ऐच्छिक विज्ञान (कक्षा ९ र १०) को पाठ्यक्रम

नेपाल सरकार

शिक्षा मन्त्रालय

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

सानोठिमी भक्तपुर

२०७२

ऐच्छिक विज्ञान (कक्षा ९ र १०) को पाठ्यक्रम
२०७२

१. परिचय

प्राकृतिक घटना तथा मानव जीवनका क्रियाकलापहरू वैज्ञानिक सिद्धान्त, नियम तथा तथ्यद्वारा निर्देशित हुन्छन् । तसर्थ विद्यालय स्तरदेखि नै बाल बालिकाहरूलाई यस्ता घटना र क्रियाकलापहरूप्रति अभिरुचि जागृत गराई विज्ञानका आधारभूत ज्ञान (knowledge), सिप (skills) र अभिवृत्ति (attitude) को विकास गराउनु उपयुक्त हुन्छ । त्यसैले विज्ञानलाई विद्यालय शिक्षाको अनिवार्य र महत्त्वपूर्ण विषयका रूपमा अङ्गीकार गरिएको छ । यसका साथै विज्ञानप्रति विशेष रुचि राख्ने र भविष्यमा विज्ञान तथा प्रविधि विषय लिई अध्ययन गर्न इच्छुक विद्यार्थीहरूका लागि विज्ञानका विभिन्न क्षेत्रका थप विषयवस्तुहरू समेट्न आवश्यक हुन्छ । तसर्थ यस्ता विद्यार्थीहरूलाई विज्ञान विषय लिई उच्च अध्ययनका आवश्यक पूर्वाधार र आधारभूत ज्ञान प्रदान गरी तयार गर्न कक्षा ९ र १० मा ऐच्छिक विज्ञान विषयको यो पाठ्यक्रम तयार गरिएको हो । यसबाट विद्यार्थीहरूमा वैज्ञानिक विश्लेषण (scientific analysis) को सिप अभिदृद्धि भई भविष्यमा उनीहरूको परिवेश सुहाउदो वैज्ञानिक अन्वेषण (scientific research) मा सहभागी हुने जागरुकता पैदा हुने आशा राखिएको छ । ऐच्छिक विज्ञान विषयको अध्ययन अध्यापन कार्य विद्यालय तहमा विज्ञानको विस्तारित स्वरूप हो । यस पाठ्यक्रममा विज्ञानका निम्न क्षेत्रका विभिन्न विषयवस्तुहरू समावेश गरिएको छ ।

- भौतिक विज्ञान
- रसायन विज्ञान
- जीव विज्ञान
- भू तथा अन्तरिक्ष विज्ञान

विज्ञान विषय शिक्षण क्रियाकलापलाई प्रभावकारी र प्रत्यक्ष अनुभव (hands-on experience) **युक्त** गराउन प्रयोगात्मक शिक्षणका लागि २५% पाठ्यभार छुट्याइएको छ । तसर्थ यस पाठ्यक्रमबाट माध्यमिक स्तरका विद्यार्थीहरूले विज्ञानका सैद्धान्तिक ज्ञान प्राप्त गर्नुका साथै व्यावहारिक प्रयोग र तिनमा रहेका वैज्ञानिक सिपहरू हासिल गर्न सक्ने छन् ।

२. तहगत सक्षमता

माध्यमिक तहमा ऐच्छिक विज्ञान विषय अध्ययन पूरा गरिसकेपछि विद्यार्थीहरू निम्नलिखित कुरामा सक्षम हुने छन्:

१. विज्ञान तथा प्रविधि विषयमा उच्च अध्ययनका लागि आवश्यक आधारको प्राप्ति
२. वैज्ञानिक धारणा, सिद्धान्त र नियमहरूको आधारभूत ज्ञान प्राप्त गरी त्यसको प्रयोगद्वारा वैज्ञानिक अभिवृत्ति (scientific attitude) को विकास गरी वैज्ञानिक अन्वेषण र चिन्तन गर्न उन्मुख
३. वर्तमान परिवेशमा घटेका विभिन्न घटनाहरूको वैज्ञानिक व्याख्या र विश्लेषण
४. वैज्ञानिक खोज, अनुसन्धान र विश्लेषणका माध्यमबाट दैनिक जीवनमा उपयोगी हुने विज्ञान प्रक्रियागत सिपको विकास
५. दैनिक जीवनमा आइपर्ने विभिन्न समस्याहरूलाई वैज्ञानिक दृष्टिकोणले विश्लेषण र समस्या समाधान
६. विभिन्न वैज्ञानिक सिद्धान्त, नियम तथा तथ्यहरूलाई प्रयोगात्मक क्रियाकलापहरूबाट प्रमाणित गरेर हेर्न उद्धत
७ मानवीय गतिविधिबाट वातावरणमा पार्ने असरहरूको न्यूनीकरण र वातावरण संरक्षण गर्न उन्मुख

३. कक्षागत सक्षमता तथा सिकाइ उपलब्धि

कक्षा : ९

भौतिक विज्ञान

(अ) क्षेत्र : बल र चाप

सिकाइ सक्षमता : *बल र चापसँग सम्बन्धित नियम र सिद्धान्तको बुझाइको व्याख्या र प्रदर्शन ।*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ १ बल

१. गति, प्रवेग, इनर्सिया र बलको व्यावहारिक प्रयोग वर्णन गर्न
२. चालको समीकरण प्रमाणित गर्न र गणितीय समस्याहरू हल गर्न
३. मोमेन्टमको सिद्धान्त उदाहरणसहित व्याख्या गर्न
४. Simple pendulumको परिभाषा दिन र प्रयोग गरी देखाउन

एकाइ २ चाप

५. हाइड्रोलिक प्रेसको कार्य सिद्धान्त व्याख्या गर्न र साधारण प्रयोगबाट प्रदर्शन गर्न
६. चाप र उर्ध्वचापको व्याख्या तथा प्रदर्शन गर्न र उर्ध्वचापको सूत्र प्रतिपादन गर्न
७. उत्रने, डुब्ने र उड्ने प्रक्रिया व्याख्या तथा प्रदर्शन गर्न

(आ) क्षेत्र : शक्ति

सिकाइ सक्षमता : *शक्तिका विभिन्न स्वरुपहरूको प्रकार, प्रविधि र प्रयोग सम्बन्धी बुझाइको प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ ३ ऊर्जा

८. सूर्यमा शक्ति उत्पन्न हुने प्रक्रिया (न्यूक्लियर प्रतिक्रियासहित) व्याख्या गर्न
९. सौर्य ऊर्जा प्रविधिको व्याख्या र यसको सामान्य प्रयोग गर्न
१०. वायु ऊर्जा प्रविधिको व्याख्या र यसको सामान्य प्रयोग गरी देखाउन

एकाइ ४ ताप

११. थर्मोमेट्री (thermometry) को व्याख्या र प्रयोग गर्न
१२. दैनिक जीवनमा तापको असर उदाहरणसहित व्याख्या गर्न
१३. तापीय प्रसारण (thermal expansion) प्रकारहरू र आपसी सम्बन्ध व्याख्या गरी प्रदर्शन गर्न

एकाइ ५ प्रकाश

१४. प्रकाशको आवर्तन विच्छेदन क्रिया प्रदर्शन एवम् व्याख्या गर्न
१५. प्रकाशको पूर्ण आन्तरिक परावर्तनको व्याख्या र प्रदर्शन गर्न
१६. पानी र काँचका रिफ्याक्टिभइन्डेक्स प्रयोगात्मक रूपमा पत्ता लगाउन
१७. Real र apparent depth को उदाहरणसहित वर्णन गर्न र यसका साधारण गणितीय समस्याहरू हल गर्न

क्षेत्र : धारा विद्युत् र चुम्बकत्व

सिकाइ सक्षमता : *विद्युत् र यसमा प्रयोग हुने सङ्केतहरू, ओहमको नियम व्याख्या, चुम्बकीय बलरेखा, अवपात कोण, दिकपात कोणको परिभाषा, व्याख्या र बुझाइको प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ ६: धारा विद्युत् र चुम्बकत्व

१८. स्थिर विद्युत् (static electricity) र धारा विद्युत् (current electricity) बिच उदाहरणसहित भिन्नता छुट्याउन
१९. चुम्बकीय बलरेखाहरूका विशेषताहरू व्याख्या गर्न र प्रयोगात्मक रुपमा प्रदर्शन गर्न
२०. अवपात कोण र दिकपात कोणको परिभाषा दिन र यिनीहरूको मान पत्ता लगाउने तरिका बताउन
२१. सोलार सेलको बनावट र कार्य प्रणाली प्रस्तुत गर्न

रसायन विज्ञान

(ई) क्षेत्र : भौतिक रसायन

सिकाइ सक्षमता : *पारमाणविक संरचना, ग्याँसका नियमहरू, रासायनिक समीकरण र विद्युतीयरसायनको बुझाईको प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ ७ : पारमाणविक संरचना

१. आइसोटप्स, आइसोबार र आइसोटोन्सको अवधारणा बताउन
२. डाल्टनको पारमाणविक सिद्धान्त व्याख्या गर्न
३. रदरफोर्डको पारमाणविक बनोट र यसको सीमितता व्याख्या गर्न
४. बोहर (Bohr)को आधारमा तत्त्वहरूको पारमाणविक रचनाको वर्णन गर्न

एकाइ ८: ग्याँसका नियमहरू

५. ग्याँसका नियमहरू व्याख्या गर्न (Boyle's law, Charle's law, Combined gas law, Graham's law).

एकाइ ९: रासायनिक समीकरण

६. रासायनिक प्रतिक्रियाको प्रकार र महत्त्वको व्याख्या गर्न र सीमितता बताउन
७. रासायनिक प्रतिक्रिया हुनका लागि चाहिने अवस्था प्रदर्शन गर्न
८. दोहोरो र एकोहोरो रसायनिक प्रतिक्रिया रासायनिक समिकरणसहित व्यक्त गर्न
९. प्रतिक्रियामा ऊर्जा परिवर्तन प्रक्रिया व्याख्या गर्न
१०. अक्सिडेसन र रिडक्सन प्रतिक्रियाको सामान्य परिचय दिन

एकाइ १०: विद्युतीय रसायन

११. विद्युत् विच्छेदक (electrolyte) र विद्युत् अविच्छेदक (non electrolyte) बिच उदाहरणसहित फरक छुट्याउन
१२. विद्युत् विच्छेदक (strong electrolyte) तथा अपविद्युत् बिच्छेदक (weak electrolyte) का उदाहरणहरू दिई भिन्नता छुट्याउन
१३. आयोनीकरणको आरहेनियसको सिद्धान्त व्याख्या गर्न तथा इलेक्ट्रोलाइट र धातुको सुचालकताबिच भिन्नता छुट्याउन
१४. विद्युत् लेपन, विद्युत् शुद्धीकरण र विद्युत् टाइपिङको प्रयोगसहित व्याख्या गर्न

***(उ)* क्षेत्र : कार्बनिक रसायन**

सिकाइ सक्षमता :*जैविक रसायनमा कार्बनको विभिन्न गुणहरूको बुझाई व्याख्या र कार्बनबाट बनेका केही यौगिकहरू बनाउने विधि , गुणहरू र उपयोगिताको बुझाइको प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ ११: कार्बनिक रसायन

१५. कार्बनिक (organic)र अकार्बनिक (inorganic) रसायनबिच भिन्नता छुट्याउन
१६. कार्बनिक (organic) यौगिकहरूका नाम (IUPAC प्रणाली सहित) लेख्न र तिनका प्रकारहरूको व्याख्या गर्न
१७. कार्बनको संयुज्यता चार हुने कुरा कारणसहित व्याख्या गर्न (tetracovalency of carbon) .
१८. Catenation, Functional group, Homologous series को उदाहरणसहित परिचय दिन
१९. केही हाइड्रोकार्बनहरू जस्तै Alkane, Alkene र Alkyne तथा तिनबाट बनेका केही यौगिकहरू जस्तै: Alcohol र Carboxylic Acid बनाउने विधिहरू, तिनका भौतिक एवम् रासायनिक गुणहरू र उपयोगिताहरू वर्णन गर्न

(ऊ) क्षेत्र : धातु विज्ञान

सिकाइ सक्षमता : *धातु विज्ञान, धातु प्रशोधनका सामान्य पक्रिया र फलाम र तामाको प्रशोधनको बुझाईको प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ १२: धातु विज्ञान

२०. धातु विज्ञानको परिचय दिन
२१. खनिज र धातुबीच फरक छुट्याउन
२२. धातु प्रशोधनको सामान्य प्रक्रियाहरूको चरणबद्ध रूपमा व्याख्या गर्न
२३. फलाम र तामाको प्रशोधन विधिको वर्णन गर्न

जीव विज्ञान

(ऋ) क्षेत्र : परिचयात्मक जीव विज्ञान

सिकाइ सक्षमता :*जीव विज्ञानको परिचय, क्षेत्र र शाखा, जीव विज्ञान र अन्य विज्ञानको अन्तरसम्बन्धको बुझाइको व्याख्या*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाई १३: जीव विज्ञानको परिचय र महत्त्व

१. जीव विज्ञानको परिचय दिई यसका विविध क्षेत्रको वर्णन गर्न
२. जीव विज्ञानको महत्त्व व्याख्या गर्न र यसको अन्य विज्ञानसँगको अन्तरसम्बन्ध प्रस्तुत गर्न

***(ए)* क्षेत्र : जीवकोष विज्ञान**

सिकाइ सक्षमता :कोष र कोषका अवयवहरूको परिचय, कार्यहरू पहिचान तथा प्रदर्शन

एकाई १४ : कोष विज्ञान

३. जीवकोषका विभिन्न अस्थायी एवम् स्थायी अवयवहरूको बनोट सचित्र वर्णन गर्न
४ जीवकोषका विभिन्न भागहरूको कार्यहरू बताउन

(ऐ) क्षेत्र : जीव र जीवन पक्रिया

सिकाइ सक्षमता :*सूक्ष्म जीवहरूको बनावट, तीबाट हुने रोग र बच्ने उपायहरू, फुल नफुल्ने बिरुवा (स्पाइरोगाइरा) को जीवन चक्र, ढाड नभएको प्राणी (पारामेसियमको जीवन चक्र) को बुझाइ प्रदर्शन तथा* वनस्पतिक फिजियोलोजी (अस्मोसिस, ट्रान्सपिरेसन, कोषीय श्वास प्रश्वास, जैविक क्रियाकलापको बुझाइको व्याख्या र प्रदर्शन

एकाई १५ : जीव र जीवन पक्रिया

५. सूक्ष्म जीवविज्ञानको परिभाषा र महत्त्व बताउन
६. भाइरस, व्याक्टेरिया, फन्जाई र प्रोटोजोआको स्वभाव, तिनका कारण हुन सक्ने एक एक ओटा रोगहरू तथा रोकथामको उपायहरू वर्णन गर्न
७. इम्युनिटी र भ्याक्सिनेसनको परिचय र महत्त्व बताउन
८. स्पाइरोगाइरा र पारामेसियमको बनोट र जीवनचक्र व्याख्या गर्न
९. बिरुवाहरूमा हुने अस्मोसिस र ट्रान्सपिरेसन प्रक्रियाको प्रदर्शन र महत्त्व व्याख्या गर्न
१०. कोषीय श्वास प्रश्वास र जैविक क्रियाकलापको वर्णन गर्न

(ओ) क्षेत्र : **वंशाणुक्रम र क्रम विकास**

सिकाइ सक्षमता :*वंशाणु विज्ञान, क्रोमोजम, डि. एन. ए. र आर. एन. ए, वंशाणु गुणहरू र विविधताको बुझाइको प्रदर्शन*

एकाई १६ : वंशाणुक्रम र क्रम विकास

११. वंशाणु विज्ञानको परिचय र तत् सम्बन्धी शब्दावलीहरू बताउन
१२. डि. एन्. ए. र आर्. एन्. ए. बिचको फरकलाई सचित्र बताउन
१३. Darwin को सिद्धान्तको व्याख्या गर्न

(औ) क्षेत्र : पारिस्थितिक विज्ञान

सिकाइ सक्षमता :*जलीय, स्थलीय वनस्पति र जनावरहरूको अनुकूलता, गुणहरू तथा पारिस्थितिक पद्धत, जीव समुदाय र जीव जनसङ्ख्याबिचको आन्तरिक अन्तरसम्बन्ध र पहाडको पारिस्थितिक प्रणालीको बुझाइको प्रदर्शन*

एकाई १७ : पारिस्थितिक विज्ञान

१४. जलीय र स्थलीय जनावर र वनस्पतिहरूको अनुकूलता वर्णन गर्न
१५. पारिस्थितिक विज्ञान र पारिस्थितिक पद्धतिको व्याख्या गर्न
१६. जैविक समुदाय र जीव जनसङख्याको अन्तरसम्बन्ध बताउन
१७. पहाडको पारिस्थितिक पद्धतिको वर्णन गर्न र आफ्नो नजिकैको पारिस्थितिक पद्धतिको अध्ययन गरी प्रतिवेदन पेश गर्न

(अं) क्षेत्र : व्यावहारिक जीव विज्ञान

सिकाइ सक्षमता :*जीव विज्ञानको व्यावहारिक प्रयोगको प्रदर्शन*

एकाई १८ : व्यावहारिक जीव विज्ञान

१८. नेपालमा अपनाइएका पशुपालन (गाई, बाख्रा र कुखुरा) को परिचय र महत्त्व बताउन
१९. नेपालको जङ्गलमा पाइने विविध चराहरूको सूची तयार गर्न
२०. वातावरणीय पर्यटन(eco-tourism) को परिचय र महत्त्व बताउन

भू तथा अन्तरिक्ष विज्ञान

(अ) क्षेत्र : भू विज्ञान

सिकाइ सक्षमता : ***भूगर्भको परिचय र महत्त्व, जीवावशेषको प्रकार र महत्त्व, चट्टानका प्रकार र बन्ने पक्रिया, पहाड बन्ने पक्रियाको बुझाइको प्रदर्शन***

एकाई १९ : पृथ्वी

१. भूगर्भको परिचय र महत्त्व बताउन
२. जीवावशेष बन्ने प्रक्रिया, यसको प्रकार र महत्त्व बताउन
३. चट्टान बन्ने प्रक्रिया, यसका प्रकार र उपयोगको वर्णन गर्न
४. स्थानीय स्तरमा पाइने चट्टान (पत्रे/आग्नेय/परिवर्तित चट्टान) को परीक्षण गर्न
५. पहाड बन्ने प्रक्रियाको व्याख्या गर्न
६. Geochronology को परिचय दिन

(आ) क्षेत्र : **अन्तरिक्ष विज्ञान**

सिकाइ सक्षमता : *अन्तरिक्ष विज्ञानको बुझाइको प्रदर्शन र पृथ्वीको उत्पत्ति, सूर्यको उत्पत्ति, ताराको विकास, कालो छिद्र, न्युटन स्टारको बुझाइको प्रदर्शन*

एकाई २० : ब्रह्माण्ड

७. अन्तरिक्ष विज्ञान (astronomy) को इतिहास र विकास क्रमको व्याख्या गर्न
८. पृथ्वी र सूर्यको उत्पत्तिबारे वर्णन गर्न
९. सौर्य मण्डल बन्ने प्रक्रिया व्याख्या गर्न
१०. ताराको विकास (evolution of star) प्रक्रिया व्याख्या गर्न
११. कालो छिद्र (black hole) र न्युटन स्टार बन्ने प्रक्रिया बताउन

कक्षा १०

कक्षा १० को ऐच्छिक विज्ञान अध्ययनपछि विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कुराहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

भौतिक विज्ञान

(अ) क्षेत्र : बल र चाप

सिकाइ सक्षमता : *भेक्टर र स्केलर्सको उदाहरणसहित व्याख्या, जोड, घटाऊ र फुत्कने गति, centripetal र centrifugal, गुरुत्वको केन्द, गुरुत्वाकर्षण क्षेत्रको बुझाइको प्रदर्शन*

एकाइ १: बल

१. भेक्टर (vector) र स्केलर (scalar) को उदाहरणसहित व्याख्या गर्न
२. भेक्टर (vector) र स्केलर (scalar) को जोड र घटाउलाई गणितीय रूपमा व्यक्त गर्न
३. फुत्कने गति (escape velocity) को उदाहरणसहित व्याख्या गर्न
४. Centripetal र centrifugal बलको उदाहरणसहित परिभाषा दिन, प्रर्दशन गर्न र दैनिक जीवनमा यिनीहरूको उपयोग वर्णन गर्न
५ गुरुत्वको केन्द्र (center of gravity) को व्याख्या तथा प्रर्दशन गर्न र असरहरू बताउन
६. गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र इन्टेन्सिटी (gravitational field intensity) को उदाहरणसहित वर्णन गर्न र यससँग सम्बन्धित केही गणितीय समस्याहरू हल गर्न

एकाइ २: चाप

७. तरल पदार्थको चाप (liquid pressure)को व्याख्या गर्न र यससम्बन्धी गणितीय समस्या समाधान गर्न
८. सतह तनाव (Surface tension) को परिभाषा दिन र प्रदर्शन गर्न
९. Viscosity को व्याख्या गर्न र तरल पदार्थको viscosity पत्ता लगाउन
१०. इल्यास्टिसिटी (elasticity) को सामान्य परिचय दिन
११. इल्यास्टिक लिमिटको (elastic limit) को ग्राफद्वारा व्याख्या गर्न

(आ) क्षेत्र : शक्ति

सिकाइ सक्षमता

विभिन्न शक्तिका स्रोतहरूको प्रविधि र प्रयोगको बुझाइको प्रदर्शन तथा लेन्स र विभिन्न प्रकाश सम्बन्धित यन्त्रहरूको बनोट, कार्य र उपयोगको बुझाइको प्रदर्शन र पोलराइजेशनको व्याख्या

एकाइ ३: ऊर्जा

१२. जल विद्युत् उत्पादनको सिद्धान्त र उपयोग बताउन
१३. विभिन्न प्रकारको जैविक इन्धनको परिचय, उपयोग वर्णन गर्न
१४. ब्रिकेट र वायो ग्याँस बनाउने प्रविधि बताउन र उपयोग गर्न
१५. नेपालमा पाइने ऊर्जाका वैकल्पिक स्रोतहरू उपयोग गर्ने तरिका प्रस्तुत गर्न

एकाइ ४: ताप

१६. Latent heat को परिचय दिन र वर्णन गर्न
१७. तापको समीकरणको व्याख्या गर्न र गणितीय समस्याहरू हल गर्न
१८. Caloriemetry को परिचय दिन र व्याख्या गर्न

एकाइ ५: प्रकाश

१९. लेन्सको प्रकार, शक्ति (Power), विस्तृतीकरणको उदाहरणसहित व्याख्या गर्न र गणितीय समस्या हल गर्न

२० बाइनाकुलर, टेरेस्ट्रियल टेलिस्कोपको बनोट, कार्य र उपयोग बताउन

२१. कम्पाउण्ड माइक्रोस्कोपको बनोट, कार्यप्रक्रिया र उपयोग बताउन

इ) क्षेत्र : धारा विद्युत र चुम्बकत्व

सिकाइ सक्षमता *: पदार्थमा हुने चुम्बकीय गुण, विद्युत चुम्बकीय उपपादन तथा विद्युतीय उपकरणहरूको बुझाइको प्रदर्शन र व्याख्या*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ ६: धारा विद्युत् र चुम्बकत्व

२२. पदार्थमा हुने चुम्बकीय गुणहरू व्याख्या र वर्गीकरण गर्न

२३. विद्युत् चुम्बकीय उत्पादन (Electro magnetic induction) को व्याख्या र प्रर्दशन गर्न

२४. फाराडेको नियम (Faraday's Law) व्याख्या गर्न

२५. Diode, Resistor , Transister को परिचय दिन

२६. विद्युत् डाइनामो (Dynamo), जेनरेटर (Generator) को कार्य सिद्धान्त र उपयोग वर्णन गर्न

२७. Motor effect व्याख्या गर्न र प्रदर्शन गर्न

२८. ट्रान्सफर्मरको सिद्धान्त र कार्य व्याख्या गर्न

रसायन विज्ञान

***(ई)* क्षेत्र : भौतिक रसायन**

सिकाइ सक्षमता :

मोलको अवधारणा, क्वान्टम नम्बरको बुझाइको व्याख्या र घोलमा रहेको यौगिकको गाढापन सम्बन्धी प्रयोग प्रदर्शन, पेरियोडिक भ्यारियसनको बुझाइको प्रदर्शन तथा pH र pOH को बुझाइको व्याख्या र तटस्थीकरण प्रतिक्रियाका उपयोगिताको बुझाइको प्रदर्शन

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ ७ : पारमाणविक संरचना

१. पारमाणविक भार, आणविक भार र mole concept को व्याख्या गर्न

२. Avogadro's number र Quantum number को व्याख्या गर्न

३. Normality, Molality, Molarity, gms/litre र प्रतिशतलाई व्याख्या गरी केही यौगिकमा यिनीहरूको मान पत्ता लगाउन

एकाइ ८. पेरियोडिक तालिका र पेरियोडिक नियम

४. S,P,d,f का आधारमा तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोनिक विन्यास लेख्न

५. s-block, p-block, d-block and f-block तत्त्वहरूको परिचय दिई तिनीहरूको गुण वर्णन गर्न

६. संयुज्यता र विविध संयुज्यता (Variable valency) का परिभाषा दिन र तत्त्व र ऱ्याडिकल (Radicals) का संयुज्यता लेख्न

७. Ionization potential, Electron affinity र Electronegativity को व्याख्या गर्न

एकाइ ९.केमिकल बन्डिङ र रासायनिक गणना

८. Sigma (θ) र Pie (π) bond र Co-ordinate bond को वर्णन गरी यी bond हरू भएका यौगिकका गुणहरू व्याख्या गर्न

९. एभोगाड्रोको नियम Avogadro's law र रासायनिक गणना (Chemical Arithmetic) को व्याख्या र सरल गणितीय समस्या हल गर्न

एकाइ १०. विद्युतीय रसायन

१०. Ionic product of water को वर्णन गर्न

११. P^H, P^{OH}, PH meter र P^H range को व्याख्या र यस सम्बन्धी गणितीय समस्या समाधान गर्न

१२. निराकरण प्रतिक्रियाको उपयोगिता बताउन

(उ) क्षेत्र : कार्बनिक रसायन

सिकाइ सक्षमता : *प्राङ्गारिक प्रतिक्रिया हुदा हुने केही आधारभूत कुराहरू र नियमहरूको वुझाइको व्याख्या र प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ ११: कार्बनिक रसायन

१३. कार्बनिक प्रतिक्रिया (sublimation, addition and elimination reaction) हरूको प्रयोगात्मकरूपमा प्रदर्शन गर्न र यिनको व्यावहारिक उपयोग वर्णन गर्न

१४. Electrophiles, nuclecophiles को परिभाषा दिन र यिनका उदाहरणहरू प्रस्तुत गर्न

१५. Markovnikov's र Sayt zeff's rule का बारे वर्णन गर्न

(ऊ) क्षेत्र : अकार्बनिक रसायन

सिकाइ सक्षमता : आल्मोनियम, *चाँदी र सुनको प्रशोधनको बुझाइको वर्णन र मिश्रित धातु र एमाल्गमको उदाहरणको बुझाइको प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ १२: धातु विज्ञान

१६. आल्मोनियम, सुन र चाँदीको Metallurgical process का साधारण चरण र यिनीहरूको अम्लसँगको प्रतिक्रियाहरू समीकरणसहित व्यक्त गर्न

जीव विज्ञान

(ऋ) क्षेत्र : परिचयात्मक जीव विज्ञान

सिकाइ सक्षमता : *केही जैविक अणुहरूको परिचय र महत्त्वको बुझाइको प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ १३.जैविक अणु विज्ञान

१. केही जैविक रसायनहरू: कार्बोहाईड्रेड, प्रोटिन, लिपिड, इन्जाइम, र न्युक्लिक एसिडको आवश्यकता बताउन

२. कार्बोहाईड्रेड, प्रोटिन, लिपिड, इन्जाइम, र न्युक्लिक एसिडको स्रोतहरू तथा मानव शरीरमा उपयोगिता वर्णन गर्न

(ए) क्षेत्र : जीवकोष विज्ञान

सिकाइ सक्षमता : *वनस्पति र जनावर तन्तुका प्रकार, एक दलीय र दुई दलीय बिरुवाका जरा काण्डको बनोट र कोष विभाजनको चित्रसहित बुझाइको प्रदर्शन*

सिकाइ उपलब्धिहरू

एकाइ १४. जीवकोष विज्ञान

३. जनावर तन्तुहरूको प्रकारहरू र कार्यहरूको वर्णन गर्न

४. Monocot र Dicot बिरुवाका जरा र काण्डको बनोट अवलोकन गरी वर्णन गर्न

५. Somatic cell, माइटोसिस कोष विभाजनको चित्रसहित वर्णन गर्न र त्यसको महत्त्व बताउन

६ Germ Cell, मियोसिस कोष विभाजनको चित्रसहित वर्णन गर्न र त्यसको महत्त्व बताउन

(ऐ) क्षेत्र : जीव र जीवन पक्रिया

सिकाइ सक्षमता :

ढाड भएका जन्तु (मुसा) को विभिन्न प्रणालीहरूको बुझाइ र फुल्ने विरुवा (धान) को परिचय र जीवन पक्रिया तथा मूत्र प्रणालीको वुझाइको प्रदर्शन र नलीरहित ग्रन्थीको प्रणलीको र असरको बुझाइको व्याख्या

एकाई १५ : जीव र जीवन पक्रिया

७. मुसाको विभिन्न जीवन प्रक्रिया, (खाद्य प्रणाली, श्वास प्रश्वास प्रणाली, मूत्र प्रणाली) को वर्णन गर्न

८. फुल फुल्ने बिरुवा (धान)को बनोट र जीवन प्रक्रिया व्याख्या गर्न

९. नलीरहित ग्रन्थी र ती ग्रन्थीहरूबाट निष्कासन हुने हर्मोनका कार्य र असरहरूको बारेमा व्याख्या गर्न

(ओ) क्षेत्र : वंशाणुक्रम र क्रमविकास

सिकाइ सक्षमता : *मेण्डलको प्रयोग र सिद्धान्तको सचित्र बुझाइ, क्रोमोजोम, सेक्स लिङ्केज, sexlinked inheritance र जुम्हयाहाको बुझाइको प्रदर्शन*

एकाई १६ : वंशाणुक्रम र क्रमविकास

१०. मेण्डलको डाइहाइब्रिड क्रस सम्बन्धी प्रयोग र सिद्धान्त सचित्र वर्णन गर्न
११. Sex linked Inheritance र जुम्ल्याहा बन्ने प्रक्रिया वर्णन गर्न

(औ) क्षेत्र : पारिस्थितिक विज्ञान
सिकाइ सक्षमता:*सिमसार, केही जैविक पक्रियाहरूको बुझाईको प्रदर्शन*
एकाई १७ : पारिस्थितिक विज्ञान
१२. सिमसार पारिस्थितिक पद्धतिको वर्णन गर्न
१३. जीव भू-रसायन चक्र (अक्सिजन, कार्बन र नाइट्रोजन चक्र) को व्याख्या गर्न

(अं) क्षेत्र : व्यावहारिक जीव विज्ञान
सिकाइ सक्षमता :*व्यावहारिक जीवनका केही विज्ञान (रक्त समूह, रक्तचाप, ऐन्टिवायोटिक, युरिक एसिड, कोलेस्ट्रोल, अङ्ग प्रत्यारोपण) बुझाइको प्रदर्शन*
एकाई १८ : व्यावहारिक जीव विज्ञान
१४. अङ्ग प्रत्यारोपणको परिचय दिन र अङ्ग प्रत्यारोपण गर्ने तरिका व्याख्या गर्न
१५ उच्च रक्त चाप, उच्च कोलेस्ट्रोल, Uric Acid को असर र निदानका उपायहरू बताउन
१६. Anti biotic medicine को परिचय बताउन र व्याख्या गर्न
१७. रक्त समूह छुट्याउने तरिका व्याख्या गर्न

भू तथा अन्तरिक्ष विज्ञान

(अ) क्षेत्र : **भू विज्ञान**
सिकाइ सक्षमता : *नेपालको भौगर्भिक डाइभर्सन, नेपालका हिमालयमा पाइने चट्टान, खनिज र प्रत्यारोपण बुझाइको प्रदर्शन*
एकाई १९ : पृथ्वी
१. नेपालको भौगर्भिक डाइभर्सनको व्याख्या गर्न
२. नेपालको हिमालयमा पाइने चट्टान र खनिजहरूको परिचय दिन र यिनीहरूको अवस्थाको व्याख्या गर्न
३. नेपालमा पाइने जीवावशेषको परिचय दिन
४. चट्टानको आयु पत्ता लगाउने तरिका (Uranium, carbon dating) को व्याख्या गर्न
५. भूकम्प र पृथ्वीको भौगर्भिक क्रियाबिच अन्तरसम्बन्ध बताउन

(आ) क्षेत्र : **अन्तरिक्ष विज्ञान**
सिकाइ सक्षमता : *अन्तरिक्ष यात्राको इतिहास र विकास, अन्तरिक्ष दूरदर्शक यन्त्र, राशीमण्डल र प्लानेटोरियम बुझाइको प्रदर्शन*
एकाई २० : ब्रह्माण्ड
६. Space missionको इतिहास र विकासको वर्णन गर्न
७. अन्तरिक्ष दूर दर्शक यन्त्रको प्रयोग गर्न
८. राशी मण्डलको नमुना निर्माण गर्न
९. प्लानेटोरियम र यसको उपयोगिता वर्णन गर्न र प्लानेटोरियमबाट खगोलीय पिण्डहरू अवलोकन गरी तथ्यहरू सङ्कलन गर्न

४. विषयवस्तुको क्षेत्र, क्रम र विस्तृतीकरण

शाखा: भौतिक विज्ञान

क्षेत्र	कक्षा ९	पाठ्यभार		कक्षा १०	पाठ्यभार	
		सै.	प्र.		सै.	प्र.
१. बल र चाप	१. बल (क) गति, प्रवेग, इनर्सिया, बल (ख) चालसम्बन्धी समीकरण (ग) लिनियर मोमेन्टको सिद्धान्त (घ) सामान्य पेन्डुलम (Simple Pendulum)	७	१	१. बल (क) भेक्टर्स र स्केलर्स (आधारभूत जोड र घटाउ) (ख) फुत्कने गति (ग) सेन्ट्रीपिटल र सेन्ट्रिफ्युगल बल (घ) गुरुत्वको केन्द्र (ङ) गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र इन्टेनसिटी	७	१
	२. चाप (क) हाइड्रोलिक प्रेस (ख) तरल पदार्थमा चाप र उर्ध्वचाप (ग) उत्रने, डुब्ने र उड्ने	५	२	२. चाप (क) तरल पदार्थमा चाप (ख) सतह तनाव (Surface tension) (ग) भिस्कोसिटी (घ) इलास्टिसिटी र ग्राफ	६	३
शक्ति	३. ऊर्जा (क) शक्तिको स्रोत सूर्य (ख) सौर्य उर्जा (प्रविधि र प्रयोग) (ग) हावा उर्जा (प्रविधि र प्रयोग)	५	२	३. ऊर्जा (क) जल शक्ति (प्रविधि र प्रयोग) (ख) जैविक इन्धन (ब्रिकेट र बायो ग्याँस) (ग) नेपालमा पाइने ऊर्जाका वैकल्पिक स्रोतहरू	५	२
	४. ताप (क) ताप र तापक्रम (ख) तापको असर (ग) तापको प्रसारण	४	२	४. ताप (क) ल्याटेन्ट ताप (ख) क्यालोरिमेट्रि (ग) ताप समीकरण (गणितीय समस्या)	४	१
	५. प्रकाश (क) आवर्तनको नियम (ख) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन (ग) प्रिज्मबाट हुने विच्छेदन (घ) रिफ्र्याक्टिभ इन्डेक्स (ङ) वास्तविक र अवास्तविक गहिराइ	७	३	५. प्रकाश (क) लेन्स (सामर्थ्य र म्याग्निफिकेसेन) (ख) टेरेस्ट्रियल टेलिस्कोप (ग) कम्पाउण्ड सूक्ष्मदर्शक यन्त्र (घ) बाइनोकुलर	७	२
६. धारा विद्युत् र चुम्बकत्व	७. विद्युत् र चुम्बकत्व (क) स्थिर विद्युत् (ख) धारा विद्युत् (ग) पोटेन्सियल फरक र इलेक्ट्रोमोटिभ फोर्स (घ) विद्युत् अवरोध (ङ) ओहमको नियम (च) चुम्बकीय बलरेखा (छ) दिकपात र अवपात कोण (घ) सोलार सेल	११	३	७. विद्युत् र चुम्बकत्व (क) चुम्बकीय पदार्थको गुण र विद्युत् चुम्बकत्व (ख) विद्युत् चुम्बकीय उपपादन (ग) डायोड, रेसिस्टर, ट्रान्जिस्टर (घ) जेनेरेटर र डाइनामो (ङ) मोटर इफेक्ट (च) ट्रान्सफर्मर	१०	४
		३९	१३		३९	१३

शाखा: रसायन विज्ञान

क्षेत्र	कक्षा ९	पाठ्यभार		कक्षा १०	पाठ्यभार	
		सै.	प्र.		सै.	प्र.
१. भौतिक रसायन	१. पारमाणविक संरचना (क) आइसोटप्स, आइसोबार र आइसोटोन्सको अवधारणा (ख) डाल्टन्सको पारमाणविक सिद्धान्त (ग) रदरफोर्डको पारमाणविक बनोट र यसको सीमितता (घ) बोहर (Bohr) को पारमाणविक बनोट र यसको सीमितता	६	१	१. पारमाणविक संरचना (क) पारमाणविक भार, आणविक भार, मोलको अवधारणा (ख) क्वान्टम नम्बर (ग) गाढापन (नर्मालिटी, मोलारिटी, ग्राम/लिटर, प्रतिशत	६	२

	२. ग्याँसका नियमहरू (क) ब्वाइल्सको नियम (ख) चार्ल्सको नियम (ग) संयुक्त ग्याँसको नियम (घ) ग्राहमको नियम	६	२	२. पेरियोडिक तालिका र पेरियोडिक नियम (क) मेन्डलिफ र आधुनिक पेरियोडिक तालिका (s, p, d, f को अवधारणा र विशेषता) (ख) पेरियोडिक तालिकाको उपयोगिता (ग) आफबोउको सिद्धान्त (घ) इलेक्ट्रोन विन्यास (ङ) संयुजता र विविध संयुजता (च) पेरियोडिक भेरियसन (छ) परमाणुको आकार, आयोनाइजेसन पोटेन्सियल, इलेक्ट्रोनिक एफिनिटी, इलेक्ट्रोनेगेटेभिटी	६	२
	३. रासायनिक समीकरण (क) रसायनिक प्रतिक्रियाका प्रकारहरू (संयोजन, विच्छेदन, विस्थापन, तटस्थीकरण, उत्प्रेरकीय प्रतिक्रिया, अक्सिडेसन प्रतिक्रया, रिडक्सन प्रतिक्रिया, प्रकाशीय रसायनिक प्रतिक्रिया, पोलिमोराइजेसन, विद्युतीय रासायनिक प्रतिक्रिया, हाइड्रोलाइसिस प्रतिक्रिया (ख) रासायनिक प्रतिक्रियाको महत्त्व र सीमितता (ग) रासायनिक प्रतिक्रियाका लागि आवश्यक अवस्थाहरू (घ) दोहोरो र एकोहोरो रासायनिक प्रतिक्रिया (ङ) रासायनिक प्रतिक्रियामा ऊर्जाको परिवर्तन (च) अक्सिडेसन र रिडक्सनका बारे पुराना धारणा र इलेक्ट्रोनिक धारणा	९	३	३. केमिकल बन्डिङ र रासायनिक गणना (क) बन्डिङ्गका प्रकार (आयोनिक, कोभ्यालेन्ट, कोअडिनेट) (ख) सिग्मा र पाइ बन्ड (घ) एभोग्याड्रोको नियम (ङ) रासायनिक गणना • NaCl, $MgCl_2$, CaO को बनोट • H_2, O_2, N_2, H_2O, NH_3, CH_4 को बनोट • O_3 र SO_3 को बनोट	७	२
	४. विद्युतीय रसायन (क) इलेक्ट्रोलाइट्स र नन्इलेक्ट्रोलाइट्स (ख) कडा र नरम इलेक्ट्रोलाइट्स (ग) आयोनीकरणको आरहेनियसको सिद्धान्त (घ) इलेक्ट्रोलाइट्स र धातुको सुचालकता (ङ) विद्युत् शुद्धीकरण, विद्युतीय लेपन र विद्युतीय टाइपिङ	५	३	४. विद्युतीय रसायन (क) पानीको आयोनिक उत्पादन (ख) pH र poH को परिचय र यसका गणितीय समस्या (ग) pH मिटर र pH रेन्ज (घ) निराकरण प्रतिक्रिया र यसको उपयोगिता (माटोको परीक्षण, अम्लीयपनाको उपचार, कीराको टोकाइको उपचार आदि)	५	३
२. कार्बनिक रसायन	५. कार्बनिक रसायन (क) कार्बनिक र अकार्बनिक रसायन (ख) कार्बनिक यौगिकका प्रकारहरू (ग) कार्बनको चार संयुज्यता (घ) क्याटिनेशन (ङ) आइसोमेरिज्म (च) फङ्सनल समूह (छ) समान श्रेणी (ज) साधारण नामाकरण (IUPAC) (अल्केन, अल्किन, अल्काइन,	८	३	५. कार्बनिक रसायन (क) कार्बनिक प्रतिक्रिया (sublimation, addition and elimination reaction) (ख) इलेक्ट्रोफाइल्स र न्युक्लियोफाइल्स (ग) कार्बनिक प्रतिक्रियाका प्रकारहरू (इलेक्ट्रोफिलिक र न्युक्लियोफिलिक प्रतिक्रिया	८	२

	अल्कोहल र कार्बोजाइलिक एसिड)			(घ) मार्कोभ्निकोभ्सको नियम (ङ) संयुक्त जेफको नियम		
३. अकार्बनिक रसायन	६. धातु विज्ञान (क) धातु विज्ञानको परिचय (ख) खनिज र धातुको अवधारणा र भिन्नता (ग) धातु प्रशोधन विज्ञानको सामान्य प्रक्रियाहरू (घ) फलाम र तामाको प्रशोधन विधिहरू र गुणहरू	५	१	६. धातु विज्ञान (क) आल्मोनियम, चाँदी र सुनको परिचय, प्रशोधन, यिनका भौतिक र रासायनिक गुणहरू तथा उपयोगिताहरू (ख) मिश्रित धातु र एमाल्गम्	५	१
		३९	१३		३९	१३

शाखा:जीव विज्ञान

क्षेत्र र एकाइ	कक्षा ९	पा.भा		कक्षा १०	पा.भा	
		सै.	प्र.		सै	प्र.
१. जीव विज्ञानको महत्त्व	१. जीव विज्ञानको परिचय (क) जीव विज्ञानको क्षेत्र (ख) जीव विज्ञानको महत्त्व (ग) जीव विज्ञान र अन्य विज्ञानबिचको अन्तरसम्बन्ध	३	१	१. जैविक अनुविज्ञान जैविक गुणहरू - कार्बोहाइड्रेड, प्रोटिन, लिपिड, इन्जाइम र न्युक्लिक एसिडको परिचय तथा महत्त्व	३	१
२. कोष विज्ञान	२. जीव कोष विज्ञान (क) जीव कोषको सामान्य परिचय (ख) प्रोकार्योटिक र युकार्योटिक जीव कोष (ग) कोषीय बनोट i. कोषीय इन्क्ल्युसन ii. कोषीय अर्गानेल्सहरूको परिचय तथा कार्यहरू ▪ माइटोकोन्ड्रिया, गोल्गी बडिस, इन्डोप्जमिक त्यान्द्रा, राइबोसोय, लिसोसोय, प्लाष्टिड सेन्ट्रोसोम ▪ न्युल्कियस (न्युल्कियोलस र क्रोमोजोम) ▪ क्रोमोजोम र जीन	७	३	२. कोष र तन्तु (क) प्राणी तन्तुहरू (इपिथेलियल, संयोजन तन्तु, मांसपेसीय तन्तु तथा स्नायु तन्तु) को बनौट तथा कार्यहरू (ख) एक दलीय र दुई दलीय वनस्पतिको जराको बनौट (ग) एक दलीय र दुई दलीय वनस्पतिको काण्डको बनौट (घ) कोष विभाजन र महत्त्व (एमाईटोसिस, माइटोसिस र मियोसिस)	९	३
३. जीव र जीवन प्रक्रिया	३. जीव र जीवन चक्र (क) सूक्ष्म जीवविज्ञानको परिचय, ब्याक्टेरिया, भाइरस, फन्जाई र प्रोटोजोआको बनोट तथा ती जीवबाट हुने रोग तथा बच्ने उपायहरू (ख) इम्युनिटी (Immunity) र भ्याक्सीनेशन (ग) फूल नफुल्ने बिरुवा- स्पाइरोगाइराको जीवन चक्र (घ) ढाड नभएको प्राणी - पारेमेसियम पाइने ठाउँ, बनौट तथा प्रजनन प्रक्रिया (ङ)) वनस्पति फिजियोजोली - अस्मोसिस, ट्रान्सपिरेसन (च) कोषीय श्वास प्रश्वास	११	३	३. जीव र जीवन प्रक्रिया (क) ढाड भएका जन्तु (मुसा) पाइने स्थान, पाचन प्रणाली, श्वास प्रश्वास प्रणाली तथा मूत्र प्रजनन प्रणाली (ख) फुल फूल्ने बिरुवा (धान) पाइने स्थान, बनोट र जीवन चक्र (ग) ग्रन्थी प्रणाली ▪ आन्तरिक ग्रन्थीय (इन्डोक्रोनोलोजी) प्रणाली तथा असर र अनियमित प्रभाव	१०	३
४. वंशाणुक्रम तथा क्रम विकास	४ वंशाणुक्रम (क) वंशाणु विज्ञानको परिचय तथा सम्बन्धित शब्दकोष (ख) क्रामोजोमको बनोट (ग) वंशानु र वंशाणु पदार्थ - डि एन ए र आर एन ए को परिचय तथा बनौट (घ) डार्विनको सिद्धान्त	६	२	४ क्रम विकास (क) मेण्डलको प्रयोग : डाइहाइब्रिड क्रस (ख) लैङ्गिक प्रशारण (सेक्स लिङ्क इनहेरिटेन्स्) (ग) जुम्ल्याहा	६	२
५. पारिस्थितिक	५. पारिस्थितिक विज्ञान (क) पारिस्थितिक विज्ञान र पद्धति	६	२	५. पारिस्थितिक पद्धति र जैविक प्रक्रिया (क) पारिस्थितिक पद्धति- सिमसार	५	२

विज्ञान	(ख) जलीय र स्थलीय वनस्पति तथा प्राणीहरूको अनुकुलताका गुणहरू (ग) जीव समुदाय र जीव जनसङ्ख्या बिचको आन्तरिक र अन्तर सम्बन्ध (घ) पहाडको पारिस्थितिक प्रणाली			(ख) जीव भूरसायन चक्र (अक्सिजन, नाइट्रोजन र कार्बन चक्र)		
६. व्यावहारिक जीव विज्ञान	६ व्यावहारिक जीव विज्ञान (क) नेपालमा हुने पशुपालन (गाई, बाखा र कुखुरा पालन) (ख) नेपालमा पाइने जङ्गल र पंछीहरू (ग) वातावरणीय पर्यटनको अवधारणा र महत्त्व	६	२	६. व्यावहारिक जीव विज्ञान (क) रक्त समूह (ख) रक्तचाप (ग) एन्टिबायोटिक (घ) युरिक एसिड (ङ) कोलेस्ट्रोल (च) अङ्ग प्रत्यारोपण	६	२
		३९	१३		३९	१३

शाखा:भू तथा अन्तरिक्ष विज्ञान

क्षेत्र र एकाइ	कक्षा ९	पा.भा		कक्षा १०	पा.भा	
		सै.	प्र.		सै.	प्र.
भू विज्ञान	१. पृथ्वी (क) भूगर्भको परिचय र महत्त्व (ख) जीवावशेष यसको प्रकार र महत्त्व (ग) चट्टान बन्ने प्रक्रिया (खनिज र धाउ खनिज) (घ) चट्टानको प्रकार (ङ) पहाड बन्ने प्रक्रिया (fold, fault) (च) Geochronology	६	२	१. पृथ्वी (क) नेपालको भौगर्भिक डाइभर्जन (N-S, E-W) (ख) नेपालमा पाइने जीवावशेष (ग) चट्टानको आयु (घ) भूकम्प, ज्वालामुखी विष्फोटन र पृथ्वीको भौगर्भिक	६	२
अन्तरिक्ष विज्ञान	२. ब्रह्माण्ड (क) अन्तरिक्ष विज्ञानको इतिहास र विकासक्रम (ख) पृथ्वीको उत्पत्ति (ग) सूर्यको उत्पत्ति (घ) ताराको विकास (ङ) कालो छिद्र (black hole) र न्युटन स्टार	५	१	२. ब्रह्माण्ड (क) अन्तरिक्ष यात्राको इतिहास र विकास (ख) अन्तरिक्ष दूरदर्शक यन्त्र (ग) राशीमण्डल (घ) प्लानेटोरियम र यसको उपयोग	५	१
		११	३		११	३

५. सिकाइ सहजीकरण प्रक्रिया (Learning Facilitation Process)

मानवले आफ्नो जीवन कालमा आफ्ना वरिपरी हुने वतावरण र अनुभवबाट सूचना प्राप्त गरी ज्ञान निर्माण गर्दछ । विज्ञानले संसारमा हुने सबै प्रक्रियाको कारण थाहा पाउँछ । कुनै पनि वस्तुको अध्ययन गर्ने र बुझ्ने तरिका व्यक्तिपिच्छे फरक फरक हुन्छ । विज्ञान एउटा महत्त्वपूर्ण खोजको विषय हो, जसमा तथ्यपूर्ण विषयहरू समाविष्ट गरिन्छ । वास्तवमा विज्ञान नयाँ वस्तुको अनुसन्धान, सृजनात्मक रचनात्मक तर्फको पुस्टयाईलाई बुझिन्छ । कुनै वस्तुको बारेमा अरुलाई बुझाउने माध्यम शिक्षण हो । शिक्षण विधि प्रत्येक शिक्षकमा अर्को शिक्षकभन्दा फरक हुन्छ । यस्तै प्रत्येक विद्यार्थी अर्को विद्यार्थीसँग फरक हुन्छ । शिक्षणलाई प्रभावकारी बनाउन या गुणात्मक नतिजा प्राप्त गर्न शिक्षण सिकाइको महत्वपूर्ण भूमिका हुन्छ । शिक्षण विधिले विद्यार्थीमा समझदारी, क्रियात्मक सोचाई तथा प्रयोगात्मक सीप र अभिवृत्तिको विकास गर्दछ । विज्ञान विषयको अध्ययनको कुनै सीमितता हुँदैन । प्रत्येक एकाइको आ-आफ्नो विशेषता हुन्छ, त्यसैले कुनै खास एकाईका लागि कुनै खासशिक्षण विधि अपनाउनु पर्ने हुन्छ । केही एकाइहरूमा संयुक्त रुपमा विभिन्न विधिहरू पनि अपनाउन सकिन्छ । शिक्षकले कुनै पनि शिक्षण विधि अपनाउनु भन्दा पहिले निम्न कुरामा ध्यान दिनु राम्रो हुन्छ ।

(क) कक्षा कोठाको वातावरण

(ख) विद्यार्थीको विषयवस्तुसँगको अभिरुचि

(ग) विद्यार्थीको बुझ्ने क्षमता

(घ) आफूले रोजेको विधिहरूबाट अध्यापन सफल हुने विश्वास

(ङ) विद्यार्थीमा सिर्जनशील रुपमा विचार गर्ने र सहयोग गर्ने भावना

(च) विद्यार्थीमा लुकेको सिक्ने, गर्ने र बुझ्ने क्षमता प्रस्फुरण

(छ) स्थानीय स्तरमा उपलब्ध हुने वस्तुहरू उदाहरणको रुपमा प्रयोग

विज्ञान विषयको शिक्षण सिकाइ क्रियाकलापलाई प्रभावकारी बनाउन निम्न विधिहरुको प्रयोग गर्न सकिन्छ :

(क) व्याख्यान विधि (Lecture method)

(ख) छलफल विधि (Discussion method)

(ग) प्रदर्शन विधि (Demonstration method)

(घ) प्रश्नोत्तर विधि (Question answer method)

(ङ) स्थलगत अध्ययन (Field study)

(च) प्रयोगात्मक विधि (Experimental method)

(छ) अवलोकन विधि (Observation method)

(ज) लघुपरियोजना विधि (short project method)

(झ) अन्वेषण विधि (Enquiry method)

(ञ) समस्या समाधान विधि (Problem solving method)

(ट) स्याटेलाइट विधि (Satellite mathod)

माथि उल्लिखित शिक्षण विधिहरू विषयवस्तुको प्रकृति र परिस्थितिअनुसार प्रयोग गर्नुपर्छ । स्थानीय परिवेश, वातावरण र शैक्षिक समाग्रीको उपलब्धता आदिका आधारमा उपर्युक्त बाहेकका अन्य शिक्षण विधिहरू पनि अपनाउन सकिन्छ ।

प्रयोगात्मक कार्य (Experimental work)

यस कार्यको लागि कूल पाठ्यघन्टीको २५ प्रतिशत समय दिनु पर्दछ । प्रयोगात्मक कार्यको लागि विद्यार्थीहरूमा वैज्ञानिक प्रक्रियागत सिपको विकास गर्न निम्न प्रकारका प्रयोगगात्मक कार्यहरू गराउनु अनिवार्य हुन्छ :

(क) अवलोकन (Observation)

(ख) वर्गीकरण (Classification)

(ग) समूहीकरण (Grouping)

(घ) कारण (Reasoning)

(ङ) प्रस्तुतीकरण (Interpretation)

(च) चित्राङकन (Drawing)

(छ) प्रतिवेदन (Reporting)

(ज) पहिचान (Identification)

(झ) प्रमाणित (Verification)

(ञ) अनुमान (Inferring)

(ट) भविष्यवाणी (Perdiction)

(ठ) सामाग्रीको सङ्कलन (Material collection)

(ड) अभिलेखन (Record keeping)

(ढ) व्याख्या (Description)

(ङ) उपकरणहरूको संचालन (Handling apparatus)

६.मूल्याङ्कन प्रक्रिया (Evaluation process)

विद्यार्थीहरूले पाठ्यक्रममा निर्दिष्ट उद्देश्य तथा सिकाइ उपलब्धिहरूको सम्पूर्ण शैक्षिक उपलब्धिको परीक्षण गर्ने माध्यम नै मूल्याङ्कन हो । यसबाट शिक्षकले आफूले सिकाएको कुरा (सिकाइ उपलब्धि) हासिल भयो वा भएन भने थाहा हुन्छ । विज्ञान विषयको सिकाइ उपलब्धि मूल्याङ्कनका लागि सैद्धान्तिक परीक्षा र प्रयोगात्मक परीक्षाको व्यवस्था गरिएको छ । सैद्धान्तिक पक्षको मूल्याङ्कनका लागि कक्षामा विद्यार्थीहरूको विषयगत छलफलमा सहभागिता, गृहकार्य, प्रश्नोत्तर, प्रयोगात्मक क्रियाकलापहरूमा सहभागिता, प्रयोगात्म्क क्रियाकलापका अभिलेखहरू र विभिन्न किसिमका परीक्षाहरू आदिको प्रयोग गर्नुपर्छ । यस विषयमा ७५ पूर्णाङ्कको सैद्धान्तिक परीक्षा र २५ पूर्णाङ्कको प्रयोगात्मक परीक्षा हुने छ ।

सैद्धान्तिक परीक्षा(Theory Test)

सैद्धान्तिक परीक्षाका लागि ७५ पूर्णाङ्कको अङ्कभार निम्नानुसार विभाजन गरिएको छ ।

क्र.सं.	विषय क्षेत्र	अङ्क (प्रतिशतमा)	अङ्कभार
१.	भौतिक विज्ञान	३०.६	२३
२.	रसायन विज्ञान	३०.६	२३
३.	जीव विज्ञान	३०.६	२३
४.	अन्तरिक्ष तथा भू-विज्ञान	८.२	६
	जम्मा	१००	७५

प्रयोगात्मक परीक्षा (Practical Test)

प्रयोगात्मक पक्षको मूल्याङ्कनका लागि निम्नानुसारका आधारहरू लिनुपर्दछ :

(क) चित्राङ्कन/नामाङ्कन/सङ्कलन एवम् दिइएका वस्तु/चार्ट/चित्र अवलोकन र पहिचान तथा लक्षणहरूको वर्णन

(ख) स्थलगत भ्रमण प्रतिवेदन लेखन

(ग) सामग्री निर्माण

(घ) लघु परियोजना कार्य

(ङ) मौखिक परीक्षा तथा अभिलेख

प्रयोगात्मक परीक्षाको लागि २५ पूर्णाङ्कको अङ्क भार निम्न अनुसार विभाजन गरिएको छ :

क्र.सं.	विषय	अङ्कभार
१.	चित्राङ्कन/नामाङ्कन/लक्षण वर्णन	५
२.	प्रतिवेदन	५
३.	सामग्री निर्माण	५
४.	लघु परियोजना कार्य	५
५.	मौखिक/अभिलेख	५
	जम्मा	२५

कक्षा ९ र १० को अङ्क भार पाठ्य भार निम्नानुसार रहेको छ :

क्र.सं.	विषय	अङ्क भार (प्रतिशतमा)		पाठ्य भार (घन्टीमा)			
				कक्षा ९		कक्षा १०	
		कक्षा ९	कक्षा १०	सैद्धान्तिक ७५%	प्रयोगात्मक २५%	सैद्धान्तिक ७५%	प्रयोगात्मक २५%
१.	भौतिक विज्ञान	३०	३०	३९	१३	३९	१३
२.	रसायन विज्ञान	३०	३०	३९	१३	३९	१३
३.	जीव विज्ञान	३०	३०	३९	१३	३९	१३
४.	अन्तरिक्ष तथा भू-विज्ञान	१०	१०	११	३	११	३
	जम्मा	१००	१००	१२८	४२	१२८	४२

ऐच्छिक विज्ञानको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप : कक्षा ९ र १०

प्रयोग नं	प्रयोगको नाम	प्रयोग नं	प्रयोगको नाम
भौतिक विज्ञान : कक्षा ९		**भौतिक विज्ञान : कक्षा १०**	
१	Oscillation प्रदर्शन गर्न र Simple pendulum को Oscillation समय पत्ता लगाउन	१	सेन्टिपिटल र सेन्टिफ्युगल बलको प्रदर्शन गर्न
२	उत्रने र डुब्ने क्रिया प्रयोगद्धारा देखाउन	२	तरल पदार्थको चाप प्रदर्शन गर्न र कुनै भाँडोमा तरल पदार्थ राख्दा उक्त भाँडोमा पर्ने चाप पत्ता लगाउन
३	तरल पदार्थमा वस्तुको उर्ध्वचाप पत्ता लगाउन	३	भिस्कोसिटी प्रदर्शन गर्न
४	सौर्यऊर्जा प्रविधिको चित्राङ्कनद्धारा प्रदर्शन गर्न	४	सरफेस टेन्सन प्रदर्शन गर्न
५	वायु ऊर्जा प्रविधिको प्रयोगद्धारा देखाउन	५	जलविद्युत् उत्पादन प्रविधिको (चित्रद्धारा) प्रदर्शन गर्न
६	तापद्धारा वस्तुको प्रसारण हुने क्रियालाई प्रदर्शन गर्न	६	ब्रिकेट/वायोग्याँस उत्पादन प्रदर्शन (चित्राङ्कन) गर्न
७	बरफलाई ततार्इ तापका असरहरुको प्रयोगद्धारा प्रमाणित गर्न	७	क्यालोरिमेटीको सिद्धान्त प्रयोग गरी धातुको डल्लालाई पानीमा राख्दाको तापक्रममा भएको अन्तर पत्ता लगाउन
८	प्रिज्मद्धारा प्रकाशको विच्छेदन प्रक्रियाको प्रदर्शन गर्न	८	टेलिस्कोपको नमुना तयार गर्न
९	पूर्ण आन्तरिक परावर्तन क्रियालाई प्रयोगात्मक रुपमा प्रदर्शन गर्न	९	दिइएको लेन्सको क्षमता पत्ता लगाउन
१०	अवरोधको प्रदर्शन गर्न	१०	मोटर इफेक्ट प्रदर्शन गर्न
११	चुम्बकीय बलरेखाहरु फलामको धुलो प्रयोग गरी प्रदर्शन गर्न	११	विद्युत चुम्बकीय उत्पादन प्रदर्शन गर्न
१२	सोलार सेलको बनावट र कार्य प्रक्रियाको चित्राङ्कन गर्न	१२	जेनेरेटरको नमुना बनाउन
१३	साधारण माइक्रोस्कोप तयार गरी प्रदर्शन गर्न	१३	स्टेप अप र स्टेप डाउन ट्रान्सफर्मरको नमूना निर्माण गर्न
रसायन विज्ञान : कक्षा ९		**रसायन विज्ञान : कक्षा १०**	
१४	रदरफोर्डको अल्फा रे स्केरेटिङ प्रयोगको चार्ट तयार पार्न	१४	१० प्रतिशत (w/v) concentration भएको खाने नुनको घोल बनाउन
१५	ग्याँसको आयतनलाई चापले असर पार्ने क्रियालाई प्रदर्शन गर्न	१५	क्वान्टम नम्बरलाई चार्टद्धारा देखाउन
१६	तापले ग्यासको आयतनलाई असर पार्ने क्रियालाई प्रर्दशन गर्न	१६	अफवाउको सिद्धान्त अनुसार तत्वहरुको इलेक्टोनिक विन्यास गर्न
१७	रासायनिक प्रतिक्रियामा उत्प्रेरकको असरको प्रदर्शन गर्न ($KClO_3$ मात्रै र $KClO_3$ र MnO_2 को प्रतिक्रियाद्धारा)	१७	विविध संयुज्यता हुने तत्वहरुको इलेक्ट्रोन विन्यास गर्न
१८	अम्ल र क्षारको प्रतिक्रियाबाट लवण बनाउन	१८	S,p,d,f आधारमा मुख्य तत्वहरुको इलेक्टोन विन्यास गर्न
१९	रासायनिक प्रतिक्रियामा प्रभाव पार्ने तत्वहरु(ताप/घोल/सतहको क्षेत्रफल) को प्रदर्शन गर्न	१९	खानेनुन, म्याग्नेसियम क्लोराइड, क्याल्सियम अक्साइड, पानी, ओजोन, मिथेनको बनोटको चित्र तयार गर्न
२०	सूचालकता विधिद्वारा इलेक्ट्रोलाइटिस र	२०	सिग्मा र पाइ वन्ड बन्ने क्रियालाई चार्टद्धारा प्रस्तुत

	नन्इलेक्ट्रोलाइटीस प्रदर्शन गर्न		गर्न
२१	तामाको विद्युत् लेपन प्रतिक्रिया प्रदर्शन गर्न	२१	pH को परिमाणको आधारमा अम्ल, क्षार र लवणका घोलहरूको pH को परिमाण पत्ता लगाउन
२२	पानीको विद्युत् विच्छेदन क्रियालाई प्रयोगद्धारा देखाउन	२२	माटोको pH परिमाण पत्ता लगाउन
२३	कार्बनिक यौगिकको उम्लने र पग्लने विन्दु अकार्बनिक यौगिकको भन्दा कम हुने क्रियालाइ प्रदर्शन गर्न	२३	पानीको आयोनिक उत्पादन गर्ने प्रक्रियालाइ प्रदर्शन गर्न
२४	कार्बनिक यौगिकहरु पानीमा घुल्दैनन् तर अकार्बनिक यौगिकहरु पानीमा घुल्छन् भन्ने कुरालाइ प्रदर्शन गर्न	२४	मार्कोभनिकोभ्सको नियमलाई चित्राङ्कनद्धारा प्रस्तुत गर्न
२५	कार्बनिक यौगिकको घनत्त्व अकार्बनिक यौगिकको भन्दा कम हुने कुरालाइ प्रदर्शन गर्न	२५	कार्बनिक प्रतिक्रिया प्रकारहरुलाई चित्राङ्कनद्धारा प्रस्तुत गर्न
२६	तामाको भन्दा फलामको क्रियाशीलता बढी हुने क्रियालाई प्रदर्शन गर्न	२६	एलुमिनियम, चादी र सुनको प्रशोधन गर्ने प्रक्रियालाई चित्राङ्कन गर्न
जीव विज्ञान : कक्षा ९		**जीव विज्ञान : कक्षा १०**	
२७	जीव विज्ञानको अन्य विज्ञानसँगको अन्तर सम्बन्धलाई चित्राङ्कन गर्न	२७	कार्बोहाइडेट, प्रोटिन, लिपिड, इनजाइम र न्युक्लियस एसिडको संरचनाको चित्र कोरी आवश्यकताको सूची तयार गर्न
२८	वनस्पति र जन्तुकोषको अस्थायी स्लाइड तयार गरी प्रदर्शन गरी चित्राङ्कन गर्न/वनस्पति र जन्तुकोषको स्थायी स्लाइड अवलोकन गरी चित्राङ्कन गर्न	२८	वनस्पति तन्तुहरू, एक दलीय तथा दुई दलीय जरा र काण्डहरूको स्थायी स्लाइडहरू अवलोकन गरी विभिन्न तन्तुहरू छुट्याउन
२९	प्रोकार्योटिक र युकार्योटिक जीव कोषको चित्राङ्कन गर्न	२९	प्राणी तन्तुहरू - मेरिस्टमेटिक, मांसपेसीय, संयोजन र स्नायु तन्तुहरूको स्थायी स्लाइडहरू अवलोकन गरी विभिन्न छुट्याउने
३०	माइटोकोन्ड्रिया, गोल्गी बडीज, न्युक्लियस, प्लाष्टिडको अवलोकन गरी चित्र कोर्न	३०	मियोसिस कोष विभाजनको मोडेल तयार गर्न
३१	अस्मोसिस क्रियालाई प्रदर्शन गर्न	३१	स्तनधारी जन्तु (मुसा) को चिरफार गरी आन्तरिक बनोट तथा पाचन प्रणालीको अवलोकन गर्ने
३२	स्पाइरोगाइराको अवलोकन गरी चित्राङ्कन गर्न	३२	धानको जीवनप्रक्रियाको चित्राङ्कन गर्न
३३	पारामेसियमको अवलोकन गरी चित्राङ्कन गर्न	३३	मानव मूत्र प्रणालीको चित्राङ्कन गर्न
३४	डिएनए र आरएन एको मोडल तयार गरी प्रदर्शन गर्न	३४	मेण्डलको डाइहाइब्रिड कसको प्रयोगलाइ चित्राङ्कन गर्न
३५	क्रोमोजोमको बनोटलाइ चित्राङ्कन गर्न	३५	जुम्ल्याहा बन्ने प्रक्रियालाई चित्रद्धारा प्रस्तुत गर्न
३६	जलीय प्राणी :माछाको अवलोकन गरी चित्र सहित जलीय अनुकुलताका गुणहरू तयार गर्न	३६	सिमसार पारिस्थितिक पद्धतिलाई चित्राङ्कन गर्न
३७	जलीय वनस्पति हाइड्रिला, युलोडियाको अवलोकन गरी चित्राङ्कन गरी गुणहरुको सूची तयार गर्न	३७	कार्बन र नाइटोजन चक्रलाई चित्रद्धारा प्रस्तुत गर्न
३८	कुखुरापालनको अवलोकन गरी कुखुरापालन गर्ने प्रविधिको चित्राङ्कन गर्न	३८	रक्तचाप(सामान्य, उच्च र न्युन) नाप्ने प्रक्रियालाइ प्रदर्शन गर्न
३९	गाइपालन/बाखा पालनको अवलोकन गरी यसको महत्त्वलाई सूचीवद्ध गर्न	३९	अङ्ग प्रत्यारोपन गर्ने तरिकालाई चित्रद्धारा प्रस्तुत गर्न
भू तथा अन्तरिक्ष विज्ञान : कक्षा ९		**भू तथा अन्तरिक्ष विज्ञान : कक्षा ९**	
४०	स्थानीय क्षेत्रमा पाइने चट्टानको परीक्षण (tests) र पहिचान (identification) : रककिट तयार गर्न (चट्टान, आग्ने/परिवर्तित जट्टान)	४०	भूकम्प र ज्वालामुखी विष्फोटनको नमूना प्रदर्शन गर्न
४१	नजिकबाट देखिने चम्किलो ताराहरू र ग्रहरूको आकासीय नक्सा तयार गर्न	४१	आकाश गङ्गाको मोडेल निर्माण गर्न
४२	ताराको जीवनचक्रको चार्ट तयार गर्न	४२	महत्त्वपूर्ण तारामण्डलको स्केच तयार गर्न

Secondary Education Examination (SEE)
Specification Grid 2073
Optional Science
Grade 10

Full Marks : 75 Time 2.15 Hours

S.N.	Area	Topics		K	U	A	H.A	Remarks
1	Physics	1	Force	5×1	4×2	2×3	1×4	23
		2	Pressure					
		3	Energy					
		4	Heat					
		5	Light					
		6	Electricity and magnetism					
2	Chemistry	7	Atomic Structure	5×1	4×2	2×3	1×4	23
		8	Periodic table and Periodic law					
		9	Chemical Bonding					
		10	Electro chemistry					
		11	Organic chemistry					
		12	Metallurgy					
3	Biology	13	Microbiology	5×1	4×2	2×3	1×4	23
		14	Cytology					
		15	Living beings and life process					
		16	Evolution and Genetics					
		17	Ecology					
		18	Behavioral science					
4	Geology & Astronomy	19	Earth	1x1	1×2	1×3	-	6
		20	Universe					
			Total questions	16	13	7	3	39
			Total Marks	16	26	21	12	75

Note :

K = Knowledge
U = Comprehension/Understanding
A = Application
H.A = Higher ability (Analysis, Evaluation and Creation)