शिक्षक निर्देशिका

विज्ञान तथा प्रविधि

(कक्षा ७)

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

शिक्षक निर्देशिका

विज्ञान तथा प्रविधि

कक्षा ७

नेपाल सरकार
शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय
पाठ्यक्रम विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर
२०८०

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

© प्रकाशकमा

(यो शिक्षक निर्देशिका पाठ्यक्रमले तोकेका विषयगत सिकाइ उपलब्धि पूरा गर्न तथा पाठ्यपुस्तकका क्रियाकलापको सहजीकरणमा शिक्षकलाई मदत पुगोस् भन्ने हेतुले विकास गरिएको हो । यसलाई अझ राम्रो बनाउन प्रयोगकर्ताका सुझाव भए केन्द्रको समन्वय तथा सम्पादन शाखामा उपलब्ध गराउनुहुन अनुरोध छ ।)

पहिलो संस्करण : वि. सं. २०८०

मुद्रक :

हाम्रो भनाइ

शिक्षण एउटा कला हो । पाठ्यक्रम शिक्षण सिकाइको मूल आधार हो । पाठ्यपुस्तक विद्यार्थीमा अपेक्षित दक्षता विकास गर्ने एक मुख्य साधन हो । यही पाठ्यपुस्तकको सफल र अर्थपूर्ण कार्यान्वयनका लागि शिक्षकलाई सहजीकरण गर्ने सामग्री शिक्षक निर्देशिका हो । यस पक्षलाई दृष्टिगत गर्दै पाठ्यक्रम विकास केन्द्रले विद्यालय शिक्षालाई व्यावहारिक, समयसापेक्ष र गुणस्तरीय बनाउने उद्देश्यले पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकको विकास तथा परिमार्जन कार्यलाई निरन्तरता दिँदै आएको छ । आधारभूत शिक्षाले बालबालिकामा आधारभूत साक्षरता, गणितीय अवधारणा र सिप एवम् जीवनोपयोगी सिपको विकासका साथै व्यक्तिगत स्वास्थ्य तथा सरसफाइसम्बन्धी बानीको विकास गर्ने अवसर प्रदान गर्नुपर्छ । आधारभूत शिक्षाका माध्यमबाट बालबालिकाहरूले प्राकृतिक तथा सामाजिक वातावरणप्रति सचेत भई अनुशासन, सदाचार र स्वाबलम्बन जस्ता सामाजिक एवम् चारित्रिक गुणको विकास गर्नुपर्छ । यसले विज्ञान, वातावरण र सूचना प्रविधिसम्बन्धी आधारभूत ज्ञानको विकास गराई कला तथा सौन्दर्यप्रति अभिरुचि जगाउनुपर्छ । शारीरिक तन्दुरुस्ती, स्वास्थ्यकर बानी एवम् सिर्जनात्मकताको विकास तथा जातजाति, धर्म, भाषा, संस्कृति, क्षेत्रप्रति सम्मान र समभावको विकास पनि आधारभूत शिक्षाका अपेक्षित पक्ष हुन् । दैनिक जीवनमा आइपर्ने व्यावहारिक समस्याहरूको पहिचान गरी समाधानका उपायको खोजी गर्नु पनि आधारभूत तहको शिक्षाका आवश्यक पक्ष हुन् । यी सबै पक्षको सहज प्राप्तिका लागि शिक्षण गर्न शिक्षकलाई उचित निर्देशन दिने कार्य शिक्षक निर्देशिकाले गर्ने भएकाल सोको प्रभावकारी कार्यान्वयनका लागि यस निर्देशिकाको विकास गरिएको हो ।

यस शिक्षक निर्देशिकाको लेखन तथा सम्पादन श्री ईश्वरकुमार घिमिरे, श्री योग्यराज प्रसाई, श्री शिव पौड्याल, श्री युवराज अधिकारी र श्री लवदेव भट्टबाट भएको हो । निर्देशिकालाई यस रूपमा ल्याउने कार्यमा केन्द्रका महानिर्देशक श्री वैकुण्ठप्रसाद अर्याल, प्रा.डा.कृष्णभक्त महर्जन, डा. कमलप्रसाद आचार्य, श्री प्रमिला बखती, श्री उमानाथ लम्साल, श्री केशरबहादुर खुलाल, श्री हेरम्बराज कँडेल, श्री मिना श्रेष्ठ, श्री शैलेशकुमार प्रधानको योगदान रहेको छ । यस निर्देशिकाको भाषा सम्पादन श्री चिनाकुमारी निरौलाबाट भएको हो । यस निर्देशिकाको अन्तिमीकरण, कला सम्पादन र छपाइका लागि प्राविधिक सहयोग USAID Clean Air, FHI 360 बाट प्राप्त भएको हो । यो सामग्री पाठ्यक्रम विकास केन्द्रको स्वामित्वमा रहने भएकोले यसका सहयोगी निकायहरूसँग यस भित्र रहेका विषयमा कुनै दायित्व रहने छैन । यस निर्देशिकाको विकास तथा सम्पादन कार्यमा संलग्न सबैप्रति पाठ्यक्रम विकास केन्द्र धन्यवाद प्रकट गर्दछ ।

शिक्षक निर्देशिका शिक्षकलाई कार्यगत प्रशिक्षण दिने र सिकाइ सहजीकरण प्रक्रियामा नवीन प्रविधिसँग सधैँ सक्रिय राख्ने पूरक सामग्री हो । यसमा पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकमा निर्देश गरिएका सिकाइ सक्षकता, सिकाइ उपलब्धि, विषयवस्तुको विश्लेषण तथा सिकाइ सहजीकरणका क्रममा शिक्षकले अपनाउनु पर्ने विधि र तरिका उल्लेख गरिएको छ । यसबाट सिकाइ बालकेन्द्रित, सिकाइकेन्द्रित, अनुभवकेन्द्रित, उद्देश्यमूलक, प्रयोगमुखी र क्रियाकलापमा आधारित हुने अपेक्षा गरिएको छ । यसमा दिइएका क्रियाकलापलाई शिक्षकले आधारका रूपमा उपयोग गरी उत्पादनमूलक क्रियाकलापका माध्यमबाट विद्यार्थीको ज्ञान, सिप र धारणको विकास गराई सिकेका विषयवस्तुलाई प्रयोगिक बनाउन सक्ने छन् भन्ने अपेक्षा गरिएको छ ।

सिकाइ सहजीकरणका क्रममा शिक्षकलाई निरन्तर सहयोग पुऱ्याओस् भन्ने हेतुले यस निर्देशिकाको विकास गरिएको छ । कक्षामा सबै प्रकारका क्षमता भएका विद्यार्थीको सिकाइ उपलब्धिलाई वैयक्तिक रूपमै आकलन गर्न सहज होस भन्ने ध्येय यस निर्देशिकाको रहेको छ । सिकाइ र विद्यार्थीको जीवन्त अनुभवबिच तादात्म्य कायम गर्दै यसको सहज प्रयोग गर्न शिक्षकले सहजकर्ता, उत्प्रेरक, प्रवर्धक र खोजकर्ताका रूपमा भूमिकाको अपेक्षा यस निर्देशिकाले गरेको छ । यस निर्देशिकालाई अझ परिष्कृत पार्नका लागि शिक्षक, विद्यार्थी, अभिभावक, बुद्धिजीवी एवम् सम्पूर्ण पाठकहरूको समेत विशेष भूमिका रहने हुँदा सम्बद्ध सबैको रचनात्मक सुझावका लागि पाठ्यक्रम विकास केन्द्र हार्दिक अनुरोध गर्दछ ।

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

विषयसूची

एकाई	विषयवस्तु	पृष्ठसङ्ख्या
	शिक्षक निर्देशिकाको प्रयोग गर्दा ध्यान दिनु पर्ने पक्ष	क
एकाइ १	वैज्ञानिक सिकाइ (Scientific Learning)	१
एकाइ २	सूचना तथा सञ्चार प्रविधि (Information and Communication Technology)	१८
एकाइ ३	जीवहरू र तिनको बनोट (Organism and Their Structure)	५१
एकाइ ४	जैविक विविधता र वातावरण (Biodiversity and Environment)	८३
एकाइ ५	जीवन प्रक्रिया (Life Process)	१०३
एकाइ ६	बल र चाल (Force and Motion)	११७
एकाइ ७	दैनिक जीवनमा शक्ति (Energy in Daily Life)	१४१
एकाइ ८	विद्युत् र चुम्बकत्व (Electrictiy and Magnetism)	१८७
एकाइ ९	पदार्थ (Matter)	२०७
एकाइ १०	दैनिक प्रयोगका पदार्थहरू (Materials Used in Daily Life)	२३८
एकाइ ११	पृथ्वी र अन्तरिक्ष (Earth and Space)	२७३
	अनुसूची	२९२

निर्देशिकाको प्रयोगमा शिक्षकले ध्यान दिनु पर्ने पक्षहरू

पाठ्यक्रम, पाठ्यपुस्तक र शिक्षक निर्देशिकाको तादाम्यता

राष्ट्रले निर्धारण गरेका शैक्षिक लक्ष्यअनुसार बालबालिकाहरूलाई विभिन्न किसिमका ज्ञान, सिप र अभिवृत्तिगत पक्षहरू प्रदान गर्ने कार्यक्रमको विस्तृत रूप र योजना पाठ्यक्रम हो भने पाठ्यक्रमका उद्देश्य पूरा गर्न पाठ्यक्रमले निश्चित गरेका विषयवस्तुहरूको सरल रूपमा प्रस्तुत गरिएको पाठ्यसामग्री पाठ्यपुस्तक हो । शिक्षकलाई दैनिक शिक्षण कार्य गर्न मदत गर्ने किसिमले विषयवस्तुहरू के के पढाउने, कसरी सहजीकरण गर्ने, कुन विधि प्रयोग गर्ने, कुन कुन पाठमा कुन कुन शैक्षिक सामग्रीको प्रयोग गर्ने र विद्यार्थीको मूल्याङ्कन कसरी गर्ने भन्ने कुराको विस्तृत विवरण भएको शिक्षक सामग्री शिक्षक निर्देशिका हो । पाठ्यक्रमको आधारमा पाठ्यपुस्तक बनाइएको हुन्छ भने पाठ्यपुस्तकमा दिइएका विषयवस्तुहरूलाई सरल र सहज तरिकाले विद्यार्थी सम्म पुऱ्याउनका लागि पाठ्यक्रम र पाठ्यपुस्तकका आधारमा शिक्षक निर्देशिका विकास गरिएको हुन्छ । पाठको पूर्व तयारी गर्न, विभिन्न शैक्षणिक योजनाहरू (वार्षिक, एकाइ, पाठयोजना) निर्माणमा सहयोग गर्न, शैक्षिक सामग्रीको छनोट र प्रयोग गर्न, उपयुक्त शिक्षण विधिको प्रयोग गर्न, शिक्षण सिकाइ क्रियाकलापहरूको तयारी र सञ्चालन गर्न, मूल्याङ्कनमा उपयुक्त विधि, प्रविधि तथा साधनहरूको छनोट निर्माण र प्रयोग गरी सिकारुले हासिल गरेको उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न शिक्षक निर्देशकाले सहयोग गर्दछ । यस निर्देशिकाले शिक्षकलाई पाठ्यक्रम, शिक्षक निर्देशिका र पाठ्यपुस्तक तीनै पक्षको तादाम्यता गरी कक्षामा सिकाइ सहजीकरण गराउँन समेत मदत पुग्ने छ । शिक्षकले यी तीनै पक्षको अध्ययन गरी सिकाइ सहजीकरण गर्नुपर्ने हुन्छ ।

२. विद्यार्थी मूल्याङ्कन

विद्यार्थी मूल्याङ्कन सिकाइ सहजीकरणको अभिन्न अङ्गका रूपमा समावेश गरिनुपर्छ। सिकाइ सहजीकरणका क्रममा विद्यार्थीको सक्रियता, सहभागीता र प्रदर्शित सिकाइ व्यवहारका आधारमा विद्यार्थीको मूल्याङ्कन गर्नुपर्छ । मूल्याङ्कन उनीहरूको सिकाइमा सुधार गर्ने उद्देश्यले गरिन्छ । यसका लागि एकाइको अन्त्यमा समग्र एकाइलाई समेट्ने गरी ग्रिडमा निर्धारित ढाँचाका प्रश्नहरू तयार गर्ने र एकाइ परीक्षा सञ्चालन गनुपर्छ र प्रत्येक विद्यार्थीलाई उत्तरपुस्तिकाका आधारमा सुधारका लागि पृष्ठपोषण दिनुपर्ने हुन्छ । उक्त परीक्षामा विद्यार्थीको उत्तर जाँच गर्न रुब्रिग्ससहितको उत्तर कुन्जिका तयार गरी उनीहरू स्वयम्लाई सहभागी गराउन पनि सकिन्छ । यसरी एकाइगत रूपमा लिइएको परीक्षाको उत्तर कुञ्जिका विद्यार्थीको पोर्टफोलियोमा व्यवस्थित गर्दै जानुपर्छ ।

एकाइगत मूल्याङ्कनका आधारमा उक्त एकाइमा विद्यार्थीका सिकाइ आवश्यकता पहिचान गर्ने, न्यून सिकाइ उपलब्धि भएका विद्यार्थीलाई आधारभूत अवधारणा दिने गरी उपचारात्मक शिक्षण गर्ने कार्य गर्नुपर्छ । यसका लागि शिक्षक आफैँले विषयवस्तुको आधारभूत अवधारणा सिकाउने गरी सिकाइ क्रियाकलापहरू डिजाइन गर्ने र कार्यान्वयन गर्नुपर्छ । औसत सिकाइ उपलब्धि हासिल गरेका विद्यार्थीलाई उनीहरूलाई परेको सिकाइ समस्याका आधारमा आवश्यक सहजीकरण गर्ने तथा राम्रा विद्यार्थीले अन्य साथीहरूलाई

सिकाउन सहयोग गर्ने तथा पाठसँग सम्बन्धित अन्य रचनात्मक कार्य गर्न पाउने गरी सिकाइ समृद्धिको वातावरण तयार गर्नुपर्छ ।

त्रैमासिक रूपमा विद्यार्थीको मूल्याङ्कन गर्न आवधिक परीक्षा लिने र आवधिक परीक्षाबाहेक प्रत्येक विद्यार्थीले व्यक्तिगत रूपमा वा समूहमा एक त्रैमासिक अवधिमा कम्तीमा एउटा एउटा परियोजना तथा प्रयोगात्मक कार्य डिजाइन गर्ने, कार्यान्वयन गर्ने र त्यसको प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुपर्छ । यस कुराका सुनिश्चितताका लागि सुरुमा नै त्रैमासिक योजना तयार गरी कुन त्रैमासिक अवधिमा कस्तो परियोजना तथा प्रयोगात्मक कार्य दिने यकिन गर्नुपर्छ । यहाँ छनोट गरिने परियोजना कार्यहरू सिकाइको मूल्याङ्कन गर्ने प्रयोजनका लागि छानिने भएकाले यस्ता परियोजना कार्यहरूले शिक्षणका क्रममा गरिने परियोजनाभन्दा के मानेमा भिन्न हुन सक्छ भने यी परियोजनाले एकाइअन्तरर्गतका धेरै विषयवस्तुहरू समेट्ने, बहुसिप समेट्ने र समय धेरै लाग्ने हुन सक्छन् । बहुसिपहरू भन्नाले प्रविधिको प्रयोग गर्ने, सिप, सर्बे गर्ने सिप, तालिकाहरूको प्रयोग गर्ने सिप, प्रस्तुतीकरण सिप, अवलोकन तथा खोज सिप आदि पर्न सक्छन् ।

प्रत्येक पाठअन्तरर्गत कुन विद्यार्थीले कुन परियोजना कार्य गर्नुपर्ने हो सोको जानकारी उक्त पाठ पढाउन सुरु गर्नासाथ दिनुपर्ने छ ताकि उनीहरूले पाठ शिक्षणकै क्रममा परियोजना तयारी, कार्यान्वयन र प्रस्तुतीकरण तयार गर्न पाउँछन् । एकाइ शिक्षणको अन्त्यमा ति विद्यार्थीको परियोजना कार्य प्रस्तुतीकरण गरी आवश्यक पृष्ठपोषण लेनदेन गराउनु पर्छ । पृष्ठपोषणका आधारमा परियोजना कार्यको प्रतिवेदन सङ्कलन गरी विद्यार्थीको व्यक्तिगत पोर्टफोलियोमा अभिलेख राख्नुपर्छ । परियोजना तथा प्रयोगात्मक कार्य गराउँदा पाठ्यक्रममा समावेश गरिएको परियोजना र प्रयोगात्मक कार्य, पाठ्यपुस्तकमा दिइएका क्रियाकलाप, परियोजना कार्य, प्रयोगात्मक कार्यमा सबै विद्यार्थीको सहभागिता गराउनुपर्ने छ र उनीहरूले गरेका कार्यहरूको लेखाजोखा गरी पोर्टफोलियोमा राख्नुपर्ने छ । यसै गरी कक्षा ७ को आन्तरिक मूल्याङ्कनअन्तर्गत राखिएको सहभागिताका लागि विद्यार्थीको हाजिरी वा उपस्थितिबापत दुई अङ्क र सिकाइ क्रियाकलापमा सहभागिताबापत दुई अङ्क विभाजन गरी रुब्रिक्सका आधारमा मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुपर्ने छ । पाठ्यक्रममा उल्लिखित प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यहरूको मूल्याङ्कनका आधारहरूलाई समेत रुब्रिक्स बनाई उनीहरूको सिकाइको लेखाजोखा गर्नुपर्ने र पोर्टफोलियोमा अभिलेखीकरण गर्नुपर्ने छ । विद्यार्थीले गरेका हरेक पक्ष (संज्ञानात्मक, सिपगत, वैज्ञानिक अभिवृत्तिगत) को सही तरिकाले लेखाजोखा गरी विद्यार्थीको प्रयोगात्मक पुस्तिका तथा पोर्टफोलियोको व्यवस्थापन गर्नुपर्ने हुन्छ ।

३. अपाङ्गता भएका बालबालिकाहरूलाई सिकाइ सहजीकरण गराउँदा ध्यान दिनुपर्ने पक्षहरू अपाङ्गता

अपाङ्गता भएका बालबालिकाहरूको सिकाइको मूल्याङ्कनका लागि उनीहरूको अपाङ्गताको प्रकृतिअनुसार मूल्याङ्कनका साधनहरू प्रयोग गर्नुपर्ने छ । जस्तै : मौखिक प्रश्न, हाउभाउसहित प्रस्तुतीकरण, सामग्री निर्माण र प्रस्तुतीकरण, लेखन अभ्यास आदि । विभिन्न १३ किसिमका अपाङ्गता भएका बालबालिकाहरू पहिचान गरिएको छ तसर्थ उक्त कुनै पनि किसिमका अपाङ्गता भएका बालबालिकाहरूलाई सिकाइ सहजीकरण गराउँदा ध्यान दिनुपर्ने पक्षहरूको सन्दर्भमा विस्तृत रूपमा अनुसुची १ मा दिइएको छ ।

४. भौतिक तथा डिजिटल सामग्रीको प्रयोग

कक्षा क्रियाकलाप वा परियोजना कार्य गराउँदा विद्यार्थीलाइ भौतिक तथा डिजिटल दुवै सामग्रीको प्रयोग गर्न प्राथमिकता दिनुहोस् । डिजिटल प्रविधिसँग बढी नजिकिने प्रवृत्तिका कारण वास्तविक संसारसँग टाढिँदै गएको अवस्थालाई समेत विचारगरी सोहीबमोजिम सिकाइ सहजीकरण योजना बनाउनुहोस् ।

५. विद्यालय तथा अभिभावक सहकार्य

परियोजना कार्य विद्यार्थीले गरेर सिक्ने र वास्तविक संसारबाट हुने सिकाइका लागि उपयुक्त माध्यम हो तसर्थ यस कार्यका लागि अभिभावक तथा परिवारका सदस्यको सहयोगको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुने हुँदा अभिभावकसँगको सहकार्यका लागि आवश्यक समन्वयको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।

एकाइ ९

वैज्ञानिक सिकाइ
(Scientific Learning)

अनुमानित कार्यघण्टा : १०

एकाइ परिचय (Unit introduction)

यस एकाइको अध्ययनसँगै विद्यार्थी विज्ञानका प्रयोगात्मक कार्यलाई निश्चित ढाँचामा प्रतिवेदन तयार पार्न, विज्ञानसँगसम्बन्धित वस्तुको मोडेल निर्माण गर्न र प्रतिवेदन लेख्न सक्ने छन् । यस एकाइअन्तर्गत वैज्ञानिक सिकाइको परिचय, वैज्ञानिक सिकाइमा प्रयोगात्मक कार्यको महत्त्व, नमुना प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन लेखन, मोडलको परिचय, मोडेल निर्माण कार्य प्रक्रिया, मोडेल निर्माण कार्यको प्रतिवेदन आदि विषयवस्तु समेटिएका छन् । यस एकाइको अध्ययनबाट विद्यार्थीमा सिर्जनात्मक तथा रचानात्मक सोच सिप, समस्या समाधान सिप विकास हुने छ । यो एकाइलाई सिकाइ सहजीकरण गर्नका लागि खोज, स्थलगत अध्ययन तथा अन्वेषण विधि, प्रदर्शन विधि, प्रयोगात्मक विधि, परियोजना कार्य तथा समस्या समाधान विधि आदिको प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ । यसको साथै विभिन्न सहयोगात्मक विधि जस्तै : स्याटेलाइट विधि, तातो कुर्सी, जिग्स, ग्राफिटी तथा श्रव्यदृश्य सामग्रीको प्रयोग गर्नु पर्ने छ । यस एकाइका सिकाइ उपलब्धिहरूको निर्माणात्मक मूल्याङ्कन रुब्रिक्स, रुजु सूची, श्रेणी मापन, व्यवहार अवलोकन फारम, मौखिक तथा लिखित प्रश्नोत्तर आदिबाट गर्न सकिन्छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes)

- विज्ञानका प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन तयार पार्न
- विज्ञानसँग सम्बन्धित वस्तुको मोडेल निर्माण गर्न र प्रक्रिया वर्णन गर्न

३. विषयवस्तु र समय विभाजन (Contents and Time allocation)

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घण्टामा)
१.	वैज्ञानिक सिकाइमा प्रयोगात्मक कार्य	• वैज्ञानिक सिकाइको परिचय • वैज्ञानिक सिकाइमा प्रयोगात्मक कार्यको महत्व	१
२.	नमुना प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालन	• सामग्रीको तयारी, विधिअनुसार कार्य सञ्चालन, परिणामको अवलोकन, परिणामको विश्लेषण र निष्कर्ष • आवश्यक सावधानी, होसियारी र ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू	२

३.	प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनका अङ्गहरूको परिचय र प्रतिवेदन लेखन	• शीर्षक, उद्देश्य, अनुमान, आवश्यक सामग्रीहरूको सूची, चित्र, विधि, नतिजा तथा निष्कर्षको परिचय • नमुना प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन लेखन	२
४.	मोडल निर्माण कार्य सञ्चालन	• मोडलको परिचय • मोडल निर्माण कार्य सञ्चालन	२
५.	मोडल निर्माण प्रक्रियाको प्रतिवेदन लेखन	• मोडेल निर्माण कार्यको प्रतिवेदन लेखन	२
६.	प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ सम्मृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो दिन

विषयवस्तु : वैज्ञानिक सिकाइको परिचय र वैज्ञानिक सिकाइमा प्रयोगात्मक कार्यको महत्त्व

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- वैज्ञानिक सिकाइको परिचय दिन
- वैज्ञानिक सिकाइमा प्रयोगात्मक कार्यको महत्त्व बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : विज्ञानका प्रकृयागत सिपहरू तथा वैज्ञानिक सिकाइका चरणहरूको चार्ट, नमुना प्रयोगात्मक कार्यका लागि आवश्यक सामग्रीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : पूर्वज्ञानको परीक्षण/पुनरावलोकन

- केही प्रश्नहरूबाट विद्यार्थीको पूर्वज्ञानको पहिचान गर्न मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस्, जस्तै :
  - ✓ अवलोकन भनेको के हो ? अवलोकन कसरी गरिन्छ ? सुन्नु, चाख्नु, छाम्नु आदि पनि अवलोकन हुन् त ?
  - ✓ विज्ञानका प्रक्रियागत सिपहरू के के हुन् ?
- माथिका प्रश्नहरूमाथि छलफल गराई उदाहरणसहित (एउटा गिलासमा पानी लिनुहोस् । त्यसको अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । त्यसको आयतन, पिण्ड, घुलनशिलता, तापक्रम आदि अनुमान गर्न लगाउनुहोस् । नाप्न /परीक्षण गर्न लगाउनुहोस् । प्राप्त तथ्याङ्कका आधारमा निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।) चार्ट प्रदर्शन गरी विज्ञानका प्रक्रियागत सिपहरूको बारेमा पुनरबलोकन गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २: वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाको परिचय (Introduction to scientific learning process)

- आफ्नो कक्षाकोठाका लागि अनुकूल कुनै एउटा प्रयोग गर्नुहोस्, जस्तै : प्रयोगशालामा उत्रै

आकारका दुईओटा बिकर लिनुहोस् । एउटामा नुनपानी र अर्कोमा शुद्ध पानी भर्नुहोस् । दुवै बिकरलाई कक्षाकोठामा लैजानुहोस् । विद्यार्थीलाई कुन चाहिँ नुनपानी र कुनचाहिँ शुद्धपानी होला ? अनुमान गर्न लगाउनुहोस् ।

- कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ? विधि पत्ता लगाउन छलफल गराउनुहोस् । चाखेर, वाष्पीकरण गरेर, अन्डा डुबाएर, तौल लिएर परीक्षण गर्न लगाउनुहोस् । प्राप्त तथ्याङकको टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको प्रतिक्रियाका आधारमा कुनै वस्तु वा घटना देख्दा मनमा उत्पन्न हुने जिज्ञासाको जवाफ पत्ता लगाउने वा जवाफ खोज्न क्रमबद्ध रूपमा अध्ययन गर्ने व्यवस्थित प्रक्रियाका रूपमा वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रिया हो भन्ने निष्कर्ष दिनुहोस् ।
- क्रियाकलाप एकमा छलफल गरिएका विज्ञानका प्रक्रियागत सिपहरूको प्रयोग गरी माथि उल्लेखित वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाका चरणहरू क्रमबद्ध रूपमा चार्टमा प्रदर्शन गराइ स्पष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २: वैज्ञानिक सिकाइमा प्रयोगात्मक कार्यको महत्त्व (Importance of Practical work in scientific learning process)

- वस्तु र घटनाका सम्बन्धमा के, किन, कसरीलगायतका जिज्ञासाको सही उत्तर थाहा पाउन के के गर्नुभएको छ ? उदाहरण दिएर छलफल गराउनुहोस्, जस्तै : कुनै वस्तु पानीमा उत्रन्छ कि डुब्छ ? घुल्छ कि घुल्दैन ? त्यसो हुनुको कारण के हो ? भनी कसरी पत्ता लगाउनुहुन्छ ?
- छलफलका आधारमा अवलोकन, परीक्षण, सर्वेक्षण, प्रयोग, सोधखोज आदि कार्य गरेर उत्पन्न जिज्ञासाको जवाफ प्राप्त गर्न सकिने जानकारी गराउनुहोस् ।
- विभिन्न अवलोकन, परीक्षण, सर्वेक्षण, परियोजना, मोडेल निर्माण जस्ता कार्यहरू प्रयोगात्मक कार्यहरू हुन् र यी प्रक्रियाबाट विज्ञानका प्रक्रियागत सिपहरू हासिल गर्न सकिने तथ्य प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रिया भनेको के हो ?
- वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाका चरणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।
- अवलोकनबाट गरिएको अनुमानलाई परीक्षणबाट कसरी प्रमाणित गर्न सकिन्छ ? उदाहरण दिनुहोस् ।
- वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाअन्तर्गत तपाईंले कस्ता प्रयोगात्मक कार्यहरू गर्नुभएको छ ? कुनै एकका बारेमा वर्णन गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

- घरको भान्छामा चिया, खाना बनाउँदा गरिने प्रयोगात्मक कार्यमा कुन अवस्थामा विज्ञानको कस्तो प्रक्रियागत सिपको आवश्यकता पर्दछ ? भान्छामा गरिने कार्य र सोको लागि आवश्यक पर्ने विज्ञानका प्रक्रियागत सिपहरूको सूची तयार पार्नुहोस् ।

क्र.स.	कार्य	विज्ञानको प्रक्रियागत सिप
१.	चिया बनाउन कपले पानी नाप्नु	मापन गर्नु (measuring)
२.	तरकारी केलाउनु	वर्गीकरण गर्नु (classifying)
३.	३ जनाका लागि १ कचौरा चामलको खाना बनाउनु	
४.	चाख्नु, पाके/नपाकेको छाम्नु	
५.	खाना बनाउने तरिका अरूलाई बताउनु	
...	....	...

दोस्रो र तेस्रो दिन

विषयवस्तु : नमुना प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालन

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- प्रयोगात्मक कार्य गर्दा आवश्यक सावधानी, होसियारी अपनाउनपर्ने पक्षहरू पहिचान गर्न र अपनाउन
- प्रयोगात्मक कार्यको विधिअनुसार कार्य सञ्चालन गर्न
- प्रयोगात्मक कार्यको अवलोकन, विश्लेषण र निष्कर्ष निकाल्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : खाली मिनरल बाटरको बोतल, सलाई वा लाइटर, मैनबत्ती,, काँचको गिलास, पानी र पानीको भाँडा, राउन्ड बटम फ्लास्क, कर्क, कोनिकल फ्लास्क, टिपोड स्टान्ड, बर्नर, कन्डेन्सर, तारको जाली आदि ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन

- हावाको आयतनको अवलोकनको लागि खाली मिनरल बाटरको बोतल प्रयोग देखाउने कुराको जानकारी दिनुहोस् । विद्यार्थीलाई उक्त प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीका बारेमा बताउन लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- सबै विद्यार्थीको प्रतिक्रियाका आधारमा विज्ञानको कुनै पनि प्रयोगात्मक कार्य गर्नुभन्दा अगि के के सावधानी अपनाउनुपर्छ भन्ने कुराको जानकारीपश्चात् मात्र प्रयोगात्मक कार्य गर्नुपर्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाका चरणहरू

- क्रियाकलाप १ मा गरिएको प्रयोगका आधारमा विद्यार्थीलाई वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाका चरणहरू

लेख्न लगाउनुहोस् ।

- विद्यार्थीको प्रतिक्रियालाई समेटी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

पाठ्यपुस्तकको पेज न.२ मा उल्लिखित वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाका चरणहरूको स्मरण गराउनुहोस् । घटना अध्ययन, प्रश्न सोध्ने, अनुमान गर्ने, परीक्षण गर्ने, तथ्याङ्क टिपोट गर्ने, निष्कर्ष निकाल्ने र प्रतिवेदन तयार गर्ने

क्रियाकलाप ३ : प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालन, अवलोकन र नतिजा (Carrying out Experimental work, Observation and Result)

- विद्यार्थीलाई दुई समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको पेज न. ५ र ६ (वा अन्य कुनै प्रयोगात्मक कार्य) मा उल्लिखित प्रयोगात्मक कार्यमध्ये एउटा समूहलाई हावाको गुण र अर्को समूहलाई आसवन क्रियाको प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनको जिम्मेवारी दिनुहोस् र आवश्यक सामग्री वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य गर्नु अगि अपनाउनुपर्ने सावधानीका पक्षहरूमा समूहगत रूपमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य गर्ने विधिअनुसार पालैपालो समूहगत रूपमा प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालन गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनका क्रममा समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई प्रयोगात्मक पुस्तिकामा प्रयोगको शीर्षक, उद्देश्य, सामग्रीहरूको नाम, प्रयोगात्मक कार्यको चित्र र नतिजा सँगसँगै टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि समूहको एक जनालाई आफ्नो समूहले गरेको प्रयोगका बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् । (सम्भव भए हरेक समूहलाई फरक फरक प्रयोगात्मक कार्य गर्न लगाएर अन्त्यमा सब} समूहको कार्यको प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउन पनि सकिन्छ ।)
- सम्भव भए हरेक समूहले कार्य गरेको तस्बिर, भिडियो पनि लिनुहोस् .
- यस क्रियाकलापबाट विद्यार्थीमा अवलोकन सिप, सिर्जनात्मक सिप, सोचाइ सिप आदि व्यवहारकुशल सिपहरूको विकास हुन्छ ।

क्रियाकलाप ४ : भिडियो र प्रतिबिम्बन (Video exhibition and Reflection)

- कक्षा ७ को विज्ञानको विषयवस्तुसँग सम्बन्धित कुनै एउटा प्रयोगात्मक कार्यको भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र प्रयोगात्मक कार्य गर्दा गरिएका कार्यहरूलाई चरणबद्ध रूपमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेको कार्यहरूका आधारमा आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- क्रियाकलापका क्रममा विद्यार्थीको सक्रियता, समूह कार्यमा अग्रसरता, उनीहरूले अवलोकन गर्ने, जिज्ञासा राख्ने, सञ्चार गर्ने, सहकार्य गर्ने, भिडियो अवलोकनपश्चात\को प्रतिबिम्बन क्षमता, समालोचनात्मक सिप, सिर्जनात्मक सिपलगायतका सिपहरूको लेखाजोखा गरी उक्त कार्यका लागि आवश्यक सहजीकरणसहित निरन्तर पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् । सिकाइमा समस्या भएका विद्यार्थीलाई सहायता (scaffolding) गर्नुहोस् । विषयवस्तुको ज्ञानको परिक्षण गर्न विभिन्न संज्ञानात्मक तहका प्रश्नहरू निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्यका विभिन्न चरणहरू के के हुन् ?
- प्रयोगात्मक कार्यको नतिजा र निष्कर्ष भन्नाले के बुझिन्छ ?
- प्रयोगात्मक कार्यको कुनै दुईओटा महत्त्व लेख्नुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य गर्दा ध्यान पुऱ्याउनुपर्ने कुनै तीन सावधानीका उपायहरू लेख्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

- तल उल्लिखित नमुना प्रयोगात्मक कार्य गर्न लगाउनुहोस् र गरिएका कार्यहरू र नतिजा लेख्न लगाउनुहोस् ।

नमुना प्रयोगात्मक कार्य

शीर्षक : एयरमिटर प्रयोग गरेर विभिन्न ठाउँहरूको हावाको गुणस्तर मूल्याङ्कन

परिचय

विभिन्न अध्ययनअनुसार वायु प्रदूषणका कारण मानव स्वास्थ्यमा गम्भीर समस्याहरू देखा पर्दछन् । वायु प्रदूषण विशेष गरी बालबालिकाका लागि बढी हानिकारक छ किनभने बालबालिकाहरूको फोक्सो तथा शरीरका अन्य अङ्गहरू क्रमिक रूपमा विकास भइरहेका हुन्छन् । यसर्थ हाम्रो वातावरणका विभिन्न स्थानहरूमा वायु प्रदूषणको अवस्था कस्तो छ भनी थाहा पाउनुपर्ने हुन्छ । सामान्य विधिबाट वायु प्रदूषणको अवस्था थाहा पाउन एमिटरको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

उद्देश्य

- एयरमिटर तयार गर्ने

- एयरमिटर प्रयोग गरेर विभिन्न स्थानको वायुको गुणस्तर पत्ता लगाउने

क्रियाकलाप १ : एयर मिटर तयार गर्ने र सोको प्रयोग गरी वायुप्रदूषणको मात्रा पत्ता लगाउने

आवश्यक सामग्रीहरू

- **A4** साइजको कागज (कम्तीमा १०० ग्रामको)
- टेप (राम्ररी टाँस्न मिल्ने)
- काटन पेपर
- कैँची
- पेन वा पेन्सिल
- रुलर
- भ्यासलिन

विधि र प्रक्रिया

(क) एमिटर बनाउने तरिका

- एउटा A4 साइजको पेपर लिनुहोस् ।
- त्यसको माथिल्लो खाली भागमा परीक्षण सुरु गर्दाको मिति, अन्तिम दिनको मिति र परीक्षण गरिने स्थान लेख्नका लागि ठाउँ राख्नुहोस् ।
- सो पेपरमा मापनका लागि चित्रमा दिए जस्तै $6 \times 6\ cm^2$ को एउटा ठुलो वर्ग र त्यसभित्र $1 \times 1\ cm^2$ का ससाना वर्ग बनाउनुहोस् । यस्ता वर्गाकार कोठाहरू भएको चित्र कम्प्युटरमा बनाई प्रिन्ट गर्न पनि सक्नु हुने छ ।
- यसरी तयार पारेको पेपरलाई बाक्लो र बलियो बनाउन टेप वा ग्लुको प्रयोग गरी कुनै पनि खाली कार्टनमा जोड्न वा टाँस्न सकिन्छ ।
- ब्रस वा आफ्नो औँला (चित्रमा देखाइए झैँ) प्रयोग गरी $6 \times 6\ cm^2$ को ठुलो वर्ग सबै समेटिने गरी पातलो तहको भ्यासलिन (पेट्रोलियम जेली) लगाउनुहोस् । अब वायु प्रदूषणको मात्रा पत्ता लगाउन प्रयोग गरिने सामग्री तयार भयो । यसलाई एमिटर भनिन्छ ।

(ख) एमिटरको प्रयोग गरी वायु प्रदूषणको मात्रा मापन गर्ने तरिका

- परीक्षण सुरु गर्न विभिन्न ठाउँमा जस्तैः भान्सा कोठा, सडक छेउ, आँगन, खेलमैदान, कक्षाकोठा आदिमा एयर मिटर राख्नुहोस् ।
- एयर मिटरलाई पानीले नभिज्ने ठाउँमा राख्नुपर्दछ । हावाले उडाउन तथा बिगार्नबाट बचाउने टेप प्रयोग गरी सुरक्षित तबरमा राख्नु पर्दछ । एयर मिटरलाई परीक्षणका लागि एक हप्ता छोड्न सकिन्छ ताकि यसबाट एउटा प्रतिनिधिमूलक अवधिको अध्ययन गर्न सकियोस् ।
- निश्चित समय (कम्तीमा ५ देखि ७ दिन) पछि अवलोकन गर्नुहोस् र तथ्याङ्कको अभिलेख राख्नुहोस् ।

(ग) अवलोकन (नतिजा लिनका लागि मार्गदर्शनहरू)

➢ परीक्षण अवधि समाप्त भएपछि एयर मिटरहरू सङ्कलन गर्नुहोस् र प्रदूषक (काला थोप्लाहरू) गन्नुहोस् । (यसरी गणना गर्दा नमुनाका रूपमा सबैभन्दा गाढा कालो भएको ठाउँको एकओटा वर्ग, बिच भागको १ ओटा वर्ग र सबैभन्दा सफा भागको १ ओटा वर्गभित्रका काला थोप्लाहरूको गणना गरेर कुल थोप्लाहरूको औसत निकाल्न सकिन्छ ।)

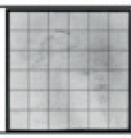
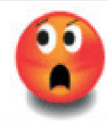
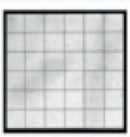
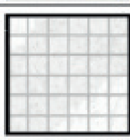
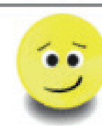
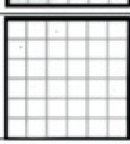
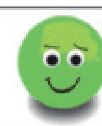
➢ पेट्रोलियम जेलीमा टाँसिएका प्रदूषणका साना साना कणहरूको सङ्ख्यालाई तल चित्रमा देखाए जस्तै सन्दर्भ स्थानमा राखिएका वायु प्रदूषणको तहसँग तुलना गर्नुहोस् । जसअनुसार वायुको गुणस्तरलाई चार तहमा बाँडेर हेर्न सकिन्छ : कम, मध्यम, धेरै, अत्यन्त धेरै

(उदाहरणका लागि तलको चित्र हेर्नुहोस्)

Dust scale

Compare the air meter with the dust scale and select the smiley (emoji) that suits:

NILU

Picture	Description	Dots pr cm²	Air pollution level	Smiley
	The paper has many black and grey dots. Large parts of the paper have turned grey.	> 50	Very high	
	The paper has quite a few black and grey dots. There are some parts on the paper that have turned grey.	26 - 50	High	
	The paper has black and grey dots all over the surface, but there are no fields that are completely grey.	11 - 25	Medium	
	The paper has only a few black and grey dots, and there are no fields that are completely grey.	< 11	Low	

(घ) विश्लेषण र निष्कर्ष

➢ थोप्लाहरूको सङ्ख्यालाई डस्ट स्केलसँग तुलना गरेपछि प्राप्त परिणामहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।

➢ तथ्याङ्क लिएपछि चयन गरिएका विभिन्न स्थानहरूमा वायु प्रदूषणको स्तर कस्तो रहेछ निर्धारण गर्न लगाउनुहोस् ।

सावधानी अपनाउनु पर्ने कुराहरू

- भ्यासलिनले सम्पूर्ण वर्ग क्षेत्रलाई ढाक्नु पर्छ ।
- एयर मिटर पानीले नभिज्ने वा एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा नसर्ने तरिकाले राख्नुपर्छ ।
- एयर मिटरलाई परीक्षणमा राखेपछि छुन वा अन्य वस्तुको घर्षणले विगार्नु हुँदैन ।

- थोप्लाहरू गणना गर्दा र औसत निकाल्दा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु पर्छ ।

चौथो र पाँचौँ दिन (Fourth and Fifth days)

विषयवस्तु : प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनका अङ्गहरूको परिचय र प्रतिवेदन लेखन

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनका अङ्गहरू (शीर्षक, उद्देश्य, अनुमान, आवश्यक सामग्रीहरूको सूची, चित्र, विधि, नतिजा तथा निष्कर्ष) को परिचय दिन
- नमुना प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन लेखन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनको नमुना, प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनका अङ्गहरूका नाम लिखित शब्द पत्तीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनका अङ्गहरूको परिचय (Introduction to the components of report of experimental work)

- विज्ञानका कुनै पनि प्रयोगात्मक कार्य गरेपछि तयार गरीने प्रतिवेदनको नमुना प्रदर्शन गरी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- नमुना प्रयोगात्मक कार्य (जस्तै : 'आगो बल्नलाई अक्सिजन ग्याँस आवश्यक पर्छ') प्रदर्शन गरी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- विज्ञानका प्रयोगात्मक कार्य गरेपछि त्यसको प्रतिवेदन लेख्नका लागि माथि गरिएको नमुना प्रयोगात्मक कार्यको आधारमा क्रमशः क्रियाकलापको शीर्षक, उद्देश्य, अनुमान, आवश्यक सामग्रीहरूको सूची, चित्र, विधि, नतिजा तथा निष्कर्षको परिचय उदाहरणसहित दिनुहोस् ।
- प्रतिवेदनका अङ्गहरूको नाम स्मरण गर्नका लागि प्रतिवेदनका अङ्गहरूको नाम लेखिएका शब्दपत्तीहरू बनाउनुहोस् । एक एकओटा शब्दपत्ती केही विद्यार्थीलाई हातमा सबैले देख्ने गरी लिन लगाउनुहोस् र प्रतिवेदन लेखनको चरणअनुसार क्रमैसँग लाइनमा बस्न भन्नुहोस् । लाइनमा भाग लिएका प्रत्येक विद्यार्थीलाई आफूसँग भएका शब्दपत्तीमा लेखिएको चरणको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : प्रयोगात्मक कार्यका नमुना प्रतिवेदन लेखन (Sample report writing of experimental work)

- विद्यार्थीलाई तीन समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई अम्ल, क्षार र लवण तथा सूचक पदार्थ वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई तल उल्लिखित प्रतिवेदनको नमुना अवलोकन अध्ययन गर्न लगाई सोही आधारमा प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन लेख्न लगाउनुहोस् । सबै समूहको एउटा नतिजा र निष्कर्ष आए नआएको यकिन गर्नुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- प्रतिवेदन लेख्दा बायाँपट्टीको पेजमा प्रयोगात्मक क्रियाकलापको विधि झल्कने नामङ्कित चित्र

बनाउनु पर्ने जानकारी गराउनुहोस् ।

- प्रतिवेदन लेखनको क्रममा सबै समूहको कार्यप्रगतिको अवलोकन र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस्

प्रतिवेदन नमुना (Sample Report)

शीर्षक : आसवन (distillation) क्रियाको प्रयोग गरी धमिलो पानीबाट सफा पानी बनाउने

उद्देश्य : माटोलगायत अन्य वस्तुहरू र पानीको मिश्रणवाट सफा पानी छुट्याउनु

आवश्यक सामग्री

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

विधि

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

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

नतिजा : मिश्रणबाट फोहोरवस्तु र सफा पानी छुट्टियो ।

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

क्रियाकलाप ३ : प्रस्तुतीकरण र प्रतिबिम्बन (Presentation and Reflection)

- प्रत्येक समूहले तयार पारेको प्रतिवेदन कक्षाकोठाको भित्तामा वरिपरि अवलोकनका लागि झुन्ड्याउन लगाउनुहोस् ।

- हरेक समूहका विद्यार्थीलाई पालैपालो अन्य समूहले तयार पारेको प्रतिवेदन अवलोकन गरी समीक्षा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- अन्त्यमा अन्य समूहको प्रतिवेदनमा भएका सकारात्मक पक्षलाई समेटेर प्रत्येक समूहबाट एक जना विद्यार्थीलाई समूहले तयार पारेको अन्तिम प्रतिवेदन प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

क्रियाकलापका क्रममा विद्यार्थीको सक्रियता, समूह कार्यमा अग्रसरता, उनीहरूले अवलोकन गर्ने, जिज्ञासा राख्ने, सञ्चार गर्ने, सहकार्य गर्ने, भिडियो अवलोकनपश्चात्को प्रतिबिम्बन क्षमता, समालोचनात्मक सिप, सिर्जनात्मक सिपलगायतका सिपहरूको लेखाजोखा गरी उक्त कार्यका लागि आवश्यक सहजीकरणसहित निरन्तर पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् । सिकाइमा समस्या भएका विद्यार्थीलाई सहायता (scaffolding) गर्नुहोस् । विषयवस्तुको ज्ञानको परिक्षण गर्न विभिन्न संज्ञानात्मक तहका प्रश्नहरू निर्माण गरि मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

- प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन तयार गर्दा प्रतिवेदनमा कुन कुन अङ्गहरू समावेश गर्नुपर्ने रहेछ ?
- प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनका अङ्गहरूमध्ये उद्देश्य, विधि र निष्कर्ष भन्नाले के बुझिन्छ ? लेख्नुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन तयार गर्दा के फाइदा हुन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

तपाईं बस्नुभएको ठाउँ नजिकै करेसाबारीमा वा एउटा गमलामा कुनै अन्न वा गडागुडी (अभिभावकको सल्लाहअनुसार सिजनअनुसारको) को बिउ रोप्नुहोस् । हरेक दिन आवश्यक मात्रामा पानी लगाउनुहोस् । बिउबााट बेर्ना उम्रन कति दिन लाग्यो अवलोकन गरी टिपोट गर्नुहोस् । बिउ अङ्कुरण भएपछि एक हप्तासम्म हरेक दिन त्यसमा भएको वृद्धि स्केलको सहायताले मापन गरी सोको पनि टिपोट गर्नुहोस् । यसका प्रतिवेदन तयार पारी शिक्षकलाई देखाउनुहोस् ।

छैटौँ र सातौँ दिन (Sixth and Seventh days)

विषयवस्तु : मोडल निर्माण कार्य सञ्चालन

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- मोडलको परिचय दिन
- मोडल निर्माण कार्य सञ्चालन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : फोक्सो, चन्द्रमाको कला, पृथ्वीको आन्तरिक बनोट, वनस्पति कोषको नमुना मोडेल बनाउन आवश्यक सामग्रीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : पूर्वज्ञानको परीक्षण र मस्तिष्क मन्थन (Pre knowledge)

- विज्ञानसँग सम्बन्धित चित्र र मोडेल देखाउँदै चित्र र मोडलको बिचमा के फरक छ ? के वास्तविक

वस्तु उपलब्ध हुने अवस्थामा पनि मोडल बनाउनु बढी प्रभावकारी हुन्छ होला ? जस्ता प्रश्नहरूमाथि छलफल गराएर पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- छलफलको निष्कर्षका आधारमा नमुना सामग्री वा मोडलको परिचय दिनुहोस् ।
- विज्ञानको प्रयोगात्मक कार्यहरूमध्येको मोडेल निर्माण कार्य किन महत्त्वपुर्ण छ ? छलफल गर्नुहोस् ।

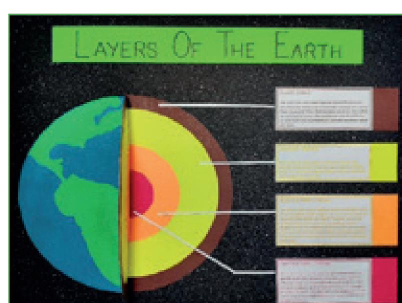
  (शिक्षण सिकाइका क्रममा वास्तविक वस्तु पाउन नसकिने वा सहजै उपलब्ध नहुने अवस्थामा सो वस्तुको प्रतिनिधित्व हुने गरी वास्तविक वस्तुको जस्तै वनावटमा तयार गरिएको सामग्री मोडेल हो भन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् जस्तै : पृथ्वीका रूपमा ग्लोब, वास्तविक मानव मुटुको सट्टा मुटुको मोडेल आदि)

क्रियाकलाप २ : स्थानीय सामग्रीको प्रयोग गरी मोडेल निर्माण

- विद्यार्थीलाई तपसिलको कार्य गर्ने गरी चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहका लागि फरक फरक मोडल (जस्तै : फोक्सोको मोडल, चन्द्रमाको कला देखाउनका लागि मोडल, पृथ्वीको आन्तरिक वनावटको मोडेल, जीव र वनस्पति कोषको मोडेल आदि) निर्माण गर्नका लागि सामग्री तयार गर्न अगिल्लो दिन नै विद्यार्थीलाई जिम्मेवारी दिनुहोस् ।

समूह १ फोक्सोको मोडेल : दुईओटा बेलुन, सानो प्लास्टिक पाइप वा जुसको पाइप वा ग्लास ट्युब, प्लास्टिकको बोतल, ग्लु गन तथा स्टिक, ह्याक्सो ब्लेड आदि

समूह २ चन्द्रमाको कला देखाउनका लागि मोडल : ग्लोब, सानो प्लास्टिकको बल, टेबलटेनिस बल, फलामको सानो रड र तार



समूह ३. पृथ्वीको आन्तरिक बनावटको मोडेल : भिजाएको कागजको पेस्ट, कलरहरू, चक्कु

समूह ४ वनस्पति कोषको मोडेल : चार्ट पेपर, धागो, ग्लु, विभिन्न रङ्हरू, कागजको पेस्ट, कागजका बक्सहरू आदि ।

- प्रत्येक समूहलाई आवश्यक पर्ने एक एक सेट सामग्री उपलब्ध गराउनुहोस् .
- प्रत्येक समूहलाई मोडेल निर्माण गर्ने तरिका प्रस्टसँग बताउनुहोस् (सम्भव भए त्यस्ता मोडेल बनाएका भिडियोहरू देखाउनुहोस्) साथै आवश्यक सावधानीका उपायहरू पनि उल्लेख गर्नुहोस् ।
- मोडेल निर्माण कार्य सञ्चालनका क्रममा सबै समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- मोडेल निर्माणको क्रममा विद्यार्थीले गरेका गतिविधिहरूको फोटो तथा छोटो भिडियो पनि लिन सक्नुहुने छ ।

क्रियाकलाप ३ : प्रदर्शन, अवलोकन र प्रतिबिम्बन

- मोडल निर्माण कार्य सकिएपछि सबैको मोडेलको प्रदर्शन गराउनुहोस् ।
- पालैपालो सबै समूहले बनाएको मोडेल अन्य समूहका विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न र आवश्यक सुझाव भए टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- अन्य साथीहरूको पृष्ठपोषणसहित समेटेर हरेक समूहबाट एक जनाले आफ्नो समूहले गरेको कार्यको प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।
- अन्त्यमा विद्यार्थीले मोडेल निर्माणका क्रममा गरेका गतिविधिहरूको फोटो तथा भिडियोहरूको प्रदर्शन गराई आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ मोडेल भनेको के हो ?
  - ✓ मोडेल किन बनाउनु पर्छ ?
  - ✓ कस्ता कस्ता विषयवस्तुमा मोडेल बनाउनुपर्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- तपाईंहरूलाई आफ्नो विद्यालय कस्तो भइदिए हुन्थ्यो जस्तो लाग्छ ? तपाईंहरूले सोचेजस्तो

विद्यालयको नमुना (भवन, कक्षाकोठा, शौचालय, खेलमैदान, प्रयोगशाला, चमेनागृह, खानेपानी, बगैँचा, फोहोरमैला व्यवस्थापन आदि) कागज, कार्टुन आदिको सहयोगमा साथीहरू मिलेर तयार पार्नुहोस् र प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

आठौँ र नवौँ दिन

विषयवस्तु : मोडल निर्माण प्रक्रियाको प्रतिवेदन लेखन

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- मोडल निर्माण प्रक्रियाको प्रतिवेदन लेख्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learing materials)

क्रियाकलाप १ : मोडेल निर्माणको प्रतिवेदनका अङ्गहरूको परिचय

- माथि उल्लिखित समूहगत रूपमा तयार गरेको मोडेल निर्माण कार्य गरेपछि त्यसको प्रतिवेदन लेख्नका लागि अगिल्लो पाठमा गरिएको नमुना मोडल निर्माण कार्यको आधारमा क्रमशः क्रियाकलापको शीर्षक, उद्देश्य, आवश्यक सामग्रीहरूको सूची, विधि, अवलोकन तथा निष्कर्षको परिचय उदाहरणसहित दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : नमुना मोडल निर्माण कार्यको प्रतिवेदन लेखन

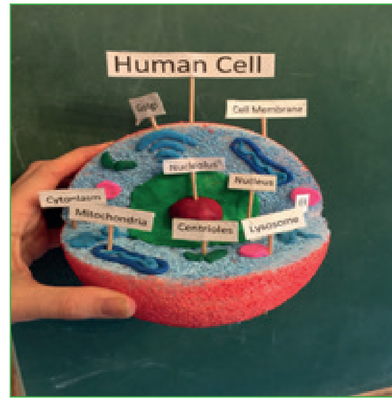
- विद्यार्थीलाई विद्यार्थी सङ्ख्या र कक्षाकोठाको अवस्था अनुकूल हुने गरी विभिन्न समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई प्रतिवेदनको नमुना अवलोकन गरी अगिल्लो पाठमा गरिएको नमुना मोडल निर्माण कार्यको समूहगत रूपमा प्रतिवेदन लेख्न लगाउनुहोस् ।
- प्रतिवेदन लेख्दा बायाँपट्टीको पेजमा मोडल निर्माण क्रियाकलापको विधि झल्कने नामांङ्कित चित्र बनाउनुपर्ने जानकारी गराउनुहोस् ।
- प्रतिवेदन लेखनको क्रममा सबै समूहको कार्यप्रगतिको अवलोकन र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : प्रस्तुतीकरण र प्रतिबिम्बन

- प्रत्येक समूहले तयार पारेको प्रतिवेदन कक्षाकोठाको भित्तामा वरिपरि अवलोकनका लागि झुन्ड्याउन लगाउनुहोस् ।
- हरेक समूहका विद्यार्थीलाई पालैपालो अन्य समूहले तयार पारेको प्रतिवेदन अवलोकन गरी समीक्षा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- अन्त्यमा अन्य समूहको प्रतिवेदनमा भएका सकारात्मक पक्षलाई समेटेर प्रत्येक समूहबाट एक जना विद्यार्थीलाई समूहले तयार पारेको अन्तिम प्रतिवेदन प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण

दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)



- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।

  ✓ मोडेल निर्माणको प्रतिवेदन कसरी लेख्न सकिने रहेछ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

कागजलाई भिजाइ डल्लो बनाएर सुकाउनुहोस् । त्यसमा चित्रमा देखाए जस्तै गरी जन्तुकोषको मोडेल तयार पार्नुहोस् । यसको सम्पूर्ण प्रक्रिया जानकारी हुने गरी एउटा प्रतिवेदन तयार पार्नुहोस् । कक्षामा मोडेल प्रदर्शन गरी सोको प्रतिवेदन प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दसौँ दिन

प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ समृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन

- यस एकाइको अन्त्यमा विद्यार्थीलाई पाठको सारांश तयार गर्न लगाई पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् । वा यस्तै समग्र सिकाइ झल्किने अन्य कुनै प्रतिबिम्बनका विधि, तौरतरिका तथा रणनीतिहरू प्रयोग गर्न सकिने छ ।
- एकाइको अन्त्यमा, पेज न. १० मा दिइएका सबै प्रकारका अभ्यासहरूबाट केही प्रश्नहरू प्रतिनिधिमूलक ढङ्गबाट सोध्नुहोस् । प्रश्न सोध्दा विद्यार्थीलाई अगाडि बोलाइ hot seat मा राख्ने, pen in middle गर्ने आदि गर्न सकिन्छ ।
- एकाइ १ मा पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकमा दिइएका परियोजना तथा प्रयोगात्मक कार्य सिकाइ क्रियाकलापसँगै गराई आन्तरिक मूल्याङ्कनको मापदण्डमा उल्लिखित रुब्रिक्सअनुसार विद्यार्थीको सिकाइको अभिलेख राख्नुहोस् ।
- विद्यार्थीले यस एकाइमा भएका विभिन्न परियोजना कार्यका प्रतिवेदनहरू तथा अभ्यासको अभिलेखीकरण पुस्तिका परीक्षण गरी आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्ने, प्रतिभावान् विद्यार्थीलाई सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूलाई सहयोगात्मक पद्धतिअनुसार सिकाउन लगाउनुहोस् ।
- अपाङ्गता भएका बालबालिकाहरूलाई अपाङ्गताअनुरूपका मूल्याङ्कनको साधन निर्माण गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।

- एकाइको अन्त्यमा बाह्य परीक्षाको विशिष्टीकरण तालिकाअनुसार वस्तुगत प्रश्न (ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह) तथा धेरै छोटा प्रश्न, छोटा प्रश्न र लामा प्रश्न (ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह) को प्रश्न बनाई एकाइ परीक्षा लिनुहोस् र उत्तर पुस्तिका परीक्षण गरी प्रत्येक विद्यार्थीलाई पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन (एकाइगत)

१. तलका प्रश्नको सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) शैक्षिक सामग्रीका रूपमा मोडेलको निर्माण गर्नुपर्नाको कारण के हो ?

(अ) वास्तविक सामग्रीभन्दा सस्तो हुने भएकाले
(आ) वास्तविक सामग्रीको उपलब्धता सहज नहुने भएकाले
(इ) वास्तविक सामग्रीभन्दा बढी उपयोगी हुने भएकाले
(ई) वास्तविक सामग्रीभन्दा सजिलै ओसारपसार गर्न सकिने भएकाले

(ख) प्रतिवेदन लेखनको सबैभन्दा उपयुक्त क्रम तलकामध्ये कुन हो ?

(अ) शीर्षक, उद्देश्य, आवश्यक सामग्रीहरूको सूची, विधि, नतिजा तथा निष्कर्ष
(आ) शीर्षक, उद्देश्य, आवश्यक सामग्रीहरूको सूची, विधि, निष्कर्ष तजा नतिजा
(इ) शीर्षक, आवश्यक सामग्रीहरूको सूची, उद्देश्य, विधि, नतिजा तथा निष्कर्ष
(ई) उद्देश्य, शीर्षक, आवश्यक सामग्रीहरूको सूची, विधि, नतिजा तथा निष्कर्ष

(ग) विद्यार्थीले तयार गरेको प्रतिवेदनलाई कक्षामा अन्य साथीहरूमाझ प्रस्तुतीकरण गर्नु विज्ञानका प्रक्रियागत सिपहरूमध्ये कुन सिप हो ?

(अ) वर्गीकरण गर्नु (आ) मापन गर्नु
(इ) सञ्चार गर्नु (ई) अवलोकन गर्नु

(घ) तल दिइएका कार्यहरूमा वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाका चरणमध्ये सबैभन्दा अन्तिम चरण कुन हो ?

(अ) तथ्यको विश्लेषण गरी निष्कर्ष निकाल्ने
(आ) सम्पादित कार्यको प्रतिवेदन तयार गर्ने
(इ) प्रश्नहरूको सम्भावित उत्तरको अनुमान गर्ने
(ई) वस्तु वा घटनाको सम्बन्धमा प्रश्न गर्ने

(ङ) तल दिइएका कार्यहरूमध्ये प्रयोगात्मक कार्यअन्तर्गत कुन अमिल्दो छ ?

(अ) अवलोकन कार्य (आ) प्रतिवेदन लेखन कार्य
(इ) परीक्षण कार्य (ई) मोडेल निर्माण कार्य

२. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) वैज्ञानिक सिकाई प्रक्रियामा प्रयोगात्मक कार्य भनेको के हो ?विभिन्न प्रकारका प्रयोगात्मक कार्यका उदाहरण दिनुहोस् ।

(ख) प्रयोगात्मक कार्यको समाप्तिपछि प्रतिवेदन किन लेखिन्छ ? कुनै तीनओटा महत्त्व बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

(ग) प्रतिवेदन लेखन कार्यका विभिन्न अङ्गहरूको सूची क्रमवद्ध रूपमा लेख्नुहोस् ।

(घ) कुनै एउटा फूल फुल्ने बिरुवाको कोलाज मोडल तयार गरी सो मोडेल निर्माण कार्यको प्रतिवेदन तयार पार्नुहोस् ।

(ङ) फरक छुट्याउनुहोस् ।

(अ) मोडेल र चित्र (आ) प्रयोगात्मक कार्यको नतिजा र निष्कर्ष

एकाइ
२

सूचना तथा सञ्चार प्रविधि
(Information and Communication Technology)

अनुमानित कार्यघण्टा : ३०

१. एकाइ परिचय (Unit introduction)

यस एकाइको अध्ययनपश्चात विद्यार्थी आइसिटीका साधनहरूको परिचय र उदाहरण दिन, इन्टरनेट, इमेल र ब्राउजरको परिचय दिन, Spreadsheet software मा साधारण हिसाब गर्न तथा ग्राफ र चार्टको निर्माण गर्न, फोटो खिच्न र इडिटिङ गर्न, कम्प्युटरमा लाग्ने भाइरस, यसको निदान र सुरक्षाका उपाय बताउन, Software का प्रकारको परिचय दिन, कम्प्यॅटर प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिता बताउन तथा पालना गर्न सक्ने छन् । यस एकाइमा सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको परिचय, इन्टरनेटको परिचय र महत्त्व, ब्राउजर र सर्च इन्जिनको परिचय र उदाहरणहरू, वेबसाइटको परिचय र प्रयोग, ई-बुकको प्रयोग, इमेल, इमेलका फाइदा र बेफाइदाहरू, स्प्रेडसिटको परिचय, स्प्रेडसिडमा तथ्यांङ्कहरूको अटोफिल तथा अटोसम, सामान्य जोड, घटाउ, गुणन, ग्राफ र चार्ट निर्माण गर्न, फोटो ट्रान्सफर र भण्डारण, फोटो सम्पादन (photo editing) , पावरप्वाइन्ट प्रेजेन्टेसनको परिचय, कम्प्युटर भाइरस, कम्प्युटर सफ्टवेयर, कम्प्युटर र इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिता जस्ता विषयवस्तुहरू समेटिएका छन् । यस एकाइको अध्ययनबाट विद्यार्थीमा रचनात्मक सोचाई सिप, समस्या समाधान सिप विकास हुनेछ । यो एकाइमा रहेका विषयवस्तुहरूको सिकाइ सहजीकरण गर्न खोज, स्थलगत अध्ययन तथा अन्वेषण विधि, प्रदर्शन विधि, प्रयोगात्मक विधि, परियोजना कार्य तथा समस्या समाधान विधि आदिको साथै अन्य उपयुक्त विधिहरू प्रयोग गर्न सकिने छ । यसको साथै प्रश्नोत्तर, hot chair, Graffiti र श्रव्यदृश्य विधि आदिको प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ । यस एकाइका सिकाइ उपलब्धिहरूको निर्माणात्मक मूल्याङ्कन रुब्रिक्स/श्रेणी मापन, व्यवहार अवलोकन फारम, प्रयोगात्मक कार्य अवलोकन, परियोजना कार्य सञ्चालन, मौखिक प्रश्नोत्तर आदिबाट गर्न सकिने छ भने संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न लिखित साधनहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes) :

- सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको परिचय र उदाहरण दिन
- इन्टरनेट, इमेल र ब्राउजरको परिचय दिन र सामान्य प्रयोग गर्न
- स्प्रेडसिट सफ्टवेरमा साधारण हिसाब गर्न तथा ग्राफ र चार्टको निर्माण गर्न
- फोटो तथा टेक्स्ट सहितको प्रिजेन्टेसन तयार गरी प्रस्तुत गर्न
- कम्प्युटरमा लाग्ने भाइरस, यसको निदान र सुरक्षाका उपाय बताउन
- सफ्टवेरका प्रकारको परिचय दिन
- कम्प्युटर प्रयोगसम्बन्धी आचारसंहिता बताउन तथा पालना गर्न

३. विषयवस्तु र समय विभाजन (Contents and Time allocation)

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घन्टामा)
१.	सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको परिचय	• सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको परिचय • सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको पहिचान र उदाहरण	१
२.	इन्टरनेटको परिचय र महत्त्व	• इन्टरनेटको परिचय • अनलाइन स्रोतहरूको पहिचान • इन्टरनेटको महत्त्व	१
३.	ब्राउजर र सर्च इन्जिनको परिचय र उदाहरणहरू	• ब्राउजर र सर्च इन्जिनको परिचय, प्रदर्शन, उदाहरण र प्रयोग गर्ने तरिका	२
४. ४.	वेबसाइटको परिचय र प्रयोग	• वेबसाइटको परिचय • उपयोगी वेबसाइटहरूको पहिचान र प्रयोग	२
५.	इबुकको प्रयोग	• इबुकको परिचय • इबुकको उपयोगिता, प्रयोग र उदाहरण	२
६.	इमेल	• इमेलको परिचय • इमेल खाता खोल्ने तरिका • इमेलको आदानप्रदान गर्ने तरिका	२
७.	इमेलका फाइदा र बेफाइदाहरू	• इमेलका फाइदा र बेफाइदाहरू	१
८.	स्प्रेडसिटको परिचय	• स्प्रेडसिटको परिचय र उदाहरण • कम्प्युटरमा स्प्रेडसिट फाइल खोल्ने तरिका • विभिन्न आइकन तथा ट्याबको परिचय र प्रयोग	१
९.	स्प्रेडसिडमा तथ्याङ् कहरूको अटोफिल तथा अटोसम	• स्प्रेडसिडमा तथ्यांङ्कहरूका अटोफिलको परिचय दिन • स्प्रेडसिडमा तथ्यांङ्कहरू अटोफिल तथा अटोसम गर्ने तरिका प्रदर्शन	२
१०.	स्प्रेडसिटमा सामान्य जोड, घटाउ, गुणन	• स्प्रेडसिटमा सामान्य जोड, घटाउ, गुणन आदिको सूत्रको परिचय • सूत्र प्रयोग गरी स्प्रेडसिटमा सामान्य जोड, घटाउ, गुणन, भाग गरेको प्रदर्शन	२
११.	स्प्रेडसिट सफ्टवेयरमा ग्राफ र चार्ट	• स्प्रेडसिट सफ्टवेयरमा ग्राफ र चार्ट बनाउने तरिका प्रदर्शन • स्प्रेडसिटको महत्त्व	२

१२.	फोटो ट्रान्सफर र भण्डारण	• मोबाइल तथा क्यामेराबाट खिचेको फोटो कम्प्युटरमा सार्ने तरिका • कम्प्युटरमा विभिन्न फाइल हरूलाई विभिन्न ड्राइभहरूमा भण्डारण गर्ने तरिका	२
१३	फोटो सम्पादन (photo editing)	• फोटो Crop गर्ने • फोटोमा प्रकाश र रङ मिलाउने • ms paint को प्रयोग गरी फोटोको साइज घटवढ गर्ने अभ्यास	२
१४.	पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनको परिचय	• पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनको परिचय • विभिन्न आइकन तथा ट्यावको परिचय तथा प्रयोग • पावरप्वाइन्टमा टेक्स्ट तयार गर्ने • पावरप्वाइन्टमा फोटो insert गरी edit गर्ने	२
१५.	कम्प्युटर भाइरस	• कम्प्युटर भाइरसको परिचय • कम्प्युटर भाइरस सर्ने तरिका • कम्प्युटर भाइरस लाग्नबाट बचाउने र हटाउने उपायहरू	२
१६.	कम्प्युटर सफ्टवेयर	• कम्प्युटर सफ्टवेयरको परिचय र उदाहरणहरू • कम्प्युटर सफ्टवेयरका प्रकारहरू	१
१७.	कम्प्युटर र इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिता	• कम्प्युटर र इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिताको परिचय र आवश्यकता • कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोगसम्बन्धी केही नियमहरू	२
१८.	प्रतिबिम्बन, सिकाइ समृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो दिन (First day)

विषयवस्तु : सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरू

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको पहिचान गर्न र उदाहरण दिन
- सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको परिचय दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): कम्प्युटर, सूचना तथा सञ्चार प्रविधिमा साधनहरू, साधनहरूको चित्र र कार्य भएको चार्ट, पावरप्वाइन्ट

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन

- हामी विभिन्न जानकारीहरू कुन कुन माध्यमबाट प्राप्त गर्छौं ? तपाईंले दैनिक जीवनमा सूचनाहरू आदानप्रदान गर्न कुन कुन सामग्री तथा उपकरणहरू प्रयोग गर्ने गर्नुभएको छ ? जस्ता प्रश्नहरूबाट विषयवस्तुमा प्रवेश गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीको विभिन्न समूह बनाउनुहोस् । माथिको छलफलका आधारमा सूचनाका स्रोतहरूको सूची तयार गर्न लगाई हरेक समूहबाट एक जनालाई प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : सञ्चारका साधनहरूको पहिचान र उदाहरण

- सञ्चार भनेको के होला ? के सूचनाका स्रोतहरू सञ्चारका साधनहरू पनि हुन् ? आदि प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् ।
- छलफलको आधारमा सूचना तथा सञ्चारका साधनहरूको नाम टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- सूचना तथा प्रविधिका उपलब्ध साधनहरू (कम्प्युटर, रेडियो, टेलिभिजन, मोबाइल, टेलिफोन, पत्रपत्रिका, ल्यापटप, स्क्यानर, प्रिन्टर, स्मार्टफोन, डिजिटल क्यामेरा आदि) र अन्यको चित्र प्रदर्शन गरी प्रत्येकको नाम पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।
- उल्लिखित साधनहरूको अलावा अन्य कुन कुन साधनहरू देख्नुभएको छ ? छलफल गर्न लगाई बताउन लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : सञ्चारका साधनहरूको परिचय

- विद्यार्थीलाई पाँच समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको चित्र र काम लेखिएको कार्ड वितरण गर्नुहोस् र उक्त कार्ड घोप्टो पारी राख्न निर्देशन दिनुहोस् । जुन समूहले पहिला साधनको चित्र र कामबिचको जोडी मिलाउँछ उक्त समूह विजय हुने कुराको जानकारी दिनुहोस् । शिक्षकले १, २, ३ भने पछि कार्ड सुल्टो पारी सञ्चारका साधनहरूको चित्र र कामको जोडी मिलाउन लगाउनुहोस् । जुन समूहले साधन र कार्य सम्बन्धी कार्ड सर्वप्रथम मिलाए उक्त समूहलाई विजय घोषणा गर्नुहोस् ।
- सूचना तथा प्रविधिका थप उपलब्ध साधनहरू र अन्यको चित्र प्रदर्शन गरी प्रत्येकको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- कार्यका आधारमा एकोहोरो र दोहोरो सञ्चारका साधनहरूको परिचय गराउनुहोस् र दुवै थरीका सञ्चारका साधनहरूको उदाहरणको सूची टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रदर्शन गरिएका सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरूको विकासक्रमको सङ्क्षिप्त चर्चा गर्नुहोस् ।
- सबैभन्दा आधुनिक प्रविधि कुन होला ? विद्यार्थीको धारणा लिनुहोस् ।
- अन्त्यमा अत्याधुनिक प्रविधि इन्टरनेटको उपयोग र यसले ल्याएको परिवर्तनका बारेमा छलफल गनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- एकोहोरो सञ्चारका साधनहरूको उदाहरण दिनुहोस् ।

- के सबै सूचनाका स्रोतहरू सञ्चारका साधनहरू हुन् ? उदाहरण दिई प्रस्ट पार्नुहोस् ।
- तपाईंले प्रयोग गर्नुभएको वा देख्नुभएको मध्ये सबैभन्दा आधुनिक सूचना तथा सञ्चारको साधन कुन हो र किन ?
- विज्ञान तथा प्रविधिको क्षेत्रमा सबैभन्दा धेरै र चाँडो फड्को मारेको क्षेत्र सूचना तथा सञ्चार प्रविधि नै हो । यस भनाइसँग तपाईं सहमत हुनुहुन्छ ? तर्कसहित आफ्ना धारणा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

तल दिइएको परियोजना कार्य गर्नका लागि आवश्यक मार्गदर्शन गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

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

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

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

दोस्रो दिन (Second day)

विषयवस्तु : इन्टरनेटको परिचय र महत्त्व

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- इन्टरनेटको परिचय दिन
- अनलाइन स्रोतहरूको पहिचान गर्न
- इन्टरनेटको महत्त्व बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials) : इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १: मस्तिष्क मन्थन

- के तपाईंले कम्प्युटर वा मोबाइलमा इन्टरनेटको प्रयोग गर्नुभएको छ ? प्रयोग गर्नुभएको छ भने के के कामका लागि प्रयोग गर्नुभएको छ ? इन्टरनेट सुविधा कसरी उपलब्ध भएको छ ? आदि प्रश्न गर्नुहोस् । यसैगरी पाठ्यपुस्तकमा भएका चित्र र तपसिलका प्रश्नहरूमा विद्यार्थीको धारणा छलफल गरी विषय प्रवेश गर्नुहोस् ।
  - ✓ चित्रमा देखाएको कक्षाकोठा तपाईंको विद्यालयको भन्दा के फरक छ ?
  - ✓ के तपाईं पनि यसरी नै कक्षाकोठामा वा कम्प्युटर प्रयोगशालामा पढ्नुहुन्छ ?
  - ✓ चित्रमा जस्तै पढ्नका लागि तपाईंलाई के के स्रोतसाधनको आवश्यकता पर्दछ ?
  - ✓ के इन्टरनेटको पहुँच नभएमा पनि कम्प्युटरबाट हामीलाई आवश्यक पर्ने जानकारी खोज्न सकिएला ?

क्रियाकलाप २ : इन्टरनेटको परिचय

- कम्प्युटरमा तार जोडेर तथा wifi बाट इन्टरनेट सञ्जालमा जोडेको अवलोकन गराउनुहोस् । यसको साथै इन्टरनेटमा नजोडिएको वा इन्टरनेट नचलेको अवस्थाको पनि प्रदर्शन गराउनुहोस् ।
- मोबाइलमा पनि wifi तथा data pack बाट इन्टरनेट चलाएको प्रदर्शन गराई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । इन्टरनेट विश्वभरि रहेका कम्प्युटर तथा इन्टरनेट चलाउन मिल्ने सेल फोनको सञ्जाल भएका बारेमा पनि अगिल्ला कक्षाको जानकारीहरू पुनरवलोकन गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : अनलाइन स्रोतहरूको पहिचान गर्न

- विद्यार्थीलाई इन्टरनेट चलाउन कुन स्रोत प्रयोग गर्नुभएको छ ? छलफल गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीले दिएको उत्तरहरूका आधारमा अनलाइन स्रोतहरूको सूची टिपोट गर्नुहोस् ।
- छलफलको आधारमा विभिन्न अनलाइन स्रोतहरूको परिचय दिई प्रयोग गर्ने तरिका पनि वर्णन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : इन्टरनेटको महत्त्व

- विद्यार्थीलाई कक्षाको आकारका आधारमा (सदनअनुसार, रोल न.अनुसार, बसाइअनुसार वा यस्तै आधारमा) विभिन्न समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई दैनिक जीवनमा वा आफूले सुनेका/बुझेका ज्ञानका आधारमा इन्टरनेटको महत्त्व टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । साथै चार्टपेपरमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले तयार गरेका बुँदाहरूलाई प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् । हरेक समूहले टिपोट गरेका बुँदाहरूमा अन्य समूहलाई नयाँ बुँदाहरू थप गर्न समय दिनुहोस् ।
- अन्त्यमा, विद्यार्थीले तयार गरेको चार्टमा छुटेका आवश्यक अन्य बुँदाहरू : इन्टरनेटको सहायताले संसारभरि घटेका घटनाहरूका बारेमा तुरुन्तै थाहा पाउन, आफूले जान्न चाहेको कुरा छिटै प्राप्त गर्न मदत गर्ने भएकोले यसको महत्त्व रहेको जानकारी दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- इन्टरनेटको पहुँच पुग्न आवश्यक कुनै दुईओटा स्रोत लेख्नुहोस् ।
- सञ्चार क्षेत्रमा इन्टरनेटका कुनै दुईओटा फाइदा लेख्नुहोस् ।
- तपाईँले आफ्नो सिकाइलाई अझ प्रभावकारी बनाउन इन्टरनेटको प्रयोग कसरी गर्नुसक्नुहुन्छ ?
- 'इन्टरनेटको विकासले विश्वलाई नै एउटा सानो गाऊँजस्तै बनाएको छ' यो भनाइलाई पुष्टि गर्न आफ्ना विचार लेख्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

इन्टरनेटको उपयोगसम्बन्धी विभिन्न तस्बिरहरू, फोटो सङ्कलन गर्नुहोस् । तिनीहरूलाई चार्ट पेपरमा टाँस्नुहोस् र सो चार्टलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

तेस्रो र चौँथो दिन

विषयवस्तु : ब्राउजर र सर्च इन्जिन

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- ब्राउजर र सर्च इन्जिनको परिचय दिन
- ब्राउजर र सर्च इन्जिन कम्प्युटरमा प्रदर्शन गरेर देखाउन
- ब्राउजर र सर्च इन्जिनको प्रयोग गर्ने तरिका बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials) : कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड, ब्राउजरहरू तथा सर्च इन्जिनहरूका लोगो राखिएका स्लाइडहरू वा चार्ट

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मष्तिष्क मन्थन

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग

भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेका विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टरसहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।
- कम्प्युटर वा मोबाइलमा इन्टरनेट चलाउन कुन एप्लिकेसन आवश्यक पर्छ होला ? यदि पर्ने भए तपाईँले कुन कुन एप्लिकेसनहरू प्रयोग गर्नुभएको छ ? जस्ता प्रश्नहरूबाट विषय प्रवेश गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : ब्राउजरको परिचय

- कम्प्युटर खोली त्यसमा इन्टरनेट चलाउन कुन एप्लिकेसन प्रयोग गरिएको छ ? अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- स्लाइडमा विभिन्न प्रकारका ब्राउजरका सङ्केत देखाई तिनीहरूको नाम र काम छलफल गर्नुहोस् ।
- छलफलको आधारमा इन्टर चलाउन प्रयोग गरिने एप्लिकेसनलाई ब्राउजर भनिने कुराको जानकारी गराउनुहोस् । त्यस्ता ब्राउजरहरूअन्तर्गत Chrome, Mozila fireforx, safari आदि पर्ने कुराको समेत जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : सर्च इन्जिनको परिचय

- कम्प्युटर स्क्रिनमा कुनै ब्राउजर खोली त्यसमा भएका सर्च इन्जिन हरू (google, microsoft bing, yahoo आदि) पालैपालौ राखेर तिनीहरूको interface प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- यिनीहरूको प्रयोग गरी इन्टरनेटबाट विभिन्न जानकारी खोज्न सकिने कुराको उदाहरण प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- माथिको क्रियाकलापको आधारमा सर्च इन्जिनको परिचय दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ४: प्रयोगात्मक अभ्यास, अवलोकन र पृष्ठपोषण

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटरमा भएको कुनै ब्राउजर खोल्न लगाई त्यसमा default को रूपमा कुन search engine रहेको छ अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- क्रमशः अन्य search engine परिवर्तन गर्न लगाउनुहोस् ।
- हरेक सर्च इन्जिनको प्रयोग गरी कुनै जानकारी सर्च गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले गरेको प्रयोगात्मक अभ्यासको अवलोकन गरी आवश्यकताअनुसार पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ ब्राउजरका कुनै तीन उदाहरण दिनुहोस् ।
  - ✓ इन्टरनेटबाट कुनै जानकारी लिन तपाईंले कुन सर्च इन्जिनको प्रयोग गर्नुभएको छ ?
  - ✓ तपाइले प्रयोग गर्नुभएको कम्प्युटरमा कुन ब्राउजर र सर्च इन्जिनको प्रयोग भएको छ ?

देखाउनुहोस् ।

✓ कम्प्युटरमा सर्च इन्जिन परिवर्तन गर्ने तरिका प्रयोग गरेर देखाउनुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

पाठ्यपुस्तक तथा इन्टरनेटको प्रयोग गरी विभिन्न ब्राउजर र सर्च इन्जिनहरूको नाम र लोगोसहितको सूची चार्ट पेपरमा तयार गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । उत्कृष्ठ कुनै एक चार्टको छनोट गरी कक्षाकोठामा झण्ड्याउने व्यवस्था गनुहोस् ।

पाँचौँ र छैटौ दिन

विषयवस्तु : वेबसाइटको परिचय र प्रयोग

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- वेबसाइटको परिचय दिन
- उपयोगी वेबसाइटहरूको पहिचान गरी प्रयोग गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड, विभिन्न उपयोगी वेबसाइटहरू भएको स्लाइड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : वेबसाइटको परिचय

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।
- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टरसहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।
- आफ्नो विद्यालयको वेबसाइटवा अन्य कुनै संस्थाको वेबसाइट खोली त्यहाँ राखिएको मेनु-बारमा भएका जानकारी तथा तथ्याङ्कहरू प्रदर्शन गराउनुहोस्, जस्तै : weather.com, quizizz.com आदि ।
- यसको आधारमा तथ्याङ्कहरूको सङ्ग्रहका रूपमा वेबसाइटको परिचय दिनहोस् र वेबसाइटको निर्माण गर्नाले संस्थाको महत्त्व पूर्ण सूचनाहरूलाई व्यवस्थित रूपमा राख्न, आवश्यकताअनुसार प्रयोग गर्न, अनुभवहरू आदान प्रदान गर्न र जानकारी प्राप्त गर्न मदत मिल्ने भएकाले वेबसाइटको महत्त्व रहेको कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : वेबसाइ अध्ययन गर्ने प्रयोगात्मक अभ्यास

- पावरप्वाइन्ट स्लाइडमा केही उपयोगी वेबसाइट address प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- वेबसाइटमा आफूलाई आवश्यक पर्ने जानकारी खोज्ने तरिकालाई पाठ्यपुस्तकमा दिइएका चरणहरूको

अवलम्बन गरी जानकारी खोज्नुहोस् ।

- वेबसाइटमा जानकारी खोज्ने तरिका र चरणहरूको प्रयोग गरी हरेक विद्यार्थी /समूहलाई कम्प्युटरमा उक्त वेबसाइटसर्च गरी त्यहाँ राखिएका जानकारी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यालयको वेबसाइट खोल्ने र जानकारी प्राप्त गर्ने तरिका बताउनुहोस् ।
- वेबसाइटबाट जानकारी प्राप्त गर्ने क्रममा अर्थात् वेबसाइटको प्रयोग गर्ने सन्दर्भमा सबै विद्यार्थी / समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले अवलोकन गरेको जानकारी कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् र यसको महत्त्व बताउन लगाउनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
    - ✓ तपाईंले अवलोकन गर्नुभएको कुनै दुईओटा वेबसाइटको नाम बताउनुहोस् ।
    - ✓ वेबसाइटहरू किन उपयोगी हुन्छन् ?
    - ✓ विद्यालयको वेबसाइटलाइ अझ बढी उपयोगी बनाउन कस्ता जानकारीहरू समावेश र थप गर्नुपर्ला ? सुझाव पेस गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य /परियोजना कार्य

तल दिइएको परियोजना कार्यको बारेमा जानकारी गराई कार्य गर्न लगाउनुहोस् र आन्तरिक मूल्याङ्कनका मापदण्डअनुसार मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

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

सातौँ र आठौँ दिन

विषयवस्तु : इ वुकको प्रयोग

(क) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- ई-बुकको परिचय दिन
- ई-बुक खोज्ने तरिका बताउन र खोज्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : ई-बुकको परिचय

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।
- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टरसहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।
- कम्प्युटरको सर्च बारमा www.moecdc.gov.np टाइप गरी पाठ्यक्रम विकास केन्द्र सानोठिमी भक्तपुरको वेबसाइट खोल्नुहोस् ।
- सो वेबसाइटमा textbook मा क्लिक गरी विभिन्न कक्षाका पुस्तकहरूको प्रदर्शन गराउनुहोस् ।
- ती पुस्तकहरू डाउनलोड गर्ने तरीका पनि प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- डाउनलोड गरिएको pdf file को properties मा गई त्यसको फाइल साइज अवलोकन गराउनुहोस् र त्यस्ता pdf फाइलहरूले कम्प्युटरको storage मा कम स्थान ओगट्ने जानकारीसमेत दिनुहोस् ।
- ई-बुक र कागजी किताब (hard copy) बिच तुलनात्मक छलफल गराउनुहोस् ।
- छलफलको आधारमा ई-बुक अर्थात् इलेक्टोनिक बुक पुस्तकको डिजिटल स्वरुप रहेको र कम्प्युटर, स्मार्टफोन वा अन्य ई-बुक रिडरको प्रयोग गरी ई-बुक पढ्न सकिने जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : इ बुक खोज्ने तरिका अभ्यास

- कम्प्युटरको सर्च बारमा https://pustakalaya.org टाइप गरी ई-पुस्तकालयको होमपेज खोल्न लगाउनुहोस् । त्यहाँ भएका विविध प्रकारका किताब तथा पत्रपत्रिकाहरूको अवलोकन गरी त्यसको सङ्क्षिप्त प्रतिवेदन तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनको क्रममा सबै विद्यार्थी/समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेका कार्यका बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
- ई-बुक भनेको के हो ?

✓ ई-बुकको कुनै दुईओटा उपयोगिता लेख्नुहोस् ।
✓ तपाईंले प्रयोग गर्नुभएका कुनै दुईओटा इ बुकको नाम लेख्नुहोस् ।
✓ ई-बुक र कागजी किताबका फाइदा र बेफाइदा तुलना गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

कम्प्युटरमा इन्टरनेटको प्रयोग गरी कुनै वेबसाइटमा राखिएको एउटा ई-बुक डाउनलोड गर्नुहोस् । सो किताब अध्ययन गरी त्यसको सारांश कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

नवौँ र दसौँ दिन

विषयवस्तु : इमेल (Email)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- इमेलको परिचय दिन
- इमेल खाता खोल्ने तरिका बताउन र खाता खोल्न
- इमेलको पठाउने तरिका बताउन र आवश्यक जानकारी पठाउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।
- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : मष्तिष्क मन्थन

- के तपाईंको आफ्नो इमेल खाता छ ? यसको प्रयोग के का लागि गर्नुभएको छ ? जस्ता प्रश्नहरूको छलफलबाट विषयप्रवेश गर्नुहोस् ।
- छलफलबाट इमेलको परिचय, इमेल सेवा प्रदायक कम्पनीको उदाहरण (gmail, hotmail, yahoo) आदिको प्रदर्शनसहित वर्णन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : इमेल खाता (email account) खोल्ने तरिका

- पाठ्यपुस्तकमा वर्णन गरेअनुरूप प्रक्रिया अपनाएर कनै एउटा gmail account sign up गरेको प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- सुरुमा विद्यार्थीको समूह निर्माण गरेर समूहमा कुनै एक खाता खोल्ने तरिका अभ्यास गर्न लगाउनुहोस् । यसो गर्दा सहजीकरण गर्न सहज हुन्छ । हरेक चरणहरू विद्यार्थीलाइ पनि सँगसँगै गर्दै जान लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : इमेल पठाउने वा आफ्नो इमेल हेर्ने तरिका

- एक जनालाई तथा धेरै जनालाई एकै पटक cc /bcc गरेर इमेल compose गर्ने, file attach गर्ने र पठाउने तरिका प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- इमेलमा राखिएका भाषा शिष्ट, सभ्य हुनुपर्ने जानकारी पनि गराउनुहोस् ।
- यसैगरी आफूलाई प्राप्त भएका इमेलहरू हेर्ने तथा त्यसमा भएका फाइलहरू डाउनलोड गरी भण्डारण गर्ने तरिका पनि प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : अवलोकन, पृष्ठपोषण र मूल्याङ्कन

- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनको क्रममा सबै विद्यार्थी/समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यको बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
    - ✓ इमेल पठाउनको लागि आवश्यक पर्ने कुनै दुई विवरणहरू के के हुन् ।
    - ✓ इमेल खाता खोल्ने तरिका बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।
    - ✓ इमेल पठाउनको लागि ध्यान दिनुपर्ने कुनै तीन जानकारीहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

कक्षा ७ को विज्ञानका कुनै विषयवस्तुका बारेमा जानकारी तयार गरी कक्षाका साथीलाई इमेल गर्नुहोस् ।

एघारौँ दिन

विषयवस्तु : इमेलका फाइदा र बेफाइदाहरू

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- इमेलका फाइदा र बेफाइदाहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन

- चिठीभन्दा इमेल किन बढी उपयोगी छ ? इमेल र टेलिफोनमध्ये कुन चाहिँ सञ्चारको साधन बढी प्रभावकारी होला ? तुलना गर्नुहोस् । जस्ता प्रश्नहरूको छलफलबाट विषयप्रवेश गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : इमेलका फाइदाहरू

- विद्यार्थीको इमेल ठेगानामा सामूहिक रूपमा केही text, audio, video, photo, link लगायतका सिकाइ सामग्रीहरू पठाई प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- सो इमेल खोलेर हेर्न लगाउनुहोस् । आफ्नो पासवर्ड सम्झिराख्न, गोप्य तथा सुरक्षित राख्नुपर्ने जानकारी पुनः स्मरण गराउनुहोस् ।
- प्राप्त भएको इमेल एकैपटक धेरैजना साथीहरूलाई forward गर्न तथा reply दिने तरिका पनि सिकाउनुहोस् र सोहीअनुसार गर्न लगाउनुहोस् ।
- माथिको क्रियाकलाप र छलफलका आधारमा इमेलका फाइदाहरूको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका इमेलका फाइदाहरू, पाठ्यपुस्तकमा दिइएका फादाहरूको साथै अन्य थप फाइदाहरूको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : इमेलका बेफाइदाहरू

- के इमेलका बेफाइदा पनि होलान् ? सोच्न लगाउनुहोस् ।
- इन्टरनेट सुविधा, कम्प्युटर भाइरसको फैलावट, अनावश्यक spam mail, पासवर्डको सुरक्षा आदिमा सचेत रहनुपर्ने जानकारीसहित हरेकको उदाहरण प्रदर्शन गरी वर्णन गर्नुहोस् ।
- यसैगरी पासवर्ड बिर्सिएमा रिकभर गर्न recovery email मोबाइल फोन न. राख्ने तरिका तथा पासवर्ड परिवर्तन गर्ने, रिकभर गर्ने तरिका प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- छलफल गर्दा पाठ्यपुस्तकमा दिइएका इमेलका बेफाइदाहरूको अध्ययन गर्न लगाई थप बेफाइदाहरू के के हुन सक्छन् छलफल गराउनुहोस् र आवश्यक जानकारी दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
    - ✓ इमेलका कुनै दुई मुख्य फाइदा बताउनुहोस् ।
    - ✓ इमेलबाट कस्ता डकुमेन्टहरू आदानप्रदान गर्न सकिन्छ ?
    - ✓ इमेलका कुनै दुई मुख्य बेफाइदाहरू बताउनुहोस् ।

✓ इमेलको बेफाइदाबाट बच्न अपनाउन सकिने कुनै दुई उपायहरू बताउनुहोस् ।

✓ तल दिइएका मध्ये इमेलको बेफाइदा कुन हो ?

(अ) तुरुन्तै आदानप्रदान गर्न सकिने

(आ) तुलनात्मक रूपमा कम खर्चिलो

(इ) इन्टरनेट जडान चाहिने

(ई चिठीपत्र र श्रव्यदृश्य सामग्री आदानप्रदान गर्न सकिने

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

(क) विषयवस्तुको ज्ञान र सिप विकास गर्नको लागि इमेलको महत्त्व के छ ? यस विषयमा एउटा लेख तयार पार्नुहास् र साथीहरूलाई इमेल गर्नुहोस् ।

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

वाह्रौं दिन

विषयवस्तु : स्प्रेडसिटको परिचय

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- स्प्रेडसिटको परिचय र उदाहरण दिन
- कम्प्युटरमा स्प्रेडसिट फाइल खोल्ने तरिका बताउन
- विभिन्न आइकन तथा ट्यावको परिचय दिन र प्रयोग गरी स्प्रेड सिट तयार गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।
- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १: स्प्रेड सिटको परिचय

- विभिन्न स्प्रेडसिटको उदाहरण प्रदर्शन गरी तिनमा दिइएका जानकारीहरूमा छलफल गर्नुहोस् ।
- स्प्रडसिट खोल्ने, फाइलको नाम दिने, सेभ गर्ने तरिकाको प्रदर्शन गरेर अगिल्लो कक्षाको पुनरवलोकन गराउनुहोस् ।
- Cell, column, row को नामकरण गर्ने तथा select, merge, insert गर्ने तरिकासमेत प्रदर्शन गरी

पुनरवलोकन गर्नुहोस् । यसका लागि पाठ्यपुस्तकमा दिएको तलको क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2.3

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

1. परिवारका सदस्यको उमेरलाई कुन column मा भरिएको छ ?
2. नवीनको उमेर र लिङ्गलाई कुन row मा राखिएको छ ?
3. कमलाको उमेर 25 वर्ष रहेको कुरा स्प्रेडसिटबाट थाहा हुन्छ । 25 वर्ष रहेको cell लाई स्प्रेडसिटमा कुन नामले जनाउने गरिन्छ ?

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

चित्र 2.17

क्रियाकलाप २ : प्रयोगात्मक अभ्यास

- विद्यालयको कम्प्युटर प्रयोगशालामा हरेक विद्यार्थीलाई microsoft excel file खोल्न लगाउनुहोस् ।
- एक्सल फाइलमा एउटा सामान्य बिलको नमुना स्लाइडमा देखाई सोअनुसारको बिल तयार गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनका क्रममा सबै विद्यार्थी / समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यको बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ स्प्रेडसिट सफ्टवेयरका कुनै दुई उदाहरण दिनुहोस् ।
  - ✓ कम्प्युटरमा माइक्रोसफ्ट एक्सेल फाइल खोल्ने तरिका बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।
  - ✓ स्प्रेडसिट सफ्टवेयर मुख्य गरेर कस्ता कामहरू गर्नका लागि प्रयोग गरिन्छ ?
  - ✓ स्प्रेडसिट सफ्टवेयरमा विभिन्न सेलको नाम कसरी दिइएको हुन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- माइक्रोसफ्ट एक्सल फाइलमा विद्यार्थीले अगिल्लो कक्षामा वार्षिक परीक्षामा प्राप्त गरेको ग्रेडसिटको

नमुना तयार (सूत्र प्रयोग नगरी टाइप मात्र गरेर) तयार गर्न लगाउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

तेह्रौँ र चौधौँ दिन

विषयवस्तु : स्प्रेडसिडमा तथ्याङ्कहरूको अटोफिल तथा अटोसम

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- स्प्रेडसिडमा तथ्याङ्कहरूको अटोफिल र अटोसमको परिचय दिन र प्रयोग गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।
- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : अगिल्लो पाठको पुनरवलोकन

- अगिल्लो पाठको प्रयोगात्मक अभ्यास (बिलको नमुना बनाउने तरिका) को पुनरवलोकन प्रदर्शन गर्नुहोस् वा कुनै एक विद्यार्थीलाई गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : सङ्ख्याको अटोफिल

- कुनै कोलमको एउटा सेलमा 1 सो भन्दा तल्लो सेलमा 2 लेखी दुवैलाई सेलेक्ट गरी कर्नरको प्लस चिह्नलाई तानेर प्राकृतिक सङ्ख्याको अटोफिल गरेको प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- यसैगरी जोर सङ्ख्या र बिजोर सङ्ख्याको पनि अटोफिल गरेको प्रदर्शन गर्नुहोस्

क्रियाकलाप ३ : अटोसम र sorting गर्ने

- कुनै कोलममा रहेका सङ्ख्याहरूलाइ सेलेक्ट गरेर अटोसम गर्ने तरिका प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- त्यसैगरी कनै कोलममा रहेको text लाइ वर्णानुक्रमअनुसार र सङ्ख्यालाई बढ्दो वा घट्दो क्रमअनुसार sorting गर्ने तरिका पनि देखाउनुहोस् ।
- कनै एउटा तथ्याङ्कको नमुना स्लाइडमा प्रदर्शन गराई सो तथ्याङ्कलाई अटोफिल, अटोसम र विभिन्न तवरले sorting गर्न अभ्यास गराउनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनका क्रममा सबै विद्यार्थी / समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यको बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ माइक्रोसफ्ट एक्सल फाइलमा प्राकृतिक सङ्ख्या 1 देखि 20 सम्म अटोफिल गर्ने तरिका प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
  - ✓ माइक्रोसफ्ट एक्सल फाइलमा कुनै कोलममा रहेका सङ्ख्याहरूको योगफल निकाल्ने सजिलो दुईओटा तरिका प्रदर्शन गरेर देखाउनुहोस् ।
  - ✓ माइक्रोसफ्ट एक्सल फाइलमा कोलममा रहेको text लाइ वर्णानुक्रमअनुसार कसरी मिलाउन सकिन्छ ? हरेक चरणहरूलाई बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

अगिल्लो एकाइ परीक्षामा कक्षा सातका विद्यार्थीले प्राप्त गरेको प्राप्तांकको सूची उपलब्ध गराई सोअनुसार विद्यार्थीको नामथर, रोल न. र प्राप्तांक गरी तीनओटा कोलममा भर्न लगाउनुहोस् । सो विवरणलाई नयाँ सिटमा कपी गर्दै sorting गरी विद्यार्थीको वर्णानुक्रमअनुसार तथा प्राप्ताङ्कको बढ्दो र घट्दो क्रमअनुसार मिलाएर राख्न लगाउनुहोस् । यसरी तयार पारेको विवरणअनुसार विद्यार्थीको उपलब्धिको विश्लेषण पनि प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

पन्ध्रौँ र सोह्रौँ दिन

विषयवस्तु : स्प्रेडसिटमा सामान्य जोड, घटाउ, गुणन

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- स्प्रेडसिटमा सामान्य जोड, घटाउ, गुणन र भाग आदिको सूत्र प्रयोग गर्ने तरिका बताउन र प्रयोग गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : अगिल्लो पाठको पुनरवलोकन

- अगिल्लो पाठमा सिकेको अटोफिल र अटोसमको प्रयोगात्मक अभ्यासको पुनरवलोकन प्रदर्शन गर्नुहोस् वा कुनै एक विद्यार्थीलाई गर्न लगाउनुहोस् ।

- कनै एउटा तथ्याङ्कको नमुना स्लाइडमा प्रदर्शन गराई एउटासँग अर्को जोड्ने, घटाउने, गुणन गर्ने तथा भाग गर्ने तरिका प्रदर्शन गर्नुहोस् र सोको अभ्यास गराउनुहोस् ।
- स्प्रेडसिटमा सामान्य सूत्रको प्रयोग गरी सोको अटोफिल गर्ने तरिका पनि प्रदर्शन गराई अभ्यास गराउनुहोस् ।
- कुनै कक्षाका विद्यार्थीले एउटा परीक्षामा विभिन्न विषयमा प्राप्त गरेको अङ्कलाई प्रदर्शन गरी त्यसमा जम्मा प्राप्ताङ्क, प्रतिशत निकाल्न लगाउनुहोस् र जम्मा प्राप्ताङ्कको घट्दो क्रममा sorting पनि गर्न लगाई सोको अवलोकन र मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनको क्रममा सबै विद्यार्थी/समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यका बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
    - ✓ स्प्रेडसिटमा सामान्य जोड गर्ने तरिका बताउनुहोस् ।
    - ✓ सूत्र प्रयोग गरी स्प्रेडसिटमा सामान्य जोड, घटाउ, गुणन, भाग गरेको प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
    - ✓ स्प्रेडसिटमा सामान्य जोड, घटाउ, गुणन आदिको सूत्रको अटोफिल कसरी गर्न सकिन्छ ? कुनै एउटा उदाहरण दिई प्रस्ट पार्नुहोस् ।

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

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

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

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

सत्रौं र अठारौं दिन

विषयवस्तु : स्प्रेडसिट सफ्टवेयरमा ग्राफ र चार्ट निर्माण

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- स्प्रेडसिट सफ्टवेयरमा ग्राफ र चार्ट तयार गर्न
- स्प्रेड सिटको महत्त्व बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): इन्टरनेट सुविधासहितको कम्प्युटरहरू भएको कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : ग्राफ, स्तम्भचित्र, वृत्तचित्रको परिचय

- कुनै तथ्याङ्कको ग्राफ, स्तम्भ रेखाचित्र, वृत्तचित्र प्रदर्शन गराउनुहोस् ।
- यस्ता चित्रहरू पाठ्यपुस्तक तथा अन्य सामग्रीहरूमा कसरी तयार गरिएको होला ? छलफल गर्नुहोस् ।
- छलफलको आधारमा ग्राफ, स्तम्भरेखाचित्र, वृत्तचित्रको परिचय र बनाउने तरिका वर्णन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : स्प्रेडसिटमा तथ्याङकलाई ग्राफ, स्तम्भरेखाचित्र, वृत्तचित्रमा देखाउने तरिका :

- सुरुको परिचय खण्डमा प्रदर्शन गरिएको तथ्याङ्कलाई सेलेक्ट गरी insert मा गएर स्तम्भरेखाचित्र, वृत्तचित्र आदि मध्ये के र कस्तो डिजाइनको बनाउने हो छनोट गर्ने अभ्यास गर्न लगाउनुहोस् ।
- एउटा तथ्याङ्कको पालैपालो स्तम्भरेखाचित्र, वृत्तचित्र, रेखाचित्र बनाउन लगाउनुहोस् र उपयुक्त स्थानमा राख्ने र सेभ गर्ने तरीका पनि सिकाउनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनको क्रममा सबै विद्यार्थी / समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यका बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : स्प्रेडसिटको महत्त्व

- तातो आलु खेलको माध्यमबाट स्प्रेटटिको एक एक महत्त्व बताउन लगाउनुहोस् र विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेको स्प्रेड सिटको महत्त्वको चार्ट तयार गराउनुहोस् र कक्षामा टाँस गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ स्प्रेडसिटमा रहेको कुनै तथ्याङकलाई ग्राफ, स्तम्भरेखाचित्र, वृत्तचित्रमा कसरी देखाउन सकिन्छ ? चरणबद्ध रूपमा लेख्नुहोस् ।
  - ✓ चित्रमा दिइएको तथ्याङ्कलाई माइक्रोसफ्ट एक्सेलको प्रयोग गरी क्रमशः स्तम्भरेखाचित्र, ग्राफ र वृत्तचित्रमा देखाउनुहोस् ।
  - ✓ स्प्रेडसिट सफ्टवेयर अन्तर्गत माइक्रोसफ्ट एक्सेलको उपयो ग के के रहेछन्, सूची तयार गर्नुहोस् ।

Month	Fertality
Shrawan	10
Bhadra	5
Aswin	14
Kartik	21
Mangsir	18
Poush	21

(ङ) गृहकार्य ⁄परियोजना कार्य

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

उन्नाइसौं र बिसौं दिन

विषयवस्तु : फोटो ट्रान्सफर र भण्डारण

(क) सिकाइ उपलब्धि ⁄विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- मोबाइल तथा क्यामेराबाट खिचेको फोटो कम्प्युटरमा सार्ने तरिका बताउन र सार्न
- कम्प्युटरमा विभिन्न फाइलहरूलाई विभिन्न ड्राइभहरूमा भण्डारण गर्ने तरिका बताउन र भण्डारण गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड, मोबाइल फोन, USB cable

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities): विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टरसहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : ट्रान्सफरको परिचय

- के तपाईंले मोबाइल फोनको क्यामेरा प्रयोग गरी फोटोहरू खिच्नुभएको छ ? मोबाइलमा खिचेको फोटाहरू कम्प्युटरमा सार्नभएको छ ? जस्ता प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् ।
- छलफलको आधारमा फोटो ट्रान्सफरको परिचय दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : फोटो ट्रान्सफर

- मोबाइलको क्यामेरा प्रयोग गरी कक्षाकोठामा विद्यार्थी बसेको फोटो खिच्नुहोस् । सो फोटालाई डाटा केबुलको प्रयोग गरी कम्प्युटरमा सार्ने तरिका तपसिलको चरणहरू प्रयोग गरी सार्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको समूह वनाई हरेक समूहका केही विद्यार्थीलाई पालैपालो मोबाइलको फोटो कम्प्युटरमा ट्रान्सफर गर्न लगाउनुहोस् ।
- ट्रान्सफर गरिएका फोटोहरूलाई कम्प्युटरको कुनै एक ड्राइभमा फोल्डर वनाई भण्डारण गर्न लगाउनुहोस् ।

मोबाइल वा क्यामेराले खिचेको फोटो कम्प्युटरमा सार्ने तरिका

1. मोबाइल वा क्यामेरा लाई switch ON गरेर data cable (USB) ले कम्प्युटरमा जोड्नुहोस् ।
2. Device कम्प्युटरमा जोडिएको सूचना स्क्रिनमा आउँछ । अब जोडेको device मा के गर्न चाहनुहुन्छ भनेर स्क्रिनमा भएका विकल्पमध्ये एउटा छान्नुहोस् ।
3. हामीले फोटो वा फाइल सार्नु पर्ने भएकाले File transfer मा क्लिक गर्नुहोस् ।
4. अब कम्प्युटरको This PC>Devices and drives मा जानुहोस् । त्यहाँ कम्प्युटरमा भएका drives सँगै जोडेको external device (camera or mobile) पनि नामसहित देखाउने छ ।
5. नाममा क्लिक गरेर folder भित्र जानुहोस् ।
6. त्यहाँ रहेका विभिन्न folder मध्ये Pictures वा DCIM > camera भित्र जानुहोस् ।
7. अब device मा भएका फोटाहरू कम्प्युटरमा देखिन्छन् ।
   (i) सार्नुपर्ने फोटालाई select गरेर फोटाभित्र वा किनारमा माउस राखेर right click गरी copy (Ctrl+C) गर्नुहोस् ।
   (ii) धेरै फोटालाई एकै पटक सार्नुपर्ने भएमा एउटा फोटामा क्लिक गरेपछि Shift वा Ctrl key थिचिराखेर (press and hold) अन्य सार्नुपर्ने फोटाहरू छानेर select गर्दै जानुहोस् । अन्त्यमा माथिको जस्तै एकै पटक copy गर्नुहोस् ।
   (iii) यदि कुनै folder मा भएका सबै फोटालाई सार्नुपर्ने भएमा folder नखोली folder लाई नै select गर्नुहोस् वा folder खोलेर यसमा भएका सबै फोटालाई Ctrl+A थिचेर एकै पटक select गर्नुहोस् ।
8. कम्प्युटरमा सार्नुपर्ने folder वा drives मा गएर right click गरी Paste (Ctrl+V) गर्नुहोस् । तपाईंले select गरेका फोटाहरू कम्प्युटरमा देखाउने छ । यो तरीका अपनाउन तल दिइएको लिङ्कमा गई हेर्न सक्नुहुने छ । https://www.youtube.com/watch?v=H0YPNKxUmUA

क्रियाकलाप ३ : अवलोकन र पृष्ठपोषण

- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनको क्रममा सबै विद्यार्थी / समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।

- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यको बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
    - ✓ मोबाइल तथा क्यामेराबाट खिचेको फोटो कम्प्युटरमा सार्न चाहिने हार्डवेयर के हो ?
    - ✓ कम्प्युटरमा विभिन्न फाइलहरूलाई भण्डारण गर्ने ठाउँलाई के भनिन्छ ?
    - ✓ मोबाइल तथा कम्प्युटरको मेमोरीमा स्पेस नलिने गरी पनि फोटाहरू भण्डारण गर्न सकिन्छ ?
    - ✓ मोबाइल तथा क्यामेराबाट खिचेको फोटो कम्प्युटरमा सार्ने तरिका चरणबद्ध रूपमा लेख्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

तपाईंले कक्षा ७ मा गर्नुभएको कुनै एउटा विषयको परियोजना कार्यलाई मोबाइलले फोटो खिच्नुहोस् सो फोटोलाई डाटा केबुलको सहयोगबाट विद्यालयको कम्प्युटरमा सार्नुहोस् । यसरी विद्यालयको विविध गतिविधिहरू समेटिएका फोटाहरूलाइ कम्प्युटरको एउटा ड्राइभमा सेभ गरेर राख्नुहोस् ।

एक्काइसौँ र बाइसौँ दिन

विषयवस्तु : फोटो सम्पादन (photo editing)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- फोटो Crop गर्न
- फोटोमा प्रकाश र रङ मिलाउन
- Ms paint को प्रयोग गरी फोटाको साइज घटबढ गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड, विभिन्न वास्तविक र सम्पादन गरिएका फोटोहरू ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

- विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।
- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : परिचय र महत्त्व

- विद्यार्थीलाइ दैनिक जीवनमा मोबाइल वा कम्प्युटरको प्रयोग गरेर फोटो इडिट गरेको अनुभव भए/नभएको, देखेको/नदेखेको बारेमा छलफल गर्नुहोस् । यदि फोटा सम्पादन गरेको अनुभव भए उनीहरूको तरिका बताउन लगाउनुहोस् ।
- फोटो सम्पादनका फाइदा र महत्त्वका बारेमा उदाहरणसहित प्रस्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : फोटो tools हरूको प्रदर्शन

- कम्प्युटरमा कुनै एक फोटो फाइल खोली सो फोटोलाई सम्पादन गर्नका लागि आवश्यक tools को नाम र काम छलफल गर्नुहोस् र नमुना सम्पादन गरी देखाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : फोटो इडिट गर्ने प्रयोगात्मक अभ्यास

- डिजिटल क्यामेराबाट फोटो खिची कम्प्युटरमा सारेर त्यसलाई ग्राफिक सफ्टवेयरको सहायताले इडिटिङ (काट्ने, साइज बढाउने घटाउने, लाइट र कलर मिलाउन) गर्न सिकाउनुहोस् र प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् ।
- ms paint को प्रयोग गरी फोटोको साइज बढाउने/घटाउने तरिका, प्रदर्शन गर्नुहोस् र प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् ।
- यसरी तयार गरिएको फोटो र सुरुको फोटोबिच के फरक पाउनुभयो ? तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।
- यो क्रियाकलापसँग सम्बन्धित फोटो crop गर्ने र resize गर्ने तरिकासहितको भिडियो लिङ्क यहाँ दिइएको छ । यसको अवलोकन गर्न सक्नुहुने छ ।

  https://www.youtube.com/watch?v=sZOIoo4hNnA
  https://www.youtube.com/watch?v=y85c_o_pObY

क्रियाकलाप ४ : अवलोकन, पृष्ठपोषण र मूल्याङ्कन

- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनको क्रममा सबै विद्यार्थी / समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यको बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।

  ✓ फोटो Crop भनेको के हो ?

- ✓ फोटो crop का कुनै दुई फाइदा बताउनुहोस् ।
- ✓ के फोटालाई विभिन्न आकारमा crop गर्न मिल्छ, कसरी ?
- ✓ फोटोको साइजको नापको एकाइ के हो ?
- ✓ ms paint मा बाहिरी फोटो paste गर्ने तरिका बताउनुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

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

तेइस र चौबिसौं दिन

विषयवस्तु : पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनको परिचय

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- पावरप्वाइन्टको परिचय दिन
- पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेशन फाइल कम्प्युटरमा खोल्न
- विभिन्न आइकन तथा ट्याबको परिचय दिन तथा प्रयोग गर्न
- पावरप्वाइन्टमा टेक्स्ट तयार गर्न
- पावरप्वाइन्टमा फोटो insert गरी edit गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टरसहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : परिचय र महत्त्व

- कुनै एउटा पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसन खोली त्यसको प्रयोग र महत्त्वका बारेमा छलफल गर्नुहोस् ।
- छलफलको आधारमा पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेशनको परिचय दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनमा भएका विभिन्न Tab हरूको परिचय

- कुनै एउटा पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेशन खोली त्यसमा भएका विभिन्न tabs जस्तै home, insert, design, annimation, slideshow आदिको अवलोकन गराउनुहोस् ।
- माथि उल्लिखित tabs को काम र प्रयोग प्रदर्शन गर्दै बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : फोटो इन्सर्ट र इडिट

- पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनको insert tab को प्रयोग गरी फोटो इन्सर्ट गर्ने तरिकाको प्रदर्शन गरी प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् ।
- पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनको insert tab को प्रयोग गरी फोटो इडिट गर्ने निम्न तरिकाहरू पालैपालो प्रदर्शन गरी प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् ।
  - ✓ फोटोमा brightness/contrast, sharpen/soften, frame मिलाउन लगाउनुहोस् ।
  - ✓ फोटोमा टेस्क्ट लेख्ने तरिका प्रदर्शन गर्नुहोस् र लेख्न लगाउनुहोस् ।
  - ✓ एउटै स्लाइडमा धेरै फोटो राख्ने र group गर्ने तरिका सिकाउनुहोस् र राख्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : अवलोकन र पृष्ठपोषण

- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनको क्रममा सबै विद्यार्थी / समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यको बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनको प्रयोग कुन प्रयोजनका लागि गरिन्छ ?
  - ✓ पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसन फाइल कम्प्युटरमा खोल्ने तरिका लेख्नुहोस् ।
  - ✓ पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनमा insert ट्याब कुन कुन कार्य गर्न प्रयोग गरिन्छ ? कुनै दुई कार्य लेख्नुहोस् ।
  - ✓ पावरप्वाइन्टमा फोटो insert गर्ने तरिका लेख्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

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

पच्चिसौँ र छब्बिसौँ दिन

विषयवस्तु : कम्प्युटर भाइरस

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- कम्प्युटर भाइरसको परिचय दिन र सर्ने तरिका बताउन
- कम्प्युटर भाइरस लाग्नबाट बचाउने र हटाउने उपायहरू पहिचान गर्न र अवलम्बन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : कम्प्युटर भाइरसको परिचय

- कम्प्युटरमा भाइरसले गर्ने हानीको बारेमा विद्यार्थीको पूर्वज्ञानको जानकारी लिनुहोस् ।
- कम्प्युटरमा लाग्ने भाइरसको कुनै उदाहरण अवलोकन गराउनुहोस् ।
- छलफलको आधारमा कम्प्युटर भाइरसको परिचय र यसका असरका बारेमा जानकारी गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : कम्प्युटरमा लाग्ने भाइरस सर्ने तरिका

- कम्प्युटर भाइरसको उदाहरण प्रदर्शन गराई त्यसरी भाइरस भित्रिने तरीकाहरूको सूची प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- हरेक कारणका बारेमा उदाहरणसहित छलफल गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : कम्प्युटरमा भाइरस लाग्नबाट बचाउने उपायहरू

- कम्प्युटरमा भाइरस लाग्नबाट बचाउने प्रयोग गरिने केही एन्टिभाइरसहरूको प्रदर्शन गराउनुहोस् ।
- कम्प्युटरमा भएको फायरवाल प्रोटेक्सनलाइ सधैँ अन गर्नुपर्ने जानकारी प्रदर्शन गराउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकमा दिइएका अन्य सावधानीहरू अध्ययन गरी कम्प्युटर भाइरसबाट बच्ने तरिकाको सूची समूहमा तयार गराउन लगाउनुहोस् र सोको प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : कम्प्युटरमा लाग्ने भाइरस निदान गर्ने र हटाउने तरिका

- कम्प्युटरमा लाग्ने भाइरस निदान गर्ने तरिका प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- कम्प्युटरमा भाइरसबैाट वच्न प्रयोग गरीने एन्टिभाइरस install गर्ने तरिका प्रदर्शन गराई प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् ।
- एन्टिभाइरसको प्रयोग गरी भाइरस स्क्यान गर्ने र delete गर्ने तरीका पनि प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : अवलोकन, पृष्ठपोषण र मूल्याङ्कन

- प्रयोगात्मक कार्य सञ्चालनका क्रममा सबै विद्यार्थी / समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यको बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ कम्प्युटर भाइरस भनेको के हो ?
  - ✓ कम्प्युटरमा भाइरस सर्ने कुनै दुई तरिका बताउनुहोस् ।
  - ✓ कम्प्युटर भाइरस लाग्नबाट बचाउने र हटाउने उपायहरू वर्णन गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

(क) इन्टरनेटमा खोज गरी हामीले कम्प्युटरमा प्रयोग गर्न सकिने एन्टिभाइरस सफ्टवेयरको सूची तयार पार्नुहोस् ।

(ख) 'कम्प्युटर हार्डवेयर तथा सफ्टवेयर सुरक्षाका उपायहरू' शीर्षकमा खुला निबन्ध लेखन प्रतियोगिताको आयोजना गर्नुहोस् । तीन दिनभित्रमा विद्यार्थीले लेखेका निबन्धहरू सङ्कलन गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् । उत्कृष्ट तिनलाई विजेता घोषणा गर्नुहोस् । विजयी विद्यार्थीको निबन्ध कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

सत्ताइसौँ दिन

विषयवस्तु : कम्प्युटर सफ्टवेयर

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- कम्प्युटर सफ्टवेयरको परिचय र उदाहरणहरू दिन
- कम्प्युटर सफ्टवेयरका प्रकारहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials):

कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड, शब्दपत्तीहरू, चार्ट पेपर

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

विद्यार्थीलाई कम्प्युटर प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । सबै विद्यार्थीलाई छुट्टाछुट्टै कम्प्युटर चलाउन अपुग भएको अवस्था भएमा समूहमा पालैपालो चलाउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

- कम्प्युटर प्रयोगशालामा शिक्षकले प्रदर्शन गरेको विषयवस्तु तथा सामग्री सबै विद्यार्थीले देख्न मिल्ने गरी प्रोजेक्टर सहितको कम्प्युटर वा स्मार्टबोर्डको प्रबन्ध मिलाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ : कम्प्युटर सफ्टवेयरको परिचय

- विभिन्न कम्प्युटर सफ्टवेयरहरूको उदाहरण दिएर, तिनीहरूलाई कम्प्युटरमा देखाएर जानकारी दिनुहोस् ।
- विभिन्न कार्य गर्न आवश्यक पर्ने सफ्टवेयरहरू install गरी कार्य गरिने तथा केही निःशुल्क प्रयोग

गर्ने र केही सशुल्क हुने उदाहरणसहित छलफल गर्नुहोस् ।

- यसका आधारमा कम्प्युटरमा विभिन्न प्रकृतिका कार्यहरू गर्न आवश्यक पर्ने प्रोग्रामहरूको सङ्कलन कम्प्युटर सफ्टवेयर भएको कुरा बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : कम्प्युटर सफ्टवेयरका कार्यहरू

- माथिको क्रियाकलापमा जानकारी दिए बमोजिम विभिन्न कम्प्युटर सफ्टवेयरहरूको उदाहरणहरू लेखिएका शब्दपत्तीहरू एउटा बाकस वा टेबुलमा राख्नुहोस् ।
- राखिएका हरेक सफ्टवेयरहरूको कार्य भएको शब्दपत्तीहरू अर्को बाकसमा राख्नुहोस् ।
- विद्यार्थीको एउटा समूहलाई सफ्टवेयरको नाम भएको शब्दपत्ती लिन र अर्को समूहलाई तिनीहरूका काम भएको शब्दपत्ती लिन लगाउनुहोस् ।
- सफ्टवेयरको काम भएको शब्दपत्ती लिएका प्रत्येक विद्यार्थीलाई आफ्नो शब्दपत्तीमा लेखिएको काम पढ्न लगाउनुहोस् । सो कार्यसँग सम्बन्धित सफ्टवेयरको नाम अर्को समूहको कुन विद्यार्थीसँग छ ? पत्ता लगाउनुहोस् । यसका आधारमा सफ्टवेयरको नाम र काम सम्बन्धित विद्यार्थीलाई पालैपालो (दुईपटकसम्म) पढेर सुनाउन लगाउनुहोस् ।
- माथिको क्रियाकलापको आधारमा विभिन्न सफ्टवेयरको कार्य प्रकृतिअनुसार वर्गीकरण गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : कम्प्युटर सफ्टवेयरका प्रकारहरू

- क्रियाकलाप २ को निष्कर्ष स्वरूप कम्प्युटर हार्डवेयर सञ्चालन गर्न आवश्यक पर्ने जस्तै : Windows, आवश्यकताअनुसार विभिन्न कार्यहरू गर्न चाहिने जस्तै : Microsoft office, photoshop आदि र कम्प्युटरको सफ्टवेयर र हार्डवेयरबिच राम्रो सम्बन्ध तथा वातावरण बनाई छिटो, छरितो, राम्रो र विश्वासनीय काम गर्न आवश्यक पर्ने सफ्टवेयर जस्तै : antivirus, disk cleaner आदि गरी तीन प्रकारमा छुट्याउनुहोस् ।
- प्रत्येक सफ्टवेयरका प्रकारको कार्य र महत्त्व बताउनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ कम्प्युटर सफ्टवेयर भनेको के हो ?
  - ✓ तपाईंले प्रयोग गर्नुभएका कम्प्युटर सफ्टवेयरका कुनै चार उदाहरणहरू दिनुहोस् ।
  - ✓ कम्प्युटर सफ्टवेयरका प्रकारहरूको सूची तयार गरी प्रत्येकको उदाहरणसहित परिचय दिनुहोस् ।
  - ✓ Windows कम्प्युटरमा प्रयोग गरिएको कुन प्रकारको सफ्टवेयर हो ?

    (अ) सिस्टम सफ्टवेयर (आ) एप्लिकेसन सफ्टवेयर

    (इ) युटिलिटी सफ्टवेयर (ई) ड्राइभर सफ्टवेयर

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

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

अठ्ठाइसौँ र उनन्तिसौँ दिन

विषयवस्तु : कम्प्युटर र इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिता

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- कम्प्युटर र इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिताको परिचय दिन र आवश्यकता बताउन
- कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोगसम्बन्धी केही नियमहरूको जानकारी लिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): कम्प्युटर प्रयोगशाला, प्रोजेक्टर वा स्मार्टबोर्ड, शब्दपत्तीहरू, चार्ट पेपर

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश र मस्तिष्क मन्थन

कम्प्युटर तथा इन्टरनेटको प्रयोग गर्दा कस्ता नियमहरूको पालना गर्नुभएको छ ? त्यस्ता नियमहरूको पालना गर्नुपर्ने कारण के होला ? कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोगसम्बन्धी केही नियमहरू पालना नगर्दा आइपरेका समस्याका बारेमा तपाईँसँग कुनै अनुभव छ ? आदि प्रश्नबाट विषय प्रवेश तथा विद्यार्थीको मस्तिष्क मन्थन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोग गर्दा ध्यान दिनुपर्ने पक्षहरू

- विद्यार्थीलाई कक्षाको आकारका आधारमा (सदनअनुसार, रोल नं.अनुसार, बसाइअनुसार वा यस्तै आधारमा) विभिन्न समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई दैनिक जीवनमा वा आफूले सुनेका/बुझेका ज्ञानका आधारमा कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोग गर्दा ध्यान दिनुपर्ने बुँदाहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । साथै चार्टपेपरमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले तयार गरेका बुँदाहरूलाई प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् । हरेक समूहले टिपोट गरेका बुँदाहरूमा अन्य समूहलाई नयाँ बुँदाहरू थप गर्न समय दिनुहोस् ।
- अन्त्यमा, विद्यार्थीले तयार गरेको चार्टमा छुटेका आवश्यक अन्य बुँदाहरू थप गर्नुहोस् ।
- यस क्रियाकलापका आधारमा कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोग गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू जस्तै : अनुमति लिएर मात्र चलाउने, पासवर्ड सेयर नगर्ने, spam mail नखोल्ने आदि प्रस्ट पार्ने ।

क्रियाकलाप ३ : कम्प्युटर आचार संहिता

- क्रियाकलाप २ मा तयार पारेको कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोग गर्दा ध्यान दिनुपर्ने बुँदाहरूका आधारमा इन्टरनेट तथा कम्प्युटर आचारसंहिताका बारेमा छलफल गर्नुहोस्, जस्तै : कम्प्युटर आचारसंहिता किन

आवश्यक छ ? यसमा कुन कुन कुराहरू उल्लेख गर्न आवश्यक छ ? आदि

- विद्यार्थीलाई कक्षाको आकारका आधारमा विभिन्न समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई दैनिक जीवनमा वा आफूले सुनेका/बुझेका ज्ञानका आधारमा कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोगसम्बन्धी आचारसंहिता तयार गर्न लगाउनुहोस् । साथै चार्टपेपरमा टिपोट गर्न भन्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले तयार गरेका बुँदाहरूलाई प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् । हरेक समूहले टिपोट गरेका बुँदाहरूमा अन्य समूहलाई नयाँ बुँदाहरू थप गर्न समय दिनुहोस् । हरेक समूहलाई उनीहरूले तयार पारेका आचारसंहिताको सूची प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले तयार गरेको चार्टमा छुटेका आवश्यक अन्य बुँदाहरू थप गर्नुहोस् ।
- अन्त्यमा, तयार भएको सूचीलाई कम्प्युटरमा टाइप गर्न लगाएर वा आकर्षक अक्षरमा लेख्न लगाएर कम्प्युटर प्रयोगशालाको विभिन्न स्थानमा झुन्ड्याउन लगाउनुहोस् ।
- क्रियाकलाप सञ्चालनका क्रममा सबै विद्यार्थी/समूहको गतिविधि अवलोकन गरी आवश्यक सहायता प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले आफ्नो कार्य सकेपछि आफूले वा आफ्नो समूहले गरेको कार्यका बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूलाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसारका सूचक प्रयोग गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य सम्बन्धित तहगत प्रश्न निर्माण गरी उपलब्धिको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
    - ✓ कम्प्युटर र इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिता भनेको के हो ?
    - ✓ कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोग सम्बन्धी कुनै चार नियमहरू बताउनुहोस् ।
    - ✓ कम्प्युटर र इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचारसंहिता किन आवश्यक छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

दैनिक जीवनमा कम्प्युटर तथा इन्टरनेट आचारसंहिताको उल्लङ्घन गरीएका घटनाहरूको सङ्कलन (फोटो, पत्रपत्रिकामा सोसम्बन्धी छापिएका समाचारहरू, सामाजिक सञ्जालमा आएका समाचार तथा घटनाहरू आदि) गरी सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

तिसौँ दिन

विषयवस्तु : प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ सम्बृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन

- आन्तरिक मूल्याङ्कनका मापदण्डअनुसार प्रयोगात्मक तथा परियोजना कार्यको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् । प्रयोगात्मक तथा परियोजना कार्य गर्न नसकेका तथा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूलाई निरन्तर रूपमा सहयोग गर्दै अभिलेखीकरण गर्दै जानुहोस् ।
- एकाइको अन्त्यमा, पेज न. ४७ मा दिइएका सबै प्रकारका अभ्यासहरूबाट केही प्रश्नहरू प्रतिनिधिमूलक ढङ्गबाट सोध्नुहोस् । प्रश्न सोध्दा विद्यार्थीलाई अगाडि बोलाई hot chair मा राख्ने, pen in middle

गर्ने आदि गर्न सकिन्छ ।

- विद्यार्थीले यस एकाइमा भएका विभिन्न परियोजना कार्यका प्रतिवेदनहरू तथा अभ्यासको अभिलेखीकरण पुस्तिका परीक्षण गरी आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्ने, प्रतिभावान विद्यार्थीलाई सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूलाई सहयोगात्मक पद्धतिअनुसार सिकाउन लगाउनुहोस् ।
- अपाङ्गता भएका बालबालिकाहरूलाई अपाङ्गता अनुरुपका मूल्याङ्कनका साधन निर्माण गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
- एकाइको अन्त्यमा बाह्य परीक्षाको विशिष्टीकरण तालिकाअनुसार वस्तुगत प्रश्न (ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह) तथा धेरै छोटा प्रश्न, छोटा प्रश्न र लामा प्रश्न (ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह) को प्रश्न बनाई एकाइ परीक्षा लिनुहोस् र उत्तर पुस्तिका परीक्षण गरी प्रत्येक विद्यार्थीलाई पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

एकाइको मूल्याङ्कन

१. तलका प्रश्नको सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) तलका मध्ये सूचनाको सबैभन्दा अत्याधुनिक स्रोत कुन हो ?
(अ) Email (आ) Internet (इ) Computer (ई) Telephone

(ख) तल दिइएका मध्ये कम्प्युटर ब्राउजर कुन होइन ?
(अ) Google Chrome (आ) Microsoft Edge
(इ) Facebook (ई) Mozilla firefox

(ग) स्प्रेडसिटमा सूत्र प्रयोग गर्दा सुरुमा कुन सङ्केत प्रयोग गरिन्छ ?
(अ) ( ) (आ) +
(इ) = (ई) -

(घ) तल दिइएका मध्ये कुन चाहिँ एप्लिकेसन सर्च हो ?
(अ) Google chrome (आ) Bravo
(इ) Microsoft edge (ई) Bing

(ङ) कम्प्युटरमा गणितीय तथ्याङ्कहरूको विश्लेषण गर्न प्रयोग गरिने सफ्टवेयर तलका मध्ये कुन हो ?
(अ) Word processer (आ) Powerpoint presentation
(इ) Spreedsheet (ई) Adobe acrobat

२. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) पूरा रूप लेख्नुहोस् । a) PDF b) URL c) www d) ICT e) BCC

(ख) इमेलका कुनै तीन फाइदा र बेफाइदा लेख्नुहोस् ।

(ग) मोबाइलमा खिचेको फोटो कम्प्युटर सार्ने तरिका बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

(घ) तपाईँलाई परीक्षा फाराम अनलाइनबाट भर्नका लागि फोटो अपलोड गर्नुपर्ने भयो । फोटोको साइज बढी भएर अपलोड भएन । अब सो फोटोलाई ms paint को प्रयोग गरी कसरी साइज घटाउनुहुन्छ ? तरिका लेख्नुहोस् ।

(ङ) आजभोलि कम्प्युटर तथा इन्टरनेटको दुरुपयोग गरी घटाइने विभिन्न आपराधिक घटनाहरूका बारेमा विभिन्न सूचनाका स्रोत तथा सञ्चारका साधनहरूबाट समाचारहरू प्रशस्तै मात्रामा सुन्ने गरिन्छ । यस्ता घटना हुनबाट जोगिन के कस्ता सावधानी अपाउन सकिन्छ । व्यावहारिक उपायहरू लेख्नुहोस् ।

एकाइ ३

जीवहरू र तिनको बनोट
(Living Beings and their Structure)

अनुमानित कार्यघण्टा : १२

१. एकाइ परिचय (Unit introduction):

यस एकाइको अध्ययनपछि विद्यार्थी फूल फुल्ने बिरुवाका विभिन्न भागका कार्यहरू वर्णन गर्न, बिरुवाका रूपान्तरित अङ्गहरू, (जरा, काण्ड र पात) को पहिचान गर्न, तिनीहरूको बनोट र कार्यहरूको व्याख्या गर्न, ढाड नभएका जनावरहरूको वर्गीकरण गरी हरेक समूहको सामान्य लक्षणहरू बताउन र जनावर र वनस्पति कोषका अवयवहरूको पहिचान गर्न सक्ने छन् । यस एकाइअन्तर्गत बिरुवाका भागहरू जरा, काण्ड, पात, फूल र फलको बनोट र कार्यहरू, बिरुवाका रूपान्तरित भागहरू रूपान्तरित जरा, काण्ड र पातको पहिचान, बनोट र कार्यहरू, एक कोषीय, छिद्र शरीर भएका, खोक्रो शरीर भएका, चेप्टो शरीर भएका, डोलो शरीर भएका, शरीर खण्ड खण्ड भएका, खण्ड खण्ड खुट्टा भएका, नरम शरीर भएका र काँडासहितको कडा आवरण भएका जनावरहरूका लक्षणहरू र उदाहरणहरू, कोषको परिचय, वनस्पति कोष र जन्तुकोष, वनस्पति कोष र जन्तुकोषको बनोट जस्ता विषयवस्तुहरू समेटिएका छन् । यस एकाइको सहजीकरण गर्दा प्रदर्शन विधि, प्रयोगात्मक विधि, क्षेत्र भ्रमण विधि, सोधपुछ विधि, प्रश्नोत्तर विधि, श्रव्यदृश्य आदिको प्रयोग गर्न सकिने छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes)

- फूल फुल्ने बिरुवाका विभिन्न भागका कार्यहरू वर्णन गर्न
- बिरुवाका रूपान्तरित अङ्गहरू (जरा, काण्ड र पात) को पहिचान गर्न, तिनीहरूको बनोट र कार्यहरूको व्याख्या गर्न
- ढाड नभएका जनावरहरूको वर्गीकरण गरी हरेक समूहको सामान्य लक्षणहरू बताउन
- जनावर र वनस्पति कोषका अवयवहरूको पहिचान गर्न

३. विषयवस्तु र समय विभाजन (Time allocation for contents)

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घन्टा)
१.	बिरुवाका भागहरू	• बिरुवाका विभिन्न भागहरूको सामान्य परिचय (१) • जरा र रूपान्तरित जराका कार्यहरू (१) • काण्ड र रूपान्तरित काण्डका कार्यहरू (१) • पात र रूपान्तरित पातका कार्यहरू (१) • फूल र यसका कार्यहरू (१) • फल र यसका कार्यहरू (१)	६

२.	ढाड नभएका जनावरहरूको वर्गीकरण	• एक कोषीय, छिद्र शरीर भएका, खोक्रो शरीर भएका, (१) • चेप्टो शरीर भएका, डोलो शरीर भएका, शरीर खण्ड खण्ड भएका (१) • खण्ड खण्ड खुट्टा भएका, नरम शरीर भएका र काँडासहितको कडा आवरण भएका जनावरहरूका लक्षणहरू र उदाहरणहरू (१)	३
३.	जीवकोष	• कोषको परिचय, वनस्पति कोष र जन्तुकोष (१) • वनस्पति कोष र जन्तुकोषको बनोट (१)	२
४	प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ सम्बृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो दिन (First day)

विषयवस्तु : बिरुवाका भागहरूको सामान्य परिचय (Introduction to the parts of a plant)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- फूल फुल्ने बिरुवाका भागहरूको परिचय दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials):

- बिरुवाको नामाङ्कित चित्र र स्थानीय रूपमा उपलब्ध फूल फूल्ने बिरुवा

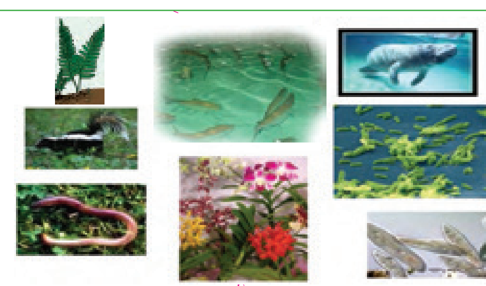
(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming):

पाठ्यपुस्तकको पेज ५० को चित्रमा के के देखाएको छ ? ध्यानपूर्वक अवलोकन गरी निम्न प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको प्रारम्भ गर्नुहोस् ।

- हाम्रो वरपर कस्ता कस्ता जीवहरू पाइन्छ ?
- के सबै जीवहरूको बनावट उस्तै छ त ?
- बोटबिरुवालाई किन सजीव भनिएको होला ?

विद्यार्थीको प्रतिक्रियालाई समेटी निष्कर्ष दिनुहोस् ।



चित्र 3.1

(अ) चित्रम कस्ता प्रकारका जीवहरू देखाइएका छन् ?

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

क्रियाकलाप २ : अवलोकन तथा छलफल (Observation and Discussion)

विद्यार्थीलाई अगिल्लो दिन नै एउटा एउटा फूल फूलेको बिरुवा ल्याउन लगाउनुहोस् । उनीहरूले ल्याएका बिरुवाहरूका प्रत्येक भागहरू (जरा, डाँठ, पात) को समूहगत रूपमा अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र छलफल गराउनुहोस् ।

छलफलका आधारमा पाठ्यपुस्तकमा रहेको क्रियाकलाप ३.१ गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.1

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

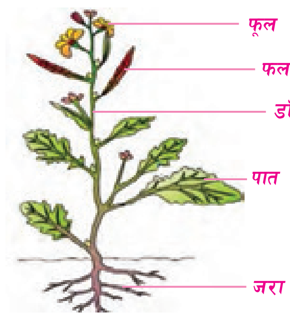
(अ) बिरुवाहरूमा के के भागहरू देख्नुभयो ?

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

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

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

(उ) के बिरुवाका सबै भागको काम समान हुन्छ ?



चित्र 3.2

यो क्रियाकलापबाट विद्यार्थीमा विषयवस्तुको ज्ञानसँगै सहकार्य सिप, सोचाइ सिप, समालोचनात्मक सिप, सञ्चार सिप आदिको विकास हुने अपेक्षा गरिएको छ ।

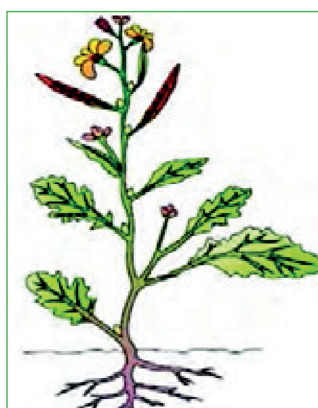
क्रियाकलाप ३ : अवलोकन स्टेसन निर्माण र अवलोकन (Construction of Observation Station and Observation)

- कक्षाकोठाको विभिन्न भागमा बिरुवाका विभिन्न भागहरू/चित्रहरू राखेर अवलोकन स्टेसन बनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको उपयुक्त समूह निर्माण गरी स्टेसनको अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- अवलोकनपश्चात् समूहमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् र निष्कर्षमा पुगी चार्ट पेपरमा बिरुवाका भागहरूसहितको चित्र कोर्न विभिन्न भागको नाम लेख्न लगाउनुहोस् ।

बिरुवाका विभिन्न भागका बारेमा समूहगत प्रस्तुति दिन लगाउनुहोस् । आवश्यकतानुसार शिक्षकले थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : भिडियो तथा चित्रहरू प्रदर्शन र प्रतिबिम्बन (Demonstration and Reflection of Video and Pictures)

- बिरुवाका भागहरूको भिडियो वा चित्रहरू प्रदर्शन गर्दै प्रत्येक विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाई, ती बिरुवाहरूका अङ्कहरूको टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक विद्यार्थीलाई एउटा एउटा पूर्ण बिरुवा लिएर अध्ययन गर्न लगाउनुहोस्
- आफूसँग भएको बिरुवाका के के भाग (अङ्गहरू) रहेका छन् देखाउन लगाई प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् ।



फूल फुल्ने एउटा पूर्ण बिरुवामा जरा, काण्ड, हाँगा, पात, कोपिला, फूल तथा फल हुन्छन् । तोरीको बोट एउटा पूर्ण बिरुवा हो ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलाको अवलोकन गर्दै आवश्यक संज्ञानात्मक प्रश्न सोध्नुहोस् र विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् जसमा निरन्तर मूल्याङ्कन विधि उपयोग गर्नुहोस् । प्रयोगात्मक, परियोजना कार्यको मूल्याङ्कनका लागि क्रियाकलाप गरिरहेको समयमा अवलोकन गर्नुहोस् र क्रियाकलाप गर्दा सिकाइमा कठिनाइ देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्दै सिकाइको प्रगतिको अभिलेख राख्दै लेखाजोखा गर्नुहोस् ।

- संज्ञानात्मक क्षेत्रका विषयवस्तुका लागि निम्नलिखित प्रश्नको साथै अन्य यस्तै प्रश्नहरू तहगत रूपमा सोध्नुहोस् ।
    - सामान्य फूल फुल्ने बिरुवाका भागहरू के के छन् ?
    - जरा र काण्ड भनेको के हो ? तिनका कार्यहरू के के छन् ?
    - पूर्ण बिरुवा भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ङ) परियोजना कार्य / गृहकार्य (Project Work / Homework):

विद्यार्थीलाई निम्नानुसारको काम दिनुहोस् :

घर वा विद्यालयको वरपर पाइने विभिन्न प्रकारका बिरुवाहरू सङ्कलन गरी तीमध्ये कुनै दुईओटा बिरुवाको विभिन्न भागहरू, जस्तै : जरा, काण्ड, पात र फूल) बिरुवाको सफा चित्र बनाई भागहरूको परिचय लेख्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दोस्रो र तेस्रो दिन (Second and Third day):

विषयवस्तु : जरा तथा काण्डको परिचय तथा तिनका कार्यहरू (Introduction of roots and stem and their functions)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- जराको परिचय र उदाहरणहरू दिन
- जराका कार्यहरू बताउन
- रूपान्तरित जराका कार्यहरू वर्णन गर्न
- वातावरण अनुसार जराको रूपान्तरण हुने कार्य फरक हुने तथ्य बताउन
- काण्डको परिचय र उदाहरणहरू दिन
- काण्डका कार्यहरू बताउन
- रूपान्तरित काण्डका कार्यहरू वर्णन गर्न
- वातावरणअनुसार काण्डको रूपान्तरण हुने क्रिया फरक फरक हुने तथ्य वर्णन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials):

- विभिन्न प्रकारका वास्तविक बिरुवाका जरा र काण्डहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : पुनर्ताजगी (Warm-up)

- पाठको अध्ययन गराउनुभन्दा अगिल्लो दिन विद्यार्थीलाई आफ्नो वरपर पाइने विभिन्न प्रकारका बिरुवाका जरा र काण्डको नमुना सङ्कलन गरेर ल्याउन जानकारी गराउनुहोस् ।
- अगिल्लो दिनको पाठको पुनरवलोकनपछि विद्यार्थीलाई समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई फरक फरक रूपले जरा र काण्ड अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- अवलोकनपश्चात् जरा र काण्डको बनावटबारे प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : जराहरूको वर्गीकरण (Classification of Roots)

- चित्र अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र यसको आधारबाट जरालाई मूल जरा र झुप्प परेको (गुच्छे) जराहरूमा वर्गीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको पेज न. ५२ को क्रियाकलाप ३.२ का आधारमा जराहरूको प्रकार छुट्याउनुहोस् ।
- के ती बिरुवाका जराहरू सामान्यभन्दा फरक हुन्छन् ? ती जराहरूलाई के भनिन्छ ? आदि प्रश्नका साथै तलका प्रश्नमा आधारित प्रश्नोत्तर छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.2

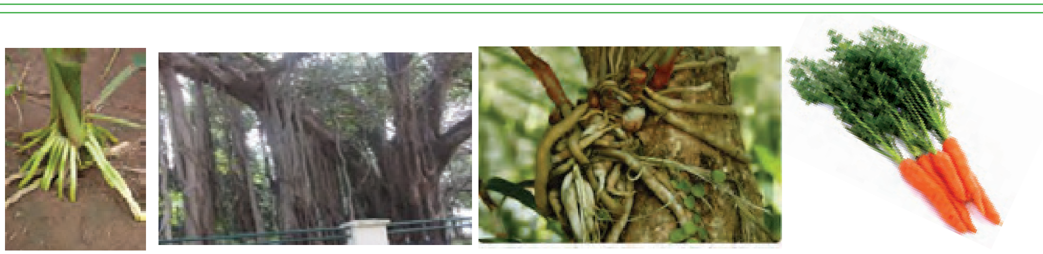
एउटा प्याजको जरा र तोरीको जराको अवलोकन गर्नुहोस् ।

(अ) यी जराहरूमा के फरक छ ?

(आ) दुवैमा के समानता छ ?

(इ) तीमध्ये कुन जरा बढी गहिराइसम्म जान्छ होला ?

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



स्टिल्ट जरा प्रप जरा परजिवी जरा स्टोरेज जरा

चित्र 3.4

निष्कर्ष

बिरुवाका जराहरू सामान्यभन्दा फरक छन् भने तिनलाई रूपान्तरित जरा भनिन्छ । यस्ता विभिन्न किसिमका जराले गर्ने कामलाई निम्नानुसार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

- जराले बिरुवाका लागि जमिनबाट पानी, खनिज र पोषक तत्त्व सोसेर लिन्छ र काण्डका सबै भागसम्म पुऱ्याउँछ ।
- मकैका स्टिल्ट जराले त्यसलाई जमिनमा अड्याउने काम गर्दछ ।
- बर र पिपलका प्रप जराले रुखका ठुल्ठुला हाँगाहरूलाई जमिनतिर लच्कन नदिई अड्याएर राख्न मदत गर्छन् ।
- गाजर, मुला र सखरखण्डका स्टोरेज जराले पानी र खाना सञ्चय गर्ने काम गर्दछन् ।
- केही बिरुवाका जराबाट नयाँ बिरुवा उत्पादन हुन सक्छन्, जस्तैः सखरखण्ड
- यस किसिमको प्रजननलाई जराबाट हुने भेजिटेटिभ प्रोपागेसन भनिन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : काण्डको परिचय (Introduction of stem):

- केही बिरुवाका काण्ड जम्मा पार्नुहोस्
- पाठ्यपुस्तकको पेज न. ५४ को क्रियाकलाप ३.३ गर्न समूह निर्माण गर्नुहोस्

क्रियाकलाप 3.3

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

चित्र 3.6

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

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

(इ) यी दुवै काण्डहरूमा के असमानता छ ?

- चित्रमा देखाइएका बिरुवाका प्रकार तथा तिनका काण्डका बारेमा समूहमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

बिरुवाको जमिन बाहिरको भागलाई काण्ड (stem) भनिन्छ । यसले पात, फल र फूललाई आधार दिन्छ । काण्डमा हुने आँख्लालाई गाँठो (node) भनिन्छ र दुईओटा आँख्लाबिचको भागलाई अन्तरगाँठो (internode) भनिन्छ । गाँठाबाट हाँगा र पात पलाउँछ ।

क्रियाकलाप ४ : विभिन्न किसिमका बिरुवाका काण्डहरू (Stems of Plants)

- दिइएको चित्रमा कस्ता कस्ता प्रकारका काण्ड देखाइएको छन् छलफल गर्नुहोस् ।
- के सबै बिरुवामा एकै प्रकारका काण्डहरू रहेका छन् त ?
- काण्डको काम के होला ?
- प्ररक बनावट भएको काण्डलाई के भनिन्छ ?

चित्र 3.7

- दिइएका चित्रका आधारमा काण्ड कति प्रकारका हुन्छन् होला ?

काण्डहरू तीन प्रकारका हुन्छन् : जमिनको सतहमुनिको काण्ड, जमिनको सतहमा हुने काण्ड र जमिनको सतहमाथि हुने काण्ड । आलु, प्याज, आँप सिउँडी, अदुवा, नरिवल आदिमा पाइने काण्डको बनावट फरक फरक प्रकृतिको हुन्छ ।

क्रियाकलाप ५ : काण्डको रूपान्तरण (Modification of Stem)

चित्रमा देखाइएका काण्डहरूको अवलोकन गराउनुहोस् र निम्नलिखित प्रश्नमा छलफल गराई निष्कर्ष दिनुहोस् ।

- चित्रमा आलु, अदुवा, पिँडालु र लसुनका काण्डको प्रकृति कस्तो छ ?
- किन ती बिरुवाका काण्ड गुलाफ र अङ्गुरको भन्दा फरक देखिएको होला ?

आलु अदुवा पिँडालु अङ्गुर प्याज गुलाफ

चित्र 3.8

- काण्डको रूपान्तरण भन्नाले के बुझिन्छ ?
- जमिनमुनि, सतहमा र सतहमाथि हुने काण्डको रूपान्तरणको एक एक उदाहरण दिनुहोस् ।

- विशेष कार्य गर्ने फरक बनावटको काण्डलाई काण्डको रूपान्तरण (modification of stem) भनिन्छ, जस्तै : लसुन, सिउँडी, अदुवा, प्याज आदिका काण्डहरू
- काण्डले पात, फूल र फललाई आधार दिन्छ ।
- यसले जराले सोसेर लिएको पानी र लवणलाई पातसम्म पुऱ्याउन सहयोग गर्दछ ।
- काण्डले पातमा तयार भएको खानालाई बिरुवाका प्रत्येक भागमा पुऱ्याउँछ ।
- आलु, अदुवा र पिँडालु जस्ता बिरुवाका काण्डले बिरुवाका लागि खाद्य पदार्थ सञ्चित गर्दछन् ।
- पात नहुने सिँउडीलगायतका बिरुवाहरूमा काण्डले प्रकाश संश्लेषण गर्ने काम गर्दछ ।
- केही बिरुवाहरूका काण्डबाट भेजिटेटिभ प्रोपागेसनमार्फत नयाँ बिरुवा उत्पादन हुन सक्छन् ।

बिरुवाले जरा, काण्ड, पात, स्थान, बनावट र कार्यअनुसार विभिन्न रूपमा परिवर्तन भई कार्य गर्दछन् । यसलाई रूपान्तरण भनिन्छ । बिरुवाका मुख्य अङ्गहरू जरा, काण्ड र पातको रूपान्तरण हुन्छ । बिरुवाका मुख्य अङ्गहरू जरा, काण्ड र पातको रूपान्तरण मुख्यतया खाद्यवस्तु सञ्चय गर्न, आधार दिन र अन्य विभिन्न जीवन प्रक्रिया सञ्चालन गर्नका लागि हुन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation):

विद्यार्थी क्रियाकलाको अवलोकन गर्दै आन्तरिक मूल्याङ्कनको मापदण्डमा आधारित सूचक तथा रुब्रिक्सका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् जसमा निरन्तर मूल्याङ्कन विधि (continuous assessment system - CAS) उपयोग गर्नुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका उपलब्धिको मूल्याङ्कनका लागि निम्नानुसारका तहगत प्रश्नहरू तथा विषयवस्तुसँग सम्बन्धित अन्य प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

- रूपान्तरण भनेको के हो ?
- जरा रूपान्तरण हुनाका कारण लेखी रूपान्तरित जराका एक एकओटा उदाहरण दिनुहोस् ।
- रूपान्तरित जराको दुईओटा चित्र कोर्नुहोस् ।
- रूपान्तरित काण्डका कार्यहरू के के हुन् ?
- बिरुवाका काण्डमा हुने रूपान्तरणका फाइदा के के छन् ?
- रूपान्तरित काण्ड कहाँकहाँ पाइन्छ ?

(ङ) परियोजना कार्य / गृहकार्य (Project Work / Homework):

- आफ्नो घर वरिपरि पाइने बिरुवाहरूका जराहरूको चित्रसहित नाम लेखी तिनीहरूको रूपान्तरणका प्रकारहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको दुईटा समूह बनाई समूहगत रूपमा बिरुवाका अङ्गहरूको रूपान्तरण केका लागि हुन्छ भन्ने विषयमा सानो निबन्ध लेख्न लगाउनुहोस् ।
- विभिन्न किसिमका रूपान्तरित काण्डहरूका उदाहरणहरू सङ्कलन गरी Kit-box बनाउन लगाउनुहोस् ।

चौथो दिन (Fourth day)

विषयवस्तु : पातको परिचय, कार्य तथा रूपान्तरण (Introduction, functions and modification of leaf)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective)

- बिरुवाका पात र पातका कार्यहरूको सामान्य परिचय दिन
- बिरुवाका पातको रूपान्तरणको परिचय दिन र यसको महत्त्व बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning facilitation activities)

बिरुवाका विभिन्न प्रकारका पातहरू, रूपान्तरित पातहरू, चित्र तथा भिडियोहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming)

पाठ्यपुस्तकको पेज न. ५६ मा भएको क्रियाकलाप ३.४ मा छलफल गराइ मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.4

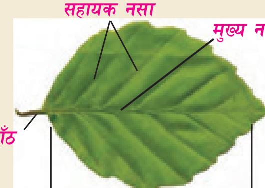
तपाईँको वरपर भएका बिरुवाका पातहरूको अवलोकन गरी निम्नलिखित प्रश्नहरूमा छलफल गर्नुहोस् :

(अ) प्रायः बिरुवाका पात हरिया हुनुको कारण के होला ?

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

(इ) के सबै बिरुवाका पातहरू एउटै किसिमका छन् ?

(ई) बिरुवाका पातले के के काम गर्छन् होला ?



चित्र 3.9 पातका विभिन्न भागहरू

क्रियाकलाप २ : पातहरूको अवलोकन (Observation of leaves)

बगैँचाबाट फरक फरक बिरुवाका पातहरू सङ्कलन गरी ल्याउन लगाउनुहोस् । सङकलित पातहरू अवलोकन गर्न लगाउनुहोस र निम्न प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

- बिरुवाका कुन कुन भागबाट पात निस्केको हुन्छ ?
- बिरुवाका पातले गर्ने मुख्य कार्य के हो ?
- पातको हरियो भागलाई के भनिन्छ ? यसको के महत्त्व छ ?
- कुन कुन पातहरू फरक बनावटका देखिएका छन् ?

विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरहरूलाई पालैपालो शैक्षणिक पाटीमा टिप्नुहोस् र छलफल गराउँदै बिरुवाबाट निस्कने पात र यसले गर्ने मुख्य काम बारे बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : रूपान्तरित पातहरू (Modified Roots)

- आफूसँग भएको सङ्कलित रूपान्तरित पातहरू विद्यार्थीलाई देखाउन लगाउनुहोस् ।

- रूपान्तरित पातको एउटा नमुना (जस्तैः घिउकुमारीको पात) देखाउँदै बिरुवाहरूको पात रूपान्तरित हुँदा बिरुवालाई हुने फाइदा के के हुन् भनी प्रश्न गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरहरूलाई पालैपालो शैक्षणिक पाटीमा टिप्नुहोस र छलफल गरी रूपान्तरित पातहरूको चित्रसहित पातको रूपान्तरणबारे बताउनुहोस् ।
- बिरुवाहरूको पात रूपान्तरित हुँदा बिरुवालाई हुने फाइदाबारे समूहगत छलफल गर्नुहोस् र निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

चित्र 3.10

- फरक बनावट, विशेष कार्य गर्ने बाक्लो आकारका पातहरूलाई रूपान्तरित पात (modified leaf) भनिन्छ ।
- पातको हरियो भागलाई हरितकण (chlorophyll) भनिन्छ जसले प्रकाश संश्लेषण क्रिया गरी बिरुवाका लागि खाना बनाउँछ ।
- पातको स्टोमाटाबाट विभिन्न ग्याँस र पानीको बाफको आदान प्रदान हुन्छ ।
- सिँउडीलगायत बिरुवामा यो काँडाका रूपमा परिवर्तित भई जनावरहरूबाट सुरक्षा गर्दछ । यस्ता बिरुवामा पातले खाना र पानी जम्मा गर्ने काम पनि गर्छ ।
- केही बिरुवामा पातबाट नयाँ बिरुवा विकास हुन्छ । यस किसिमको प्रजननलाई पातबाट हुने भेजिटेटिभ प्रोपागेसन भनिन्छ ।
- Insectivorous plant मा पातले पोषण कार्यमा सहयोग गर्दछ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसार माथि उल्लिखित परियोजना तथा कक्षा कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।
  - ✓ बिरुवाहरूका पात कुन कुन किसिमले रूपान्तरण हुन्छन् ?
  - ✓ मरुभूमिमा पाइने बिरुवाका पात र पानीमा पाइने बिरुवाको पातमा कस्तो भिन्नता हुन्छ ? यस्तो किन भएको होला ?
  - ✓ पातको रूपान्तरणका फाइदाहरू के के छन् ?
  - ✓ सिउँडीको पात काँडाको रूपमा रूपान्तरण हुँदा बिरुवालाई के फाइदा हुन्छ ?

(ऊ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

- विभिन्न ठाउँमा (ओसिलो/सुख्खा र पानीमा) पाइने वनस्पतिको सूची बनाई तिनीहरूको पातमा हुने रूपान्तरण र महत्त्वका बारेमा चार्ट पेपरमा चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।

पाचौँ दिन (Fifth day)

विषयवस्तु : फूलको परिचय र यसका कार्यहरू (Introduction of flower and its functions)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective):

- फूलको परिचय दिन
- फूलका भागहरूको कार्य बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning facilitation activities)

- बिरुवाका विभिन्न फूलहरू र स्थानीय रूपमा उपलब्ध फूलहरू जस्तैः घन्टीफूल (hibiscus) तोरीको फूल भिडियोहरू आदि ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming):

- पाठ्यपुस्तकको पेज नं. ५७ मा रहेको क्रियाकलाप ३.५ मा छलफल गर्दै मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको प्रतिक्रियालाई समेटी फूलका विभिन्न भागको कामअनुसार तिनीहरूको बनोट पनि फरक फरक हुने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.5

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

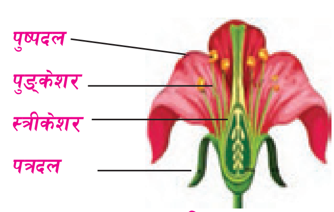
चित्र 3.11

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

(आ) के फूलका सबै भागको काम समान हुन्छ ?

क्रियाकलाप २ : फूलका भागहरूको अवलोकन तथा छलफल (Observation and Discussion)

- विद्यार्थीलाई विद्यालय आउँदा घरबाट एउटा एउटा फूल ल्याउन लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येकले ल्याएका फूलहरूबाट फूलका भागहरू समूहगत रूपमा अवलोकन गर्न र छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- छलफलका आधारमा पाठ्यपुस्तकमा दिइएको चित्र न. ३.१२ मा देखाइएका फूलका मुख्य चारओटा भागहरू आआफूसँग भएको वास्तविक फूलमा भए नभएको पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।



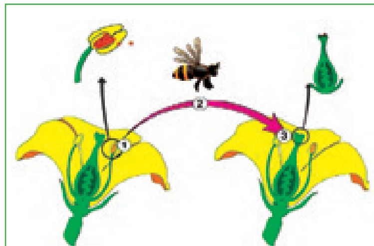
चित्र 3.12

क्रियाकलाप ३ : अवलोकन स्टेसन निर्माण (Construction of Observation Station)

- विद्यार्थीलाई फूलसहितका विभिन्न बिरुवाका नमुना सङ्कलन गरी ल्याउन लगाउनुहोस्
- कक्षाकोठाको भित्ता तथा अन्य विभिन्न भागमा बिरुवाका फूलका भाग तथा चित्र राखेर अवलोकन स्टेसन बनाउनुहोस्
- विद्यार्थीलाई समूहमा पालैपालो अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र अवलोकनपश्चात् समूहमा छलफल गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीको समूहलाई चार्ट पेपरमा फूलको चित्र कोर्न र यसका भागहरूको नाम लेख्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : भिडियो तथा चित्रहरू प्रदर्शन र फूलका भागहरूको कार्यको पहिचान (Demonstration of video and picture and indentification of the function of parts of flower)

- विद्यार्थीको उपयुक्त सङ्ख्यामा समूह बनाउनुहोस्
- हरेक समूहलाई बिरुवाका फूलहरूका भागहरूको भिडियो वा चित्र प्रदर्शन अवलोकन गर्न लगाई, ती बिरुवाहरूका फूलका भागहरू र तिनको कार्य टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहका विद्यार्थी मध्ये एक एक जनालाई एउटा एउटा फूल लिएर यसका भागको काम बताउन लगाउनुहोस् र निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् :



चित्र 3.13

- फूलको सबैभन्दा बाहिरी भागमा रहेका हरिया पत्रहरूलाई पत्रदल भनिन्छ । यसले फूलको कोपिला अवस्थामा भित्री भागलाई जोगाएर राख्ने काम गर्दछ ।
- पत्रदलभन्दा भित्री भागमा रहेका फूलका रङ्गीन भागलाई पुष्पदल भनिन्छ । पुष्पदलले किराफट्याङ्ग्रालाई आकर्षित गरेर परागसेचन गर्नमा मदत गर्छ ।
- पत्रदलको घेराभित्र पुङ्केशर रहेको हुन्छ । पुङ्केशर स्टामेनहरू को समूह हो । परागकोठामा बन्ने परागकणबाट भाले ग्यामेटको निर्माण हुन्छ ।
- फूलको सबैभन्दा भित्री भागमा स्त्रीकेशर रहेको हुन्छ । स्त्रीकेशर पिस्टिलहरू को समूह हो । ओभरीभित्र रहेको ओभ्युलमा पोथी ग्यामेटको निर्माण हुन्छ ।
- पुङ्केशर र स्त्रीकेशरले परागसेचन र गर्भाधान क्रियामा भाग लिन्छन् ।
- पुङ्केसरको परागकोठाबाट परागकण स्त्रीकेशरको स्टिग्मासम्म पुग्ने क्रियालाई परागसेचन (pollination) भनिन्छ । भाले ग्यामेट र पोथी ग्यामेटको मिलन हुनुलाई गर्भाधान क्रिया (fertilization) भनिन्छ ।
- गर्भाधान क्रिया ओभ्युलभित्र हुन्छ । गर्भाधानपछि ओभ्युलबाट बिउ बन्छ र ओभरीबाट फल बन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसार माथि उल्लिखित परियोजना तथा कक्षा कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।
  - ✓ बिरुवाका पूलका भागहरू के के हुन ?
  - ✓ बिरुवामा फूल नहुँदा पर्ने असर के हो ?
  - ✓ पूर्ण र अपूर्ण फूलमा के फरक छ ?
  - ✓ फूलबाट बिरुवामा के के बन्न सक्छ ?
  - ✓ फूलका भागहरूको काम लेख्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

- आफ्नो घर वर पाइने कुनै दुईओटा बिरुवाको फूलको सफा चित्र बनाई प्रत्येक भागको कार्यको चार्ट तयार गर्ने परियोजना कार्य दिनुहोस् ।

छैटौँ दिन (Sixth day)

विषयवस्तु : फल र यसका भागहरूको कार्यहरू (Fruits and their functions)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective):

- फल र यसका भागहरूको कार्य बताउन

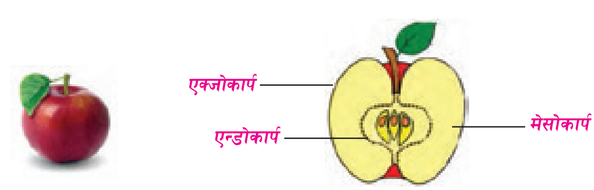
(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning facilitation activities):

- बिरुवाका विभिन्न फलहरू (स्थानीय रूपमा उपलब्ध फलहरू जस्तैः स्याउ, सुन्तला, अम्बा, आदि) फलको भिडियोहरू बिउ आदि ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming):

- पेज नं. ५९ मा दिइएको क्रियाकलाप ३.६ सहित पाठको सुरुमा मस्तिष्क मन्थन गराई क्रियाकलाप गर्दै फलको भागहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।



चित्र 3.14 फलका विभन्न भागहरू

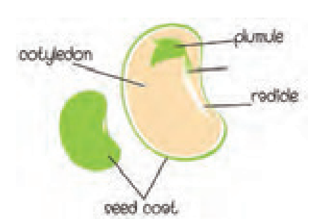
- विद्यार्थीको प्रतिक्रियालार्य फलमा मुख्यतया एक्जोकार्प, मेसोकार्प र एन्डोकार्प गरी फलका भागहरू तीनओटा हुने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : अवलोकन तथा छलफल (Observation and Discussison):

- विद्यार्थीलाई अगिल्लो दिन नै एउटा एउटा फल उपलब्ध भएसम्म ल्याउन लगाउनुहोस् । उनीहरूले ल्याएका फलहरूलाई काटेर यसका भागहरू समूहगत रूपमा अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र छलफल गराउनुहोस् ।
- छलफलका आधारमा पाठ्यपुस्तकमा दिइएको चित्र न. ३.१४ मा देखाइएका फलका ३ ओटा भागहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।
- यो क्रियाकलापबाट विद्यार्थीमा विषयवस्तुको ज्ञानसँगै सहकार्य सिप, सोचाइ सिप, समालोचनात्मक सिप, सञ्चारसिप आदिको विकास समेत हुनेछ ।

क्रियाकलाप ३ : बिउको अवलोकन तथा छलफल (Observation of Seeds and Discussion):

- विद्याथीलाई अगिल्लो दिननै केही फरक फरक फलका बिउहरू जस्तैः चना, केराउ, भट्मास, बोडी आदिका बिउहरू भिजाउन लगाउनुहोस र भोलिपल्ट विद्यालय आउँदा लिएर आउन भन्नुहोस । उनीहरूले ल्याएका बिउहरूमा Seed Coat, भ्रूण, एन्डोस्पर्म, फक्लेस रेडिकल र प्लुमुल छुट्याउन लगाउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकमा दिइएको चित्र ३.१५ अनुसार अध्ययनपश्चात् समूहमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीबाट आएका उत्तरमा छलफल गराउँदै अङ्करण भएको बिउको चित्रसहितको चार्ट प्रदर्शन गर्दै बिउका विभिन्न भाग तथा महत्त्व प्रस्त पार्नुहोस् ।
- बिउको एकदलीय र दुईदलीय प्रकृति छुट्याउन : चार्टको प्रयोग गरी पाठ्यपुस्तकमा दिईएको क्रियाकलाप ३.७ को उपयोग गर्नुहोस् ।
- सोही क्रियाकलापका आधारमा फलका भागहरूको कार्य र बिउ अङकुरण हुने पद्धतिको विकास बारे छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।



चित्र 3.15

क्रियाकलाप 3.7

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

(अ) के दुवै बिउको भित्री बनोट समान छ ?

(आ) के दुवै बिउमा फक्लेटाको सङ्ख्या समान छ ?

(इ) के दुवै बिउमा एन्डोस्पर्मको आकार समान छ ?

(ई) कुन बिउ एकदलीय र कुन दुईदलीय हो ?

- एकदलीय बिरुवाको बिउमा एउटा मात्र फक्लेटा र ठुलो एन्डोस्पर्म हुन्छन् । दुईदलीय
- बिरुवाको बिउमा दुईओटा फक्लेटा र साना एन्डोस्पर्म हुन्छन् । छिप्पिएको बिउ उचित
- तापक्रम र पानीको उपस्थितिमा उम्रिन्छ । बिउ अङ्कुर हुँदा फब्लेटाबाट पोषण प्राप्त गरी
- रेडिकलले जरा बनाउँछ भने प्लुमुलले काण्ड बनाउँछ । बिउको अङ्कुरणपछि भ्रूण नै बिरुवाका रूपमा विकसित हुन्छ ।
- फूलले मुख्यतया बिउको सुरक्षा गर्ने, सिडकोटले बिउको भित्री भागको सुरक्षा गर्ने, पौष्टिक तत्व प्रदान गर्ने कार्य गर्दछ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसार माथि उल्लिखित परियोजना तथा कक्षा कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

  ✓ बिउको जरा र काण्ड कुन भागबाट बन्दछ ?
  ✓ मर्क, चना, धान, बोडी मध्ये कुन कुन एकदलीय र कुन कुन दुई बिउ हुन् ? वर्गीकरण गर्नुहोस् ।
  ✓ एकदलीय र दुईदलीय बिरुवाका बिउ, पात र जरको बनावटका आधारमा भिन्नता लेख्नुहोस् ।
  ✓ दुईदलीय बिरुवाको फलको भित्री बनावटको चित्र कोरी यसका भागहरूको नाम लेख्नुहोस् ।

(ऊ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work):

- आफ्नो घर वरपर रहेको एउटा फल टिपेर यसका भागहरू छुट्याई एउटा मोडेल तयार लगाउनुहोस् ।
- चना, केराउ वा अन्य बिउलाई भिजाएर यसको अङ्कुरण पद्धतिलाई चार्ट पेपरमा प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको पेज न. ६० मा हर्बेरियम बनाउने परियोजना कार्य दिनुहोस् र आन्तरिक मूल्याङ्कनका मापदण्डअनुसार मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।

सातौँ दिन (Seventh day)

विषयवस्तु : मेरुदण्ड नभएका जनावरहरू (Invertebrates)

(एककोषीय जनावरहरू, छिद्रयुक्त शरीर भएका जनावरहरू, खोक्रो शरीर भएका जनावरहरू)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective):

- मेरुदण्ड नभएका जनावरअन्तर्गत एककोषीय जनावरहरूका विशेषता र उदाहरण बताउन
- मेरुदण्ड नभएका जनावरहरूअन्तर्गत छिद्रयुक्त शरीर भउका जनावरहरूका विशेषता र उदाहरण बताउन
- मेरुदण्ड नभएका जनावरहरूअन्तर्गत खोक्रो शरीर भएका जनावरहरूको विशेषता र उदाहरण बनाउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning facilitation activities)

एककोषीय जनावरहरू, छिद्रयुक्त शरीर भएका जनावरहरू र खोक्रो शरीर भएका जनावरहरूको स्पेसिमेन चित्र, फोटो चित्र र भिडियोहरू ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming):

पाठ्यपुस्तकको पेज न. ६४ को क्रियाकलापअनुसार क्रियाकलाप गराई मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।

चित्र 3.16

क्रियाकलाप 3.8

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

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

उक्त क्रियाकलापका बारेमा समूहमा छलफल गर्नुहोस् । समूहबाट आएको निष्कर्षलाई कापीमा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : अवलोकन तथा छलफल (Observation and Discussion)

- जनावरहरूको स्पेसिमेन अवलोकनका लागि विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लानुहोस् ।
- कक्षाका विद्यार्थीलाई तीन समूहमा बाड्नुहोस्
- जनावरहरूको स्पेसिमेनलाई पनि समूह क एककोषीय), समूह खः छिद्रयुक्त शरीर भएका र समूह गः खोक्रो शरीर भएका जनावर गरी टेबुलमा स्पष्ट देखिनेगरी राख्नुहोस् ।
- विद्यार्थीका हरेक समूहलाई पालैपालो जनावरहरूको स्पेसिमेन अवलोकन गरी प्रत्येकको नाम र

कम्तीमा तीनओटा विशेषता टिपोट गर्न र चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

- प्रत्येक समूहलाई अमिबा, युग्लिना, पारामेसियम, स्पोन्ज, साइकोन, स्पोन्जिया, स्पोन्जिला, हाइड्रा, मुगा आदिको म्युनियम स्पेसिमेनको अवलोकन गर्दै प्रत्येकको वर्गीकरण गर्न लगाउनुहोस्
- हरेकले टिपोट गरेका विशेषताहरू समूहमा छलफल गरी जनावरहरूको स्पेसिमेन समूहको विशेषताबारे समूहगत प्रस्तुति गराउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई One Stay Other Stray विधि अपनाई अनुभव आदान प्रदान गराउनुहोस् ।
- वर्गीकरण चार्टको मदतले नपुग लक्षणहरू शिक्षकले बताउनुहोस् र निष्कर्ष बताउनुहोस् ।

समूह कः एककोषीय जनावरहरू

समूह खः छिद्रयुक्त शरीर भएका जनावरहरू

समूह गः खोक्रो शरीर भएका जनावरहरू

समूह कः एककोषीय जनावरहरू

- एककोषीय जीवहरूको शरीर एउटा मात्र कोषले बनेको हुन्छ ।
- यिनीहरू प्रायः पानीमा पाइन्छन् र केही परजीवी हुन्छन् ।
- यिनीहरूले नक्कली खुट्टा, फ्लाजेला वा सिलिया जस्ता अङ्गले हिँडडुल गर्छन् ।

समूह गः खोक्रो शरीर भएका जनावरहरू

- यिनीहरूको शरीर खोक्रो नली जस्तो हुन्छ । मुखको चारैतिर मसिना धागा जस्ता टेन्टाकल्स हुन्छन् ।
- खाना लिने र निष्कासन गर्ने दुवै कार्य मुख जस्तै अङ्गबाट नै गर्छन् ।
- यिनीहरू टेन्टाकल्सका मदतले खाना मुखभित्र लैजाने र हिँडडुल गर्ने गर्दछन् ।
- यिनीहरूको शरीर टुक्रिएर तथा शरीरमा टुसा पलाएर प्रजनन हुन्छ ।
- यिनीहरूले एउटै कोषबाट पाचन र प्रजनन जस्ता क्रियाहरू गर्छन् ।
- यिनीहरूमा प्रजनन अमैथुनिक विधिबाट हुन्छ ।

समूह खः छिद्रयुक्त शरीर भएका जनावरहरू

- यिनीहरूको शरीर दुई तह कोषबाट बनेको हुन्छ ।
- शरीरभरि छिद्र छिद्र हुन्छन् जसलाई ओस्टिया भनिन्छ ।
- यिनीहरूको माथिल्लो भागमा एउटा प्वाल हुन्छ जसलाई ओस्कुलम भनिन्छ ।
- यिनीहरू पानीमा कुनै वस्तुसँगै टाँस्सिएर रहन्छन् ।
- शरीरमा रहेका ओस्टियाबाट पानी र खाद्य पदार्थभित्र जान्छ ।
- त्यसैगरी अनावश्यक पदार्थ ओस्कुलम बाट बाहिर आउँछ ।
- यिनीहरूमा रिजेनेरसन प्रक्रियाबाट प्रजनन हुन्छ । शरीरको टुक्रिएको भागबाट नयाँ जीव बन्ने प्रक्रियालाई रिजेनेरेसन भनिन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसार माथि उल्लिखित परियोजना तथा कक्षा कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

✓ हाइड्राका दुईओटा विशेषता लेख्नुहोस्
✓ स्पोन्जिला कुन समूहमा पर्छ ?
✓ अमिबाका दुईओटा विशेषता लेख्नुहोस् ।
✓ खोक्रो शरीर भएका जनावरका दुईओटा उदाहरणको चित्र कोर्नुहोस् ।
✓ ओस्टिया र ओस्कुलम विच फरक लेख्नुहोस् । यी भागहरू केमा पाइनछन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work):

प्रयोगशालामा अवलोकन गरिएको एककोषीय जीव, छिद्र भएका जीव र खोक्रो शरीर भएका जीवको एक एकओटा चित्र प्रयोगात्मक पुस्तिकामा कोर्नुहोस् र विशेषतासमेत उक्त चित्रको बायाँ भागमा लेख्नुहोस् ।

आठौँ दिन (Eighth day)

विषयवस्तु : मेरु दण्ड नभएका जनावरहरू (Invertebrates)

(चेप्टो शरीर भएका जनावरहरू, खण्ड खण्ड नपरेका डोलाकार जनावरहरू, खण्ड खण्ड परेका डोलाकार जनावरहरू)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective):

- चेप्टो शरीर, भएका जनावरहरूका विशेषता र उदाहरण बताउन
- खण्ड खण्ड शरीर नपरेका डोलाकार जनावरहरूका विशेषता र उदाहरण बताउन
- खण्ड खण्ड परेका डोलाकार जनावरहरूका विशेषता र उदाहरण बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning facilitation activities):

चेप्टो शरीर, खण्ड खण्ड शरीर नपरेका डोलाकार जनावरहरू खण्ड खण्ड परेका डोलाकार जनावरहरूको स्पेसिमेन चित्र, फोटो चित्र र घिडियोहरू ।

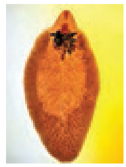
(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : क्रियाकलाप (activities)

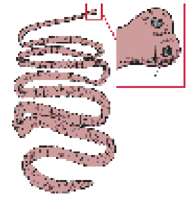
- पाठ्यपुस्तकको पेज न. ६७, ६८ र ६९ मा दिइएका क्रमशः ३.१२, ३.१३, ३.१४ का क्रियाकलापहरू गराउनुहोस् ।
- क्रियाकलापपश्चात पालैपालो प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.12

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



लिभरफ्ल्युक



टेपवर्म

चित्र 3.20

क्रियाकलाप 3.13

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

जुका

हुकवर्म

चित्र 3.21

क्रियाकलाप 3.14

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

चित्र 3.22 गँड्यौला, जुका (leech)

क्रियाकलाप २ : माथिका क्रियाकलापको निष्कर्ष (Conclusion of the above activities)

क्रियाकलाप १ अनुसारका जनावरको विशेषताबारे सामूहिक छलफल गर्दै निष्कर्षका रूपमा तलको तालिकामा दिइएका मुख्या मुख्य बुँदाहरू र उदाहरणको चार्ट तयार गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

चेप्टो शरीर भएका जनावरहरू

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

(ख) यिनीहरू परजीवी हुन्छन् ।

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

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

खण्ड खण्ड नपरेका डोलाकार जनावरहरू

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

(ख) शरीरलाई क्युटिकलले ढाकेको हुन्छ ।

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

(घ) यिनीहरूका भाले र पोथी वेगला वेगलै हुन्छन् । त्यसैले यिनीहरूलाई एकलिङ्गी जनावर भनिन्छ ।

खण्ड खण्ड परेका डोलाकार जनावरहरू

(क) शरीर डोलाकार र खण्ड खण्ड परेको हुन्छ ।

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

(ग) प्राय: पानी र ओसिलो माटामा पाइन्छन् ।

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

क्रियाकलाप ३ : क्षेत्र भ्रमण (Field Visit)

- सम्भव भएसम्म विद्यार्थीलाई विद्यालय चउर वा खेतबारी वा ओसिलो ठाउँमा क्षेत्र भ्रमण गराउनुहोस् । जमिनको माटो खनेर माटामा के के जनावर पाइन्छन् एउटा कार्डबोर्ड बाकसमा जम्मा पार्न लगाउनुहोस् । गड्यौलालगायत जम्मा पारेका जनावरको समूहमा अवलोकन गर्न गराई अनुभव आदान प्रदान गर्न लगाउनुहोस् । गड्यौला तथा अन्य किराको लक्षण र बनावटका आधारमा गड्यौलाको समूह छुट्याउन लगाउनुहोस र निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसार माथि उल्लिखित परियोजना तथा कक्षा कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।
    - ✓ लिभर फ्ल्युक, जुका, एस्कारिज, गड्यौला, हुकवर्गको एक एक विशेषता लेख्नुहोस् ।
    - ✓ खण्ड खण्ड परेका डोलाकार जनावरहरूको उदाहरणसहित चित्र कोर्नुहोस् ।
    - ✓ प्लेटिहेल्मिन्थेस र नेमाटहेल्मिन्थेस बिच फरक छुट्याउनुहोस् ।
    - ✓ मानिसको पेटमा पर्ने जुका कुन समूहमा पर्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

विद्यार्थीलाई निम्नानुसारको परियोजना कार्य दिनुहोस् :

अभिभावकको सहयोगमा गड्यौला र जुका सङ्कलन गर्नुहोस । यी जनावर कस्तो ठाउँमा पाइन्छ सोधखोज गर्नुहोस् र यसको आधारमा ती जनावरका लक्षणहरू टिपोट गर्नुहोस् । सङ्कलित जनावरहरूको चित्र पनि कोर्नुहोस् । आफूले गरेको कार्यको प्रतिवेदन तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

नवौं दिन (Ninth day)

विषयवस्तु : मेरुदण्ड नभएका जनावरहरू

(खण्ड खण्ड खुट्टा भएका जनावरहरू नरम शरीर भएका जनावरहरू, काँडायुक्त छाला भएका जनावरहरू)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective):

- खण्ड खण्ड खुट्टा भएका जनावरहरूका विशेषता र उदाहरण बताउन
- नरम शरीर भएका जनावरहरूका विशेषता र उदाहरण बताउन
- काँडायुक्त छाला भएका जनावरहरूका विशेषता र उदाहरण बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning facilitation activities):

खण्ड खण्ड खुट्टा, नरम शरीर र काँडायुक्त छाला भएका जनावरहरूको स्पेसिमेन चित्र, फोटो चित्र र भिडियोहरू ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming):

पाठ्यपुस्तकको पेन न. ६९, ७० र ७१ मा दिइएका क्रियाकलापहरू क्रमशः ३.१५, ३.१६ र ३.१७ का आधारमा निम्न प्रश्नमार्फत मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।

- पहिलो क्रियाकलापमा कस्ता जनावरहरू देखाइएको छ ?
- यस्ता जनावरहरू कहाँ देख्नुभएको छ ?
- यी जनावरहरूको कुनै दुई विशेषता भन्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.15

एउटा साङ्गलाको अवलोकन गर्नुहोस् र लक्षणहरूको सूची तयार गर्नुहोस् :

लामखुट्टे, पुतली, झिँगेमाछा साङ्गला

चित्र सं 3.23

क्रियाकलाप 3.16

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

शङ्खेकिरा

सिपी

अक्टोपस

चित्र 3.24

क्रियाकलाप 3.17

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

स्टारफिस

सिअर्चिन

चित्र 3.25

- दोस्रो क्रियाकलापमा कस्ता जनावरहरू देखाइएको छ ?
- यस्ता जनावरहरू कहाँ देख्नुभएको छ ?
- यी जनावरहरूको कुनै दुई विशेषता भन्नुहोस् ।
- तेस्रो क्रियाकलापमा कस्ता जनावरहरू देखाइएको छ ?
- यस्ता जनावरहरू कहाँ देख्नुभएको छ ?
- यी जनावरहरूको कुनै दुई विशेषताहरू भन्नुहोस् ।

छलफलबाट आएको निष्कर्षलाई टिपोट गर्न विद्यार्थीलाई सक्रिय बनाउनुहोस् र निम्नानुसारको निष्कर्ष प्रस्ट पारीदिनुहोस् :

खण्ड खण्ड खुट्टा भएका जनावरहरू

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

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

(ग) भाले र पोथी फरक फरक हुन्छन् ।

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

काँडायुक्त छाला भएका जनावरहरू

(क) बाहिरी शरीर काँडासहितको आवरणले ढाकिएको हुन्छ ।

(ख) यिनीहरू समुद्रमा पाइन्छन् ।

(ग) यिनीहरूको टाउको हुँदैन ।

(घ) यिनीहरूमा पौडिनका लागि ट्युब फिट हुन्छ ।

क्रियाकलाप २: अवलोकन तथा अध्ययन (Observation and Study)

इन्सेक्ट किट र सङ्कलन गरिएका लामखुट्टे, पुतली, साङ्लाहरूको शरीरको बनावट अवलोकन तथा अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । पाठ्यपुस्तक तथा वर्गीकरण चार्टको मदतले ती जन्तुहरूको लक्षणसहित वर्गीकरण लगाउनुहोस् र ती सबै जीवहरूको चित्रसहित प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३: स्पेसिमेनको अवलोकन (Observation of Specimens)

सङ्कलन गरिएका शङ्खेकिरा, चिप्लेकिरा अक्टोपस, झिँगेमाछा, स्टारफिस, सिअर्चिलको म्युजियम स्पेसिमेन वितरण गर्नुहोस् । यी जीवहरूको शरीरको विभिन्न भागको अवलोकन तथा अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । वर्गीकरण चार्ट र सहजीकरणको मदतले लक्षणहरूसहित वर्गीकरण गर्न लगाई चित्र कोर्न लगाउनुहोस् र प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

नरम शरीर भएका जनावरहरू

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

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

(ग) यिनीहरूका टाउकामा टेन्टाकल्स हुन्छ ।

(घ) प्राय: शरीरलाई ढाक्ने कडा आवरण हुन्छ जसलाई सेल भनिन्छ ।

क्रियाकलाप ४: खेल विधि (Game Method)

विद्यार्थीलाई तीन समूहमा विभाजन गरी तपसिलको खेल खेलाउनुहोस् ।

- खण्ड खण्ड खुट्टा भएका जनावरहरू नरम शरीर भएका जनावरहरू, काँडायुक्त छाला भएका जनावरहरूअन्तर्गत पर्ने प्रत्येक फाइलमका दुई दुईओटा जीवहरूको छनोट गरी ती जन्तुहरूको विशेष लक्षण लेखी पकेट चार्टमा मिलाई राख्नुहोस् ।
- क्रम मिलाउँदा सरलबाट जटिल किसिमका जन्तुको कार्ड राख्नुहोस् ।
- सबै कार्डहरूमा लेखिएको लक्षणहरू देखिने गरी राख्नुहोस् ।
- कुनै एक समूहबाट खेल सुरु गर्ने, त्यस समूहलाई कार्डमा लेखिएका लक्षणहरू पढेर त्यसको समूहको नाम र त्यसमा पर्ने जन्तुको नाम बताउन लगाउनुहोस् । यसको लागि ३० सेकेन्ड समय दिनुहोस् ।
- दिइएको समयमा बताउन नसके सोही कार्डका लागि अर्को समूहलाई पालो दिनुहोस् ।
- यसै गरी सबै समूहलाई पालैसँग कार्ड पढ्न लगाई त्यसमा लेखिएका लक्षणहरूका आधारमा जन्तुको समूहको नाम बताउन लगाउनुहोस् ।
- कार्डहरू नसकिन्जेलसम्म खेललाई निरन्तरता दिनुहोस् ।
- जुन समूहले थोरै समयभित्र बढी कार्ड मिलाउन सक्छ, त्यो समूहलाई बढी अङ्क प्रदान गरी विजयी समूह घोषित गर्नुहोस् र बाँकी समूहलाई धन्यवाद दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसार माथि उल्लिखित परियोजना तथा कक्षा कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

  ✓ स्टारफिस, अक्टोपस, लामखुट्टे, सिअर्चिनको एक एक उदारहण र विशेषता लेख्नुहोस् ।
  ✓ पुतली, माहुरी र लामखुट्टे कुन समूहमा पर्ने किराहरू हुन् ?
  ✓ नरम शरीर भएका जनावरहरूको उदाहरण दिन्होस र कुनै एउटाको चित्र कोर्नुहोस् ।
  ✓ मोलस्का र आर्थोपोडाबिच फरक लेख्नुहोस्

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

विद्यार्थीलाई निम्नानुसारको कार्य दिनुहोस् :

अभिभावकको सहयोगमा साङ्लो, पुतली, झिँगा, लामखुट्टे तथा शङ्खे किरा घर वरिपरि वा बगैँचामा गई खोजी गरी सङ्कलन गर्नुहोस् र हावा छिर्न सक्ने गरी मसिना प्वाल बनाइएको पारदर्शक पोलिथिन झोला वा काँचको बट्टामा राख्नुहोस् । किरा समाउन मास्क तथा हातमा पञ्जा लगाइ होसियारी अपनाउनुहोस् । यसरी सङ्कलन गरिएका जीवहरूका लक्षण र समूह पत्ता लगाउनुहोस् र प्रत्येकको चित्र कोरी तीन तीनओटा लक्षणहरू चार्टमा लेखी कक्षमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । यस क्रममा आफ्नो कामको अनुभव पनि सुनाउनुहोस् ।

दसौँ दिन (Tenth day)

विषयवस्तु : जीवकोषको परिचय (Introduction of cell)

(क) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective):

- जनावर र बिरुवाको कोषको परिचय दिन
- जनावर र बिरुवा कोषको अस्थायी स्लाइड तयार गरी प्रदर्शन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning facilitation activities):

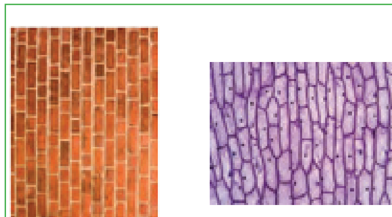
प्याज, गाला भित्रबाट मासुको पातलो झिल्ली वा मासु पसलबाट लिएको छालाको मसिनो त्यान्द्रा, कोषको चित्र, सूक्ष्मदर्शक यन्त्र कभर स्लिभ, वाच ग्लास, साफ्रानिन आदि ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities)

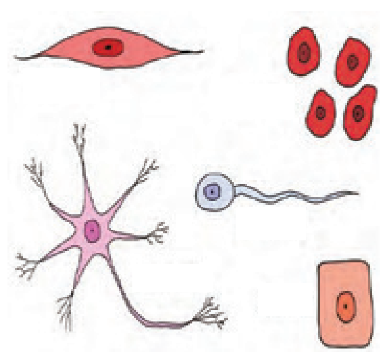
क्रियाकलाप १: मस्तिष्क मन्थन (Brain storming)

पाठसँग सम्बन्धित निम्नानुसारका प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

- जीवको सबैभन्दा सानो एकाइलाई के भनिन्छ ?
- जिवहरूको शरीर कुन कुन अङ्गहरू मिली बनेको हुन्छ ?
- शरीरको बनावटका आधारमा कति प्रकारका जीवहरू पाइन्छन् ?
- एउटा जीवले जीवनभरमा के के कार्य गर्दछ ?
- एककोषीय जीव भनेको के हो ?
- बहुकोषीय जीव भन्नाले के बुझिन्छ ?



चित्र 3.26



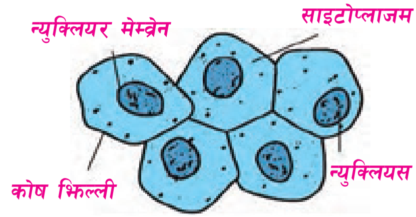
उक्त प्रश्नमा आधारित छलफल गर्दै सबै अङ्गहरूकोषको चित्रको प्रदर्शन गर्नुहोस् र कोषका विभिन्न भागहरूको छुट्टाछुट्टै कार्यका बारेमा छलफल गराउनुहोस् । यसरी जीवकोष जीवित वस्तुको संरचनात्मक र कार्यमूलक एकाइ हो । एउटामात्र कोषले बनेको जीवलाई एककोषीय र एकभन्दा बढी कोषले बनेका जीबलाई बहुकोषीय जीव भनिन्छ भनी प्रस्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २: गालाको कोषको अवलोकन (Observation of Cheek Cells):

विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र उपयुक्त समूह बनाउनुहोस् ।

- पाठ्यपुस्तकको पेज न. ७६ को क्रियाकलाप ३.१८ अनुसार मानिसको गालाको कोषको स्लाइड बनाउने तरिका विद्यार्थीलाई प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- उनीहरूलाई समूहगत रूपमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप ३.१८ अनुसारको विधिको उपयोग गर्दै जीवकोषको स्लाइड बनाउन लगाउन सिकाउनुहोस् ।
- तयार पारिएको स्लाइड सूक्ष्म दर्शक यन्त्रबाट अवलोकन गराइ चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.18



चित्र 3.29 मानिसको गालाको कोष

उद्देश्य : गालाको कोष अवलोकन गर्नु

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

विधि

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

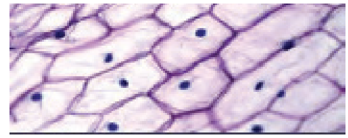
छलफल र निष्कर्ष

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

क्रियाकलाप ३: प्याजको स्लाइडको अवलोकन (Observation of Onion Slides)

- विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई उपयुक्त समूहमा विभाजन गरी हरेक समूहलाई एक एकओटा सूक्ष्मदर्शक यन्त्र (माइक्रोसकोप) र डाइसेक्टिङ बक्स भएको स्थानमा रहन लगाउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलापको ३.१९ अनुसार प्याजको स्लाइड बनाउने तरिकाअनुसार हरेक समूहलाई प्याजको केही पत्र लिन लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई प्याजको पातलो झिल्ली फोरसेफ र ब्रसको मदतले पाठ्यपुस्तकमा दिइएको निर्देशन/विधिअनुसार प्याजको स्लाइड बनाउन लगाउनुहोस् ।
- तयार पारिएको प्याजको कोषको स्लाइड सूक्ष्मदर्शक यन्त्रबाट अवलोकन गराउनुहोस् र चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.19



चित्र 3.30 प्याजको कोष

उद्देश्य : प्याजको कोष अवलोकन

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

विधि

1. एउटा प्याजलाई बिचबाट दुई टुक्रा हुने गरी काट्नुहोस्।
2. फोरसेपको सहायताले एक टुक्रा प्याजको पातलो झिल्ली निकाल्नुहोस्।
3. झिल्लीलाई वाचग्लासमा राखिएको स्याफ्रानिनमा केही समय डुबाएर राख्नुहोस्।
4. झिल्लीलाई वाचग्लासमा राखिएको पानीमा केहीबेरका लागि राख्नुहोस्।
5. एउटा स्लाइड माथि एक थोपा ग्लिसिरिन राख्नुहोस्। ग्लिसिरिनमा झिल्लीलाई राखेर कभरस्लिपले ढाक्नुहोस्।
6. तयार भएको स्लाइडलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रद्वारा हेर्नुहोस्।

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

दुवै प्रकारका कोषका संरचनाको चित्र बनाएर त्यसका विभिन्न भागहरूको नामकरण गर्न लगाउनुहोस्।

कोष झिल्ली, साइटोप्लाज्म र न्युक्लियस कोषमा हुने मुख्य भागहरू हुन्। कोषमा रहने यस्ता भागलाई कोषका अवयव भनिन्छ। सबैभन्दा बाहिर कोषझिल्ली हुन्छ जसले साइटोप्लाज्म र न्युक्लियसलाई घेरेर राखेको हुन्छ। वनस्पति कोषमा कोषझिल्ली बाहिर कोष भित्ता पनि हुन्छ जुन बाक्लो तहका रूपमा देखिन्छ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसार माथि उल्लिखित परियोजना तथा कक्षा कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस्।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस्।
    - ✓ बहुकोषीय र एककोषीय जीवबिच फरक लेख्नुहोस्।
    - ✓ कोषलाई जीवनको संरचनात्मक र कार्यात्मक एकाइ भनिन्छ, किन ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work):

- प्याजको कोष र मानिसको गालाको कोष माइक्रोसकोपबाट कस्तो देखिन्छ चार्ट पेपरमा दुवैको तुलनात्मक चित्र बनाउनुहाउेस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस्।

एघारौँ दिन (Eleventh day)

विषयवस्तु : वनस्पति कोष र जन्तुकोषको बनोट (Structure of plant cell animal cells)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective):

- कोषका अवयवहरूको पहिचान गर्न
- कोषका अवयवहरूको कार्य बताउन
- जनावर कोष र वनस्पति कोषबिच भिन्नता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning facilitation activities)

- जनावर कोष र बिरुवा कोषका पोस्टर चित्रहरू, स्लाइड र भिडियोहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities):

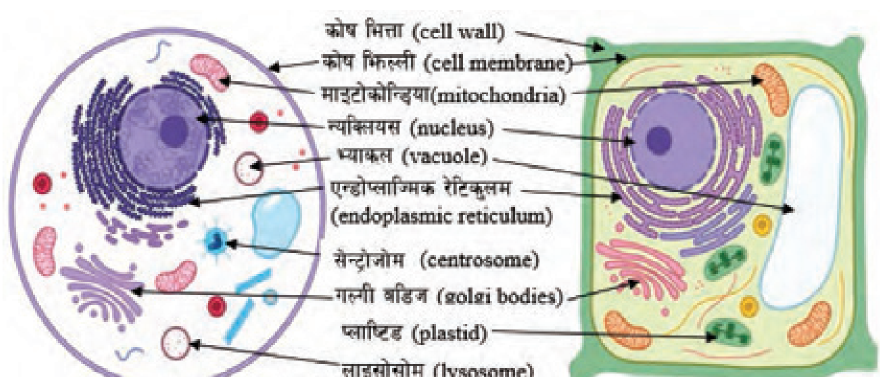
क्रियाकलाप १: मस्तिष्क मन्थन (Brain storming):

- जनावर कोषमा पाइने तर वनस्पति कोषमा नपाइने कोषका अवयवहरू के के हुन ?
- दुवै कोषमा पाइने अवयवहरू के के हुन् ?
- के दुवै कोषका बाहिरी सतहहरू एउटै मोटाइका छन् ? यसले गर्दा जनावर र वनस्पति कोषहरूका आकारमा के फरक हुन्छ होला ? भन्ने प्रश्नमा छलफल गराउँदै वनस्पति कोष र जन्तुकोष विच तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।

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

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

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



चित्र 3.31

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

क्रियाकलाप ३: कोषका भागको कार्यहरू (Functions of Cell Organells)

- विद्यार्थीलाई कोषका भागहरूको सङ्ख्याअनुसार समूह निर्माण गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई सोही कोषको भागको नाम दिनुहोस् । आवश्यक अध्ययन सामग्रीको रूपमा कोषका चार्टहरू पाठ्यपुस्तक र भिडियोहरू प्रयोग गरी समूहलाई परेको कोषको भागको कार्यहरूको सूची तयार गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

कोषका विभिन्न भागको कार्य निम्नानुसार स्पष्ट पार्नुहोस् ।

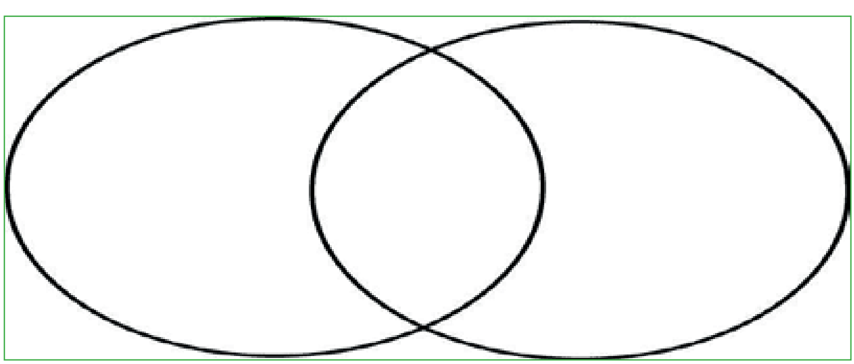
- कोष भित्ताले बिरुवा कोषलाई बाहिरी चोटपटक लाग्नबाट बचाउनुका साथै कोषलाई निश्चित आकार दिन्छ ।
- भ्याकुलले पानी तथा खाना सञ्चय गर्छ ।
- प्यास्टिडमध्ये क्लोरोप्लास्टले बिरुवालाई हरियो बनाउँछ ।
- माइट्रोकोन्ड्रियालाई शक्ति उत्पादन गर्छ ।
- न्यूक्लियसले प्रजनन् तथा सम्पूर्ण कोषको कार्यलाई नियन्त्रण गर्छ ।
- सेलमेम्ब्रेन आवश्यक वस्तुहरू कोषभित्र छिर्न दिने र अनावश्यक वस्तुहरू बाहिर पठाउने कार्य गर्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसार माथि उल्लिखित परियोजना तथा कक्षा कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

✓ कोषका निम्न अवयवहरूलाई दिइएको भेन डायग्रामा राख्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
कोषझिल्ली, कोष भित्ता, साइटोप्लाज्म, न्युक्लियस, माइटोकोन्ड्रिया, भ्याकुल, प्लास्टिड, राइबो जोम, लाइसोजोम, सेन्ट्रोजोम

वनस्पति कोषमा मात्र पाइने   दुवै कोषमा पाइने   जनावरमा मात्र पाइने



✓ प्लास्टिड र माइटोकोन्ड्रियाबिच फरक लेख्नुहोस् ।

✓ वनस्पति र जनावर कोषबिच समानता र भिन्नता छुट्याउनुहोस् ।

(ऊ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

- स्थानीय सामग्रीहरूको प्रयोग गरेर वनास्पति कोष र जन्तुकोषको कार्ड बोर्डमा मोडेल तयार पार्नुहोस् र नामकरण गर्नुहोस् ।

बाह्रौँ दिन (Twelfth day)

प्रतिबिम्बत सिकाइ तथा समग्र एकाइको मूल्याङ्कन (Reflective learning and entired unit assessment)

- विद्यार्थीलाई समूहगत वा व्यक्तिगत रूपमा पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउन सकिन्छ ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्न प्रतिभावान विद्यार्थीलाई प्रोत्साहित गर्ने तथा सहयोगात्मक र सहकार्य पद्धतिअनुसार सिकाउन सकिन्छ ।
- शारीरिक कमजोरी वा विशेष क्षमता भएका विद्यार्थीका लागि न्यूनतम सिकाइ सुनिशिचत गर्न उपयुक्त मूल्याङ्कनका साधन विकास गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्न सकिन्छ । यसमा शिक्षकवर्गले आफ्नो दक्षता र क्षमताका साथै उपलब्ध स्रोत साधनको प्रशस्त उपयोग गरी थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसार निरन्तर लेखाजोखा गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- एकाइको अन्त्यमा ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह समेट्ने वस्तुगत तथा छोटो उत्तर आउने प्रश्न निर्माण गरी मौखिक तथा लिखित जाँच गरेर विद्यार्थीले दिएको उत्तरका आधारमा मूल्याङ्कन सकिन्छ ।
- हरेक उप-एकाइ को अन्त्यमा दिइएका अभ्यासका प्रश्नलाई आधार बनाई समग्र एकाइको मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ ।

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

(क) जराको मुख्य काम कुन हो ?

(अ) पानी र लवण पातसम्म पुऱ्याउनु (आ) पानी र लवण डाँठसम्म पुऱ्याउनु
(इ) खाद्यपदार्थलाई प्रत्येक भागमा पुऱ्याउनु (ई) खाद्यपदार्थलाई जम्मा गरेर राख्नु

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

(अ) पात (आ) डाँठ (इ) फूल (ई) फल

(ग) दिइएका मध्ये बिरुवाको रूपान्तरित काण्ड कुन हो ?

(अ) सखरखण्ड (आ) आलु (इ) उखु (ई) गाजर

(घ) परागसेचन क्रियामा के हुन्छ ?

(अ) परागकण बन्ने कार्य
(आ) परागकण अण्डाणुसम्म पुग्ने कार्य
(इ) परागकणबाट परागनली बन्ने कार्य
(ई) परागकण स्टिग्मासम्म पुग्ने कार्य

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

(अ) चउरमा पाइने जुका (आ) पेटमा पाइने जुका (इ) नाम्ले जुका (ई) चिप्ले किरा

(च) झिँगेमाछाको प्रमुख लक्षण कुन हो ?

(अ) पखेटा नहुनु (आ) पानीमा पाइनु (इ) शरीर खण्ड खण्ड हुनु (ई) खुट्टा खण्ड खण्ड हुनु

(छ) कुन अवयबले अर्धपारगम्य झिल्लीको काम गर्छ ?

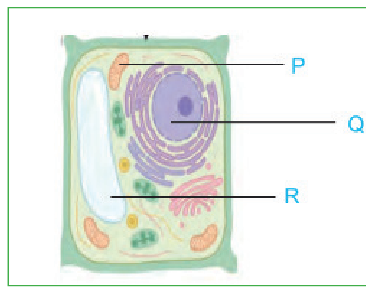
(अ) कोष झिल्ली
(आ) एन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम
(इ) कोष भित्ता
(ई) भ्याकुल

(ज) बिरुवा र जनावर दुवैको कोषमा पाइने अवयव कुन हो ?

(अ) सेन्ट्रोजोम (आ) प्लास्टिड (इ) कोष झिल्ली (ई) कोष भित्ता

(झ) राइबोजोमलाई अर्को कुन नामले पनि चिनिन्छ ?

(अ) कोषको शक्ति गृह (आ) कोषको प्रोटिन कारखाना
(इ) आत्महत्या गर्ने अवयव (ई) कोषको केन्द्र



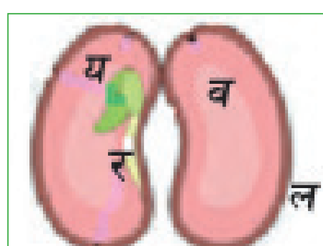
(ञ) साइटोप्लाज्ममा पाइने इन्क्लुजन कस्तो विशेषता भएको अवयव हो ?

(अ) निर्जीव प्रकृतिको (आ) सजीव प्रकृतिको
(इ) ठोस प्रकृतिको (ई) तरल प्रकृतिको

२. नजिकैको हाटबजारमा रेस्माले सखरखण्ड र नरेशले आलु किने छन् :

(अ) रेस्माले बिरुवाको जरा, पात, फल वा बिउ के किनिन् ? व्याख्या गर्नुहोस् ।
(आ) नरेशले बिरुवाको जरा, पात, फल वा बिउ के किने ? व्याख्या गर्नुहोस् ।
(इ) सखरखण्ड त्यसरी रूपान्तरित भएर के के काम गर्छ ?
(ई) आलु त्यसरी रूपान्तरित भएर के के काम गर्छ ?

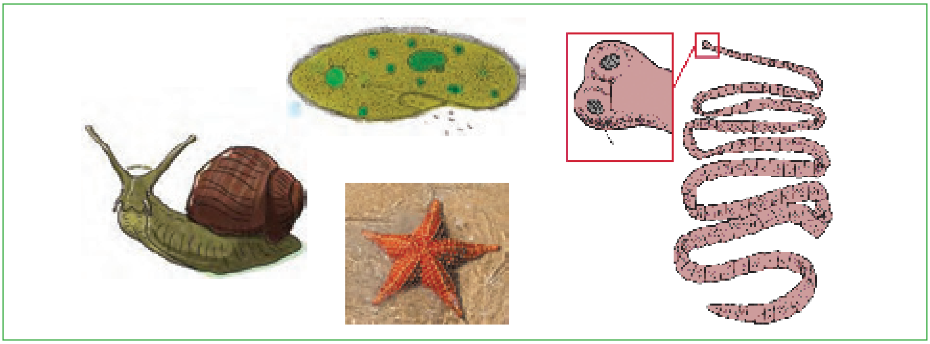
३. चित्रमा एउटा सिमीको बिउका भित्री बनोट देखाइएको छ । य, र, ल तथा व यसका केही भागहरू हुन् :



(अ) यसका कुन कुन भागले नयाँ बिरुवा बनाउँछन् ?
(आ) बिउ उम्रँदा पहिला कुन भाग निस्कन्छ ?
(इ) भाग 'र' तथा 'ल' को काम के के हो ?
(ई) यो बिउ गहुँको बिउभन्दा कसरी फरक छ ?

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

५. दिइएका चित्रका आधारमा निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :



(क) कुन जनावरका टाउकोमा टेन्टाकल्स पाइन्छ ?

(ख) कुन जनावरमा टाउको हुँदैन ?

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

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

६. फरक लेख्नुहोस् :

(क) कोष झिल्ली र कोष भित्ता

(ख) वनस्पति कोष र जनावर कोष

(ग) प्लास्टिड र माइटोकोन्ड्रिया

७. कोषको भित्री बनोटको अध्ययन गर्नका लागि प्रायजसो वनस्पति कोषको छनोट गर्नुपर्ने कारण के होला ? छोटकरीमा व्याख्या गर्नुहोस् ।

८. दिइएको वनस्पति कोषको चित्रको अध्ययन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(अ) P, Q र R को नाम लेख्नुहोस् ।

(आ) P को काम के हो ?

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

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

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

एकाइ

४

जैविक विविधता र वातावरण
(Biodiversity and Enviroment)

अनुमानित कार्यघण्टा : १०

१. एकाइ परिचय (Unit introduction)

यस एकाइको अध्ययन पछि विद्यार्थी वातावरण र यसको सन्तुलन, प्राकृतिक स्रोतको परिचय र महत्त्व, प्राकृतिक स्रोतको वर्गीकरण, नवीकरणीय स्रोतहरू, अनवीकरणीय स्रोतहरू, जलस्रोत, जलाधार र सिमसारको महत्त्व, प्राकृतिक स्रोतको विनाश, कारण र असरहरू, ठोस फोहोरमैलाको परिचय, ठोस फोहोरमैला व्यवस्थापन, ठोस फोहोरमैला व्यवस्थापनका उपायहरू जस्ता विषयवस्तुहरूमा ज्ञान, सिप हासिल गर्ने छन् । यस एकाइको सहजीकरण गर्दा Collaborative methodsof teaching जस्तै : प्रदर्शन विधि, क्षेत्र भ्रमण विधि, सोधपुछ विधि, प्रश्नोत्तर विधि, Gallery walk, Exit slip, Misconception checking जस्ता विधिको साथै श्रव्यदृश्य सामग्रीको प्रयोग गर्न सकिने छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes)

- प्राकृतिक स्रोतको परिचय दिन, महत्त्व बताउन र वर्गीकरण गर्न
- जलस्रोत, जलाधार र सिमसारको परिचय दिन र तिनीहरूको महत्त्व बताउन
- प्राकृतिक स्रोतको विनासको कारण र असरहरू बताउन
- ठोस फोहोरमैलाको व्यवस्थापन (3Rs) गर्न

३. विषयवस्तु र समय विभाजन (Contents and Time allocation)

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घन्टामा)
१.	वातावरण र यसको सन्तुलन	• जैविक विविधता र प्राकृतिक स्रोतको परिचय र महत्त्व (१) • प्राकृतिक स्रोतको वर्गीकरण (१) • जलस्रोतको परिचय र महत्त्व (१) • जलाधारको परिचय र महत्त्व (१) • सिमसारको परिचय र महत्त्व (१)	५
२.	प्राकृतिक स्रोतको विनासका कारण र असरहरू	• प्राकृतिक स्रोतको विनासका कारण र असरहरू (१)	१

३.	ठोस फोहोरमैला व्यवस्थापन	• ठोस फोहोरमैलाको परिचय (१) • ठोस फोहोरमैला व्यवस्थापनका उपायहरू (3 RS) (१) • फोहोरमैला व्यवस्थापन केन्द्रको स्थलगत अवलोकन भ्रमण (१)	३
४.	प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ सम्बृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो दिन (Firstday)

विषय वस्तु: जैविक विविधताको परिचय, प्राकृतिक स्रोतको परिचय र महत्व

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य : (Learning outcomes/ specific objectives):

- जैविक विविधताको परिचय दिन
- प्राकृतिक स्रोतको परिचय दिन र महत्त्व बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : (Learing materials)

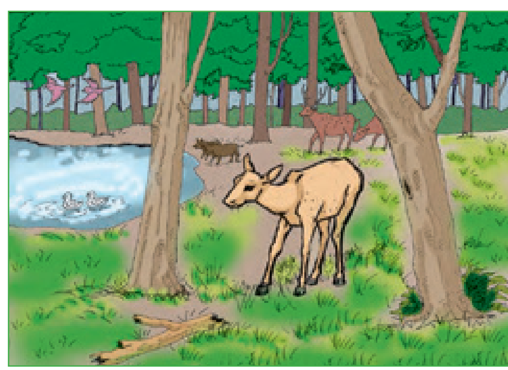
- तराई, पहाड र हिमालको वातावरण झल्किने चार्ट वा पोस्टर वा चित्रहरू
- प्राकृतिक स्रोत सम्बन्धी श्रव्यदृश्य सामग्री

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन

निम्नलिखित प्रश्न सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

- चौरीगाई पहाड र तराई तथा लालीगुराँस तराइमा नपाइनुको कारण के होला ?
- के तराई, पहाड र हिमालको वातावरण समान हुन्छ ?
- तपाईंको घर हिमाल, पहाड, तराइमध्ये कुन ठाउँमा पर्छ ?
- किन हिमालमा मात्र हिउँ पर्छ ?



क्रियाकलाप २ : जैविक विविधताको परिचय (Environemnt and its balance)

- कक्षाकोठाको भित्तामा विभिन्न प्राकृतिक क्षेत्रका बिरुवा तथा जीवजन्तुहरूको चित्र, चार्ट वा फोटोहरू सङ्कलन गरी टाँस्न लगाउनुहोस् ।
- टाँसिएका विभिन्न भौगोलिक क्षेत्र जनाउने र त्यहाँ पाइने जीवजन्तु तथा वनस्पतिहरूको जैविक विविधतासम्बन्धी जानकारी दिनका लागि विद्यार्थीलाई ग्यालरी वाक (Gallery Walk) को

माध्यमबाट अवलोकन गराउनुहोस् र सँगै बस्ने साथीहरूबिच छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

- समूहगत छलफलपश्चात् १-१ जना प्रतिनिधिलाई दुई मिनेटको समय दिएर आफ्ना अनुभवहरू सुनाउन लगाउनुहोस् ।
- सबैको पालो सकिएपछि उनीहरूका विचारसहित विषय वस्तुको निष्कर्ष निम्नानुसार दिनुहोस् :

- नेपालको धरातलीय स्वरूप र वातावरणमा पाइने विविधताले धेरै किसिमका जनस्पति र जनावरहरू पाइन्छ । तराईमा पाइने जनावर र वनस्पति र जनावरहरु पाइन्छन् । तराईमा पाइने जनावर र वनस्पतिभन्दा पहाड र हिमालमा पाइने जनावर र जनस्पति फरक हुन्छन् । यसरी फरक फरक ठाउँमा फरक फरक किसिमका जनावर र वनस्पति पाइनुलाई ने जैविक विविता भनिन्छ । जैविक विविधता र वातावरणबिच घनिष्ट सम्बन्ध रहेको छ ।

क्रियाकलाप ३ : प्राकृतिक स्रोतको परिचय र महत्त्व (Introduce Natural Resources and its importance)

- कक्षामा रहेका विद्यार्थीलाई जोर विजोर रोल नम्बरका आधारमा दुई समूहमा विभाजन गर्ने, जोर समूहको नाम प्राकृतिक स्रोत राखिदिनुहोस् भने विजोर समूहको नाम प्राकृतिक स्रोतको उपयोगिता राखिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 4.1

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

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

पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप ४.१ अनुसारको ठुलो तालिका बनाउनुहोस । उक्त तालिकामा प्राकृतिक स्रोत नामकरण गरिएका विद्यार्थीको समूहलाई प्राकृतिक स्रोतको नाम लेख्न लगाउनुहोस् र उपयो गिता नामकरण गरिएको समूहलाई त्यसको प्रयोग लेख्न लगाउनुहोस् । क्रियाकलापपछि दुवै समूहबिच छलफल, कुराकानी र विचार आदान प्रदान गराउनुहोस् ।

- क्रियाकलापको अन्त्यमा छलफलका विषयवस्तुलाई समेत समेटेर निम्नानुसारको निष्कर्ष दिनुहोस् ।

प्रकृतिमा उपलब्ध सबै पदार्थहरू प्राकृतिक स्रोत हुन् । प्राकृतिक स्रोतमा पानी, हावा, माटो, चटान, खनिज वनस्पति, जनावर, कोइला, पेट्रोलियम पदार्थ आदि पर्दछ । यी सबै प्राकृतिक स्रोत मानव जीवन सञ्चालन गर्न, वनस्पति उमार्न र बाँच्न, उद्योगधन्दा चलाउन, खेतीपानी गर्न उपयोग गरिएको छ ।

- जैविक विविधता र प्राकृतिक स्रोत सम्बन्ध श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाई मुख्य मुख्य कुराहरू टिपोट गर्न लगाई क्रमशः प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका प्रतिक्रियाहरूलाई टिपोट गर्नुहोस् र आवश्यक पृष्टपोषण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विषयवस्तुसँग सम्बन्धित पाठ्यपुस्तकका प्रश्न वा तपसिलमा उल्लिखित प्रश्न वा अन्य प्रश्न सोधेर पाठको उद्देश्य पूरा भए नभएको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

- जैविक विविधता भनेको के हो ?
- जैविक विविधता र वातावरणबिचको सम्बन्धलाई चित्रमा देखाउनुहोस् ।
- प्राकृतिक स्रोत भनेको के हो ?
- प्राकृतिक स्रोतलाई तालिकामा भरी यसका एक एकओटा उपयोगिता पनि लेख्नुहोस् ।
- तपसिलको परियोजना कार्य गर्न लगाई आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा प्रस्तुत गर्न लगाई मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य /परियोजना कार्य : (Homework/project work)

- आफ्नो वरपर रहेका प्राकृतिक स्रोतमा आधारित उद्योगहरूको अवलोकन गर्नुहोस् र तपसिलमा दिइएको विवरणअनुसार तालिका पूरा गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

उद्योगको नाम	प्रयोग हुने कच्चा पदार्थ	कच्चा पदार्थ प्राप्त हुने प्राकृतिक स्रोत	उत्पादित वस्तुको प्रयोग
१ कुचो बनाउने	अम्रिसो	वनजंगल	सरसफाइ
२.			
३.			
४.			

दोस्रो दिन (Second day)

विषयवस्तु : प्राकृतिक स्रोतको वर्गीकरण (Classification of Natural Resources)

(क) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- प्राकृतिक स्रोतको वर्गीकरणका आधारहरू बताउन
- प्राकृतिक स्रोतका प्रकारअन्तर्गत नवीकरणीय र अनविकरणीय स्रोतहरू र तिनीहरूका उदाहरणहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- नवीकरणीय र अनवीकरणीय स्रोतसँग सम्बन्धित चार्टहरू/पोस्टरहरू/भिडियोहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Introducing the lesson with brain storming)

दिइएको तालिका कक्षाका हरेक विद्यार्थीलाई आफ्नो कापीमा भर्न लगाई TPS (Think pair and share) को माध्यमद्वारा मस्तिष्क मन्थन गराई पाठ सुरु गर्नुहोस् ।

सजीवबाट प्राप्त हुने प्राकृतिक स्रोत	निर्जीवबाट प्राप्त हुने प्राकृतिक स्रोतहरू	रित्तिएपछि छिट्टै प्राप्त गर्न सक्ने स्रोतहरू	रित्तिए पछि छिट्टै प्राप्त गर्न नसक्ने स्रोतहरू
१			
२			
३			
४			

क्रियाकलाप २ : प्राकृतिक स्रोतको वर्गीकरणका आधारहरू (Basis for the classification of Natural resources)

- माथिको मस्तिष्क मन्थन तालिकाका आधारमा विद्यार्थीलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- समूह निर्माण गर्दा रोल नं. १,२,३ र ४ लाई समूह नेता बनाई त्यसपछि क्रमश: ५,६,७,८ लाई समूह १,२,३ र ४ मा बस्न लगाउनुहोस् र सो कार्य यहीअनुरूप गरी चारओटा समूह निर्माण गर्नुहोस् ।
- अब समूह १ लाई सजीवबाट प्राप्त हुने प्राकृतिक स्रोतहरू बारे छलफल गर्न लगाउनुहोस्, त्यसै गरी समूह २,३ र ४ लाई पनि तालिकामा दिएअनुसारको क्रममा समूह बनाई छलफल गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीबाट आएका जिज्ञासालाई समेट्दै प्राकृतिक स्रोत वर्गीकरणका आधारहरू दुई तरिकाले प्रस्तुत गर्न सकिन्छ भनी निष्कर्ष दिनुहोस् : (अ) जैविक स्रोत र अजैविक स्रोत (आ) पुन: प्राप्त गर्न सकिने र पुन: प्राप्त गर्न नसकिने स्रोत

क्रियाकलाप ३ : नवीकरणीय र अनवीकरणीय स्रोतहरू र तिनका उदाहरणहरू (Renewable and Nnonrenewable natural resources and their examples)

क्रियाकलाप २ अनुसार प्राप्त नतिजामा पुन: प्राप्त गर्न सकिने र पुन: प्राप्त गर्न नसकिने स्रोतहरूको समूह के के पर्ने रहेछन्, विद्यार्थीमा छलफल चलाउनुहोस् उक्त छलफलपश्चात् केही थप स्रोतहरू जस्तै: माटो, कोइला, वनसम्पदा चट्टान, धातु आदिलाई पनि वर्गीकरण गर्न लगाउनहोस् र छलफल गराउनुहोस् थप छलफलपश्चात् पुन: प्राप्त हुने स्रोत के के र नहुने के के हुन भनेर कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

प्राकृतिक स्रोतलाई पुन : प्राप्त गर्न सकिने र नसकिने आधारमा नवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत र अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत गरी दुई भागमा वर्गीकरण गरिन्छ । वायु, पानी, वनसम्पदा, माटो आदि नवीकरणीय स्रोत हुन । यस्ता स्रोतलाई पटक पटक प्रयोग गर्दा पनि रित्तिने सम्भावना नभएकाले यिनीहरुलाई नवीकरणीय स्रोत भनिएको हो । कोइला तथा पेट्रोलियम पदार्थ, खनिज, धातु, चट्टान आदिलाई प्रयोग गर्दै जाँदा तिनीहरु रित्तिने सम्भावना बढी हुन्छ किनभने तिनीहरु बन्नका लागि लाखौं वर्ष लाग्छ । त्यसैले यिनीहरू अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत हुन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- नवीकरणीय र अनवीकरणीय शक्तिका स्रोतका सम्बन्धमा कार्डमा केही गलत र केही सही उदाहरणहरू लेख्नुहोस् र विद्यार्थीलाई **misconception checking** रणनीतिको प्रयोग गरी छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

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

तेस्रो दिन (Third day)

विषयवस्तु: जलस्रोतको परिचय, महत्त्व र संरक्षणका उपायहरू (Introduction of Water resources, its importance and conservation)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य Learning outcomes/ specific objectives)

- जलस्रोतको परिचय बताउन
- जलस्रोतको महत्व बताउन
- जलस्रोतको संरक्षणका उपायहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : (Learing materials)

- विभिन्न जलस्रोतका चित्रहरू, भिडियोहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Introducing the lesson with brain storming)

- आफ्नो जिल्लामा भएका जलस्रोतका विभिन्न स्वरूपहरू (नदी, ताल, पोखरी, मूल, कुवा आदि) को चित्र र भिडियो देखाउनुहोस् र पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।
- TPS Technique प्रयोग गरी तपसिलका प्रश्नमा सोच्ने, जोडी बनाउने र अनुभव आदान गर्न लगाउनुहोस् :
  - ✓ माथि उल्लिखित जलस्रोतहरूका अलावा तपाईंको क्षेत्रमा अन्य कुन कुन जलस्रोतहरू छन् ? तिनको प्रयोग के के कामका लागि गर्ने गरिएको छ ?

क्रियाकलाप २ : जलस्रोतको परिचय (Introduction to Water resources)

- विद्यालय वरपर रहेका विभिन्न पानीका स्रोतहरू अवलोकन गराउनुहोस् । अवलोकन गरेका आधारमा र क्रियाकलाप १ का आधारमा जलस्रोतको परिचयलाई द्रूत लेखन तरिकाअनुसार लेख्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले लेखेका पक्षहरूलाई समेट्दै प्रकृतिमा पानी विभिन्न स्थान र विभिन्न रूपमा रहेको हुन्छ जसलाई जलस्रोत भनिन्छ । यसको मुख्य स्रोत भूमिगत र सतही पानी हो भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : जलस्रोतको महत्त्व र संरक्षणका उपायहरू (Water resources, its importance and conservation)

- कक्षाका विद्यार्थीलाई दुईओटा समूह अर्थात् एउटा जलस्रोतको महत्त्व समूह र अर्को जलस्रोत संरक्षणका उपायहरू समूह निर्माण गर्नुहोस् । अब दुवै समूहलाई क्रमशः जलस्रोतको महत्त्व र संरक्षणका उपायहरूसम्बन्धी चार्ट पेपरमा लेख्न लगाउनुहोस् । दुवै समूहबाट आएका राम्रा बुँदाहरूलाई समेटी कक्षाकोठाको भित्तामा टाँसी ग्यालरी वाक (Gallery Walk) गराउनुहोस् ।
- यसका आधारमा समग्रमा जलस्रोतको महत्त्व प्राकृतिक सन्तुलन कायम राख्नु रहेको छ भने यसको संरक्षणका लागि मानवीय क्रियाकलापलाई वातावरणमैत्री बनाउनु पर्दछ भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विषयवस्तुसँग सम्बन्धित सिकाइ उपलब्धि पूरा भए नभएको प्रश्नोत्तर तथा लिखित प्रश्न सोधी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- जल स्रोत भनेको के हो ?
- जलस्रोतको मुख्य महत्त्व के कार्यका लागि छ ?
- जलस्रोतलाई संरक्षण गर्ने दायित्व कसको हो ? यसलाई कसरी गर्न सकिन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

तपाईंको वरपर रहेका पानीका स्रोतहरूको अवलोकन गर्नुहोस् । ती जलस्रोतहरूको उपयोगिता र संरक्षण गर्ने उपायहरूलाई तलको तालिकामा भर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

जलस्रोतको नाम	जलस्रोतको उपयोगिता	जलस्रोतको संरक्षणका उपायहरू
....	....	....
....	....	....
....	....	....

चौथो दिन (Fourth day)

विषय वस्तु : जलाधारको परिचय, महत्त्व र संरक्षणका उपायहरू (Introduction to Watershed, its importance and conservation)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/specific objectives):

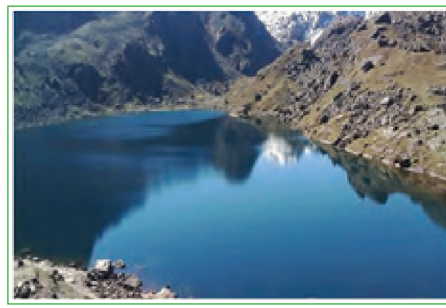
- जलाधारको परिचय दिन
- जलाधारको महत्त्व बताउन
- जलाधारको संरक्षणका उपायहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials):

- जलाधारसँग सम्बन्धित चित्रहरू, भिडियोहरू
- चार्ट पेपर, साइनपेन

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Introducing the lesson with brain storming):



जलाधारको चित्र वा भिडियो देखाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र निम्न प्रश्नमा मस्तिष्क मन्थन गराई पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- जलाधार भनेको के हो ?
- जलाधारको महत्त्व किन छ ?
- जलाधारको संरक्षण कसरी गर्न सकिन्छ ?

क्रियाकलाप २ : जलाधारको परिचय (Introduction to Watershed)

- घर र विद्यालय वरपर रहेका वा स्थलगत भ्रमण जाँदा देखेका जलाधारका बारेमा अनुभव बताउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यालय नजिक रहेको कुनै एक जलाधारको अवलोकन गराउनुहोस् वा जलाधारको श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् र अवलोकन गर्नुहोस् ।
- यसका आधारमा जलाधारको परिचय दिन लगाउनुहोस् । विद्यार्थीको अनुभवलाई समेट्दै वर्षाको बहाब सङ्कलित भएको पानीको स्रोतलाई जलाधार भनिन्छ । यसका आधारमा विभिन्न स्रोतबाट पानीको बहाब सङ्कलन हुँदै जलभण्डारका रूपमा जलाधार निर्माण हुन्छ । यो एउटा सानो पोखरी देखि हजारौँ किलोमिटर क्षेत्र ओगटेको नदीका रूपमा हुन सक्छ । नेपालको जगदीशपुर ताल, घोडाघोडी ताल, बिसहजारी ताल, गोसाँइकुण्ड र रारा ताल यसका उदाहरण हुन् भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : जलाधारको महत्त्व र संरक्षणका उपायहरू (Importance and conservation of Watershed):

- कक्षाका विद्यार्थीलाई दुईओटा समूहमा बाड्नुहोस् : समूह 'क' जलाधारको महत्त्व र समूह 'ख' जलाधारको संरक्षणका उपायहरू
- दुवै समूहलाई आआफ्नो विषयवस्तुमा छलफल, कुराकानी, विचार आदान प्रदान र प्रश्नउत्तर गरी निष्कर्षमा पुग्न दिनुहोस् । दुवै समूहलाई एक एकओटा चार्ट पेपर र साइनपेन उपलब्ध गराई उचित

बुँदाहरूलाई चार्ट पेपरमा टिपोट गर्न लगाउनुहोस्, कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- विद्यार्थीले समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई समेट्दै संरक्षणका लागि मानिसले आफ्नो व्यवहारलाई वातावरणमैत्री बनाउनुपर्दछ । जलाधार क्षेत्र जलीय जनावर र बिरुवाको वासस्थान, जलीय जनावरले बच्चा कोरल्ने क्षेत्र, वर्षाको पानी सङ्कलित क्षेत्र, तापक्रम सन्तुलन र जलचक्र संचालन क्षेत्रका रूपमा महत्त्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गर्ने भएकाले यसको संरक्षण गर्नु पर्दछ जसका लागि चेतनामूलक कार्यक्रमको विस्तार, विषादी र रासायनिक मलको नितान्त कम प्रयोग, वृक्षारोपणको मात्रा बढाउनु पर्दछ । यसबाट वातावरण र भौगोलिक क्षेत्रको बचावट भई जलाधार क्षेत्र सधैँ सुरक्षित रहन्छन् भनि निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- पाठको विषयवस्तुको बुझाइका लागि exit slip रणनीति प्रयोग गरी सिकाइको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

नोट : *Exit slip* भनेको विषयवस्तुको सिकाइ सहजीकरणपश्चात् प्रत्येक विद्यार्थीलाई एउटा एउटा सिकेको महत्त्वपूर्ण पक्ष मौखिक रूपमा भनेर वा लेखेर प्रस्तुत गर्न लगाइन्छ ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

- "जलाधारको महत्त्व" शीर्षकमा निबन्ध लेख्न लगाई उत्कृष्ट दुईओटा निबन्ध समावेशी हिसाबले कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । यस्ता उत्कृष्ट क्रियाकलापहरू सूचना पाटी, भित्तेपत्रिका, विद्यालयको स्मारिका आदि ठाउँमा प्रदर्शन गर्ने वा छाप्ने कार्य गर्नुहोस् ।

पाँचौ दिन (Fifth day)

विषय वस्तु: सिमसार क्षेत्रको परिचय, महत्त्व र संरक्षणका उपायहरू (Introduction to Wetland, its importance and conservation):

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- सिमसार क्षेत्रको परिचय दिन
- सिमसार क्षेत्रको महत्व बताउन
- सिमसार क्षेत्रको संरक्षणका उपायहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- सिमसारसँग सम्बन्धित चित्रहरू वा श्रव्यदृश्य सामग्री
- चार्ट पेपर र साइनपेनहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप २ : सिमसार क्षेत्रको परिचय (Introduction to Wetland)

- सिमसारको चित्र प्रदर्शन गरी वा पाठ्यपुस्तकको चित्र अवलोकन गर्न लगाई निम्न प्रश्नबाट विषयवस्तुको सुरुआत गर्नुहोस् ।
  - ✓ सिमसार क्षेत्र भनेको के हो ?

- ✓ सिमसार क्षेत्रको महत्त्व के छ ? र यसलाई कसरी संरक्षण गर्न सकिन्छ ?
- समुदाय वा विद्यालय वरपरि रहेका सिमसार क्षेत्रको स्थलगत भ्रमण वा यो सम्भव नभएमा सिमसार क्षेत्र झल्किने श्रव्यदृश्य सामग्रीमार्फत त्यसको अवलोकन वा अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । यसका आधारमा द्रुतलेखन विधिको उपयोग गर्दै आफूले बुझेको र मनन् गरेका विषयवस्तुलाई कपीमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- उक्त लेखन कार्यबाट उत्कृष्ट दुईओटा लेखलाई समावेशी तरिकाले कक्षामा वाचन गर्न लगाउनुहोस् । यसको आधारमा बाह्रै महिना पानीले ढाकेको र दलदल जमिन भएको क्षेत्रलाई सिमसार भनिन्छ । सिमसारमा पानी रहेको हुन्छ र जमिन सधैँ भिजेको हुन्छ । कोशीटप्पु क्षेत्र नेपालको प्रमुख सिमसार क्षेत्र हो भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : सिमसार क्षेत्रको महत्त्व र संरक्षणका उपायहरू (Importance and Conservation of Wetland)

- कक्षाका विद्यार्थीलाई चारओटा समूहमा बाड्नुहोस् :
  समूह क र ख- सिमसार क्षेत्रको महत्त्व
  समूह ग र घ - सिमसार क्षेत्रको संरक्षणका उपायहरू
- चारओटै समूहलाई आआफ्नो विषयवस्तुमा छलफल, कुराकानी, विचार आदान प्रदान एवम् समूहभित्र प्रश्नोत्तर गरी विद्यार्थीबाट निष्कर्ष आउने वातावरणको सिर्जना गर्नुहोस् । सोहीअनुसार आएको निष्कर्षलाई आआफ्नो समूहले एक अर्कालाई सुनाउनुहोस र थपघट गर्नुहोस् । यसपछि चारओटै समूहले उपलब्ध गराइएको चार्ट पेपरमा लेखी भित्तामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।
- तत्पश्चात् सम्पूर्ण विद्यार्थीलाई ग्यालरी वाक (Gallery Walk) गराउनुहोस् । छलफलपश्चात् नपुग विषयवस्तुमा थप पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् । सिमसार क्षेत्र मानिसलगायत सम्पूर्ण जीवजन्तु, चराचुरुङ्गी, वनस्पति एवम् वातावरणको सन्तुलनका लागि अति नै आवश्यक रहेको र यसलाई जनचेतनामूलक कार्यक्रममार्फत वातावरणमैत्री व्यवहारद्वारा संरक्षण गर्नु पर्दछ भन्ने निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विषयवस्तुसँग सम्बन्धित निम्न प्रश्न वा अन्य प्रश्न तयार गरी विषयवस्तुको बुझाइको जानकारी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- सिमसार भनेको के हो ?
- सिमसार किन संरक्षण गर्नुपर्दछ ?
- सिमसार र वनस्पति एवम् जनावरबिचको सम्बन्ध व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

- सिमसार क्षेत्र नामक विषयमा कक्षामा चित्रकला प्रदर्शन गर्नुहोस् । उचित चित्रलाई कक्षाकोठामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।

छैटौं दिन

विषयवस्तु: प्राकृतिक स्रोत (Natural Resources)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- प्राकृतिक स्रोतको विनाशका कारणहरू बताउन
- प्राकृतिक स्रोतको विनाशका असरहरू पहिचान गरी न्यूनीकरणका उपायहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री

- प्राकृतिक स्रोतको विनास र संरक्षणसँग सम्बन्धित चित्रहरू र पोस्टरहरू जस्तै : जङ्गलमा डडेलो लागेको चित्र, सहरीकरणको चित्र
- प्राकृतिक स्रोतको विनाशसँग सम्बन्धित भिडियो, चार्ट पेपर र साइनपेन

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : वार्मअप (Warm up)

- तपसिलका चित्र र अन्य यस्तै प्राकृतिक स्रोत विनासका चित्रहरू वा श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गरी ती चित्र र प्राकृतिक स्रोतको विनासबिच कस्तो सम्बन्ध छ ? प्रश्नबाट पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : प्राकृतिक स्रोतको विनाशका कारणहरू (Causes of Destrcution of Natural resources)

- डढेलो लागेको शहरको अस्त व्यस्त जीवनशैली र भवन निर्माण, वनजंगल फडानी, अव्यवस्थित कृषि खेती आदिका चित्रहरू, पोस्टरहरू भिडियोहरू प्रदर्शन अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- अवलोकन गरेको आधारमा प्राकृतिक स्रोतको विनासका कारणहरू लेख्न लगाउनुहोस् र प्रत्येकलाई नदोहोरिने गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा टिपोट गर्दै जानुहोस् ।

- अन्त्यमा विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका प्राकृतिक स्रोतका कारणहरूमा उदाहरणसहित प्रस्ट पार्दै थप जानकारी दिनुहोस् :

- बढ्दो जनसङ्ख्या र असन्तुलित बसाँइ सराइ, अव्यवस्थित कृषि खेती, वनजंगल फडानी र डढेलो, प्राकृतिक स्रोतको अत्याधिक खपत, प्रदूषण, औद्योगिक र प्राविधिक विकास आदि कारणले प्राकृतिक स्रोतको विनाश हुन्छ ।

- विद्यार्थीलाई आवश्यक सङ्ख्यामा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई तपसिलको क्रियाकलाप गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यकताअनुसार पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 4.3

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

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

क्रियाकलाप: ३ प्राकृतिक स्रोतको विनाशका असरहरू र असरको न्यूनीकरणका उपायहरू

कक्षाका विद्यार्थीलाई तीनओटाा समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।

समूह (क) प्राकृतिक स्रोत विनाश हुँदा असर पर्ने क्षेत्र

समूह (ख) प्राकृतिक स्रोत विनाश हुँदा पर्ने असरहरू

समूह (ग) प्राकृतिक स्रोतको विनाश न्यूनीकरणका उपायहरू

यी तीनओटै समूहलाई १५ मिनेट समय दिएर समूहको विषयवस्तुमा आधारित भएर गहन छलफल, विचार मन्थन र विचार साटासाट गर्न समय दिनुहोस् । समूहबाट आएका निष्कर्षलाई एउटा एउटा चार्ट पेपरमा प्रत्येक समूहलाई टिपोन गर्न लगाउनुहोस् । टिपोट गरिएका बुँदाहरूलाई बोर्डमा दिइएको तालिकाअनुसार भरेर कक्षाको भित्तामा टाँस्नुहोस् र ग्यालरी वाल (Gallery Walk) का माध्यमबाट यसको अध्ययन गर्नुहोस् ।

तालिका:

क्र.सं.	असर पर्ने क्षेत्र	असरहरू	न्यूनीकरणका उपायहरू
१.	पानी	पानी प्रदूषण	विषादीको प्रयोग नगर्ने
२.			
३.			
४.			

- विद्यार्थीबाट आएका बुँदाहरूलाई पनि समेट्दै प्राकृतिक स्रोत विनाश हुँदा पानी, इन्धन, वनजङ्गल खनिज, चट्टान, धातु उत्खनन, जैविक विविधता जस्ता क्षेत्रमा असर पर्दछ जसले गर्दा विभिन्न प्रकारको प्रदूषण बढ्छ । मानिसमा रोग लाग्छ र पृथ्वीको तापक्रम पनि बढ्छ । यसको प्रत्यक्ष असर वातावरणीय पद्धतिमा पर्दछ । त्यसैले यस प्रकारका असरहरूलाई न्यूनीकरण गर्न जीवनका हरेक क्रियाकलापमा वातावरणमैत्री भएर सोच्नु पर्दछ भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

माथि उल्लिखित परियोजना कार्य, अन्तरक्रिया, अनुभव आदानको मूल्याङ्कनका लागि प्रश्नोत्तर, रुब्रिक्स, श्रेणीमापन जस्ता साधनको आधारमा मूल्याङ्कन गर्नुहोस् । त्यसै गरी संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न सोध्नुहोस् ।

- प्राकृतिक स्रोतको विनाशका कारणहरू के के हुन् ?
- प्राकृतिक स्रोतको विनाशबाट पर्ने असरका क्षेत्रहरू के के हुन् ? यस प्रकारको असर न्यूनिकरण गर्न तपाईं के गर्नुहुन्छ ? उपाय लेख्नुहोस् ।

(ङ) परियोजना कार्य/गृहकार्य (Homework/project work):

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

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

यस तालिकाका आधारमा अभिभावकहरूले भन्नु भएको र तपाईंले देख्नु भएको अहिलेको अवस्थामा फरक हुने कारण के हुन सक्छ, कक्षामा छलफलसमेत गर्नुहोस् ।

सातौं दिन (Seventh day)

विषय वस्तु : ठोस फोहोरमैलाको परिचय (Introduction to Solid Wastes)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- ठोस फोहोरमैलाको परिचय दिन
- ठोस फोहोरमैलाको वर्गीकरण गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- थुपारिएका फोहोरको चार्ट/पोस्टर
- थुपारिएका फोहोरको भिडियोहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : वार्मअप (Warm up)

- प्रत्येक विद्यार्थीलाई आआफ्नो घरबाट निस्केका फोहोरहरूको सूची तयार गर्न लगाई कसरी फोहोरको व्यवस्थापन गरिएको छ ? आआफ्नो अनुभव बताउन लगाउनुहोस् र शिक्षकले पनि आफ्नो अनुभव सुनाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : ठोस फोहोरको परिचय (Introduction to Solid Wastes)

- विद्यालयबाट निस्कने अनावश्यक वस्तुहरू राखिएको ठाउँको अवलोकन गराउँदै, यस्ता अनावश्यक वस्तुहरू हरेक घर, टोल वा विद्यालयमा रहेका हुन्छन् । दिइएको चित्र पनि नेपालका शहरहरू भित्र सङ्कलित अनावश्यक वस्तुहरूको थुप्रो भएको जानकारी गराउनुहोस् ।
- यसका आधारमा विद्यार्थीलाई यसरी घर, विद्यालय वा टोल छिमेकबाट निस्केका अनावश्यक वस्तुहरूलाई फोहोरमैला भनिन्छ भनी जनाकारी दिँदै थप जनाकारीको लागि भिडियोहरू, पोस्टर वा चित्रहरूको प्रयोग गर्दै हाम्रो वातावरणमा रहेका यत्रतत्र छरिएका अनावश्यक वस्तु नै फोहोर हुन भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : फोहोरमैलाको वर्गीकरण (Classification of Solid Wastes)

- क्रियाकलाप १ मा प्रत्येक विद्यार्थीले फोहोरलाई वर्गीकरण गरेको आधार बताउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यालयको नजिक रहेको उद्योग वा कलकारखानाको अवलोकन गराउनुहोस् । यसै गरी विद्यालयको

फोहोर मैला बिसर्जन गर्ने क्षेत्रको पनि अवलोकन गराउनुहोस । यसका आधारमा विद्यार्थीलाई कक्षामा छलफल गराई फोहोरमैला ठोस, तरल वा ग्याँसको अवस्थामा हुन सक्छन् ।

- सामान्यतया फोहोरलाई तरल र ठोस फोहोर गरी दुई भागमा वर्गीकरण गर्न सकिने जानकारी गराउनुहोस् । तरल स्वरूपमा भएका फोहोरहरू : भान्साबाट निस्केको, शौचालयबाट निस्केको, विद्यालयको क्यान्टिनबाट निस्केको, अस्पतालबाट निस्केको तथा कलकारखनाबाट निस्कने तरल फोहोरको जानकारी दिनुहोस् ।
- ठोस फोहोरमैलालाई सामान्यतया कुहिने र नकुहिने गरी दुई भागमा वर्गीकरण गर्न सकिने जानकारी दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विषयवस्तुसँग सम्बन्धित निम्न प्रश्न वा अन्य प्रश्नको माध्यमबाट उद्देश्य पूरा भए नभएको लेखाजोखा गर्नुहोस् :

- फोहोरमैला भनेको के हो ?
- फोहोरमैलालाई कति प्रकारमा विभाजन गर्न सकिन्छ ?
- फोहोरको वर्गीकरणका आधारहरू के के हुन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना (Homework/project work)

- प्रत्येक विद्यार्थीलाई आआफ्नो घरबाट निस्कने कुहिने र नकुहिने फोहोरहरूको सूची तयार गर्न लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

आठौँ दिन (Eighth day)

विषयवस्तु : ठोस फोहोर मैला व्यवस्थापनका उपायहरू (Methods of solid waste management)

(क) सिकाइ उपलब्ध/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- ठोस फोहोरमैला व्यवस्थापनअन्तर्गत फोहोरको सङ्कलन, वर्गीकरण र व्यवस्थापन गर्ने तरिका बताउन
- ठोस फोहोरमैलाको व्यवस्थापनका उपायहरू (3RS: Reduce, Recycle and Reuse) पहिचान र अवलम्बन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- फोहोर राख्ने सामग्री, फोहोर उठाउने सामग्री पन्जा, मास्कचार्ट पेपर, साइनपेन, फोहोरको वर्गीकरण र व्यवस्थापन गरिएका चार्टहरू, भिडियोहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Introducing the lesson with brain storming)

- विद्यालयमा/घरमा ठोस फोहोरमैला व्यवस्थापन के कसरी गरिएको छ सम्पूर्ण विद्यार्थीलाई Mix, Freeze, Pair (मिसिने/अडिने/जोडी) बनाई अन्तरक्रिया गर्ने विधिमार्फत मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ क्षेत्रभ्रमण : ठोस फोहोरमैलाको सङ्कलन, वर्गीकरण र व्यवस्थापन

- विद्यालय नजिकै रहेको कुनै धार्मिक, पर्यटकीय, सांस्कृतिक वा प्राकृतिक सम्पदाको अवलोकन गराई त्यहाँ रहेको फोहोरमैलाहरूलाई निम्नानुसारको शीर्षकमा कसरी कार्य भइरहेको छ : अवलोकन तथा प्रश्नोत्तर तथा अन्तरवार्ता लिएर आवश्यक जानकारी सङ्कलन गर्न लगाउनुहोस् ।
  समूह (क): फोहोर मैला सङ्कलन
  समूह (ख): फोहोरमैला वर्गीकरण
  समूह (ग): फोहोरमैला व्यवस्थापन
- प्रत्येक समूहलाई उक्त कार्य गरेको फोटो तथा भिडियो पनि बनाउनुहोस् । हरेक समूहले कार्य गरेपश्चात् सोको प्रतिवेदन लेख्न लगाउनुहोस् । हरेक समूहले तयार पारेको प्रतिवेदनको चार्टलाई कक्षाकोठाको भित्तामा टाँसिसकेपछि ग्यालरी वाक (Gallery Walk) विधि अपनाई पुनः सबै समूहलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । अन्त्यमा सबै विद्यार्थीले गरेका कार्यको फोटो तथा भिडियो प्रदर्शन गरी प्रतिबिम्बन पनि गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : ठोस फोहोरमैलोको व्यवस्थापनका उपायहरू (Reduce, Recycle, Reuse)

- कक्षामा रहेका विद्यार्थीलाई आआफ्नो घर वा विद्यालयमा फोहोरमैला व्यवस्थापनका उपायहरू कसरी गरिएको छ ती कुराहरूलाई तपसिलमा दिइएको तालिकाअनुसार आआफ्नो कपीमा मुख्य एक एकओटा बुँदा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक विद्यार्थीलाई आफूले तलको तालिकाको विवरणअनुसार लेखिएको कुरा नदोरिने गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका कुराहरूलाई समेट्ने गरी शैक्षणिक पाटी वा न्युजप्रिन्ट पेपरमा चार्ट तयार गर्नुहोस् ।

स्थान (Place)	न्यूनिकरण (Reduce)	पुनः प्रयोग (Reuse)	पुनः चक्रण (Re Cycle)
घरमा			
विद्यालयमा			

- तालिकाबाट प्राप्त निष्कर्षलाई मुख्य मुख्य रूपमा कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् र चार्टमा उल्लिखित बुँदाका आधारमा निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(अ) कम प्रयोग/न्यूनीकरण (Reduction)

प्राकृतिक स्रोतको प्रयोगमा मित व्ययिता अपनाउने र वातावरणीय प्रदूषण हुने वस्तुको उपयोग घटाउनु नै न्यूनीकरण हो । सामान लिन जाँदा घरबाट नै झोला लिएर जानु, रासायनिक मलको ठाउँमा कम्पोस्ट मल प्रयोग गर्नु न्यूनिकरण उपाय हो ।

(ख) पुनः प्रयोग (Re-use): एउटा प्रयोजनका लागि प्रयोग गरिसकेका वस्तुलाई नफाली त्यसलाई अर्को प्रयोजनका लागि गर्नु हो । आफूलाई प्रयोग नभएका लुगाफाटाहरू अरूलाई दिएर, कपास बनाई डसनाहरू बनाएर, एउटै झोलालाई पटक पटक प्रयोगमा ल्याएर, काँचका बोतल, प्लास्टिक बोतललाई भान्सामा सामान राख्न, घर वा विद्यालयमा सजावटका रूपमा सामानहरू बनाउन लगाएर, कौसीखेतीका लागि माटो भरेर खेती गर्न आदि कार्यका लागि यिनीहरूको प्रयोग गरिन्छ ।

(ग) पुनः चक्रण (Re-cycle)

प्रयोग गरिसकेका पूराना सामग्रीहरूलाई पुनः कच्चा पदार्थका रूपमा प्रयोग गरी नयाँ सामग्री तयार गर्ने कार्यलाई पुनः चक्रण भनिन्छ । पूराना कापी किताब, धातुहरू, प्लास्टिकहरू आदिलाई कारखानामा पेलेर, पगालेर नयाँ चक्रण भई फोहोर मैला कम हुन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

परियोजना कार्य तथा अन्य कार्यहरूको मूल्याङ्कन आन्तरिक मूल्याङ्कनका मापदण्ड तथा सूचकका आधारमा मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका उपलब्धि हासिल भए नभएको मूल्याङ्कन गर्न निम्न प्रश्न वा अन्य प्रश्न सोध्नुहोस् ।

- फोहोरमैला व्यवस्थापनअन्तर्गत फोहोरको वर्गीकरण कसरी गर्न सकिन्छ ?
- फोहोरमैला व्यवस्थापनका उपायहरू के के हुन् ?
- पुनः प्रयोग र पुनः चक्रण विच फरक छुट्याउनुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work):

- प्लास्टिकका बोतलमा वरिपरि धेरै ठाउँमा प्वाल बनाउनुहोस् । त्यसमा माटो भटेर पुदिना/लसुन, रायो/डाँठ रोप्नु होस् । एकहप्ता छायामा राख्नुहोस् र नियमित पानी हाल्नुहोस् । यसबाट फोहोरमैलाको व्यवस्थापन तथा वातावरण संरक्षण सम्बन्धी कुन-कुन पक्षमा सघाउ पुग्यो ? प्रतिवेदन तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

नवौं दिन (Ninth day)

विषयवस्तु : ठोस फोहोर मैला व्यवस्थापन स्थलको अवलोकन भ्रमण (Field trip to the spot of Solid waste management)

(क) सिकाइ उपलब्ध/विशिष्ट उद्देश्य : (Learning outcomes/ specific objectives):

- ठोस फोहोर मैला व्यवस्थापन स्थलको भ्रमण गरी प्रतिवेदन तयार गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : क्षेत्रभ्रमणको तयारी (Preparation field Visit)

- विद्यार्थीलाई फोहोरमैलाको व्यवस्थापनसम्बन्धी क्षेत्र भ्रमण गर्नुको उद्देश्य, ठाउँको छनोट, क्षेत्र भ्रमणमा जाँदा आवश्यक पर्ने सामग्रीहरू, ध्यान दिनुपर्ने पक्षहरू, टिपोट गर्नुपर्ने पक्षहरू, जानकारी सङ्कलन गर्ने तरिका र साधनहरू आदिको बारेमा जानकारी दिनुहोस् ।
- समूह विभाजन गर्नुहोस् र एउटै ठाउँ वा फरक फरक समूहअनुसार फरक फरक स्थानमा भ्रमण गर्ने हो ? सो कुराको जानकारी दिनुहोस् ।
- फोहोरमैलाको व्यवस्थापन सम्बन्धमा तथ्यांक तथा जानकारी सङ्कलनका क्षेत्रहरू बताइदिनुहोस् र निम्न क्षेत्रमा तथ्यांक सङ्कलन गर्न लगाउनुहोस् :
  स्थान, फोहोरमैलाको वर्गीकरण (तरल, ठोस : कुहिने र नकुहिने), कारण, असर र व्यवस्थापनका प्रयासहरू,

क्रियाकलाप २ : प्रतिवेदनको तयारी (Preparation of field visit report)

- क्षेत्रभ्रमणको तयारीअनुसार विद्यार्थीलाई भ्रमण गराउनुहोस् र फोहोरमैला व्यवस्थापन सम्बन्धमा जानकारी सङ्कलन गर्नका लागि आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।
- ठोस फोहोरमैलाको व्यवस्थापनसम्बन्धी क्रियाकलाप १ को आधारमा सङ्कलन गरिएका जानकारीका आधारमा तपसिलको ढाँचामा प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् र क्षेत्रभ्रमणको भोलिपल्ट कक्षामा समूहगत रूपमा तयार गरेको प्रतिवेदन प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
  प्रतिवेदन लेखनको ढाँचा
  १. शीर्षक
  २. पृष्ठभूमि
  ३. उद्देश्य
  ४. तथ्याङ्क तथा जानकारी सङ्कलन विधि र सामग्री
  ५. कार्यविधि : के के काम कसरी गरियो ?
  ६.भ्रमणबाट सिकिएका अनुभवहरू
  ७. निष्कर्ष

दसौँ दिन (Tenth day)

प्रतिबिम्बत सिकाइ तथा समग्र एकाइको मूल्याङ्कन (Reflective learning and entired unit assessment)

- विद्यार्थीलाई समूहगत वा व्यक्तिगत रूपमा पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउन सकिन्छ ।
- प्रत्येक दिनका सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूको लागि थप सहयोग गर्न प्रतिभावान विद्यार्थीलाई प्रोत्साहित गर्ने तथा सहयोगात्मक र सहकार्य पद्धतिअनुसार सिकाउन सकिन्छ ।
- शारीरिक कमजोरी वा विशेष क्षमता भएका विद्यार्थीका लागि न्यूनतम सिकाइ सुनिशिचत गर्न उपयुक्त मूल्याङ्कनका साधन विकास गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्न सकिन्छ । यसमा शिक्षक वर्गले आफ्नो दक्षता र क्षमताका साथै उपलब्ध स्रोत साधनको प्रशस्त उपयोग गरी थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यको लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसार निरन्तर लेखाजोखा गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- एकाइको अन्त्यमा ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह समेट्ने वस्तुगत तथा छोटो उत्तर आउने प्रश्न निर्माण गरी मौखिक तथा लिखित जाँच गरेर विद्यार्थीले दिएको उत्तरको आधारमा मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ ।
- हरेक उपएकाइको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासका प्रश्नलाई आधार बनाई समग्र एकाइको मूल्याङ्कनन गर्न सकिन्छ ।

१. सही विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत कुन हो ?

(अ) दाउरा (आ) कोइला (इ) पानी (ई) माटो

(ख) वातावरणीय असन्तुलन कसरी हुन्छ ?

(अ) अव्यवस्थित तरिकाले स्रोत साधनको प्रयोग गर्दा
(आ) निर्जीवहरूको अधिकतम प्रयोग गर्दा
(इ) निर्जीवहरूको बनोट परिवर्तन गरी कम मात्रामा प्रयोग गर्दा
(ई) निर्जीवहरूको बनोटमा परिवर्तन र बढी प्रयोग गर्दा

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

(अ) जलस्रोतको संरक्षण गरेर (आ) सिमसारको संरक्षण गरेर
(इ) जलाधारको संरक्षण गरेर (ई) प्राकृतिक स्रोतको संरक्षण गरेर

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

(अ) पुनः प्रयोग (आ) न्यूनीकरण (इ) पुनः चक्रण (ई) अ र इ दुवै

२. आफ्नो घर वा विद्यालय वरपरको पानीका स्रोतहरूको अवलोकन गरेका आधारमा पानीका स्रोतहरूमा प्रदूषण गराउने कारण के के छन् ? प्रदुषित पानीको सेवनले के कस्ता असर देखिएका छन् ? उक्त प्रदूषण हटाउन तपाइँ के गर्न सक्नुहुन्छ । तलको तालिकामा विवरण भर्नुहोस् ।

पानी प्रदूषणका कारणहरू	पानी प्रदूषणका असरहरू	पानी प्रदूषण रोकथामका उपायहरू

३. दिइएका शब्दबाट सही शब्द छानी खाली ठाउँमा भर्नुहोस् :

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

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

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

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

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

४ फरक लेख्नुहोस् :

(अ) पुनः प्रयोग र पुनः चक्रण

(आ) जलाधार क्षेत्र र सिमसार क्षेत्र

(इ) नवीकरणीय र अनवीकरणीय स्रोत

५. दिइएको चित्रका आधारमा प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(अ) यस क्रियाकलापले कृषि क्षेत्रमा के असर गर्छ ?

(आ) यसले जलस्रोत तथा जलाधारलाई के असर गर्छ ?

(इ) यस क्रियाकलापले वन्यजन्तुलाई कसरी प्रभावित गर्छ ?

(ई) यहाँ कुन कुन प्राकृतिक सम्पदा दिइएको छ ?

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

एकाइ ५

जीवन प्रक्रिया
(Life Processes)

अनुमानित कार्यघण्टा : १०

१. एकाइ परिचय (Unit introduction)

यस एकाइमा बिरुवा र जनावरमा हुने परिवहन र शोषण प्रक्रिया, बिरुवा र जनावरमा हुने निष्कासन प्रक्रिया, बिरुवा र जनावरमा हुने श्वासप्रश्वास प्रकिया, श्वासप्रश्वास प्रकियाको महत्त्वलगायतका विषयवस्तुहरू समावेश गरिएका छन् । यी विषयवस्तुहरूको ज्ञान, सिप र धारणा विकास गर्न विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्ने, विश्लेषण गर्ने, अनुमान गर्ने, निष्कर्ष निकाल्ने जस्ता क्रियाकलापहरूमा संलग्न गराउनुपर्छ । विद्यार्थीलाई यी विभिन्न क्रियाकलाप गराउनुपूर्व तयारी गर्नुपर्दछ । पूर्व तयारीका लागि सामग्रीको सङ्कलन, छनोट र परीक्षण गर्नुपर्दछ । सही परिणाम आउने सुनिश्चित भइसकेपछि मात्र कक्षामा क्रियाकलाप गराउनुपर्दछ । यस एकाइमा दिइएका विषयवस्तुबाट विद्यार्थी बिरुवा र जनावरमा हुन श्वासप्रश्वास, निष्कासन क्रियाको परिचय दिन र वर्णन गर्न सक्षम हुने छन् । यस एकाइको सहजीकरण गर्दा विभिन्न प्रदर्शन विधि, क्षेत्र भ्रमण विधि, सोधपुछ विधि, प्रश्नोत्तर विधि, प्रयोगात्मक विधि, परियोजना विधिको साथै अनुमान गर्ने, अवलोकन गर्ने र मूल्याङ्कन गर्ने, **TPS, Brainstorming, exit sllip, misconception checking** आदि रणनीति र आवश्यकताअनुसार श्रव्यदृश्य सामग्रीको प्रयोग गर्न सकिने छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि :(Learning outcomes)

- बिरुवाहरू र जनावरहरूमा हुने परिवहन प्रक्रियाको व्याख्या गर्न
- जनावर र बिरुवामा हुने निष्कासन क्रया तुलना गरी व्याख्या गर्न
- बिरुवा र जनावरमा हुने श्वासप्रश्वास प्रक्रियाको परिचय दिन र यसको महत्त्व व्याख्या गर्न

३. विषयवस्तु र समय विभाजन (Contents and Time allocation):

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घण्टामा)
१.	जीवन प्रक्रिया	• जीवन प्रक्रियाको परिचय (१) • बिरुवामा परिवहन (१) • जनावरमा परिवहन (२) • बिरुवामा निष्कासन क्रिया (१) • जनावरमा निष्कासन क्रिया (१) • बिरुवामा श्वासप्रश्वास क्रिया (१) • जनावरमा श्वासप्रश्वास क्रिया (२)	९
२	प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ समृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो दिन (First day)

विषय वस्तु: जीवन प्रक्रियाको परिचय (Introduction to life processes)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/specific objectives)

- जीवन प्रक्रियाको परिचय दिन

(ख) सिकाई सहजीकरण सामग्री (Learing materials)

- जीवन प्रक्रिया उल्लेख गरिएका चार्टहरू, चित्र र भिडियोहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Introducing the lesson with brain storming)

- सर्वप्रथम विद्यार्थीको विषयवस्तुप्रतिको ध्यान आकर्षण गराउनका लागि सजीवको जीवन प्रक्रियासँग सम्बन्धित थोरै समयका लागि नाक र मुख बन्द गर्दाको घटना कस्तो हुन्छ भनी क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्नुहोस्। विद्यार्थीलाई गर्न लगाउनुहोस्। विद्यार्थीलाई सास फेर्न नपाउँदा हुने अप्ठेरो महसुस गर्न लगाउनुहोस ।
- विद्यार्थीलाई पालैपालो तर नदोरिने गरी मानिस बाँच्नको लागि गर्ने कार्यहरू बताउन लगाउनुहोस् र विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा टिपोट गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : जीवन प्रक्रियाको परिचय (Introducing Life Processes)

- क्रियाकलाप १ को आधारमा जीवन प्रक्रियाको परिचय दिन लगाउनुहोस् । विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई समेट्दै सजीवहरूको वृद्धि विकास हुन, बाँच्न र आफ्नो वंश विस्तार गर्नका लागि हुने प्रक्रिया लाई जीवन प्रक्रिया भनिन्छ अर्थात् सजीव वस्तु बाँच्नको लागि गर्ने सम्पूर्ण प्रक्रियालाई जीवन प्रक्रिया भनिन्छ भनी जीवन प्रक्रियाको परिचय दिनुहोस् । वनस्पति तथा मानव शरीरमा हुने पोषण, परिवहन, निष्कासन, स्वासप्रस्वास, पाचन र प्रजनन आदि जीवन प्रक्रियाका उदाहरण भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई तपसिलका प्रश्नमा सोच्न लगाउने, जोडी बनाइ सोचेको कुरा साथीलाई सुनाउने र अन्त्यमा जोडीबाट एउटा साझा बुझाइ तयार गरी जोडीबाट एक जनालाई क्रमशः प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

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

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

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

क्रियाकलाप ३ : जीवन प्रक्रियाको प्रकार र वर्गीकरण

- विद्यार्थीलाई पाँच समूहमा विभाजन गरेर प्रत्येक समूहलाई क्रमशः परिवहन, निष्कासन, स्वासप्रस्वास, पोषण र प्रजनन नामकरण गरी आफूले गर्ने (वनस्पति तथा जनावर) क्रियाकलापको बारेमा बताउन लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेको प्रतिक्रियालाई समेट्दै चित्र वा एनिमेटेड भिडियोका माध्मबाट परिवहनमा एक ठाउँबाट वस्तु अर्को ठाउँमा पुऱ्याउने, नचाहिने पदार्थ बाहिर फाल्ने निष्काषन, सास फेर्ने तथा शक्ति उत्पादन हुने श्वासप्रश्वास, खाना बनाउने तथा खानाको पाचन हुने पोषण तथा आफू जस्तै जीव तथा सन्तान उत्पादन गर्ने प्रजननको रूपमा जीवन प्रक्रियाको प्रकारको उदाहरण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- Exit slip techniqe प्रयोग गरी प्रत्येक विद्यार्थीलाई आफूले सिकेको एक एक कुरा लेख्न लगाउनुहोस् वा मौखिक रूपमा भन्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ङ) परियोजना कार्य (Homework/project work)

- जीवन प्रक्रियाका उदाहरणहरू देखिने सफा चित्र बनाउन लगाई कक्षा कोठाका भित्तामा प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् र यसबारेमा कक्षामा छलफल पनि गराउनुहोस् ।

दोस्रो दिन (Second day)

विषयवस्तु : बिरुवामा परिवहन (Transportation in plants)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/specific objectives)

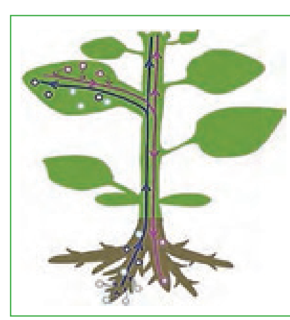
- बिरुवामा हुने परिवहनको सामान्य परिचय दिन

(ख) सिकाइ सहजीकरण सामग्री (Learing materials)

- बिरुवामा हुने परीवहनको चित्र तथा भिडियो, क्रियाकलापको लागि बिरुवाको सेतो फूलसहितको हाँगा, विकर, रङ्गीन पानी आदि ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण कियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Introducing the lesson with brain storming)



- हामी बाँच्नका लागि खाना खान्छौँ । खानाको पाचन भइसकेपछि हरेक कोषमा पोषक तत्त्व कसरी पुग्छन् होला ? हामीले खाएको औषधी पेटमा गए पनि त्यसको असर औँलाको घाउमा कसरी हुन्छ होला ? यस प्रकारका प्रश्नहरूको उत्तर खोज्न मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीका प्रतिक्रियालाई समेट्दै सजीवको शरीरमा भएका हरेक जीवित कोषलाई स्वस्थ रहन र बाँच्नका लागि तिनीहरूलाई अक्सिजन, पोषकतत्त्व र अन्य पदार्थको आवश्यकता पर्दछ । कोषलाई आवश्यक

पर्ने पदार्थ कोषसम्म पुऱ्याउने र अनावश्यक पदार्थ कोषबाट सम्बन्धित अङ्गमार्फत निष्कासन अङ्ग सम्म पुऱ्याउने कामलाई परिवहन भनिन्छ भनी परिवहनलाई परिभाषित गर्नुहोस् ।

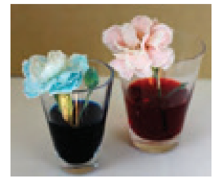
क्रियाकलाप २ : बिरुवामा परिवहन (Transportation in plants)

क्रियाकलाप 5.1

उद्देश्य : बिरुवामा हुने परिवहन अवलोकन गर्नु

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

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



चित्र 5.3

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

- प्रयोगात्मक क्रियाकलापअन्तर्गत दिएको क्रियाकलाप बिरुवामा हुने परिवहन कक्षामा प्रदर्शन गर्नुहोस् । जसको लागि बिरुवाको सेतो फूलसहितको हाँगा, बिकर, रंङ्गीन पानी लिनुहोस् । दिएको विधिअनुसार विद्यार्थीलाई समेत समूह समूहमा क्रियाकलाप पूरा गराउनुहोस् ।
- प्रयोगको निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र बिरुवामा हुने परिवहन सम्बन्धमा निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

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

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

प्रयोगात्मक कार्यको मूल्याङ्कन आन्तरिक मूल्याङ्कनमा उल्लिखित सूचकका आधारमा गर्नुहोस् र संज्ञानात्मक क्षेत्रका उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न निम्न प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

- बिरुवामा हुने परिवहन सचित्र वर्णन गर्नुहोस् ।
- बिरुवामा हुने परिवहनको एउटा क्रियाकलापको व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ङ) परियोजना कार्य (Homework/project work)

- आफ्नो घर वा घर नजिकै वा विद्यालय वा वन वा अन्य ठाउँमा बिरुवामा भएको परिवहनको अवलोकन गर्नुहोस् र त्यसलाई चित्रसहित लेखेर कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

तेस्रो र चौथो दिन (Third and Fourth days)

विषयवस्तु : जनावरमा परिवहन (Transportation in Animals)

(क) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- जनावरमा हुने परिवहनको उदाहरण दिन र परिवहन प्रक्रिया व्याख्या गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- जनावरमा हुने परिवहनको चित्र तथा भिडियो
- स्पोञ्ज र हाइड्रामा हुने परिवहन
- मानव रक्तसञ्चार प्रणाली र रगतको बनावटका चित्र र भिडियोहरू, मुटुको मोडेल आदि ।

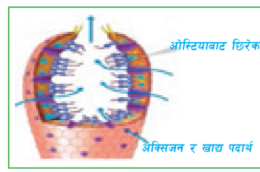
(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Introducing the lesson with brain storming)

निम्न प्रश्न सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् र अनुभव बताउन लगाउनुहोस् ।

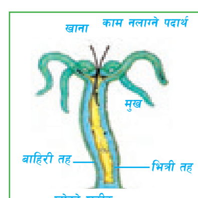
- हाम्रो शरीरलाई चाहिने वस्तुहरू एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा कसले पुऱ्याउने काम कसले गर्छ ? कसरी पुग्छ ?
- के एककोषीय जीव, मेरुदण्ड भएका र नभएका जीवमा एकै प्रकारको परिवहन हुन्छ होला, किन ?

क्रियाकलाप २ : एककोषीय जनावरमा परिवहन क्रिया (Transportation in unicellular organisms):



- स्पोन्ज र अमिबा जस्ता एककोषीय जीवमा हुने परिवहनको एनिमेटेड भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र परिवहन कसरी हुने रहेछ ? बताउन लगाउनुहोस् ।
- तिनीहरूको शरीरका लागि आवश्यक पर्ने खाना र अक्सिजन जस्ता पदार्थ कोषझिल्लीबाट भित्र छिर्ने र अनावश्यक पदार्थ कोष झिल्लीबाट नै बाहिरिने हुन्छन् । यस्ता पदार्थ साइटोप्लाज्माबाट नै परिवहन हुन्छ भन्ने निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : बहुकोषीय जनावरमा परिवहन क्रिया (Transportation in multicellular organisms):

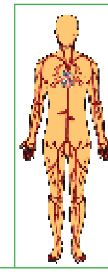


- हाइड्रा र जेलीफिस जस्ता बहुकोशीय जीवहरूको चित्रहरू देखाउँदै विशेष प्रकारका जीवहरूमा विशेष प्रकारका अङ्गहरूबाट परिवहन हुन्छ भन्ने कुराको व्याख्या गर्नुहोस् । खाना पानी र अक्सिजन शरीरभित्र भएका क्यानल तथा तन्तुहरूले परिवहन गर्दछन् भन्ने तथ्यलाई चित्र र भिडियोद्वारा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

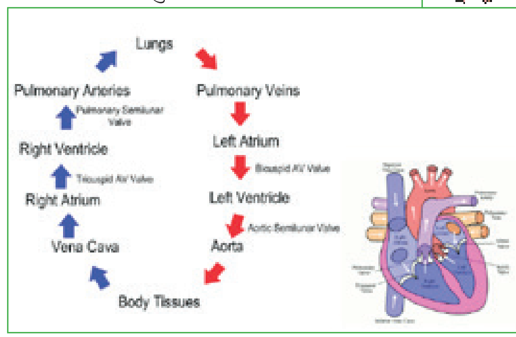
क्रियाकलाप ४ : मानव रक्तसञ्चार प्रणाली र यसको बनावट (Blood Circulation system in human and its structure)

- मानव रक्तसञ्चारप्रणालीको चित्र प्रदर्शन गर्नुहोस् । यसलाई अवलोकन गर्न लगाई त्यसका आधारमा विद्यार्थीलाई निम्न प्रश्न सोध्नुहोस :

✓ रक्तसञ्चार प्रणाली भनेको के हो?
✓ मानवशरीरमा रक्त सञ्चारको आवश्यकता किन पर्दछ ?
✓ रक्तसञ्चारमा संलग्न हुने मुख्य भागहरू के के हुन् ?



- विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरलाई प्रोत्साहित गर्दै चित्रको माध्यमबाट थप प्रस्ट पार्नुहोस् ।
- मुटुको मोडेल देखाई यसका मुख्य भागहरू अवलोकन गर्न दिनुहोस् ।
- रक्तसञ्चार प्रणाली रगत रक्तनलीहरू र मुटु मिलेर बनेको हुन्छ । अक्सिजन तथा पोषकतत्त्वहरू रक्तनली हुँदै प्रत्येक कोषमा पुग्छन् र कोषहरूले डिफ्युजन विधिबाट आवश्यक पोषक तत्त्व सोसेर लिने र काम नलाग्ने पदार्थलाई रगतकै माध्यमबाट बाहिर पठाउँछ । यसलाई परिवहन भनिने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।



(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विषयवस्तुको बुझाइको लेखाजोखा गर्न निम्नलिखित प्रश्न वा अन्य प्रश्न सोधर मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :
  ✓ एककोषीय र बहु कोषीय जीवहरूबिच हुने परिवहनको भिन्नता उल्लेख गर्नुहोस् ।
  ✓ मानव शरीरमा परिवहन कसरी हुन्छ ? वर्णन गर्नुहोस् ।

(ङ) परियोजना कार्य (Homework/project work)

- मावन शरीरमा हुने परिवहनलाई मोडेल वा चित्र बनाई कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पाँचौं दिन (Fifth day)

विषयवस्तु : बिरुवामा निष्कासन क्रिया (Excretory system in plants)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- बिरुवामा हुने निष्कासन क्रिया व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण सामग्री (Learing materials):

- बिरुवामा हुने निष्कासनको चित्र तथा भिडियो

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

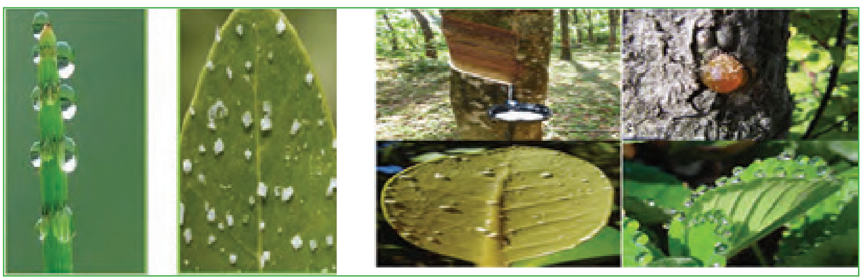
क्रियाकलाप १ : निष्कासको परिचय

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

- सजीवका शरीरमा विभिन्न जीवन प्रक्रिया सञ्चालन हुँदा केही यस्ता पदार्थहरू पनि बन्छन् जुन शरीरलाई काम लाग्दैनन् । त्यस्ता पदार्थलाई शरीरबाट बाहिर फाल्नुपर्ने हुन्छ । सजीवको शरीरभित्र रहेका अनावश्यक पदार्थ शरीरबाट बाहिर फाल्ने क्रियालाई निष्कासन क्रिया भनिन्छ । विभिन्न मात्रा र विभिन्न रूपमा वनस्पति र जनावर दुवैले निष्कासन गर्छन् ।

क्रियाकलाप २ : बिरुवामा निष्कासन क्रिया (Excretory system in plants)

- बिरुवामा निष्कासन कसरी हुन्छ ? छलफल गराउनुहोस् र छलफलबाट आएका पक्षहरूलाई समेट्दै तल दिइएको चित्र वा अन्य सान्दर्भिक चित्र वा भिडियो प्रदर्शन गरी निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।
  - ✓ बिरुवाले अक्सिजन, कार्बन डाइअक्साइड र पानीको निष्कासन गर्छ । हरिया बिरुवाले प्रकाश संश्लेषण क्रिया गर्दा निस्केको अक्सिजनको केही मात्रा उक्त बिरुवाले नै श्वासप्रश्वासमा प्रयोग गर्छ भने बढी भएको अक्सिजन वायुमण्डलमा फाल्छ ।



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

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- निम्नलिखित प्रश्न वा अन्य प्रश्न तयार गरी सिकाइको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।
  - ✓ निष्कासन भनेको के हो ?
  - ✓ बिरुवामा हुने निष्कासनका उदाहरणहरू लेख्नुहोस् ।
  - ✓ बिरुवामा निष्कासन कसरी हुन्छ ?

(ङ) परियोजना कार्य

- तपसिलको परियोजना कार्य गर्न लगाई क्रियाकलाप तथा निष्कर्षलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् :

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

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

छैटौँ दिन (Sixth day)

विषयवस्तु: जनावरमा निष्कासन क्रिया (Excretory system in animals)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

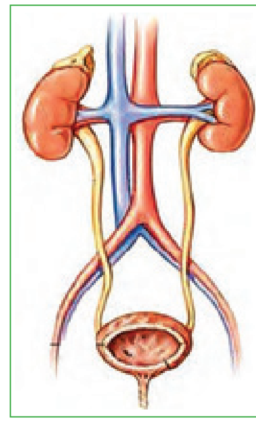
- जनावरमा हुने निष्कासनको उदाहरण दिन र निष्कासन प्रक्रिया व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण सामग्री (Learing materials)

- जनावरमा हुने निष्कासनको चित्र तथा भिडियो

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

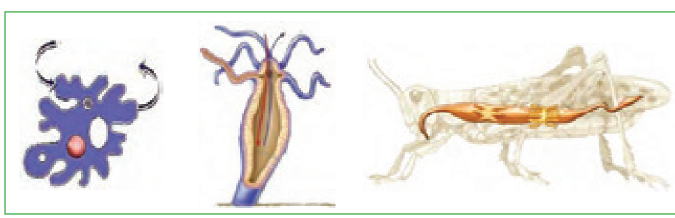
क्रियाकलाप १ : वार्मअप (Warm up)



- विद्यार्थीलाई हाम्रो शरीरलाई नचाहिने कुन कुन वस्तुहरू हाम्रो शरीरबाट बाहिर निस्कन्छ वा बाहिर फाल्नुपर्छ ? एक एक उदाहरण भन्न लगाउनुहोस् र सूची तयार गर्नुहोस् । विद्यार्थीले भनेको उदाहरणलाई समेट्दै पिसाब, दिसा, सिँगान, कार्बन डाइअक्साइड आदि शरीरबाट बाहिर निस्कने वा बाहिर फाल्ने गरिन्छ भनी निष्कर्ष दिनुहोस् । यसरी शरीरलाई नचाहिने वस्तु शरीर बाहिर फाल्ने क्रिया नै निष्कासन हो भन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : जीवहरूमा हुने निस्कासन

- जीवहरूमा निष्कासन कसरी हुन्छ ? के एककोषीय जीवदेखि बहुकोषीय जीवमा एकै प्रकारले निष्कासन हुन्छ होला ? आदि प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् र विद्यार्थीलाई आआफ्नो धारणा बताउन लगाउनुहोस् ।



- जीवहरूमा हुने निष्कासन प्रक्रिया सम्बन्धमा तपसिलका चित्र तथा भिडियो प्रदर्शन गरी अवलोकन गराउनुहोस् र निष्कर्ष दिनुहोस् : जीवहरूको बनावट र विकासअनुसार निष्कासन क्रिया पनि फरक हुन्छ । एककोषिाय जीवमा कोषीय निष्कासन हुन्छ भने ठुला जीवहरूमा निष्कासनका लागि विशेष अङ्गहरू रहेका हुन्छन्, जस्तै : मानिसमा छाला, फोक्सो, मिर्गौला, ठुलो आन्द्रा आदिबाट निष्कासन हुन्छ । एककोषीय जनावरहरूमा निष्कासन कोषझिल्लीबाट हुन्छ । डिफ्युजन विधिबाट एककोषीय जनावरलाई काम नलाग्ने पदार्थ कोषझिल्ली हुँदै बाहिर निस्किन्छन् । फट्याङ्ग्रा जस्ता किरामा निष्कासन कार्य माल्फिजियन ट्युबुल भन्ने नलीबाट हुन्छ । मानिस र अन्य विकसित जनावरहरूमा छाला, फोक्सो र मिर्गौला जस्ता अङ्गबाट निष्कासन हुन्छ । विकसित जनावरहरूको शरीरमा छालाले पसिना, फोक्सोले कार्बन डाइअक्साइड र मिर्गौलाले मूत्रका

रूपमा निष्कासन गर्छ । छालामा रहेका पसिना ग्रन्थिले बढी पानी, लवण र युरियाको निष्कासन गर्छन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

निम्नलिखित प्रश्न सोधी उद्देश्य तथा सिकाइ उपलब्धि पूरा भए नभएको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- जनावरमा हुने निष्कासन क्रिया भनेको के हो ?
- निष्कासन किन गर्नुपर्छ ?
- मानिसमा हुने निष्कासन क्रिया वर्णन गर्नुहोस् ।
- एककोषीय जीव र बहुकोषीय जीवमा निस्कासन प्रक्रियामा के फरक छ ?

(ङ) परियोजना कार्य (Homework/project work)

- मानिसमा निष्कासनमा भाग लिने अङ्गहरूको चित्र बनाउनुहोस् र निष्कासन हुने प्रक्रियालाई बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

सातौँ दिन (Seventh day)

विषयवस्तु: बिरुवामा श्वासप्रश्वास क्रिया (Respiration in plants)

(क) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- बिरुवामा हुने श्वासप्रश्वास क्रिया वर्णन गर्न
- बिरुवामा हुने श्वासप्रश्वास क्रियाको प्रदर्शन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण सामग्री (Learing materials):

- बिरुवामा हुने श्वासप्रश्वासको चित्र तथा भिडियो
- बरुवाका पात, स्टोमाटाको सफा चित्र, गमलासहितको बिरुवा, सेतो प्लास्टिकको झोला, पानी

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

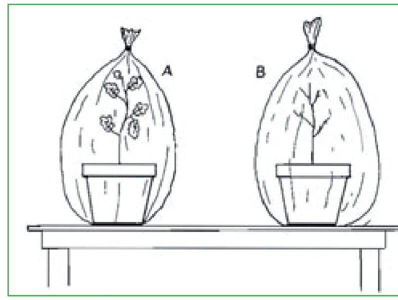
क्रियाकलाप १ : सास फेर्नु र श्वासप्रश्वास क्रियाको परिचय

- के सास फेर्नु र श्वासप्रश्वास क्रिया गर्नु एउटै प्रक्रिया हो ? के बिरुवाहरूले श्वासप्रश्वास क्रिया गर्छन् ? आदि प्रश्नमा अनुभव बताउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको अनुभवलाई समेट्दै सास फेर्ने क्रियामा केवल ग्याँसको आदानप्रदान हुन्छ । श्वासप्रश्वास क्रिया कोषभित्र हुने जटिल प्रक्रिया हो । जनावर र बिरुवा सबैले श्वासप्रश्वास क्रिया गर्छन् । दुवैले सास फेर्दा अक्सिजन लिन्छन् र कार्बन डाइअक्साइड फाल्छन् । खानामा भएको पोषक तत्त्व टुक्रिएर शक्ति उत्पन्न हुने क्रिया स्वासप्रस्वास हो । यस क्रियालाई छोटकरीमा तल दिइएअनुसार व्यक्त गर्न सकिन्छ । पोषक तत्त्व + (ग्लुकोज) + अक्सिजन → पानी+ कार्बन डाइअक्साइड + शक्ति भन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : प्रयोगात्मक क्रियाकलाप १

- एउटा गमलासहितको बिरुवा लिई त्यसमा पानी राखिदिनुहोस् । चित्रमा देखाए झैं गमलाको बिरुवालाई सेतो

प्लास्टिकको झोलाले छोपी केही बेर घाममा राखी दिनुहोस् । त्यसपछि विद्यार्थीलाई क्रमशः अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । गमलाको प्लास्टिकभित्र पानीको थोपा देखिन्छन्, ती पानीको थोपा कहाँबाट आएका होलान् भनी छलफल गराउनुहोस् । यस प्रयोगको निष्कर्षका रूपमा बिरुवाले बढी भएको पानी पातको माध्यमबाट बाहिर फाल्छ । यस क्रियालाई उत्स्वेदन (Transpiration) भनिन्छ भनी बताउनुहोस् ।



क्रियाकलाप ३ : प्रयोगात्मक क्रियाकलाप २

- पाठ्यपुस्तकमा उल्लिखित तपसिलको क्रियाकलाप गराउनुहोस् र प्रयोगको निष्कर्ष बताउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 5.5

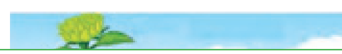
उद्देश्य : के बिरुवाले सास फेर्दा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस फाल्छ ?

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

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

चित्र 5.12

छलफल र निष्कर्ष : चुनपानी किन दुधिलो भयो ?



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

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- माथि उल्लिखित प्रयोगात्मक कार्यको मूल्याङ्कनका लागि विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्ड २०८० अनुसारको रुब्रिक्स प्रयोग गरी लेखाजोखा गर्नुहोस् र अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको मूल्याङ्कन गर्न तपसिलका प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी लेखोजोखा गर्नुहोस् ।
  - ✓ बिरुवामा श्वासप्रश्वास क्रिया भनेको के हो ?
  - ✓ बिरुवमा सास फेर्नु र श्वासप्रश्वास क्रियामा के फरक छ ?
  - ✓ बिरुवमा हुने श्वासप्रश्वास क्रियाको वर्णन गर्नुहोस् ।

आठौँ र नवौँ दिन (Eighteh and ninth days)

विषयवस्तु: जनावरमा श्वासप्रश्वास क्रिया (Respiration in Animals)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- जनावरमा हुने श्वासप्रश्वासको प्रक्रिया व्याख्या गर्न
- जनावरमा हुने श्वासप्रश्वास क्रियाको मोडल तयार गर्न र प्रक्रिया वर्णन गर्न

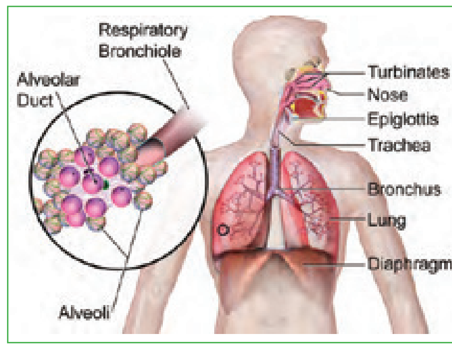
(ख) सिकाइ सहजीकरण सामग्री (Learing materials):

- जनावरमा हुने श्वासप्रश्वासको चित्र तथा भिडियो
- बेलुन - २, सिसी १, कर्क, पातलो प्लास्टिक सिट, रबर ट्युब, Y आकारको नली, धागो आदि ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Introducing the lesson with brain storming)

- एक जना विद्यार्थीलाई अगाडि बोलाउनुहोस् । उक्त विद्यार्थीलाई अन्य विद्यार्थीतिर फर्काई एकैछिन नाक र मुख बन्द गर्न लगाउनुहोस् । अब उसलाई कस्तो अनुभव भयो भनेर सोध्नुहोस् ।
- अन्य विद्यार्थीलाई पनि सोही क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् । सबैसग क्रमश: उनीहरूको अनुभव व्यक्त गर्न लगाउनुहोस् । यसपछि हामीले वायुमण्डलबाट नाक हुँदै भित्र हावा लिने र भित्रको हावा बाहिर फाल्ने गर्दछौं । यसलाइ श्वास फेर्नु अर्थात् बाह्य श्वासप्रश्वास भनिन्छ भनी प्रस्ट पार्नुहोस् ।



क्रियाकलाप २ : श्वासप्रश्वास क्रिया

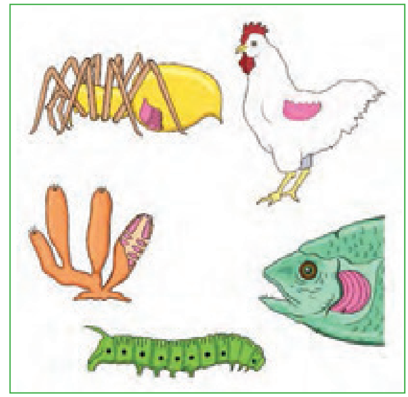
- खानाबाट प्राप्त ग्लुकोज श्वासप्रश्वास क्रियाद्वारा लिएको अक्सिजनसँग मिली शक्ति निर्माण हुन्छ भन्ने कुरा बताउनुहोस् । यसरी श्वासप्रश्वास भनेको अक्सिजन र खानाबिच रासायनिक प्रतिक्रिया भई शक्ति निस्कने क्रिया हो जसलाई आन्तरिक श्वासप्रश्वास भनी प्रस्ट पार्नुहोस् ।

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + Energy$$

यदि सम्भव भएमा गड्यौला वा जुका वा भ्यागुता देखाई यिनीहरूको छालाको अवलोकन गराउनुहोस् । अन्यथा यिनीहरूको चित्र देखाई यिनीहरूले केबाट श्वास फेर्दछन् होला ? भन्ने प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् । अन्त्यमा यिनीहरूको छाला नरम र ओसिलो हुने र छालाद्वारा नै श्वास फेर्ने कुरा बताउनुहोस् ।

- विद्यार्थीलाई साङ्ला, पुतली वा किराहरू देखाई यिनीहरूले कहाँबाट श्वास फेर्दछन् भनी प्रश्न गर्नुहोस् । किराहरू भुइँमा बस्दा शरीरको तल्लो भाग तलमाथि गर्दछन् किन होला ? भनी छलफल गराउनुहोस्

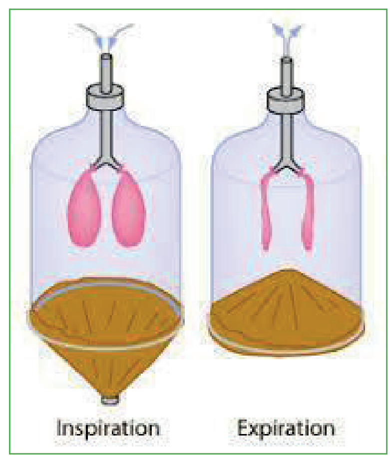
र अन्त्यमा त्यसो गर्नुको कारण श्वासप्रश्वास हो र किराहरूले श्वासनलीबाट श्वास फेर्ने काम गर्दछन् भन्ने कुरा प्रस्ट पार्नुहोस् । किराहरू देखाई प्रदर्शन गर्दा सबै किराहरू समात्न वा छुन हुन्छ हुँदैन, केही किराहरू विषालु हुन सक्छन् भन्ने विषयमा सावधान गराउनुहोस् ।



- विद्यार्थीलाई माछा वा भ्यागुताको चेपागाडा देखेका छौ ? भनी प्रश्न गर्नुहोस् । माछाको स्पेसिमेन वा चित्र देखाई यिनीहरूले कहाँबाट श्वास फेर्छन् भन्ने विषयमा छलफल गराउनुहोस् । सम्भव भएमा माछा वा चेपागाडाले फुलकाबाट श्वास फेरेको भिडियो देखाउनुहोस् र यिनले फुल्काबाट श्वास फेर्ने कुरा बताइदिनुहोस् ।
- एक कोषीयदेखि विकसित जनावरहरूले सास फेर्न कोषझिल्ली, छिद्रहरू, स्पाइरेकल, छाला, गिल्स, नाक, मुख, फोक्सो आदि अङ्गहरूको प्रयोग गर्छन् भन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : परियोजना कार्य

- विद्यार्थीलाई ५ समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई दुई ओटा बेलुन, १ सिसी, कर्क, पातलो प्लास्टिक, रबर ट्युब, Y आकारको नली, धागो वितरण गर्नुहोस् । उल्लिखित सामग्रीको प्रयोग गरी श्वाशप्रश्वासको मोडेल बनाउनुहोस् र समूहगत रूपमा चित्रमा जस्तै फोक्सोको मोडल तयार गर्न लगाउनुहोस् । यस मोडेलको प्रदर्शन गरी मानव शरीरमा हुने श्वासप्रश्वास प्रक्रियाको व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् ।
- फोक्सोको मोडल वा सफा चित्र देखाई पन्छी, जनावर तथा मानिसहरूले फोक्सोबाट श्वास फेर्ने कुरा बताइदिनुहोस् । मानिसमा हुने श्वासप्रश्वास क्रियाको वर्णन गर्नुहोस् ।



(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसार परियोजना कार्यको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न निम्न प्रश्न वा अन्य प्रश्न तयार गरी सोध्नुहोस् ।
  - ✓ श्वासप्रश्वास क्रिया भनेको के हो ?
  - ✓ भ्यागुताले कुन अङ्गबाट श्वासप्रश्वास गर्दछ ?
  - ✓ किराहरूमा श्वास फेर्न कुन अङ्ग रहेको हुन्छ ?
  - ✓ माछाले कुन अङ्गबाट श्वास फेर्दछन् ?

दसौँ दिन (Tenth day)

प्रतिबिम्बत सिकाइ तथा समग्र एकाइको मूल्याङ्कन (Reflective learning and entired unit

assessment)

- विद्यार्थीलाई समूहगत वा व्यक्तिगत रूपमा पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउन सकिन्छ ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्न प्रतिभावान विद्यार्थीलाई प्रोत्साहित गर्ने तथा सहयोगात्मक र सहकार्य पद्धतिअनुसार सिकाउन सकिन्छ ।
- शारीरिक कमजोरी वा विशेष क्षमता भएका विद्यार्थीका लागि न्यूनतम सिकाइ सुनिशिचत गर्न उपयुक्त मूल्याङ्कनका साधन विकास गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्न सकिन्छ । यसमा शिक्षक वर्गले आफ्नो दक्षता र क्षमताका साथै उपलब्ध स्रोत साधनको प्रसस्त उपयोग गरी थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यको लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसार निरन्तर लेखाजोखा गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।
- एकाइको अन्त्यमा ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह समेट्ने वस्तुगत तथा छोटो उत्तर आउने प्रश्न निर्माण गरी मौखिक तथा लिखित जाँच गरेर विद्यार्थीले दिएको उत्तरको आधारमा मूल्याङ्कनन गर्न सकिन्छ ।
- हरेक उपएकाइ को अन्त्यमा दिइएका अभ्यासका प्रश्नलाई आधार बनाई समग्र एकाइको मूल्याङ्कनन गर्न सकिन्छ ।

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

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

(अ) श्वासप्रश्वास (आ) रक्तसञ्चार (इ) निष्कासन (ई) प्रजनन

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

(अ) मिर्गौला (आ) लेन्टिसेल (इ) जाइलम (ई) एल्भिओलस्

(ग) किराहरूको श्वासप्रश्वास अङ्ग कुन हो ?

(अ) स्टोमाटा (आ) स्पाइरेकल (इ) लेन्टिसेल (ई) छाला

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

(अ) बिरुवाले पानीलाई बाफका रूपमा निष्कासन गर्छ ।

(आ) बिरुवाले पानीलाई थोपाका रूपमा निष्कासन गर्छ ।

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

(ई) बिरुवाले पानीको सबै रूपमा निष्कासन गर्छ ।

(ङ) पोषक तत्त्व (ग्लुकोज), अक्सिजन, पानी, कार्बन डाइअक्साइड र शक्ति यो रासायनिक प्रतिक्रिया कुन जीवन प्रक्रियासँग सम्बन्धित छ ?

(अ) पाचन (आ) परिवहन (इ) निष्कासन (ई) स्वासप्रस्वास

(च) तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् ।

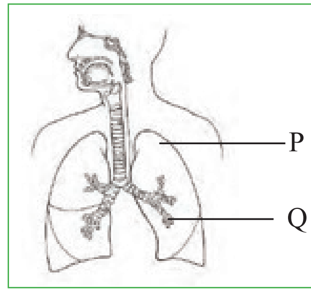
(अ) बिरुवामा परिवहन कसरी हुन्छ ?

(आ) एकक ोषीय जनावरको निष्कासन क्रिया कसरी हुन्छ ?

(इ) मानवमा श्वासप्रश्वास क्रियाबारे छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

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

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



(अ) यी अङ्ग समूहको काम के हो ?

(आ) P को नाम लेख्नुहोस् ।

(इ) कुन भागमा एल्भिओलस हुन्छ ?

(ई) Q को काम लेख्नुहोस् ।

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

एकाइ

६

बल र चाल
(Force and Motion)

अनुमानित कार्यघण्टा : १३

१. एकाइ परिचय (Unit introduction)

यस एकाइको अध्ययनपछि विद्यार्थी दुरी, स्थानान्तरण, वेग र गतिलाई परिभाषित गरी दुरी र स्थानान्तरण तथा वेग र गतिमा फरक छुट्याउन, दुरी, स्थानान्तरण, वेग र गतिसम्बन्धी साधारण गणितीय समस्याहरू हल गर्न, पृथ्वीले गुरुत्वबलको कारणले सबै वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्छ भन्ने तथ्य बताउन र प्रदर्शन गर्न, कमानी तराजु प्रयोग गरी वस्तुको तौल नाप्न र वस्तुको पिण्डअनुसार तौल हिसाब गर्न, घर्षणको परिभाषा दिई घर्षणको मात्रा वस्तुको तौल, सम्पर्क सतहको प्रकृति र वस्तुको आकारमा भरपर्ने तथ्य प्रदर्शन गर्न, घर्षण घटाउने तरिकाहरू बताउन तथा दैनिक जीवनमा यसको उपयोगका उदाहरण, फाइदा तथा बेफाइदा बताउन, कार्य र सामर्थ्यको परिचय दिन तथा तिनीहरूको अन्तरसम्बन्ध बताउन, कार्य र सामर्थ्यसम्बन्धी सरल गणितिय समस्या हल गर्न सक्नेछन् । यस एकाइअन्तर्गत दुरी र स्थानान्तरणको परिचय र भिन्नता, वेग र गतिमा भिन्नता, गुरुत्व बल र तौलको परिचय, पिण्डसँगको सम्बन्ध, घर्षणको परिचय, फाइदा र बेफाइदा, कार्य र सामर्थ्यको परिचय र अन्तरसम्बन्ध, साधारण गणितीय समस्या जस्ता विषयवस्तुहरू समेटिएका छन् । यसको प्रभाव एवम् उपयोगितासम्बन्धी सिकाइ उपलब्धि हासिल गराउन सम्बन्धित विषयवस्तुमा केन्द्रित रही प्रयोग, समस्या समाधान, सिकाइ तथा सञ्चार सिपलगायतका व्यवहारकुशल सिपको विकास गर्न सक्षम बनाउन विद्यार्थीलाई सम्बन्धित क्रियाकलापमा मार्फत आवश्यक सहजीकरण गरिने छ । यसका लागि प्रदर्शन, प्रयोगात्मक, समस्या समाधान, छलफल, अन्वेषण, क्षेत्र भ्रमण विधिका साथै विभिन्न विषयवस्तुमा समूहकार्य, mix and match, misconception checking, TPS, brainstorming, Exit Slip आदि रणनीतिको समेत प्रयोग गरिने छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes)

- दुरी, स्थानान्तरण, वेग र गतिलाई परिभाषित गरी दुरी र स्थानान्तरण तथा वेग र गतिमा फरक छुट्याउन
- दुरी, स्थानान्तरण, वेग र गतिसम्बन्धि साधारण गणितीय समस्याहरू हल गर्न
- पृथ्वीले गुरुत्वबलका कारणले सबै वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्छ भन्ने तथ्य बताउन र प्रदर्शन गर्न
- कमानी तराजु प्रयोग गरी वस्तुको तौल नाप्न र वस्तुको पिण्डअनुसार तौल हिसाब गर्न
- घर्षणको परिभाषा दिई घर्षणको मात्रा वस्तुको तौल, सम्पर्क सतहको प्रकृति र वस्तुको आकारमा भर पर्ने तथ्य प्रदर्शन गर्न

- घर्षण घटाउने तरिकाहरू बताउन तथा दैनिक जीवनमा यसको उपयोगका उदाहरण, फाइदा तथा बेफाइदा बताउन
- कार्य र सामर्थ्यको परिचय दिन तथा तिनीहरूको अन्तरसम्बन्ध बताउन
- कार्य र सामर्थ्यसम्बन्धी सरल गणितिय समस्या हल गर्न

३. विषयवस्तु र समय विभाजन (Time allocation for contents)

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घन्टामा)
१.	बल र चाल	• दुरी र स्थानान्तरणको परिचय र उदाहण (२) • वेग र गतिको परिचय र उदाहरण (२) • वेग र गतिसँग सम्बन्धित साधारण गणीतीय समस्या (१) • दुरी र स्थान्तरण तथा गति र वेगमा भिन्नता (१)	६
२.	गुरुत्वबल र तौल	• गुरुत्वबल र तौलको परिचय (१) • पिण्ड र तौलबिचको सम्बन्ध (१)	२
३.	घर्षण	• घर्षणको परिचय, यसका फाइदा र बेफाइदाहरू (१) • घर्षण घटाउने तरिका (१)	२
४	कार्य र सामर्थ्य	• कार्य र सामर्थ्यको परिचय र अन्तरसम्बन्ध (१) • कार्य र सामर्थ्यका सामान्य गणितीय समस्या (१)	२
५	प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ समृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो र दोस्रो दिन (First and Second day):

विषयवस्तु : दुरीको र स्थान्तरणको परिचय र उदाहरण

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- दुरीको र स्थान्तरणको परिचय र उदाहरण दिन

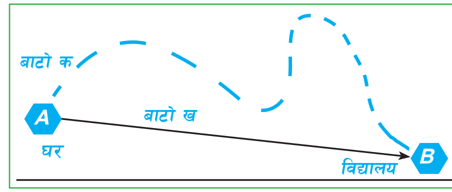
(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): दुरी र स्थानान्तरणसम्बन्धी चार्टपेपर, भिडियो क्लिप्स्

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन

- बलले वस्तुमा चाल उत्पन्न गर्ने तथ्य स्मरण गराउँदै निम्न उदाहरण माथि मन्थन गराउनुहोस् ।
- रमेशको घर 'A' ठाउँमा छ । उनको घरको पूर्व 'B' ठाउँमा विद्यालय रहेको छ । उक्त विद्यालय जाने दुईओटा बाटोहरू रहेका छन । बाटो 'ख' मा रहेको पुल भत्केको छ । 'क' बाटो बाङ्गो टिङ्गो छ भने

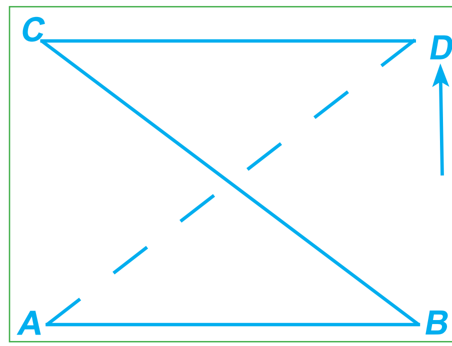
बाटो 'ख' सिधा छ तर बाटो ख मा पुल नभएको हुनाले उनी बाटो क नै प्रयोग गर्दछन ।



- के त्यस बाटोमा रमेश एउटै दिसौँमा हिड्छन होला ?
- रमेशको घर र विद्यालयबिचको सबैभन्दा छोटो बाटो कुन हो ?
- बाटो ख केसँग सम्बन्धित छ ?
- के अब रमेशले सधैँ बाटो क प्रयोग गर्न सक्लान् त ? कारण दिनुहोस् ।

यस क्रियाकलापका आधारमा दुरी र स्थानान्तरण छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : दुरीको परिचय र उदाहरण



- कक्षाकोठामा राखिएको डेस्क बेन्चलाई विच भागतर्फ सारेर कक्षा कोठाभित्र वरिपरि हिँड्न मिल्ने बनाउनुहोस् र बिचमा पनि एउटा बाटो बनाउनुहोस् ।
- आफू उभिएको बिन्दुलाई 'A' र आफ्नो सिधा ठिक अगाडिको बिन्दुलाई 'B' मान्नुहोस्
- अब कक्षाका दुई जना विद्यार्थीलाई करिब समान गतिमा बिन्दु 'A' बाट 'B' र 'B' बाट 'A' मा घुमेर आउन लगाउनुहोस् ।
- फेरि एक पटक 'A' देखि 'B' बिन्दुमा सिधा रेखामा हिड्न लगाउनुहोस् ।
- यसबाट के निष्कर्ष आउँछ बताउन लगाउनुहोस् र 'A' देखि 'B' र 'B' देखि 'A' सम्म आइपुग्दा घुमाउरो र बाङ्गो टिङगो फरक फरक दिसौँमा हिडिन्छ । यसरी कुनै निश्चित दिसौँ नभएको एउटा स्थानबाट अर्को स्थानमा जाँदा पार गरिएको बाटाको लम्बाइ नै दुरी हो भनेर निष्कर्ष दिनुहोस् ।
- दुरी र स्थानान्तरणसम्बन्धी भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र यी दुईमा भएको फरक बताउन लगाउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप ६.१ अनुसार बिन्दु 'A' बाट हिड्न सुरु गरेर बिन्दु 'D' सम्म जाँदा जम्मा पार गरेको दुरी = 'A' देखि 'B' सम्मको दुरी + 'B' देखि 'C' सम्मको दुरी + 'C' देखि 'D' सम्मको दुरी हुन्छ । तसर्थ दुरी भनेको एउटा स्थानबाट अर्को स्थानमा जाँदा पार गरिएको बाटाको जम्मा लम्बाइ हो । यसलाई 'd' ले सङ्केत गरिन्छ । दुरीलाई व्यक्त गर्न मान मात्र भए पुग्छ । त्यसैले यो स्केलर सङ्ख्या हो । यसको SI एकाइ मिटर 'm' हो दुरीको सूत्र दुरी 'Distance' = वेग (Speed) × समय (Time) हुन्छ भन्ने निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : स्थानान्तरणको परिचय र उदाहरण

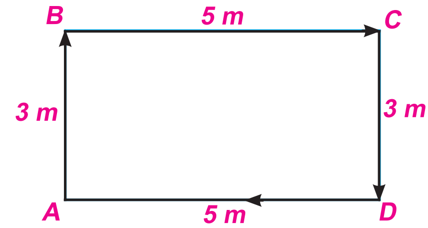
- क्रियाकलाप २ मा उल्लेख भएबमोजिमको चार्ट प्रस्तुत गर्नुहोस् र चित्र A,B,C and D मा बिन्दु 'A' र 'D' लाई जोड्ने छोटो लम्बाइलाई के भनिन्छ ? बताउन लगाउनुहोस् र कुनै एक स्थानबाट

अर्को स्थानसम्मको सबैभन्दा छोटो दुरीलाई स्थानान्तरण भनिने तथ्यको जानकारी गराउनुहोस् ।

- पाठ्यपुस्तकको तपसिलमा उल्लिखित क्रियाकलाप ६.२ गराउनुहोस् र निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 6.2

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



चित्र 6.3 आयताकार बाटो

- दिइएको चित्रअनुसार निम्नलिखित प्रश्नहरूको उत्तर खोज्न लगाउनुहोस् :
  (क) कुन अवस्थामा दुरीको मान शुन्य हुँदैन । तर स्थानान्तरणको मान शुन्य हुन्छ ?
  (ख) कुन अवस्थामा दुरी र स्थानान्तरणको मान बराबर हुन्छ ?
  (ग) कुन अवस्थामा स्थानान्तरणको मान ऋणात्मक हुन्छ ?
- छलफलको निष्कर्षअनुसार रोशनी 'A' बाट हिँडेर फेरि 'A' मा नै पुग्दा स्थानान्तरण शून्य हुन्छ भने दुरी १६ मि हुन्छ । यसै गरी 'A' बाट 'B' मा पुग्दा दुरी र स्थानान्तरण समान अर्थात ३ मि हुन्छ किन भने उक्त दुरी सिधा बाटोमा छ रोशनी 'C' बिन्दुबाट मोडिँदा सुरुमा हिँडेको दिसौँबाट विपरीत भएको हुनाले स्थानान्तरण ऋणात्मक हुन्छ र स्थानान्तरण पत्ता लगाउन गतिलाई समयले गुणन गर्नुपर्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

निम्न प्रश्न वा पाठ्यपुस्तकका प्रश्न वा अन्य तहगत प्रश्न तयार गरी विद्यार्थीको दुरी र स्थानान्तरण सम्बन्धमा भएको बुझाइको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- तल दिइएका भौतिक परिमाणको एकाइ लेख्नुहोस् :
  (क) दुरी (ख) स्थानान्तरण,
- उदाहरणका आधारमा दुरी र स्थानान्तरणबिच के भिन्नता छ ?
- तपाईँलाई घरबाट विद्यालय जानुपर्दा कस्तो बाटो रोज्नुहुन्छ, किन ?
- दुरी पत्ता लगाउने सूत्र उल्लेख गर्नुहोस् ।

तेस्रो र चौथो दिन (Third and Fourth Day)

विषयवस्तु : वेग र गतिको परिचय र उदाहरण

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

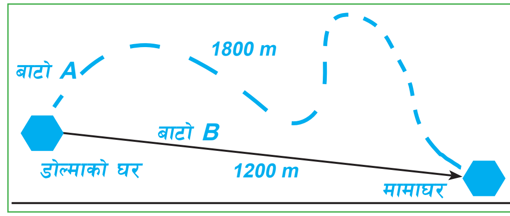
- वेग र गतिको परिचय र उदाहरण दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials):

चार्टपेपर, भिडियो क्लिप्स्

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : वार्मअप



- चित्रमा देखाइए जस्तै डोल्माको घरदेखि मामा घर जाने दुईओटा बाटा रहेका छन् जसमा बाटो 'A' लामो छ तर जान सजिलो छ बाटो 'B' छोटो छ तर जान अप्ठ्यारो छ । बाटो लामो र छोटो भएकाले त्यहाँ पुग्न पनि समय फरक फरक लाग्छ । यसका आधारमा वेग र गतिलाई कसरी परिभाषित गर्न सकिन्छ ?
- वेग र गति सम्बन्ध भिडियो क्लिप्स देखाउनुहोस् र यसको आधारमा वेग र गति छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : वेगको परिचय र उदाहरण

- क्रियाकलाप १ को चित्रमा देखाइएअनुसार डोल्मालाई बाटो 'A' जुन १८०० मि. लामो छ, त्यो बाटो भएर मामा घर जान ३० मिनेट अर्थात् आधा घण्टा लाग्छ । यसै गरी डोल्मालाई नै बाटो 'B' जन १२०० मि. मात्र लामो छ । यी दुवै अवस्थामा वेग र गतिलाई निम्नानुसार परिभाषित गर्नुहोस् :
  वेग भनेको एकाइ समयमा वस्तुले पार गरेको दुरीलाई जनाउँछ । अर्थात् पार गरेको जम्मा दुरीलाई लागेको समयलाई भाग गर्दा वेग आउँछ । यसलाई सूत्रका रूपमा निम्नानुसार प्रयोग गर्न सकिने कुराको जानकारी गराउनुहोस् ।

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

अर्थात् डोल्माले पार गरेको दुरी १८०० मिटरलाई पार गर्न लगाएको समय ३०×६० ले भाग गर्दा उनको वेग १ m/s हुन्छ । लामो बाटोमा दिसौँको निश्चितता नभएकाले यो स्केलर परिमाण हो । यसको एकाइ m/s मिटर प्रति सेकेन्ड हो भन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३

- डोल्माले बाटो 'B' हुँदै मामाघर जाँदा १२०० मि. दुरी सिधा रेखामा पार गरेकाले यो १२०० मिटर स्थानान्तर हो यसका आधारमा डोल्माको गतिलाई निम्नानुसार परिभाषित गर्न सकिन्छ भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।
  - ✓ कुनै वस्तुको एकाइ समयमा भएको स्थानान्तरण नै वस्तुको गति हो । वस्तुको स्थानान्तरणको दरलाई गति भनिन्छ । यसमा वाण चिह्न ($\rightarrow$) मार्फत दिसौँ पनि देखाइएकोले यो भेक्टर राशि हो । डोल्माको गति = स्थानान्तरण/लागेको समय अर्थात् डोल्माको गति *0.67* m/s पूर्व दिसौँ तिर रहेको छ । यसको एकाइ m/s (मिटर प्रति सेकेन्ड) हो भन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप (वेग र गतिमा फरक) ६.४ लाई समूहगत रूपमा गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- Exist Slip technique अनुसार विद्यार्थीले यस पाठमा सिकेको एक महत्त्वपूर्ण पक्ष लेखेर वा मौखिक रूपमा बताउन लगाएर सिकाइको मूल्याङ्कन गर्नुहोस्, जस्तै : कुनै वस्तुको स्थानान्तरणको दरलाई गति भनिन्छ ।

(ङ) गृहकार्य ⁄परियोजना कार्य

- तपाइँ घरबाट विद्यालयमा आउँदा र जाँदाको वेग र गति पत्ता लगाउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पाँचौ दिन

विषयवस्तु : गति र वेगसँग सम्बन्धित गणीतीय समस्या

(क) सिकाइ उपलब्धि ⁄विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- गति र वेगसँग सम्बन्धित गणीतीय समस्या समाधान गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): गति र वेग पत्ता लगाउने सूत्र लेखिएको चार्ट

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन

- विद्यार्थीलाई आफू बजार गएको, पसल गएको, भ्रमण गएको, विद्यालय गएकोसँग सम्बन्धित भएर गति र वेगसम्बन्धी अनुभव सुनाउन लगाउनुहोस् । सिधा बाटो जाँदा र घुमाउरो बाटो जाँदा हुने वेगमा के असर पर्छ ? छलफल गराई विषयवस्तुको सुरुआत गर्नुहोस् ।
- यसको आधारमा गति र वेग पत्ता लगाउने सूत्र स्मरण गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २

- वेग र गति पत्ता लगाउने सूत्रको चार्ट टाँस गर्नुहोस् र तल उदाहरणमा उल्लिखित समस्या समाधान गर्न लगाउनुहोस् :

उदाहरण १

पाठ्यपुस्तकको पेज न. ११२ मा दिइएको चित्र अवलोकन तथा अध्ययन गरी यसका आधारमा दिइएको अवस्थाअनुसार वेग र गति निकाल्न लगाउनुहोस् ।

- ✓ विनोदले ‘P बाट ‘Q हुँदै ‘R सम्मको बाटो पार गऱ्यो । पार गर्ने क्रममा विनोदलाई P बाट Q सम्म जान २.५ मिनेट समय लाग्यो भने Q बाट R सम्म जान १ मिनेट समय लाग्यो । P देखि R सम्म पुग्दा उसको वेग कति होला र P देखि R सम्म सिधै जादा पनि समान समय लाग्यो भने उनको गति कति होला ?
- ✓ समस्या समाधान गर्दा घण्टा तथा मिनेटलाई सेकेन्डमा, किलोमिटरलाई मिटरमा लिनु पर्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

समस्या समाधानका लागि विद्यार्थीले गरेका कार्यको अवलोकन गर्दै र सहयोग गर्दै अन्त्यमा निम्नअनुसार

समस्या समाधान गर्नुहोस् ।

यहाँ,
जम्मा पार गरेको दुरी PQ + QR =32m +78 m = 110 m
स्थानान्तरण (PR) = 100 m
जम्मा लागेको समय = PQ को समय + QR को समय
= २.५ मिनेट + १ मिनेट
= 3.5 मिनेट = 3.5 × 60 = 210 Seconds
अब,
वेग जसमा पारेको दुरी/जम्मा लागेको समय = 110m/210s = 0.52m/s
त्यस्तै,
गति = स्थानान्तरण/जम्मा लागेको समय = 100m/210s = 0.48m/s
अर्थात विनोदको गति 0.48 m/s P देखि R तर्फ रहेको छ ।

उदाहरण २

विद्यार्थीलाई ठुलो एकाइलाई सानो एकाइमा परिवर्तन गरी समस्या समाधान गर्ने तपसिलमा जस्तै समस्या दिनुहोस् र समस्या समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

समस्या : २ एउटा मोटरसाइकल 30 m/s को वेगमा गइरहेको छ । उक्त गाडीलाई 80 km को दुरी पार गर्न कति समय लाग्छ ?

यहाँ,
पार गरेको दुरी = 80 km
= 80×1000
= 80000 m
मोटरसाइकलको वेग = 30 m/s
लागेको समय = ?
वेगको परिभाषाअनुसार,
वेग = पार गरेको दुरी/ लागेको समय
o30 m/s = 80000 m/ लागेको समय
or, लागेको समय = 80000/30
or, लागेको समय = 2666.66 s
अर्थात् लागेको समय = 44.45 मिनेट

- गति र वेग सम्बन्धमा ठुलो एकाइबाट सानो एकाइमा परिवर्तन गर्ने गरी वेग, गति, समय निकाल्ने अन्य गणितीय समस्या दिनुहोस् र समस्या समाधान गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार थप सहयोग र पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

गति र वेगसम्बन्धी तपसिलको प्रश्न वा अन्य प्रश्न तयार गरी गणितीय समस्या समाधान गर्न दिनुहोस् र विद्यार्थीले समाधान गरेको परीक्षण गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

- यदि अमिनलाई A बाट B र B बाट C सम्मको बाटो पार गर्न क्रमश: 1 मिनेट र 40 सेकेन्ड समय लाग्छ भने A बाट C सम्म पुग्दा उसको वेग कति होला र A देखि C सम्म सिधै जादा उसको गति कति होला ?

तेस्रो र चौथो दिन (Third and Fourth Day)

विषयवस्तु : वेग र गतिको परिचय र उदाहरण

(क) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

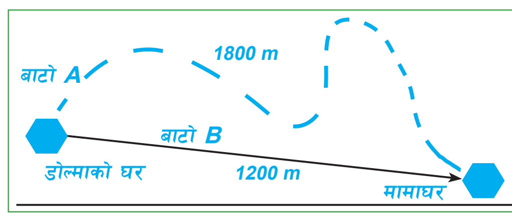
- वेग र गतिको परिचय र उदाहरण दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials):

चार्टपेपर, भिडियो क्लिप्स्

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : वार्मअप



- चित्रमा देखाइए जस्तै डोल्माको घरदेखि मामा घर जाने दुईओटा बाटा रहेका छन् जसमा बाटो 'A' लामो छ तर जान सजिलो छ बाटो 'B' छोटो छ तर जान अप्ठ्यारो छ । बाटो लामो र छोटा भएकाले त्यहाँ पुग्न पनि समय फरक फरक लाग्छ। यसका आधारमा वेग र गतिलाई कसरी परिभाषित गर्न सकिन्छ ?
- वेग र गति सम्बन्ध भिडियो क्लिप्स देखाउनुहोस् र यसको आधारमा वेग र गति छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : वेगको परिचय र उदाहरण

- क्रियाकलाप १ को चित्रमा देखाइएअनुसार डोल्मालाई बाटो 'A' जुन १८०० मि. लामो छ, त्यो बाटो भएर मामा घर जान ३० मिनेट अर्थात् आधा घण्टा लाग्छ । यसै गरी डोल्मालाई नै बाटो 'B' जन १२०० मि .मात्र लामो छ । यी दुवै अवस्थामा वेग र गतिलाई निम्नानुसार परिभाषित गर्नुहोस् : वेग भनेको एकाइ समयमा वस्तुले पार गरेको दुरीलाई जनाउँछ । अर्थात् पार गरेको जम्मा दुरीलाई लागेको समयलाई भाग गर्दा वेग आउँछ । यसलाई सूत्रको रूपमा निम्नानुसार प्रयोग गर्न सकिने कुराको जानकारी गराउनुहोस् ।

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

अर्थात् डोल्माले पार गरेको दुरी १८०० मिटरलाई पार गर्न लगाएको समय ३०×६० ले भाग गर्दा उनको वेग १ m/s हुन्छ । लामो बाटोमा दिसौंको निश्चितता नभएका यो स्केलर परिमाण हो । यसको एकाइ m/s मिटर प्रति सेकेन्ड हो भन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३

- डोल्माले बाटो 'B' हुँदै मामाघर जाँदा १२०० मि. दुरी सिधा रेखामा पार गरेकोले यो १२०० मिटर स्थानान्तर हो यसको आधारमा डोल्माको गतिलाई निम्नानुसार परिभाषित गर्न सकिन्छ भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।
  - ✓ *कुनै वस्तुको एकाइ समयमा भएको स्थानान्तरण नै वस्तुको गति हो । वस्तुको स्थानान्तरणको दरलाई गति भनिन्छ । यसमा वाण चिह्न (→ मार्फत दिसौं पनि देखाइएकोले यो भेक्टर रशि हो । डोल्माको गति = स्थानान्तरण/लागेको समय अर्थात् डोल्माको गति 0.67 m/s पूर्व दिसौंतिर रहेको छ । यसको एकाइ m/s (मिटर प्रति सेकेन्ड) हो भन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।*
- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप (वेग र गतिमा फरक) ६.४ लाई समूहगत रूपमा गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- Exist Slip technique अनुसार विद्यार्थीले यस पाठमा सिकेको एक महत्त्वपूर्ण पक्ष लेखेर वा मौखिक रूपमा बताउन लगाएर सिकाइको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् । जस्तै : कुनै वस्तुको स्थानान्तरणको दरलाई गति भनिन्छ ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- तपाइँ घरबाट विद्यालयमा आउँदा र जाँदाको वेग र गति पत्ता लगाउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

तेस्रो र चौथो दिन (Third and Fourth Day)

विषयवस्तु : दुरी र स्थान्तरण तथा गति र वेगमा

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- दुरी र स्थान्तरण तथा गति र वेगमा भिन्नता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- दुरी र स्थानान्तरण तथा गति र वेगमा भिन्नताको चार्ट

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : Exit Slip

- Exit Slip तरिकाअनुसार प्रत्येक विद्यार्थीलाई दुरी र स्थानान्तरण तथा वेग र गति सम्बन्धमा आफूले सिकेका एक एक अनुभव बताउन लगाउनुहोस् ।
- यसरी सिकाइका अनुभवहरू बताउन लगाउँदा लेखेर वा मौखिक रूपमा भन्न लगाउनुहोस् ।

- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका कुराहरूलाई शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र सारांश चार्ट तयार गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २

- विद्यार्थीलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र दुई समूहलाई दुरी र स्थानान्तरण तथा दुई समूहलाई वेग र गतिबिचको भिन्नताको चार्ट बनाउने जिम्मेवारी दिनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकमा दिइएको क्रियाकलाप ६.४ लाई 'M' चार्टको प्रयोग गरी विद्यार्थीका विचारहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।
- यसका साथै क्रियाकलाप १ को अनुभवहरू आदानप्रदान गरी तयार गरेको चार्टअनुसार दुरी र स्थानान्तरण तथा वेग र गतिबिचमा भएको भिन्नताको चार्ट तयार गर्न लगाउनुहोस् ।
- उनीहरूका विचारलाई ४ वटा आधारमा लेख्न लगाउनुहोस् ।

  (क) परिभाषा (ख) दिसौँ

  (ग) स्केलर वा भेक्टर (घ) दुरी वा स्थानान्तरण तथा वेग र गतिसँग सम्बन्ध
- यी आधारमा लेखिएका कुराहरूलाई 'M' चार्टमा निष्कर्षका रूपमा तयार गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- दुरी र स्थानान्तरण तथा वेग र गतिबिचको भिन्नताको निम्नअनुसारको चार्ट प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीले समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेको चार्ट र आफूले तयार गरेको चार्ट बिच तुलना गर्न लगाई दुरी र स्थानान्तरण तथा वेग र गतिबिचको भिन्नतालाई प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(क) दुरी र स्थानान्तरणबिचको भिन्नताको चार्ट

यी आधारमा लेखिएका कुरालाई 'M' चार्टमा निष्कर्षका रूपमा यसरी लेख्न लगाइ कषामा प्रस्तुत गर्न लगाउननुहोस्:

फरक छुट्याउने आधार	दुरी	स्थानान्तरण
१. परिभाषा	एउटा स्थानबाट अर्को स्थानमा जाँदा पार गरिएको जम्मा लम्बाई दुरी हो ।	निश्चित दिसौँमा कुनै एक स्थानबाट अर्को स्थानसम्मको सबै भन्दा छोटो दुरीलाई स्थानान्तरण भनिन्छ ।
२. दिसौँ	हुँदैन र असर पनि गर्दैन ।	हुन्छ र असर पनि गर्दछ । (ऋणात्मक/धनात्मक हुन्छ)
३. स्केलर वा भेक्टर	स्केलर परिमाण हो ।	भेक्टर परिमाण हो ।
४. वेग वा गति सँग सम्बन्ध	दुरी वेगसँग सम्बन्धित छ ।	स्थानान्तरण गतिसँग सम्बन्धित छ ।

(ख) दुरी र स्थानान्तरणबिचको भिन्नताको चार्ट

फरक छुट्याउने आधार	वेग	गति
१. परिभाषा	एकाइ समयमा वस्तुले पार गरेको दुरीलाई वेग भनिन्छ ।	एकाइ स्थानान्तरणलाई गति भनिन्छ
२. दिसौं	हुँदैन	हुन्छ ।
३. स्केलर वा भेक्टर	स्केलर	भेक्टर
४. दुरी वा स्थानान्तरणसँग सम्बन्ध	दुरीसँग सम्बन्धित	स्थानान्तरणसँग सम्बन्धित छ ।

(घ) मूल्याङ्कन

- Misconception checking technique प्रयोग गरी दुरी र स्थानान्तरण तथा वेग र गतिसम्बन्धी केही सही र केही गलत भनाइ तथा सूत्र तयार गरेका कार्ड देखाउनुहोस् र सही भए किन र गलत भए किन गलत भयो ? कारणसहित बताउन लगाउनुहोस् ।

सातौँ दिन

विषय वस्तु : गुरुत्व बल

(क) सिकाइ उपलब्धि, विशिष्ट उद्देश्य

- गुरुत्व बलको परिचय दिन
- गुरुत्व प्रवेगको परिचय दिन र औसत मान बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : गुरुत्व बल र गुरुत्व प्रवेगको भिडियो क्लिप्स

(ग) सिकाई सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : मस्तिक मन्थन र पूर्व सिकाइको स्मरण

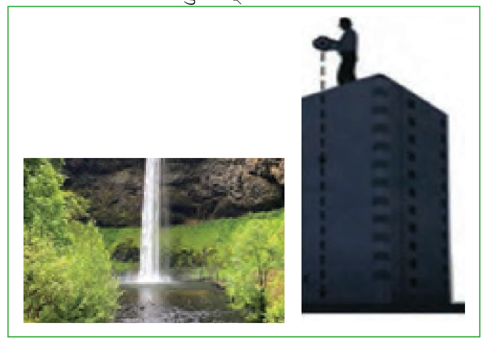
- निम्न प्रश्नहरूमा छलफल गराई मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।
  - डेक्सबाट सामान लड्दा किन भूईँमा खस्छ ?
  - रुखबाट पात वा फल किन तल झर्छ ?
  - वस्तुलाई तलतिर के ले तान्छ ?
  - कुनै पनि वस्तुलाई माथि फाल्दा तल किन झर्छ ?
- यस प्रकारका प्रश्नहरू माथि मन्थन गरी विद्यार्थीले दिएका प्रतिक्रियाको आधारमा पृथ्वीले सबै वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्छ र त्यसले लगाउने बललाई गुरुत्व बल भनिन्छ भनी जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : गुरुत्वबलको परिचय

- कक्षाकोठाको भित्तामा निम्न चित्रहरू झुन्डयाएर अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।

  चित्र (क) झरना

  चित्र (ख) खसालेको ढुङ्गा



- त्यसपछि निम्न विचारणीय प्रश्न सोध्नुहोस ।
  - ✓ झरनाको पानी र घरको टुप्पाबाट खसालिएको ढुङ्गाको चालको दिसौं एउटै किन भएको होला ?
- यी प्रश्नहरूमा छलफल गराउनुहोस् र विद्यार्थीबाट आएका विषयवस्तुलाई बोर्डमा बुँदागत रूपमा टिप्दै जानुहोस । ती बुँदाहरूलाई समेत समावेश गर्दै वस्तु पृथ्वीतर्फ खस्नुको मुख्य कारण पृथ्वीको आकर्षण शक्ति हो र पृथ्वीको यस आकर्षण बललाई गुरुत्वबल (Gravity) भनिन्छ । ब्रह्माण्डमा रहेका प्रत्येक वस्तुले एक अर्कालाई यस्तै आकर्षण बलद्वारा आफ्नो केन्द्रतिर तानिरहेका हुन्छन् भन्ने कुरा न्यूटन भन्ने वैज्ञानिकले पत्ता लगाएका हुन् । यस्तो एक अर्काप्रतिको आकर्षण बललाई गुरुत्वाकर्षण बल भनिन्छ । पृथ्वीमा वायुमण्डलको अस्तित्व आकाशबाट पानी, हिउँ, असिना जमीनमा खस्नु, मानिस गोला पृथ्वीमा अडिनु आदि गुरुत्वबलको कारणले गर्दा भएको हो ।

क्रियाकलाप ३ : गुरुत्व प्रवेग

- विद्यार्थीलाई क्रियाकलाप २ को प्रश्नअनुसार के त्यो झरना र घरको टुप्पोबाट खसेको क्रमशः पानी र ढुङ्गाले जमीन आइपुग्न समय लिन्छ ? भनी छलफल गराउनुहोस् । उनीहरूबाट आएको उत्तरलाई समेत समावेश गर्दै गुरुत्वबल कै कारणले गर्दा वस्तुलाई माथि फाल्दा वा तल झार्दा, त्यसको गतिमा परिवर्तन आउँछ र समय लाग्छ । तसर्थ एकाइ समयमा वस्तुको गतिमा हुने परिवर्तनलाई प्रवेग भनिन्छ । यो प्रवेग पृथ्वीको गुरुत्वबल ले गर्दा वस्तुमा उत्पन्न हुने भएकाले यसलाई गुरुत्व प्रवेग भनिन्छ । यसलाई ‘g’ सङ्केत गरिन्छ । यसको मान पृथ्वीको सतहमा औसत रूपमा $9.8 m/s^2$ हुन्छ भनी जानकारी गराउनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थीलाई गुरुत्व बल र गुरुत्वप्रवेग सम्बन्धमा निम्नलिखित प्रश्न वा अन्य प्रश्न सोधेर मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- गुरुत्व बल भनेको के हो ?
- गुरुत्वबलका कारण पृथ्वीमा के के कुराको सम्भव भएको छ ?
- गुरुत्व प्रवेग भनेको के हो ?
- गुरुत्व प्रवेगको मान कति हुन्छ ?

(ङ) परियोजना कार्य/गृहकार्य

- पृथ्वीको गुरुत्व बल नभएको भए हाम्रो दैनिक जीवनमा के के असर पर्छ होला ? सोधखोज गरी असरको सूची बताउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

आठौँ दिन : गुरुत्वबलको पिण्डसँग सम्बन्ध

(क) सिकाइ उपलब्धि, विशिष्ट उद्देश्य

- वस्तुको पिण्ड र तौलको सम्बन्ध बताउन र पत्ता लगाउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री

- फरक पिण्ड भएका दुईओटा ढुङ्गा, डोरी वा धागो, स्प्रिङ ब्यालेन्स

(ग) सिकाई सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : मस्तिक मन्थन

- कुनै वस्तुलाई पृथ्वीले आफ्नो केन्द्रतिर तान्न लगाउने बललाई के भनिन्छ होला ?
- पृथ्वीको गुरुत्व बल नभएको भए हाम्रो दैनिक जीवनमा के के असर पर्थे होलान् ?

क्रियाकलाप २ : प्रयोगात्मक कार्य

- पाठ्यपुस्तकको तपसिलमा दिइएको प्रयोगात्मक कार्य विद्यार्थीको सहभागितामा प्रदर्शन गर्नुहोस् । प्रयोगको नतिजा लेख्न लगाउनुहोस् । यसकाआधारमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 6.6

उद्देश्य : वस्तुको पिण्ड र तौलको सम्बन्ध पत्ता लगाउनु

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

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

ढुङ्गाको साइज	तौल
सानो ढुङ्गा	
ठुलो ढुङ्गा	

निष्कर्ष : कुनै वस्तुलाई पृथ्वीले आफ्नो केन्द्रतिर तान्न लगाउने बल नै त्यस वस्तुको तौल हो । गणितीय रूपमा वस्तुको पिण्ड र गुरुत्व प्रवेगको गुणनफल नै त्यस वस्तुको तौल हो । बढी पिण्ड भएको वस्तुमा बढी गरुत्व बल लाग्छ । कम पिण्ड भएको वस्तुमा कम गुरुत्व बल लाग्छ । जुन वस्तुमा गुरुत्व बल बढी लाग्छ त्यस वस्तुको तौल बढी हुन्छ । तौल नाप्नका लागि स्प्रिङ ब्यालेन्सको प्रयोग गरिन्छ । वस्तुको

तौल पनि एक प्रकारको बल नै भएकाले यसलाई न्युटन (N) एकाइमा नापिन्छ ।

क्रियाकलाप ३

क्रियाकलाप २ का आधारमा पिण्ड र तौलबिचको सम्बन्ध बताउन लगाउनुहोस् र दैनिक जीवनका उदाहरणहरूका माध्यमबाट पिण्ड र तौलबिचको सम्बन्धलाई निम्नानुसार उल्लेख गर्नुहोस् :

वस्तुको पिण्ड र तौलबिचको सम्बन्ध : तौल (weight) = पिण्ड (mass) × गुरुत्व प्रवेग (acceleration due to gravity)

अर्थात् $W = m \times g$

कुनै वस्तुको पिण्ड 50 kg भएमा उक्त वस्तुको तौल माथिको सूत्रअनुसार पत्ता लगाउनुहोस् । ($g = 9.8\ m/s^2$)

यहाँ,

पिण्ड (m) = 50 kg

गुरुत्व प्रवेग (g) = 9.8 m/s2

तौल (W) = ?

सूत्रानुसार,

W = m x g

= 50 x 9.8

= 490 N

त्यसकारण उक्त वस्तुको तौल 490 N छ ।

अव यही सूत्रअनुसार कक्षामा भएका प्रत्येक विद्यार्थीको तौल (आफ्नोसहित) निकाल्न लगाउनुहोस् र आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसार प्रयोगात्मक कार्यको मूल्याङ्कन गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका सिकाइ उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न निम्न प्रश्न वा अन्य प्रश्न तयार गरी सोध्नुहोस् ।

- गुरुत्वप्रवेग भनेको के हो ?
- तौल र बलबिच के फरक छ ?
- 8000 N तौल भएको वस्तुको पिण्ड कति होला ? हिसाब गर्नुहोस् । (g= 9.8 m/s2)

(ङ) परियोजना कार्य

- आफ्नो घर परिवारका सदस्यहरूको पिण्ड सोध्नुहोस् र सबै सदस्यको तौल निकाल्नुहोस् र चार्ट तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

नवौं दिन

विषयवस्तु : घर्षणको परिचय, फाइदा र बेफाइदा

(क) सिकाइ उपलब्धि, विशिष्ट उद्देश्य:

- घर्षणको परिचय दिन
- घर्षणको फाइदा र बेफाइदा बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : डोरी, इँटा, काठको आयताकार टुक्रा, कमानी तराजु

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप:

क्रियाकलाप १ : घटना स्मरण र घर्षणको परिचय

- आफू बाटोमा हिँडदा चिप्लेको, उकालो हिँडदा वा ओरालो हिड्दा लट्ठीको प्रयोग गरेको अनुभव सुनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई हिँड्दाखेरि बाटामा वा घरभित्रै कहिल्यै चिप्लिनुभएको छ ? एक पटक चिप्लेको ठाउँ वा अवस्था सम्झनुहोस् त । कस्तो ठाउँमा चिप्लिनुभएको थियो ? सुक्खा वा गिलो, चिल्लो वा खस्रो, गुड्ने वस्तुमाथि वा नगुड्ने वस्तु माथि ? किन चिप्लिएको होला ? किन उकालो ओरालो गर्दा लट्ठीको प्रयोग गरिएको होला ? सोच्न लगाउनुहोस् र कारण बताउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका अनुभवलाई समेट्दै घर्षण सम्बन्धमा निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 6.7

उद्देश्य : घर्षण बलको नाप लिनु

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

विधि

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

चित्र. 6.8

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

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

छलफल तथा निष्कर्ष

यस प्रयोगको नतिजा विश्लेषण गर्नुहोस् र प्रयोगको निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

प्रायजसो गिला, चिल्ला र गुड्ने वस्तुले सम्पर्कमा रहेका सतहबिच कम रोकावट उत्पन्न गर्छन् । यसको विपरीत साधारणतया सुक्खा, खस्रा र नगुड्ने वस्तुले सम्पर्कका सतहबिच बढी रोकावट गर्छन् । कुनै वस्तु कुनै सतहमा चालमा आउँदा विपरीत दिसौँबाट उत्पन्न हुने रोकावट बललाई घर्षण (friction) भनिन्छ । वस्तु जति नै चिल्लो भए परि पूर्ण रूपमा चिल्लो हुँदैन । एउटा हेन्ड लेन्स लिएर कुनै काठको वा अरू कुनै सतहको अवलोकन गर्दा त्यस सतहमा उठेका र दबिएका भाग देखिन्छन् । सतहमा उठेको भागलाई प्रोजेक्सन र दबिएको भागलाई डिप्रेसन भनिन्छ । कुनै वस्तुको सतह अर्को वस्तुको सतहमा घिसार्दा एउटाको प्रोजेक्सन अर्काको डिप्रेसनमा अड्किन्छ । त्यसैले वस्तुको चालको विरुद्धमा विपरीत दिसौँबाट रोकावट उत्पन्न हुन्छ ।

क्रियाकलाप २ : घर्षणको नाप

- विद्यार्थीलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र पाठ्यपुस्तकमा दिइएको क्रियाकलाप न. ६.७ मा उल्लिखित सामग्री समूहगत रूपमा वितरण गरी निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले समूहगत रूपमा निकाले निष्कर्षलाई समेटी निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् :
- घर्षण बलको मात्रा सम्पर्कमा रहेका सतहको प्रकृति र सतहमाथि पर्ने थिचाइ बलमा निर्भर गर्छ । चिल्लो सतहमा भन्दा खस्रो सतहमा घर्षण बढी हुन्छ । थिचाइ बल बढी भएमा घर्षण बल बढी हुन्छ । क्षेत्रफल कम भएमा चाप बढी पर्छ र घर्षण बल पनि बढ्छ । सानो पिण्ड भएको वस्तु भन्दा धेरै पिण्ड भएको वस्तुको घर्षण बल बढी हुन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : घर्षणका फाइदा र बेफाइदा

- घर्षणका फाइदा र बेफाइदासँग सम्बन्धित श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् । यसको अवलोकनको आधारमा प्रत्येक विद्यार्थीलाई एक एकओटा फाइदा र बेफाइदा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- शैक्षणिक पाटीमा घर्षणको फाइदा र बेफाइदाको टी चार्ट कोर्नुहोस् । उक्त चार्टमा प्रत्येक विद्यार्थीले भनेका फाइदा र बेफाइदा बताउन लगाई टी चार्टमा भर्दै जानुहोस् । अन्त्यमा निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

घर्षणका फाइदा

- *गाडीको टायरमा थरी थरीका बुट्टा बनाउनुको कारण सडक र टायरबिच हुने घर्षण बढाउनका लागि नै हो । यसो नगरेमा गाडी चिप्लिन्छ । साइकल चलाउँदा रोक्नुपर्यो भने ब्रेक लगाउनु पनि घर्षणको फाइदा हो ।*
- *ब्रेक लगाउँदा रबरका गट्टा र टायरबिच घर्षण भई साइकल रोकिन्छ । दुईओटा काठका टुक्रालाई किला ठोकेर वा नट बोल्ट प्रयोग गरी जोड्दा पनि घर्षणले नै महत्त्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ । यसरी हाम्रो दैनिक जीवनलाई घर्षणले सहज बनाउने भएकाले यसलाई हाम्रो मित्र मान्न सकिन्छ ।*

घर्षणका बेफाइदा

- *चालमा भएका सतहबिच उत्पन्न घर्षणले यान्त्रिक शक्तिलाई ताप शक्तिमा परिवर्तित गरेर यन्त्रको कार्यक्षमता घटाउँछ । यस अवस्थामा ती यन्त्रको प्रयोग गरी काम गर्दा बढी बल लाग्नुको साथै यन्त्रहरू छिट्टै खिइन्छन् र भाँचिन्छन् ।*

(घ) मूल्याङ्कन

विषयवस्तुको बुझाइको क्षमता लेखाजोखा गर्न निम्न प्रश्न वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- घर्षण भनेको के हो ?
- घर्षणका फाइदा र बेफाइदा के के हुन् ?
- घर्षणलाई शत्रु र मित्र दुवैका रूपमा लिने गरिन्छ किन ?

(ङ) परियोजना कार्य

- मानव जीवनको लागि घर्षण सत्रू र मित्र दुवै हो । यस भनाइसँग सम्बन्धित तर्कहरूसहित निबन्ध

लेखन गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दसौँ दिन : घर्षणमा प्रभाव पार्ने तत्वहरू

(क) सिकाइ उपलब्धि, विशिष्ट उद्देश्य

- घर्षण घटाउने तरिकाहरू पहिचान गर्न र प्रयोग गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : प्लास्टिकको झोला, किताब, टेबल, डोरी, स्प्रिङ ब्यालेन्स, काठका चारपाटे टुक्रा, धागो, बेलनाकार पेन्सिल

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप: १ मस्तिक मन्थन

निम्नलिखित प्रश्न सोधी मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

- चिल्लो सतहमा र खस्रो सतहमा कुनै वस्तुलाई तान्दा कुन सतहमा कम बल लाग्छ अध्ययन गर्न लगाई घर्षणको मात्रा सम्पर्क सतहको प्रकृतिमा पनि भर पर्ने निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।
- क्यारम खेल्दा बोरिक पाउडर किन हालेको होला ?
- सुख्खा भुइँ र पानी पोखिएको भुइँमा कुनै वस्तुलाई धकेल्दा वस्तु कुनमा टाढा जान्छ ? पानीको ठाउँमा तेल भए के होला ?
- कुनै वस्तुलाई खाली भुइँमा र लहरै राखेका सिसाकलम (वा तोरीका दाना) माथी धकेलेर अवलोकन गर्न लगाई कुनमा बढी घर्षण हुन्छ ?
- स्ट्रिमलाईन आकार (तीर वा चङ्गा आकारमा सबैभन्दा कम घर्षण हुन्छ भन्ने तथ्य प्रमाणित गराउनुहोस् । बाँड/ तिर, चरा, हवाइजहाज, डुब्गा, पानीजहाज आदिको आकारका बारेमा छलफल गराउनुहोस् र घर्षणलाई घटाउने तरिका बताउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप: २ घर्षण घटाउने तरिका

- दुई फरक फरक समयमा पाठ्यपुस्तकमा उल्लिखित दुईओटा क्रियाकलाप गराउनुहोस् र प्रयोगको नतिजा र निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीले निकालेका नतिजा र निष्कर्षको साथै निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

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

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

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

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

चित्र 6. 9

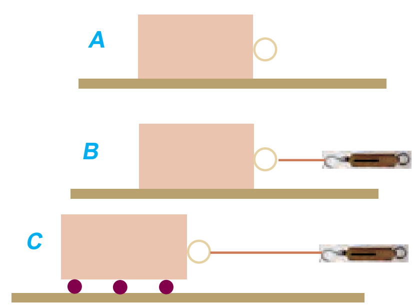
छलफल र निष्कर्ष : के स्प्रिङ ब्यालेन्सले फरक मान देखायो, किन होला ? छलफल गर्नुहोस् । खस्रो सतहमा भन्दा चिप्लो सतहमा घिस्रँदा घर्षणको मान कम हुन्छ । यिनै जानकारीको प्रयोगका आधारमा खस्रो सतहलाई चिप्लो बनाएर घर्षण घटाइने गरिन्छ ।

क्रियाकलाप 6.9

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

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

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



चित्र 6. 10 घर्षण घटाउने उपाय

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

छलफल र निष्कर्ष

- यन्त्रहरूमा मोबिल र ग्रिज जस्ता चिल्ला पदार्थको प्रयोग गरिन्छ । चिल्लो पदार्थहरूले घिस्रने सतहलाई चिप्लो बनाउँछ र घर्षण घट्छ । यसै गरी यन्त्रहरूमा पाङ्ग्रा र बल बेरिङको प्रयोग गरिएको हुन्छ । बल बेरिङमा दुईओटा चक्काका बिचमा गेडीहरू राखेर एउटा चक्कामाथि अर्को चक्का घुमाइन्छ । बल बेरिङमा दुईओटा चक्काका बिचमा गेडीहरू राखेर एउटा चक्कामाथि अर्को चक्का घुमाइन्छ । वस्तु घिस्रनु भन्दा चित्र टाज्ञज्ञ बलबेरिङ गुड्दा कम घर्षण लाग्छ । यसको प्रयोग पङ्खा, विद्युत् मोटर र गुड्ने तथा घुम्ने अन्य यन्त्रमा पनि गरिन्छ ।
- हावा वा पानीमा तीव्र गतिले चल्ने वस्तु र हावा वा पानी बिचको घर्षण कम गर्न वस्तुको अगिल्लो भाग साँधुरो बनाइएको हुन्छ । यस्तो आकार बनाउनुलाई कतचभकष्लिभ गरिएको भनिन्छ । उदाहरणका रूपमा हवाईजहाज, पानी जहाज, रकेट, तीव्र गतिमा कुद्ने रेलमा हावाको घर्षण घटाउन कतचभकष्लिभ गरिएको हुन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन

प्रयोगात्मक तथा परियोजना कार्यको मूल्याङ्कनको लागि आन्तरिक मूल्याङ्कनका मापदण्ड प्रयोग गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका उपलब्धिको लेखाजोखा गर्न निम्न प्रश्न सोध्नुहोस् :

- यन्त्रमा माबिल र ग्रिज किन प्रयोग गरिन्छ ?
- घर्षण घटाउन बल बियरिङले कसरी सहयोग गर्छ ?
- हवाइजहाजको आकार streamline बनाउनुको कारण के हो ?

(ङ) परियोजना कार्य

- आफ्नो घर तथा विद्यालयमा घर्षणलाइ घटाउन कुन कुन उपकरणहरू प्रयोग गरिएको छ ? अवलोकन गरी ती उपकरणको चित्र सहित घर्षण घटाउन गरिएका प्रयासहरूको बारेमा लेखी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

एघारौँ र बाह्रौँ दिन

विषय वस्तु : कार्य र सामर्थ्यको परिचय र अन्नरसम्बन्ध कार्य र सामार्थ्यका गणितीय समस्याहरू

(क) सिकाइ उपलब्धि, विशिष्ट उद्देश्य

- कार्य र सामर्थ्यको परिचय
- कार्य र सामर्थ्यबिचको अन्तरसम्बन्ध बताउन
- कार्य र सामार्थ्यका गणीतिय समस्याहरू समाधान गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : विभिन्न प्रकारका कार्य र सामर्थ्यसम्बन्धी भिडियो क्लिप्स्

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : मस्तिक मन्थन

- गाउँघरमा कोल प्रयोग गरी तेल वा उखु पेल्ने क्रिया तथा खेतको खलोमा दाइँ गर्ने क्रिया, मानिसले ढुंगा उचालेर उभिनुलाई विज्ञानले कार्य मान्दैन, किन ? तर्क दिन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : को कार्यको प्रयोगात्मक अभ्यास

- कक्षाका विद्यार्थीमध्ये कक्षाको पछिल्लो बेन्चका एकजना विद्यार्थीलाई आफ्नो पुस्तकसहितको झोला बोकी अघिल्लो बेन्च आउन र अगिल्लो बेन्चको एक जना विद्यार्थीलाई आफ्नो पुस्तकसहितको झोला बोकी एक स्थानमा उभिरहन र अर्को कुनै एकजना विद्यार्थीलाई डस्टर दिई शैक्षणिक पाटीमा लेखिएका अक्षर पुछ्न निर्देशन दिनुहोस् । यी तीन वेगलावेगलै शिक्षकले दिइएका निर्देशनहरूबाट कुन कुन कुराको जानकारी पाउन सकिन्छ भनी विद्यार्थीबिच आपसमा छलफल गराउनुहोस् । छलफलपछि अन्य उपयुक्त उदाहरण दिई कार्य र यसका प्रकार (गुरुत्वबल विरुद्धको कार्य र घर्षण बल विरुद्धको कार्य) बारे प्रस्ट गर्दै कार्यको एकाइबारे बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : कार्यको परिचय र सूत्र

- विद्यार्थीलाई निम्नानुसार प्रश्न गर्दै कार्यबारे छलफल गराउनुहोस् ।
  (अ) एउटा चौकीदारले 8 घण्टा उभिएर ड्युटी गर्दा कति कार्य हुन्छ ?
  (आ) एउटा भरियाले 50 kg भारी बोकेर 50 मि.टाढा पुऱ्याउँदा कार्य हुन्छ कि हुँदैन ?
- विद्यार्थीलाई सामान्य बोलीचालीको भाषा र विज्ञानको भाषामा कामको फरक अर्थ हुन्छ भन्ने कुरा उदाहरणसहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।
- विज्ञानको भाषामा काम गर्नका लागि बल प्रयोग गरेर कुनै पनि वस्तुलाई निश्चित दुरी पार गराउनुपर्छ भन्ने कुरा निम्न उदाहरणसहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।

उदाहरण : दिनभर कार्यालयको गेटमा बस्ने चौकीदारले कुनै दुरी पार नगरेको हुँदा उसले काम गरेको भनिदैन भने भारी बोक्ने भरियाले आफ्नो पिठिउँमा ठुलो भारी बोकी एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पुऱ्याउँदा उसले दुरी पार गरेकाले काम हुन्छ भन्ने कुरा बुझाउँछ ।

- गणितीय रूपमा कार्य = बल x दुरी अर्थात् (W) = F x d को अवधारणा दिनुहोस् ।
- जब F = 0 हुन्छ तब w = o x d = 0 हुन्छ । त्यसैले बल नलगाई कुनै काम हुँदैन र जब d =0 हुन्छ तब W = f × 0 = 0 हुन्छ । त्यसैले दुरी पार नगरी कुनै पनि कार्य हुँदैन भन्ने कुरा स्पष्ट पार्नुहोस् ।
- कार्यको एकाइ जुल हो भन्ने कुरा निम्न तरिकाले देखाउनुहोस् ।
- कार्य (W) = Fx d= m x a x d   [F = ma, न्युटनको दोस्रो नियमअनुसार]
- यहाँ पिण्ड (m) लाई kg, प्रवेग (a) लाई m/s^2 र दुरीलाई (m) एकाइमा नापिने हुँदा कार्यको एकाइ kgm2s-2 हुन्छ । यसलाई जुल भनिन्छ भन्ने कुरा स्पष्ट पार्नुहोस् जब F = 1N र d = 1m हुन्छ तब कार्य पनि 1 जुल हुन्छ भन्ने कुरा व्यक्त गर्नुहोस् ।
- कार्यका प्रकारहरू सम्बन्धमा द्रुत लेखन विधिको प्रयोग गरी विद्यार्थीका अनुभवहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र दुई प्रकारका कार्यहरूको प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : घर्षणबल बिरुद्धको कार्य

तलको कार्य गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक सहयोग गर्नुहोस् :

- एउटा ढुङ्गालाई धागोले बलियोसँग कमानी तराजुमा बाँध्नुहोस् ।
- मेजरिङ टेपले दुरी नापेर चिह्न लगाउनुहोस् ।
- ढुंगालाई जमिनको सतहमा घिसार्नहोस् । जब ढुङ्गा चाल अवस्थामा आउँछ, तब कमानी तराजुमा देखिएको बललाई नाप्नुहोस् ।

  अवलोकन तालिका

क्र.स.	पिण्ड (m)	बल (F=mg)	दुरी (d)	कार्य W= Fx d
1				
2				

3				
4				

निष्कर्ष:

घर्षण बल विरूद्धको कार्य ...... जुल पाइयो ।

क्रियाकलाप ५ : घर्षण बल विरूद्धको कार्य र गुरुत्वबल विरुद्धको कार्य

- साना ढुङ्गाका टुक्राहरू, मेजरिङ टेप, कमानी तराजु र धागाको टुक्रा लिनुहोस् ।
- एउटा सानो ढुङ्गालाई धागोले बलियोसँग कमानी तराजुमा बाँध्नुहोस् र मेजरिङ टेपले दुरीनापेर चिह्न लगाउनुहोस् । अब ढुङ्गालाई जमिनमा घिसार्नुहोस् र चाल अवस्थामा रहँदा कमानी तराजुमा देखिएको बललाई नाप्नुहोस् र तलको अवलोकन तालिका भर्न लगाउनुहोस् ।

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

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

क्रियाकलाप ६ : कार्य र सामर्थ्यबिचको सम्बन्ध

- कक्षाका विद्यार्थीमध्ये करिब 10 जना विद्यार्थीलाई निर्देशनअनुासार आफ्नो शरीरको तौल लिन लगाई चउरको निश्चित दुरी (100m) दौडन लगाउनुहोस् र सहयोगको निम्ति छानिएका विद्यार्थीबाट प्रत्येक विद्यार्थीले दुरी तय गर्दाखेरिको समय टिपोट गर्न लगाई दिइएको नमुनाअनुसारको चार्टमा भर्न लगाई प्रत्येक विद्यार्थीको कार्य र सामर्थ्य पत्ता लगाउन दिनुहोस् ।

क्र.स.	विद्यार्थीको नाम	तौल (N)	पार गरेको दुरी	कार्य W= Fx d	समय	सामर्थ्य P= W/t
1.			100m			
2.			100m			
3.			100m			
4.			100m			

- विद्यार्थीबाट प्राप्त तालिकामा छलफल गर्दै सामर्थ्यको परिचय दिई सामर्थ्यको एकाइ निम्नानुसार बताउनुहोस् । यस क्रियाकलापमा समय मापनका लागि stop watch र प्राथमिक उपचारका सामग्री First aid box को पहिले नै व्यवस्था गर्नुपर्छ ।
- सामर्थ्य नाप्ने प्रामाणिक एकाइ बाट watt हो । बाटभन्दा साना वा ठुला एकाइ पनि छन् । जसलाई निम्नानुसार देखाउनुहोस् :

  1 अश्व शक्ति (Horse power) = करीब 746 watt

  1000 बाट (watt) = 10^3 w = 1 KW

  1000000 बाट = 10^6w = 1 MW

(घ) मूल्याङ्कन

निम्न प्रश्न सोधेर वा अन्य प्रश्नद्वारा संज्ञानात्मक क्षेत्रका निम्नअनुसारका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) कार्य भनेको के हो ? कार्यका प्रकारहरू लेख्नुहोस् ।

(आ) सामर्थ्य भनेको के हो ? यसको एकाइ र सूत्र लेख्नुहोस् ।

(इ) अश्व शक्ति भन्नाले के वुझिन्छ ?

(ई) एक जुल कार्य र एक बाट सामर्थ्य भन्नाले के वुझिन्छ ?

(उ) कल्पनाले आफ्नो घरबाट **10 kg** गहुँ लिएर **1.5 km** टाढा रहेको पानीघट्टमा गइन् । तिनले गरेको कार्य निकाल्नुहोस् । यदि उक्त कार्य तिस मिनेटमा गरिन् भने उनको सामर्थ्य कति होला ?

तेह्रौं दिन

प्रतिबिम्बत सिकाइ तथा समग्र एकाइको मूल्याङ्कन (Reflective learning and entired unit assessment)

- विद्यार्थीलाई समूहगत वा व्यक्तिगत रूपमा पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउन सकिन्छ ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्न प्रतिभावान विद्यार्थीलाई प्रोत्साहित गर्ने तथा सहयोगात्मक र सहकार्य पद्धतिअनुसार सिकाउन सकिन्छ ।
- शारीरिक कमजोरी वा विशेष क्षमता भएका विद्यार्थीका लागि न्यूनतम सिकाइ सुनिशिचत गर्न उपयुक्त मूल्याङ्कनका साधन विकास गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्न सकिन्छ । यसमा शिक्षकवर्गले आफ्नो दक्षता र क्षमताका साथै उपलब्ध स्रोत साधनको प्रसस्त उपयोग गरी थप पृष्ठपोषण दिन सक्नुहुनेछ ।
- एकाइको अन्त्यमा ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह समेट्ने वस्तुगत तथा छोटो उत्तर आउने प्रश्न निर्माण गरी मौखिक तथा लिखित जाँच गरेर विद्यार्थीले दिएको उत्तरका आधारमा मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ । प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यको निरन्तर अभिलेखीकरण गरी आन्तरिक मूल्याङ्कनन प्रणालीलाई विद्यार्थीको प्रतिभा पहिचान गर्ने प्रमुख आधार बनाउन सकिन्छ ।
- हरेक उपएकाइ को अन्त्यमा दिइएका अभ्यासका प्रश्नलाई आधार बनाई समग्र एकाइको मूल्याङ्कनन

गर्न सकिन्छ ।

परियोजना कार्य

- दैनिक जीवनमा घर्षणका फाइदा तथा बेफाइदाबारे छलफल गराउनुहोस् र "घर्षण बिनाको जीवन" शीर्षकमा निबन्ध लेख्न लगाउनुहोस् ।
- दुईओटा काठका ब्लकहरू, पेन्सिल, कमानी तराजु, खस्रो सतह, चिप्लो सतह, किला आदि प्रयोग गरी घर्षण सम्बन्धि निम्न लिखित तथ्यहरू परीक्षण गर्न लगाई अभिलेखीकरण गर्नुहोस् ।

(क) तौल बढ्दा घर्षण बढ्छ ।

(ख) बस्तुलाई घिसार्दा भन्दा गुडाउँदा घर्षण कम हुन्छ ।

(ग) खस्रो सतहमा भन्दा चिप्लो सतहमा घर्षण कम हुन्छ ।

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

(क) कार्यको एकाइ कुन हो ?

(अ) W (आ) N (इ) J (ई) hp

(ख) बल र दुरीको गुणनफललाई के भनिन्छ ?

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

(ग) स्थानान्तरणको उदाहरण कुन हो ?

(अ) गोलो बाटामा पार गरेको दुरी
(आ) चारपाटे बाटामा पार गरेको दुरी
(इ) नागबेली बाटामा पार गरेको दुरी
(ई) सिधा बाटामा पार गरेको दुरी

(घ) कुन भनाइ सत्य हो ?

(अ) घिस्रँदा हुने घर्षणभन्दा गुड्दा हुने घर्षण बढी हुन्छ ।
(आ) घिस्रँदा हुने घर्षणभन्दा गुड्दा हुने घर्षण कम हुन्छ ।
(इ) चिल्लो सतहमा भन्दा खस्रो सतहमा घर्षण कम हुन्छ ।
(ई) पानी परेको बाटामा भन्दा सुक्खा बाटामा घर्षण कम हुन्छ ।

(ङ) तलका मध्ये कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) दुरी र तौल दुवै भेक्टर परिमाण हुन् ।
(आ) दुरी र तौल दुवै स्केलर परिमाण हुन् ।
(इ) दुरी जहिले पनि निश्चित दिसाँमा पार गरिने भएकाले यो स्केलर परिमाण हो ।
(ई) तौलको दिसाँ जहिले पनि पृथ्वीको केन्द्रतिर हुने भएकाले यो भेक्टर परिमाण हो ।

२ "घर्षणले हाम्रा लागि सहयोगी भूमिका पनि खेल्छ ।" यस भनाइलाई उदाहरणसहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

३. हिसाब गर्नु होस् :

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

(ख) एउटा वस्तुले छ सेकेन्डमा 100 मिटर दुरी पार गरेछ भने त्यसको वेग कति होला ? (ग) एउटा 20 m/s को गतिले गुडिरहेको कारले 10 सेकेन्डमा कति दुरी पार गर्ला ?

(घ) एउटा क्रेनले 1500 पन को जिपलाई 120 m माथिसम्म उचाल्न 20 s लगाउँछ भने त्यस क्रेनले गरेको कार्य र त्यसको सामर्थ्य पत्ता लगाउनुहोस् ।

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

(अ) गुरुत्व बल बिरुद्ध कति कार्य हुन्छ ?

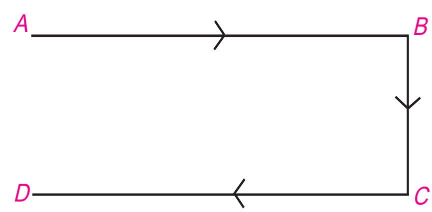
(आ) घर्षण बिरुद्ध कति कार्य हुन्छ ?

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

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

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

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



एकाइ ७

दैनिक जीवनमा शक्ति
(Energy in Daily Life)

अनुमानित कार्यघण्टा : २५

१. एकाइ परिचय (Unit introduction)

यस एकाइमा हाम्रो वरपरका विभिन्न शक्तिका स्वरूपहरूका बारेमा परिचित गराउँदै शक्तिको विभिन्न उपयोगका बारेमा छलफल गरीने छ । नविकरणीय र अनविकरणीय शक्तिका स्रोत विचको फरक, नविकरणीय शक्तिका स्रोत (जीवावशेष इन्धन) को महत्त्व र प्रयोग, शक्तिका स्रोतको संरक्षणको महत्त्व, ताप तथा तापक्रमबिचको भिन्नता, तपक्रम मापनका उपकरण (थर्मोमिटर) तथा तापक्रमका एकाइहरू, तरङ्गको परिचय तथा मापन, प्रकाशका विभिन्न स्रोतहरू, प्रकाशको परावर्तन तथा यसका आधारमा तयार गरिने उपकरणसम्बन्धी विषयवस्तुमा केन्द्रित रही प्रयोग, समस्या समाधान सिकाइ सिपलगायतका व्यवहारकुशल सिपको विकास गर्न विद्यार्थीलाई सम्बन्धित क्रियाकलापमार्फत आवश्यक सहजीकरण गरिने छ जसका लागि प्रदर्शन, प्रवचन, प्रयोगात्मक, समस्या समाधान, छलफल, अन्वेषण, क्षेत्र भ्रमण का विधिको साथै विभिन्न विषयवस्तुमा समूहकार्य, mix and match, think, pair and share, T and M chart, misconception checking, exit slip आदि रणनीतिको समेत प्रयोग गर्न सकिने छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes)

- दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने शक्तिका स्रोतलाई उदाहरणसहित वर्गीकरण गर्न
- जीवावशेष इन्धनको परिचय दिन तथा यसको प्रयोगका फाइदा र बेफाइदा बताउन
- शक्तिका स्रोतको संरक्षणको महत्त्व र संरक्षण गर्ने उपायहरू बताउन र अवलम्बन गर्न
- तापक्रमको परिभाषा दिन र यसका एकाइहरू बताउन
- विज्ञानमा प्रयोग गरिने तापक्रमका एकाइहरू (°C / K) चिन्न र तिनीहरूको रूपान्तरण गर्न
- थर्मोमिटरकोपरिचय दिन र यसको प्रयोग गरी तापक्रम नाप्न
- प्रयोगशाला थर्मोमिटरको बनावट र कार्यप्रणालीको व्याख्या गर्न
- समुन्द्र सतहमा पग्लीरहेको बरफ र उम्लिरहेको पानीको तापक्रम तथा स्वस्थ मानव शरीरको तापक्रम बताउन
- बढी तापक्रम भएको वस्तुबाट कम तापक्रम भएको वस्तुमा ताप सर्ने तथ्य प्रयोगबाट देखाउन
- ताप प्राप्त गरेपछि वस्तुको तापक्रम बढ्ने र ताप गुमाएपछि तापक्रम घट्ने तथ्य प्रदर्शन गर्न
- तरङ्गको परिचय दिन र तरङ्गको प्रकार उल्लेख गर्न
- तरङ्ग उत्पत्तिको व्यवहारिक क्रियाकलापहरू प्रदर्शन गर्न
- तरङ लम्बाइ, एम्प्लिट्युड, आवृत्ति र वेगको परिभाषा दिन

- प्रकाशको परावर्तनको परिभाषा दिन र यसको दैनिक जीवनमा उपयोगिता र प्रभाव पहिचान गर्न
- परावर्तनका नियमहरू बताउन र प्रमाणित गर्न
- समतल ऐनामा हुने प्रकाशको परावर्तनलाई किरण रेखा चित्रद्वारा देखाउन
- पेरिस्कोपको नमुना बनाउन तथा त्यसको कार्यपद्धति रेखा चित्रद्वारा देखाउन र उपयोगिता खोजी गर्न

३. विषयवस्तु तथा समय विभाजन (Contents and Time allocation)

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घण्टामा)
१.	उर्जाको परिचय तथा वर्गीकरण (Energy introduction and classification)	• शक्तिका स्रोतहरूको परिचय (१) • नविकरणीय र अनविकरणिय उर्जाका स्रोत(((१) • जीवावशेष इन्धन (१) • वैकल्पिक उर्जा (२) • उर्जाको बचत गर्ने उपाय (१)	६
२.	ताप र तापक्रम (Heat and Temperature)	• ताप र तापक्रमको परिचय, तापक्रमको उपयोग (१) • तापमापक यन्त्र (२) • तापक्रमका एकाइहरू (१) • तापक्रमसम्बन्धी क्रियाकलाप (१) • तापक्रम र तापको सम्बन्ध (१)	६
३.	तरङ्गको प्रकार (Types of Wave)	• तरङ्गको परिचय, प्रयोग (१) • तरङ्गको प्रकार (१) • यान्त्रिक तरङ्गका प्रकार (२) • तरङ्गसँग सम्बन्धित केही पदहरू (२)	६
४.	प्रकाश (Light)	• प्रकाशको परिचय (१) • प्रकाशको नियमित र अनियमित परावर्तन (१) • प्रकाशको परावर्तनका नियमहरू (२) • प्रकाशको परावर्तनका केही उपयोगिताहरू (२)	६
६	प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ समृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

पहिलो दिन (First day)

विषयवस्तु: शक्तिका स्रोतहरूको परिचय परिचय

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- शक्तिका विभिन्न स्रोतहरूको परिचय दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): उर्जा वा शक्तिका स्रोतका सामग्रीहरू (सलाइ, लाइटर, विद्युत् हिटर, सूर्य, आगो, विद्युत् चिम, बलेको मैनबत्ती आदिका चित्र तथा चित्रपत्तीहरू, शब्दपत्तीहरू, मास्किङ टेप, गोजी तालिका (Pocket chart)

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming):

विद्यार्थीलाई निम्नानुसारका प्रश्नहरू सोध्नुहोस् र उर्जा मस्तिष्क मन्थनमार्फत पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- शक्ति भनेको के हो ? शक्ति किन आवश्यक पर्छ ?
- शक्तिका स्वरूपहरू के के छन् ?
- हामीलाई हिँडडुल गर्न र काम गर्न चाहिने शक्ति के बाट पाउँछौँ ?

क्रियाकलाप २ : शक्तिको अवधारणा (Concept of energy):

- दुई जना जना विद्यार्थीलाई अगाडि बोलाउनुहोस् ।
- एक जनालाई लाइटर वा सलाईमार्फत आगोको ज्वाला निकाल्न लगाउनुहोस् ।
- अर्को विद्यार्थीलाई कागज सल्काउन लगाउनुहोस् र अरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- अब कागज किन बलेको होला र कागज बल्दा के के देखियो छलफल गराउनुहोस् ।
- सलाइ लाइटर बाहेका ताप र प्रकाश निस्कने अन्य शक्तिका स्रोतहरू के के होलान् छलफल गर्नुहोस् ।
- कपडामा आइरन गरेको, ग्याँस चुलोमा खाना पकाएको, रेडियो बजाएको, घामबाट सोलार प्यानल मार्फत वत्ति बलेको आदि चित्र देखाउँदै शक्तिका अन्य उदाहरण पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।
- अन्त्यमा शक्तिको स्रोत तथा यसको महत्त्व मानव जीवनसँग रहेको आधारमा निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

हाम्रो दैनिक जीवनमा विभिन्न कार्य गर्न शक्तिको आवश्यकता पर्छ जुन मुख्यतः आगो, विद्युत्, न्युक्लियर उर्जा र सूर्यबाट प्राप्त गरिन्छ । हाम्रो दैनिक जीवनका हरेक कार्यका लागि शक्तिको आवश्यकता पर्छ । शक्तिको सही सदूपयोग गरी मानव जीवनलाई सरल र सहज बनाउन सकिन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : शक्तिको उपयोगसँग शब्दपत्ती जोडा मिलाउने खेल (Matching game)

- चित्रमा देखाएजस्तै गोजी तालिका लिएर यसको एकापट्टि शक्तिका स्रोतहरूको चित्रपत्ती राख्नुहोस् ।
- शक्तिको विभिन्न उपयोग जनाउने चित्रपत्तीलाई टेबुलमा घोप्टो पारेर राख्नुहोस् । विद्यार्थीलाई चारदेखि छओटा समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहका विद्यार्थीलाई अगाडि बोलाई शक्तिका स्रोत जनाउने चित्रपत्तिसँग मिल्ने उपयोगको शब्दपत्ती खोजेर ३ मिनेटभित्र जोडा मिलाउन लगाउनुहोस् ।
- यो क्रियाकलापमा सबैलाई भाग लिन प्रोत्साहन गर्दै सबैलाई समान अवसर प्रदान गर्नुहोस् ।
- क्रियाकलाप पछि पालैपालो प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् र निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

शक्तिका स्रोतहरू	उपयोगिता

हाम्रो दैनिक जीवनमा ताप र प्रकाश शक्तिको आवश्यकता पर्छ । ताप र प्रकाश शक्तिका स्वरूपहरू हुन जुन आगो सूर्य, मैनबत्ती, विद्युत् हिटर, एल.पी. ग्याँस आदि हुन् । खाना पकाउन, शरीर न्यानो राख्न, धोएको लुगा तथा अन्न, फलफूल सुकाउन ताप शक्ति आवश्यक पर्छ भने अँध्यारामा वस्तु देख्न प्रकाशको आवश्यता पर्छ । ताप र प्रकाशको महत्त्वपूर्ण स्रोत सूर्य हो जुन प्राकृतिक र कहिलै नरित्तिने शक्तिको महत्त्वपूर्ण स्रोत हो ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) शक्तिको परिभाषा दिनुहोस् ।
(आ) शक्तिका दुईओटा स्रोतहरूको नाम भन्नुहोस् ।

(इ) तपाईंको घरमा शक्ति के कामका लागि उपयोग हुन्छ ?

(ई) तपाईंको घरमा खाना पकाउन कुन शक्ति चाहिन्छ ? यो कहाँबाट प्राप्त हुन्छ ?

(उ) शक्तिको अभाव भएमा हाम्रो जीवनमा के असर पर्छ होला ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Home work/ project work)

तपाईंको घर तथा विद्यालयमा प्रयोग गरिने शक्तिका विभिन्न स्रोतहरूको पहिचान गरी सूची तयार गर्नुहोस् । उक्त स्रोतहरूको सफा चित्र कोरेर उपयुक्त रङ भरी आकर्षक बनाउनुहोस् र कक्षाको प्रदर्शन पाटीमा टाँस्नुहोस् ।

दोस्रो दिन (Second day)

विषयवस्तु : नवीकरणीय र अनवीकरणीय उर्जाका स्रोत (Renewable and non-renewable sources of energy)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- विभिन्न प्रकारका उर्जाको परिचय दिन
- नवीकरणीय र अनवीकरणीय उर्जाका स्रोतको उदहरणसहित व्याख्या गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- नवीकरणीय र अनवीकरणीय उर्जाका स्रोतहरूको चित्र, शब्द तथा चित्र पत्तीहरू, श्रव्यदृश्य सामग्री

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming)

पाठसँग आधारित निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउन सकिन्छ :

(अ) गाडी, खेत जोत्ने ट्र्याक्टर चलाउने के चाहिन्छ र किन ?

(आ) घरमा खाना पकाउने के आवश्यक पर्छ ।

(इ) रेडियो, टि. भि., कम्प्युटर आदि चलाउन के आवश्यक पर्छ ?

(ई) हामीलाई दैनिक क्रियाकलाप गर्न के आवश्यक पर्छ ?

(उ) हामीले खाना किन खानु परेको होला ?

क्रियाकलाप २ : उर्जाको अवधारणा (Concept of energy)

- विद्यार्थीलाई ४ देखि ६ समूहमा विभाजित गर्नुहोस् ।
- चित्रमा देखाएजस्तै विभिन्न उर्जाका उदाहरण जनाउने चित्र पत्तीहरू हरेक समूहलाई एक एकओटा वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई २ मिनेटको समय सिमाभित्र आफूले पाएको चित्रपत्तीको सङ्केत न. लेखी केसँग सम्बन्धित छ तीनओटा मुख्य कुरा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

- आफूसँग भएको चित्रपत्ती अको समूहलाई पास गर्ने र फेरि अर्को समूहबाट आएको चित्रपत्तीको पनि सङ्केत न. लेखी केसँग सम्बन्धित रहेछ तीनओटा मूख्य कुरा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- सबै चित्रपत्तीहरू सबै समूहमा परिचालन भएपछि चित्रपत्ती के केसँग सम्बन्धित रहेछन्, पालैपालो प्रस्तुति दिन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको अनुभवलाई समेट्दै निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

हामीलाई दैनिक क्रियाकलाप गर्न शक्ति वा उर्जाको आवश्यकता पर्छ चित्रमा देखाए जस्तै, दैनिक काम गर्न, भारी बोक्न, खेत जोतखन गर्न, गाडी चलाउन शक्ति वा उर्जा चाहिन्छ । हामीले शक्ति खानाबाट पाउँछौ भने गडी तथा हवाइजहाज चलाउन पेट्रोल, डिजेल, मट्टितेल जस्ता खनिज तेलको आवश्यकता पर्छ ।

क्रियाकलाप ३ : नविकरणीय र अनविकरणीय उर्जाका स्रोतहरूको अवधारणा (Concept of renewable and non-renewable sources of energy)

- पाठ्यपुस्तकको पेज १२९ मा दिएको चित्र पहिचान गरी शक्ति वा उर्जाका स्रोतहरू के के छन् छलफल गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई आवश्यक समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । नवीकरणीय र अनवीकरणीय उर्जाका स्रोतहरू अङ्कित चित्रपत्ती टेबुलमा फिँजाएर राख्नुहोस् ।
- गोजी तलिकाको प्रयोग गरी एकातिर नविकरणीय र अर्को तिर अनविकरणीय उर्जा लेखिएका दुई स्थानहरू तोक्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई टेबुलमा छरिएका चित्रकार्ड खोज्दै नविकरणीय र अनविकरणीय के हुन चिनेर २ मिनेट भित्रमा सम्बन्धित स्थानमा राख्न लगाउनुहोस् ।
- एउटा समूहको पालो सकिएपछि फेरि चित्र पत्तिलाई टेबुलमा छर्ने र अर्को समूहलाई सोही क्रियाकलाप दोहोऱ्याउन लगाउनुहोस् ।
- सबैभन्दा छिटो र सही कार्य गर्ने समूहलाई पुरस्कृत गर्ने र आवश्यक पृष्ठपोषण दिने

  उक्त क्रियाकलाप पश्चात नविकरणीय र अनविकरणीय उर्जाका स्रोतहरू के के रहेछन् हरेक समूहलाई उदाहरण भन्न लगाउनुहोस् । हामीले कस्तो प्रकारको उर्जाका प्रयोग गर्नुपर्छ र किन ? यी उर्जाका स्रोतहरू के के छन् ? प्रश्नोत्तर छलफल गर्दै नविकरणीय र अनविकरणीय उर्जाका स्रोतहरू बिचको भिन्नता चार्टमार्फत स्पष्ट पार्नुहोस् । अन्त्यमा पाठको निष्कर्ष दिनुहोस् ।

एकपल्ट प्रयोग गरिसेकेपछि पूर्णरूपमा समाप्त हुने र पुनः प्रयोग गर्न नसकिने उर्जाका स्रोतलाई अनविकरणीय उर्जाका स्रोत **(non-renewable sources of energy)** भनिन्छ । यसैगरी एकपल्ट प्रयोग गरिसेकेपछि पूर्णरूपमा समाप्त नहुने र पुनः प्रयोग गर्न सकिने उर्जाका स्रोतलाई नविकरणीय उर्जाका स्रोत **(renewable sources of energy)** भनिन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएजस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) नविकरणीय उर्जाका स्रोतहरू के के हुन् ?
(आ) सौर्य शक्ति र जलविद्युत् शक्ति कस्तो प्रकारको उर्जा स्रोत हो ?
(इ) अनविकरणीय उर्जाका स्रोतहरू के के हुन् ?
(ई) हामीले कुन प्रकारको उर्जाको स्रोतलाई बढी महत्त्व दिनुपर्छ र किन ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work):

आफ्नो घर तथा विद्यालयमा उपयोग गरिएका नविकरणीय र अनविकरणीय उर्जाका स्रोतहरू के के प्रयोग भएका छन् अभिभावक तथा शिक्षकसँग सोधखोज गरी टिपोट गर्ने र सो जनाउने चित्र सङ्कन गरी चार्टमा टाँस्न लगाउने र प्रत्येकको दुईओटा उपयोगिता लेखेर ल्याई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

तेस्रो दिन (Third day)

विषयवस्तु : जीवावशेष इन्धन (Fossil fuel)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objective)

- जीवावशेष इन्धन (fossil fuel) को परिचय दिन
- जीवावशेष इन्धनका फाइदा र बेफाइदा बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- जीवावशेष इन्धन (कोइला, पेट्रोल, एलपि ग्याँस) जनाउने चित्र तथा चित्र पत्तीहरू, श्रव्यदृश्य सामग्री, शब्दपत्तीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (learning facilitation activities)

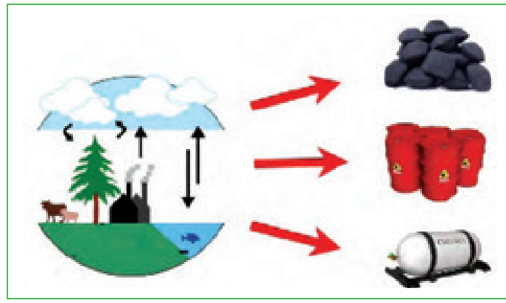
क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming)

निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

(अ) तपाईंको घरको भान्सामा खाना पकाउन चाहिने तापको स्रोत केहो ?
(आ) गाउँघरमा खाना पकाउन आवश्यक तापका लागि के के उपयोग गरिन्छ होला ?
(इ) गाडी चलाउन के आवश्यक पर्छ ?

उक्त प्रश्नमा आधारित छलफलबाट आएको निष्कर्षलाई थप उदाहरणमार्फत जीवावशेष इन्धनको परिचय दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ जीवावशेष इन्धन पहिचान गर्ने (To identify fossil fuels)



- पेट्रोल, दाउरा, डिजल, कोइला, दाउराको गोल, गोबरको गुइँठा, भुस, एल. पी. ग्याँस उल्लेख भएका चित्र पत्तीहरू एउटा कार्डबोर्डको बट्टामा राख्नुहोस् ।
- हरेक बेन्चमा रहने विद्यार्थीको समूहलाई उक्त बट्टामा रहेका चित्रमध्येबाट जीवावशेष इन्धन छानेर देखाउन लगाउनुहोस् ।
- सबै समूहको पालो नआएसम्म क्रियाकलाप जारी राख्नुहोस् ।
- उक्त क्रियाकलापका आधारमा इन्धनमा कुन कुन स्रोतहरू जीवावशेष इन्धनका हुन् र यी स्रोतहरू नविकरणीय वा अनविकरणीय कुन प्रकृतिका हुन् छलफल गरी निष्कर्ष भन्न लगाउनुहोस् ।

- पेट्रोल, डिजेल, कोइला र एल.पी. ग्याँस जीवावशेष इन्धनका स्रोतहरू हुन् जुन अनविकरणीय प्रकृतिका छन् ।

क्रियाकलाप ३ : जीवावशेष इन्धनको फाइदा र बेफाइदा पहिचान गर्ने (To identify advantages and disadvantages of fossil fuels)

- हरेक बेन्चमा रहने विद्यार्थीलाई विद्यार्थीको समूहलाई जीवावशेष इन्धनको फाइदा भन्न लगाउनुहोस् ।
- हरेक समूहलाई जीवावशेष इन्धनको बेफाइदा पनि पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहले भनेको उत्तर शिक्षकले टिपोट गर्दै जानुहोस् र आवश्यकतानुसार शिक्षकले थप गरिदिनुहोस् ।
- जीवावशेष इन्धनका फाइदाबारे छलफल गर्दै पृष्ठपोषण दिनुहोस ।
- अन्त्यमा तालिका तयार गरि जीवावशेष इन्धनका फाइदा र बेफाइदाहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

जीवावशेष इन्धन सर्वसुलभ, ढुवानी गर्न सजिलो, बहुउपयोगी, धेरै तापशक्ति पाउन सकिने र उद्योग तथा कलकारखानामा यसको अत्याधिक प्रयोग गर्न सकिने इन्धन हो । यसको अत्याधिक प्रयोगले भन्डार रित्तिने तथा यो जलन हुँदा वातावरण प्रदूषण हुने जस्ता बेफाइदा हुन्छन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) नविकरणीय उर्जाका स्रोतहरू के के हुन् ? यसका फाइदाहरू के के छन् ?

(आ) जीवावशेष इन्धन कुन प्रकारको उर्जाको स्रोत हो ?

(इ) तपाईंको घरमा खाना पकाउन कुन प्रकारको उर्जाका स्रोत प्रयोग भएको छ ?

(ई) हामीले कुन प्रकारको उर्जाको स्रोतलाई महत्त्व दिनुपर्छ र किन ?

(उ) जीवावशेष इन्धनका बेफाइदाहरू के के छन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

जीवावशेष इन्धनका स्रोतको सूची तयार गरी यसको उपयोगिता वा महत्त्वको चार्ट तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

चौथो र पाँचौँ दिन (Forth and fifth day)

विषयवस्तु : वैकल्पिक उर्जा (Alternative energy)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- वैकल्पिक उर्जाको परिचय दिन र यसको महत्व बताउन
- उर्जा बचत गर्नुको कारण बताउन
- उर्जाको बचत गर्ने उपायहरूको सूची तयार गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- वैकलिपिक उर्जा जनाउने चित्र, तालिका चित्र, चित्रपत्तीहरू, श्रव्यदृश्य सामग्री (ICT)

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming)

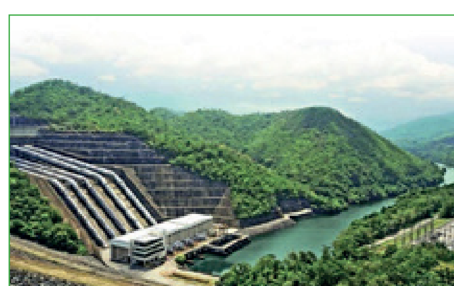
निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित छलफलमार्फत मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

(अ) उर्जा किन आवश्यक पर्छ ?

(आ) हामी उर्जा कुन कुन प्रकारका स्रोतहरू बाट पाउँछौँ ?

(इ) के हामीले उर्जालाई पनि जोगाउन आवश्यक छ ? उर्जा नजोगाएमा के हुन्छ ?

क्रियाकलाप २ : वैकल्पिक उर्जाको परिचय (Introduction of alternative energy)



- विद्यार्थीलाई ४ देखि ६ समूहमा विभाजित गरी श्रव्यदृश्य कक्षमा लैजानुहोस् ।
- सूचना प्रविधि (ICT) उपयोग गरी वैकल्पिक उर्जाका स्रोतहरू जस्तै जलविद्युत्, सौर्य शक्ति, वायु उर्जा, बायोग्याँसको उपयोगसम्बन्धी चित्र तथा भिडियो प्रदर्शन गर्दै स्पष्ट पार्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई चित्र तथा भिडियोका बारेमा प्रतिक्रिया दिन लगाउनुहोस् ।

- हाम्रो देशको पहाडी भूभाग र प्रशस्त पानी बगिरहने नदी र खोलाबाट कसरी जलविद्युत् निकाल्न सकिने रहेछ भिडियोमार्फत छलफल गराउनुहोस् ।
- चित्रमा देखाएजस्तै सौर्य उर्जा र वायु उर्जालाई किन वैकल्पिक उर्जाको स्रोत मानिएको होला ? चित्र तथा एनिमेसनमार्फत समूहगत छलफल गर्नुहोस् ।

श्रव्यदृश्य सामग्रीको प्रदर्शनकै क्रममा किन बायोउर्जा, वायुउर्जा, जलविद्युत् शक्ति र सौर्य शक्तिलाई वैकल्पिक उर्जाका स्रोत मानिएको हो भन्नेबारे छलफल गर्नुहोस् । हाम्रो देशको अवस्थाअनुसार भविश्यमा हुनसक्ने उर्जाको अभावलाई कम गर्न र वातावरण जोगाउन यी वातावरणमैत्री उर्जाका स्रोतहरूको प्रयोगलाई प्राथमिकता दिनुपर्ने कुरा पनि बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : वैकल्पिक उर्जासम्बन्धी प्रतिबिम्बन खेल **(Reflective game related to alternative energy)**

- वैकल्पिक उर्जाका स्रोतहरू जस्तै जल विद्युत् उर्जा, वायु उर्जा, सौर्य उर्जा, बायो ग्याँस लेखिएका विद्यार्थीको सङ्ख्या अनुसारका चिटहरू तयार गरी बन्द गर्ने र एउटा बट्टा वा रिकापीमा राख्नुहोस् । विद्यार्थीलाई गोलो घेरामा उभिन लगाई एक एकओटा चिट लिन लगाउनुहोस् साथै खेलसम्बन्धी नियम जानकारी गराउनुहोस् र निम्नानुसार think-share-pair खेल खेलाउनुहोस् ।
- अब सबैलाई चिट खोलेर हेर्न भन्नुहोस् तर चिटमा लेखिएको कुरा गोप्य राख्न लगाउनुहोस् । अब पहिलो विद्यार्थीलाई आफ्नो चिटमा भएअनुसारको एउटा विशेषता वा महत्त्व भन्न लगाउनुहोस जुन दोस्रो विद्यार्थीले सो विशेषताका पहिलोसँग भएको वैकल्पिक उर्जा चिनेर भन्नु पर्ने हुन्छ । यसैगरी दोस्रोले पनि आफ्नो चिटअनुसार एउटा विशेषता तेस्रोलाई भन्ने र सो आधारमा तेस्रोले दोस्रोसँग कुन वैकल्पिक उर्जाको चिट रहेछ चिनेर भन्नुपर्ने हुन्छ । यो प्रक्रिया क्रमश सबै विद्यार्थीमा परिचालन भइरहन्छ र अन्तिमको विद्यार्थीको विशेषता चिन्ने काम पहिलो विद्यार्थीको हुन्छ ।

खेल सकिएपछि पछि प्रत्येक वैकल्पिक उर्जाका के के विशेषता र महत्त्व हुने रहेछन् आआफ्नो विज्ञान कापीमा नोट गर्न लगाउनुहोस् । कृयाकलापको क्रममा शिक्षकले आवश्यकतानुसार सहजीकरण गर्दै पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) वैकल्पिक उर्जाका आवश्यकता किन महसुस भयो ?

(आ) सौर्य शक्ति के के काममा उपयोग गरिनछ ?

(इ) गोबरग्याँस किन नविकरणीय उर्जाको स्रोत हो ?

(ई) कस्ता उर्जाका स्रोतलाई वैकल्पिक उर्जा भनिन्छ ?

(उ) चित्रमा कुन कुन उर्जाका स्रोतहरू देखाइएका छन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

- हाम्रो देशका लागि उपयुक्त वैकल्पिक उर्जाका स्रोतहरूको चित्र चार्टमा टाँसेर प्रत्येकका दुई दुईओटा विशेषता तथा महत्त्व उल्लेख गरी नमुना तयार गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई जलविद्युत्, वायु उर्जा, सौर्य उर्जा, गोबर ग्याँस मध्ये कुनै वैकल्पिक उर्जाको उपयोग भइरहेका स्थानमा क्षेत्र भ्रमणमा लैजानुहोस् । उक्त स्थानमा पुगी यसले कसरि काम गर्छ र यसको के महत्त्व तथा उपयोगिता छ भन्ने बारेमा सम्बन्धित व्यक्तिसँग सोधखोज गरी प्राप्त जानकारीका आधारमा प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

छैटौँ दिन (Sixth day)

विषयवस्तु : उर्जा बचत गर्ने उपाय (Ways of saving energy)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- उर्जा सङ्कटको परिभाषा दिन
- उर्जा सङ्कट आउन नदिनका लागि आवश्यक उपायहरूको खोजी गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- वैकल्पिक उर्जा जनाउने चित्र, तालिका चित्र, चित्रपत्तीहरू, श्रव्यदृश्य सामग्री (ICT)

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन (Brain storming)

विषयवस्तुका सम्बन्धमा निम्नानुसार दिइए जस्तै प्रश्नमार्फत मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

- उर्जा भनेको के हो ? हाम्रो दैनिक जीवनमा उर्जा किन आवश्यक पर्छ ?
- उर्जाको अभाव भएमा के असर हुन्छ ?
- उर्जाका स्रोतलाई किन जोगाउनुपर्छ ?
- हामीले उर्जालाई कसरी जोगाउन सक्छौँ ?

क्रियाकलाप २ : उर्जा सङ्कट तथा उर्जाको बचत (Energy crisis and energy saving):

- विद्यार्थीको आवश्यक सङ्ख्यामा विभाजन गर्नुहोस् र हरेक समूहमा निम्न प्रश्नमा आधारित छलफल गर्न लगाउनुहोस् । विश्वभरी उर्जाको माग किन बढिरहेको होला ? अनविकरणीय उर्जाको अत्याधिक प्रयोगले के असर हुन सक्छ ? हाल भएका उर्जालाई किन मितव्ययी तरिकाले प्रयोग गर्नुपर्छ ? यसले

हामीलाई के फाइदा हुन्छ ?

- प्रत्येक समूहलाई उक्त प्रश्नमा आधारित छलफल गर्न लगाई बुँदागत उत्तर तयार गर्न लगाउनुहोस् ।
- आआफ्नो समूहले तयार गरेको उत्तर पालैपालो प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

हाल विश्वमा अनविकरणीय उर्जाका स्रोतहरूको अत्याधिक प्रयोगले गर्दा भविष्यमा उर्जाको अभाव हुन सक्छ जसलाई उर्जा सङ्कट भनिन्छ भन्दै उर्जाको महत्त्व र यसको बचत गर्नुपर्ने अनिवार्य आवश्यकताका बारेमा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : उर्जा सङ्कटलाई कम गर्ने उपायहरू (Ways to reduce energy crisis):

- क्रियाकलाप २ अनुसारको समूहलाई उर्जा सङ्कट कसरी कम गर्न सकिन्छ आपसमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई आआफ्नो छलफलबाट आएको निचोडलाई लेख्ने पाटी (बोर्ड) मा लेखेर देखाउन स्थान तोकिदिनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहबाट एक एक जनालाई तोकिएको स्थानमा समूहगत छलफलबाट आएको निचोडलाई लेख्न लगाउनुहोस् ।
- श्रव्यदृश्य सामग्री (ICT) को प्रयोग गरी वैकल्पिक उर्जाको प्रयोग तथा महत्त्व पहिचान गर्न लगाउनुहोस् । हाम्रो देशका सन्दर्भमा उर्जाको मितव्ययी प्रयोग गर्ने, ग्रामीण क्षेत्र र सम्भावित स्थानमा गोबरग्याँसको प्रयोग बढाउने, जलविद्युत्को उत्पादन बढाई खाना पकाउन र गाडी चलाउन विद्युत्को उपयोग गर्ने, सौर्य शक्तिको प्रयोग बढाउने, सकेसम्म नविकरणीय स्रोतको उपयोग गर्ने तथा उर्जाको बचत गर्न जनचेतना फैलाउने जस्ता उपायहरू अपनाउन सकिने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

१. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(अ) चित्रमा के देखाइएको छ ? यो कुन प्रकारको उर्जाको स्रोत हो ?

(अ) वैकल्पिक उर्जाका स्रोतहरू के के हुन् ?

(इ) सौर्य शक्ति कस्ता प्रकारको उर्जाको स्रोत हो ?

(ई) सौर्य उर्जा के के काममा उपयोग हुन्छ ?

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) दिइएका ऊर्जाका स्रोतमध्ये वातावरणमैत्री ऊर्जाको स्रोत कुन हो ?

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

(ख) तल दिइएका मध्ये कुन चाहिँ नविकरणीय ऊर्जाको स्रोत हो ?

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

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

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

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

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

(ङ) दिइएका मध्ये नविकरणीय ऊर्जाका प्रयोगले हुने मुख्य असर कुन हो ?

(अ) प्रदूषण घट्ने (आ) सजिलै पाइने (ई) उर्जा सङ्कट घटाउने (ई) सस्तोमा उपलब्ध हुने

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

- शक्ति वा उर्जा सङ्कट घटाउन के के गर्न सकिन्छ ? इन्टरनेट तथा सोधखोज गरी पावरपोइन्ट स्लाइड तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

सातौँ दिन (Seventh day)

विषयवस्तु : ताप र तापक्रम (Heat and Temperature)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- ताप र तापक्रमबिच भिन्नता बताउन
- ताप र तापक्रमको उयोगिता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

काँचका गिलासहरू वा बिकर, पानी, तापमापक यन्त्र (Thermometer), बर्नर, लाइटर, चित्र तथा शब्द पत्तीहरू

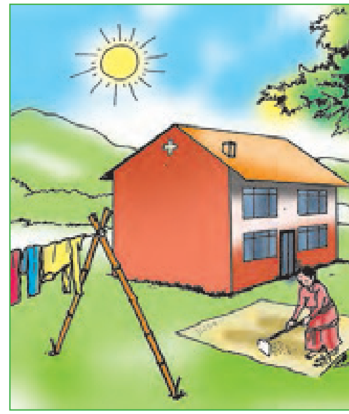
(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming):

निम्न प्रश्नमा मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

- आफ्ना दुवै हत्केला केहीबेर रगड्नुहोस् के अनुभव भयो ?
- दुवै हत्केलाको रगडाईबाट कसरी ताप निस्केको होला ?
- ताप भनेको के हो?
- तापक्रम भन्नाले के बुझिन्छ ?

क्रियाकलाप २ : ताप (Concept of heat)



लाइटर पारेर कागज सल्काएर देखाउनुहोस् । यो प्रयोगबाट के के उत्पन्न भयो भन्न लगाउनुहोस् ।

विद्यार्थीलाई आवश्यकतानुसार समूह बनाउनुहोस् र दिइएको चित्र अवलोकन गर्न लगाइ निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस् ।

- चित्रमा के के देखिन्छ ?
- सूर्यबाट के के प्राप्त हुन्छ ? यसबाट के के काम गर्न सकिन्छ ?
- के सूर्य नभएको समयमा पनि यी काम गर्न सम्भव हुन्छ ?
- सूर्यबाहेक अन्य के के स्रोतबाट ताप र प्रकाश प्राप्त गर्न सकिन्छ ?

विद्यार्थीका अनुभवलाई समेट्दै तपसिलको निष्कर्ष दिनुहोस् ।

ताप र प्रकाश शक्तिको मुख्य स्रोत सूर्य हो जसबाट प्राप्त हुने ताप लुगा, दाउरा, अन्न आदि सुकाउन, जाडोमा घाम ताप्न, समुद्रको पानीबाट नुन निकाल्न आदि कामका लागि प्रयोग गरिन्छ साथै सूर्यबाहेक दाउरा, विद्युत् हिटर, जीवावशेष इन्धन आदि बाल्दा पनि ताप निस्किन्छ, ताप एक प्रकारको शक्ति हो जसको एस. आई. एकाइ जुल हो ।

क्रियाकलाप ३ : तापक्रम (Temperature)

निम्नलिखित प्रयोगात्मक कार्यकलाप गराउनुहोस् ।

- एउटा गिलासमा चिसो र अर्को गिलासमा तातो पानीको व्यवस्था गर्ने
- एउटा गिलासलाई A र अर्कोलाई B सङ्केत दिने
- क्रियाकलाप २ अनुसारको विद्यार्थीको समूहलाई A र B गिलासको पानी पालैपालो छुन लगाउने र कुन गिलासको बढी तातो छ अनुभव गर्न लगाउने
- अब दुईओटा एकै प्रकारका प्रयोगशाला थर्मोमिटरहरू दुवै गिलासमा केहीबेर डुबाएर तापक्रम नोट गर्न लगाउने

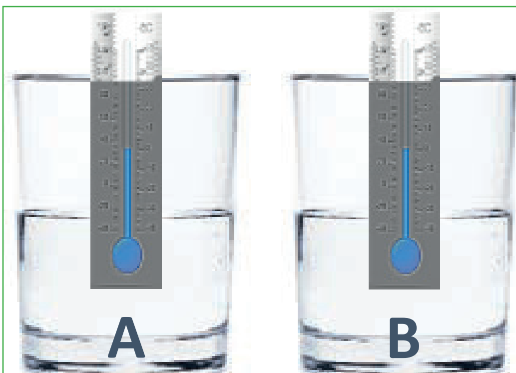


Fig 7.8

- प्रत्येक समूहलाई गिलासको पानी छोएर अनुभव गरेको र तापमापक यन्त्र वा थर्मोमिटरले मापन गरेको आधारमा कुन गिलासको पानीको तातोपना बढी रहेछ प्रतिक्रिया दिन लगाउने ।
- आवश्यकताअनुसार शिक्षकले थप सहजीकरण गरिदिने ।

उक्त क्रियाकलापका आधारमा निम्न तथ्य निष्कर्षका रूपमा भनिदिनुहोस् । गिलास A र गिलास B मध्ये B गिलासको पानी बढी तातो अनुभव भयो भने B गिलासमा रहेको पानीको तापक्रम बढी रहेछ भन्ने थाहा भयो । यसरी कुनै वस्तुको तातोपना वा चिसोपनाको मात्रालाई त्यस वस्तुको तापक्रम भनिन्छ । वस्तुको तातोपनाको मात्रा तापक्रम मापक यन्त्र (थर्मोमिटर) बाट नापेर पत्ता लगाइन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) ताप र तापक्रमबिच के भिन्नता छ ?

(आ) तापक्रम नाप्ने उपकरणको नाम के हो ?

(इ) सौर्य उर्जा के के काममा उपयोग हुन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work):

हाम्रो दैनिक जीवनमा तापको उपयोग के के काममा गरिन्छ, सूची तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

आठौँ र नवौँ दिन (Eigth and ninth day)

विषयवस्तु : थर्मोमिटर (Thermometer)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- थर्मोमिटरको परिचय दिन
- थर्मोमिटरका प्रकारहरू पहिचान गर्न र तिनको प्रयोग प्रदर्शन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

काँचका गिलासहरू वा केही बिकर, पानी, विभिन्न प्रकारका तापक्रम मापक यन्त्र (Thermometer), चित्र तथा शब्द पत्तीहरू

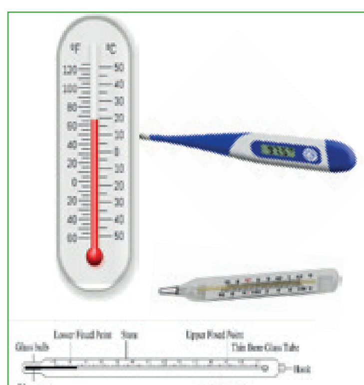


Fig 7.9

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introduction/brain storming)

निम्नलिखित प्रश्न सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

- ज्वरो नाप्न के प्रयोग गरिन्छ ?

- थर्मोमिटर भनेको के हो ?
- चित्रमा कु कुन प्रकारका थर्मोमिटरहरू छन् ?
- के तपाइँको घरमा पनि थर्मोमिटर छ ?
- यदि छ भने चित्रमा दिइएका मध्ये

कुन प्रकारको छ र त्यो के काममा प्रयोग गरिन्छ ?

क्रियाकलाप २ : थर्मोमिटरको अवधारणा (Concept of thermometer)

थर्मोमिटरको अवधारणा प्रस्ट पार्न निम्नलिखित क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- विद्यार्थीलाई आवश्यकतानुसार समूह बनाउने
- दिइएको चित्रमा जस्तै क्लिनिकल, प्रयोगशाला तथा डिजिटल थर्मोमिटर देखाउने र कुन के काममा प्रयोग गरिन्छ प्रत्येक समूहलाई भन्न लगाउने
- एउटा समूहलाई क्लिनिकल, अर्को समूहलाई डिजिटल थर्मोमिटर दिने र आफ्नो शरीरको तापक्रम पत्ता लगाउन लगाउने
- अर्को समूहलाई प्रयोगशाला थर्मोमिटर र गिलासमा पानी राखिदिने, अब थर्मोमिटरबाट आजको कोठाको तापक्रम कति रहेछ पत्ता लगाई नोट गर्न लगाउने, अनि गिलासको पानीमा थर्मोमिटरको बल्ब डुबाएर त्यसको तापक्रम पनि पत्ता लगाउन लगाउने

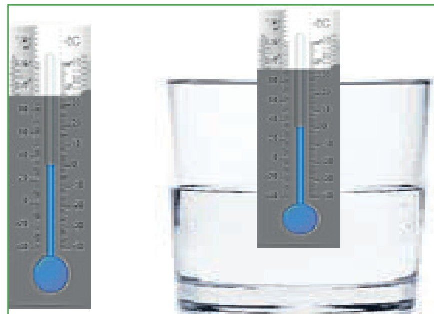


Fig 7.10

- एउटा समूहले क्रियाकलाप सकेपछि सो क्रम बाँकी समूहलाई पनि पूरा गर्न अवसर दिने र शिक्षकले आवश्यक सहजीकरण पनि गरिदिने
- तापक्रम नाप्ने क्रियाकलाप गरिसकेपछि आआफ्नो अनुभव सुनाउन लगाउने साथै जिज्ञासामा आधारित छलफल गर्ने

क्रियाकलापका बारेमा प्रत्येक समूहलाई पालैपालो आफूले सिकेको अनुभव प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् । मानिसको शरीरको तापक्रम नाप्न क्लिनिकल थर्मोमिटरको प्रयोग गरिन्छ भने आजभोलि डिजिटल थर्मोमिटरको प्रयोग गर्न थालिएको छ, त्यसैगरी विभिन्न वस्तुको तापक्रम नाप्न प्रयोगशाला थर्मोमिटरको प्रयोग गरिन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : प्रयोगशाला थर्मोमिटर (Lab thermometer)

सम्भव भएसम्म क्रियाकलापको लागि विज्ञान प्रयोगशालामा लगी निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

- मर्करी (पारो) र अल्कोहल राखिएका प्रयोगशाला थर्मोमिटरहरू देखाउने र विभिन्न भागहरूको नाम भन्न लगाउने

- क्रियाकलाप २ मा गिलासको पानीको तापक्रम नाप्न प्रयोग गरिएको थर्मोमिटरको बनावट कस्तो छ प्रश्नोत्तर छलफल गर्ने
- चित्रमा दिइए जस्तै थर्मोमिटरका विभिन्न भागहरू चित्र कोरेर देखाउने र प्रयोगशाला थर्मोमिटर देखाउँदै भागहरू को नाम भन्न लगाउने, जस्तै बल्ब, काँचको क्यापिलरी, काँचको स्टेम, तापक्रमको स्केल आदि

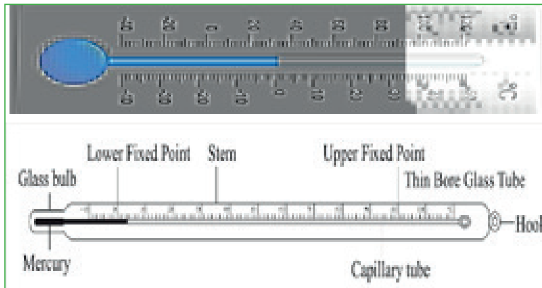


Fig 7.11

- क्रियाकलाप २ अनुसारको विद्यार्थीको समूहलाई A र B गिलासको पानीमा पालैपालो दुवै प्रकारका प्रयोगशाला थर्मोमिटरहरू उक्त गिलासमा राखिएको तातो र चिसो पानीमा केहीबेर डुबाएर तापक्रम नोट गर्न लगाउने ।
- प्रत्येक समूहलाई गिलासको पानीबाट थर्मोमिटरको बल्ब बाहिर निकाल्न लगाउने र केहिबेरसम्म क्यापिलरीमा कस्तो परिवर्तन देखियो ध्यानपूर्वक अवलोकन गरी प्रतिक्रिया दिन लगाउने
- दुवै थर्मोमिटरको बल्बमा हातले केहीबेर छुन लगउने र क्यापिलरीमा कस्तो परिवर्तन देखियो अवलोकन गरी भन्न लगाउने

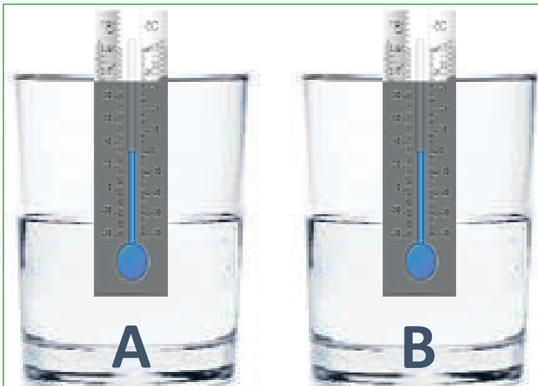


Fig 7.12

उक्त क्रियाकलापका आधारमा निम्न तथ्य निष्कर्ष भनिदिनुहोस् । गिलास A र गिलास B मध्ये B गिलासको पानीको तापक्रम बढी भएको कुरा थर्मोमिटरले नापेर पत्ता लाग्यो । बल्बलाई तातो पानीमा डुबाउँदा क्यापिलरी चढेको देखियो भने पानीबाट बाहिर निकाल्दा क्यापिलरी झरेको वा तापक्रम क्रमश: घट्दै गएको देखियो । यसरी बल्बलाई वस्तुको सतहमा छुवाउँदा वस्तुमा भएको तारलको असरले बल्बभित्र रहेको तरलको वृद्धि भई थर्मोमिटरमा राखिएको तरल पदार्थ क्यापिलरीमा चढेको देखिन्छ भने तापक्रम घट्दा तरलको आयतन पनि घट्ने भएकाले क्यापिलरी झरेको देखिन्छ । यसरी कुनै वस्तुको तातोपना वा चिसोपनाको मात्रा वा तापक्रमलाई तापक्रम मापक यन्त्र (थर्मोमिटर) बाट नापेर पत्ता लगाइन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्न तथा वस्तुगत प्रश्न सोध्नुहोस् :

१. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) थर्मोमिटर भनेको के हो ?

(ख) क्लिनिकल र प्रयोगशाला थर्मोमिटरबिच के भिन्नता छ ?

(ग) प्रयोगशाला थर्मोमिटर के काममा उपयोग हुन्छ ?

(घ) थर्मोमिटरको बल्बभित्र के राखिएको हुन्छ ?

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) तल दिइएका मध्ये थर्मोमिटरमा कुन कुन तरलको प्रयोग गरिन्छ ?

(अ) पानी र अल्कोहल (आ) मर्करी र अल्कोहल (इ) इथर र अल्कोहल (ई) मर्करी र इथर

(ख) तापक्रमसम्बन्धी कुन भनाइ सही छ ?

(अ) तापक्रम एक प्रकारको शक्ति हो (आ) तापक्रम र ताप उस्तै हो

(इ) तापक्रम वस्तुमा भएको तातोपना वा चिसोपनाको मात्रा हो (ई) तापक्रम तातोपना हो

(ग) हाम्रो शरीरको तापक्रम नाप्न प्रयोग गरिने थर्मोमिटरको प्रकार कुन हो ?

(अ) क्लिनिकल (आ) प्रयोगशाला (ग) अधिकतम न्युनतम (ई) मर्करी

(घ) थर्मोमिटरको कार्य कुन सिद्धान्तमा आधारित छ ?

(अ) तापको कारण वस्तुको आयतन बढ्ने (आ) तापको कारण वस्तुको आयतन घट्ने

(इ) तापको कारण तरलको आयतन घटबढ हुने (ई) तापको कारण वाष्पीकरण हुने

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

- विभिन्न प्रकारका थर्मोमिटरको सफा चित्र कोरी विभिन्न भागको नामकरण गरी प्रत्येकको उपयोगको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

दसौँ दिन (Tenth day)

विषयवस्तु : तापक्रमका एकाइ (Units of temperature)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- तापक्रमका विभिन्न एकाइहरू बताउन
- तापक्रमका विभिन्न एकाइहरूबिच सम्बन्ध देखाउन र एकाइलाई रूपान्तर गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- तापक्रमका विभिन्न एकाइसम्बन्धी चार्ट, थर्मोमिटरहरू, चित्र तथा शब्द पत्तीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introduction / brain storming)

निम्नलिखित प्रश्न सोधेर पूर्व ज्ञानको परीक्षण गर्नुहोस् :

- हाम्रो शरीरको तापक्रम नाप्न वा ज्वरो नाप्न के एकाइ प्रयोग गरिन्छ ?
- थर्मोमिटरमा कुन कुन एकाइमा स्केल राखिएको देख्नुभएको छ ?
- पानीको उम्लने र बरफ बन्ने तापक्रम कति कति हुन्छ ?
- स्वस्थ मानिसको शरीरको तापक्रम कति हुन्छ ?

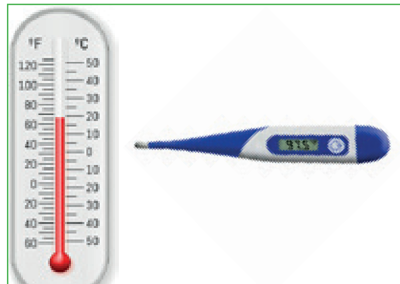


Fig 7.13

क्रियाकलाप २ : तापक्रमका एकाइहरूबिचको सम्बन्ध ***(Relationship between different scales of temperature):***

सम्भव भएसम्म विद्यार्थीलाई क्रियाकलापको लागि विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र आवश्यकतानुसार समूह बनाई तलका क्रियाकलापहरू गराउनुहोस् ।

Fig 7.14

- पहिलो चित्रमा देखाइएको थर्मोमिटरमा ^0C र ^0F को अर्थ के हो ?
- तापक्रम नाप्न कुन कुन स्केलहरू प्रयोग गरिन्छ ?
- हामी स्वस्थ हुँदा शरीरको तापक्रम कति हुन्छ ?
- दोस्रो चित्रमा मानिसको तापक्रम कति देखाइएको छ ? यो मान कुन एकाइमा छ होला ?
- के यो मान स्वस्थ मानिसको तापक्रम हो ?
- हामीले घरमा किन थर्मोमिटर राख्नुपर्छ ?

हरेक समूहलाई क्लिनिकल र डिजिटल थर्मोमिटर दिनुहोस् र आफ्नो शरीरको तापक्रम नाप्ने विधि सिकाउनुहोस् । एउटा समूहले क्रियाकलाप सकेपछि सो क्रम बाँकी समूहलाई पनि पूरा गर्न अवसर दिनुहोस् जसमा शिक्षकले आवश्यक सहजीकरण गरिदिनुहोस् । क्रियाकलापका बारेमा प्रत्येक समूहलाई पालैपालो आफूले सिकेको अनुभव प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : क्रियाकलाप १ र २ को निष्कर्ष ***(Conclusion of the activities 1 and 2)***

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

- तापक्रमका एकाइहरू डिग्री सेल्सियस (^0C) र डिग्री फरेन्हाइट (^0F) र केल्भिन (K) हुन्छन् भनि पृष्ठ १२७ मा दिइएको तालिकाकामा दिइएजस्तै पानीको उम्लने र बरफको पग्लने बिन्दु दिइएका छन् ।
- प्राय: थर्मोमिटरमा डिग्री सेल्सियस (^0C) र डिग्री फरेन्हाइट (^0F) दुईओटै स्केलमा थर्मोमिटरमा उल्लेख गरिएको हुन्छ भने तापक्रमको एस. आई. एकाइ केल्भिन (K) हुन्छ ।

- त्यसैगरी स्वस्थ मानिसको शरीरको तापक्रम 37^0C वा (98.6^0F) हुन्छ जुन नाप्न क्लिनिकल थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ, तर आजभोलि माथि चित्रमा देखाएजस्तै डिजिटल थर्मोमिटरको प्रयोग गर्न थालिएको छ । त्यसैगरी विभिन्न वस्तुको तापक्रम नाप्न प्रयोगशाला थर्मोमिटरको प्रयोग गरिन्छ जसमा सेल्सियस वा सेन्टिग्रेड (^0C) र फरेन्हाइट (^0F) स्केलहरू हुन्छन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तैः छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) स्वस्थ मानिसको शरीरको तापक्रम कति हुन्छ ?
(आ) शरीरको तापक्रम नाप्न कुन थर्मोमिटर उपयुक्त होला ?
(इ) हामीले घरमा के कामका लागि थर्मोमिटर राख्नुपर्छ ?
(ई) थर्मोमिटरमा कुन कुन स्केलहरू राखिएका हुनछन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

डिजिटल थर्मोमिटर को प्रयोग गरी तपाईंको परिवारका सदस्यको शनिबार बिहान ८ बजे र बेलुका ८ बजेको शरीरको तापक्रम नाप्नुहोस् र तलको तालिकामा भर्नुहोस् । दुवै समयको तापक्रम समान भए नभएका एकिन गर्नुहोस् । यदि समान छैन भने कैफियतमा यसको कारण खुलाउनुहोस् ।

परिवारका सदस्यको नाम	बिहान ८ बजे	बेलुकी ८ बजे	कैफियत
१.			
२.			
३.			
४.			

एघारौँ दिन (Eleventh day)

विषयवस्तु : तापक्रमका एकाइहरूबिचको सम्बन्ध (Relationship between different scales of temperature)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- प्रचलनमा आएका तापक्रमका एकाइहरू बताउन र सङ्केत उल्लेख गर्न
- तापक्रमका एकाइहरूबिचको सम्बन्ध (सूत्र) प्रयोग गरी तापक्रमका एकाइहरू रूपान्तर गर्न

(ख) **शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)**

- तापक्रमका एकाइको चार्ट, विभिन्न प्रकारका थर्मोमिटरहरू, चित्र तथा शब्द पत्तीहरू

(ग) **सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):**

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming):

अघिल्लो दिनको पाठको पुनरावृत्ति गर्दै निम्नानुसारको प्रश्नोत्तर छलफल गराउनुहोस् :

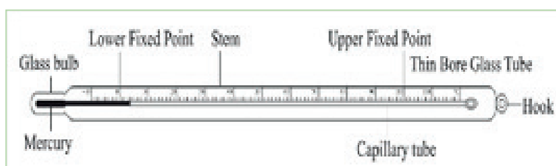
- तापक्रम मापन गर्न कुन कुन स्केलहरू प्रयोग गरिन्छन् ?
- स्वस्थ मानिसको शरीरको तापक्रम सेल्सियस र फरेन्हाइट स्केलमा कति कति हुन्छ ?
- पृथ्वीको कुन स्थानमा उम्लिरहेको पानीको तापक्रम 100^0C र पग्लीरहेको बरफको तापक्रम 0^0C हुन्छ ?

क्रियाकलाप २ : तापक्रमका एकाइहरूबिचको सम्बन्ध देखाउने सूत्र (Formula to show the relationship between different scales of temperature)

- पाठ्यपुस्तकको पृष्ठ १२७ मा दिइएको तालिका अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् ।

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

- यसमा देखाए जस्तै कुनै पदार्थको तापक्रम एउटा स्केलबाट अर्को स्केलमा कसरी रूपान्तर गर्न सकिन्छ होला ?
- तालिकामा देखाइएका तीनओटा स्केलहरूबिच एक आपसमा कति फरक छ होला ? सोच्न र समूहमा छलफल गरी फरक पत्ता लगाउन लगाउनुहोस् ।
- हरेक समूहलाई आफूले पत्ता लगाएको फरक भन्न लगाउनुहोस् ।



उक्त छलफल पछि ^0C, ^0F, र K स्केलमा मा पानीको उम्लने (माथिल्लो अचल बिन्दु) र बरफ पग्लने (तल्लो अचल बिन्दु) बिचको फरक क्रमशः 100, 180 र 100 पत्ता लगाउन सहजीकरण गर्नुहोस् । अब यी दुई बिन्दुहरूका आधारमा तापक्रमका एकाइहरू रूपानतर गर्ने निम्न सूत्र तयार गरिदिनुहोस ।

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

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

क्रियाकलाप ३ : सूत्र (गणितीय सम्बन्ध) प्रयोग गरी तापक्रमका स्केलको रूपान्तर गर्ने हिसाब (Mathematical calculation to convert temperature scales):

- पदार्थको तापक्रम एउटा स्केलबाट अर्को स्केलमा रूपान्तर गर्न निम्न गणितीय सम्बन्धको प्रयोग गरी

हिसाब गर्न सकिने कुरा बताउनुहोस् र कुनै उदाहरण दिएर हिसाब गर्न लगाउनुहोस्। आवश्यकताअनुसार शिक्षकले थप सहजीकरण गरिदिनुहोस्।

$$\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32} = \frac{K-273}{373-273} \quad \text{अथवा} \quad \frac{C-0}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100}$$

सामान्य अवस्थामा मानिसको शरीरको तापक्रम 98.6°F हुन्छ। यसलाई सेल्सियस स्केलमा बदल्नुहोस्। यहाँ, F = 98.6 C = ? सूत्रअनुसार, *समाधान*	हामीलाई थाहा छ, $\frac{C-0}{100} = \frac{F-32}{180}$ or, $\frac{C-0}{100} = \frac{98.6-32}{180}$ or, $\frac{C}{100} = \frac{66.6}{180}$ or, $C \times 180 = 100 \times 66.6$ or, $C = \frac{6660}{180} = 37$ ∴ सेल्सियस स्केलमा मानिसको शरीरको तापक्रम 37° C हुन्छ।

उक्त सम्बन्ध (सूत्र) का आधारमा पाठ्यपुस्तकको पृष्ठ १२८ र १२९ मा दिइएको 98.6^{0}F लाई ^{0}C मा बदल्ने तरिका जस्तै अन्य उदाहरणअनुसार हिसाब गर्ने अभ्यास गराउनुहोस्।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस्। थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस्। पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस्।

१. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) स्वस्थ मानिसको शरिरको तापक्रम ^{0}C र ^{0}F स्केलमा कति कति हुन्छ ?

(ख) पानीको उम्लने तापक्रम ^{0}C र ^{0}F स्केलमा कति कति हुन्छ ?

(ग) 20 ^{0}C लाई ^{0}F मा रूपान्तर गरी देखाउनुहोस् ?

(घ) 100 ^{0}C लाई K मा रूपान्तर गरी देखाउनुहोस् ?

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) तल दिइएका मध्ये तापक्रमको एस आइ एकाइ कुन हो ?

(अ) ^{0}C (आ) ^{0}F (इ) K (ई) R

(ख) पग्लीरहेको बरफ तथा उम्लीरहेको पानीको तापक्रम समुद्रको सतहमा कति कति हुन्छ ?

(अ) 0^{0}F र 100^{0}F (आ) 20^{0}F र 200^{0}F (इ) 15^{0}F र 150^{0}F (ई) 32^{0}F र 212^{0}F

(ग) मानिसको शरीरको तापक्रम नाप्न कुन थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ ?

(अ) क्लिनिकल (आ) प्रयोगशाला (ग) अधिकतम न्यूनतम (ई) मर्करी

(घ) थर्मोमिटरको कार्य कुन सिद्धान्तमा आधारित छ ?

(अ) तापको कारण वस्तुको आयतन बढ्ने (आ) तापको कारण वस्तुको आयतन घट्ने
(इ) तापको कारण तरलको आयतन घटबढ हुने (ई) तापको कारण वस्तुको क्षेत्रफल बढ्ने

(ङ) थर्मोमिटर केका लागि प्रयोग गरिन्छ ?

(अ) पदार्थको तातोपनाको मात्रा नाप्न (आ) पदार्थको चिसोपनाको मात्रा नाप्न
(इ) पदार्थको तातोपना र चिसोपनाको मात्रा नाप्न (ई) पदार्थको अवस्था पत्ता लगाउन

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work):

थर्मोमिटर वा इन्टरनेट वा मोबाइल एपको मदतले आफू बसेको ठाउँको शनिबार एक दिनको विभिन्न समय (बिहान ७ बजे, १० बजे, दिउँसो १ बजे र साँझ ४ बजे र साँझ ७ तथा १० बजे) मा भएको तापक्रमको मान लिनुहोस् । तापक्रमको मानलाई सेल्सियस, फरेनहाइट र केल्भिन स्केलमा रूपान्तरण गरी तलको तालिकामा भर्नुहोस् :

तापक्रम	बिहान		दिउँसो		बेलुका	
	७ बजे	१० बजे	१ बजे	४ बजे	७ बजे	१० बजे
१. सेल्सियस (^{0}C)						
२. फरेन्हाइट (^{0}F)						
३. केल्भिन (K)						

बाह्रौँ दिन (Twelfth day)

विषयवस्तु : तापक्रम र तापको सम्बन्ध (Relationship between heat and temperature)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- ताप र तापक्रमबिचको सम्बन्ध बताउन
- ताप प्रसारणको दिशा पत्ता लगाउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- काँचका गिलासहरू वा बिकर, तातो र चिसो पानी, केही प्रयोगशाला थर्मोमिटर, बर्नर, लाइटर

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming)

निम्नलिखित प्रश्न सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

- जाडो याममा बिहान इनारको पानी न्यानो हुन्छ किन ?
- गिलासमा राखिएको तातो चिया र कफी एकछिन पछि किन सेलाएको होला ?
- जाडो मौसममा बाक्लो लुगा किन लगाउनु परेको होला ?
- हामीले नुहाउँदा कसरी मनतातो पानी बनाउन सकिन्छ ?

क्रियाकलाप २ : ताप र तापक्रमको सम्बन्ध देखाउने प्रयोग (Experiment related to heat and temperature):

तापक्रम र तापक्रमको सम्बन्ध देखाउन निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- यो क्रियाकलापका लागि विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लग्ने र विद्यार्थीको तीन समूह बनाउने
- हरेक समूहलाई दुईओटा गिलास वा काँचको बिकर लिएर एउटामा आधा जति तातो पानी र अर्कोमा आधा जति चिसो पानी लिन लगाउने
- हरेक समूहलाई एक एकओटा प्रयोगशाला थर्मोमिटर दिने
- थर्मोमिटरको बल्बलाई तातो र चिसो पानीमा डुबाउने र तापक्रम नापेर टिपोट गर्न लगाउने
- प्रत्येक समूहलाई अर्को अलि ठुलो गिलास वा बिकर लिएर तातो र चिसो पानी मिसाउन लगाउने

चित्र न. 7.13 तातो र चिसोपानी मिसाएको

- अब तातो र चिसो पानी मिसाएपछि तापक्रम कति भयो थर्मोमिटरले नापेर नोट गर्न लगाउने
- हरेक समूहलाई आआफूले गरेको प्रयोगात्मक कार्यको नतिजालाई तलको तालिकामा भरी प्रस्तुत गर्न लगाउने

पानीको प्रकार	पानीको तापक्रम	कैफियत
१. तातो पानी	..............^{0}C	
२. चिसो पानी	...............^{0}C	
३. तातो र चिसो मिसाएको (मिश्रीत) पानी	................^{0}C	

उक्त क्रियाकलाप पछि किन तातो र चिसो पानी मिसाएपछि मनतातो पानी भयो त, समूहमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : क्रियाकलाप १ र २ का आधारमा थप छलफल तथा निष्कर्ष (Discussion and conclusion based on activities 1 and 2)

क्रियाकलाप २ मा गरिएको प्रयोगात्मक क्रियाकलापका आधारमा निम्न प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस :

- जाडोमा किन पानी तताएर नुहाउनु परेको हो ?
- मिसाएको पानीको तापक्रम तातो र चिसो पानीको भन्दा किन फरक भएको हो ?
- मानतातो पानीको तापक्रम चिसो पानीको भन्दा धेरै र तातो पानीको भन्दा कम किन भएको होला ?
- वस्तुको तापक्रम बढ्ने वा घट्ने कारण के होला ?
- जाडोयाममा पानी छुदा हामीलाई किन चिसो अनुभव भएको होला ?

उक्त प्रश्नमा आधारित छलफलपश्चात् निम्नानुसार व्याख्या गरी निष्कर्ष बताइदिनुहोस् :

- तातो पानीमा चिसो पानी मिसाएपछि तातो पानीले तापशक्ति गुमाउँछ जसका कारण तातोपानीको तापक्रम पहिलेको भन्दा घटी हुन्छ ।
- त्यसैगरी चिसोपानीले तातो पानीबाट तापशक्ति प्राप्त गर्छ र यसको तापक्रम पहिलेको भन्दा बढी हुन्छ ।
- तातो वस्तुलाई चिसो वस्तुमा मिसाउँदा तातोले तापशक्ति गुमाउँछ भने चिसोले तापशक्ति प्राप्त गर्छ । वस्तुले गुमाएको ताप बराबर वस्तुले प्राप्त गर्ने ताप हुन्छ (heat loss by hot body = heat gain by cold body).
- स्वस्थ मानिसको शरीरको तापक्रम सामान्य अवस्थामा 98.60F अर्थात 370C हुन्छ । त्यसैले जाडोयामा चिसो पानी छुदा हाम्रो शरीरको तापशक्ति पानीमा सर्छ र हामीलाई चिसो अनुभव हुन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) तापशक्ति कसरी सर्छ ?
(आ) स्वस्थ मानिसको शरीरको तापक्रम कति हो ?
(इ) तातो चियाले हाम्रो मुख किन पोलेको होला ?
(ई) जाडो याममा हामीले किन बाक्लो लुगा लगाउँछौँ ?
(उ) जाडो याममा बिहान इनारको पानी किन तातो भएको होला ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

- हाम्रो दैनिक जीवनमा तापको उपयोग के के काममा गरिन्छ सूची तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- जाडो याममा चिसो पानीले नुहाउन किन गाह्रो हुन्छ ? नुहाउन कस्तो पानी चाहिन्छ र यो कसरी तयार गर्नुहुन्छ ? चित्रसहित विवरणको सूची बनाई लेख्नुहोस् ।

तेरौँ दिन (Thirtenth day)

विषयवस्तु : तरङ्ग (Wave)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- तरङ्गको परिचय दिन

- तरङ्गका व्यावहारिक उदाहरणहरू प्रस्तुत गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- तरङ्गको चित्र तथा भिडियो सामग्री, दुई मिटर जति लामो डोरी

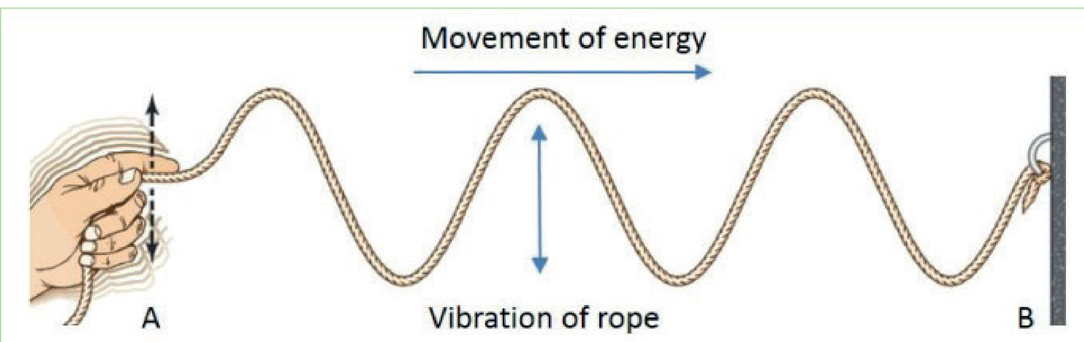
(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming)

यस अन्तर्गत निम्नानुसारको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- एउटा दुई मिटर जति लामो डोरी लिएर भित्तामा वा खम्बामा अड्याउने
- केही विद्यार्थीलाई उक्त डोरी हातले समातेर बेस्सरी तलमाथि झट्कार्न लगाउने
- यसमा डोरीको आकृति कस्तो देखियो अरू विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाउने
- सो क्रियाकलाप सबै विद्यार्थीलाई पालैपालो पूरा गर्न लगाउने
- डोरीको आकृतिबाट के बुझ्न सकिन्छ मस्तिष्क मन्थन गर्न लगाउने

क्रियाकलापका क्रममा डोरीले बनाएको आकृति बोर्डमा चित्र कोरी देखाउनुहोस् र यो आकृतिलाई तरङ्गको बनावटसँग तुलना गरी तरङ्गको धारणा दिनुहोस् ।



क्रियाकलाप २ : पानीमा उत्पन्न हुने तरङ्गको प्रदर्शन (Demonstration of water wave)

- यो क्रियाकलापको लागि विद्यार्थीलाई विद्यालय नजिकैको पोखरीमा लाने
- विद्यार्थीको तीन समूह बनाउने र हरेक समूहलाई सानो र ठुलो ढुङ्गा लिन लगाउने
- हरेक समूहलाई सानो र ठुलो ढुङ्गा पोखरीमा फाल्न लगाउने र पानीमा उत्पन्न हुने गोलाकार तरङ्ग (छाल) तुलना गर्न लगाउने
- हरेक समूहलाई कुन ढुङ्गा फाल्दा कस्तो छाल उत्पन्न हुने रहेछ र किन उत्पन्न भएको हो प्रश्नोत्तर छलफल गर्ने ।

क्रियाकलापपश्चात् तरङ्गको धारणाका सम्बन्धमा निम्नानुसारको निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

शान्त पोखरीमा फालिएका ढुङ्गामा काइनेटिक (गति) शक्ति हुनाले यसले पोखरीको पानीका अणुहरूमा पनि कम्पन उत्पन्न गराउँछ जसको फलस्वरूप ढुङ्गा खसेको स्थानबाट गोलाकार तरङ्ग उत्पन्न भएर पोखरीको किनारतर्फ सर्दैजान्छ । यसरी ढुङ्गामा भएको काइनेटिक शक्तिले पानीका अणुमा कम्पन गर ाउँदा केन्द्रबाट छेउ (किनार) सम्म तङ्गको रूपमा शक्ति प्रसारण हुन्छ । त्यसैले तरङ्ग भनेको शक्ति प्रसारणको माध्यम हो ।

क्रियाकलाप ३ : छलफल तथा निष्कर्ष (Discussion and conclusion)

क्रियाकलाप १ र २ मा गरिएको प्रयोगात्मक क्रियाकलापका आधारमा निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस :

- तरङ्गको उत्पति कसरी हुन्छ ?
- शक्तिको प्रसारण एक स्थानदेखि अर्को स्थानसम्म कसरी हुन्छ ?
- तरङ्गमा कुन प्रकारको शक्ति उत्पन्न हुन्छ ?
- शान्त तलाउ वा पोखरीमा ढुङ्गा फाल्दा शक्ति कसरी प्रसारण हुनेरहेछ ?
- कुन कुन शक्ति तरङ्गका रूपमा प्रसारण भएको होला ?

उक्त प्रश्नमा आधारित छलफलपश्चात् तरङ्गका बारेमा निम्नानुसार निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

- शक्ति एक स्थानबाट अर्को स्थानसम्म पुग्न वस्तु आफैँ तथा तरङ्गका रूपमा प्रसारण हुन्छ ।
- वस्तुमा कम्पन हुँदा अणुहरूमा काइनेटिक शक्ति उत्पन्न हुन्छ जुन तरङ्गको रूपमा प्रसारण हुन्छ ।
- तरङ्ग शक्ति प्रसारणको एउटा माध्यम हो । ध्वनि र प्रकाश तरङ्गको रूपमै प्रसारण हुन्छन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) तरङ्ग भनेको के हो ? यो कसरी उत्पन्न हुन्छ ?
(आ) काइनेटिक शक्ति भनेको के हो ?
(इ) एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा शक्ति कसरी प्रसारण हुन्छ ?
(ई) तरङगको प्रसारण जनाउने चित्र कोर्नुहोस् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work):

अभिभावक वा शिक्षकको सहयोगमा भिडियो खिच्न मिल्ने क्यामेरा वा मोबाइल फोन सहित घर वा विद्यालय नजिकैको पोखरीमा जानुहोस् । पोखरीमा सानो र ठुलो ढुङ्गा फाल्नुहोस् र क्यामेराको प्रयोग गरी पानीमा उत्पन्न हुने तरङ्गको भिडियो बनाउनुहोस् । यसरी तयार गरिएको भिडियोलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

चौधौँ दिन (Fourteenth day)

विषयवस्तु : तरङ्गको प्रकार (Types of wave)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- तरङ्गका प्रकार पहिचान गर्न र यान्त्रिक तरङ्ग प्रदर्शन गर्न
- यान्त्रिक र विद्युत् चुम्बकीय तरङ्गका बिच भिन्नता छुट्याउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- विभिन्न प्रकारका तरङ्गको चित्र तथा भिडियो सामग्री, ट्युनिङ फोर्कहरू, स्टिलको स्केल, रबर ब्यान्ड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming)

यसअन्तर्गत विद्यार्थीलाई श्रव्यदृश्य हलमा लैजानुहोस् र यान्त्रिक तथा विद्युत् चुम्बकीय तरङ्गका प्रकारहरूबारे भिडियो एनिमेसन देखाएर निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित छलफल गराउनुहोस् ।

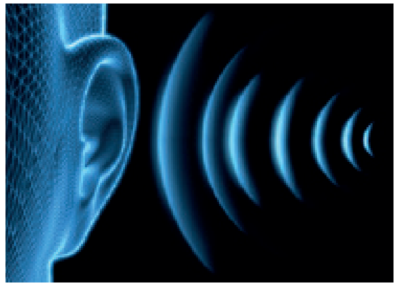
- तरङ्गका प्रकारहरू के के छन् ?
- के तरङ्गको प्रसारण हुन माध्यमको जरुरत पर्छ ?
- कस्तो प्रकारको तरङ्गको प्रसारण हुन माध्यम चाहिन्छ होला ?
- अनि माध्यमबिना नै प्रसारण हुने तरङ्गलाई के भनिन्छ ?

उक्त प्रश्नमा आधारित छलफलसँगै तरङ्गका मुख्य दुई प्रकार यान्त्रिक र विद्युत् चुम्बकीय तरङ्गको चार्ट प्रदर्शन गर्दै दुवैको निम्नानुसार परिचय दिनुहोस् ।

- यदि तरङ्गको प्रसारण हुन माध्यमको आवश्यकता पर्छ भने त्यसलाई यान्त्रिक तरङ्ग (Mechanical wave) भनिन्छ, जस्तैः ध्वनि तरङ्ग, पानीमा उत्पन्न हुने तरङ्ग ।
- यदि तरङ्गको प्रसारण हुन माध्यमको आवश्यकता पर्दैन भने त्यसलाई विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग (Electromagnetic wave) भनिन्छ, जस्तैः प्रकाश तरङ्ग, एक्स रे, रेडियो तरङ्ग आदि ।

क्रियाकलाप २ : यान्त्रिक तरङ्गको प्रदर्शन (Demonstration of mechanical wave):

- विद्याार्थीहरूका चार समूह बनाउने
- हरेक समूहलाई ट्युनिङ फोर्क, रबर प्याड, स्टिलको स्केल, र केही रबर ब्यान्ड र गिलास वा कपमा केही पानी लिन लगाउने



हरेक समूहलाई ट्युनिङ फोर्कले रबर प्याडमा हिर्काएर कान नजिकै लगी सुन्न लगाउने, यसलाई गिलास वा कपको पानीको सतहमा छुवाउन लगाउने, दुवै प्रयोगमा के अनुभव भो र कस्तो आवाज आयो पालैपालो सुनाउन लगाउने

- हरेक समूहलाई रबर ब्यान्डलाई दुई औँलाले तन्काएर अर्को साथीलाई औँलाले तलमाथि चलाउन लगाउने, के अनुभव भयो र कस्तो आवाज आयो प्रतिक्रिया दिन लगाउने ।
- उक्त प्रयोगका आधारमा यान्त्रिक तरङ्ग भनेको के रहेछ प्रश्नोत्तर छलफल गर्ने ।

उक्त क्रियाकलापमा आधारित छलफल सँगै तरङ्गका मुख्य दुई प्रकार यान्त्रिक र विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग चार्ट मार्फत पुनर्स्मरण गराउँदै माथिका क्रियाकलापहरू यान्त्रिक तरङ्ग सँग सम्बन्धित भएको तथ्य व्याख्या गरिदिनुहोस् । यदि तरङ्गको प्रसारण हुन माध्यमको आवश्यकता पर्छ भने त्यसलाई यान्त्रिक तरङ्ग (Mechanical wave) भनिन्छ, जस्तैः ध्वनि तरङ्ग, पानीमा उत्पन्न हुने तरङ्ग । यस्ता तरङ्ग हावा (ग्याँस), पानी (तरल) र ठोस माध्यमबाट प्रसारण हुन सक्छन् ।

क्रियाकलाप ३ : छलफल तथा निष्कर्ष (Discussion and conclusion)

क्रियाकलाप १ र २ मा गरिएको प्रयोगात्मक क्रियाकलापका आधारमा निम्न प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस :

- यान्त्रिक तरङ्गको उत्पति कसरी हुन्छ ? यो कति प्रकारको हुन्छ ?
- कस्तो प्रकारको तरङ्गलाई यान्त्रिक तरङ्ग भनिन्छ ?यसका उदाहरण के के छन् ?
- विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग भनेको के हो ?यसका उदाहरण के के छन् ?
- शान्त तलाउ वा पोखरीमा ढुङ्गा फाल्दा के देखिन्छ ? किन यस्तो भएको होला ?
- कुन शक्ति तरङ्गका रूपमा प्रसारण भएको होला ?

उक्त प्रश्नमा आधारित छलफलपश्चात् तरङ्गका बारेमा निम्नानुसार निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

- कुनै तरङ्ग प्रसारण हुन माध्यमको जरुरत हुन्छ र त्यस्तो तरङ्गलाई यान्त्रिक तरङ्ग भनिन्छ ।
- कुनै तरङ्ग प्रसारण हुन माध्यमको जरुरत पर्दैन अर्थात् बिना माध्यम प्रसारण हुन्छ भने त्यस्तो तरङ्गलाई विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग भनिन्छ ।
- यान्त्रिक तरङ्ग लङ्गिच्युडनल र ट्रान्सभर्स गरी दुई प्रकारका हुन्छन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) यान्त्रिक तरङ्ग भनेको के हो ? यो कति प्रकारको हुन्छ ?
(आ) विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग भनेको के हो ? यसका उदाहरण भन्नुहोस् ।
(इ) पानीमा उत्पन्न हुने तरङ्ग कुन प्रकारको तरङ्ग हो ? यसलाई चित्रमा देखाउनुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य ⁄परियोजना कार्य (Homework/project work):

घरमा पाइने सामग्रीको प्रयोग गरी यान्त्रिक तरङ्ग लङ्गिच्युडनल र ट्रान्सभर्सको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गर्नुहोस् र चित्र बनाई उक्त तरङ्ग उत्पन्न हुने क्रियाको वर्णन गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पन्ध्रौँ र सोह्रौँ दिन (Fifteenth and sixteenth day)

विषयवस्तु : यान्त्रिक तरङ्गका प्रकार (Types of mechanical wave)

(क) सिकाइ उपलब्धि ⁄विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- यान्त्रिक तरङ्गको परिभाषा दिन र यसका प्रकार बताउन
- ट्रान्सभर्स र लङ्गिच्युडिनल तरङ्गका बिच भिन्नता छुट्याउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- विभिन्न प्रकारका तरङ्गको चित्र तथा भिडियो सामग्री, ट्युनिङ फोर्कहरू, २ मिटर जति लामो डोरी, स्प्रिङ क्वायल

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming)

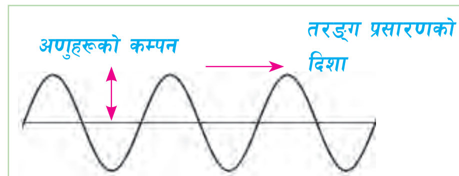
यसअन्तर्गत विद्यार्थीलाई श्रव्यदृश्य हलमा लैजानुहोस् र यान्त्रिक तथा विद्युत् चुम्बकीय तरङ्गका प्रकारहरूबारे भिडियो एनिमेसन देखाएर निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित छलफल गराउनुहोस् ।

- यान्त्रिक तरङ्ग भन्नाले के बुझिन्छ ?
- यान्त्रिक तरङ्ग कति प्रकारको हुन्छ ?
- कस्तो प्रकारको तरङ्गलाई ट्रान्सभर्स तरङ्ग भनिन्छ ?

उक्त प्रश्नमा आधारित छलफल सँगै तरङ्गका मुख्य दुई प्रकार यान्त्रिक र विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग यान्त्रिक तरङ्गका प्रकार मध्ये ट्रान्सभर्स र लङ्गिच्युडिनल तरङ्गका बारेमा चार्टमार्फत छलफल गराउनुहोस् । तरङ्गको प्रसारण हुन माध्यमको आवश्यकता पर्छ भने त्यसलाई यान्त्रिक तरङ्ग (Mechanical wave) भनिन्छ, जस्तैः ध्वनि तरङ्ग, पानीमा उत्पन्न हुने तरङ्ग । भित्ता वा कुनै खम्बामा बाँधेको लामो डोरीको अर्को छेउलाई समाएर तलमाथि झड्कार्दा हुने आकृति चित्रमा देखिए जस्तै आकृति ट्रान्सभर्स तरङ्गको हो ।

क्रियाकलाप २ : यान्त्रिक तरङ्ग (ट्रान्सभर्स तरङ्ग) को प्रदर्शन (Demonstration of mechanical (transverse) wave):

निम्नलिखित कार्यकलाप गरी प्रयोगात्मक कार्य गराउनुहोस् :

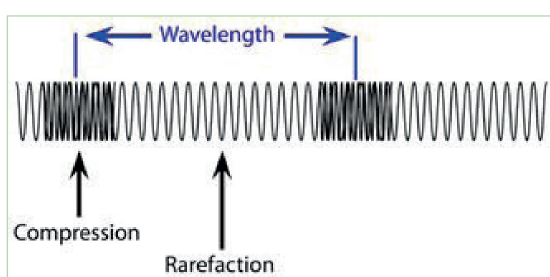


- भित्ता वा कुनै खम्बामा २ मिटर लामो डोरी बाँध्ने
- बाँधेको लामो डोरीको अर्को छेउलाई विद्यार्थीलाई समाउन लगाउने र तलमाथि झड्कार्न लगाउने
- कस्तो आकृति देखियो चित्र कोर्न लगाउने
- दिइएको चित्र केसँग सम्बन्धित छ ? यस बारेमा प्रश्न सोध्ने र अगिको प्रयोगसँग मिल्दोजुल्दो भए नभएको बारेमा छलफल गर्ने
- पोखरीमा सानो र ठुलो ढुङ्गा फाल्दा कस्तो छाल वा तरङ्ग उत्पन्न भएको हो अगिल्लो दिनको क्रियाकलाप समेत स्मरण गराउने ।

बाँधेको लामो डोरीको अर्को छेउलाई समाएर बेसरी झट्कार्दा र पोखरीमा सानो र ठुलो ढुङ्गा फाल्दा उत्पन्न भएको तरङ्ग दुवै ट्रान्सभर्स प्रकृतिको भएको कुरा बुझाउनुहोस् । तरङ्गमा माध्यमका कणहरू तरङ्गको दिसासँग लम्ब (perpecdicular to the direction of wave) भएर प्रसारण हुन्छन्, यसरी ट्रान्सभर्स तरङ्ग उत्पन्न हुँदा तरङ्गका मध्यभागबाट माथि उठेको भागलाई क्रेस्ट (crest) र तल गएको भागलाई ट्रफ (trough) भनिन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : यान्त्रिक (लङ्गिच्युडिनल) तरङ्ग को प्रदर्शन (Demonstration of longitudinal wave):

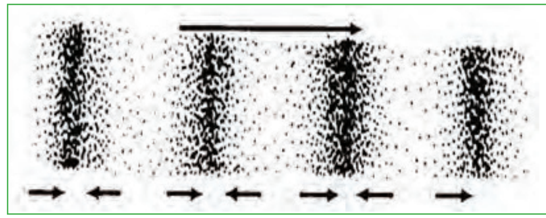
यस प्रकारको तरङ्गको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप निम्नानुसार गराउनुहो्स् :



- ट्युनिङ फोर्कसम्बन्धी अगिल्लो दिनको प्रयोग पुनरावृत्ति गराउँदै हरेक समूहलाई ट्युनिङ फोर्कले रबर प्याडमा हिर्काएर कान नजिकै लगी सुन्न लगाउने, के अनुभव भो र कस्तो आवाज आयो पालैपालो सुनाउन लगाउने
- एउटा स्प्रिङ क्वायल लिएर भित्तामा अड्याउने

र विद्यार्थीको समूहलाई पालैपालो दायाँ बायाँ निरन्तर झट्का दिन लगाउने

- हरेक समूहले दिएको झट्कामा कस्तो आकृति देखियो आआफ्नो अवलोकन तथा अनुभव सुनाउन लगाउने
- यसरी देखिएको आकृतिलाई सँगै दिइएको चित्रमा जस्तै चित्रकोरी प्रस्तुत गर्न लगाउने



यो क्रियाकलापपछि सबैको प्रतिक्रिया लिने र शिक्षकले यसलाई यान्त्रिक तरङ्गअन्तर्गतको लङ्गिच्युडिनल तरङ्गको बनावटका बारेमा निम्नानुसार व्याख्या गरिदिनुहोस् :

- हरेक पल्टको झट्का दिँदा स्प्रिङ्का अंशहरू एकआपसमा नजिक आएको वा खाँदिएको अवस्थालाई कम्प्रेसन (compression) र एक आपसबाट टाढा गएको वा फुकेको अवस्थालाई रेरिफ्याक्सन (rearefaction) भनिन्छ जुन लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग हो ।
- यसैगरी ध्वनि वा आवाज हावाको माध्यममा शक्तिको रूपमा प्रसारण हुँदा पनि हावाका अणुहरूमा कम्प्रेसन (C) र रेरिफ्याक्सन (R) हुँदै ध्वनि हाम्रो कानसम्म आइपुग्छ र हामी ध्वनि सुन्छौँ ।
- यही क्रिया स्पिकर तथा ट्युनिङ फोर्कबाट निस्केको ध्वनिमा पनि हुन्छ। यस प्रक्रियामा लङ्गिच्युडिनल तरङ्गको प्रसारण दिसौँ र माध्यममा अणु वा कणहरूमा कम्पनहुने दिसौँ एउटै हुन्छ ।

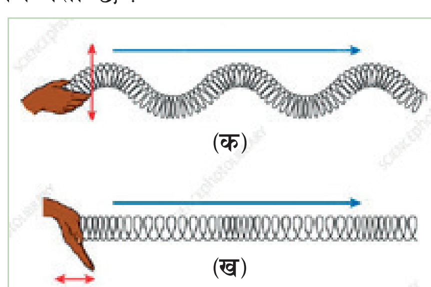
(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस्। थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग प्रसारण हुँदा माध्यममा भएका कणहरूमा कस्तो परिवर्तन हुन्छ ?
(आ) ट्रान्सभर्स तरङ्ग भनेको के हो ? यसमा अणुहरूको कम्पन कसरी हुन्छ ?
(इ) ट्युनिङ फोर्कलाई रबर प्याडमा हिर्काउँदा कुन प्रकारको यान्त्रिक तरङ्ग उत्पन्न हुन्छ ?
(ई) लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग र ट्रान्सभर्स तरङ्गबिच के भिन्नता छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

दिइएका चित्र क र ख पहिचान गर्नुहोस र प्रत्येक चित्रमा के के देखाउन खोजिएको हो नामाङ्कन गरी चार्टमा उतार्नुहोस। प्रत्येकका बारेमा चार चारओटा बुँदा उल्लेख गर्नुहोस् र कक्षमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



सत्रौं र अठारौं दिन (Seventeenth and eighteenth day)

विषयवस्तु : तरङ्गसँग सम्बन्धित केही पदहरू (Some terms related to wave)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- तरङ्गसँग सम्बन्धी केही पदहरू (क्रस्ट, ट्रफ, एम्प्लिच्युड, तरङ्ग लम्बाइ, आवृत्ति आदि) को परिचय दिन
- गणितीय सूत्र प्रयोग गरी तरङ्गको गति निकाल्ने सरल हिसाव गर्न

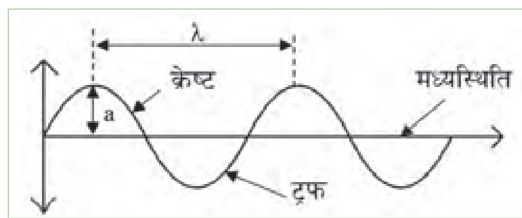
(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- विभिन्न प्रकारका तरङ्गको चित्र पत्ती, चार्ट तथा भिडियो सामग्री, २ मिटर जति लामो डोरी, स्प्रिङ क्वायल

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming)

निम्नलिखित चित्रका आधारमा तरङ्गसँग सम्बन्धित केही पदहरू (termas related to wave) को निम्न प्रश्नमा आधारित छलफल गरी परिचय दिनुहोस् :



- चित्रमा क्रेस्ट र ट्रफले के जनाउँछ ?
- तरङ्ग प्रसारणमा यसको मध्यस्थितिदेखि लम्ब रूपमा हुने अधिकतम विस्थापनलाई के भनिन्छ ?
- चित्रमा a ले के तरङ्केत गर्छ ?
- तरङ्ग लम्बाइ भनेको के हो ?
- पूर्ण तरङ्ग (complete wave) भनेको के हो ?

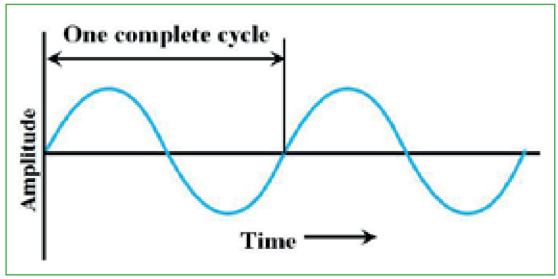
दिइएको चित्र बोर्डमा बनाई क्रेस्ट, ट्रफ, एम्प्लिच्युडको परिभाषा बताइदिनुहोस् ।

- तरङ्गको एउटा क्रेस्ट वा ट्रफको उच्चतम बिन्दुदेखि अर्को क्रेस्ट वा ट्रफको उच्चतम बिन्दुसम्मको दुरी वा लम्बाइलाई तरङ्ग लम्बाइ (wave length) भनिन्छ ।
- ट्रान्सभर्स तरङ्ग उत्पन्न हुँदा तरङ्गको मध्यभागबाट माथि उठेको भागलाई क्रेस्ट (crest) र तल गएको भागलाई ट्रफ (trough) भनिन्छ ।
- तरङ्गको मध्यभागबाट माथि उठेको भागलाई क्रेस्ट (crest) को उचाइ वा तल गएको भागलाई ट्रफ (trough) को गहिराईलाई एम्प्लिच्युड (amplitude) भनिन्छ ।

क्रियाकलाप २ : तरङ्गसँग सम्बन्धित केही पदहरू (पूर्ण तरङ्ग, आवृत्ति, तरङ्गको गति) (Some terms related to wave - complete wave, frequency, velocity of wave)

दिइएको चित्रका आधारमा निम्नानुसार प्रश्न सोध्ने र पूर्ण तरङ्ग, आवृत्ति, तरङ्गको गति सम्बन्धमा आवश्यक तलका प्रश्नमा आधारित छलफल गराउनुहोस् :

- एउटा पूर्ण पूर्ण तरङ्ग (a complete wave) भन्नाले के बुझिन्छ ?
- तरङ्गको आवृत्ति (frequency of wave) भनेको के हो ? यो कसरी पत्ता लगाइन्छ ?
- तरङ्गको गति (velocity of wave) भनेको के हो ? यो कसरी पत्ता लगाइन्छ ?



माथिका प्रश्नमा आधारित छलफलपश्चात् पूर्ण तरङ्ग, आवृत्ति र तरङ्गको गतिलाई निम्नअनुसार परिभाषित गरिदिनुहोस् ।

- एउटा क्रेस्ट र एउटा ट्रफ मिलेर बनेको तरङ्गको भागलाई एक पूर्ण तरङ्ग (a complete wave) भनिन्छ ।
- यसैगरी एकाइ समयमा बन्ने जम्मा तरङ्गको सङ्ख्यालाई आवृत्ति वा frequency भनिन्छ जसको S I एकाइ हर्ज (hertz) हुन्छ ।
- एकाइ समयमा तरङ्गले पार गर्ने दुरीलाई तरङ्गको गति वा वेग (velocity or speed of wave) भनिन्छ । यसको S I एकाइ मिटर प्रति सेकेन्ड (m/s) हुन्छ ।
- तरङ्गको गतिलाई निम्नलिखित सूत्रमार्फत हिसाब गर्न सकिन्छ :

तरङ्गको गति (वेग) velocity or speed of wave (v) = आवृत्ति frequency (f) × तरङ्ग लम्बाइ wave length (λ) Or, $(v) = f \times \lambda$

क्रियाकलाप ३ : तरङ्गको गति वा वेग हिसाब गर्ने (Calculation of velocity/speed of wave)

- विद्यार्थीको चार समूह बनाउने
- हरेक समूहलाई अगिल्लो क्रियाकलापमा गरिएको छलफलका आधारमा आवृत्ति, तरङ्ग लम्बाइ तथा तरङ्गको गति वा वेगको परिभाषा दिन लगाउने
- हरेक समूहलाई आवृत्ति, तरङ्ग लम्बाइ तथा तरङ्गको वेगको सम्बन्ध/सूत्र भन्न र लेख्न लगाउने
- ध्वनिको वेग, तरङ्गलम्बाइ, आवृत्तिसँग सम्बन्धित पाठ्यपुस्तकको दिइएअनुसार हिसाब गर्न सिकाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई फरक फरक समस्या दिई हल गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

१. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(अ) आवृत्ति र तरङ्ग लम्बाइको परिभाषा दिनुहोस् ।

(आ) तरङ्गको वेग भनेको के हो ? यो कसरी हिसाब गरिन्छ ?

(इ) तरङ्गको गति, आवृत्ति र तरङ्ग लम्बाइबिचको सम्बन्ध देखाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।

(ई) तरङ्गको गति, आवृत्ति, एम्प्लिच्युड र तरङ्ग लम्बाइको एस. आइ. एकाइ लेख्नुहोस् ।

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) बिना माध्यम प्रसारण हुने तरङ्गलाई के भनिन्छ ?

(अ) लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग (आ) ट्रान्सभर्स तरङ्ग

(इ) विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग (इ) यान्त्रिक तरङ्ग

(ख) तल दिइएका मध्ये आवृत्तिको एस. आइ. एकाइ कुन हो ?

(अ) m (आ) m/s (इ) λ (ई) Hertz

(ग) ट्रान्सभर्स तरङ्गमा एउटा क्रेस्टदेखि अर्को क्रेस्ट सम्मको दुरीलाई के भनिनछ ?

(अ) तरङ्गको लम्बाइ (आ) आवृत्ति (इ) एम्प्लिच्युड (ई) तरङ्गको गति

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

कार्डबोर्ड पेपर, उनी धागो र गम प्रयोग गरेर ट्रान्सभर्स तरङ्गको मोडेल तयार गरी यसमा क्रेस्ट, ट्रफ, तरङ्ग लम्बाइ र एम्प्लिच्युड देखाउनुहोस् । यही विधिमार्फत लङ्गिच्युडिनल तरङ्गको पनि नमुना तयार गरी कम्प्रेसन र रेरिफ्याक्सनको नमुना देखाउँदै प्रत्येक तरङ्गका दुई दुईओटा विशेषता पनि उल्लेख गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

उन्नाइसौँ दिन (Nineteenth day)

विषयवस्तु : प्रकाश (Light)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- प्रकाशको परिचय दिन र यसका स्रोतहरू उल्लेख गर्न
- हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रकाशको महत्व व्याख्या गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- विभिन्न प्रकारका प्रकाशका स्रोतहरू (टर्च लाइट, मैनबत्ती, चिम आदि), समतल ऐना, चित्र तथा शब्द पत्ती, पत्ती

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming)

निम्नलिखित प्रश्न सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

- हामी वस्तु कसरी देख्न सक्छौँ ?
- राती अँध्यारोमा बत्ती नभएमा के हुन्छ ? अँध्यारोमा वस्तु किन नदेखिएको होला ?
- तपाइँको घरमा रातीको समयमा उज्यालो पार्न के गर्नुहुन्छ ?
- प्रकाशको सबैभन्दा ठुलो स्रोत के हो ?

विभिन्न प्रकाशका स्रोतहरू सम्बन्धी छलफल गर्नुहोस् । विद्यार्थीलाई आआफ्नो घरमा प्रयोग गरिएका प्रकाशका स्रोतहरू मैनबत्ती, बिजुली बत्ती, टुकी बत्ती, दियालो, सोलार बत्ती आदि मध्ये के के छन् पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : प्रकाशको परिचय तथा यसका स्रोतहरू (Light and its sources)

दिइएको चित्रका आधारमा निम्नानुसारका प्रश्नमा छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् :

- हामी वरपरका वस्तु कसरी देख्न सक्छौँ ?
- सूर्य उदाएपछि किन उज्यालो भएको होला ?
- रातीको समयमा वस्तुलाई हेर्न वा देख्न के आवश्यक पर्छ ?
- दिइएको चित्रले दिन वा रात कुन समय जनाउँछ, किन ?

माथिका प्रश्नमा आधारित छलफलपश्चात् वस्तु देख्न वा हेर्नलाई प्रकाशको आवश्यकता र महत्त्वका बारेमा निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

दिनमा सूर्यको प्रकाशको कारण वरपरका वस्तुहरूलाई देख्न सकिन्छ । रातको समयमा वरपरका वस्तु देख्नलाई प्रकाशका स्रोत जस्तै बत्ती, मैनबत्ती, टर्चलाइट, बिजुली बत्ती आदिको जरुरत पर्छ । कुनै वस्तुमा प्रकाश पर्दा त्यसबाट फर्किएर हाम्रो आँखामा परेपछि आँखाको रेटिनामा वस्तुको आकृति बन्छ र हामी वस्तुलाई देख्न सक्छौँ ।

क्रियाकलाप ३ : समतल ऐनाबाट प्रकाशको परावर्तन गर्ने प्रयोग (Reflection of light through plane mirror)

निम्नअनुसारका क्रियाकलाप गराउनुहोस :

- विद्यार्थीको चार समूह बनाउने
- हरेक समूहलाई एक एकओटा समतल ऐना दिने र कक्षा कोठाको झ्यालबाट छिरेको सूर्यको प्रकाशलाई ऐनाका मदतले दायाँ बायाँ पार्दै भित्रामा पार्न लगाउने तर साथीको आँखामा नपार्न सचेत गराउने
- ऐनाको कुन भागले प्रकाश परावर्तन गर्न मदत गर्ने रहेछ पहिचान गर्न लगाउने

- ऐनाबाहेक अन्य कस्ता वस्तुले सूर्यको प्रकाश परावर्तन गर्न सक्छ हरेक समूहमा छलफल गर्न लगाउने
- ऐनाको सट्टा कापी, किताब, काठ आदिले पनि प्रकाश परावर्तन गर्न सक्छ त ? प्रयोग गरी छलफल गर्न लगाउने
- हरेक समूहले गरेको समाधान शिक्षकले परीक्षण गर्ने र आवश्यक पृष्ठपोषण दिने

माथिका क्रियाकलापपश्चात् घडीको डायल, मोबाइल फोनको स्क्रिन जस्ता चिप्लो र समतल तथा अपारदर्शक सतहबाट प्रकाश लाई राम्ररी फर्काउन सक्छ भने किताब, कागज, काठ आदि खस्रो सतहबाट प्रकाश राम्ररी फर्कन सक्दैन भन्ने निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) वस्तुलाई देख्न के चाहिन्छ ?
(आ) हामी उज्यालो के बाट पाउँछौँ ?
(इ) प्रकाश भएको वेला कसरी वस्तुलाई देख्न सकिन्छ ?
(ई) कोठामा घाम नलागेको भएपनि उज्यालो हुन्छ, कसरी ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

आआफ्नो घरमा प्रयोग हुने प्रकाशका स्रोतहरूको सूची तयार गर्नुहोस् र प्रत्येकको चित्र कोरी उपयुक्त रङ भर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

बिसौँ दिन (Twentieth day)

विषयवस्तु : प्रकाशको परावर्तन (Reflection of light)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- प्रकाशको परावर्तनको परिभाषा दिन
- प्रकाशको नियमित र अनियमित परावर्तनबारे भिन्नता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- विभिन्न प्रकारका प्रकाशका स्रोत (टर्च लाइट, मैनबत्ती, चिम आदि), समतल ऐना, चित्र तथा शब्द पत्ती

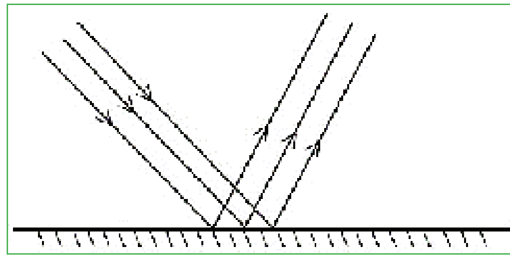
(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming):

यसअन्तर्गत विद्यार्थीलाई प्रकाशसँग सम्बन्धित निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित छलफल गराउन सकिन्छ :

- चन्द्रमाको आफ्नो प्रकाश नभएपनि यो उज्यालो देखिएको कारण के होला ?
- कोठा बाहिर घाम लागेपनि कोठामा उज्यालो कसरी आएको होला ?
- घामलाई समतल ऐनामा पार्दा के हुन्छ ?

क्रियाकलाप २ : प्रकाशको नियमित परावर्तन (Regular relection of light)



- एउटा समतल ऐनाको मदतले कोठा बाहिरका घामलाई कोठाभित्र फर्काएर देखाउनुहोस् र यो कत्तिको उज्यालो छ सोध्नुहोस् ।
- यो प्रक्रिया के हो भनि हरेक बेन्चमा रहने विद्यार्थीको समूहलाई पालैपालो सोध्नुहोस् । विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप स्पष्ट पार्दै चित्र बोर्डमा कोर्नुहोस् र यो प्रकाशको नियमित परावर्तन भएको कुरा व्याख्या गरिदिनुहोस् ।
- अन्य कस्ताकस्ता वस्तुहरूबाट प्रकाशको नियमित परावर्तन हुन्छ सामूहिक छलफल गरी निष्कर्ष भन्न लगाउनुहोस् ।

माथिका प्रश्नमा आधारित छलफलपश्चात् वस्तु देख्न वा हेर्नलाई प्रकाशको नियमित परावर्तनका बारेमा निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

प्रकाशका समानान्तर किरणहरू ऐना, मोबाइलको स्क्रिन, नचलेको पानी, धातुको पाता आदि बाट ठक्कर खाएर फर्किने प्रक्रियालाई नियमित परावर्तन भनिन्छ । यही कारण समतल ऐना र पोखरीको पानीमा हाम्रो आकृति देख्न सकिन्छ ।

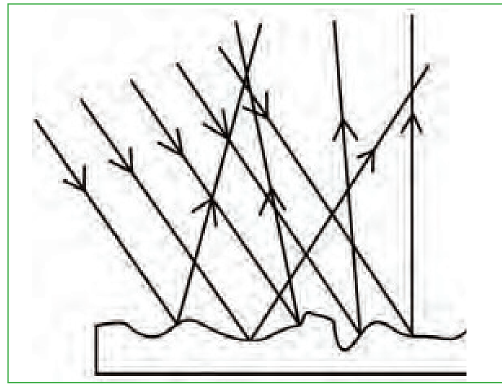
क्रियाकलाप ३ : प्रकाशको अनियमित परावर्तन (Irregular relection of light)

विद्यार्थीको समूहलाई काठको टुक्रा, कागज, आफ्नो घडीको डायल, किताब र समतल ऐना दिएर क्रियाकलाप २ मा जस्तै बाहिरको प्रकाश भित्र परावर्तन गर्न लगाउनुहोस् तथा हरेक समूहले गरेको क्रियाकलापलाई तल दिइए जस्तै तालिकामा ठिक चिह्न (√) दिन लगाउने कार्य दिनुहोस् ।

सामग्रीहरू	प्रकाश राम्ररी परावर्तन गर्न सक्छ	प्रकाश राम्ररी परावर्तन गर्न सक्दैन	कारण

कुन कुन वस्तुले प्रकाश राम्ररी परावर्तन गरी भित्तामा उज्यालो पठायो र कुनले प्रकाश राम्ररी परावर्तन गर्न सकेन समूहगत छलफल गरी प्रतिबिम्बन गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : प्रतिबिम्बन तथा निष्कर्ष (Reflection and conclusion)



- क्रियाकलाप ३ को आधारमा कस्ता प्रकारका वस्तुले प्रकाशलाई राम्ररी परावर्तन गर्न सकेनन् पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।
- झ्याल ढोकाबाट छिरेर हाम्रो कोठामा आएको उज्यालो बाहिरको भन्दा किन कम भएको होला छलफल गरी निष्कर्ष भन्न लगाउनुहोस्
- दिइएको चित्रले के जनाउँछ छलफल गर्नुहोस् विद्यार्थीको प्रतिक्रियामा शिक्षकले थप पृष्ठपोषण दिँदै काठको टुक्रा, कागज, किताब, डेक्स बेन्च, जमिनको सतह आदि अनियमित सतह भएका वस्तुले प्रकाश राम्ररी परावर्तन गर्न नसक्ने र चित्रमा देखाएजस्तै छरिने हुँदा त्यस्तो परावर्तनलाई प्रकाशको अनियमित परावर्तन भनिन्छ भनी दिइएको चित्रमार्फत स्पष्ट गरिदिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) वस्तुलाई देख्न के चाहिन्छ ?
(आ) हामी उज्यालो के बाट पाउँछौं ?
(इ) कस्ता वस्तुहरूबाट भएको परावर्तन अनियमित हुन्छ ?
(ई) कोठामा झ्याल ढोका खोल्दा कसरी उज्यालो आएको होला ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

आआफ्नो घरमा प्रयोगहुने नियमित र अनियमित परावर्तन गराउन सक्ने वस्तुरूको सूची तयार गर्नुहोस् र नियमित तथा अनियमित परावर्तनको रेखाचित्र पनि खिच्नुहोस् र कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

एक्काइसौं र बाइसौं दिन (Twenty-first and twenty-second day)

विषयवस्तु : प्रकाशको परावर्तनसँग सम्बन्धित केही पदहरू (Some terms related to reflection of light)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- प्रकाशको परावर्तनसँग सम्बन्धित पदहरूको परिचय दिन
- प्रकाशको परावर्तनका नियमहरू प्रमाणित गर्न र परावर्तनका नियमहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

- विभिन्न प्रकारका प्रकाशको स्रोत (टर्च लाइट वा लेजर लाइट), समतल ऐना, ड्इङ बोर्ड, केही थमपिन तथा स्टिलका पिनहरू, सेतो कागज

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming)

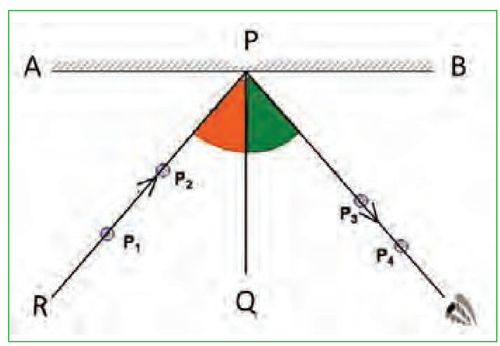
यसअन्तर्गत विद्यार्थीलाई प्रकाशसँग सम्बन्धित निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित छलफल गराउन सकिन्छ :

- प्रकाश कुन माध्यमबाट कुन माध्यममा परावर्तन हुन्छ ?
- प्रकाशको किरणलाई के ले जनाइन्छ ?
- आपतित किरण र परावर्तित किरण भनेको के होला ?

उक्त क्रियाकलपबाट विद्यार्थीमा रचनात्मक सोचाइ सिपको विकास हन्छ ।

क्रियाकलाप २ : समतल ऐनामा हुने प्रकाशको नियमित परावर्तनका क्रममा प्रयोग हुने केही पदहरूको पहिचान गर्ने (To identify the terms used in regular relection of light on a plane mirror)

यो क्रियाकलाप गराउन सम्भव भएसम्म विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र विद्यार्थी आफैँलाई यो क्रियाकलाप गर्न आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।



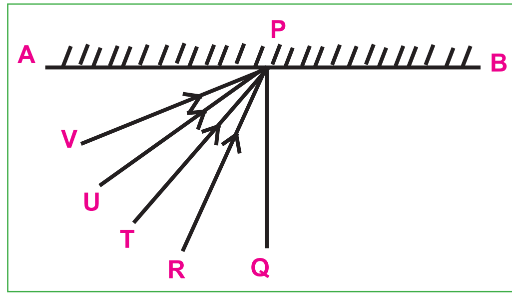
- चित्रमा देखाएजस्तै एउटा ड्इङ बोर्डमा थमपिनको मदतले सेतो कागज टाँस्ने र बिच भागमा सरल रेखा AB खिच्ने
- AB मा पर्नेगरी एउटा समतल ऐना राख्ने र ऐनासँग समानान्तर हुनेगरी PN लम्ब खिच्ने
- ऐनाको सतहसँग 45^0 को कोण हनेगरी PI रेखा खिच्ने जहाँ P1 र P2 पिनहरू गाड्ने
- अब नर्मलको अर्कापट्टिबाट ऐनामा देखिएको पिनहरूको प्रतिबिम्ब एउटा आँखाले हेर्ने र प्रतिबिम्बसँग सिधा हुनेगरी P3 र P4 पिनहरू गाड्ने
- अब दुवै पिनहरू झिक्ने र P3 र P4 पिनहरूको स्थानमा PR सरलरेखा खिच्ने

यसरी बनेका रेखा IP, RP, PQ लाई क्रमशः आपतित किरण (incident ray), परावर्तित किरण (reflected ray) र नर्मल (normal) चिनाउनुहोस् । अब आपतित र परावर्तित किरणले नर्मलसँग बनाएका कोणहरूलाई के भनिन्छ समूहमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : आपतित कोण बराबर परावर्तित कोण हुन्छ भनी प्रमाणित गर्ने (To prove angle of incidece equals to angle of reflectoion)

क्रियाकलाप २ को प्रयोगका आधारमा निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस् :

- समतल ऐनामा हुने प्रकाशको नियमित परावर्तन हुँदा आपतित किरणले नर्मलसँग बनाएको कोणलाई के भनिन्छ ?
- परावर्तित किरणले नर्मलसँग बनाएको कोणलाई के भनिन्छ ?
- यी कोणहरू कति कति डिग्रीका छन् ? प्रोट्याक्टरले नापेर पत्ता लगाउनुहोस् ।



क्रियाकलाप २ का IP रेखामा गरिए जस्तै चरणहरू अनुसरण गरी चित्रमा देखाए जस्तै TP, UP, VP रेखालाई अन्य आपतित किरण मानेर त्यसको परावर्तित किरण रेखा खिच्ने प्रक्रिया पूरा गर्नुहोस् र छलफलकै क्रममा आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । मथिको पहिलो प्रश्नको उत्तरमा आपतित किरणले नर्मलसँग बनाएको कोणलाई आपतित कोण (incident angle / angle of incidence or $\angle i$) र परावर्तित किरणले नर्मलसँग बनाएको कोणलाई परावर्तित कोण (reflected angle / angle of reflection or $\angle r$) भनिन्छ भनी प्रस्ट्यानुहोस् ।

माथिका प्रश्नमा आधारित छलफलपश्चात् र दिइएको तालिका पूरा गर्न लगाउनुहोस् ।

क्र.स.	आपतित कोण	परावर्तित कोण	नतिजा
1.	$\angle IPN$ (i_1) =...........	$\angle RPN$ (r_1) =...........	आपतित कोण = परावर्तित कोण
2.	$\angle TPN$ (i_2) =...........		
3.	$\angle UPN$ (i_3) =...........		
4.	$\angle VPN$ (i_4) =...........		

क्रियाकलाप ४ : प्रकाश परावर्तनका नियमहरू (Laws of reflection of light)

माथिका क्रियाकलापका आधारमा प्रकाशको परावर्तन हुँदा के के नियमहरू पालना गरेको हुन्छ प्रश्नोत्तर छलफल गर्नुहोस् । विद्यार्थीको प्रतिक्रियामा शिक्षकले थप पृष्ठपोषण गर्दै क्रियाकलाप ३ मा तयार भएको तालिकाका आधारमा प्रकाशको परावर्तनका निम्न नियमहरू हुन्छन् भनि रेखाचित्रमार्फत प्रस्ट पार्दै नियमहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

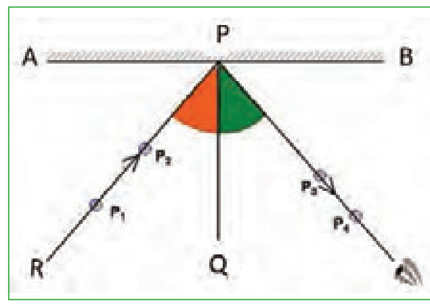
(i) आपतित कोण (angle of incidence or ($\angle i$) र परावर्तित कोण (angle of reflection or (r) बराबर हुन्छन् ।

(ii) आपतित किरण (incident ray), परावर्तित किरण (reflected ray) र नर्मल (normal) सँधै एउटै सतहको एउटै बिन्दुमा पर्छन् ।

उक्त क्रियाकलापमार्फत विद्यार्थीमा सहकार्य, सञ्चार, प्रयोग तथा रचनात्मक सोचाइ सिपको विकास हुने अपेक्षा गरिएको छ ।

(घ) मूल्याङ्कन तथा प्रतिबिम्बन (Evaluation and evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलाको अवलोकन गर्ने, कक्षाकार्यको प्रगति नोट गर्ने, समूह कार्य, छलफल र गृहकार्य तथा परियोजना कार्यको निरन्तर प्रगतिको अभिलेख राखी निरन्तर मूल्याङ्कन विधि उपयोग गर्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिइएजस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।



१. सही उत्तर दिनुहोस् :

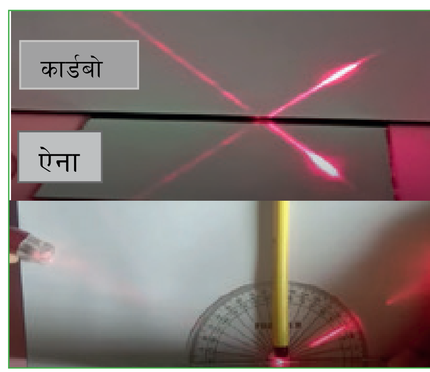
(अ) दिइएको चित्रमा आपतित किरण र परावर्तित किरण कुन कुन हुन् ? (आ) ∠IPN के हो ?

(इ) ∠RPN के होला ?

(ई) ∠IPN र ∠RPN मध्ये कुनको मान बढी हुन्छ होला ?

(उ) प्रकाशको परावर्तनको पहिलो नियम के हो ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)



आआफ्नो घरमा भएको समतल ऐना टेबुलमा तेर्सो पारेर (सुताएर) राख्नुहोस् । चित्रमा देखाएजस्तै एउटा कार्डबोर्ड वा सेतो पेपरलाई बाक्लो कार्डबोर्डमा फिक्स गर्नुहोस् र ऐनाको छेउमा राखेर भित्तामा ठाडो पारेर अड्याउनुहोस् । लेजर लाइट वा टर्चलाइटको प्रयोग गरी आपतित किरण र परावर्तित किरण पत्ता लगाउनुहोस् र अभिभावकको सहयोगमा यो प्रक्रिया क्यामेरामा कैद गरी भिडियो तयार गर्नुहोस् साथै विज्ञान प्रयोगात्मक कापीमा पनि रेखाचित्र खिच्नुहोस् तथा पेन्सिललाई लम्ब वा नर्मल राखी प्रेट्याक्टरको मदतले आपतित कोण र परावर्तित कोणको मान पत्ता लगाउनुहोस् । यसरी तयार गरिएको भिडियो सामग्री आफ्नो विज्ञान शिक्षकको सहयोगमा विद्यालयको श्रव्यदृश्य कक्षमा पोजेक्टरमार्फत प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

तेइसौँ र चौबिसौँ दिन (Twenty thirdth and twenty forth day)

विषयवस्तु : प्रकाशको परावर्तनका केही उपयोगिता (Some applications of reflection of light)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- समतल ऐनामा हुने प्रकाशको परावर्तनलाई किरण रेखाचित्रद्वारा देखाउन

- पेरिस्कोपको नमुना बनाउन तथा त्यसको कार्यपद्धति रेखा चित्रद्वारा देखाउन र उपयोगिता खोजी गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

प्रकाशको स्रोत (टर्चलाइट वा लेजर लाइट), समतल ऐना, पेन्सिल, रुलर, ड्रइङ बोर्ड, सेतो कागज, दुईओटा ससाना आयतकार समतल ऐनाहरू, बेलनाकार कागज वा बाक्लो कार्डबोर्डले बनेको नली, कैँची, कटर, गम वा टाँस्ने ग्लु

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

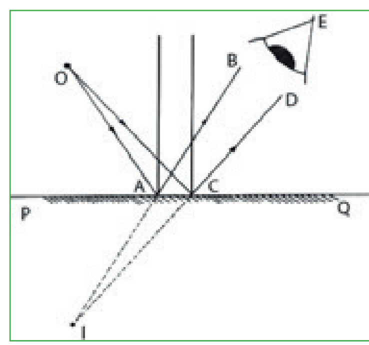
क्रियाकलाप १ : विषय प्रवेश तथा मस्तिष्क मन्थन (Introducing and brain storming)

यसअन्तर्गत विद्यार्थीलाई प्रकाश समतल ऐनामा ठोकिँदा कसरी र कस्तो आकृति बन्छ भन्ने बारेमा निम्न प्रश्नमा आधारित छलफल गराउनुहोस् :

- समतल ऐनामा हाम्रो अनुहार (आकृति) कसरी देखिन्छ ?
- समतल ऐनामा हाम्रो अनुहारको आकृति कस्तो र कत्रो देखिन्छ ?
- के यो आकृतिलााई पर्दामा उतार्न सकिन्छ होला ?
- समतल ऐनामा जस्तै अन्य कुनकुन वस्तुमा आकृति देखिन्छ ?

क्रियाकलाप २ : समतल ऐनामा बन्ने वस्तुको आकृति (Image of an object formed on plane mirror)

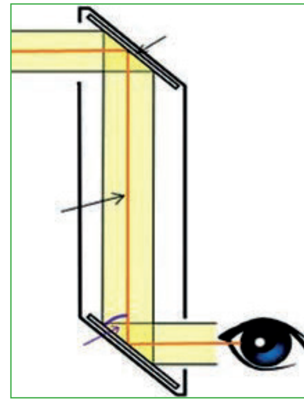
दिइएको चित्रमा जस्तै समतल ऐनामा आकृति बन्ने तरिका निम्नानुसार रेखाचित्र खिचेर व्याख्या गरिदिनुहोस् ।



- o बिन्दु (वस्तु) बाट V आकारमा आएका दुईओटा आपतित किरणहरू ऐनामा ठाकिँदा फर्किएर हाम्रो आँखामा पर्छन
- यसरी परावर्तन भई हाम्रो आँखामा परेका किरणहरूलाई काल्पनिक रेखामार्फत अगाडी बडाउँदै लाँदा o बिन्दु सँग लम्ब हुनेगरी रेखाहरू काटिन्छन् जहाँ वस्तुको आकृति बनेको हुन्छ
- यसरी बनेको आकृति अवास्तविक, सुल्टो र वस्तुजत्रै आकारको हुन्छ ।

माथिको व्याख्यासँगै रेखाचित्र खिचेर देखाउनुहोस् । आकृति पर्दामा उतार्न नसकिने तथा त्यसबाट फोटो वा आकृति प्रिन्ट गर्न नसकिनेलाई अवास्तविक आकृति हुन्छ भनि स्पष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : पेरिस्कोपको नमुना बनाउने (To prepare a model of periscope)



विद्यार्थीलाई पेरिस्कोपको तयारी नमुना देखाउनुहोस् र यसको कार्य सिद्धान्त प्रकाशको परावर्तनमा आधारित भएको तथ्य चित्र सहित व्याख्या गर्नुहोस् । निम्नानुसारका विधिमार्फत पेरिस्कोपको मोडेल निर्माण गराउनुहोस् ।

- विद्यार्थीको तीन समूह बनाइ क्रियाकलापमा सहभागी गराउनुहोस्
- हरेक समूहलाई दुई दुईओटा समतल ऐना र कडा कागजको बेलनाकार नली लिएर आउन भन्नुहोस् ।
- नलीलाई दुवैतर्फ चित्रमा जस्तै एक आपसमा समानान्तर हुनेगरी 45^0 को कोणमा छड्के काटेर सोही कोणमा समतल ऐनाको परावर्तन हुने सतहभित्र पर्नेगरी फिक्स गर्न लगाउनुहोस्
- नलीको दुवै छेउमा ऐनाको अगाडी प्रकाश छिर्न सक्ने उपयुक्त प्वाल बनाउने जहाँ प्रकाश छिर्न सक्नेगरी अर्को नली जोडेर चित्रमा जस्तै नमुना तयार गर्ने ताकि पछि जोडिएका नलीहरू एक आपसमा विपरीत दिसातर्फ पर्छन् ।
- ऐना र थप पाइप जडान गरिएको भागमा गम लगाई कागजले मोरेर दह्रो बनाउने र बहिरबाट प्रकाश नछिर्ने गरी बन्द गरेर मोडेल तयार गर्ने
- तयार भएको नमुना सुकाउने र आकर्षक रङ लगाउने
- हरेक समूहले तयार गरेको पेरिस्कोपको परीक्षण गर्ने र आवश्यक पृष्ठपोषण दिने

पेरिस्कोपको उपयोगिता सेनाले लडाईंमा लुकेर बसेका शत्रु (प्रतिद्वन्दी) लाई देख्न र पनडुब्बी जहाजमा पानीभित्रबाट पानी बाहिरका वस्तुलाई हेर्न उपयोग गरिन्छ । यसको प्रयोग कम उचाइमा बसेर धेरै उचाइमा भएका वस्तु पनि हेर्न उपयोग गर्न सकिन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) पेरिस्कोपले कुन सिद्धान्तको आधारमा काम गर्छ ?

(आ) पेरिस्कोपको उपयोगिता के हो ?

(इ) समतल ऐनामा कस्तो आकृति बन्छ ?

(ई) कस्तो प्रकारको आकृतिलाई अवास्तविक भनिन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work): यसका लागि निम्नानुसारको कार्य दिनुहोस् ।

दुईओटा समतल ऐनाका टुक्राहरू र काठका टुक्रा वा बाक्लो कागजको पाइप प्रयोग गरी पेरिस्कोपको नमुना तयार गरी ल्याउनुहोस् ।

पच्चिसौँ दिन : एकाइको अन्तिम दिन (Twenfifth day; the last day of the unit)

प्रतिबिम्बत सिकाइ तथा समग्र एकाइको मूल्याङ्कन (Reflective learning and entired unit assessment)

- विद्यार्थीलाई समूहगत वा व्यक्तिगत रूपमा पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउन सकिन्छ ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्न प्रतिभावान विद्यार्थीलाई प्रोत्साहित गर्ने तथा सहयोगात्मक र सहकार्य पद्धतिअनुसार सिकाउन सकिन्छ ।
- शारीरिक कमजोरी वा विशेष क्षमता भएका विद्यार्थीका लागि न्यूनतम सिकाइ सुनिशिचत गर्न उपयुक्त मूल्याङ्कनका साधन विकास गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्न सकिन्छ । यसमा शिक्षक वर्गले आफ्नो दक्षता र क्षमताका साथै उपलब्ध स्रोत साधनको प्रशस्त उपयोग गरी थप पृष्ठपोषण दिन सक्नुहुने छ ।
- एकाइको अन्त्यमा ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह समेट्ने वस्तुगत तथा छोटो उत्तर आउने प्रश्न निर्माण गरी मौखिक तथा लिखित जाँच गरेर विद्यार्थीले दिएको उत्तरका आधारमा मूल्याङ्कनन गर्न सकिन्छ । प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यको निरन्तर अभिलेखीकरण गरी निरन्तर मूल्याङ्कनन प्रणालीलाई विद्यार्थीको प्रतिभा पहिचान गर्ने प्रमुख आधार बनाउन सकिन्छ ।
- हरेक एकाइमा मूल्याङ्कनका साधन तथा क्रियाकलापलाई प्रयोग, रचनात्मक सोच, समस्या समाधान, सिकाइ तथा सञ्चार सिपलगायतका व्यवहारकुशल सिपको विकासमा पनि जोड दिनुपर्छ ।
- एकाइको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासका प्रश्नलाई आधार बनाई समग्र एकाइको मूल्याङ्कनन गर्न सकिन्छ ।

केही नमुना प्रश्नहरू

१. सही उत्तर दिनुहोस् :

(क) बायो उर्जालाई किन नविकरणीय स्रोत भनिएको हो ?

(ख) क्लिनिकल र प्रयोगशाला थर्मोमिटरबिच के भिन्नता छ ?

(ग) 50^0C लाई ^0F मा रूपान्तर गर्दा कति हुन्छ ?

(घ) निकट भविष्यमा उर्जाको सङ्कट बढ्न सक्ने कारण के होला ?

(ङ) प्रकाशको अनियमित परावर्तनको फाइदा के होला ?

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) दिइएका मध्ये थर्मोमिटरमा कुन कुन तरलको प्रयोग गरिन्छ ?

(अ) पानी र अल्कोहल (आ) मर्करी र अल्कोहल (इ) इथर र अल्कोहल (इ) मर्करी र इथर

(ख) ताप सम्बन्धी कुन भनाइ सही छ ?

(अ) ताप एक प्रकारको शक्ति हो (आ) तापक्रम र ताप उस्तै हो

(इ) ताप वस्तुमा भएको तातोपना वा चिसोपना हो (ई) ताप तातो वस्तुबाटमात्र आउँछ

(ग) माध्यम बिना प्रसारण हुने तरङ्गलाई के भनिन्छ ?

(अ) लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग (आ) ट्रान्सभर्स तरङ्ग

(इ) विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग (इ) यान्त्रिक तरङ्ग

(घ) वरपरका वस्तु देख्न तलका मध्ये कुन प्रक्रियाले मदत गर्छ ?

(अ) प्रकाशको परावर्तन (आ) प्रकाशको आवर्तन (इ) प्रकाशको विच्छेदन (ई) प्रकाशको शोषण

(ङ) ट्रान्सभर्स तरङ्गमा एउटा क्रेस्टदेखि अर्को क्रेस्टसम्मको दुरीलाई के भनिनछ ?

(अ) तरङ्गको लम्बाइ (आ) आवृत्ति (इ) एम्प्लिच्युड (ई) तरङ्गको गति

(च) समतल ऐनामा कस्तो प्रकारको आकृति बन्छ ?

(अ) अवास्तविक, सुल्टा र वस्तु जत्रै (आ) अवास्तविक, सुल्टा र वस्तुभन्दा सानो

(इ) वास्तविक, सुल्टो र वस्तुभन्दा ठुलो (ई) अवास्तविक, उल्टो र वस्तुभन्दा सानो

एकाइ ८

विद्युत् र चुम्बकत्व
(Electricity and Magnetism)

अनुमानित कार्यघण्टा : १०

१. एकाइ परिचय (Unit introduction):

यस एकाइको मुख्य उद्देश्य स्थिर विद्युतीय बल, धारा विद्युत् तथा विद्युत् शक्तिको स्रोतका बारेमा परिचित गराउँदै विद्युत् शक्तिको विभिन्न उपयोगका बारेमा धारणा दिनु हो । यो एकाइअन्तर्गत स्थिर विद्युत्को असरमा चट्याङको परिचय, चट्याङ पर्ने कारण, यसबाट बच्न गरिने सुरक्षात्मक उपायअन्तर्गत लाइटेनिङ रडको काम, धारा विद्युत्को परिचय, सेलको समूहीकरण र यसको प्रभाव एवम् उपयोगितासम्बन्धी सिकाइ उपलब्धि हासिल गराउन सम्बन्धित विषयवस्तुमा केन्द्रित रही प्रयोग, समस्या समाधान, सिकाइ तथा सञ्चार सिपलगायतका व्यवहारकुशल सिपको विकास गर्न सक्षम बनाउन विद्यार्थीलाई सम्बन्धित क्रियाकलापमा मार्फत आवश्यक सहजीकरण गरिने छ । यसको लागि प्रदर्शन-प्रवचन विधि, प्रयोगात्मक, समस्या समाधाान, छलफल, अन्वेषण, क्षेत्र भ्रमणका विधिको साथै विभिन्न विषयवस्तुमा समूहकार्य, mix and match, think, pair and share आदि विधिको समेत प्रयोग गरिने छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes)

- दुई वस्तुलाई रगड्दा स्थिर विद्युतीय बल (electrostatic force) उत्पन्न हुन्छ भन्ने तथ्य प्रयोग गरेर देखाउन
- स्थिर विद्युत्को परिचय दिन तथा साधारण असरहरू बताउन
- चट्याङ पर्नु वा बिजुली चम्कनुका कारण तथा लाइट्निङ रडको काम बताउन
- धारा विद्युत्को परिचय दिन
- सेलको समूहीकरणको परिचय दिन र सेलहरूको श्रेणीक्रम र समानान्तर समूहीकरणको उपयोगिता बताउन

३. विषयवस्तु तथा समय विभाजन (Contents and Time allocation)

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घण्टामा)
१.	स्थिर विद्युत्को परिचय (Introduction of static electricity)	• स्थिर विद्युत्को परिचय (१) • स्थिर विद्युत्सम्बन्धी प्रयोगात्मक कार्य (१) • स्थिर विद्युत्का असरहरू र चट्याङको परिचय (१) • लाइटेनिङ रड (१)	४

२.	धारा विद्युत्को परिचय (Introduction of current electriceity)	• विद्युत् परिपथ (१) • सेलहरूको समूहीकरण • श्रेणीक्रम जडान र यसको उपयोगिता (२) • समानान्तर जडान र यसको उपयोगिता (२)	५
६	प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ समृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो र दोस्रो दिन (First ans second day)

विषयवस्तु: स्थिर विद्युत्को परिचय

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

स्थिर विद्युत्को परिचय दिन

दुई वस्तुलाई रगड्दा स्थिर विद्युतीय बल (electrostatic force) उत्पन्न हुन्छ भन्ने तथ्य प्रयोग गरेर देखाउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials): विद्युत् शक्तिका स्रोत (सेल, डाइनामो), सुचालक तार, एलइडि चिम, प्लास्टिकको काइयो, कलम, केही बेलुनहरू, उनी धागो वा कपडा, चित्र तथा शब्दपत्तीहरू, श्रव्यदृश्य सामग्री, मास्किङ्ग टेप, गोजी तालिका (Pocket chart)

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मष्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Introducing the lesson with brain storming)

- विद्यार्थीलाई दिइएको चित्र केसँग सम्बन्धित छन् भन्ने सम्बन्धमा निम्न प्रश्नमा आधारित प्रश्नोत्तर छलफल गर्दै विद्युत्सम्बन्धी पूर्वज्ञानको जाँच गर्नुहोस् ।
- हामीलाई दैनिक रूपमा रेडियो, टिभि र कम्प्युटर, हिटर आदि केबाट चलाउन सकिन्छ ?
- दिइएको चित्रमा के के देखाइएको छ ? चित्रमा देखाइएका यी सबै उपकरण चलाउन कुन शक्ति चाहिन्छ ?
- के तपाईंले चुम्बक देख्नुभएको छ ? यो के काममा उपयोग गरिन्छ ?
- हाम्रो घरमा के के काममा विद्युत् उपयोग गरिन्छ ? विद्युत् शक्ति कसरी उत्पादन गरिन्छ होला ?
- विद्युत् शक्ति कति प्रकारको हुन्छ ?
- आकाशमा बादलबाट उत्पन्न हुने बिजुली कस्तो प्रकारको हो ?

उक्त छलफलपश्चात हामीलाई दैनिक जीवनमा रेडियो, टिभि र कम्प्युटर, हिटर, रेफ्रिजेरेटर, पङ्खा, उद्योग आदि चलाउन विद्युत् शक्तिको आवश्यकता पर्छ जुन विद्युत् गृह (power house) मा जेनेरेटर तथा डाइनामोबाट उत्पादन गरिन्छ भन्नेबारे थप जानकारी गर्नुहोस् । आकाशमा देखिने विद्युत्, उनी तथा नाइलनको कपडा खोल्दा अँध्यारामा देखिने झिल्का आदि स्थिर विद्युत्का उदाहरण बताइदिनुहोस् । विद्युत्बाट विद्युत् चुम्बक बनाउन सकिने साथै विद्युत् उत्पादन गर्ने डाइनामोमा पनि चुम्बक राखिने कुरा चित्र तथा भिडियोमार्फत बुझाइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : स्थिर विद्युत्को अवधारणा तथा परिचय (Concept and introduction of static electricity)

- विद्यार्थीको समूह बनाइ स्थिर विद्युत् सम्बन्धी निम्नानुसार समूह कार्य गराउनुहोस्
- हरेक बेन्चमा रहने विद्यार्थीको समूह बनाउने
- कागजका मसिना टुक्राहरू बेन्चमा छरेर राख्ने
- हरेक समूहलाई आफूसँग भएको प्लास्टिकको काइयो, कलम, बलपेन, रुलर आदि आफ्नो टाउकाको कपाल वा उनी कपडा (स्विटर) मा रगडी कागजकाससाना टुक्राको नजिक लान लगाउने
- यस क्रियाकलापमा के देखिन्छ अवलोकन गरी प्रतिक्रिया दिन लगाउने

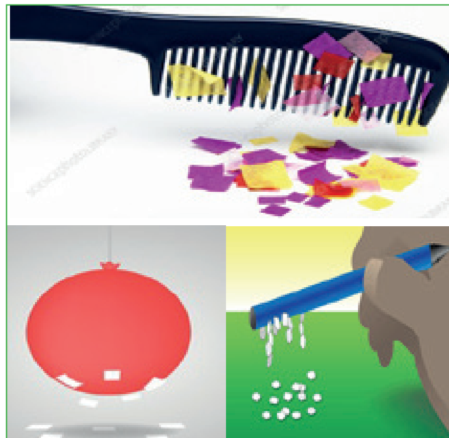


Fig 8.2

उक्त क्रियाकलापहरूसँग सम्बन्धित छलफल गर्दै शिक्षकले निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

सबै पदार्थ परमाणुबाट बनेका हुन्छन् र परमाणुमा इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रन रहेका हुन्छन् । प्लस्टिकको फुलाएको बेलुन, काइयो, कलमलगायतका वस्तुलाई कपाल वा उन कपडामा रगड्दा कपालबाट इलेक्ट्रोनहरू सरेर आउँछन् र ती वस्तुहरूमा नेगेटिभ चार्ज उत्पन्न हुन्छ । अनि कागजको नजिक लैजाँदा कागजमा पोजेटिभ चार्ज उत्पन्न हुनाले विपरीत चार्जबिच आकर्षण हुने भएकाले एक चित्रमा देखाए जस्तै एक आपसमा टाँसिन्छन् । यसरी पदार्थमा घर्षणका कारण उत्पन्न विद्युत् चार्जलाई स्थिर विद्युत् भनिन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : बेलुन र उनको प्रयोग (Balloon and wool experiment)

बेलुन र ऊनको प्रयोगको लागि निम्नलिखित क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- विद्यार्थीको हरेक समूहलाई बेलुन लिएर फुलाउन लगाउने र यसलाई पनि अगिल्लो क्रियाकलापमा जस्तै कपाल वा उनी कपडा (स्विटर) मा रगडेर कागजका टुक्राको नजिक ल्याउन लगाउने
- यो प्रक्रिया पटक पटक दोहोऱ्याउन लगाउने, यो प्रयोगमा के देखियो प्रतिक्रिया दिन लगाउने

- कपालमा रगडेको प्लास्टिकको सामग्रीले जस्तै बेलुनले पनि किन कागजका टुक्रालाई तानेको होला छलफल गरी निष्कर्ष भन्न लगाउने
- फेरी बेल्नलाई उनीकपडा वा कपालमा रगड्न लगाई शरीरमा राख्न लगाउने र हातबाट बेलुन छोड्ने, के देखियो अवलोकन गरी प्रतिक्रिया दिन लगाउने
- यस्तो हुनको खास कारण के होला ? सोच्न र समूहमा छलफल गरी जिज्ञासा तथा विचार प्रतिबिम्बन गर्न लगाउने

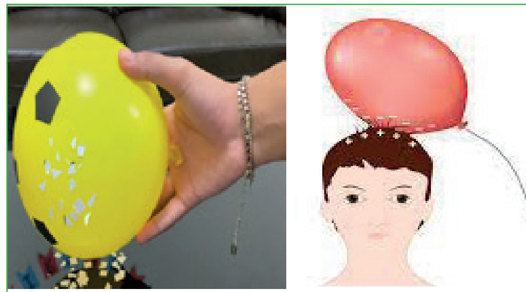


Fig 8.3

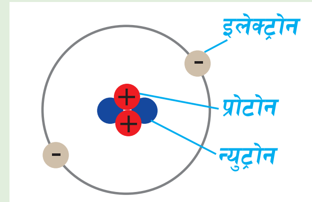
यी क्रियाकलापमा सबै विद्यार्थीलाई सहभागी हुने अवसर प्रदान गर्नुहोस् । अँध्यारामा उनीको स्विटर तथा नाइलनको कपडा खोल्दा पिट पिट आवाज आउने र उज्यालो झिल्का निस्केको अनुभव गरे नगरेको बारेमा सोध्नुहोस् । यस्तो हुनुको कारण पनि घर्षणका कारणले उत्पन्न हुने नेगेटिभ र पोजेटिभ चार्जबिचको आकर्षणको कारण डिस्चार्ज भई आवाजसहित झिल्का उत्पन्न भएको तथ्य स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

आकाशमा चलायमान बादलमा हुने घर्षणका कारण विपरीत चार्ज उत्पन्न भई बिजुली चम्कने र चट्याङ पर्ने हुन्छ जुन प्राकृतिक रूपमै उत्पन्न हुने स्थिर विद्युत्को कारणले हो । तर स्थिर विद्युत्लाई धारा विद्युत्मा जस्तो तारमार्फत लगी प्रयोग गर्न सकिँदैन ।

क्रियाकलाप ४ : स्थिर विद्युत्का उत्पन्न हुने कारणहरू (Causes of static electricity)

- विद्यार्थीलाई श्रव्यदृश्य हलमा लैजाने र स्थिर विद्युत् उत्पन्न हुने कारणबारे ICT मार्फत छलफल गर्ने
- स्थिर विद्युत् उत्पन्न हुनको खास कारण के होला ? किन यो कुचालकमा उत्पन्न भएको होला ? सोच्न र समूहमा छलफल गरी विचार प्रतिबिम्बन गर्न लगाउने
- शिक्षकले विद्यार्थीको प्रतिक्रियामा थप सहजीकरण गर्दै स्थिर विद्युत् तथा वस्तुको रगडाइबाट चार्ज उत्पन्न हुनेबारे चित्र तथा भिडियो एनिमेसन देखाउँदै निम्नानुसार व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

चित्रमा देखाए जस्तै हरेक पदार्थ अत्यन्तै साना कण परमाणुबाट बनेको हुन्छ । परमाणुमा तीओटा उपपारमाणविक कणहरू इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रन हुन्छन् । प्रोटोन परमाणुको न्युक्लियसमा हुन्छ जसको धनात्मक वा पोजेटिभ (+) चार्ज हुन्छ । इलेक्ट्रोन भने केन्द्रीय भाग न्युक्लियसको वरिपरि कक्षमा घुमिरहेको हुन्छ जसको ऋणात्मक वा नेगेटिभ (-) चार्ज हुन्छ । दुई पदार्थ आपसमा घर्षण हुँदा इलेक्ट्रोन एउटा परमाणुबाट अर्कामा सरेर जान्छन् । इलेक्ट्रोन सरेर जाने पदार्थमा इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या बढी हुन्छ र ऋणात्मक चार्जयुक्त हुन्छ । जुन पदार्थबाट इलेक्ट्रोन सरेर जान्छ, त्यस पदार्थमा इलेक्ट्रोनको कमी भई धनात्मक चार्जयुक्त बन्छ । प्लास्टिक, उन, नाइलन, पोलिस्टर, एक्रेलिक आदि विभिन्न कुचालक पदार्थमा घर्षण हुँदा चार्ज उत्पन्न हुन्छ जुन अँध्यारामा लुगाहरू फुकाल्दा पनि चार्जहरू सर्ने कारण विद्युत् उत्पन्न हुँदा आगाको झिल्काजस्तो पनि देखा पर्छ र सँगै चिटचिट आवाज आउँछ । यसरी कुचालक पदार्थमा घर्षणको कारण चार्जको मात्रामा घटबढ भई उत्पन्न हुने प्रक्रिया नै स्थिर विद्युत् (static electricity) हो भनि स्पष्ट पार्नुहोस् ।



(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी सिकाइका लागि आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको प्रयोग गरी विद्यार्थी क्रियाकलाको अवलोकन गर्ने, कक्षाकार्यको प्रगति नोट गर्ने, समूह कार्य, छलफल र गृहकार्य तथा परियोजना कार्यको निरन्तर प्रगतिको लेखोजोखा गरी अभिलेखीकरण गर्नुहोस् र थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहजीकरण गर्नुहोस् । यसका साथै मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिइए जस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू तयार गरी सोध्नुहोस् :

(अ) स्थिर विद्युत् भनेको के हो ? यो कसरी उत्पन्न हुन्छ ?
(आ) राती वा अँध्यारोमा लुगा फुकाल्दा किन आवाज र झिल्का निस्केको होला ?
(इ) आकाशमा कसरी विजुली चम्केको होला ? के यसरी उत्पन्न बिजुली उपयोग गर्न सकिएला ?
(ई) घर्षणकका कारण अचालक वस्तुले इलेक्ट्रोन पाउँदा कुन चार्ज उत्पन्न हुन्छ ?
(उ) पदार्थमा इलेक्ट्रोन सरेर आउँदा कुन चार्ज उत्पन्न हुन्छ ? किन ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work): विद्यार्थीलाई निम्नानुसारको परियोजना कार्य दिनुहोस् :

आफूसँग भएको प्लास्टिकको काइयो, कलम, बलपेन, रुलर तथा बेलुनलाई उनी कपडाको धागो वा स्विटर, पोलिस्टरको कपडा र आफनो कपालमा रगडेर कागजका ससाना टुक्रको नजिक ल्याउँदा कस्तो प्रतिक्रिया हुन्छ अभिभावकको सहयोगमा भिडियो तयार गरि ल्याउनुहोस् । यसरी गरिएको प्रयोगात्मक कार्यको नतिजालाई तल दिइएको तालिकामा पनि भर्नुहोस् । यसरी तयार गरिएको परियोजना कार्यलाई प्रोजेक्टर मार्फत प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्र.स.	प्लास्टिकबाट बनेका सामग्रीहरू	कपालमा रगडेर कागजको टुक्रा नजिक लैजादा के भयो ?	उनि कपडामा रगडेर कागजको टुक्रा नजिक लैजादा के भयो ?	पोलिस्टर कपडामा र गडेर कागजको टुक्रा नजिक लैजादा के भयो ?
१.	काइयो			
२.	कलम, बलपेन			
३.	रुलर वा स्केल			
४.	बेलुन			

तेस्रो दिन (Third day)

विषयवस्तु : स्थिर विद्युत्को असर (Effects of static electricity)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

स्थिर विद्युत्का विभिन्न असरहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

श्रव्यदृश्य सामग्री (भिडियो वा एनिमेसन), चित्रहरू, शब्द तथा चित्र पत्तीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मष्तिष्क मन्थन (Brain storming)

पाठसँग आधारित निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मष्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

(अ) गाडी, ट्रयाक्टर, ट्रक आदिमा भुइसम्म छुने गरी सिक्री झुन्ड्याउनुको कारण के होला ?
(आ) घरमा लुगा, कम्प्युटर, टिभी आदिमा किन धुलो टाँसिएको होला ?
(इ) रेडियो, टिभी, कम्प्युटर आदि चलाउन के आवश्यक पर्छ ?
(ई) हामीलाई दैनिक जीवनमा स्थिर विद्युत् केका लागि आवश्यक पर्छ होला ?

क्रियाकलाप २ : स्थिर विद्युत्का असरहरू (Effects of static electricity)

विद्यार्थीलाई पाँच समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र निम्नलिखित क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- इन्टरनेटमार्फत वा रेकर्ड गरिएको स्थिर विद्युत्का विभिन्न असरहरू (जस्तै विजुली चम्कने, चट्याङ पर्ने, इन्धनको ट्यांकीमा आगो लाग्ने, कम्प्युटरका पार्टपुर्जामा स्थिर विद्युत् चार्ज हुँदा चाँडो बिग्रने आदि) सम्बन्धी भिडियो देखाउनुहोस् र प्रत्येक विद्यार्थीलाई अवलोकन गरेका मुख्य मुख्य कुराहरू बुँदागत रूपमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक विद्यार्थीलाई आआफ्नो समूहमा माथि उल्लिखित विषयवस्तुमा आफूले टिपोट गरेको बुँदाका आधारमा छलफल गर्न लगाई समूहमा निचोड तयार गर्न लगाउनुहोस् र समूहबाट एक जनालाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

उक्त भिडियो प्रदर्शन तथा छलफलपश्चात् हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रत्यक्ष प्रभाव पार्ने स्थिर विद्युत्का असरहरूमा बिजुली चम्कने, चट्याङ पर्ने, इन्धनको ट्याङ्कीमा आगो लाग्ने, कम्प्युटरका पार्टपुर्जामा स्थिर विद्युत् चार्ज हुँदा चाँडो बिग्रने, पार्टपुर्जा तथा लुगा कपडामा धुलो टाँसिने आदि असरहरूबारे कम्प्युटर हलमा रहेका कम्प्युटरका भाग, फर्निचर, पर्दा, तथा कार्पेटको अवस्था आदि प्रत्यक्ष देखाइ स्पष्ट पारिदिनुहोस् । साथै ट्याङ्करमा इन्धन भर्दा उत्पन्न हुन सक्ने स्थिर विद्युत् चार्जका रूपमा जमिनमुनि प्रवाह हुन्छ । जसले गर्दा उक्त स्थिर विद्युतीय चार्ज र इन्धनको बाफ सम्पर्कमा आउन पाउँदैनन् र आगलागीबाट जोगिन्छ भन्ने कुराको जानकारीसमेत दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : दैनिक जीवनमा स्थिर विद्युत्को उपयोग (Application of static electricity in daily life):

दैनिक जीवनमा स्थिर विद्युत्को प्रयोग सम्बन्धमा उक्त विषयवस्तुसँग सम्बन्धित विषयवस्तुलाई इन्टरनेट (युट्युब) मार्फत वा रेकर्डेट भिडियो वा एनिमेसन प्रदर्शन गर्नुहोस् । भिडियो तथा एनिमेसनको प्रदर्शनपश्चात् क्रियाकलाप ३ मा निर्माण गरिएको हरेक समूहलाई निम्नानुसार प्रश्न सोधी समूहगत प्रतिक्रिया दिन लगाउनुहोस् ।

- स्थिर विद्युत्बाट के फाइदा हुन्छ होला ?
- धुलो हटाउने उपकरणले कसरी काम गर्ने रहेछ ?
- हावा छान्ने उपकरणमा कसरी स्थिर विद्युत्को प्रयोग भएको होला ?
- फोटोकपी तथा प्रिन्टरमा कसरी सेतो कागजमा प्रिन्ट हुन्छ ?
- दिनदिनै बडारे पनि कोठामा धुलो कसरी आएको होला ?

विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप प्रस्ट पार्दै स्थिर विद्युत्का असर तथा उपयोगिताबारे मुख्य बुँदाहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । यसका सम्बन्धमा निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

हाम्रो दैनिक जीवनमा विभिन्न काममा जस्तै : प्रिन्टर तथा फोटोकपी मेसिनहरूमा मसी वा टोनरलाई फोटोकपी कागजसँग आकर्षण गराउन, हावा छान्ने उपकरण (air filter) मा प्रयोग गर्न, धुलो हटाउने उपकरण (dust remover), रङ छर्ने उपकरण (colour sprayer) आदि काममा स्थिर विद्युत्को उपयोग हुने गर्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

समूह कार्य गर्दा विद्यार्थीको सक्रियता, थप जिज्ञासा राख्ने, आफ्ना विचार प्रस्तुत गर्ने आदिका आधारमा विद्यार्थीको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका विषयवस्तुको बुझाइको मूल्याङ्कनका तल दिइए जस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) रङ छर्ने उपकरण (colour sprayer) ले कसरी काम गर्छ ?

(आ) लामो यात्रामा जाने गाडीको इन्धन ट्याङ्कीमा आगो लाग्न सक्छ किन होला ?

(इ) चट्याङ कसरी पर्छ ? यसले के हानी गर्छ ?

(ई) घर्षणका कारण अचालक वस्तुले इलेक्ट्रोन पाउँदा कुन चार्ज उत्पन्न हुन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work): यसका लागि निम्नानुसारको कार्य दिनुहोस् ।

आफ्नो दैनिक जीवनमा स्थिर विद्युत्को असर के के भएको छ ? प्रयोग के के मा भइरहेको छ ? अवलोकन गरी तथा इन्टरनेटको मदत लिएर हाम्रो दैनिक जीवनमा स्थिर विद्युत्का असरहरू तथा उपयोगिताहरूको सूची तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

चौथो दिन (Forth day)

विषयवस्तु : चट्याङको परिचय (Introduction of lightening)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives):

- चट्याङ पर्नु वा बिजुली चम्कनुका कारण बताउन
- लाइट्निङ रडको काम बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

चट्याङ पर्नु, बिजुली चम्किनुसँग सम्बन्धित श्रव्यदृश्य सामग्री (भिडियो वा एनिमेसन), लाइटनिङ रड

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने (TPS)

शैक्षणिक पाटीमा निम्न प्रश्न लेखनी **TPS Technique** अनुसार अनुभव आदान प्रदान गराउनुहोस् ।

(अ) चट्याङ परेको देख्नुभएको छ ?

(आ) आकाशमा बिजुली चम्कनुको कारण के होला ?

(इ) कुन मौसममा आकाशमा बिजुली चम्कने हुन्छ ?

(ई) आकाशमा बिजुली चम्केको बेला किन गड्याङ्गुडुङको आवाज आएको होला ?

(उ) चट्याङ पर्ने भनेको के हो ? यो कसरी पर्छ होला ?

(ऊ) जमिनतिर चट्याङ पर्दा किन खतरा हुन्छ ?

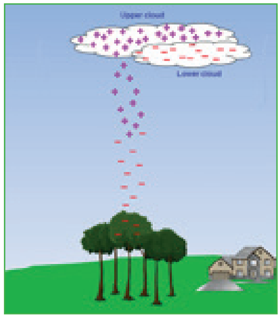
क्रियाकलाप २ : चट्याङ पर्ने प्रक्रिया (Process of lightning)

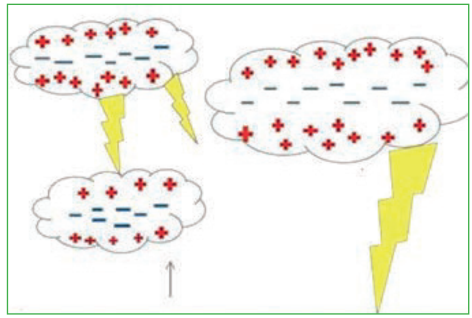
निम्नलिखित क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- चट्याङ तथा बिजुली चम्कने प्रक्रियाको भिडियो तथा एनिमेसन प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- चट्याङ पर्ने कारण तथा यसका असरहरू सम्बन्धी इन्टरनेटमार्फत वा रेकर्ड गरिएको भिडियो एनिमेसन देखाउनुहोस् र विद्यार्थीलाई अवलोकन गराउनहोस् । यसका आधारमा क्रियाकलाप १ मा सोधिएका प्रश्नको उत्तर तथा चट्याङ पर्ने प्रक्रिया बताउन लगाउनुहोस् ।
- यसका बारेमा चित्रमार्फत बादलमा घर्षणको कारण पोजेटिभ र नेगेटिभ चार्ज उत्पन्न हुने र डिस्चार्ज

हुँदा विजुली चम्कने र चट्याङ पर्ने कारण थप स्पष्ट पार्नुहोस् ।

- स्थिर विद्युत्को कारण चट्याङ पर्नेलगायतका विभिन्न घटना तथा असरहरू बारे थप जानकारी दिनुहोस् ।



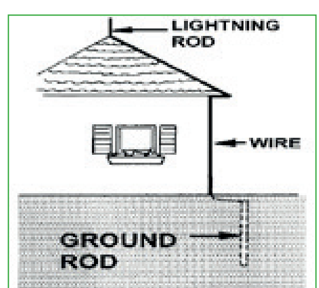


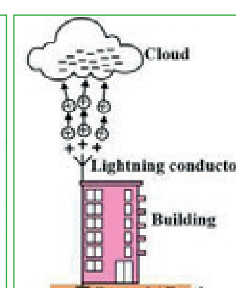
चट्याङ पर्ने प्रक्रिया तथा कारण बारे चित्र तथा एनिमेसनको माध्यमबाट निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् :

आकाशमा पानीको वाष्पकणहरू मिलेर बादल बनेको हुन्छ । चिसो बादलमापानीका ससाना थोपाहरू हुन्छन् जुन गह्रौं हुनाले बिस्तारै तलतिर झर्छ भने तलतिरको तातो हावा वाष्पीकरण भई माथितिर जान्छ । यसरी बादलमा हुने दोहोरो चालका कारण घर्षण उत्पन्न भई इलेक्ट्रोनहरूको लेनदेन हुन्छ र बादलमा विद्युत् चार्ज उत्पन्न हुन्छ । साधारणतया माथितिरको बादलमा धनात्मक (+) र तलतिरको बादलमा ऋणात्मक चार्ज (-) पैदा हुन्छ । ऋणात्मक चार्ज भएको बादलबाट इलेक्ट्रोनहरू धनात्मक चार्ज भएको बादलमा सरेर जान्छन् र ठुलो आवाजसहित उज्यालो निस्कन्छ जसलाई इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज भनिन्छ । इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज हुँदा धेरैमात्रामा ताप, प्रकाश र ध्वनि शक्ति पैदा हुन्छ । कहिलेकाहीँ घर, रुख वा जमिन आदिमा इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज हुनुलाई चट्याङ भनिन्छ । चट्याङ पर्दा घर वा रुखहरूमा क्षति पुग्न सक्छ जसबाट धनजनको क्षती पनि हुनसक्छ ।

क्रियाकलाप ३ : लाइटेनिङ रड (Lightening rod)

चट्याङ पर्ने जोखिमबाट घरलाई कसरी जोगाउन सकिन्छ ? छलफल गराउनुहोस् र विद्यार्थीलाई प्रतिक्रिया दिन लगाउनुहोस् । यसको लागि श्रव्यदृश्य सामग्री (भिडियो एनिमेसन) को प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाई प्रतिक्रिया दिन लगाउनुहोस् । यसको साथै निम्न चित्र र प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् ।





- चित्रमा देखाए अनुसार लाइटेनिङ रडले घरलाई कसरी चट्याङबाट जोगाउने काम गर्छ ?
- लाइटेनिङ रडलाई केसँग कसरी जोडिएको छ ?
- के तपाईँको घरमा पनि यस्तो व्यवस्था गरिएको छ ? छैन भने आफ्नो अभिभावकलाई के सल्लाह दिनुहुन्छ ?

विद्यार्थीको उत्तरलाई शिक्षकले थप प्रस्ट पार्दै लाइटेनिङ रडको जडान र उपयोगिताका बारेमा निम्नानुसार व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

चट्याङबाट घरलाई जोगाउनका लागि केही फराकिलो तामाको डन्डीलाइ वा लाइटेनिङ रड राखी घरलाई अर्थिङ गरिन्छ । लाइटेनिङ रडलाई तामाको तारसँग जोडिन्छ र तामाको तारलाई जमिनमुनि पुऱ्याइन्छ, जसलाई अर्थिङ (Earthing) भनिन्छ । अर्थिङ गर्न जमिनमा खनिएको खाल्डोमा कोइला र ढिकेनुन तथा तामाको रड राखिन्छ, जसमा निरन्तर पानीको प्रवाह भई चिस्यान रहिरहने व्यवस्था मिलाइन्छ । यसले चट्याङ पर्दा आएका उच्च भोल्टेजलाई घरभित्र प्रवेश गर्न नदिई जमिनतर्फ प्रवाह गर्छ र घरलाई चट्याङ पर्नबाट जोगाउँछ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

समूह कार्य गर्दा विद्यार्थीको सक्रियता, थप जिज्ञासा राख्ने, आफ्नो विचार प्रस्तुत गर्ने आदिको आधारमा विद्यार्थीको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका विषयवस्तुको बुझाइको मूल्याङ्कनका तल दिइए जस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) चट्याङ कसरी पर्छ ? यसबाट घरलाई कसरी जोगाउन सकिन्छ ?
(आ) लाइटेनिङ रड भनेको के हो ?
(आ) लाइटेनिङ रडलाई कसरी जडान गरिएको हुन्छ ?
(इ) हामीले घरलाई अर्थिङ किन गर्नुपर्छ ?
(ई) बिजुली चम्केको समयमा अग्लो र ठुलो रुखको मुनि बस्नुहुँदैन किन ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

इन्टरनेटको मदत लिएर तथा आफ्नो अभिभावकलाई सोधेर बिजुली चम्कने, चट्याङ पर्ने, गड्याङगुडुङको आवाज आउनेबारे पुरानो धारणा र आधुनिक धारणका सम्बन्धमा खोज गरी चित्रसहितको एउटा प्रतिवेदन तयार गरी ल्याउनुहोस् । यसबारेमा परम्परागत धारणबारे आफ्नो अभिभावक वा अनुभवी मानिसलाई सोध्नुहोस् । आधुनिक र वैज्ञानिक धारणका बारेमा इन्टरनेट, विद्यालयको पढाइ र पाठ्यपुस्तकको सहयोग लिनुहोस् । यसरी तयार गरीएको प्रतिवेदन कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पाँचौँ दिन (Fifth day)

विषयवस्तु : धारा विद्युत्को परिचय (Introduction of current electricity)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- धारा विद्युत्को परिचय दिन
- विद्युत् परिपथ निर्माण गर्न
- धारा विद्युत्को उपयोगिता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

सेल वा ब्याट्रीहरू, सुचालक तार, स्विच, एलइडी चिम (बल्ब), चित्रहरू, शब्द तथा चित्र पत्तीहरू,

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदान प्रदान गर्ने (TPS)

निम्नलिखित प्रश्नमा सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्न लगाउनुहोस् :

(अ) विद्युत्का स्रोतहरू के के छन् ?

(आ) विद्युतीय सामग्री चलाउन आवश्यक पर्ने विद्युत् कहाँबाट आएको होला ?

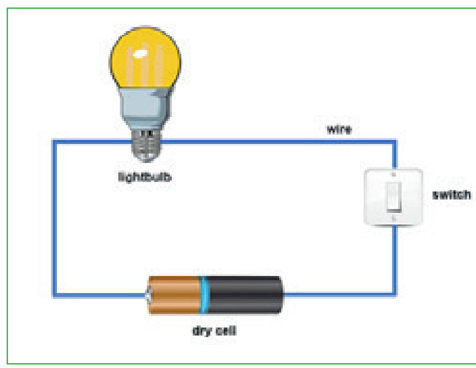
(इ) धारा विद्युत् र स्थिर विद्युत्मा के फरक छ ?

(ई) धारा विद्युत्लाई एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा कसरी लान सकिन्छ ?

(उ) तपाईको घरमा भएका के के सामान विद्युत्बाट चल्छन् ?

क्रियाकलाप २ : धारा विद्युत्को परिचय (Introduction of current electricity)

विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र विज्ञानका सामग्री प्रयोग गरी धारा विद्युत्बारे निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।



- उपयुक्त सङ्ख्यामा विद्यार्थीको समूह बनाउनुहोस् ।
- हरेक समूहलाई एक एकओटा सेल, सुचालक तार, एलइडी चिम र स्विच लिएर चित्रमा जस्तै विद्युत् परिपथ (electric circuit) बनाउन लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई आफूले तयार गरेको सर्किट सफल भए नभएको चिम बालेर प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- यसरी तयार भएको विद्युत् परिपथ (सर्किट) मा कसरी बत्ती बलेको होला छलफल गर्नुहोस् ।
- यस प्रयोगको आधारमा धारा विद्युत्को परिचय र विद्युत् परिपथको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।

उक्त प्रयोगात्मक क्रियाकलाप पश्चात निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

विद्युत् प्रवाह हुनका लागि विद्युत्को स्रोत, सुचालक तार, स्विच र लोडलाई जोडेर बनाइएको नियमित विद्युत् बग्ने बाटोलाई विद्युत् परिपथ (Electric circuit) भनिन्छ । यसरी सूचालक तारमार्फत इलेक्ट्रोनहरू एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा निरन्तर प्रवाह हुने विद्युत्लाई नै धारा विद्युत् (Current electricity) भनिन्छ । यहाँ सेल धारा विद्युत्को स्रोत हो जसबाट उत्पन्न विद्युत् सुचालक तारमा प्रवाह हुन्छ र यसको प्रभावले चिम बल्छ ।

क्रियाकलाप ३ : धारा विद्युत्को उपयोगिता (Application of current electricity)

- माथिको क्रियाकलापमा धारा विद्युत् प्रवाह हुँदा कसरी शक्तिको रूपान्तर हुने रहेछ हरेक समूहलाई प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् । विद्युत् शक्तिलाई विद्युतीय उपकरणहरूमार्फत ताप, प्रकाश, ध्वनि, चुम्बक आदि शक्तिमा रूपान्तर गरी धारा विद्युत्को उपयोग गर्न सकिने कुरा बताइदिनुहोस् । धारा विद्युत्को उपयोगिताबारे निम्नानुसार प्रश्नोत्तर छलफल गर्नुहोस् ।
- तपाइको घडी र क्याल्कुलेटर कसरी चल्छ ? यहाँ धारा विद्युत् कुन स्रोतबाट प्राप्त हुन्छ ?
- विद्युतीय उपकरण भन्नाले कस्ता उपकरणलाई जनाउँछ ?
- तपाईंको घर तथा विद्यालयमा प्रयोग हुने धेरै मात्रामा विद्युत् शक्ति चाहिने उपकरणहरू के के छन् ? यस्ता उपकरण चलाउन चाहिने विद्युत् शक्ति कहाँबाट प्राप्त हुन्छ ?

विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका प्रतिक्रियालाई समेट्दै निम्न निष्कष दिनुहोस् ।

हाम्रो दैनिक जीवनमा उपयोग हुने चिम, रेडियो, टेलिभिजन, कम्प्युटर, पानी तान्ने मोटर, पङ्खा, हिटर, विद्युत् घन्टी आदि विद्युत्बाट चल्ने उपकरण (विद्युतीय उपकरण) हुन् जसमा विद्युत् शक्तिलाई ताप, प्रकाश, ध्वनि, चुम्बक आदि शक्तिहरूमा रूपान्तर गरी धारा विद्युत्को उपयोग गर्न सकिन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

समूह कार्य गर्दा विद्यार्थीको सक्रियता, थप जिज्ञासा राख्ने, आफ्ना विचार प्रस्तुत गर्ने आदिका आधारमा विद्यार्थीको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका विषयवस्तुको बुझाइको मूल्याङ्कनका तल दिइए जस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) धारा विद्युत् केलाई भनिन्छ ? यसको के महत्त्व छ ?
(आ) कस्ता उपकरणलाई विद्युतीय उपकरण भनिन्छ ?
(आ) विद्युतीय उपकरणले कसरी काम गर्छन् ?
(इ) तपाईंको घरमा के के विद्युतीय उपकरण छन् ?
(ई) विद्युतीय उपकरणले कसरी काम गर्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work): यसका लागि निम्नानुसारको कार्य दिनुहोस् ।

आफ्नो घरमा धारा विद्युत्को प्रयोग के के कार्यमा भएको छ ? अवलोकन गरी सूची तयार गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

छैटौँ र सातौँ दिन (Sixth and seventh day)

विषयवस्तु : सेलहरूको समूहीकरण (Combination of cells) ; सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण (series combination of cells)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

- सेलको समूहीकरणको परिचय दिन
- सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण जडान तयार गर्न र यसको उपयोगिता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

सेल वा ब्याट्रीहरू, सुचालक तार, स्विच, एलइडि चिम (बल्ब), टाँस्ने टेप, चित्रहरू, शब्द तथा चित्र पत्तीहरू,

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मष्तिष्क मन्थन तथा पूर्वज्ञान (Brain storming and pre-knowledge)

निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मष्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् र छलफल गराउनुहोस् :

(अ) सेल भनेको के हो ? सेल र ब्याट्रीमा के फरक छ ?
(आ) सेललाई एक आपसमा कसरी जोड्न सकिन्छ होला ?
(इ) सेलको समूहीकरण भनेको के हो ?
(ई) सेलको समूहीकरण किन गर्नुपरेको हो ?
(उ) सेलहरू कति प्रकारका हुन्छन् ?
(ऊ) टर्च लाइटमा दुईओटा सेलहरू राखिन्छ भने तिनलाई कसरी जडान गर्नुपर्छ ?

विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप स्पष्ट गर्दै आवश्यक पृष्ठपोषण पनि दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : विद्युत् परिपथमा सेलहरूको जडान गर्ने तरिका (Combination of cells in an electric circuit)

- विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लगी सेलहरूको जडान गर्ने विधिका बारेमा निर्देशन दिँदै निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् । क्रियाकलापका क्रममा शिक्षकले आवश्यक सहजीकरण गरिदिनुहोस् ।
- उपयुक्त सङ्ख्यामा विद्यार्थीको समूह बनाउनुहोस् ।
- हरेक समूहलाई पालैपालो केही विद्युतीय सामग्रीहरू (टिभिको रिमोट कन्ट्रोल, भित्ते घडी, टर्चलाइट, टर्चलाइट सहितको लाइटर, माइक्रोफोन, क्यालकुलेटर आदि) मा सेलको जडान कसरी गरिएको छ अवलोकन गरी जडान गरिएको विधि चित्र कोरी देखाउन लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक उपकरणमा सेलको जडान गर्ने तरिका एउटै भए नभएको यकिन गर्न लगाउनुहोस् ।

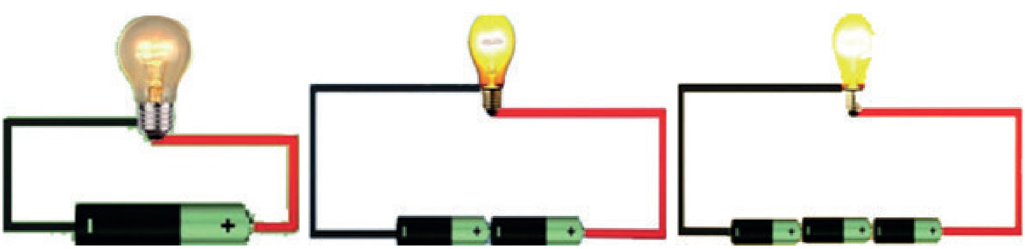
कुन कुन उपकरणमा सेल कसरी जडान गरिएका रहेछन् ध्यानपूर्वक अवलोकन गरी तलको तालिका पूरा गर्न लगाउने

दुईओटा सेलका समान ध्रुव जोडिएका उपकरण	दुईओटा सेलका विपरीत ध्रुव जोडिएका उपकरण

उक्त क्रियाकलापअनुसार सेलको समूहीकरण श्रेणिक्रम र समानान्तर गरी दुई प्रकारको हुन्छ, भनी रेखाचित्रसहित बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : सेलहरूको श्रेणीक्रम जडान (Series combination of cells)

- शिक्षकले विद्यार्थीको समूहलाई सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण गर्ने तरिकामा सहजीकरण गर्दै निम्नानुसार समूहगत क्रियाकलाप गर्न निर्देश गर्नुहोस् । समूहले गरेको कामको अवलोकन गर्दै आवश्यक सहयोग गर्नुहोस् ।
- हरेक ग्रुपलाई दुई वा तीनओटा सेलहरू, सुचालक तार, एलइडी चिम तथा स्विच लिन लगाउने
- एउटा सेलको धन ध्रुव (पोजेटिभ टर्मिनल) र ऋण ध्रुव (नेगेटिभ टर्मिनल) सँग सुचालक तार, स्विच र चिम जोडी अगिल्लो दिनका क्रियाकलापमा जस्तै विद्युत् परिपथ बनाउने र यो परिपथमा चिमको उज्यालोपन अवलोकन गर्ने
- एउटा सेलको पोजेटिभ (+) टर्मिनल अर्को सेलको नेगेटिभ (-) टर्मिनल सँग जोडेर श्रेणीकम जडान गर्ने र एकभन्दा बढी, दुई वा तीनओटा सेल जडान गरी बल्बमा देखिने उज्यालोपन कस्तो फरक देखियो अवलोकन गर्ने
- प्रत्येक पटक तयार गरिएका श्रेणीक्रम समूहीकरणका नमुनाको रेखाचित्र प्रयोगात्मक पुस्तिकामा कोर्ने



एक दुई र तीनओटा सेलको समूहीकरणबाट चिम (बल्ब) को उज्यालोपनमा देखिएको फरकबारे समूहमा छलफल गरी कारण खोज गर्ने र तलको तालिका पूरा गरी प्रयोगात्मक कापीमा पनि नोट गर्ने ।

प्रयोग	सेलको सङ्ख्या	चिमको उज्यालोपना	निष्कर्ष
पहिलो	१		
दोस्रो	२		
तेस्रो	३		

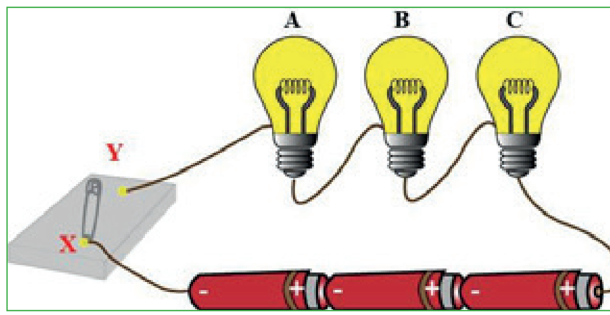
उक्त क्रियाकलापका आधारमा सेलको सङ्ख्या पनि बढ्दै जाँदा चिमको उज्यालोपन पनि बढ्दै जान्छ भन्ने निष्कर्ष बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : सेलहरूको श्रेणीक्रम जडानको उपयोगिता (Uses of series combination of cells)

क्रियाकलाप ३ का आधारमा सेलको श्रेणीक्रम जडान (समूहीकरण) किन गर्नुपर्छ र यसको के उपयोगिता छ, प्रत्येक समूहलाई आआफ्नो बुझाइ प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् । क्रियाकलापका क्रममा भएको सहजता र कठिनाइबारे पनि भन्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीको प्रतिक्रियालाई सम्मान गर्दै शिक्षकले सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरणका निम्न उपयोगिता बताइदिनुहोस् ।

परिपथमा जम्मा विद्युत् चाप (emf) वा भोल्टेज बढाउन चमको उज्यालोपन बढाउन टर्चलाइ, रेडियो, रिमोट, वायरलेस माइक्रोफोन आदि विद्युतीय उपकरणको कार्य क्षमता बढाउन

जस्तै : एउटा ड्राइसेलको विद्युत् चाप (emf) 1.5V छ भने दुईओटाको जम्मा भोल्टेज V1+V2 = 1.5V+1.5V = 3V हुन्छ । त्यसैगरी तीनओटा सेलको जम्मा भोल्टेज V1+V2+V3 = 1.5V+1.5V+1.5V = 4.5V हुन्छ । यसरी सेलको सङ्ख्या बढाउँदै जाँदा भोल्टेज बढेको कारण चिमको उज्यालोपना पनि बढेको हो ।



(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

समूह कार्य गर्दा विद्यार्थीको सक्रियता, थप जिज्ञासा राख्ने, आफ्नो विचार प्रस्तुत गर्ने आदिका आधारमा विद्यार्थीको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका विषयवस्तुको बुझाइको मूल्याङ्कनका तल दिइएजस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण भन्नाले के बुझिन्छ ?
(आ) विद्युत् चाप (emf) भन्नाले के बुझिन्छ ?
(आ) सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण गरिने केही उपकरणहरूको नाम भन्नुहोस् ।
(इ) तपाईंको घरमा भएका के के विद्युतीय उपकरणमा सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण गरिएका छन् ?
(ई) सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण गर्नुको मुख्य उद्देश्य के हो ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work): यसका लागि निम्नानुसारको कार्य दिनुहोस् ।

दुई वा तीन सेलहरू, सुचालक तार, स्विच र चिम (बल्ब) श्रेणीक्रम समूहीकरणमा जडान गरी धारा विद्युत्को परिपथ तयार गरि ल्याउनुहोस् । यसरी तयार गरिएको परिपथ कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

आठौँ र नवौँ दिन (Eighth and ninenth day)

विषयवस्तु : सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण (Parallel combination of cells)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ Specific objectives)

सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण जडान तयार गर्न र यसको उपयोगिता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learing materials)

सेल वा ब्याट्रीहरू, सुचालक तार, स्विच, एलइडी चिम (बल्ब), टाँस्ने टेप, चित्रहरू, शब्द तथा चित्र पत्तीहरू,

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : पुनरावृत्ति तथा मष्तिष्क मन्थन (Review and brain storming)

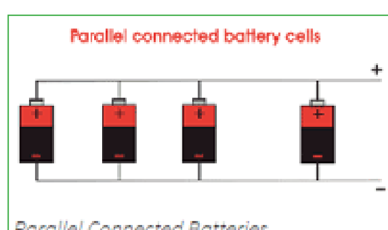
यो पाठबारे छलफल गर्न विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् उपयुक्त सङ्ख्यामा विद्यार्थीको समूह बनाई पाठमा आधारित निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर विद्युत् परिपथका सम्बन्धमा अघिल्लो दिनको क्रियाकलापका पुनरावृत्ति तथा मष्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।

(अ) सेलको समूहीकरण भनेको के हो ? यो कति प्रकारले गर्न सकिन्छ ?
(आ) एउटा सेलको धन (पोजेटिभ) ध्रुवसँग अर्को सेलको ऋण (नेगेटिभ) ध्रुव एक आपसमा जोड्ने प्रक्रिया सेलको कस्तो समूहीकरण हो ?
(इ) सेलको समूहीकरण किन गर्नुपरेको हो ?
(उ) सेलहरूको श्रेणीक्रम जडानको एउटा उपयोगिता के हो ?
(ऊ) टर्च लाइटमा दुईओटा सेलहरू राखिनुको उद्देश्य के होला ?

विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप स्पष्ट गर्दै आवश्यक पृष्ठपोषण पनि दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : विद्युत् परिपथमा दुईओटा सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण (जडान) (Parallel combination of two cells in an electric circuit)

अगिल्लो दिनमा जस्तै विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लगी सेलहरूको समानान्तर समूहीकरणमा जडान गर्ने विधिका बारेमा क्रियाकलाप गर्न निम्नानुसार निर्देशन दिनुहोस् ।



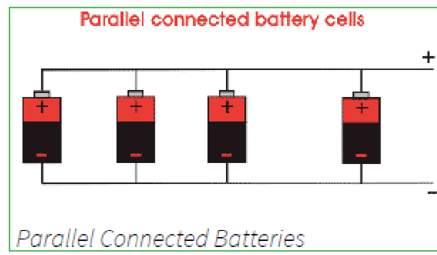
Parallel Connected Batteries

- उपयुक्त सङ्ख्यामा विद्यार्थीको समूह बनाउने
- हरेक समूहलाई दुई वा तीनओटा सेलहरू, सुचालक तार, चिम

लिन लगाउने

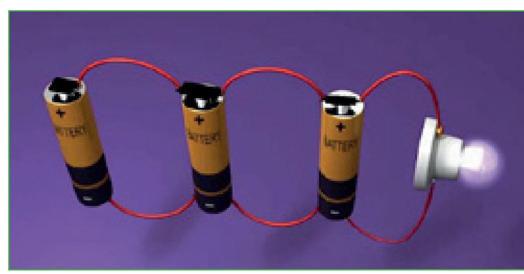
- अब चित्रमा देखाए जस्तै पहिला दुईओटा सेलका धन ध्रुव (पोजेटिभ टर्मिनल) एउटै सुचालक तारसँग जोड्न लगाउने
- दुवै सेलका ऋण ध्रुव (नेगेटिभ टर्मिनल) एउटै सुचालक तार सँग जोड्न लगाउने
- अब धन ध्रुव (पोजेटिभ टर्मिनल) र ऋण ध्रुव (नेगेटिभ टर्मिनल) बाट आएका साझा पोजेटिभ र साझा नेगेटिभ जोडिएका सुचालकसँग स्विच र चिम जोडी अगिल्लो विद्युत् परिपथ बनाउन लगाउने
- एउटा सेलको परिपथले दिने उज्यालोपन र दुईओटा सेल समानान्तर जडानमा दिने उज्यालोपनमा के फरक आयो अवलोकन गरी प्रतिक्रिया दिन लगाउनुहोस् ।
- उक्त क्रियाकलाप ध्यान पूर्वक अवलोकन गर्ने र नतिजा कापिमा टिपोट गर्ने

क्रियाकलाप ३ : तीनओटा सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण (जडान) (Series combination of three cells)



क्रियाकलाप २ मा जस्तै चित्रमा देखाए अनुसार तीनओटा सेलका धन ध्रुव (पोजेटिभ टर्मिनल) एउटै सुचालक तारसँग जोड्न लगाउने

- तीनओटै सेलका ऋण ध्रुव (नेगेटिभ टर्मिनल) एउटै सुचालक तारसँग जोड्न लगाउने
- अब धन ध्रुव (पोजेटिभ टर्मिनल) र ऋण ध्रुव (नेगेटिभ टर्मिनल) बाट आएका साझा पोजेटिभ र साझा नेगेटिभ सुचालकसँग स्विच र चिम जोडी विद्युत् परिपथ बनाउन लगाउने
- अगिल्लो क्रियाकलाप अनुसार एउटा सेलको परिपथले दिने उज्यालोपन र दुईओटा सेललाई समानान्तर समूहीकरणमा दिएको उज्यालोपन सँग तीनओटा सेललाई समानान्तर समूहीकरणमा जडान गर्दा दिएको उज्यालोपन तुलना गर्न लगाउने



माथिका क्रियाकलापका आधारमा दुई र तीनओटा सेलको समानान्तर समूहीकरणबाट चिम (बल्ब) को उज्यालोपनमा देखिएको फरकबारे समूहमा छलफल गरी कारण खोज गर्न लगाउँदै नतिजा विवरण प्रयोगात्मक कापीमा पनि नोट गर्न लगाउनुहोस् । यसका आधारमा तलको तालिका पूरा गरी समूहगत प्रस्तुति दिन लगाउनुहोस् ।

सेलको प्रयोग	सेलको सङ्ख्या	चिमको उज्यालोपना	निष्कर्ष
पहिलो	१		
दोस्रो	२		
तेस्रो	३		

यहाँ सेलको सङ्ख्या बढाउँदै लाँदा चिमको उज्यालोपन नबढेको अर्थात् जतिओटा सेल थप गरे पनि एउटा सेलको जतिमात्र उज्यालोपन देखिएको निष्कर्षअनुसार विद्यार्थीलाइ यसको कारण खोजी गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीको समूहले उचित कारण भन्न नसकेमा शिक्षकले बताइदिनुहोस् । उक्त क्रियाकलापको नतिजा निम्नानुसार व्याख्या गरिदिनुहोस् :

सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण जडानमा जति नै सेलहरूको सङ्ख्या बढाए पनि उज्यालोपन बढ्दैन किनभने परिपथमा सेलको सङ्ख्या बढाउँदै लाँदा जम्मा विद्युत् चाप (emf) वा पोटेन्सियल फरक (p.d.) नबढ्ने र एउटा सेलको भोल्टेज (1.5V) जतिनै स्थिर रहने कारण चिमको उज्यालोपन पनि नबढेको हो तर यस्तो जडानमा विद्युत् प्रवाह हुने समय बढ्छ भनि प्रस्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : सेलहरूको समानान्तर जडानको उपयोगिता (Uses of parallel combination of cells)

क्रियाकलाप ३ का आधारमा सेलको समानान्तर जडान (समूहीकरण)मा बत्तीको उज्यालोपना नबढे पनि यस्तो जडान किन गरिएको होला र यसको के उपयोगिता छ, प्रत्येक समूहलाई आआफ्नो बुझाइ प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीको प्रतिक्रियालाई सम्मान गर्दै शिक्षकले सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण गर्नुका निम्न उपयोगिता बताइदिनुहोस् र टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

- सेल वा ब्याट्रीलाई लामो समयसम्म टिकाइराख्न
- कम भोल्टेज भए पनि पुग्ने तर लामो समयसम्म विद्युत् धारा (करेन्ट) पठाइ विद्युतीय उपकरण चलाउन जस्तै,

एउटा ड्राइसेलको विद्युत् चाप (emf) 1.5V छ भने दुईओटाको जम्मा भोल्टेज $V1=V2 = 1.5V$ हुन्छ त्यसैगरी तीओटा सेलको जम्मा भोल्टेज $V1=V2=V3 = 1.5V$ नै हुन्छ । यसरी सेलको सङ्ख्या बढाउँदै जाँदा भोल्टेज नबढेको कारण चिमको उज्यालोपना पनि नबढेको हो ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

समूह कार्य गर्दा विद्यार्थीको सक्रियता, थप जिज्ञासा राख्ने, आफ्नो विचार प्रस्तुत गर्ने आदिको आधारमा विद्यार्थीको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । संज्ञानात्मक क्षेत्रका विषयवस्तुको बुझाइको मूल्याङ्कनका तल दिइएजस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण भन्नाले के बुझिन्छ ?

(आ) सेलहरूको समानान्तर समूहीकरणमा जम्मा विद्युत् चाप (emf) कति हुन्छ ?

(इ) सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण किन गरिन्छ ? यसको उपयोगिता भन्नुहोस् ।

(ई) तपाईंको घरमा भएका के के विद्युतीय उपकरणमा सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण गरिएका छन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

दुई, तीन वा चारओटा सेलहरू, सुचालक तार, स्विच र चिम (बल्ब) सँग समानान्तर समूहीकरणमा जडान गरी धारा विद्युत्को परिपथ तयार गरि ल्याउनुहोस् ।

दसौँ दिन एकाइको अन्तिम दिन (Tenth day; the last day of the unit):

प्रतिबिम्बत सिकाइ तथा समग्र एकाइको मूल्याङ्कन (Reflective learning and entired unit assessment):

- विद्यार्थीलाई समूहगत वा व्यक्तिगत रूपमा पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउन सकिन्छ ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूको लागि थप सहयोग गर्न प्रतिभावान विद्यार्थीलाई प्रोत्साहित गर्ने तथा सहयोगात्मक र सहकार्य पद्धतिअनुसार सिकाउन सकिन्छ ।
- शारीरिक कमजोरी वा विशेष क्षमता भएका विद्यार्थीका लागि न्यूनतम सिकाइ सुनिशिचत गर्न उपयुक्त मूल्याङ्कनका साधन विकास गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्न सकिन्छ । यसमा शिक्षकले आफ्नो दक्षता र क्षमताका साथै उपलब्ध स्रोत साधनको प्रसस्त उपयोग गरी थप पृष्ठपोषण दिन सक्नुहुने छ ।
- एकाइको अन्त्यमा ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह समेट्ने वस्तुगत तथा छोटो उत्तर आउने प्रश्न निर्माण गरी मौखिक तथा लिखित जाँच गरेर विद्यार्थीले दिएको उत्तरका आधारमा मूल्याङ्कनन गर्न सकिन्छ । प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यको निरन्तर अभिलेखीकरण गरी निरन्तर मूल्याङ्कनन प्रणाली (CAS) लाई विद्यार्थीको प्रतिभा पहिचान गर्ने प्रमुख आधार बनाउन सकिन्छ ।

एकाइको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासका प्रश्नलाई आधार बनाई समग्र एकाइको मूल्याङ्कनन गर्न सकिन्छ । जस्तै केही नमुना प्रशनहरू

१. सही उत्तर दिनुहोस् ।

(क) स्थिर विद्युत् भनेको के हो ? यसलाई किन उपयोग गर्न सकिँदैन ?
(ख) चट्याङ पर्नु भनेको के हो ? यसबाट कसरी बच्न सकिन्छ ?
(ग) काइयोले कपाल कोर्दा यसमा कपाल टाँसिएर आउँछ किन होला ?
(घ) विद्युत् परिपथ भनेको के हो ?
(ङ) सेलहरूको समानान्तर समूहीकरणमा हुने एउटा फाइदा र एउटा बेफाइदा उल्लेख गर्नुहोस् ।
(च) सेलहरूको समानान्तर समूहीकरणमा हुने एउटा फाइदा र एउटा बेफाइदा उल्लेख गर्नुहोस् ।

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) तल दिइएका मध्ये कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) स्थिर विद्युत् सुचालकमा मात्र उत्पन्न हुन्छ ।
(आ) स्थिर विद्युत् कुचालकमा मात्र उत्पन्न हुन्छ ।
(इ) स्थिर विद्युत् सुचालक र कुचालक दुवैमा उत्पन्न हुन्छ ।
(ई) स्थिर विद्युत् हाम्रा लागि उपयोगी हुन्छ ।

(ख) प्लस्टिकको कलम कपालमा रगड्दा यसमा कुन विद्युत् चार्ज उत्पन्न हुन्छ ?

(अ) धनात्मक (पोजिटिभ) (आ) ऋणात्मक (नेगेटिभ)

(इ) धनात्मक (पोजिटिभ) र ऋणात्मक (नेगेटिभ) दुबै (ई) चर्ज विहीन

(ग) सेल, सुचालक, स्विच र चिम जडान गरी बनाएको संरचनालाई के भनिन्छ ?

(अ) विद्युत् परिपथ (आ) विद्युत् गृह

(इ) विद्युत् चाप (इ) विद्युत् स्रोत

(घ) सेलको श्रेणीक्रम जडानमा सेलहरूको सङ्ख्या बढाउँदा चिमको उज्यालोपनमा के फरक हुन्छ ?

(अ) उज्यालोपन घट्छ (आ) उज्यालोपन बढ्छ

(इ) उज्यालोपन घटबढ हुन्छ (ई) उज्यालोपनमा कुनै असर हुँदैन

(ङ) सेलको समानान्तर क्रम जडानमा सेलहरूको सङ्ख्या बढाउँदा चिमको उज्यालोपनमा के फरक हुन्छ ?

(अ) उज्यालोपन घट्छ (आ) उज्यालोपन बढ्छ

(इ) उज्यालोपन घटबढ हुन्छ (ई) उज्यालोपनमा कुनै असर हुँदैन

(च) लाइटेनिङ रडको अर्थिङले घरलाई केबाट जोगाउँछ ?

(अ) हावाहुरीबाट (आ) आगलागीबाट (इ) भूकम्पबाट (ई) चट्याङ लाग्नबाट

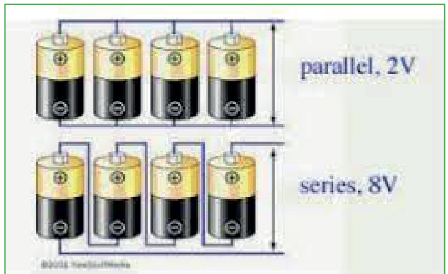
(छ) दिइएका दुई चित्रमध्ये पहिलोमा किन भोल्टेज कम देखाइएको होला ?

(अ) श्रेणीक्रम जडानमा भोल्टेज बढेका कारण

(अ) श्रेणीक्रम जडानमा भोल्टेज घटेका कारण

(इ) समानान्तर जडानमा भोल्टेज बढेका कारण

(ई) समानान्तर जडानमा भोल्टेज घटेका कारण



Combining Cells into Batteries

एकाइ १

पदार्थ
(Matter)

अनुमानित कार्यघण्टा : १५

१. एकाइ परिचय (Unit introduction)

यस एकाइमा हाम्रा वरपरका विभिन्न पदार्थका स्वरूप तथा गुणहरूका बारेमा परिचित गराउँदै पदार्थको घनत्व, पदार्थको बनावट, तत्त्व र यौगिक, अणु र परमाणु, पदार्थमा हुने परिवर्तनका सम्बन्धमा छलफल गरिने छ । घनत्व तथा सापेक्षित घनत्व पत्ता लगाउने गणितीय हिसाब, वस्तु डुब्ने र उत्रने कारण, तत्त्व र परमाणुको परिचय, परमाणुको बनावट, उपपारमाणविक कणको परिचय, चार्ज तथा भार, अणु तथा यौगिक बन्ने प्रक्रियाका साथै पदार्थमा हुने भौतिक र रासायनिक परिवर्तनसँग सम्बन्धित विषयवस्तुमा केन्द्रित रही प्रयोग, समस्या समाधान, सिर्जनात्मक सोचाइ तथा सिकाइ सिपलगायतका व्यवहारकुशल सिपको विकास गर्न विद्यार्थीलाई सम्बन्धित क्रियाकलापमार्फत आवश्यक सहजीकरण गरिने छ जसका लागि प्रदर्शन, प्रयोगात्मक, समस्या समाधाान, छलफल, अन्वेषण, मोडेल निर्माण, क्षेत्र भ्रमणका साथै विभिन्न विषयवस्तुमा समूह कार्य, mix and match, think, pair and share आदि रणनीतिको समेत प्रयोग गर्न सकिने छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes):

- घनत्वको परिचय दिन र यससम्बन्धी गणितीय समस्या समाधान गर्न
- पानीको घनत्वसँग तुलना गरेर वस्तुको सापेक्षिक घनत्व निकाल्न र सोका आधारमा पानीमा डुब्ने वा उत्रने वस्तु छुट्याउन
- तत्त्व र परमाणुको परिचय दिन
- उपपारमाणविक कणहरूको चार्ज र भार उल्लेख गर्न
- पारमाणविक सङ्ख्या २० सम्मका तत्त्वहरूका परमाणुको नाम, सङ्केत र उपपारमाणविक कणहरूको सङ्ख्या वर्णन गर्न
- यौगिक र अणुको परिचय दिन
- पदार्थमा हुने भौतिक र रासायनिक परिवर्तनको परिचय दिन, विशेषता बताउन र प्रयोगद्वारा प्रदर्शन गर्न

३. विषयवस्तु तथा समय विभाजन (Contents and Time allocation)

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घण्टामा)
१.	पदार्थको परिचय (Introduction of matter)	• पदार्थको परिचय (Introduction of matter) (१) • पदार्थको घनत्व (Density) (२) • सापेक्षिक घनत्व (Relative density) (१) • उत्रने र डुब्ने क्रिया (Floating and sinking) (१)	५
२.	तत्त्व र यौगिक (Element and compound)	• तत्त्व (Element) र परमाणु (Atoms) (१) • परमाणुको बनोट (Structure of atoms) (२) • अणु (Molecules) (१) • यौगिक (Compounds) (१)	५
३.	पदार्थमा हुने परिवर्तन (Change in matter)	• भौतिक परिवर्तन (Physical change) (२) • रासायनिक परिवर्तन (Chemical change) (२)	४
४.	एकाइको मूल्याङ्कन तथा प्रतिबिम्बन (Unit evaluation and reflection)		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो दिन (First day)

विषयवस्तु: पदार्थको परिचय (Introduction of matter)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- पदार्थको परिचय दिन
- पदार्थका भौतिक गुणहरू बताउन

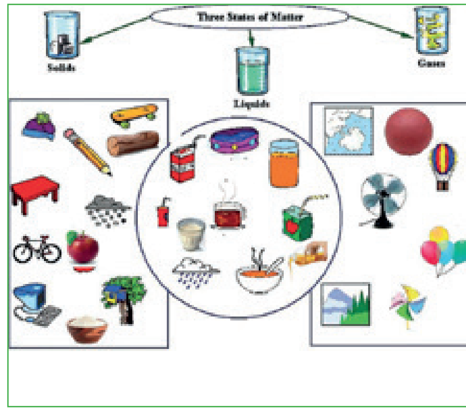
(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials) : पानी, तेल, काठ, चट्टान, बोटबिरुवा, फलाम, तामा, कपडा, फोम, बेलुन, पेन्सिल लगायतका सामग्रीहरू, स्प्रिङ ब्यालेन्स, धागो, ग्याँस जार, काँचको गिलास, अन्डा, घनत्वसम्बन्धी चित्र

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १: मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई दिइएका पदार्थसम्बन्धी चित्रहरूमा अधारित प्रश्नहरू सोध्नुहोस् र मस्तिष्क मन्थनमार्फत पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- पदार्थ भनेको के हो ?
- पदार्थका अवस्थाहरू के के छन् ? प्रत्येकको उदाहरण भन्नुहोस् ।
- पदार्थ हुनका लागि के के गुणहरू हुनुपर्छ ?
- के प्रकाश, ध्वनि, छाया आदि पनि पदार्थ हुन सक्लान् ?



क्रियाकलाप २ : पदार्थका अवस्थाहरू (States of matter)

पदार्थका अवस्थाहरू पहिचान गर्ने, खोज्ने र मिलाउने खेल (mix and match game) खेलाउन निम्न प्रक्रियाहरू अपनाउनुहोस् ।

- पदार्थका विभिन्न अवस्था जनाउने चित्रपत्तीहरू सङ्कलन गरी एउटा कार्टुन बक्स वा टेबुलमा राख्ने
- उपयुक्त सङ्ख्यामा विद्यार्थीको चार समूह बनाउने
- ठोस, तरल र ग्याँस सङ्केत गरिएका गोजी तालिका चित्रकार्ड सँगैको भित्तामा झुन्ड्याउने
- विद्यार्थीको समूहलाई ५ मिनेटको समयभित्र मिसिएका कार्ड छानेर सम्बन्धित गोजी तालिकामा राख्न लगाउने
- ५ मिनेटको समयपछि गोजी तालिकाबाट झिकेर फेरि मिसाउने र अर्को समूहलाई तोकिएको समय (५ मिनेट) भित्र फेरि कार्ड छानेर मिलाउन लगाउने
- सबै समूहको पालो नआएसम्म यो क्रियाकलाप जारी राख्ने
- समय सीमाभित्र सबैभन्दा छिटो गोजी तालिकामा कार्ड मिलाएर राख्न सक्ने समूहलाई विजेता घोषित गर्ने

यी कियाकलापहरूका आधारमा निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् :

हाम्रो वरपरका पदार्थहरूलाई अवस्था (states) का आधारमा ठोस (solid), तरल (liquid) र ग्याँस (gas) गरी तीन समूहमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : पदार्थका गुणहरू पहिचान गर्ने (To identify the properties of matter)

- विद्यार्थीको समूहलाई केही सामग्री (ढुङ्गा, काठका टुक्रा, कपमा पानी, हावा भरेका केही बेलुनहरू, धागो) तयार गर्न लगाउने
- हरेक समूहलाई एक एकओटा स्प्रिङ ब्यालेन्स दिने र आफूसँग भएका वस्तुहरूलाई धागामा बाँधेर वा सिधै हुकमा झुन्ड्याएर तौल लिन लगाउने, कति कति तौल (ग्राम वा न्युटन) भयो ? टिपोट गर्न लगाउने
- तौल लिइसकेको वस्तुले स्थान ओगटेको छ छैन वा आयतन भए नभएको यकिन गर्ने, वस्तु खँदिलो छ कि खुकुलो छ छामेर, थिचेर, हेरेर अवलोकन गर्ने

- प्रकाश, ताप, छाया, आवाज आदिलाई छाम्न, तौलन आयतन लिन सकिन्छ कि सकिँदैन छलफल गर्न लगाउने
- यी क्रियाकलापको अन्त्यमा तलको तालिका भरी निष्कर्षमा पुग्ने ।

क्र.स.	वस्तु	तौल हुन्छ/हुँदैन	आयतन हुन्छ/ हुँदैन	पिण्ड हुन्छ/ हुँदैन	खँदिलो पन हुन्छ (कम/ धेरै)	निष्कर्ष
१.	ढुङ्गा	तौल हुन्छ	आयतन हुन्छ	पिण्ड हुन्छ	धेरै	पदार्थ हो
२.	काठको टुक्रा					
३.	पानी					
४.	बेलुनहरू					
५.	फोम					
६.	प्रकाश	तौल हुँदैन	आयतन हुँदैन	खँदिलोपन छैन		पदार्थ होइन
७.	ध्वनि					

उक्त क्रियाकलापपश्चात् हरेक समूहलाई आफूले सिकेको अनुभव तथा क्रियाकलापको निष्कर्षका आधारमा पदार्थका गुणहरू प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकतानुसार शिक्षकले थप सहजीकरण गर्दै पदार्थ हुनलाई तौल, आयतन, पिण्ड तथा खँदिलोपन जस्ता गुणहरू हुनुपर्छ । यस्ता गुणहरू नभएका प्रकाश, छाया, ध्वनि आदि पदार्थ हुन सक्दैनन् भनी थप स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसार विद्यार्थीले गरेका कार्यको मूल्याङ्कन गरी प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीहरूको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् जसमा निरन्तर मूल्याङ्कन विधि उपयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् । विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने तथा वस्तुगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) पदार्थ भनेको के हो ?

(आ) पदार्थका गुणहरू के के हुन् ?

(इ) कुनै वस्तु पदार्थ हो कि होइन कसरी मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ ?

(ई) पदार्थका अवस्था के के हुन् ? प्रत्येकको उदाहरण दिनुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

हाम्रो वरिपरि पाइने ठोस, तरल र ग्याँस पदार्थको सूची तयार गर्नुहोस् । ती वस्तुहरू पदार्थ हुन् भनी कसरी मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ, कारणसहितको चार्ट तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दोस्रो र तेस्रो दिन (Second and Third day)

विषयवस्तु: पदार्थको घनत्व (Density of matter)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- घनत्वको परिचय दिन
- घनत्वसम्बन्धी गणितीय समस्या समाधान गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials):

पानी, तेल, चारपाटे काठ वा बाक्लो कागजको बट्टा, धुलो माटो, बालुवा, काठको धुलो, धानको भुस, भौतिक तराजु, स्ट्यान्डर्ड पिण्डहरू, स्प्रिङ ब्यालेन्स, धागो, शब्दपत्तीहरू, गोजी तालिका (Pocket chart)

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १: मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई पदार्थ सम्बन्धी निम्न प्रश्नहरू सोधेर अगिल्लो पाठको पुनरावृत्ति र मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- पदार्थ भनेको के हो ?
- पदार्थका अवस्थाहरू के के छन् ? प्रत्येकको उदाहरण भन्नुहोस् ।
- पदार्थ हुनका लागि के के गुणहरू हुनुपर्छ ?
- पदार्थको खँदिलोपनालाई के भनिन्छ ?
- घनत्व भनेको के हो ? यो कसरी पत्ता लगाइन्छ ?

क्रियाकलाप २ : पदार्थको घनत्व पत्ता लगाउने (To determine the density of matter):

विभिन्न पदार्थको घनत्व पत्ता लगाउन निम्नलिखित प्रक्रियाहरूमार्फत क्रियाकलाप गराउनुहोस् । यो क्रियाकलापका लागि विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र आवश्यक निर्देशन दिँदै निम्नानुसारको क्रियाकलाप गर्न उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

- विद्यार्थीलाई चार समूहमा विभाजन गर्ने र हरेक समूहलाई एउटा स्प्रिङ ब्यालेन्स, काठ वा कागजको सानो खाली बट्टा तथा स्केल (रुलर) लिने
- खाली बट्टाको भित्री भागको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ रुलरले नापेर टिपोट गर्ने र यसरी प्राप्त मानलाई से. मि. मा भए १०० ले भाग गरी मिटर एकाइमा लाने
- बट्टाको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ (मिटरमा) को मानलाई गुणन गर्ने वा आयतनको सूत्र प्रयोग गरी आयतन घन मिटर (m^3) मा निकाल्ने, जस्तै सूत्र : आयतन (v) = ल.(l) × चौ.(b) × उ.(h)
- उक्त बट्टाको बिटसम्म बालुवा भरेर पोलिथिन झोलामा खन्याउने, त्यसैगरी धुलो माटो, धानको भुस, काठको धुलो पनि भरेर अलग अलग पोलिथिन झोलामा राख्ने
- पोलिथिन झोलामा राखिएको प्रत्येक पदार्थलाई भौतिक तराजु वा स्पिड ब्यालेन्समा तौलेर पिण्ड

निकाल्ने

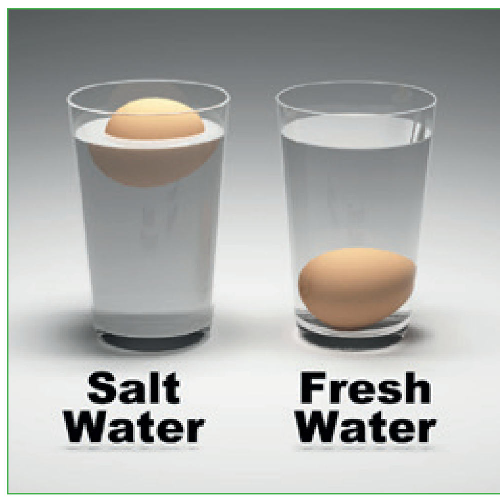
- बट्टाको आयतनलाई उक्त पदार्थको आयतन मान्ने र हरेक पदार्थको पिण्डलाई आयतनले भाग गरी वा सूत्र प्रयोग गरी उक्त प्रत्येक पदार्थको घनत्व पत्ता लगाउने र तलको तालिका पूरागर्न लगाउने,

घनत्व पत्ता लगाउने सूत्र : घनत्व (d) = पिण्ड.(m) / आयतन (v)

क्र.स.	पदार्थको नाम	पदार्थको पिण्ड (m) (Kg)	पदार्थको आयतन (v) (m^3)	पदार्थको घनत्व (d): पिण्ड.(m) / आयतन (v) (kg/m^3)
१.	बालुवा			
२.	धानको भुस			
३.	काठको धुलो			
४.	धुलो माटो			

क्रियाकलाप ३ : पदार्थको घनत्वसम्बन्धी प्रयोग (Experiment related to density):

नुनपानी र अन्डाको प्रयोग



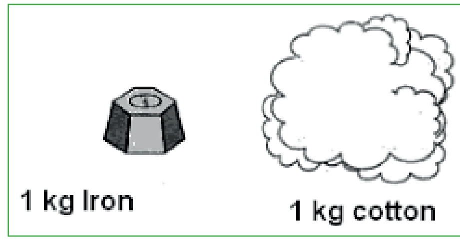
विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । नुनपानी र अन्डाको प्रयोग गरी पदार्थको घनत्वमा हुने परिवर्तनसम्बन्धी रमाइलो प्रयोग गराउनुहोस् ।

- हरेक समूहलाई दुईओटा काँचका विकर वा गिलास, दुईओटा अन्डा र केही नुन लिन लगाउने
- प्रत्येक गिलासमा आधाभन्दा केही बढी पानी भर्न लगाउने र एउटामा घुल्न सक्नेजति नुन घोल्ने
- शुद्ध पानी र नुन पानीको घोल राखेको गिलासमध्ये नचाखिकन कुन चाँहि नुन पानीको घोल होला भनी मस्तिष्क मन्थन गर्न लगाउने
- अब दुवै जारमा अन्डा डुबाउने, कुनमा अन्डा डुबेको छ र कुनमा तैरिएको छ अवलोकन गर्न लगाउने
- यो प्रयोगका आधारमा वस्तुको डुब्ने र उत्रने कारण छलफल गरी समूहगत निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउने

विद्यार्थीको समूहले प्रस्तुत गरेको निष्कर्षमा शिक्षकले थप पृष्ठपोषण गरिदिनुहोस् ।

अन्डा नुनपनीमा उत्रने र शुद्ध पानीमा डुबेको कारण नुनपानीको घनत्व अन्डाको भन्दा बढी भएकाले हो तर शुद्ध पानीको घनत्व अन्डाको भन्दा कम भएकाले अन्डा शुद्ध पानीमा डुबेको हो ।

क्रियाकलाप ४: पदार्थको पिण्ड र आयतनसँग घनत्वको सम्बन्ध देखाउने *(Relation of mass and volume with density)*



- विद्यार्थीको समूहलाई १०० ग्राम कपास, १०० ग्राम फोम (foam) र १०० ग्राम बालुवा वा माटो वा फलामको धुलो तराजुमा तौलेर देखाउनुहोस् ।
- बराबर पिण्डका तीनओटै पदार्थमा कुनले बढी ठाउँ ओगटेको छ वा कुनको आयतन बढी देखियो अवलोकन गरी भन्न लगाउनुहोस् ।

उक्त प्रयोगको अवलोकन र छलफलका आधारमा निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस :

फलामको धुलो बढी खँदिलो भएको कारण यसको आयतन कम भएकोले यसको घनत्व बढी भयो तर उत्तिनै तौल वा पिण्डको फोम र कपासको आयतन बढी भएको कारण यसको घनत्व पनि कम भयो । घनत्वको SI एकाइ kg/m^3 हुन्छ ।

घनत्व पत्ता लगाउने सूत्र तथा एकाइ बोर्डमा लेख्दै निम्नानुसार व्याख्या गर्नुहोस् :

पदार्थको घनत्व (density) = पिण्ड (mass) / आयतन (volume) Or, $d = m / v$

यदि पिण्डलाई किलोग्राम (kg) र आयतनलाई घनमिटर (m^3) एकाइमा नापियो भने घनत्वको एकाइ किलोग्राम प्रति घनमिटर (kg/m^3) हुन्छ, जुन घनत्वको एस. आई. एकाइ हो ।

तर पिण्डलाई ग्राम (g) र आयतनलाई घनसेन्टिमिटर (cm^3) एकाइमा नापियो भने घनत्वको

एकाइ ग्राम प्रति घनसेन्टिमिटर (g/cm^3) हुन्छ, जुन घनत्वको CGS एकाइ हो । यसरी एकाइ आयतन भएको पदार्थको पिण्डलाई त्यस पदार्थको घनत्व भनिन्छ (Density is defined as the mass of an object per unit volume) ।

यससँग सम्बन्धित गणितीय समस्या हल गर्न प्रेरित गर्नुहोस् । उक्त क्रियाकलापपश्चात् हरेक समूहलाई आफूले सिकेको अनुभव तथा क्रियाकलापको निष्कर्षका आधारमा पदार्थका गुणहरू प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ५: वस्तुहरूको घनत्व तुलना गर्ने

पाठ्यपुस्तकमा दिइएको निम्न क्रियाकलाप पनि गराउनुहोस् र निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

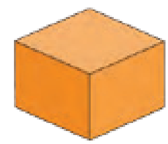
क्रियाकलाप 9.1

उद्देश्य : विभिन्न वस्तुहरूको घनत्व तुलना गर्नु

आवश्यक सामग्री : खोक्रो षड्मुखाकार बट्टा, प्लास्टिक झोलाहरू, तराजु, बालुवा, धुलो माटो, धानको भुस, काठको धुलो आदि ।

विधि

1. *एउटा बट्टाको भित्री लम्बाइ, चौडाइ र उचाइको नाप लिई आयतन पत्ता लगाउनुहोस् ।*
2. *उक्त बट्टामा क्रमशः एकपछि अर्को गर्दै बालुवा, धुलो माटो, धानको भुस, काठको धुलो आदि भर्नुहोस् ।*
3. *हरेकलाई अलग अलग प्लास्टिकमा खन्याउनुहोस् ।*
4. *प्रत्येक वस्तुको पिण्ड तराजुको सहायताले नाप्नुहोस् ।*
5. *अब हरेकको पिण्डलाई त्यसको आयतन (बट्टाको आयतन) ले भाग गरेर एकाइ आयतनमा भएको पिण्ड पत्ता लगाउनुहोस् र तलको तालिकामा भर्नुहोस् ।*



चित्र 9.3

क्रियाकलाप ६ : गणितीय समस्याहरूको समाधान (Solutions of some numerical problems)

- विद्यार्थीको समूहलाई क्रियाकलाप ३ मा छलफल गरिएअनुसार घनत्व पत्ता लगाउने सूत्र प्रयोग गरी हिसाब गर्न केही गणितीय समस्याहरू दिनुहोस् र समाधान गरी उत्तर निकाल्न प्रेरित गर्नुहोस् । विद्यार्थीले पत्ता लगाएको उत्तर ठिक भए नभएको जाँच गरी थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

उदाहरण 1

1000 kg/m^3 घनत्व भएको पानीको आयतन $2m^3$ छ भने यसमा पानीको पिण्ड कति होला ?

यहाँ,

पानीको आयतन (v) = $2m^3$

पानीको पिण्ड (m) = ?

ढुङ्गाको घनत्व (d) = 1000 kg/m^3

सूत्रअनुसार, $d = m/v$

Or, $m = d \times v$

$= 1000\ kg \times 2m^3$

Or, m = 2000 kg

यहाँ पानीको पिण्ड 2000 kg हुन्छ ।

उदाहरण 2

1000 kg/m^3 घनत्व भएको पानीको आयतन पानीको पिण्ड 1200 kg छ भने यसको आयतन कति होला ?

उदाहरण 3

1m × 0.5m × 0.2 m नाप भएको फलामको बाकसको, पिण्ड 20 kg छ भने सो फलामको घनत्व निकाल्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै आन्तरिक मूल्याङ्कन मापदण्डअनुसार विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् जसमा निरन्तर मूल्याङ्कन विधि उपयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्तमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) पदार्थको घनत्व भन्नाले के बुझिन्छ ?
(आ) समान पिण्ड भएको कपास र फलाममा कस्को आयतन बढी हुन्छ, किन ?
(इ) पदार्थको आयतन बढेमा त्यसको घनत्वमा के प्रभाव पर्छ ?
(ई) घनत्वका SI र CGS एकाइ के के हुन् ?
(उ) एक एकाइ आयतन भएको 10kg पिण्ड भएको वस्तुको घनत्व कति हुन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

तपाईंको विज्ञान तथा प्रविधि पुस्तकको लम्बाइ, चौडाइ र मोटाइ (उचाइ) स्केलले नाप्नुहोस् र एस. आई. एकाइमा आयतन हिसाब गर्नुहोस् । पिण्ड कति रहेछ ? नजिकैको पसलमा गई डिजिटल तराजुमा जोखेर एस. आई. एकाइ (kg) मा पत्ता लगाउनुहोस् । उक्त दुईओटा मानका आधारमा किताबको घनत्व हिसाब गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

चौथो र पाँचौँ दिन (Fourth and fifth days)

विषयवस्तु: पदार्थको घनत्व (Density of matter)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- पदार्थको सापेक्षिक घनत्वको परिचय दिन
- पानीको घनत्वसँग तुलना गरेर वस्तुको सापेक्षिक घनत्व निकाल्न
- सापेक्षिक घनत्वका आधारमा पानीमा डुब्ने वा उत्रने वस्तु छुट्याउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

पानी, बालुवा, काठको धुलो, धानको भुस, भौतिक वा डिजिटल तराजु, बिकरहरू, पानी नचुहिने षड्मुखाकार (cuboid) प्लास्टिकको बट्टा, बेलुन, कप, प्लास्टिकका बोतल, किला, पिन, पानी राख्ने फराकिलो बाटा

वा भाँडो, केही डुब्ने र उत्रिने वस्तुहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १: पुनरावृत्ति तथा मस्तिष्क मन्थन (Reviewing and brain storming):

विद्यार्थीलाई घनत्वको धारणाका सम्बन्धमा निम्न प्रश्नहरू सोधेर अगिल्लो पाठको पुनरावृत्ति र मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- घनत्व भनेको के हो ? यसको एस. आई. एकाइ के हो ?
- पदार्थका आयतन र घनत्वमा के सम्बन्ध छ ? पदार्थको घनत्व केमा भर पर्छ ?
- फलाम र काठमा कुनको घनत्व बढी हुन्छ होला ?
- पदार्थको खँदिलोपनले के जनाउँछ ?
- कस्तो वस्तु पानीमा उत्रन्छ होला ?

क्रियाकलाप २ : सापेक्षिक घनत्व (Relative density)

बालुवा र पानीको घनत्व तुलना गर्ने क्रियाकलाप

विद्यार्थीको उपयुक्त समूह बनाइ हरेक समूहलाई अगिल्लो दिनको क्रियाकलापमा जस्तै एउटा बिकरमा पानी र अर्कोमा बालुवा लिन लगाउनुहोस् र तलको निर्देशनानुसार क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् ।

- चारपाटे खाली बट्टाको भित्री भागको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ स्केलले मापन गर्ने र तीनैओटा मानलाई सूत्रअनुसार गुणन गर्ने र आयतन हिसाब गर्ने
- उक्त खाली बट्टाको बिटसम्म बालुवा भर्ने र पोलिथिन झोलामा खन्याउने
- फेरि खाली बट्टाको बिटसम्म पूरा पानी भर्ने र पानी बाहिर नपोखि अर्को पानी नचुहिने पोलिथिन झोलामा खन्याउने
- उक्त बट्टामा नापेर छुट्टा छुट्टै पोलिथिन झोलामा राखेको बालुवा र पानीको आयतन खाली बट्टाको भित्री भागको आयतनसँग बराबर हुनाले दुवैको आयतनको मान समान राख्ने
- अब पोलिथिन झोलामा भएको पानी र बालुवालाई तराजुमा अलग अलग जोखेर पिण्ड पत्ता लगाउने जसलाई आयतनले भागगरी प्रत्येकको घनत्व पत्ता लगाउने

समान आयतन भएका पानी र बालुवामध्ये पानीको तुलनामा बालुवाको पिण्ड कति गुणा बढी देखियो ? पानीको तुलनामा बालुवाको घनत्व कति गुणा बढी देखियो ? प्रश्नोत्तर छलफल गर्ने । हरेक समूहले पत्ता लगाएको निष्कर्ष पालैपालो सुनाउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : सापेक्षित घनत्व पत्ता लगाउने सूत्र (Formula to determine relative density)

विद्यार्थीका समूहलाई सापेक्षित घनत्व पत्ता लगाउने सूत्र के होला ? केहीबेर सोच्न, छलफल गर्न र आफूले बुझेको कुरा भन्न (think-pair-share) लगाउनुहोस् । कुनै समूहले उपयुक्त जवाफ दिन नसकेमा शिक्षकले निम्न तथ्य व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

वस्तुको घनत्वलाई 4^0C को पानीको घनत्वसँग तुलना गरी उक्त वस्तुको सापेक्षिक घनत्व निकालिन्छ । 4^oC को पानीको घनत्व 1 g/cm^3 हुन्छ । कुनै पनि पदार्थको घनत्व र 4^oC को पानीको घनत्वको अनुपातलाई सापेक्षिक घनत्व (Relative Density) भनिन्छ जसको सूत्र यसप्रकार छ :

$$\text{सापेक्षिक घनत्व (Relative Density)} = \frac{\text{कुनै वस्तुको घनत्व}}{4^{o}\text{C को पानीको घनत्व}}$$

सापेक्षिक घनत्व दुईओटा घनत्वहरूबिचको अनुपात हुने भएकाले यसको एकाइ हुँदैन । सापेक्षिक घनत्वबाट समान आयतन भएको 4^oC को पानीको तुलनामा कुनै पनि पदार्थको पिण्ड कम वा बढी के कति छ भन्ने जानकारी पाइन्छ ।

क्रियाकलाप ४: पदार्थको सापेक्षित घनत्व पत्ता लगाउने (To determine relative density of a substance)

सापेक्षिक घनत्व दुईओटा घनत्वहरूबिचको अनुपात हुने भएकाले यसलाई निम्न सूत्रको प्रयोग गरी पत्ता लगाउन सकिनेबारे पुनरावृत्ति गराउँदै, कुनै पदार्थको सापेक्षिक घनत्व हिसाब गर्ने तरिका अभ्यास गराउनुहोस् ।

उदाहरण : पारोको घनत्व 13.6 g/cm^3 छ भने यसको सापेक्षिक घनत्व कति हुन्छ ? (4^oC मा पानीको घनत्व = 1 g/cm^3)

यहाँ,

पारोको घनत्व = 13.6 g/cm^3

4^0C मा पानीको घनत्व = 1 g/cm^3

पारोको सापेक्षिक घनत्व = ?

सूत्रअनुसार,

$$\text{वस्तुको सापेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{कुनै वस्तुको घनत्व}}{4^{o}\text{C को पानीको घनत्व}}$$

$$\text{पारोको सापेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{पारोको घनत्व}}{4^{o}\text{C को पानीको घनत्व}}$$

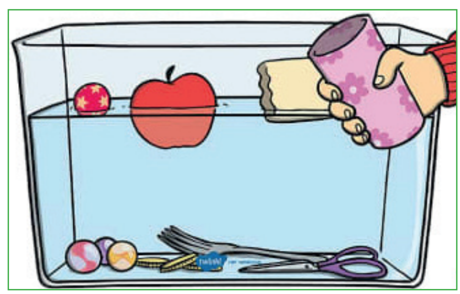
$$= \frac{13.66}{1} = 13.6$$

उक्त प्रश्नको समाधानअनुसार पारोको सापेक्षिक घनत्व 13.6 छ भन्नुको अर्थ पानीको घनत्वभन्दा 13.6 गुणाले बढी छ भन्ने बुझाउँछ । यसलाई विशिष्ट घनत्व (Specific gravity) पनि भनिन्छ । केही पदार्थको सापेक्षिक घनत्व सगैको तालिकामा दिइएको छ ।

क्र.स.	पदार्थको नाम	घनत्व *(kg/m³)*	घनत्व *(g/cm³)*	सापेक्षिक घनत्व
1.	बरफ	920	0.92	0.92
2.	एल्मिनियम	2700	2.7	2.7
3.	फलाम	7800	7.8	7.8

क्रियाकलाप ५: उत्रने र डुब्ने क्रिया (Floating and sinking)

कस्तो वस्तु पानीमा डुब्छ र कस्तो वस्तु पानीमा तैरिन्छ ? के पानीमा डुब्ने वस्तुलाई पनि पानीमा तैरन सक्ने बनाउन सकिन्छ ? फलामको किला पानीमा डुब्छ तर फलामले बनेको विशाल पानीजहाज पानीमा तैरिन्छ, यो कसरी सम्भव भएको होला ? जस्ता सिर्जनात्मक सोचाइ तथा अन्वेषणात्मक प्रश्नमा आधारित प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् । विद्यार्थीको प्रतिक्रिया र जिज्ञाशाको सम्मान गर्दै निम्न क्रियाकलापमा सक्रिय सहभागी गराउनुहोस् ।



- एउटा फराकिलो बाटा वा भाँडोमा पानी लिने
- प्रत्येक समूहलाई काठ, स्टिलको चम्चा, काँटा, फलामको किला, रबरको बल, आलु, टमाटर, फोम, कागज, पेन्सिल, ढुङ्गा, प्लास्टिक, कैँची आदि जम्मा गर्न लगाउने र पालैपालो पानीमा राख्दै अवलोकन गर्न लगाउने
- कुन कुन वस्तु पानीमा डुब्छन् र कुन कुन पानीमा तैरिन्छन् अवलोकन गर्ने
- कुनै वस्तु पानीमा उत्रने र कुनै पानीमा डुब्नुको कारण के होला समूहमा छलफल गर्ने
- आआफ्नो समूहको निष्कर्ष सुनाउन लगाउने, शिक्षकले आवश्यक सहजीकरण गर्दै निम्नलिखित निष्कर्ष वताइदिने ।

सापेक्षिक घनत्वका आधारमा कुनै वस्तु पानीमा डुब्ने र तैरने तथ्य पत्ता लगाउन सकिन्छ। यदि वस्तुको घनत्व पानीको भन्दा बढी छ भने त्यो वस्तु पानीमा डुब्छ। त्यसैगरी यदि वस्तुको घनत्व पानीको भन्दा कम छ भने त्यस्तो वस्तु पानीमा तैरन्छ (उत्रिन्छ) ।

क्रियाकलाप ६ : वस्तु उत्रन्छ वा डुब्छ हिसाब गरी पत्ता लगाउने (Floating and sinking)

कुनै वस्तु पानीमा उत्रन्छ वा डुब्छ भन्ने सम्बन्धमा तल दिइएको जस्तै पदार्थको घनत्व निकाल्ने गणितीय समस्या हल गरी पत्ता लगाउन सिकाउनुहोस् ।

जस्तै :

1. 1m × 0.5m × 0.2 m नाप भएको फलामको बाकसको, पिण्ड 25 kg छ भने सो फलामको बाकस पानीमा डुब्छ वा उत्रन्छ ? हिसाब गरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

यहाँ,

आयतन (v) = ल(l)× चौ(b)× उ(h)

फलामको बाकसको आयतन (v) = 1m × 0.5m × 0.2 m

= 0.1 m^3

फलामको बाकसको पिण्ड (m) = 25 kg

फलामको घनत्व (d) = ?

सूत्रअनुसार,

घनत्व (d) = पिण्ड(m)/ आयतन (v)

or d = 25/0.1 = 250 kg/m^3

यहाँ, फलामको बाकसको घनत्व 250 kg/m^3 मात्र छ जुन पानीको घनत्व (1000 kg/m^3) भन्दा कम भएकाले उक्त फलामको बाकस पानीमा उत्रिन्छ ।

2. तपाईंको घरमा भएको एउटा फलामको बाकसको लम्बाइ, चौडाइ र मोटाइ क्रमश :1.5m × 0.3m × 0.2m छ, यदि यसको पिण्ड 30 kg छ भने सो फलामको बाकस पानीमा डुब्छ कि उत्रन्छ ? हिसाब गरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलाको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मापदण्डका सूचकअनुसार विद्यार्थीका क्रियाकलापको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् र विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्तमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) सापेक्षिक घनत्व भन्नाले के बुझिन्छ ? यसको एकाइ के हुन्छ ?
(आ) सापेक्षिक घनत्व कसरी हिसाब गरिन्छ ? यसको सूत्र उल्लेख गर्नुहोस् ।
(इ) कुनै वस्तु पानीमा डुब्ने वा तैरने गुणमा त्यस पदार्थको सापेक्षिक घनत्वको भूमिका के हुन्छ ?
(ई) कस्ता वस्तु पानीमा डुब्छन् र कस्ता वस्तु पानीमा तैरिन्छन् ?
(उ) एक एकाइ आयतन भएको 10kg पिण्ड भएको वस्तु पानीमा डुब्छ कि उत्रन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

एउटा ठुलो बाटा वा बाल्टिमा आधाभन्दा केही बढी पानी भर्नुहोस् । तपाईंको घरभित्र र घरबाहिर रहेका विभिन्न वस्तुहरू सङ्कलन गर्नुहोस् र पालैपालो पानीमा राख्दै जानुहोस् । कुन कुन वस्तु पानीमा डुबे र

कुन कुन पानीमा तैरिए अवलोकन गरी सूची तयार गर्नुहोस् । किन कुनै वस्तु पानीमा डुब्ने र कुनै उत्रिने हुन्छन् सापेक्षिक घनत्वका आधारमा कारणसहितको चार्ट तयारी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

छैठौँ दिन (Sixth day)

विषयवस्तु : तत्त्व र यौगिक (Element and compound)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- पदार्थको वर्गीकरण गरी तत्त्वको परिचय दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

पदार्थको वर्गीकरण चार्ट, केही तत्त्वका उदाहरण (फलाम, तामा, सुन, एलुमिनियम) तत्त्वको वर्गीकरण गरिएको पेरियोडिक तालिका

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : पूर्वज्ञान र मस्तिष्क मन्थन (Pre-knowledge and brain storming)

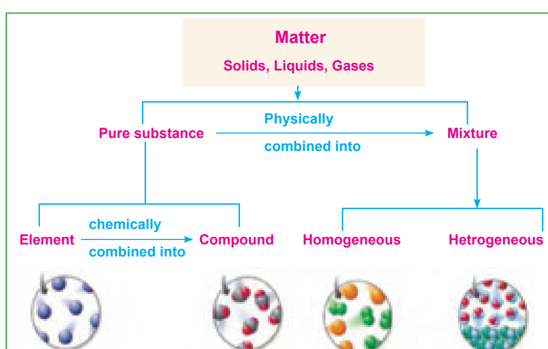
विद्यार्थीलाई पदार्थ तथा तत्त्वको धारणाका सम्बन्धमा पूर्व ज्ञानमा आधारित निम्न प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- पदार्थ भनेको के हो ?
- पदार्थका गुणहरू के के छन ? ध्वनि, छाया र प्रकाश पदार्थ हुन् कि होइनन् ?
- पदार्थका अवस्थाहरू के के छन् ? तिनलाई कति प्रकारले वर्गीकरण गर्न सकिन्छ ?
- सबैभन्दा शुद्ध पदार्थलाई के भनिन्छ ?
- तत्त्व भनेको के हो ? प्रकृतिमा कति संख्यामा तत्त्वहरू छन् होला ?

क्रियाकलाप २: पदार्थको वर्गीकरण (Classification of matter)

विद्यार्थीको समूह तयार गर्नुहोस् । सबै समूहले देख्ने गरी पदार्थको वर्गीकरण गरिएको चार्ट प्रस्तुत गर्नुहोस्

- चार्टअनुसार पदार्थ मुख्यतः कति प्रकारका हुने रहेछन् सोध्ने
- शुद्ध पदार्थ कति प्रकारका हुने रहेछन् र ती के के हुन् भन्न लगाउने
- सबैभन्दा शुद्ध पदार्थलाई के भनिन्छ ? यसका केही उदाहरण पनि दिन लगाउने
- अशुद्ध पदार्थ चाहिँ कति प्रकारका हुने रहेछन् र ती के के हुन् भन्न लगाउने



विद्यार्थीको समूहबाट उक्त प्रश्नमा आधारित सही उत्तरको अपेक्षा गर्ने र सही उत्तर नआएमा शिक्षकले सहजीकरण गरिदिनुहोस् ।

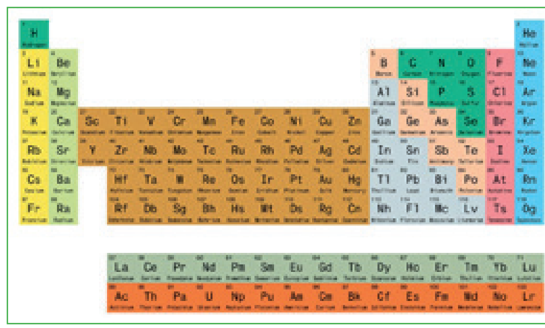
शुद्ध पदार्थ तत्त्व र यौगिक हुन् भने अशुद्ध पदार्थ मिश्रण हो जुन समान र असमान गरी दुई प्रकारका हुन्छन् ।

क्रियाकलाप ३ : तत्त्व (Element)

क्रियाकलाप २ को तत्त्वको वर्गीकरणका आधारमा निम्न प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस् र विद्यार्थीलाई समूहगत रूपमा प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् ।

- तत्त्व भनेको के हो ?
- तत्त्व कस्तो पदार्थ हो ? प्रकृतिमा तत्त्व कतिओटा छन् ?
- के सबै तत्त्वका गुणहरू उस्तै होलान् त ?
- ठोस, तरल र ग्याँस अवस्थाका तत्त्वहरूका दुई दुईओटा उदाहरणहरू भन्नुहोस् ।
- तत्त्वको सबैभन्दा सानो कणलाई के भनिन्छ ?

उक्त प्रश्नोत्तरको छलफलपछि विद्यार्थीको सही उत्तर विश्लेषण गर्नुहोस् । केही अष्पष्टता भएमा सच्याइदिनुहोस् । तत्त्वको वर्गीकरणसहितको आधुनिक पेरियोडिक तालिका देखाउनुहोस् र हालसम्म जम्मा कति तत्त्व पत्ता लागेका रहेछन् ? तालिकाबाट पत्ता लगाउन लगाउनुहोस् र निम्नलिखित तथ्य बताइदिनुहोस् :



तत्त्व ठोस (जस्तै : तामा, फलाम), तरल (जस्तै : पारो, ब्रोमिन) र ग्याँस (जस्तै : अक्सिजन, नाइट्रोजन) गरी तीनओटा अवस्थाका छन् । हालसम्म प्राकृतिक 92 र कृत्रिम 26 ओटा गरी जम्मा 118 ओटा तत्त्व पत्ता लागेका छन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

अवलोकन, कक्षाकार्य, समूह कार्य, छलफल, गृहकार्य र परियोजना कार्यको प्रगतिको अभिलेख राख्न निरन्तर मूल्याङ्कन विधिको उपयोग गर्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिइए जस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) तत्त्व भनेको के हो ? प्रकृतिमा हालसम्म कति तत्त्व पत्ता लागेका छन् ?
(आ) ठोस, तरल र ग्याँस तत्त्वका दुई दुईओटा उदाहरण भन्नुहोस् ।
(इ) हाम्रो दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित कुनै पाँचओटा तत्त्वको नाम दिनुहोस् ।
(ई) तत्त्वको सबैभन्दा सानो कणलाई के भनिन्छ ?
(उ) कुनै प्रक्रियाद्वारा तत्त्वलाई टुक्राउँदा तत्त्वको गुणमा के फरक पर्छ होला ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

हाम्रो दैनिक जीवनमा उपयोग हुने विभिन्न तत्त्वको सूची तयार गर्नुहोस् । ती तत्त्वहरू ठोस, तरल र ग्याँस के के हुन् ? छुट्याएर तलिकामा देखाउनुहोस् । यसरी तयार पारिएको तालिका कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

सातौँ र आठौँ दिन (Seventh and eighth day)

विषयवस्तु: परमाणु र परमाणुको बनोट (Atom and structure of atom)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- परमाणुको परिचय दिन
- उपपारमाणविक कणहरूको चार्ज र भार उल्लेख गर्न
- पारमाणविक सङ्ख्या २० सम्मका तत्त्वहरूका परमाणुको नाम, सङ्केत र उपपारमाणविक कणहरूको सङ्ख्या वर्णन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

पदार्थको वर्गीकरण चार्ट, केही तत्त्वका उदाहरण (फलाम, तामा, सुन, एलुमिनियम) तत्त्वको वर्गीकरण गरिएको पेरियोडिक तालिका, इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रनको तुलनात्मक चार्ट, केही तत्त्वका परमाणुका मोडेलहरू, परमाणुको बनोटसम्बन्धी भिडियो तथा चार्ट, शब्द र चित्र पत्तीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १: पूर्वज्ञान र मस्तिष्क मन्थन (Pre-knowledge and brain storming)

विद्यार्थीलाई यो दुवै दिनको छलफलका लागि विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । विज्ञान प्रयोगशालामा भएका विभिन्न रसायन तथा पदार्थ र तत्त्वको वर्गीकरणसँग सम्बन्धित चार्ट, परमाणु तथा अणुका मोडेलहरूको प्रत्यक्ष अवलोकन गराउँदै छलफल गराउँदै स्पष्ट धारणा दिनुहोस् । पदार्थ तथा तत्त्वको धारणाका सम्बन्धमा पूर्व ज्ञानमा आधारित निम्न प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- पदार्थलाई कति प्रकारमा वर्गीकरण गरिएको छ ?
- सबैभन्दा शुद्ध पदार्थलाई के भनिन्छ ?
- तत्त्व भनेको के हो ?
- तत्त्वको सबैभन्दा सानो कणलाई के भन्न्छि ?
- परमाणु भनेको के हो ? यो कसरी बनेको हुन्छ ?

क्रियाकलाप २ : परमाणु (Atom)

विद्यार्थीको समूह तयार गर्नुहोस् । सबै समूहले देख्ने गरी तत्त्वको वर्गीकरण गरिएको पेरियोडिक तालिका चार्ट प्रस्तुत गर्नुहोस् र निम्नअनुसार क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- चार्टअनुसार तत्त्वका 92 ओटा प्राकृतिक र 26 ओटा कृत्रिम गरी जम्मा 118 ओटा तत्त्वहरू चिनाउने

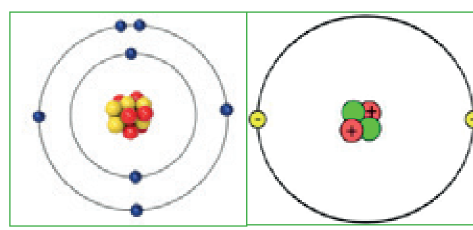
- कुनै दुई र तत्त्वको परमाणु जस्तै कार्बन, सोडियम र क्लोरिनको परमाणुको मोडेल वा चित्र देखाउँदै तुलना गर्न लगाउने
- हरेक समूहलाई एक एकओटा कागजको टुक्रा दिने र सकेसम्म सानो पारी टुक्रा गर्न लगाउने
- अब कागजको पहिलाको गुणसँग टुक्राको गुण तुलना गर्न लगाउने, गुणमा केही फरक आयो कि आएन छलफल गराउने
- यसैगरी र तत्त्वलाई पनि सकेसम्म सानो र अन्तिम टुक्रासम्म टुक्राउँदै जाँदा यसको गुणमा परिवर्तन आउँछ कि आउँदैन होला छलफल गराउने

विद्यार्थीको समूहबाट उक्त प्रश्नमा आधारित सही उत्तरको अपेक्षा गर्ने र सही उत्तर नआएमा शिक्षकले सहजीकरण गर्दै निम्न कुरा व्याख्या गर्नुहोस् :

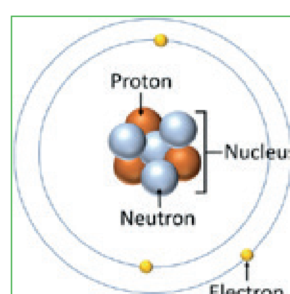
रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिन सक्ने र तत्त्वको सबैभन्दा सानो कणलाई परमाणु (atom) भनिन्छ। एउटै र तत्त्वका परमाणुहरू एकै प्रकारका हुन्छन् भने फरक फरक र तत्त्वका परमाणुहरू पनि फरक फरक हुन्छन् । यसैगरी एउटा र तत्त्वको गुण त्यसको परमाणुसम्म नै यथावत कायम रहन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : परमाणुको बनोट (Structure of atom)

क्रियाकलाप २ को र तत्त्वको वर्गीकरणको चार्ट तथा पेरियोडिक तालिका चार्ट फेरि देखाउनुहोस् । र तत्त्वको बनावट जनाउने हाइड्रोजन, कार्बन वा अक्सिजन र तत्त्वको परमाणुको संरचना चित्र वा मोडेल प्रदर्शन गर्नुहोस् । यसका आधारमा निम्न प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस् र विद्यार्थीलाई समूहगत रूपमा प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् ।



- परमाणु भनेको के हो ? परमाणुलाई कसरी प्राप्त गर्न सकिन्छ ?
- चित्रमा के देखाइएको छ ? यी कुन कुन र तत्त्वका परमाणु होलान् ?
- दिइएका चित्रमा परमाणुका के के भाग देखाइएका छन् ?
- प्रकृतिमा कति प्रकारका परमाणुहरू रहेका छन् ? के ती सबै परमाणुहरू समान प्रकृतिका छन् त ?
- परमाणुमा के के कणहरू (particles) रहेका छन् ?



उक्त प्रश्नोत्तरको छलफलपछि विद्यार्थीको सही उत्तर विश्लेषण गर्नुहोस् । केही अस्पष्टता भएमा सच्याइदिनुहोस् । यी चित्रहरूमा पहिलो हिलियम र तत्त्व र दास्रो चाहिँ नाइट्रोजन र तत्त्वको परमाणु देखाइएको छ । र तत्त्वका हरेक परमाणुमा नेगेटिभ (-) चार्ज हुने इलोक्ट्रोन, पोजिटिभ (+) चार्ज हुने प्रोटोन र चार्जविहीन हुने न्युट्रन गरी तीनओटा उपपारमाणविक कणहरू (sub-atomic particles) रहेका हुन्छन् भनी प्रस्ट पार्नुहोस् ।

परमाणुमा न्युक्लियस र सेल गरी दुई भागहरू रहेका हुन्छन् । परमाणुको केन्द्रीय भागलाई न्युक्लियस भनिन्छ जहाँ प्रोटोन र न्युट्रोन खाँदिएर रहेका हुन्छन् । परमाणुको न्यक्लियस वरिपरिको बाहिरी भाग कक्ष (orbit) अथवा सेल (shell) हो जसमा इलेक्ट्रोनहरू न्युक्लियसको वरिपरि सेलमा रहेर घुमिरहेका रहेका हुन्छन् । हालसम्म 92 ओटा प्राकृतिक र 26 ओटा कृत्रिम गरी जम्मा 118 ओटा र तत्त्व रहेका हुनाले परमाणु पनि 118 प्रकारकै हुन्छन् ।

क्रियाकलाप ४ : परमाणुमा रहने उपपारमाणविक कणहरूको सङ्ख्या तुलनात्मक अध्ययन (Comparative study of sub-atomic particles)

विद्यार्थीको समूहलाई क्रियाकलाप ३ मा दिइएका केही परमाणु संरचनाको अध्ययन गरी तीनओटा उपपारमाणविक कणहरूको साइज, अवस्थिति तथा गुणका बारेमा तुलनात्मक अध्ययन गर्न तथा निम्नानुसार प्रश्नोत्तर छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

- तीनओटा उपपारमाणविक कणहरू के के हुन् ? तिनको विद्युत् चार्ज के के छन् ?
- तीन ओटामध्ये सबैभन्दा हलुका के हो र यो कहाँ अवस्थित छ ?
- न्युक्लियसमा के के रहेका छन् ?

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

छलफलपश्चात् सँगैको तालिकामा दिइएको जस्तै तुलनात्मक चार्ट आआफ्नो प्रयोगात्मक कापीमा तयार गर्न लगाउनुहोस् । तत्त्वको परमाणुमा रहने उपपारमाणविक कणहरूको चाल तथा अवस्थितिबारे ICT को भिडियो वा एनिमेसन देखाउनुहोस् र परमाणुको बनावटसम्बन्धी धारणा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ५: पारमाणविक सङ्ख्या १ देखि २० सम्मका तत्त्वहरूका परमाणुमा रहेका उपपारमाणविक कणहरूको तुलनात्मक अध्ययन (Comparative study of the sub-atomic particls of first 20 elements)

विद्यार्थीको समूहलाई आधुनिक पेरियोडिक तालिका अवलोकन गरी पारमाणविक सङ्ख्या १ देखि २० सम्मका तत्त्वहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् । पाठ्यपुस्तकमा दिइएको तालिकाको सहयोगमा पेरियोडिक तालिकामा भएका सुरुका २० तत्त्वहरूको पारमाणविक सङ्ख्या, क्रमानुसार नाम, सङ्केत, इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोन सङ्ख्या जोडीमा पढाइ वा think-share-pair विधिमार्फत करीब १० मिनेट स्वअध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । पारमाणविक सङ्ख्या १ भएको हाइड्रोजन सबैभन्दा हलुका हुने र बढी पारमाणविक सङ्ख्या भएको तत्त्व क्रमशः गह्रौं हुँदै जाने कुरा बताइदिनुहोस् । स्वध्ययको समय सकिएपछि अन्तर समूहबिच हाजिरी जवाफ (quiz) प्रतियोगिता सञ्चालन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ६ : पारमाणविक सङ्ख्या १ देखि २० सम्मका तत्त्वहरूका परमाणुको तुलनात्मक अध्ययन (Comparative study of the sub-atomic particles of first 20 elements)

हाजिरी जवाफ (quiz) प्रतियोगिता सञ्चालन गर्न निम्न नियम बनाउनुहोस् । विद्यार्थीका चारओटा समावेशी समूह निर्माण गर्नुहोस् । पारमाणविक सङ्ख्या १ देखि २० सम्मका तत्त्वहरूका परमाणुको तुलनात्मक अध्ययन पाठमा आधारित १२ ओटा प्रश्न बनाउनुहोस् र चारओटा समूहलाई तीन तीनओटा प्रश्न पर्नेगरी तीन राउन्डमा क्रियाकलाप सक्ने गरी योजना गर्नुहोस् । एक घण्टाको समय अपुग भएमा अरू विषय शिक्षकसँग समन्वय गरी थप पिरियडमा पनि क्रियाकलापलाई निरन्तरता दिएर पूरा गर्न सकिन्छ ।

हाजिरी जवाफ सञ्चालनको नियम :

- हरेक समूहमा टोलीनेता तोक्ने र गोला तान्न लगाई सिट व्यवस्थापन गर्ने
- तीन राउन्डमा क्रियाकलाप सक्ने गरी हरेक समूहलाई तीन तीनओटा प्रश्न सोध्ने
- प्रश्नको सिधा उत्तरका लागि १५ सेकेन्ड समय र १० अङ्क निर्धारण गर्ने
- यदि पहिलो समूहले उत्तर दिन नसकेमा क्रमशः दोस्रो, तेस्रो र चौथो समूहमा प्रश्न पास गर्ने र पास प्रश्नको उत्तरका लागि ५ सेकेन्ड समय र ५ अङ्क निर्धारण गर्ने
- यदि कुनै समूहले पनि उत्तर नदिएमा प्रश्न दर्शकदीर्घामा सोध्ने र सही उत्तर दिनेलाई पुरस्कार दिने व्यवस्था गर्ने
- अन्त्यमा सबैभन्दा बढी अङ्क पाउने समूहलाई विजयी घोषणा गर्ने

केही नमुना प्रश्न

- सबैभन्दा हलुका तत्त्व कुन हो ?
- क्याल्सियमको पारमाणविक सङ्ख्या कति हो ?
- कार्बनको परमाणुमा इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या कति हुन्छ ?
- सोडियम परमाणुको न्युक्लियसमा प्रोटोन र न्युट्रोनको सङ्ख्या कति कति हुन्छ ?

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

अवलोकन, कक्षाकार्य, समूह कार्य, छलफल, गृहकार्य र परियोजना कार्यको प्रगतिको अभिलेख राख्न निरन्तर मूल्याङ्कन विधिको उपयोग गर्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिइए जस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिइएजस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

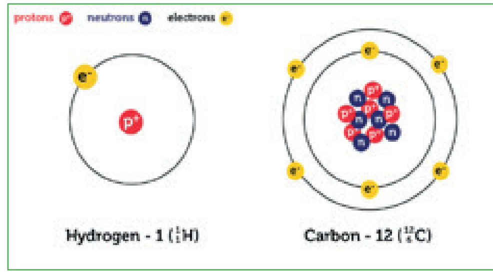
(अ) परमाणु भनेको के हो ? प्रकृतिमा हालसम्म कति प्रकारका परमाणुहरू छन् ?

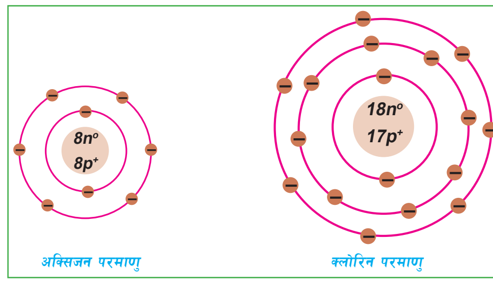
(आ) परमाणुको केन्द्रलाई के भनिन्छ ? यसमा कुन कुन कणहरू रहेका हुन्छन् ?

(इ) हाम्रो दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित कुनै पाँचओटा तत्त्वको नाम दिनुहोस् ।

(ई) दिइएको पहिलो र दोस्रो चित्रमा कुन कुन तत्त्वका परमाणुहरू देखाइएका छन् ? प्रत्येकमा इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको सङ्ख्या कति कति हुन्छ ?

(उ) पहिलो र दोस्रो तत्त्वको गुणमा के फरक हुन्छ होला ?





(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

एउटा चार्टपेपरमा ठिक बिचमा केन्द्र हुने गरी कम्पासको सहायताले वृत्त (गोलो) बनाउनुहोस् । उक्त वृत्तको वरिपरि गमको सहायताले रङ्गीन धागो टाँस्नुहोस्, जसले परमाणुको न्युक्लियसको सङ्केत गर्छ । सोही वृत्तको बाहिर पट्टि अर्को एउटा वृत्त

खिच्नुहोस् र पहिलेको जस्तै धागो टाँस्नुहोस् । स्थानीय रूपमा पाउन सकिने तीन फरक रङका स्थानीय वस्तुहरू जस्तै : मासको दाल, रहरको दाल, मुसुरोको दालका दानाहरू लिनुहोस् । जसमध्ये फरक फरक रङलाई प्रोटोन, इलेक्ट्रोन र न्युट्रोन मान्नुहोस् । ती फरक रङका वस्तुहरूलाई प्रोटोन र न्युट्रोनको रूपमा न्युक्लियसमा र इलेक्ट्रोनका रूपमा सेलमा टाँस्नुहोस् । यसरी बनेको स्वरूपलाई कक्षामा छलफल गर्नुहोस् । यसैगरी अक्सिजन, क्लोरिन आदि परमाणुको नमुना पनि तयार गर्नुहोस् । निम्न सूत्रका आधारमा पारमाणविक सङ्ख्या र पारमाणविक भार पत्ता लगाउनुहोस् ।

पारमाणविक सङ्ख्या = प्रोटोनको सङ्ख्या = इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या

पारमाणविक भार = प्रोटोनको सङ्ख्या + न्यूट्रोनको सङ्ख्या

नवौँ र दसौँ दिन (Nineth and tenth days)

विषयवस्तु: अणु तथा यौगिक (Molecule and compound)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- अणुको परिचय दिन
- यौगिकको उदाहरणसहित परिचय दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials):

हाइड्रोजन, अक्सिजन, नाइट्रोजन तत्त्वका अणुको मोडेल तथा चित्र, विभिन्न यौगिकको संरचनासहितको चार्ट, केही तत्त्वका परमाणुका मोडेलहरू, भिडियो एनिमेसन, शब्द र चित्र पत्तीहरू, गोजी तालिका

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

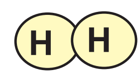
क्रियाकलाप १ : पूर्वज्ञान र मस्तिष्क मन्थन (Pre-knowledge and brain storming)

विद्यार्थीलाई दुवै दिनको छलफलका लागि विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । विज्ञान प्रयोगशालामा भएका विभिन्न रसायन तथा पदार्थ र तत्त्वको वर्गीकरणसँग सम्बन्धित चार्ट, परमाणु तथा अणुका मोडेलहरूको प्रत्यक्ष अवलोकन र छलफल गराउँदै स्पष्ट धारणा दिनुहोस् । पदार्थ, तत्त्व, परमाणु र अणु तथा यौगिकको धारणाका सम्बन्धमा पूर्व ज्ञानमा आधारित निम्न प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- परमाणु केलाई भनिन्छ ?
- परमाणु र अणुबिच के सम्वन्ध छ ?
- तत्त्वको अणु भन्नाले के बुझिन्छ ?
- यौगिक केलाई भनिन्छ ?
- अणु भनेको के हो ? यो कसरी बनेको हुन्छ ?

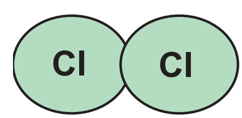
क्रियाकलाप २ : तत्त्वका अणुहरू (Molecules of element)

विद्यार्थीको समूह तयार गर्नुहोस् । सबै समूहलाई हाइड्रोजन, अक्सिजन, नाइट्रोजन, क्लोरिन आदि तत्त्वका अणुको मोडेल तथा चित्रको अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । यी मोडेलहरू कसरी बनेका रहेछन् समूहमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् र निम्नअनुसार प्रश्नोत्तर छलफल गराउनुहोस् :

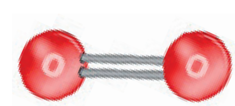


हाइड्रोजन अणु

- दिइएको चित्रमा हाइड्रोजनको अणु कसरी बनेको छ ?
- दोस्रो चित्रमा क्लोरिनका दुईओटा परमाणुहरू मिलेर के बनेको छ ?
- O-O मिलेर के बनेको हो ?
- एकभन्दा बढी परमाणुहरू मिली के बन्छ ?
- यी चित्रमा एउटा परमाणुको समूहमा एउटै तत्त्वका परमाणुहरू रहेको कारण के होला ?
- के यस्तो समूह फरक फरक तत्त्वका परमाणुको पनि हुन्छन् त ?
- विद्यार्थीको प्रतिक्रियालाई समेट्दै निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।



क्लोरिन अणु

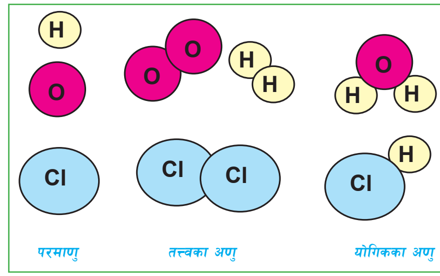


अक्सिजन अणु

> एउटै तत्त्वका समान परमाणुहरू मिलेर तत्त्वको अणु (molecule) बन्छ । यहाँ चित्रमा देखाइएका तीनओटा अणुहरूमा क्रमशः हाइड्रोजन, क्लोरिन र अक्सिजन तत्त्वको अणुहरू छन् । यदि फरक फरक तत्त्वका परमाणुहरू मिलेर अणु बनेको छ भने त्यो चाहिँ यौगिकको अणु हो ।

क्रियाकलाप ३ : यौगिक (compounds)

विद्यार्थीको समूहलाई दिइएका चित्रहरूमा आधारित विभिन्न प्रश्नहरू गर्नुहोस् ।

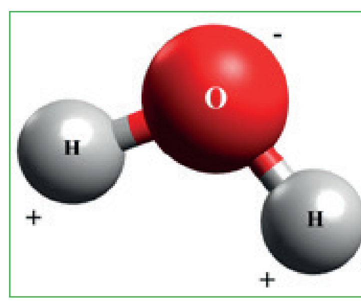


- दिइएको चित्रमा H, O, Cl सङ्केत गरिएका अलग अलग एकाइले के जनाउँछ ?
- उक्त एकाइहरू जोडिएर रहेको समूहले के जनाउँछ ?
- एउटै रङ भएका समूह र फरक फरक रङका समूहले के के जनाउँछन् ?
- फरक फरक तत्त्वहरू आपसमा मिलेर बनेको पदार्थलाई के भनिन्छ ?
- प्रकृतिमा यस्ता पदार्थहरू कति छन् होला ?

उक्त प्रश्नहरूमा आधारित भएर छलफल गर्नुहोस् । यीबाहेक अरू पनि तत्त्व समूहका उदाहरण प्रदर्शन गर्दै अणु तथा यौगिकको अवधारणा प्रष्ट पार्नुहोस् ।

समान तत्त्वका परमाणुहरू मिलेर बनेको समूह तत्त्वको अणु हो भने फरक फरक तत्त्वका परमाणुहरू मिलेर बनेको समूह चाहिँ यौगिकको अणु हो । यसरी दुई वा दुईभन्दा बढी तत्त्वका परमाणुहरू निश्चित अनुपातमा मिलेर बनेको पदार्थलाई यौगिक भनिन्छ जस्तै : पानी (H_2O) र खानेनुन (NaCl), कार्बनडाइअक्साइड (CO_2) आदि यौगिकका उदाहरण हुन् ।

क्रियाकलाप ४ : यौगिक बन्ने तरिकाको भिडियो प्रदर्शन (Video demonstration of compound formation)



विद्यार्थीको समूहलाई इन्टरनेटको उपयोग गरी माथिका क्रियाकलापमा आधारित श्रव्यदृश्य सामग्री वा भिडियो एनिमेसन देखाउनुहोस्, जस्तै : एउटा अक्सिजनको परमाणु (O) सँग दुईओटा हाइड्रोजनका परमाणुहरू (H-H) मिलेर पानी (H_2O) को एउटा अणु बनेको, त्यसैगरी सोडियमको एउटा परमाणु (Na) सँग क्लोरिनको एउटा परमाणु (Cl) मिलेर खाने नुन (NaCl) को एउटा अणु बनेको आदि । यस सम्बन्धमा विभिन्न प्रश्नहरू गर्नुहोस् र विद्यार्थीको उत्तरलाई सम्मान गर्दै तत्त्व र यौगिकको गुणमा आउने भिन्नताका बारेमा पानीको उदाहरणबाट व्याख्या गर्नुहोस् । जस्तै : तत्त्वहरू Hydrogen (H) र Oxygen(O) का गुणहरूमा पूरै परिवर्तन भई नयाँ पदार्थ पानी (H_2O) बनेको छ जुन यौगिक हो भनि स्पष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ५ : तत्व, यौगिक, अणु र परमाणु चिन्ने खेल (A game to identify element, compound, atom and molecule)

शब्द र चित्रपत्तीहरू तथा गोजी तालिकाको प्रयोग गरी तत्त्व, यौगिक, अणु र परमाणु चिन्ने खेल खेलाउनुहोस् । खेलको नियम यसप्रकार उल्लेख गरिएको छ :

- अगिल्लो कक्षामा जस्तै विद्यार्थीका चार समूह बनाउने
- विभिन्न तत्त्वका नाम, यौगिकका नाम, अणुको चित्र, परमाणुको चित्र, यौगिकको अणुसूत्र आदि अङ्कित शब्द र चित्रपत्तिहरू अगाडि टेबुलमा छरेर राख्ने
- हरेक समूहलाई पालैपालो टेबुलमा राखिएका चित्रपत्तीहरू खोजेर गोजी तालिकाको तोकिएको स्थानसँग जोडा मिलाएर राख्न लगाउने
- तोकिएको समय सीमाभित्र सही स्थानमा मिलाएको आधारमा प्रति सही कार्यका लागि ५ अङ्क दिने तर नतिजा गोप्य राख्ने
- एउटा समूहको कार्यपछि चित्रपत्ती फेरि छर्ने र दोस्रो, तेस्रो र चौथो समूहलाई पनि सो कार्य गर्न लगाउने
- सबै समूहको पालो सकिएपछि बढी अङ्क पाउने समूहलाई विजेता घोषणा गर्ने ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- अवलोकन, कक्षाकार्य, समूह कार्य, छलफल, गृहकार्य र परियोजना कार्यको प्रगतिको अभिलेख राख्न निरन्तर मूल्याङ्कन विधिको उपयोग गर्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिएजस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।
- थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिएजस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

  (अ) अणु भनेको के हो ? अणु कसरी बन्छ ?
  (आ) एउटै तत्त्वका परमाणुहरू मिलेर के बन्छ ?
  (इ) फरक फरक तत्त्वका परमाणुहरू मिलेर के बन्छ
  (ई) यौगिक भनेको के हो ? कुनै तीनओटाको नाम दिनुहोस् ।
  (उ) दुई वा दुईभन्दा बढी तत्त्वका परमाणुहरू मिलेर के बन्छ ?
  (उ) खानेनुन र पानीको अणुसूत्र भन्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

- समूहगत रूपमा स्थानीय सामग्री (माटो वा पिठो वा भिजाएर डल्लो बनाएको कागज, सलाईको काँटी, रङहरू आदि) को प्रयोग गरी पानी, खाने नुन, अक्सिजन र हाइड्रोजनका अणुको मोडेल तयार गर्नुहोस् र बनावटका बारेमा कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

एघारौँ र बाह्रौँ दिन (Eleventh and twelfth day)

विषयवस्तु: पदार्थमा हुने परिवर्तन (Change in matter)

भौतिक परिवर्तन (physical change)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- पदार्थमा हुने भौतिक परिवर्तनको परिचय दिन
- भौतिक परिवर्तनको विशेषता बताउन र प्रयोगद्वारा प्रदर्शन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

मैनबत्ती, लाइटर, नुन, चिनी, पानी, बिकर, वाचग्लास

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : पूर्वज्ञान र मस्तिष्क मन्थन (Pre-knowledge and brain storming)

विद्यार्थीलाई यो दुवै दिनको छलफलका लागि विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । पदार्थसँग सम्बन्धित, तत्त्व, परमाणु र अणु तथा यौगिकका बारेमा भएको अगिल्लो कक्षाको छलफलमा आधारित निम्न प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- पदार्थ केलाई भनिन्छ ? पदार्थका गुणहरू के के छन् ?
- काठ, दाउरा, इन्धन आदि पदार्थलाई बाल्दा के हुन्छ ?
- यौगिक केलाई भनिन्छ ? यौगिक कसरी बन्छ ?
- पदार्थमा के के परिवर्तनहरू हुन्छन् ?

क्रियाकलाप २ : भौतिक परिवर्तन (Physical change)

बलिरहेको मैनबत्तीको अवलोकन

- विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लगी उपयुक्त सङ्ख्यामा समूह तयार गर्ने
- हरेक समूहलाई एक एकओटा वाचग्लास, एसबेस्टस सिट, लाइटर र मैनबत्ती लिन लगाउने
- अब लाइटरले मैनबत्ती बाल्न लगाउने र पग्लेको मैनको केही थोपा वाचग्लासमा खसाल्न लगाउने
- वाचग्लासमा खसेको तरल मैन एकछिन पछि के भयो अवलोकन गरी प्रतिक्रिया दिन लगाउने
- बलिरहेको मैन र वाचग्लासमा खसेको मैनको गुणमा के भिन्नता (फरक) पाइयो छलफल गर्ने
- यो कस्तो परिवर्तन हो ? के मैनको गुणमा कुनै परिवर्तन देखिएको छ वा छैन ? विद्यार्थीको समूहलाई यो क्रियाकलापको निष्कर्ष पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : भौतिक परिवर्तन (Physical change)

उम्लिरहेको पानीको अवलोकन

- प्रयोगशालामा स्प्रिट ल्याम्प वा बर्नर बालेर एउटा बिकरमा केही पानी उमाल्न लगाउने
- उम्लीरहेको पानीको माथि एउटा वाचग्लास राख्ने
- केहीबेरपछि वाचग्लासलाई झिकेर अवलोकन गर्न लगाउने, यसको तलतिर के देखियो र किन देखियो सोध्ने
- यस्तै प्रयोग घरको भान्सामा केटलीमा पानी वा चिया तताउँदा केटलीको टुटीनिर थाल वा प्लेट राखेर पनि गर्न सकिन्छ ।

माथिको क्रियाकलाप २ मा मैन तातेर पग्लिएपछि तरल बन्यो, फेरि तरल मैन चिसो हुँदा जमेर पुनः ठोस मैन बनेको छ, जसमा मैनको गुण यथावत् रहेको छ । त्यसैगरी क्रियाकलाप ३ मा पानीलाई तताउँदा बाफ बन्छ र बाफलाई चिस्याउँदा फेरि पानीमा परिवर्तन हुन्छ जहाँ पानी, बाफ र पुनः पानी बन्ने क्रममा यसको रासायनिक बनोटमा कुनै परिवर्तन भएको हुँदैन र कुनै नयाँ पदार्थ बनेको हुँदैन । यी दुवै उदाहरणहरू भौतिक परिवर्तन हुन् ।

क्रियाकलाप ४: भौतिक परिवर्तनका थप उदाहरणहरू (Additional examples of physical change)

- सँगैको चित्रमा के देखाइएको छ ? यस्तो प्रयोग कहाँ भएको हुन्छ ? छलफल गर्न लगाउने ।
- असिना, हिउँ, बरफ पग्लेर के बन्छ ? आकासमा बादल लाग्ने र पानी पर्ने कारण के हो ?
- फलामलाई तताएर पिटेर हतियार बनाउँदा यसको गुणमा के परिवर्तन हुन्छ ?
- काठ काटेर फर्निचर, दाउरा आदि बनाउँदा के परिवर्तन हुन्छ ?
- पानीमा नुन घुलेर बनेको घोलमा के परिवर्तन देखिन्छ ?

उक्त क्रियाकलापका आधारमा निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् :

चित्रमा देखाए जस्तै हाम्रो दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित विभिन्न अनुभव तथा क्रियाकलापहरू भौतिक परिवर्तन हुन् जसमा पदार्थको गुण यथावत कायम रहेको हुन्छ । भौतिक परिवर्तन अस्थायी परिवर्तन हो जसमा पदार्थको भौतिक अवस्था, आकार, रङ, साइज, तौल आदिमा मात्र परिवर्तन देखिन्छ र रासायनिक बनावट भने यथावत् रहन्छ ।

क्रियाकलाप ५ : भौतिक परिवर्तनका विशेषताहरू (Characteristics of physical change)

माथिका क्रियाकलापका आधारमा भौतिक परिवर्तनका विशेषता के के होलान त ? प्रत्येक समूहलाई भन्न लगाउने र बुँदा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

(क) वस्तुको अवस्था परिवर्तन भए पनि गुण उही रहन्छ ।

(ख) भौतिक परिवर्तन हुँदा नयाँ पदार्थहरू बन्दैनन् ।

(ग) भौतिक परिवर्तनमा अस्थायी परिवर्तन हुन्छ र पहिलेकै अवस्थामा ल्याउन सकिन्छ ।

(घ) पदार्थको तौलमा र आन्तरिक बनावटमा परिवर्तन हुँदैन कुनै परिवर्तन आउँदैन ।

(ङ) पदार्थमा ताप, विद्युत्, प्रकाश जस्ता शक्तिको उपयोगबाट भौतिक परिवर्तन हुन्छ ।

पदार्थको उक्त छलफलपश्चात् भौतिक परिवर्तनमा पदार्थका गुणहरूका बारेमा केही समय जोडीमा पढाइ (pair reading) गर्न लगाउनुहोस् र अस्पष्टता भएमा फेरि स्पष्ट पार्न क्रियाकलाप जारी राख्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

अवलोकन, कक्षाकार्य, समूह कार्य, छलफल, गृहकार्य र परियोजना कार्यको प्रगतिको अभिलेख राख्न निरन्तर मूल्याङ्कनको उपयोग गर्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिइए जस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) भौतिक परिवर्तन भनेको के हो ? अणु कसरी बन्छ ?

(आ) पृथ्वीमा जलचक्र सञ्चालन प्रक्रिया कुन प्रकारको परिवर्तन हो ?

(इ) भौतिक परिवर्तनलाई किन अस्थायी परिवर्तन भनिएको हो ?

(ई) भौतिक परिवर्तनका कुनै तीनओटा विशेषता भन्नुहोस् ।

(उ) कागजबाट कापी किताब बनाउनु कस्तो परिवर्तन हो ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework/project work)

हाम्रो दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित विभिन्न अनुभव तथा क्रियाकलापका आधारमा विभिन्न पदार्थमा हुने भौतिक परिवर्तन बारे खोजी गरी तलको तालिकामा देखाइए जस्तै भर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् :

क्र.स.	पदार्थहरू	पदार्थमा आएको परिवर्तन
१.	काठ	मेच, टेबुल बनाइएको : आकारमा परिवर्तन
२.	फलाम	
३.	कागज	
४.	पानी	

५.	नुन	

तेह्रौं र चौधौं दिन (Thirteenth and fourteenth days):

विषयवस्तु: पदार्थमा हुने परिवर्तन (Change in matter)

रासायनिक परिवर्तन (Chemical change)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- पदार्थमा हुने रासायनिक परिवर्तनको परिचय दिन
- रासायनिक परिवर्तनको विशेषता बताउन र प्रयोगद्वारा प्रदर्शन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

मैनबत्ती, लाइटर, बर्नर वा स्प्रिट लेम्प, पोर्सिलेन बेसिन, नुन, चिनी, पानी, चम्चा, म्याग्नेसियम रिबन, टेस्टट्युब,

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १: पूर्वज्ञान र मस्तिष्क मन्थन (Pre-knowledge and brain storming)

विद्यार्थीलाई छलफलका लागि विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् । पदार्थसँग सम्बन्धित विभिन्न परिवर्तनका बारेमा भएको अगिल्लो कक्षाको छलफलमा आधारित निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् :

- पदार्थमा हुने अस्थाइ परिवर्तनलाई के भनिन्छ ?
- पदार्थका भौतिक गुणहरू के के छन् ?
- भौतिक परिवर्तनका विशेषताहरू के के छन् ?
- सतहको पानी वाष्पीकरण भइ बादल बन्ने र वर्षा हुने प्रक्रिया कस्तो परिवर्तन हो ?
- पदार्थमा अरू के के परिवर्तनहरू हुन सक्छन् ?

क्रियाकलाप २ : रासायनिक परिवर्तन (Chemical change) कागज वा काठ बालेर अवलोकन गर्ने

- शिक्षकले एउटा कागजको टुक्रा बालेर देखाउने, के भयो अवलोकन गर्न लगाउने
- के कागज बलेको ज्वाला, धुवाँ र खरानीबाट फेरि पहिलाकै जस्तो कागज बन्न सक्छ त ? छलफल गराउने
- यो पदार्थमा हुने स्थायी परिवर्तन हो कि अस्थायी परिवर्तन हो ? छलफल गर्नुहोस् ।

उक्त प्रयोगसँग सम्बन्धित प्रश्नोत्तर छलफलपश्चात् निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् :

कागजलगायतका वस्तुलाई बाल्दा पदार्थको आन्तरिक गुणमा नै परिवर्तन आएको कारण स्थायी परिवर्तन भएकाले यो रासायनिक परिवर्तन हो ।

क्रियाकलाप ३ : रासायनिक परिवर्तन (Chemical change)

म्याग्नेसियम रिबन बाल्ने प्रयोग

- विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लगी उपयुक्त सङ्ख्यामा समूह तयार गर्ने
- हरेक समूहलाई एक एकओटा चिम्टा (tongs) मा एक एक टुक्रा म्याग्नेसियम रिबन च्याप्न लगाउने
- बर्नर वा स्प्रिट लेम्प बालेर उक्त म्याग्नेसियम रिबनलाई सल्काउन लगाउने
- म्याग्नेसियम बलेर बनेको सेतो धुलो जस्तो पदार्थ एउटा वाचग्लास लिएर त्यसमा राख्न लगाउने
- अब म्याग्नेसियमको गुण र म्याग्नेसियम बलेर निस्किएको सेतो धुलोका गुणहरू समान छन् कि छैनन् अवलोकन गर्न लगाउने

उक्त क्रियाकलापका आधारमा निम्न निष्कर्ष निकाल्नुहोस् :

उक्त प्रयोगमा बलेको म्याग्नेसियमको आन्तरिक गुणमा नै परिवर्तन आएकाले सेतो धुलो म्याग्नेसियम अक्साइड नामको नयाँ पदार्थ बनेका कारण यो रासायनिक परिवर्तन (chemical change) भएको छ । यो प्रयोगमा म्याग्नेसिम बल्दा अक्सिजनसँग प्रतिक्रिया हुन्छ र सेतो पदार्थ म्याग्नेसियम अक्साइड बन्छ । उक्त प्रयोगबाहेक हामीले खाएको खाना पाचन भई शक्ति उत्पादन हुने, फलाममा खिया लाग्ने, खानेकुरा तथा फलफूल लामो समय राख्दा कुहिने, कम्पोस्ट मल बन्ने, दाउरा तथा अन्य इन्धन बल्दा तापशक्ति निस्कने, हाइड्रोजन र अक्सिजन मिलेर पानी बन्ने आदि पनि रासायनिक परिवर्तनका उदाहरणका हुन् ।

क्रियाकलाप ४ : रासायनिक परिवर्तन (Chemical change)

चिनीलाई बाल्ने प्रयोग

- विद्यार्थीको समूहलाई चम्चामा थोरै चिनी लिन लगाउने
- यसलाई केहीबेर बर्नरमा तताउने र आवश्यक सावधानी अपनाउने
- चिनीमा के परिवर्तन भयो अवलोकन गर्न लगाउने
- बर्नरमा केहीबेर निरन्तर तताउन लगाउने र कस्तो परिवर्तन भयो प्रतिक्रिया दिन लगाउने

चिनीलाई यसरी तताउँदा पहिला चिनी पग्लेको देखिन्छ । यसलाई फेरि निरन्तर तताइ रहँदा कालो खैरो चारकोलमा परिणत हुन्छ । यहाँ चिनीको गुणमा स्थायी परिवर्तन आई चार्कोल बनेको कारण यो पनि रासायनिक परिवर्तको एउटा उदाहरण हो ।

क्रियाकलाप ५ : रासायनिक परिवर्तनका विशेषताहरू (Characteristics of chemical change)

विद्यार्थीको समूहलाई माथिका क्रियाकलापका आधारमा रासायनिक परिवर्तनका विशेषताहरू के के हुन सक्छन् एउटा समूहलाई कम्तीमा एउटा विशेषता भन्न लगाउनुहोस् । हरेक समूहले भनेका विशेषताहरू शिक्षकले बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । नपुग विशेषताहरू शिक्षकले थप गर्दै निम्नानुसार बुँदागत रूपमा विद्यार्थीलाई टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

(क) रासायनिक परिवर्तन हुँदा भिन्दै गुण भएका नयाँ पदार्थहरू बन्छन् ।

(ख) रासायनिक परिवर्तन स्थायी परिवर्तन हुन्छ । त्यसैले पदार्थलाई पहिलेकै अवस्थामा ल्याउन सकिँदैन ।

(ग) पदार्थको आन्तरिक बनावटमा परिवर्तन हुन्छ र बिल्कुलै नयाँ गुण भएको पदार्थ बन्छ ।

(घ) रासायनिक परिवर्तन ताप दिनुपर्छ जरुरत पर्छ अथवा रासायनिक प्रतिक्रियामार्फत ताप निस्कन्छ ।

क्रियाकलाप ६ : भौतिक र रासायनिक परिवर्तनका बिच भिन्नता (Differences between physical and chemical change)

माथिका क्रियाकलापका आधारमा विद्यार्थीको समूहलाई भौतिक र रासायनिक परिवर्तनबिचको कम्तीमा एउटा फरक (भिनन्ता) भन्न लगाउने । विद्यार्थीको समूहलाई भौतिक र रासायनिक गरी दुई समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र हरेक समूहले भनेका भिन्नता शिक्षकले टिपोट गर्दै जाने, शिक्षकले नपुग थप गर्ने र तालिका बनाई भिन्नताहरू लेखिदिने तथा विद्यार्थीलाई भिन्नतासम्बन्धी तलको तालिका टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन
1. वस्तुको अवस्थामा मात्र परिवर्तन आउँछ ।	1. वस्तुको अवस्था र गुण दुवैमा परिवर्तन आउँछ ।
2. पहिलेकै अवस्थामा फर्काउन सकिन्छ ।	2. पहिलेकै अवस्थामा फर्काउन सकिँदैन ।
3. परिवर्तन अस्थायी हुन्छ ।	3. परिवर्तन स्थायी हुन्छ ।
4. नयाँ पदार्थ बन्दैन ।	4. नयाँ पदार्थ बन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- अवलोकन, कक्षाकार्य, समूह कार्य, छलफल, गृहकार्य र परियोजना कार्यको प्रगतिको अभिलेख राख्न निरन्तर मूल्याङ्कन विधिको उपयोग गर्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

मूल्याङ्कनका लागि विषयवस्तुमा आधारित तल दिइए जस्तै संज्ञानात्मक क्षेत्रका तहगत प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) रासायनिक परिवर्तन भन्नाले के बुझिन्छ ?

(आ) हाम्रो शरीरमा खाना पाचन हुने प्रक्रिया कुन प्रकारको परिवर्तन हो ?

(इ) रासायनिक परिवर्तनलाई किन स्थायी परिवर्तन भनिएको हो ?

(ई) रासायनिक परिवर्तनका कुनै तीनओटा विशेषता भन्नुहोस् ।

(उ) भौतिक र रासायनिक परिवर्तनबिचका भिन्नता उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य /परियोजना कार्य (Homework/project work)

गाउँघरमा स्थानीय प्रविधिको प्रयोग गरी रक्सी बनाउन अन्नमा मर्चा (yeast) मिसाई फर्मेन्टेसन गराइन्छ । त्यसलाई तताएर निस्केको बाफलाई चिसो पानीको मदतले चिस्याएर रक्सी (अल्कोहल) बनाउने प्रक्रियामा रासायनिक र भौतिक परिवर्तन कुन कुन चरणमा भएका छन् । छरछिमेक, अभिभावक, इन्टरनेट वा जानकार व्यक्तिको सहयोग लिएर प्रतिवेदन तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पन्ध्रौँ दिन : एकाइको अन्तिम दिन (Fifteenth day: the last day of the unit)

प्रतिबिम्बन सिकाइ तथा समग्र एकाइको मूल्याङ्कन (Reflective learning and entired unit assessment)

- विद्यार्थीलाई समूहगत वा व्यक्तिगत रूपमा पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउन सकिन्छ ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूको लागि थप सहयोग गर्न प्रतिभावान विद्यार्थीलाई प्रोत्साहित गर्ने तथा सहयोगात्मक र सहकार्य पद्धतिअनुसार सिकाउन सकिन्छ ।
- शारीरिक कमजोरी वा विशेष क्षमता भएका विद्यार्थीका लागि न्यूनतम सिकाइ सुनिश्चित गर्न उपयुक्त मूल्याङ्कनका साधन विकास गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्न सकिन्छ । यसमा शिक्षकवर्गले आफ्नो दक्षता र क्षमताका साथै उपलब्ध स्रोत साधनको प्रसस्त उपयोग गरी थप पृष्ठपोषण दिन सक्नुहुने छ ।
- एकाइको अन्त्यमा ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह समेट्ने वस्तुगत तथा छोटो उत्तर आउने प्रश्न निर्माण गरी मौखिक तथा लिखित जाँच गरेर विद्यार्थीले दिएको उत्तरको आधारमा मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ । प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यको निरन्तर अभिलेखीकरण गरी विद्यार्थीको प्रतिभा पहिचान गर्ने प्रमुख आधार बनाउन सकिन्छ ।
- एकाइको अन्तमा दिइएका अभ्यासका प्रश्नलाई आधार बनाई समग्र एकाइको मूल्याङकन गर्न सकिन्छ ।

नमुना प्रश्नहरू

१. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) तत्त्व र यौगिक भन्नाले के बुझिन्छ ? यिनीहरूलाई किन शुद्ध पदार्थ भनिएको हो ?

(ख) परमाणु भनेको के हो ? प्रकृतिमा कति प्रकारका परमाणुहरू पाइन्छन् ?

(ग) अणु भनेको के हो ? कस्तो अणुमा एकै प्रकारका परमाणुहरू हुन्छन् ?

(घ) यौगिकको सबैभन्दा सानो कणलाई के भनिन्छ ?

(ङ) भौतिक परिवर्तन भनेको के हो ? यसका तीनओटा विशेषता उल्लेख गर्नुहोस् ।

(च) H_2O ले के जनाउँछ ? हाइड्रोजन र अक्सिजन मिलेर H_2O बन्दा कस्तो परिवर्तन हुन्छ ?

(छ) शृद्ध पानीमा अन्डा डुब्छ तर नुन पानीमा तैरिन्छ किन ?

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) एकाइ आयतनमा भएको वस्तुको पिण्डलाई के भनिन्छ ?

(अ) मात्रा (आ) बल (इ) तौल (ई) घनत्व

(ख) परमाणुका इलेक्ट्रोन र प्रोटोनमा कुन विद्युत् चार्ज हुन्छ ?

(अ) धनात्मक (पोजिटिभ) (आ) ऋणात्मक (नेगेटिभ)

(इ) धनात्मक (पोजिटिभ) र ऋणात्मक (नेगेटिभ) दुवै (ई) चार्ज विहीन

(ग) पानीको घनत्व दिइएका मध्ये कुन ठिक हो ?

(अ) $1\ gm/cm^3$ (आ) $4\ gm/cm^3$ (इ) $1\ kg/m^3$ (ई) $100\ kg/m^3$

(घ) तत्त्वको सबैभन्दा सानो कणलाइ के भनिन्छ ?

(अ) अणु (आ) परमाणु (इ) न्युक्लियस (ई) न्युट्रोन

(ङ) दुधबाट दही बन्नु तलका मध्ये कुन प्रक्रियासँग सम्बन्धित छ ?

(अ) फर्मेनटेसन (आ) फ्युजन (इ) रासायनिक परिवर्तन (ई) भौतिक परिवर्तन

(च) दुई वा दुईभन्दा बढी तत्त्वका परमाणुहरू एकआपसमा निश्चित अनुपातमा मिलेर के बन्छ ?

(अ) यौगिक (आ) मिश्रण (इ) पदार्थ (ई) तत्त्व

(छ) तलका मध्ये कुन प्रक्रिया भौतिक परिवर्तनसँग सम्बन्धित छ ?

(अ) दाउरा बाल्दा ताप, धुवाँ र चार्कोल बन्नु (आ) पानी जमेर बरफ बन्नु

(इ) बिरुवाले सूर्यको प्रकाशबाट खाना बनाउनु (ई) शरीरमा खाना पाचन भई शक्ति निस्कनु

एकाइ

१०

दैनिक प्रयोगका सामग्रीहरू
(Materials used in daily life)

अनुमानित कार्यघण्टा : १५

१. एकाइ परिचय (Unit introduction)

यस एकाइमा हाम्रो दैनिक जीवनमा उपयोग गरिने विभिन्न पदार्थ तथा तिनका स्वरूप तथा गुणहरूका बारेमा परिचित गराइने छ । यस एकाइमा अम्ल, क्षार, लवण तथा सूचक पदार्थको परिचयका साथै तिनका भौतिक गुण तथा उपयोगिता, सूचक पदार्थको परिचय, स्थानिय सामग्रीको उपयोग गरी सूचक पदार्थ बनाउने तथा सूचकको प्रयोग गरी अम्ल, क्षार र लवण छुट्याउने, धातु र अधातुको परिचय, तिनको गुण तथा उपयोगिताका बारेमा पनि छलफल गरिने छ । उक्त विषयवस्तुमा केन्द्रित रही प्रयोग, समस्या समाधान, सिर्जनात्मक सोचाइ, सिकाइ तथा सञ्चार सिपलगायतका व्यवहारकुशल सिपको विकास गर्न विद्यार्थीलाई सम्बन्धित प्रदर्शन, प्रवचन विधि, प्रयोगात्मक, समस्या समाधाान, छलफल, अन्वेषण, क्षेत्र भ्रमण लगायतका क्रियाकलापमामार्फत आवश्यक सहजीकरण गरिने छ । यसका साथै विभिन्न विषयवस्तुमा समूहकार्य, mix and match, think, pair and share, T and M models, PBL, LBL, ABL, IBL आदि तरिका तथा रणनीतिको समेत प्रयोग गरिने छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि (Learning outcomes)

- अम्ल, क्षार र लवणका भौतिक गुणहरू उल्लेख गर्न
- सूचक पदार्थहरूको परिचय दिन र यिनीहरूको प्रयोगबाट अम्ल, क्षार लवण छुट्याउन
- स्थानीय सामग्रीहरू उपयोग गरी सूचक पदार्थ बनाउन
- एलुमिनियम, जस्ता, चाँदी, फलाम, तामा र सुनका भौतिक गुणहरू र उपयोगिताहरू उल्लेख गर्न
- सल्फर र आयोडिनका भौतिक गुणहरू र उपयोगिताहरू उल्लेख गर्न

३. विषयवस्तु तथा समय विभाजन (Contents and Time allocation): अनुमानित कार्यघण्टा १५

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घण्टामा)
१.	दैनिक प्रयोगका पदार्थको परिचय (Introduction of materials used in daily life)	• दैनिक प्रयोगका पदार्थको परिचय (१) • सूचक पदार्थको परिचय (२) • अम्ल (Acid) (२) • क्षार (Base) (१) • लवण (Salt) (१)	७
२.	धातु र अधातु (Metals and non-metals)	• धातुको परिचय)१) • आल्मिनियम (Aluminium) र जस्ता (Zinc) (१) • फलाम (Iron) (१) • सुन (Gold) (१) • तामा (Copper) (१) • चाँदी (Silver) (१) • गन्धक/सल्फर(Sulphur) (१) • आयोडिन (Iodine) (१)	७
४.	एकाइको मूल्याङ्कन तथा प्रतिबिम्बन (Unit evauation and reflection)		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

पहिलो दिन (First day)

विषयवस्तु:

- दैनिक प्रयोगका पदार्थको परिचय (Introduction of materials used in daewly life)
- सूचक पदार्थ (Indicators) को परिचय

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- सूचक पदार्थहरूको परिचय दिन
- सूचकको प्रयोग गरी अम्ल, क्षार लवण छुट्याउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

पानी, तेल, काठ, चट्टान, बोटबिरुवा, फलाम, तामा, कपडा, फोम, बेलुन, पेन्सिल, साबुन, फलाम, भाँडाकुँडा, कागती, प्याज, नुन अदि सामग्रीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने विभिन्न पदार्थ सम्बन्धी प्रश्नहरू सोध्नुहोस् र मस्तिष्क मन्थनमार्फत पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- हामीलाई भान्सामा खाना पकाउन के के चाहिन्छ ?
- गर्मीको समयमा हामीले के के प्रयोग गर्छौं ?
- जाडो याममा हामीले के के प्रयोग गर्छौं ?
- नुहाउन र लुगा धुन के चाहिन्छ ? यी पदार्थ कसरी बन्छन् होला ?
- तपाईंलाई अचार बनाउन आउँछ ? के के हालेर बनाउँदा अचार स्वादिलो हुन्छ ?
- हामी खानेकुराको रूपमा के के पदार्थहरू उपयोग गर्छौं ?

क्रियाकलाप २ : दैनिक जीवनमा उपयोग हुने पदार्थहरू (Materials of daily use)

हाम्रो दैनिक जीवनमा आवश्यक पर्ने विभिन्न पदार्थहरू को चित्रकार्ड तयार गरी तिनको विशेषता पहिचान गर्ने, खोज्ने र मिलाउने खेल (mix and match game) खेलाउन निम्न प्रक्रियाहरू अपनाउनुहोस् ।

- तल दिइएका जस्तै पदार्थसम्बन्धी चित्रपत्तीहरू सङ्कलन गरी एउटा कार्टुन बक्स वा टेबुलमा राख्ने
- उपयुक्त सङख्यामा विद्यार्थीहरूलाई चार समूह बनाउने
- खाद्य पदार्थ, सरसफाइ र भाँडाकुँडा, निर्माणकार्य तथा खेतीपातीमा सङ्केत गरिएको गोजी तालिका चित्रकार्ड सँगैको भित्तामा झुन्ड्याउने
- विद्यार्थीको समूहलाई ५ मिनेटको समयभित्र मिसिएका कार्ड छानेर सम्बन्धित गोजी तालिकामा राख्न लगाउने

- ५ मिनेटको समयपछि गोजी तालिकाबाट झिकेर फेरि मिसाउने र अर्को समूहलाई तोकिएको समय (५ मिनेट) भित्र फेरि कार्ड छानेर मिलाउन लगाउने
- सबै समूहको पालो नआएसम्म यो क्रियाकलाप जारी राख्ने
- समय सीमाभित्र कार्डहरूलाई सबैभन्दा छिटो गोजी तालिकामा राख्न सक्ने समूहलाई विजेता घोषणा गर्ने

यो क्रियाकलापहरूका आधारमा हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने पदार्थहरूलाई विभिन्न समूहमा वर्गीकरण गरिन्छ जुन कुनै प्राकृतिक स्रोतबाट उत्पादन गरिन्छन् भने कुनै मानव निर्मित उद्योगहरूबाट उत्पादन गरिन्छन् ।

क्रियाकलाप ३ : पदार्थका गुणहरूको पहिचान (To identify the properties of materials)

- विद्यार्थीको समूहलाई आआफ्नो घरमा प्रयोग हुने विभिन्न सामग्री (जस्तै : ढुङ्गा, काठको टुक्रा, पानी, कुटो, कोदालो, खुकुरी, बेलुनहरू, धागो, सियो, साबुन, नुन, बेसार, फलफूल, सागसब्जी, कागती, फलामको किला आदि) को सूची तयार गर्न लगाउने
- हरेक समूहलाई उक्त सामग्रीको कम्तीमा एउटा गुण, प्राप्त गरिने स्रोत तथा उपयोगिता तालिकामा टिपोट गर्न लगाउने
- हरेक समूहलाई आफूले तयार गरेका सामग्रीको सूची तयार गरी पालैपालो प्रस्तुत गर्न लगाउने
- यो क्रियाकलापको अन्तमा तलको तालिका भरी निष्कर्षमा पुग्ने

क्र.स.	वस्तु	मुख्य गुण	प्राप्त स्रोत	उपयोगिता
१.	ढुङ्गा	तौल हुन्छ, कडा छ	प्राकृतिक स्रोत	घर तथा पर्खाल बनाउन, मूर्ति बनाउन
२.	काठको			
३.	पानी			
४.	बेलुनहरू			
५.	फोम			
६.	कागती			
७.	सागसब्जी			
८.	नुन			
९.	बेसार			
१०.	फलामको किला			

उक्त क्रियाकलापपश्चात् हरेक समूहलाई आफूले सिकेको र अनुभव गरेको आधारमा दैनिक जीवनमा उपयोगमा आउने अन्य पदार्थका गुणहरू प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकतानुसार शिक्षकले थप सहजीकरण गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्तमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै वषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) दैनिक प्रयोगका पदार्थ भनेको के हो ?
(आ) हाम्रो घरको भान्सामा प्रयोगमा आउने कुनै ५ पदार्थको नाम दिनुहोस् ?
(इ) हाम्रो दैनिक जीवनमा कस्ता कस्ता पदार्थको प्रयोग गरिएको हुन्छ ?
(ई) घरमा सरसफाइमा उपयोग गरिने पदार्थको उदाहरण दिनुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

विद्यार्थीलाई आआफनो घरको भान्सामा चिया पकाउन, तरकारी पकाउन, अचार बनाउन, भाँडाकुँडा सफा गर्न के के चाहिन्छ र ती वस्तुहरू किन प्रयोग गरिन्छन् र कहाँ पाइन्छन् सूची तयार गरी तालिकामा भर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दोस्रो र तेस्रो दिन (Second and third day)

विषयवस्तु : सूचक पदार्थ (Indicators)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- सूचक पदार्थहरूको परिचय दिन र यिनीहरूको प्रयोगबाट अम्ल, क्षार लवण छुट्याउन
- स्थानीय सामग्रीहरू उपयोग गरी सूचक पदार्थ बनाउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

कागती, चरीअमिलो झार, साबुन , टुथपेस्ट, नुन, लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन, बेसार, गुलाफको फूल, चुकन्दर,रातो बन्दाकोपीको पात, प्याज, शब्दपत्तीहरू, गोजी तालिका (Pocket chart)

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content):

विद्यार्थीलाई पदार्थसम्बन्धी निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोगहुने पदार्थहरू कुन कुन प्रकारका छन् ?
- के यी सबै पदार्थहरू प्रकृतिमै पाइन्छन् त ?
- हामी भान्सामा खाना तयार गर्न कस्ता कस्ता पदार्थको उपयोग गर्छौं ?
- सूचक पदार्थ केलाई भनिन्छ होला ?
- कुनै वस्तु अम्ल वा क्षार के हो कसरी पत्ता लगाइन्छ ?

क्रियाकलाप २ : सूचक पदार्थको उपयोग गरी अम्ल पहिचान गर्ने (To identify acid using indicators)

यो क्रियाकलापका लागि विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र आवश्यक निर्देशन दिँदै निम्नानुसारको क्रियाकलापमा सहभागी गराउनुहोस् ।

- विद्यार्थीको चार समूह बनाउने र प्रयोगशालामा काम गर्ने तरिका तथा सावधानीका सम्बन्धमा

ध्यानाकर्षण गराउने

- हरेक समूहलाई लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन, काटेको कागतीको एउटा टुक्रा र साबुनको घोल लिन लगाउने
- हरेक समूहलाई केही परीक्षण नली (टेस्टट्युब) राखिएको एक एकओटा सेट तथा होल्डरको व्यवस्था गरिदिने
- अब एउट टेस्टट्युलाई होल्डरले समाएर त्यसमा कागतीको रस तयार गर्न लगाउने र थोरै पानी राखेर घोल बनाई दुईओटा टेस्टट्युबमा बराबर मात्रामा खन्याउन लगाउने
- पहिलो टेस्टट्युबको घोलमा रातो र निलो लिटमस पेपर डुबाउन लगाउने, के नतिजा आयो तालिकामा टिपोट गर्न लगाउने
- टेस्टट्युबको घोलमा एक दुई थोपा मिथाइल अरेन्ज राख्न लगाउने, यसको के नतिजा आयो तालिकामा टिपोट गर्न लगाउने
- फेरि दोस्रो टेस्टट्युबको घोलमा एक दुई थोपा फेनोल्फ्थालिन राख्न लगाउने, के नतिजा आयो तालिकामा टिपोट गर्न लगाउने
- फेरि अरू दुईओटा टेस्टट्युबमा साबुनको झोल राख्न लगाउने र प्रत्येकमा पहिला लिटमस पेपर, मिथाइल अरेन्ज र फेनोल्फ्थालिन इन्डिकेटरहरू माथिको क्रियाकलाप जस्तै राख्न र नतिजालाई तलको तालिकामा भर्न लगाउने
- यसैगरी अरू दुईओटा टेस्टट्युबमा खानेनुनको घोल तयार गरी माथिकै क्रियाकलाप दोहोऱ्याउन लगाउने र प्राप्त नतिजालाई तालिकामा लेख्न लगाउने

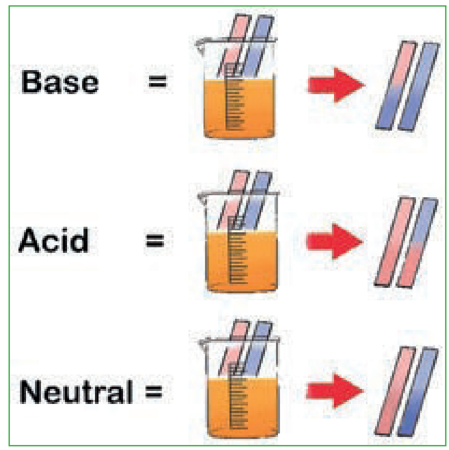
क्र.स.	सूचक पदार्थको नाम	कागतीको रसमा देखिएको रङ परिवर्तन	साबुनको झोलमा देखिएको रङ परिवर्तन	नुनपानीको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन
१.	रातो लिटमस पेपर			
२.	निलो लिटमस पेपर			
३.	मिथाइल अरेन्ज			
४.	फेनोल्फ्थालिन			

हरेक समूहलाई उक्त क्रियाकलापको नतिजालाई तालिकामा अभिलेखीकरण गर्न लगाउनुहोस् । कागतीको रस, साबुनको झोल र नुनपानीको घोलमा उक्त तीनओटा पदार्थ राख्दा कस्तो परिवर्तन देखियो र किन रङ परिवर्तन भएको होला समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष पत्ता लगाउन लगाउनुहोस् ।

अमिलो स्वादको कागतीको रस, साबुनको झोल जस्तो चिप्लो पदार्थ आदिमा राख्दा माथिको तालिकामा जस्तै रङ परिवर्तन गर्न सक्ने पदार्थलाई सूचक (Indictor) भनिन्छ । माथिको प्रयोगमा लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज र फेनोल्फ्थालिन सूचक पदार्थ हुन् ।

क्रियाकलाप ३ : सूचक पदार्थको उपयोग गरी अम्ल, क्षार र लवण पहिचान गर्ने (To identify acid, base and salt using indicators)

उक्त क्रियाकलाप २ को नतिजाका अधारमा समूहमा प्रश्नोत्तर छलफल गर्नुहोस्। कागतीको रस, साबुनको झोल र नुनपानीको घोलमा उक्त तीन प्रकारका सूचक पदार्थ राख्दा कस्तो परिवर्तन देखियो र किन रङ परिवर्तन भएको होला समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष पत्ता लगाउन लगाउनुहोस् । माथिको तालिकामा देखिएको रङ परिवर्तनका आधारमा निम्न निष्कर्ष स्पष्ट पार्नुहोस् ।



- उक्त क्रियाकलापमा कागतीको रसले यसले निलो लिटमस र मिथाइल अरेन्जलाई रातो बनाउँछ भने फेनोल्फथालिनलाई कुनै रङ्गहीन बनाउँछ । त्यसैले कागतीको रसमा अम्ल (एसिड) छ भन्ने जनाउँछ ।
- यसैगरी साबुनको झोलले रातो लिटमसलाई निलो, मिथाइल अरेन्जलाई पहेँलो र फेनोल्फ्थालिनलाई रातो बैजनी (पिङ्क) बनाएको हुनाले यसमा क्षार भएको प्रमाणित हुन्छ ।
- यसैगरी नुनपानीको घोलले रातो र निलो लिटमस, मिथाइल अरेन्ज र फेनोल्फ्थालिनलाई कुनै रङमा परिवर्तन नगर्ने हुनाले यो निस्क्रिय वा न्युट्रल देखिएको कारण उक्त नुनपनीको घोल लवण भएको प्रमाणित हुन्छ ।

अमिलो स्वाद भएका अम्ल, टर्रो र चिप्लो गुण भएका क्षार तथा लवण (नुन) लाई पहिचान गर्नुपरेमा लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज र फेनोल्फ्थालिन जस्ता साधारण सूचक (ordinary indicators) को प्रयोग गरिन्छ ।

क्रियाकलाप ४ : स्थानीय सामग्रीको उपयोग गरी सूचक पदार्थ बनाउने तरिका (To prepare indicators using local meterials):

सूचक पदार्थ कसरी बन्छ होला ? के यसलाई हाम्रो स्थानीय स्तरमा पाइने स्रोतबाट पनि बनाउन सकिन्छ त ? यस्ता सामग्रीहरू के के होलान ? आदि प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस् । स्थानीय सामग्रीबाट सूचक पदार्थ बनाउने बारेमा निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

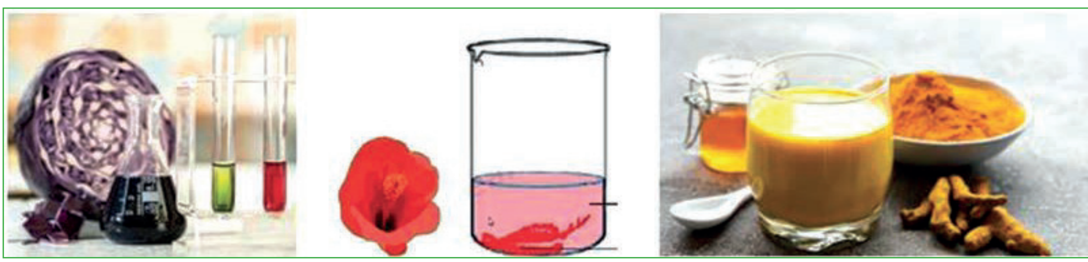
- विद्यार्थीको एउटा समूहलाई प्याजको दाना, अर्को समूहलाई बेसारको धुलो, अर्को समूहलाई रातो बन्दाकोपीको पात र अर्कोलाई चुकन्दर लिन लगाउने
- प्याज लिएको समूहलाई प्याज मसिनो गरी काटेर अल्कोहल वा कागतीको रसमा डुबाइ २० मिनेट जति उमाल्न लगाउने र फिल्टर पेपरको मदतले छानेर क्रियाकलाप २ र ३ मा जस्तै सूचकको रूपमा प्रयोग गर्न लगाउने
- बेसार, रातो बन्दाकोपीको रस र चुकन्दर लिने समूहलाई पनि मसिनो गरी टुक्राइ रस बनाउन लगाउने

र क्रियाकलाप २ र ३ मा जस्तै सूचकका रूपमा प्रयोग गर्न लगाउने

- हरेक समूहलाई कागतीको रस, साबुनपानीको झोल, गोलभैँडाको रस र नुनपानीको घोल टेस्टट्युबमा राख्न लगाउने
- आफूले तयार गरेको सूचक पदार्थलाई कागतीको सर, साबुनपानीको झोल, गोलभैँडाको रस र नुनपानीको घोलसँग परीक्षण गरी नतिजा तलको तालिकामा भर्न लगाउने

क्र.स.	स्थानीय सामग्रीबाट तयार गरिएको सूचक पदार्थ	कागतीको रसमा देखिएको रङ परिवर्तन	साबुनको रसमा देखिएको रङ परिवर्तन	नुनपानीको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन	गोलभैँडाको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन
१.	रातो बन्दाकोपी रस				
२.	बेसारको घोल				
३.	चुकन्दरको रस				
४.	प्याजको रस				

उक्त क्रियाकलापका आधारमा सूचकका बारेमा निम्नानुसार व्याख्या गरिदिनुहोस् :



स्थानीय सामग्रीबाट तयार गरिएको सूचक पदार्थमा अम्ल, क्षार र लवणका घोलले विभिन्न रङमा परिवर्तन देखाउन सक्छ । घरायसी प्रयोगमा गरिने विभिन्न उदाहरण जस्तैः बेसारको घोल परेको लुगा साबुनले धुँदा रातो हुने, खरानी, तेल र बेसारको मिश्रण खसी तथा राँगाको मासु (छाला) मा दल्दा रातो बन्नु आदि पनि सूचकका उदाहरण हुन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) सूचक पदार्थ भनेको के हो ?

(आ) कुनै तीन सूचक पदार्थको नाम दिनुहोस् ।

(इ) कुन कुन स्थानीय सामग्रीबाट सूचक पदार्थ बनाउन सकिन्छ ?

(ई) प्याजको पत्रबाट कसरी सूचक पदार्थ बनाउन सकिन्छ ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

गुलाफको फूलको रसबाट सूचक पदार्थ तयार गरी अम्ल, क्षार र लवणमा प्रतिक्रिया गराउँदा कस्तो रङमा परिवर्तन हुन्छ तालिकामा तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

चौथो र पाँचौं दिन (Forth and fifth day)

विषयवस्तु: अम्ल (Acid)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- अम्लको परिचय दिन र यसका प्रकारहरू बताउन
- सूचक पदार्थहरूको प्रयोगबाट अम्ल पहिचान गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

अमिलो स्वादका पदार्थहबरू जस्तै : कागती, भोगटे, चरीअमिलो झार, गोलभैँडा, लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन, खनिज अम्लहरू: हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल र नाइट्रिक अम्ल

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities):

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई पदार्थसम्बन्धी निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- हाम्रो दैनिक जीवनमा कस्ता कस्ता पदार्थहरूको प्रयोग गरिन्छ ?
- अम्ल भनेको के होला ?
- कुन कुन पदार्थमा अम्ल पाइन्छ ?
- सूचक पदार्थ केलाई भनिन्छ ?
- कुनै वस्तु अम्ल हो कि होइन कसरी पत्ता लगाइन्छ ?

क्रियाकलाप २ : सूचक पदार्थको उपयोग गरी प्राङ्गारिक अम्ल (organic acid) पहिचान गर्ने (To identify organic acid using indicators)

यो क्रियाकलापका लागि विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र आवश्यक निर्देशन दिँदै निम्नानुसारको क्रियाकलापमा सहभागी गराउनुहोस् ।

- विद्यार्थीको चार समूह बनाउने र प्रयोगशालामा काम गर्दा अपनाउनु पर्ने सावधानीका सम्बन्धमा ध्यानाकर्षण गराउने
- हरेक समूहलाई लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन, काटेको कागतीको एउटा टुक्रा र

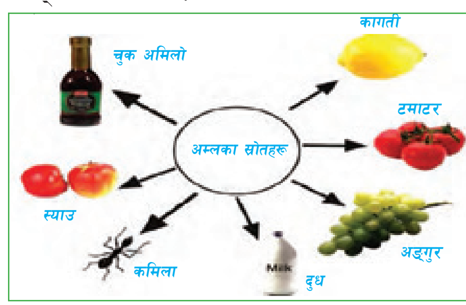
चरीअमिलो झार, गोलभँडा लिएर प्रत्येकको घोल टेस्टट्युबमा तयार गर्न लगाउने

- हरेक समूहले टेस्टट्युबमा तयार गरेको कागतीको रस, चरीअमिलोको रस, गोलभँडाको रसलाई पालैपालो लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन इन्डिकेटर (सूचक) सँग अगिल्लो दिनको क्रियाकलाप जस्तै परीक्षण गरी नतिजा टिपोट गर्न लगाउने
- प्रत्येक घोलमा लिटमस पेपर, मिथमइल अरेन्ज र फेनोल्फ्थालिन इन्डिकेटरहरूसँग जाँच गरी आएको नतिजालाई तलको तालिकामा भर्न लगाउने, जस्तै :

क्र.स.	सूचक पदार्थको नाम	कागतीको रसमा देखिएको रङ परिवर्तन	गोलभँडाको रसमा देखिएको रङ परिवर्तन	चरीअमिलोको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन
१.	रातो लिटमस पेपर	रङ परिवर्तन भएन		
२.	निलो लिटमस पेपर	रातो रङमा परिवर्तन		
३.	मिथाइल अरेन्ज	रातो रङमा परिवर्तन		
४.	फेनोल्फ्थालिन	रङ्गहीन		

हरेक समूहलाई उक्त क्रियाकलापको नतिजालाई तालिकामा अभिलेखीकरण गर्न लगाउनुहोस् । कागतीको रस, चरीअमिलो र गोलभँडाको रसमा उक्त तीनओटा पदार्थसँग सूचक राख्दा कस्तो परिवर्तन देखियो समूहमा छलफल गरी निम्नानुसारको निष्कर्ष भन्न लगाउनुहोस् ।

प्राङ्गारिक अम्लहरू



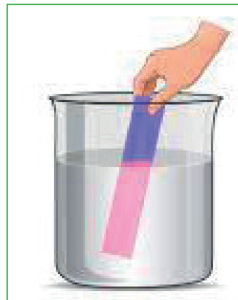
अमिलो स्वादका कागतीको रस, चरीअमिलो, गोलभँडाको रस आदिमा अम्ल रहेको कुरा सूचकमार्फत थाहा हुन्छ । कमिला तथा मौरीले चिल्दा हाम्रो शरीमा फर्मिक अम्ल पठाएको कारण चिलेको ठाउँमा पोल्ने र सुनिने हुन्छ । यसरी चित्रमा दोखाए जस्तै बोटबिरुवा, फलफूल तथा जीवजन्तुबाट प्राप्त अम्लहरू प्राङ्गारिक अम्ल (organic acid) हुन् ।

क्रियाकलाप ३ : सूचक पदार्थको उपयोग गरी अप्राङ्गारिक अम्ल (inorganic acid) पहिचान गर्ने (To identify inorganic acid using indicators)

यो क्रियाकलापका लागि विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजाने र आवश्यक निर्देशन दिँदै निम्नानुसारको क्रियाकलापमा सहभागी गराउनुहोस् ।

- विद्यार्थीको चार समूह बनाउने र प्रयोगशालामा काम गर्दा अपनाउनु पर्ने सावधानीका सम्बन्धमा ध्यानाकर्षण गराउने

- हरेक समूहलाई हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल र नाइट्रिक अम्ल राखिएका ड्रपिङ बोतल तथा सूचक पदार्थहरू (लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन) लिन लगाउने
- राखिएका ड्रपिङ बोतलका हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल र नाइट्रिक अम्ल जस्ता खनिज अम्ल हात तथा लुगामा नपारी होसियारीपुर्वक प्रत्येक सूचक पदार्थसँग टेस्टट्युबमा राखी जाँच गर्न र नतिजा टिपोट गर्न लगाउने
- प्रत्येकलाई इन्डिकेटरहरूसँग अम्लको जाँच गरी आएको नतिजालाई तलको तालिकामा भर्न लगाउने



Acid
Blue litmus turns red

क्र.स.	सूचक पदार्थको नाम	हाइड्रोक्लोरिक अम्लमा देखिएको रङ परिवर्तन	सल्फ्युरिक अम्लमा देखिएको रङ परिवर्तन	नाइट्रिक अम्लमा देखिएको रङ परिवर्तन
१.	रातो लिटमस पेपर			
२.	निलो लिटमस पेपर			
३.	मिथाइल अरेन्ज			
४.	फेनोल्फ्थालिन			

हरेक समूहलाई उक्त क्रियाकलापको नतिजालाई तालिकामा अभिलेखीकरण गर्न लगाउनुहोस् । हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल र नाइट्रिक अम्ल तीन प्रकारका सूचक पदार्थमा राख्दा कस्तो परिवर्तन देखियो समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष पत्ता लगाउनुहोस् ।

प्रयोगशालामा प्रयोग गरिने हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल र नाइट्रिक अम्ल अप्राङ्गारिक अम्ल (inorganic acid) हुन् र यिनीहरू कडा प्रकृतिका हुन्छन् ।

क्रियाकलाप ४: पदार्थमा पाइने प्राङ्गारिक अम्ल पहिचान गर्ने (To identify organic acids present in materials)

विद्यार्थीलाई अगिल्लो दिन आआफनो समूहमा घरबाट दुध, दही, भोगटे, अमिलो अचार, कागती, स्याउ, अङ्गुर, चिसो पेय पदार्थ आदि घरायसी सामग्रीहरू ल्याउन निर्देशन दिनुहोस् । विद्यार्थीले जम्मा गरेका सामग्रीसँग सम्बन्धित निम्नानुसारको क्रियाकलापमा सहभागी गराउनुहोस् ।

- विद्यार्थीको समूहमा जम्मा गरेका सामाग्रीको घोल तयार गरी सूचक पदार्थसँग जाँच गर्ने र नतिजा टिपोट गर्न लगाउने
- आफूले जम्मा गरेका घरायसी प्रयोगका अमिला सामाग्रीमा कस्तो कस्तो प्रकारको

क्र.स.	अम्लको नाम	स्रोत
1.	साइट्रिक अम्ल	सुन्तला, कागती, गोलभेडा
2.	एस्कार्बिक अम्ल	अमला तथा अमिलो फलफूल
3.	टार्टरिक अम्ल	भोगटे, अङ्गुर, सिस्नु
4.	म्यालिक अम्ल	स्याउ
5.	ल्याक्टिक अम्ल	दुध, दही
6.	एसिटिक अम्ल	भिनेगर, अमिलो अचार
7.	कार्बोनिक अम्ल	सोडापानी, चिसो पेयपदार्थ
8.	अक्जालिक अम्ल	चरिअमिलो, सिस्नु

अम्ल छ होला ? समूहमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् । छलफलपश्चात् विभिन्न पदार्थमा पाइने अम्लको नाम तथा स्रोत दिइएको जस्तै तालिका बनाई विद्यार्थीलाई भर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ५: अम्लका भौतिक गुणहरू पहिचान गर्ने (To identify physical properties of acids)

माथिका क्रियाकलापका आधारमा अम्लका केही भौतिक गुणहरूबारे निम्नानुसारका प्रश्नहरू विद्यार्थीलाई पालैपालो सोध्नुहोस् ।

- कुनै पदार्थ अम्ल हो कि होइन कसरी पत्ता लगाइन्छ ?
- अम्लको स्वाद कस्तो हुन्छ ?
- केही अम्लीय पदार्थको नाम भन्नुहोस् ।

विद्यार्थीले भनेका उत्तरहरू शिक्षकले बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । शिक्षकले अरू थप गर्दै मुख्य भौतिक गुणहरूबारे सूची तयार गरिदिनुहोस् ।

अम्लको स्वाद अमिलो हुन्छ, यसले निलो लिटमसलाई रातो रङमा परिणत गर्छ । कडा अम्लले छालालाई पोल्छ, मिथाइल अरेन्जलाई रातो बनाउँछ भने फेनोल्फ्थालिनलाई कुनै रङमा परिणत गर्दैन ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्तमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) अम्ल भनेको के हो ?
(आ) अम्ल भएका कुनै तीन पदार्थको नाम दिनुहोस् ?
(इ) अम्ल भएका पदार्थहरू के केमा प्रयोग गरिन्छन् ?
(ई) कस्तो अम्ललाई प्राङ्गारिक अम्ल भनिन्छ ?
(उ) कडा अम्लका तीनओटा उदाहरण भन्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

आफ्नो घरमा प्रयोग गरिने विभिन्न अमिलो स्वादका पदार्थ (जस्तैः कागती, सुन्तला, गोलभैँडा, मकरकाँचीको पात, चरीअमिलो, चुक आदि) सङ्कल गरेर त्यसको पानीसँग घोल बनाउनुहोस् र शिक्षकको सहयोगमा विद्यालयको विज्ञान प्रयोगशालामा भएका सूचक पदार्थसँग प्रतिक्रिया गराउनुहोस् । यसरी प्रतिक्रिया गराउँदा कस्तो रङमा परिवर्तन हुन्छ , तालिकामा तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

छैठौँ दिन (Sixth day)

विषयवस्तु: क्षार (Base)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्धेश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- क्षारको परिचय दिन र यसका गुणहरू बताउन
- सूचक पदार्थहरूको प्रयोगबाट क्षार पहिचान गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

तीतो र टर्रो स्वादका क्षारीय पदार्थहरू जस्तै : काँचो हलुवाबेद, तितेकरेला, लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन, क्षारहरू: सोडियम हाइड्रोक्साइड, पोटासियम हाइड्रोक्साइड, एल्मुनियम हाइड्रोक्साइड, म्याग्नेसियम हाइड्रोक्साइड आदि ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई क्षारीय पदार्थसम्बन्धी निम्न प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- क्षार भनेको के होला ?
- कुन कुन पदार्थमा क्षार पाइन्छ ?
- कुनै वस्तु क्षार हो कि होइन कसरी पत्ता लगाइन्छ ?
- हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने कस्ता कस्ता पदार्थहरूमा क्षार हुन्छ होला ?
- अमिलो र टर्रो स्वादका पदार्थबिच के फरक छ ?
- परम्परागत चलनअनुसार लुगा सफा गर्न खरानीको झोल प्रयोग गरिन्थ्यो किन ?

क्रियाकलाप २ : सूचक पदार्थको उपयोग गरी क्षार (Base) पहिचान गर्ने (To identify base using indicators)

यी क्रियाकलापका लागि विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र आवश्यक निर्देशन दिँदै निम्नानुसारको क्रियाकलापमा सहभागी गराउनुहोस् ।

- विद्यार्थीको चार समूह बनाउने र प्रयोगशालामा काम गर्दा अपनाउनु पर्ने सावधानीका सम्बन्धमा ध्यानाकर्षण गराउने
- हरेक समूहलाई सूचकहरू लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन, लिन लगाउने
- हरेक समूहलाई प्रयोगशालामा राखिएका क्षारहरू: सोडियम हाइड्रोक्साइड, पोटासियम हाइड्रोक्साइड, एल्मुनियम हाइड्रोक्साइड आदिको टेस्टट्युबमा घोल बनाउन लगाउने र पालैपालो लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन इन्डिकेटर (सूचक) सँग अगिल्लो दिनका क्रियाकलापमा जस्तै परीक्षण गरी नतिजा टिपोट गर्न लगाउने
- यसैगरी साबुन, तितेपाती, खरानी र टुथपेस्टको पनि घोल तयार गर्न लगाउने र माथिकै क्रियाकलाप

दोहोऱ्याउन लगाउने

- प्रत्येक घोलमा लिटमस पेपर, मिथाइल अरेन्ज र फेनोल्फ्थालिन इन्डिकेटरहरूसँग जाँच गरी आएको नतिजालाई तलको तालिकामा भर्न लगाउने

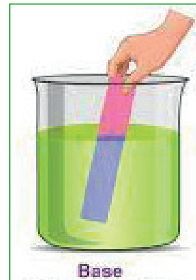
क्र.स.	सूचक पदार्थ →	रातो लिटमस पेपर	निलो लिटमस पेपर	मिथाइल अरेन्ज	फेनोल्फ्थालिन
१.	सोडियम हाइड्रोक्साइडको घालमा देखिएको रङ परिवर्तन	निलो रङमा परिवर्तन भयो	रङ परिवर्तन भएन	पहेँलो रङमा परिवर्तन भयो	कलेजी वा पिङ्क रङमा परिवर्तन भयो
२.	पोटासियम हाइड्रोक्साइडको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन				
३.	एल्मुनियम हाइड्रोक्साइडको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन				
४.	साबुनका घोल				
५.	तुथपेस्टको घोल				
६.	तितेपातीको रस				
७.	खरानीको घोल				

हरेक समूहलाई उक्त क्रियाकलापको नतिजालाई तालिकामा अभिलेखीकरण गर्न लगाउनुहोस् । उक्त तीन प्रकारका सूचक पदार्थलाई क्षारमा राख्दा कस्तो परिवर्तन देखियो समूहमा छलफल गरी निम्नानुसार निष्कर्ष पत्ता लगाउन लगाउनुहोस् ।

तितेपाती, साबुन, टुथपेस्ट, सोडियम तथा पोटासिय हाइड्रोक्साइड आदिमा क्षार रहेको कुरा सूचकमार्फत थाहा हुन्छ । यिनीहरूको स्वाद तीतो वा टर्रो हुन्छ र छुँदा चिप्लो हुन्छन् । कमिला तथा मौरीले चिल्दा हाम्रो शरीरमा फर्मिक अम्ल पठाएको कारण चिलेको ठाउँमा पोल्ने र सुनिने हुन्छ जसको असर कम गर्न साबुनले धुने वा तितेपाती दल्ने गर्दा पिडा कम हुन्छ । यसको कारण अम्ल र क्षारबिच प्रतिक्रिया भएर हो ।

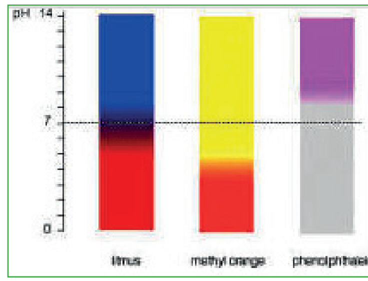
क्रियाकलाप ३ : क्षारका भौतिक गुणहरू पहिचान गर्ने (To identify physical properties of base)

हरेक समूहका सदस्यलाई क्षारको झोल छोएर अनुभव गर्न लगाउनुहोस् । माथिका क्रियाकलापका आधारमा क्षारका केही गुणहरूबारे निम्नानुसारका प्रश्नहरू विद्यार्थीलाई पालैपालो सोध्नुहोस् ।



- कुनै पदार्थ क्षार हो कि होइन कसरी पत्ता लगाइन्छ ?
- के क्षारले पनि सूचक पदार्थसँग रङ परिवर्तन गर्छ त ?
- क्षारको स्वाद कस्तो हुन्छ ? यसलाई छुँदा कस्तो महसुस हुन्छ ?
- क्षार हुने केही पदार्थको नाम भन्नुहोस् ।

क्षारको स्वाद तितो र टर्रो हुन्छ, क्षारले रातो लिटमसलाई निलो रङमा परिणत गर्छ, मिथाइल अरेन्जलाई पहेँलो बनाउँछ भने फेनोल्फ्थालिनलाई गुलाफी रङमा परिणत गर्छ । क्षारलाई छुँदा साबुन जस्तै चिप्लो हुन्छ ।



विद्यार्थीले भनेका उत्तरहरू शिक्षकले बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । शिक्षकले थप गर्दै क्षारका भौतिक गुणहरूबारे निम्नानुसारको सूची तयार गरिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : पाठ्यपुस्तकमा दिइएका निम्नलिखित क्रयाकलाप पनि गराउनुहोस् :

क्रियाकलाप 10.2

चित्र 10.4 प्याजका टुक्रा

प्याजको एउटा दाना लिनुहोस् । त्यसलाई मसिनो गरी काट्नुहोस् । प्याजका टुक्रालाई अल्कोहल वा कागतीको रसमा डुबाउनुहोस् । यसलाई २० मिनेट जति उमाल्नुहोस् । फिल्टर पेपरको सहायताले उक्त घोललाई छान्नुहोस् । यसरी सूचकको घोल तयार हुन्छ । यसरी बनाइएको सूचक पदार्थलाई प्रयोग गरेर माथिको सूचक तालिकाका आधारमा पानी, खानेनुन, साबुन पानीको घोल, गोलभेँडाको रसमा राखेर अम्ल, क्षार वा लवण के हुन्, तुलना गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) क्षार भनेको के हो ?

(आ) क्षार भएका कुनै तीन पदार्थको नाम दिनुहोस् ।

(इ) क्षार भएका पदार्थहरू के मा प्रयोग गरिन्छन् ?

(ई) क्षारले मिथाइल अरेन्ज र फेनाल्फ्थालिनसँग प्रतिक्रिया गराउँदा कस्तो असर देखिन्छ ?

(उ) प्रयोगशालामा राखिने कडा कडाका दुईओटा उदाहरण भन्नुहोस् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

आफ्नो घरमा प्रयोग गरिने तथा वरपर पाइने विभिन्न तितो र टर्रो स्वादका पदार्थ, जस्तै : काँचो हलुवाबेद, तितेकरेला, तितेपाती, सुन्तला, साबुन, टुथपेस्ट, खरानी आदि) सङ्कलन गरेर ल्याउनुहोस् । ती पदार्थको पानीसँग घोल तयार गर्नुहोस् र शिक्षकको सहयोगमा विद्यालयको विज्ञान प्रयोगशालामा भएका सूचक पदार्थसँग प्रतिक्रिया गराउनुहोस् । यसरी प्रतिक्रिया गराउँदा कस्तो रङमा परिवर्तन हुन्छ तालिकामा तयार गरी प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

सातौँ दिन (Seventh day)

विषयवस्तु : लवण (Salt)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- लवणको परिचय दिन र यसका भौतिक गुणहरू बताउन
- सूचक पदार्थहरूको प्रयोगबाट लवण पहिचान गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

खाने नुन (सोडियम क्लोराइड), सोडियम कार्बोनेट, कपर सल्फेट (निलो तुथो), लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन, आदि ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई लवणसम्बन्धी निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- लवण भनेको के होला ?
- लवणको स्वाद कस्तो हुन्छ ?
- हामीले भान्सामा नुनिलो स्वादका लागि के प्रयोग गर्छौं ?
- लुगाधुने सोडामा के हुन्छ होला ?
- के लवणका पनि प्रकारहरू हुन्छन् त ?
- लवणको घोलमा सूचक पदार्थै राख्दा के परिवर्तन देखिन्छ होला ?

क्रियाकलाप २ : सूचक पदार्थको उपयोग गरी लवण (Salt) पहिचान गर्ने (To identify salt using indicators)

यो क्रियाकलापका लागि विद्यार्थीलाई विज्ञान प्रयोगशालामा लैजानुहोस् र आवश्यक निर्देशन दिँदै निम्नानुसारको क्रियाकलापमा सहभागी गराउनुहोस् ।

- विद्यार्थीको चार समूह बनाउने र प्रयोगशालामा काम गर्दा अपनाउनु पर्ने सावधानीका सम्बन्धमा ध्यानाकर्षण गराउने
- हरेक समूहलाई अगिल्लो दिनमा जस्तै सूचकहरू लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन लिन लगाउने
- हरेक समूहलाई प्रयोगशालामा राखिएका सोडियम कार्बोनेट, कपर सल्फेट र भान्सामा प्रयोग गरिने खानेनुन (सोडियम क्लोराइड) लिएर टेस्टट्युबमा घोल बनाउन लगाउने
- प्रत्येक घोलमा पालैपालो लिटमस पेपर, मिथाइल ओरेन्ज, फेनोल्फ्थालिन इन्डिकेटर (सूचक) सँग अगिल्लो दिनका क्रियाकलापमा जस्तै परीक्षण गरी नतिजा टिपोट गर्न लगाउने
- प्रत्येक घोलमा लिटमस पेपर, मिथाइल अरेन्ज र फेनोल्फ्थालिन इन्डिकेटरहरूसँग जाँच गरी आएको नतिजालाई तलको तालिकामा भर्न लगाउने

क्र.स.	सूचक पदार्थ →	रातो लिटमस पेपर	निलो लिटमस पेपर	मिथाइल अरेन्ज	फेनोल्फ्थालिन
१.	सोडियम कार्बोनेटको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन	हल्का निलो रङमा परिवर्तन भयो	रङ परिवर्तन भएन	हल्का पहेँलो रङमा परिवर्तन भयो	हल्का कलेजी वा पिङ्क रङमा परिवर्तन भयो
२.	सोडियम क्लोराइडको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन	रङ परिवर्तन भएन	रङ परिवर्तन भएन	रङ परिवर्तन भएन	रङ परिवर्तन भएन
३.	कपर सल्फेटको घोलमा देखिएको रङ परिवर्तन	रङ परिवर्तन भएन	हल्का रातो रङमा परिवर्तन भयो	हल्का रातो रङमा परिवर्तन भयो	रङ परिवर्तन भएन

उक्त नतिजाका आधारमा सोडियम कार्बोनेटको घोलले सूचकसँग रङ परिवर्तन गर्दा क्षारीय गुण देखायो भने कपर सल्फेटले अम्लीय गुण देखाएको छ । तर सोडियम क्लोराइड अर्थात खाने नुनको घोलले चाहिँ सूचकसँग कुनै पनि रङ परिवर्तन नगरेको हुनाले यो तटस्थ अर्थात न्युट्रल देखियो । यसका आधारमा लवणहरू अम्लिय, क्षारीय र तटस्थ गरी तीन प्रकारका हुने कुरा स्पष्ट हुन्छ ।

क्रियाकलाप ३ : लवणका भौतिक गुणहरू पहिचान गर्ने (To identify physical properties of salt)

हरेक समूहका सदस्यलाई तरकारीमा राखिने खाने नुनको स्वादबारे छलफल गर्नुहोस्। माथिका क्रियाकलापका आधारमा लवणका केही गुणहरूबारे निम्नानुसारका प्रश्नहरू विद्यार्थीलाई पालैपालो सोध्नुहोस् ।

- खाने नुनलाई आगोमा राखेर वा तताएर पगाल्न सकिन्छ त ?
- के लवणले पनि सूचक पदार्थसँग रङ परिवर्तन गर्छ त ?
- लवणको स्वाद कस्तो हुन्छ ? के सबै लवण नुनिला हुन्छन् त ?
- खानेनुनको रासायनिक नाम भन्नु होस् ।
- लवणका भौतिक गुणहरू के के छन् ?

विद्यार्थीले भनेका उत्तरहरू शिक्षकले बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । शिक्षकले थप गर्दै लवणका भौतिक गुणहरूबारे निम्नानुसारको सूची तयार गरिदिनुहोस् ।

खानेनुनको स्वाद नुनिलो हुन्छ भने अन्य लवण स्वादरहीत वा तितो हुन्छन्। लवणहरू सेता, रङ्गहीन र कुनै रङ्गीन हुन्छन् र सामान्यतयाः पानीमा घुल्छन् । लवणहरू पग्लिन र उम्लिन बढी ताप चाहिन्छ । सामान्यतया तटस्थ लवणले लिटमस पेपर, मिथाइल अरेन्ज र फेनोल्फ्थालिनलाई कुनै रङमा परिणत गर्दैन तर अम्लिय लवणले अम्लको जस्तै र क्षारीय लवणले क्षारको जस्तै गुणहरू देखाउँछन् ।

क्रियाकलाप ४ : पाठ्यपुस्तकमा दिइएका निम्नलिखित क्रियाकलाप पनि गराउनुहोस् :

क्रियाकलाप 10.6

प्रयोगका आधारमा तल दिइएका पदार्थहरूमा विभिन्न सूचकहरू राख्दा कस्तो प्रकारको रङ देखिन्छ, तालिकामा भर्नुहोस् । निष्कर्षलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्र.स.	पदार्थ	रातो लिट्मस	निलो लिट्मस	मिथाइल अरेन्ज	फेनोल्फथालिन
1.	सोडियम क्लोराइड				
2.	सोडियम हाइड्रोअक्साइड				
3.	सल्फ्युरिक अम्ल				

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस्। पाठको अन्तमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) लवण भनेको के हो ?

(आ) कुनै तीन लवणको रासायनिक नाम दिनुहोस् ।

(इ) हामीले दैनिक प्रयोग गर्ने खाने नुनको रासायनिक नाम के हो ?

(ई) तटस्थ लवणले लिटमस, मिथाइल अरेन्ज र फेनाल्फ्थालिनसँग प्रतिक्रिया गराउँदा कस्तो असर देखाउँछ ?

(उ) के लवणलाई सजिलै पगाल्न सकिएला ?

(ऊ) लवण कति प्रकारका छन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

आफ्नो घरमा प्रयोग गरिने खानेनुनका बारेमा निम्न प्रयोग गर्नुहोस् । प्रयोग तथा अवलोकनबाट प्राप्त नतिजालाई तालिकामा भर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् :

- खाने नुनलाई आगोमा राख्नुहोस् पग्लन्छ कि पग्लिँदैन अवलोकन गर्नुहोस् ।
- खाने नुनलाई जिब्रोमा राखी चाख्नुहोस्, कस्तो स्वाद भयो अवलोकन गर्नुहोस् ।
- खाने नुनलाई पानीमा घोल्नुहोस् र घुले नघुलेको अवलोकन गर्नुहोस् ।
- खाने नुनलाई पानीमा घोल्नुहोस् र विज्ञान प्रयोगशालामा सूचकसँग प्रतिक्रिया गराई अवलोकन गर्नुहोस् ।

आठौँ दिन (Eighth day)

विषयवस्तु : धातु र अधातु (Metals and non-metals)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- धातु र अधातुको परिचय दिन
- धातु र अधातुका मुख्य भौतिक गुणहरू बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials): तामाको तार, तामाको दियो, स्टिलको चम्चा, चक्कु, आल्मिनियमको पाता, चाँदीको सिक्री वा औँठी, सुनको गहना, जस्ताको टुक्रा, प्लास्टिकको जग, बिजुलीको इन्सुलेटेट तार, गन्धक (सल्फर), आयोडिन, धातु र अधातुबाट बनेका सामग्रीको चित्र तथा चित्रपत्तीहरू ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई धातु र अधातुबारे निम्न प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- तपाईंसँग भएका वस्तुहरू कुन कुन धातुले बनेका छन् ?
- धातु भनेको के होला ?
- खाना पकाउने भाँडाकुँडा केबाट बनेका छन् ?

- भाडा बनाउन किन धातुकै प्रयोग गरिएको हो ?
- बिजुलीको तारमा कुन धातु प्रयोग गरिन्छ, किन ?

क्रियाकलाप २ : धातु र अधातु पहिचान गर्ने (To identify metals and non-metals)

आफ्नो घर तथा विद्यालयमा भएको विभिन्न वस्तुहरू सङ्कलन गर्न लगाउनुहोस् । सङ्कलन गरिएका वस्तुका गुणहरूको अध्ययन गर्न निम्नअनुसार क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

- आवश्यकताअनुसार विद्यार्थीको समूह बनाउने
- सङ्कलन गरेका हरेक पदार्थका विभिन्न गुणहरू कडापन, टलक, सुचालक, तार बनाउन मिल्ने वा नमिल्ने, टिङ्ग आवाज आउने वा नआउने आदिबारे प्रयोग गरी विशेषताको जानकारी लिन लगाउने
- सङ्कलन गरिएका पदार्थहरू मध्ये धातु र अधातु के हुन् गुणका आधारमा पहिचान गर्न लगाउने र प्राप्त नतिजाका आधारमा तलको तालिका पूरा गर्न लगाउने

क्र.स.	पदार्थ	कडापन	टलक	सुचालक	तार बनाउन मिल्ने	टिङ्ग आवाज आउने
१.	फलाम (आइरन)	कडा	टल्किन्छ	सुचालक हुन्छ	तार बनाउन सकिन्छ	टिङ्ग आवाज आउँछ
२.	तामा (कपर)					
३.	एल्मुनियम					
४.	चाँदी					
५.	आयोडिन					
६..	सल्फर	नरम	टल्किँदैन	अचालक	नसकिने	नआउने
७.	काठ					

उक्त क्रियाकलापका आधारमा कुन कुन पदार्थ धातु र कुन कुन अधातु रहेछन् छलफल गर्नुहोस्, प्रत्येक समूहलाई आआफ्नो अनुभव प्रतिबिम्बन गर्न अवसर दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : धातु र अधातुका गुणहरू पहिचान गर्ने (To identify the properties of metals and non-metals)

क्रियाकलाप २ का आधारमा तयार गरिएको तालिकालाई सामूहिक छलफलमार्फत विश्लेषण गर्न लगाउनुहोस् र तलका प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस् ।

- क्रियाकलाप २ का आधारमा कुन कुन पदार्थ धातु रहेछन्, कसरी ?
- खाना पकाउने भाडा धातुकै बनाउनुको मुख्य कारण के हो ?
- धातुका भौतिक गुणहरू के के रहेछन् ?
- क्रियाकलाप २ का आधारमा कुन कुन पदार्थ अधातु रहेछन्, कसरी ?

- अधातु र धातुबिच के के भिन्नता हुन्छन् ?
- लवणका भौतिक गुणहरू के के छन् ?

विद्यार्थीले भनेका उत्तरहरू शिक्षकले बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । शिक्षकले थप गर्दै धातु र अधातुका भौतिक गुणहरूबारे निम्नानुसारको सूची तयार गरिदिनुहोस् ।

कडा, टल्कने, ताप र विद्युत्को सुचालक, तार बनाउन मिल्ने, खसाल्दा वा ठोक्दा टिङ्ग आवाज आउने, पिटेर पातलो बनाउन मिल्ने जस्ता विशेषता भएका पदार्थ धातु हुन् । कडा नभइ नरम हुने, नटल्कने, ताप र विद्युत्को कुचालक हुने, तार बनाउन नमिल्ने, खसाल्दा वा ठोक्दा टिङ्ग आवाज नआउने र पिटेर पातलो बनाउन नमिल्ने आदि विशेषता भएका पदार्थ अधातु हुन् ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) तपाईंको घरमा प्रयोग हुने धातुले बनेका कुनै चार वस्तुको नाम भन्नुहोस् ।
(आ) कुनै तीन अधातुबाट बनेका वस्तुको नाम दिनुहोस् ?
(इ) धातुका कुनै तीन विशेषता बताउनुहोस् ।
(ई) अधातुका कुनै तीन विशेषता भन्नुहोस् ।
(उ) धातु र अधातुहरूबिच के के भिन्नता रहेछन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

यसका लागि विद्यार्थीलाई निम्न कार्य दिनुहोस् :

आफ्नो घरमा प्रयोग गरिने धातु र अधातुबाट बनेका चार चारओटा सामग्रीहरूको सूची तयार गर्नुहोस् र प्रत्येकको सफा चित्र कोरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् :

नवौं र दसौं दिन (Ninth and tenth days)

विषयवस्तु : धातु र अधातु (Metals and non-metals): आल्मिनियम (aluminium) र जस्ता (zinc)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- आल्मिनियमको परिचय दिन र यसका भौतिक गुण तथा उपयोगिता बताउन
- जस्ताको परिचय दिन र यसका भौतिक गुण तथा उपयोगिता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials): आल्मिनियमको तार, जस्ताको पाता, आल्मिनियमको पाता, ग्याल्भानाइज गरेको पाइप तथा प्लेट, सिक्का, पुरानो ड्राइसेल, आल्मिनियम र जस्ताले बनेका

सामग्रीको चित्र तथा चित्रपत्तीहरू ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई विभिन्न धातुले बनेका विभिन्न सामग्रीहरू देखाउनुहोस् । निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् :

- तपाईंसँग भएका वस्तुहरू कुन कुन सामग्रीहरू आल्मिनियम धातुले बनेका छन् ?
- के तपाईंको घरको छाना धातुले बनेको छ ? छ भने त्यो कुन धातु होला ?
- तपाईंको घरमा खाना पकाउने भाँडाकुँडा केबाट बनेका छन् ?
- कार तथा हवाइजहाजमा कुन धातुको प्रयोग गरिएको होला ?
- आल्मिनियम धातु कुन खनिज (धाउ) बाट उत्पादन गरिन्छ होला ?

क्रियाकलाप २ : आल्मिनियमबाट बनेका वस्तु पहिचान गर्ने (To identify the materials made of aluminium)

निम्नलिखित क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- आवश्यकताअनुसार विद्यार्थीको समूह बनाउने
- आल्मोनियमको खाना प्याकिङ गर्ने पत्र, सिक्का, प्लेट, प्रेसर कुकर, भाँडो, तार, कलमको बिर्को आदि टेबुलमा जम्मा गर्ने
- हरेक समूहलाई सङ्कलन गरेका हरेक पदार्थका विभिन्न गुणहरू टलक, रङ, गह्रौँपना आदि अवलोकन गर्न लगाउने
- माथि दिइएका वस्तुको कडापन परीक्षण गर्नका लागि फलामको किलाले कोतरेर वा अन्य कडा वस्तुमा घोटेर तुलना गर्न लगाउने
- एउटा खुला विद्युत् परिपथको नमुना दिने र पालैपालो आलमिनियमको पत्र, तार, सिक्का आदिलाई खुला भागमा राखी चिम बले नबलेको अवलोकन गर्ने
- उत्तिकै साइजका फलामको तारको मुठा र आल्मिनियमको तारको मुठा दिने र सँगै उचाल्न लगाई कुन बढी गह्रौँ रहेछ तुलना गर्न लगाउने
- टिङ्ग आवाज आउने वा नआउने आदिबारे पनि ठोकेर वा खसालेर अवलोकन गर्न लगाउने
- सङ्कलन गरिएका पदार्थहरूका गुणहरू माथि उल्लिखित विधिको प्रयोग गरी पहिचान गर्न लगाउनुहोस् र तलको तालिका भर्न लगाउनुहोस् :

क्र.स.	पदार्थ	कडापन	टलक	विद्युत्‌को सुचालक	तापको सुचालक	टिङ्‌ग आवाज आउने
१.	आल्मिनियमको सिक्का	केही कडा	टल्किन्छ	सुचालक हुन्छ	ताप सर्छ	टिङ्‌ग आवाज आउँछ
२.	खाना प्याकिङ गर्ने पत्र					
३.	आल्मिनियम तार					
४.	आल्मिनियमको भाँडा					

उक्त क्रियाकलापका आधारमा कुन कुन पदार्थ धातु र कुन कुन अधातु रहेछन् छलफल गर्नुहोस्, प्रत्येकलाई वा समूहगत रूपमा आआफ्नो अनुभव प्रतिबिम्बन गर्न अवसर दिनुहोस् । यसका आधारमा आल्मिनियमका मुख्य विशेषता तथा गुणहरू टिपोट गर्दैजानुहोस् । आल्मिनियमको परमाणुको संरचना चित्र बोर्डमा बनाइदिनुहोस् साथै यसको सङ्केत Al, पारमाणविक सङ्ख्या 13 र पारमाभणविक भार 27 चिनाउनुहोस् ।

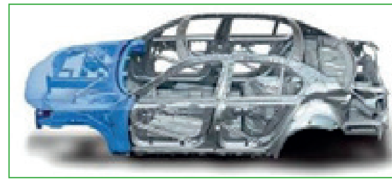
क्रियाकलाप ३ : आल्मिनियम धातुका भौतिक गुणहरू पहिचान गर्ने (To identify the physical properties of aluminium metal)

क्रियाकलाप २ का आधारमा तयार गरिएको तालिकालाई सामूहिक छलफलमार्फत विश्लेषण गर्न लगाउनुहोस् र तलका प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस् :

- क्रियाकलाप २ का आधारमा आल्मिनियमका विशेषता के के छन ?
- कार तथा हवाइजहाज आल्मिनियमवाट बनाउनुको मुख्य कारण के हो ?
- आल्मिनियमका भौतिक गुणहरू के के छन् ?
- आल्मिनियमलाई खाना पकाउने भाँडा र विद्युत् बग्ने सुचालक तार बनाउन प्रयोग गर्नुको कारण के होला ?
- आल्मिनियमको स्रोत के हो ?

विद्यार्थीले भनेका उत्तरहरू शिक्षकले बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । नपुग कुरा शिक्षकले थप गर्दै आल्मिनियमका भौतिक गुणहरूबारे निम्नानुसारको सूची तयार गरिदिनुहोस्, जस्तैः

सेतो र हलुका हुनाले कार र हवाइजहाज बनाउन प्रयोग गरिने, विद्युत् र तापको राम्रो सुचालक हुनाले भाँडाकुँडा र विद्युत्को तारमा प्रयोग गरिने, कम तापमा पग्लने, हावा र पानीले सजिलै असर नगर्ने कारण खाना प्याकिङमा प्रयोग गरिने, तार बनाउन मिल्ने, खसाल्दा वा ठोक्दा टिङ्ग आवाज आउने, पिटेर पातलो बनाउन मिल्ने र बक्साइड (Bauxite) नामको धाउबाट निकाल्न मिल्ने धातु आल्मिनियम हो .



क्रियाकलाप ४ : जस्ता धातुका गुणहरू पहिचान गर्ने (To identify the properties of zinc):

विद्यार्थीको समूहलाई जस्ता अर्थात जिङ्क धातुका बारेमा प्रश्नोत्तर छलफल गर्नुहोस् र आआफ्नो पूर्वज्ञान तथा अनुभव प्रतिबिम्बन गर्न अवसर दिनुहोस् । जिङ्क धातुको परमाणुको संरचना चित्र बोर्डमा बनाउँदै यसको सङ्केत Zn, पारमाणविक सङ्ख्या 30 चिनाउनुहोस् । यसलाई प्रमुख धाउ जिङ्क ब्लेन्ड (Zinc blende) बाट प्रसोधन गरिने कुरा बताउँदै यसका विशेषताका बारेमा निम्न तथ्य व्याख्या गर्नुँहोस् ।

- जिङ्क हल्का निलो खैरो धातु, कम तापक्रममा पग्लने, ताप र विद्युत्को सुचालक, चिसो र पानीले असर गर्ने जस्ता भौतिक गुणहरू बोर्डमा लेखिदिनुहोस्
- विद्यार्थीलाई पनि टिपोट गर्न र समूहमा छलफल गर्न लगाउनुहोस्
- नबुझेको कुराबारे प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् र शिक्षकले जस्ताका भौतिक गुण स्पष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप ५ : जस्ता (जिङ्क) का उयोगिता (Uses of zinc)

- विद्यार्थीको समूहलाई हाम्रो दैनिक जीवनमा जस्ता अर्थात् जिङ्क धातु के के प्रयोग हुन्छ भन्ने बारेमा प्रश्नोत्तर छलफल गर्नुहोस्
- यस सम्बन्धमा आआफ्नो पूर्वज्ञान तथा अनुभव क्रियाकलाप ४ का आधारमा प्रतिबिम्बन गर्ने अवसर दिनुहोस्
- विद्यार्थीको उत्तरलाई बोर्डमा टिपोट गर्दै यसका निम्नलिखित उपयोगिता टिपोट गर्न लगाउनुहोस् :

जिङ्क प्रयोगशालामा हाइड्रोजन ग्याँस तयार गर्न, मिश्रित धातु (पित्तल, काँस) बनाउन, प्रिन्टिङ ब्लक बनाउन, घरको छाना छाउन आदिमा प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् ।
- **Exit slip technique** प्रयोग गरी पाठको अन्तमा प्रत्येक विद्यार्थीलाई आफूले जानेको महत्त्वपूर्ण एक एक कुरा मौखिक रूपमा वा लिखित रूपमा भन्न वा लेख्न लगाउनुहोस् र सिकाइको प्रतिबिम्बन गराउनुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

आफ्नो घरमा प्रयोग गरिने आल्मिनियम तथा जस्ता (जिङ्क) धातुका धातु बाट बनेका सामग्रीहरूको सूची तयार गर्नुहोस र प्रत्येकको सफा चित्र कोरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

एघारौँ र बाह्रौँ दिन (Eleventh and telfth days)

विषयवस्तुः धातु र अधातु (Metals and non-metals)

फलाम (Iron) र तामा (copper)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- फलाम (Iron) धातुको परिचय दिँदै यसका भौतिक गुण तथा उपयोगिता बताउन
- तामा (copper) धातुको परिचय दिँदै यसका भौतिक गुण तथा उपयोगिता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials)

फलामे तार, हँसिया, चक्कु, किला, कराही, फलामको पाता, तामाको पाता, तामाको दियो, तामाको थाली, बिजुलीको तार, तामाको पुरानो सिक्का फलाम र तामाले बनेका सामग्रीको चित्र तथा चित्रपत्तीहरू ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content):

विद्यार्थीलाई फलाम र तामाले बनेका विभिन्न सामग्रीहरू देखाउनुहोस् । निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् :

- तपाईंसँग भएका वस्तुहरू कुन कुन सामग्रीहरू फलामबाट बनेका छन् ?
- के तपाईंको घरमा प्रयोग हुने कुन कुन सामग्रीहरू तामाले बनेका छन् होला ?
- खेत खन्ने र काट्ने साधानहरू कुन धातुले बनेका छन् ? ती के के हुन् ?
- बिजुलीको सुचालक तारमा कुन धातुको प्रयोग गरिन्छ ?
- तामा र फलाममा के फरक छ ?

क्रियाकलाप २ : फलाम तथा तामाबाट बनेका वस्तुको तुलनात्मक अध्ययन (Comparative study of the materials made of iron and copper):

आवश्यकताअनुसार विद्यार्थीको समूह बनाउँदै फलाम र तामाको गुण तथा उपयोगिताका सम्बन्धमा निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

- हरेक समूहलाई आआफ्नो घर तथा विद्यालयमा फलाम र तामाले बनेका सामग्रीहरू (हँसिया, कराही, कुटो, कोदालो, साबेल, घर बनाउने डन्डी, पाइप, पूजाको थाली, बिजुलीको तार, फलामको पाता, सिक्का आदि) को नाम तयार गर्न लगाउने
- फलाम र तामाले बनेका केही वास्तविक सामग्री टेबुलमा राख्ने र तिनीहरूका गुणबारे अवलोकन तथा छलफल गर्न लगाउने
- हरेक समूहलाई आफूले सङ्कलन गरेका सामान तथा टेबुलमा राखिएका वस्तुका विभिन्न गुणहरू जस्तैः कडापन, टलक, रङ, गह्रौँपना, सुचालक आदिका अवलोकन तथा छलफल गर्न लगाउने
- एउटा खुला विद्युत् परिपथको नमुना दिने र पालैपालो फलामको टुक्रा वा तार, तामाको तार, तामाको सिक्का आदिलाई खुला भागमा राखी चिम बले नबलेको अवलोकन गर्न लगाउने
- उत्तिकै साइजका फलामको तारको मुठा र तामाको तारको मुठा दिने र सँगै उचाल्न लगाई कुन बढी गह्रौँ रहेछ तुलना गर्न लगाउने
- दुवैको सुचालक, तार बनाउन मिल्ने वा नमिल्ने, टिङ्ग आवाज आउने वा नआउने आदिबारे पनि अध्ययन गर्न लगाउने
- उक्त पदार्थ (फलाम र तामा) का गुणको पहिचान गरी तलको तालिका पूरा गर्न लगाउने

क्र.स.	पदार्थ	कडापन	टलक	सुचालक	तार बनाउन मिल्ने	टिङ्ग आवाज आउने	रङ
१.	तामाको सिक्का	केही कडा	टल्किन्छ	सुचालक हुन्छ	तार बनाउन सकिन्छ	टिङ्ग आवाज आउँछ	रातो खैरो
२.	तामाको तार						
३.	फलामको टुक्रा						
४.	फलामको तार						

उक्त क्रियाकलापका आधारमा तामा र फलामका गुण तथा विशेषताका बारेमा तुलनात्मक छलफल गर्न लगाउनुहोस् । प्रत्येकलाई वा समूहगत रूपमा आआफ्नो अनुभव प्रतिबिम्बन गर्न अवसर दिनुहोस् । यसका आधारमा फलामका मुख्य विशेषता तथा गुणहरू टिपोट गर्दैजानुहोस् ।

फलामको सङ्केत Fe र पारमाणविक सङ्ख्या 26 हो साथै फलाम हेमाटाइट (Haematite) नामको धाउबाट प्रशोधन गरिन्छ ।

क्रियाकलाप ३ :फलामको भौतिक गुण तथा उपयोगिता (Physical properties and uses of iron)

क्रियाकलाप २ का आधारमा तयार गरिएको तालिकालाई सामूहिक छलफलमार्फत विश्लेषण गर्न लगाउनुहोस् र तलका प्रश्नमा आधारित छलफल गर्नुहोस् ।

- क्रियाकलाप २ का आधारमा फलामका विशेषताहरू के के छन ?
- के कार तथा हवाइजहाजको बडी फलामको बनाउनु उपयुक्त होला ?
- फलामका भौतिक गुणहरू के के छन् ?
- फलामलाई हतियार र खेतीपाती गर्ने औजार बनाउन प्रयोग गर्नुका कारण के होला ?
- फलाम के बाट उत्पादन गरिन्छ ?
- फलामलाई के के काममा उपयोग गरिन्छ ?

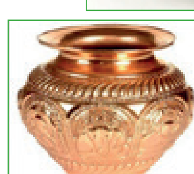
विद्यार्थीले भनेका उत्तरहरू शिक्षकले बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । नपुग कुरा शिक्षकले थप गर्दै फलामका भौतिक गुण तथा उपयोगिताहरू बारे निम्नानुसारको सूची तयार गरिदिनुहोस् ।

खरानी रङको धातु, घोट्दा टल्कने, खसाल्दा वा ठोक्दा टिङ्ग आवाज आउने, पिटेर पातलो बनाउन मिल्ने चिसोमा खुला राख्दा खिया लाग्ने, हावा र पानीले असर गर्ने र चुम्बकीय गुण हुने हुँदा कृत्रिम चुम्बक बनाउन सकिने फलामका भौतिक गुण हुन् । अरू धातु जस्तै तार बनाउन मिल्ने तथा पिटेर पातलो बनाउन मिल्ने हुनाले भाँडाकुँडा हातहतियार र औजार, पुल, यातायातका साधन, छड, पाइप, तार आदि बनाउन र स्टिल उत्पादनमा पनि फलामको उपयोग हुन्छ ।

क्रियाकलाप ४ : तामाको भौतिक गुण (Physical properties of copper)

विद्यार्थीको समूहलाई तामा अर्थात् कपर धातुका भौतिक गुणका बारेमा प्रश्नोत्तर छलफल गर्नुहोस् र आआफ्नो पूर्वज्ञान तथा अनुभव प्रतिबिम्बन गर्न अवसर दिनुहोस् । विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप गर्दै निम्न बुँदाहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् :

- तामा धातुको परमाणुको सङ्केत Cu र पारमाणविक सङ्ख्या 29 चिनाउनुहोस् र यसको प्रमुख धाउ चाल्कोपाइराइट (Chalcopyrite) बाट प्रसोधन गरिने कुरा बताउनुहोस्
- यसका विशेषता तथा भौतिक गुणका बारेमा टिपोट गर्न लगाउनुहोस्, जस्तै :



तामा रातो खैरो धातु, ताप र विद्युत्को राम्रो सुचालक सक्रिय धातु, चिसोमा टलक हराउँदै जाने, कम तापक्रममा पग्लने, ताप र विद्युत्को सुचालक, चिसो र पानीले असर गर्ने आदि तामाका भौतिक गुणहरू छन् ।

क्रियाकलाप ५ : तामा (कपर) का उयोगिता **(Uses of copper):**

- विद्यार्थीको समूहलाई हाम्रो दैनिक जीवनमा तामा अर्थात कपर धातु केमा प्रयोग हुन्छ भन्ने बारेमा प्रश्नोत्तर छलफल गर्ने
- आआफ्नो घरमा तामाका के के वस्तु प्रयोग गरिएका छन् आफ्नो पूर्वज्ञान तथा घरायसी अनुभव जोड्दै क्रियाकलाप ४ का आधारमा भन्न लगाउने
- विद्यार्थीको उत्तरलाई बोर्डमा टिपोट गर्दै शिक्षकले थप गर्दै निम्न उपयोगिता टिपोट गर्न लगाउनुहोस् :

भाँडाकुँडा बनाउन, विद्युत्का सुचालक तार बनाउन, मिश्रित धातु (पित्तल, काँस) बनाउन, सिक्का, मूर्ति तथा तक्मा बनाउन, रासायनिक पदार्थ तथा औषधीहरू बनाउन तामाको प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् ।
- **Misconception checking technique** प्रयोग गरी तामा र फलामको परिचय, भौतिक गुणहरू तथा उपयोगिता सम्बन्धमा केही सही र केही गलत शब्द, सङ्केत, भनाइ लेखिएका कार्डहरू प्रदर्शन गर्दै सही भए किन र गलत भए किन गलत हो ? कारणसहित बताउन लगाउदै पाठको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

यसका लागि विद्यार्थीलाई निम्नलिखित कार्य दिनुहोस् :

आफ्नो घरमा प्रयोग गरिने तामा तथा फलाम (आइरन) धातुबाट बनेका सामग्रीहरूको सूची तयार गर्नुहोस र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

तेह्रौं दिन (Thirteenth day)

विषयवस्तु : धातु र अधातु (Metals and non-metals)

चाँदी (Silver) र सुन (Gold)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य (Learning outcomes/ specific objectives):

- चाँदी (Silver) धातुको परिचय दिन र यसका भौतिक गुण तथा उपयोगिता बताउन
- सुन (Gold) धातुको परिचय दिन र यसका भौतिक गुण तथा उपयोगिता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials): चाँदीको सिक्री तथा औंठी वा कलस वा अन्य कुनै गहना, सम्भव भएमा सुन तथा चाँदीका सिक्का वा चित्र, सिक्का सुन तथा चाँदीले बनेका सामग्रीको चित्र तथा चित्रपत्तीहरू ।

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

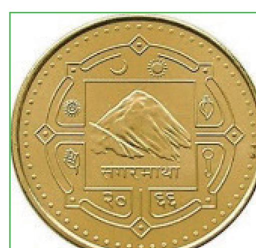
विद्यार्थीलाई चाँदी र सुनले बनेका विभिन्न सामग्रीहरूबारे प्रश्न सोध्नुहोस्, सामग्रीहरू देखाउनुहोस् । निम्न प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् :

- तपाईंको घरमा भएका वस्तुहरू कुन कुन सुन र चाँदीले बनेका छन् ?
- सुन कस्तो धातु हो ? यो किन महँगो भएको होला ?
- सुन र चाँदीका कुनै तीन उपयोगिता भन्नुहोस् ।
- चाँदी कस्तो धातु हो ? यसको के महत्त्व छ ?

क्रियाकलाप २: सुनका भौतिक गुण तथा उपयोगिताहरू (Physical properties and uses of gold)

सुनको सङ्केत Au र पारमाणविक सङ्ख्या 79 चिनाउनुहोस् । सुन चट्टानका बिचमा तथा बालुवामा पाइने तथ्य पनि बताइदिनुहोस् । आवश्यकताअनुसार विद्यार्थीको समूह बनाउँदै सुनका भौतिक गुण तथा उपयोगिताका सम्बन्धमा निम्नलिखित क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

- सुन कस्तो धातु हो र यसका भौतिक गुणहरू के के छन् भन्नेबारे प्रश्न गर्ने
- सुनबाट बनेका कुनै वस्तु वा गहना हरेक समूहलाई अवलोकन गर्न लगाउने र यसका विभिन्न गुणहरू जस्तैः कडापन, टलक, रङ, गह्रौंपना, सुचालक आदिबारे अवलोकन तथा छलफल गर्ने
- विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप गर्दै सुनका भौतिक गुणहरू को सूची बनाइदिने, जस्तैः सुन चहकिलो पहेँलो धातु, ताप र विद्युत्‌को सुचालक, हावा र पानीसँग प्रतिक्रया नगर्ने, निस्क्रिय धातु हो जुन प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइन्छ ।
- यसैगरी सुनको उपयोगिता पनि हरेक समूहलाई पालैपालो भन्न लगाउने, विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप गर्दै सुनका उपयोगिता टिपोट गर्न लगाउने ।



सुन गहना बनाउन, देवी देवताका मुर्ति बनाउन, मेडल बनाउन, औषधी बनाउन, दाँत तथा कमसल धातुमा जलप लगाउने जस्ता काममा उपयोग गरिन्छ ।

क्रियाकलाप ३: चाँदीका भौतिक गुण तथा उपयोगिताहरू (Physical properties and uses of silver)

चाँदीको सङ्केत Ag र पारमाणविक सङ्ख्या 47 चिनाउनुहोस् । चादी अर्जेन्टाइट (Argentite) नामको धाउबाट प्रशोधन गरिने तथ्य बताइदिनुहोस् । आवश्यकताअनुसार विद्यार्थीको समूह बनाइदिनुहोस् र चाँदीका भौतिक गुण तथा उपयोगिताका सम्बन्धमा निम्नलिखित क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

- चाँदी कस्तो धातु हो र यसका भौतिक गुणहरू के के छन् भन्नेबारे प्रश्न गर्ने
- चाँदीबाट बनेका कुनै सामग्री वा गहना हरेक समूहलाई अवलोकन गर्न लगाउने र यसका विभिन्न गुणहरू जस्तै: कडापन, टलक, रङ, गह्रौँपना, सुचालक आदिबारे अवलोकन तथा छलफल गर्न लगाउने
- विद्यार्थीको प्रतिक्रिया लिने र शिक्षकले थप गर्दै चाँदीका भौतिक गुणहरू को सूची बनाइदिने, जस्तै: चाँदी टलक भएको सेतो धातु, ताप र विद्युत्को राम्रो सुचालक, हावा र पानीसँग प्रतिक्रया नगर्ने, कम सक्रिय धातु हो ।
- यसैगरी चाँदीको उपयोगिताका बारेमा पनि हरेक समूहलाई पालैपालो प्रश्न गर्ने र उपयोगिता भन्न लगाउने, विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप गर्दै चाँदीका उपयोगिता टिपोट गर्न लगाउने ।

बहुमूल्य भाँडाकुँडा बनाउन, सिक्का तथा तक्मा बनाउन, देवीदेवताका मूर्ति, गरगहना तथा मेडल बनाउन, औषधी बनाउन, दाँतमा भएको खाली भाग भर्न, कमसल धातुमा जलप लगाउनका लागि चाँदीको उपयोग गरिन्छ ।

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्तमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

(अ) तपाईंको घरमा प्रयोग हुने चाँदीले बनेका कुनै चार वस्तुको नाम भन्नुहोस् ।

(आ) सुनबाट बनेका कुनै चारओटा वस्तुको नाम दिनुहोस् ?

(इ) सुनका भौतिक गुणहरू बताउनुहोस् । सुनको उपयोगिता के छ ?

(ई) सुन र चाँदीलाई किन महँगो धातु मानिएको हो ?

(उ) चाँदीका भौतिक गुणहरू बताउनुहोस् । चाँदीका उपयोगिता के के छन् ?

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य (Homework / project work)

तपाईंको घरमा सुन र चाँदीबाट बनेका विभिन्न सामग्रीको नाम, तिनको भौतिक गुण तथा उपयोगिताको सूची तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

चौधौँ दिन (Fourteenth day)

विषयवस्तु: धातु र अधातु (Metals and non-metals) - गन्धक वा सल्फर (Sulphur) र आयोडिन (Iodine)

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्धेश्य (Learning outcomes/ specific objectives)

- गन्धक (Sulphur) को परिचय दिँदै यसका भौतिक गुण तथा उपयोगिता बताउन
- आयोडिन (Iodine) को परिचय दिँदै यसका भौतिक गुण तथा उपयोगिता बताउन

(ख) शैक्षणिक सामग्री (Learning materials): लसुन, प्याज, सल्फर, तोरीको तेल, सलाइ, पटका, आयोडिन, आयोनुन, टिङ्चर आयोडिनको घोल, सम्बन्धित चित्र तथा चित्रपत्तीहरू

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप (Learning facilitation activities)

क्रियाकलाप १: मस्तिष्क मन्थन तथा विषय प्रवेश (Brain storming and introducing the content)

विद्यार्थीलाई अधातुअन्तर्गत सल्फर र आयोडिनबारे विभिन्न प्रश्नहरू सोध्नुहोस् र मस्तिष्क मन्थन गराउँदै पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

- आयोडिन र सल्फर धातु हुन कि अधातु हुन्, कसरी ?
- आयोडिनको के महत्त्व छ ? हामीले यसलाई कसरी प्राप्त गर्छौं ?
- सल्फर वा गन्धक कस्तो तत्त्व हो ? यो के के मा प्रयोग गरिन्छ होला ?
- पटका तथा बारुद बनाउन के प्रयोग गरिन्छ होला ?
- के तपाईंले आयोडिन र सल्फर देख्नुभएको छ ? यी वस्तुहरू धातु कि अधातु हुन् ?

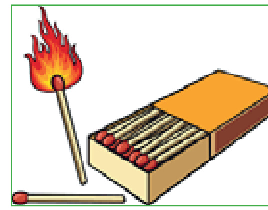
क्रियाकलाप २: सल्फर (गन्धक) को परिचय, भौतिक गुण तथा उपयोगिताहरू (Introduction, physical properties and uses of iodine)

सल्फरको सङ्केत S र पारमाणविक सङ्ख्या 16 चिनाउनुहोस् । यो प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइने अधातु हो जुन ज्वालामुखी क्षेत्रमा सल्फाइडका रूपमा पाइने तथ्य पनि बताइदिनुहोस् । आवश्यकता अनुसार विद्यार्थीको समूह बनाई सल्फरको परिचय भौतिक गुण तथा उपयोगिताका सम्बन्धमा पाठ्यपुस्तकको पृष्ठ २१८ र २१९मा अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र यस सम्बन्धमा निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

- सल्फरको नमुना देखाउने र यो कस्तो छ र यसका गुणहरू के के छन्, प्रश्न गर्ने
- सल्फर पाइने प्याज, लसुन, तोरीको तेल, सलाइको काँटीमा राखिएको बारुद, पटका आदि अवलोकन गर्न लगाउने साथै यसका विभिन्न गुणहरूबारे अवलोकन तथा छलफल गर्न लगाउने

- विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप गर्दै सल्फरका भौतिक गुणहरू को सूची बनाइदिने, जस्तैः सल्फर पराल जस्तो पहेँलो, पानीमा नघुल्ने, ताप र विद्युत्को कुचालक, अम्लसँग प्रतिक्रया नगर्ने, र हावामा बल्दा सल्फरडाइअक्साइड ग्यास दिने ठोस अधातु
- यसैगरी सल्फरका उपयोगिताबारे पनि हरेक समूहलाई पालैपालो भन्न लगाउने, विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप गर्दै सल्फरका निम्न उपयोगिता टिपोट गर्न लगाउने

सल्फ्युरिक अम्ल बनाउन, बारुद बनाउन, सलाइको काँटीमा राख्ने मसला बनाउन, पटका बनाउन, घाउमा लगाउने औषधी बनाउने आदिमा सल्फरको उपयोग हुन्छ ।



क्रियाकलाप ३ः आयोडिनको परिचय, भौतिक गुण तथा उपयोगिताहरू (Introduction, physical properties and uses of iodine)

आयोडिनको सङ्केत I र पारमाणविक सङ्ख्या 53 चिनाउनुहोस् । यो प्रकृतिमा विभिन्न खाद्य वस्तुमा पाइने अधातु हो जसको असन्तुलनले गलागाँड र थाइरोइड रोग लाग्ने तथ्य पनि बताइदिनुहोस् । आवश्यकताअनुसार विद्यार्थीको समूह बनाई सल्फरको परिचय भौतिक गुण तथा उपयोगिताका सम्बन्धमा पाठ्यपुस्तकको पृष्ठ २१९मा अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् :

आयोडिन क्रिस्टलको नमुना देखाउने, यो कस्तो देखिन्छ र यसका गुणहरू के के छन्, प्रश्न गर्ने

- आयोडिन राखिएको खानेनुन अर्थात् आयोनुन लेखिएको नुनको प्याकेट देखाउने र नुनमा आयोडिन राख्नु पर्नाको कारण सोध्ने
- आयोडिनका विभिन्न गुणहरू तथा महत्त्वबारे पाठ पढेका आधारमा पालैपालो भन्न लगाउने
- विद्यार्थीको उत्तरलाई शिक्षकले टिपोट गर्दै जाने र आवश्यक बुँदा थप गर्दै आयोडिनका भौतिक गुणहरूको सूची बनाइदिने, जस्तैः टलकदार क्रिस्टलाइन अधातु, पानीमा नघुल्ने, ताप र विद्युत्को कुचालक, अम्लसँग प्रतिक्रिया नगर्ने, तताउँदा सिधै वाफ (ग्याँस) बन्ने उर्ध्वपातित (sublime) ठोस अधातुका रूपमा पाइने

आयोडिनका उपयोगिताबारे पनि हरेक समूहलाई पालैपालो भन्न लगाउने, विद्यार्थीको उत्तरमा शिक्षकले थप गर्दै आयोडिनका उपयोगिता टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । उक्त क्रियाकलापपश्चात् समग्र पाठबारे प्रश्नोत्तर छलफल गर्दै प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यकताअनुसार विषयवस्तुलाई थप स्पष्ट पार्न आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै आयोडिनका निम्न उपयोगिता नोट गर्न लगाउनुहोस् ।

शरीरलाई गलगाँड तथा थाइरोइड रोगबाट जोगाउन, शिशुलाई मानसिक रोग तथा बौद्धिक अपाङ्गताबाट जोगाउन, काटेको घाउमा लगाउने औषधी टिङ्चर आयोडिन (Tincture of iodine) बनाउन आयोडिनको उपयोग गरिन्छ ।

क्रियाकलाप ४ पाठ्यपुस्तकमा दिइएका निम्नलिखित क्रियाकलाप पनि गराउनुहोस् :

क्रियाकलाप 10.7

तपाईँको घर वा विद्यालयमा रहेका विभिन्न वस्तुका बारेमा अध्ययन गर्नुहोस् र दिइएको तालिका पूरा गर्नुहोस् ।

क्र.स.	वस्तु	कडापन	टलक	तापको प्रसारण	तारजस्तो बनाउन	टिङ्ग आवाज
1.	फलाम	कडा	टल्किन्छ	गर्छ	सकिने	आउने
2.	काठ	नरम	टल्किँदैन	गर्दैन	नसकिने	नआउने
3.						
4.						

(घ) मूल्याङ्कन (Evaluation)

- विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकको आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् ।
- **Misconception checking technique** प्रयोग गरी तामा र फलामको परिचय, भौतिक गुणहरू तथा उपयोगिता सम्बन्धमा केही सही र केही गलत शब्द, सङ्केत, भनाइ लेखिएका कार्डहरू प्रदर्शन गर्दै सही भए किन र गलत भए किन गलत हो ? कारणसहित बताउन लगाउदै पाठको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य /परियोजना कार्य (Homework / project work)

सल्फर र आयोडिन पाइने स्रोत, यसका भौतिक गुणहरू तथा उपयोगिताको सूची तयार गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पन्ध्रौँ दिन : एकाइको अन्तिम दिन (Fifteenth day; the last day of the unit)

प्रतिबिम्बन सिकाइ तथा समग्र एकाइको मूल्याङ्कन (Reflective learning and entired unit assessment):

- विद्यार्थीलाई समूहगत वा व्यक्तिगत रूपमा पालैपालो एकाइको समग्र सिकाइको प्रतिबिम्बन गर्न लगाउन सकिन्छ ।
- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्न प्रतिभावान् विद्यार्थीलाई प्रोत्साहित गर्ने तथा सहयोगात्मक र सहकार्य पद्धतिअनुसार सिकाउन सकिन्छ ।
- शारीरिक कमजोरी वा विशेष क्षमता भएका विद्यार्थीका लागि न्यूनतम सिकाइ सुनिशिचत गर्न उपयुक्त मूल्याङ्कका साधन विकास गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्न सकिन्छ । यसमा शिक्षक वर्गले आफ्नो

दक्षता र क्षमताका साथै उपलब्ध स्रोत साधनको प्रशस्त उपयोग गरी थप पृष्ठपोषण दिन सक्नुहुनेछ ।

- एकाइको अन्तमा ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह समेट्ने वस्तुगत तथा छोटो उत्तर आउने प्रश्न निर्माण गरी मौखिक तथा लिखित जाँच गरेर विद्यार्थीले दिएको उत्तरका आधारमा मूल्याङकन गर्न सकिन्छ । प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यको निरन्तर अभिलेखीकरण गरी निरन्तर मूल्याङकन प्रणालीलाई विद्यार्थीको प्रतिभा पहिचान गर्ने प्रमुख आधार बनाउन सकिन्छ ।
- हरेक एकाइमा मूल्याङ्कनका साधन तथा क्रियाकलापलाई प्रयोग, रचनात्मक सोच, समस्या समाधान, सिकाइ तथा सञ्चार सिपलगायतका व्यवहारकुशल सिपको विकासमा पनि जोड दिनुपर्छ ।
- एकाइको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासका प्रश्नलाई आधार बनाई समग्र एकाइको मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ ।

केही नमुना प्रश्नहरू

१. सहि उत्तर दिनुहोस् :

(क) धातु भन्नाले के बुझिन्छ ? धातुका कुनै चारओटा भौतिक गुणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) अधातु भनेको के हो ? कुनै चारओटा अधातुहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) सुन र चाँदी कस्ता कस्ता धातुहरू हुन् ? दुवैका उपयोगिताहरू भन्नुहोस् ?

(घ) यौगिकको सबैभन्दा सानो कणलाई के भनिन्छ ?

(ङ) भौतिक परिवर्तन भनेको के हो ? यसका तीनओटा विशेषता उल्लेख गर्नुहोस् ।

(च) अम्ल र क्षारबिच दुईओटा भिन्नता उल्लेख गर्नुहोस् ।

(छ) सूचक अर्थात् इन्डिकेटरको मूख्य काम के हो ?

(ज) लवण केलाई भनिन्छ ? यसका प्रकारहरू के के छन् ?

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) तलका मध्ये कुन पदार्थमा राख्दा मिथाइल अरेन्ज रातो बन्छ ?

(अ) अम्ल (आ) क्षार (इ) लवण (ई) पानी

(ख) छुँदा चिप्लो र स्वादमा टर्रो हुने पदार्थलाई के भनिन्छ ?

(अ) अम्ल (आ) क्षार (इ) लवण (ई) तेल

(ग) कडा अम्ल दिइएका मध्ये कुनमा प्राङ्गारिक अम्ल पाइन्छ ?

(अ) कागती (आ) सल्फ्युरिक अम्ल (इ) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (ई) सोडियम कार्बोनेट

(घ) हवाइजहाजको बडी बनाउन कुन धातुको प्रयोग गरिन्छ ?

(अ) फलाम (आ) तामा (इ) आल्मिनियम (ई) चाँदी

(ङ) तलका मध्ये कुन धातुको गुणसँग सम्बन्धित छ ?

(अ) ताप र विद्युत्को सुचालक (आ) कम तापमा पग्लने
(इ) आगोमा राख्दा बल्ने (ई) चाँडै वास्पीकरण हुने

(च) बन्दुक तथा सलाइको काँटीमा राख्ने बारुद बनाउन के प्रयोग गरिन्छ ?

(अ) अम्ल (आ) लवण (इ) आयोडिन (ई) सल्फर

(छ) तलका मध्ये कुन धाउबाट फलाम प्रशोधन गरिन्छ ?

(अ) हेमाटाइट (आ) अर्जेन्टाइट (इ) पाइराइट (ई) बक्साइट

(ज) खरानीको झोलमा तलका मध्ये कुन पदार्थ पाइन्छ ?

(अ) अम्ल (आ) क्षार (इ) लवण (ई) सूचक पदार्थ

(झ) दिइएका मध्ये कुनमा अम्ल पाइन्छ ?

(अ) साबुन (आ) सेम्पु
(इ) तितेपाती (ई) अमला

(ञ) क्षारले मिथाइल अरेन्जसँग कस्तो रङमा परिवर्तन भएको देखाउँछ ?

(अ) पहेँलो (आ) निलो (इ) गुलाफी (ई) रातो

(ट) अम्लले मिथाइल अरेन्जलाई कस्तो रङमा परिवर्तन भएको देखाउँछ ?

(अ) पहेँलो (आ) निलो (इ) गुलाफी (ई) रातो

(ठ) तलका मध्ये अम्लको विशेषता कुन हो ?

(अ) तितो र टर्रो हुनु (आ) तितो र पिरो हुनु (इ) अमिलो हुनु (ई) चिप्लो हुनु

एकाइ

११

पृथ्वी र अन्तरीक्ष
(The Earth and Space)

अनुमानित कार्यघण्टा : १०

१. एकाइ परिचय

यस एकाइको अध्ययनपछि विद्यार्थी चट्टानको परिचय दिई यसका प्रकारको वर्णन गर्न, चट्टानको महत्त्व वर्णन गर्न र नेपालमा पाइने चट्टानहरू पहिचान गर्न, आकार, दुरी, दिन र वर्षलगायतका विवरणका आधारमा ग्रहहरूको सामान्य तुलनात्मक अध्ययन गर्न, चन्द्रमाको आकार, साइज, दुरी र पृथ्वी परिक्रमासम्बन्धी सामान्य विवरण दिन, चन्द्रमाको कला र तिथिमितिसम्बन्धी ज्ञान प्रदर्शन गर्न, ग्रहणको परिचय दिन र ग्रहण लाग्ने प्रक्रिया प्रदर्शन गर्न सक्षम हुने छन् । यस एकाइअन्तर्गत चट्टानको परिचय र चट्टान बन्ने प्रक्रिया, चट्टानका प्रकारहरू, चट्टानको महत्त्व र नेपालमा पाइने चट्टानहरू, ग्रहहरूको तुलनात्मक अध्ययन, चन्द्रमाको परिचय, चन्द्रमाको कला, नक्षत्रमास, चन्द्रमास, अधिकमास, क्षयमास, ग्रहणको परिचय र कारण, चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहण आदि विषयवस्तु समेटिएका छन् । यो एकाइलाई सिकाइ सहजिकरण गर्न खोज, स्थलगत अध्ययन तथा अन्वेषण विधि, प्रदर्शन विधि, प्रयोगात्मक विधि, परियोजना कार्य तथा समस्या समाधान विधि आदिको प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ । यसको साथै विभिन्न Collaborative methods of teaching जस्तै, hot chair, TPS, Exit slip, misconception checking, Graffiti र श्रव्यदृश्य विधि आदिको प्रयोग गर्नु पर्ने छ । यस एकाइका सिकाइ उपलब्धिहरूको लेखाजोखा एकाइ परीक्षा, त्रैमासिक परीक्षा, प्रयोगात्मक र परियोजना कार्यको मूल्याङ्कनका लागि रुब्रिक्स, श्रेणी मापन, व्यवहार अवलोकन फारम, मौखिक प्रश्नोत्तर आदिबाट गर्न सकिन्छ ।

२. सिकाइ उपलब्धि

- चट्टानको परिचय दिई यसका प्रकारहरूको वर्णन गर्न
- चट्टानको महत्त्व वर्णन गर्न र नेपालमा पाइने चट्टानहरू पहिचान गर्न
- आकार, दुरी, दिन र वर्षलगायतका विवरणका आधारमा ग्रहहरूको सामान्य तुलनात्मक अध्ययन गर्न
- चन्द्रमाको आकार, साइज, दुरी र पृथ्वी परिक्रमासम्बन्धी सामान्य विवरण दिन
- चन्द्रमाको कला र तिथिमितिसम्बन्धी ज्ञान प्रदर्शन गर्न
- ग्रहणको परिचय दिन र ग्रहण लाग्ने प्रक्रिया प्रदर्शन गर्न

३. विषयवस्तु र समय विभाजन

क्र.स.	विषयवस्तु	विषयवस्तुको विस्तृतीकरण	समय (घण्टामा)
१.	चट्टानको परिचय र चट्टान बन्ने प्रक्रिया	• चट्टानको परिचय • चट्टान बन्ने प्रक्रिया • चट्टानका गुणहरूको तुलनात्मक अध्ययन	१
२.	चट्टानका प्रकारहरू	• आग्नेय चट्टानको परिचय र उदाहरणहरू • पत्रे चट्टानको परिचय र उदाहरणहरू • परिवर्तित चट्टानको परिचय र उदाहरणहरू	१
३.	चट्टानको महत्त्व र नेपालमा पाइने चट्टानहरू	• चट्टानको महत्त्व • नेपालमा पाइने चट्टानहरू	१
४.	ग्रहहरूको तुलनात्मक अध्ययन	• आकार, दुरी, दिन र वर्षलगायतका विवरणका आधारमा ग्रहहरूको सामान्य तुलनात्मक अध्ययन	१
५.	चन्द्रमाको परिचय	• चन्द्रमाको आकार, साइज, दुरी र पृथ्वी परिक्रमासम्बन्धी सामान्य विवरण	१
६.	चन्द्रमाको कला	• चन्द्रमा उदाउने समय, चन्द्रमाको आकार, पूर्णिमा, औँसी, शुक्लपक्ष, कृष्णपक्ष	१
७.	नक्षत्रमास, चन्द्रमास, अधिकमास, क्षयमास	• नक्षत्रमास, चन्द्रमास, अधिकमास, क्षयमासको सामान्य परिचय	२
८.	ग्रहणको परिचय र कारण चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहण	• ग्रहणको परिचय दिन • ग्रहण लाग्ने कारण वर्णन गर्न • चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहणको सामान्य प्रक्रिया प्रदर्शन गर्न	२
९.	प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ समृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन		१

४. सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

पहिलो दिन

विषयवस्तु : चट्टानको परिचय र चट्टान बन्ने प्रक्रिया

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- चट्टानको परिचय दिन
- चट्टान बन्ने प्रक्रिया वर्णन गर्न
- चट्टानहरूको अवलोकन गरी गुणहरूको तुलना गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : वास्तविक चट्टानका टुक्राहरू, माटो, फलाम, ईंटाका टुक्रा, तामा, बालुवा,

काठ, सिमेन्ट

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन

निम्नलिखित प्रश्नहरू सोधेर मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् :

- पथ्वीको बाहिरी सतह कस्ता कस्ता वस्तुहरू मिलेर बनेको छ ?
- यीमध्ये कुन कुन वस्तु खनिज होलान् ?
- खनिजहरू मिलेर कस्ता वस्तु बन्छन् होला ?

यी प्रश्नहरूमाथि छलफल गरी विद्यार्थीको विषयवस्तुप्रतिको धारणा थाहा पाउनुहोस् र खनिजहरू मिलेर चट्टान बन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : चट्टानको परिचय

- Mineral and chemical composition, permeability, texture of the constituent particles, and particle size आदि विशेषता भएकोलाई चट्टान भनिने तथ्य जानकारी गराउनुहोस् ।
- विद्यालयको वरपर पाइने विभिन्न वस्तुहरू जस्तै : माटो, ढुङ्गा, इँटाका टुक्राहरू, काठका टुक्रा, कपडा, प्लास्टिक, फलाम, तामा, बालुवा, गिट्टी, सिमेन्ट चुनढुङ्गा जस्ता वस्तुहरू अवलोकन गराउनुहोस । (सम्भव भएजति वास्तविक वस्तु र अन्यको चित्र अवलोकन गराउनुहोस् ।)
- तिनीहरू मध्ये कुन कुन चट्टान हुन् र कुन कुन होइनन् ? माथिका दिइएका चट्टानका विशेषताका आधारमा चट्टान छुट्याउन लगाउनुहोस् ।
- तल दिइएको जस्तै तालिका बनाई तिनीहरूको गुण समूह बनाई छलफल गर्न र लेख्न लगाउनुहोस् :

वस्तुको नाम	प्राकृतिक वा कृतिम	कडा वा नरम	जैविक वा अजैविक	एकै प्रकारका कणहरू मिलेर बनेको वा मिश्रण	दानेदार कणहरू भएको वा नभएको
(अ) माटो					
(आ) गिट्टी					

- तालिका भरी छलफल गरेपछि प्राप्त निष्कर्षका आधारमा चट्टानको परिचय र विशेषता प्रस्ट पार्नुहोस् । यसैको आधारमा चट्टानबाटै धातु तथा रत्न जस्ता खनिजहरू प्रशोधन गरिने जानकारी गराउनुहोस् ।
- माथिका विषयवस्तुसँग सम्बन्धित विषयवस्तुको भिडियो अवलोकन गर्न तल दिइएका भिडियो

लिङ्कको प्रयोग गर्न सक्नुहुने छ ।

Rock/types and formation: https://www.youtube.com/watch?v=xsHPA2GNF9Q&ab_channel=LearnBright

क्रियाकलाप ३ : चट्टान बन्ने प्रक्रिया

- ज्वालामुखी विस्फोटन भएको भिडियो अवलोकन गराई ज्वालामुखी पहाड निर्माण भएको देखाउनुहोस्। यसैगरी विशाल चट्टानबाट बनेका पहाडहरू, भिर पहराहरूको भिडियो वा चित्र पनि अवलोकन गराउनुहोस् । यसका आधारमा पृथ्वीको उत्पत्ति भएका बखतमा पनि यस्तै तातो र पग्लिएको अवस्थामा रहेका वस्तुहरू सेलाएर खनिज तथा चट्टानको निर्माण भएको जानकारी गराउनुहोस् ।
- के पृथ्वीको सतहमा भएका सबै चट्टानहरू पृथ्वीको उत्पत्तिसँगै भएको होला त ? कि चट्टानहरू खिइने वा टुक्रने तथा नयाँ बन्ने प्रक्रिया चलिरहेको हुन्छ ? अनुमान गर्न लगाउनुहोस् ।
- केही पत्रे चट्टानका नमुनाहरू अवलोकन गराउनुहोस् र तिनीहरू पनि पृथ्वीको उत्पत्तिसँगै वा ज्वालामुखी विस्फोटन भएर नै बनेका होलान् ? छलफल गर्नुहोस् ।
- पत्रे चट्टान बन्ने प्रक्रियाको भिडियो प्रदर्शन गराउनुहोस् ।
- माथिको छलफल र अवलोकनका आधारमा चट्टान बन्ने प्रक्रि या टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- माथिका विषयवस्तुसँग सम्बन्धित विषयवस्तुको भिडियो अवलोकन गर्न तल दिइएका भिडियो लिङ्कको प्रयोग गर्न सक्नुहुने छ ।

  Earth and the oldest Rock
  https://www.youtube.com/watch?v=V21hFmZP5zM&ab_channel=NationalGeographic
  Rock cycle: https://www.youtube.com/watch?v=cMOrgTex108&ab_channel=MrEnlightenr
  https://www.youtube.com/watch?v=jyO2kBBItA4&ab_channel=PhilKeck

क्रियाकलाप ४: चट्टानका गुणहरूको तुलनात्मक अध्ययन

- चट्टानका नमुनाहरू अवलोकन गराउनुहोस्। विद्यालय वा समुदायमा विभिन्न प्रकारका चट्टानहरू पाउने भए सङ्कलन गर्न लगाउनुहोस् ।
- ती नमुनाहरूलाई हाते लेन्सको सहायताबाट सूक्ष्म रूपले अवलोकन गराउनुहोस । तिनीहरूलाई छामेर, आपसमा हिर्काएर, फुटाएर एकआपसमा भएका भिन्नताहरू अध्ययन गर्न समय दिनुहोस् :
- ती चट्टानका गुणहरू तल दिइएको जस्तै तालिकामा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् र प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् :

चट्टानको नमुना	फोटो	रङ	कडापन	खस्रोपना	बनावट (पत्र भएको/नभएको)
क					
ख					

Rocks and Fossil: https://www.youtube.com/watch?v=bRuSmxJo_iA&ab_channel=NationalGeographic

(घ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

- चट्टान भनेको के हो ?
- पत्रे चट्टानमा जीवावशेष पाइन्छ, किन ?
- पत्रे चट्टानका चारओटा उदाहरण लेखी तिनीहरूको दैनिक जीवनमा प्रयोग लेख्नुहोस् ।
- सबै चट्टान खनिज हुन् तर सबै खनिज चट्टान होइनन्, यस भनाइलाई तर्क र उदाहरणसहित प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- घर वा विद्यालय वरपर पाइने चट्टानका नमुना सङ्कलन गरी चट्टानको नमुना किट तयार पार्नुहोस् । सहयोगको लागि यो भिडियो हेर्न सक्नुहुने छ

  https://www.youtube.com/watch?v=m_KWeEp6A4I&ab_channel=WorldofRockHounds

दोस्रो दिन

विषयवस्तु : चट्टानका प्रकारहरू

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- आग्नेय चट्टानको परिचय र उदाहरणहरू दिन
- पत्रे चट्टानको परिचय र उदाहरणहरू दिन
- परिवर्तित चट्टानको परिचय र उदाहरणहरू दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : विभिन्न प्रकारका चट्टानका नमुनाहरू, Rock kit

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : चट्टानको वर्गीकरण

- पाठको अध्यापन गराउनुभन्दा अगिल्लो दिन विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो वरपर पाइने विभिन्न प्रकारका चट्टानहरूका नमुनाहरू सङ्कलन गरेर ल्याउन जानकारी गराउनुहोस् ।
- अगिल्लो दिनको पाठको पुनरवलोकनपछि विद्यार्थीहरूलाइ समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई चट्टानका विभिन्न नमुनाहरू अवलोकन गर्न दिनुहोस् ।
- चट्टान बन्ने प्रक्रिया र चट्टानका गुणहरूको तुलनात्मक अध्ययनका आधारमा उक्त नमुनाहरू अवलोकन गरी समान गुणहरूका आधारमा वर्गीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले गरेको वर्गीकरणको अवलोकन गरेर, त्यसरी वर्गीकरण गर्नुको कारण छलफल गरेर अन्त्यमा चट्टानका गुणहरू र बन्ने प्रक्रियाका आधारमा वर्गीकरण गरिएको प्रस्ट पार्नुहोस् ।
- तीन प्रकारका चट्टानका विभिन्न नमुना र नाम Rock kit को अवलोकन गराई लेख्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : आग्नेय चट्टानको परिचय, गुणहरू र उदाहरणहरू

- आग्नेय चट्टानका विभिन्न नमुनाहरू विद्याथीको समूहमा उपलब्ध गराएर तिनको उत्पत्ति, कडापन, जैविक वस्तुको उपस्थिति आदिका आधारमा आग्ने चट्टानको परिभाषा, गुणहरू लेख्न लगाई बताउन लगाउनुहोस् ।
- केही महत्त्वपूर्ण आग्नेय चट्टानका नमुना वा चित्र वा भिडियो अवलोकन गराई तिनीहरूको विशेषता बताउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको प्रतिक्रियालाई समेट्दै पृथ्वीको सतह सेलाएर बनेका चट्टान आग्नेय चट्टान हुन् । पृथ्वीको भित्री भागमा रहेको तरल र ग्याँस पदार्थको मिश्रण म्याग्मा (Magma) भौगर्भिक कारणले पृथ्वीको सतहबाहिर आई सेलाएर कडा भएपछि आग्नेय चट्टान बन्ने कुराको जानकारी दिनुहोस् र यसका उदाहरणहरूअन्तर्गत ग्रेनाइट, प्युमिस, अब्सिडियन आदि पर्छन् भन्ने कुराको समेत जानकारी दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : पत्रे चट्टानको परिचय, गुणहरू र उदाहरणहरू

- पत्रे चट्टानका विभिन्न नमुनाहरू विद्यार्थीका समूहमा उपलब्ध गराएर तिनको उत्पत्ति, कडापन, जैविक वस्तुको उपस्थिति आदिका आधारमा गुणहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।
- केही महत्त्वपूर्ण आग्नेय चट्टानका नमुना वा चित्र/भिडियो अवलोकन गराई तिनीहरूको विशेषता बताउन लगाउनुहोस् र विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका सिकाइका अनुभवलाई समेट्दै परिचय, गुणहरू र उदाहरणहरू बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ४ : परिवर्तित चट्टानका गुणहरू र उदाहरणहरू

- परिवर्तित चट्टानका विभिन्न नमुनाहरू विद्यार्थीका समूहमा उपलब्ध गराएर तिनीहरू बन्ने

प्रक्रियाका आधारमा गुणहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।

- केही महत्त्वपूर्ण परिवर्तित चट्टानका नमुना वा चित्र वा भिडियो अवलोकन गराई तिनीहरूको विशेषता बताउनुहोस् ।
- कुन कुन आग्नेय र पत्रे चट्टान परिवर्तन भएर परिवर्तित चट्टान भएका हुन् ? सूची प्रदर्शन गर्नुहोस् विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका सिकाइका अनुभवलाई समेट्दै परिचय, गुणहरू र उदाहरणहरू बताउनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

- विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् ।
- **Misconception checking technique** प्रयोग गरी चट्टानको परिचय, वर्गीकरण, प्रकार, उदाहरण, गुणहरू सम्बन्धमा केही सही र केही गलत शब्द, सङ्केत, भनाइ लेखिएका कार्डहरू प्रदर्शन गर्दै सही भए किन र गलत भए किन गलत हो ? कारणसहित बताउन लगाउदै पाठको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य ⁄ परियोजना कार्य

- विद्यालयको प्रयोगशालामा भएका वा आफैँ विभिन्न स्थानमा गएर सङ्कलन गरेका चट्टानहरूका गुणहरूका आधारमा तीन प्रकारमा विभाजन गर्नुहोस् र तिनीहरूका कुनै तीन गुण पनि लेख्नुहोस् ।

तेस्रो दिन

विषयवस्तु : चट्टानको महत्त्व र नेपालमा पाइने चट्टानहरू

(क) सिकाइ उपलब्धि ⁄ विशिष्ट उद्देश्य

- चट्टानको महत्त्व बताउन
- नेपालमा पाइने चट्टानहरू पहिचान गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : नेपालको विभिन्न स्थानमा पाइने विशेष चट्टानहरूका नमुना वा चित्र वा भिडियो, चट्टानको प्रयोग भएका विभिन्न सामग्री, चित्र, चार्ट जस्तै : ओखल, लोहोरो, सिलौटो, मूर्ति शालिग्राम, शिला, शिवलिङ्ग, स्लेट, शिलालेख, खरीढुङ्गा आदि

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : मस्तिष्क मन्थन

- पिसाइका लागि प्रयोग गरिने ओखल किन ढुङ्गाबाट बनाइएको होला ?
- ढुङ्गा ⁄ चट्टान के केमा प्रयोग भएको देख्नुभएको छ ?

क्रियाकलाप २ : चट्टानको महत्त्व

- अगिल्लो दिनको पाठको पुनरवलोकनपछि विद्यार्थीलाई समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई दैनिक जीवनमा चट्टान कुन कुन कार्यका लागि प्रयोग भएको देख्नुभएको छ ? सूची तयार गर्न लगाई सो सूचीलाई भित्तामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।
- अन्य समूहलाई उनीहरूले तयार पारेको सूचीमा अपुग भएमा थप गर्न सुझाव दिनुहोस् ।
- सबै समूहले प्रस्तुतिकरण समाप्त गरेपछि चट्टानको उपयोग र महत्त्व झल्कने केही चित्र वा भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् । त्यसमा भएका केही थप उपयोग भए सो पनि हरेक समूहलाई सूचीमा थप गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहबाट एक जनालाई आफ्नो समूहले तयार पारेको सूची प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- अन्त्यमा शिक्षकले हरेक समूहलाई आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गरी हरेक समूहको मूल्याङ्कन गरी अभिलेख राख्नुहोस् । (ग्राफिटी विधि)

क्रियाकलाप ३ : नेपालमा पाइने चट्टानहरू

- नेपालमा कुन कुन ठाउँमा सिमेन्ट कारखानाहरू रहेका छन् ? किन ती ठाउँमा नै कारखाना बनाइएको होला ?
- घर, मन्दिर आदि सजाउन प्रयोग गरिने मार्वल नेपालको कुन कुन ठाउँमा पाइन्छ होला ? आदि प्रश्नबाट मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।
- खोला किनारमा पाइने ढुङगाको चित्र/भिडियो, नेपालमा पाइने चुनढुङ्गा, स्लेट आदिको खानीको चित्र वा छोटो भिडियो अवलोकन गराउनुहोस् ।
- आफ्नो विद्यालय वरपर खोला, ढुङ्गा खानी आदि भए अवलोकन भ्रमण गराउनुहोस् ।
- अन्त्यमा नेपालका विभिन्न स्थानमा पाइने विभिन्न प्रकारका चट्टानको नाम, पाइने स्थान र उपयोगसहितको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् र प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- नेपालका विभिन्न ठाउँमा पाइने चट्टानको वास्तविक चट्टान वा चित्र वा भिडियोको माध्यमबाट चिनारी गराउनुहोस् र तिनको महत्त्व बताइदिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै छोटो उत्तर आउने प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

- नेपालमा पाइने कुनै चट्टानहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
- घर, मन्दिर आदि सजाउन प्रयोग गरिने मार्बल कसरी बनेको होला ? वर्णन गर्नुहोस् ।
- तीन प्रकारका चट्टानहरूको एक एकओटा उदाहरण लेखी प्रयोग पनि उल्लेख गर्नुहोस् ।

- भौतिक संरचना निर्माणका लागि चट्टान एक अपरिहार्य प्राकृतिक स्रोतका रूपमा रहेको पाइन्छ, तर्कसहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- नेपालका विभिन्न स्थानमा पाइने विभिन्न प्रकारका चट्टानहरूको नाम, पाइने स्थान र उपयोगसहितको तालिका निर्माण गर्नुहोस् ।

चौथो दिन

विषयवस्तु : ग्रहहरूको तुलनात्मक अध्ययन

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- आकार, दुरी, दिन र वर्षलगायतका विवरणका आधारमा ग्रहहरूको तुलना गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : विभिन्न आकारका प्लास्टिकका खेलौना भकुन्डाहरू, ग्लोब, सौर्यमण्डलको चित्र, भिडियो

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : ग्रहहरूको परिचय

- अगिल्लो कक्षाको सिकाइका आधारमा विद्यार्थीलाई सौर्यमण्डल, विभिन्न ग्रहहरू र तिनको विशेषता छलफल गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई खेलमैदानमा लैजानुहोस् । त्यहाँ भुईंमा सौर्यमण्डलको नमुना चित्र (ग्रहहरू, तीनको कक्ष र बिचमा सूर्यको अवस्थिति तथा दुरी देखिने गरी) बनाउन लगाउनुहोस् । आठ जना विद्यार्थीलाई ग्रहको नाम लेखिएका ग्रहको साइजअनुसारका विभिन्न बलहरू दिएर विभिन्न ग्रहको रूपमा नमुना चित्रमा बस्न लगाउनुहोस् । बिचमा सबैभन्दा ठुलो रातो रङको गोला लिएर सूर्यको रूपमा एक जना विद्यार्थीलाई राख्नुहोस् । सबै ग्रहहरू रुपी विद्यार्थीहरूलाई सूर्यको वरिपरि घुम्न लगाउनुहोस् । पालैपालो सबै ग्रहको प्रतिनिधित्व गर्ने विद्यार्थीलाई आफ्नो ग्रहको विशेषता भन्दै परिक्रमा गर्न लगाउनुहोस् । बाहिर रहेका अन्य विद्यार्थीलाई पनि सबै ग्रहका विशेषता टिप्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : ग्रहहरूको तुलनात्मक अध्ययन

- ग्रहहरूले सूर्यलाई विभिन्न दुरीबाट परिभ्रमण (revolution) र परिक्रमण (rotation) गरेको भिडियो अवलोकन गराउनुहोस् ।
- ग्रहहरूको सूर्यसँगको औसत दुरी, आकार, अक्ष भ्रमण समय, कक्ष भ्रमण समय सहितको तालिका पावरप्वाइन्ट मा वा चार्टमा देखाई अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् ।
- क्रियाकलाप १ मा जस्तै हरेक ग्रहको प्रतिनिधित्व गरेर अक्ष भ्रमण तथा कक्ष भ्रमण गराउने र सोको समय पनि भन्न लगाउनुहोस् ।
- कक्षको आकार बढदै जाँदा कक्ष परिभ्रमण समय पनि बढदै गएको जानकारी गराउनुहोस् ।

- अन्त्यमा कुन ग्रहमा दिन र रातको समय तथा एक वर्षको समय कति कति हुने रहेछ छलफल गराउनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

तल उल्लिखित परियोजना कार्य तथा सिकाइ सहजीकरणका क्रममा विद्यार्थीले गरेका क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्तमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- सबैभन्दा ठुलो र सानो ग्रहको नाम लेख्नुहोस् ।
- यमलाइ ग्रहबाट हटाउनुको कारण लेख्नुहोस् ।
- सूर्यलाई केन्द्र मानेर दुरी र आकारलाई सन्तुलन राख्दै आठओटा ग्रहले सूर्यको परिक्रमा गरेको नामङ्कित चित्र कोर्नुहोस् ।
- पृथ्वीको परिभ्रमण र परिक्रमणले के कस्तो प्रभाव पारेको छ ? उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- ग्रहहरूको नाम, तिनीहरूको सूर्यबाट औसत दुरी, आकार (ब्यास कि. मि.मा), दैनिक गति र वार्षिक गतिको तालिका पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसनमा तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- विभिन्न आकारका माटो वा पिठाका गोलाकार नौओटा डल्ला लिनुहोस् । सबैभन्दा ठुला डल्लालाई सूर्य बनाउनुहोस् र अन्य आठओटा डल्लालाई आकार, दुरी, र स्थानका आधारमा डल्ला बनाउनुहोस् र उपयुक्त रङ लगाई पाठ्यपुस्तकको चित्रमा देखाइए जस्तै सौर्यमण्डलको साधारण मोडेल समूहमा तयार गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पाँचौ दिन

विषयवस्तु : चन्द्रमाको परिचय

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- चन्द्रमाको आकार, साइज, दुरी र पृथ्वी परिक्रमासम्बन्धी सामान्य जानकारी दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : चन्द्रमाको चित्र, चन्द्रमाले पृथ्वीलाई र पृथ्वीले सूर्यलाई परिक्रमा गरेको भिडियो, पात्रो, पृथ्वीलाई चन्द्रमाले र चन्द्रमाले सूर्यलाई परिक्रमा गरेको देखाउने मोडेल

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ चन्द्रमाको परिचय

- चन्द्रमाले पृथ्वीलाई र पृथ्वीले सूर्यलाई परिक्रमा गरेको भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

- भिडियो अवलोकनपश्चात् चन्द्रमा किन ग्रह नभएर उपग्रह भएको होला ? अनुमान गर्न लगाउनुहोस्, साथीसँग छलफल गरेर निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस् । (Think, pair, share, TPS Method)
- चन्द्रमा, पृथ्वी र सूर्यको आकारको तुलनात्मक वर्णन (अनुपातका आधारमा) गर्नुहोस् । तैपनि पृथ्वीबट हेर्दा सूर्य र चन्द्रमाको आकार उत्रै किन देखिएको होला छलफलबाट प्रस्ट पार्नुहोस् । यसका आधारमा पृथ्वीबट चन्द्रमा र सूर्यको दुरीको तुलना गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : चन्द्रमाले पृथ्वीको परिक्रमा

- पूर्णिमाको दिन साँझमा पूर्ण आकारको चन्द्रमा अवलोकन गरे नगरेको अनुभव छलफल गराउनुहोस् ।
- एउटा पूर्णिमाबाट अर्को पूर्णिमा आइपुग्न लाग्ने समय कति होला ? अनुमान गर्न लगाउनुहोस् । पात्रोको प्रदर्शन गराई सो समय पत्ता लगाउन भन्नुहोस् । अब चित्रमा देखाइए जस्तै मोडलको (आफैँ बनाएको वा आयातित) प्रदर्शन गराई चन्द्रमाले पृथ्वीलाई र पृथ्वीले सूर्यलाई परिक्रमा गर्ने तरिका बताइदिनुहोस् ।
- चन्द्रकलाको एनिमिटेड भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र यसको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- चन्द्रकला देखिनुका कारणहरू भिडियोका आधारमा बताउन लगाउनुहोस् । विद्यार्थीले दिएका प्रतिक्रियालाई समेट्दै चन्द्रमाले आफ्नो कक्षमा पृथ्वीलाई परिक्रमा गर्नु, चन्द्रमा आफैँमा अदीप्त वस्तु हुनु, प्रत्येक दिन चन्द्रमाले आफ्नो सतहको फरक फरक क्षेत्रबाट पृथ्वीतिर प्रकाश परावर्तन गर्नु आदि चन्द्रकला देखिने कारणहरू हुन् भनी निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

- पृथ्वीको एकमात्र प्राकृतिक उपग्रहको नाम के हो ?
- चन्द्रमामा पृथ्वीमा जस्तै पहाड र मैदानहरू छन् तर जीवहरू छैनन्, किन ?
- के तपाईं चन्द्रमा उज्यालोका आधारमा राती यात्रा गर्नुभएको छ ? चन्द्रमाको उज्यालो सूर्यको जस्तो चहकिलो किन नभएको होला ?
- एक वर्षमा चन्द्रमाले पृथ्वी र सूर्यलाई कति कति पटक परिक्रमा गर्छ होला ? कारण पनि उल्लेख

गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- साथीहरूको समूह बनाई सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वीको उपयुक्त नमुना तयार गरी पृथ्वीले सूर्यलाई र चन्द्रमाले पृथ्वीलाई परिक्रमा गरेको देखाउन मिल्ने मोडेल तयार पारी कक्षामा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

छैटौं दिन

विषयवस्तु : चन्द्रमाको कला

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- चन्द्रमा उदाउने समय, चन्द्रमाको आकार, पूर्णिमा, औँसी, शुक्लपक्ष, कृष्णपक्षको परिचय दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : बत्ती, ग्लोब, सानो प्लास्टिकको बल, विभिन्न दिनमा विभिन्न आकारमा देखिने चन्द्रमाको चित्र भएको चार्ट

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : चन्द्रमा उदाउने समय र आकार

- के हरेक दिन चन्द्रमा उदाउने समय एउटै हुन्छ ? के हरेक दिन आकाशमा चन्द्रमाको आकार एउटै देख्नुभएको छ ? विद्यार्थीको अनुभव आदानप्रदान गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको अनुभव सुनिसकेपछि चित्रमा देखाइए जस्तै चार्ट प्रदर्शन गराई चन्द्रमाको आकार र उदाउने समयमा हुने फरक छलफल गर्नुहोस् ।
- माथिको छलफलका आधारमा चन्द्रमाको कलालाई परिभाषित गरी टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : पूर्णिमा र औँसी

- चित्रमा देखाए जस्तै कक्षाकोठा वा प्रयोगशालाको सबै झ्याल ढोका बन्द गरेर अँध्यारो बनाई एउटा बल्ब बाल्नुहोस् र त्यसको सम्मुख पारेर ग्लोब राख्नुहोस् । त्यसमा दिन र रातको अवस्था कहाँ कहाँ हुन्छ ? छलफल गराउनुहोस् ।
- अब चन्द्रमाको रूपमा एउटा टेबुल टेनिस बललाई किलामा अड्याई पृथ्वीको वरिपरि घुमाउनुहोस् । पृथ्वीको रातीको समयबाट सो टेबुलटेनिस बललाई

पूर्ण रूपमा देखिने र नदेखिने अवस्था कुन कुन हुन् ? अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।

- माथिको प्रयोगबाट पूर्णिमा र औँसी हुने अवस्था प्रस्ट पारी सो अवस्थामा चन्द्रमाको अवस्थिति कस्तो हुन्छ पालैपालो केही विद्यार्थीलाई प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।
- अब पूर्णिमाको रातमा चन्द्रमा पूर्ण आकारमा देखिनु र औँसीको रातमा नदेखिनुको कारण के रहेछ ? चित्र बनाई लेख्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप ३ : शुक्लपक्ष, कृष्णपक्ष

- चित्रमा देखाए जस्तै विभिन्न समयमा आकाशमा चन्द्रमाको उज्यालो र आकार बढ्दै वा घट्दै गएको चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई पूर्णिमा र औँसीको सही अवस्थिति पत्ता लगाउन समय दिनुहोस् ।
- औँसी (अध्यारो) वाट पूर्णिमा (सबैभन्दा धेरै उज्यालो) सम्मको अवधि र बाँकी अवधि गरी चन्द्रमाले पृथ्वीलाई परिक्रमा गर्ने जम्मा अवधिलाई दुई भागमा विभाजन गरी चित्रमा देखाउनुहोस् ।
- अव उज्यालो बढ्दै गएको अवधि र घट्दै गएको अवधिलाई क्रमश : शुक्लपक्ष र कृष्णपक्षका रूपमा वर्णन गर्नुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

- चन्द्रमाको कला भनेको के हो ?
- औँसीको दिनमा चन्द्रमा आकाशमा नदेखिनुको कारण के हो ?
- के तपाईंले आकाशमा चन्द्रमा उदाएको अवलोकन गर्नुभएको छ ? पूर्णिमा पछिका दिनहरूमा चन्द्रमाको उदाउने समय र आकारमा कस्तो परिवर्तन पाउनुभएको छ, उल्लेख गर्नुहोस् ।
- यदि चन्द्रमा पनि सूर्य जस्तै आफ्नै प्रकाशले चम्कने भएको भए चन्द्रमाको कलामा के असर हुन्थ्यो होला ? वर्णन गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- पूर्णिमापछि औँसीसम्म हरेक दिन चन्द्रमा उदाउने समय (मानौँ पूर्णिमाको दिन साँझ छ बजे उदाउँछ) र आकारमा भएको परिवर्तनको चार्ट बनाउनुहोस् र अर्को दिन कक्षामा प्रदर्शन गरी वर्णन गर्नुहोस् ।

सातौँ दिन

विषयवस्तु : नक्षत्रमास, चन्द्रमास, अधिकमास, क्षयमास

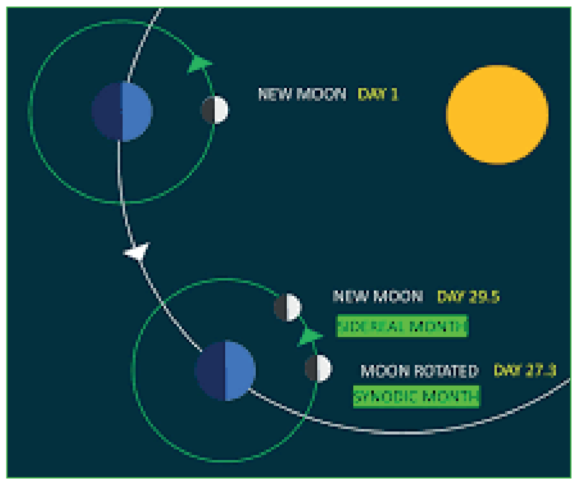
(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- नक्षत्रमास, चन्द्रमास, अधिकमास, क्षयमासको सामान्य परिचय दिन

(ख) शैक्षणिक सामग्री : बत्ती, ग्लोब, सानो प्लास्टिकको बल, रबर पाइप वा तारबाट बनाइएको रिङ, नक्षत्रमास र चन्द्रमास देखाउने चित्र भएको चार्ट, चालु वर्षको पात्रो, अधिक मास र क्षयमास भएको वर्षको पात्रो

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : नक्षत्रमास र चन्द्रमास



- विद्यार्थीलाई विद्यालयको चउरमा वा कुनै खाली ठाउँमा लैजानुहोस् ।
- विद्यार्थीको एउटा समूहलाई बिचमा सूर्य र त्यसको वरिपरि चित्रमा जस्तै पृथ्वी र चन्द्रमाको कक्ष कोर्न वा रङ भर्न लगाउनुहोस् ।
- सूर्यका रूपमा सूर्यको चित्र भएको ठाउँमा एउटा बत्ती, पृथ्वीको रूपमा ग्लोब राख्नु लगाउनुहोस् ।
- पृथ्वीको वरिपरि चन्द्र कक्षको रूपमा पाइप वा तारबाट बनेको रिङ राख्न लगाउनुहोस्। सो रिङमा एउटा सानो प्लास्टिक बल वा टेबुलटेनिस बललाई वरिपरि घुम्न मिल्ने गरी प्वाल बनाएर छिराउनुहोस् ।
- अब औँसीको दिनको अवस्था हुने गरी सूर्य , पृथ्वी र चन्द्रमाको अवस्थिति बनाउन लगाउनुहोस् ।
- त्यसपछि चन्द्रमारूपी बललाई घडीको सुइको उल्टो दिशातिर घुमाएर पुनः पहिलेको स्थानमा पुऱ्याउन लगाउनुहोस् । यसको अवधि बताई यो नक्षत्रमास भएको प्रस्ट पार्नुहोस् ।
- यो अवधिमा पृथ्वीले करिब १२ डिग्रीको कोणमा आफ्नो कक्षमा अगि बढिसकेको सम्झाउनुहोस् र पृथ्वीरूपी ग्लोबलाई चित्रमा जस्तै सोही दुरीमा सार्न लगाउनुहोस् ।
- चन्द्रमा पनि आफ्नो कक्षमा पृथ्वीसँगै सरेर जाने तथ्यलाई स्पष्ट पार्नुहोस् र चन्द्रकक्षरूपी रिङलाई चन्द्रमा स्थिति फरक नपर्ने गरी पृथ्वीसँगै अगाडि सार्न लगाउनुहोस् ।
- के यो अवस्थामा औँसी हुन्छ ? मस्तिष्क मन्थन गर्न समय दिनुहोस् र कारण भन्न लगाउनुहोस् ।
- पुनः औँसीको अवस्था आउन चन्द्रमाले अझ केही दुरी पार गनुपर्ने तथ्य प्रस्ट पारी एक औँसीबाट अर्को औँसी आउन लाग्ने समय बताई चन्द्रमासको धारण प्रसट पार्नुहोस् ।
- यो धारणा एकै पटकको क्रियाकलापबाट सबै विद्यार्थीले नपाउन पनि सक्छन् । त्यसैले फरक फरक विद्यार्थीलाई माथिको प्रक्रिया पालो पालो गरी गर्न लगाउनुहोस् ।

- यो महिनाको पात्रो अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । हाम्रो पञ्चाङ्गमा चन्द्रमान र सौर्यमान दुवैअनुसार गणना गरिन्छ । चन्द्रमानका आधारमा तिथिको चलन छ, सूर्यमानअनुसार गतेको वा त्यसमा एउटै दिनलाई गते र तिथि दुई तरिकाबाट व्यक्त गरिएको प्रस्ट पार्नुहोस् ।
- दुवै थरी महिनाको नाम भने एउटै भएको पनि अवलोकन गराउनुहोस् । सूर्य क्यालेन्डरमा एक गतेबाट नयाँ महिना सुरु हुने र चन्द्र क्यालेन्डरमा औँसीबाट नयाँ महिना सुरु भएको अवलोकन गराउनुहोस् ।
- अधिकमास भएको महिनाको पात्रोमा देखाई सो महिनामा दुईओटा औँसी परेकोले चन्द्र महिना दोहोरिन गएको प्रस्ट पार्नुहोस् । सो दोहोरिएको चन्द्र महिनालाई अधिक मास वा पुरुषोत्तममास भनिने जानकारी दिनुहोस् ।
- यसैगरी कुनै महिनामा एउटा पनि औँसी नपरे सो चन्द्र महिना नै नहुने अवस्था क्षयमास हो भनी प्रस्ट पार्ने ।

(घ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्त्यमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

- अधिकमास भनेको के हो ?
- नक्षत्रमास र चन्द्रमासबिच के फरक छ ?
- यदि रामको जन्मदिन मङसिर ६ गते (मङसिर शुक्ल प्रतिपदामा) पर्दछ भने सो वर्ष मङ्सिरको चन्द्रमास कति गतेवाट सुरु भएको रहेछ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
- यदि अधिकमास र क्षयमास नहुने भए हाम्रा चाडपर्वको समयमा के परिवर्तन हुन्थ्यो होला ? उदाहरणसहित वर्णन गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- यस वर्षको पात्रो अवलोकन र अध्ययन गरी हरेक महिनाको कति गतेबाट सो महिनाको चन्द्रमास

सुरु भएको रहेछ टिपोट गर्नुहोस् ।

आठौँ र नवौँ दिन

विषयवस्तु : ग्रहणको परिचय र कारण

चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहण

(क) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

- ग्रहणको परिचय दिन
- ग्रहण लाग्ने कारण वर्णन गर्न
- चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहणको प्रक्रिया प्रदर्शन गर्न

(ख) शैक्षणिक सामग्री : भकुन्डो, सानो प्लास्टिक बललाई रबर पाइप वा तारबाट बनाइएको रिङमा घुम्न मिल्ने गरी बनाइएको (चन्द्रकक्षमा चन्द्रमा)

(ग) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १ : ग्रहणको परिचय र कारण

- विद्यार्थीलाई ग्रहणको अवलोकन गरे नगरेको अनुभव भन्न लगाउनुहोस् ।
- चन्द्रमा र सूर्यमा लाग्नुको कारण के होला ? अनुमान गर्न लगाउनुहोस् ।
- चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहण लाग्ने तिथि कुन होला ? छलफल गराई सो दिनमा सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको अवस्थिति कस्तो हुन्छ चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।
- चित्रको अध्ययन गरेपश्चात् पृथ्वी र चन्द्रमा अदिप्त वस्तु भएकाले परिक्रमा गर्दै जाँदा कहिले पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा त कहिले चन्द्रमाको छाया पृथ्वीमा पर्ने तथ्य वर्णन गर्नुहोस् ।
- यो तथ्यलाई चित्रमा देखाए जस्तै सामग्रीहरूको प्रयोग गरी कक्षाकोठालाई अध्यारो पारेर चन्द्रमाको छाया पृथ्वीमा (सूर्यग्रहण) र पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा (चन्द्रग्रहण) परेको प्रदर्शन र प्रयोग गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप २ : चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहणको सामान्य प्रक्रिया प्रदर्शन

- क्रियाकलाप १ को चित्रमा देखाए जस्तै कक्षाकोठालाई अलि अँध्यारो बनाएर सूर्यका रूपमा एउटा बत्ती बाल्नुहोस् ।
- सो बत्तीको वरिपरि पृथ्वीको कक्षका रूपमा एउटा रबरको पाइप वा डोरी वा तार केही विद्यार्थीलाई समाउन लगाउनुहोस् र सो कक्षको एक ठाँउमा ग्लोबलाई पृथ्वीको रूपमा राख्न लगाउनुहोस् ।

- ग्लोबको वरिपरि एउटा सानो प्लास्टिक बललाई रबर पाइप वा तारबाट बनाइएको रिङमा घुम्न मिल्ने गरी चन्द्रमाको कक्ष तयार पार्नुहोस् र पृथ्वीको कक्षको सतहसँग करिब ५ डिग्रीको कोण बनाएर ग्लोबको वरिपरि घुमाउनुहोस् ।
- अब ग्लोब र चन्द्रमा रूपी बललाई घुमाउन लगाएर औसी र पूर्णिमाको अवस्था बनाउन लगाउनुहोस् ।
- के सबै औँसी र पूर्णिमामा ग्रहण देख्न सकियो त ? छलफल गराउनुहोस् ।
- अब पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा र चन्द्रमाको छाया पृथ्वीमा कस्तो अवस्थामा हुन्छ ? प्रदर्शन गराउनुहोस् ।
- यो प्रयोग र प्रदर्शनका आधारमा चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहणको सामान्य प्रक्रिया वर्णन गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(घ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थी क्रियाकलापको अवलोकन गर्दै विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित सूचकका आधारमा विद्यार्थीको प्रगतिको अभिलेख राख्नुहोस् । थप सहयोग चाहिने विद्यार्थीको पहिचान गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिँदै थप सहयोग गर्नुहोस् । पाठको अन्तमा दिइएका अभ्यासमा आधारित लिखित तथा मौखिक जाँच गर्नुहोस् साथै विषयवस्तुमा आधारित संज्ञानात्मक क्षेत्रका तल दिइएका जस्तै वा अन्य प्रश्न निर्माण गरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहण कुन कुन तिथिमा मात्र देख्न सकिन्छ ?
- के सबै पूर्णिमाको दिन चन्द्रग्रहण देख्न सकिन्छ ? प्रष्ट पार्नुहोस् ।
- मैनबत्ती, सानो बल र ठुलो बलको प्रयोग गरी ग्रहण लाग्ने अवस्थालाई प्रदर्शन गरिएको अवस्थालाई चित्रमा देखाउनुहोस् ।
- चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहणमध्ये कुन चाँहि छोटो समयको अन्तरालमा देख्न सकिन्छ होला ? आफ्नो तर्क प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ङ) गृहकार्य/परियोजना कार्य

- चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहणको अवस्था प्रस्ट हुने गरी किरण रेखाचित्रसहितको सफा चित्र चार्टपेपरमा बनाउनुहोस् र कक्षामा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

दसौँ दिन

विषयवस्तु : प्रतिबिम्बत सिकाइ, सिकाइ समृद्धि र एकाइको मूल्याङ्कन

- विद्यार्थीले यस एकाइमा भएका विभिन्न परियोजना कार्यका प्रतिवेदनहरू तथा अभ्यासको अभिलेखीकरण पुस्तिका परीक्षण गरी आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थी सिकाइका लागि मूल्याङ्कन मापदण्डमा उल्लिखित रुब्रिक्सको प्रयोग गरी क्रियाकलाप, विद्यार्थीको सहभागिता, परियोजना तथा प्रयोगात्मक कार्यको मूल्याङ्कन गरी विद्यार्थीको सिकाइको अभिलेख राख्नुहोस् ।

- प्रत्येक दिनको सिकाइ क्रियाकलाप गराउने क्रममा सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूका लागि थप सहयोग गर्ने, प्रतिभावान् विद्यार्थीलाई सिकाइमा समस्या देखिएका बालबालिकाहरूलाई सहयोगात्मक पद्धतिअनुसार सिकाउन लगाउनुहोस् ।
- अपाङ्गता भएका बालबालिकाहरूलाई अपाङ्गताअनुरूपका मूल्याङ्कनको साधन निर्माण गरी सिकाइको लेखाजोखा गर्नुहोस् ।
- एकाइको अन्त्यमा बाह्य परीक्षाको विशिष्टीकरण तालिकाअनुसार वस्तुगत प्रश्न (ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह) तथा धेरै छोटा प्रश्न, छोटा प्रश्न र लामा प्रश्न (ज्ञान, बोध, प्रयोग र उच्च दक्षता तह) को प्रश्न बनाई एकाइ परीक्षा लिनुहोस् र उत्तर पुस्तिका परीक्षण गरी प्रत्येक विद्यार्थीलाई पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

एकाइको मूल्याङ्कन

१. तलका प्रश्नको सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) तल दिइएका मध्ये कस्तो अवस्थामा अधिकमास हुन्छ ?

(अ) एउटै महिनामा दुईओटा पूर्णिमा परेमा (आ) एउटै महिनामा दुईओटा औँसी परेमा
(इ) महिनाको पहिलो दिन औँसी परेमा (ई) महिनाको अन्तिम दिन औँसी परेमा

(ख) पृथ्वीमा भएका जीवहरूको विकासक्रमका बारेमा अध्ययन गर्नका लागि उपयोगी चट्टान तलका मध्ये कुन हो ?

(अ) आग्नेय चट्टान (आ) परिवर्तित चट्टान (इ) पत्रे चट्टान (ई) ज्वालामुखी आग्नेय चट्टान

(ग) चन्द्रमाको आकार दिनदिनै फरक देखिनुको कारण तलका मध्ये कुन हो ?

(अ) चन्द्रमाको आफ्नै प्रकाश नभएर
(आ) चन्द्रमाले पृथ्वीको परिक्रमा गर्ने भएर
(इ) चन्द्रमाको आकार पृथ्वी र सूर्यको तुलनामा सानो भएर
(ई) पृथ्वीले सूर्यलाई परिक्रमा गर्ने भएर

(घ) सूर्यग्रहण चन्द्रग्रहणको तुलनामा धेरै लामो समयपछि मात्र देखा पर्नुको कारण तलका मध्ये कुन हो ?

(अ) चन्द्रमाको आकार सानो भएर
(आ) सूर्यको आकार ठुलो भएर
(इ) पृथ्वी र चन्द्रमाको गति एकै दिशातिर भएर
(ई) सूर्यग्रहण दिनको समयमा मात्र देखिने भएर

(ङ) तलका मध्ये कुन भनाइ सही हो ?

(अ) चट्टानहरू एक प्रकारका खनिज हुन् ।
(आ) धातुहरू मात्र खनिजका उदाहरण हुन् ।
(इ) खनिज र धातु फरक फरक वस्तु हुन् ।
(ई) केही चट्टानहरूमा मात्र खनिज पाइन्छ ।

२. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) चट्टान र धातुमा के फरक छ ? कुनै दुईओटा फरक लेख्नुहोस् ।

(ख) आग्नेय, पत्रे र परिवर्तित चट्टान एकपछि अर्को रूपमा परिणत हुँदै चट्टानको चक्र चलिरहन्छ ? यो भनाइलाई उदाहरणसहित प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(ग) एक औँसीबाट अर्को औँसी आउन चन्द्रमाले पृथ्वीलाई पूरा एक फन्कोभन्दा केही बढी परिक्रमा गर्नुपर्छ, किन ?

(घ) औँसीको दिनमा चन्द्रमा पूर्णरूपमा नदेखिनुको कारण के होला ?

(ङ) चन्द्रग्रहणको अवधि सूर्यग्रहणको भन्दा लामो हुनुको कारण के हो ? चित्रसहित प्रस्ट पार्नुहोस् ।

अनुसूची १

अपाङ्गता भएका विद्यार्थीलाई सिकाइ सहजीकरण गराउँदा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

(क) दृष्टिविहीन (Blind) अपाङ्गता

- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलापअनुसारको प्रयोग अवलोकन गराउँदा दृष्टिविहीन विद्यार्थीलाई व्याख्यात्मक विधि अपनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई हरेक चित्रमा दिन खोजेको सन्देश व्याख्या गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीका लागि प्रयोगात्मक क्रियाकलापहरू गर्दा हुन सक्ने जोखिमसमेत बताउनुहोस् र प्रयोगात्मक कार्य समूह जोडीमा गराउनुहोस् ।
- मेटाकार्डमा लेख्न लगाउँदा दृष्टिविहीन विद्यार्थीका लागि उपयुक्त अनुकूलता सहपाठीबाट कार्डमा लेख्न लगाउनुहोस् वा ब्रेललिपिमा लेख्न लगाएर पढ्न लगाउनुहोस् ।
- दृष्टिविहीन वा अन्य अपाङ्गता भएका विद्यार्थीलाई अनुकूल प्रविधि छ भने त्यसको प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् जस्तै : बोल्ने थर्मोमिटर जुन सामान्यतया विद्यालयमा पाइँदैन ।
- विद्यार्थीलाई कन्भेक्स र कन्केभ लेन्स तथा ऐना छोएर अनुभव गर्ने अवसर दिनुहोस् ।
- कुनै पनि कोरिएको चित्रमाथि गमले रङ्गीन धागो टाँसेर लेन्सबाट हुने आवर्तन क्रियाको प्रदर्शन गराउन सकिने छ र यस क्रियाकलाप जोडी समूहमा गराउनुहोस् ।
- सम्भव भएसम्म दृष्टिविहीन विद्यार्थीलाई समेत आवाजयुक्त सफ्टवेयरमार्फत कम्प्युटर वा एन्ड्रोइड मोबाइल वा ट्याबलेटको प्रयोगबाट इन्टरनेटबाट खोजी गर्ने क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् ।

(ख) न्यून दृष्टियुक्त अपाङ्गता (Partial sighted)

- खुला आँखाले औषधीको प्रयोग, शल्यचिकित्सा वा चस्मा प्रयोग जस्ता उपचारबाट पनि १० देखि २० फिट सम्मको दुरीबाट हातको औँला छुट्याउन बाधा हुने अवस्था न्यून दृष्टिविहीन अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई सकभर उज्यालो बढी भएको र लेख्ने बोर्डको नजिकैको सिटमा बस्न लगाउनुहोस् ।
- बोर्डमा लेख्दा आवाज बुझिने गरी केही ठुलो अक्षरमा लेख्ने गर्नुहोस् ।
- आवाजरहित भिडियो प्रदर्शन गर्दा समानान्तर रूपमा व्याख्यात्मक विधिसमेत अपनाउनुहोस् ।

(ग) बहिरा अपाङ्गता (Deaf)

- सुनाइका अङ्गहरूको बनावट एवम् स्वरको पहिचान, स्थान, उतारचढाव तथा स्वरको मात्रा र गुण छुट्याउने ज्ञानेन्द्रीय कार्यमा विचलनबाट ध्वनिको तीष्णता ८० डेसिबलभन्दा माथिको ध्वनि सुन्न नसक्ने अवस्था बहिरा अपाङ्गता हो ।
- सञ्चारका लागि साङ्केतिक भाषा प्रयोग गर्नुहोस् ।
- बहिरा विद्यार्थीको लागि दोभासेको मदत लिई साङ्केतिक भाषामा सहज शब्दावली प्रयोग गरेर अन्तरक्रियात्मक विधि अपनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई कम्पन र तरङ्ग प्रसारणका बारेमा जानकारी दिन कम्पनको स्पर्श गराउनु राम्रो हुन्छ ।

(घ) सुस्त श्रवण अपाङ्गता (Hard of hearing)

- कम मात्र सुन्ने तर कम सुनेर स्पष्ट बोल्न सक्ने, सुन्नलाई कानमा श्रवण यन्त्र राख्नुपर्ने अवस्था सुस्त श्रवण हो ।
- सुस्त श्रवण भएका विद्यार्थीलाई साङ्केतिक भाषा नभई श्रवण यन्त्रको प्रयोग गराउनु पर्छ ।
- सुस्त श्रवण भएका विद्यार्थीलाई शिक्षकले आफू नजिकै राख्ने र अलि ठुलो स्वरमा बोलेर अध्यापन गराउनुपर्छ ।

(ङ) श्रवण दृष्टिविहीन अपाङ्गता (Deaf blindness)

- श्रवणसम्बन्धी र दृष्टिविहीन सम्बन्धी ज्ञानेन्द्रियको विचलनबाट व्यक्तिको सञ्चार, चाल र विकासोन्मुख कार्य गर्न बाधा हुने अवस्था श्रवण दृष्टिविहीन अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई नियमित कक्षाकोठामा राखेर अध्यापन गराउन त्यति व्यावहारिक हुँदैन ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई स्पर्श सञ्चारको विधि अपनाउनुपर्छ ।

(च) स्वर वा बोलाइसम्बन्धी अपाङ्गता (Speech disability)

- मौखिक आवाज उत्पादन र अभिव्यक्त गर्ने अङ्गहरूमा उत्पन्न कार्यगत विचलनका कारण तथा बोल्दा स्वरको उतार चढावमा कठिनाइ, अस्पष्ट बोली, बोल्दा शब्द वा अक्षर दोहोरिनु वा अड्कने अवस्था स्वर बोलाइ सम्बन्धी अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई मौखिक क्रियाकलापहरू गराउँदा पर्याप्त समय दिएर उनीहरूलाई शिक्षकले धैर्यतापूर्वक सुन्नुपर्छ ।

(छ) बौद्धिक अपाङ्गता

- कुनै व्यक्तिमा उमेरको वृद्धिसँगै बौद्धिक सचेतनाको विकासमा बाधा उत्पन्न भई उमेर सापेक्ष बौद्धिक विकास नभएका वा ढिला भएका कारणले उमेर वा वातावरणसापेक्ष क्रियाकलाप गर्न बाधा हुने अवस्थालाई बौद्धिक अपाङ्गता भनिन्छ र यसमा क्रोमोजोम २१ मा भएको विचलनबाट हुने डाउन सिन्ड्रोम समेत पर्दछन् ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई समूहमा चार्ट तथा मोडेल वितरण गरी अध्यापन गराउने विधि अपनाउन सकिन्छ ।
- अति अशक्त अवस्थाका विद्यार्थीलाई छुट्टै पाठ्यक्रम तथा मूल्याङ्कन पद्धतिको आवश्यकता पर्छ ।

(ज) अटिज्म अपाङ्गता (Autism spectrum conditions)

- यो व्यक्तिमा जन्मेको पहिलो तीन वर्षभित्र देखापर्ने स्नायुगत विचलन हो, जसको कारणबाट व्यक्तिको सञ्चार गर्ने, अरूसँगको सम्बन्धको बोध गर्ने कार्यमा विचलन आएको हुन्छ ।
- यस्ता विद्यार्थीले निरन्तर एकै प्रकारको असान्दर्भिक व्यवहार दोहोऱ्याइ रहने गर्दछन् ।
- यस अपाङ्गतालाई सिकाइसम्बन्धी अपाङ्गता भनिन्छ र यस्ता विद्यार्थीको लागि गम्भीर इन्द्रियगत सुरक्षण, चालको समन्वयमा सीमितता र व्यवहारको अनुसरणमा बाधा हुन्छ ।
- यस्ता विद्यार्थीका लागि उनीहरूको परिवेश बुझेर शिक्षकले व्यवहार र प्रश्नोत्तर गर्नुहोस् ।
- मूलधारको शैक्षिक प्रणालीमा यस्ता बालबालिकाहरूलाई समावेश गर्न कठिन मानिन्छ तर अन्य साथीहरूसँग जोडीमा कार्य गर्न लगाउँदा त्यो प्रभावकारी हुन्छ ।

(झ) मानसिक वा मनोसामाजिक अपाङ्गता (Mental/Psychosocial disability)

- मस्तिष्क र मस्तिष्कमा भएको चोटपटक, वंशानुगत गुण वा मनोगत विचलनका कारण मानसिक अङ्गहरूको कार्यमा आएका अन्तक्रिया तथा सचेतन, अभिमुखीकरण, स्फुर्ति, स्मरण शक्ति, भाषा, गणना जस्ता मानसिक कार्य सम्पादनका क्रममा रहने बाधाका कारणले उमेर र परिस्थितिअनुसार व्यवहार गर्न कठिनाइ हुने अवस्था मानसिक वा मनोसामाजिक अपाङ्गता हो ।
- कुनै ठुलो घटनामा परेका र आफन्त गुमाएका बालबालिकाहरूलाई अस्थायी रूपमा समेत यस्तो विक्षिप्तताको अवस्था हुन सक्छ ।
- शिक्षकले मायालु व्यवहार गरेर सिकाउँदा यस्ता बालबालिकाहरूले अरू सरह सिक्न सक्छन् र उनीहरूको विक्षिप्ततासमेत विस्तारै कम हुँदै जान्छ ।

(ञ) हेमोफिलिया (Hemophilia) अपाङ्गता

- अनुवंशीय असरका कारण व्यक्तिको रक्तकणिकामा हुने फ्याक्टरको मात्रामा भएको कमीबाट रक्तकणिकामा विचलन आई रगत जम्ने कार्यमा समस्या उत्पन्न हुने शारीरिक अवस्था नै हेमोफिलिया अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई कुनै प्रकारको चोटपटक लाग्न वा शारीरिक तनाब दिनु हुँदैन ।
- गुगलबाट खोजी गरी युट्युब र रक्त कणसम्बन्धी सामग्री डाउनलोड गर्ने क्रममा हेमोफिलियाका बारेमा जानकारी लिन लगाई जुन प्लेटलेट्सको विचलनमा हुन्छ भन्ने थाहा दिनुहोस् ।

(ट) शारीरिक अपाङ्गता (Physical disability)

- स्नायु मांसपेशी र जोर्नीहरू तथा हड्डीको बनावट एवम् सञ्चालन कार्यहरूमा भएको विचलनको प्रभावबाट व्यक्तिमा शारीरक अङ्गहरूको सञ्चालन, प्रयोग र हिँड्डुलमा उत्पन्न भएको अवरोधको अन्तरक्रिया शारीरिक अपाङ्गता हो । यस्तो अपाङ्गताको अवस्था विविध प्रकारका हुन्छन् ।
- हातको अपाङ्गता भएका विद्यार्थी छन् भने सहपाठीको साथमा क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् ।
- मेटाकार्डमा लेख्न लगाउँदा यस्ता विद्यार्थीका लागि सहपाठीबाट कार्डमा लेख्न लगाएर पढ्न लगाउनुहोस् ।

(ठ) बाल पक्षघात (पोलिया) (Poliomyelitis)

- बाल्यावस्थामा पोलियो रोग लागि त्यसको दुष्परिणामबाट शरीरको एक वा धेरै अङ्गहरूमा दीर्घकालीन पक्षघातको असर रहिरहने अवस्था बाल पक्षघात हो ।
- शिक्षकले उनीहरूको सहभागितामा आउन सक्ने बाधालाई विचार गरेर सकारात्मक व्यवहार गर्नुपर्छ ।

(ड) शारीरिक अङ्गविहीन अपाङ्गता (Amputation)

- चोटपटकमा उपचार हुन नसकि, अर्बुद रोगका कारण वा दुर्घटना वा प्रकोपमा परी व्यक्तिको हात, खुट्टा वा हातखुट्टा दुवै वा हातखुट्टाका केही अंश शरीरबाट छुट्टिएर पुनः सो प्रत्यायोजन हुन नसकी अङ्गविहीन भएको अवस्था शारीरिक अङ्ग विहीन अपाङ्गता हो
- कृत्रिम अङ्गको प्रयोगबाट सामान्य दैनिक जीवनका क्रियाकलापहरू सम्पादन सहज रूपमा गर्न सकिए पनि कृत्रिम अङ्गको गुणस्तरमा आर्थिक सामाजिक क्रियाकलापमा हुने सक्रियता निर्भर रहन्छ ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई समावेशी समूह बनाएर जोडीमा कार्य गर्न लगाउँदा उपयुक्त हुन्छ ।

- शारीरिक अपाङ्गता भएका विद्यार्थीलाई असावधानीपूर्वक प्रयोगात्मक क्रियाकलापहरू गरेमा हुने सक्ने जोखिम समेत बनाउनुहोस् ।

(ढ) मांसपेशी विचलन अपाङ्गता (Muscular dystrophy)

- शरीरको चाललाई नियमित गर्ने मांसपेशीमा वंशानुगत वा अनुवंशीय कारणले शिथिलता आई अनुवंशीय कणिका (genes) मा स्वस्थ मांशपेशी निर्माण गर्न आवश्यक पर्ने जीवकण (प्रोटिन) तयार गर्ने सूचना सम्प्रेसन हुन सक्दैन । यसबाट जीवकणको अभाव भई मांशपेशी र तन्तुको समुचित विकास नहुने हुँदा व्यक्तिको चाल, बोलीचाली र दैनिक कार्य सम्पादनमा बाधा आउने अवस्था मांसपेशी विचलन अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई उपयुक्त अनुकूलता दिनुपर्छ तर शारीरिक परिश्रम पर्ने काम दिनु हुँदैन । परियोजना कार्य समावेशी रूपमा समूह वा जोडीमा गराउँदा राम्रो हुन्छ ।

(ण) मेरूदण्ड पक्षघात अपाङ्गता (Paraplegia)

- दुर्घटना वा कुनै कारणले मेरुदण्डको कुनै पनि भागमा चोटपटक लागि शरीरको अन्य अङ्गहरूको सञ्चार मस्तिष्कसँग बाधा उत्पन्न भई शरीरको चाल, मांसपेशीको समन्वय र निष्कासन प्रणालीमा भएको अनियन्त्रणको अवस्था मेरुदण्ड पक्षघात अपाङ्गता हो ।
- मेरुदण्डको कुन भागमा चोटपटक लागेको हो त्यसका आधारमा शरीरको चाल, मांसपेशी र निष्कासन प्रणालीको नियन्त्रणको गाम्भीर्यता निर्भर गर्दछ ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई अवरोधमुक्त, सजिलो डेस्क बेन्च तथा शौचालय पायक पर्ने गरी कक्षाकोठाको व्यवस्था गरिदिनुहोस् ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई दिइएको चित्रहरू अथवा कार्यहरू भएको र नभएको अवलोकन गर्दा जोडी बनाएर छलफल गराउनुहोस् ।

(त) बाल मस्तिष्कघात अपाङ्गता (Cerebral palsy)

- मस्तिष्कको निश्चित वा धेरै क्षेत्रमा भ्रुणको विकास देखि वा शिशु अवस्थामा वा जन्मने क्रममा चोटपटक लागेर त्यसको दीर्घकालीन असरका कारण व्यक्तिको शारीरिक चाल र मांशपेशी समन्वयमा बाधा हुने अवस्था बाल मस्तिष्कघात अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई अन्य साथीहरूसँग जोडीमा कार्य गर्न लगाउँदा उपयुक्त हुन्छ ।
- प्रायजसो उही साथीलाई जोडी बनाइदिनु राम्रो हुन्छ किनकी निरन्तर सम्पर्कमा रहने साथीले बोलेर भाषा बुझ्न सक्छन् र सञ्चार सहज हुन सक्छ ।

(थ) होचा पुड्का अपाङ्गता (Little people)

- व्यक्तिको शरीरको उचाइमा भएको असरयुक्त न्यूनता भएको अवस्था शारीरिक अपाङ्गता हो जसमा व्यक्तिको उमेर र उचाइको समानुपातिक विकास हुँदैन ।
- यस्ता विद्यार्थीलाई होचो डेस्क, बेन्च र लेख्ने बोर्डको नजिकै बस्न दिनुपर्छ ।
- प्रयोगात्मक कक्षामा समेत अगाडि राख्नुपर्छ ।

(द) निश्चित सिकाइ अपाङ्गता (Specific learning disability)

- यस्तो मिश्रित अवस्था हो, जसमा व्यक्तिहरूलाई भाषाको प्रशोधन लिखित वा मौखिक गर्न कठिनाइ हुन्छ भने लेखाइ, वाचन, गणना, हिज्जे वा व्याख्या गर्ने सिपको स्मृतिमा बाधा हुन्छ । कक्षामा यस्ता सिकाइ ढिलाइ भएका विद्यार्थी भएमा प्रश्न पटक पटक दोहोऱ्याएर बुझाइ दिनुहोस् ।

(ध) दीर्घकालीन स्नायुगत विचलन अपाङ्गता (छारेरोग) (Chronic neurological conditions)

- व्यक्तिको स्नायुगत प्रणालीमा आएको दीर्घकालीन विचलनका कारण पटक पटक वा लामो समयको अन्तरालमा स्नायु प्रणालीको नियमित कार्यमा बाधा उत्पन्न भई व्यक्ति अचेतन स्थितिमा रहने अवस्था दीर्घकालीन स्नायुगत विचलन अपाङ्गता हो । यस्ता विद्यार्थी अरू समयमा समान्य देखिएता पनि कुनै वेला आघातको अवस्थामा हुन सक्छन् । तसर्थ शिक्षकले यस्तो विद्यार्थीलाई पहिचान गरी जोखिममुक्त अवस्थाको सिर्जना गरिदिनुहोस् ।

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