भूगोल
कक्षा १०

नेपाल सरकार
शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय
पाठ्यक्रम विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर
२०७६

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

© प्रकाशकमा

प्रथम संस्करण : वि.स. २०७६

मुद्रक : जनक शिक्षा सामग्री केन्द्र लिमिटेड
सानोठिमी, भक्तपुर

मूल्य : रु.

ISBN : 978-9937-

पाठ्यक्रम विकास केन्द्रको लिखित स्वीकृतिबिना व्यापारिक प्रयोजनका लागि यसको पुरै वा आंशिक भाग हुबहु प्रकाशन गर्न, परिवर्तन गरेर प्रकाशन गर्न, कुनै विद्युतीय साधन वा अन्य प्रविधिबाट अभिलेखबद्ध गर्न र प्रतिलिपि निकाल्न पाइने छैन ।

हाम्रो भनाइ

शिक्षालाई उद्देश्यमूलक, व्यावहारिक, समसामयिक र रोजगारमूलक बनाउन विभिन्न समयमा पाठ्यक्रम, पाठ्यपुस्तक विकास तथा परिमार्जन गर्ने कार्यलाई निरन्तरता दिइँदै आएको छ । विद्यार्थीमा राष्ट्र, राष्ट्रिय एकता र लोकतान्त्रिक संस्कारको भावना पैदा गराई नैतिकवान्, अनुशासित र स्वावलम्बी, सिर्जनशील, चिन्तनशील भई समावेशी समाज निर्माणमा योगदान दिन सक्ने, भाषिक तथा गणितीय सिपका साथै विज्ञान, सूचना तथा सञ्चार प्रविधि, वातावरण, स्वास्थ्य र जनसङ्ख्यासम्बन्धी ज्ञान र जीवनोपयोगी सिपको विकास गराउनु जरुरी छ । उनीहरूमा कला र सौन्दर्य, मानवीय मूल्य मान्यता, आदर्श र वैशिष्ट्यहरूको संरक्षण तथा संवर्धनप्रतिको भाव जगाउन आवश्यक छ । समतामूलक समाजको निर्माणमा सहयोग पुऱ्याउन उनीहरूमा विभिन्न जातजाति, लिङ्ग, अपाङ्गता, भाषा, धर्म, संस्कृति र क्षेत्रप्रति समभाव जगाउनु र मानव अधिकार तथा समाजिक मूल्य मान्यताप्रति सचेत भई जिम्मेवारीपूर्ण आचरणको विकास गराउनु पनि आजको आवश्यकता बनेको छ । माध्यमिक शिक्षा (कक्षा ९-१०) को भूगोल ऐच्छिक विषयको पाठ्यक्रमलाई मूल आधार मानी शिक्षासम्बन्धी विभिन्न आयोगका सुझाव, शिक्षक, विद्यार्थी तथा अभिभावकलगायत शिक्षासँग सम्बद्ध विभिन्न व्यक्ति सम्मिलित गोष्ठी र अन्तरक्रियाबाट प्राप्त पृष्ठपोषण समेतलाई समेटी यो पाठ्यपुस्तक तयार पारिएको हो ।

यस पाठ्यपुस्तकको लेखन डा. कृष्णप्रसाद पौडेल र प्रा. केशवराज ढकालद्वारा भएको हो । यस पाठ्यपुस्तकलाई यस स्वरूपमा ल्याउने कार्यमा केन्द्रका महानिर्देशक डा. लेखनाथ पौडेल, डा. पद्मचन्द्र पौडेल, डा. भीमप्रसाद सुवेदी, डा. प्रदीपकुमार खड्का, श्री मेनुका के.सी., श्री प्रेम भट्टराईलगायतका महानुभावहरूको विशेष योगदान रहेको छ । यस पाठ्यपुस्तकको विषयवस्तु सम्पादन श्री युवराज ढकाल र श्री सरस्वती भट्टराईबाट, भाषा सम्पादन श्री गणेशप्रसाद भट्टराईबाट र लेआउट डिजाइन श्री खडोस सुनुवारबाट भएको हो । यस पाठ्यपुस्तकको विकास तथा परिमार्जन कार्यमा संलग्न सबैप्रति पाठ्यक्रम विकास केन्द्र धन्यवाद प्रकट गर्दछ ।

पाठ्यपुस्तकलाई शिक्षण सिकाइको महत्त्वपूर्ण साधनका रूपमा लिइन्छ । यसबाट विद्यार्थीले पाठ्यक्रमद्वारा लक्षित सक्षमता हासिल गर्न मदत पुग्ने अपेक्षा गरिएको छ । यस पाठ्यपुस्तकलाई सकेसम्म क्रियाकलापमुखी र रुचिकर बनाउने प्रयत्न गरिएको छ । पाठ्यपुस्तकलाई अझै परिष्कृत पार्नका लागि शिक्षक, विद्यार्थी, अभिभावक, बुद्धिजीवी एवम् सम्पूर्ण पाठकहरूको समेत महत्त्वपूर्ण भूमिका रहने हुँदा सम्बद्ध सबैको रचनात्मक सुझावका लागि पाठ्यक्रम विकास केन्द्र हार्दिक अनुरोध गर्दछ ।

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

वि. सं. २०७६

विषय सूची

खण्ड १ : भूगोलको परिचय, क्षेत्र र महत्व	१
पाठ १ : भूगोलको परिभाषा	१
पाठ २ : भूगोलको क्षेत्र र महत्त्व	३
खण्ड २ : भौतिक भूगोल	६
पाठ ३ : पृथ्वीको आकार र परिमाण	६
पाठ ४ : पृथ्वीको गति र असर	९
पाठ ५ : देशान्तर, समय र प्रतिलोमको अवधारणा र निर्धारण	१६
पाठ ६ : स्थलस्वरूप निर्माणमा चट्टानको भूमिका र उपयोगिता	३४
पाठ ७ : माटाको परिचय र प्रकार	४०
पाठ ८ : स्थलाकृति निर्माणका शक्तिहरू	४५
पाठ ९ : सामुद्रिक धार र ज्वारभाटाका असरहरू	६७
पाठ १० : वायुमण्डलको ताप, चाप र तीनका पेटीहरू	७६
पाठ ११ : वायुको उत्पत्ति र किसिम	८०
पाठ १२ : वास्पीकरण, द्रवीकरण, ऊर्ध्वपतन प्रक्रिया, स्वरूप र किसिम	८५
पाठ १३ : हावापानीलाई प्रभाव पार्ने तत्वहरू	९१
पाठ १४ : हावापानीका प्रकारहरू	९३
खण्ड ३ नेपालको भूगोल	१०५
पाठ १: नेपालको अवस्थिति र सिमाना	१०५
पाठ २: सङ्घीय नेपालको भूगोल	१०७
पाठ ३ : प्राकृतिक स्वरूप	१०९
३.१ : नेपालको हावापानीको अवस्था	१०९
पाठ ३.२: वनसाधन	१११
पाठ ३.३: जैविक विविधता	११७
पाठ ३.४: माटो	१२२

	पाठ ३.५: खनिज	१२६
	पाठ ३.६: हिमनदी, नदीनाला र तालतलैयाहरू	१३०
	पाठ ४ : गाउँपालिका र नगरपालिका	१३६
	पाठ ५: प्राकृतिक संसाधनले मानवजीवनमा पारेको प्रभाव	१३८
	पाठ ६: प्राकृतिक संसाधनको विकास तथा व्यवस्थापनमा विभिन्न तहको भूमिका	१४०
	पाठ ७ : जनसङ्ख्या वितरणको विविधताले प्राकृतिक संसाधनमा पार्ने प्रभावहरू	१४२
	पाठ ८: बस्तीका प्रकार र बस्ती विकासका अवधारणा	१४४
	पाठ ९: वसाइँसराइका प्रभावहरू	१४७
	पाठ १०: श्रमशक्ति र विप्रेषण	१४९
	पाठ ११: पूर्वाधार विकास र व्यवस्थापन	१५२
	पाठ १२: कृषि	१५७
	पाठ १३: निर्वाहमुखी र व्यवसायमुखी कृषि	१६०
	पाठ १४: खाद्यान्न र नगदेबाली	१६२
	पाठ १५: पशुपालन र मत्स्यपालन	१६९
	पाठ १६: उद्योग र व्यपार	१७१
	पाठ १६.१ : व्यापार	१८०
	पाठ १७: विपद् न्यूनीकरण र व्यवस्थापन	१८२
खण्ड ४	मानव भूगोल	१८४
	पाठ १: मानिस र प्राकृतिको अन्तरसम्बन्ध	१८४
	पाठ २: मानव उद्विकास	१८७
	पाठ ३: मानिस र वातावरण	१८८
	पाठ ४: मानवीय क्रियाकलापमा वातावरणको प्रभाव	१९३
	पाठ ५: विश्वको मुख्य मुख्य जातिको जीवन प्रणाली	१९७
खण्ड ५ :	आर्थिक भूगोल	१९९
	पाठ १: आर्थिक विकास	१९९

	पाठ २: विश्वको आर्थिक विकासमा दुरी, जनघनत्व र व्यवसायिक विविधिकरणले पार्ने प्रभाव	२०४
	पाठ ३: विश्वको आर्थिक विकासका प्रदेश	२०६
खण्ड ६	प्रयोगात्मक भूगोल	२११
	पाठ १ : नक्सा निर्माणका विधि	२११
	पाठ २ : समोच्च रेखाको आधारमा धरातलको प्रदर्शन	२१३
	पाठ ३ : चार्ट र ग्राफको निर्माण	२१९
	पाठ ४ : ग्राफमा नेपालको नक्सा निर्माण	२२२
	पाठ ५ : प्रचलित चिह्नहरू	२२३
	पाठ ६ : भौगोलिक अध्ययन भ्रमण र प्रतिवेदन लेखन	२२५
	पाठ ७ : मौसमी चार्ट र उपकरणहरू	२२८

खण्ड
१

भूगोलको परिचय, क्षेत्र र महत्त्व

पाठ १

भूगोलको परिभाषा

भूगोलको परिभाषाअनुसार यो विषय प्रकृति र मानिसबिचको अन्योन्याश्रित अन्तरसम्बन्धको अध्ययन हो । यस विषयमा पृथ्वीका विविध प्राकृतिक संरचना तथा स्वरूप, तिनीहरूको निर्माण विधि र प्रक्रिया र तिनमा हुने अन्य भूभौतिक, भौतिक, वातावरणीय, जीवजन्तु तथा मानवीय तत्त्व तथा कार्यकलापका बिचमा हुने विविध किसिमका अन्तरसम्बन्ध र तिनका अवस्थाहरूका विषयमा अध्ययन गर्ने गरिन्छ । ती विविध किसिमका अन्तरसम्बन्ध र तिनका अवस्थालाई हाम्रो वरपरदेखिने विभिन्न भूस्वरूप तथा दैनिकजसो घट्ने परिघटनाहरूबाट पनि देख्न, सुन्न र जान्न सकिन्छ । कतिपय अवस्थामा ती दृश्य तथा परिघटनाहरू हाम्रै वरपर भए पनि त्यस्ता विषयहरूमा हाम्रो ध्यान गएको हुँदैन । हाम्रो वरपर देखिने पहाड, खोला, नदी, हरिया जङ्गल र त्यहाँ पाइने रुखबिरुवा र वनस्पतिका किसिम, जनावर, चराचुरुङ्गी र तिनको मानिससँगको सम्बन्छ हामीले देखे भोगेका कुरा हुन् । त्यस्तै गरेर खोला तथा नदीका ढुङ्गा, बालुवा, खेतबारीको माटोआदिमा पाइने विविधता र मानिसका क्रियाकलापमा हुने तिनीहरूको केही उपयोग सम्बन्धमा समेत हामीले थाहा पाएका छौँ । तिनको निर्माण प्रक्रिया, उपलब्धता र वितरणका विषयमा थाहा नहुन सक्छ । ती विषयहरूमा हामीलाई भूगोलको अध्ययनले सहजता ल्याइदिन्छ । मानिसका आर्थिक कार्यकलाप, सांस्कृतिक रहनसहन, भेषभूषा, वासस्थान, भौतिक पूर्वाधार, सेवा सुविधा आदि विषयहरू पनि पृथ्वीको सतहमा पाइने भूधरातल र हावापानीका तत्वहरूसँग सम्बन्धित हुन्छन् । त्यसकारण मानिस र प्रकृतिबिच हरेक स्थान, समय र परिवेशमा निकटतम सम्बन्ध भइराखेको हुन्छ । कतिपय अवस्थामा मानिसका कार्यकलापलाई प्रकृतिले परिवर्तन गराइदिन्छन् भने कतिपय अवस्थामा मानिसले प्रकृतिलाई परिवर्तन गरिदिन्छन् । घना प्राकृतिक जङ्गललाई मानिसले काटेर ऊजाड मरुभूमिजस्तो बनाइदिन सक्छन् । त्यसै गरी केही दशक सो जमिनलाई माननिसले हस्तक्षेप गरेन भने प्रकृतिले पुनः हराभरा बनाइदिन्छ । यसरी प्रकृतिले पनि मानिसका कार्यमा परिवर्तन ल्याइदिन सक्छ । ती सम्बन्ध निश्चित स्थान र समयका चरण सँगसँगै परिवर्तन हुँदै जाने गर्छन् । भूगोल बुझ्न पृथ्वीका स्थान र तिनमा हुने समयका चरणको पहिचान गर्न सक्ने क्षमता तथा चेतनाको आवश्यकता पर्छ । हरेक स्थानमा हुन सक्ने परिवर्तनहरू समयको परिवर्तनसँगसँगै चक्रीय स्वरूपमा परिवर्तनशील हुन्छन् । यसको उदाहरणका लागि हिमालय पर्वतको निर्माण प्रक्रियालाई लिन सकिन्छ । अहिले हिमालय पर्वत रहेको स्थानमा करिब दुई करोड वर्ष पहिला समुद्र थियो । ग्रिकका दर्शनशास्त्रीहरूले त्यो समुद्रको नाम उनीहरूको इष्टदेवताको नाममा टेथिस (mother of the great river) भनेर राखिदिएका थिए । अहिलेको संसारकै उच्च हिमालय पर्वत गहिरो समुद्र भएको स्थानबाट बनेको रहेछ । नेपालको मुस्ताङ उपत्यकाबाट सामुद्रिक जनावरका अवशेष पाइए भनेर वैज्ञानिकहरूले भनेका छन् । वैज्ञानिकहरू भन्ने गर्छन् कालान्तरमा यो हिमालय पर्वत फेरि हराउन सक्छ । यस किसिमको परिवर्तनको चक्रीय प्रणाली हरेक प्राकृतिक तथा मानवीय परिघटनामा हुन्छन्

र तिनीहरू एकआपसमा नियमित रूपले सम्बन्धित पनि हुन्छन् । भूगोल शब्द चक्रीय प्रणालीको अध्ययन विषयको शब्दावलीबाट प्रयोग गरिएको हो । "भू" भनेको पृथ्वी र "गोल" भनेको हरेक प्रक्रियाको चक्रीय प्रणाली हो । यसलाई रोचक, समसामयिक र जान्नै पर्ने विषयका रूपमा लिइन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भूगोलको परिभाषा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ख) अन्तरसम्बन्ध भनेको के हो ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् : :**

(क) भूगोलको विषयवस्तुको बारेमा एउटा निबन्ध लेख्नुहोस् ।

(ख) भूगोल आफ्नै वरपर रहेको छ भन्ने कुरालाई पुष्टि गर्नुहोस् ।

(ग) प्राकृतिक तत्त्वहरू र मानवबिचको सम्बन्धको कम्तीमा पाँच ओटा उदाहरण दिनुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंको आफ्नो घर भएको बस्ती, गाउँ वा सहर जे छ, त्यस क्षेत्रको भौगोलिक बनावट के कस्तो छ, त्यसको विषयमा हेरेर वा अन्य जानकार व्यक्तिहरूसँग सोधेर सङ्कलन गरी आएका कुरालाई टिपोट गरी कक्षकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

■■■

पाठ २

भूगोलको क्षेत्र र महत्त्व

भूगोल प्रकृति र मानवबिचको अन्योन्याश्रित अन्तरसम्बन्धको समष्टिगत अध्ययन गर्ने शास्त्र हो । हाम्रो वरपर अग्ला पहाड तथा समथर मैदानहरू, सामान्य भिराला तथा खाल्डाखुल्डी भएका भूधरातल छन् । खेतीले भरिएका खेतबारी वा खाली चउर र जङ्गलका पाखाहरू पनि छन् । ती सबै भूस्वरूपममा पहिरो जाने, पुरिने, खाल्डो बन्ने, ढिस्को बन्ने घटनाहरू पनि भइरहेका हुन्छन् । यी सबै खालका भूस्वरूपहरू वा दृश्यहरू हाम्रै वरपर पाइन्छन् । ती दैनिक वा नियमितरूपमा घटेका घटनाहरूबाट मानव जातिको बसोबास, रहनसहन, दैनिक क्रियाकलापलगायतका विविध पक्षमा असर पारिरहेका हुन्छन् । तिनबाट कस्तो असर परेको छ भन्ने सम्बन्धमा हामीलाई थाहा नहुन सक्छ । भूगोल विषयअन्तर्गत प्रकृति र मानवबिचको अन्योन्याश्रित सम्बन्धको समष्टिगत अध्ययनबाट विभिन्न परिदृश्य, घटना तथा स्वरूपका विषयमा अध्ययन गर्न सकिन्छ । प्राकृतिक तथ्यहरू पृथ्वीको स्थलमण्डल, जलमण्डल र वायुमण्डलसँग सम्बन्धित हुन्छन् । तिनै मण्डलहरूको संयुक्त उपजको रूपमा पृथ्वीमा जीवमण्डलको उपस्थिति छ । जीव मण्डल प्राकृतिक र माववबिचको प्रत्यक्ष सहकार्यसँग सम्बन्धित छ । उदाहरणका रूपमा हामी प्राकृतिक वनस्पति, मानिस वा जनावरलाई लिन सक्छौँ जसको सहकार्यका कारण एकआपसमा तिनीहरूको अस्तित्व सम्भव छ । जलमण्डल, स्थलमण्डल र वायुमण्डलबाट ती सहकार्य अलग हुन सक्दैनन् । त्यसैले भूगोल विषयको अध्ययन क्षेत्र ती सबै मण्डलहरूसँग सम्बन्धित हुन्छ ।

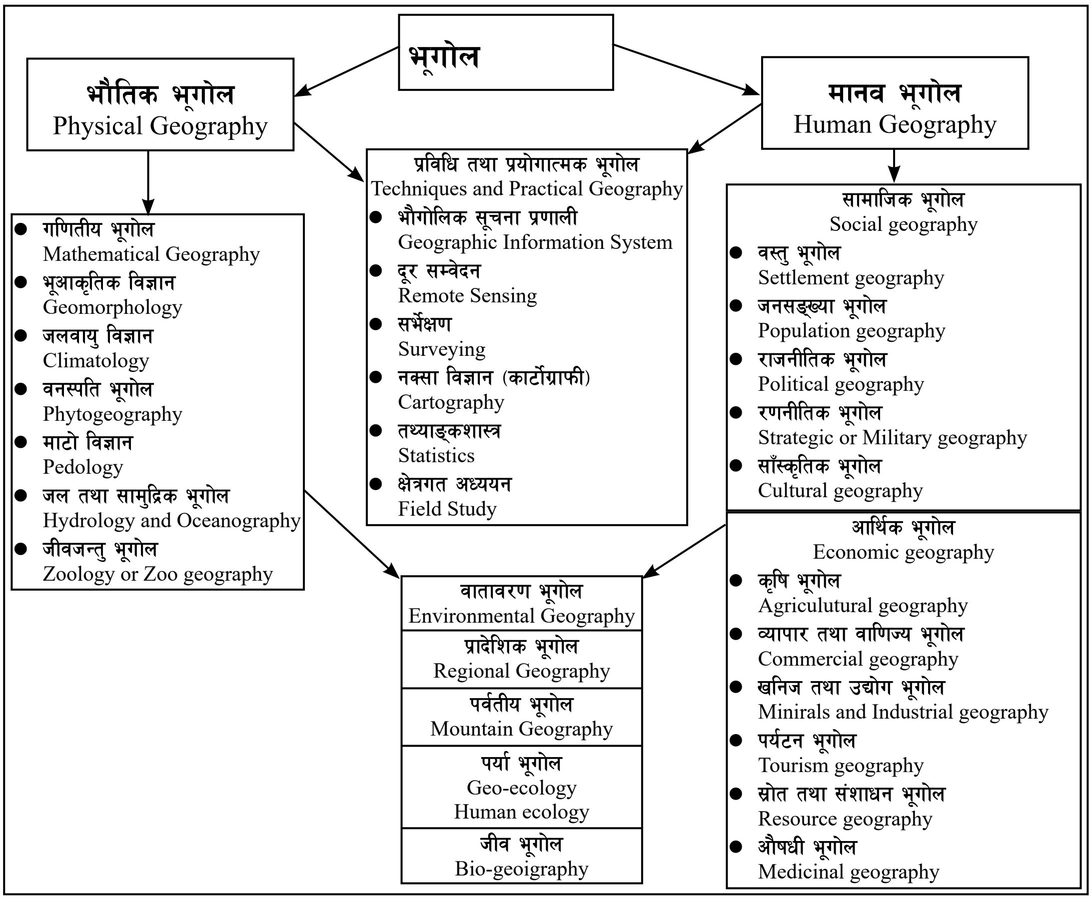
यहाँ केही समसामयिक घटनाक्रम उल्लेख गरिएको छ जसका माध्यमबाट भूगोल विषयको क्षेत्र र महत्त्वलाई बुझ्न सहज हुने छ । जस्तैः

(क) हामीले जङ्गलबाट काठ दाउरा ल्याएर हाम्रो घर तथा वासस्थान निर्माण गर्छौं । पशु चौपायाको आहारका लागि घाँस प्रयोग गर्छौं । आगो बाल्छौं । खेतीका लागि जग्गा तयार गर्छौं । फर्निचर, कागज तथा विभिन्न सामान निर्माणका उद्योग सञ्चालन गर्छौं । जङ्गलका काठ दाउरा ल्याउने क्रममा यदि हामीले अत्यधिक मात्रामा जङ्गलका रुख काट्यौं भने त्यसको असर स्थानीय वातावरणमा पर्छ । यसका कारण भिरालो स्थानमा पहिरो जान्छ । समथर स्थानमा बाढीले घर खेत डुबाउँछ, पुर्छ र कतिपय स्थानमा बगाउँछ । वर्षाको पानीमा नियमितता हुँदैन । सुक्खा खडेरी हुन्छ । जलवायुमा नकारात्मक प्रभाव पार्छ । अन्तमा त्यसको प्रत्यक्ष असर हामीमाथि नै आउँछ । हाम्रो जिउज्यान, सम्पत्ति नोक्सान हुन्छ ।

(ख) हामीलाई थाहा छ २०७२ साल वैशाख १२ गते शनिबारको दिन मध्याह्नमा नेपालको गोरखा जिल्लाको बारपाक भन्ने ठाउँलाई केन्द्र बिन्दु बनाएर ठुलो भूकम्प गयो । करिब नौ हजार जनाको ज्यान गयो । कैयौँ घाइते भए । लगभग सातलाख घरहरू भत्किए । देशका धेरै जिल्लामा धनजनको ठुलो नोक्सान भयो । भूकम्प पृथ्वीकोभित्रबाट हुने प्रक्रिया हो । हाम्रा घरहरूको निर्माण पृथ्वीको बाहिरी सतहमा भएका छन् । हामी पृथ्वीको बाहिरी सतहमा बस्छौं । भूकम्पका कारण हाम्रो धनजनको क्षति हुन

गयो । त्यस्तो क्षतिलाई कम गर्न हामीले हाम्रा लागि बनाएका घर, भवन, विद्यालय, धार्मिक स्थल, पुल आदिको निर्माणमा भूकम्पको जोखिमबाट बच्न सक्ने बनाउन पर्ने रहेछ ।

(ग) २०७५ सालको मङ्सिर महिनामा युरोपको पोल्यान्डमा भएको विश्वको जलवायुसँग सम्बन्धित शिखरसम्मेलन (United Nations Framework Convention on Climate Change (COP24), also known as the Katowice Climate Change Conference) मा नेपालका राष्ट्रपतिले गम्भीर कुरा उठाउनुभयो । ठुला र विकसित राष्ट्रका ठुला उद्योग र कलकारखानाबाट उत्सर्जित प्रदूषणका कारण संसार भरको वायुमण्डलमा तापक्रम बढेको छ । हाम्रो हिमालयको हिउँ पग्लेर हामीलाई पानीको समस्या समेत हुन सक्छ । त्यो हिउँ पग्लेको पानीले क्षणिकरूपमा समुद्रको सतह बढेर धेरै सामुद्रिक टापुहरू पानीभित्र डुब्ने खतरा रहेको छ भन्नुभयो । विश्वव्यापी परिघटनाका कारण हामी र हाम्रो वरपरका प्राकृतिक वातावरण र हाम्रा कार्यकलाप तथा हामीले अवलम्बन गर्दै आएका क्रियाकलापमा समेत प्रत्यक्ष प्रभाव पर्दो रहेछ भन्ने कुराको प्रमाण त्यससम्मेलनमा उल्लिखित तथ्यहरूले हामीलाई दियो । भूगोलको अध्ययन क्षेत्रका शाखाहरू निम्नलिखित छन् :



चित्र १: भूगोलका शाखाहरू

हामी हाम्रो वरपरको वातावरणसँग अन्योन्याश्रित अन्तरसम्बन्धले जेलिएका छौँ । प्रकृति र मानिसबिचको अन्योन्याश्रित अन्तरसम्बन्धको समष्टिगत विषयको ज्ञान भूगोल विषयका माध्यमबाट प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

भूगोलले मानिस र प्रकृति दुबैका सन्दर्भलाई औँल्याउन सक्छ ।

भूगोलमा भौतिक विज्ञान र मानव विज्ञानको अध्ययन गर्छ । भौतिक विज्ञानले उल्लिखित चारै मण्डलका भौतिक अवस्था, स्वरूप तथा भौतिक प्रक्रिया र तिनका निष्कर्षहरूका विषयमा आफ्ना अध्ययनलाई केन्द्रित गर्छन् । मानव विज्ञानले मानिसका आफ्ना सङ्ख्या तथा कार्यकलापलाई केन्द्रीकृत गर्छन् । भूगोललाई समष्टिगत अध्ययन गर्ने शास्त्र वा दुबै विज्ञानको पुल भनिन्छ । यसका प्रमुख शाखा भौतिक भूगोल र मानव भूगोल हुन् । ती शाखाहरूका विस्तृत विभाजन तथा उपविभाजनहरू चित्र १ मा दिइएको छ । वितरणलगायतका भौतिक पक्षलाई केन्द्रमा राखेर भौतिक भूगोलले अध्ययन गर्छ र अर्को मानव भूगोलले मानिस र मानिसका कार्यकलापलाई केन्द्रमा राखेर अध्ययन गर्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर लेख्नुहोस् :**

(क) भूगोल विषयको क्षेत्र के के हुन् ?

(ख) भूगोललाई किन समष्टिगत विषय भनेको हो ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर लेख्नुहोस् :**

(क) भूगोल विषयको महत्व लेख्नुहोस् ।

(ख) भूगोल विषयको अध्ययन क्षेत्रलाई चित्रसहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

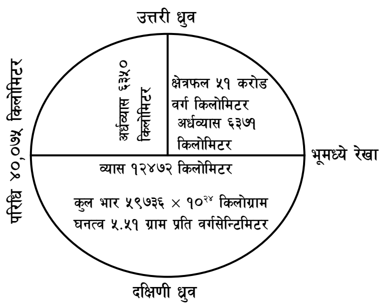
तपाईंको विद्यालय, घर, गाउँ, सहर वा बस्ती वरपर वातावरणमा ह्रास आउने के कस्ता गतिविधि (क्रियाकलाप) भएका छन्, तिनको खोजी गरी विषय शिक्षकको सहयोगमा एउटा छोटो प्रतिवेदन तयार गर्नुहोस् ।

खण्ड
२

भौतिक भूगोल

पाठ १ पृथ्वीको आकार र परिमाण

पृथ्वी सौर्य मण्डलको एक सदस्य हो । यसको आकार पुरा गोलो नभएर लगभग गोलाकार (Oblate, Spheroid or Geoid) छ । यसको भूमध्येरेखीय परिधि ४०,०७५ किलोमिटर छ । पृथ्वीको केन्द्रदेखि भूमध्यरेखीय परिधिसम्मको दुरी र ध्रुवीय परिधिसम्मको दुरी बराबर छैन । भूमध्यरेखाको व्यास १(२)७५७ किलोमिटर छ । तर उत्तर ध्रुव र दक्षिण ध्रुवको व्यास १(२)७१४ किलोमिटर मात्र छ । यसरी ध्रुवीय क्षेत्रको भन्दा भूमध्यरेखातर्फ व्यासको लम्बाइ अलि बढी छ । अर्को शब्दमा भन्दा उत्तरी तथा दक्षिणी ध्रुवीय क्षेत्रमा थोरै थ्याप्चिएको र बिचमा केही फुकेको छ । त्यसैकारण पृथ्वी पुरै गोलो नभएर अलिकति सुन्तला जस्तो थेप्चेको छ । त्यसैले यसलाई लगभग गोलाकार छ भनिएको हो ।



चित्र २ : पृथ्वीको आकार र विशेषता

पृथ्वीको कुल क्षेत्रफल ५१ करोड (510.1 million km^2) वर्ग किलोमिटर छ । यसको घनत्व ५.५१ ग्राम प्रति घनसेन्टिमिटर छ । पृथ्वीको कुल भार ५.९७३६ × १०२४ किलोग्राम छ । (चित्र २)

माथि भनिएको पृथ्वीको घनत्व औसत हो । पृथ्वीको वास्तविक घनत्व सतह अर्थात् बाहिरी भागदेखिभित्रतर्फ बिस्तारै बढ्दै जान्छ । पृथ्वीको आन्तरिक संरचना भिन्न भिन्न तहमा रहेका छन् । ती तहहरूमा रहेका चट्टान तथा पदार्थको घनत्व पनि फरक फरक हुन्छ ।

पृथ्वीको आन्तरिक बनावटलाई तीन मुख्य भागमा विभाजन गरिएको हुन्छ (चित्र ३) ।

)१) बाह्य मण्डल अर्थात् बाहिरी तह (Crust)

यस तहलाई स्थलमण्डल पनि भनिन्छ । पृथ्वीको बाहिरी सतहको लगभग ७१ प्रतिशत क्षेत्रफल पानीले ढाकेको छ । यसको बाहिरी तहको गहिराइ ५ देखि १० किलोमिटरसम्म हुन्छ । यहाँ पाइने पदार्थहरूमा

मुख्यतया बेसाल्ट र ग्याब्रो हुन् । यिनको औसत घनत्व २.८देखि ३.० ग्राम प्रति घन सेन्टिमिटर हुन्छ ।

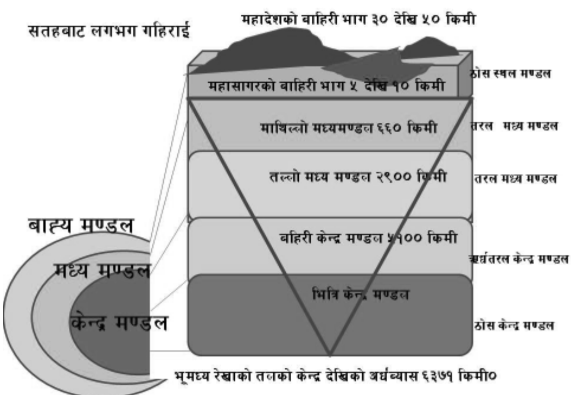
पृथ्वीको बाहिरी सतहमा जमिनको भागले लगभग २९ प्रतिशत क्षेत्रफल ओगटेको छ । यहाँको बाहिरी तहको औसत गहिराइ ३० देखि ५० किमिसम्म छ । यहाँ महासागरमा भन्दा हल्का वा कम घनत्वका पदार्थहरू पाइन्छन् । खास गरेर यहाँ ग्रेनाइट, पत्रे तथा परिवर्तित चट्टानहरू पाइन्छन् । यहाँ पाइने खनिजहरूमा सिलिका (silica) र एल्युमिनियम (alluminium) मुख्य हुन् । त्यसैले यस तहलाई SIAL पनि भनिन्छ ।

(२) मध्यमण्डल अर्थात् मध्य तह (Mantle)

यो तह पातलो बाहिरी तहभन्दाभित्र लगभग २९०० किलोमिटरको मोटाइमा वृत्ताकार रूपमा फैलिएको छ । यो तहले पृथ्वीको कुल पिण्डको ८४ प्रतिशत भार लिएको छ । यसको माथिल्लो भाग बाहिरी तहको ठोस पदार्थ र तुलनात्मक रूपमा चिसो अर्थात् १००० डिग्रीसम्मको तापक्रम भएका पदार्थको सिमानामा छ । तर यसको पिँध भनेभित्रको तातो केन्द्रमण्डलको ३७०० डिग्रीसम्मको तापक्रम भएको स्थानसम्म पुगेको छ । यहाँका पदार्थको घनत्व ३.० देखि ३.५ ग्राम प्रति घन सेमिसम्म रहेको छन् । माथिल्लो मध्यमण्डल बाहिरी मण्डलकोभित्र लगभग १०० किलोमिटरको गहिराइदेखि ६६० किलोमिटरको गहिराइसम्म फैलिएको छ । यसको माथिल्लो सिमानामा हलुका र ठोस चट्टान रहेका हुन्छन् । त्यसभन्दा तल्लो मध्यमण्डलमा धेरै तातोका कारण चट्टान पग्लेर अर्ध तरल अवस्था अर्थात् लेदो (viscous) अवस्थामा पाइन्छ । यहाँ सिलिका (silica) तथा म्यग्नेसीयम (magnesium) खनिज पाइन्छ । त्यसैले यसलाई क्ष्ःब तह पनि भनिन्छ ।

(३) **केन्द्र मण्डल (Core)**

पृथ्वीकोभित्र लगभग २९०० किलोमिटर भन्दा गहिराइमा केन्द्रमण्डल रहेको छ । पृथ्वीको सम्पूर्ण भार यस भागमा पर्ने र भित्रदेखिको तातो बाहिर निस्कन नसक्ने हुँदा यस तहमा अत्यन्त धेरै चाप तथा दबाब र अत्यधिक तातो हुन्छ । त्यही ताप र चापका कारण यहाँका पदार्थहरू १३ ग्राम प्रति घन सेमिसम्मका धनत्वका रहेका हुन्छन् । यस तहको सबै स्थानमा पदार्थहरू समान छैनन् । यो अत्यन्त तातो तह हो । यहाँको तापक्रम ५५०० डिग्री भन्दा बढी छ । यो तापक्रम झन्डै सूर्यको सतहको तापक्रम जति छ भनिन्छ । यहाँ अत्यन्त तातो भए पनि पृथ्वीको सम्पूर्ण भारको कारण ठुलो चाप पर्छ । त्यो चापका कारण धेरै तातो भएर पनि यहाँका पदार्थ तरल अवस्थामा छैनन् । यहा निकेल तथा फलाम जस्ता पदार्थ ठोस अवस्थामा छन् ।



चित्र ३: पृथ्वीको आन्तरिक बनावट

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर लेख्नुहोस् :**

(क) पृथ्वीको परिधि कति किलोमिटर छ ?

(ख) पृथ्वीको केन्द्रको औसत दुरी कति किलोमिटर छ ?

(ग) पृथ्वीको कुल क्षेत्रफल कति वर्ग किलोमिटर छ ।

(घ) पृथ्वीको घनत्व कति ग्राम प्रति घन सेन्टिमिटर छ ?

(ङ) पृथ्वीको बाहिरी सतहमा जमिनको भागले कति प्रतिशत क्षेत्रफल ओगटेको छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर लेख्नुहोस् :**

(क) पृथ्वीको बाह्य मण्डलको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ख) पृथ्वीको मध्य मण्डलको आन्तरिक बनावटको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ग) पृथ्वीको केन्द्र मण्डलको आन्तरिक बनावटको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर लेख्नुहोस् :**

(क) पृथ्वीको आन्तरिक बनावटलाई कति भागमा विभाजन गरिएको छ ? सचित्र वर्णन गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

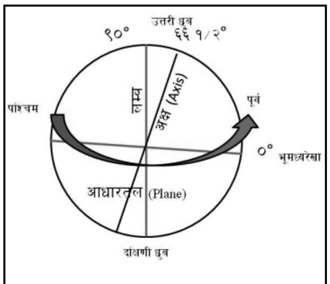
तपाईंको विद्यालयमा रहेको पुस्तकालयमा गएर पृथ्वीको बनावटसमबन्धी अध्ययन गरी हाम्रो पृथ्वी भन्ने विषयमा निबन्ध लेख्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

■■■

पाठ ४ पृथ्वीको गति र असर

पृथ्वी सौर्य परिबारको एक सदस्य हो । यसको उत्पत्ति सौर्य परिबारका अन्य सदस्यहरू जस्तै एउटा पिण्डको रूपमा भएको हो । यो ब्रह्माण्डमा अवस्थित छ । पृथ्वीका दुई किसिमका गतिहरू रहेका छन् ।

४.१ पृथ्वीको अक्षको गति (Rotation of Earth on it's Axis)



चित्र ४: पृथ्वीको परिभ्रमण र झुकाव

पृथ्वीको ठिक उत्तर र दक्षिणमा रहेका दुई बिन्दुलाई हामी ध्रुव भनिन्छ । उत्तरको बिन्दुलाई उत्तरी ध्रुव र दक्षिणमा रहेको बिन्दुलाई दक्षिणी ध्रुव भनिन्छ । यी दुई ध्रुवलाई केन्द्र बनाएर पृथ्वी उभिएको छ । तर पृथ्वी उभिँदा सिधा वा लम्बवत् नभएर आधारतलबाट ६६.५ डिग्रीको कोण बनाएर ढल्किएको छ । त्यो ढल्किएको आधारतललाई हामी अक्ष भन्दछौँ । अर्को शब्दमा भन्दा पृथ्वी आफनो अक्षमा ६६.५ डिग्रीको कोण बनाएर ढल्किएको छ । त्यही अक्षलाई केन्द्र बनाएर पृथ्वी पश्चिमबाट पूर्वतर्फ घुम्दछ (चित्र ४) । यो घुमाइलाई 'परिभ्रमण' (rotation) भनिन्छ । यसरी घुम्दा पृथ्वीले अफ्नो अक्षमा एक फन्को मार्न २३ घण्टा, ५६ मिनेट, ०४.०९ सेकन्ड लगाउँछ । त्यही फन्कोका आधारमा दिन र रात हुन्छ । यसरी पृथ्वीले आफ्नो अक्षमा एक फन्को मार्न एक दिन लाग्ने हुनाले यो गतिलाई दैनिक गति (durnal rotation) पनि भनिन्छ । यही गतिका कारण पृथ्वीमा पूर्व र पश्चिमका स्थानअनुसार समयको भिन्नता हुन्छ ।

पृथ्वीको परिभ्रमण गतिको असर (Effects of Rotation of Earth)

पृथ्वीको परिभ्रमण गतिले निम्नलिखित असरहरू पारेको हुन्छ :

(क) सूर्य, चन्द्रमा र ताराहरू पूर्वबाट उदाउने र पश्चिमतर्फ अस्ताउने गर्नु पृथ्वी पश्चिमबाट पूर्वतर्फ घुम्नाको कारणले हो । साइकल, मोटर तथा डुङ्गामा चडेर गन्तव्यतर्फ जाँदा किनारका रुख, घर तथा वस्तुहरू हाम्रो विपरीत दिशातर्फ गएको अनुभव हुन्छ । पृथ्वी पश्चिमबाट पूर्वतर्फ घुम्दा पनि सूर्य, तारा, चन्द्रमाहरू पनि पूर्वमा उदाएर पश्चिमतर्फ अस्ताएकादेखिन्छन् ।

(ख) पृथ्वीमा दिन र रात हुनमा यही कारण हो । गोलो पृथ्वीमा सूर्यको प्रकाश पर्दा सबै भागमा एकै पटक नपरी आधा भागमा उज्यालो पर्छ र आधा भागमा अँध्यारो हुन्छ । यसको पुष्टि गर्न कक्षा कोठामा रहेको ग्लोबलाई घुमाएर त्यसमा टर्चलाइट बालेर प्रयोग गरी हेर्न सकिन्छ ।

(ग) पृथ्वी पश्चिमबाट पूर्वतर्फ घुम्दा पूर्वको भाग पहिला सूर्यसन्मुख पर्छ र पश्चिमको भाग बिस्तारै सूर्यको सन्मुख पर्दै जान्छ । फलस्वरूप पूर्वको समय चाँडो हुन्छ र पश्चिमको समय ढिलो हुन्छ ।

(घ) यही कारणले पूर्व र पश्चिमका विभिन्न स्थानको स्थानीय समय फरक फरक हुन्छ । जस्तो नेपालको झापामा सूर्योदय हुँदा कञ्चनपुरमा सूर्यदेखिएको हुँदैन । त्यस्तै जपान र अस्टकेलियामा परिबारका कोही सदस्य वा आफन्त छन् भने उनीहरूले साँझको खाना खाइसक्दा नेपालमा हामी विद्यालयमा नै

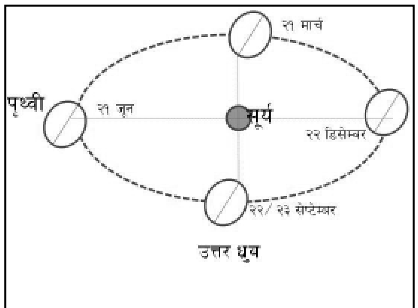
हुन्छौँ । अमेरिकामा कोही आफन्त छन् भने हामी आइतबार बेलुका सुत्न तयारी गर्दा उनीहरू त्यही दिनको बिहान उठ्ने तयारी गर्दै हुन्छन् । समय पूर्वमा चाँडो र पश्चिममा ढिलो हुन्छ ।

(ङ) पृथ्वीको सतहमा चल्ने वायु तथा समुद्रको पानीका धारहरमा समेत पृथ्वीको परिभ्रमणको असर पर्छ । जस्का कारण उत्तरी गोलार्धमा समुद्रिक धार आफू बगेको दिशाबाट दायाँतर्फ र दक्षिणी गोलार्धमा बायाँतर्फ मोडिएर बहन्छ । त्यस्तै गरी पश्चिमी वायु पनि पृथ्वीको परिभ्रमण गतिसँग मिलेर पश्चिमबाट पूर्वतर्फ जोडसँग बहन्छ ।

(च) भूमध्यरेखामा परिभ्रमणको गति लगभग १७०० किलोमिटर प्रति घण्टाका दरले हुन्छ भने ध्रुवमा शून्य हुन्छ । यही गतिका कारण पृथ्वीको ध्रुवीय क्षेत्र थेप्चिएको र भूमध्यरेखीय क्षेत्र फुकेको हुन सक्छ भन्ने अनुमान गरिएको छ ।

४.२ पृथ्वीको कक्षको गति (Revolution of Earth on it's Orbit)

पृथ्वी सौर्य मण्डलको सदस्य भएका कारण पृथ्वीले नियमित तरिकाले सूर्यको परिक्रमा गर्दछ (चित्र ५) । यो घुमाइलाई परिक्रमण (revolution) भनिन्छ । त्यो सूर्यको परिक्रमा गर्ने मार्ग वृत्ताकार नभएर केही अण्डाकार वा दीर्घ वृत्ताकार (elliptical) छ । यस मार्गमा पृथ्वीले परिक्रमा गर्दा पृथ्वीलाई ३६५ दिन ५ घण्टा ५७ मिनेट अर्थात् (३६५ दशमलव २५६ दिन) लाग्दछ । तर सजिलाका लागि हामी ३६५ दिन भन्छौँ र एक वर्षमा ३६५ दिन गन्छौँ । प्रत्येक वर्ष लगभग ६ घण्टाका दरले थपिँदै जाँदा हरेक ४ वर्षमा एक दिन थपिन्छ र ३६६ दिनको एक वर्ष हुन्छ । त्यसलाई अधिक वर्ष (leap year) भनिन्छ । त्यस वर्ष ग्रिगोरियन पात्रो (क्यालेन्डर) अनुसार २८ दिन हुने फेब्रुवरी महिनामा एक दिन थपिएर २९ दिन हुन्छ । पृथ्वी आफ्नो कक्षमा सूर्यलाई परिक्रमा गर्दा २७ किलोमिटर प्रतिसेकेन्डका दरले हिँड्छ । परिक्रमण गर्ने मार्ग अर्थात् कक्ष दीर्घ वृत्ताकार भएका कारण पृथ्वी जुलाई ४ का दिन सूर्यबाट १५२ मिलियन किलोमिटरमा वा टाढा पुग्छ । त्यसरी टाढा पुग्नेलाई एफिलियन (aphelion) र जनवरी ३ मा १४७ मिलियन किलोमिटरमा वा अलि नजिक पुग्छ त्यसलाई पेरिहेलियन (perihlion) भनिन्छ ।



चित्र ५:सूर्यलाई परिक्रमा गर्ने बाटो कक्ष (Orbit)

परिक्रमण गतिका असरहरू (Effects of Revolution of Earth)

परिक्रमण गतिका निम्नलिखित असरहरू हुन्छन् :

(क) ऋतु परिवर्तन

(ख) दिन र रातको अवधिमा फरक

(ग) पृथ्वीमा सौर्य शक्तिको तीव्रतामा भिन्नता

(घ) सूर्य ग्रहण र चन्द्र ग्रहण लाग्नु

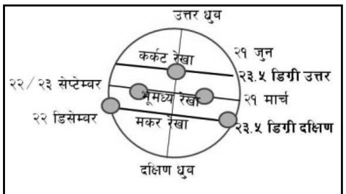
(ङ) पृथ्वीको सामुद्रिक क्षेत्रमा ज्वारभाटाको उत्पत्ति हुनु

(च) हरेक चार चार वर्षमा अधिक वर्ष हुनु

यी असरहरूलाई विस्तारमा यहाँ छलफल गरिएको छ :

(क) **ऋतुपरिवर्तन (Seasonal variations)**

हामीले मङ्सिर र पुस महिनामा दिन छोटो र रात लामो भएको अनि चिसो अनुभव गरेका छौँ । त्यस्तै असार र साउनमा दिन लामो र गर्मी भएको अनुभव हुन्छ । यसरी दिन रातका लम्बाइ र जाडो र गर्मीमा किन भिन्नता आएको होला ? उत्तर र दक्षिण दुबै ध्रुवीय क्षेत्रमा छ महिना दिन र छ महिनाको रात हुन्छ । त्यहाँ अत्यन्त चिसो हुन्छ र हिउँ परिरहन्छ । यसरी वर्षभरिका दिन तथा महिनाअनुसार हुने विविध अवस्थालाई हामी ऋतु भनिन्छ । ती अवस्थाहरू वर्षभरि नै परिवर्तन हुन्छन् (चित्र ६)। त्यही परिवर्तित अवस्थालाई ऋतुपरिवर्तन भनिन्छ ।



चित्र ६ सूर्यको स्थिति र झुकाव

ऋतुपरिवर्तन हुनका कारणहरू (Causes of Seasonal Variations)

ऋतुपरिवर्तन हुनका कारणहरू निम्नलिखित छन्:

(क) पृथ्वी आफ्नो अक्षमा ६६.५ डिग्रीको कोण बनाएर सधैँभरि एकैतर्फ ढल्किनु

(ख) पृथ्वी गोलाकार हुनु

(ग) पृथ्वीले सूर्यलाई दीर्घ वृत्ताकार कक्षमा परिक्रमा गर्नु

(घ) पृथ्वी आफ्नो अक्षमा ढल्कँदै सूर्यको कक्षमा परिक्रमा गर्नु

पृथ्वी आफ्नो अक्षमा ढल्कँदै सूर्यको कक्षमा परिक्रमा गर्ने क्रममा सूर्यको अवस्थिति सधैँ एकै स्थान माथि हुँदैन । त्यो ढक्लाइले सूर्य कहिले ० डिग्री अक्षांशको भूमध्य रेखामाथि हुन्छ र कहिले २३.५ डिग्री दक्षिणको मकर रेखा र कहिले २३.५ डिग्री उत्तरको कर्कट रेखामाथि हुन्छ । यसरी सूर्यको अवस्थिति परिवर्तनका कारण पृथ्वीको मौसमी अवस्थामा परिवर्तन आउँछ । जस्तै:

(क) दिन र रातको समयमा फरक आउँछ ।

(ख) वर्षका केही महिना चिसो र केही महिना गर्मीको अनुभव हुन्छ ।

(ग) रुख बिरुवा र वनस्पतिमा परिवर्तन आउँछ ।

(घ) हाम्रा घरपरिबारले खेतबारीमा गरिने कामका किसिमहरूमा भिन्नता आउँछ ।

(ङ) खेतीबालीका उत्पादन प्रणालीहरू र किसिमहरूमा परिवर्तन आउँछन् ।

ऋतुका किसिम

नेपालको भौगोलिक अवस्थितिका कारण वर्ष दिनका १२ महिनालाई ६ ऋतुमा विभाजन गर्ने गर्छौं । तर महिनाका दिनहरूमा ८/१० दिनसम्म यता उति पर्न जान्छ । जस्तै:

वसन्त (चैत वैशाख)

ग्रीष्म (जेठ असार)

वर्षा (साउन भदौ)

शरद् (असोज कात्तिक)

हेमन्त (मङ्सिर पुस)

शिशिर (माघ फागुन)

तर अन्य देशहरूमा एक वर्षको अवधिलाई चार ऋतुमा विभाजन गर्ने चलन छ ।

वसन्त (फागुन, चैत्र, वैशाख)

ग्रीम (जेठ, असार, साउन)

शरद् (भदौ, असोज कात्तिक)

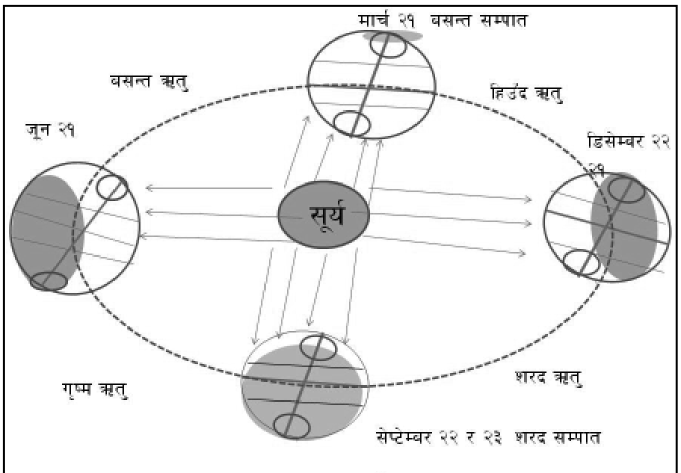
हिउँद (मङ्सिर, पुस, माघ)

यसरी छ ऋतु र चार ऋतुमा किन विभाजन गरिएको हो भन्ने प्रश्न पनि आउन सक्छ । नेपालको भौगोलिक अवस्थिति कर्कट रेखाभन्दा उत्तरमा २६ डिग्रीदेखि ३० डिग्री उत्तरमा छ त्यस अवस्थामा तीन महिनाको विभाजनमा भिन्न अवस्थादेखिन्छ । जस्तै वसन्तपछि ग्रीष्मको अवस्था आउँछ र वर्षा ऋतु त्यसपछि मात्र सुरु हुन्छ । वर्षा ऋतु दक्षिण पश्चिम मनसुनको आगमनबाट हुन्छ । यो मनसुन नेपालमा असारको १५पछि साउन महिनाभरि सक्रिय हुन्छ । जेठ महिनामा मनसुन आइपुग्दैन र सुक्खा गर्मी रहन्छ । त्यस्तै शरद्पछि हेमन्त आउँछ जुन समयमा जाडाको अत्यधिक अवस्था सृजना भइसकेको हुँदैन । त्यसैकारण हाम्रा पौराणिक ग्रन्थलगायतका कविता र साहित्यमा समेत छ ऋतुको वर्णन गरिएका छन् ।

ऋतुका अवस्थाको वितरण

(क) वर्षको दुई पटक सेप्टेम्बर २३ र मार्च २१ मा सूर्यको अवस्थिति भूमध्यरेखा माथि पुग्छ । त्यहाँ सूर्यको अवस्थितिका कारण सूर्यको किरण सिधा पर्छ । अधिक वर्षका समयमा सूर्य सेप्टेम्बर २२ मा त्यहाँ पुग्दछ । यो समयमा हामीकहाँ मौसम सामान्यत: धेरै जाडो वा धेरै गर्मी नहुने अवस्थामा रहन्छ । त्यसकारण उत्तरी र दक्षिणी गोलार्धमा शरद् र वसन्त ऋतुको अनुभव हुन्छ । सेप्टेम्बर २२/२३ को दिनलाई शरद सम्पात (autumnul equinox) र मार्च २१ लाई वसन्त सम्पात (vernal equinox) भनिन्छ । (चित्र ७)

(ख) डिसेम्बर २२ मा दक्षिणी गोलार्धको मकर रेखामाथि सूर्य पुग्छ । त्यस बेला उत्तरी गोलार्धमा सूर्यको किरण छड्के वा लामो पर्छ । यस बेला दिनको समय १० घण्टाको र रातको समय १४ घण्टासम्मको



चित्र ७ ऋतु परिवर्तन

हुन्छ । यस समयमा उत्तरी गोलार्धमा अत्यन्त चिसोको अनुभव हुन्छ । यस दिनलाई मकर क्रान्ति (winter solstice) भनिन्छ ।

(ग) जुन २१ मा कर्कट रेखामाथि सूर्य आइपुग्छ । त्यस बेला हामीकहाँ दिन १४ घण्टाको र रात १० घण्टाको हुन्छ । सूर्यको किरण लम्बवत हुँदा गर्मीको अनुभव हुन्छ । यही समयमा मनसुनी वर्षापनि सुरु हुन्छ । यस दिनलाई कर्कट क्रान्ति (sumer solstice) भनिन्छ ।

ऋतु परिवर्तनका असरहरू

(क) ऋतुअनुसार सूर्यबाट आउने विकिरण तथा पृथ्वीको तापक्रममा प्रत्यक्ष विभिन्नता देखिन्छ ।

(ख) जलवाष्प तथा वर्षाको मात्रा र समयमा ऋतुको प्रभाव देखिन्छ ।

(ग) वायुको दिशा र प्रभावमा विभिन्नता देखिन्छ ।

(घ) मानिस तथा जीवजन्तुका क्रियाकलापमा प्रत्यक्ष प्रभाव देखिन्छ ।

दिन र रातको अवधिमा फरक

पृथ्वी आफनो अक्षमा ढल्किँदै परिभ्रमण (घुम्ने) गर्छ । त्यस समयमा सूर्यको परिक्रमा पनि सँगै गर्दै जान्छ । जब सूर्य भूमध्यरेखामाथि हुन्छ त्यस बेला त्यहाँ दिन र रातको लम्बाइ १२ घण्टाको हुन्छ । तर बिस्तारै उत्तर तथा दक्षिणतर्फ त्यो लम्बाइ भिन्न हुँदै जान्छ । जब सूर्यको अवस्थिति भूमध्यरेखाबाट उत्तरतर्फ लाग्छ तब उत्तरी ध्रुवमा दिन र दक्षिणी ध्रुवमा रात पर्न थाल्छ । उत्तर ध्रुव र दक्षिण ध्रुवमा ६ महिनाको दिन र ६ महिनाको रात हुन्छ । यसरी पृथ्वी ढल्केका कारण दिन र रातको समय सधैँ र सबै स्थानमा बराबर नभएको हो ।

पृथ्वीमा सौर्य शक्तिको तीव्रतामा भिन्नता

पृथ्वी आफ्नो अक्षमा झुक्दै र घुम्दै कक्षमा पनि सूर्यलाई परिक्रमा गर्दछ । जसबाट पृथ्वीका स्थानहरू सूर्यदेखि कहिले टाढा र कहिले नजिक आउँछन् । सूर्यबाट टाढा हुँदा सूर्यको किरण पृथ्वीका ती स्थानमा छड्के पर्छ । उदाहरणका लागि पुस महिनामा नेपालमा सूर्यको किरण छड्के पर्छ किनकि त्यस बेला सूर्य दक्षिणको मकर रेखामाथि रहन्छ । असार महिनामा सूर्य कर्कट रेखामाथि आइपुग्छ । त्यसबेला यहाँ सूर्यको किरण लगभग लम्बवत हुने हुँदा तापक्रम बढी हुन्छ ।

पृथ्वीमा सूर्य ग्रहण र चन्द्र ग्रहण लाग्नु

पृथ्वीले आफ्नो कक्षमा सूर्यलाई परिक्रमा गर्नु र चन्द्रमाले पनि पृथ्वी र सूर्यलाई एकैसाथ परिक्रमा गर्दै जाँदा पूर्णिमाको रातमा पृथ्वी र चन्द्रमाको बिचमा सूर्य आइपुग्छ र चन्द्र ग्रहण लाग्छ । त्यस्तै गरी औँसीका दिन पृथ्वी र सूर्यका बिचमा चन्द्रमा आइपुग्छ र सूर्य ग्रहण लाग्दछ । पुर्बीय दर्शनशास्त्रमा यी दुई अवस्थालाई केतु र राहुले छोएका कारण ग्रहण लागेको भनिन्छ । पूर्वीय शास्त्रकाअनुसार यस्तो अवस्थालाई अशुभ भन्ने गरिन्छ र मानिसहरू ग्रहणपछि नदी वा तलाउमा नुहाउने गर्छन् । ग्रहणका समयमा सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वी एउटै सरल रेखामा पर्दा सूर्य र चन्द्रमाको गुरुत्वाकर्षण शक्ति पृथ्वीमा जोडिएर आइपुग्छ । सूर्यग्रहण लाग्दा

सूर्यको विकिरणले पनि हाम्रो स्वस्थ्यमा नकारात्मक असर पार्छ भनेर खाली आँखाले ग्रहण हेर्न हुँदैन, बाहिर निस्कन हुँदैन भन्ने छ ।

सामुद्रिक क्षेत्रमा ज्वारभाटाको उत्पत्ति हुनु

पृथ्वीले सूर्यलाई परिक्रमा गर्दै जाँदा औँसी तथा पूर्णिमाका दिनमा सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा लगभग एउटै सरलरेखाको अवस्थितिमा पुग्दछन् । त्यस समयमा सूर्य र चन्द्रमाको गुरुत्वाकर्ण शक्ति संयुक्तरूपमा सिधै पृथ्वीमाथि पर्दछ । त्यस शक्तिका कारण पृथ्वीको सतहमा रहेका तरल अवस्थाको पानीमा प्रत्यक्ष प्रभाव पर्दछ । समुद्रमा पानीको भाग सोहोरिएर माथि आउँछ र अर्को स्थानमा तल झर्छ । जब पानीको अवस्था असमान्य हुन्छ त्यसको माथि उठेको भागलाई ज्वार र तल झरेको भागलाई भाटा भनिन्छ । अष्टमीका दिन गुरुत्वाकर्षण शक्ति अत्यन्त कमजोर हुन्छ । त्यस दिन समुद्र तथा ठुला तालहरू शान्त रहन्छन् । ग्रहणका दिन ज्वारभाटाको अवस्था अत्यन्त तीव्र रहन्छ ।

पृथ्वीमा हरेक चार चार वर्षमा अधिक वर्ष हुनु

सामान्यतया पृथ्वीले सूर्यलाई परिक्रमा गर्ने अवधिका कारण ग्रिगोरियन क्यालेन्डरमा ३६५ दिनलाई एक वर्ष मानिन्छ । त्यो अवधि ठिक ३६५×२४ घण्टा नभएर लगभग ६ घण्टा बढी हुन्छ । जसको योगफल हरेक चार वर्षमा एक दिनको अवधि थपिन्छ । त्यही कारण हरेक चार वर्षमा एक वर्ष अधिक वर्ष हुन्छ र त्यसमा ३६६ दिन हुन्छ । अधिक वर्षमा फेब्रुवरी महिनामा २९ दिन हुन्छ र अन्य वर्षमा २८ दिन मात्र हुन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) पृथ्वीका कति किसिमका गतिहरू रहेका छन् ?

(ख) पृथ्वीले अफ्नो अक्षमा एक फन्को मार्न कति समय लगाउँछ ?

(ग) भूमध्यरेखामा परिभ्रमणको गति कति किलोमिटर प्रति घण्टा हुन्छ ?

(घ) अधिक वर्ष भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ङ) कति तारिखमा कर्कट रेखामाथि सूर्य आइपुग्छ ?

(च) पृथ्वीमा सूर्य ग्रहण र चन्द्र ग्रहण लाग्ने पृथ्वीको कुन गतिको कारणले हो ?

(छ) कुन वर्षमा फेब्रुवरी महिना २९ दिनको हुन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) परिभ्रमण गति भन्नाले के हो ? यसका असरसहित लेख्नुहोस् ।

(ख) ऋतुपरिवर्तनका कारण र असरहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) पृथ्वीको सामुद्रिक क्षेत्रमा ज्वारभाटाको उत्पत्ति हुनुका कारणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) परिक्रमण गतिको चित्र बनाई असरहरूको वर्णन गर्नुहोस् ।

(ख) परिभ्रमण गति र परिक्रमण गतिका भिन्नता उल्लेख गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

(क) तपाईंको विद्यालयमा रहेको ग्लोबलाई टेबलमाथि ६६.५ डिग्रीको कोणमा ढल्काएर राख्नुहोस् । ग्लोबको सामुन्ने पारेर टर्चलाईट वा बत्तीको सहायताबाट ग्लोबमा पर्ने गरी उज्यालो दिनुहोस् । ग्लोबलाई बिस्तारै पश्चिबाट पूर्वतर्फ वा घडीको सुईको उल्टो पर्ने गरी घुमाउनुहोस् । अब भन्नुहोस् ग्लोबमा उज्यालो र अँध्यारो भाग कसरी फरक पर्दैजाँदो रहेछ । यसलाई कापीमा लेखेर प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

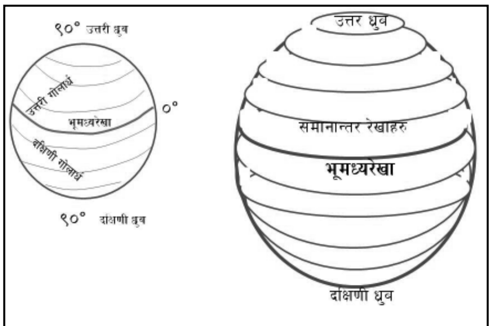
(ख) तपाईंले ठुलो भकुन्डो, सानो ग्लोब र सानो टेनिस बल वा क्रिकेट बल गरी तीनओटा भिन्नाभिन्नै आकारका गोलाकार वस्तु जम्मा गर्नुहोस् । टेबलमाथिको बिच भागमा सबैभन्दा ठुलो गोलो भकुन्डोलाई राख्नुहोस् । त्यसलाई बिचमा पर्ने गरी चक वा मार्करले चारैतर्फ अण्डाकार घेरा लगाउनुहोस् । त्यस घेरामाथि ग्लोब राख्नुहोस् । त्यस ग्लोबको पनि चारैतर्फ अर्को घरेरा दिनुहोस् । त्यस घेरामाथि सानो बल राख्नुहोस् । अब दुईजना साथी मिलेर एउटाले ग्लोबलाई ठुलो भकुन्डोको वरपरको घेरामा बिस्तारै घुमाउँदै डोऱ्यानुहोस् । अर्को साथीले सानो टेनिस बललाई अर्को सानो घेरमा घुमाउनुहोस् । यसो गर्दा कसरी ती भकुन्डो, ग्लोब र टेनिस बलले आफ्नो अवस्थितिलाई परिवर्तन गर्दा रहेछन् भन्ने कुरा गरिहेर्नुहोस् र कापीमा ती कुरा लेखेर कक्षाकोठामा शिक्षकसँग छलफल गर्नुहोस् ।

■■■

पाठ ५ देशान्तर, समय र प्रतिलोमको अवधारणा र निर्धारण

आजभन्दा धेरैवर्ष अगाडि यात्रा गर्ने यात्रुहरू वा पानी जहाज चलाउने जहाजीहरूलाई यात्रा गर्दा कहाँ पुगियो भन्न ज्यादै कठिन थियो । उनीहरूका लागि अक्षांश, देशान्तर र समयका आधारहरू पत्ता लगाउन अनिवार्य थियो । आजकल प्रविधिको विकासका कारण हामी धेरै अगाडि पुगिसकेका छौँ । अहिले दूर संवेदन (remote sensing) यन्त्रजडित भूउपग्रह (satellite) मार्फत भूमण्डलीय अवस्थिति यन्त्र (Global Positioning System - GPS) बाट सूचना उपलब्ध हुन्छ । यसले कुनै पनि स्थानको अक्षांश, देशान्तर, समुद्र सतहदेखिको उचाइ र समयका सूचना उपलब्ध गराउँछ ।

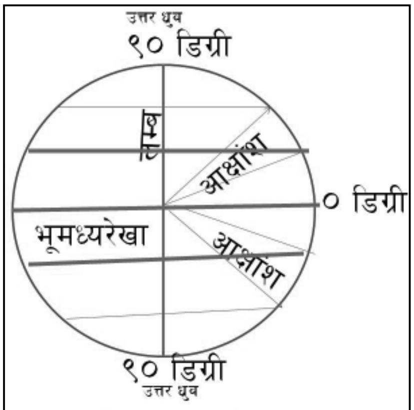
५.१ अक्षांशको अवधारणा



चित्र ८: समानान्तर रेखाहरु

पृथ्वीको उत्तरी ध्रुव र दक्षिणी ध्रुवको बिचमा पर्ने गरी ठिक बिचभागमा पृथ्वीको सतहमा पूर्व पश्चिमतर्फ फैलिएको रेखा वा वृत्तलाई भूमध्य रेखा भनिन्छ । यो रेखालाई अर्को शब्दमा भन्दा बृहत् वृत्त (great circle) पनि भन्ने गरिन्छ । यो रेखादेखि उत्तर र दक्षिणतर्फ यसैको समानान्तर हुने गरी वृत्तहरू खिच्दै गएमा अन्तमा दुबै ध्रुवको बिन्दुमा गएर अन्त हुन्छन् (चित्र ८) । तीनै समानान्तर वृत्त वा रेखालाई अक्षांश रेखा भनिन्छ । भूमध्यरेखा ० डिग्रीको रेखा हो । त्यहाँदेखि उत्तरी ध्रुव र दक्षिणी ध्रुवतिर यिनीहरू ९० डिग्रीसम्म फैलिएका हुन्छन् । पृथ्वी बाटुलो भएकाले बृहत् वृत्तदेखि ध्रुवतर्फका वृत्तको आकार बिस्तारै सानो हुँदै जान्छ ।

५.२ समयको निर्धारण



चित्र ९: आक्षंश रेखा

पृथ्वीको सतहमा भूमध्यरेखाबाट पृथ्वीको केन्द्रसम्म गएको अर्धव्यास (radius) सँग पृथ्वीको उत्तर वा दक्षिण गोलार्धको कुनै सतहबाट गएको रेखाले बनाएको कोण नै अक्षांश हो । पृथ्वीको सतहमा अक्षांशको कोणले छोएको बिन्दुबाट भूमध्यरेखासँग समानान्तर हुने गरी रेखाहरू खिचिएका हुन्छन् । त्यसै कारण ती रेखाहरूलाई समानान्तर (parallel) रेखा पनि भन्ने गरिन्छ ।

अक्षांशको निर्धारण गर्नका लागि हामीले पहिलो बुझ्नुपर्ने कुरा ती रेखाको निर्धारण भूमध्यरेखाको आधारमाथि बनेको लम्ब (ध्रुव) का बिचमा बनेको कोणिक दुरीका आधारमा गरिन्छ भन्ने हो (चित्र ९) । तर हामी पृथ्वीको केन्द्रसम्म पुग्न

नसक्ने भएका कारण समयको निर्धारण सतह बाहिरका आधार लिएर गर्न सकिन्छ ।

कुनै पनि स्थानको अक्षांश दुईओटा विधिबाट निर्धारण गर्न सकिन्छ :

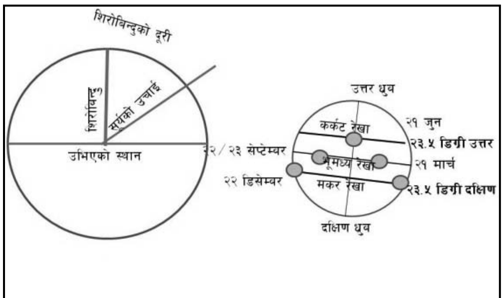
(क) मध्याह्न सूर्यको उचाइ

(ख) ध्रुवताराको उचाइ

मध्याह्न सूर्यको उचाइबाट अक्षांशको निर्धारण

कुनै पनि स्थानको दिउँसोको समयमा अक्षांश पत्ता लगाउन परेमा मध्याह्न सूर्यको उचाइलाई आधार मानिन्छ । यदि बादल लागेर वा अरु कुनै कारणबस मध्याह्न सूर्य देख्न सकिएन भने निर्धारणमा पनि समस्या पर्दछ ।

यसका लागि निम्नलिखित कुराहरू आवश्यक पर्छन् :



चित्र १०: सूर्यको दिक्पात

सूर्यको दिक्पात् (Declination of Sun)

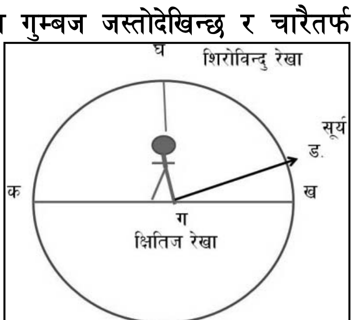
सूर्यको दिक्पात् (declination of sun) वर्षमा चारदिन निश्चित स्थानमा हुन्छ । त्यो माथि भनिए जस्तै सेप्टेम्बर २३ (अधिक वर्षमा २२) र मार्च २१ मा भूमध्यरेखा माथि हुन्छ । त्यस्तै डिसेम्बर २२ मा २३.५ डिग्री दक्षिण अक्षांशको मकर रेखामाथि र जुन २१ मा २३.५ डिग्री उत्तर अक्षांशको कर्कट रेखामाथि पर्छ (चित्र १०) ।

शिरोबिन्दुको दुरी (Zenithal Distance)

पृथ्वीको सतहमा उभिएर कुनै व्यक्तिको टाउको सिधा माथिको आकाशको बिन्दुलाई शिरोबिन्दु भनिन्छ । यदि त्यो शिरोबिन्दुबाट हाम्रो शिरसम्म एउटा काल्पनिक रेखा खिच्यो भने त्यसलाई शिरोबिन्दु रेखा (zenithal line) भनिन्छ । शिरोबिन्दुको रेखा र सूर्यको रेखा मिलेर जुन कोण बनाउँछ त्यसलाई शिरोबिन्दु दुरी (zenithal distance) भनिन्छ ।

क्षितिजीय रेखा (Line of Horizon)

समतल स्थानमा आफू उभिएको स्थानबाट चारैतर्फ हेर्दा आकाश एउटा गुम्बज जस्तोदेखिन्छ र चारैतर्फ जमिनको भाग आकाशसँग जोडिएकोदेखिन्छ । यदि आफू उभिएको स्थानबाट एउटा काल्पनिक सरल रेखा खिच्यो भने त्यस रेखालाई क्षितिजीय रेखा भनिन्छ ।



चित्र ११: क्षितिज र शिरोविन्दुं रेखा

दिएको चित्र ११ मा क र ख क्षितिज रेखा हो भने ग र घ शिरोन्दि रेखा हो । ज्यामितिका आधारमा भन्ने हो भने क्षितिज रेखा आधार हो र यस माथि शिरोबिन्दु रेखाले लम्ब (perpendicular) बनाएको

हुन्छ । यसको मान ९०° हुन्छ । स्थान ङ मा यदि सूर्य छ भने त्यसको क्षितिजसँग बनेको कोण को मानलाई शिरोबिन्दुको कोणको मानवाट घटाइदियो भने शिरोबिन्दुको दुरी आउँछ । दिइएको चित्रमा १० मा कोण घ, ग, ख. को मान ९०° छ र ङ ग ख को कोणिक मान ३०° छ भने शिरोबिन्दुको दुरी (९०° - ३०° = ६०°) हुन्छ । यहाँ कोण ङ ग ख सूर्यको उचाइ हो ।

समयको निर्धारणको तरिका

कुनै स्थान = शिरोबिन्दुको दुरी (+-) सूर्यको दिक्पात (जोड्ने वा घटाउने हुन्छ) ।

यदि सूर्य भूमध्य रेखामाथि भए आक्षांश = शिरोबिन्दुको दुरी मात्र हुन्छ ।

कस्तो अवस्थामा शिरोबिन्दुको दुरीमा सूर्यको दिक्पात जोड्ने वा घटाउने

यदि जुन २१ को दिन अक्षांश पत्ता लगाउने स्थान उत्तरी गोलार्धको कर्कट रेखा र उत्तरी ध्रुवका बिचमा परेमा शिरोबिन्दुको दुरीमा सूर्यको दिक्पात जोड्नुपर्छ तर दक्षिणी गोलार्धमा परेमा सूर्यको दिक्पात घटाउनुपर्छ ।

डिसेम्बर २२ को दिन अक्षांश पत्ता लगाउने स्थान दक्षिणको मकर रेखा र दक्षिणी ध्रुवका बिचमा भएमा शिरोबिन्दुको दुरीसँग सूर्यको दिक्पात जोड्नुपर्छ तर उत्तरी गोलार्धमा परेमा घटाउनुपर्छ ।

जुन २१ मा अक्षांश पत्ता लगाउने स्थान कर्कट र भूमध्यरेखाको बिच र डिसेम्बर २२ मा मकर र भूमध्यरेखाको बिचमा परेमा शिरोबिन्दुको दुरीबाट दिक्पात घटाउनुपर्छ ।

दिइएको स्थानका विषयमा यदि सूर्यको उचाइ शिरोबिन्दुदेखि दक्षिण भएमा अक्षांश पत्ता लगाउने स्थान सूर्य रहेको स्थानबाट उत्तर र यदि शिरोबिन्दुदेखि उत्तर भनेमा पत्ता लगाउने स्थान दक्षिण राख्नुपर्छ ।

उदाहरण १ :

कुनै स्थानबाट जुन २१ मा मध्याह्न सूर्यको उचाइ शिरोबिन्दुदेखि ७५° दक्षिणमा रहेको भए त्यस स्थानको कति होला ?

उत्तर : दिएको चित्र १२ का आधारमा त्यस स्थानको पत्ता लगाई प्रमाणित गर्न सकिन्छ ।

चित्रमा दिइएअनुसार

क, घ, ख ले पृथ्वीलाई अङ्कित गर्छ ।

क, ग, ख भूमध्यरेखा हो ।

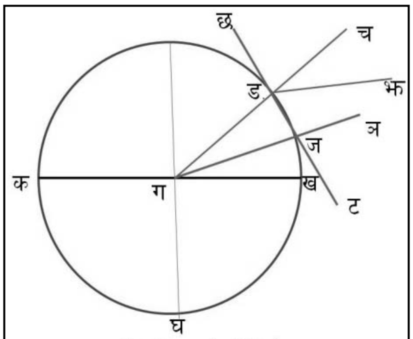
ग स्थानले पृथ्वीको केन्द्र जनाउँछ ।

ञ स्थानले सूर्य जनाउँछ ।

ङ कुनै स्थान जहाँको अक्षांश निकाल्नुपरेको छ ।

झ स्थान ङ बाट देखिएको सूर्यको अवस्थिति

छ ट स्थान ङ को क्षितिज



चित्र १२: अक्षांशको निर्धारण

दिइएका चित्रमा कोण च, ड, ट = ९०°

मध्याह्न सूर्यको उचाइको कोण झ, ड, ट = ७५°

शिरोबिन्दुको दुरीको कोण च, ड, झ = च, ड, ट = झ, ड, ट अर्थात् ९०° - ७५° = १५° हुन्छ ।

यहाँ बाहिरी कोण च ड, झ = भित्री कोण ङ, ग, ज हुन्छ अर्थात् यो पनि १५° को हुन्छ ।

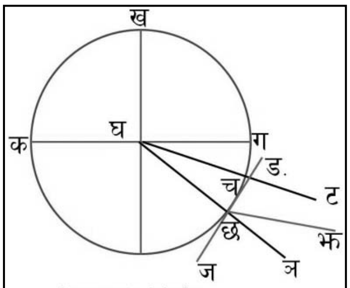
अब जुन २१ मा सूर्यको किरण उत्तर गोलार्धको कर्कट रेखामाथि सिधा पर्ने हुँदा सूर्यको दिक्पात कोण ञ ग, ख = २३.५° हुन्छ । ङ स्थानको अक्षांश भनेको कोण ङ, ग, ख हुन्छ किनकि कोण ङ, ग, ख = ङ, ग, ज = ज, ग, ख हुन्छ । अर्थात् १५° + २३.५° = ३८.५° हुन्छ ।

त्यसकारण दिएको स्थानको अक्षांश ३८.५° उत्तर गोलार्धमा हुन्छ ।

उदाहरण २ :

डिसेम्बर २२ का दिन कुनै स्थानको मध्याह्न सूर्यको उचाइ शिरोबिन्दुको उत्तर ७०° रहेछ भने त्यस स्थानको कति होला ?

चित्र १३ को परिचय



चित्र १३: अक्षांशको निर्धारण

क, ख, ग = पृथ्वी

क, ग = भूमध्यरेखा

घ = केन्द्र भाग

ट = सूर्यको अवस्थिति

झ = छ स्थानबाट देखिने सूर्य

ङ, ज = छ को क्षितिज

ञ = स्थान छ को शिरोबिन्दु

छ = पत्ता लगाउने स्थान

दिएको चित्रमा कोण ञ, छ, ङ = ९०°

सूर्यको उचाइ कोण झ छ, ङ = ७०°

शिरोबिन्दुको दुरीको कोण ञ, छ, झ = कोण ञ, छ, ङ(कोण झ, छ, ङ अर्थात् ९०° - ७०° = २०° हुन्छ ।

यहाँ छ, झ र घ, ट समानान्तर रेखा भएका कारण बाहिरी कोण ञ, छ, झ र भित्री कोण छ, घ, च दुबै २०° का हुन्छन् ।

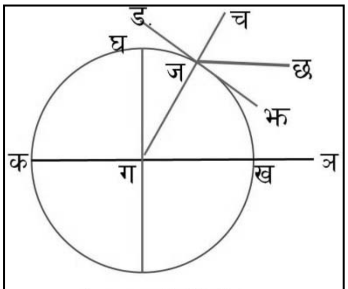
डिसेम्बर २२ मा सूर्यको दिक्पात कोण ग, घ, ट २३.५° को हुन्छ ।

सोधिएको छ स्थानको अक्षांश कोण छ, घ, च + कोण ग, घ, च = २०° + २३.५° अर्थात् ४३.५° दक्षिणी

गोलार्ध हुन्छ ।

उदाहरण ३ :

मार्च २१ मा कुनै स्थानको मध्याह्न सूर्यको उचाइ शिरोबिन्दुको दक्षिण ४०° ३०′ रहेछ भने सो स्थानको अक्षांश कति होला ?



चित्र १४: आक्षांशको निर्धारण

क, ख, घ = पृथ्वी

क, ख = भूमध्यरेखा

ग = पृथ्वीको केन्द्रभाग

ञ = मार्च २१ मा सूर्यको अवस्थिति

ज = कुनै स्थान जस्को अक्षांश निकाल्नुपर्ने

ङ, झ = स्थान ज को क्षितिज

च = स्थान ज को शिरोबिन्दु

छ = स्थान जबाट देखिने सूर्यको अवस्थिति

चित्र १४ मा कोण च, झ, ज = ९०°

सूर्यको उचाइ कोण छ, ज, झ = ४०° ३०′

शिरोबिन्दुको दुरीको कोण च, ज, छ = कोण च, ज, झ - कोण छ, ज, झ अर्थात् ९०° - ४०° ३०′ = ४९° ३०′

ग, ञ र ज, छ रेखाहरू ग, च रेखासँग समानान्तर बनेका हुनालेभित्री कोण ख, ग, ज र बाहिरी कोण छ, ज, च दुबै बराबर हुन्छन् ।

मार्च २१ मा सूर्यको दिक्पात कोण ञ, ख, ग सरल रेखामा हुँदा ० हुन्छ । त्यसकारण कोण ज, ग, ख = कोण ज, ग, ख (४९° ३०′) + ञ, ग, ख (०) हुन्छ । ज स्थानको अक्षांश ४९° ३०′ उत्तर हुन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) बृहत् वृत्त भनेर केलाई भनिन्छ ?

(ख) कस्तो रेखालाई मध्याह्न रेखा भनिन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) मध्याह्न सूर्यको उचाइ भनेको के हो ?

(ख) शिरोबिन्दु केलाई भनिन्छ ?

(ग) क्षितिजीय रेखा कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ?

(घ) कुनै स्थानको अक्षांश निर्धारण गर्ने विधि के के हुन् ?

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) कुनै स्थनमा जुन २१ का दिन मध्याह्न सूर्यको उचाइ शिरोबिन्दुदेखि ७०° दक्षिणमा रहेछ भने त्यस स्थानको कति होला ? (उत्तर: ४३.५ डिग्री उत्तरी अक्षांश)

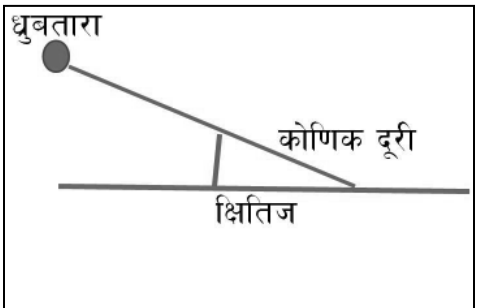
(ख) डिसेम्बर २२ मा उत्तरी गोलार्धको कुनै सहरको मध्याह्न सूर्यको उचाइ ५० डिग्री रहेछ भने त्यस सहरको अक्षांश कति होला ? (उत्तर: १६° ३०' उत्तरी अक्षांश)

(ग) मार्च २१ मा कुनै स्थानको मध्याह्न सूर्यको उचाइ शिरोबिन्दुको दक्षिण ४०° ३०' रहेछ भने उक्त स्थान कुन अक्षांशमा होला ? (उत्तर: ४९° ३०' उत्तरी अक्षांश)

(घ) सेप्टेम्बर २३ मा कुनै स्थानबाट मध्याह्न सूर्यको उचाइ ६०° ४५' देखियो भने त्यस स्थानको कति होला ? (उत्तर: २९° १५' दक्षिण)

ध्रुवताराको उचाइबाट अक्षांशको निर्धारण

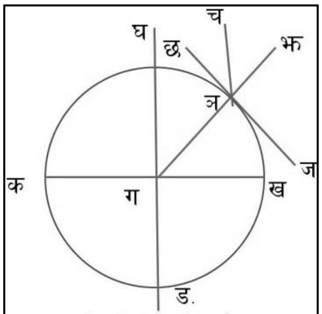
ध्रुवताराको अवस्थिति पृथ्वीको उत्तरी ध्रुवको सिधा माथि रहेको हुन्छ । त्यसैले पृथ्वीको उत्तरी गोलार्धबाट मात्र सफा रातको समयमा ध्रुवतारालाई देख्न सकिन्छ । भूमध्यरेखाबाट ध्रुवतारा क्षितिजमा देखिन्छ । त्यसकारण भूमध्यरेखाको अक्षांश $0°$ हुन्छ । त्यस्तै उत्तरी गोलार्धको कुनै स्थानबाट ध्रुवतारा जति डिग्रीमा देखिन्छ त्यति नै त्यस स्थानको अक्षांश हुन्छ (चित्र १५) । तर यहाँ ध्रुवताराको उचाइ कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ त्यो थाहा पाउन आवश्यक छ । आफू उभिएको स्थानबाट ध्रुवताराको कोणिक दुरी निकाल्न सकिन्छ ।



चित्र १५ ध्रुवताराको उचाई

उत्तरी गोलार्धको कुनै स्थानको अक्षांश त्यहाँबाट देखिने ध्रुवताराको उचाइ बराबर हुन्छ भन्ने कुरा प्रमाणित गर्नुहोस् ।

चित्र १६ मा क, ख, ङ पृथ्वी हो ।



चित्र १६: ध्रुवताराको उचाई

ग पृथ्वीको केन्द्र भाग

घ ध्रुवताराको अवस्थिति

ञ कुनै स्थान

च, ञ स्थानबाट देखिने ध्रुवतारा

झ शिरोबिन्दु

छ ज क्षितिज

दिइएको चित्रमा बाहिरी कोण च, ञ, झ भित्री कोण घ, ग, ञ एउटै सरल रेखाको लम्बमा बनेका हुनाले बराबर छन् । त्यसैकारण स्थान ञ को अक्षांश ध्रुवताराको उचाइ बराबर हुन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

 (क) दक्षिणी गोलार्ध पत्ता लगाउन किन ध्रुवताराको सहयोग लिन सकिँदैन ?

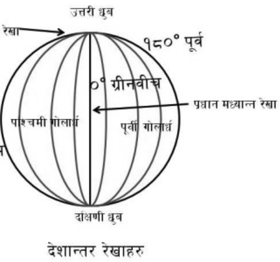
 (ख) उत्तर गोलार्धमा ध्रुवताराको आधारमा कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

 (क) उत्तरी गोलार्धको कुनै स्थानबाट ध्रुवताराको उचाइ $६०°$ रहेछ भने त्यस स्थानको आक्षांश कति होला, सचित्र प्रमाणित गर्नुहोस् ।

 (ख) उत्तरी गोलार्धको कुनै स्थानबाट ध्रुवताराको उचाइ $२०°$ रहेछ भने त्यस स्थानको आक्षांश कति होला, सचित्र प्रमाणि गर्नुहोस् ।

५.३ देशान्तरको अवधारणा र निर्धारण



चित्र १७: देशान्तर रेखाहरु

पृथ्वीमा उत्तर ध्रुव र दक्षिण ध्रुवलाई जोड्ने रेखालाई देशान्तर भनिन्छ (चित्र १७) । ती रेखाहरूको जोड ज्यामितिमा पढेको वृत्तका मान बराबर अर्थात् ३६० डिग्रीको हुन्छ । ती रेखालाई अर्को शब्दमा मध्याह्न रेखा (meridian) भनिन्छ । १ डिग्री बराबर ६० मिनेट र १ मिनेट बराबर ६० सेकन्डका एकाइमा नाप गरिन्छ । ती रेखाहरू पृथ्वीको मध्य भागमा फुकेका हुन्छन् भने ध्रुवमा एकै स्थानमा जोडिन्छन् । त्यसकारण भूमध्यरेखामा पृथ्वीको परिधि लगभग ४०,००० किलोमिटर छ र ध्रुवमा गएर ० मिटर हुन्छ । त्यसकारण भूमध्यरेखामा १ डिग्री देशान्तरले ४०,०००/३६० अर्थात् लगभग १११ किलोमिटरको दुरी अङ्कित गर्छ । जब हामी भूमध्यरेखाबाट ध्रुवतिर बढ्दै जान्छौँ त्यो दुरी घट्दै जान्छ । देशान्तर रेखाको गणना गर्नलाई बेलायतको ग्रिनबिच भन्ने स्थानबाट काटेको मध्यान्तर रेखालाई आधार मानी त्यसको दायाँतर्फ १८० डिग्री र बायाँतर्फ १८० डिग्रीका गणना गरिन्छ । त्यस रेखालाई प्रधान मध्यान्तर रेखा (prime meridian) भनिन्छ । पृथ्वी गोलो भएका कारण ती दुबैतर्फका रेखाहरू पृथ्वीको ठिक अर्को आधाभागको रेखामा गएर मिल्दछन् । त्यस रेखालाई अन्तर्राष्टिकय तिथि रेखा (international date line) भनिन्छ । जुन रेखाबाट पुर्वी गोलार्ध र पश्चिम गोलार्धको सिमाना छुट्टिनुका साथै समय पनि १(ख) १२ घण्टाको फरक हुन्छ । पृथ्वीको परिभ्रमण गति २४ घण्टामा आफ्नो अक्षमा एक फन्को मार्ने हुँदा यसले ३६० डिग्रीलाई पार गर्न २४ घण्टा लाग्दो रहेछ भन्ने कुरा पनि हामीले थाहा पाउँछौँ । त्यसअनुसार १ घण्टामा पृथ्वीले १५ डिग्री देशान्तर पार गर्छ । अर्थात् १ डिग्री देशान्तर पार गर्न ४ मिनेटको समय लाग्छ । यी दुई तथ्यका आधारमा हामीले कुनै स्थानको देशान्तर र समय पत्ता लगाउन सकिन्छ ।

५.४ देशान्तरको निर्धारण

देशान्तरको निर्धारण गर्न पहिला केही नियमहरू थाहा पाउन अनिवार्य हुन्छ ।

(क) पृथ्वीको परिभ्रमण गतिअनुसार २४ घण्टामा एक फन्को मार्दा गोलो पृथ्वीमा एकैपटक सबैतिर दिन र रात नहुने कुरा हामीलाई थाहा छ । तर पनि दिन र रातको समय बिस्तारै फरक पर्दै जाने गर्छ । त्यसकारण रातीको १२ बजेदेखि दिउँसोको १२ बजेसम्मको समयलाई हामी पूर्वान्ह (ante meridian) अर्थात् छोटकरीमा A.M. र दिउँसोको १२ देखि रातीको १२ बजेसम्मको अर्को समयलाई अपराह्न (post meridian) P.M. नाम दिने गरिन्छ । दिउँसो ठिक १२ बजेलाई मध्याह्न (noon) र रातको ठिक १२ बजेलाई मध्यरात (mid night) भन्ने गरिन्छ । भूमध्यरेखादेखि जति उत्तर वा दक्षिण गयो उति नै दिन र रातको लम्बाइ घटी बढी हुँदै जाने हुनाले दिन रात नभनेर अपराह्न र पूर्वाह्न मात्र भनिन्छ ।

(ख) कुनै दुई स्थानको स्थानीय समय र एक स्थानको देशान्तर थाहा भएमा अर्को ठाउँको देशान्तर पत्ता लगाउन सकिन्छ । देशान्तर पत्ता लगाउन पर्दा पहिले दुई स्थानको समयको फरक निकाल्नुपर्छ ।

(ग) समयको फरक निकाल्दा यदि दुबै समय A.M., A.M. वा P.M P.M. भएमा बढी समय चलाख वा चाँडो र घटी समय ढिलो हुन्छ । बढी समयबाट घटी समय घटाउनुपर्छ र त्यसको फरक निकाल्नुपर्छ ।

(घ) यदि दिएको समय एउटा A.M. र अर्को P.M. भएमा चलाख समयमा १२ जोडेर ढिलो समय घटाउनुपर्छ ।

फरक समय यदि घण्टा, मिनेट र सेकन्ड भएमा मिनेटलाई ६० र सेकन्डलाई ३६० ले भाग गरेर घण्टामा लग्नुपर्दछ । जस्तैः घण्टा + (मिनेट/६० + सेकेन्ड/६०)/६० ।

फरक आएको समयलाई देशान्तरको डिग्रीमा बदल्न १ घण्टा बराबर १५ डिग्री हुने हुँदा आएको समयलाई १५ ले गुणन गरेर देशान्तरको डिग्रीमा लग्नुपर्छ । त्यो गुणेर निकालिएको डिग्री प्रश्नमा दिएको ठाउँको डिग्रीमा जोड्ने वा घटाउने गर्नुपर्छ ।

(ङ) बढी समय भएको स्थानको देशान्तर घटी समय भएको स्थानको देशान्तरभन्दा पूर्व पर्छ । अर्थात् घटी समय भएको स्थानको देशान्तर बढी समय भएको स्थानको देशान्तर भन्दा पश्चिम पर्छ । फरक निकालिएको डिग्री जोड्ने वा घटाउने तथा पूर्व वा पश्चिम दिशा छुट्याउन निम्नलिखित नियमहरूअनुसार हुन्छ :

(अ) दिएको प्रश्नका आधारमा एउटा सरल रेखामा दिएको समयको भिन्नताबाट आएको देशान्तरका धर्का कोर्नुपर्छ । त्यसो गर्दा दिएको स्थानदेखि अर्को स्थान प्रधान मध्याह्न रेखाबाट टाढा भएमा दिएको डिग्रीमा निकालिएको डिग्री जोडिदिनुपर्छ । त्यसका आधारमा पूर्व वा पश्चिम छुट्याउनुपर्छ ।

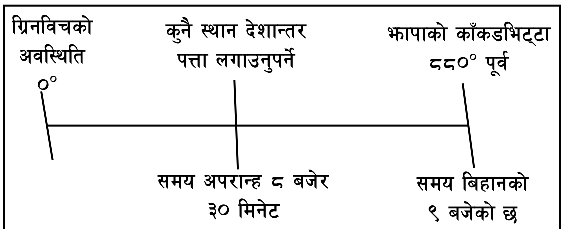
(आ) अङ्कित स्थानदेखि अर्को ठाउँ प्रधान मध्याह्न रेखाबाट नजिक पर्ने भएमा दिइएको डिग्रीबाट निकालिएको डिग्री घटाउनुपर्छ । त्यसबाट जहाँ परेको छ त्यसका आधारमा पूर्व वा पश्चिम दिशा जनाउनुपर्छ ।

(इ) अङ्कित स्थानदेखि अर्को ठाउँ पुग्न प्रधान मध्याह्न रेखा नाघेर जानुपर्ने भएमा निकालिएको डिग्रीबाट दिइएको डिग्री घटाउनुपर्दछ र जहाँ पर्छ त्यहीअनुसार पूर्व वा पश्चिम दिशा जनाउनुपर्छ ।

उदाहरण १

८८° पूर्व झापाको काँकडभिट्टामा बिहानको ९ बज्दा बिहानको ८ बजेर ३० मिनेट भएको कुनै स्थानको देशान्तर कति होला ?

चित्र १८ अनुसार बुझौँ :



चित्र १८ : देशान्तर पत्ता लगाउनका लागि

(क) उल्लिखित नियमअनुसार बढी समयबाट छटी भएको समयलाई घटाउनुपर्छ । यहाँ ९:०० बजेबाट ८:३० घटाउनुपर्छ । ८:३० भनेको घण्टामा लग्दा ८.५ घण्टा हन्छ ।

अर्थात् ३० मिनेटलाई ६० ले भाग गर्नुपर्छ । अब ९-८.५ = ०.५ घण्टा अर्थात् ३० मिनेट समयको फरक भयो ।

(ख) यहाँ हामीले १ घण्टा समय बराबर १५ डिग्री देशान्तर हुन्छ भन्ने नियमलाई फेरि बुझ्नुपर्छ ।

(ग) हामीले थाहा पाउनुपर्ने पूर्वको समय चलाख र पश्चिमको समय ढिलो हुन्छ भन्ने कुरा पनि याद गर्नुपर्छ ।

(घ) ती नियमका आधारमा प्रश्नमा दिएको काँकडभिट्टाको समय चलाख छ । त्यसकारण देशान्तर निकाल्नुपर्ने स्थान अवश्य पनि पश्चिम हुनुपर्छ भन्ने कुरा स्वत: सिद्ध छ ।

(ङ) अब समयको फरकअनुसार १ घण्टा बराबर १५ डिग्री देशान्तर हुन्छ भने ०.५ घण्टा समय बराबर १५/०.५ = ७.५ डिग्री हुन्छ ।

(च) निकाल्नुपर्ने स्थानको देशान्तर दिएको स्थानबाट पश्चिम परेको हुँदा ८८° फरक आएको देशान्तर ७.५ = ८०.५ अर्थात् ८०° ३०' पुर्बी देशान्तर हुन्छ ।

याद गर्नुपर्ने कुराहरू

हरेक प्रश्नलाई बुझ्नका लागि चित्र बनाएर देखाउँदा सजिलो हुन्छ ।

उल्लिखित उदाहरणका आधारमा हामीले विश्वका विभिन्न स्थानको देशान्तर पनि बिकाल्न सक्छौँ ।

उदाहरण २

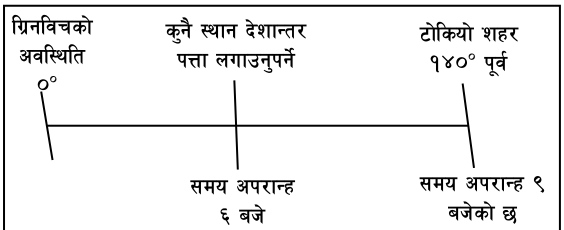
१४०° पूर्व टोकियोमा अपराह्न ९ बज्दा अपराह्न ६ बजेको कुनै स्थानको देशान्तर कति होला ?

चित्र १९ हेर्नुहोस् ।

(क) दुई स्थानको समयको अन्तर ९- ६ = ३ घण्टा

(ख) ३ घण्टा × १५ = ४५° देशान्तरको फरक

(ग) देशान्तर पत्ता लगाउनुपर्ने स्थान ग्रिनविच रेखातिर नजिक परेकाले दिएको देशान्तरबाट आएको देशान्तर घटाउनुपर्ने । त्यसकारण १४०° - ४५° = ९५° पूर्व देशान्तर हुन्छ ।



चित्र १९ : देशान्तर पत्ता लगाउनका लागि

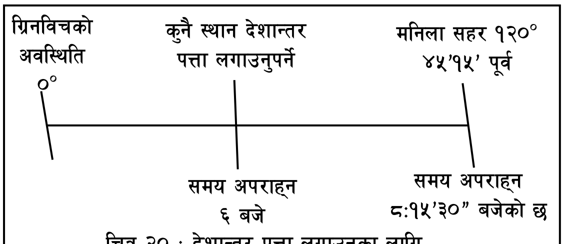
उदहरण ३

कुनै स्थानको स्थानीय समय पूर्वान्ह ८:१५'३०" रहेछ । मनिला सहर १२०° ४५'१५" पूर्वमा अपराह्न ५:३०'४०" बज्दा उक्त स्थानको देशान्तर कति होला ?

चित्र २० हेनुहोस् ।

(क) मनिला र कुनै स्थानको स्थानीय समयको फरक

(५:३०'४५" + १२:००) - ८:१५'३०" + ९:१५'१५" हुन्छ । अर्थात् यसलाई सेकन्डमा



चित्र २० : देशान्तर पत्ता लगाउनका लागि

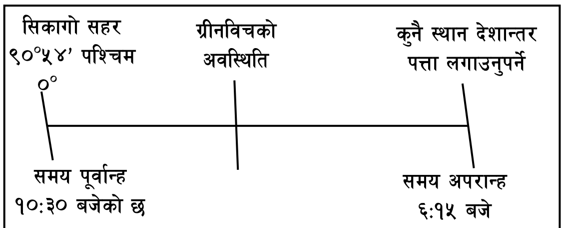
परिवर्तन गर्दा ९ घण्टा = ३२४००, १५ मिनेट = ९०० र १५ सेकन्ड कुल ३३३१५ सेकन्ड हुन आउँछ । अब १ डिग्री देशान्तर बराबर ४ मिनेट वा २४० सेकेन्ड समय पर्न आउँछ । यहाँ ३३३१५ सेकन्डलाई २४० ले भाग गर्दा १३८.८१२५ डिग्री हुन्छ । दशमलवपछिको अङ्कलाई मिनेट र सेकन्डमा परिवर्तन गर्दा ८१२५/१०० × ६० गर्दा ४८.७५ हुन्छ । यसमा ४८ मिनेट र फेरी ७५ लाई सेकेन्डमा लग्न ७५/१०० × ६० = ४५ सेकन्ड हुन्छ अर्थात् १३८° ४८' ४५" हुन्छ ।

(ख) मनिलाको समयभन्दा प्रश्नमा दिएको स्थानको समय घटी भएका हुनाले त्यो स्थान मनिलादेखि पश्चिम पर्छ । त्यसकारण उक्त स्थानको देशान्तर १३८° ४८' ४५" - १२०° ४५' १५" = १८° ०३' ३०" पुर्बी देशान्तर हुन्छ ।

उदहरण ४

सिकागो सहर ९०° ५४' पश्चिममा पूर्वान्ह १०:३० बज्दा कुनै जहाजमा अपराह्न ६:१५ बजेको रहेछ भने उक्त जहाजको देशान्तर कति होला?

चित्र २१ हेर्नुहोस् ।



चित्र २१ : देशान्तर पत्ता लगाउनका लागि

(क) प्रश्नमा सोधिएको स्थान र सिकागो सहरको समयको फरक (६:१५ + १२:००) - १० :३० = ७.४५ घण्टा हुन्छ ।

(ख) १ घण्टा बराबर १५° देशान्तर हुनाले देशान्तरको फरक ११६° १५' हुन आउँछ ।

(ग) सिकागोको समयभन्दा प्रश्नमा सोधिएको जहाजको स्थानको समय बढी भएको हुनाले त्यो स्थान सिकागोदेखि पूर्व पर्छ ।

(घ) त्यसकारण ११६° १५' - ९०°४५' = २५° ३०' पूर्व देशान्तरमा पर्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) देशान्तर भनेको के हो ?

(ख) देशान्तरलाई मध्याह्न रेखा किन भनिएको हो ?

(ग) देशान्तर र समय कसरी सम्बन्धित रहन्छन् ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको भिमदत्त नगरपालिका ८० डिग्री पूर्वमा अपराह्न ५ बज्दा कुनै ठाउँमा अपराह्न ९ बजेको छ भने त्यस स्थानको देशान्तर कति होला? (उत्तर: १४०° पूर्व)

(ख) न्युयोर्क सहर ७५° पश्चिम देशान्तरमा पूर्वान्ह १० बज्दा कुनै स्थानमा पूर्वान्ह ६ बजेको रहेछ भने त्यस स्थानको देशान्तर कति होला? (उत्तर: १३५° पश्चिम)

(ग) यदि कुनै दुई सहरको बिचका स्थानीय समयको फरक १५ घण्टा रहेछ भने ती दुई सहरको बिचमा देशान्तरको फरक कति होला? (उत्तर: २२५ घण्टा)

(घ) काठमाडौँ ८५° पूर्वमा अपराह्न ८ बजेको रहेछ । त्यति नै बेला अमेरिकाको वासिङ्टन सहरमा पूर्वान्ह ९ बजेको रहेछ भने वासिङ्टनको देशान्तर कति होला ? (उत्तर: ८०° पश्चिम

(ङ) टोकियोबाट काकाका फोन आउँदा रातीको ९:२० बजेको छ भन्नुभएको थियो तर काठमाडौँमा त्यो फोन आउँदा भर्खर साँझको ५:४० भएको रहेछ । काठमाडौँ र टोकियो सहरको देशान्तरको फरक कति रहेछ ? (उत्तर: ५५°)

५.५ समयको अवधारणा र निर्धारण

पृथ्वी आफ्नो अक्षमा पश्चिमबाट पूर्वतर्फ फन्को मार्छ । एक फन्को मार्न २४ घण्टा लाग्छ । यसरी पश्चिमबाट पूर्वतर्फ फन्को मार्दा सूर्य पूर्वबाट उदाउँछ र पश्चिमतर्फ अस्ताउँछ । त्यसकारण पूर्वको समय चालाख र पश्चिमको समय ढिलो हुन्छ । पृथ्वीमा उत्तर ध्रुव र दक्षिण ध्रुवका बिन्दुहरू जोड्ने ठाडा रेखाहरू छन् । ती रेखालाई देशान्तर भनिन्छ र तिनीहरू ३६० डिग्रीका छन् । यसरी पृथ्वीले २४ घण्टाको समयमा ३६० डिग्री पार गर्छ । १ घण्टाको समयमा १५ डिग्री देशान्तर पार गर्छ । यसकारण देशान्तर र समयको बिचमा सिधा सम्बन्ध छ ।

पृथ्वीको हरेक स्थानमा देशान्तर रेखा भेटिन्छन् । यसमा डिग्री, मिनेट, सेकन्ड र सेकन्डको पनि दशमलब एकाइमा हुन सक्छन् । ती रेखाले मध्यान्तर रेखा (meridian line) को काम गरेका हुन्छन् । जब सूर्यको प्रकाश ती रेखामाथि सिधा पर्छ त्यस समयलाई त्यस स्थानको मध्याह्न समय मानिन्छ । त्यसैका आधारमा त्यस रेखाको दायाँ बायाँको समयलाई औसतमा लिएर स्थानीय समयको निर्धारण गरिन्छ । त्यसकारण स्थानीय समय हरेक स्थानमा फरक फरक हुन्छ र त्यो पृथ्वीको देशान्तर रेखाका आधारमा निर्धारण गर्न सकिन्छ । कुनै एउटा मध्यान्तर रेखाको आधारमा निकालिएको स्थानीय समयलाई कुनै क्षेत्र वा राज्यको काम चलाउनका लागि त्यो क्षेत्र वा देशैभरि एकसमान प्रचलनमा ल्याइएको समयलाई प्रमाणिक समय भनिन्छ । जस्तै हाम्रो देशको प्रमाणिक समय गौरीशङ्कर हिमालको चुचुरामा पर्ने ८६° १५' पूर्व देशान्तरलाई मुख्य मध्यान्तर रेखा मानेर देशभरिका लागि प्रमाणिक समय मानेको छ । यो समय ग्रिनविचको प्रमाणिक समयभन्दा ५ घण्टा ४५ मिनेट चलाख छ । यदि यो समयलाई स्थानीय समयसँग तुलना गर्ने हो भने झापाको काँकडभिट्टाको समय लगभग ८ मिनेट चाँडो हुन्छ र महेन्द्रनगरको समय लगभग २४ मिनेट ढिलो हुन्छ ।

कुनै दुई ठाउँको देशान्तर र एका ठाउँको स्थानीय समय थाहा भएमा अर्को स्थानको स्थानीय समय निर्धारण गर्न सकिन्छ । त्यस्तो स्थनीय समय पत्ता लगाउनका लागि केही नियमहरू जान्नुपर्ने हुन्छ ।

(क) सर्वप्रथम दिइएका दई स्थानको देशान्तरको फरक निकाल्नुपर्छ । देशान्तरको फरक निकाल्दा दिइएका स्थानहरू पूर्व पूर्व वा पश्चिम पश्चिम भएमा बढी अङ्कबाट कम अङ्क घटाउने, तर पूर्व र पश्चिम भएमा जोड्नुपर्छ ।

(ख) देशान्तरको १ डिग्री बराबर ४ मिनेट वा १५ डिग्री बराबर १ घण्टाको समय अन्तर हुन्छ । त्यसकारण जोडेर वा घटाएर आएको फरक देशान्तरको अङ्कलाई ४ ले गुणन गरेर समयमा परिणत गर्ने

(ग) ४ ले गुणन गरेर आएको अङ्कलाई ६० ले भाग गरेमा घण्टामा परिणत हुन्छ । त्यो समय नै दुई स्थानको समयको अन्तर हुन जान्छ ।

(घ) समय पत्तालगाउन पर्ने स्थान समय दिइएको स्थानदेखि पूर्व परेमा पूर्वको समय चलाख हुने भएकाले दिइएको समयमा फरक आएको समय जोड्नुपर्छ । यदि समय पत्ता लगाउनुपर्ने स्थान समय दिइएको स्थानदेखि पश्चिम परेमा पश्चिमको समय ढिलो हुने भएकाले दिइएको समयबाट फरक आएको समय

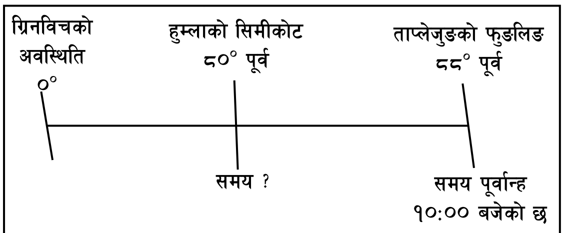
घटाउनुपर्छ । यदि नघट्ने भएमा १२ घण्टा जोडेर निकालिएको समय घटाउनुपर्छ अनि पूर्वान्ह वा अपराह्न के ठहर्छ सोहीअनुसार लेख्नुपर्छ ।

(ङ) फरक आएको समय जोड्दा १२ घण्टा भन्दा बढी आएमा १२ घटाइ दिनुपर्छ र बाँकी रहेको समय पूर्वान्ह (A.M.) वा अपराह्न (P.M.) जे हुन्छ निर्णय गरेर उत्तरमा लेख्नुपर्छ ।

उदाहरण

चित्र २२ हेर्नुहोस् ।

१. **८८° पुर्बी देशान्तरमा रहेको नेपालको ताप्लेजुङको फुङलिङको स्थानीय समय पूर्वान्ह १० बज्दा ८०° पुर्बी देशान्तरमा पर्ने हुम्लाको सिमीकोटको स्थानीय समय कति होला ?**



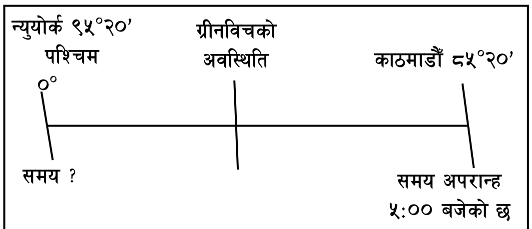
चित्र २२ : स्थानीय समय पत्ता लगाउनका लागि

यहाँ देशान्तरको फरक ८८-८० = ८ डिग्री

१० देशान्तर बराबर ४ मिनेटको समय, त्यसकारण समयको फरक ३२ मिनेट

फुङलिङपूर्व र सिमिकोट पश्चिम भएका कारण सिमिकोटको समय फुङलिङको भन्दा ढिलो हुन्छ । त्यसकारण फुङलिङमा पूर्वान्ह १० बज्दा सिमिकोटमा ९ बजेर २८ मिनेट गएको हुनुपर्छ ।

२) **८५°२०' पूर्वमा पर्ने काठमाडौँको समय अपराह्न ५ बज्दा ७५°२०' पश्चिममा पर्ने न्युयोर्क सहरको समय कति होला ?**



चित्र २३ : स्थानीय समय पत्ता लगाउनका लागि

चित्र २३ हेर्नुहोस् ।

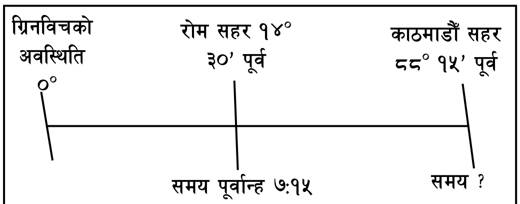
देशान्तरको फरक ८५°२०' + ७५°२०' = १६०°४०'

दुई स्थानको समयको फरक १६०°४०' × ४ = ६४२.६६६४ मिनेट/६० = १० घण्टा ४२ मिनेट

काठमाडौँ पूर्वमा अपराह्न ५ बजेको हुँदा न्युयोर्क पश्चिममा परेको कारण त्यहाको समय ढिलो हुन्छ । त्यसकारण फरक आएको समय जोड्नुपर्छ ।

५ + १० घण्टा ४२ मिनेट = १५ घण्टा ४२ मिनेट अब - १२ (घटाउँदा) त्यहाँ सोही दिनको बिहानको ३ बजेर ४२ मिनेट गएको हुनुपर्छ ।

३) **१४°१५' पूर्व देशान्तरमा रहेको रोम सहर पूर्वान्ह ७:१५ बज्दा ८५°१५' पूर्वमा रहेको काठमाडौँ सहरको स्थानीय समय कति होला?**



चित्र २४ : स्थानीय समय पत्ता लगाउनका लागि

चित्र २४ मा हेर्नुहोस्

देशान्तरको फरक ८५°१५ - १४°३०' = ७०°४५'

समयको फरक ७०°४५' × ४

अर्थात् ७० + (४५/६०) = ७०.७५°

७०.७५ × ४ = २८३ मिनेट /६० = ४.७१६७ घण्टा

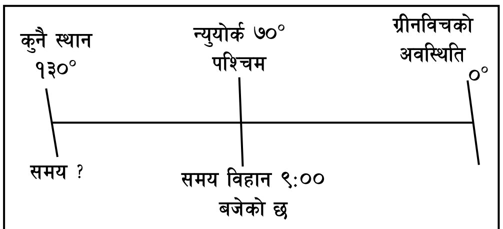
४ घण्टा + (७१६७/१०० × ६०) = ४ घण्टा ४३ मिनेट (दशमलवलाई मिनेटमा लगेको)

रोम सहर काठमाडौँभन्दा पश्चिम परेका कारण काठमाडौँको समय चलाख र रोमको समय ढिलो हुन्छ । त्यसकारण रोममा पूर्वान्ह ७:१५ मिनेट हुँदा काठमाडौँको समय त्यसभन्दा धेरै बढी भइसकेको हुन्छ । त्यसकारण आएको फरक समयलाई दिइएको रोमको समयसँग जोड्नुपर्छ ।

जसअनुसार ७:१५ + ४:४३ = ११:५८ अर्थात् रोममा पूर्वान्ह ७:१५ बज्दा काठमाडौँमा पूर्वान्ह ११:५८ बजेको हुने छ ।

(४) **७०° पश्चिमको न्युयोर्क सहरमा बिहानको ९ बज्दा १३०° पश्चिमको कुनै स्थानको स्थानीय समय कति होला ?**

चित्र २५ हेर्नुहोस् ।



चित्र २५ : स्थानीय समय पत्ता लगाउनका लागि

देशान्तरको फरक १३०° - ७०° = ६०°

समयको फरक ६०° × ४ = २४० मिनेट/६० = ४ घण्टा

दिइएका दुबै स्थान ग्रिनविचबाट पश्चिम परेका तर न्युयोर्कको अवस्थिति समय पत्ता लगाउन पर्ने कुनै स्थानभन्दा पूर्व भएका कारण त्यस स्थानको समय न्युयोर्कको भन्दा ढिलो हुन्छ । त्यसकारण फरक समयलाई न्युयोर्कको समयमा घटाउनुपर्छ ।

जसअनुसार ९:०० - ४ = ५:०० बिहान त्यस स्थानको समय हुने छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) कुनै स्थानको समय निकाल्नका लागि के के कुरा अनिवार्य हुन्छन् ?

(ख) पूर्व र पश्चिममा समय किन फरक हुन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) १७०°३०'४५" पूर्वको कुनै ए भन्ने स्थानमा पूर्वान्ह ०३:३० बजेको रहेछ भने ९०°१५'३०" को अर्को बी भन्ने स्थानको स्थानीय समय पत्ता लगाउनुहोस् । (उत्तर: अघिल्लो रातको अपराह्न १०:०९)

(ख) लन्डनमा शुक्रबारको अपराह्न ८ बज्दा ८०° पूर्वको नेपालको महेन्द्रनगरको समय कति होला ? (उत्तर: शुक्रबार बिहानको १:२० बजेको हुने छ ।)

(ग) १४०° पूर्वमा रहेको टोकियो सहरमा अपराह्न ९:३० बज्दा ८६°१५' पूर्वको कुनै स्थानको स्थानीय समय कति होला ? (उत्तर: अपराह्न ५:४५)

(घ) कुनै दुई सहरको बिचको देशान्तरको फरक १००° रहेछ भने ती दुई सहरको समयको भिन्नता कति होला ? (उत्तर : ६ घण्टा ४० मिनेट)

(ङ) यदि कुनै सहर ८४° पूर्व देशान्तरमा रहेको पोखरादेखि ९०° को फरकमा पश्चिममा रहेछ भने त्यस सहरको समय पोखराको भन्दा कति फरक होला? (उत्तर: ६ घण्टा)

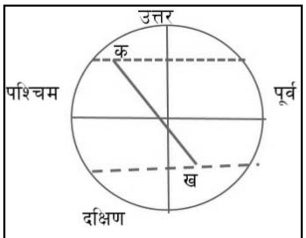
(च) स्थानीय समय र प्रमाणिक समयमा के फरक छ ?

क्रियाकलाप

मानौँ तपाईंले आफ्नो अमेरिकामा बस्ने काका र अस्ट्रेलियामा बस्ने दिदीलाई एकै पटक फोन गर्नुपरेमा तपाईंको कुन समय उपयुक्त हुन्छ ? त्यो समय किन उपयुक्त भएको हो भन्ने कुराको पुष्टि गर्दै कक्षाकोठामा छलफल गर्नुहोस् ।

५.६ प्रतिलोमको अवधारणा र निर्धारण

पृथ्वीको व्यासको केन्द्र भाग भूमध्यरेखाको ठिक बिचमा पर्ने हुँदा त्यसलाई केन्द्र बनाएर बनेका कोणहरूले प्रतिलोमको निर्धारण गर्दछन् । जसमा अक्षांश, देशान्तर र स्थानीय समयलाई लिइन्छ । कुनै स्थानको अक्षांश, देशान्तर र समय थाहा भएमा त्यस स्थानको प्रतिलोम पत्ता लगाउन सकिन्छ । यसका केही नियमहरू छन् । जस्तैः



चित्र २६: प्रतिलोम पत्तालगाउनका लागि

(क) पृथ्वीको केन्द्रबाट दुबै गोलार्धतर्फ अक्षांश जनाउने कोणहरू बराबर भएकाले दिइएका अक्षांशका कोणहरू त्यही हुन्छन् तर गोलार्ध उत्तर छ भने दक्षिण वा दक्षिण भए उत्तर हुन्छ ।

(ख) देशान्तर रेखाहरू पूर्व भए पश्चिम र पश्चिम भए पूर्व हुन्छन् ।

(ग) देशान्तरको भिन्नता १८०° हुने भएका कारणले देशान्तरको प्रतिलोम पत्ता लगाउन दिइएको देशान्तरलाई १८०° बाट घटाउनुपर्छ ।

(घ) एक घण्टा समयको फरकमा १५° देशान्तर हुने भएका कारण १८०° देशान्तरमा १२ घण्टा समय फरक हुन्छ । त्यसकारण प्रतिलोम पत्ता लगाउनुपर्ने समयको अन्तरमा १२ घण्टा जोडेर पूर्वान्ह भए अपराह्न र हपरान्ह भए पूर्वान्ह गर्नुपर्छ ।

चित्र २६ अनुसार यदि क स्थानको प्रतिलोम निकाल्नुपरेमा यसको आक्षांश उत्तरबाट दक्षिण ख स्थानमा रहन्छ । देशान्तरका लागि भने स्थान क को देशान्तरलाई १८०° बाट घटाउनुपर्छ । घटाएर अएको योगफल स्थान ख को देशान्तर हुन्छ । क स्थान पश्चिम गोलार्धमा रहेका कारण स्थान ख पूर्वमा हुन्छ । यदि स्थान क को समय पनि दिइएको छ भने त्यसमा मात्र पूर्वान्ह भए अपराह्न र अपराह्न भए पूर्वान्ह गराए पुग्छ ।

उदाहरण

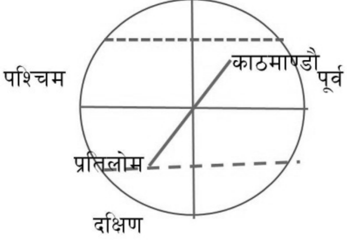
(क) काठमाडौँको अवस्थिति ८५°२०' पुर्बी देशान्तर र २७°२५' उत्तरी आक्षांशमा पूर्वान्हको १० बजेको छ भने यसको प्रतिलोम कति होला?

चित्र २७ हेर्नुहोस् ।

देशान्तरको प्रतिलोम १८०° - ८५°२०' = ९४°४०' पश्चिमी गोलार्ध

आक्षांशको प्रतिलोम २७°२५' दक्षिणी गोलार्ध

समयको प्रतिलोम १० बजे अपराह्न



चित्र २७: प्रतिलोम पत्तालगाउनका लागि

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) प्रतिलोम भनेको के हो ?

(ख) प्रतिलोम निकाल्न के गर्नुपर्छ ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालगञ्जको आक्षांश २८°२' उत्तर, देशान्तर ८१° ४५' पूर्व र समय अपराह्न ९:३० बजेको भए उक्त स्थानको प्रतिलोमको आक्षांश, देशान्तर र समय कति होला ?

(ख) प्रतिलोम पत्ता लगाउनुपर्ने देशान्तरलाई किन १८०° बाट घटाउन परेको हो ? कारण दिनुहोस् ।

परियोजना कार्य

कक्षाकोठामा भएको ग्लोबलाई लिएर प्रतिलोमका विषयमा छलफल गर्नुहोस् । यसका आधारमा तपाईंको विद्यालय भएको स्थानको प्रतिलोम कहाँ हुन सक्छ ? अनुमान गरेर भन्नुहोस् ।

■■■

पाठ ६ स्थलस्वरूप निर्माणमा चट्टानको भूमिका र उपयोगिता

६.१ स्थलस्वरूप निर्माणमा चट्टानको भूमिका

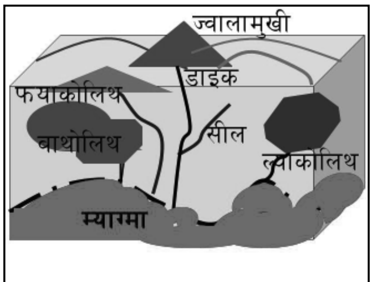
विविध खालका चट्टानहरूले स्थलस्वरूपको निर्माण प्रक्रियामा विभिन्न खालका भूमिका रहेको हुन्छ । जस्काकारण पृथ्वीको बाहिरी सतहमा विविध किसिमका स्थलाकृति तथा स्वरूपहरूको निर्माण हुन्छ । चट्टानहरू विभिन्न खनिज तथा धातुहरूसँग समेत मिसिएर रहेका हुन्छन् । ती खनिज तथा धातुहरूको उत्खनन र उपयोग मानिसका आर्थिक क्रियाकलापसँग समबन्धित हुन्छन् । कतिपय चट्टानहरू विकास निर्माण तथा मानिसका घर तथा भौतिक निर्माणमा समेत प्रयोग गर्ने गरिन्छ । चट्टान आफैँ माटो तथा खनिजका स्रोत भएका कारण पनि पृथ्वीको सतहमा रहेका जैविक तथा अजैविक स्रोत तथा संसाधनको मूल आधार हो । चट्टानको अध्ययन तिनका प्रकार तथा वितरणमा केन्द्रित नगरेर उपयोगितामा समेत गरिनु उपयुक्त हुन्छ । विभिन्न खालका चट्टानले निर्माण गरेका विभिन्न स्थलाकृतिका विषयहरू तथा तिनका उपयोगिता र प्रयोगसमेतका विषयमा केन्द्रित रहेर यस पाठमा छलफल गरिने छ ।

६.१.१ आनेय चट्टान र आग्नेय चट्टानसँग सम्बन्धित स्थलाकृतिहरू

आग्नेय चट्टानको निर्माण मुख्य दुई अवस्थामा हुन्छ । जस्तै:

(क) पृथ्वीको भित्री भागमा रहेको तातो अर्ध तरल पदार्थ अर्थात् म्याग्मा विभिन्न कारणबस बाहिर आएर सेलाएर आग्नेय चट्टान बन्छन् ।

(ख) पृथ्वीको सतहका पदार्थ कुनै कारणबस पृथ्वीकोभित्रसम्म पुगेर धेरै ताप र दबाबको प्रभावमा परेर धेरै लामो समयको अन्तरालमा परिवर्तन भई आग्नेय चट्टान बन्छन् । ती चट्टान पुन: विविध कारणबाट बाहिर सतहमा आउँछन् ।



चित्र २८: मध्यवर्ति अग्नेय चट्टानबाट निर्मित स्थलाकृति

तर आग्नेय चटेटानको वितरणका आधारमा तीन स्थानमा आग्नेय चट्टान पाइन्छ । सोहीअनुसार आग्नेय चट्टानसँग सम्बन्धित स्थलाकृतिहरू पनि फरक फरक स्थानमा पाइन्छन् । जस्तै:

(क) पातालीय आग्नेय चट्टान (Plutonic Igneous Rock)

पृथ्वीको सतहबाट धेरैभित्र म्याग्मा बिस्तारै सेलाएर बन्ने हुँदा यसको सतहमा खासै निश्चित आकृतिहरू देखिँदैनन् । धेरै लामो कालखण्डमा सतहका भाग क्षयीकरण भइसकेपछि त्यस्ता केही आकृतिहरू देखिन सक्छन् । यसमा ठुलाठुला दानादार आग्नेय चट्टानका गुम्बज आकारका ढिस्का (dome-shaped mound) भेटिन्छन् । यसका अतिरिक्त कतिपय पातालीय आग्नेय चट्टान पृथ्वीको भूहलचलका कारण मोडदार पहाड तथा भ्रश घाँटीहरूमा समेत बाहिर देखिन्छन् । नेपालका धेरै पहाडी तथा पर्वतीय धरातलमा देखिने आग्नेय चट्टान भूहलचलका कारण मोडदार अवस्थामा बाहिर आएका हुन् ।

(ख) मध्यवर्ती आग्नेय चट्टान (Hypabyssal Igneous Rock)

पृथ्वीको भित्रको अर्धतरल म्याग्मा सतहको कमजोर चिरा तथा धाँजाहरूबाट बाहिर आउन खेज्दा बिचबाटामा नै सेलाएर विभिन्न स्थलाकृतिहरूको निर्माण हुन्छ । कडा चट्टानले बनेका कारण कालान्तरमा ती स्थालाकृति बनेका स्थानको अन्य कमजोर चट्टान अपक्षय भएपछि ती स्वरूपहरू सतह बाहिर देखिन्छन् । यसमा म्याग्मा बाहिर जाँदाजाँदै बिचबाटामा नै सेलाएर विभिन्न स्वरूपहरूको निर्माण हुन्छ । चित्र २८ मा देखाए जस्तै लाकोलिथ, फ्याकोलिथ, सिल आदि आकृतिहरू बन्दछन् ।

कडा चट्टानले बनेका कारण कालान्तरमा ती स्थालाकृति बनेका स्थानको अन्य कमजोर चट्टान अपक्षय भएपछि ती स्वरूपहरू चित्र २६ मा देखाए जस्तै लाकोलिथ, फ्याकोलिथ, सिल आदि आकृतिहरू सतह बाहिर देखिन्छन् । यसमा म्याग्मा बाहिर जाँदाजाँदै बिचबाटामा नै सेलाएर विभिन्न स्वरूपहरूको निर्माण हुन्छ ।

(ग) बाह्य आग्नेय चट्टान (Extrusive Igneous Rock)

पृथ्वीको आन्तरिक भागको म्याग्मा (तातो अर्धतरल अवस्थाका पदार्थ) सतहमा बनेका कमजोर चिरा तथा धाँजाहरूबाट जब बाहिर निस्कन्छ, त्यो निस्केको अवस्थालाई ज्वालामुखी भनिन्छ । म्याग्माको तातो अर्धतरल पदार्थ, धुँवा, खरानी, आगाको (ज्वाला) मुस्लासँगै बाहिरको वायुमण्डलमा निस्कने त्यसमा धुँवा, खरानी र तातो भएका कारण आगाको मुस्ला बाहिर देखिने भएको कारण त्यस प्रक्रियालाई ज्वालामुखी भनिएको हो । जब तातो अर्धतरल पदार्थ बाहिरी सम्पर्कमा पुग्छ त्यसलाई लाभा भनिन्छ । लाभा बिस्तारै सेलाउन थाल्छ । त्यो सेलाएको पदार्थबाट विभिन्न स्थलाकृतिहरू निर्माण हुन्छन् । लाभाका पहाड, ढिस्का, पठार, मैदान आदिको निर्माण हुन्छ ।

ज्वालामुखीबाट जब म्याग्मा बाहिर निस्कन्छ त्यस अवस्थामा त्यसको मुखमा विभिन्न आकारको खाल्डो बनाउँछ । जब म्याग्मा बाहिर निस्कन बन्द हुन्छ । त्यो आउने बाटो आफैँसँग भएको म्याग्मा सेलाएर लाभा बन्छ र बिस्तारै पुरिँदै जान्छ । लाभाले पुरिएको म्याग्मा आउने बाटालाई डाइक भनिन्छ । बन्द भएको मुखमा वर्षात्को पानी जम्मा भएर तालको रूप लिन्छ । त्यस्तो आकृतिलाई ज्वालामुखी ताल (crater lake) भनिन्छ । ज्वालामुखी तालको आकार तथा अवस्थितिका आधारमा विभिन्न नाम दिइएका हुन्छन् । जस्तैः सोली आकारको ताल (conical shaped lake), कालडेरा आदि ।

६.१.२ पत्रे चट्टानसँग सम्बन्धित स्थलाकृतिहरू

पृथ्वीको बाहिरी आवरणमा घाम, पानी, हिउँ, तुसारो, हावा, जीवजन्तु तथा पशुपन्छी एवम् मानिसका विभिन्न क्रियाकलापबाट विभिन्न किसिमका जैविक तथा अजैविक पदार्थहरू टुक्रन्छन्, चोइटिन्छन्, फुट्छन्, घुल्छन् । ती टुक्रा तथा घोलहरूलाई हावा, पानी, हिउँ, गुरुत्वाकर्षण तथा पशुपन्छी एवम् मानवीय क्रियाकलाप आदिले एक स्थानबाट अर्को स्थानमा लगेर थुपार्छन् वा जम्मा गर्छन् र कालान्तरमा तिनै टुक्राहरू जमेर चट्टान बन्छन् । जस्तैः खरीढुङ्गा (dolomite), चुनढुङ्गा (limestone), सेल (shale), कङ्लोमरेट (conglomerate), नुनढुङ्गा (rock salt) आदि यिनका केही उदाहरण हुन् । यस्ता चट्टनमा प्रशस्तै

जैविक अवशेषहरू, विभिन्न खनिजका मिश्रणहरू पाइन्छन् । थुप्रिएका पदार्थहरू पत्रा पत्रामा जम्दै जाने हुँदा यो चट्टानको प्रमुख विशेषता नै पत्रेचट्टानको नामले चिनिन्छ । सामान्यतया कमलो प्राकृतिका चट्टान हुनाले चाँडै अपक्षय हुने समूहमा यो चट्टान पर्दछ । पृथ्वीको बाहिरी सतहमा बन्ने भएका कारण मानिसको सजिलो पहुँच रहन्छ । पत्रे चट्टान सतहमा पाइने बाह्य अपरदन तथा क्षयीकरणका माध्यमबाट सजिलै अपक्षय हुनाले पृथ्वीको सतहमा यो चट्टानमा निर्माण हुने स्थालाकृतिहरू जतासुकै देख्न सकिन्छ ।

पत्रे चट्टानमा बन्ने केही प्रमुख स्थलाकृतिहरू

(क) **गुफा (Cave)** : चुनढुङ्गा क्षेत्रमा पाइने गुफाहरू पत्रे चट्टानका विशिष्ट उदाहरण हुन् । चुनका क्षेत्रमा जब वर्षात्को पानी पुग्छ त्यो पानीसँग मिसिएको कार्बनले चुनलाई घोल्नमा मदत गर्छ । जब चट्टानमा रहेको चुन पग्लन्छ त्यहाँ चुन नभएका पदार्थहरू मात्र बाँकी बस्छन् र गुफाको निर्माण हुन्छ । पोखरा उपत्यकाको प्रसिद्ध महेन्द्र गुफा, चमेरे गुफा तथा खोटाङको हलेसी गुफा आदि यसका उदाहरण हुन् ।

(ख) **झरना (Water fall)** : पत्रे चट्टानको अर्को विशिष्ट उदाहरण झरना हो । पत्रे चट्टानमा विभिन्न तहमा रहेका पत्रहरूको नरमपन र कडापन फरक फरक हुन सक्छन् । ती तहमा बाह्यशक्तिको अपरदन कार्यको प्रभाव पर्दछ र कडा तहमा अपरदन कार्य कम हुन्छ । तर नरम तह चाँडै क्षय हुँदा कडा तह र नरम तहमा फरक पर्छ । यदि अपरदन कार्य नदीको मार्गमा भयो भने त्यसमा कडा पत्र र नरम पत्रको बिचमा पानीको छाँगो तथा झरनाको निर्माण हुन्छ । पोखराको पाताले छाँगो यसको उदाहरण हो । त्यस्ता झर्ना संसारका विभिन्न स्थानमा पाइन्छन् ।

चित्र २९: सेतीनदी किनारको चट्टानी बगैंचा :

(ग) **चट्टानको बगैँचा अर्थात् कङ्लोमरेट (Rock garden or conglomerate)** : ससाना गेडुला ढुङ्गा तथा ग्राभेल, सिलकट तथा बालुवालाई प्राकृतिक सिमेन्टले जोडेर ढिक्का बनाउँछ । त्यस्ता ढिक्कालाई कङ्लोमरेट भनिन्छ । त्यस्ता ढिक्काहरू चुनपानी मिसिएको नदी किनार तथा नदी निर्मित पत्रे चट्टान क्षेत्रमा यत्रतत्र भेटिन्छन् । पोखरा उपत्यकाको सेती नदी किनारमा ती चट्टानहरूको तह परेर पूरा उपत्यका नै बनेको छ । त्यही उपत्यकाको शुक्ला गण्डकी नगरपालिकामा सेती नदीको किनारमा कङ्लोमरेट चट्टानमाथि नदीको क्षयीकरण कार्यबाट चट्टानको बगैँचा बनेको छ । जहाँ चट्टानका विभिन्न समणीय आाकृतिहरू देख्न सकिन्छ (चित्र २९) ।

(घ) **नदी गह्रा (River terrace)** : पहाडी क्षेत्रको नदी तथा खोला किनारमा आफ्नो किनारतर्फ खियाउने क्रममा त्यहाँ पाइने नरम चट्टान र कडा चट्टानको विस्तारअनुसार नरम चट्टान चाँडो खियाउने र साह्रो चट्टान ढिलो खियाउने कारणले नदीगह्राको निर्माण हुन्छ । मैदानी क्षेत्रमा नदीले आफूसँग ल्याएको चट्टानी टुक्रालाई थुपारेर पनि नदी गह्राको निर्माण गरेका हुन्छन् ।

(ङ) **टेबल ल्यान्ड वा मेसा तथा बुट्टी (Table land or mesa and butte)** : ज्युगेन (zeugen), यारडाड (yardang) आदि शुष्क क्षेत्रमा वायुले बनाउने स्थलाकृतिहरूमा पनि सतहका नरम र कडा चट्टानको वितरणका तहहरूको भूमिका रहन्छ ।

६.१.३ परिवर्तित चट्टानसँग सम्बन्धित स्थलाकृति

मौलिक अवस्थामा रहेका आग्नेय र पत्रे चट्टानको अवस्था तथा स्वरूपमा बढी ताप तथा दबाबका कारण यान्त्रिक विनाश तथा रासायनिक पुनर्मिलन तथा विस्थापन आदि हुन गई अर्को स्वरूप तथा अवस्थामा परिवर्तन भएका चट्टानलाई परिवर्तित चट्टान भनिन्छ । यस्ता चट्टानको पुरै स्वरूप परिवर्तन हुने, दानादारका अवस्थामा परिवर्तन हुने, खनिजको गुणमा परिवर्तन हुने हुन्छ । यस्तो अवस्था खास गरी पृथ्वीको सतहमा हुने तापक्रम, रासायनिक प्रतिक्रिया र भूहलचलको कारण हुने गर्छ । जस्तै चुनढुङ्गाबाट मार्बल बन्छ । ग्रेनाइटबाट ग्निस (gneiss), ग्याब्रोबाट सर्पेन्टाइन (surpentine) क्वार्ज (quartze) र क्यालसाइट (calcite) बाट वालस्टोनाइट (wallstonite) आदि चट्टानहरू बन्दछन् । त्यस्ता चट्टानहरूले आफ्नै किसिमको महत्त्व राख्छन् ।

६.२ चट्टानहरूको उपयोगिता

६.२.१ आग्नेय चट्टानको उपयोगिता

(क) आग्नेय चट्टान खनिजको मूल स्रोत हो । पृथ्वीको बाहिरी तहभन्दाभित्रको मध्यमण्डलमा अर्धतरल अवस्थाको पदार्थ वा म्याग्मा हुन्छ । म्याग्मामा सिलिका र म्याग्नेसियम मिसिएको खनिजको बाहुल्य हुन्छ । त्यसलाई सिमा (sima) पनि भनिन्छ । सिलिका र म्याग्नेसियम दुबै अत्यन्त महत्त्वपूर्ण र उपयोगी खनिजको समूहमा पर्दछन् ।

खनिजको परिभाषाअनुसार यो प्रकृतिमा पाइने अजैविक वस्तु हो जसमा निश्चित रासायनिक गुण र पारमाणविक संरचना हुन्छ । त्यस्ता पदार्थहरूको विकास पृथ्वीकोभित्र रहेको म्याग्माबाट बन्ने चट्टानमा मात्र सम्भव हुन्छ । अर्धतरल अवस्थामा अत्यन्त तातो र बढी दबाबको अवस्थामा म्याग्मा हुन्छ । जब त्यो म्याग्मा कुनै कारणले बाहिर निस्कन्छ ती खनिजहरू पनि सँगै बाहिर आउँछन् र मानिसको पहुँचमा रहन्छन् ।

(ख) पृथ्वीको सतहमा पाइने चट्टानको बाहुल्य आग्नेय चट्टानको हुन्छ । ती आग्नेय चट्टानमा सिलिका नामको खनिजको ठुलो परिमाण रहन्छ । सिलिका र अक्सिजन मिलेर कर्षिअयल मष्यहष्मभ ९कष्यद्द० बन्छ । यसमा लगभग पाँचओटा खनिज रहेका हुन्छन् । त्यसबाट धेरै किसिमका खनिजको निर्माण हुन्छ ।

(ग) म्याग्नेसियम, पोटासियम, फसफोरस, सोडियम, फलाम जस्ता खनिजहरूको मुख्य स्रोत आग्नेय चट्टान भएका कारण बोटबिरुवा, खेतीपाती तथा अन्य धेरै प्रकारका उद्योगधन्दाका लागि यो चट्टानको विशेष महत्व छ ।

(घ) आग्नेय चट्टानलाई खनिजको आधार चट्टान **(base rock)** भनिन्छ ।

(ङ) हामीले प्राचीन पत्थर मूर्तिहरू चिल्ला काला ढुङ्गामा कुँदेको देखेका छौँ । काठमाडौँको पशुपतिनाथका

शिवलिङ्ग र मूर्तिहरू, बुढानीलकण्ठको विशाल विष्णुको मूर्ति, लुम्बिनीको अशोक स्तम्भ आदि सबै आग्नेय चट्टानमा कुँदिएका छन् । आग्नेय चट्टान आफैँमा अत्यन्त बलियो र बाहिरी वातावरणका घाम पानी तथा शीत र तुसारोको अपक्षयबाट बच्ने हुनाले प्राचीन देवदेवताका मठ मन्दिर स्तूप र शिलालेखमा यसको प्रयोग गरिएको थियो र यो प्रचलन यद्यपि कायम छ ।

६.२.२ पत्रे चट्टानको उपयोगिता

पत्रे चट्टान मानिसको सबभन्दा सजिलो र बढी उपयोगमा आउने चट्टान हो । हाम्रो घर बनाउन होस् वा खेतबारीमा खेती लगाउन आवश्यक माटो तथा ढुङ्गाको प्रयोग गर्न पत्रे चट्टानको उपयोग भइराखेको हुन्छ । तर पनि केही विशेष उपयोगलाई निम्नअनुसार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

(क) पत्रे चट्टानमा जीवांशहुने भएका कारण मानव सभ्यता तथा जीवको पुरातात्त्विक अध्ययन गर्नका लागि अत्यन्त उपयोगी हुन्छ ।

(ख) पत्रे चट्टान हाम्रा घर, आवास तथा अन्य भौतिक संरचनाको निर्माणमा प्रयोग गरिने ढुङ्गा, गिटी, बालुवा, सिमेन्ट आदिको प्रमुख स्रोत हो । हाम्रा नदी किनारमा हजारौँ ट्रक, टिपर डोजरले ती पदार्थ दैनिक रूपमा निकालेको देखिन्छ । जसका कारण हाम्रा सहर तथा बस्तीका घर तथा अन्य भौतिक संरचनाको निर्माण भइराखेको छ ।

(ग) खरीढुङ्गा, चुन ढुङ्गा जस्ता पत्रे चट्टानको प्रयोग औधोगिक प्रयोजनका लागि गरिन्छ । जस्तै चुन ढुङ्गा सिमेण्ट बनाउन, चुन बनाउन प्रयोगमा आउँछ । खरीढुङ्गा बोरिक बनाउन, शृङ्गारका सामग्री बनाउन, विभिन्न किसिमका रङ बनाउन कच्चा पदार्थका रूपमा प्रयोग हुन्छ ।

(घ) पत्रे चट्टान कोइला तथा खनिज तेलको भण्डारण भएका कारण विश्वको आर्थिक विकासका लागि ठुलो वरदान भएको छ ।

(ङ) कोइला तथा खनिज तेलको प्रयोग घरयासी, यातायात तथा उधोगहरूमा इन्धनका रूपमा प्रयोग हुन्छ ।

(च) पत्रे चट्टान नै माटो निर्माणमा महत्त्वपूर्ण भूमिका राख्ने तत्त्व भएका कारण वनस्पति र खेती प्रणालीका लागि अत्यन्त आवश्यक हुन्छ ।

(छ) पत्रे चट्टान छिद्रदार हुने हुँदा वर्षात्को पानी त्यसबाट जमिनकोभित्र छिर्छ र पानीको मूल तथा इनारमा सफा पानीको आपूर्ति (रिचार्ज) गर्छ ।

६.२.३ परिवर्तित चट्टानको उपयोगिता

परिवर्तित चट्टान अन्य दुई चट्टानको तुलनामा धेरै कम मात्र पाइन्छ । यसले विशेष महत्व राख्दछ ।

(क) पत्रे चट्टानको सेल (shale) बाट परिवर्तित भएको स्लेट (slate) हाम्रा घरको छाना बनाउन वा धरको गाह्रो र पर्खाल बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ख) चुनढुङ्गाबाट परिवर्तन भएको मार्बल सहरी क्षेत्रका घरहरूमा प्रयोग भएको छ ।

(ग) ग्रेनाइटबाट परिवर्तित ग्निस चट्टान मूर्ति बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) क्वार्जबाट परिवर्तित चट्टानहरू विभिन्न किसिमका बहुमूल्य प्रस्तर (पत्थर) का लागि महत्त्वपूर्ण छन् । जस्तै: बजारमा पाइने हिरा, तुथो, रुबी आदि यिनै चट्टानबाट आउँछन् ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) निर्माण प्रक्रिया वा विधि र विशेषताका आधारमा कति प्रकारमा चट्टानको विभाजन गर्न सकिन्छ ?

(ख) चट्टान भनेको के हो ?

(ग) ज्वालामुखी ताल भनेको के हो ?

(घ) परिवर्तित चट्टानको परिचय दिनुहोस् ।

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तरका दिनुहोस् :**

(क) पातालीय आग्नेय चट्टान र मध्यवर्ती आग्नेय चट्टानको बिचमा फरक छुट्याउनुहोस् ।

(ख) पत्रे चट्टानमा बन्ने प्रमुख स्थलाकृतिहरूको बारेमा लेख्नुहोस् ।

(ग) पत्रे चट्टान र परिवर्तित चट्टानको बिचमा फरक छुट्याउनुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) आग्नेय चट्टानको निर्माण र उपयोगिताको बारेमा लेख्नुहोस् ।

(ख) पत्रे चट्टानको परिचय दिई यसको उपयोगिताको बारेमा लेख्नुहोस् ।

(ग) परिवर्तित चट्टानको परिचय दिई यसको उपयोगिताको बारेमा लेख्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंको विद्यालय वरपर रहेका केही चट्टानलाई सङ्कलन गरी शिक्षकको सल्लाहअनुसार तीनका प्रकारलाई छुट्याएर कक्षाकोठामा रहेको टेबलमा नाम लेखेर देखाउनुहोस् ।

■■■

पाठ ७ माटाको परिचय र प्रकार

पृथ्वीको बाहिरी खोल तथा आवरणलाई ससाना ढुङ्गा, बालुवा जैविक, अजैविक पदार्थहरू एवम् खनिज पदार्थहरूको खुकुलो तहले छोपेको छ । त्यो खुकुलो खोल निर्माण गर्ने पदार्थलाई माटो भनिन्छ । जैविक, अजैविक र खनिज पदार्थको सम्मिश्रण नै माटो हो ।

यो तह पृथ्वीको सबभन्दा बाहिर रहेको हुनाले यसमा समयअनुसार विभिन्न भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तन हुने गर्छन् । यसका कारण सतहका चट्टानहरू टुक्रिएर मसिना कणमा परिवर्तन हुन्छन् र ती कणहरू खुकुला र नरम तहका रूपमा सतहमा हुन्छन् । खास गरेर पृथ्वीको सतहमा पाइने हावापानी, भूधरातल, पैतृक चट्टान, उपलब्ध खनिज पदार्थ, वनस्पति र मानवीय क्रियाकलाप र समय आदिको प्रभावका कारण पृथ्वीको सतहमा फरक फरक प्रकारको माटो पाइन्छ ।

माटाले मानव बसोबास, खेतीपाती, अन्नबालीको उत्पादन, उद्योगधन्दा, व्यवसाय, खनिज संसाधन र प्राकृतिक वनस्पतिलाई प्रत्यक्ष प्रभाव पार्दछ । त्यसकारण माटो भौतिक वातावरणको एक मुख्य हिस्सेदार हो । फलस्वरूप माटो भौगोलिक अध्ययनको एक मुख्य विषयवस्तु हो ।

७.१ माटाको विशेषता

माटामा विभिन्न किसिमका विशेषता तथा गुणहरू रहेका हुन्छन् ।

(क) माटामा भौतिक, रासायनिक, जैविक तत्त्वहरूका निश्चित गुणहरू रहेका हुन्छन् । यसले वनस्पति उब्जाउन सक्षम बनाउँछ । यिनै गुणका कारण माटो तल्लो मण्डल ९कगदकतचबतगफ०बाट अलग हुन्छ ।

(ख) माटाको माथिल्लो भागमा जैविक, अजैविक र खनिज पदार्थका कणहरूको संयुक्त मिश्रण हुन्छ ।

(ग) पदार्थका ठोस, तरल र ग्यास तीनै अवस्थाले माटो निर्माण गरेका हुन्छन् ।

(घ) माटाको ठोस अवस्था पैतृक चट्टानलाई ऋतु अपक्षेय र क्षयीकरणका मध्यमबाट टुक्रिएका ससाना टुक्राबाट हुन्छ ।

(ङ) माटाका जैविक तत्व वनस्पति र जीवजन्तुका अवशेषबाट हुन्छ । पानीको पहुँचका कारण ती वस्तुमा परिवर्तन ल्याइदिन्छ । पानीसँग ग्यासको सम्मिश्रण पनि ठोस पदार्थमा पुग्छ र त्यसमा परिवर्तन ल्याइदिन्छ ।

(च) माटाका खनिज पदार्थले यसको रङ तथा उत्पादन गर्ने क्षमता जस्ता गुणलाई निर्धाण गर्छन् ।

(छ) माटामा विशेष खालका रङहरू हुन्छन् र ती रङहरू विभिन्न गहिराइ र क्षेत्रमा फरक फरक हुन्छन् ।

(ज) माटो खैरो, सेतो, कालो, रातो र पहेँलो आदि रङमा पाइन्छ ।

(झ) माटाको रङमा फरक पार्ने प्रमुख तत्व जीवांश (humus) र खनिजमा पानी तथा ग्यासको सम्पर्कमा

हुने रासायनिक प्रतिक्रिया हुन् । जीवांशको मात्राअनुसार कालो, खैरौ सेतो हुन्छ भने फलामयुक्त खनिजमा सिक्युअक्साइड ९कभकत्रगष्यहष्मभ० का कारण रातो हुन्छ । यदि सिक्युअक्साइडमा पानीको मात्रा बढी भएमा पहेँलो रङमा परिवर्तन हुन्छ ।

(ञ) आर्द्रता बढी भएका स्थामा पानीको निकास नभएका स्थानमा यदि फलामयुक्त खनिजको मात्रा कम छ भने त्यस्तो स्थानमा फुस्रो माटो पाइन्छ । त्यस्तै सुक्खा प्रदेशमा यदि जीवांशको मात्रा अत्यन्त कम छ भने पनि त्यहाँ फुस्रो माटो हुन्छ ।

(ट) यदि नयाँ माटो छ भने पैतृक चट्टानको रङअनुसार नै माटाको रङ हुन्छ ।

(ठ) माटामा रहेका चट्टानका टुक्राको व्यासका आधारमा माटाको मुख्य चार प्रकारका स्वरूप निर्धारण गरिएका हुन्छन् । जस्मा ग्राभेल, बालुवा, सिल्ट र क्ले पर्छन् । तिनलाई टुक्राको व्यासका आधारमा यसरी विभाजन गरिएको छ :

(क) खस्रो गेडुला ढुङ्गा (Coarse gravel) : दुई सेन्टिमिटरभन्दा बढी व्यास भएका टुक्राको बाहुल्य भएमा

(ख) मसिनु गेडुला ढुङ्गा (Fine gravel) : १ देखि २ से.मि. व्यास भएका टुक्राको बाहुल्य भएमा

(ग) खस्रो बालुवा (Coarse sand) : ०.५ देखि १ से.मि. व्यास भएका टुक्राको बाहुल्य भएमा

(घ) मध्यम बालुवा (Medium sand) : ०.२५ देखि ०.५ से.मि. व्यास भएका टुक्राको बाहुल्य भएमा

(ङ) मसिनो बालुवा (Find sand) : ०.१ देखि ०.२५ से.मि. व्यास भएका टुक्राको बाहुल्य भएमा

(च) ज्यादै मसिनो बालुवा (Very fine sand) : ०.०५ देखि ०.१ से.मि. व्यास भएका टुक्राको बाहुल्य भएमा

(छ) सिल्ट (Silt) : ०.००२ देखि ०.०५ सेमि व्यास भएका टुक्राको बाहुल्य भएमा

(ज) क्ले (Clay) : ०.००२ भन्दा कम सेमि व्यास भएका टुक्राको बाहुल्य भएमा

(ञ) माटामा अम्लीयपन तथा क्षारीयपन हुन्छ । यो कृषिबालिका लागि अत्यन्त महत्त्वपूर्ण सूचक हो । यसलाई p^H को मानवाट नापिन्छ । p^H मानकमा ७ लाई आधार औसत मानक लिइन्छ । ४ देखि ७ लाई अम्लीय र ७ देखि १० लाई क्षारीय सूचकमा राखिन्छ ।

(ट) माटामा नाइटकोजन, फस्फोरस र पोटास तत्त्व पाइन्छ जसलाई आधार तत्त्व (Base element) मानिन्छ । यसलाई छोटकरीमा NPK भनिन्छ ।

(ठ) जैविक पदार्थ तथा पैतृक चट्टानका आधारमा माटामा सतहदेखिभित्रतर्फ विभिन्न तहगत स्वरूप (Soil profile) हुन्छन् । ती तहगत स्वरूपलाई ए बी सी र डी (A B C D) मा वर्गीकरण गरिएका हुन्छन् ।

(ड) संसारमा केही निश्चित प्रादेशिक विशेषताका आधारमा माटो निर्माण प्रक्रियाहरू संलग्न छन् । जसका आधारमा माटाको विशेषता पनि कायम हुन्छ । त्यस्ता प्रदेशहरू निम्नलिखित छन् :

(अ) पड्जोलाइजेसन (Podzolization) : बढी वर्षा र कम तापक्रम भएका क्षेत्रमा यो प्रक्रिया हुन्छ । बढी पानीका कारण माटामा फलाम तथा अन्य खनिजभित्र छिर्ने कार्य (leaching) हुन्छ र माटाको माथिल्लो तहको रङ खरानी जस्तो हुन्छ । महादेशका मध्य अक्षांशीय बढी पानी पर्ने, कम तापक्रम

हुने क्षेत्र र आर्द्र उच्च पर्वतीय क्षेत्रमा यस्तो प्रक्रियाबाट बनेको माटो पाइन्छ ।

(आ) क्यालिसिफकेसन (Calcification) : प्रक्रिया वर्षा भन्दा वाष्पीकरण बढी हुने स्थानमा हुन्छ । खासगरी मध्य अक्षांशीय अर्ध शुष्क मरुभूमि क्षेत्रमा बढी वाष्पीकरणका कारण माटाकोभित्रका खनिज पानीसँग मिलेर सतहमा आउँछन् र पानी वाष्प भएको अवस्थामा माटाको माथिल्लो सतहमा जम्मा हुन्छन् ।

(इ) लटेराइजेसन (Laterization) : यो प्रक्रिया बढी वर्षा र बढी तापक्रम हुने ऊष्ण आर्द्र क्षेत्रमा हुन्छ । सूक्ष्म जीवाणुहरू बढी सक्रिय हुन्छन् । जसका कारण माटामा सूक्ष्म जैविक अम्ल (micro humic acid) हुँदैन । माटामा फलाम युक्त सेस्क्युअक्साईड (sesquioxide of iron) बढ्दै जान्छ र माटो रातो रङको हुन्छ । भूमध्यरेखीय ऊष्ण तथा उपोष्ण सदावहार जङ्गलमा यस्तो माटो पाइन्छ ।

(ई) सालिनेसन (Salination) : यो माटो पानी थोरै पर्ने, निकास राम्रो नहुने र वाष्पीकरण बढी हुने मरुभूमि क्षेत्रमा पाइन्छ । धरातलमा रहेका नुनयुक्त खनिजहरू वर्षाको पानीमा घुलीएर र जब पानी पर्छ ती पानीले बगाएर जम्मा हुन्छन् । पानी वाष्पीकरणपछि नुनयुक्त माटो सेतो र कडा तावा (fry pan) जस्तो अवस्थामा रहन्छ ।

(उ) ग्लाइजेसन (Gleization) : चिसो तथा आर्द्र भूभागमा यो प्रक्रिया हुन्छ । बढी पानी पर्ने तर वाष्पीकरण कम हुँदा माटो धापिलो रहने उच्च अक्षांशीय टुन्डका क्षेत्रमा यो पाइन्छ । यसलाई बोरियल (boreal) माटो पनि भनिन्छ ।

७.२ माटाका प्रकार

माटो आफैँमा एक विशिष्ट गुण र विशेषता भएको पृथ्वीको बाहिरी खोल हो भन्ने कुरा हामीले माथिको छलफलबाट थाहा पायौँ । माटाको निर्माणमा विविध तत्त्वहरू सामेल हुन्छन् र संसारका विभिन्न स्थानमा पाइने भूधराताल, हावापानी, वनस्पति आदिले माटाको विशेषतामा विविधता ल्याइदिएका हुन्छन् । संसारमा पाइने माटोलाई मुख्य तीन श्रेणीमा राखेर तिनका विशेषताहरूलाई विश्लेषण गर्ने गरिन्छ । ती हुन्:

(क) श्रेणी (order)

(ख) उपश्रेणी (sub-order)

(ग) बृहद् समूह (great soil group)

माटाको श्रेणीअन्तर्गत जोनल (zonal), इन्टकाजोनल (intra zonal) र एजोनल (azonal) गरी तीन प्रकारमा विभाजन गरिएका छन् । ती विभिन्न श्रेणीका प्रकारहरूमा पनि उपश्रेणी र हरेक उपश्रेणीमा बृहद् माटाका समूह गरी विभिन्न प्रकारमा विभाजन गरिएका छन् । संसारमा पाइने माटालाई त्यस किसिमले विभाजन गर्दा १२ प्रकारका बृहद् माटाका समूहको वितरण रहेको छ ।

माटाको श्रेणी (order)	उपश्रेणी (sub-order)	बृहद् माटाको समूह (great soil group) र तिनको वितरण
जोनल (zonal) : यो पानीको राम्रो निकास भएको र हावापानीको प्रभाव लामो समयसम्म नियमित रहेका स्थानमा पाइन्छ । यस माटामा स्पष्ट देखिने माटाको स्वरूपका तहहरू विकास भएका हुन्छन् ।	जङ्गली क्षेत्रमा पाइने हल्का रङको पड्जोल माटो	(१) पड्जोल माटो (podzol soils) : खैरो, फुस्रो, पहेँलो र रातो रङमा पाइन्छ । अम्लीयपन बढी हुन्छ । यो माटो चिसो आर्द्र प्रदेशमा पाइन्छ ।
	भूमध्यरेखीय क्षेत्र तथा अन्य ऊष्ण तथा उपोष्ण प्रदेशमा पाइने लटेराइट माटो	(२) लाटोसोल (latosoil) : यो माटो ऊष्ण आर्द्र तथा उपोष्ण मनसुनी क्षेत्र र भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा पाइन्छ । यो रातो रङको हुन्छ । फलाम र एल्मुनियमको मात्रा बढी हुन्छ ।
	जङ्गल तथा घाँसे मैदानको माटो	(३) क्षेयीकृत चेर्नोजेम (degraded chernozem soil) : संसारको विस्तृत अर्ध मरुभूमि क्षेत्रमा यो माटो पाइन्छ । यस माटामा क्याल्सियम प्रशस्त पाइन्छ । रङ खैरो तथा पहेँलो फुस्रो (yellowish brown) हुन्छ ।
	अर्ध मरुभूमि क्षेत्रमा पाइने गाढा कालो माटो	(४) प्रेरी (prairie soils) : यो माटो अर्ध शुष्क क्षेत्रका मैदानी भागमा पाइन्छ । यसमा क्याल्सियमका मात्रा कम हुन्छ । (५) चेर्नोजेम (chernozem soils) : यो माटामा क्यासिल्सयमको मात्रा प्रशस्त हुन्छ । (६) चेस्टनट (Chestnut soils) : शुष्क क्षेत्रमा पाइने गाढा खैरो माटोलाई चेस्टनट माटो भनिन्छ । मध्य अक्षांशीय स्टेपी प्रदेशमा यो माटो पाइन्छ । (७) रातो वा खैरो चेस्टनट (Reddish chestnut and reddish brown soils) : यो माटो ऊष्ण मनसुन क्षेत्रमा पाइन्छ । सतहमा रातो खैरो हुन्छ र गहिराइ बढ्दै जाँदा गाढा रातो हुन्छ ।
	शुष्क क्षेत्रको हल्का रङ भएको मरुभूमिको माटो	(८) खैरोमाटो, सेतो फुस्रो मरुभूमिको माटो तथा रातो मरुभूमिको माटो (brown, gray desert soils and red desert soils) ऊष्ण, उपोष्ण तथा मध्य अक्षांशीय मरुभूमि क्षेत्रमा यो माटो पाइन्छ । जैविक पदार्थ कम हुने र क्याल्सियमका मात्रा बढी हुन्छ ।
	चिसो क्षेत्रको माटो (soils of the cold zone)	(९) टुन्डका माटो र आर्कटिक खैरो माटो यस समूहमा पर्दछन् । वर्षको लामो समय धेरै चिसो हुनाले आलो जीवांशको बाहुल्य हुन्छ । ध्रुवीय क्षेत्र तथा साइबेरियाको पर्माफ्रस्ट क्षेत्रमा यो माटो पाइन्छ ।

इन्टकाजोनल (intrazonal) : यो माटामा हावापानीको प्रभाव रहन्छ तर माटाको स्वरूपमा तहको विकास भइसकेको हुँदैन ।	हाईडकोमर्फिक माटो (hydromorphic soils of marshes, swamps, bogs and flat uplands)	(१०) बग (bog), चउर (meadow) तथा प्लानो (plano)] माटो यो माटो पानीको राम्रो निकास नभएको स्थानमा पाइन्छ ।
	पानीको निकास भएको स्थानमा बन्ने हलोमर्फिक माटो	(११) नुनिलो माटो (saline soils) र अल्कालीन माटो पहाडका साना खोँच तथा सामुद्रिक किनारका पानीको निकास नभएका स्थानमा यो माटो पाइन्छ ।
एजोनल (azonal) : यो माटामा स्वरूपको तह विकास भएको हुँदैन र धरातलको अवस्थाले माटो निर्माणमा नियन्त्रण गरेको हुन्छ ।	क्याल्सिमर्फिक (calsimorphic), लिथोसोल (lithosol) र रेगोसोल (regosols)	(१२) रेन्ड्जिना (rendzina soils) र पाँगो माटो यस समूहमा पर्दछन् । रेन्ड्जिना ऊष्ण प्रदेशका चुनढुङ्गा क्षेत्रमा यो माटो पाइन्छ । नदीले थुपारेको नयाँ माटालाई पाँगो माटो क्षेत्र भनिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तरका दिनुहोस् :**

(क) जीवांश भनेको के हो ?

(ख) माटाको P^H मानकमा कतिलाई आधार औसत मानक लिइन्छ ?

(ग) चिसो आर्द्र प्रदेशमा पाइने माटो कुन हो ?

(घ) चेस्टनट प्रकारको माटो संसारमा कहाँ पाइन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) माटाको परिचय दिनुहोस् ।

(ख) कुन कुन आधारमा माटाका प्रकारहरू छुट्याउन सकिन्छ ?

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) माटामा रहेका विभिन्न किसिमका विशेषता तथा गुणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) बृहद् माटाको समूहअनुसार संसारमा पाइने माटाका प्रकारहरू छुट्याउनुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंको विद्यालयमा रहेको बगैँचामा के कस्तो माटो रहेका छन् ? बगैँचाको निरीक्षण गरी माटाका किसिमहरू छुट्यानुहोस् र तिनमा रहेका बिरुवाको किसिम र अवस्थाका विषयमा कक्षाकोठामा छलफल गर्नुहोस् ।

■■■

पाठ ८ स्थलाकृति निर्माणका शक्तिहरू

पृथ्वीको सतहमा हामीले देखेका स्वरूप तथा स्थलाकृतिहरूको निर्माणमा मुख्य तीन कुराहरू संलग्न हुन्छन् :

(क) शक्तिका किसिम (Types of force)

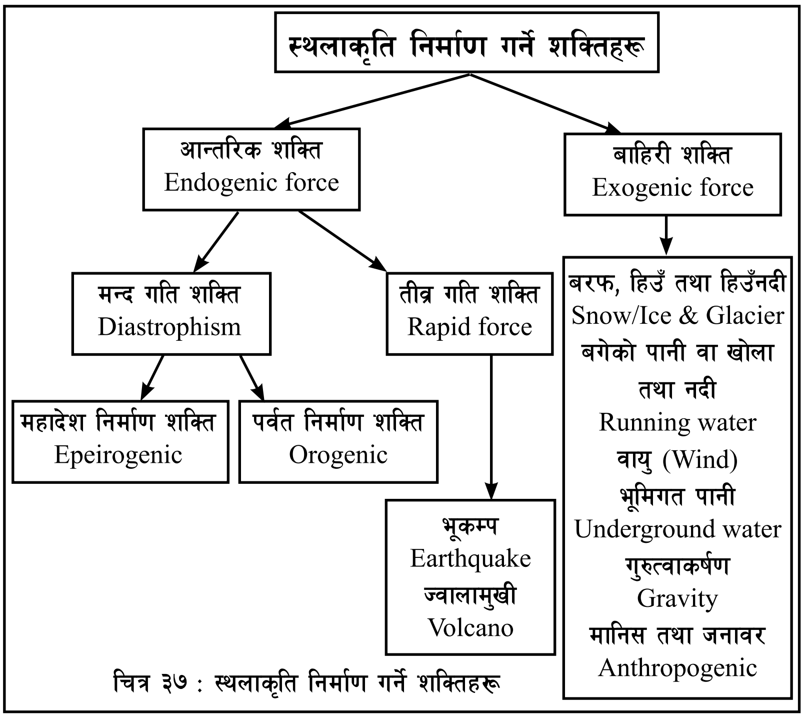
(ख) स्थान (Place or location)

(ग) समय (Time)

तीमध्ये शक्तिका किसिमको भूमिका बलियो रहन्छ । हिमाल, पहाड, उपत्यका, मैदान, बेँसी आदि स्थलाकृतिहरूको निर्माणमा आन्तरिक र बाह्य शक्ति संलग्न हुन्छन् । (चित्र ३०)

८.१ आन्तरिक शक्ति र तिनबाट निर्मित स्थलाकृतिहरू

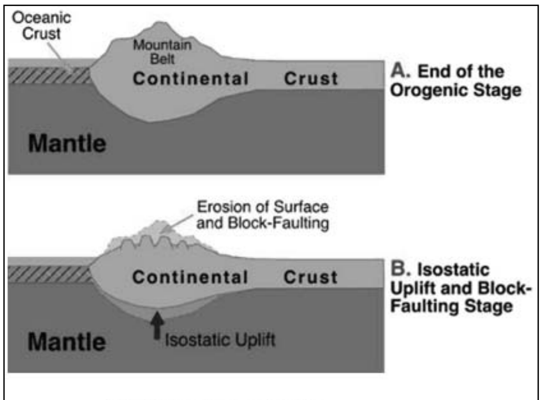
यो शक्ति पृथ्वीकोभित्रबाट उत्पत्ति हुन्छ । पृथ्वीको बनावटमा बाहिरी तह (crust) र मध्यमण्डल (mantle) को बिचमा अत्यन्त संवेदनशील सम्बन्ध छ । बाहिरी तहको तल्लो भागका पदार्थहरू जब मध्यमण्डलको सम्पर्कमा पुग्छन् त्यहाँ एक्कासि ताप (temperature) र दबाब (pressure) ले पदार्थको परिमाण अर्थात् घनत्व र स्वरूपमा परिवर्तन ल्याइदिन्छ । जसका कारण त्यहाँ एक प्रकारको अस्थिरताको विकास हुन्छ र विभिन्न प्रकारका शक्तिको निर्माण हुन्छ । ती शक्तिहरू दुई किसिमका हुन्छन् । अति मन्द गति शक्ति (diastrphism) र तीव्र गति शक्ति वा आकस्मिक शक्ति (rapid force or sudden force) ।



चित्र ३७ : स्थलाकृति निर्माण गर्ने शक्तिहरू

८.१.१ अति मन्द गति शक्ति (Diastrphism)

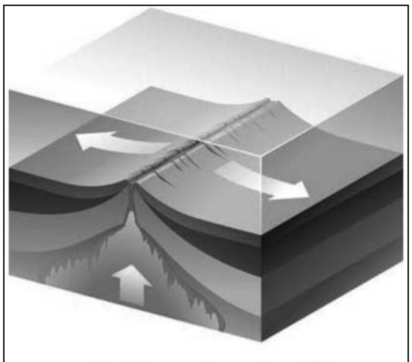
यो शक्ति अत्यन्त मन्द गतिमा पृथ्वीको सतहमा कार्यरत हुन्छ । हामीलाई थाहा हुँदैन तर हरेक क्षणमा त्यो शक्ति क्रियाशील रहेको हुन्छ । यसको नतिजा करोडौँ तथा लाखौँ वर्षमा देखिन्छ । यसलाई भौगर्भिक समय तालिका (geological time tables) मा देखाइन्छ । त्यस्तै अति मन्द गति शक्तिका कारण करिब ४.५ अरब पहिला अस्तित्वमा आएको पृथ्वी करिब २२ करोड ५० लाख वर्षयता एउटा ढिक्काबाट टुक्रिन सुरु गरेको थियो । यसबाट महादेश र महासागरहरूको निर्माण भएको थियो । करिब ६ लाख वर्ष यताको प्लेस्टोसिन युगमा आइपुग्दा हाम्रो हिमालय पर्वतको निर्माण वर्तमान अवस्थामा पुगेको मानिन्छ । हिमालयको कान्छो सदस्य चुरे पहाड अझै नयाँ हो । यसरी अति मन्द गति शक्तिका कारण पृथ्वीमा अनेकन परिवर्तन भइराखेका हुन्छन् जुन मानिसका जीवनकालमा देख्न सकिँदैन (चित्र ३१) । अति मन्द गतिका शक्ति पनि दुई प्रकारका छन् :



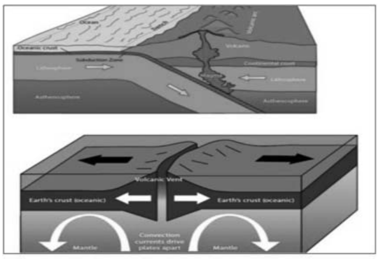
चित्र ३१: भू-हलचलका अवस्था

(क) महादेश निर्माण शक्ति (Epeirogenic Force)

यो शक्तिको विस्तार क्षेत्रीयरूप (regional scale) मा हुन्छ । यसबाट महादेश तथा महासागरको निर्माण हुन्छ । महादेश तथा महासागरको विस्तृत भूभाग माथि उठ्ने (upwarping) वा (emergence) वा तल धसिने (down warping) वा (submergence) प्रक्रिया यस शक्तिका कारण हुने गर्छन् । यो शक्तिको गति महादेशका विस्तृत भागमा लम्बवत् भए पनि बढी वृत्ताकार (radial movement) मा हुन्छ । यसमा बाहिरी तहका (crustal plate) प्लेटहरूको गति सुरु हुन्छ । त्यसकारण यस शक्तिका कारण भूहलचल (plate tectonic) क्रियाको सुरुवात हुन्छ । प्लेट टेक्टोनिकको मुख्यकारण पृथ्वीका सतहमा जमिन तथा पानीमुनि एक ढिक्का नभएर ती ढिक्काहरू टुक्रिएका हुन्छन् । तिनलाई रिकापी तथा प्लेट भनिन्छ । ती प्लेटहरू गतिशील हुन्छन् । तिनको गति वृत्ताकार (radial direction) मा हुन्छ । जसबाट प्लेटको एक भाग अर्को प्लेटको भागसँग ठोक्किन पुग्छ र अर्को भाग टाढा जान्छ । त्यसकारण प्लेटहरूमा एक स्थानमा ठोक्किने (convergence) र अर्को स्थानमा छुट्टिने (divergence) सिमाना हुन्छ (चित्र ३२) । यसको उदाहरण दक्षिणको भारतीय प्लेट र उत्तरको चीनको प्लेट हालको हिमालय पर्वतमा ठोक्किएका छन् । जसका कारण हिमालय पर्वतक्षेत्रमा अत्यन्त संवेदनशील भूहलचल भइराख्छ ।


चित्र ३२: भू-हलचलका संलग्न शक्ति

(ख) पर्वत निर्माण शक्ति (Orogenic Force)


चित्र ३३: भू-हलचल (Plate Tectonic)

यो शक्ति महादेशभन्दा कम विस्तृत क्षेत्रमा अर्थात् स्थानीय स्तरमा कार्यरत हुन्छ । यसमा दबाब (compression) र तनाव (tension) शक्तिले कार्य गर्छ । सामान्यत: पर्वत निर्माण प्रक्रियामा पृथ्वीको सतहका सानो भूखण्डमा माथि उठ्ने र तल दोब्रने कार्यका कारण पर्वत तथा पहाड, बेँसीको निर्माण हुन्छ । यही शक्तिका कारण सतहमा मोडिने (folding) च्यातिने (faulting) धसिने (slumping) प्रक्रियाहरू हुन्छन् । जस्बाट मोडदार पर्वतहरू (folded mountains) तथा फाट्ने तथा च्यातिने (rift valleys and block mountains) बन्दछन् (चित्र ३३) ।

यिनै शक्तिका कारण पृथ्वीको सतहमा प्लेत टेक्टोनिक हलचलको निर्माणका कारण सतहमा नयाँ पहाड बन्ने, भूमि धसिने, ज्वालामुखी तथा भूकम्प जस्ता तीव्र प्रक्रिया उत्पन्न हुन्छन् ।

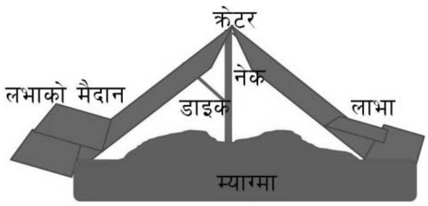
८.१.२ तीव्र गति शक्ति वा आकस्मिक शक्ति

पृथ्वीको सतहमा मानिसको आँखाले देख्न सक्ने परिवर्तनकारी शक्ति तीव्र गति शक्ति हो । यसको उत्पत्तिको कारण पनि पृथ्वीकोभित्री भागमा हुने हलचल र त्यसबाट उत्पन्न शक्ति हो । यसमा ज्वालामुखी र भूकम्प पर्दछन् ।

(क) ज्वालामुखी

ज्वालामुखी पृथ्वीभित्रको माथिल्लो मध्यमण्डलको अर्धतरल तातो म्याग्मा बाहिरी तहको कमजोर चिराबाट अकस्मात बाहिर निस्कने प्रक्रिया हो । तातो अर्धतरल गिलो लेदो पदार्थ, खरानी, धुवाँ आदि बाहिर निस्कने हुँदा यसलाई ज्वालामुखी भनिएको हो । त्यो पदार्थ बाहिरी सतहमा आएपछि त्यसलाई लाभा भनिन्छ । तातो अर्धतरल पदार्थ पृथ्वीको बाहिरी सतहमा अग्लो स्वरूपमा जम्मा भएर सेलाउँदा ढिस्का र पहाड तथा समथर रूपमा जम्मा भएर सेलाउँदा मैदान स्थलस्वरूप बन्दछन् । म्याग्मा निस्कने मुखमा ज्वालामुखी निस्कन बन्द भएपछि लाभाद्वारा मुख बन्द हुन्छ तर त्यहाँ खाल्डो रहिरहन्छ । त्यहाँ वर्षात्को पानी जमेर तालका स्वरूपहरू बन्छन् । प्रशान्त महासागर र भूमध्यसागरको किनारी भागमा ज्वालामुखी बढी सक्रिय छन् । त्यसैले प्रशान्त महासागरको किनारी भागलाई आगाको औँठी (ring of the fire) पनि भन्ने गरिन्छ ।

ज्वालामुखी र यसबाट निर्मित स्थलाकृतिहरू



चित्र ३४: ज्वालामुखी पहाड

पृथ्वीभित्रबाट म्याग्मा (Magma) अकस्मात सतहबाहिर आउँछ र त्यसले विभिन्न किसिमका असर पार्छ । त्यसमध्ये यसले केही स्थालाकृतिको निर्माण गर्छ (चित्र ३४) ।

लाभाको थुप्रोबाट पहाडको आकार बन्छ भने त्यसलाई ज्वालामुखी

पहाड भनिन्छ । ज्वालामुखी पहाडमा म्याग्मा निस्कने मुखलाई क्रेटर (crater) भनिन्छ । म्याग्मा निस्कने मुख्य नलीलाई नेक (neck) भनिन्छ । यदि म्याग्मा मुख्य नलीबाहेकका साना नलीबाट पनि निस्केको छ भने त्यसलाई डाइक (dyke) भनिन्छ । लाभा फिजिएर बनेको समतल भागलाई लाभाको मैदान भनिन्छ ।

ज्वालामुखी मुख्यत: तीन प्रकारका हुन्छन् :

(अ) **मृत ज्वालामुखी (Extinct volcano) :** वैज्ञानिकहरूकाअनुसार एक पटक ज्वालामुखी विष्फोट भएर बितेको लगभग १० हजार वर्षसमम फेरि विष्फोट नभएको र विष्फोटको सम्भावना नभएको ज्वालामुखीलाई मृत ज्वालामुखी भनिन्छ । इरानको कोह सुल्तान र म्यानमारको पोपा पहाड यसप्रकारको ज्वालामुखीका उदाहरण हुन् ।

(आ) **सुषुप्त ज्वालामुखी (Dormant volcano) :** कुनै समयमा विष्फोट भएको र फेरि लामो विष्फोट नभएर पून: विष्फोट हुने ज्वालामुखी वा हालसम्म विष्फोट नभएको तर वैज्ञानिकहरू त्यो विष्फोटको समभावना छ भन्ने कुरा प्रमाणित गर्छन् भने त्यस्ता ज्वालामुखी यो समूहमा पर्दछन् । इटालीको भिसुभियस (visuvious) र इन्डोनेसियाको कार्कातुवा (krakatua) ज्वालामुखी यो समूहमा पर्दछन् ।

(इ) **जागृत ज्वालामुखी (Active) :** कुनै ज्वालामुखीबाट नियमितरूपमा लाभा, खरानी तथा धुँवा र आगाको ज्वाला निस्किराख्छ भने त्यस्तो ज्वालामुखीलाई जागृत ज्वालामुखी भनिन्छ । संयुक्त राज्य अमेरिकाको सेन्ट हेलेना तथा इटालीको एट्ना र जावाको ब्रुमो ज्वालामुखी यसका उदाहरण हुन् ।

ज्वालामुखी पहाड ज्वालामुखीबाट निस्केको म्याग्माको प्रकारअनुसार फरक फरक हुन्छन् । लाभा एसिडिक (acidic) र बेसिक (basic) दुई प्रकारका हुन्छन् ।

एसिडिक लाभा	बेसिक लाभा
सिलिकाको मात्रा बढी हुन्छ ।	सिलिकाको मात्रा कम हुन्छ ।
धेरै बाक्लो र जम्ने हुन्छ ।	पातलो र कम जम्ने हुन्छ ।
पग्लनका लागि धेरै तातो चाहिन्छ ।	थोरै तातोमा पग्लन्छ ।
बिस्तारै बग्छ ।	चाँडो बग्छ ।
बग्दै टाढा जाँदैन ।	धेरै टाढासम्म बगेर जान्छ ।
मुखमा भिरालो बढी हुन्छ ।	मुखमा कम भिरालो हुन्छ ।
ठुलो जोडले विष्फोट हुन्छ ।	बिस्तारै लाभा निस्कन्छ ।

लाभाको यी भिन्न विशेषताका कारण यिनले बनाउने स्थलाकृति पनि फरक फरक हुन्छन् । प्राय ज्वालामुखी पहाड घोप्ट्याएको सोली आकारका (funnel shaped) हुन्छन् । त्यसको टुप्पामा ज्वालामुखी विष्फोट हुने मुख हुन्छ (चित्र ३५) ।

चित्र ३५: ज्वालामुखी बिष्फोटनको दृश्य

ज्वालामुखीका निम्नानुसाका स्वरूप हुन्छन् :

(अ) **सिन्डर कोन (Cinder cone) :** यसमा एउटा मात्र नेकबाट म्याग्मा निस्किएर एउटा मात्र क्रेटर बन्छ । त्यसको आकार पनि सानो हुन्छ । लाभाको किसिमअनुसार कोनको र आधारको बिचको धरातलको तीव्रता फरक हुन्छ ।

(आ) **कम्पोजाइट कोन (Composite cone) :** म्याग्मा बाहिर निस्कने क्रममा मुख्य पाइपको अतिरिक्त अन्य धेरै मुखबाट म्यग्मा बाहिर निस्कन्छ । यस्तो कोन सिन्डरभन्दा ठुलो हुन्छ । क्रेटर र आधारको बिचको भिरालोपन कम हुन सक्छ ।

(इ) **काल्डेरा (Caldera) :** ज्वालामुखी विष्फोटनको क्रममा कोनको आकर विस्तृत रूपले चौडा भएको छ भने त्यसलाई काल्डेरा भनिन्छ ।

(ई) **क्रेटर ताल (Crater lake) :** मृत तथा सुषुप्त ज्वालामुखीको कोनमा म्याग्मा निस्कने नली लाभाले बन्द हुन्छ र त्यहाँ खाल्डो पर्छ । त्यस खाडलमा वर्षात्को पानी जम्मा भएर ताल बन्छ । त्यस काललाई क्रेटर ताल भनिन्छ ।

(उ) **काल्डेरा ताल (Caldera lake) :** ठुलो क्षेत्रमा फैलिएको काल्डेरा मुखमा पनि मृत वा सुषुप्त भएको अवथामा पानी भरिएको हुन्छ । त्यसलाई काल्डेरा ताल भनिन्छ ।

(ख) भूकम्प वा भुइँचालो

पृथ्वीको सतहमा कम्पन हुने प्रक्रियालाई भूकम्प वा भुइँचालो भनिन्छ । कक्षाकोठामा रहेको टेबलको माथि पानी भरेको गिलास राखेर टेबलको तल बिस्तारै हान्यो भने माथि रहेको गिलासको पानी हल्लिन्छ । यदि तल हान्ने क्रम अलि बढी गर्दै जाने हो भने टेबलमाथिको पानी पोखिन थाल्छ । अरु जोडसँग हान्यो भने माथिको गिलास समेत ढल्छ । ठिक यही प्रक्रियामा पृथ्वीको सतहभित्रको गहिराइमा रहेका पदार्थको बिचमा हुने घनत्व परिवर्तन हुने तथा भिन्न किसिमका प्लेट तथा भूखण्ड एकआपसमा मिल्ने वा छुट्टिने क्रममा त्यहाँ शक्ति उत्पन्न हुन्छ । ती शक्तिका कारण कम्पन पैदा हुन्छ । त्यो कम्पन तरङ्गका रूपमा सतहमाथि पुग्छ । जब सतहमा कम्पन आउँछ त्यो कम्पनको तीव्रताअनुसार सतहमाथि बनेका कमजोर आधार भएका मानवीय संरचना तथा प्राकृतिक संरचनाहरू ढल्न थाल्छन् । यसरी ढल्दा प्राकृतिक संरचनामा परिवर्तन हुने तथा धनजनको क्षति हुने गर्छ । कतिपय अवस्थामा प्राकृतिक संरचनाको परिवर्तनबाट नयाँ स्थलस्वरूपहरूको निर्माण समेत हुने गर्छ ।

भूकम्प पृथ्वीको भित्रबाट निस्कने कम्पन हो । यसको कम्पन हामीले शान्त पोखरीमा ढुङ्गा फाल्दा निस्कने पानीको तरङ्ग जस्तो तरङ्गका कारण हुन्छ । यसको उत्पत्तिको केन्द्र सतहकोभित्र हुन्छ, त्यसलाई हाइपोसेन्टर (hypocenter) भनिन्छ । जब हाइपोसेन्टरमा कम्पनको केन्द्र बन्छ ठिक त्यसको माथि सतहमा पहिलो तरङ्गको केन्द्र बन्छ, त्यसलाई इपिसेन्टर (epicenter) भनिन्छ । तरङ्गहरू विभिन्न किसिमका हुन्छन् । भूकम्प विज्ञान (seismological science) अनुसार चार किसिमका तरङ्ग निस्कन्छन् । तीमध्ये दुईओटा जमिनको भित्रबाट हिँड्छन् र दुई ओटा सतहबाट हिँड्छन् ।

प्राथमिक तरङ्ग (Primary Waves)

- यो तरङ्ग क्षितिजीय गतिमा (horizontal motion) हिँड्छ ।
- सब भन्दा पहिला निस्कन्छ ।
- यो ठोस तथा तरल दुबै अवस्थामा हिँड्छ ।
- यसले भूकम्पको पहिलो सूचना दिन्छ तर खासै नोक्सान गर्दैन ।
- भूकम्पको केन्द्रभागको गहिराइ र तीव्रताअनुसार यस्को गति अर्को तरङ्गभन्दा केही सेकन्ड पहिला हुन्छ ।
- यो तरङ्ग आएको थाहा हुनासाथ भूकम्पको सम्भावित क्षतीव्राट बच्न केही प्रारम्भिक उपाय अपनाउन सकिन्छ । जस्तै: घरका बिजुलीका स्विच बन्द गर्ने, ग्यास चुलो बन्द गर्ने, कोठाभित्र भए झ्याल ढोकाको चुकुल खोल्ने, गाडी वा मोटर साइकल, साइकलमा भए सुरक्षित स्थान हेरेर रोक्ने, घर सुरक्षित संरचनाको र धेरै तला माथि बसेको अवस्थामा भए घरभित्रको सुरक्षित स्थानमा बस्ने यदि कच्ची संरचनाका घरहरू तथा भुँइ तला अगाडि खुला स्थान भएका ठाउँमा खुल्ला स्थानमा पुग्न सकिने सम्भावना रहन्छ ।

द्वित्तीयक तरङ्ग (Secondary Waves)

- यो तरङ्ग लम्बवत् गति (vertical motion) मा तलमाथि गरेर पृथ्वीको सतहभित्रबाट हिँड्छ ।
- पहिलो तरङ्ग आएको केही सेकन्डपछि यो आइपुग्छ ।
- यसले सतहका संरचनालाई तलमाथि धकेल्दा भत्कन सुरु गर्छन् तर ठुलो क्षति भइसकेको हुँदैन ।
- यो ठोसमा छिटो हिँड्छ र तरलमा गति मन्द हुन्छ ।

सतही तरङ्ग (Love wave)

- यो तरङ्ग पृथ्वीको सतहबाट हिँड्छ ।
- यो क्षितिजीय गति (horizontal motion) मा हिँड्छ ।
- भूकम्पका अन्य तरङ्गका दिशासँग यसले लम्बवत् (perpendicular) वा छड्के (trasverse) रूपमा काटेर तरङ्ग निर्माण गर्छ ।
- यो P र S तरङ्गभन्दापछि आइपुग्छ ।
- यो P र S तरङ्गभन्दा बढी नोक्सान गर्ने तरङ्ग हो ।

फिर्ती तरङ्ग (Rayleigh wave)

- यो सतहमा हिँड्ने तरङ्ग हो ।
- यो तरङ्ग सर्कुलर दिशामा हिँड्छ अर्थात् तरङ्ग घुमेर चक्र बनाउँछ ।
- यो भूकम्पको सबैभन्दा बढी नोक्सान गर्ने तरङ्ग हो ।
- यो सबैभन्दा अन्तिममा आइपुग्छ ।
- अघि आउने तरङ्गबाट बचेका घर तथा भवनहरू यस तरङ्गबाट ढल्न थाल्छन् ।

● यसलाई सामान्य बोलीचालीमा भूकम्प फर्केको पनि भन्ने गरिन्छ ।

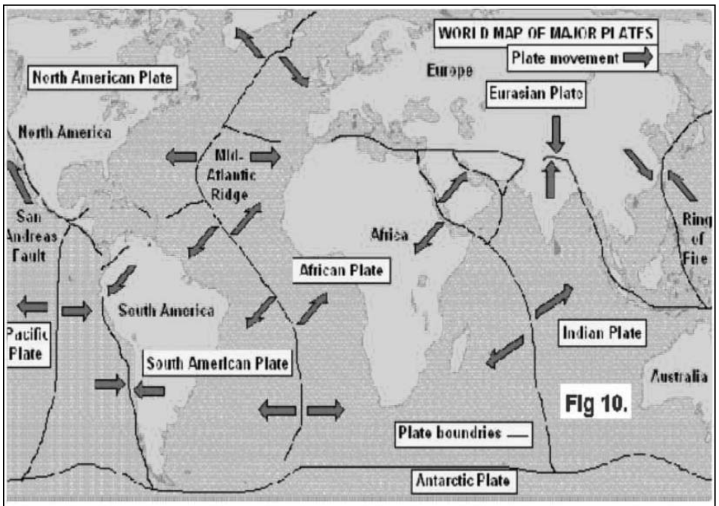
भूकम्प जानुका मुख्य दुई कारण छन् ।

(अ) **ज्वालामुखी**

ज्वालामुखी विष्फोट हुँदा त्यहाँबाट म्याग्मा बाहिर निस्कन्छ र त्यस स्थानमा खाली हुन्छ । खाली स्थानमा क्षतिपूर्ति गर्न अन्य स्थानबाट पदार्थको बहाव हुन्छ । जसका कारण त्यहाँको परिस्थितिमा परिवर्तन हुन्छ र त्यसबाट कम्पन सुरु हुन्छ । यस किसिमका भूकम्पहरू समुद्रको किनारी भाग तथा पातलो भूसतह भएका क्षेत्रहरूमा बढी जान्छ । यसमा प्रशान्त महासागरीय तटीय क्षेत्र, द्वीपहरू र भूमध्यसागरीय क्षेत्रहरू बढी ज्वालामुखीका कारण भूकम्प जाने क्षेत्रमा पर्दछन् ।

(आ) **भौगर्भिक हलचल**

पृथ्वीको सतहका रिकापी अर्थात् प्लेट (plate) हरूको गतिविधि र तिनीहरूको विचलनका कारण भूहलचल (tectonic disturbances) उत्पन्न हुन्छ । ती हलचलका कारण सतहभित्रका पदार्थहरूको परिस्थितिमा परिवर्तन हुन्छ र शक्तिको विकास हुन्छ । त्यो शक्तिका कारण कम्पन पैदा हुन्छ । हिन्दकुश हिमालय क्षेत्र, चीनकाभित्री भाग र मध्य एसियाका देशहरू यसप्रकारको भूकम्प जाने गर्छन् (चित्र ३६) ।



चित्र ३६: ज्वालामुखी तथा भूकम्प जाने क्रियाशील क्षेत्रहरु

भूकम्पबाट निर्मित स्थलाकृतिहरू

भूकम्पका कारण निश्चित स्थलाकृतिहरू निर्माण नभए पनि यसले पृथ्वीको सतहमा विविध खालका अवस्थाहरू निर्माण गर्छ । जमिनमा चिरा पर्नु, धाँजा फाट्नु, जमिन धसिनु र माथि उठ्नु, पहिरो जानु आदि यसका कारण बन्ने केही प्रमुख स्थलाकृतिहरू हुन् । त्यसकारण स्थलाकृति बन्नुभन्दा पनि भूकम्पका कारण मानवीय धनजनको क्षति हुन जानु यसको मुख्य असर हो । कतिपय अवस्थामा मानवीय क्षतिको कारण भूकम्प आफैँ नभएर यसबाट सिर्जित अन्य कारण संलग्न हुन्छन् । जसमा भूकम्पपछि सहरी क्षेत्रमा आगलागी हुनु,

पहिरोबाट सडक तथा बस्तीहरू पुरिनु, सामुद्रिक क्षेत्रमा सुनामी आउनु, मानवीय सेवा सुविधाको समस्याबाट रोग तथा महामारी फैलिनु आदि पर्छन् । भूकम्पका कारण ज्वालामुखी विष्फोट पनि हुन सक्छ ।

८.२ बाह्य शक्ति र तिनबाट निर्मित स्थलाकृतिहरू

भौगर्भिक वा आन्तरिक शक्तिहरूबाट निर्माण गरिएका पृथ्वीका सतहमा रहेका भूधरातलहरू समुद्रको सतहदेखि धेरै अग्ला हुन सक्छन् । ती अग्ला भूभागलाई विभिन्न बाह्य शक्तिका साधनहरू र तिनका अनेकौँ प्रक्रियाहरद्वारा पुन: समुद्र सतह वा आधार तल (base level) तिर ओराल्ने (झार्ने) कार्य हुन्छ । यसकार्यलाई समतलीकरण (planation) तथा अनावृत्तिकरण (denudation) भनिन्छ । यो कार्यमा दुई किसिमका प्रक्रिया (process) लागेका हुन्छन् । गतिशील प्रक्रिया (dynamic process) स्थिर प्रक्रिया (static process) । यी प्रक्रियाका कारण क्षयीकरण (erosion), ऋतुअपक्षय (weathering) र पिण्ड परिचालन (mass movement) कार्य हुन्छ । यी अनावृत्तीकरणका कार्य गर्ने क्रममा विभिन्न बाह्य शक्तिहरूले सतहका संरचना (structure) र समय (time) अनुसार पदार्थ वा वस्तु (materials) लाई क्षयीकरण (erosion) स्थानान्तरण (transportation) गर्ने र अर्को स्थानमा लगेर जम्मा गर्ने (deposition) कार्य गर्छन् । यसका लागि विभिन्न साधन र तिनका प्रक्रिया संलग्न हुन्छन् । यसमा हिमनदी, बगेको पानी (खोला तथा नदी), वायु, भूमिगत पानी, सामुद्रिक छाल र गुरुत्वाकर्षण छन् ।

पृथ्वीको धरातल बाहिर वायुमण्डलले घेरिएको छ । वायुमण्डल आफैँमा विभिन्न प्रक्रियाको सृजना गर्ने मण्डल हो । यसमा तापक्रम, वायु, आर्द्रता, वाष्पीकरण जस्ता अनेकन् तत्त्वहरू ठोस, तरल र ग्यासको अवस्थामा रहेका हुन्छन् । ती तत्त्वहरूको प्रत्यक्ष अनुभव हामी पानीको वर्षा, हिउँको वर्षा, हावाहुरीलगायतका घटनाबाट अनुभव गर्न सक्छौँ । जब बाहिरको बगेको पानी (नदी) वा हिउँ जमिनमाथि आइपुग्छ त्यसले जमिनको बाहिरी सतहमा रहेका पदार्थलाई आफ्नो शक्तिअनुसार बोक्ने वा बगाउने, धकेल्ने, फुटाउने, क्षय गर्ने काम गर्छ । त्यस्तो शक्तिलाई हामी बाह्य शक्ति भन्ने गर्छौँ । पानी र हिउँमात्र हैन वायुमण्डलमा रहेको हावाहुरी र सतहमा रहेको चट्टानको प्रकारमा पनि ती परिवर्तन गर्ने शक्तिहरू प्रभावित हुन्छन् । जस्तै: चुनढुङ्गा क्षेत्रमा भूमिगत पानीको कारण पनि सतहमा परिवर्तन गर्ने शक्ति हुन्छ । समुद्रको पानीमा उत्पन्न हुने छाल तथा ज्वारभाटा र पृथ्वीको आफ्नो गुरुत्वाकर्षण शक्तिहरूले पनि सतहका स्थलस्वरूपमा परिवर्तन ल्याएक। हुन्छन् । त्यस्तै हामी मानिस तथा पशुपन्छी आदिले पनि कुनै न कुनै तरिकाले पृथ्वीको बाहिरी सतहमा परिवर्तन गरिराखेका हुन्छौँ । ती सबै खालका शक्तिलाई एकमुष्टरूपमा भन्दा हामी बाह्य शक्ति भन्छौँ ।

८.२.१ बाह्य शक्तिबाट निर्मित स्थलाकृतिहरू

पृथ्वीको बाहिरी सतहका स्थलाकृतिको निर्माणमा संलग्न शक्तिहरूको आफ्नै निश्चित क्षेत्र हुन्छ । त्यहाँ पाइने हावापानी र भूधरातलले त्यस्तो क्षेत्रको निर्माण गरेका हुन्छन् । जस्तै :

- चिसो क्षेत्रमा हिउँ तथा हिमनदीको शक्ति क्रियाशील हुन्छ ।

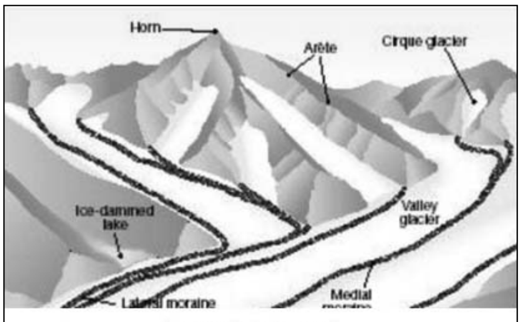
- आर्द्र प्रदेशका पर्वत तथा पहाडी क्षेत्रमा बगेको पानी क्रियाशील हुन्छ ।
- शुष्क मरुस्थलीय क्षेत्रमा हावा तथा वायु क्रियाशील हुन्छ ।
- चुनढुङ्गा क्षेत्रमा भूमिगत पानी क्रियाशील हुन्छ ।
- समुद्रको तटीय क्षेत्रमा सामुद्रिक छाल र ज्वारभाटा सक्रिय हुन्छन् ।
- अर्ध शुष्क तथा महादेशकाभित्री अर्ध शुष्क क्षेत्रमा रात र दिनको तथा हिउँद र ग्रीष्म ऋतुको तापक्रमको अन्तरका कारण ऋतुअपक्षय (weathering) क्रियाशील हुन्छ ।
- उच्च पर्वतीय क्षेत्रमा ऋतुअपक्षय सँगै गुरुत्वाकर्षण शक्ति प्रमुख हुन्छ ।

यसरी बाह्य शक्तिको स्थलाकृति निर्माणमा आआफ्नै क्षेत्र निर्धारित हुन्छन् । कतिपय स्थानमा स्पष्ट सिमाना नभएर एकअर्काको क्षेत्रमा केही अपवादका अवस्था पनि देखिन्छन् । जस्तै: आर्द्र क्षेत्रमा पानीले माटो तथा चट्टान गरुङ्गो बनाउनु आर्द्रताको प्रभाव र पहिरो जानु वा चट्टान खस्नु गुरुत्वाकर्षणको प्रभावसँगै हुन्छ । मानिस तथा पशुपन्छीले पनि बाह्य सतहका स्थलाकृति निर्माणमा विशेष भूमिका खेलेका हुन्छन् तर ती कार्यहरू क्रमबद्ध नहुने हुनाले अध्ययन गर्न सजिलो हुँदैन । त्यसकारण यहाँ उपर्युक्त विभिन्न शक्तिले गर्ने कार्यहरूका विषयमा छलफल गरिने छ ।

बाह्य शक्तिहरूले पृथ्वीको सतहमा मुख्यतया क्षयीकरण (erosion or degradation), परिवहन (transportation) र निक्षेपण (deposition or aggradation) काम गर्छन् । क्षयीकरण कार्य ती शक्तिको पहिलो कार्य हो । जसबाट पृथ्वीको बाहिरी धरातलमा खियाउने कार्य गर्छन् । चट्टानलाई टुक्र्याउने र कमजोर बनाउने कार्य हुन्छ । दोस्रो कार्य ती पदार्थलाई बोकेर टाढा लग्ने र अन्तमा कुनै स्थानमा लगेर थुपार्ने कार्य गर्छन् । यी कार्यहरू गरिँदा विभिन्न स्थानमा विविध किसिमका स्थलाकृतिहरूको निर्माण हुन्छ ।

९.१.१ हिउँ तथा हिमनदी र तिनका स्थलाकृति

उच्च आक्षांशीय क्षेत्र, हिमाल तथा उच्च पर्वतीय भूभागमा हिउँ (snow) परेपछि हिउँ थुप्रँदै जान्छ । त्यो हिउँ माथिबाट थिचिँदै जाँदा तल्लो भागमा बरफ (ice) बन्छ । जब हिउँको थुप्रो थपिँदै जान्छ र यसको सतहमा दबाब बढ्दै जान्छ । जसका कारण सतहभित्रको तापक्रम पनि थपिन्छ । बिस्तारै बरफको तल्लो भाग पग्लन्छ । हिमाली क्षेत्रमा गुरुत्वाकर्षणका कारण त्यो बरफसहितको हिउँको थुप्रो सतहका अन्य चट्टानसहित ओरालोतर्फ बग्न थाल्छ । यसलाई हिमनदी (glacier) भनिन्छ (चित्र ३७) ।



चित्र ३७: हिउँनदीका कार्य

हिमनदीका विशेषता

- गति अत्यन्त मन्द हुन्छ ।

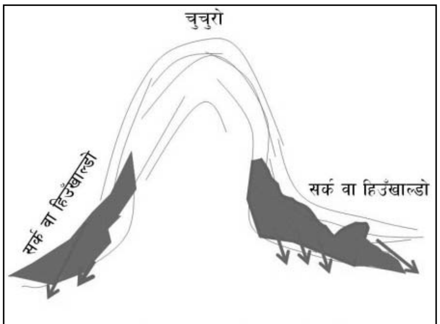
- भिरालामा केही तीव्र गति हुन्छ ।
- यसले पदार्थलाई घिसारेर आफूसँग लग्छ ।
- यसको वहनमार्ग अङ्ग्रेजीको ꠰ आकारको हुन्छ ।
- यससँग बग्ने सतहका चट्टानहरू थ्याप्चा हुन्छन् ।
- सहायक हिमनदी मुख्य हिमनदीसँग मिल्दा दोभानमा झुन्डिएको घाँटी बनाउँछ ।
- हिमनदीले आफ्नो मार्गमा चट्टानलाई उक्काउन सकेन भने माथिल्लो भाग खियाउँछ । यसरी खियाउँदा शिरानतर्फ चिल्लो पार्छ र बगेको दिशातर्फ खस्रो हुन्छ ।

खियाउने कार्य (Erosion or Degradation)

कडा बरफसहितको हिमनदीको थुप्रो बग्दा पृथ्वीको माथिल्लो सतहको पदार्थलाई खियाउन थाल्छ । खियाउने कार्यबाट विभिन्न स्थलाकृतिहरूको निर्माण हुन्छ ।

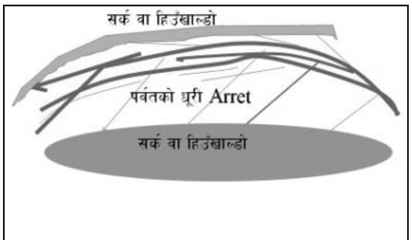
(अ) **सर्क वा हिउँ खाल्डो (Cirque, Corri, Cumb) :** जब हिउँ पर्छ सतहको प्राकृतिक खाडलमा हिउँ थुप्रँदै जान्छ । त्यो हिउँको दबाबका कारण ती खाडल अरु गहिरो बन्दै जान्छन् । किनारको भाग पनि त्यही खाडलमा झर्दै जान्छ र खाडल क्रमिकरूपमा आरामदायी कुर्चीका आकारमा बढ्दै जान्छन् ।

(आ) **चुचुरो (Horn) :** माथि भनिएको आरामदायी कुर्चीका आकार पर्वतीय क्षेत्रमा चारैतर्फबाट बढ्दै जाँदा बिचमा चुचुराको निर्माण हुन्छ (चित्र ३८) ।



चित्र ३८: हिउँनदीको खियाउने कार्यबाट निर्मित सर्क र चुचुरो

(इ) **पर्वतको धुरी (Arret) :** यदि ती आरमदायी कुर्चीको आकारका खाल्डा पर्वतको दुईतर्फबाट मात्र विकास भए भने त्यहाँ पर्वतको धुरीको निर्माण हुन्छ (चित्र ३९) ।



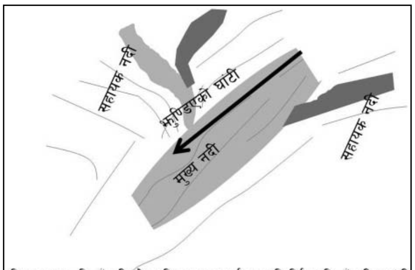
चित्र ३९: हिउँनदीको खियाउने कार्यबाट निर्मित पर्वतको धूरी

(ई) **हिउँ खाल्डो वा खर्पस (Crevages) :** पर्वतको फेदीमा हिउँको बाक्लो थुप्रो जम्मा हुन्छ । ती थुप्रोमा बिच बिचमा हिउँ फुटेर वा च्यातिएर खाडल बन्छ । पर्वतारोहण गर्नेका लागि यस्ता खाडल अत्यन्त

जोखिमयुक्त मानिन्छ । त्यसैले उनीहरू यसलार्य खर्पस वा पासो पनि भन्ने गर्छन् ।

परिवहन कार्य (Transportation)

हिमनदी बग्दै जाँदा यसले पृथ्वीको सतहमा खियाएका पदार्थ समेतलाई आफूसँग बगाएर लग्छ । यसरी बगाउँदा हिमनदी एउटा ठूलो रेलगाडी जसरी बिस्तरै समानहरू बोकेर हिँडेको जस्तो देखिन्छ । यसको गति अत्यन्त मन्द हुने भएकाले छोटो समयमा गरिवहन कार्यलाई देख्न नसके पनि लामो अन्तरालमा यसको प्रभाव देख्न सकिन्छ (चित्र ४०) ।



चित्र ४०: हिउँनदीको परिबहन कार्यबाट निर्मित हिउँनदी घांटी

थुपार्ने कार्य (Deposition)

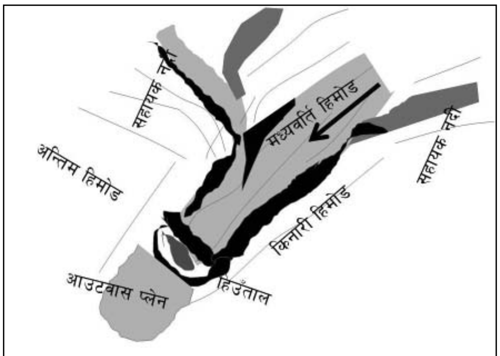
हिमनदीले दुईओटा अवस्थामा आफूले बोकेको पदार्थलाई थुपार्ने कार्य गर्छ ।

- हिमनदी तापक्रम बढी भएको स्थानमा पुगेर हिउँ पग्लन थाल्यो भने यसको बोक्ने क्षमता कम हुन्छ ।
- हिमनदीमा हिउँको मात्रा कम हुन थालेमा यसको बोक्ने क्षमता कम हुन्छ ।

हिमनदीले आफूले बोकेका पदार्थ थुपार्ने क्रममा विभिन्न स्थलाकृति बनाउँछ ।

(अ) **हिमोड (Morain) :** हिमनदीको पदार्थ थुप्रिएर बन्ने ढिस्का वा बाँधलाई हिमोड भनिन्छ । यिनीहरू स्थानअनुसार चार प्रकारका हुन्छन् ।

अन्तिम वा टुप्पोको हिमोड (End or terminal morain) : हिमनदी कुनै स्थानभन्दा अगाडि बढ्न नसकेर त्यस स्थानमा आफूले लगेका पदार्थ थुप्रिएर यस्तो हिमोड बन्दछ । यसरी थुप्रिएका पदार्थ हिमनदीको मार्गमा वारिपारि गरेर बाँधको जस्तो आकृति बनाएर रहन्छन् (चित्र ४१) । जब हिमनदी बिस्तारैपछि हट्छ त्यो पदार्थको थुप्राले साँच्चिकै बाँधको काम गर्छ । यदि हिउँ पग्लदै नदीपछि हट्दै गयो भने त्यहाँ तालको निर्माण हुन्छ । हामी हिमताल फुट्न सक्छ र यदि फुटेमा खतरा हुन्छ भन्ने गर्छौं त्यस्तो ताल यही हिमोडकोभित्र हुन्छ । त्यो हिमोड फुटेमा त्यहाँको तालको पानी एक्कासि बाहिर निस्कन्छ र तल्लो क्षेत्रमा बाढी आउँछ ।



चित्र ४१: हिउँनदीको निक्षेपण कार्यबाट निर्मित स्थलाकृति

किनारी हिमोड (Lateral morain) : हिमनदीको दुबै किनारमा आफूले बोकेका पदार्थ त्यहाँको किनारी भागको घर्षणका कारण थुप्रिँदै जान्छन् र किनारी हिमोडको निर्माण गर्छन् ।

मध्यवर्ती हिमोड (Medial morain) : दुई हिमनदी मिल्दा दुबैका किनारी हिमोढ एक स्थानमा मिल्छन् र त्यहाँ मध्यवर्ति हिमोडको निर्माण हुन्छ ।

सतही हिमोड (Ground morain) : हिमनदी बिस्तारै पग्लदै गएमा आफूले बोकेका पदार्थ आफ्नै मार्गमा थुप्रन्छन् र सतही हिमोडको निर्माण गर्छ ।

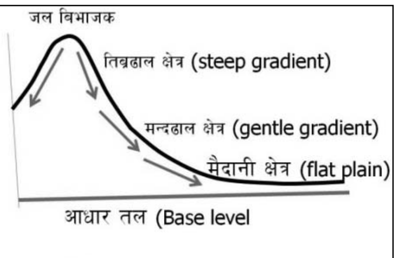
(आ) **आउटवास प्लेन (Outwash plain) :** हिमनदी समतल क्षेत्रमा पुगेको अवस्थामा तापक्रम बढ्न गएर हिउँ पग्लिन थाल्यो भने हिउँले ल्याएका पदार्थ पानीको प्रभावमा पर्दछन् र पानीले ती पदार्थलाई बगाउन सक्दैन र मैदानको रूप लिन्छ । त्यस्तो मैदानलाई आउटवास प्लेन भनिन्छ ।

(इ) **एस्कर (Esker) :** हिउँले ल्याएर थुपारेका पदार्थका ढिस्काहरूमा बरफर र अन्य पदार्थ मिसिएर रहेको हुन्छ । त्यस्तो बरफ हिमनदी बग्न छोडेपछि पनि लामो समयसम्म अउटवास मैदानमा रहेको हुन सक्छ । तर धेरै लामो समयपछि अन्य पदार्थ जमेर ढिस्का बनपेछिभित्रको हिउँ पग्लेर त्यस्ता ढिस्कामा सुरुङहरू बनेको हुन्छ । त्यस्ता स्थलाकृतिलाई एस्कर भनिन्छ ।

८.२.२ बगेको पानीले गर्ने कार्य र तिनका स्थलाकृति

आर्द्र प्रदेशमा जब वर्षा हुन्छ त्यो वर्षाको पानी जमिनमा परेपछि त्यो बिस्तारै गहिरो भागतिर एकतृत भएर बग्न थाल्छ । यसले ससाना खोल्सी, नाला, खहरे, खोला र नदीको रूप लिन्छ र अन्तमा समुद्रमा गएर मिल्छ । यी बगेका पानीका विभिन्न रूपहरू हुन् र यिनले पृथवीको सतहमा खियाउने, बगाउने र थुपार्ने कार्य गर्छन् । ती कार्यबाट विभिन्न स्थलाकृतिको निर्माण गर्छन् । तिनलाई नदीका कार्य भनिन्छ ।

नदीको खियाउने कार्य र त्यसबाट निर्मित स्थलाकृति



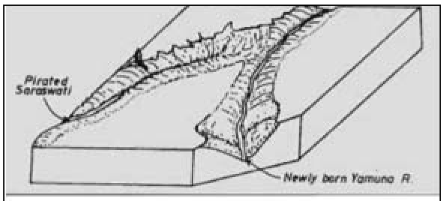
चित्र ४२: नदीको अधार तल (River Base Level

नदीको खियाउने कार्य आफ्नो सतहदेखि माथिको ढालको तीव्रता (gradient) र नदीमा पानीको मात्रा (volume of water) मा निर्भर गर्छ । यदि त्यो ढाल अति तीव्र छ भने त्यहाँ बढी जोडले पानी बग्छ (high velocity) र खियाउने कार्य तीव्र हुन्छ । यदि नदी बहने मार्गको ढाल (slope) कम छ र पानीको मात्रा पनि कम छ भने मन्द तरिकाले खियाउने कार्य गर्छ । नदीको गहिराइ आधारतलको नजिक पुग्यो भने त्यहाँ खियाउने कार्यको अन्त हुन्छ (चित्र ४२) ।

नदीले खियाउने कार्य आफ्नो शिरानतर्फ, आफ्नो आधार (पिँध)तर्फ र आफ्नो किनारतर्फ गर्छ । यसरी नदीको खियाउने कार्यबाट बन्ने स्थलाकृति ती सबै स्थानमा फरक फरक हुन्छन् ।

नदीको अपहरण र अन्धजलमार्ग घाँटी (river piracy and blind river valley) : यो नदीको शिरतर्फ

खियाएर बन्ने स्थलाकृति हो । जब नदी आफ्नो उद्गमतर्फ बढ्दै जान्छ त्यस बेला आफ्नो जल विभाजकलाई पार गरेर अर्कोतर्फको नदीको पानीलाई आफूतर्फ ल्याउँछ । अर्कोतर्फको पानी आफूतर्फ ल्याउनुलाई नदी अपहरण भनिन्छ । यस कार्यबाट अर्को नदीको जलमार्गमा पहिलाको अनुपातमा पानी कम हुन्छ र त्यहाँ अन्धजलमार्ग (blind river valley) को निर्माण हुन्छ (चित्र ४३) ।



चित्र ४३: नदी अपहरण र अन्धो जल मार्ग (River Piracy and Blind River Valley

V आकारको नदी मार्ग, गर्ज तथा क्यानन (V shaped valley,gorge and cannon) : धेरै भिरालो सतहबाट ठुलो मात्राको पानी बग्दा नदीले आफ्नो आधारतर्फ तीव्ररूपले खियाउने कार्य गर्छ । नदीको पानी साँघुरो भागबाट पनि च्यापिएर बग्ने हुँदा घाँटीको आकार सोहीअनुसार V आकारको बन्छ । यदि त्यो जलमार्ग घाँटी धेरै गहिरो र लामो भएमा त्यसलाई गर्ज भनिन्छ । काली गण्डकी तथा पोखराको सेती गण्डकीको नदी घाँटी यसका उदाहरण हुन् । गर्जको विस्तार धेरै गहिरो र एकनासको रहेमा त्यसलाई क्यानन भनिन्छ । संयुक्त राज्य अमेरिकाको क्यालिफोनिया राज्यमा पर्ने कोलोराडो नदीको ग्रान्ड कयानन विश्वको नमुना क्यानन हो । पोखरा उपत्यकाको बिचमा सेती नदीले निर्माण गरेको साँघुरो नदी मार्गको उदाहरण चित्र ४४ मा दिइएको छ ।

चित्र ४४: V आकारको जल मार्ग (V–shaped River Valley) पोखराको बीचमा सेती नदीले निर्माण गरेको सांगुरो नदी मार्ग

झरना, छाँगो र आरी (Water fall, rappid and pot-hole) : नदीको तीव्र बगाइका कारण पर्वत तथा पहाडमा नदी कडा र नरम चट्टानी मार्गमा बग्दा यसको आधारतर्फ खियाउने कार्य कडा चट्टानमाथि कम र नरम चट्टानमाथि छिटो हुन्छ । त्यही कारण कडा चट्टानको माथिबाट नरम चट्टानतर्फ छांगो वा झरनाको विकास हुन्छ । पोखरास्थित पाताले झरना (छाँगो) एउटा राम्रो उदाहरण हो (चित्र ४५) । जब छाँगाको तीव्रता विकास हुन्छ नरम चट्टान रहेको स्थानमा पानीले गहिरो खल्डो बनाउँछ । त्यसको आकार गहिरो भाँडोको जस्तो हुन्छ । स्थानीय भाषामा आरी वा कोसी पनि भनिन्छ । धेरै गहिरा खाल्डा बनाएर बगेको नदीलाई हामी कोसी भन्ने गर्छौं । जस्तै : भोटबाट आएको गहिरो नदीलाई हामी भोटे कोसी भन्छौं ।

चित्र ४५: जल मार्गमा निर्मित झरना (Water fall) पोखराको पाताले छांगो (डेभिज फल)

नागबेली, गोरुजुरे ताल र नदी गह्रा (Meander, ox bow lake and river terrace) : नदीका यी स्थलाकृतिहरू नदी जब मैदानी भागमा आफ्नो आधार तल (base level) नजिक पुग्छ त्यहाँ निर्माण गर्छ । त्यहाँ नदीको गति कम हुँदै जान्छ । नदीको आधार तलतिर खियाउने कार्य कमजोर भएपछि नदीले किनारतर्फ

खियाउने काम गर्छ । यसरी किनारतर्फ नदीले आफ्नो मार्ग कायम गर्न नसकेर नदी बाङ्गो टिङ्गो भएर बग्छ । त्यसलाई हामी नागबेली भन्छौँ । वर्षाको समयमा पानीको मात्रा बढेको समयमा नदीमार्ग छोट्याउन थाल्छ । नदीले आफूसँग बगाएर ल्याएका पदार्थहरू फेरि पानी सुक्न थालेपछि बगाउन सक्दैन र आफ्नै मार्गमा थुपार्न थाल्छ । नदीले धेरै पानी भएका समयमा बनाएकाबाटाहरू पुन: परिवर्तन हुन्छन् । यसरी थुपार्ने क्रममा आफूले ल्याएका पदार्थको बाँध बनेर तालको निर्माण हुन्छ । यस्ता तालको आकार नदीको पुरानो मार्गको आकारमा रहेका हुन्छन् । सामान्यतया गोरुको जुरो जस्तो देखिने ती ताललाई गोरुजुरे ताल भनिन्छ । नदी नागबेली र गोरुजुरे तालका उदाहरण तराईका नदीहरूमा देख्न सकिन्छ । नदीले आफनो मार्गमा थुपारेका पदार्थले बनेको नदी उपत्यका तथा नदी मार्गमा नदी बिस्तारै गहिरिएर जाने क्रममा तयहाँ नदीले पुन: नयाँ मार्गको निर्माण गर्छ । पुरानो नदी मार्ग र नयाँ नदी मार्गको बिचमा तहगत स्वरूपको निर्माण हुन्छ र गह्राको निर्माण हुन्छ । यस प्रकारको नदी गह्रा हिमालयबाट निस्कने प्राय: सबै नदीमा देखिन्छन् ।

नदी आफ्नो मार्ग सिधा नबनाई घुमाउरो बनाएर बग्ने लाई नागबेली भनिन्छ । पोखरा उपत्यकाको रूपातालको तालबैँसी खोलामा निर्मित नागबेली सेप्टेम्बर २०१८ मा लिइएको तस्बिरमा त्यस्तो नागबेली स्पष्ट देख्न सकिन्छ (चित्र ४६) । यसरी घुमाउरो मार्ग बन्नुको कारण नदी समथर स्थानमा पुग्दा नदीको वेग कम हुन्छ र आफूले बोकेर ल्याएका पदार्थहरू बोक्न नसकि आफ्नैबाटो अवरोध गर्दा नदी बाङ्गिन जान्छ र घुमाउरो बन्छ ।

चित्र ४६: नागवेली जल मार्ग (River Meander) पोखराको रुपातालको मुहानको तस्वीर

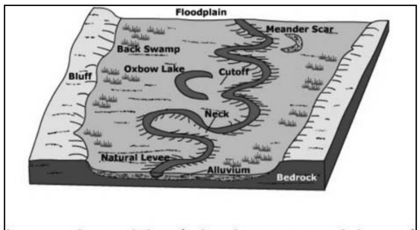
नदीको परिवहन कार्य र त्यसबाट निर्मित स्थलाकृति

नदीले आफूले खियाएका, टुक्र्याएका र बोकेका पदार्थलाई तैराउने, गुडाउने र धकेल्ने गरेर आफूसँग लग्छ । यसरी लग्दा धेरै चट्टान तथा ढुङ्गाहरू फुट्ने र टुक्रने हुन्छन् । हामीले नदीको किनारमा हेर्‍यौँ भने ठुला ढुङ्गा, गेडुला ढुङ्गा ग्राभेल, सिल्कट, बालुवा, हिलोमाटो आदि देख्छौँ । तिनलाई अझ गहिरिएर हेर्‍यौँ भने ढुङ्गाहरू प्राय गोलाकार हुन्छन् । यसको कारण नदीले ढुङ्गालाई गुडाउँदा तिनको चुच्चो भाँचिन्छ र गोलो हुन्छ । माथिल्लो भागमा ठुला र नदीको लम्बाइ बढ्दै जाँदा ढुङ्गाको आकार पनि घट्दै गएर अन्तमा ससाना ग्राभेल, सिल्कट, बालुवा र हिलोमाटो देखिन्छ । नदीमार्गको तीव्रतामा नदीले भार वहन गर्ने क्षमताको कमीका कारण बिस्तारै पदार्थहरूको पनि छनोट हुँदै जान्छ ।

नदीको थुपार्ने (निक्षेपण) कार्य र त्यसबाट निर्मित स्थलाकृति

नदीमा पानीको मात्रा घटेमा वा नदीमार्ग आधार तल नजिक पुगेको अवस्थामा नदीले आफूसँग भएका पदार्थलाई थुपार्दै जान्छ र विभिन्न स्थलाकृतिको निर्माण गर्छ ।

(अ) **प्राकृतिक बााध, जलोढ पङ्खा र जलोढ मैदान (Natural levee, alluavial fan and alluvial plain)** : नदीसम्म स्थानमा पुग्दा आफनो मार्गलाई गहिराउन सक्दैन । जसका कारण नदीले आफूसँगका पदार्थलाई आफ्नो किनारतर्फ थुपार्दै जान्छ । यहाँ आइपुग्दा दुबै किनारमा थुप्रिएका पदार्थले किनारको बाँधको आकार लिन्छ, जसलाई प्राकृतिक बाँध भनिन्छ । नदीले मसिनो पाँगो माटो तथा बालुवासहितको पदार्थ थुपारेर पङ्खाको आकृति बनाउँछ त्यसलाई जलोढ पङ्खा तथा मैदानको स्वरूपलाई जलोढ मैदान भनिन्छ (चित्र ४७) ।



चित्र ४७: नदीका नागबेली मार्ग, गोरु जुरे ताल तथा अन्य निक्षेपण कार्य

(आ) **नदीका हााँगा फाट्ने (Braided river)** : नदीसम्म स्थानमा पुग्दा आफूले लगेको बालुवा तथा माटाले आफनैबाटो छेक्छ । तयसलाई पार गर्न नसकेर नदीले आफ्नो धारमा ससाना मार्गको निर्माण गर्छ । यसरी हाँगा फाटेर बगेको नदीलाई हाँगा नदी भनिन्छ (चित्र ४८) ।

चित्र ४८: नदीको हाँगा फाट्ने र नदीको मुखद्वीप

(इ) **मुखद्वीप (Delta)** : नदी जब समुद्रमा मिल्न पुग्छ, यसले आफूले लगेका पदार्थलाई त्यहाँ समुद्रको किनारमा थुपार्दा त्रिकोण आकारको मैदान बन्छ । तयसलाई ग्रिक अक्षरको डेल्टा आकृति भएका कारण मुखद्वीप वा डेल्टा भनिन्छ ।

८.२.३ वायु, वायुले गर्ने कार्य र तिनका स्थलाकृति

शुष्क मरुभूमि क्षेत्रमा हावाको वेगलाई रोक्ने बाधक रुख बिरुवा हुँदैन र त्यहाँको जमिनमा पनि सुक्खा माटो तथा खाली चट्टान र बालुवाको मात्रा बढी हुन्छ । ऋतु अपक्षयले चट्टान फुट्ने र टुक्रा हुने हुन्छ । त्यस खालका चट्टानहरू आधार चट्टानको ढिक्काबाट निस्किएपछि हल्का हुनाले वायुले आफ्नो कार्य सक्रिय पार्छ ।

वायुको खियाउने कार्य र तिनका स्थलाकृति

वायुले आफनो क्षयीकरण कार्य मुख्य तीन प्रक्रियाबाट गर्छ :

बढार्ने (Deflation) : यसमा वायुको जोडले चट्टानका टुक्रालाई बढारेर लग्छ । यस प्रक्रियाबाट अग्लो भूभाग होचो हुँदै जान्छ ।

अपघर्षण (Ablation) : यस प्रक्रियामा वायुले आफूसँग बढारेर ल्याएका चट्टानका टुक्राहरूले अन्य चट्टानलाई खियाउन र फुटाल्न हतियारको काम गर्छन् । वायु ठोक्किएको दिशामा यो प्रक्रियाका कारण चाँडै खिइने हुन्छ ।

सन्नी घर्षण (Attrition) : यो प्रक्रियामा वायुले उडाएर ल्याएका चट्टानी टुक्राहरू एकआपसमा ठोक्किएर आफैं टुक्रने र फुट्ने गर्छन् ।

यी तिनै प्रक्रिया वायुको वेग र चट्टानका टुक्राको अवस्थाले निर्धारण गर्दछन् (चित्र ४९) ।

चित्र ४९: मरुभुमिका भू-आकृतिहरु

वायुले खियाएर बनाउने स्थलाकृतिहरू

(अ) गारा (Gara) : मरुभूमि क्षेत्रमा वायुकोसम्मुखमा रहेका ढुङ्गा तथा चट्टान छन् भने वायुको सतहदेखि माथि १देखि २ मिटरको उचाइमा तीव्र क्षयीकरण हुन्छन् । त्यो उचाइमा वायुसँग प्रशस्त बालुवा तथा ससाना ढुङ्गाका टुक्रा हुन्छन् । त्यो उचाइभन्दा तल पनि सतहको कारण वायुको वेग कम हुन्छ र माथि पनि ठुला हतियार बोक्न सक्दैन । फलस्वरूप ती चट्टानको १ देखि २ मिटरको उचाइमा चट्टान बढी खिएका हुन्छन् । त्यसमाथि चट्टान छाता जस्तो रहन्छ भने तल पनि मोटो रहेको हुन्छ । यस्तो छाता आकारको मरुभूमिको चट्टानी आकृतिलाई गारा भनिन्छ चित्र ५०) ।

चित्र ५०: छाता आकृति

(आ) ज्युगेन (Zeugen) : क्षितिजीय सतहमा रहेका चट्टानमा नरम र कडा स्वभाव भएर बसेका रहेछन् भने वायुले नरम चाँडै खियाउँछ र कडा बिस्तारै खियाउँछ । यदि कडा चट्टान माथि र नरम चट्टान तलका तहगत स्वरूपमा रहेका भएमा नरम चाँडै खिइएर कडा माथिबाट खस्छ र नरम र कडा चट्टानको आकृति बिच बिचमा खाली भएर स्तम्भ चित्र जस्तो देखिन्छ । यसलाई ज्युगेन भनिन्छ (चित्र ५१) ।

चित्र ५१: ज्युगेन

(इ) इनसेलवर्ग (Inselberg) : यो आकृति मरुभूमि क्षेत्रका मैदानी भागमा कडा चट्टानका गुम्बज आकारमा रहेका हुन्छन् । कडा चट्टान भएका कारण यिनीहरूलाई वायुले खियाउन सक्दैन ।

(ई) यारडाङ (Yardang) : मरुभूमि क्षेत्रमा नरम र कडा चट्टान लम्बवत्रूपमा रहेका भएमा नरम चट्टान चाँडै खिएर कडा चट्टानका खम्बामात्र बाँकी रहेको अवस्थामा यस्तो आकृतिको निर्माण हुन्छ ।

(उ) हामदा (Hamada) : मरुभूमि क्षेत्रका विस्तृत भूभागमा हल्का पदार्थ वायुले उडाउने तथा बडार्ने गरेर उडाउन तथा बडार्न नसकेका चट्टानी टुक्रामात्र बाँकी भएको क्षेत्रलाई हामदा भनिन्छ (चित्र ५२) ।

चित्र ५२: हामदा

वायुको पारवहन (transportation) कार्य र संलग्न स्थलाकृति

वायुले पनि अन्य बाह्य शक्ति जस्तै आफूले टुक्र्याएका चट्टानी टुक्रालाई एक स्थानबाट अर्को स्थानमा लग्ने काम गर्छ । यसको नदी तथा हिमनदी जस्तो निश्चत मार्ग हुँदैन । आफ्नो वेग र आफूसँगका पदार्थले यसको

पारवहनलाई निर्धारण गर्छ । पारवहन प्रक्रिया निम्नअनुसार गर्छ :

(अ) **साल्टेसन (Saltation)** : यसमा केही ठुला चट्टानी टुक्रालाई गुडाएर वा केही उडाएर सार्छ । यसमा धेरै टाढा पुऱ्याउन सक्दैन ।

(आ) **तैराएर (Suspension)** : यसमा ससाना धूलकण तथा पातपतिङ्गर तथा बालुवा हावामा तैराएर लग्छ । यस्ता कण धेरै टाढासम्म लग्न सक्छ । सहाराको मरुभूमिको बालुवा युरोपको जर्मनीसम्म पुऱ्याएर धुलाको वर्षा गराउँछ । यसलाई रक्त वर्षा (blood rain) पनि भनिन्छ ।

(इ) **छानेर (Filteration)** : यस प्रक्रियामा हल्का र उडाउन सक्ने वा सार्न सक्ने चट्टान तथा टुक्राहरू उडाउँछ र सार्छ नसक्ने त्यही छोड्छ ।

(ई) **ग्रुभिङ (Grooving)** : यसमा वायुले कतै सासाना खाल्डा बनाउँछ र कतै केही उच्च भाग बनाउँछ ।

वायुको निक्षेपण कार्यबाट बन्ने स्थलाकृति

पृथ्वीको सतहमा रहेका सूक्ष्म र खुकुला वस्तुलाई हावाले तैराएर, उडाएर, गुडाएर र घिसारेर अर्को स्थानमा लग्दा वायुको मार्गमा अवरोध आएमा वायुले ती वस्तु तथा पदार्थलाई थुपार्ने गर्छ र त्यसबाट केही महत्त्वपूर्ण स्थलाकृतिहरू बन्छन् । यसमध्ये बालुवाका ढिस्का र लोयस मैदान मुख्य छन् ।

(अ) **बालुवाका ढिस्का (Sand dunes)** : बालुवाका ढिस्काको निर्माण मरुभूमि क्षेत्रको विस्तृत भूभागमा पाइने स्थलाकृति हो (चित्र ५३) । यसको निर्माणमा बालुवाको अधिक मात्रा, वायुको तीव्र वेग, वायुमार्गमा अवरोधको उपस्तिति र निर्माणका लागि उपयुक्त धरातलले प्रभाव पार्छ ।

चित्र ५३: बालुवाका ढिस्का

बालुवाका ढिस्कालाई यिनीहरूको निर्माण र विस्तारको आधारमा मुख्य तीन समूहमा राख्न सकिन्छ :

अनुप्रस्थ ढिस्का (Trasverse dunes) : यी ढिस्का वायुको दिशाको समानान्तर नभई लम्बको रूपमा निर्माण हुन्छन् । यिनीहरू मरुभूमिको किनारी भागमा प्रशस्त बालुवा भएका क्षेत्रमा वायुको मन्द गतिका कारण बन्दछन् । वायुको विपरीत दिशाबाट हेर्दा यिनीहरू अर्ध चन्द्राकार आकृतिमा देखिन्छन् जसलाई बर्खान (Barchans) भनिन्छ ।

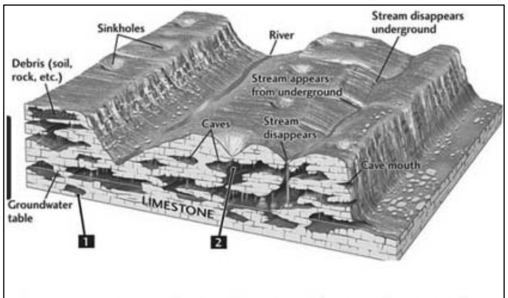
क्षितिजीय ढिस्का (Longitudinal dunes) : लामो समयसम्म जोडसँग वहने वायुले अनुप्रस्थ ढिस्काको बिच बिचमा होचा भागहरूलाई धेरै गहिरो खाडल बनाउँदै लान्छन् र वायुको दिशासँगै समानान्तर लामा ढिस्काहरूको शृङ्खलाको विकास गर्छ । लामो ढिस्कामा अर्धचन्द्राकार आकृतिको विकास लहरै बन्छन् जसलाई सेफ (seif) भनिन्छ ।

पाराबोलिक ढिस्का (Parabolic dunes) : बालुवाका ढिस्काहरूको वायुकोसम्मुख भागमा वायुले अनवरत हिर्काउँदा खाडल (trough) बन्दछ । त्यस आकृतिलाई पाराबोलिक ढिस्का भनिन्छ ।

(आ) **लोयस मैदान (loess plain)** : मरुभूमिको सिमान्त क्षेत्रमा मसिनो बालुवाको निक्षेपणबाट बनेको विस्तृत मैदानलाई लोयस मैदान भनिन्छ ।

८.२.४ भूमिगत पानीको कार्य र त्यसबाट बनेका स्थलाकृति

चुनढुङ्गा, खरीढुङ्गा तथा अन्य पानीमा घुल्न सक्ने खनिज भएका पदार्थ तथा चट्टान भएका क्षेत्रमा जब आकाशको पानी प्रवेश गर्छ त्यस्मा रहेको अम्लीय तत्त्व अर्थात् कार्बनडाईअक्साड र नाइटकोजनले ती खनिज तथा पदार्थलाई पगालिदिन्छ र त्यसबाट विभिन्न किसिमका स्थलाकृति बन्दछन् । यस्तो क्षेत्रमा पदार्थ घुल्ने (solution), निक्षेपण हुने (deposition) र जम्मा हुने (petrification) हुन्छ र स्थलाकृति बन्छन् (चित्र ५४) । चुनढुङ्गा क्षेत्रका पदार्थ पानीमा घोलिएर फेरि कुनै स्थानमा गएर जम्मा हुन्छन् । त्यस स्थानमा विभिन्न किसिमका खनिजहरूको घोलको संयुक्त रूप हुने हुँदा त्यहाँ रासायनिक संयोजन पनि हुन सक्छ । त्यस प्रकारको निक्षेपणलाई पेटिकफिकेसन (petrification) भनिन्छ ।



चित्र ५४: चुन ढुँगा क्षेत्रमा भूमिगत पानीले बनाउने स्थलाकृति

(अ) **भुङ्गान (Sinkholes)** : वर्षाको पानीमा कार्बनडाइअक्साइडको मात्रा रहेको हुन्छ । त्यस पानीले चुन तथा खरीढुङ्गाका जोर्नीहरूमा चुनलाई घोल्न थाल्छ । बिस्तारै चुन घोलिँदै जाँदा धरातलमा प्वालहरू पर्दै जान्छन् । ती प्वालहरू ठुला हुँदै जाँदा सतहको पानी झन् धेरै जान थाल्छ र धरातलमा ठुला ठुला प्वाल पर्छन् । ती प्वाललाई भुङ्गान भनिन्छ । ती सोली आकारका खाल्डा हुन्छन् । पानीको निकासअनुसार तिनको गहिराइ र लम्बाइ हुन्छ । पोखरा उपत्यकामा अर्मला भन्ने स्थानमा यस्ता धेरै प्वाल भएको देख्न सकिन्छ । त्यस्ता साना भुङ्गान एकआपसमा विस्तार हुँदै १० देखि २० मिटरसम्म व्यास भएका प्वालहरूको निर्माण हुन्छ । त्यस्ता आकृतिलाई डोलाइन (doline) वा गुफा भनिन्छ ।

चित्र ५५: पोखरा स्थित महेन्द्र गुफा

(आ) **गुफा (Cave)** : चुनढुङ्गा प्रदेशमा भूमिगत पानीले निर्मित सतहभित्र खाली बनेको सुरुङ जस्तो आकृतिलाई गुफा भनिन्छ । पोखराको महेन्द्रगुफा, खोटाङको हलेसी गुफा यसका उदाहरण हुन् (चित्र ५५) ।

(इ) **उभाला (Uvala)** : निरन्तर घोलको प्रक्रियाको विकास हुँदै गएर अन्तमा धेरै डोलाइन मिलेर ठुलो क्षेत्र नै खाडलमा परिवर्तन भएमा त्यसलाई उभाला भनिन्छ । यस्ता उभालामा सतहबाट बग्ने नदी नैभित्र छिर्न् सक्छ र नदीको पुरानो मार्ग सुक्खा हुन सक्छ । त्यसलाई अन्धमार्ग (blind valley) भनिन्छ ।

(ई) **पोल्जी (Polji)** : उभालाको विस्तारबाट ठुलो क्षेत्र नै तल गएर मैदान बन्दछ भने त्यसलाई पोल्जी

भनिन्छ । युरोपको लिबिनी पोल्जी ६४ किमि लामो र ५देखि ११ किमि चौडा छ (चित्र ५६) ।

चित्र ५६: चुन ढुँगा क्षेत्रका स्थलाकृति

(उ) प्राकृतिक पुल **(Natural bridge)** : गुफाको छानो वा नदी प्रवेश गरेको नदी मार्गमाथि रहेको पदार्थको छानाले प्राकृतिक पुलको काम गरेको हुन्छ ।

८.२.५ सामुद्रिक छालका कार्य र तिनका स्थलाकृति

महासागर, सागर, समुद्र तथा ठुला तालका किनारी भागहरू ती महासागर, सागर, समुद्र तथा तालको पानीमा आउने छाल तथा ज्वारभाटाका कारण प्रभावित हुन्छन् । पानीमा वायुको प्रभावका कारण प्राय नियमितरूपमा छालहरू आइराखेका हुन्छन् । त्यस्तै गुरुत्वाकर्षणका कारण औँसी तथा पूर्णिमाका समयमा पानीको छाल माथि उठ्ने र तल झर्ने प्रक्रिया हुन्छ । माथि उठ्नेलाई ज्वार र तल झर्नेलाई भाटा भनिन्छ । कहिलेकाहीँ समुद्रकोभित्र वा किनारी भागमा भूकम्प तथा ज्वालामुखी विष्फोटका घटना हुन पुगेमा पानीमा विशेष किसिमका शक्तिशाली छालहरू आउने गर्छन् । त्यस्ता छाललाई सुनामी (tsunami) भनिन्छ । ती छालहरूले किनारी भागको स्थलाकृतिमा ठुलो परिवर्तन ल्याउन सक्छन् ।

सामुद्रिक किनारमा नियमितरूपमा पानीलाई हावाले प्रभावित गर्ने हुँदा छाल आउँछ र त्यो छाल किनारी भागमा गएर ठोक्किन्छ । किनारमा पानीको शक्तिसहितका छाल ठोक्किँदा त्यसले किनारमा भएका चट्टानलाई टुक्र्याउने, फोर्ने र फेरि आफूसँग बगाएर लग्ने काम निरन्तर गरिराख्छ । यसले गर्दा किनारको भाग सिधा नभएर अनियमित स्वरूपका हुन्छन् । अर्थात् ती छियाछिया परेका हुन्छन् । छालले किनारको धरातलको ढाल तीव्र छ भने चट्टानलाई खियाउने र काट्ने गर्छ । यदि किनार समथर मैदानी भागमा छ भने त्यस्ता स्थानमा बालुवा थुपारेर विस्तृत किनारी मैदानको निर्माण पनि गर्छ । यसलाई सामुद्रिक बिच (sea beech) भनिन्छ । यस्ता बिचहरू समुद्रमा घुम्न जानका लागि र दृश्यावलोकनका लागि विशिष्ट मानिन्छन् (चित्र ५७) ।

चित्र ५७: सामुद्रिक किनारका स्यालाकृति

८.२.६ गुरुत्वाकर्षण शक्ति र त्यसबाट बन्ने स्थलाकृति

स्थिर शक्तिअनुसार पदार्थ वा चट्टान आफ्नै स्थानमा रहेका अवस्थामा विखण्डन तथा विच्छेदन (disintegration and decomposition) हुन्छन् । यो क्रिया हुनका लागि शक्तिको गति आवश्यक पर्दैन । यस्तो स्थिर शक्तिलाई ऋतुअपक्षय (weathering) भनिन्छ । चट्टानहरू जब विखण्डन र विच्छेदन हुन्छन् त्यसपछि ती चट्टानका टुक्राहरू एक स्थानबाट अर्को स्थानतर्फ लग्नका लागि गति शक्तिको आवश्यकता पर्छ । अन्य बाह्य शक्तिका प्रक्रियाबिना नै गुरुत्वाकर्षण शक्तिले कार्य गरेको हुन्छ । जस्मा पिण्ड परिचालन शक्ति (mass-movement) लागेको हुन्छ ।

पृथ्वीको बाहिरी आवरणमा अग्लो भूभागबाट होचो भूभागतर्फ पृथ्वीको गुरुत्वाकर्षण शक्तिका कारण यदि पदार्थ तथा चट्टानहरूको स्थानान्तरण हुन्छ भने त्यसलाई पिण्ड परिचालन भनिन्छ । यस प्रक्रियामा पानी, हिउँ, वायु जस्ता साधनको प्रत्यक्ष भूमिका रहँदैन । गुरुत्वाकर्षण शक्तिका कारण बाहिरी सतहमा विभिन्न किसिमका पिण्डहरू होचो भागतर्फ परिचालन हुन्छन् । यसलाई पिण्ड विस्थापन (mass wasting) पनि भनिन्छ । यस प्रकारको अनावृत्तीकरणका प्रक्रियाले पर्वतीय ढाल वा भिरालोपन (hillslope) मा ठुलो परिवर्तन ल्याउँछ ।

पर्वतीय ढालमा हुने पिण्ड परिचालन तथा विस्थापनमा भिरालोपनको झुका, भिरालोपनको उचाइ, माटो, आधार चट्टान र बाहिरी पदार्थको स्वभाव र माटो तथा चट्टानमा प्राप्त ओसको नियन्त्रण तथा प्रभाव रहन्छ । यी तत्त्वहरूले पिण्ड परिचालनमा प्रत्यक्ष प्रभाव पारे तापनि हरेक किसिमका पिण्ड परिचालनका लागि आवश्यक पूर्वाधार पिण्डको गति अवरोधक शक्तिलाई (strain) माथ गर्न सक्षम शक्ति ९क्तचभकक० को आपूर्ति हुनु हो ।

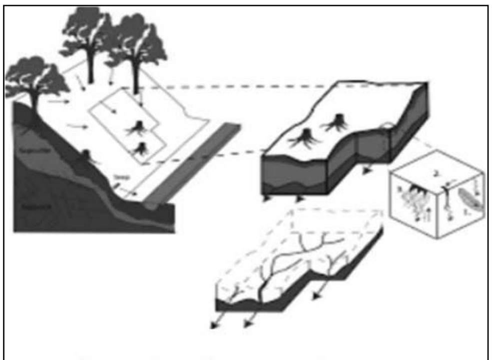
पिण्ड परिचालनलाई वस्तुको स्वभाव तथा गतिअनुसारचार प्रकारमा विभाजन गर्न सकिन्छ :

(अ) **माटो बग्नु वा सोलिफ्ल्कसन (Solifluction)** : यो प्रक्रिया अत्यन्त मन्द गतिमा माटो बग्छ । यसको गति एक वर्षमा ३० देखि ६० सेन्टिमिटर माटो बग्छ र यो अत्यन्त मन्द ढाल अर्थात् २०सम्ममा पनि हुन्छ ।

(आ) **माटो तथा चट्टान घस्रिनु (Soil or rock creep)** : यो प्रक्रिया हिउँ तथा पानीको प्रभाव नभएको सक्खा क्षेत्रमा माटो तथा चट्टानका टुक्रा भिरालोतर्फ घस्रिन्छन् । यो मन्द ढालमा वार्षिक ०.०२५ सेन्टिमिटरदेखि २.५ सेन्टिमिटरका दरले तलतर्फ सर्छ ।

(इ) **माटो बग्नु (Earth flow)** : तीव्र गतिमा माटो तलतर्फ बग्छ । यस प्रक्रियामा पहिरो पनि पर्दछ । २० देखि ३००सम्मको भिरालो ढालमा हुन्छ ।

(ई) **हिलोमाटो बग्नु (Mud flow)** : तीव्रगतिमा हिलोमाटो बग्ने प्रक्रिया यसमा पर्छ । यसको गति १५ सेन्टिमिटरदेखि ४.२ मिटरप्रति सेकन्डका दरमा माटो बग्छ । यसमा माटामा अन्य चट्टान तथा ढुङ्गाहरू पनि मिसिएर बग्छन् (चित्र ५८) ।



चित्र ५८: पिण्ड परिचालनका कार्य

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) पृथ्वीको सतहमा देखिएका स्वरूप तथा स्थलाकृतिहरूको निर्माण के के कुरामा निर्भर रहन्छ ?

(ख) पृथ्वीका आन्तरिक शक्तिहरू के के हुन् ?

(ग) तीव्र गति शक्ति वा आकस्मिक शक्तिअन्तर्गत कस्ता शक्तिहरू पर्दछन् ?

(घ) हाइपोसेन्टर भनेको के हो ?

(ङ) भूकम्प विज्ञानअनुसार भूकम्प जाँदा कति किसिमका तरङ्गहरू निस्कन्छन् ?

(च) भूकम्प जानमा मुख्य कारणहरू के के हुन् ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) अति मन्द गति शक्ति र तीव्र गति शक्तिको बिचमा के अन्तर हुन्छ ?

(ख) भूकम्प भनेको के हो ? के कारणले हुन्छ ,उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) ज्वालामुखीको परिभाषा दिनुहोस् ।

(घ) भूकम्पको परिचय दिई र भूकम्पले निर्माण गर्ने स्थलाकृतिहरूको नाम लेख्नुहोस् ।

(ङ) ज्वालामुखीबाट निर्मित स्थलाकृतिहरूको सूची बनाउनुहोस् ।

(च) एसिडिक लाभा र बेसिक लाभाबिचको अन्तर बताउनुहोस् ।

(छ) हिमनदीको खियाउने कार्य र तिनका स्थलाकृतिहरूको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ज) नदीको खियाउने कार्य र तिनका स्थलाकृतिहरूको बारेमा छोटकरीमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(झ) हिमनदीले गर्ने थुपार्ने कार्य र तिनका स्थलाकृतिहरूको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ञ) नदीले गर्ने थुपार्ने कार्य र तिनका स्थलाकृतिहरूको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ट) नदीको परिवहन कार्य र त्यसबाट निर्मित स्थलाकृतिहरूको बारेमा छोटकरीमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ठ) वायुको खियाउने कार्य र तिनका स्थलाकृति बारेमा छोटकरीमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ड) गुरुत्वाकर्षण शक्ति र त्यसबाट बन्ने स्थलाकृतिको बारेमा छोटकरीमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) प्रशान्त महासागर वरिपरि भूकम्प र ज्वालामुखी विस्फोटन हुनुका कारणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) ज्वालामुखी कति प्रकारका हुन्छन् ? उदाहरणसहित वयान गर्नुहोस् ।

(ग) समतलीकरण तथा अनावृत्तीकरण भनेको के हो ? व्याख्या गर्नुहोस् ।

(घ) वायुको निक्षेपण कार्यबाट बन्ने स्थलाकृतिहरूको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ङ) भूमिगत पानीको कार्य र त्यसबाट बनेका स्थलाकृतिहरूको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

(क) तपाईंका घर वा छिमेकमा भएका ज्येष्ठ सदस्यहरूसँग सोधेर तपाईंका बस्तीमा कहिले कहिले भूकम्प गएको थियो र त्यसले त्यहाँ के कस्तो क्षति वा नोक्सान गरेको थियो भन्ने विषयमा तालिका बनाएर कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ख) तपाईंको घर वा बस्ती वरपरको क्षेत्रमा देखिने स्थलाकृतिहरूको एउटा तालिका बनाउनुहोस् । त्यस तालिकामा राखिएका स्थालाकृतिहरू के कसरी बनेका रहेछन्, कहिलेदेखि त्यहाँ देखिएका रहेछन् भन्ने विषयमा तपाईंले आफ्ना घर वा छरछिमेकका पाका उपेरका आमा, बुवा, काका, काकी वा दाइदिदीसँग सोधेर लेख्नुहोस् र कक्षामा भूगोल विषयका शिक्षकसहित साथीहरूको बिचमा ती विषयहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पाठ ९ सामुद्रिक धार र ज्वारभाटाका असरहरू

पृथ्वीको सतहमा लागभग ७१ प्रतिशत पानी र २९ प्रतिशत जमिन छ । महादेशहरू एकअर्कालाई पानीका भागले छुट्याएको छ भने महासागरका भागहरूलाई पानीले एकआपसमा जोडेको छ । ती जोडिएका भागहरूलाई पनि एकअर्काको विशेषताका आधारमा सिमाना छुट्याइएको छ । प्रशान्त महासागर, आन्ध्र महासागर र हिन्द महासागर, उत्तरमा उत्तरी ध्रुवीय सागर (सुमेरु सागर) र दक्षिणमा दक्षिणी सागर (कुमेरु सागर) गरी महासागर सातओटा छन् । यीबाहेक भूमध्य सागर, अरब सागर, लाल सागर, बाल्टिक सागर, क्यास्पियन सागर र अरबको खाडी, बङ्गालको खाडी, क्यारिबियनको खाडी, ओखटस्को खाडी, हडसनको खाडी आदि पनि समुद्र वा पानीको भागसँग जोडिएका नाम हुन् । यिनै महासागर, सागर र खाडीमा नियमित र निश्चित दिशामा नदी झैँ बगिरहने पानीको प्रवाहलाई सामुद्रिक धार (ocean current) भनिन्छ ।

९.१ सामुद्रिक धार हुनका कारण र तिनमा पार्ने प्रभाव

सामुद्रिक धार हुनुमा दुई प्रमुख तत्त्वहरू संलग्न हुन्छन् । यसमा प्राथमिक तत्त्वहरूले यसको उत्पत्तिको काम गर्छन् भने द्वित्तीयक तत्त्वहरूले यसको बहावको दिशालाई निर्धाण गर्छन् ।

(क) **प्राथमिक तत्त्व**

(अ) **तापक्रम :** भूमध्यरेखीय क्षेत्रका समुद्रमाथि सूर्यको किरण सिधा पर्ने हुँदा त्यहाँको समुद्रको पानी तातो हुन्छ । पानी तातो भएपछि त्यसको आयतन (Volume) बढ्छ र पानीको सतह अग्लो हुन्छ । ठिक त्यसको विपरीत ध्रुवीय क्षेत्रमा सूर्यको किरण तेर्सो वा छड्के पर्ने हुनाले त्यहाँको सतहको तापक्रम कम हुन्छ र पानीको आयतन कम हुन्छ । जस्का कारण पानीले आफ्नो सतह मिलाउने क्रमम तातो क्षेत्र र चिसो क्षेका समुद्रको पानीमा गति पैदा हुन्छ । यसबाट धारको सृजना हुन्छ । भूमध्यरेखीय क्षेत्रबाट उच्च अक्षांशतर्फ पानी वहन थाल्छ । जब भूमध्यरेखीय क्षेत्रको पानी ध्रुवीय क्षेत्रतर्फ बहन्छ त्यसको ठाउँ भर्न फेरि ध्रुवीय क्षेत्रबाट भूमध्यरेखीय क्षेत्रतर्फ पानी बग्छ । तापक्रमका कारण भूमध्यरेखाबाट बहने धार न्यानो (warm) पानीसहितको हुन्छ तर ध्रुवतिरबाट आउने पानी चिसो (Cool) हुन्छ । न्यानो पानी हल्का हुन्छ र यो सतहमा बहन्छ भने चिसो पानी गरुङ्गो भएका कारण सतहभित्रबाट बहन्छ ।

(आ) **प्रचलित वायु अर्थात् ग्रहका वायु :** समुद्रमा नियमितरूपले बहने प्रचलित वायुको प्रभावले समुद्रको पानी चल्नमा सहयोग गर्छ । दक्षिण पूर्व र उत्तर पूर्वबाट भूमध्य रेखातर्फ बहने वाणिज्य वायुले समुद्रको भागमा पानीलाई भूमध्य रेखातर्फ सोहोरेर ल्याउँछ । यसका कारण भूमध्यरेखीय क्षेत्रको समुद्रमा पानीको सतह अग्लो हुन्छ । त्यो पानी फेरि भूमध्यरेखीय पुर्वी वायुको कारण पश्चिमतर्फ सोहोरिन थाल्छ र धारको निर्माण हुन्छ । यसको प्रभावमा भूमध्यरेखाको वरपर तातोपानीका धारहरू पूर्वबाट पश्चिमतर्फ बहन्छन् ।

(इ) **पानीका स्रोत तथा मात्रामा विभिन्नता**

वाष्पीकरण, नदीको मिलावट, वर्षा, हिउँको मात्रा र पानीको आवतजावतका कारण समुद्रको पानीको सतह फरक परेको हुन्छ । भूमध्यसागर र लालसागरमा बढी वाष्पीकरण हुने र ठुला नदीहरूको पानीको आपूर्ति कम हुनाले ती सागरमा पानीको सतह पनि कम हुन्छ । धेरै वाष्पीकरणका कारण पानीमा नुनको मात्रा र घनत्व बढी हुन्छ । त्यहाँ खुला समुद्रका पानीको सतहभन्दा ती भित्री समुद्रको पानीको सतह कम भएका कारण खुला समुद्रबाट पानी त्यसतर्फ बहन थाल्छ र धारको निर्माण हुन्छ । यसकाकारण धारहरू आन्ध्र महासागरबाट भूमध्यसागरमा प्रवेश गर्छन् र अरब सागरबाट लालसागरमा प्रवेश गर्छन् ।

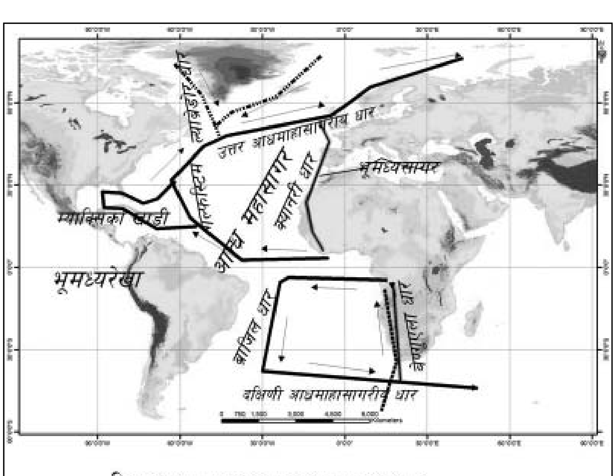
(ख) **द्वित्तीयक तत्त्व**

(अ) **पृथ्वीको परिभ्रमण गति :** पृथ्वी आफनो अक्षमा घुम्दा भूमध्यरेखामा गति बढी हुन्छ र ध्रुवमा गति कम हुन्छ । यसका कारण भूमध्य रेखाबाट ध्रुवीय क्षेत्रतर्फ पानी बग्न यसले सहयोग गर्छ । पृथ्वीको परिभ्रमण गतिका कारण उत्तर गोलार्धमा धार बहने दिशाको दायाँतर्फ मोडिन्छन् र दक्षिण गोलार्धमा बायाँतर्फ मोडिएर बहन्छन् । जब त्यो पानी ध्रुवीय क्षेत्रमा थुप्रिन पुग्छ, त्यहाँ पुन: सतह अग्लो भएर भूमध्यरेखातर्फ बहन थाल्छ ।

(२) **महादेश वा समुद्रिक टापुका उपस्थिति :** धारको मार्गमा महादेश वा टापुको उपस्थितिका कारण मार्ग परिवर्तन हुछ । जस्तै भूमध्यरेखाको वरपरबाट सुरु भएको तातोपानीको धार पश्चिमतर्फ बढ्छ । जब महादेशको पुर्बी किनारमा पुग्छन् यो तातोपानकिो धारलाई डिकफ्ट (Drift) भनिन्छ । तिनीहरू उत्तरी गोलार्धमा उत्तरतर्फ र दक्षिणी गोलार्धमा दक्षिणतर्फ मोडिन्छन् । यी धार जब ३५० देखि ४०० उत्तर तथा दक्षिणमा पुग्छन् तीनलाई पश्चिमी वायुले पूर्वतर्फ धकेल्छ र महादेशको पश्चिमी किनारतर्फ मोडिन्छन् । तर जब यो महादेशको पुर्बी किनारमा पुग्छ यसले उत्तर वा दक्षिणको मार्ग लिन्छ । त्यस्तै अवस्था प्रशान्त महासागरको धारमा पनि देखिन्छ ।

९.२ आन्ध्र महासागरका धारहरू

आन्ध्र महासागरका भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा बढी तापक्रमका कारण त्यहाँको पानी तातिएर फुक्छ र पानकिो सतह माथि उठ्छ । उत्तर तथा दक्षिणको वाणिज्यवायुको प्रभावले त्यहाँ दुईओटा धारको निर्माण हुन्छ । ती धार भूमध्यरेखाको समानान्तर हुँदै पश्चिमतर्फ बहन्छन् । जब पश्चिममा दक्षिण अमेरिकाको पुर्बी किनारमा पुग्छन् त्यहाँबाट उत्तरको धार उत्तरतर्फ र दक्षिणको धार दक्षिणतर्फ मो डिन्छन् (चित्र ५९)।



चित्र ५९: आन्ध्र महासागरका धार

उत्तर आन्ध्र महासागरको धार

दक्षिण अमेरिकाको उत्तर पुर्बी किनारबाट उत्तरतर्फ गल्फ स्टिकमका (Gulf Stream) नामले परिचित यो न्यानो धार क्यारिबियन टापुको किनार हुँदै उत्तरतिर लाग्छ । एउटा सानो हाँगा क्यारिबियन सागरभित्र म्याक्सिको खाडी हुँदै फ्लोरिडा र बहामास हुँदै बाहिरिन्छ र पुन: गल्फ स्ट्रिमसँग मिलेर उत्तरतर्फ लाग्छ । संयुक्त राज्य अमेरिकाको उत्तर पुर्बी किनारको न्युफाउन्डल्याण्डमा पुगेपछि यो पश्चिमी वायुको प्रभावका कारण उत्तर आन्ध्र महासागरलाई छिचोलेर युरोपको पश्चिम किनारतर्फ आइपुग्छ ।

यहाँ यसलाई उत्तर अन्ध्रमहासागरीय ड्रिफ्ट (North atlantic drift) भनिन्छ । एउटा हाँगा ब्रिटिस द्वीपहुँदै नर्वेतर्फ लागेर उत्तरी सागर (सुमेरु सागर) मा पुगेर बिलिन हुन्छ । अर्को शाखा ब्रिटिस द्वीपबाट दक्षिण लागेर स्पेन पर्चुगल र उत्तर पश्चिम अफ्रिकाको पश्चिमी किनार भएर भूमध्यरेखीय न्यानो धारसँग आएर मिल्छ । यसलाई क्यानरी धार भनिन्छ । यो धेरै लामो यत्रा गरिसकेको कारण चिसो भइसकेको हुन्छ । यसको एउटा सानेा हाँगा भूमध्यसागरभित्र प्रवेश गर्दछ ।

ग्रिनल्यान्ड र हडसनको खाडी तथा ल्याब्रोडरतर्फबाट धुवीय क्षेत्रको चिसोपानीको धार क्यानडाको पुर्बी किनारको न्युफाउन्डल्यान्डमा आएर न्यानो पानीको गल्फ स्टिकमसँग मिल्दछ । यसलाई ल्याब्रोडर धार (Labroder current) भनिन्छ ।

दक्षिण अन्ध्र महासागरीय धार

जब भूमध्यरेखीय न्यानोधार दक्षिण अमेरिकाको ब्राजिलमा आइपुग्छ । त्यहाँबाट एउटा हाँगा दक्षिणतर्फ लाग्छ । यो हाँगा दक्षिण अमेरिकाको पूर्वी किनार हुँदै ४०० दक्षिणी अक्षांशसम्म पुग्छ । यसलाई ब्राजिल धार भनिन्छ । त्यहाँ पश्चिमीवायुको प्रभावका कारण पूर्वतर्फ मोडिन्छ । यसलाई दक्षिणी आन्ध्रमहासागरीय डिकफ्ट (South atlantic drift) भनिन्छ । यो दक्षिण अफ्रिकाको टुप्पो नजिक पुगेपछि दुई भागमा बाँडिन्छ । एउटा भाग पूर्वतर्फ लाग्छ र त्यतै हराउँछ । अर्को उत्तरतर्फ लाग्छ र अफ्रिकाको पशिचमी किनार हुँदै भूमध्यरेखाको न्यानो पानीको धारमा आएर मिल्छ । यसधारलाई बेङ्गुएला (Benguala current) भनिन्छ । यो सतहमा हुन्छ । ठिक यसको तल एन्टार्कटिकातर्फबाट आएको चिसो पानीको धार दक्षिणबाट उत्तरतर्फ बहन्छ ।

आन्ध्र महासागरीय धारका असर

आन्ध्र महासागरमा बहने न्यानो पानी र चिसोपानीका धारका कारण ती धार वहने क्षेत्रको हावापानीमा तथा आर्थिक व्यवसायमा प्रत्यक्ष असर देखिन्छ :

(१) संयुक्त राज्य अमेरिकाको पुर्बी किनारमा गल्फ टिकमका कारण न्यानो हुन्छ ।

(२) उत्तर आन्ध्र महासागरीय धारका कारण ब्रिटिस द्वीप र नर्वेको किनारी भाग धेरै उत्तरमा भएर पनि न्यानो हुन्छ ।

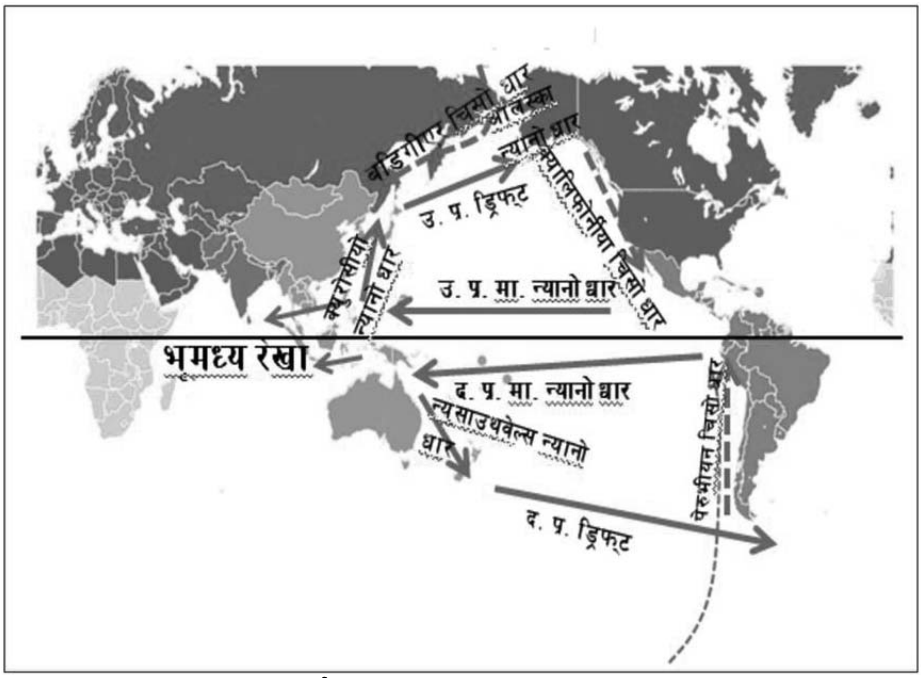
(३) न्युफान्डल्यान्डमा ल्याब्रडोरको चिसो पानीको धार र गल्फटिकमका न्यानो धार मिसिएका कारण त्यहाँ बाक्लो कुहिरो लाग्छ ।

(४) अफ्रिकाको पश्चिमी किनार भेनेजुएलाको चिसो धार र क्यानरीको चिसो धारका कारण हावापानी सधैँ रम्य खालको हुन्छ ।

(५) उच्च अक्षांशबाट आएका चिसोपानीका धार र भूमध्यरेखीय न्यानो पानीका धारको सङ्गम क्षेत्र सामुद्रिक घाँसका लागि प्रसिद्ध छन्, जहाँ माछा व्यवसाय अत्यन्त सफल छ । यसलाई सैवाल सागर (Saragasso sea) भनिन्छ ।

९.३ प्रशान्त महासागरीय धारहरू

प्रशान्त महासागरमा पनि भूमध्यरेखा नजिक न्यानो पानीका धारको निर्माण हुन्छ र वाणिज्य वायुको दिशाअनुसार पश्चिमतर्फ बहन्छन् । जब ती धार दक्षिण पुर्बी द्वीप समूहमा आइपुग्छन् ती दुई हाँगा हुँदै एउटा उत्तर प्रशान्ततर्फ र अर्को दक्षिण प्रशान्ततर्फ मोडिन्छन् (चित्र ६०)।



चित्र ६० : प्रशान्त महासागरका धार

उत्तर प्रशान्त महासागरीय धार

उत्तर प्रशान्त महासगरमा आउने भूमध्यरेखीय धार दुई हाँगामा विभाजन हुन्छ । एउटा हाँगा सिधै पश्चिमतर्फ लाग्छ र त्यो हिन्द महासागरतर्फ जोडिन्छ । अर्को हाँगा उत्तरमा फिलिपिन्स र चीनको पुर्बी किनार हुँदै जापानबाट उत्तरतर्फ लाग्छ । यसलाई क्युरोसियो धार (Kurociwo current) भनिन्छ । यो धार ४०° उत्तरी आक्षांशमा पुगेपछि पश्चिमी वायुको प्रभावले पूर्वतर्फ मोडिन्छ । यसलाई उत्तरी प्रशान्त डिफ्ट (North pacific drift) भनिन्छ ।

यो ड्रिफट उत्तर अमेरिकाको पश्चिमी किनारमा पुगेपछि दुई हाँगामा विभाजन हुन्छ । एउटा क्यानडाको पश्चिमी किनार हुँदै आलस्कासम्म पुग्छ । त्यो धार त्यही बिलाउँछ । अर्को हाँगा संयुक्त राज्य अमेरिकाको पश्चिमी किनार हुँदै दक्षिणतर्फ लाग्छ । यसलाई क्यालिफोर्निया धार भनिन्छ । यो चिसो धार हो । यो दक्षिणमा भूमध्यरेखीय धारसँग मिल्दछ । उत्तर प्रशान्त महासागरमा उत्तरी ध्रुवीय सागर (सुमेरु सागर) बाट बेरिङ जलसंयोजक (Bering Strait) हुँदै कामचट्का र क्युराइल टापु हुँदै दक्षिणतर्फ बाङ्गिएर (Wangiare) चिसोपानीको धार आउँछ । यो धार जपानको दक्षिण्मा आएर हराउँछ ।

दक्षिण प्रशान्त महासागरीय धार

भूमध्यरेखाको दक्षिणतर्फबाट बहने यो धार पश्चिममा दक्षिण पूर्वद्वीपहरूबाट दुई हाँगामा बाँडिन्छ । एउटा सिधै पश्चिमतर्फ लागेर हिन्द महासगरतर्फ जान्छ । अर्को दक्षिणतर्फ मोडिएर अस्टेकलियका न्युसाउथवेल्स हुँदै दक्षिणमा जान्छ । यसलाई न्युसाउथवेल्स धार (New southwels current) भनिन्छ । जब ४०० दक्षिणमा पुग्छ यो पश्चिमी वायुको प्रभावमा पर्छ र पूर्वतर्फ मोडिन्छ । यसलाई दक्षिणी प्रशान्त डिफ्ट (South pacific drift) भनिन्छ । यो न्यानो पानीको धार हो । जब यो पूर्वमा दक्षिण अमेरिकाको केप हर्नमा पुग्छ । त्यसमा दुई हाँगामा बाडिन्छ । एउटा सिधै पूर्वतर्फ लाग्छ अर्को दक्षिण अमेरिकाको पश्चिमी किनार हुँद अन्तमा भूमध्यरेखीय न्यानो पानीको धारमा आएर मिल्छ । यो धारलाई पेरुधार (Peru current) भनिन्छ ।

प्रशान्त महासागरीय धारका असर

न्यानो र चिसो पानीका धारको प्रभाव प्रशान्त महासागरका किनारी भागको हावापानी र त्यहाँको जनजीवनमा पनि पर्छ ।

(१) फिलिपिन्स, चीन र जपानको प्रशान्त महासागरीय किनारी भागको तापक्रमलाई न्यानो क्युरोसियो धारले प्रभाव पार्छ र त्यहाँको तापक्रम न्यानो हुन्छ ।

(२) कामचट्का र क्युराइल टापुमा चिसो पानीका धारका कारण धेरै चिसो हुन्छ । जस्को फलस्वरूप भर्खोयान्स्क संसारकै सबभन्दा कम तापक्रम हुने स्थानमा पर्छ ।

(३) न्यानो उत्तर प्रशान्त डिकफ्टका कारण आलस्काको समुद्रिक किनार न्यानो हुन्छ । तर क्यालिफोनिर्याको पश्चिमी किनार चिसो क्यालिफोर्निया धारका कारण चिसो हुन्छ ।

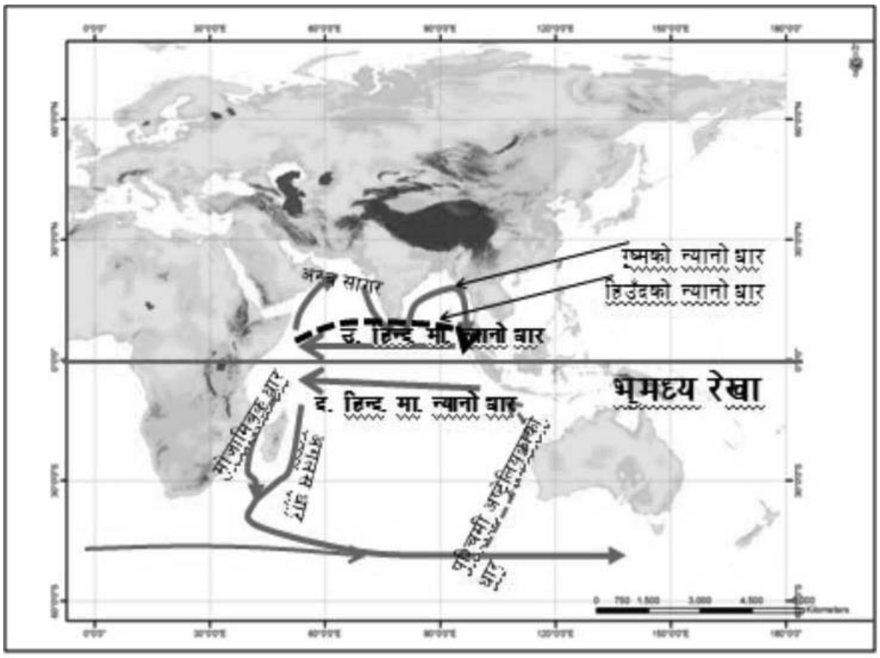
(४) अस्टकेलियाको पुर्बी किनारन्यानो हुन्छ । तर दक्षिण अमेरिकाको पश्चिमी किनार चिसो हुन्छ ।

(५) चिसो र न्यानो धार मिसिएका समुद्रमा सैबाल सगर (Saragasso sea) बन्दछ जहाँ विभिन्न जातका सामुद्रिक घाँसका कारण माछा उत्पादन हुन्छन् ।

९.४ हिन्द महासागरीय धारहरू

हिन्द महासागरको अवस्थिति अन्य महासागरको भन्दा अलि फरक छ किनकि अन्य महासागर उत्तर र दक्षिण ध्रुवसम्मको पहुँचमा छन् भने हिन्द महासागर दक्षिण ध्रुवको मात्र पहुँचमा छ । यो माहासागर भूमध्यरेखादेखि

उत्तरमा ठुलो जमिनको भागले घेरिएको छ । त्यसकारण यो महासागरका दक्षिणी भागको धारको प्रणाली अन्य महासागरको जस्तै छ । तर उत्तरतर्फको प्रणाली भिन्न छ (चित्र ६१)।



चित्र ६१ : हिन्द महासागरका धार

यस महासागरमा भूमध्यरेखीय न्यानोपानीको धार प्रशान्त महासागरदेखि प्रवेश गरेको धार सिधै आउँछ । दक्षिणी धूमध्यरेखीय न्यानो धार पश्चिमतर्फ अफ्रिकाको मडागास्कर टापुनजिक गएर दुईभागमा विभाजन हुन्छ । एउटा मडागास्कर र अफ्रिका महादेशका बिचबाट बहन्छ । यसलाई मोजाम्बिक धार भनिन्छ । अको मडागास्करको पूर्वबाट बहन्छ । तर मडागास्करको दक्षिणमा गएर दुबै सँगै मिल्छन् । यसलाई अगुलस धार (Agullas current) भनिन्छ । जब ४०० दक्षिण पुग्छ यो पश्चिमी वायुको प्रभावमा पर्छ र पूर्वतर्फ मोडिन्छ । अस्ट्रेलिया नजिक पुगेपछि एउटा हाँगा अस्ट्रेलियाको पश्चिमी किनार हुँदै उत्तरतर्फ लागेर भूमध्यरेखीय न्यानो पानीको धारसँग मिल्छ । यसलाई पश्चिमी अस्ट्रेलियाको चिसो धार (Western Australian Cool Current) भनिन्छ । अर्को धार पूर्वतर्फ लाग्छ ।

भूमध्यरेखाको उत्तरतर्फ हावापानीमा मौसमी प्रभाव पर्ने हुँदा यहाँको धारको दिशा र बहावमा पनि प्रभाव पर्छ । ग्रीष्ममा यहाँ दक्षिण पश्चिम मनसुनी वायु अरबको खाडीमा उत्पत्ति भएर दक्षिण भारत र बङ्गालको खाडीतर्फ बहन्छ । जसअनुसार यहाँको धार पनि सोहीअनुरूप न्यानो भूमध्यरेखीय धार अफ्रिकाको एडेनबाट उत्तरतर्फ लागेर अरबको खाडी हुँदै बङ्गालको खाडीतर्फ गएर पुन: भूमध्यरेखाको न्यानो धारसँग गएर मिल्छ । तर हिउँदमा यसको विस्तार भूमध्यरेखाको नजिक हुँदै अफ्रिकाको पूर्वबाट फर्किएर एउटा चक्रको निर्माण गर्छ ।

हिन्द महासागरीय धारको असर

यो महासागर आन्ध्र महासागर र प्रशान्त महासागर जस्ता दुबै ध्रुवसँग नजोजिएकाले यो महासागरमा बहने धारको असर तिनमा भन्दा अलिक बेग्लै रहन्छ र केही विशिष्ट असरहरू देख्न सकिन्छ ।

(१) यस महासागरको भूमध्यरेखाबाट बहने न्यानो पानीको धारले अफ्रिकाको पुर्वी किनारका मोजाम्बिक, मडागास्कर र अरबको खाडीका किनारी भागको तापक्रम बर्सैभरि माथि रहन्छ ।

(२) अस्ट्रेलियको पश्चिमी किनारमा पश्चिमी अस्ट्रेलियन चिसोपानीको धारका कारण त्यहाँ वाष्पीकरण कम हुन्छ र समुद्रको किनारी भाग भएर पनि वर्षा कम हुन्छ तर तापक्रम मध्य भागमा भन्दा थोरै रहन्छ ।

(३) हिन्द महासागरको समुद्रमा बहने न्यानो धारका कारण जलवाष्पले भरिएको वायु वाणिज्य वायुसँग मिलेर दक्षिण पश्चिम मनसुनका रूपमा जमिनको भित्रतर्फ बहन्छ र भारत, नेपाल, बङ्गलादेशमा ग्रीष्ममा भारी वर्षा गराउँछ । यसलाई हामी ग्रीष्मकालीन मनसुनका नामले चिन्छौँ ।

९.५ सामुद्रिक धार र त्यसका असरहरू

सामुद्रिक धारको असर मुख्यतया हावापानी र व्यपार तथा वाणिज्यमा पर्छ ।

(१) न्यानो धार बहने क्षेत्रमा उच्च अक्षांश भए पनि बर्सैभरि न्यानो हुँदा त्यहाँका बन्दरगाह सधैँभरि जहाजका लागि खुला हुनाले व्यापार तथा वाणिज्य निर्बाधरूपमा बर्सैभरि चल्छ । उदाहरणमा ब्रिटिसद्वीप तथा नर्वे धेरै उत्तरमा परे पनि न्यानो धारका कारण किनारी भाग न्यानो हुन्छ ।

(२) चिसो धारका कारण ध्रुवीय क्षेत्रबाट आउने धारले हिउँका ढिक्काहरू (ice berg) न्यानो क्षेत्रसम्म बगाएर ल्याउँदा सामुद्रिक जहाजको आवागमनमा समस्या हुन्छ ।

(३) न्यानो र चिसो धारको सङ्गममा कुहिरो लाग्ने हुन्छ ।

(४) चिसो पानीका धार र न्यानो पानीका धारमिलेका क्षेत्रमा विभिन्न किसिमका घाँस तथा सामुद्रिक झारहरू हुने हुँदा त्यहाँ माछाको उत्पादन राम्रो हुन्छ र माछा मार्ने व्यवसाय सफल देखिन्छ ।

(५) धारको प्रवाहका कारण समुद्रका पानीको गुणस्तर राम्रो रहन सक्छ ।

(६) चिसो धारका कारण अफ्रिकाको पश्चिम किनारको हावापानी पुर्वी किनारको भन्दा मानव बसोबासका लागि राम्रो मानिन्छ ।

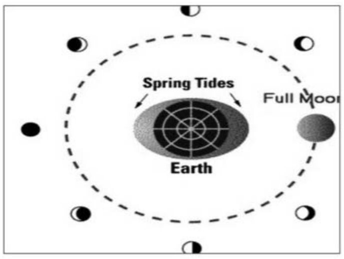
९.६ ज्वारभाटा र त्यसका असरहरू

समुद्रको पानी हावा नचल्दा पनि बिस्तारै माथि उठ्ने र किनारतर्फ भरिँदै आउने र फेरी केही समयपछि बिस्तारै पानी फर्कँदै किनारी भागहरू पानी बाहिर देखिने प्रक्रिया समुद्रको किनारमा हुन्छ । यसरी पानी किनार माथि आउनेलाई ज्वार (spring tide) र किनारबाट टाढा जाने प्रक्रियालाई भाटा (neap tide) भनिन्छ । यस्तो प्रक्रिया खास गरेर सूर्य चन्द्र र पृथ्वीको बिचमा हुने अकार्षणले नियन्त्रण गर्छ । पृथ्वीको नजिक चन्द्रमा भएकाकारण चन्द्रमाको आकर्षण पृथ्वीमा रहन्छ । जमिनमा त्यसको असर अनुभव हुँदैन तर पानीमा त्यस्को असर देखिन्छ । पृथ्वीको सतहकामा चन्द्रमा र सूर्यको आकर्षण शक्तिका कारण तानिएर माथि

उठ्दै आउँछ । यसरी तानींदा गोलाकार पृथवीको दुई छेउमा ज्वार र दुई छेउमा भाटाको निर्माण हुन्छ । ज्बार र भाटाको बिचको दुरी लगभग १०,००० किलोमिटर हुन्छ । पानीको सबै भागमा यसको अनुभव हुँदैन । खास गरी खुला महासागरका कम गहिरा भागमा यसको असर देखिन्छ । धेरै गहिरो सागर वा आन्तरिक सागर तथा खाडी क्षेत्रमा पनि खासै अनुभव हुँदैन ।

पूर्णिमा र औँसीको रातमा सूर्य चन्द्र र पृथ्वी एउटै सरल रेखामाथि पर्ने हुँदा ती रातमा ज्वारको तीव्रता बढी हुन्छ । त्यो तीव्रता बिस्तारै कम हुँदैगएर अष्टमीको तिथिमा सबभन्दा थोरै प्रभाव पर्छ । फेरि अष्टमीपछि क्रमश: यो बढ्दै जान्छ । अधिकतम ठुलो ज्वार सूर्यग्रहण तथा चन्द्र ग्रहणका समयमा हुन्छ ।

ज्वारभाटाका कारण सामुद्रिक किनारका पदार्थलाई गहिरो समुद्रसम्म पुऱ्याउने काम पानीले नियमित गर्छ । त्यसकारण ज्वारभाटाका क्षेत्रमा नदीका मुखद्वीपहरू सफा हुन्छन् । कम गहिरा बन्दरगाहमा व्यापारिक जहाजहरू ज्वारका समयमा मात्र भित्र्याइन्छ (चित्र ६२) ।



चत्र ६२: ज्वार र भाटाको अवस्था

९.७ हावापानीमा महासागरीय प्रभाव

महासागर पानीको भाग भएका कारण हावापानीमा महासगरको प्रभाव धेरै पक्षमा रहन्छ । पानीका विशेषताका आधारमा महासागरले हावापानीमा पार्ने प्रभावलाई विश्लेषण गर्न सकिन्छ । हावापानीसँग सम्बन्धित निम्नलिखित विशेषताहरू छन् :

(१) पानीले तापक्रमलाई सोस्ने र आफूभित्र संवाहनिक परिचालन गर्ने भएका हुनाले पानी ढिलो तात्ने र ढिलो सेलाउने विशेषता भएको तरल पदार्थ हो । जमिन छिटो तात्ने र छिटो सेलाउने विशेषता भएको हुन्छ । यसका कारण समुद्रको किनारी भागमा दैनिक तथा वार्षिक तापान्तर महादेशकाभित्रीभागको तुलनामा कम हुन्छ ।

(२) पानीको ठुलो क्षेत्रफल भएमा पानीको सतहसम्म हुँदा पानीले वायुको प्रवाहमा अवरोध गर्न सक्दैन जुन अवरोध जमिनले गर्छ । यसका कारण दक्षिणी गोलार्धमा ४०° दक्षिणी अक्षांशमा चल्ने पश्चिमी वायु जमिनको भाग कम भएका कारण अत्यन्त जोडसँग बहन्छ, जसलाई गर्जने चालिसे (Roaring forties) भनिन्छ । त्यहाँ वायुले बादललाई पनि सँगै लिएर जाने हुँदा मेघ गर्जनसहित वर्षा गराउँछ ।

(३) समुद्रको पानीमा तापक्रमको परिचालन गर्ने कार्य सामुद्रिक धारले गर्छ । चिसो पानीका धार बहने समुद्रको सतह चिसो हुने हुँदा त्यसको सम्पर्कमा रहेको वायु पनि चिसो हुन्छ । त्यस्तै न्यानो पानीको धार बहने समुद्रको सतह पनि न्यानो हुन्छ । त्यसैले चिसो पानीका धार बहने किनारमा चिसो र सुक्खा हावापानी पाइन्छ र न्यानो पानीको धार बहने क्षेत्रका किनारमा न्याने र आर्द्र हावापानी पाइन्छ ।

(४) भिन्न तापक्रम भएका पानीको धार एकआपसमा मिल्दा त्यसमा वाष्पीकरण हुन्छ र त्यसको कारण त्यहाँको स्थानीय मौसममा प्रभाव पार्छ ।

(५) समुद्रको मार्ग भएर चल्ने प्रचलित वायु तथा स्थानीय वायुले जमिनमा पुगेपछि वर्षा गराउँछ । यसको असर समुद्र पारगरेर आउने पश्चिमी वायु तथा वाणिज्य वायुको क्षेत्रमा स्पष्ट देख्न सकिन्छ । यसका कारण ३५° देखि ४५° उत्तर वा दक्षिण अक्षांशका महादेशका पश्चिमी किनारमा सालैभरि वर्षा हुन्छ । त्यस्तै गरी समुद्रको मार्ग पार गरेर बहने वाणिज्य वायुका मार्गमा पनि वर्षा हुन्छ ।

(६) समुद्रको नजिकको भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा सालैभरि वर्षा हुन्छ तर समुद्रबाट टाढा रहेका भूमध्यरेखीय क्षेत्र भएर पनि सुक्खा भएको उदाहरण अफ्रिकाको भित्री भागबाट लिन सकिन्छ ।

(७) महासागरको किनारी भागमा बढी आर्द्रता र तापान्तर कम हुन्छ । औसत तापका पेटीहरू महादेशको भित्री भागमा भन्दा थोरै बाहिर हुन्छन् । त्यहाँ वायुको चाप बढी हुन्छ ।

(८) वायुको चापका कारण स्थानीय तथा मौसमी वायुको सृजना हुन्छ । यसका प्रभावका कारण कतिपय स्थानमा मौसमी वर्षा हुन्छ । यसको उदाहरण हाम्रो देशको मनसुनी वर्षालाई लिन सकिन्छ । जहाँ दक्षिण पश्चिमको वाणिज्य वायुको कारण गर्मी महिनामा वर्षा हुन्छ । यसलाई हामी मनसुनी वर्षा भनिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) सामुद्रिक धार भनेको के हो ?

(ख) सामुद्रिक धार कति किसिमका हुन्छन् ?

(ग) मनसुनी वर्षा भनेको के हो ?

(घ) जमिन र पानीका तापक्रममा किन फरक हुन्छ ।

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) ज्वारभाटा हुनुका कारणहरू लेखी र त्यसका असरहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) आन्ध्र महासागरीय धारको असरहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) सामुद्रिक धार भन्नाले के बुझिन्छ ? यसको उत्पत्ति कसरी हुन्छ, उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) सामुद्रिक धारहुनका कारणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) सामुद्रिक धारबाट हुने असरहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(घ) आन्ध्र महासागरका धारहरूको विवरण दिनुहोस् ।

(ङ) प्रशान्त महासागरका धारहरूको वर्णन गर्नुहोस् ।

(च) हिन्द महासागरका धारहरूको विवरण दिनुहोस् ।

(छ) महासागरले हावापानीमा पार्ने प्रभावलाई विश्लेषण गर्नु होस् ।

(ज) महासागरमा किन वायु जोडसँग बहन्छ ? गर्जने चालिसे भन्नाका कारण लेख्नुहोस् ।

पाठ १० वायुमण्डलको ताप, चाप र तिनका पेटीहरू

१०.१ वायुमण्डलको ताप

सूर्य वायुमण्डलको प्रमुख तापको प्रमुख स्रोत हो । सूर्यबाट आउने विकिरण पृथ्वीको सतहमा आउँछन् र पृथ्वीको सतहबाट अप्रत्यक्षरूपमा सतहमाथि रहेको वायुमण्डललाई तताउन थाल्छन् । समग्रमा सूर्यले वायुमण्डलको तापक्रमको लगभग ९८ प्रतिशत हिस्सा ओगटेको छ र बाँकी दुई प्रतिशत पृथ्वीको आफ्नो स्रोतबाट निस्किएको विकिरण वायुमण्डलमा प्रवेश गरेर वायुमण्डललाई तताउँछ । वायुमण्डलको तापक्रमलाई सेल्सियस (Celsious) वा सेन्टिग्रेड (Centigrade) र फारेनहाइट (Fahrenheit) मापमा नापिन्छ । सेल्सियसमा १००° मा पानी उम्लन्छ र ०° मा जम्छ भने फारेन्हाइटमा २१२° मा पानी उम्लन्छ र ३२° मा जम्छ । यदि सेल्सियसबाट फारेन्हइटमा लग्न परेमा (०° से × ९/५) = ३२F र फरेन्हाइटबाट सेल्सियसमा लग्नुपरेमा (०° फ - ३२) × ५/९ गरेमा हुन्छ ।

पृथ्वीको सतहमा सबै स्थान र समयमा तापक्रम समानरूपले वितरण हुँदैन । तापक्रमको मुख्य स्रोत सौर्य शक्ति हो । यसको वितरण सबै समय र सबै स्थानमा समानरूपले वितरण भएको हुँदैन । त्यसकारण पृथ्वीको सतहमा रहेको वायुमण्डलको तापक्रम पनि फरक फरक स्थानमा फरक फरक हुन्छ ।

१०.१.१ तापक्रमको वितरणमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू

(क) अक्षांश : पृथ्वीको अक्षांशीय झुकावका कारण भूमध्यरेखाबाट बाहिर उत्तरतर्फ कर्कट रेखा र दक्षिणतर्फ मकर रेखादेखि उत्तर तथा दक्षिणमा सूर्यको किरण छड्के पर्ने हुँदा भूमध्यरेखा नजिक तापक्रम बढी र ध्रुवीय क्षेत्रमा कम हुन्छ ।

(ख) धरातलको उचाइ : परिवर्तन मण्डलमा (Troposphere) समुद्रको सतहदेखि माथिको उचाइमा तापक्रम घट्दो नियम लागुहुन्छ । फलस्वरूप हरेक १०० मिटरका उचाइमा ०.६ डिग्री सेल्सियसले तापक्रम कम हुनेहुँदा अग्ला भागमा तापक्रम कम र होचा भागमा बढी हुन्छ ।

(ग) **जमिन र पानीको वितरण** : जमिन चाँडै तात्ने र चाँडै सेलाउने र पानी ढिलो तात्ने र ढिलो सेलाउने प्रकृतिको हुन्छ । फलत: घाम लागेको समयमा जमिनको तापक्रम बढी हुन्छ र रातको समयमा कम हुन्छ । तर समुद्रमा ठिक यसको विपरीत हुन्छ ।

(ग) **वायुमण्डलको बनावट** : यदि वायुमण्डलमा जलवाष्प, धुलकण, कार्वनडाइअक्साइड, धुवाँजस्ता वस्तुहरू र ग्यास मिसिएका छन् भने त्यहाँ रातमा न्यानो हुन्छ र तापक्रम बढी हुन्छ । तर दिनको समयमा भने तापक्रम कम हुन्छ । सधैँ बदली रहने क्षेत्रमा तापक्रम कम हुन्छ ।

(घ) सतहको धरातलीय बनावट : पर्वतीय क्षेत्रको धरातलमा सूर्यसम्मुख ढालमा न्यानो हुन्छ र विमुख ढालमा तापक्रम कम हुन्छ । घना जङ्गली क्षेत्रमा तापान्तर कम हुन्छ र सुक्खा क्षेत्रमा बढी हुन्छ ।

(ङ) सामुद्रिक धार : समुद्रिक धारले तापक्रमको वितरणमा ठुलो असर पार्छ । न्यानो पानीका धारले भूमध्यरेखीय क्षेत्रबाट न्यानो पानी बोकी ध्रुवीय क्षेत्रमा पुऱ्याउँछ । फलस्वरूप यो धार बहने क्षेत्रमा

तापक्रम धेरै हुन्छ । तर ध्रुवीय क्षेत्रबाट आउने धारले चिसो पानी बोकेर ल्याउने हुँदा तापक्रम कम हुन्छ ।

(च) स्थायी वायु : स्थायीवायुहरूले नियमितरूपमा तापक्रमलाईृ एक स्थानबाट अर्को स्थानमा पुऱ्याउने हुनाले तापक्रममा क्षेत्रीय सन्तुलन कायम गरेका हुन्छन् ।

यी विभिन्न तत्वहरूले पृथ्वीको सतहको वायुमण्डलको तापक्रमको समयावधिक एवम् क्षेत्रीय वितरणमा प्रभाव पार्ने हुँदा सबै समय र सबै स्थानमा तापक्रमको वितरण एकनासको नभएर फरक फरक हुन्छ । खास गरी विश्वको तापक्रमका क्षेत्रीय वितरणको जानकारी लिनका लागि तापक्रमका वितरण पेटीको आधार लिइन्छ । यस्ता पेटीहरू औसत तापक्रमका वितरणका आधारमा निर्माण गरिएका हुन्छन् । सामान्यत: ती औसत तापक्रमका पेटीलाई अक्षांशका आधारमा छुट्याइएका हुन्छ :

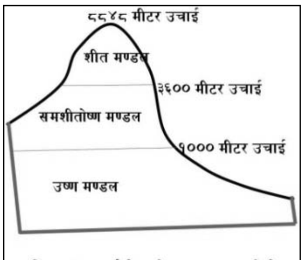
१०.१.२ तापका पेटीहरू

(१) **ऊष्ण मण्डल (Torrid Zone)** : यो क्षेत्रको वार्षिक औसत तापक्रम २०° सेल्सियस भन्दा बढी हुन्छ । भूमध्यरेखादेखि उत्तर दक्षिण ३०° अक्षांशभित्र यो मण्डल पर्दछ । उपोष्ण तथा शुष्क मरुभूमि तथा ऊष्ण भूमध्यरेखीय क्षेत्रसमेत यस मण्डलमा पर्दछन् ।

चित्र ६३: तापका पेटीहरु

(२) **समशीतोष्ण मण्डल (Temperate zone)** : यस क्षेत्रको सबभन्दा न्यानो महिनाको तापक्रम १०° सेल्सियस भन्दा बढी हुन्छ । उत्तर दक्षिण ३०° देखि ५५° अक्षांशसम्म यो मण्डलको वितरण छ ।

(३) **शीत मण्डल (Frigid zone)** : सबभन्दा न्यानो महिनाको तापक्रम १०° सेल्सियस भन्दा कम हुन्छ । ५५° देखि ध्रुवसम्म यो मण्डलको वितरण छ (चित्र ६३) ।



चित्र ६४: पर्वतीय क्षेत्रमा तापका पेटीहरु

तर हिमालय पर्वतीय क्षेत्रमा भने यो वितरण भिन्न हुन्छ । यहाँको तापक्रममा उचाइको प्रभाव रहन्छ (चित्र ६४) । जसअनुसार ऊष्ण मण्डल १००० मिटरको उचाइसम्म छ । १००० मिटरदेखि माथि ३६०० मिटरसम्म समशीतोष्ण मण्डल र ३६०० मिटरदेखि माथि शीत मण्डल भनिन्छ । यस मण्डलमा रुखहरू हुर्कन सक्दैनन् ।

१०.२ चाप र चापका पेटीहरू

हावा एक भौतिक वस्तु हो । यसको आफनो तौल हुन्छ र यसमा विभिन्न ग्याँसहरू मिसिएर रहेका हुन्छन् । त्यसकारण वायुमण्डलले पृथ्वीको सतहलाई हरहमेसा थिचिराखेको हुन्छ । फलत: पृथ्वीको सतहको प्रत्येक एकाइमा हावाको दबाब परिराखेको हुन्छ । त्यही दबाबलाई हावाको चाप भनिन्छ । त्यो चापलाई पाउन्ड, मिलिबार, मिलिमिटर तथा इन्च आदिमा नाप्ने गरिन्छ । समान चाप देखाउने रेखालाई समचापरेखा (isobar lines) भनिन्छ ।

पृथ्वीको समुद्र सतहको औसत वायुको चाप १४.७ पाउन्ड प्रति वर्ग इन्च वा ७३० मिलिमिटर वा १०१३.२

मिलिबार प्रति वर्ग इन्च अर्थात् १ किलोग्राम प्रति वर्ग सेन्टिमिटर बराबर हुन्छ । यो चाप नै पृथ्वीको सतहको सबभन्दा बढी चाप हो । त्यसकारण यसलाई standard sea level pressure भनिन्छ । उचाइ बढ्दै गएमा वायुको चाप पनि घट्दै जान्छ । यो हरेक ३०० देखि ३३० मिटरको उचाइमा १ इन्च वा ३४ मिलिबार चाप घट्दछ । तर यो घट्ने क्रम एकनासको हुँदैन र धेरै माथिको उचाइमा यो ज्यादै कम हुन्छ । लगभग ५५४० मिटरको उचाइमा वायुको चाप समुद्र सतहको भन्दा आधा भन्दा कम हुन्छ ।

पृथ्वीको सतहमा सबै ठाउँमा वायुको चाप समान हुँदैन । यसलाई वायुको घनत्व, मिश्रण, तापक्रम, उचाइ र गुरुत्वाकर्षणका साथै पृथ्वीको परिभ्रमण गतिले असर पारेको हुन्छ । यीमध्ये तापक्रम प्रमुख हो । तापक्रमले वायुको घनत्वमा फरक ल्याइदिन्छ । तातोमा हावा हल्का हुन्छ र चिसोमा गरुङ्गो हुन्छ । त्यसैकारण तापक्रम बढी भएका स्थानमा हावा हल्का भएर माथि जान्छ र त्यहाँ चाप कम हुन्छ । यसको फलस्वरूप भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा वायुको चाप कम हुन्छ भने कम तापक्रम भएका ध्रुवीय क्षेत्रमा चिसोका कारण वायुको चाप बढी हुन्छ ।

चित्र ६५: चापका पेटीहरु

भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा तापक्रम बढी भएर माथि उठेको वायु धेरै उचाइमा पुगेपछि चिसो हुन्छ र गरुङ्गो भई पुन: तलतिर झर्छ । त्यसरी तल झर्ने क्रममा त्यो मध्य अक्षांशको उपोष्ण (अर्धोष्ण) क्षेत्रमा झर्छ । त्यसकारण त्यहाँ बढी चाप हुन्छ (चित्र ६५) ।

चापको वितरणलाई विश्वव्यापी रूपमा फरकपार्ने अर्को प्रमुख कारण पृथ्वीको परिभ्रमण गति हो । पृथ्वी आफ्नो अक्षमा ६६१/२ डिग्री को कोण बनाएर ढल्कँदै पश्चिमबाट पूर्वतर्फ निरन्तर घुमिराखेको हुन्छ । अर्कोतर्फ पृथ्वीको दुबै गोलार्धको उपध्रुवीय क्षेत्र ध्रुवको तुलनामा अली फुकेको पनि छ । त्यही कारण पृथ्वी घुम्ने क्रममा त्यहाँ केन्द्रोप्रसारी बल (centrifugal force) को प्रभाव पर्छ र त्यहाँको वायु ध्रुवतिर र उपोष्ण क्षेत्रतर्फ विस्थापित हुन्छ । जस्का कारण पृथ्वीको दुबै गोलार्धको उपध्रुवीय क्षेत्रमा वायुबो चाप कम हुन्छ ।

यसरी वायुको चापको विश्वव्यापी वितरण प्रणालीमा केही निश्चित पेटीहरूको सिर्जना भएका छन् ।

(क) **भूमध्यरेखीय निम्न चाप पेटी (equatorial low pressure belt)** : यो पेटी भूमध्यरेखाको वरपर दुबै गोलार्धमा २५० अक्षांशसम्म फैलिएको छ । यहाँ निम्नलिखित चाप हुनुको प्रमुख निर्णायक तत्त्व तापक्रम नै हो ।

(ख) **उपोष्ण उच्चचाप पेटी (sub-tropical high pressure belt)** : दुबै गोलार्धको २५० देखि ४५० अक्षांशको बिचमा यो उच्च चाप रहन्छ । यस पेटीमा ऊष्ण पेटीबाट तापक्रमले माथि उठेको वायु चिसो भएर ओर्लने वायु र उपध्रुवीय क्षेत्रबाट परिभ्रमणका कारण विस्थापित वायु दुबैको सङ्गम भएका कारण यहाँ उच्च चाप रहन्छ ।

(ग) **उपध्रुवीय निम्नलिखित चापका पेटी (sub-polar low pressure belt)** : यो क्षेत्र पृथ्वीको दुबै गोलार्धमा ४५° देखि ७५° अक्षांशमा पर्छ । यहाँ पृथ्वीको परिभ्रमण गतिका कारण वायु ध्रुव र उपोष्ण क्षेत्रतर्फ विस्थापित हुन्छ र निम्नलिखित चाप सिर्जना हुन्छ ।

(घ) ध्रुवीय उच्च चापका पेटी **(polar high pressure belt)** : यो उच्च चाप ७५° देखि दुबै ध्रुवसम्म रहेको छ । यसमा उच्च चाप हुनुको कारण कम तापक्रम र उपध्रुवीय क्षेत्रबाट विस्थापित वायु जम्मा हुनुले हो ।

यी पेटीहरू सामान्यत: तापक्रम र पृथ्वीको परिभ्रमण गतिका कारण सिर्जना भएका हुन् । ती चापका पेटीहरू तापका कारण उत्तर गोलार्ध र दक्षिण गोलार्धमा हिउँद र ग्रीष्मका ऋतुअनुसार सर्ने गर्छन् । उत्तर गोलार्धमा हिउँदमा दक्षिणतर्फ सर्छन् र ग्रीष्ममा उत्तरतर्फ सर्छन् । दक्षिण गोलार्धमा हिउँदमा उत्तरतर्फ सर्छन् र ग्रीष्ममा दक्षिणतर्फ सर्छन् । तर चापमा प्रभाव पार्ने अन्य तत्वहरूका कारण जमिन र पानीको भागमा भिन्न भिन्न चाप केन्दहरू (Wind pressure nuclei or pressure center) निर्माण हुन्छन् । जसका कारण प्रचलित वायु, चक्रवात (भुमरी वा आँधी) र स्थानीय वायुमा असर पार्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) तापक्रमलाई सेल्सियसबाट फारेन्हाइटमा लैजाने सूत्र लेख्नुहोस् ।

(ख) तापका पेटी भनेर केलाई भनिन्छ ?

(ग) समचापरेखा भनेको के हो ?

(घ) पृथ्वीको समुद्र सतहको औसत वायुको चाप कति रहेको पाइन्छ ?

(ङ) कति मिटरको उचाइमा वायुको चाप समुद्र सतहको भन्दा आधाभन्दा कम हुन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) अक्षांशका आधारमा छुट्याइएका तापक्रमका पेटीहरूको बारेमा लेख्नुहोस् ।

(ख) ऊष्ण मण्डल र शीत मण्डलका पाँच भिन्नता लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भूमध्यरेखामा चाप कम र उपोष्ण क्षेत्रमा किन बढी भएको होला ? कारण उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) पृथ्वीको सतहमा रहेको वायुमण्डलको तापक्रम विभिन्न स्थानमा फरक पाइनुका कारणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) तापक्रमको भिन्नता हुनका कारणहरू के के छन्, कम्तीमा दश कारण लेखनुहोस् ।

(घ) संसारका हावाका चाप पेटीहरूको चित्रसहित वयान गर्नुहोस् ।

(ङ) उपध्रुवीय क्षेत्रमा किन चाप कम हुन्छ ? कारण लेख्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंले विद्यालयको पुस्तकालयमा गएर विभिन्न समयमा निस्कने स्थानीय तथा राष्ट्रिय अखबारहरूमा प्रकाशित लेखहरूको अध्ययन गरी हाम्रोदेशका हिमाल चढ्न जाने पर्वतारोहीहरूले किन हिमाल चढ्न धेरै दिन लगाउँदा रहेछन् भन्ने विषयमा एउटा छोटो लेख लेख्नुहोस् र कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पाठ ११ वायुको उत्पत्ति र किसिम

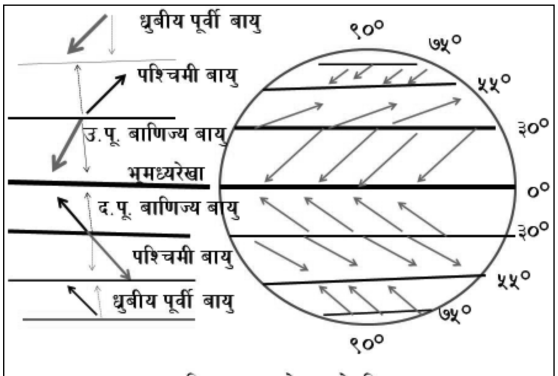
चापको भिन्नताका कारण अग्लो ठाउँबाट होचो ठाउँतर्फ पानी बगे जस्तै हावा उच्च चापबाट निम्न चाप भएको क्षेत्र तथा केन्द्रतर्फ प्रवाह गर्छ । त्यस्तो हावालाई वायु वा बतास भनिन्छ । त्यो हावा जोडसँग बहन थाल्यो भने त्यसलाई हुरी, हुन्डरी, चक्रवात, आँधी, तुफान आदि भनिन्छ । हावा, बतास र हुरी, हुन्डरी, चक्रवात आदि क्रमश: तिनको गतिका आधारमा दिइएका नाम हुन् । वायु बहने दिशा र तिनको गतिलाई विभिन्न तत्वले निर्धारण गर्छन् ।

११.१ चापको भिरालोपन वा ग्रेडियन्ट (Pressure gradient) नियमहरू

वायुको गति वायुको चापको भिन्नतामा आधारित हुन्छ । जसरी खोलाको पानीको वेग सतहको धरातालको तीव्रतामा हुन्छ त्यसरी नै हावाको वेग चापको भिन्नतामा हुन्छ । चापको भिन्नतालाई यहाँ चापको ढाल वा ग्रेडियन्ट (Pressure gradient) भनिन्छ । यसलाई समचापरेखा (Isobar lines) को माध्यमबाट देखाइन्छ । उच्च चापबाट निम्न चापतर्फको ढालको तीव्रतामा वायुको वेग निर्भर गर्छ । जति तीव्र ढाल छ त्यती नै जोडसँग वायु चल्छ ।

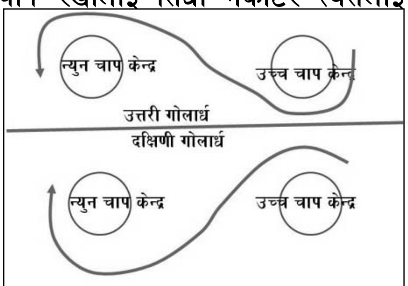
फेरलको नियम (Feral's Law)

पृथ्वीको परिभ्रमण गतिका कारण वायु सामान्यत चापको ढालमा उच्च चापबाट न्यून चाप क्षेत्रतर्फ सिधा बहँदैन । यो शक्तिलाई फेरल भन्ने वैज्ञानिकले सर्वप्रथम पत्ता लगाएका थिए । त्यसकारण यसलाई फेरलको नियम पनि भनिन्छ । उनकाअनुसार कुनै पनि तरल तथा ग्यास उत्तर गोलार्धमा यसको मार्गको दायाँतर्फ र दक्षिण गोलार्धमा बायाँतर्फ झुकेर बहन्छ (चित्र ६६) ।



चित्र ६६: फेरलको नियम

यसरी वायुको दिशा निर्धारणमा चापको ढालको शक्ति (Pressure gradient force) ले वायुलाई उच्च चाप तिरै मोडिदिन्छ अर्थात् वायुले चापको ढालमा बनेका समचाप रेखालाई सिधा नकाटेर त्यसलाई समानान्तर बनाउँदै उच्च चापबाट वायु निस्कन्छ र फेरि त्यसै गरेर न्यून चाप केन्द्रतर्फ वायु छिर्छ । यसरी वायु सिधा बहँदैन । यसले घुमाउरोबाटो लिन्छ । यसरी वायुको चापको ढालअनुसार वायुलाई सिधा बग्न नदिने शक्तिलाई “Deflective force of Earth Rotation” अर्थात् कोरिलिज फोर्स (Corielis force) भनिन्छ । वायु उच्च चाप र निम्न चापको बिचमा समचाप रेखाको



चित्र ६७: फेरलको नियम

समानान्तर (Parallel to the isobar) भएर बहन थाल्छ । यस्तो वायुलाई ग्रेडियन्ट वायु (Gradient wind) वा जियोस्टकफिक (Geostrophic) वायु भनिन्छ (चित्र ६७)।

ब्वायज ब्यालेटको नियम (Buy's Ballet's Law)

वायु शक्तिको सन्तुलित अवस्थामा रहन्छ । यसअन्तर्गत उत्तर गोलार्धमा वायु बहेको दिशातर्फ फर्केर उभियो भने न्यून चाप बायाँ हात तिर र उच्च चाप दायाँ हाततिर पर्छ । तर दक्षिण गोलार्धमा उत्तर गोलार्धको ठिक विपरीत बायाँ हात उच्च चाप र दायाँ हात न्यून चाप क्षेत्रतर्फ पर्छ ।

यसरी वायु उत्तर गोलार्धमा घडीको सुईको उल्टो र दक्षिण गोलार्धमा घडीको सुई उच्च चापबाट निम्न चापतिर करिब समचाप रेखाको समानान्तर हुँदै चल्छ भन्ने सिद्धान्त ब्वायज ब्यालेटले पत्ता लगाएका हुनाले यसलाई Buys Ballet’s law भनिन्छ ।

घर्षण शक्ति (Friction Force) :

जमिनको सतहबाट लगभग ९०० मिटरको उचाइसम्म वायु बहने दिशामा जमिनको सतहका आकृतिहरूले वायुको नियमलाई असर पारेका हुन्छन् । जसबाट उच्च चापबाट निम्न चापतिर वायु बहँदा समचाप रेखाको समानान्तर नभएर २०० देखि ४५० सम्मको कोण बनाएर कोरिलिस शक्तिको विपरीत वायु बहने गर्छ । त्यस्तो शक्तिाई घर्षण शक्ति (Friction force) भनिन्छ ।

११.२ वायुका किसिम

सबै वायु पृथ्वीको सतहमा उच्च चाप क्षेत्रबाट न्यून चाप केन्द्रतर्फ बहने गर्छन् । तर ती वायु बहँदा तिनीहरूको समय र स्वभाका आधारमा चार समूहमा विभाजन गरिन्छ ।

(१) स्थायी वायु वा ग्रहका वायु (Constant or planetory wind)

(२) आवधिक वायु (Periodical wind)

(३) आकस्मिक वायु (Occasional winds)

(४) स्थानीय वायु (Local winds)

११.३ स्थायी वायु वा ग्रहका वायु (Constant or planetory wind)

स्थायी वा ग्रहका वायुको उत्पत्ति खास गरेर पृथ्वीको सतहमा अवस्थित हावाको चापको पेटीअनुसार हुन्छ । यसमा सालैभरि उच्च चाप पेटीबाट न्यून चाप पेटीतर्फ अविचछन्न रूपले एकै दिशातर्फ वायु बहन्छ ।

वाणिज्य वायु (trade wind) : भूमध्यरेखाबाट उत्तर तथा दक्षिणको २०° अक्षांशमा न्यूनचाप केन्द्रित रहन्छ र त्यस स्थानको न्यून चापलाई खाली ठाउँ पूर्ति गर्न उपोष्ण क्षेत्रको (२५° देखि ३५°) उच्च चापबाट वायु नियमित रूपले बहन्छ । त्यसलाई वाणिज्य वायु भनिन्छ । यो वायु उत्तर गोलार्धमा उत्तर पूर्वबाट दक्षिण पश्चिमतर्फ बहन्छ । त्यसकारण यसलाई उत्तर पुर्वी वाणिज्य वायु भनिन्छ । दक्षिण गोलार्धमा दक्षिण पूर्वबाट उत्तर पश्चिमतर्फ बहन्छ । यसलाई दक्षिण पूर्वी वाणिज्य वायु भनिन्छ । यसलाई वाणिज्य वायु भनिनुको

कारण प्राचीन समयमा भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा पालबाट चल्ने जहाज यही वायुको सहारामा चलाइने गरिएको हुँदा यसलाई वाणिज्य वायु भनिएको हो । यी दुबै वायु भूमध्यरेखाको न्यूनचाप क्षेत्रमा मिल्दछन् । त्यस क्षेत्रको केन्द्रमा Inter Tropical Convergence Zone पर्दछ । यो क्षेत्र दुबैतर्फबाट एउटै गुण भएका वायुको सङ्गम स्थल भएका कारण शान्त रहन्छ । जस्लाई doldrum भनिन्छ । यी दुबै वायु एकै स्थानमा आउने हुँदा यहाँ संवाहनिक प्रक्रियाअनुसार वायु माथि उठ्छ र संवाहनिक वर्षा हुन्छ । यो ITCZ मा पश्चिमबाट पूर्वतर्फ कमजोर वायु चल्छ त्यसलाई equatorial westerlies भनिन्छ ।

पश्चिमी वायु (Westerlies) : यो वायु दुबै गोलार्धको २५° देखि ३५° को उपोष्ण उच्च चापको पेटीबाट उप-ध्रुवीय न्यून चापको पेटीतर्फ नियमित रूपले चल्छ । यो वायु उत्तर गोलार्धमा दक्षिण पश्चिमबाट उत्तर पूर्वतर्फ र दक्षिण गोलार्धमा उत्तर पश्चिमबाट दक्षिण पूर्वतर्फ बहन्छ । त्यसकारण यसलाई पश्चिमी वायु भनिन्छ । यस वायुले महादेशका पश्चिमी किनारका ३५° देदि ४५° का आक्षांशमा बर्सैभरि नियमित वर्षा गराउँछ । तर दक्षिण गोलार्धमा जमिनको भाग थोरै र समुद्रको भाग धेरै हुनाले त्यहाँ यो वायु जोड सँग बहन्छ त्यसकारण यसलाई गर्जने चालिसे (Roaring forties) भनिन्छ ।

उत्तर गोलार्धमा हिउँद ऋतुमा उच्च चापका पेटी ५° देखि १०° अक्षांश दक्षिणतर्फ सर्ने हुदा यो वायुको बहाव पनि दक्षिणतर्फ सर्छ । त्यसकारण उत्तरी गोलार्धमा ग्रीष्ममा उच्च चाप भएका महादेशका पश्चिमी किनारका शुष्क क्षेत्रमा हिउँदमा पश्चिमी वायुको प्रभावले वर्षा हुन्छ । खास गरी क्यालिफोर्नियाको दक्षिण र भूमध्यसागरीय क्षेत्रमा यसको प्रभाव देखिन्छ । भूमध्यसागरबाट पसेको हिउँदको पश्चिमी वायु नेपालसम्म आइपुग्छ र हिउँदमा पश्चिम नेपालका भूभागमा वर्षा हुन्छ । यही अवस्था दक्षिण गोलार्धमा पनि हुन्छ । तर दक्षिण गोलार्धमा दक्षिण अमेरिकाको पश्चिमी किनारमा चिली र अर्जेन्टिना, दक्षिण अफ्रिकाको पश्चिमी किनार र अस्ट्रेलियाको तस्मानिया र मेलबर्नका केही भागमा हिउँदमा पश्चिमी वायुको प्रभाव रहन्छ ।

ध्रुवीय वायु (Polar wind) : यो वायु ध्रुवीय उच्च चाप क्षेत्रबाट उपध्रुवीय न्यून चाप क्षेत्रतर्फ नियमितरूपले चल्ने वायु हो । फेरलको नियमअनुसार उत्तर गोलार्धमा यो वायु उत्तर पूर्वबाट दक्षिण पश्चिमतर्फ र दक्षिण गोलार्धमा दक्षिण पूर्वबाट उत्तर पश्चिमतर्फ बहन्छ । त्यसकारण यो वायुलाई ध्रुवीय पुर्बी (Polar easterlies) भनिन्छ । यो वायु धेरै चिसो हुनाले पश्चिमी वायुसँग मिल्दा यसले चक्रवात वा भुमरी (cyclone) को निर्माण गर्छ र उत्तरी गोलार्धका महादेशकाभित्री भागमा समेत यसले हिउँ र वर्षा गराउँछ ।

११.४ आवधिक वायु (periodical wind)

कुनै निश्चित समयाबधिभित्रमात्र चल्ने वायुलाई आवधिक वायु भनिन्छ । यस्ता आवधिक वायुको मुख्य कारण वार्षिक तथा दैनिक तापक्रममा भएको अन्तरका कारण हुन्छ । यी वायुमा मनसुनी वायु (Monsoon wind), सामुद्रिका वायु (Sea breeze) र जमिनको वायु (Land breeze) पर्छन् ।

महादेशकाभित्री भागमा ग्रीष्ममा तापक्रम बढी हुनाले न्यूनचापमा परिवर्तन हुन्छ भने तिनै स्थान हिउँदमा चिसोका कारण उच्च चापअन्तर्गत पर्छन् । यसका कारण हिउँदमा त्यहाँबाट वायु बाहिर निस्कन्छ र ग्रीष्ममा त्यहाँ वायु बाहिरबाट आउँछ । यो प्रक्रियाको महत्त्वपूर्ण उदाहरण दक्षिण एसिया हो । जहाँ ग्रीष्ममा वर्षा हुन्छ

र हिउँद सुक्खा हुन्छ । हिउँदमा मध्य एसियाबाट वायु दक्षिणतर्फ आउँछ । तर ग्रीष्ममा हिन्द महासागरबाट वायु महादेशभित्र आउँछ । हिउँद र ग्रीष्मकालीन समयको वायुलाई मनसुनी वायु (Monsoon wind) भनिन्छ ।

त्यस्तै समुद्र जमिनको तुलनामा दिनमा चिसो हुन्छ तर जमिन रातको समयमा समुद्र भन्दा चिसो हुन्छ । त्यसकारण जमिन र पानीको असमान तापक्रम कायम हुन्छ । समुद्रबाट जमिनतर्फ चल्ने सामुद्रिका वायु (sea breeze) र जमिनबाट समुद्रतर्फ चल्ने जमिनको वायु (land breeze) यस्ता आवधिक वायु हुन् ।

(३) **आकस्मिक वायु (occasional winds)** : कुनै निश्चित दिशा र समयबिना अकस्मात् उत्पत्ति भएर बहने वायुलाई आकस्मिक वायु भनिन्छ । यस्तो वायुको समय र दिशा अनिश्चित भए पनि उत्पत्ति स्थल भने निश्चित हुन्छ । त्यही उत्पत्ति स्थलका आधारमा त्यस्ता आकस्मिक वायुलाई दुई समूहमा विभाजन गरिन्छ ।

- भुमरी वा चक्रवात वा आँधी (Cyclone)
- उल्टो भुमरी वा उल्टो चक्रवात (Anti cyclone)

भुमरी चारैतर्फ उच्च चाप भएको क्षेत्रको बिचमा न्यून चाप रहेको केन्द्र भएमा उच्च चापबाट न्यून चाप केन्द्रमा चारैतर्फको वायु एक्कासि पस्न खोज्दा त्यहाँ भुमरीको सिर्जना हुन्छ । खासगरी ग्रेडियन्ट फोर्सले वायुलाई तान्न खोज्छ तर मभिअतषखभ अयचचष्यिभक र ँचष्अतष्यल ायचअभ ले त्यसलाई आउन दिँदैन । तव वायु घुम्दै घुम्दै भुमरीको रूपमा प्रवेश गर्छ । चैत वैशाख महिनामा हावा हुरी चल्दा दिउँसो चउरमा हामीले भुमरी परेको देख्न सकिन्छ । भुमरीले कागज तथा पातपतिङ्गर उडाएर माथिसम्म पुऱ्याएको लेख्न सकिन्छ । यदि त्यस्ता भुमरी धेरै शक्तिशाली भएमा घर तथा रुखहरू समेत उडाएर लग्न सक्छन् । २०७५ साल चैत १६ गते हाम्रो तराईमा पर्ने बारा र पर्सा जिल्लामा त्यस्तै शक्तिशाली भुमरी चलेर २७ जना मानिसको मृत्युसहित लगभग १५०० घर भत्काएको थियो । त्यो डरलाग्दो भुमरीलाई नेपाल सरकारले टर्नाडो (Tornado) भनेर वर्गीकरण गरेको छ । जसले नेपालमा पहिलो पटक त्यस्तो भारी नोक्सान गरेको थियो ।

उत्पत्तिका स्थानअनुसार यस्ता भुमरी मध्य अक्षांशमा र ऊष्ण प्रदेशमा निर्माण हुन्छन् । यसलाई Temperate cyclone/Topical cyclone भनिन्छ ।

उल्टो भुमरी उच्च चाप केन्द्रबाट वायु निस्कने क्रममा बन्छ । जसरी न्यून चापमा वायु पस्दा सिधा पस्न नसकेर घुमी घुमी पस्छ । त्यसरी नै निस्कनका लागि पनि वायु घुमेर निस्कनुपर्छ । त्यस्तो घुमेर निस्कँदा त्यहाँ उल्टो भुमरीको निर्माण हुन्छ ।

११.५ स्थानीय वायु (local winds)

पृथ्वीको सतहका जमिनको तापीय परिवर्तका कारण उत्पन्न हुने वायुलाई स्थानीय वायु भनिन्छ । यसमा पर्वतीय वायु (Mountain breeze), बेँसी वायु (Valley breeze) र गुरुत्व वायु Gravity or katabatic wind or drainage wind) पर्छन् ।

यी वायुको असर पनि स्थानीय हुन्छ । तर जब अन्य ग्रहका वायु तथा आवधिक वायुको प्रभाव पर्छ ती स्थानीय वायुको असर पनि स्वत: अन्त्य हुन्छ ।

पर्वतीय वायु तथा बेँसी वायु त्यहाँ पर्ने तापक्रमको भिन्नताका कारण उत्पन्न हुने गर्छन् । बिहानीको समयमा उच्च पहाडको तापक्रम बेँसीको भन्दा बढी हुन्छ र त्यहाँको वायु हल्का भएर पातालै हुन्छ । त्यो हल्का वायुको स्थानमा बेँसीबाट वायु माथितिर जान्छ । तर दिनको समयमा बेँसीमा मध्याह्न सूर्यको किरणको तीव्रताका कारण बेँसी बढी तात्न थाल्छ र त्यहाँको वायु हल्का भई माथि जान्छ । त्यो स्थान पूर्ति गर्न पर्वततर्फबाट वायु तल आर्लन्छ । यदि चारैतर्फ अग्ला पर्वतले घेरिएका बेँसी भएमा त्यहाँ दिनको मध्याह्नपछि अति जोडले वायु बहन्छ । यसको उदाहरण नेपालका मुस्ताङ, जुम्ला जस्ता उच्च पर्वतीय उपत्यकाहरूमा देख्न सकिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) गर्जने चालिसे केलाई भनिन्छ ?

(ख) वाणिज्य वायु कतिओटा छन् ?

(ग) भूमध्यरेखीय पुर्बी वायु कहाँ चल्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) वायुको गति सम्बन्धमा फेरलको नियमको बारेमा लेख्नुहोस् ।

(ख) वायुको गति सम्बन्धमा ब्वायज ब्यालेटको नियमको बारेमा लेख्नुहोस् ।

(ग) आवधिक वायुको बारेमा छोटो टिप्पणी लेख्नुहोस् ।

(घ) चक्रवात र उल्टो चक्रवातका बिचको फरक छुट्ट्याउनुहोस् ।

(ङ) स्थानीय वायुको बारेमा छोटो निबन्ध लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) वायुको परिचय दिई यसको दिशामा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) वायुको किसिम लेखी आकस्मिक वायुको वर्णन गर्नुहोस् ।

(ग) स्थायी वायुको प्रकार लेखी वाणिज्य वायुको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंको आफ्नो गाउँ, बस्ती वा सहरमा कुन महिनामा हावाहुरी कुन दिशाबाट चल्छ भन्ने कुरा तपाईंले आफूभन्दा जेठा मानिसहरूसँग सोधेर तालिका बनाउनुहोस् र कक्षाकोठामा प्रस्तुत गरी छलफल गर्नुहोस् ।

पाठ १२ वाष्पीकरण, द्रवीकरण, ऊर्ध्वपतन प्रक्रिया, स्वरूप र किसिम

पृथ्वीको सतहमा रहेका जीवमण्डलका लागि हावा, पानी, र तापक्रम नभै नहुने तत्त्वका रूपमा रहेका हुन्छन् । तिनै तत्त्वका कारण वातावरणमा पानी, हावा र वाष्पीकरणका बिचमा अन्तरक्रिया र अन्तरसम्बन्ध भइराखेका हुन्छन् । पानीले तापक्रमका माध्यमबाट आफ्नो अवस्थाको परिवर्तन गर्छ । पानी धेरै तात्यो भने बरफ बनेर ग्यासमा परिवर्तन हुन्छ । यसलाई वाष्पीकरण (evaporation) भनिन्छ । यो बाफलाई चिसो बनाएमा तरल बन्छ । त्यसलाई द्रवीकरण (condensation) भनिन्छ । तरललाई अरु चिसो बनाएमा त्यो बरफ तथा ठोसमा परिवर्तन हुन्छ । त्यसलाई पनि द्रवीकरण भनिन्छ । यदि ग्यासबाट सिधै ठोसमा परिवर्तन भएमा त्यसलाई ऊर्ध्वपतन (sublimation) भनिन्छ । यसरी पानीलाई तरल, ग्यास र ठोसको अवस्थामा परिवर्तन गराउने भूमिका तापक्रमले खेलेको हुन्छ । तर वातावरणमा पानीको अवस्थामा परिवतन गर्ने प्रक्रियामा सम्बन्धित अन्य शब्दावलीहरू पनि प्रयोगमा छन् ।

अवस्था परिवर्तन	प्रक्रिया	उदाहरण
ठोसबाट तरल	पग्लने (Melting)	हिउँ, तुसारो, असिनाबाट पानी हुने
तरलबाट ठोस	जम्ने (Freezing)	पानीबाट हिउँ, असिना हुने
तरलबाट ग्यास	वाष्पीकरण (Evaporation)	पानीबाट बादल, कुहिरो, हुस्सु हुने
ग्यासबाट तरल	द्रवीकरण (Condensation)	बादलबाट पानी बन्ने
ठोसबाट ग्यास	ऊर्ध्वपतन (Sublimation)	असिना, तुसारो, हउँ तथा बरफबाट जलवाष्प बन्ने
ग्यासबाट ठोस	ऊर्ध्वपतन (Sublimation)	जलवाष्पबाट असिना, तुसारो, हिउँ, बरफ बन्ने

१२.१ वाष्पीकरण (Evaporation)

वायुमण्डलमा पानीको सञ्चार गर्ने महत्त्वपूर्ण प्रक्रिया वाष्पीकरण हो । पृथ्वीको सतहमा रहेका महासागर, समुद्र, नदी, ताल, पोखरीका पानीमा तापक्रम बढ्दै जाँदा पानीका अवस्थामा परिवर्तन हुन्छ र पानी बाफको रूपमा हल्का भएर वायुमण्डलमा प्रवेश गर्छ । यो प्रक्रियालाई वाष्पीकरण भनिन्छ । यस प्रक्रियाले वायुमण्डलमा आर्द्रता (Humidity) उत्पन्न गर्छ । अर्को तरिकाले भन्दा वायुमण्डलमा भएको जलवाष्प (Water vapor) को मात्रालाई आर्द्रता भनिन्छ । अद्रताको रूपमा आउने जलवाष्पको स्रोत महासागर, समुद्र, ताल, पोखरी, नदी, भूमिगतपानी आदिमा तापक्रमका माध्यमबाट वाष्पीकरण हुन्छ र त्यहाँ जलवाष्प बन्छ । त्यो जलवाष्पको मात्रा विभिन्न स्थानमा फरक फरक हुन्छ ।

यसलाई फरक पार्ने तत्त्वहरू निम्नलिखित छन्:

(१) ताप : धेरै चिसो ध्रुवीय क्षेत्रको वायुमा जलवाष्प निकै कम हुन्छ भने भूमध्य रेखीय वायुमा अत्यधिक हुन्छ । वायुमण्डलमा रहेको वायुले आर्द्रता लिन सक्ने क्षमतालाई तापक्रमले सिधा नियन्त्रण गरेको

हुन्छ । त्यसकारण वायुमण्डलमा कुनै निश्चित तापक्रममा निश्चित मात्राको जलवाष्प लिने क्षमता रहन्छ । यदि वायुले कुनै निश्चित तापक्रममा त्यो भन्दा बढी जलवाष्प लिन सक्दैन भने वायुको त्यस्तो अवस्थालाई सन्तृप्त अवस्था (Saturated condition) भनिन्छ र त्यो तापक्रमलाई सन्तृप्त बिन्दु (Saturated point) वा शीताङ्क (Dew point) भनिन्छ । तर त्यो बिन्दुमा पुगेपछि तापक्रम बढ्यो भने मात्र सन्तृप्त बिन्दु बढ्दै जान्छ र अरु जलवाष्प लिन सक्छ । यदि तापक्रम घट्न गयो भने वायुले जलवाष्प धान्न सक्दैन र त्यो द्रवीकरणमा परिणत हुन्छ ।

(२) **वायुको अवस्था** : यदि वायु धेरै सुक्खा छ भने त्यसले जलवाष्प धेरै चाँडो लिन्छ । यदि पहिला नै जलवाष्पयुक्त छ भने त्यसले कम लिन्छ । त्यसकारण सुक्खा वायु पानीको सतहमाथि पुग्यो भने त्यो वायु तुरुन्त जलवाष्पयुक्त हुन्छ ।

(३) **वायुको वेग** : यदि वायु धेरै वेगसँग बहेको छ भने त्यसमा रहेका धूलकणको बिचमा घर्षण बढी हुन्छ र त्यो वायु धेरै तातो हुन्छ । त्यस्तो वायुले जलवाष्प चाँडै लिन्छ ।

वायुको जलवाष्पको निर्धारण त्यसमा रहेको आर्द्रताको मात्रा वा ओसिलो अवस्था (damp) ले गर्छ । आर्द्रता दुई किसिमका हुन्छन् ।

(१) **पूर्ण आर्द्रता (Absolute humidity)** : वायुमण्डलमा रहेको जलवाष्पको वास्तविक मात्रालाई पूर्ण आर्द्रता भनिन्छ । यसको मात्रालाई कुनै निश्चित वायुको मात्रामा रहेको कुल जलवाष्पको तौलद्वारा नापिन्छ । तौल लिँदा मात्रालाई ग्राम प्रति घनमिटरको एकाइमा लिने गरिन्छ ।

(२) **सापेक्षिक आर्द्रता (Relative humidity)** : वायुले निश्चत तापक्रममा लिइरहेको पूर्ण आर्द्रता र सोही वायुले सोही तापक्रममा लिन सक्ने क्षमताको बिचको भिन्नताको प्रतिशतलाई सापेक्षिक आर्द्रता भनिन्छ । जस्तै: यदि कुनै वायुले १५० से. को तापक्रममा १० ग्राम प्रति घनमिटर जलवाष्प लिएको छ र त्यसले अरु ५ ग्राम प्रतिघनमिटर जलवाष्प लिन सक्ने क्षमता रख्छ भने त्यसको सापेक्षिक आर्द्रता निम्नअनुसार हुन्छ :

ब्वास्तविक पूर्ण आर्द्रता/कुल क्षमता × १०० = (१०/१५) × १०० = ६६.६६ प्रतिशत हुन्छ ।

१२.२ द्रवीकरण (Condensation)

जलवाष्प ग्यास अवस्थाबाट तरल वा पानीमा परिवर्तन हुने प्रक्रियालाई द्रवीकरण भनिन्छ । सन्तृप्त अवस्थाको वायुको तापक्रम हिमाङ्क भन्दा माथि (०° सेल्सियस वा ३२° फारेन्हाइट भन्दा माथि) रहेको अवस्थामा ग्यास तरलमा परिवर्तन हुन्छ । द्रवीकरण तीन तरिकाबाट हुन्छ ।

(१) यदि जलवाष्प बोकेको वायु धेरै चिसो ठाउँको सम्पर्कमा पुग्यो भने त्यो वायु चिसो हुन्छ र जलवाष्प बोक्न नसक्ने हुन्छ ।

(२) यदि जलवाष्प बोकेको वायु तुरुन्तै सतहदेखि धेरै माथि पुग्यो भने उचाइअनुसार तापक्रम घट्दा द्रवीकरण हुन्छ ।

(३) यदि तातो ठाउँबाट र चिसो ठाउँबाट आएका वायुहरू एकआपसमा मिसिन गए भने चिसो वायुको प्रभावले तातो वायुको जलवाष्प बोक्ने क्षमता कम हुन्छ र द्रवीकरण हुन्छ ।

१२.३ ऊर्ध्वपतन (Sublimation)

यदि जलवाष्प बोकेको वायु अकस्मात अत्यन्त चिसो ठाउँ वा धेरै उचाइमा पुग्यो भने त्यस्को तापक्रम हिमाङ्क भन्दा तल झरेको अवस्थामा त्यसमा तुरुन्तै हिउँका दाना वा असिना वा बरफ बन्दछ । त्यस्तो अवस्थालाई ऊर्ध्वपतन भनिन्छ । यस्ता अवस्था अत्यन्त अस्थिर बादलको निर्माण भएमा वा धेरै अग्ला पर्वतीय क्षेत्रको सम्पर्कमा जलवाष्पयुक्त वायु पुगेमा हुन्छ ।

१२.४ द्रवीकरणका स्वरूप र किसिम

जलवाष्पयुक्त वायु चिसोको सम्पर्कमा पुग्छ वा जलवाष्प बोकेको अवस्था सन्तृप्त हुन्छ र द्रवीकरण प्रक्रिया सुरु हुन्छ । यसरी हुने द्रवीकरणका विभिन्न स्वरूपहरू हुन्छन् ।

(क) **शीत (dew)** : रातीको समयमा पृथ्वीको बाहिरी सतहले दिउसोको विकिरणबाट प्राप्त तापक्रमलाई बाहिर फाल्छ । यसबाट जमिनको सतहको तापक्रम रातमा निकै कम हुन्छ । तर बाहिरी सतहमा रहेका झारपात, बिरुवा तथा रुखले आफ्नो श्वासप्रश्वासबाट जलवाष्प बाहिर फालेका हुन्छन् । ती जलवाष्प जब चिसोको सम्पर्कमा पुग्छन् । तापक्रम शीताङ्कमा पुगेको अवस्थामा त्यहाँ शीत बन्दछ ।

(ख) **तुसारो (frost)** : सतहको तापक्रम यदि हिमाङ्कभन्दा तल झरेको छ भने सतहको शीतमा ससाना बरफका दाना (ice crystals) को निर्माण हुन्छ । त्यसलाई तुसारो भनिन्छ ।

शीत र तुसारो पर्नका लागि निम्नलिखित अवस्था हुनुपर्छ :

आकाश खुला र वायु सुक्खा हुनुपर्छ ।

वायु स्थिर र शान्त हुनुपर्छ ।

रातको समय लामो हुनुपर्छ ।

वनस्पतियुक्त क्षेत्र हुनुपर्छ ।

(ग) **हुस्सु (mist)** : जलवाष्पले भरिएको वायुको तापक्रम अकस्मात कम हुँदा जलवाष्प द्रवीकरण हुन थाल्छ र पानीका कणहरू वायुमण्डलको धूलकणसँग मिलेर जमिनको सतह नजिक तैरन थाल्छन् । यसरी तैरँदा वायुमण्डलमा धुवाँ जस्तो देखिन्छ । यसलाई हुस्सु भनिन्छ । यसमा जलकण ठुला हुन्छन् र यो अलि पातलो हुन्छ । यो साधारणतया अग्लो पर्वतीय क्षेत्रमा न्यानो वायु चिसो ठाउँको सम्पर्कमा पुगेर वा समुद्र तथा मैदानमा न्यानो वायु चिसो वायुको माथि पुग्दा बन्छ ।

(घ) **कुहिरो (fog)** : हुस्सु जस्तै जलकणहरू धुलकणसँग मिलेर वायुमण्डलमा तैरिएर रहेको सेतो धुवाँ जस्तोलाई कुहिरो भनिन्छ । यसमा जलकणहरू ज्यादै मसिना हुन्छन् । यसको निर्माण दुई भिन्न तापक्रम भएका सामुद्रिक धार मिसिएका क्षेत्र, ठुला औद्योगिक सहर र दुई भिन्न तापक्रम भएका वायुहरूको मिलान बिन्दुहरूमा हुन्छ । धेरै साना जलकण हुने हुनाले यो धेरै बाक्लो हुन्छ । यसमा विकिरण कुहिरो, सम्पर्क कुहिरो र सीमान्त कुहिरो गरी तीन प्रकारका कुहिरो पर्दछन् ।

(ङ) **बादल (cloud)** : महासागर, समुद्र तथा ठुला ठुला तालहरूमा सूर्यको तापका कारण पानी तातेर

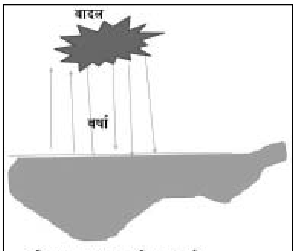
वाष्पीकरण हुन्छ र त्यो बाफयुक्त वायु अन्य वायुको तुलनामा हलुको हुन्छ । त्यस्तो वायुलाई जलवाष्पयुक्त वायु भनिन्छ । यो हल्का भएका कारण सतहबाट धेरै माथि पुग्छ । जब धेरैमाथि पुग्छ यो चिसोको सम्पर्कमा पुग्नाले सन्तृप्त बन्दै जान्छ र त्यसमा रहेका जलकण द्रवीकरण हुँदै हावामा तैरिन थाल्छन् । यसरी तैरनका लागि वायुमण्डलमा रहेका धूलकणले सहयोग पुऱ्याएका हुन्छन् । यो बादल नै अन्तमा द्रवीकरणको अन्तिम अवस्थामा पुगेर वर्षा (precipitation) गराउँछ । जसमा पानी, हिउँ, असिना आदिको वृष्टि हुन्छ । बादलहरूमा तहदार (stratus) र झुन्ड (cumulus) दुई प्रकारका समूह हुन्छन् । तिनका पनि अन्य धेरै प्रकार छन् ।

(च) **वर्षा (precipitation)** : बादलमा रहेका जलकणहरू तापक्रमको ह्रासका कारण अरु ठुला ठुला समूहमा मिल्दै जान्छन् र अन्तमा गुरुत्वाकर्षणको प्रभावमा परी बादलबाट पृथ्वीको सतहतिर झर्ने प्रक्रियालाई वर्षा भनिन्छ । वर्षाका विभिन्न रूप हुन्छन् ।

(१) **जलवृष्टि तथा पानीको वर्षा (rainfall)** : सतहमा झरेको जलकण वा पानीको थोपाको व्यास ७ मिलिमिटरसम्म छ र पानीको मात्रा मात्र छ भने त्यसलाई जलवृष्टि भनिन्छ । यदि पानीका थोपाको व्यास ०.५ मिलिमिटर भन्दा सानो भएमा त्यस्तो वर्षालाई सिमसिमे वर्षा (drizzle) भनिन्छ ।

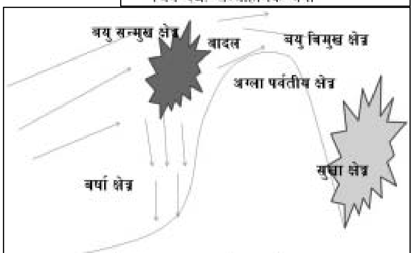
(२) **स्लिट (sleet)** : न्यानो वायुको सतहबाट पानकिो रूपमा झरेको वर्षा धेरै चिसो वायुलाई पार गरेर झर्नुपरेमा माथिबाट आएको पानीका थोपा बिचैमा हिउँमा परिवर्तन हुँदा केही हिउँ र केही पानी मिसिएर जमिनमा पर्छ । यसखालको वर्षालाई स्लिट भनिन्छ ।

पानीको वर्षा पृथ्वीमा तीन प्रकारले हुन्छ ।



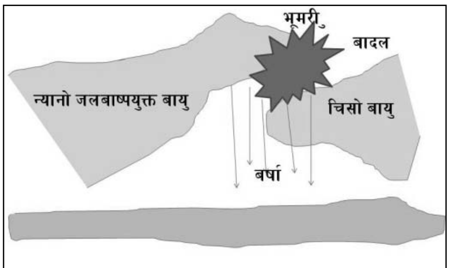
चित्र ६८: सम्वाहनिक वर्षा

संवाहनिक वर्षा (convectional rainfall) : भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा जलवाष्पयुक्त वायु एक्कासि सतहभन्दा धेरै माथि पुग्छ र त्यहाँ द्रवीकरण हुन्छ । त्यस्तो प्रक्रियाले मध्याह्नपछि हरेक दिन वर्षा हुन्छ (चित्र ६८) ।



चित्र ६९: धरातलीय वर्षा

पर्वतीय वर्षा (Orographic rainfall) : जब जलवाष्पयुक्त वायु बहने क्रममा अग्लो पर्वतीय धरातलमाथि पुगेर द्रवीकरणको प्रक्रिया सुरु हुन्छ र पर्वतको वायु सन्मुख ढालमा वर्षा हुने गर्छ । जस्तो नेपालमा मनसुनी वायु हिमालय पर्वतमा ठक्कर खाएर हिमालयको दक्षिणी भागमा वर्षा हुन्छ । तर उत्तरी भाग वायुको विमुख ढाल भएका कारण मुस्ताङ तथा तिब्बतमा वर्षा कम हुन्छ (चित्र ६९) ।



चित्र ७०: भूमरीबाट वर्षा

चक्रवात वा भुमरी वर्षा (Cyclonic rainfall) : यो वर्षा दुई अवस्थामा हुन्छ । एउटा अवस्था उपध्रुवीय क्षेत्र वा उच्च अक्षांशीय क्षेत्रमा न्यानो जलवाष्प युक्त वायु र चिसो सुक्खा वायु एक आपसमा जमिनको सतह नजिक मिल्न पुग्छन् त्यस्तो अवस्थामा समान्य हल्का भुमरीको निर्माण हुन्छ त्यहाँ वर्षा

गराउँछ । अर्को अवस्था खासगरी ऊष्ण प्रदेशमा न्यून चाप केन्द्र र उच्च चापकेन्द्रहरूका बिचमा ठुलो असमानता भएमा त्यहाँ वायुको बहाब अत्यन्त तीव्र रहन्छ । त्यस्तो अवस्थामा जलवाष्पयुक्त वायु अकस्मात जमिनको सतहबाट धेरै माथि पुग्छ र वर्षा गराउँछ (चित्र ७०) ।

(३) **हिउँपात (snowfall)** : जलवाष्पयुक्त वायु धेरै चिसोको सम्पर्कमा पुग्दा जलकण बरफका कणमा परिवर्तन भएर जमिनमा वृष्टि हुनुलाई हिमपात भनिन्छ ।

(४) **असिना (hailstone)** : असिना ठुलो हिउँको दाना जस्तो हुन्छ । यसमा प्याजका जस्ता सङ्केन्द्रित तह (concentric layers) हुन्छन् । बादल अति आकस्मिक गतिमा माथि बढ्दै जाँदा पानीका कण एकआपसमा मिल्दै ठुला बन्दै जान्छन् । जब ती जलकण धेरै चिसोमा पुग्छन् ती हिउँका कणमा परिवर्तन हुन्छन् । तर बादलको माथि जाने क्रमका कारण झन्झन् चिसोको प्रभाव बढ्दै जाँदा दाना निकै ठुला बन्छन् । अन्तमा बादलले धान्न नसक्ने भएपछि पृथ्वीको सतहमा खस्न पुग्छन् ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) वाष्पीकरणको एक वाक्यमा परिभाषा लेख्नुहोस् ।

(ख) द्रवीकरण भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ग) ऊर्ध्वपतन एक वाक्यमा परिभाषा लेख्नुहोस् ।

(घ) वायुमण्डलमा रहेको जलवाष्पको वास्तविक मात्रालाई के भनिन्छ ?

(ङ) सापेक्षिक आर्द्रता कुन एकाइमा मापन गरिन्छ ?

(च) तुसारोको परिभाषा दिनुहोस् ।

(छ) सिमसिमे वर्षा भनेको के हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) वाष्पीकरणलाई फरक पार्ने तत्त्वहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) द्रवीकरण भन्नाले के बभिन्छ ? द्रवीकरण कति तरिकाबाट हुन्छ ? उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) ऊर्ध्वपतनको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(घ) द्रवीकरणका विभिन्न स्वरूपहरूको सूची बनाउनुहोस् ।

(ङ) शीत र तुसारो पर्नका लागि आवश्यक अवस्था उल्लेख गर्नुहोस् ।

(छ) हिउँपात र असिनाको बिचमा फरक छुट्याउनुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) द्रवीकरणका विभिन्न रूपहरूको परिचय दिनुहोस् ।

(ख) वर्षाको किसिम लेखी प्रत्येकको चित्र सहित वर्णन गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंले गर्मीको समयमा बजारमा पाइने आइसक्रिम वा बरफ खानुभएको छ भने त्यो बरफलाई एकछिन हावामा राख्दा किन पग्लदो रहेछ भन्ने कुराको विषयमा छोटो टिप्पणी लेख्नु हो । यदि बजारको बरफ तपाईंको क्षेत्रमा छैन भने हिउँदमा हिउँ परेको वा गर्मीमा असिना परेको त छ होला त्यो कसरी र किन पग्लन्छ त्यसको विषयमा लेख्नुहोस् ।

पाठ १३ हावापानीलाई प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू

हाम्रो घर, बस्ती तथा विद्यालय भएका स्थानमा कहिले घाम लाग्छ,, कहिले कुहिरो लाग्छ, कहिले बादल लाग्छ, पानी पर्छ, जाडो गर्मी हुन्छ । यी सबै तत्कालीन छोटो समयका पारिस्थितिकीय अवस्थालाई मौसम भनिन्छ । तर तिनै अवस्थाहरू साल सालै दोहोरिने र लगभग तिनै अवस्थाको सालाखाला परिस्थिति जानाउने लामो समयावधिको अवस्थालाई हामी त्यस स्थानको हावापानी भन्छौँ ।

संसारका सबै स्थानमा एकै प्रकारका हावापानीका अवस्थाहरू मिल्दैनन् । त्यस्ता अवस्थाहरू स्थान विशेषमा भिन्नाभिन्नै हुन्छन् । कुनै पनि स्थानको हावापानी एकनासको नहुनुमा केही निश्चत तत्त्वहरू संलग्न हुन्छन् । तिनीहरूको सङ्क्षिप्त विवरण यहाँ उल्लेख गरिएको छ ।

(क) अक्षांश : सूर्यको तापक्रमको वितरणमा आक्षांश प्रमुख निर्णयक तत्त्व हो । हामीलाई थाहा छ सूर्य भूमध्यरेखाको वरपर २३.५ डिग्री उत्तर र दक्षिण अक्षांशमा भन्दा बाहिर सिधा पर्दैन । त्यसको फलस्वरूप भूमध्यरेखाको वरपर सूर्यको किरण सिधा पर्छ र बाँकी भागमा छड्के पर्छ । अझ ध्रुवीय क्षेत्रमा त निकै कम मात्र सूर्यको किरणले तातो दिन्छ । त्यसकारण हावापानीको एउटा महत्त्वपूर्ण तत्त्व तापक्रमलाई अक्षांशले निर्धारण गर्दो रहेछ । जसले गर्दा कुनै पनि स्थानको अक्षांशअनुसार हावापानी फरक पर्ने गर्दो रहेछ । त्यसकारण भूमध्यरेखा नजिकको हावापानी र ध्रुवीय क्षेत्रको हावापानी फरक हुन्छ ।

(ख) उचाइ : पृथ्वीको धरातलको उचाइअनुसार पनि तापक्रम फरक पर्छ । समुद्रको सतहबाट माथि चढ्दै गयौँ भने हरेक १००० मिटर माथि पुग्दा ६ डिग्री सेल्सियस तापक्रम कम भइसकेको हुन्छ । किनकि

- हावामा गरुङ्गा ग्याँस होचो सतह नजिक रहन्छन् ।
- उचाइ बढेसँगै हावाको चाप वा दबाब कम हुन्छ । यसले वायुको तापलाई प्रभाव पार्छ ।
- जलवाष्प, धूलकण, धुवाँ तथा अन्य वायुसँग उडेर रहने पदार्थ सतहको होचो भागमा केन्द्रित रहन्छन् र तीनले वायुको तापक्रमलाई प्रभाव पार्छन ।

जसका कारण अग्ला पर्वतीय क्षेत्रमा धेरै चिसो हुन्छ र मैदानमा गर्मी हुन्छ । हामी ३०० मिटरको उचाइको नारायणघाटबाट १३०० मिटर उचाइको काठमाडौँ जाँदा यो अनुभव गर्न सक्छौँ ।

(ग) समुद्रको दुरी : तापक्रमको सञ्चिति र खर्चमा समुद्र र जमिनको विशेषता भिन्न छ । पानीको गुण ढिलो तात्ने र ढिलो सेलाउने र जमिनको गुण चाँडै तात्ने र चाँडै सेलाउने छन् । त्यसकारण समुद्रको किनारी भागको हावापानी र महादेशकोभित्रको हावापानी फरक हुन्छ । समुद्रको किनारमा तापान्तर कम हुन्छ । त्यस्तै त्यहाँ समुद्रको प्रभावले वर्षा पनि बढी हुन सक्छ । तर महादेशको भित्री भागमा तापान्तर बढी हुन्छ । वर्षा कम हुन्छ । हिउँदमा महादेशकाभित्रीभाग धेरै चिसो र ग्रीष्ममा धेरै गर्मी हुने गर्छन् ।

(घ) पर्वतको उपस्थिति : वायुको प्रवाहमा पर्वतको उपस्थितिले निर्णायक भूमिका निर्वाह गरेको हुन्छ । जसको उदाहरण नेपालको हिमालय पर्वतलाई लिन सकिन्छ । हिमालयको उपस्थितिका कारण हिमालयको दक्षिणमा आर्द्र हावापानी पाइन्छ भने उत्तरतर्फ तीव्रतामा चिसो र सुक्खा हावापानी

पाइन्छ । त्यस्तै गरी उत्तर अमेरिकाको रकी पर्वतमालाका कारण पश्चिमी वायुको प्रभाव पश्चिमी ढालमा मात्र बढी वर्षा हुन्छ र पूर्वतर्फ अर्ध शुष्क अवस्था छ ।

(ङ) **वायुको स्वभाव र दिशा :** कुनै वायु समुद्रको मार्ग भएर जमिनतर्फ गएको छ भने त्यसले जमिनमा वर्षा गराउँछ । तर जमिनबाट समुद्रतर्फ चल्ने वायु छ भने त्यसले समुद्रको किनारी भाग भएर पनि त्यहाँ सुक्खा हुन्छ । जस्तो दक्षिणी क्यालिफोर्निया प्रशान्त महासागरको किनारी भाग भएर पनि त्यहाँ मरुभूमि छ । कारण त्यहाँ जमिनबाट समुद्रतर्फ उत्तर पुर्बी वाणिज्य वायु चल्छ । त्यस्तै उत्तर पश्चिम अस्ट्रेलिया र अफ्रिकामा पनि त्यही अवस्था छ । त्यस्तै न्यानो क्षेत्रबाट उत्पन्न भएर चल्ने वायुको प्रभावमा न्यानो हुन्छ भने चिसो ध्रुवीय क्षेत्रबाट चल्ने वायुको प्रभाव क्षेत्रमा चिसो हुन्छ ।

(च) **जमिनको मोहोडा :** उत्तरी गोलार्धमा जमिन दक्षिणी मोहोडाको भएमा त्याहाँ न्यानो र उत्तरी मो होडाको भएमा चिसो हुन्छ । तर दक्षिणी गोलार्धमा उत्तरी मोहोडा न्यानो र दक्षिणी मोहोडा चिसो हुन्छ । यसको खास कारण सूर्य सन्मुख ढाल न्यानो र विमुख ढाल चिसोको प्रभावमा हुन्छ ।

(छ) **सामुद्रिक धार :** समुद्रमा न्यानो पानीका धार र चिसो पानीका धारको प्रबाह हुन्छ । न्यानोपनको धारको नजिकको तापक्रम बढी हुन्छ भने चिसोपानीको धारको नजिक बढी ठन्डा हुन्छ । जसको उदाहरण लगभग ७०° उत्तर अक्षांशको नर्वेमा भन्दा ६०° उत्तरको न्युफान्डल्यान्डको तापक्रम धेरै कम हुन्छ । त्यस्तै संयुक्त राज्य अमेरिकाको पुर्बी किनारको हावापानी पश्चिमी किनारको भन्दा न्यानो रहन्छ । त्यहाँ न्यानो गल्फ स्टिकमको धार बहेको छ भने पश्चिममा चिसो क्यालिफोर्निया धार बहे को छ ।

(ज) **वनस्पति :** स्थानीय हावापानीको अवस्थालाई त्यहाँको वनस्पतिले पनि फरक पारेको हुन्छ । रुख बिरुवाले आर्द्रता कायम गर्छन् र सुक्खापनलाई नियन्त्रण गर्छन् ।

(झ) **माटो :** माटाका कारण पनि हावापानीमा फरक पर्छ । माटाको गुणअनुसार पानीको सञ्चिति गर्ने क्षेमता फरक हुन्छ । त्यसका अतिरिक्त माटाको गुणअनुसार वनस्पति पनि फरक पर्छन् । बालुवा तथा सुक्खा चट्टान चाँडै तात्छन् र त्यहाँ विषम हावापानी हुन्छ । हिलो माटो र पाँगोमाटो भएको ठाउँमा हावापानी कम बिषम हुन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) सूर्य भूमध्यरेखाको कति डिग्री उत्तर र दक्षिण अक्षांशमा भन्दा बाहिर सिधा पर्दैन ?

(ख) के कारणले ७०° उत्तरको नर्वेमा भन्दा ६०° उत्तरको न्युफान्डल्यान्डको तापक्रम धेरै कम हुन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) के कारणबाट कसरी हावापानीमा प्रभाव पर्दछ ? उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) वायुको स्वभाव र दिशा कसरी हावापानीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वअन्तर्गत पर्दछ, लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) कुनै स्थानको हावापानीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू उदाहरणसहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

पाठ १४ हावापानीका प्रकारहरू

माथि छलफल गरिएका हावापानीका निर्णायक तत्वहरूले संसारका हावापानीको वितरण सबै स्थानमा एकै प्रकारको नभएको कुरा प्रमाणित गर्दछन् । फलस्वरूप संसारको हावापानीलाई विभिन्न प्रकारमा विभाजन गर्न सकिन्छ :

(क) भूमध्यरेखीय हावापानी (Equatorial climate)

(ख) ऊष्ण तृणभूमिको हावापानी (Savanna or Tropical grassland or Sudan type of climate)

(ग) ऊष्ण मरुस्थलीय हावापानी (Tropical desert climate)

(घ) ऊष्ण मनसुनी हावापानी (Tropical monsoon climate)

(ङ) भूमध्यसागरीय हावापानी (Mediteranean type of climate)

(च) चिनिया प्रकारको हावापानी (China type of climate)

(छ) समशीतोष्ण मरुस्थलीय हावापानी (Temperate desert climate)

(ज) चिसो समशीतोष्ण समुद्री हावापानी (Cool temperate oceanic climate)

(झ) सेन्ट लरेन्स तथा मन्चुरियाको हावापानी (St. Lawrence or Manchurian type of climate)

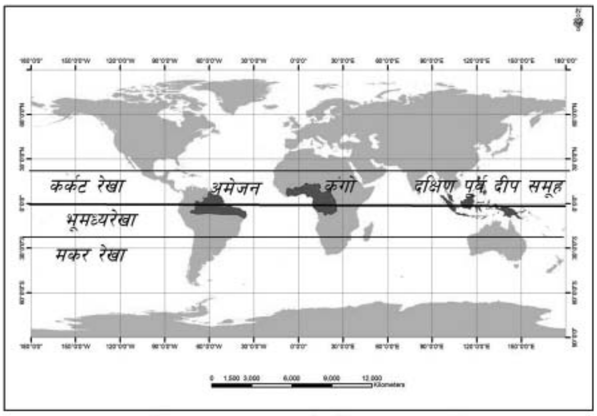
(ञ) समशीतोष्ण तृणभूमिको हावापानी (Temperate grassland climate)

(ट) ठन्डा समशीतोष्ण हावापानी वा कोणधारी बनको हावापानी (Cold temperate climate or Coniferous forest types of climate)

(ठ) टुन्डका प्रदेशीय हावापानी वा ध्रुवीय हावापानी (Tundra or polar climate)

(ड) उच्च पर्वतीय हावापानी (Lapine or high mountain climate)

(क) भूमध्यरेखीय हावापानी **(Equatorial climate) :** भूमध्यरेखाको वरपर ५° अक्षांश र समुद्रको किनारमा १०° अक्षांशसम्मका भूभागमा यो हावापानी पाइन्छ । दक्षिण अमेरिकाको अमेजन नदीको उपत्यका, अफ्रिकाको कङ्गो उपत्यका, मलेसिया र दक्षिण पुर्बी द्वीप समूह मुख्य छन् (चित्र ७१) ।



चित्र ७१: भूमध्यरेखीय हावापानी

भौगोलिक विशेषता

(१) सालैभरि ऊष्ण र आर्द्र (hot and wet) रहन्छ । तापान्तर अति कम (२० भन्दा कम) हुन्छ । संवाहनिक वर्षा हुन्छ । हरेक दिनको मध्याह्नपछि मेघ गर्जनसहित मुसलधारे वर्षा हुन्छ । वार्षिक वर्षा २०० से.मि.भन्दा बढी हुन्छ । सापेक्षिक आर्द्रता औसतमा ८० प्रतिशतभन्दा माथि रहन्छ ।

(२) अत्यन्त कडा जातका काठ, चौडा पात भएका, रुख बिरुवा अग्ला र झ्याम्म परेका लहरासहितका घना र सदाबहार वनस्पति यहाँका विशेषता हुन् । घना र अनकण्टार जङ्गल क्षेत्र भएका कारण अमेजन उपत्यकामा यो जङ्गललाई सेल्भाज (selvas) भनिन्छ ।

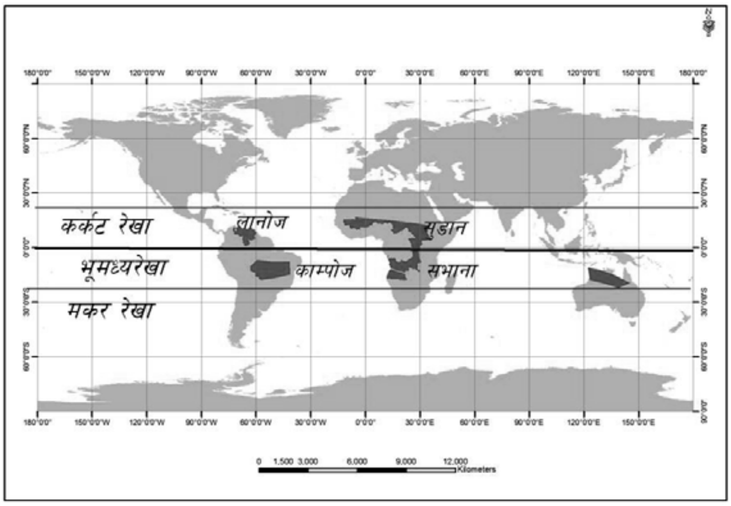
(३) धेरै पानी पर्ने र घना जङ्गल भएका कारण काठ काट्नु र बेच्नु प्रमुख व्यवसाय हो । यो व्यवसाय विदेशी कम्पनीहरूले सञ्चालन गरेका हुन्छन् । अमेजन उपत्यका, मलेसिया र इन्डोनेसियाका जङ्गलबाट ठुलो परिमाणमा कडा काठको अन्तर्राष्ट्रिय ब्यापार गरिन्छ ।

(४) केही भागमा खोरिया बनाएर खेती गरिए पनि प्राय जीवन निर्वाहका लागि गरिने पुरातन प्रणालीका खेतीहरू गरिन्छन् ।

(५) मानिसहरू प्राय आदिवासी र अल्छी स्वभावका जङ्गली जनाबरको सिकार गर्ने, कन्दमूल र जङ्गली फलफूल खोज्ने खाने र जम्मा गर्ने गर्दछन् ।

(६) अमेजन उपत्यकामा लाल भारती (Red Indians) र कङ्गोमा पिग्मिज (Pigmis) जातिको बसो बास छ ।

(ख) **ऊष्ण तृणभूमिको हावापानी (Savannah or Tropical grassland or Sudan type of climate)** : भूमध्यरेखीय हावापानी पाइने क्षेत्रभन्दा बाहिर लगभग २०° उत्तर र दक्षिण अक्षांशका महादेशका भित्री भागमा यो हावापानी पाइन्छ । ग्रीष्म अति गर्मी र हिउँद न्यानो हुन्छ । ग्रीष्मको तापक्रम ३२° भन्दा माथि र हिउँदको तापक्रम २१° भन्दा माथि रहन्छ । वार्षिक औसत वर्षा ५० देखि १५० से.मि.सम्म रहन्छ । यो क्षेत्र भूमध्यरेखीय क्षेत्र र ऊष्ण मरुस्थलीय क्षेत्रको बिचमा छ । यहाँ ग्रीष्ममा वर्षा हुन्छ र हिउँद सुक्खा रहन्छ (चित्र ७२) ।



चित्र ७२ : ऊष्ण तृणभूमिको हावापानी

विशेषताहरू :

(१) यो प्रदेश लामालामा घाँसका लागि प्रसिद्ध छ । त्यसैले यसलाई सभाना घाँसको क्षेत्र पनि भनिन्छ । यहाँ होचा बुट्यान र झाडी प्रजातिका रुखहरू मात्र रहेका हुन्छन् । यसक्षेत्रको घाँसे मैदानलाई भेनेजुयला र कोलम्बियामा लानोज (Llanos), ब्राजिलमा क्याम्पोज (Campos), अफ्रिकन उच्च समस्थलीमा सभाना (Savannah) आदि नाम दिइन्छ ।

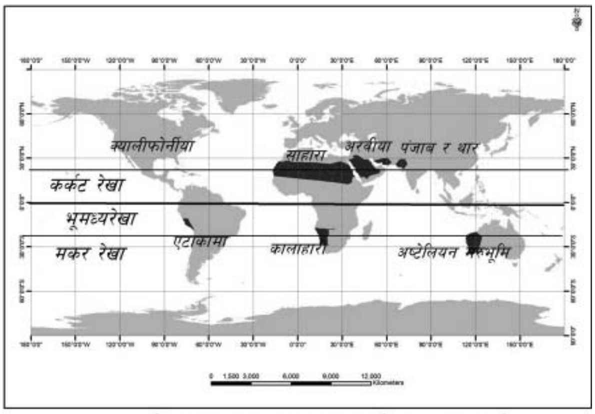
(२) यो ऊष्ण तृणभूमिको जङ्गल बन्यजन्तुको ठुलो वासस्थान क्षेत्र भएको कारण यसलाई संसारको प्राकृतिक चिडिया घर (natural zoo of the world) पनि भन्ने गरिन्छ ।

(३) जङ्गली जनावर प्रशस्त हुने हुनाले यहाँका मानिसको मुख्य पेसा सिकार गर्नु हो । त्यसैले यस क्षेत्रलाई सिकारको क्षेत्र (land of big games) पनि भन्ने गरिन्छ ।

(४) केही पानी धेरै पर्ने क्षेत्रहरूमा स्थानीय मानिसहरूले कपास, गहुँ, उखु, मकै आदिको खेती गर्दछन् । तर धेरै स्थानहरूमा पशुपालन र जङ्गलफँडानी गरेर खेती गर्ने प्रचलन पनि छ ।

(५) जनघनत्व कम छ र गरिबी पनि धेरै छ ।

(ग) ऊष्ण मरुस्थलीय हावापानी **(Tropical desert climate) :** दुबै गोलार्धको २०° देखि ३०° अक्षांशका महादेशको पश्चिमी भागमा यो हावापानी पाइन्छ । यो क्षेत्र उच्च चाप पेटीमा पर्ने र सूर्यको किरण पनि लगभग सिधा पर्ने हुँदा यो ऊष्ण मरुस्थलीय क्षेत्रमा पर्छ । उत्तर पश्चिम सहाराको विशाल भूभाग यसमा पर्ने हुँदा यसलाई सहारा प्रकारको हावापानी (Sahara type of climate) पनि भनिन्छ । अन्य क्षेत्रहरूमा एसियाका अरब र थार, संयुक्त राज्य अमेरिकाको दक्षिण क्यालिफोर्निया, दक्षिण अमेरिकाको एटाकामा, अफ्रिकाको कालाहारी र पश्चिम अस्टकेलियामा यस प्रकारको हावापानी पाइन्छ (चित्र ७३)।



चित्र ७३: उष्ण मरुस्थलीय हावापानी

विशेषताहरू :

(१) अत्यन्त गर्मी र सुक्खा हावापानी हो ।

(२) दैनिक तापान्तर अत्यन्त धेरै हुन्छ जसमा ग्रीष्मका दिनमा ४०° से. र रातमा १०° से.सम्म हुन्छ ।

तर हिउँदमा दिनमा १२० से. र रातमा ०० से.सम्म पुग्छ ।

(३) बालुवा युक्त जमिन हुन्छ ।

(४) कहिलेकाहीँ संवाहनिक वर्षा हुन्छ र सालमा लगभग १२ से. मि.सम्म वर्षा हुने गर्छ ।

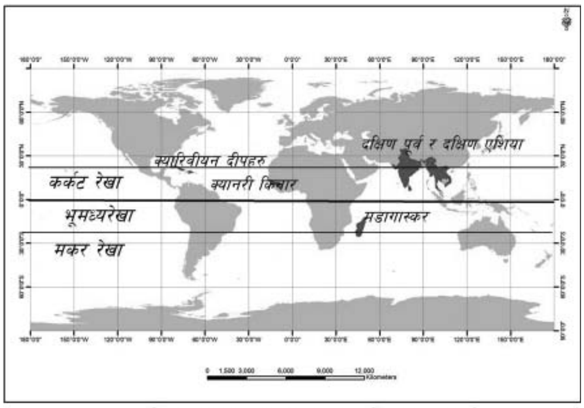
(५) काँडादार बुट्यानका वनस्पति पातलो देखिन्छन् ।

(६) जनावरमा उँटमात्र देखिन्छ ।

(७) जनसङ्ख्या अत्यन्त न्यून छ ।

(८) पानीको ठुलो समस्या छ । मानिसका बस्ती कही कतै पानीका स्रोतको नजिक मात्र देखिन्छन् । केही मात्रामा थोरै पानीमा हुने खेतीबाली समान्यरूपमा लगाउने गर्छन् ।

(घ) **ऊष्ण मनसुनी हावापानी (Tropical monsoon climate) :** भूमध्यरेखाको ५° देखि ३०° उत्तरी अक्षांशको दक्षिण र दक्षिण पुर्बी एसिया भारत, नेपाल, भुटान, म्यानमार, मलेसिया, थाइल्यान्ड, फिलिपिन्स र दक्षिण चीनसम्म यो हावापानी पाइन्छ । त्यस्तै उत्तरी अस्टकेलिया, दक्षिणपुर्बी अफ्रिका, मडागास्कर टापु, मध्य अमेरिका (Central America) आदि स्थानमा यो हावापानी पाइन्छ (चित्र ७४) ।



चित्र ७४: उष्ण मनसुनी हावापानी

विशेषताहरू

(१) यो हावापानीमा ग्रीष्म गर्मी र हिउँद चिसो हुन्छ । ग्रीष्मको तापक्रम ३०° से. र हिउँदका तापक्रम १५° से. सम्म हुन्छ । ग्रीष्ममा वर्षा हुन्छ र हिउँद सुक्खा हन्छ । ग्रीष्मकालीन वर्षा लगभग ८० प्रतिशत हुन्छ । स्थानीय अवस्थाअनुसार ५० देखि २०० सेन्टिमिटरसम्म वर्षा हुन्छ ।

(२) हिउँदमा उत्तर गोलार्धका जमिनमा उच्चचाप रहने हुनाले जमिनबाट समुद्रतर्फ वायु बहन्छ । त्यही वायुले दक्षिण गोलार्धमा वर्षा गराउँछ । तर ग्रीष्ममा त्यहाँ निम्न चापकेन्द्र पर्ने हुनाले समुद्रको उच्चचापबाट वायु जमिनतर्फ चल्छ र त्यहाँ ग्रीष्ममा ठुलो वर्षा हुन्छ । स्थानीय भुमरीबाट हिउँदमा सामान्य वर्षा हुन्छ ।

(३) २०० से.मि. भन्दा बढी वर्षा हुने स्थानमा झन्डै भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा पाइने वनस्पतिहरू पाइन्छन् । तर कम पानी पर्ने क्षेत्रमा अर्ध मरुस्थलीय प्रजातिका वनस्पतिहरू पाइन्छन् । त्यसकारण १०० देखि २०० से.मि. वर्षा हुने स्थानमा पतझर र ५० देख १०० से.मि वर्षा हुने स्थानमा बुट्यान र झाडी

प्रजातिका वनस्पति पाइन्छन् ।

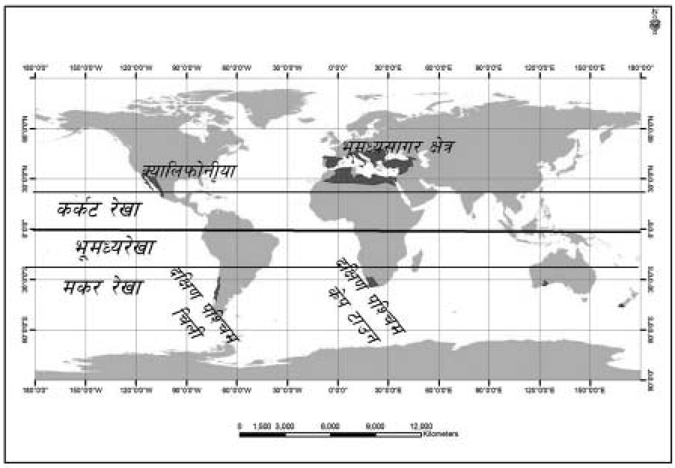
(४) यो हावापानी प्रदेश संसारकै अत्यन्त घना जनआवादी भएको क्षेत्र हो । यहाँ जनघनत्व अत्यन्त धेरै छ । ठुला सहरहरूमा १५ हजारभन्दा बढी मानिस प्रति वर्गकिलोमिटरमा बस्छन् । ग्रामीण क्षेत्रमा पनि लगभग २०० जना प्रति वर्गकिलोमिटरमा बस्छन् ।

(५) पुर्बीय सभ्यताको केन्द्र पनि यस क्षेत्रलाई मानिन्छ ।

(६) कृषि यस प्रदेशको मुख्य व्यवसाय हो । कृषिमा पनि धान खेती यहाँको विशेषताभित्र पर्छ । त्यसबाहेक गहुँ, तोरी, दाल तथा अन्य व्यापारिक बालीमा जुट, उखु, तथा फलफूलका बगैँचे खेती गरिन्छ । धेरै जनसङ्ख्या निर्वाह खेती गर्छन् ।

(७) व्यापार व्यवसाय यहाँको नयाँ व्यवसाय हो । गएका केही दशकमा यहाँ ठुला ठुला सहरी बस्तीको विकास भएको छ । बैङ्कक, मुम्बै, क्यलकत्ता, दिल्ली जस्ता ठुला सहरी बस्तीको विकासले व्यपार व्यवसायहरू नयाँ नयाँरूपमा आएका छन् ।

(ङ) **भूमध्यसागरीय हावापानी (Mediteranean type of climate) :** उत्तरी तथा दक्षिणी गोलार्धका ३०° देखि ४०° अक्षांशभित्रका महादेशका पश्चिमी भागमा पाइन्छ । खास गरी भूमध्यसागरको किनारी भागका देशहरू फ्रान्स, इटली, स्पेन, पोर्चुगललगायतका देशहरूमा यो हावापानी पाइन्छ । यिनका अतिरिक्त उत्तर अमेरिकाको क्यालिफोर्निया, दक्षिण अमेरिकाको मध्य चिली, दक्षिण अफ्रिकाको केप प्रान्त, अस्ट्रेलियाको पर्थ र मेलबर्न आदि स्थानमा पाइन्छ । यसको मुख्यकारण हिउँदमा पश्चिमी वायुको बहने मार्गको परिवर्तनका कारण ग्रीष्म सुक्खा र हिउँदमा पानी पर्छ । ग्रीष्ममा पश्चिमी वायु उत्तर गोलार्धमा लगभग ४०° उत्तरी अक्षांश भन्दा उत्तरमा बहन्छ र दक्षिणी गोलार्धमा त्यस भन्दा दक्षिणमा बहन्छ । यो अक्षांशमा उच्च चापको प्रभावमा परेर लगभग सुक्खा हुन्छ । तर जब सूर्यको अवस्थिति हिउँदमा सर्छ तब पश्चिमी वायुको प्रभाव पर्छ । समुद्रबाट आएको पश्चिमी वायुले हिउँदमा पानी पार्छ । हिउँदमा पश्चिमी वायु भूमध्यसागरबाट भित्र छिरेर स्पेन, पर्चुगल, फ्रान्स, इटलीलगायतका मध्यपश्चिमका धेरै देशमा हिउँदमा पानी पर्छ । त्यसको असर नेपालको पश्चिमी भागमा समेत पर्छ । जसका कारण हिउँदमा नेपालको पश्चिममा धेरै पानी पर्छ (चित्र ७५)।



चित्र ७५: भूमध्यसागरीय हावापानी

विशेषताहरू

(१) ग्रीष्ममा गर्मी र सुक्खा र हिउँद चिसो र ओसिलो हुन्छ । ग्रीष्मको औसत तापक्रम २७° से.सम्म पुग्छ र हिउँदको तापक्रम सरदर १०° हुने गर्छ ।

(२) वार्षिक वर्षाको लगभग सम्पूर्ण भाग हिउँदमा पर्छ । यो वर्षा ४० देखि ८० से.मि.सम्म हुन्छ ।

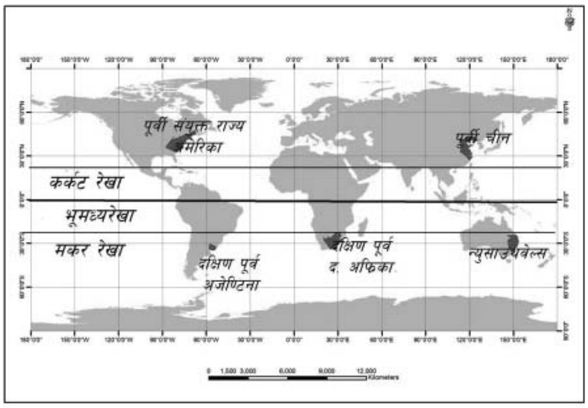
(३) यो प्रदेशमा ग्रीष्मको तातो र सुक्खाबाट बच्न लामो जरा भएका र बाक्लो बोक्रा भएका काँडादार र अमिलो जातका होचा र पात सानो भएका वनस्पतिको बाहुल्य छ । ती बिरुवाले सुक्खा यामका गर्मीमा पानी बचाउनका लागि मसिना पात र लामो जराको प्राकृतिक गुण कायम गरेका हुन्छन् ।

(४) यो क्षेत्र अङ्गुर, कागती, सुन्तला जैतुनजस्ता प्रजातिका फलफूलका लागि विश्व प्रसिद्ध छ । त्यसैले यस हावापानी प्रदेशलाई संसारको बगैँचा (garden of the world) पनि भन्ने गरिन्छ । ती फलफूलबाट वाइन, तेल र रक्सी बानउने, उद्योगहरू यहाँ छन् ।

(५) जन घनत्व मध्यम खालको छ । मानिसहरू फलफूलका बगैँचे खेतीमा निर्भर गर्दछन् ।

(६) प्राचीन संस्कृति र सभ्यतामा यो प्रदेश अगाडि छ । जस्मा ग्रिस, एथेन्स, मेसोपोटामिया, इजिप्टलगायतका प्राचीन सभ्यता केन्द्र यही हावापानी प्रदेशमा पर्छन् ।

(च) **चिनिया प्रकारको हावापानी (China type of climate) :** उत्तरी तथा दक्षिण गोलार्धका ३०° देखि ४०° अक्षांशका महादेशको पुर्बी किनारमा यो हावापानी पाइन्छ । यहाँ हिउँद सुक्खा र ग्रीष्ममा समुद्रबाट आउने समशीतोष्ण मनसुनी वायुले वर्षा गराउँछ । मुख्य क्षेत्रहरूमा चिनको पुर्बी किनार, संयुक्त राज्य अमेरिकाको पुर्बी किनार, दक्षिण अमेरिकाको पुर्बी किनार र अस्टकेलियाको पुर्बी किनार छन् (चित्र ७६)।



चित्र ७६: चीनीया प्रकारका हावापानी

विशेषताहरू

(१) ग्रीष्मको तापक्रम २५° र हउँदमा ५° से.सम्म हुन्छ । स्थानअनुसार ५० देखि १५० से.मि.सम्म वर्षा हुन्छ र वर्षाको समपूर्ण भाग ग्रीष्ममा हुन्छ ।

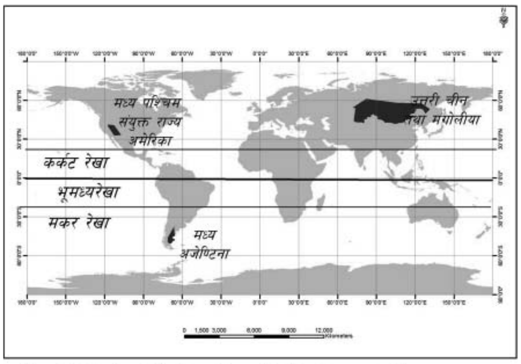
(२) वर्षाको मात्राअनुसार पतझरदेखि काँडेदार बुट्यान र झाडीसम्मका वनस्पति पाइन्छ ।

(३) यो क्षेत्र पनि अत्यन्त घना आवादी भएको क्षेत्रअन्तर्गत पर्छ ।

(४) कृषि मुख्य पेसा हो । कृषिमा धान, गहुँ, मकै, कपास, उखु आदि खेती गरिन्छन् ।

(५) यस क्षेत्रमा पनि व्यवापार व्यवसाय र उद्योग धन्दाको विकास तीव्रगतिमा भएको छ । बेइजिङ साङ्घाई, न्युयोर्क आदि ठुला सहर रहेका छन् ।

(छ) **समशीतोष्ण मरुस्थलीय हावापानी (Temperate desert climate) :** समुद्रदेखिभित्र महादेशका भित्री भागमा ३०° देखि ४५° अक्षांशमा पर्ने देश तथा स्थानहरूमा यो हावापानी पाइन्छ । यहाँ समुद्रको दुरीका कारण पश्चिमी वायुको प्रभाव कम हुने र अन्य वर्षा गराउने वायुको मार्गमा पनि नपर्नाका कारण सुक्खा हुन्छ । तर उच्च अक्षांश परेका कारण यहाँको तापक्रम भने कम रहन्छ । त्यसकारण यो समशीतोष्ण मरुस्थलमा रहेको छ । खास गरी मङ्गोलिया, तिब्बत, संयुक्त राज्य अमेरिकाको रकी पर्वतको वृष्टिछायामा पर्ने ग्रेट बेसिन र दक्षिणी चिली र अर्जेन्टिनाको अटाकामा मरुभूमि (यसलाई पटागोनियाका मरुभूमि पनि भनिन्छ) यस प्रदेशमा पर्छन (चित्र ७७)।



चित्र ७७: समशीतोष्ण मरुस्थलीय हावापानी

विशेषताहरू

(१) ग्रीष्म गर्मी र हिउँद अति चिसो हुन्छ । ग्रीष्मको तापक्रम २७° से.सम्म पुग्छ तर हिउँदमा ०° से. मा झर्छ ।

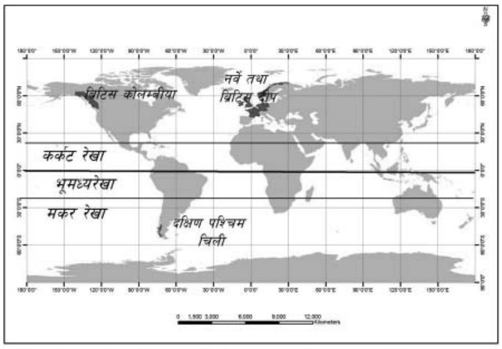
(२) भुमरी (चक्रवात)बाट वर्षमा १० देखि २५ से.मि.सम्म वर्षा हुन्छ ।

(३) काँडेदार झाडी र बुट्यानमात्र यहाँ उम्रन सक्छन् ।

(४) जन घनत्व अत्यन्त न्यून छ ।

(५) पशुपालन यहाँको मुख्य व्यवसाय हो ।

(ज) **चिसो समशीतोष्ण समुद्री हावापानी (Cool temperate oceanic climate) :** ४५° देखि ६०° का महादेशका पश्चिमी किनार वा समुद्रको प्रभावका क्षेत्रहरूमा यो हावापानी पाइन्छ ।



चित्र ७८: चिसो समशीतोष्ण समुद्री हावापानी

उत्तर पश्चिम युरोप, उत्तर अमेरिकाको उत्तर पश्चिम भाग, दक्षिण पश्चिम अर्जेन्टिना र न्युजिल्याड र तस्मानियाका केही भागमा यो हावापानी पाइन्छ । यसलाई पश्चिमी युरोपियन किसिमको हावापानी (Western European types of climate) पनि भन्ने गरिन्छ । न्यानो सामुद्रिक धारका कारण यो क्षेत्रमा धेरै चिसो हुँदैन र गर्मी पनि हुँदैन (चित्र ७८)।

विशेषताहरू

(१) यहाँ ग्रीष्ममा १५° से. हिउँदमा ५° से. तापक्रम रहन्छ ।

(२) न्यानो समुद्रिक धारको प्रभावले उच्च भए पनि ग्रीष्ममा खासै ठन्डा हुँदैन तर हिउँदमा हिउँ पर्छ ।

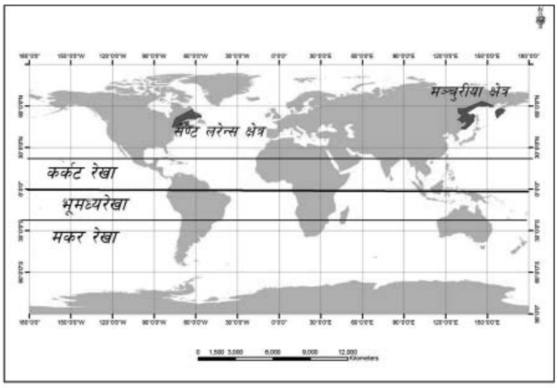
(३) सालैभरि वर्षा हुन्छ । वार्षिक वर्षा ७५देखि १५० से.मि.सम्म हुन्छ ।

(४) यहाँ कोणधारी मिश्रित जङ्गल पाइन्छ ।

(५) जनघनत्व मध्यमखालको छ । अर्थात् सहरी क्षेत्रमा २०० देखि ४०० जना प्रति वर्गकिलोमिटरमा बस्छन् ।

(५) उद्योग तथा व्यपार यहाँका मानिसको मुख्य पेसा हो ।

(झ) **सेन्ट लरेन्स तथा मञ्चुरीयाको हावापानी (St. Lawrence or Manchurian type of climate) :** महादेशका ४५° देखि ६०° अक्षांशमा पर्ने पुर्बी किनारमा यस प्रकारको हावापानी पाइन्छ । खास गरी उत्तर अमेरिकाको सेन्ट लरेन्स नदीको किनार र चीनको मन्चुरिया प्रायद्वीपमा पाइने यो हावापानीलाई त्यही नामले चिनाइन्छ (चित्र ७९)।



चित्र ७९: सेन्ट लरेन्स तथा मञ्चुरीयाका हावापानी

विशेषताहरू

(१) यो हावापानी महादेशको पुर्बी किनारमा चिसो पानीको धार बहने क्षेत्रमा पर्ने हुनाले ग्रीष्म न्यानो भए पनि हिउँद अत्यन्त ठन्डा हुन्छ । ग्रीष्म तापक्रम २०° से.सम्म पुग्छ तर हिउँद भने ०° भन्दा तल झर्छ ।

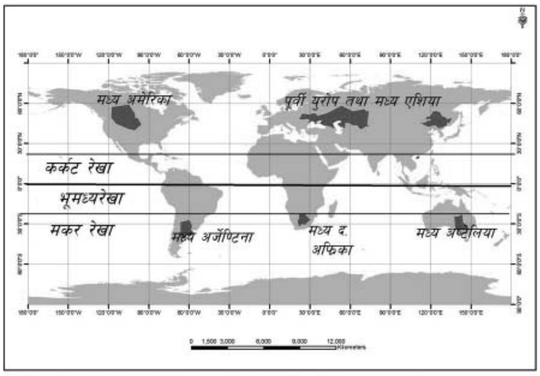
(२) यहाँ न्यानो धार र चिसो धारको मिलावट केही दक्षिणमा हुनाले भुमरीबाट सालैभरि वर्षा हुन्छ । वर्षा ५० देखि १०० से.मि.सम्म हुन्छ ।

(३) कोणधारी मिश्रित बन पाइन्छ ।

(४) जनधनत्व खासै धेरै छैन । ५० देखि १०० जना प्रति वर्गकिलोमिटर जनघनत्व छ ।

(५) कृषि तथा पशुपालन मुख्य व्यवसाय हुन् ।

(ञ) **समशीतोष्ण तृणभूमिको हावापानी (Temperate grassland climate) :** ४५° देखि ६०° अक्षांशभित्र उत्तरी गोलार्धमा र ३०° देखि ४०° अक्षांशभित्र दक्षिणी गोलार्धका मध्य भागतिर यो हावापानी पाइन्छ । खास गरी रुसको दक्षिणी भाग, युरोपको पुर्बी भाग, उत्तर अमेरिकाको मध्य भाग, दक्षिण अमेरिकाको दक्षिण पुर्बी भाग, र अस्ट्रेलियको दक्षिण पुर्बी भागमा यो हावापानी पाइन्छ (चित्र ८०)।



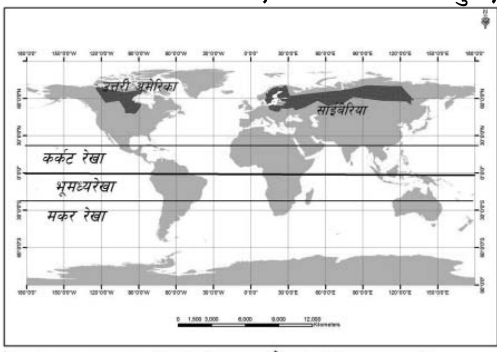
चित्र ८०: समशीतोष्ण तृणभूमिको हावापानी

विशेषताहरू

(१) यहाँ ग्रीष्म धेरै गर्मी र हिउँद धेरै चिसो हुन्छ । ग्रीष्म तापक्रम २७° र हिउँदमा ०° भन्दा तल झर्छ ।

(२) यो क्षेत्र पश्चिमी वायुको प्रभाव क्षेत्र भए पनि महादेशका धेरैभित्र परेको कारण जलवाष्पयुक्त पश्चिमी वायु यहाँ आइपुग्दैन र ग्रीष्ममा स्थानीय ताल तथा नदीको पानी वाष्पीकरण भएर संवाहनिक वर्षा हुन्छ तर हिउँदमा भुमरीको विकास हुन्छ र हिउँ पर्छ ।

(३) यो क्षेत्रमा पानी थोरै पर्ने हुनाले घाँसका लागि प्रसिद्ध छ । त्यसैले यसलाई उत्तर अमेरिकामा प्रेरी (prairie), एसियाको पश्चिम र पुर्बी युरोपमा स्टेपी (steppe), अर्जेन्टिनामा पम्पास (Pampsas) अस्टकेलियमा डाउन्स (downs) र दक्षिण अफ्रिकामा भेल्ड (Veldt) आदि नामले पुकारिन्छ ।



चित्र ८१: ठण्डा कोणधारी बन (टैगा) को हावापानी

(४) यो क्षेत्रमा हिउँदको हिउँको कारण घाँस कुहिउँर प्रशस्त ह्युमस माटामा मिल्छ र माटो मलिलो हुन्छ । त्यसकारण यहाा गहुँ र मकैको खेती निकै राम्रो हन्छ । संयुक्त राज्य अमेरिकाको मकैको पेटी (corn belt) र गहुँको पेटी (wheat belt) आदिका नामले यस क्षेत्रलाई चिनाउँछ ।

(५) बस्ती अत्यन्त पातलो छ । प्रति वर्गकिलोमिटर १० जनासम्म मात्र जनघनत्व छ । प्रशस्त जमिन भएका कारण यहाँ मेसिनबाट खेती गरिन्छ ।

(ट) **ठन्डा समशीतोष्ण हावापानी वा कोणधारी बनको हावापानी (Cold temperate climate or Coniferous forest types of climate) :** ६०° देखि ७०° आक्षांका महादेशका भूभागहरूमा यो हावापानी पाइन्छ । रुसको साइबेरिया यसको मुख्य वितरण क्षेत्र भएका कारण यसलाई साइबरिया प्रकारको हावापानी पनि भनिन्छ । अन्य क्षेत्रमा क्यानडाको उत्तरी भाग पर्छ (चित्र ८१)।

विशेषताहरू

(१) ग्रीष्मको तापक्रम १२° से. सम्म हुन्छ र चिसो रहन्छ । तर हिउँदका तापक्रम -१२° से. भन्दा कम हुन्छ । हिउँद अत्यन्त ठन्डा रहन्छ । हिउँदभरि हिउँले ढाबिएको हुन्छ ।

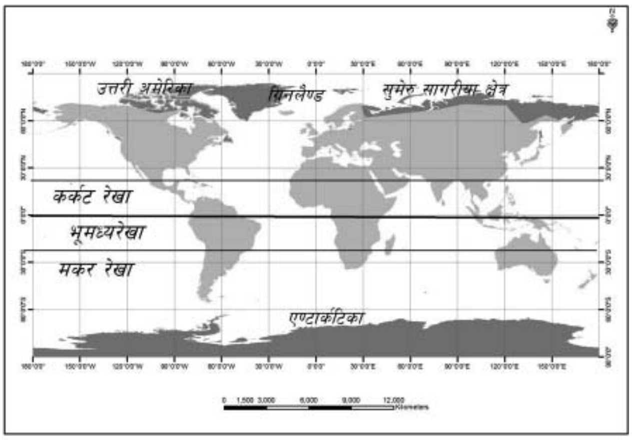
(२) भुमरीका कारण वर्षा ४० देखि ५० से.मि.सम्म हुन्छ । तर तापक्रम कमी भएका कारण माटो सधैं भिजेको हिलो (bog soil) हुन्छ । त्यसैले यसलाई बोरियल क्षेत्र (boreal region) पनि भनिन्छ ।

(३) यहाँ कोणधारी घना जङ्गलको क्षेत्र पनि छ । जसलाई टाइगा जङ्गल (Taiga forst) तथा बोरियल जङ्गल भनिन्छ ।

(४) जनसङ्ख्या अत्यन्त कम छ । जनघनत्व दुई जना प्रति वर्गकिलोमिटर पर्छन् ।

(५) मुख्य व्यवसाय नरम काठको व्यवसाय हो ।

(ठ) **टुन्ड्रा प्रदेशीय हावापानी वा ध्रुवीय हावापानी (Tundra or polar climate) :** महादेशका ७०° अक्षांशभन्दा माथिका क्षेत्रहरूलाई यस समूहमा राखिएको छ । जहाँ सालैभरि हिउँ पर्छ (चित्र ८२)।



चित्र ८२: टुण्डका प्रदेशीय हावापानी

विशेषताहरू

(१) ग्रीष्मको तापक्रम १०° सम्म पुग्छ । हिउँदमा सधैंभरि ०° भन्दा तल तापक्रम रहन्छ ।

(२) वायु अत्यन्त चिसो र सुक्खा ध्रुवीय वायु हुन्छ । वार्षिक वर्षाहिउँको रूपमा हुन्छ । त्यो पनि २५

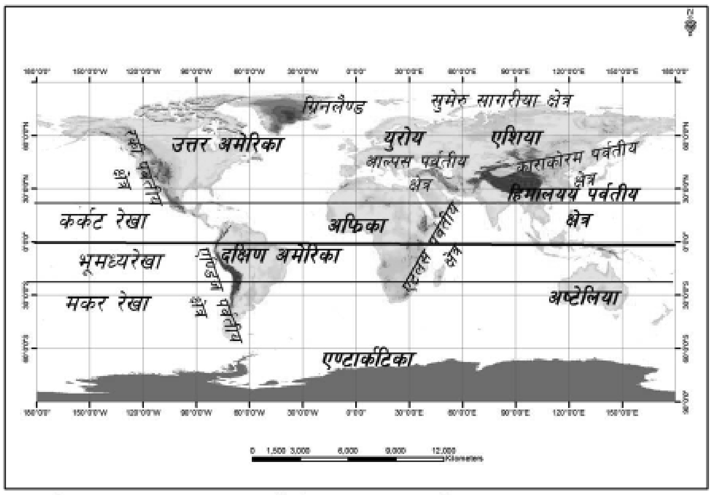
से.मि. भन्दा कम हुन्छ ।

(३) खासै ठुला वनस्पति हुन सक्दैनन् । झ्याँ, मोसजस्ता केही वनस्पति मात्र ग्रीष्मका समयमा देखा पर्छन् ।

(४) मानिसको स्थायी बसोबास अत्यन्त न्यून छ । एस्किमो (Eskimo) जाताका चिसोमा बस्ने केही मानिसहरू बसोबास गर्छ ।

(५) मानिसहरू हिउँमा पाइने सील माछा मार्ने र दक्षिणको कोणधारी जङ्गलका छेउमा सिकार गर्ने गर्छन् ।

(ङ) **उच्च पर्वतीय हावापानी (Lapine or high mountain climate) :** धरातालको उचाइ बढेअनुसार हरेक १००० मिटरको उचाइमा ६० से. तापक्रम घट्छ । त्यसकारण समुद्रको सतहबाट माथि तिरको उचाइअनुसार हावापानी पनि फरक पर्दै जान्छ । भनिन्छ हिमालय जस्ता अग्ला पर्वतीय क्षेत्रमा संसारमा पाइने सबैखालका हावापानी पाइन्छन् । यहाँ भूमध्यरेखीय हावापानी तल्लो मैदानी भागमा पाइन्छ । बिचमा उपोष्ण, समशीतोष्ण, चिसो टुन्ड्रा आदि । अन्तर पर्वतीय उपत्यकामा ऊष्ण तथा शीतोण मरुस्थलीय हावापानी पाइन्छन् । त्यसैकारण हिमालय पर्वतका अग्ला भागलाई तेस्रो ध्रुव (The Third Pole) भनिन्छ (चित्र ८३)।



चित्र ८३: उच्च पर्वतीय हावापानी

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) कुन जङ्गललाई सेल्भाज भनिन्छ ?

(ख) कुन क्षेत्रलाई संसारको प्राकृतिक चिडिया घर भन्ने गरिन्छ ?

(ग) सहारा प्रकारको हावापानी एसियामा कहाँ पाइन्छ ?

(घ) कुन हावापानी प्रदेशलाई पुर्वी सभ्यताको केन्द्र मानिन्छ ?

(ङ) कुन हावापानी प्रदेशलाई संसारको बगैँचा भन्ने गरिन्छ ?

(च) कुन हावापानी प्रदेशलाई पश्चिमी युरोपीयन किसिमको हावापानी भनेर चिनिन्छ ?

(छ) तेस्रो ध्रुव भनेको के हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) ऊष्ण तृण भूमिको हावापानीका विशेषताहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) भूमध्यसागरीय हावापानी पाइने क्षेत्रहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) चिनिया प्रकारको हावापानीका विशेषताहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(घ) मन्चुरियाको हावापानीका मुख्य विशेषताहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ङ) प्रेरी, स्टेपी, पम्पास र डाउन्स घाँसे मैदान पाइने हावापानीको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(च) ठन्डा समशीतोष्ण हावापानी वा कोणधारी बनको हावापानीका विशेषताहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(छ) ध्रुवीय हावापानी पाइने क्षेत्रहरू विश्वको नक्सामा देखाउनुहोस् ।

(ज) उच्च पर्वतीय हावापानीको बारेमा छोटो टिप्पणी लेख्नुहोस् ।

(झ) भूमध्यरेखीय हावापानी पाइने क्षेत्रमा सालैभर वर्षा हुने कारण उल्लेख गर्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भूमध्यरेखीय हावापानी पाइने क्षेत्र उल्लेख गर्दै भौगोलिक विशेषताहरूको सूची बनाउनुहोस् ।

(ख) ऊष्ण मरुस्थलीय हावापानी पाइने क्षेत्र र त्यसका विशेषताहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) ऊष्ण मनसुनी हावापानी पाइने क्षेत्र उल्लेख गर्दै आर्थिक क्रियाकलाप र जनजीवनमा पर्ने प्रभावहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(घ) समशीतोष्ण मरुस्थलीय हावापानी पाइने क्षेत्रहरू विश्वको नक्सामा देखाउनुहोस् ।

(ङ) चिसो समशीतोष्ण समुद्री हावापानी पाइने क्षेत्र उल्लेख गर्दै भौगोलिक विशेषताहरूको सूची बनाउनुहोस् ।

(च) तपाईँ बस्ने ठाउँमा कस्तो प्रकारको हावापानी पाइन्छ त्यसको विशेषता उल्लेख गरी उक्त हावापानीले जनजीवनमा पारेको प्रभाव उल्लेख गर्नुहोस् ।

■■■

खण्ड ३

नेपालको भूगोल

पाठ १ नेपालको अवस्थिति र सिमाना

नेपाल पृथ्वीको सबैभन्दा ठुलो महादेश एसियाको झन्डै मध्य भागमा रहेको छ । विश्वको नक्सामा नेपालको भौगोलिक अवस्थिति २६ डिग्री २२ मिनेट उत्तरी अक्षांशदेखि ३० डिग्री २७ मिनेट उत्तरी अक्षांश र ८० डिग्री ४ मिनेट पुर्वी देशान्तरदेखि ८८ डिग्री १२ मिनेट पुर्वी देशान्तरसम्म फैलिएको छ । नेपालको पूर्व पश्चिम औसत लम्बाइ ८८५ किलोमिटर र उत्तर दक्षिण चौडाइ सरदर १९३ किलोमिटर फैलिएको छ । यसरी नेपाल अधिक्तम लम्बाइभित्र न्यूनतम चौडाइ भएर फैलिएको छ । नेपालको कूल क्षेत्रफल १४७१८१ वर्ग कि.मि. छ । विश्वका ठुला राष्ट्रहरूको क्रममा नेपाल ९० औँ स्थानमा पर्दछ । नेपालभन्दा छिमेकी देश भारत २२ गुणा र चीन ६५ गुणा ठुलो छ । नेपालबाट सबैभन्दा नजिकको सागर बङ्गालको खाडी करिब ११२७ किलोमिटर टाढा पर्दछ । नेपालको सबैभन्दा नजिकको सिमाना नजोडिएको देश बङ्गलादेश हो । बङ्गलादेशको सिमाना नेपालबाट जम्मा २७ कि. मि. रहेको छ । नेपालको चारैतिर जमिनै जमिनले घेरिएको छ । जमिनले घेरिएको देशलाई भूपरिवेष्ठित देश भन्दछन् । एसियाका दुई ठुला शक्तिशाली देश चीन र भारतको बिच नेपाल भूपरिवेष्ठित नेपालको अवस्थिति रहेको छ । नेपालको स्वतन्त्रता दुवै देशको शान्ति स्थापनामा महत्त्वपूर्ण छ । नेपाल विश्वको सामरिक हिसाबले अत्यन्त महत्त्वपूर्ण स्थानमा रहेको छ ।

नेपाल सरकार नापी विभागले सार्वजनिक गरेको नेपालको नक्साअनुसार नेपालको कुल अन्तर्राष्ट्रिय सिमाना ३३३४ कि. मि. रहेको छ । यसमध्ये नेपालको भारतसँगको सिमाना १८९२ कि. मि. र चीनसँगको सिमाना

१४४२ कि. मि. रहेको छ । नेपालको चीन र भारत दुवै देशसँग सिमाना जोडिएका प्रदेशहरू प्रदेश न.१, प्रदेश न.३, गण्डकी प्रदेश र सुदूर पश्चिम प्रदेश हुन् । त्यस्तै चीनसँग मात्र सिमाना जोडिएको प्रदेश कर्णाली प्रदेश मात्र हो । त्यस्तै भारतसँग मात्र सिमाना जोडिएको प्रदेशमा प्रदेश न. २ र प्रदेश न. ५ रहेका छन् । नेपालको चीन र भारत दुवै देशसँग सिमाना जोडिएका जिल्लाहरू ताप्लेजुङ र दार्चुला हुन् भने ३८ ओटा जिल्लाले चीन र भारत दुवै देशलाई छुँदैनन् । नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय सिमाना सामान्यत दुई किसिमको रहेको छ :

१. प्राकृतिक सिमाना

नेपालको उत्तरी, पुर्बी र पश्चिमी सिमाना प्राकृतिक सिमानाको रूपमा रहेको छ । उत्तरको सिमानामा चीनको स्वशासित प्रदेश तिब्बत छ । नेपालको उत्तरमा प्राकृतिक सिमानाको रूपमा उच्चतम हिमाली शृङ्खला रहेका छन् । हिमाली पर्वत र नदीहरू नै यस क्षेत्रका विभाजक भएका छन् । प्राय:श: हिमाच्छादित रहने यस क्षेत्रमा नै विश्वको सर्वोच्च र उच्चतम टाकुराहरू अवस्थित छन् । नेपालको पुर्बी सिमाना भारतको पश्चिम बङ्गाल र सिक्किमलाई प्राकृतिक सिमानाको रूपमा सिंहलिला पर्वत शृङ्खला र मेची नदीले छुट्याएको छ । नेपालको पश्चिममा भारतको उत्तर प्रदेश र उत्तराखण्ड प्रदेश पर्दछन् । नेपालको पश्चिम सिमाना महाकाली नदीले छुट्याउँछ । महाकाली नदीको पश्चिममा पनि नेपालको चाँदनी र दोधारा महाकाली नगरपालिकामा रहेका छन् ।

२. कृत्रिम सिमाना

नेपालको दक्षिणमा कृत्रिम सिमाना खडा गरिएका छन् । दक्षिणमा भारतको पश्चिम बङ्गाल, बिहार र उत्तर प्रदेश राज्यहरू छन् । दक्षिण सिमानामा दुई देशबिच दश गजा चौडा जमिन खाली राखी तिनको बिचमा खम्बा निर्माण गरी सीमा रेखा कायम गरेर नेपाल र भारतको अन्तर्राष्ट्रिय सिमाना कायम गरिएका छन् ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको सबैभन्दा नजिकको सिमाना नजोडिएको देश कुन हो ?

(ख) नेपालको भारतसँगको सिमाना कति लामो रहेको छ ?

(ग) नेपालको चीनसँगको सिमाना कति लामो रहेको छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको भूपरिवेष्ठित अवस्थितिको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ख) नेपालको कुन कन प्रदेशहरूले अन्तर्राष्ट्रिय सिमाना छोएका छन्, उल्लेख गर्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् : :**

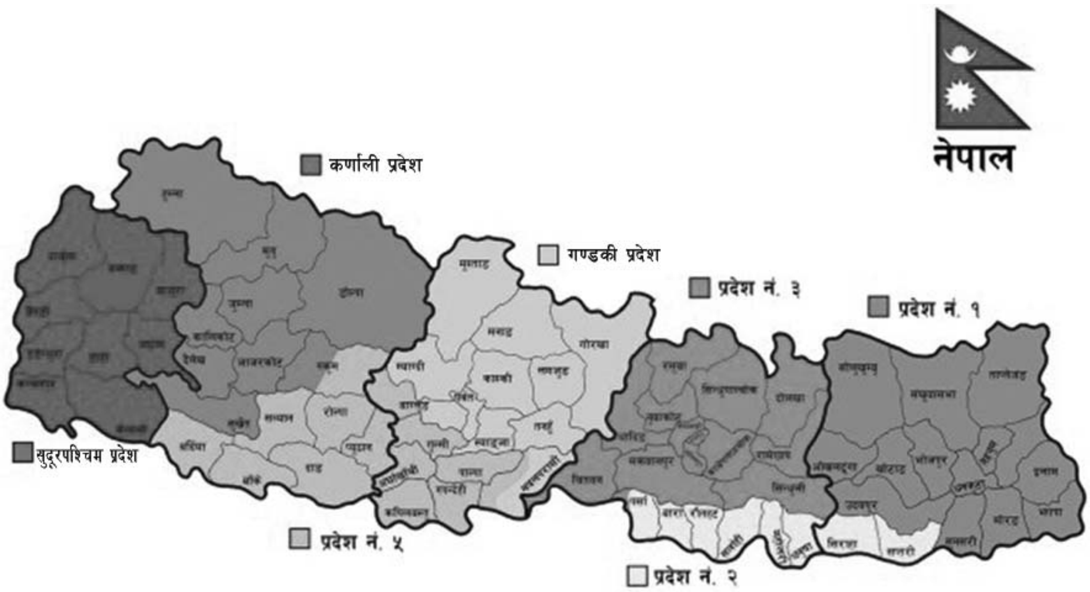
(क) नेपालको अवस्थितिको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय सिमाना कति किसिमको रहेको छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

पाठ २ सङ्घीय नेपालको भूगोल

नेपालमा सबै क्षेत्रमा क्षेत्रीय विकासमा सन्तुलन ल्याउन आवश्यक महसुस गरेर वि.सं. २०२९ सालमा नेपाललाई चार विकास क्षेत्रमा विभाजन गरियो । यसको मुख्य उद्देश्य देशभित्रका हरेक ठाउँको समान विकास गर्ने रहेको थियो । वि.स. २०३७ सालमा सबैभन्दा ठुलो र विकट सुदूर पश्चिमाञ्चल विकास क्षेत्रबाट दुई अञ्चल महाकाली र सेती मिलाएर पाँच विकास क्षेत्रको स्थापना गरियो । यी प्रत्येक विकास क्षेत्रमा एक एक ओटा विकास केन्द्रको स्थापना गरियो । पाँच विकास क्षेत्रमा रहेका यिनै विकास केन्द्रवाट क्षेत्रीय विकास सम्बन्धी गतिविधि र प्रशासनिक गतिविधिहरू सञ्चालन गर्न थालियो । हरेक विकास क्षेत्रमा विकास गतिविधिहरू सञ्चालन गर्न, विकास क्षेत्रहरूको सन्तुलित र समानुपातिक विकास गर्न यस्तो अवधारणा ल्याइएको थियो ।

तीन दशकभन्दा लामो क्षेत्रीय विकासको अवधारणाबाट देशमा सबै क्षेत्रमा समानुपातिक रूपमा विकास हुन सकेन । वि.सं. २०६२/०६३ सालको जनआन्दोलनपश्चात् देशमा सङ्घीय शासन प्रणालीको अवश्यकता महसुस गरियो । वि.सं. २०६५ जेठ १५ गतेदेखि नेपाल सङ्घीय लोकतान्त्रिक गणतन्त्रात्मक मुलुक बनेको छ । स्रोतको उचित बाँडफाँड र परिचालन तथा सबै खालका विभेदहरू कम गरी सबै क्षेत्रहरूको समानुपातिक विकासका लागि देशलाई सङ्घीय संरचनामा रूपान्तरण गरिएको छ । नेपालको संविधानको प्रस्तावनामा नै सङ्घीय लोकतान्त्रिक गणतन्त्रात्मक राज्य भएको कुरा उल्लेख गरिएको छ । यसरी सङ्घीय संरचनामार्फत देशमा शासन सञ्चालन भएमा विकासमा तीव्रता आउने विश्वास गरिन्छ ।



नेपालको संविधानले नेपाललाई ७७ जिल्ला र ७ प्रदेशमा विभाजन गरेको छ । नेपालको संविधानको धारा ५६ उपधारा ३ सँग सम्बन्धित रहने गरी अनुसूची ४ मा सातओटा प्रदेश र ती प्रदेशमा रहने जिल्लाहरू उल्लेख गरिएको छ । नेपालको संविधानको अनुसूची ६ मा प्रदेशको अधिकार सूची, अनुसूची ७ मा सङ्घ र प्रदेशको साझा अधिकार सूची र अनुसूची ९ मा सङ्घ, प्रदेश र स्थानीय तहको साझा अधिकार सूची समावेश गरिएको छ । प्रदेश सरकारका कार्यहरूमा प्रदेश तहको नीति निर्माण गर्ने, प्रदेश स्तरमा योजना तर्जुमा कार्यन्वयन तथा अनुगमन गर्ने, स्थानीय सरकारलाई सहयोग गर्ने, प्रदेश स्तरमा विकास निर्माणका प्रबन्ध मिलाउने आदि रहेका छन् ।

नेपालमा जम्मा ७५३ ओटा स्थानीय तह निर्धारण गरिएका छन् । त मध्ये ४६० ओटा गाउँपालिका, २७६ ओटा नगरपालिका, ११ ओटा उपमहानगरपालिका र ६ ओटा महानगरपालिका रहेका छन् । यिनै स्थानीय तहलाई स्थानीय सरकार पनि भनिन्छ । नेपालको संविधानको अनुसूची ८ मा स्थानीय तहको अधिकार सूची, अनुसूची ९ मा सङ्घ, प्रदेश र स्थानीय तहको साझा अधिकार सूची समावेश गरिएको छ । स्थानीय तहले जनताको घरदैलोमा सार्वजनिक सेवा प्रवाह गर्छ । त्यस्तै स्थानीय तहले स्थानीय स्तरमा नीति निर्माण गर्ने, स्थानीय स्तरमा योजना तर्जुमा, कार्यन्वयन तथा अनुगमन गर्ने, स्थानीय स्रोत साधन परिचालन तथा व्यवस्थापन गर्ने, स्थानीय स्तरमा विकास निर्माणको प्रबन्ध मिलाउने आदि कार्य गर्दछन् ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) कहिलेदेखि नेपाल सङ्घीय लोकतान्त्रिक गणतन्त्रात्मक मुलुक बनेको छ ?

(ख) नेपालको संविधानले नेपाललाई कति प्रदेशमा विभाजन गरेको छ ?

(ग) नेपालमा जम्मा कतिओटा स्थानीय तह निर्धारण गरिएका छन् ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) संविधानमा उल्लेख गरिएका प्रदेश सरकारका कार्यहरू छोटकरीमा लेख्नहोस् ।

(ख) संविधानमा उल्लेख गरिएका स्थानीय सरकारका कार्यहरू छोटकरीमा लेख्नहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) देशलाई सङ्घीय संरचनामा रूपान्तरण गर्नुका कारणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

पाठ ३	प्राकृतिक स्वरूप

नेपाल विश्वमानचित्रमा सानो भए तापनि भौगोलिक दृष्टिले धेरै असमानता भएको देश हो । यहाँ संसारको सबैभन्दा अग्लो पर्वतदेखि पहाडि भभाग, डाँडा पाखा, उपत्यका, गहिरा बेँसी र खोँच, भित्री मधेश, मैदान रहेका छन् । कतै हिम शुष्क मरुभूमि, कतै हिमले ढाकेको क्षेत्र, कतै घना जङ्गल भेटिन्छ । यहाँ शुष्क मरुस्थलीयबाहेक प्राय संसारमा पाइने सबै प्रकारका हावापानी पाइन्छ । नेपालको उचाइगत विविधताले विभिन्न भौगोलिक अवस्था सिर्जना गरेको पाइन्छ । धरातलीय विविधताले हावापानी, वनस्पति, जनजीवन आदिमा प्रत्यक्ष प्रभाव पारेको पाइन्छ । यहाँ विभिन्न प्रकारका जीवजन्त तथा वनस्पतिहरू रहेका छन् । नेपालको जल प्रवाह व्यवस्थालाई यहाँको प्राकृतिक स्वरूपले निकै प्रभाव पारेको छ । यस पाठमा नेपालको प्राकृतिक स्वरूपलाई विभिन्न शीर्षकहरूमा विभाजन गरेर अध्ययन गरिन्छ ।

३.१ नेपालको हावापानीको अवस्था (Climatic Condition of Nepal)

नेपालको हावापानीको वर्षभरिको अवस्थालाई हेर्दा मुख्यत: दुई किसिमका अवस्थाहरू रहेको पाइन्छ ।

(क) **ग्रीष्मकालीन अवस्था** : ग्रीष्मकालीन समयमा सूर्य उत्तरायण हुनाको कारणले पृथ्वीको भ्रमण गतिअनुसार कर्कट रेखामा सूर्यको किरण लम्बवत पर्दछ । फलस्वरूप नेपाल उत्तरी गोलार्धमा अवस्थित हुनाले देशको अधिकांश भागमा बढी गर्मी हुन्छ । यसको परिणाम स्वरूप तापक्रम बढ्न थाल्दछ । यसको प्रत्यक्ष असर तराईको समतल मैदान एवम् दुन प्रदेशमा पर्दछ । महाभारत पाहाडको दक्षिण एवम् मध्य भागमा गर्मी नभई न्यानो एवम् रम्य वातावरण सिर्जना हुन्छ । उत्तरको हिमाली क्षेत्रमा केही तापक्रममा हुने वृद्धिले चिसो वातावरणलाई न्यानो रमाइलो बनाइदिन्छ । ग्रीष्मकालीन अवस्थाका सुरुका महिनामा मौसममा शुष्कपना देखिन्छ । ग्रीष्मकालीन अवस्था चैत्रदेखि भाद्रसम्मको अवधि हो । यस समयमा तराई प्रदेशको औसत तापक्रम ३०° सेल्सियस मध्य पहाडी भागको २०° - २५° सेल्सियस, काठमाडौँ उपत्यकाको २२° सेल्सियस, तथा हिमाली प्रदेशको उचाइअनुसार ० - १०° सेल्सियससम्म रहन्छ । पुर्वी नेपालको तुलनामा पश्चिम नेपालमा तापक्रम बढी हुन्छ । नेपालमा करिब ९० प्रतिशत वर्षा यसै समयमा हुने गर्दछ । हिन्द महासागरबाट आउने जलवाष्पयुक्त मौसमी वायु नेपालको दक्षिण पूर्व खण्डबाट प्रवेश गरी क्रमश: उत्तरतर्फ लाग्दा हिमाली पर्वत शृङ्खलाको कारणले गर्दा तिब्बततर्फ जान नपाई पश्चिमतर्फ सर्दै जान्छ र वर्षा गराउँदै जान्छ । पुर्वी नेपालमा २०० से.मि., मध्य नेपालमा १५० से.मि. र पश्चिम नेपालमा १०० से.मि. वर्षा हुन्छ । तराई र हिमाली क्षेत्रमा भन्दा पहाडी प्रदेशमा बढी वर्षा हुन्छ । स्थानीय तत्त्वहरूको प्रभावका कारण पोखरामा वार्षिक वर्षा ४०० से.मि.सम्म हुने गर्दछ । त्यस्तै पर्वतीय शृङ्खलाको उत्तरी ढालमा भन्दा दक्षिणी ढालमा बढी वर्षा हुन्छ ।

(ख) **शीतकालीन अवस्था** : हावापानीको यो अवस्था आश्विनदेखि फागुनसम्मको अवस्था हो । यस समयमा सूर्य दक्षिणायन भइसक्ने हुनाले र नेपाल उत्तरी गोलार्धमा परेको हुनाले नेपालमा सूर्यको प्रकाश तेर्सो

पर्दछ । यो समयमा जाडो हुन्छ र सुक्खा पनि हुने गर्दछ । स्थल सतहबाट महासागरतर्फ वहने सुक्खा मनसुनी हावाले पानी पार्दैन । यो समयमा पनि दक्षिणबाट उत्तरतर्फ तापक्रम घट्दै जान्छ । यो समयमा तराईमा औसत तापक्रम १२° - १८° सेल्सियससम्म, पहाडमा औसत १° - १४° सेल्सियस, काठमाडौँ उपत्यकामा १००° सेल्सियस र हिमाली क्षेत्रमा उचाइ बढेअनुसार तापक्रम घट्दै गई ०° सेल्सियसभन्दा पनि तल पुग्दछ । यस समयमा अति नगण्य मात्रामा वर्षा हुन्छ । भूमध्य सागरबाट आउने पश्चिमी वायु र शीतोष्ण प्रदेशीय आँधीबेहरीले गर्दा केही मात्रामा पानी पर्दछ । हिउँदे मनसुनको प्रभाव धेरै पश्चिम पहाड तथा तराई भागमा पर्दछ । वर्षाको मात्रा पश्चिमबाट पूर्वतर्फ घट्दै जान्छ । पश्चिमी भागमा ४० से.मि.सम्म वर्षा हुन्छ भने पूर्वतर्फ २५ से.मि. भन्दा कम वर्षा हुन्छ । हिमाली खण्डमा यस समयमा हिउँ पर्दछ । हिउँदको महिनामा देशको धेरै जसो भागमा बाक्लो हुस्सु एवम् कुहिरो लाग्दछ । यसप्रकार शीतकालीन अवस्थामा नेपालमा ठन्डा न्यानो जलवायुको अवस्था रहन्छ । यस समयमा तापक्रम कम हुनुको साथै वर्षा पनि कम हुन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) ग्रीष्मकालीन समयमा तराई प्रदेशको औसत तापक्रम कति रहेको पाइन्छ ?

(ख) शीतकालीन समयमा नेपालको मध्य पहाडी भागको तापक्रम कति रहेको पाइन्छ ?

(ग) शीतकालीन समयमा नेपालको हिमाली भागको तापक्रम कति रहेको पाइन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको हावापानीको ग्रीष्मकालीन अवस्थाको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ख) नेपालको हावापानीको शीतकालीन अवस्थाको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको हावापानीको वर्षभरिको अवस्थाहरूको बारेमा निबन्ध लेख्नुहोस् ।

पाठ ३.२	वनसाधन

नेपालका विभिन्न प्राकृतिक साधनहरूमा वन साधन एक महत्त्वपूर्ण साधन हो । नेपालको धरातल, हावापानी तथा माटो विभिन्नताले सबै ठाउँमा एकैनासको वन पाइँदैन । नेपालमा वितरित वनमा तापक्रम, वर्षा, माटो, उचाइ, धरातलीय स्वरूप आदिको बढी प्रभाव परेको पाइन्छ । नेपालमा पाइने वनसाधनलाई तीन भागमा विभाजन गरी अध्ययन गर्न सकिन्छ :

(क) ऊष्ण सदाबहार वन (Tropical Evergreen Forest)

नेपालको दक्षिणी भागमा रहेको तराई, भावर, दुन र चुरे पहाडको १२०० मिटरसम्मको उचाइमा रहेको क्षेत्रमा उपोष्ण सदाबहार जङ्गल रहेको पाइन्छ । तापक्रम र वर्षा बढी हुने यस क्षेत्रमा कडा काठका रुखहरू हन्छन् र सालैभरि हरियो रहन्छन् । यो सदावहार वन नेपालको पूर्वदेखि पश्चिमसम्म फैलिएको छ । चारकोस चौडा भई फैलिएको यो घना वनलाई चारकोसे झाडी पनि भनिन्छ । यस जङ्गलमा साल, सिसौ, खयर, विजयसाल, सतिसाल, जामुन, बाँझ, सिमल, बेत, बाँस आदि जातका वनस्पतिहरू तथा घाँस र झाडी पाइन्छ । यो सदावहार वनमा हात्ती, गैँडा, बाघ, हरिण, स्याल, ब्वाँसो, चितुवा आदि जनावरहरू र विभिन्न जातका चराहरू रहेका छन् । यो वन आर्थिक दृष्टिकोणबाट अत्यन्त महत्त्वपूर्ण छ ।पछिल्लो समयमा रुख काट्ने, वन फाँड्ने, डढेलो लगाउने कार्य बढदै गएकाले संरक्षण नगरेको खण्डमा यो सदावहार वन मासिन सक्ने देखिन्छ ।

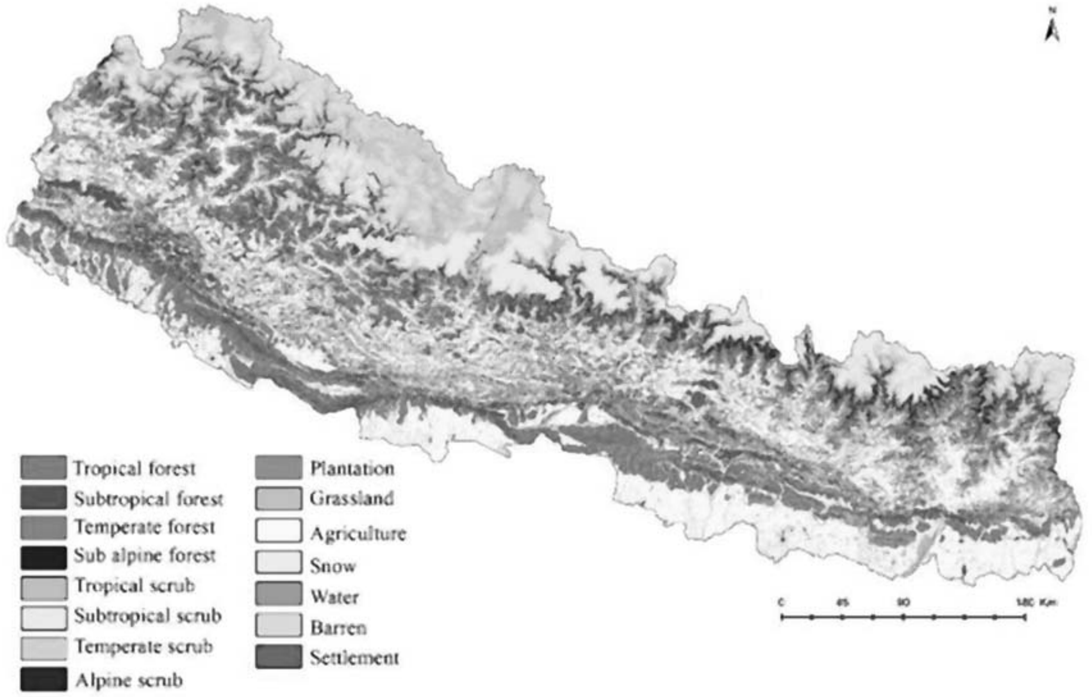
(ख) पतझर वन (Deciduous Forest)

चुरे तथा महाभारत पहाडको १२०० मिटरदेखि २१०० मिटरसम्मको उचाइमा पतझर मौसमी जङ्गल पाइन्छ । यस क्षेत्रमा पाइने रुखहरू पनि अग्ला हन्छन् तर हिउँदमा अत्यन्त ठन्डा र तुसारो पर्ने हुनाले अधिकांश रुखको पात झर्दछन् । यो जङ्गल महाभारत पहाडका दक्षिणी भागमा एउटा पेटीको रूपमा पश्चिमदेखि पूर्वसम्म फैलिएको छ । यस क्षेत्रको तल्लो भागमा मिश्रित र माथिल्लो भागमा कोणधारी मिश्रित जङ्गल पाइन्छ । यहाँ पाइने वनका मुख्य जातहरूमा साल, सल्ला, चाँप, कटुस, ओखर, वर, पिपल, बाँझ, बाँस, उत्तिस, गुरास, पलाँस, लाकुरी, चिलाउने, पाखरी आदि रहेका छन् । यसका अतिरिक्त खर, बाबियो, ढड्डीलगायतका विभिन्न किसिमका घाँसहरू पाइन्छन् । यस जङ्गलमा पाइने प्रमुख जङ्गली जनावरहरूमा चितुवा, भालु, मृग, स्याल, खरायो हुन् । विभिन्न किसिमका चराहरू यस जङ्गलमा पाइन्छन् ।

(ग) कोणधारी वन (Coniferous Forest)

महाभारत पहाडको २१०० मिटरदेखि ३३०० मिटरसम्मको उचाइमा कोणधारी जङ्गल पाइन्छ । यो वन नेपालको एउटा पेटीको रूपमा पूर्वदेखि पश्चिमसम्म फैलिएको छ । यस क्षेत्रमा साल भर ठन्डा भइरहने र बारम्बार हिमपात हने भएकाले यहाँका रुखहरू चुच्चो परेका हुन्छन् । माटो सधैँ सेपिलो भइरहने हुनाले

रुखहरू सदाबहार हुन्छन् । खसु, देवदार, सल्ला, धुपी, चाँप, भोजपत्र, गुराँस, फलाट आदि जातका नरम काठका वनस्पति यस क्षेत्रमा पाइन्छन् । यस वनका रुखहरू काठ, कागज, फर्निचर, तथा सलाईको काँटी बनाउन अत्यन्त उपयोगी छन् । यस क्षेत्रमा पाइने जनावरहरूमा भालु, बँदेल, कस्तुरी, मृग, चौरी आदि मुख्य छन् र चराहरूमा डाँफे, मुनाल आदि रहेका छन् । खोरिया फँडानीले गर्दा यो वन क्षेत्र घटदै गइरहेको छ । यस वनतर्फ बस्तीको अतिक्रमण पनि बढ्दै छ ।



वनको महत्त्व

वन राष्ट्रको अत्यन्त मूल्यवान् सम्पत्ति हो । वन सम्पदाबाट विभिन्न प्रकारका फाइदा लिन सकिन्छ । जङ्गलको महत्त्वलाई बुझेर प्राचीन कालका मानिसहरूले प्राकृतिको पूजा गर्ने चलन समेत चलाएको पाइन्छ । जङ्गलबाट भवनहरू निर्माणका लागि काठहरू प्राप्त हुन्छ । त्यस्तै जङ्गलबाट नै वनजन्य उद्योगका लागि चाहिने कच्चा पदार्थहरू प्राप्त हुन्छ । वन क्षेत्रमा विभिन्न प्रकारका जीवजन्तु तथा सूक्ष्म जीवहरूका लागि अनुकूल आवास बनेको हुन्छ । वन क्षेत्रमा जैविक एवम् पोषण तत्त्वबाट माटाको निर्माण भएको हुन्छ । जङ्गलले नै माटाको क्षयीकरण कार्यलाई बचाउँछ । वर्षाको पानीको अधिकतम छनाइबाट भूमिगत जलको मात्रामा वृद्धि हुन्छ । जङ्गलले धरातलीय बहाव, बाढीको सङ्ख्यामा तथा परिमाणमा कमी आउँछ । वनले ढाकेको क्षेत्रमा अन्य क्षेत्रमा भन्दा कम मात्रामा पहिरो जान्छ । वन जङ्गलले कार्बनडाई अक्साइडलाई अत्यधिक मात्रामा शोषण गर्दछ र अक्सिजन दिन्छ । वनबाट नै मानिस र अन्य जनावरहरूलाई शरण एवम् आहार प्राप्त हुन्छ । यी विभिन्न कारणहरूबाट वनजङ्गललाई जीवन रेखा मानिन्छ किनभने कुनै पनि देशको समाजको समृद्धि तथा कल्याण त्यहाँको वनसम्पदासँग सम्बन्धित हुन्छ । त्यस्तै त्यहाँको वातावरणको स्थिरता

तथा वातावरणीय पारिस्थितिकीय सन्तुलन त्यहाँको वनसम्पदाको अवस्थामा आधारित हुन्छ ।

वन विनाश

वर्तमान समयमा मानवले प्राकृतिक वनस्पतिको पर्यावरणीय एवम् पारिस्थितिकीय महत्त्वलाई बिर्सेर वनजङ्गल अत्यधिक फँडानी गर्न थालेको पाइन्छ । यसले गर्दा माटो क्षयीकरणमा वृद्धि, बाढीको सङ्ख्यामा तथा विस्तारमा वृद्धि, सुक्खाको प्रभाव बढ्नु आदि समस्याहरू उत्पन्न भएका छन् । वातावरणको संरक्षण गर्न कम्तीमा पनि ४३ प्रतिशत वन क्षेत्रले ढाकिनु अनिवार्य मानिन्छ । तर यस पारिस्थितिकीय नियमलाई संसारका धेरै देशहरूले उल्लङ्घन गरेका छन् । आधुनिक समाजका परिवर्तित मान्यताहरू र आवश्यकतामा आएको तीव्रताले गर्दा वन विनाशमा वृद्धि भएको छ । जनसङ्ख्याको तीव्र वृद्धिको कारण वन क्षेत्र घट्दै गइरहेको छ भने यसैलाई वन विनाश (Deforestation) भनिन्छ ।

वन विनाश गरिएको क्षेत्र

वन विनाशका कारणहरू

वन विनाशका प्रमुख कारणहरू निम्नलिखित रहेका छन् :

(क) **जनसङ्ख्या वृद्धि :** मुख्य रूपमा विकासशील देशहरूमा तीव्र जनसङ्ख्या वृद्धिको कारण विस्तृत वन क्षेत्र फँडानी गरी कृषिको विस्तार गर्नुपर्ने हुन्छ । बढेको जनसङ्ख्यालाई खाद्यान्न उत्पादन गर्न व्यापक रूपमा जङ्गल फँडानी गरी कृषि भूमिको विस्तार गरिएको पाइन्छ । यसरी बढेको जनसङ्ख्याका लागि नयाँ कृषि भूमिको खोजी तथा जनसङ्ख्याका अन्य आवश्यकताहरू पूरा गर्न वन क्षेत्रमा विनाश हुँदै गइरहेको पाइन्छ ।

(ख) **स्थानान्तरण कृषि :** यस किसिमको कृषि कार्यले पनि वन क्षेत्र विनाश हुँदै गएको छ । पहाडी ढालयुक्त क्षेत्रमा वनमा डढेलो लगाई त्यस ठाउँमा केही वर्षसम्म खेती गरिन्छ । त्यहाँ माटाको उर्वराशक्ति घटेपछि त्यस क्षेत्रलाई छोडेर अर्को वन क्षेत्रमा त्यही प्रक्रिया दोहोऱ्याउँदा वन क्षेत्र मासिँदै जान्छ र वनविनाश हुन्छ ।

(ग) **पशुचरण :** विश्वका धेरै ठाउँहरूमा डेरी फर्म विकासका लागि र विस्तारका लागि व्यापक रूपमा पशुपालन कार्य गर्दा वन क्षेत्रलाई चरण क्षेत्रमा बदलिएको पाइन्छ । यसरी वन क्षेत्रलाई चरण क्षेत्रमा रूपान्तरण गर्दा वन विनाश भएको पाइन्छ । त्यस्तै पशुपालनका लागि पशु आहाराको प्रबन्ध गर्दा पनि वन क्षेत्र विनाश भएको पाइन्छ ।

(घ) **आगलागी तथा डढेलो :** प्राकृतिक कारणबाट वा मानवीय क्रियाकलापहरूबाट वन क्षेत्रमा आगो लागेमा छोटो समयमा नै वन विनाश हुन्छ । वनमा आगो लाग्ने प्राकृतिक कारणहरूमा वायुमण्डलीय बिजुली सबैभन्दा प्रमुख कारण हो । मानवीय क्रियाकलापबाट पनि जानी जानी वा अन्जानमा आगो

लाग्ने गर्दछ । यसरी वन क्षेत्रमा आगलागी हुँदा वन विनाश हुने गर्दछ ।

(ङ) **विकास निर्माण परियोजना :** विकास निर्माणका अनियन्त्रित र असन्तुलित कार्यहरूले गर्दा वन विनाश हुने गरेको पाइन्छ । सडक निर्माण गर्दा, वन क्षेत्रमा मानव बस्ती बसाउँदा, वन क्षेत्रमा औद्योगिक क्षेत्र स्थापना गर्दा, जलविद्युत्का लागि जलाशयहरू निर्माण गर्दा वातावरणलाई ध्यान नदिएकाले वन विनाश हुने गरेको पाइन्छ ।

(च) **प्राकृतिक प्रकोपहरू :** विभिन्न प्रकारका प्राकृतिक प्रकोपहरूको कारण पनि वन विनाश हुने गर्दछ । भूक्षय, बाढी, पहिरो, भूकम्प, आँधी, हुरी, सुक्खा, खडेरी जस्ता प्राकृतिक प्रकोपहरूको कारण वन विनाश भएको पाइन्छ ।

(छ) **वैकल्पिक निर्माण सामग्रीको अभाव :** घर बनाउन, फर्निचर बनाउन काठबाहेकका निर्माण सामग्रीको अभाव रहनाले पनि काठ प्राप्तिका लागि वन विनाश गरिन्छ । त्यस्तै कृषकहरू हलो, जुवा, किला, बार बन्धन आदिका लागि पनि जङ्गल माथि निर्भर रहेको पाइन्छ ।

(ज) **जैविक कारण :** जैविक कारणबाट पनि वन विनाश भएको पाइन्छ । ठुलो वन क्षेत्रलाई कृषि भूमिमा परिवर्तन गर्दा बाँकी रहेको वनमा पाल्तु जनावर तथा वन्यजन्तुको भार बढ्न जान्छ । त्यस्तै वन क्षेत्र आसपासको कृषि क्षेत्रमा रासायनिक मल, कीटनाशक तथा रोगनासक औषधीको प्रयोगले वन संरक्षणमा पनि नकारात्मक असर पर्दछ । वनको स्वास्थ्यको क्षेत्रमा कुनै निकाय सक्रिय भएको पाइँदैन । वन क्षेत्रमा लाग्ने किरा तथा रोगको रोकथामका लागि ध्यान नदिँदा पनि वन मासिन जान्छ ।

(झ) **नीति नियमको कमजोरी र उल्लङ्घन :** सरकारी तवरबाट वृक्षरोपणसम्बन्धी उपयुक्त र प्रभावकारी योजना निर्माण गरिएको पाइँदैन । वृक्षरोपण गरिएको ठाउँमा पनि स्थानीय वातावरण अनुकूलका बिरुवाहरू रोपिएको पाइँदैन । त्यस्तै वन क्षेत्र विस्तार गर्ने र वन जोगाउने नीति नियम खाँचो रहेको छ । विभिन्न प्रकारका अन्योलको परिस्थिति सिर्जना हुँदा पनि वन फँडानी हुने गरेको पाइन्छ । वनसम्बन्धी बनाइएका नीति नियमहरू पनि प्रभावकारी तरिकाले कार्यान्वयन गरिएको पाइँदैन ।

वन विनाशका असरहरू

वन विनाशका कारणहरूले अल्पकालीन तथा दीर्घकालीन रूपमा वातावरणीय तथा अन्य असरहरू उत्पन्न हुने गर्दछन् । कुनै एक ठाउँमा वनजङ्गलको विनाश भएमा त्यसको प्रभाव अन्य ठाउँमा पनि पर्न जान्छ । वन सम्पदाको विनाशबाट विभिन्न किसिमका नकारात्मक प्रभावहरू देखा पर्दछन् ।

(क) **वातावरणीय असन्तुलन :** वनजङ्गलको विनाश हुँदा विभिन्न प्रकारका प्राणी तथा वनस्पतिहरूको विनाश हुन्छ । विभिन्न प्राणी तथा वनस्पतिहरूको विनाशले जैविक सन्तुलन बिग्रन्छ । मानिस, वन्यजन्तु तथा वनस्पतिको सन्तुलनमा समस्या आउँछ । यस्तो समस्या आउना साथ वातावरणमा असन्तुलनको अवस्था सिर्जना हुन पुग्दछ ।

(ख) **कृषि उत्पादनमा कमी :** वनजङ्गलको विनाशको कारण वर्षाको मात्रा घट्छ । त्यस्तै त्यहाँको जमिनमुनिको पानीको सतह तल झर्दछ । वन विनाशको कारण पानीका मुहानहरू सुक्न थाल्दछन् । यसले गर्दा जमिनमा चिस्यान कम हुन्छ र सुक्खा बढ्दै जान्छ । समयमा खेतीपाती गर्न सकिँदैन ।

यसले गर्दा कृषि उत्पादन घट्न जान्छ ।

(ग) **भूक्षय/बाढी :** वनजङ्गलले पृथ्वीको सतहमा आइपुग्ने पानीलाई सिधै धरातलमा जान नदिई रुख बिरुवाको पात, लहरामा ठोक्किई धरातलमा बिस्तारै खस्दछ । यसको कारण वर्षाको पानी जमिनभित्र धेरै सोसिन्छ र सतहमा पानी बहन नपाउनाले बाढीको प्रकोप कम हुन्छ । वन विनाशको कारणले वर्षाको पानी गतिशील ऊर्जाका साथ धरातलमा पुग्ने हुँदा जमिनले धेरै पानी सोस्न सक्दैन र सतहको माटाको क्षयीकरण हुन्छ । क्षयीकरणमा वृद्धिको कारण नदीको क्भमषभलत ियबम मा वृद्धि हुन जान्छ र बाढीको प्रकोप बढ्न जान्छ ।

(घ) **जैविक विविधताको ह्रास :** वनजङ्गल रहेको ठाउँमा विभिन्न प्रकारका महत्त्वपूर्ण जीवजन्तुहरू तथा पशुपन्छीहरू रहेका हुन्छन् । वनजङ्गलको विनाश हुँदा तिनीहरूको आश्रयस्थल पनि विनाश हुन्छ । यस्ता जीवजन्तु तथा पशुपन्छीहरूको आश्रय स्थल विनाश हुँदा त्यहाँको जैविक विविधतामा पनि ह्रासआउँछ ।

(ङ) **इन्धन आपूर्तिमा समस्या :** वनजङ्गल धेरै मानिसहरूको इन्धनको महत्त्वपूर्ण स्रोतको रूपमा रहेको हुन्छ । वन विनाशले गर्दा ती मानिसहरूका लागि आवश्यक पर्ने इन्धन खोज्न टाढा टाढा जानुपर्ने हुन्छ । त्यस्तै वनजङ्गलमा आधारित इन्धनमा चल्ने घरेलु व्यवसायहरू इन्धनको अभावमा बन्द हुने अवस्थामा पुगेको पाइन्छ ।

(च) **वनजन्य उद्योगलाई समस्या :** वनजङ्गलको विनाशबाट वनजन्य उद्योगहरूलाई कच्चा पदार्थको अभाव हुन जान्छ । काष्ठ उद्योग, जडीबुटी उद्योग आदि वनबाट कच्चा पदार्थ प्राप्त गरी सञ्चालन गरिने उद्योगलाई चाहिने कच्चा पदार्थको अभाव हुन जान्छ । वन विनाशको कारण काष्ठ उद्योग, जडीबुटी, औषधी उद्योग आदि वनजन्य उद्योगहरूलाई कच्चा पदार्थको अभाव भई समस्या सिर्जना हुने गर्दछ ।

(छ) **खाद्य वस्तुको अभाव :** वन जङ्गल विभिन्न किसिमका खाद्यवस्तुहरू उपलब्ध हुन्छन् । वनजङ्गलबाट मानिसले तरकारी, फलफूल आदि ल्याएर खाने गरेका हुन्छन् । वन सम्पदाको विनाश हुँदा यस्ता खाद्य वस्तुको स्रोतमा कमी हुन जान्छ । यसले गर्दा विभिन्न किसिमका वनबाट प्राप्त गरी सकिने खाद्यवस्तुको अभाव सिर्जना हुन्छ ।

(ज) **हावापानीमा परिवर्तन :** वनजङ्गलले पृथ्वीको सतहका लागि प्राकृतिक छहारीको कार्य गरेको हुन्छ । यही वनजङ्गलले नै मानवीय क्रियाकलापबाट निस्केको कार्बनडाई अक्साइडलाई लिएर वायुमण्डलमा हरित गृह प्रभावलाई कम गरेको हुन्छ । वनजङ्गलले नै पृथ्वीको सतह र वायुमण्डलमा विकिरण तथा ताप सन्तुलन कायम राख्दछ । वन सम्पदाको विनाशको कारण वायुमण्डलमा कार्बनडाई अक्साइड ग्यासमा वृद्धि हुनाको कारण हरितगृह प्रभावमा वृद्धि भई पृथ्वीको सतह एवम् तल्लो वायुमण्डलमा तापमानमा वृद्धि हुन्छ र हावापानीमा परिवर्नत आउँछ ।

नियन्त्रणका उपायहरू

कुनै पनि ठाउँको आर्थिक विकास एवम् पारिस्थितिकीय सन्तुलनका लागि वनजङ्गलको रक्षा एवम् संरक्षण आवश्यक हुन्छ । वनजङ्गलको विनाश रोक्न तथा वनसम्पदालाई समृद्ध बनाउन निम्नलिखित उपायहरू अवलम्बन गर्नुपर्दछ :

(क) वनजङ्गलको सामूहिक कटाइको स्थानमा चयनात्मक तरिकाबाट रुख काट्नु (selective cutting) पर्दछ । वनजङ्गलको संरक्षणका लागि सामूहिक कटाइमा रोक लगाई बचेको वनको सुरक्षा गर्नुपर्दछ ।

(ख) वनमा रुखहरूको कटाई विवेकपूर्ण तथा वैज्ञानिक तरिकाबाट गर्नुपर्दछ । उमेर पुगेका, सुकेका वा रोग लागेका रुखहरू मात्र काट्नुपर्दछ । यस्ता सुकेका, रोग लागेका रुखहरू काट्नाले परिस्थितिकीय प्रणालीमा पनि सकारात्मक प्रभाव पर्दछ ।

(ग) खाली जमिन तथा वन विनाशका कारण वनविहीन क्षेत्रमा वृक्षरोपण कार्यक्रमहरू सञ्चालन गर्नुपर्दछ । यसरी वृक्षरोपण गर्दा स्थानीय वातावरण अनुकूलका रुख बिरुवाहरू रोप्नुपर्दछ ।

(घ) वनको समुचित व्यवस्थापन तथा संरक्षणका लागि उपयुक्त वन नीति अवलम्बन गर्नुपर्दछ । आवश्यक ठाउँमा संरक्षित क्षेत्र तोक्ने, सामुदायिक वन, राष्ट्रिय निकुञ्जहरू घोषणा गरी वन संरक्षण गर्ने जस्ता कार्यहरू गर्नुपर्दछ र वन नीतिहरूलाई कडाइका साथ अवलम्बन गर्नुपर्दछ ।

(ङ) वन विनाश रोक्न तथा वन संरक्षण गर्न मानिसका लागि आवश्यक पर्ने इन्धन, काठ आदिको वैकल्पिक व्यवस्था गरिनुपर्दछ ।

(च) विकास निर्माणका कार्यहरू सञ्चालन गर्दा वन विनाशलाई न्यूनीकरण गर्नेतर्फ जोड दिनुपर्दछ । सरकारी तवरबाट गराइने बसाइँसराइ (सुकुम्बासी, राजनीति पीडित, प्राकृतिक प्रकोप पीडित) मा वन क्षेत्रलाई कम प्रभाव पर्ने गरी गराउनुपर्दछ ।

(छ) वनमा डढेलो तथा आगलागी लाग्न सक्ने कारणहरू न्यूनीकरण गर्नुपर्दछ र बाढी पहिरो, भूक्षय नियन्त्रण गर्न आवश्यक ठाउँमा बाँध, पर्खाल तथा अन्य रोकथामका उपायहरू अवलम्बन गर्नुपर्दछ ।

(ज) वन विनाश रोक्न सरकारी तथा गैरसरकारी क्षेत्रबाट विभिन्न प्रकारका कार्यक्रमहरू सञ्चालन गर्नुपर्दछ । स्थानीय जनसहभागितामा वृद्धि गर्न सकेमा वनजङ्गल संरक्षण गर्न सकिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा पाइने वनसाधनलाई कति भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ?

(ख) नेपालको कुन क्षेत्रमा उपोष्ण सदाबहार वन रहेको पाइन्छ ?

(ग) नेपालमा कोणधारी वन पाइने क्षेत्र कुन हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा वन साधनको महत्त्वलाई छोटकरीमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको सन्दर्भमा वन विनाशका प्रमुख कारणहरू के के हुन ? उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) वन सम्पदाको विनाशबाट पर्ने नकारात्मक प्रभावहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

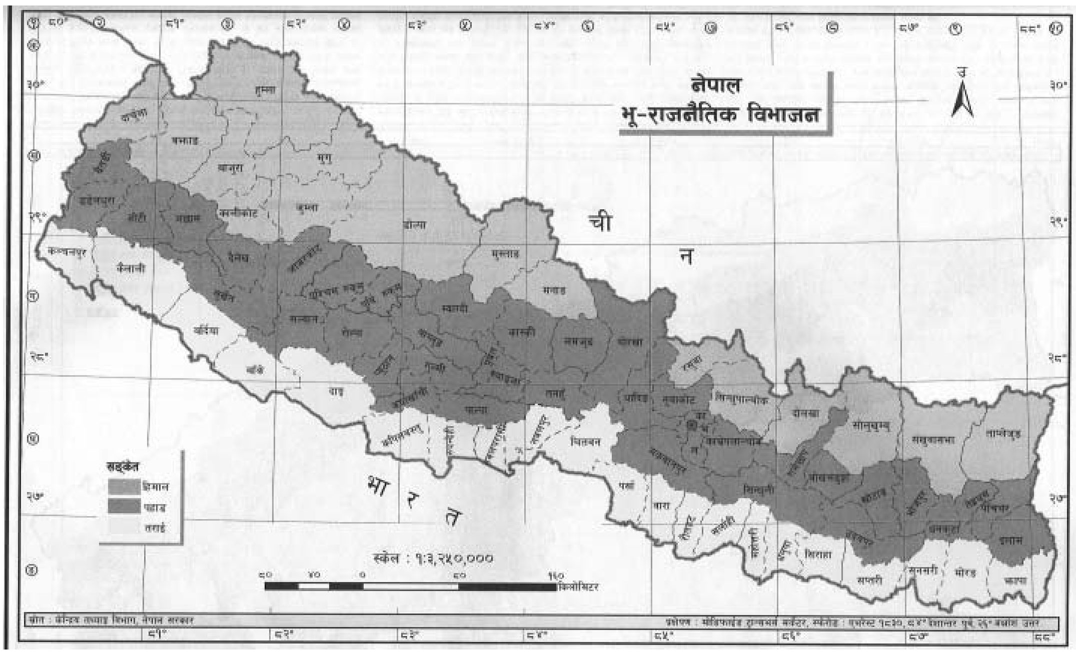
(ग) वन विनाश रोक्न तथा वनसम्पदालाई समृद्ध बनाउन अवलम्बन गर्नुपर्ने उपायहरू बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

पाठ ३.३ जैविक विविधता

नेपाल क्षेत्रफलमा सानो देश भए तापनि भौगोलिक स्वरूप विविधता रहेको छ । यहाँको धरातल र हावापानीमा ज्यादै विविधता छ । धरातलीय स्वरूप, हावापानी जस्ता पक्षहरूको आधारमा नेपाललाई हिमाली प्रदेश, पहाडी प्रदेश र तराई प्रदेश गरी तिन प्रदेशहरूमा विभाजन गरिएको छ । यी विभिन्न प्रदेश वा क्षेत्रहरूको भौगोलिक अवस्थामा भिन्नता रहेको पाइन्छ । नेपालमा मरुभूमि र समुद्रमा पाइने बाहेक प्राय: सबै किसिमका जीवजन्तुहरू रहेको पाइन्छ । नेपालको भौगोलिक भिन्नताले गर्दा जीवजन्तुहरूको अवस्थामा पनि भिन्नता रहेको छ । नेपालमा प्रत्येक प्रदेशमा भएको केही प्रमुख जीवजन्तुहरू निम्नानुसार वर्णन गरिएको छ :

(क) हिमाली प्रदेश (Mountain Region)

हिमाली प्रदेश कृषिका लागि अनुपयुक्त क्षेत्र हो । नेपालको हिमाली क्षेत्रमा कृषि भूमि जम्मा दुई प्रतिशत रहेको छ । त्यसैले यहाँ कृषिसम्बन्धी वनस्पतिहरू थोरै मात्रामा पाइन्छन् । यहाँ जौ, आलु, तीने फापर, उवा जस्ता कृषि बाली उत्पादन गरिन्छ । यहाँ विभिन्न किसिमका सागसब्जी र आलुलाई तरकारीको रूपमा खेती गरिन्छ । हिमाली क्षेत्रको मुख्य फलफूल स्याउ हो । यस प्रदेशमा हिमाली किसिमका वनजङ्गलहरू पाइन्छ । धुपी, सल्ला, गोब्रे सल्ला, ठिँगुरेसल्ला, गुराँस, भोजपत्र, तितेपाती, वनलसुन जस्ता वनस्पतिहरू यस क्षेत्रमा पाइन्छन् । यहाँ विभिन्न जातिका जडीबुटीहरू, लाली गुराँसहरू रहेका छन् । टिमुर, चिराइतो, पाँचऔंले, पदमचाल, जटामसी, यार्सागुम्बा जस्ता महत्त्वपूर्ण जडीबुटी र रङ्गी विरङ्गी फूल फुल्ने बिरुवाहरूका लागि यो क्षेत्र उपयुक्त रहेको छ ।



यस क्षेत्रमा दुर्लभ वन्यजन्तुहरू पनि पाइन्छन् । कस्तुरी, मृग, थार, हाब्रे, घोरल, सिरु, जङ्गली, याक, हिउँचितुवा, कालो भालु, चौँरी, नायर, झारल, जङ्गली गधा आदि वन्यजन्तुहरू यस क्षेत्रमा पाइन्छन् । त्यस्तै यस प्रदेशमा बँदेल, चितुवा र रतुवा पनि छन् । यस प्रदेशमा घरपालुवा जनावरको रूपमा भेडा, च्याङ्ग्रा र चौँरी पाइन्छन् । डाँफे, मुनाल, चिर, चिल्मे, कालिज जस्ता चराचुरुङ्गीहरू यस प्रदेशमा रहेका छन् ।

(ख) पहाडी प्रदेश (Hilly Region)

नेपालका अन्य प्रदेश भन्दा यस प्रदेशमा धेरै जैविक विविधता पाइन्छ । न्यानो हावापानी भएको यस प्रदेशमा पतझर र सदावहार दुवै प्रकारका मिश्रित वनस्पतिहरू पाइन्छन् । यस प्रदेशमा साल, सिसौ सिमल, वर, चिलाउने, कटुस, सल्ला, गुराँस, खर्सु, देवदार, भोजपत्र, धुपी आदि प्रजातिका बोटबिरुवा पाइन्छन् । धान, गहुँ, मकै, कोदो, फापर, तोरी, भटमास, मास आदिको खेतीपाती गरिन्छ । आँप, नासपाती, सुन्तला, कागती, केरा, कटहर, मौसम, जुनार आदि फलफूल खेती गरिन्छ ।

यस क्षेत्रमा विभिन्न किसिमका जनावरहरू रहेको पाइन्छ । भालु, चितुवा, मृग, बाँदर, जङ्गली बिरालो, चित्तल, रतुवा, थार, सालक, स्याल, मलसाप्रोलगायतका जनावरहरू यस प्रदेशमा पाइन्छन् । गाई, भैँसी, भेडा, बाख्रा, सुगुर, कुखुरा, हाँस आदि जनावरहरू घरपालुवा जनावरको रूपमा रहेका छन् । चराचुरुङ्गीमा डाँफे, मुना, चिल्ने, परेवा, कालिज, बाज, चिल, ढुकुर, सुगा र अन्य विभिन्न किसिमका पुतलीहरू पाइन्छन् ।

(ग) तराई प्रदेश (Tarai Region)

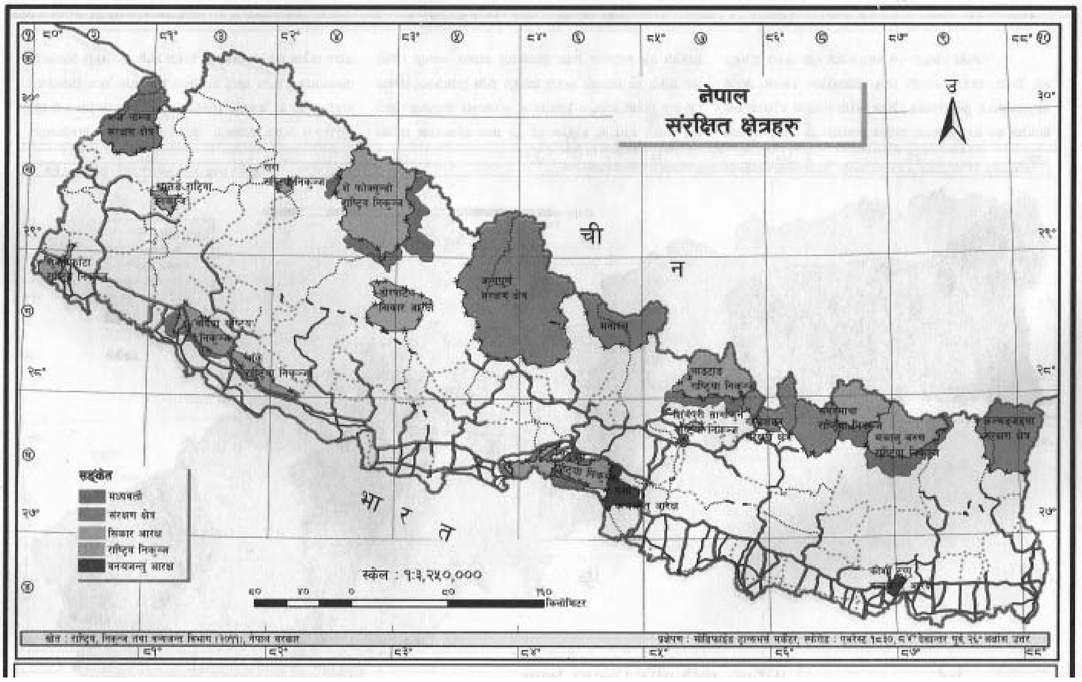
नेपालको तराई प्रदेशमा गर्मी हावापानी र मलिलो माटो भएकाले खेतीपाती र वनजङ्गल आदिका लागि उपयुक्त छ । यो क्षेत्र उर्वर भूमि भएकाले धान, गहुँ, उखु, सुर्ती, दलहन, जुट, चिया आदि बालीहरूको खेतीपाती गरिन्छ । त्यसै गरी तराई प्रदेशमा आलु, मुला, लौका, भन्टा, काउली, करेला बोडी, बन्दा जस्ता तरकारी अन्य वनस्पतिहरू पाइन्छ । आँप, कटहर, अम्बा, वयर, केरा, लिची आदि फलफूल जन्य वनस्पतिहरू पाइन्छ । त्यस्तै यस प्रदेशका ठाउँ ठाउँमा घासे मैदान, नदीनाला, ताल पोखरी आदि रहेका छन् ।

यस प्रदेशमा विभिन्न किसिमका जनावर र चराचुरुङ्गीहरू रहेको पाइन्छ । बाघ, हात्ती, गैँडा, अर्ना, गोरीगाई, नीललाई, चितुवा, मृग, बादर, ध्वाँसे चितुवा, कृष्णसार, अजिङ्गर, घडियाल बाह्रसिँगे, जरायो आदि वन्यजन्तुहरू यस प्रदेशमा पाइन्छन् । मयुर, वनकुखुरा, सारस, बाज, धनेश, बकुल्ला आदि चराचुरुङ्गीका लागि यो प्रदेश उपयुक्त रहेको छ । यहाका मानिसहरू भैँसी, गाई, गोरु, भेडा, बाख्रा, कुखुरा जस्ता घरपालुवा जनावरहरू पाल्दछन् । तराई प्रदेशका नदीनाला, खोला, पोखरी जस्ता जलीय स्थानमा धेरै प्रजातिका माछा पाइन्छन् । यस प्रदेशमा विभिन्न प्रजातिका पुतलीहरू पाइन्छन् ।

जैविक विविधता संरक्षणका उपायहरू

पृथ्वीको उत्पत्ति सँगसँगै विभिन्न वायुमण्डलीय अवस्थामा अथवा प्राकृतिक विविधतामा विभिन्न प्रजातिका जीव तथा वनस्पतिहरूको जन्म हुन गयो । विभिन्न वायुमण्डलीय अवस्थामा अनुकूल हुने गरी त्यहाँ सोही

अवस्थाअनुसारका जीव तथा वनस्पतिको उत्पत्ति र विकास हुँदै गएको पाइन्छ । त्यस्तो जीवजन्तु र वनस्पतिको प्राकृतिक अवस्थामा परिवर्तन आएमा त्यस्ता जीवजन्तु र वनस्पतिको सङ्ख्यामा कमी आउने गर्दछ । उनीहरूको खाद्यान्न आपूर्तिमा कमी, तापक्रममा भिन्नता, सुरक्षाको अभाव, आपूर्तिमा कमी, जस्ता समस्या उत्पन्न भएमा जीवजन्तु तथा वनस्पतिहरू सङ्कटहरू पर्दै जान्छन् । तिनीहरूको सङ्ख्यामा दिनप्रतिदिन कमी हुँदै जान्छ र त्यसको फलस्वरूप वातावरणीय सङ्कट पनि उत्पन्न हुँदै गएको पाइन्छ । यस्ता जीव तथा वनस्पतिहरू सङ्कटमा पर्दै जानुको कारण भूकम्प, ज्वालामुखी, बाढी, पहिरो र मानवीय कारणहरूमा मानिसको हस्तक्षेप अतिक्रमण, व्यापारीकरण, अति प्रयोग आदि पर्दछन् । नेपालको सन्दर्भमा हेर्दा व्यापक रूपले भएको वनजङ्गलको फँडानीले गर्दा थुप्रै जीवजन्तु, वनस्पति तथा चराचुरुङ्गीहरू समाप्त भइरहेका छन् र कैयौँ जीवजन्तु तथा वनस्पतिहरू समाप्त हुने अवस्थामा पुगेका छन् । नेपाल सरकार र विश्व संरक्षण सङ्घले गरेको अध्ययनअनुसार नेपालमा बाँकी रहेको ऊष्ण प्रदेशीय जङ्गल सखाप हुन गयो भने विभिन्न १० प्रजातिका रुख, छ प्रजातिका रेसाधारी वनस्पति, छ प्रजातिका फलफूल, चार प्रजातिका जडीबुटीहरू, करिब ५० प्रजातिका बुट्टयानहरू पुरै नै नष्ट हुने र त्यसो भएमा २०० प्रजातिका चराहरू, ४० प्रजातिका स्तनधारी जीवजन्तुहरू र २० प्रजातिका घस्रने जीव तथा उभयचरको वास स्थान नै नष्ट भई लोप हुने अनुमान गरिएको छ ।



नेपालमा राष्ट्रिय निकुञ्ज तथा वन्यजन्तु संरक्षण ऐन २०२९ ले २७ प्रजातिका स्तनधारी जनावरहरू, नौ प्रजातिका चराहरू र तीन प्रजातिका घस्रने जीवहरूलाई लोप हुन लागेको सूचीमा राखेको छ । नेपालबाट लोप हुन लागेका स्तनधारी जनावरहरूमा सालक, आसामी रातो बाँदर, खैरो ब्वाँसो, खैरो भालु, रातो पान्डा, पाटे सिलु, धर्से हुँडार, चरी बाघ, ध्वाँसे चितुवा, लिक्स, बाघ, हिउँ चितुवा, सौँस, जङ्गली हात्ती, गैँडा,

कस्तुरी मृग, गौर, बाह्रसिँगे, जङ्गली चौरी, अर्ना, चौका कृष्णसार, चिरु, नायन, जङ्गली खरायो, पुड्के बँदेल रहेका छन् । त्यस्तै लोप हुन लागेका चराचुरुङ्गीहरूमा कालो सारस, सेतो सारस, डाँफे, मुनाल, चिर, खर मयुर, सानो खर मयुर, सारस, धनेस र तीन प्रजातिका घस्रने जीवमा घडियाल गोही, अजिङ्गर, सुन गोहोरो रहेका छन् ।

यीबाहेक नेपाल धेरै प्रकारका जीवजन्तुहरू, वनस्पतिहरू, चराचुरुङ्गीहरू लोप हुन लागेका छन् । त्यस्तै विभिन्न प्रकारका रङ्गीचङ्गी पुतलीहरू पनि वास स्थानको अभावको कारण लोप हुन लागेका छन् । त्यस्तै विभिन्न प्रकारका माकुराहरू पनि लोप हुने अवस्थामा पुगेका छन् । वनस्पतिको क्षेत्रमा हेर्दा पनि विभिन्न प्रजातिका वनस्पतिहरू लोप हुने अवस्थामा पुगेको पाइन्छ । चाँप, लौठसल्ला, यार्सागुम्बा, पाँचऔंले, जटामसी, सर्पगन्धा आदि बोटबिरुवा लोप हुँदै गएर दुर्लभ अवस्थामा पुगेका छन् । नेपालबाट नै विभिन्न फलफूल प्रजातिका वनस्पतिहरू पनि लोप हुँदै गइरहेको पाइन्छ । विभिन्न प्रकारका तरकारी प्रजातिका बोटबिरुवा पनि लोप हुँदै गइरहेको पाइन्छ । धानका प्रजातिहरू, कोदोको प्रजातिहरू, तोरीका प्रजातिहरू आदि पनि दुर्लभ बन्दै गइरहेका छन् ।

मानिसका आधारभूत आवश्यकता परिपूर्ति गर्नका लागि आवश्यक पर्ने खाद्यवस्तु, इन्धन, जडीबुटी आदिका स्रोत बोटबिरुवा नै हुन् । मानिसले विभिन्न किसिमका उपयोगी बोटबिरुवाहरू प्राचीन कालदेखि नै उपयोग गर्दै आएका छन् । जनावर तथा पशुपन्छीहरूको वासस्थान प्राकृतिक वातावरण हो । वनस्पतिको विनासको गर्दा पशुपन्छी तथा प्राणीहरूको वासस्थान पनि बिग्रँदै जान्छ । वासस्थान बिग्रँदै गएपछि तिनीहरूको विभिन्न क्रियाकलापमा प्रतिकूल असर पर्दछ । मानिसका क्रियाकलापहरूले जीवजन्तुहरूको जीवन पद्धतिमा बाधा पुग्दछ जसको कारण जीवजन्तुहरू दुर्लभ बन्दै गइरहेका छन् । त्यसैले यस्ता जीवजन्तु संरक्षणका लागि निम्नलिखित उपायहरू अपनाउन सकिन्छ :

(क) डढेलो, घाँस दाउरा सङ्कलन, चरन क्षेत्रको विस्तार आदि कार्यहरूले बोटबिरुवा तथा वनस्पतिको ह्रास हुन्छ । यस्ता वन क्षेत्रको संरक्षण कार्य गर्न आवश्यक हुन्छ ।

(ख) दुर्लभ जीवजन्तुहरूलाई संरक्षण गर्न तिनीहरूको प्राकृतिक स्थललाई संरक्षित क्षेत्रको रूपमा राख्नुपर्दछ । तिनीहरूको स्वस्थान तथा परस्थानमा संरक्षण गर्ने कार्यक्रमहरू सञ्चालन गर्नुपर्दछ । जोखिममा परे का जीवजन्तुहरूको सिकार गर्न निषेध गर्नुपर्दछ ।

(ग) दुर्लभ जीवजन्तुको बारेमा जनचेतना अभिवृद्धि गर्ने कार्यक्रमहरू स्थानीय स्तरमा सञ्चालन गर्नुपर्दछ । यस्ता जीवजन्तुको संरक्षणमा स्थानीय व्यक्ति, समुदाय र सङ्घ संस्थाहरूलाई परिचालन गर्नुपर्दछ ।

(घ) कृषिजन्य र पशुजन्य उद्योग सञ्चालनका लागि चाहिने कच्चा पदार्थ सङ्कलन गर्दा उपयोगी बोटबिरुवा र जीवजन्तु मास्नु हुँदैन ।

(ङ) वन क्षेत्र वा वनस्पति क्षेत्रमा चरणकार्य गर्नु गराउनु हुँदैन । कुनै प्राकृतिक स्थललाई प्रयोग गर्नुपरेमा त्यहाँ भएका दुर्लभ एवम् उपयोगी जीवजन्तुको संरक्षणमा ध्यान दिनुपर्दछ ।

(च) दुर्लभ बोट बिरुवालाई वृद्धि गर्न तिनीहरूको बिउविजन सङ्कलन गरी बिरुवा तयार गरी वृक्षरोपण

गर्नुगराउनुपर्दछ । यस्ता दुर्लभ प्राणी तथा पशुपन्छीलाई चिडियाखानाको व्यवस्था गरी संरक्षण गर्न सकिन्छ ।

(छ) वैज्ञानिक तरिकाबाट जीवजन्तुको संरक्षणका लागि तन्तु संवर्धन तथा बैङ्कको स्थापना गरेर जीवजन्तुको संरक्षणको व्यवस्था मिलाउनुपर्दछ ।

(ज) दुर्लभ हुन लागेका र भएका जीवजन्तुको संरक्षण गर्न प्रभावकारी नियम कानुन बनाई त्यसको प्रभावकारी कार्यान्वयन गर्नुपर्दछ ।

(झ) विभिन्न किसिमका जीवजन्तुको धार्मिक महत्वलाई प्रचारप्रसार गरेर पनि यिनीहरूको संरक्षण कार्य अगाडि बढाउन सकिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) धरातलिय स्वरूप, हावापानी जस्ता पक्षहरूको आधारमा नेपाललाई कति प्रदेशहरूमा विभाजन गरिएको छ ?

(ख) नेपालको हिमाली प्रदेशमा पाइने जीवजन्तुहरू के के हुन् ?

(ग) नेपालमा राष्ट्रिय निकुञ्ज तथा वन्यजन्तु संरक्षण ऐन २०२९ ले कति प्रजातिका स्तनधारी जीवहरूलाई लोप हुन लागेको सूचीमा राखेको छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको हिमाली प्रदेशको जैविक विविधताको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ख) नेपालको पहाडी प्रदेशको जैविक विविधताको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ग) नेपालको तराई प्रदेशमा पाइने जैविक विविधताको बारेमा छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) जैविक विविधता भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ ? जैविक विविधता ह्रास हुनुका कारणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) जैविक विविधता संरक्षणका लागि अपनाउनुपर्ने उपायहरू बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंको समुदाय वरिपरि पाइने खाद्यान्न बाली, तरकारी, फलफूल, चराचुरुङ्गी, जनावर, जीवजन्तु आदिको सूची बनाउनुहोस् ।

पाठ ३.४ माटो

धरातल, हावापानी, वनस्पति आदि तत्त्वहरूले माटाको निर्माणमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछन् । धरातल, हावापानी, वनस्पति आदिमा भिन्नता भए जस्तै नेपालको माटामा पनि विभिन्न ठाउँमा भिन्नता पाइन्छ । नेपालको भौगोलिक अवस्थाको कारण नेपालको माटाको सर्वमान्य वर्गीकरण गर्न कठिन छ । अर्कोतर्फ नेपालमा देशभरिको माटाको विस्तृत सर्वेक्षण गर्न सकिएको छैन । नेपालमा पाइने माटालाई धरातल, हावापानी, वनस्पति आदिको आधारमा निम्न भागमा बाँड्न सकिन्छ ।

(क) पाँगो माटो (Alluvial Soil)

नदीले बगाएर ल्याई थुपारेको माटालाई पाँगो माटो भनिन्छ । नेपालको अधिकांश तराई भाग र पहाडी क्षेत्रका उपत्यकाहरूमा यस प्रकारको माटो पाइन्छ । यो माटो झारपात तथा अन्य जीवावशेष मिसिएर बनेको माटो हो अथवा यस माटामा जैविक पदार्थको मात्रा धेरै पनि रहेको हुन्छ । यो माटो मिहीन हुनाको साथै उब्जाउशील पनि रहेको हुन्छ । कृषिको दृष्टिकोणले यो माटो सबैभन्दा उब्जाउशील हुन्छ । यो माटो गाढा खैरोदेखि हल्का खैरो रङको हुन्छ । यो माटो हिले पाँगो माटो, चिम्ट्याइलो पाँगो माटो र बलौटे पाँगो माटो गरी तीन प्रकारको हुन्छ । पुर्वी तराईमा हिले पाँगो माटो, पश्चिमी तराईमा बलौटे पाँगो माटो र चिम्ट्याइलो पाँगो माटो पुर्वी तराईको तल्लो भागमा पाइन्छ । बलौटे पाँगो माटो तुलनात्मक रूपमा कम उब्जाउशील हुन्छ । पाँगो माटामा धान, जुट, उखु, सुर्ती, तोरी, मकै, गहुँ, कपास आदि बालीका लागि बढी उपयोगी हुन्छ ।

(ख) बलौटे पत्थरिलो माटो (Sandy Boulder Soil)

बालुवा, कङ्कड, ढुङ्गा आदि मिसिएको माटालाई बलौटे पत्थरिलो माटो भनिन्छ । यसप्रकारको माटामा पानी अड्दैन किनभने यो माटो खुकुलो र खस्रो हुन्छ । यस्तो माटामा जैविक पदार्थको मात्रा पनि कम हुन्छ त्यसैले बाली उत्पादनको दृष्टिले यो माटो त्यति उपयोगी देखिँदैन । यसप्रकारको माटो लामो जरा हुने बोटबिरुवाका लागि उपयोगी रहन्छ । नेपालमा यस प्रकारको माटो चुरे पहाडको फेदी वा भावर क्षेत्र र दुनमा रहेको पाइनेछ । यस्तो माटो भएको ठाउँमा कहीँ कहीँ नदीहरू अदृश्य हुन्छन् रपछि धेरै तल निस्कन्छन् । यस्तो माटामा बालुवा र कङ्कडको मात्रा धेरै हुनाले यसो हुन गएको हो । मकै, तेलहन, दाल, फलफूल आदि यहाँ उत्पादन हुने मुख्य बाली हुन् । यस्तो माटामा साल, सिसौ जस्ता रुखहरू धेरै सप्रन्छन् ।

(ग) तलैया माटो (Lacustrine Soil)

ताल तलैया सुकेर बनेको माटालाई तलैया माटो भनिन्छ । यस प्रकारको माटो काठमाडौँ, पोखरा जस्ता उपत्यकाहरूमा पाइन्छ । प्राचीन एवम् वर्तमान समयमा ताल तलैया रहेका क्षेत्रमा यसप्रकारको माटो पाइन्छ । कुहेको झारपात र मिहीन माटो पुरिएर ताल तलैयाको पिँधमा समथर मैदान बन्दछ । यस प्रकारको माटामा जैविक पदार्थ बढी हुनुको साथै गहिराइ पनि बढी हुने हुनाले उब्जाउ शक्ति धेरै पाइन्छ । कालो रङ्गको हुनाले यसलाई कालीमाटी पनि भनिन्छ । कृषिको दृष्टिकोणले यो अति महत्त्वपूर्ण माटो हो । यस्तो

प्रकारको माटामा विभिन्न प्रकारका बाली र तरकारीहरू सप्रन्छन् । कतिपय ठाउँमा यसलाई मलका रूपमा पनि प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) चट्टान फुस्रिएर बनेको माटो (Residual Soil)

हावापानीको कारणले चट्टान फुस्रिएर बनेको माटो बन्दछ । विशेष गरी पहाडी धरातलमा हावापानीको प्रभावबाट यो माटो बन्दछ । यस्तो माटामा जैविक पदार्थ ज्यादै थोरै पाइन्छ र गहिराइ पनि थोरै हुन्छ । यो माटो बालीनालीका लागि त्यति उपयोगी मानिँदैन । वर्षाको पानीद्वारा मसिनो पदार्थ बगेर जान्छ र खस्रो माटो बाँकी रहन्छ । नेपालको मध्य पहाडी क्षेत्रको अधिकांश भागमा यस्तो प्रकारको माटो पाइन्छ । यो माटामा मकै, चिया, कोदो, फापर आदि जस्ता बालीहरू लगाउन सकिन्छ ।

(ङ) हिमानी माटो (Glacial Soil)

हिमनदीले बगाएर ल्याई थुपारेको माटालाई हिमानी माटो भनिन्छ । उच्च हिम शृङ्खलाबाट हिमनदी बहँदै हिमरेखा पार गरेपछि हिउँ पग्लिन गई पानी बहन्छ र हिमनदीले बगाएर ल्याएको माटो नदीले बगाउन नसकेपछि निक्षेप हुन थाल्दछ । यसरी बनेको माटालाई हिमानी माटो भनिन्छ । यो बालुवा र पत्थर मिली बनेको माटामा जैविक पदार्थ कम हुनाको साथै खस्रो हुनाले खेतीपातीका लागि उपयोगी हुँदैन । यो माटोभित्री हिमाली खोँच, पहाडी ढाल र नदी घाटीमा पाइन्छ । आलु, फापर, जौ, मकै आदि बालीहरू यस्तो माटो भएको क्षेत्रमा पाइन्छ ।

भूक्षय

पृथ्वीको धरातलमा रहेको उब्जाउशील माटो विभिन्न कारण वा साधनहरूबाट स्थानान्तरण हुने प्रक्रियालाई भूक्षय (Soil Erosion) भनिन्छ । भूक्षयले उर्वरा भूमिको खुकुलो उर्वर अवस्थामा रहेको माटालाई स्थानान्तरण गरेर उब्जाउ विहीन बनाइदिन्छ । पृथ्वीको सतहमा रहेका चट्टानहरू एक आपसमा ठोक्किने र रगडिने गर्दछन् । यसले गर्दा ठुला चट्टानहरू साना साना चट्टानमा परिणत हुन्छन् । यस्ता टुक्रिएका चट्टानहरूलाई नदी, वायु, वर्षा, हिमनदी आदिले एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा स्थानान्तरण गर्दछन् । यसरी पृथ्वीको सतहको खुकुलो उर्वर माटो वा पदार्थलाई विभिन्न प्रक्रियाबाट एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा लैजाने क्रिया नै भूक्षय हो । भूक्षयबाट प्रभावित धरातलमा उब्जाउ शक्ति घट्न जान्छ ।

धरातलको माटो निर्माण चट्टान टुक्रिएर र जीवजन्तुको अशंबाट हुने गर्दछन् । माटामा विभिन्न किसिमका खनिज, लवण, जीवजन्तुको अंश आदि रहेका हुन्छन् र यसैबाट बोटबिरुवाले आफूलाई आवश्यक भोजन प्राप्त गर्दछ । पृथ्वीको धरातलमा ४०० वर्षको समयमा जम्मा १ से.मि. माटाको तह निर्माण हुन्छ । नेपालको पहाडी क्षेत्रको एक हेक्टर जङ्गल विनाश हुँदा वार्षिक ७५ टन माटाको ह्रास हुने अनुमान गरिएको छ । यस्तो भूक्षय पानी, हावा, हिमनदी आदिबाट हुने गर्दछ । पृथ्वीमा धरातलीय स्वरूपको परिवर्तन गराई वातावरणीय ह्रास ल्याउनमा भूक्षयको महत्वपूर्ण भूमिका रहेको छ । भूक्षयका कारणहरूलाई निम्नानुसार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

(क) भूक्षय हुनाको मुख्य कारण पहाडी धरातलमा वन विनाश हुनु हो । वनले ढाकेको क्षेत्रमा भूक्षय कम हुन्छ तर वन विनाश भएको ठाउँमा भूक्षय धेरै हुने गर्दछ ।

(ख) भूक्षय हुनुको अर्को मुख्य कारणमा भिरालो धरातलीय स्वरूप रहनु पनि हो । भिरालो जमिनमा नदी, हावा, हिमनदी आदिले सतहको पदार्थलाई सजिलै स्थानान्तरण गर्न सक्दछ ।

(ग) पहाडी भिरालो धरातलमा अवैज्ञानिक तथा अव्यवस्थित तरिकाले खेतीपाती गर्दा पनि भूक्षय हुने गरेको पाइन्छ ।

(घ) पहाडी भिरालो धरातलमा अधिक मात्रामा पशुचरण गराउनाले पनि भूक्षय हुने गर्दछ । पशुचौपायाको खुट्टाले धरातलको माटोलाई खकुलो बनाइदिन्छ र त्यो माटो क्षयीकरण हुन्छ ।

(ङ) वर्षाको असमान वितरण भई कुनै ठाउँमा अत्याधिक मात्रामा वर्षा हुँदा पनि भूक्षय हुने गर्दछ । त्यस्तै वर्षापश्चात् नदीको धारमा परिवर्तन आएमा पनि भूक्षय हुने गर्दछ ।

(च) तीव्र जनसङ्ख्या वृद्धिले गर्दा मानिसलाई थप खाद्यान्नको आवश्यकता पर्दछ । थप खाद्यान्न उत्पादन गर्न भिरालो जमिनमा खेतीपाती गर्दा भूक्षय हुने गर्दछ ।

(छ) अव्यवस्थित सहरीकरण तथा औद्योगिकीकरणको कारणले पनि भूक्षय हुने गर्दछ । त्यस्तै माटाको उपयुक्त किसिमले हेरचाह गर्न नसक्नाले पनि भूक्षय हुने गर्दछ ।

(ज) मरुस्थलीय क्षेत्रमा वायुको गतिमा वृद्धि हिमाच्छादित क्षेत्रमा हिउँको मात्रामा वृद्धि हुने कारणले पनि भूक्षय बढ्ने गर्दछ ।

भूक्षय नियन्त्रणका उपायहरू

भूक्षयको कारणले विभिन्न किसिमका समस्याहरू उत्पन्न हुन गइरहेका छन् । यस्तो भूक्षय नियन्त्रण गर्न तथा यस्ता समस्याहरूबाट छुटकारा पाउन केही उपायहरू अवलम्बन गर्न सकिन्छ ।

(क) तीव्र गतिको जनसङ्ख्याको चापलाई नियन्त्रण गर्न सके मानिसको जमिन माथिको चाप घट्न जान्छ र भूक्षय कम हुन जान्छ ।

(ख) विभिन्न खाली ठाउँहरूमा वृक्षरोपण गर्न सकेमा पनि भूक्षयलाई कम गर्न सकिन्छ । वनजङ्गलले ढाकेको क्षेत्रमा भूक्षय कम हुने गर्दछ ।

(ग) भूक्षय रोक्नका लागि पहाडी क्षेत्रमा गहा बनाएर खेती गर्न सकिन्छ र आधुनिक प्रणालीबाट कृषि व्यवसाय सञ्चालन गर्न सकेमा पनि भूक्षय रोक्न सकिन्छ ।

(घ) पहाडी क्षेत्रमा पशुचरण कार्यलाई रोकेर पनि भूक्षय नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

(ङ) नदीले कटान गर्ने ठाउँमा तटवन्धको उचित व्यवस्था गर्न सकेमा पनि भूक्षयलाई रोक्न सकिन्छ ।

(च) मरुस्थलीय क्षेत्रमा वायुको गति घटाउन सकेमा र हिमाच्छादित क्षेत्रमा हिउँको मात्रालाई घटाउन सकेमा पनि भूक्षयलाई रोक्न सकिन्छ ।

(छ) सहरीकरण तथा औद्योगिकीकरणलाई व्यवस्थित बनाउन सकेमा पनि भूक्षय रोक्न सकिन्छ ।

(ज) भूक्षय रोक्नका लागि उपयुक्त भूसंरक्षण नीति अवलम्बन गर्ने, भूसंरक्षणका कार्यक्रम सञ्चालन गर्ने, भूसंरक्षणमा जनसहभागिता जुटाउने, जलाधार व्यवस्थापनमा ध्यान दिने, उपयुक्त प्रकारको भूउपयोग योजना कार्यान्वयन गर्ने आदि कार्यहरू गर्नुपर्दछ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) माटाको निर्माणमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू के के हुन ?

(ख) नेपालमा पाइने माटालाई कति भागमा बाँड्न सकिन्छ ?

(ग) कृषिको दृष्टिकोणले सबैभन्दा उब्जाउशील माटो कन हो ?

(घ) तलैया माटो कसरी बन्दछ ?

(ङ) भूक्षय भन्नाले के बुझिन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) पाँगो माटो निर्माण हुने तरिका उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) नेपालमा पाइने बलौटे पत्थरिलो माटामा कस्ता किसिमका बालीहरू लगाउन सकिन्छ ?

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भूक्षयका कारणहरूलाई उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) नेपालमा पाइने माटाको वितरण नेपालको नक्सामा देखाउनुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंको आफ्नो स्थानीय सरकारलाई भूक्षय नियन्त्रण गर्न अपनाउन सकिने उपायहरूको बारेमा सुझाव दिनुहोस् ।

पाठ ३.५ खनिज

नेपालको विभिन्न भागमा विभिन्न प्रकारका खनिजहरू वितरित भएको पाइन्छ । भूगर्भशास्त्रीहरूले विभिन्न ठाउँमा खनिजहरू रहेको कुरा वताएका छन् । यद्यपि हालसम्म तिनीहरूको परिमाण तथा गुणको विस्तृत खोजी हुन सकेको छैन । नेपालको भौगर्भिक बनावटमा विविधता भएकाले खनिजको वितरणमा पनि विविधता रहेको पाइन्छ । खानी तथा भूगर्भ विभागको प्रतिवेदनअनुसार नेपालका विभिन्न भागमा आजसम्म पत्ता लगाइएका मुख्य मुख्य खनिज पदार्थहरूको विवरण प्रस्तुत गरिएको छ ।

(क) फलाम : फलाम नेपालको महत्त्वपूर्ण खनिज हो । फलाम आर्थिक दृष्टिकोणले एवम् औद्योगिक विकासको निमित्त महत्त्वपूर्ण खनिज पदार्थ हो । विभिन्न समयमा गरिएका सर्वेक्षणअनुसार नेपालका विभिन्न भागमा फलाम खानी भएको पत्ता लागेको छ । यहाँको सबैभन्दा ठुलो फलामको खानी काठमाडौँ उपत्यकाको दक्षिण पूर्व भागमा रहेको फुलचोकी डाँडामा रहेको छ । यहाँ पाइएको फलाम उच्च गुणस्तरको रहेको अनुमान गरिएको छ । यहाँ एक करोड टन फलाम सञ्चित भएको अनुमान गरिएको छ । त्यसपछि नारायणगढको लब्धिखोलामा पनि एक करोड टन फलाम सञ्चित रहेको पाईएको छ । रामेछाप जिल्लाको ठोसे अर्को महत्त्वपूर्ण फलाम खानी भएको ठाउँ हो । यसको अतिरिक्त मकवानपुरको भैँसे र कुलेखानी, नुवाकोटको फुस्रे भिर, तनहुँको भुतखोला, चितवनको जिरवाङ र गोठेडाँडा, राप्ती उपत्यकाको कन्द्राङ गढी, बझाङको घाटखोला र बड्डीज्यावन आदि ठाउँमा फलाम खानी भएको पत्ता लागेको छ । तर पनि कुनै फलाम खानीबाट व्यापारिक हिसाबले उत्खनन गर्ने काम भएको छैन ।

(ख) तामा : तामा नेपालको अर्को महत्त्वपूर्ण खनिज हो । नेपालको करिब ३० ठाउँमा तामाखानी फेला परेका छन् । नेपालमा पत्ता लागेका प्रमुख तामाखानीहरूमा ओखलढुङ्गाको वाप्सा, तनहुँको बुधखोला, गोरखाको ग्याजी, नुवाकोटको नाग्रे, मकवानपुरको चिसापानीगढी, इलामको सिद्धिखानी, बाग्लुङको बाइसखानी, धनकुटा, सल्यान, रुकुम, बैतडी, ताप्लेजुङ आदि रहेका छन् । तामा नेपालमा पहिलेदेखि पत्ता लगाई गाउँघरमा आवश्यक तामाका सामग्रीहरू बानाउने काम ठाउँ ठाउँमा भएको पाइन्छ ।

(ग) सिसा : सिसा एक महत्त्वपूर्ण खनिज हो । सिसा खानीको सञ्चिति र अवस्थितिको बारेमा विस्तृत सर्वेक्षण भइसकेको पाइँदैन । पत्ता लगाइएका सिसा खानीहरूमा गणेश हिमालको सिसा खानी महत्त्वपूर्ण छ । त्यस्तै मकवानपुरको अर्खौले र दुर्लुङ, बाग्लुङको गल्कोट, रसुवाको सालमोर, काठमाडौँको फुलचोकी, बैतडीको मार्मा तथा अन्य पहाडी क्षेत्र रहेका छन् । तर पनि सिसाको व्यवसाायिक उत्पादन सुरु हुन सकेको छैन ।

(घ) चुनढुङ्गा : चुनढुङ्गाको प्रयोग खास गरेर सिमेन्ट तथा चुनका लागि कच्चा पदार्थको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । चुनढुङ्गा नेपालको विभिन्न भागमा पर्याप्त भएको अनुमान गरिन्छ । नेपालमा हालसम्म खनन गरिएका चुनढुङ्गाका खानीहरूमा काठमाडौँको चोभार, मकवानपुरको भैँसे दोभान, उदयपुर, धादिङको जोगीमारा, अर्घाखाँचीको सुपा देउराली, तनहुको आबुखैरेनी, बझाङको निमिलिखोला आदि

रहेका छन् ।

(ङ) **कोइला** : नेपालमा कोइलाको सञ्चिति परिमाण थोरै रहेको अनुमान छ । कोइलाको परिमाण मात्र थोरै होइन, गुणस्तरका हिसावले पनि तल्लो स्तरको पाइन्छ । त्यसैले ठुला उद्योग चलाउन उपयुक्त मानिँदैन । नेपालमा कोइला पाइने मुख्य स्थानहरूमा दाङ, सल्यान, कैलाली, कञ्चनपुर, चितवन, मुस्ताङ खोला, वबाग्लुङ , मोरङ , टोखा, बाँसबारी आदि रहेका छन् । हालसम्म कोइलाको उत्खनन भएको पाइँदैन ।

(च) **पेट्रोलियम** : नेपालको विभिन्न भागमा पेट्रोलियम पदार्थ भएको अनुमान छ । विस्तृत सर्वेक्षण नभएको कारण परिमाण यकिन गर्न सकिएको छैन । नेपालका विभिन्न स्थानमा रहेका पेट्रोलियम पदार्थहरू पाइने ठाउँमा मुक्तिनाथ, दैलेख, दाङ, सल्यान, प्युठान, सुर्खेत, झापा, मोरङका साथै चुरे श्रेणीको विभिन्न भाग रहेका छन् ।

(छ) **निकल** : निकल उच्च स्तरको इस्पात बनाउन र अन्य धातुमा लेप लगाउन प्रयोग गरिन्छ । निकलको अवस्थिति र सञ्चितीको विस्तृत सर्वेक्षण नभई सकेको भए तापनि रामेछापको भोर्ले, सिन्धुपाल्चोकको नाम्फा र पाङसिङ, धनकुटाको खोकलिङ र तुङधाप आदि स्थानमा पाइने अनुमान गरिएको छ ।

(ज) **सुन** : सुन महत्त्वपूर्ण र बहुमल्य खनिज हो । नेपालमा सुन खानीसम्बन्धी विस्तृत सर्वेक्षण भइसकेको छैन । नेपालका विभिन्न नदीहरूको बगर तथा बालुवामा सुन मिसिएको रूपमा पाइने अनुमान गरिएको छ । सुनकोसी, कालीगण्डकी, बुढीगण्डकी, मर्स्याङ्दी आदि नदीको किनारमा र पाल्पा, चितवन, बझाङ, मुस्ताङ, बाग्लुङ आदि ठाउँमा सुनखानी भएको अनुमान गरिन्छ ।

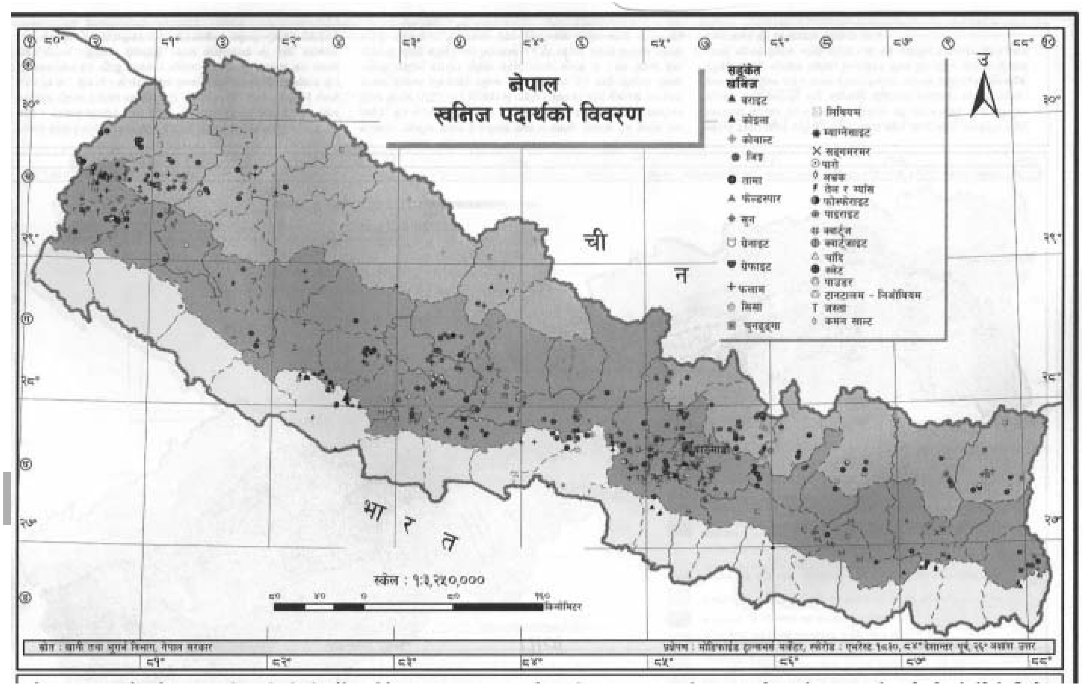
(झ) **जस्ता** : जस्ता पनि नेपालमा पाइने महत्त्वपूर्ण खनिज पदार्थ हो । जस्तापाता बनाउन यसको प्रयोग गरिन्छ । जस्ता पाइने नेपालका प्रमख स्थानमा फुलचोकी, तिपलिङ, नाम्फा, धादिङ, रसुवा आदि हुन् ।

(ञ) **अभ्रख** : बिजुलीको काममा प्रयोग गरिने अभ्रख महत्त्वपूर्ण खनिज हो । नेपालका विभिन्न ठाउँमा अभ्रख सञ्चिति रहेको थाहा भएको छ । नेपालमा पाइने अभ्रख उच्च गुणस्तरको भएको मानिएको छ तर उत्खनन कार्य सञ्चालन भएको पाइँदैन नेपालमा अभ्रख पाइने क्षेत्रमा डोटी, बझाङ , लमजुङ, गोसाइँकुण्ड, लामटाङ, सिन्धुलीगढी, भोजपर, चैनपर, नुवाकोट, काठमाडौँ आदि हुन् ।

(ट) **म्याग्नेसाइट** : यो खनिज रासायनिक मल बनाउन प्रयोग गरिन्छ । दोलखाको खरिढुङ्गा भन्ने ठाउँमा म्याग्नेसाइटको ठुलो खानी छ । म्याग्नेसाइट पाइने अन्य ठाउँमा उदयपुरको कम्फुघाट, गाईघाट, बाग्लुङ आदि पर्दछन् ।

यीबाहेक नेपालका विभिन्न भागहरूमा अन्य खनिजहरूको भण्डार रहेको पाइन्छ । स्लेट बन्दीपुर, त्रिशूली, धादिङ, कास्की, बझाङमा पाइन्छ । सिङ्गमरमर गोदावरी, हेटौँडा, मोरङमा पाइन्छ । गन्धक गोसाइकुण्ड, चिसापानीगढी, कोसीको वराह क्षेत्रमा पाइन्छ । ग्रेफाइट इलाम, नुवाकोट, काठमाडौँ उपत्यका, सिन्धुपाल्चोक आदि ठाउँमा पाइन्छ । डोलोमाइट सल्यानमा पाइन्छ । ल्पाटिनम रिडी क्षेत्रमा, पाइराइट स्याङजा र झापामा पाइन्छ । सोडा पाइने स्थानहरूमा डोटी, सल्यान र चुरेको श्रेणी रहेका छन् । यसै गरी सुहाग, शिलाजित, पारो, चिनिया माटो, क्वार्ज देशको विभिन्न भागमा पाइएको छ । यसरी समग्रमा हेर्दा नेपालमा प्रशस्त

मात्रामा खनिज पदार्थहरू पाइने अनुमान छ ।



उत्खनन र उपभोगको अवस्था

नेपालमा परम्परागत रूपमा केही खनिजको प्रयोग हुँदै आएको कुरा इतिहासले बताउँछ । लिच्छवि काल, मल्ल काल र शाह कालको प्रारम्भिक समयमा नेपालमा फलाम, तामा, चुनढुङ्गा जस्ता खनिजमा आधारित धेरै उद्योगहरू सञ्चालन भएको देखिन्छ । यस्ता उद्योगहरू शाहकालकै मध्यतिर बन्द भएको पाइन्छ । यसरी विभिन्न स्थानमा परम्परागत रूपमा सञ्चालित उद्योगहरू बिस्तारै हराउँदै गए । रामेछापको ठोसेमा हातहतियार बनाउने उद्योगपछि बन्द हुन पुग्यो । हाल नेपालमा चुनढुङ्गाको प्रयोग धेरै रहेको छ । हेटौँडा, उदयपुर, दाङ, धादिङ, भैरहवा, कृष्णनगर आदि ठाउँमा चुनढुङ्गा खानीको कारण सिमेन्ट उद्योगहरू सञ्चालनमा रहेका छन् । यस्तै दोलखाको खरीढुङ्गा उद्योगबाट व्यावसायिक रूपमा उत्पादन भईरहेको छ । विभिन्न नदीहरूबाट निर्माणका लागि आवश्यक पर्ने ढुङ्गा, गिटी र बालुवाको प्रयोगको दर बढ्दै गइरहेको पाइन्छ । देशका विभिन्न ठाउँमा पेट्रोलियम पदार्थहरूलगायत अन्य खनिज पदार्थहरूको सर्वेक्षण कार्य भइरहेको छ । नेपालमा विभिन्न प्रकारका खनिजहरू पाइने अनुमान गरिए तापनि पुँजी, यातायात, प्राविधिक ज्ञान, अनुसन्धानको कमी, उपयुक्त नीतिको अभाव आदि कारणले तिनीहरूको उत्पादन र व्यावसायिक प्रयोगको अवस्था अत्यन्त कमजोर रहेको पाइन्छ ।

यसको व्यावसायिक रूपमा उत्खनन र उपयोग गर्न सकेमा देशको आद्योगिकलगायत अन्य क्षेत्रको पनि विकास गर्न सकिन्छ । खनिजको उपभोगमा आत्मनिर्भर हुँदै निर्यात समेत गरी देशको राष्ट्रिय आय बढाउन सकिन्छ । औद्योगिक विकासले गर्दा रोजगारीमा र निर्यात व्यापारमा समेत वृद्धि गर्न सकिन्छ । यसबाट आयात घटाई

निर्यात बढाएर देशको शोधनान्तर स्थिति सुधार्न सकिन्छ । खनिज साधनको विकास र उपभोगका लागि योजनाबद्ध र प्रभावकारी प्रयास जारी गर्न सकेमा मात्र यो कार्य सम्भव हुन सक्दछ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा फलाम खानी पाइने सम्भाव्यता भएका मुख्य ठाउँहरू कुन कुन हुन् ?

(ख) नेपालमा सिसा खानी पाइने सम्भाव्यता भएका मुख्य ठाउँहरू कहाँ कहाँ रहेका छन् ?

(ग) नेपालमा सुन खानीका सम्भाव्यता भएका मुख्य ठाउँहरू कुन कुन हुन् ?

(घ) नेपालमा कोइला खानी पाइने सम्भाव्यता भएका मुख्य ठाउँहरू कहाँ कहाँ रहेका छन् ?

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा खनिजको उत्खनन र उपभोगको अवस्थाको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

पाठ ३.६ हिमनदी, नदीनाला र तालतलैयाहरू

धरातलमा बहने पानीको ठोस रूपलाई हिमनदी भनिन्छ अथवा हिउँ समूह हिउँ क्षेत्रबाट गुरुत्वाकर्षण एवम् ढालको कारण बहने प्रक्रियालाई हिमनदी भनिन्छ । समुद्र सतहबाट धेरै उचाइमा रहेका ठाउँहरूमा तापक्रम थोरै हुन्छ । त्यस्ता धेरै उचाइ भएमा ठाउँहरू जहाँ तापक्रम 0° सेल्सियस भन्दा कम रहन्छ त्यहाँ पानी हिउँको रूपमा रहेको हुन्छ । त्यस्ता क्षेत्रहरूमा रहेका ताल तथा पोखरीहरूमा हिउँ थुप्रिएर रहेको पाइन्छ । यस्ता काललाई हिमताल भनिन्छ । हिमाली क्षेत्रका विभिन्न भागमा हिमतालहरू रहेका पाइन्छन् । केही हिमतालहरू पुराना छन् भने केही हिमतालहरू नयाँ पनि रहेका छन् । नेपालको उत्तरमा उच्च हिमाली शृङ्खला हुनाले हिउँको भण्डार भएको पाइन्छ जहाँबाट विभिन्न हिमनदीहरूको विस्तार भएको छ । नेपालका मुख्य हिमशृङ्खलाहरू ६००० मिटर भन्दा अग्ला हुनाले त्यहाँ विस्तृत हिमक्षेत्रहरू रहेका छन् । यिनै हिमक्षेत्रबाट हिमनदीहरू उत्पत्ति भएका हुन्छन् । नेपालको पुर्वी हिमालमा भन्दा पश्चिमी हिमालमा हिमपात कम हुने हुनाले पश्चिममा हिमक्षेत्र साना छन् र हिमनदी पनि थोरै र साना छन् । पुर्वी नेपालको हिमाली क्षेत्रहरूमा कैयौँ हिमनदीहरू प्रवाहित भएका छन् ।

पुर्वी नेपालको कञ्चनजङ्घा नजिक धेरै हिमनदीहरू रहेका छन् । सिंहलिला हिमशृङ्खलाबाट पालुङ हिमनदी, कुम्भकर्ण हिमशृङ्खलाको दक्षिण ढालबाट यामतरी हिमनदी, कुम्भकर्ण शृङ्खलाको उत्तरी ढालबाट जानो हिमनदी, कञ्चनजङ्घाको उत्तर पश्चिममा नेप्चु हिमनदी वहेका छन् । महालङ्गुर हिमालको खुम्बु हिमनदी नेपालको ठुलो हिमनदी हो । लाङ्टाङ हिमनदी लाङ्टाङ हिमालयबाट उत्पत्ति हन्छ । नेपालमा सगरमाथा क्षेत्रको हिमनदीमा वरुण हिमनदी प्रसिद्ध रहेको छ । अन्नपूर्ण हिमालको काखबाट थर्पुचुली हिमनदी उत्पत्ति भएको छ । नेपालका अन्य हिमनदीहरूमा यामातरी हिमनदी, रमटाङ हिमनदी, हुङ्खु चङ्ग्रिनुप हिमनदी, चाङ्ग्रिसार हिमनदी, लोबुचे हिमनदी, लुङसम्पा हिमनदी, यालुङ हिमनदी, नुप्से हिमनदी, लोत्से हिमनदी, इम्जा हिमनदी, आमादाब्लाङ हिमनदी, नाङ्पा हिमनदी आदि रहेका छन् । यी हिमनदीको हिउँ पग्लेर कोसी, गण्डकी, कर्णाली जस्ता ठुला नदीहरू अटुट रूपमा बगिरहेका छन् ।

सामान्य अर्थमा हिउँ पग्लेर बनेका ताल तथा पोखरीहरू फुट्ने र बाढी जाने क्रमलाई हिमताल फुटेर हुने बाढी (Glacial lake outbrust flood) भनिन्छ । हिमाली क्षेत्रमा रहेका यस्ता हिमतालहरूमा तापक्रम वृद्धिसँगै हिउँ पग्लिन थाल्दछ । त्यस्ता हिउँ पग्लिएपछि त्यहाँ भएका ताल तथा पोखरीले थाम्न कठिन हुन्छ । ताल तथा पोखरीले थाम्न नसकेमा त्यस्ता ताल तथा पोखरीबाट पग्लिएको पानी प्राकृतिक बाँध भत्काई बाहिर निस्कन जान्छ । यसरी पानी बाहिर निस्कँदा त्यहाँबाट उत्पत्ति भएको नदीमा पानीको आयतन तथा बहावमा वृद्धि हुन्छ अनि त्यस नदीमा बाढी आउँछ यही बाढीलाई नै हिमताल फुटेर हुने बाढी भनिन्छ । च्छो रोल्पा तथा थामा जस्ता नेपालमा पनि आधा दर्जन जति हिमताल विस्फोटनको खतरामा रहेका छन् । वर्तमान समयमा जलवायु परिवर्तनसँगै पृथ्वीको सतहमा भएको तापक्रम वृद्धिका कारण नेपाललगायत विश्वका

हिमनदीहरू बिस्तारै पग्लेर हिमतालका आयतन बढ्ने क्रम छ । यसरी हिमताल बढ्दै जाँदा हिमताल फुट्ने र तल्ला क्षेत्रहरूमा बाढी जाने पनि गर्दछ ।

नदीहरू

नेपालमा उत्तरको पर्वतीय प्रदेशबाट दक्षिणको तराई मैदानी फाँटतर्फ नदीहरू बहन्छन् । जल सम्पदाका हिसाबले नेपाल ब्राजिलपछि विश्वमा दोस्रो स्थानमा रहेको पाइन्छ । नेपालमा १६० कि. मि. भन्दा लामा नदीहरू १०० भन्दा बढी छन् र ११ कि. मि. भन्दा लामा नदीहरू १००० भन्दा बढी छन् । सबै स्तरका नदीहरूलाई सम्मिलित गर्दा नेपालमा ६००० भन्दा बढी नदीहरू रहेका छन् भन्ने गरिन्छ । जसमा प्रवाहित पानीमध्ये ८० देखि ८५ प्रतिशत पानी वर्षामा बग्दछ । नेपालका नदीहरूमा बर्सेनि १७० अरब क्युविक मिटर पानी प्रवाहित हुने गर्दछ । नेपालको न्यूनतम चौडाइभित्र तीव्र गतिमा यी नदीनालाहरू बहेको पाइन्छ ।

नेपालका केही नदीहरू हिमालय श्रेणीबाट निस्केका छन् भने केही नदीहरू महाभारत पर्वतबाट उत्पत्ति भई बहेको पाइन्छ र केही नदीहरू चुरे श्रेणीबाट उत्पत्ति भई वर्षात्को पानीमा निर्भर रहेका छन् । हिमालय श्रेणीबाट उत्पत्ति भएका नदीहरूलाई पहिलो स्तरका, महाभारत पर्वतबाट उत्पत्ति भएका नदीहरूलाई दोस्रो स्तरका र चुरे श्रेणीबाट उत्पत्ति भएका नदीहरूलाई तेस्रो स्तरका नदीहरू भनिन्छ ।

(क) पहिलो स्तरका नदीहरू

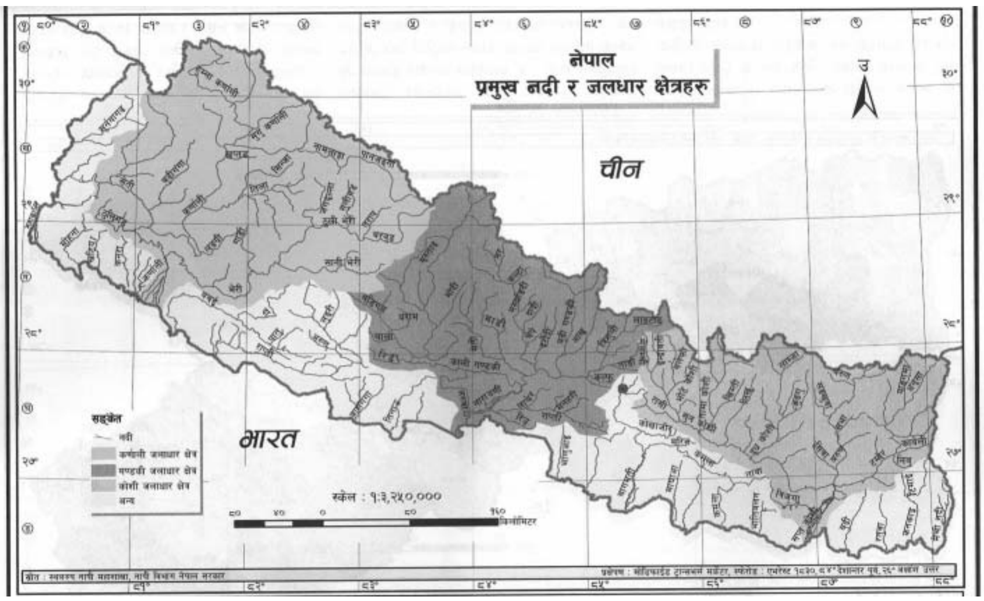
नेपालका प्रमुख र ठुला नदीहरू पहिलो स्तरका नदीहरू हुन् । कोसी, गण्डकी, कर्णाली, महाकाली जस्ता नदीहरू हिमालयवाट उत्पत्ति भएका छन् । पहिलो स्तरका नदीहरूमा सालैभर अटुट रूपमा पानी बहन्छ । ग्रीष्ममा वर्षाको अतिरिक्त हिउँ पग्लेको पानी समेत थपिने गर्दछ । यी नदीहरूमा पानीको आयतन ठुलो र अटुट रहेको हन्छ । यी नदीहरू पूर्व पश्चिम र पश्चिम पूर्वतिर मोडिँदै उत्तरबाट दक्षिणतर्फ बहन्छन् । पर्वतीय खण्डमा साँगुरा भई छिटो बहन्छन् र तराईमा पुगेपछि फराकिलो भएर प्रवाहित भएका हुन्छन् । पूर्वमा सप्तकोसी, माझमा सप्तगण्डकी र पश्चिममा कर्णाली जलाधार क्षेत्र बनाई यस्ता नदीहरू वहन्छन् । यस्ता नदीहरूमा केही अन्य शाखा वा सहायक नदीहरू मिसिएको पाइन्छ । यी नदीहरूमा साधारणत प्रत्येकमा सात सहायक नदीहरू मिसिएका छन् ।

कोसी नेपालको सबै भन्दा ठुलो नदी हो । यो नदी पुर्वी नेपालमा कञ्चनजङ्घादेखि पश्चिममा लाङ्टाङ हिमालसम्म फैलिएको छ । यसका सातओटा सहायक नदीहरू हुनाले सप्तकोसी भनिन्छ । कोसी नदी प्रवाहले करिब पुर्वी नेपालको ३३००० वर्ग कि. मि. क्षेत्र ओगटेको छ । यसको कुल लम्बाइ ७२० कि. मि. रहेको छ । कोसी नदीलाई ह्वाङ्हो नदीपछि संसारकै सबैभन्दा धेरै बालुवा बोक्ने नदीको रूपमा लिइन्छ । कोसी नदीको औसत जलप्रवाह १५६४ क्युविक मिटर प्रतिसेकेन्ड रहेको छ र यसको कुल जलविद्युत् उत्पादन क्षमता २२००० मेगावाट रहेको मानिन्छ । यो नदी सुनसरीको चतरामा पुगेपछि तराईमा प्रवेश गर्दछ । चतरामा आइपुगेपछि यो नदी ५ देखि १५ कि. मि.सम्म फैलिएर बहेको छ । चतरादेखि लगभग ९ कि. मि. उत्तरमा सुनकोसी, अरुण र तमोर मिसिएपछि यसलाई सप्तकोसी नामले पुकारिन्छ । कोसी नदीमा आउने बाढीले नेपालभित्रको

तराई क्षेत्र र भारतको विहार खण्डमा बर्सेनि प्रभाव पार्ने काम गर्दछ । यस नदीमा चतरा नहर निर्माण गरिएको छ । यसका सातओटा सहायक नदीहरूमा अरुण, तमोर, सुनकोसी, तामाकोसी, दुधकोसी, इन्द्रावती र लिखु रहेका छन् ।

गण्डकी नदी नेपालको मध्य भागमा उत्तरबाट दक्षिणतर्फ बगेको छ । यो नेपालको सबैभन्दा गहिरो नदी पनि हो । यो नदी पूर्वमा लाङ्टाङ हिमालदेखि पश्चिममा धवलागिरिसम्म फैलिएको छ । यसमा सातओटा सहायक नदी मिसिएकाले यसलाई सप्तगण्डकी पनि भनिन्छ । यसका सात सहायक नदीहरूमा त्रिशूली, बुढीगण्डकी, मर्स्याङ्दी, मादी, सेती, कालीगण्डकी र दरौंदी रहेका छन् । सप्तगण्डकीको प्रवाह क्षेत्रलाई गण्डकी प्रदेश पनि भनिन्छ । गण्डकी नदी नेपालको सबैभन्दा गहिरो नदी हो । गण्डकी नदी चितवनको देवघाटमा पुगेपछि नारायणी नदीको नामले चिनिन्छ । यस नदीको प्रवाह क्षेत्र करिब ३६००० वर्ग कि. मि. रहेको छ । गण्डकी नदीको लम्बाइ ३३८ कि. मि. रहेको छ । गण्डकी नदीको औसत जलप्रवाह १७१३ क्युविक मिटर प्रतिसेकेन्ड रहेको छ र यसको कुल जलविद्युत् उत्पादन क्षमता २१००० मेगावाट रहेको मानिन्छ । नेपाल भारत सिमानाको भैंसालोटनमा बाँध बाँधी सिँचाइ र जलविद्युत् उत्पादन गरिएको छ ।

कर्णाली पश्चिम नेपालमा बहने नेपालको सबैभन्दा लामो नदी हो । यो नदी पूर्वमा धवलागिरिदेखि पश्चिममा व्यास हिमालसम्म फैलिएको छ । यसमा सातओटा सहायक नदी मिसिएकाले यसलाई सप्तकर्णाली पनि भनिन्छ । यसका सात सहायक नदीहरूमा हुम्ला कर्णाली, मुगु कर्णाली, ठुली भेरी, सानी भेरी, तिला, बुढीगङ्गा र सेती रहेका छन् । । यस नदीको प्रवाह क्षेत्र करिब ४९००० वर्ग कि. मि. रहेको छ । कर्णाली नदीको लम्बाइ ५०७ कि. मि. रहेको छ । कर्णाली नदीको औसत जलप्रवाह १३१६ क्युविक मिटर प्रतिसेकेन्ड रहेको छ र यसको कुल जलविद्युत् उत्पादन क्षमता ३२००० मेगावाट रहेको मानिन्छ । कर्णाली नदी तराई क्षेत्रमा पुगेपछि धेरै भँगालाहरूमा बाँडिएको पाइन्छ । रानीजमरा सिँचाइ आयोजनाको स्रोत यही कर्णाली नदी हो ।



महाकाली नदीको उद्गम स्थल लिपियाधुरा हो । यो नदी नेपालको पश्चिमतर्फको सिमानाको रूपमा रहेको नदी हो । नेपालभित्र यस नदीको लम्बाइ २२३ कि. मि. रहेको छ । यस नदीको प्रवाह क्षेत्र करिब १५३०० वर्ग कि. मि. रहेको छ । यस नदीमा टिङ्कर खोला, नाम्पा खोला, कालागाड, भारतोला गाड, चैलाने नदी, सिर्से खोला आदि मिसिएका छन् । यस नदीमा नेपाल र भारततर्फबाट धेरै खोलाहरू मिसिएका छन् ।

(ख) **दोस्रो स्तरका नदीहरू**

नेपालका दोस्रो स्तरका नदीहरूको उदगम स्थान महाभारत पहाडबाट भएको हो । नेपालको पूर्वदेखि पश्चिमसम्म फैलिएका महाभारत पर्वत शृङ्खला नै यस स्तरका नदीहरूको उत्थान क्षेत्र हो । यी दोस्रो स्तरका नदीहरूको प्रवाह मूल एवम् वर्षाको पानीमा आधारित भएको पाइन्छ । त्यसैले दोस्रो स्तरका नदीहरूमा ग्रीष्मको तुलनामा हिउँदमा पानीको मात्रा कम रहेको हुन्छ । दोस्रो स्तरका नदीहरूमा सालैभर अटुट रूपमा पानी बहन्छ । नेपालमा दोस्रो स्तरका प्रमुख नदीहरूमा मेची, कन्काई, कमला, बागमती, तिनाउ, वाणगंगा, रापती, वई आदि रहेका छन् ।

(ग) **तेस्रो स्तरका नदीहरू**

यीबाहेक नेपालमा धेरै साना ठुला नदीहरू रहेका छन् । नेपालका तेस्रो स्तरका नदीहरू छोटो दुरीका रहेका छन् । यिनीहरूको उत्पत्ति चुरे क्षेत्रबाट भएको हो । तेस्रो स्तरका नदीहरू ग्रीष्मकालीन वर्षामा आधारित रहेका हुन्छन् । यसको फलस्वरूप यिनीहरू प्राय सुक्खा हुन्छन् । रतुवा, बक्राहा, बुढी खोला, खाडो खोला, मैनावती, हर्दिनाथ, रातु खोला, लाम खोला, लालबकैया, जमुनी, रेवा खोला, वाणगङ्गा, मोहना खोला, उरिया, भकहरिया, चोधर, बिसी खोला आदि यस्ता नदीहरू हुन । यस्ता नदीहरू लघु सिँचाइका लागि मात्र उपयोगी हुन सक्दछन् ।

तालतलैया

नेपालमा पर्वत, पहाड, लेक, बेँसी, टार, उपत्यका, दुन, मैदान जस्ता भौगोलिक विशेषताहरू रहेका छन् । भौगोलिक दृष्टिले जमिनको कुनै खाल्डोमा जमेर रहेको जलराशीलाई ताल भनिन्छ । नेपालका धेरैजसो ताल तलैयाहरू विभिन्न तीन किसिमबाट निर्माण भएका पाइन्छन् । देशको उत्तरी भूभागमा निहित तालहरू हिमनदीद्वारा चट्टान उप्काएर बनेका तालहरू हुन भने मध्यभागमा रहेका तालहरू पहाडको निर्माण हुँदा बनेका खाल्डाखुल्डी र बेँसीहरूमा वर्षा तथा नदीको पानी थुनिएर बनेका र दक्षिणको मैदानी भागमा भएका तालहरू नदी घुमावद्वारा बनेका तालहरू हुन् । उच्च भागमा रहेका हिमाली क्षेत्रमा हिमनदीद्वारा निर्मित तालहरूलाई कुण्ड भनिन्छ । गोसाइँकुण्ड, भैरवकुण्ड, सरस्वतीकुण्ड, सूर्यकुण्ड, नागकुण्ड, गणेशकुण्ड, नुवाकुण्ड आदि नेपालका प्रमख कुण्डहरू हुन् । पहाडको निर्माण हुँदा बनेका खाल्डाहरूमा पानी जम्मा भएर बनेका तालहरूमा पोखराको फेवा ताल, वेगनास ताल, रूपाताल, पाल्पाको सत्यवतीताल, मुगुको राराताल, डोल्पाको फोक्सुन्डो ताल, मनाङको तिलिचो ताल, डोटीको खप्तड ताल आदि प्रमुख रहेका छन् । चितवनको बिसहजारी ताल नदी घुमाइद्वारा बनेका तालअन्तर्गत पर्दछ । यीबाहेक नेपालका विभिन्न ठाउँहरूमा अन्य

धेरै तालहरू छरिएर रहेका छन् ।

राराताल नेपालको सबैभन्दा ठुलो ताल हो । यो ताल सिस्ने हिमालको काखमा अवस्थित छ । रारातालको कुल क्षेत्रफल १०.८ वर्गकिलोमिटर रहेको छ । नेपालको सबैभन्दा अग्लो ठाउँमा रहेको ताल मनाङको तिलिचो ताल हो । यो ताल समुद्र सतहबाट ४९१९ मिटरको उचाइमा हिमरेखाको हाराहारीमा रहेको छ । तिलिचो ताललाई विश्वको सबैभन्दा अग्लो ठाउँमा रहेको ताल मानिएको छ । इन्द्रसरोवर मकवानपुर जिल्लामा अवस्थित सबैभन्दा ठुलो मानव निर्मित ताल हो । यो सरोवर कुलेखानी जलविद्युत् आयोजनाका लागि निर्माण गरिएको हो ।

जलसम्पदा

नेपालको विकासका लागि जलस्रोत महत्त्वपूर्ण सम्पदा हो । जलस्रोत मुख्यत: सतही र भूमिगत दुई किसिमको हुन्छ । सतही जलस्रोत अन्तर्गत नदी, हिमनदी, वर्षा, ताल, हिमताल, मूल आदि पर्दछन् । भूमिगत जलस्रोत पृथ्वीको धरातलभित्ररहेको हुन्छ । यसलाई इनार, कुवा, पाइपद्वारा सतहमा निकालिन्छ । यिनै स्रोतको उपयोग गरी बिजुली उत्पादन, सिँचाइ, खानेपानी, यातायात आदिको विकासका माध्यमबाट प्रशस्त मात्रामा आयआर्जन गर्न सकिन्छ । नेपालको जल सम्पदा नेपालको विकासका लागि बरदान बन्न सक्दछ । विभिन्न कारणहरूले गर्दा नेपालको जलसम्पदाको पूर्ण रूपले उपयोग गर्न सकिएको छैन । नेपालमा पानीको आपूर्ति, औद्योगिक विकास, सिँचाइ, माछापालन, विद्युत् उत्पादन जलयातायात, वन संरक्षण आदि क्षेत्रमा जल सम्पदाको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ ।

नेपालका नदीनालाबाट प्राविधिक रूपले ४२ हजार मेगावाट विद्युत् उत्पादन गर्ने क्षमता भए तापनि हालसम्मको उत्पादन एक हजार मेगावाटभन्दा पनि कम छ । नेपाल जलसाधनमा धनी भए तापनि देशका पहाडी क्षेत्रका अधिकांश जनसङ्ख्या स्थानीय नदी, खोला, तथा तराई क्षेत्रका अधिकांश जनसङ्ख्या इनार, ट्युवेल तथा कुवाको पानी पिएर जीवन निर्वाह गर्दछन् । देशका अधिकांश सहरी क्षेत्रहरूमा स्वच्छ पिउने पानीको अभाव रहेको पाइन्छ । नेपाल कृषि प्रधान देश भएकाले सिँचाइको अपरिहार्यता हुन्छ । तर देशका धेरै भूभागमा सिँचाइ सुविधा पुर्‍याउन सकिएको छैन । कृषि गणना २०११/१२ का अनसार नेपालको जम्मा १३१३४०६ हेक्टर जमिनमा सिँचाइ सुविधा पुगेको पाइन्छ । नेपालका नदीहरू जलविहारका लागि पनि विश्वमा प्रसिद्ध रहेका छन् तर तिनीहरूको पनि उचित व्यवस्थापन र उपयोग गर्न सकिएको छैन । नेपाल जलस्रोतमा धनी देश भए पनि जलमार्गको राम्रोसँग विकास हुन सकेको छैन । धेरै पहिलादेखि तराई क्षेत्रका नदीहरूमा डुङ्गाबाट मानिस र सामानको ओसार पसार गर्ने चलन यथावत नै छ । नेपालका कैयौ नदी, पोखरी, ताल तलैयाहरूमा माछापालन गर्न सकिन्छ । नेपालको जलसम्पदाको उचित संरक्षण र व्यवस्थापनमा तीनैओटा सरकारी निकाय मात्र नभै समुदाय, गैरसरकारी संस्था तथा अन्य सम्बन्धित निकायहरूले पनि भूमिका खेल्नुपर्दछ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालका पहिलो स्तरका नदीहरू कुन कुन हुन् ?

(ख) नेपालका तेस्रो स्तरका नदीहरूको उत्पत्ति कहाँबाट भएको छ ?

(ग) सत्यवती ताल कुन जिल्लामा पर्दछ ?

(घ) नेपालको सबै भन्दा ठुलो ताल कुन हो ?

(ङ) सबैभन्दा ठुलो मानव निर्मित ताल कुन हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालका ताल तलैयाहरूको सूची बनाउनुहोस् ।

(ख) नेपालका मुख्य मुख्य हिमनदीहरू कुन कुन हुन्, छोटो विवरण तयार पार्नुहोस् ।

३. **तलको प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालका जलसम्पदाको उपयोगको सम्भाव्यता र उपयोगको अवस्थाको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंको छरछिमेकमा कुनै एकओटा घरमा जानुहोस् । तपाईंको छिमेकीले दिनभरिमा पानी के के प्रयोजनमा खर्च गर्नहुन्छ ? छलफल गर्नुहोस् ।

पाठ ४ गाउँपालिका र नगरपालिका

नेपालमा स्थानीय स्तरमा रहेका समस्याहरूलाई स्थानीय स्तरबाट नै समाधान गर्न स्थानीय सरकारको व्यवस्था गरिएको छ । नेपालको संविधानको भाग १७ अनुसार गाउँपालिका र नगरपालिकाहरू नेपालको स्थानीय शासनको एकाइको रूपमा रहेका छन् । गाउँपालिका र नगरपालिकाभित्रको शासन व्यवस्थाको नियन्त्रण र सञ्चालन संविधान र अन्य कानुनको अधीनमा रही गाउँपालिका र नगरपालिकाहरूले गर्दछन् । गाउँपालिका र नगरपालिका अविच्छिन्न उत्तराधिकारवाला स्वशासित र सङ्गठित संस्थाको रूपमा रहेका छन् । यिनीहरूको कार्यकारिणीको रूपमा गाउँ कार्यपालिका र नगर कार्यपालिकाको गठन गरिएको हुन्छ । नेपालको संविधानको अनुसूची ८ को स्थानीय तहको अधिकार र अनुसूची ९ बमोजिमको सङ्घ, प्रदेश र स्थानीय तहको अधिकारको सूचीमा उल्लिखित विषयमा आवश्यक कानुन बनाउन सक्ने व्यवस्था गरिएको छ ।

(क) गाउँपालिका र नगरपालिकाहरूले आफ्नो अनुकूलताबमोजिम कानुन बनाई कर लगाउन सक्ने व्यवस्था गरिएको छ ।

(ख) राजस्व, अनुदान, ऋण तथा अन्य स्रोतको रकम उनीहरूको आफ्नो सञ्चित कोषमा रहने व्यवस्था गरिएको छ ।

(ग) प्रत्येक आर्थिक वर्षको राजस्व र व्ययको अनुमान साथै बजेट पारित गराउनुपर्ने छ ।

(घ) कानुनबमोजिम आफ्नो अधिकार क्षेत्रभित्रका विवाद निरूपण गर्न गाउँपालिकाले उपाध्यक्षको संयोजकत्वमा र नगरपालिकाले उपमेयरको संयोजकत्वमा तीन सदस्यीय एक न्यायिक समिति बनाइएको छ ।

वि.सं. २०७४ मा नेपालमा २७६ ओटा नगरपालिका, ११ ओटा उपमहानगरपालिका र छओटा महानगरपालिका र ४६० ओटा गाउँपालिका रहने गरी जम्मा ७५३ ओटा स्थानीय तह बनाइएको छ । विभिन्न प्रदेशमा रहेका गाउँपालिका र नगरपालिकाहरूको सङ्ख्या यसप्रकार रहेको छ ।

नेपालका गाउँपालिका र नगरपालिकाहरू

प्रदेश	स्थानीय तह				जम्मा
	महानगरपालिका	उपमहानगरपालिका	नगरपालिका	गाउँपालिका	
१	१	२	४६	८८	१३७
२	१	३	७३	५९	१३६
३	३	१	४१	७४	११९
गण्डकी	१	०	२६	५८	८५
५	०	४	३२	७३	१०९
कर्णाली	०	०	२५	५४	७९
सुदूरपश्चिम	०	१	३३	५४	८८
जम्मा	६	११	२७६	४६०	७५३

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा गण्डकी प्रदेशमा कतिओटा गाउँपालिकाहरू रहेका छन् ?

(ख) प्रदेश ३ मा कतिओटा महानगरपालिकाहरू रहेका छन् ?

(ग) नेपालमा जम्मा कतिओटा स्थानीय निकायहरू रहेका छन् ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) विभिन्न प्रदेशहरूमा रहेका नगरपालिकाहरूको विवरण उल्लेख गरी एउटा तालिका बनाउनहोस् ।

३. **तलको प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको संविधानले स्थानीय तहका अधिकारहरूको बारेमा कस्तो व्यवस्था गरेको छ ? व्याख्या गर्नुहोस् ।

पाठ ५ प्राकृतिक संसाधनले मानवजीवनमा पारेको प्रभाव

प्राकृतिक संसाधन भन्नाले प्रकृतीबाट नि:शुल्क रूपमा प्राप्त भएका स्रोतहरू र साधनहरूलाई बुझिन्छ । प्राकृतिक संसाधनहरू प्राकृतिका वरदान हुन् । यस्ता संसाधनका लागि मानिसले खास लगानी गर्नुपर्दैन तर यिनीहरूले प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष रूपमा मानिसका आधारभूत आवश्यकताहरूको परिपूर्ति गर्दछन् । यस्ता संसाधनहरूको प्रयोगले कुनै पनि ठाउँको आर्थिक विकासको अवस्थालाई दर्साउँछ । कुनै पनि ठाउँको आर्थिक विकास त्यहाँको संसाधनहरूको उपयोगमा निर्भर गर्दछ । कुनै ठाउँका जनताहरूको जीवनस्तरलाई त्यहाँ रहेका प्राकृतिक संसाधनहरूले प्रभाव पारेका हुन्छन् । यस्ता प्राकृतिक संसाधनको समुचित उपयोग गर्न दक्ष मानवीय स्रोत र पुँजीगत स्रोतको पनि आवश्यकता पर्दछ ।

यस्ता प्राकृतिक संसाधनहरू नेपालका सबै भागमा समान ढङ्गले वितरण भएका छैनन् । प्राकृतिक संसाधनहरूको वितरण फरक फरक ठाउँमा फरक फरक किसिमले भएको पाइन्छ । नेपालमा कतै पर्वत, कतै मलिलो मैदान, कतै बगर, कतै जलाशयहरू, कतै सुनचाँदीलगायतका खनिजहरू, कतै पेट्रोलियम पदार्थ, कतै घना वनस्पतिहरू, कतै हराभरा र पशुपन्छी युक्त क्षेत्रहरू रहेको पाइन्छ । यिनै प्राकृतिक संसाधनहरूको उपलब्धताले नेपालमा कतै सम्पन्नता र कतै विपन्नता रहेको पाइन्छ । यस्ता प्राकृतिक संसाधनहरूको उपलब्धतामा मात्र सम्पन्नता नभई यिनीहरूको समुचित उपयोगिताको पनि आवश्यकता पर्दछ । यस्ता प्राकृतिक संसाधनहरूको उपयोग गर्नका लागि मानवीय स्रोत अन्तर्गत ज्ञान, सिप, दक्षता, क्षमता, प्रविधिको विकास आदिको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ । यस्तो मानवीय स्रोत र साधनको अभावमा प्राकृतिक संसाधनहरूको उचित प्रयोग गर्न सकिदैन ।

प्राकृतिक संसाधनहरू मानव तथा अन्य जीवहरूका लागि कुनै न कुनै रूपले अपरिहार्य रहेका हुन्छन् । प्राकृतिक संसाधनहरूअन्तर्गत समथर मैदान, हिमाली तथा पहाडी प्रदेशहरू, मलिलो माटो, वनजङ्गल, खनिज पदार्थहरू, जलसम्पदा, पेट्रोलियम पदार्थ, प्राकृतिक वनस्पतिहरू, वायुशक्ति, सौर्यशक्ति, पशुपन्छी आदि पर्दछन् । यिनीहरू हाम्रो चारैतिरको परिवेशमा रहेका हुन्छन् र यिनीहरूको उपयोगबाट नै मानिसले आफ्ना आधारभूत आवश्यकताहरू पूरा गर्दछन् । मानिसको प्राचीन समयदेखि नै मानवीय आधारभूत आवश्यकताको निर्भरता प्राकृतिक संसाधन माथि नै रहने गरेको छ । यस्ता प्राकृतिक संसाधनको समुचित प्रयोग र उपयोग मानव कल्याणका लागि अपरिहार्य हुन्छ । जहाँ प्राकृतिक संसाधनको समुचित किसिमले उपयोग गरिएको छ त्यहाँका मानिसहरूको जीवनस्तर राम्रो रहेको पाइन्छ । यसको विपरीत प्राकृतिक संसाधनको उपलब्धता र उपयोग समुचित तरिकाले गर्न सकिएको छैन त्यहाँको मानिसहरूको जीवनस्तर राम्रो हुन सक्दैन ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) प्राकृतिक संसाधन भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ख) मानिसको आधारभूत आवश्यकताको निर्भरता केमाथि रहने गरेको छ ?

(ग) प्राकृतिक संसाधनहरूको उपयोग गर्नका लागि अन्य कस्ता स्रोतको आवश्यकता पर्दछ ?

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा प्राकृतिक संसाधनको प्रयोगले मानव जीवनमा पारेको प्रभावलाई व्याख्या गर्नुहोस् ।

पाठ ६ प्राकृतिक संसाधनको विकास तथा व्यवस्थापनमा विभिन्न तहको भूमिका

वर्तमान समयमा नेपाल सङ्घीय संरचनामा गइ सकेपछि नेपालमा भएका प्राकृतिक सशांधनको विकासमा राज्यका विभिन्न तहको जिम्मेबारी रहेको पाइन्छ । नेपालको सविंधानमा नै यस्ता प्राकृतिक सशांधनको विकास र व्यवस्थापन गर्न सङ्घीय सरकार, प्रादेशिक सरकार र स्थानीय सरकारको अधिकार क्षेत्र र जिम्मेबारी तोकिएको पाइन्छ । जलस्रोतको संरक्षण र उपयोगको बहुआयामिक उपयोग सम्बन्धी, केन्द्रीय स्तरका ठुला जलविद्युत्, सिँचाइ, खानेपानी, भूमि व्यवस्थापन, खानी उत्खनन तथा व्यवस्थापन, राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष, सिमसार क्षेत्र, भूउपयोग नीति, जैविक विविधता, वैकल्पिक ऊर्जा, विपद् व्यवस्थापन, आदि विभिन्न क्षेत्रमा सङ्घीय सरकार, प्रादेशिक सरकार र स्थानीय सरकारको जिम्मेबारी रहेको कुरा उल्लेख गरिएको छ । नेपालको संविधानमा प्राकृतिक साधन स्रोतको संरक्षण, संवर्धन र उपयोगसम्बन्धी नीतिमा निम्नलिखित कुराहरू उल्लेख गरिएको छ :

(१) राष्ट्रिय हितअनुकूल तथा अन्तरपुस्ता समन्यायको मान्यतालाई आत्मसात् गर्दै देशमा उपलब्ध प्राकृतिक स्रोत साधनको संरक्षण, संवर्धन र वातावरणअनुकूल दिगो रूपमा उपयोग गर्ने र स्थानीय समुदायलाई प्राथमिकता र अग्राधिकार दिँदै प्राप्त प्रतिफलहरूको न्यायोचित वितरण गर्ने

(२) जनसहभागितामा आधारित स्वदेशी लगानीलाई प्राथमिकता दिँदै जलस्रोतको बहुउपयोगी विकास गर्ने

(३) नवीकरणीय ऊर्जाको उत्पादन तथा विकास गर्दै नागरिकका आधारभूत आवश्यकता परिपूर्तिका लागि सुपथ र सुलभ रूपमा भरपर्दो ऊर्जाको आपूर्ति सुनिश्चित गर्ने तथा ऊर्जाको समुचित प्रयोग गर्ने

(४) जलउत्पन्न प्रकोप नियन्त्रण र नदीको व्यवस्थापन गर्दै दिगो र भरपर्दो सिँचाइको विकास गर्ने

(५) जनसाधारणमा वातावरणीय स्वच्छतासम्बन्धी चेतना बढाई औद्योगिक एवम् भौतिक विकासबाट वातावरणमा पर्न सक्ने जोखिमलाई न्यूनीकरण गर्दै वन, वन्यजन्तु, पक्षी, वनस्पति तथा जैविक विविधताको संरक्षण, संवर्धन र दिगो उपयोग गर्ने

(६) वातावरणीय सन्तुलनका लागि आवश्यक भूभागमा वन क्षेत्र कायम राख्ने

(७) प्रकृति, वातावरण वा जैविक विविधतामाथि नकारात्मक असर परेको वा पर्न सक्ने अवस्थामा नकारात्मक वातावरणीय प्रभाव निर्मूल वा न्यून गर्न उपयुक्त उपायहरू अवलम्बन गर्ने

(८) वातावरण प्रदूषण गर्नेले सोबापत दायित्व बेहोर्नुपर्ने तथा वातावरण संरक्षणमा पूर्वसावधानी र पूर्वसूचित सहमति जस्ता पर्यावरणीय दिगो विकासका सिद्धान्त अवलम्बन गर्ने

(९) प्राकृतिक प्रकोपबाट हुने जोखिम न्यूनीकरण गर्न पूर्व सूचना, तयारी, उद्धार, राहत एवम् पुनर्स्थापना गर्ने

प्राकृतिक सशांधनको विकासमा र व्यवस्थापनमा राज्य आवश्यक नीति नियमहरू बनाउने तथा तिनीहरूको पालना गराउने जस्ता नियामक भूमिकामा राज्यका विभिन्न तहहरू रहेको पाइन्छ । प्राकृतिक सशांधनको विकास र व्यवस्थापनमा राज्यको प्रवर्धनात्मक भूमिका पनि रहेको पाइन्छ । प्रवर्धनात्मक भूमिका अन्तर्गत

सम्बाहकको रूपमा काम गर्ने र सहजकर्ताको रूपमा काम गर्ने कुरा बुझिन्छ । यस्ता प्राकृतिक सशांधनको विकास र व्यवस्थापनमा राज्यका विभिन्न तहहरू आवश्यकताअनुसार निजी क्षेत्रसँग प्रतिस्पर्धात्मक पनि रहन सक्दछ । त्यस्तै राज्यका विभिन्न तह प्राकृतिक संसाधनको विकास र व्यवस्थापनमा संरक्षकको भूमिकामा पनि रहेको हुन्छ ।

नेपालमा पर्यटनलगायतका प्राकृतिक संसाधनको विकास र व्यवस्थापनमा राज्य, स्थानीय तहसँगै समुदायको पनि महत्त्वपूर्ण भूमिका रहेको पाइन्छ । यस्ता प्राकृतिक सशांधनको विकास तथा व्यवस्थापनमा निजी क्षेत्र, गैरसरकारी संस्था, तथा समुदायको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ । राज्यले अवलम्बन गरेको उदारीकरण नीतिले प्राकृतिक सशांधनको विकास र व्यवस्थापनमा निजी क्षेत्रलाई जोड दिएको पाइन्छ । कहिले काहीं गैरसरकारी क्षेत्र पनि प्राकृतिक सशांधनको विकास र व्यवस्थापनमा संलग्न भएको पाइन्छ । प्रत्येक समुदायमा आआफ्नै स्वरूपका समुदायमा आधारित सङ्घसंस्थाहरू रहेका हुन्छन् । त्यस्ता संस्थाहरू मार्फत पनि प्राकृतिक सशांधनको विकास र व्यवस्थापनका कार्यहरू गराउन सकिन्छ । नेपालको सन्दर्भमा विगतदेखि नै प्राकृतिक सशांधनको विकास र व्यवस्थापनका कामहरू (जस्तै: सिँचाइ, खानेपानी, सामुदायिक वन, विपद् व्यवस्थापन, वातावरण व्यवस्थापन आदि) समुदायमा आधारित सङ्घसंस्थाहरू क्रियाशील रहेको पाइन्छ । पछिल्लो समयमा यस्ता पर्यटनलगायतका यस्ता प्राकृतिक सशांधन उपयोग र व्यवस्थापनमा महिलाको भूमिकालाई जोड दिन थालिएको छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) प्राकृतिक संसाधनको विकास र व्यवस्थापनमा राज्यको कस्तो भूमिका रहन्छ ? छोटकरिमा लेख्नुहोस् ।

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् : :**

(क) प्राकृतिक संसाधनको विकास र व्यवस्थापनमा स्थानीय तहको कस्तो भूमिका रहन्छ ?

(ख) प्राकृतिक संसाधनको विकास र व्यवस्थापनमा समुदायको कस्तो भूमिका रहन्छ ?

परियोजना कार्य

प्राकृतिक संसाधनको विकास र व्यवस्थापनमा तपाईंको स्थानीय तहको रहनुपर्ने भूमिकाको बारेमा तपाईंको वडाध्यक्षलाई एउटा चिठी लेख्नुहोस् ।

पाठ ७ जनसङ्ख्या वितरणको विविधताले प्राकृतिक संसाधनमा पार्ने प्रभावहरू

एउटा निश्चित ठाउँमा निश्चित समय अवधिमा बसोबास गरेका मानिसहरूको समूहलाई जनसङ्ख्या भनिन्छ । यस्तो जनसङ्ख्यामा हुने वृद्धिलाई नै जनसङ्ख्या वृद्धि भनिन्छ । अथवा कुनै पनि ठाउँको जनसङ्ख्यामा जुनसुकै कारणले हुन जाने वृद्धिलाई जनसङ्ख्या वृद्धि भनिन्छ भने देशमा उपलब्ध स्रोत र साधनले धान्न नसक्ने जनसङ्ख्याको वृद्धिलाई तीव्र जनसङ्ख्या वृद्धि भनिन्छ । यसरी तीव्र गतिमा जनसङ्ख्या बढ्न गएमा त्यसले प्राकृतिक सशांधनमा ह्रास ल्याउने गर्दछ । तीव्र जनसङ्ख्या वृद्धिबाट प्राकृतिक ससाधनमा नकारात्मक असर पर्दछ ।

नेपालको पर्यावरणिक क्षेत्रअनुसार जनसङ्ख्याको वितरण निम्नानुसार देखाउन सकिन्छ । नेपालको जनसङ्ख्याको वितरणलाई हेर्दा हिमाल, पहाड र तराई तीन भागमा वर्गीकरण गरेर हेर्न सकिन्छ । नेपाल सरकारले २०७४/०६/२९ मा प्रमाणीकरण गरेको स्थानीय सरकार सञ्चालन ऐन २०७४ ले हिमाली, पहाडी, भित्रीमधेश, तराई र काठमाडौँ गरी ५ प्रदेशमा नेपालका जिल्लाहरूलाई विभाजन गरेको छ । जसअनुसार हिमाली जिल्लामा २०, पहाडी जिल्लामा २९, भित्री मधेशमा ५ तराईमा १८ र काठमाडौँ उपत्यकामा ३ गरी ७७ जिल्लाको वितरण गरेको छ । पर्यावरणिक क्षेत्रअनुसार नेपालको जनसङ्ख्याको वितरणलाई तलको तालिकामा देखाइएको छ :

पर्यावरणिक क्षेत्र	क्षेत्रफल प्रतिशत	जनसङ्ख्या जनगणना वर्ष				
		२०२८	२०३८	२०४८	२०५८	२०६८
हिमाल	३५.२	९.९	८.७	७.८	७.३	६.७
पहाड	४१.७	५२.५	४७.७	४५.५	४४.३	४३.०
तराई	२३.१	३७.६	४३.६	४६.७	४८.४	५०.३
	१००.०	१००.०	१००.०	१००.०	१००.०	१००.००

स्रोत : CBS १९९५, २००३, २०१२

माथिको तालिका हेर्दा वि.सं. २०२८ मा हिमाल, पहाड र तराईमा क्रमश: ९.९ प्रतिशत, ५२.५ प्रतिशत र ३७.६ प्रतिशत मानिस बसोबास गर्दथे । वि.सं. २०४८ मा आइपुग्दा तराई प्रदेशको जनसङ्ख्या प्रतिशत धेरै हुन पुगेको पाइन्छ । वि.सं. २०५८ को जनगणनाअनुसार हिमाल, पहाड र तराईमा क्रमश: ७.३ प्रतिशत, ४४.३ प्रतिशत र ४८.४ प्रतिशत पुगेको पाइन्छ भने वि.सं. २०६८ मा पुग्दा यो प्रतिशत क्रमश: हिमाल, पहाड र तराईमा ६.६, ४३.० र ५०.३ प्रतिशत पुगेको पाइन्छ । क्षेत्रफलको हिसाबले सानो प्रदेश तराई भए तापनि जनसङ्ख्याको आधाभन्दा बढी हिस्सा तराईमा बसोबास गरेको पाइन्छ । हिमाली र पहाडी प्रदेशमा बसोबास गर्ने जनसङ्ख्याको प्रतिशत घट्दै गइरहेको छ भने तराई प्रदेशमा बसोबास गर्ने जनसङ्ख्या प्रतिशत

बढ्दै गइरहेको छ । यसले हिमाली र पहाडी क्षेत्रहरूमा प्राकृतिक संसाधन खेर जाने अवस्था सिर्जना भएको छ भने तराई र सहरी क्षेत्रहरूमा त्यस्ता संसाधनहरूको अभाव सिर्जना हुँदै गएको पाइन्छ । जस्तै नेपालको सहरी क्षेत्रहरूमा खानेपानीको अभाव बढ्दै गइरहेको पाइन्छ ।

यस्ता प्राकृतिक संसाधनहरू मानिसको बढ्दो आवश्यकताअनुसार बढाउन सकिँदैन । नेपालका कतिपय ठाउँमा मानिसको अत्याधिक चापको कारण प्राकृतिक संसाधनहरूको अभाव देखा पर्न थालेको पाइन्छ भने कतिपय ठाउँमा त्यस्ता संसाधनहरूको भरपुर उपयोग हुन नसकी त्यतिकै खेर गएको पाइन्छ । यी दुवै अवस्थामा प्राकृतिक संसाधनहरूबाट समुचित फाइदा लिन सकिँदैन । त्यसैले प्राकृतिक संसाधनहरू तथा जनसङ्ख्याको बिचमा सन्तुलन कायम राख्नुपर्दछ । जुन ठाउँमा जति मानिसको सङ्ख्या बढ्दै गएको हुन्छ त्यहाँ त्यत्तिकै मात्रामा प्राकृतिक संसाधनहरूको पनि आवश्यकता बढ्दै जान्छ । बढिरहेको जनसङ्ख्याको कारण प्राकृतिक संसाधनहरूमा प्रतिकूल प्रभाव पर्दै जाने हुनाले यस्ता प्राकृतिक संसाधनहरूको संरक्षण र संवर्धन आवश्यक रहेको हुन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) वि.स. २०६८ को जनगणनाअनुसार नेपालमा सबैभन्दा धेरै जनसङ्ख्या भएको क्षेत्र कुन हो ?

(ख) वि.स. २०६८ को जनगणनाअनुसार सबैभन्दा कम जनसङ्ख्या भएको क्षेत्र कुन हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको जनसङ्ख्या वितरणको अवस्था छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् : :**

(क) जनसङ्ख्या वितरणको विविधताले प्राकृतिक संसाधनमा पार्ने प्रभावहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

पाठ ८ बस्तीका प्रकार र बस्ती विकासका अवधारणा

बस्ती मानवीय आवश्यकता परिपूर्तिका क्रममा निर्मित रचना हो । पृथ्वीमा बस्तीको विकास मानव सृष्टिको साथै प्रारम्भ भएको मानिन्छ । बस्ती भन्नाले सबै किसिमका आश्रयस्थलहरूलाई बुझिन्छ । नेपाल विविध भौगोलिक स्वरूप भएको देश हो । यहाँको धरातल, हावापानी, मानिसको वितरणअनुसार बस्तीको स्वरूप निर्माण भएको पाइन्छ । विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रहरूमा विभिन्न स्वरूपका बस्तीहरूको विकास भएको पाइन्छ । सामान्यतया नेपालमा बस्तीको आकार एवम् स्वरूपअनुसार बस्तीलाई ग्रामीण बस्ती र सहरी बस्ती गरी दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ ।

ग्रामीण बस्ती : नेपालको अधिकांश भागमा ग्रामीण बस्तीको बाहुल्य रहेको छ । सामान्यतया ग्रामीण बस्तीमा कृषकहरू बस्दछन् र उनीहरूको जीवनयापन कृषि तथा पशुपालनमा निर्भर रहन्छ । नेपालको अधिकांश ग्रामीण बस्तीहरू हिमाली प्रदेश, पहाडी प्रदेश र दुन तथा तराई क्षेत्रमा रहेको पाइन्छ । हिमाली क्षेत्रका ग्रामीण बस्तीहरू अस्थायी प्रकारका हुन्छन् किनभने हिमाली क्षेत्रका ग्रामीण बस्तीहरू हिउँदमा बेँसींतर्फ झर्दछन् र ग्रीष्म ऋतु लागेपछि पशुवस्तुसहित लेकतर्फ लाग्दछन् । अन्य ग्रामीण बस्तीहरू स्थायी प्राकृतिका पाइन्छन् । यस्ता ग्रामीण बस्तीका आकार र विशेषता पनि ठाउँअनुसार फरक फरक किसिमको पाइन्छन् । ग्रामीण बस्तीमा प्रभाव पार्ने तत्वहरूमा धरातल, पानीको स्रोत, कृषि भूमि, चरण क्षेत्र, इन्धन, बजार, सुरक्षा आदि रहेका छन् । ग्रामीण बस्तीको घरहरूको आकार प्रकार पनि ठाउँअनुसार फरक फरक किसिमको पाइन्छन् ।

सहरी बस्ती : सहरी बस्ती सहर वा नगर सँग सम्बन्धित रहेको हुन्छ । सहरी बस्तीहरू स्वरूपमा अनि व्यवसायीक रूपमा ग्रामीण बस्ती भन्दा फरक हुन्छन् । सहरी बस्ती गैरकृषि व्यवसायमा आधारित हुन्छन् । सहरी बस्तीको प्रमुख व्यवसाय उद्योग, व्यापार, सेवा आदि गैरकृषि व्यवसायसँग सम्बन्धित रहेको हुन्छ । कुनै निश्चित भौगोलिक क्षेत्रमा निश्चित जनसङ्ख्याका साथै तिनलाई आवश्यक पर्ने सडक, खानेपानी, विद्युत्, सञ्चार, स्वास्थ्य संस्थाहरू, शिक्षण संस्थाहरू आदि सुविधायुक्त ठाउँ नै सहर मानिन्छ र यस्ता बस्तीलाई सहरी बस्ती भनिन्छ । सहरी बस्ती हुनका लागि वार्षिक आय पनि तोकिएको हुन्छ । सहरी बस्ती ग्रामीण बस्तीको विकसित स्वरूप हो । नेपालमा नगरपालिकाहरूलाई नै सहरी बस्ती मानिन्छ ।

बस्ती विकासको सन्दर्भमा नेपालको चौधौँ योजनामा उल्लिखित कुराहरू यसप्रकार रहेका छन् :

(क) भूकम्पबाट क्षतिग्रस्त संरचना तथा बस्तीहरूको पुनर्निर्माण

(ख) मर्मतसम्भार तथा प्रबलीकरण गर्ने

(ग) भूकम्प पीडित परिबारहरूले आवास निर्माणका लागि अनुदान तथा सरल कर्जा सुविधा प्राप्त उपलब्ध गराउने

(घ) जोखिमपूर्ण बस्तीका बासिन्दाहरूको आर्थिक-सामाजिक संरचनाको आधारमा उपयुक्त स्थानमा स्थानान्तरण गराउने

(ङ) विभिन्न क्षेत्रमा कार्यरत विज्ञ, व्यवसायी तथा जनसाधारणका लागि सञ्चालित क्षमता अभिवृद्धि तथा प्रचार प्रसारको कार्यक्रमबाट सुरक्षित संरचना निर्माणका लागि सचेतना वृद्धि गराउने र

(च) विभिन्न लक्षित समूहका लागि सञ्चालित कार्यक्रमबाट लाभग्राहीहरूलाई जीविकोपार्जनमा सहयोग पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ ।

बस्तीको विकासमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू

नेपालको ग्रामीण बस्तीको आकार, प्रकार र स्वरूपमा विभिन्न तत्त्वहरूले प्रभाव पार्दछन् । नेपालको विभिन्न भागमा रहेको ग्रामीण बस्तीलाई विभिन्न तत्त्वहरूले प्रभाव पारेका छन् । ग्रामीण बस्तीको अवस्थितिमा सुरुमा जनजीवनका तत्त्वहरूले प्रभाव पार्दछन् र पछि अन्य तत्त्वहरूले प्रभाव पार्दछन् । नेपालको ग्रामीण बस्तीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू निम्नलिखित छन् :

(क) **धरातल** : नेपाल धरातलीय हिसाबले पर्वत, पहाड, टार, लेक, बेँसी, मैदान आदि धरातलबाट निर्माण भएको छ । त्यसमा पनि देशको अधिकांश भाग पहाडी धरातलले ढाकेको छ । यस्तो धरातलीय स्वरूपले नेपालको बस्तीको विकास र ढाँचामा प्रभाव पारेको पाइन्छ । हिमाली र पहाडी धरातलका भिरालो स्थानहरूमा बस्ती पातलो रहेको पाइन्छ । हावापानीको भिन्नताले गर्दा पहाडको उत्तरी ढालमा भन्दा दक्षिणी ढालमा बस्ती बाक्लो पाइन्छ । त्यस्तै बेँसी, टार, उपत्यका र मैदानमा ग्रामीण बस्ती बाक्लो रहेको पाइन्छ । यसरी धरातलले बस्तीको निर्माण र विकासमा प्रभाव पार्दछ ।

(ख) **पानीको स्रोत** : पानी मानव जीवनका लागि आवश्यक तत्त्व हो । बस्तीको विकासमा पानीको स्रोतले महत्त्वपूर्ण प्रभाव पार्दछ । नदी, मुल, इनार, धारा, कुवा आदि पानीको मुख्य स्रोतहरू हुन । यस्ता पानीका स्रोतहरू नजिक भएका ठाउँहरूमा बस्तीको विकास भएको पाइन्छ । यस्ता पानीका स्रोतहरू टाढा भएका ठाउँमा बस्तीहरू कम मात्रामा रहेका हुन्छन् ।

(ग) **कृषि भूमि** : ग्रामीण बस्तीको मुख्य आधारशिला कृषि भएकाले ग्रामीण बस्ती कृषि भूमि भएको ठाउँमा विकास हन्छ । नेपालका अधिकांश ग्रामीण बस्ती कृषि भूमिको उपलब्धता भएको ठाउँमा पाइन्छन् । किनभने ग्रामीण बस्तीमा कृषि योग्य भूमिबाट उत्पादन गरी जिविकोपार्जन गरिन्छ । नेपालका उपत्यका, बेँसीं, तराई जस्ता क्षेत्रमा ग्रामीण बस्ती बाक्लो रहेको छ भने हिमाली र पहाडी क्षेत्र जहाँ कृषि योग्य भूमि कम रहेको छ त्यहाँ ग्रामीण बस्ती पातलो पाइन्छ ।

(घ) **चरण क्षेत्र** : नेपालको अधिकांश ग्रामीण बस्तीहरूमा कृषिसँगै पशुपालन व्यवसाय गरिएको पाइन्छ । पशुपालन व्यवसाय सञ्चालन गर्न बस्तीको वरपर चरण क्षेत्रको उपलब्धता हुनुपर्दछ । चरण क्षेत्रको अभावमा पशुपालन व्यवसाय सञ्चालन गर्न कठिन हन्छ । त्यसैले ग्रामीण बस्तीको विकासमा चरण क्षेत्रको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ ।

(ङ) **इन्धन** : नेपालको बस्तीमा प्रभाव पार्ने अर्को महत्त्वपूर्ण तत्त्व इन्धन हो । नेपालमा इन्धनको प्रमुख स्रोत दाउरा हो । इन्धनको आपूर्ति सजिलै हुने ठाउँमा बस्तीको विकास र विस्तार भएको हुन्छ भने इन्धनको आपूर्ति नहुने ठाउँमा बस्ती पातलो हन्छ । त्यसैले बस्ती जङ्गल क्षेत्रको वरिपरि विकसित

भएको पाइन्छ । नेपालमा सबै क्षेत्रहरूमा बस्तीको विकास जङ्गल वरिपरिको क्षेत्रमा भएको पाइन्छ ।

(च) बजार : बस्तीको विकासमा बजारको सुविधाले पनि प्रभाव पार्दछ । मानिसलाई चाहिने विभिन्न प्रकारका वस्तुहरू किन्नका लागि र ग्रामीण क्षेत्रमा उत्पादित वस्तुहरूलाई बिक्री गर्नका लागि नजिकै बजारको आवश्यकता पर्दछ । त्यसैले बजार नजिकैको क्षेत्रमा बस्तीको विकास भएको पाइन्छ ।

(छ) प्राकृतिक विपद् : नेपालको बस्तीको अवस्थितिमा प्रभाव पार्ने अर्को महत्त्वपूर्ण तत्त्व बाढी, पहिरो जस्ता प्राकृतिक सङ्कटहरू पनि पर्दछन् । नेपालको पहाडी धरातलमा पहिरो तथा तराई तथा बँसीहरूमा बाढीको प्रकोप उच्च रहेको हुन्छ । यस्ता प्रकोपबाट बर्सेनी लाखौँ धनजनको नोक्सान पुगेको छ । त्यसैले पहाडि क्षेत्रमा पहिरोको सम्भावना नभएको ठाउँमा र तराई तथा बँसींमा बाढीको खतरा नभएको ठाउँमा बस्ती बसालेको पाइन्छ ।

(ज) सुरक्षा : बस्तीको अवस्थितिमा सुरक्षा पनि महत्त्वपूर्ण तत्त्व मानिन्छ । जुन ठाउँमा सुरक्षाको अनुभूति हुन्छ त्यस्तै ठाउँमा बस्तीको विकास हन्छ । मल्ल कालका बस्तीहरू डाँडाका टुप्पाहरूमा रहेको पाइन्छ । कोट, गढीका रूपमा रहेका पहाडी बस्तीहरू सुरक्षाका दृष्टिले राम्रा बस्तीमा पर्दछन् ।

यीबाहेक बस्तीको विकासमा अन्य तत्त्वहरूले पनि प्रभाव पार्दछन् । घर निर्माणका सामग्रीहरू, सेवा समूह, विद्यालय, अवस्थिति, धर्म, परम्परा, अस्थिरता आदि तत्वहरूले बस्तीको अवस्थिति र विकासमा प्रभाव पारेको पाइन्छ । यी तत्त्वहरूको महत्त्व सबै ठाउँमा समान किसिमको रहेको छैन । यी मध्ये कुनै तत्त्वको धेरै र कुनै तत्त्वको कम भूमिका रहन्छ । नेपालमा बस्तीको विकासका लागि विस्तृत योजना र कार्यक्रम आउन सकेको छैन । राष्ट्रिय स्तरमा नै बस्ती विकासको योजना ल्याई ग्रामीण बस्तीको विकास र विस्तारमा जोड दिनुपर्दछ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा बस्तीको आकार एवम् स्वरूपअनुसार बस्तीलाई कति भागमा बाँडन सकिन्छ ?

(ख) बस्तीलाई प्रभाव पार्ने तत्त्वहरूलाई कति भागमा बाँड्न सकिन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) ग्रामीण बस्ती र सहरी बस्तीको बिचमा फरक छुट्याउनुहोस् ।

(ख) ग्रामीण बस्ती विकासमा कृषि र चरण क्षेत्रको महत्व उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) बस्ती विकासको सन्दर्भमा नेपालको चौधौँ योजनामा कस्ता कुराहरू रहेका छन् ?

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् : :**

(क) नेपालको बस्तीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू के के हुन् ? उदाहरणसहित व्याख्या गर्नहोस् ।

पाठ ९	बसाइँसराइका प्रभावहरू

एक भौगोलिक एकाइबाट अर्को भौगोलिक एकाइ वा अर्को ठाउँमा हुने अवसरको वासस्थानमा हुने परिवर्तनलाई नै बसाइँसराइ भनिन्छ । अर्थात् उदगम स्थल र गन्तव्य स्थलमा फरक हुने परिवर्तनलाई नै बसाइँसराइ भनिन्छ । बसोबास गरिरहेको ठाउँबाट सदाका लागि वा निश्चित अवधिका लागि कुनै क्षेत्रको भौगोलिक सीमाना नाघेर जानु नै बसाइँसराइ हो । नेपालको सन्दर्भमा सन् २०११ को जनगणनाको परिभाषाअनुसार बसाइँसराइ भएको भन्नाले त्यो व्यक्ति आफ्नो जन्मस्थान छोडेर कम्तीमा छ महिना अर्को जिल्लामा बसोबास गरेको हुनुपर्दछ ।

बसाइँसराइलाई एउटा जटिल प्रक्रियाको रूपमा लिइन्छ । यसको परिभाषा दिन वा प्रकार बताउन अत्यन्त कठिन हुन्छ । त्यस्तै यसको सुरुवात पनि बताउन कठिन रहेको छ । पृथ्वीमा बसाइँसराइ कहिलेदेखि सुरु भयो र यसको कहिले अन्त हुन्छ जस्ता प्रश्नको उत्तर खोज्न निकै कठिन रहेको छ । जब पृथ्वीमा मानिसको उत्पत्ति भयो त्यही समयदेखि नै मानिसले आफ्ना आवश्यकता पूरा गर्न एक ठाउँबाट नयाँ नयाँ ठाउँमा वासस्थान परिवर्तन गरेको पाइन्छ र यो प्रक्रिया मानव जातिको अस्तित्व रहेसम्म चलिरहन सक्दछ ।

बसाइँसराइ जनसङ्ख्या परिवर्तनमा प्रभाव पार्ने तेस्रो महत्त्वपूर्ण कारक तत्त्व मानिन्छ । जन्म र मृत्युले जस्तै बसाइँसराइले पनि जनसङ्ख्याको आकार, बनावट, वृद्धिदर तथा विवरणलाई प्रत्यक्ष रूपमा प्रभाव पार्दछ । जन्म र मृत्यु जैविक प्रक्रिया हुन् भने बसाइँसराइ व्यक्तिको इच्छा वा चाहनामा भर पर्ने जनसाङ्ख्यिक प्रक्रिया हो । जन्मले कुनै पनि ठाउँको जनसङ्ख्या बढाउँदछ भने मृत्युले त्यस ठाउँको जनसङ्ख्या घटाउँदछ । बसाइँसराइले बसाइँ सरी छोडेर गएको ठाउँमा जनसङ्ख्या घटाउँछ भने गन्तव्य स्थलमा जनसङ्ख्या बढाउने काम गर्दछ । यसरी बसाइँसराइले उद्‌गम स्थल र गन्तव्य स्थल दुवै ठाउँमा जनसङ्ख्यामा परिवर्तन ल्याउँछ । त्यस्तै बसाइँसराइकर्तामा पनि नयाँ वातावरणको प्रभावले परिवर्तन ल्याएको हुन्छ ।

बसाइँसराइले कुनै पनि ठाउँ वा क्षेत्रको जनसङ्ख्यामा आकस्मिक परिवर्तन ल्याइदिन्छ । जन्म र मृत्युलाई पूर्वानुमान गर्न सकिन्छ तर बसाइँसराइलाई पूर्वानुमान गर्न सकिँदैन । बसाइँसराइ एउटा घटना मात्र नभएर एउटा जनसाङ्ख्यिक प्रक्रिया वा सामाजिक आर्थिक प्रक्रिया पनि हो । बसाइँसराइले जनसङ्ख्याको खुद आकारमा परिवर्तन नगरेर जनसङ्ख्याको वितरण र प्राकृतिक स्रोतहरूबिच सन्तुलन बनाउने काम गर्दछ । बसाइँसराइ एउटा जटिल प्रक्रिया हो किनभने बसाइँसराइ साधारण अर्थमा जति सरलदेखिन्छ त्यति नै यसलाई बुझ्नमा जटिलता रहेको पाइन्छ । बसाइँसराइ विशेष गरेर समय, स्थान र दुरीका आधारमा चलिरहने एउटा प्रक्रिया हो ।

बसाइँसराइ एउटा जनसाङ्ख्यिकीय र जटिल प्रक्रिया हो । मानिसहरूको बसाइँसराइका परिणामहरूको विश्लेषण गर्न अत्यन्त कठिन हुन्छ । बसाइँसराइका कारणले गर्दा उद्‌गम स्थान र गन्तव्य स्थान दुवै ठाउँमा सकारात्मक र नकारात्मक दुवै प्रकारका असरहरू पार्दछ र स्वयम् बसाइँसराइकर्तालाई पनि विभिन्न प्रकारका

असरहरू पारेको पाइन्छ । बसाइँसराइ प्रक्रिया व्यवस्थित भएमा त्यसबाट उद्‌गम र गन्तव्य दुवै स्थलमा सकारात्मक प्रभाव पार्दछ भने अव्यवस्थित बसाइँसराइले उद्‌गम र गन्तव्य दुवै स्थलमा नकारात्मक असर पुऱ्याएको पाइन्छ । बसाइँसराइबाट उद्‌गम र गन्तव्य स्थलमा आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक, वातावरणीय जनसाङ्ख्यिकीय, राजनीतिक पक्षहरूमा असरहरू परेको पाइन्छ ।

बसाइँसराइले उद्‌गम तथा गन्तव्य स्थलका सम्पूर्ण पक्षहरूमा प्रभाव पार्दछ । बसाइँसराइले उद्‌गम स्थल तथा गन्तव्य स्थलमा निम्नानुसारका प्रभाव पार्दछ :

उद्‌गम स्थलमा परेका प्रभावहरू	गन्तव्य स्थलमा परेका प्रभावहरू
उत्पादनशील श्रमशक्तिको अभाव	स्रोत र साधनको अधिक शोषण
स्रोत र साधनको सही सदुपयोगमा कमी	आर्थिक गतिविधिमा तीव्रता
तुलनात्मक रूपमा रोजगारीका अवसरमा वृद्धि	सामाजिक विकृतिहरूमा वृद्धि
दक्ष जनशक्तिको अभाव	श्रमिकको सहज आपूर्ति
आश्रित जनसङ्ख्याको अनुपातमा वृद्धि	वातावरण विनास
सांस्कृतिक मूल्य मान्यता हस्तान्तरणमा समस्या	सांस्कृतिक विचलन र विकृति
खेतीयोग्य जमिनमा कम चाप	बेरोजगारी समस्या
गन्तव्य स्थानमा गएर सम्पत्ति आर्जन गरेर ल्याउने	आवासीय समस्या
उद्‌गम स्थलमा ज्ञान, सिप दक्षताको आर्जन	मूल्य वृद्धिको समस्या
उद्‌गमस्थलको प्रचार प्रसारले पर्यटन व्यवसाय बढ्न	भौतिक सेवा सुविधामा विस्तार

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) बसाइँसराइको परिभाषा दिनुहोस् ।

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) बसाइँसराइले जनसख्याको आकारमा कस्तो प्रभाव पार्दछ ? छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ख) बसाइँसराइले उद्‌गम स्थलमा पार्ने प्रभावहरू बुंदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

(ग) बसाइँसराइले गन्तव्य स्थलमा पार्ने प्रभावहरू बुंदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् : :**

(क) बसाइँसराइले उद्‌गम स्थल तथा गन्तव्य स्थलमा पार्ने प्रभावहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईं बसेको समुदायबाट गत एक वर्षमा कति मानिसहरू अन्यत्र बसाइँसराइ गरेर गए ? उनीहरू बसाइँसराइ जानाले समाजमा के कस्ता प्रभाव परेको छ ? कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

पाठ १०	श्रमशक्ति र विप्रेषण

श्रमशक्ति र विप्रेषण

सामान्य बोलिचालीको भाषामा श्रमले भारी बोक्नु, खेत खनजोत गर्नु, घर बनाउने काम गर्नु, कारखाना वा उद्योगमा काम गर्नु, मजदुरी गर्नु आदि शारीरिक मिहिनेत वा परिश्रमलाई बुझाउने गर्दछ । कडा परिश्रम मात्र श्रम नभई शारीरिक वा मानसिक मिहिनेत गरे वापत ज्याला प्राप्त हुन्छ भने त्यस्तो मिहिनेतलाई श्रम भनिन्छ । श्रम ऐन २०४८ मा कामदारको परिभाषा यसरी दिएको पाइन्छ "कामदार भन्नाले प्रतिष्ठानको उत्पादन कार्य वा सेवा प्रदान गर्ने कार्य वा सो कार्यको निमित्त प्रयोग भएको घरजग्गा वा मेसिनरी वा त्यसको कुनै भागमा काम गर्ने व्यक्तिलाई जनाउँछ । साथै श्रमिक भन्नाले त्यस्तो कार्यसँग सम्बन्धित काम वा अरु कुनै आकस्मिक काम गरेबापत पारिश्रमिक दिई काम लगाइएको व्यक्ति हुनुपर्दछ । श्रमिक शब्दले पिसरेट, ठेक्का वा करार अन्तर्गत काम गर्ने कामदार समेतलाई जनाउँछ ।

श्रमको विभिन्न प्रकारहरू भए तापनि सबै प्रकारका श्रमहरू देशको आर्थिक विकासमा महत्त्वपूर्ण रहेका हुन्छन् । श्रम विना वस्तु तथा सेवाको उत्पादन गर्न सकिँदैन । पुँजी परिचालन गर्नमा श्रम नै आवश्यक रहेको हुन्छ । सकेसम्म श्रमिकलाई निपुण गराउन तालिम, शिक्षा प्रदान गर्न सकियो भने उसको काम गर्न सक्ने क्षमता वृद्धि हुन्छ । जति धेरै श्रमको उपयोग गर्न सकियो त्यतिनै धेरै वस्तु तथा सेवाको उत्पादन बढाउन सकिन्छ । उत्पादन बढाएर जनताको र राष्ट्रको आम्दानी समेत बढाउन सकिन्छ । तर नेपालमा प्रतिवर्ष उत्पादन भएको श्रमशक्ति देशमा नवसी अन्तर्राष्ट्रिय रोजगारको रूपमा पलायन भएको पाइन्छ ।

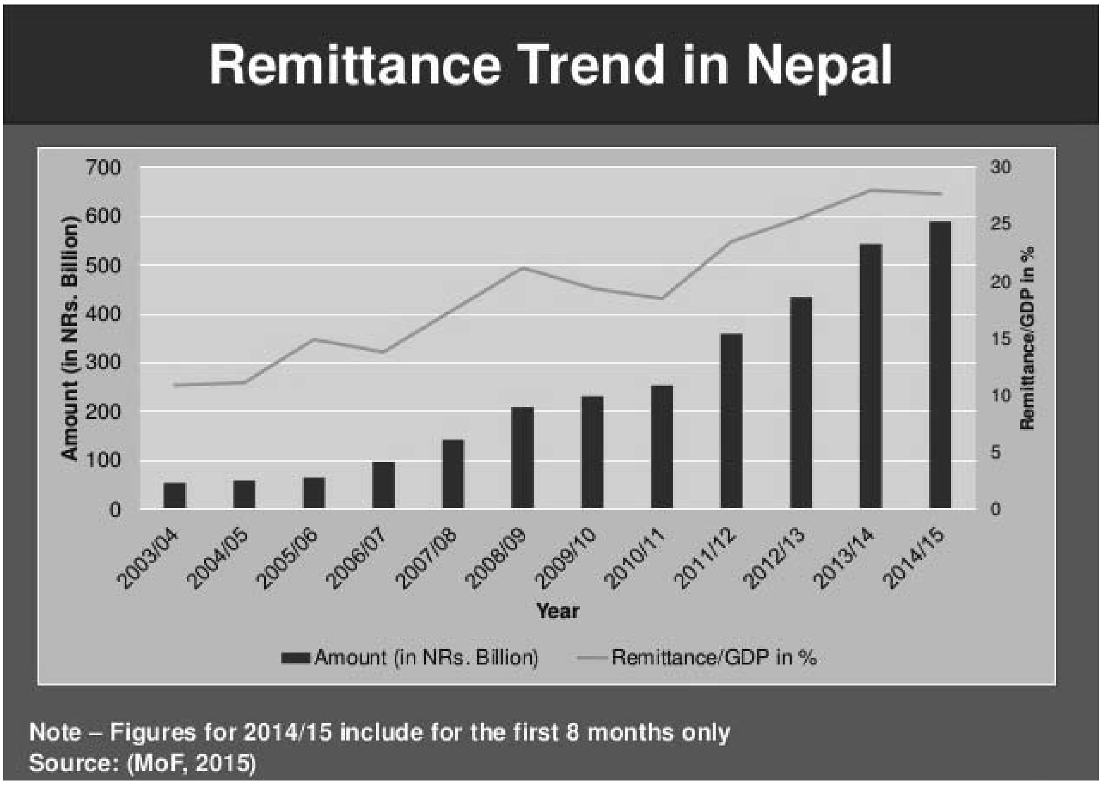
बिदेसिने युवाको सङ्ख्या

क्र.स.	आ. व.	बिदेसिने सङ्ख्या	क्र.स.	आ. व.	बिदेसिने सङ्ख्या
१	२०६३/६४	२०४५३३	६	२०६८/६९	३८४६६५
२	२०६४/६५	२४९०५१	७	२०६९/७०	४५३५४१
३	२०६५/६६	२१९९६५	८	२०७०/७१	५२७८१४
४	२०६६/६७	२९४०९४	९	२०७१/७२	४८९३३२
५	२०६७/६८	३५४७१६			

स्रोत: वैदेशिक रोजगार विभाग, २०७३

जतिसुकै प्राकृतिक स्रोत र साधनले युक्त भए तापनि दक्ष जनशक्ति र पुँजीको अभावमा सही सदुपयोग हुन सक्दैन । त्यस्तै पुँजीको परिचालन गर्न श्रम शक्तिको नै आवश्यकता पर्दछ । श्रम शक्तिलाई सिपमूलक तालिमहरू दिएर स्वदेशमा नै रोजगारको अवसर सिर्जना गर्नुपर्दछ । आफ्नो देशको विकासका लागि सबै मानिसहरू देशभित्र नै काम गर्नुपर्दछ । काम ठुलो र सानो हुँदैन । सबैले आफ्नो योग्यता र क्षमताले गर्न सक्ने कामहरू गर्नुपर्दछ । त्यसका लागि सानो होस् वा ठुलो होस् मेरो काम महान हो भन्ने भनाइलाई व्यवहारमा चरितार्थ गर्नुपर्दछ ।

नेपालमा वेरोजगारी समस्याले गर्दा अन्तर्राष्ट्रिय रोजगार युवा युवतीको विचमा आकर्षण हुँदै गएको छ । अन्तर्राष्ट्रिय रोजगार ऐन २०६४ मा अन्तर्राष्ट्रिय रोजगारका लागि नेपाली नागरिकहरूलाई विदेशमा पठाउने कानुनी व्यवस्था त गरिएको छ तर त्यसको सही ढङ्गले कार्यान्वयन गरिएको छैन । विदेशी श्रम बजारको अनुपातमा दक्ष र सिपयुक्त जनशक्ति उत्पादन गर्न सकिएको छैन । यस्तो अदक्ष र सिप नभएका जनशक्ति विदेश पठाउँदा सम्मानजनक काम र पारिश्रमिक पाउन सकेका छैनन् । विदेशमा गर्नुपर्ने कामको प्रकृतिअनुरूपको योग्यता, दक्षता र सिप नभएकाले कतिपय कामदारहरू विदेश पुगेर फर्किन बाध्य भएका छन् ।



अन्तर्राष्ट्रिय रोजगारका समस्या तथा चुनौतीहरू पहिचान गरी यस्ता समस्याहरू समाधान गर्नुपर्दछ । यसका

लागि वैदेशीक रोजगारमा जानेहरूलाई कानुनी, प्राविधिक र व्यवहारिक तालिम दिनुपर्दछ । विदेशमा काम गर्न जाने व्यक्तिहरूलाई सिपयुक्त बनाइ पठाउन सकिएमा काम र पारिश्रमिक पाउने सम्भावना हुन्छ । त्यसैले उनीहरूलाई विभिन्न किसिमका तालिमहरू दिनुपर्दछ । विदेशमा कामदार पठाउँदा इजाजत प्राप्त अन्तर्राष्ट्रिय रोजगार व्यवसायहीरूको माध्यमबाट पठाउने व्यवस्था गर्नुपर्दछ । अन्तर्राष्ट्रिय रोजगारीका लागि स्पष्ट नीति तथा कार्यक्रम बनाई त्यसको प्रभावकारी कार्यान्वयन गर्नुपर्दछ ।

अन्तर्राष्ट्रिय रोजगारवाट नेपालमा बर्सेनि अरबौं रूपैया आम्दानी हुने गरेको छ त्यसैलाई विप्रेषण भन्दछन् । बर्सेनि लाखौ मानिसहरू अन्तर्राष्ट्रिय रोजगारीको नाममा विदेशिने कार्यले दीर्घकालमा नेपालको विकासमा समेत बाधा पुग्ने देखिन्छ । देशभित्र विभिन्न प्रकारका श्रम शक्तिको अभाव हुने देखिन्छ । देशमा पर्याप्त मात्रामा रोजगारीका अवसरहरू सिर्जना गरी अन्तर्राष्ट्रिय रोजगारको नाममा विदेशिने क्रमलाई रोक्ने प्रयास गर्नुपर्दछ । देशमा शान्ति सुरक्षा कायम गर्दै, राजनीतिक अस्थिरता हटाउँदै, गरिबी न्यूनीकरणका लागि विभिन्न कार्यक्रमहरू सञ्चालन गर्नुपर्दछ । देशभक्त र स्वावलम्बी हुने किसिमको शिक्षा र चेतनामूलक कार्यक्रम सञ्चालन गरी आफनो देशलाई नै माया गर्ने देशभक्तिको भावना जगाउनुपर्दछ । राष्ट्रले युवा रोजगारका लागि स्पष्ट नीति र कार्यक्रम बनाई प्रभावकारी कार्यान्वयन गर्नुपर्दछ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) श्रमशक्तिको परिचय दिनुहोस् ।

(ख) विप्रेषणको परिभाषा दिनुहोस् ।

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय रोजगारका समस्या तथा चुनौतीहरू के के रहेका छन् ?

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) श्रमशक्ति र विप्रेषणको सम्बन्ध कस्तो रहेको छ नेपालको सन्दर्भमा व्याख्या गर्नुहोस् ।

पाठ ११ पूर्वाधार विकास र व्यवस्थापन

विकास शब्द अत्यन्त मूल्यवान् र निकै प्रभावकारी अवधारणा हो । विकास एउटा सकारात्मक संरचनागत परिवर्तित स्वरूप हो । सामान्यतया: विकासलाई मानिसको आर्थिक तथा सामाजिक पक्षमा भएको उन्नति प्रगति, परिवर्तन र रूपान्तरणका रूपमा लिने गरिन्छ । विकास मानिस र समाजका लागि अत्यावश्यक छ । त्यसैले संयुक्त राष्ट्र सङ्घको वडा पत्रअनुसार “विकासले मानिसको भौतिक चाहनासँग मात्र नभई सामाजिक अवस्थाको सुधार सम्बन्धि तथ्यहरूसँग पनि सरोकार राख्ने गर्छ । तसर्थ विकास भनेको आर्थिक विकास मात्र होइन । सामाजिक, सांस्कृतिक तथा संस्थागत वृद्धि पनि हो ।” विकासका निम्ति स्रोत र साधनहरूको आवश्यकता पर्दछ । विकास भन्नाले आर्थिक पक्षका साथसाथै मानव समाजको बहुपक्षीय विकासलाई बुझाउँछ । वर्तमान अवस्थामा उपलब्ध स्रोत र साधनको परिचालन र सदुपयोग गरी रोजगारी, आय, उपभोगको वृद्धि गरी शिक्षा, स्वास्थ्य, विद्युत्, सिचाई, सडक, शान्ति सुरक्षामा सुधार ल्याई गरिबी निबारण गर्नु नै विकास हो । यसका साथै विकास शब्दले मुलुक क्षेत्र, समाज समुदाय र तमाम जनताका इच्छा, चाहना र आवश्यकताको परिपूर्ति भलाइ, प्रगति र सुधारलाई जनाउने गर्दछ । जब देशका सम्पूर्ण जनताको जीवनमा सुधारात्मक परिवर्तन आउँछ तब मात्र देश विकासको पाइलामा अगाडि बढेको मान्न सकिन्छ ।

(क) यातायात : मुलुकको आर्थिक सामाजिक विकासलाई गतिशील पार्न, सर्वसाधारणलाई पुऱ्याइने सेवालाई सहज तथा सरल पार्न र आर्थिक सामाजिक एकीकरण एवम् प्रादेशिक तथा भौगोलिक सन्तुलन कायम गरी सर्वाङ्गीण विकासमा टेवा पुऱ्याउन यातायातको महत्त्वपूर्ण योगदान रहन्छ । नेपालमा विभिन्न आवधिक योजनाहरूले यातायातलाई उच्च प्राथमिकतामा राख्दै आएका छन् । आर्थिक वर्ष २०७२/७३ को अन्त्यसम्ममा देशका दुई जिल्ला सदरमुकाम (डोल्पा र हुम्ला) बाहेक अन्य जिल्ला सदरमुकाम सडक सञ्जालसँग जोडिएका छन् भने क्षेत्रीय स्तर र रणनीतिक महत्त्व भएका २९,०३१ कि.मि. सडक सञ्चालनमा रहेका छन् । यसका अतिरिक्त ५३००० कि.मि. सडकमध्ये करिब ३०,००० कि.मि. यातायात योग्य भएकामा करिब १५००० कि.मि.मात्र बाह्रै महिना सञ्चालनयोग्य रहेको छ । साथै १९५२ मोटर योग्य पुलहरू निर्माण भएका छन् । सडक सञ्जाल नपुगेका दुई जिल्ला सदरमुकाममा सडकको पहुँच पुऱ्याउन तदारुकतासाथ काम भइरहेको छ । हालसम्म ६७ जिल्ला सदरमुकाम (भोजपुर, खोटाङ, मुस्ताङ, बाजुरा, मनाङ, मुगु, हुम्ला र डोल्पा बाहेक) मा कालोपत्रे सडक सञ्जालको पहुँच पुगिसकेको छ ।

चौधौँ योजना अवधि (आर्थिक वर्ष २०७३/७४-२०७५/७६) का लक्ष्यहरू

(क) भूकम्पबाट क्षतिग्रस्त सडक संरचनाहरूको ३५० कि.मि. पुनर्निर्माण र पुलहरू मर्मत सम्भार गर्ने,

(ख) थप २००० कि.मि. नयाँ सडक निर्माण गर्ने, ६५४ कि.मि. सडक इन्टरमिडियट/डबल लेनमा निर्माण गर्ने

(ग) ३००० कि.मि. सडकको स्तरोन्नति गर्ने, १८०० कि.मि. सडकको आवधिक मर्मत गर्ने र ३०,००० कि.मि. सडकको नियमित मर्मत गर्ने

(घ) थप ३०० पुल निर्माण गर्ने र ५०० नयाँ पुलको निर्माण कार्य थालनी गर्ने

(ङ) सडक घनत्व १.३ कि.मि./वर्ग कि.मि. पुऱ्याउने

(च) ७१ जिल्ला सदरमुकामसम्म कालोपत्रे सडकको पहुँच पुऱ्याउने र सम्पूर्ण जिल्ला सदरमुकामहरूमा सडक सञ्जाल पुऱ्याउने

(छ) नेपालमा हवाई सेवाको सुरुवातदेखि हालसम्म ५० ओटा विमानस्थलहरू निर्माण भइसकेको र ६ ओटा निर्माणाधीन गरी ५६ ओटा विमानस्थलहरू भएकोमा ३३ ओटा विमानस्थलहरू सञ्चालनमा रहेको

(ज) द्विपक्षीय हवाई सेवा सम्झौता भएका मुलुकहरूको सङ्ख्या ३८ पुगेको छ भने नेपालमा उडान भर्ने अन्तर्राष्ट्रिय वायुयानको सङ्ख्या २६ छ । हवाई सेवालाई सुरक्षित र सर्वसुलभ तुल्याई आन्तरिक र अन्तर्राष्ट्रिय हवाई सेवा सुदृढ गर्नुपर्ने छ ।

चौधौँ योजना अवधि (आर्थिक वर्ष २०७३/७४-२०७५/७६)मा गौतम बुद्ध क्षेत्रीय विमानस्थलको निर्माण कार्य सम्पन्न गर्ने र पोखरा क्षेत्रीय विमानस्थल र बारामा दोस्रो अन्तर्राष्ट्रिय विमानस्थलको कार्य प्रारम्भ गर्ने लक्ष्य रहेको छ । त्रिभुवन अन्तर्राष्ट्रिय विमानस्थलको क्षमता अभिवृद्धि गर्ने र सबै मौसममा सञ्चालन हुने विमानस्थलहरूको सङ्ख्या ३० पुऱ्याउने रहेको छ । आन्तरिक उडान गर्ने वायुसेवाहरूको सङ्ख्या २५ पुऱ्याउने, नेपाल आउने विदेशी विमान कम्पनीहरूको सङ्ख्या ३१ पुऱ्याउने, हवाई सिटको सङ्ख्या वार्षिक ८५ लाख पुऱ्याउने र द्विपक्षीय हवाई सेवा सम्झौता भएका देशहरूको सङ्ख्या ४२ पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ । त्यसैगरी प्रत्येक गाउँपालिका र नगरपालिकामा एक हेलिप्याड पुऱ्याउने र प्रत्येक प्रदेशमा एक स्तरीय विमानस्थल बनाउने लक्ष्य रहेको छ । अमेरिकी सरकारको सहयोगमा काठमाडौँदेखि हेटौँडासम्म ४३.१४ कि.मि. लम्बाइको रोपवे सञ्चालन गरी मालसम्मानको ओसारपसार गरिन्थ्यो । त्यो अहिले जिर्ण र बन्द अवस्थामा छ । वर्तमान समयमा मनकामना केवलकार, चन्द्रागिरि केवलकार, कालिञ्चोक केवलकार चितवन, काठमाडौँ र दोलखा जिल्लामा सञ्चालित छन् ।

(ख) ऊर्जा : नेपालका लागि जलविद्युत् नै ऊर्जाको महत्त्वपूर्ण एवम् भरपर्दो स्रोत हो । नेपालको संविधानले जनसहभागितामा आधारित स्वदेशी लगानीलाई प्राथमिकता दिँदै जलस्रोतको बहुउपयोगी विकास गर्ने नीतिगत व्यवस्था गरेको छ । ऊर्जा मुलुकको विकासको मेरूदण्ड भएकाले नेपालका पछिल्ला आवधिक योजनाहरूमा ऊर्जा क्षेत्रले उच्च प्राथमिकता पाउँदै आएको छ । सरकारी, निजी र सामुदायिक लगानीका साथसाथै विदेशी लगानीमार्फत जलविद्युत् क्षेत्रको विकास तथा प्रवर्द्धन गर्ने प्रयास भइरहेको छ । कुल जलविद्युत् जडान क्षमता ८५१ मेगावाट पुगेको छ भने विद्युत्मा जनसङ्ख्याको पहुँच ७४ प्रतिशत छ । विद्युत् प्रसारण लाइनको ६६ के.भी. वा सोभन्दा माथिको कुल लम्बाइ २९७० किलोमिटर पुगेको छ । अत: ऊर्जामा आत्मनिर्भर हुन जलविद्युत्का साना, मझौला तथा ठुला आयोजनाहरूलाई प्राथमिकताका आधारमा कार्यान्वयनमा लैजान आवश्यक छ । त्यस्तै नेपालको संविधानले नवीकरणीय ऊर्जाको विकास गरी आधारभूत आवश्यकता परिपूर्तिका लागि सुपथ र सुलभ रूपमा भरपर्दो ऊर्जाको आपूर्ति गर्ने नीति अङ्गीकार गरेको छ । राष्ट्रिय विद्युत्

प्रसारण लाइन पुऱ्याउन कठिन भएका र छरिएर रहेका ग्रामीण बस्तीहरूमा सेवा पुऱ्याउन, परम्परागत एवम् आयातित ऊर्जामाथिको निर्भरतालाई कम गर्न विभिन्न किसिमका नवीकरणीय ऊर्जाको विकास र प्रवर्धन गरी यस क्षेत्रलाई विकासको मूल प्रवाहमा ल्याउनु जरुरी छ । हालसम्म यसअन्तर्गत बायोग्यास प्लान्टको जडान सङ्ख्या ३ लाख ६४ हजार, सौर्य ऊर्जा प्रणाली विद्युत् जडान सङ्ख्या ६ लाख ८५ हजार र लघु तथा साना जलविद्युत्बाट उत्पादित क्षमता ३४ मेगावाट पुगेको छ भने नवीकरणीय ऊर्जाबाट समग्र लाभान्वित जनसङ्ख्या १८ प्रतिशत पुगेको छ ।

चौधौँ योजना अवधि (आर्थिक वर्ष २०७३/७४-२०७५/७६)मा जलविद्युत् जडित क्षमता २३०१ मेगावाट पुऱ्याउने, २५५२ मे.वा. क्षमताका विद्युत् आयोजनाहरू निर्माण प्रक्रियामा रहने, ६६ के.भी. वा माथिको ७८५ कि.मि.नयाँ प्रसारण लाइन निर्माण गर्ने, विद्युत् चुहावट २४ प्रतिशतमा सीमित राख्ने, राष्ट्रिय विद्युत् प्रणालीबाट विद्युत् सेवा प्राप्त गर्ने जनसङ्ख्या अनुपात ७० प्रतिशत पुऱ्याउने, थप ७७१ कि.मि. ३३ के.भी. प्रसारण लाइन र थप १५५० कि.मि. ११ के.भी. प्रसारण लाइन विस्तार गर्ने, राष्ट्रिय प्रसारण लाइनबाट थप ४ लाख ५० हजार घरधुरीमा विद्युत् सेवा पुऱ्याउने र प्रतिव्यक्ति विद्युत् खपत १६० कि.वा. घण्टा पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ । त्यस्तै लघु तथा साना जलविद्युत्बाट ११ मेगावाट, साना तथा घरायसी सौर्य विद्युत् प्रणालीबाट १६ मेगावाट र वायु ऊर्जाबाट १ मेगावाट विद्युत् उत्पादन भई थप करिब ९ प्रतिशत जनतालाई विद्युत् सेवा पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ । २,००,००० ओटा घरायसी बायोग्यास प्लान्ट र १०,६५,००० सुधारिएको चुलो जडान गर्ने लक्ष्य रहेको छ । समग्र नवीकरणीय ऊर्जा प्रविधिसँग गाँसिएका व्यवसाय तथा उत्पादनमूलक प्रयोगबाट २५०० नयाँ उद्यम सृजना तथा थप १७,००० रोजगारी सिर्जना गर्नुका साथै १५,५०० घरधुरीमा विभिन्न आयआर्जनका क्रियाकलापहरू पनि सञ्चालन गर्ने लक्ष्य रहेको छ ।

(ग) **सञ्चारः** सञ्चार विकासका पूर्वाधारको महत्त्वपूर्ण पक्ष हो । नागरिकको संविधान प्रदत्त मौलिक हकको रूपमा रहेको सूचनाको हकको संरक्षण र संवर्धन गर्दै आमसञ्चारलाई स्वच्छ, सक्षम, निष्पक्ष, मर्यादित, जिम्मेबार र व्यावसायिक बनाउन आवश्यक व्यवस्था गर्ने राज्यको नीति हुने संवैधानिक व्यवस्था रहेको छ । वर्तमान अवस्थामा सूचना तथा सञ्चार क्षेत्रमा भित्रिएका अत्याधुनिक प्रविधिहरूको व्यापक उपयोग गरी सर्वसुलभ रूपमा सेवा सुविधामा विविधीकरण गर्दै ग्रामीणलगायत सहरी क्षेत्रसम्म गुणस्तरीय, प्रतिस्पर्धी एवम् सर्वसुलभ रूपमा सेवा सुविधा उपलब्ध गराई देशको राजनीतिक, आर्थिक, सामाजिक लक्ष्य प्राप्तिमा टेवा पुऱ्याउनुपरेको छ । भूमण्डलीकरणको मूलप्रवाहमा समाहित हुनसमेत यस क्षेत्रलाई पूर्वाधारको रूपमा विकास एवम् विस्तार गर्दै जानु आजको आवश्यकता हो । पछिल्लो समयमा यस क्षेत्रबाट प्रदान हुँदै आएको सेवामा सङ्ख्यात्मक वृद्धि तथा पहुँच विस्तार उत्साहजनक रह्यो तर पनि गुणात्मक सुधारका लागि थप प्रयास जारी रहेको छ । टेलिफोन घनत्व ११०.३ प्रतिशत, इन्टरनेट ग्राहक घनत्व ४६.५ प्रतिशत र रेडियोको राष्ट्रिय प्रसारणमा पहुँच ८८ प्रतिशत पुगेको छ ।

चौधौँ योजना अवधि (आर्थिक वर्ष २०७३/७४-२०७५/७६)मा टेलिफोन घनत्व ११७ प्रतिशत र इन्टरनेट घनत्व ६५ प्रतिशत पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ । सबै जिल्ला सदरमुकाम तथा नगरपालिकामा अप्टिकल

फाइबर सञ्जाल पुऱ्याउने, आधारभूत पिएसटिएन टेलिफोनको ग्राहक सङ्ख्या १० लाख पुऱ्याउने र तेस्रो तथा चौथो पुस्ता सेवा देशका प्रमुख सहरहरूमा विस्तार गर्ने लक्ष्य रहेको छ । सबै जिल्लामा सामुदायिक सूचना केन्द्रको विस्तार गर्ने, रेडियो नेपालको प्रसारण शत प्रतिशत भूभागमा पुऱ्याउने र नेपाल टेलिभिजनका च्यानलहरूबाट सार्वजनिक सरोकारका विषयवस्तुहरू प्रसारण गर्ने लक्ष्य रहेको छ । त्यसै गरी ४०१ हुलाक टेलिसेन्टरको क्षमता विकास गर्ने र वैदेशिक डाँक सेवा ५० देशमा पुऱ्याउने रहेको छ । चलचित्र वितरण र प्रदर्शनमा बक्सअफिस प्रणाली लागु गर्ने, हुलाक सेवा पुनर्संरचना भई व्यावसायिक तथा विविधीकरण गर्ने तथा अनलाइन सेवा व्यवस्थित बनाउने लक्ष्य रहेको छ ।

(घ) शिक्षाः नेपालको संविधानले शिक्षासम्बन्धी हकलाई मौलिक हकका रूपमा प्रत्याभूत गरेको छ । यसै गरी राज्यका निर्देशक सिद्धान्तमा शिक्षालाई नागरिकका आधारभूत आवश्यकताको रूपमा वर्गीकरण गरी सबै नागरिकलाई शिक्षाको अवसर उपलब्ध गराउनु राज्यको दायित्व रहेको विषय प्रस्ट पारिएको छ । नेपाललाई अल्पविकसित राष्ट्रहरूको सूचीबाट मुक्त गराई विकासोन्मुख राष्ट्रको सूचीमा समावेश गराउन एवम् दिगो विकासका लक्ष्यअनुरूप समावेशी र समन्यायमा आधारित शिक्षा सबैमा पुऱ्याउनसमेत शिक्षा क्षेत्रको विकास अपरिहार्य छ ।

शिक्षाले मानिसलाई सिप र व्यवहार सिकाउँछ । कुनै पनि ठाउँको विकासमा प्राकृतिक स्रोत र साधनको साथ साथै दक्ष प्राविधिक जनशक्तिको आवश्यकता पर्दछ । शिक्षित दक्ष प्राविधिक जनशक्तिको उत्पादन गुणस्तरीय शिक्षावाट मात्र हुने गर्दछ । शिक्षित जनशक्तिले विभिन्न स्रोत र साधनको समूचित उपयोग गर्न सक्दछ जसबाट आर्थिक क्रियाकलाप बढाउन, रोजगारीका अवसरहरूको उपयोग गर्ने क्षमताको विकास गउाउँछ । नेपालमा आधुनिक शिक्षाको सुरुवात वि.सं. १९१० मा दरबार हाइस्कुलको स्थापनावाट भएको पाइन्छ । वि.सं. २००७ सालमा देशमा जम्मा ३२१ ओटा विद्यालय थिए भने साक्षरता दर २ प्रतिशत मात्र थियो । वि.सं २०६८ सालको जनगणनाअनुसार नेपालको साक्षरता दर ६५.९ प्रतिशत पुगेको छ ।

चौधौँ योजनाको अन्त्यमा १५देखि २४ वर्ष उमेर समूहको साक्षरता दर ९२ प्रतिशत पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ । कक्षा एकमा बालविकासको अनुभवसहित भर्ना हुन आउने बालबालिकाहरूको सङ्ख्या ७८ प्रतिशत पुऱ्याउने र आधारभूत तह कक्षा १-८ को खुद भर्नादर ९४ प्रतिशत तथा माध्यमिक तह कक्षा ९-१२ को खुद भर्नादर ४५ प्रतिशत पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ । साथै, कक्षा ८ र १० को टिकाउ दर क्रमश: ८० र ५० प्रतिशत पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ । सबै गाउँपालिका र नगरपालिकाका वडाहरूमा सामुदायिक अध्ययन केन्द्र स्थापना गर्ने लक्ष्य रहेको छ । उच्च शिक्षामा विज्ञान विषय अध्ययनरत विद्यार्थी सङ्ख्या ५ प्रतिशत पुऱ्याउने र उच्च शिक्षामा सहजै देखिने भर्नादर २० प्रतिशत पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ । गुणस्तरीय प्राविधिक तथा व्यावसायिक तालिमको पहुँचका लागि आधार सुनिश्चित गर्ने लक्ष्य रहेको छ ।

(ङ) स्वास्थ्य : संविधानले प्रत्येक नागरिकलाई राज्यबाट आधारभूत स्वास्थ्य सेवा नि:शुल्क प्राप्त गर्ने एवम् स्वास्थ्य सेवामा समान पहुँच प्राप्त हुने विषयलाई मौलिक हकको रूपमा प्रत्याभूत गरेको छ । नागरिकलाई

स्वस्थ बनाउन राज्यले स्वास्थ्य क्षेत्रमा लगानी अभिवृद्धि गर्ने एवम् गुणस्तरीय, सहज, सुलभ स्वास्थ्य सेवामा समान पहुँच सुनिश्चित गर्दै सबैको स्वस्थ जीवन प्रत्याभूत गरी दिगो विकास सुनिश्चित गर्नुपर्ने दायित्व पनि संविधानबाटै निर्देशित छ । संविधानले व्यवस्था गरेको सङ्घीय स्वरूप, भौगोलिक एवम् जनसङ्ख्याको अनुपात अनुरूप स्वास्थ्य संस्थाहरूको न्यायोचित वितरण गर्नु, नि:शुल्क वितरण गरिने औषधी आवश्यकताका आधारमा उपलब्ध गराउनुका साथै त्यसको गुणस्तर सुनिश्चित गर्नु, स्वास्थ्य सेवा प्रवाहको नियमित नियमन र अनुगमन गर्नु, सबैका लागि स्वास्थ्य बिमा लागु गर्नु, वैदेशिक सहयोगको परिचालन तथा उपयोगलाई प्रभावकारी बनाउन समन्वय कायम गर्नु, भूकम्पबाट क्षतिग्रस्त स्वास्थ्य संरचनाहरूको पुनर्निर्माण गर्ने कार्यलाई तीव्रता दिई चाँडोभन्दा चाँडो स्वास्थ्य सेवालाई सुचारु गर्नु स्वास्थ्य क्षेत्रका प्रमुख चुनौतीहरू रहेको पाइन्छ ।

चौधौँ योजना अवधिमा पाँच वर्षमुनिको बाल मृत्युदर (प्रतिहजार जीवित जन्ममा) घटाई ३० पुऱ्याउने, मातृ मृत्युदर (प्रतिलाख जीवित जन्ममा) १४५ पुऱ्याउने, नवजात शिशु मृत्युदर (प्रतिहजार जीवित जन्ममा) घटाई २० पुऱ्याउने, कुल प्रजनन दर (१५-४९ वर्ष उमेर समूहका प्रतिमहिलाले जन्म दिएका बच्चाको औसत सङ्ख्या) २.१ पुऱ्याउने, ८७ प्रतिशत क्षयरोगी बिरामीहरू पत्ता लगाउने र पाँच वर्षमुनिका बच्चाहरूमध्ये पुड्कोपना (उमेरअनुसार उचाइ कम) भएका बच्चाहरूको प्रतिशत घटेर ३२ पुऱ्याउने लक्ष्य रहेको छ ।

अभ्यास

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) विकासका पूर्वाधारको रूपमा यातायातको वर्तमान अवस्थाको विकासको बारेमा एक निबन्ध लेख्नुहोस् ।

(ख) विकासका पूर्वाधारको रूपमा ऊर्जाको वर्तमान अवस्थाको विकासको बारेमा एक निबन्ध लेख्नुहोस् ।

(ग) विकासका पूर्वाधारको रूपमा सञ्चारको वर्तमान अवस्थाको विकास र व्यवस्थापनको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

(घ) विकासका पूर्वाधारको रूपमा शिक्षाको वर्तमान अवस्थाको विकास बारेमा एक निबन्ध लेख्नुहोस् ।

(ङ) विकासका पूर्वाधारको रूपमा स्वास्थ्यको वर्तमान अवस्थाको बारेमा विस्तृत रूपमा व्याख्या गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप

यातायात वा शिक्षामध्ये कुन महत्त्वपूर्ण विकासको पूर्वाधार हो ? यस विषयमा कक्षामा वादविवाद प्रतियोगिता आयोजना गर्नुहोस् ।

पाठ १२ कृषि

नेपाल एक कृषि प्रधान देश हो । यहाँको कुल जनसङ्ख्याको दुईतिहाइ भन्दा धेरै जनसङ्ख्या कृषिमा आश्रित रहेका छन् । कृषि कार्य भन्नाले खाद्यबाली, नगदेबाली, फलफुल खेती, पशुपालन, माछापालन, कुखुरापालन, मौरीपालन जस्ता कार्यलाई बुझाउँछ । नेपालको धेरै जनसङ्ख्या जीवन यापनका लागि कृषि क्षेत्रमा संलग्न रहेका छन् । कुल ग्रार्हस्थ उत्पादनको ३६ प्रतिशत हिस्सा कृषिले ओगटेको छ । नेपालको राष्ट्रिय आम्दानीको र कुल निर्यातको अधिकांश हिस्सा कृषि क्षेत्रले ओगटेको छ । देशको आर्थिक विकासमा कृषि क्षेत्रको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहेको छ । कृषि क्षेत्रबाट उत्पादित वस्तुबाट बढिरहेको जनसङ्ख्याको दैनिक जीवनमा उपभोग गरिने खाद्यान्न प्राप्त हुन्छ । कृषिमा आधारित उद्योगहरूलाई चाहिने कच्चा पदार्थ पनि कृषिबाट नै प्राप्त हुन्छ । कृषि जन्य वस्तुको निर्यातबाट विदेशी मुद्रा आर्जन गर्न सहायता मिल्दछ । देशमा वैज्ञानिक कृषि प्रणालीको विकास गरी कृषिमा व्यवसायीकरण गर्न सकेमा यसबाट आर्थिक क्रियाकलाप बढ्न गई गरिबी समेत घटाउन सकिन्छ । कृषि नेपाली अर्थतन्त्रको आधारशीला वा मेरुदण्ड हो । यसरी कृषिको विकासबाट नै देशको सर्वाङ्गीण विकास गर्न ठुलो सहयोग मिल्दछ । किनभने कृषिबाट नै रोजगार, आय, उपभोग वैदेशिक व्यापार आदि विभिन्न दृष्टिवाट नेपालको आर्थिक विकासमा महत्वपूर्ण स्थान रहेको छ । नेपालमा कृषि गणनाको सुरुवात वि.स.२०१८ सालदेखि भएको थियो र वि.स. २०६८ सालमा छैटौं राष्ट्रिय कृषि गणना सम्पन्न गरिएको छ ।

नेपालमा आर्थिक वर्ष २०६४/६५देखि एक गाउँ एक उत्पादन कार्यक्रम लागु भएको छ । कुनै एउटा गाउँमा एकै किसिमको बाली लगाउने वा एकै खालको कृषि कार्यलाई जोड दिने गरी तय गरिएको कार्यक्रम एक गाउँ एक उत्पादन हो । यो कार्यक्रम सार्वजनिक निजी साझेदारीको अवधारणामा आधारित भएर गरिने कार्यक्रम हो । सर्वप्रथम जापानबाट सुरु भएको यो कार्यक्रम अन्तर्गत नेपालका निम्नलिखित जिल्लाहरूमा निम्नअनुसार निर्धारण गरिएको थियो । यो कार्यक्रम पहिलो चरणमा १० जिल्लामा लागु गरिएको थियो । आ. व. २०७१/७२ मा यो कार्यक्रम दोस्रो चरणमा ३२ जिल्लामा विस्तार गरिएको छ ।

क्र.स.	कृषि उत्पादन	जिल्ला	क्र.स.	कृषि उत्पादन	जिल्ला
१	कफी	स्याङ्जा	१३	अलैंची	ताप्लेजुङ
२	जुनार	रामेछाप, सिन्धुली	१४	सुपारी	झापा
३	लप्सी	भक्तपुर	१५	बाखापालन	धनकुटा
४	लोक्ता	दोलखा, बाग्लुङ	१६	बेसार	सुनसरी
५	वेल	वर्दिया	१७	आलु	खोटाङ, महोत्तरी
६	आर्किड फूल	ललितपुर	१८	आँप	सप्तरी

७	रेन्बो ट्राउट माछा	नुवाकोट, रसुवा	१९	माछा	धनुषा
८	कृषि पर्यटन	कास्की, गोरखा	२०	डेरी	काभ्रेपलाञ्चोक
९	किवी	इलाम, मकवानपुर	२१	केरा	चितवन, कञ्चनपुर
१०	ग्रामीण पर्यटन	लमजुङ	२२	अदुवा	पाल्पा, सल्यान
११	प्याज	नवलपरासी	२३	टिमुर	म्याग्दी
१२	जैतुन तेल	बझाङ	२४	जोरायलो बासमती	डोटी

नेपालको सन्दर्भमा कृषिको महत्वलाई यसरी उल्लेख गर्न सकिन्छ ।

१. नेपाली जनताको जीवन निर्वाहको प्रमुख आधार कृषि रहेको छ ।
२. कृषिले तीव्र गतिमा बढिरहेको जनसङ्ख्यालाई खाद्यान्न उपलब्ध गराउँदछ ।
३. नेपालको राष्ट्रिय आयको मुख्य स्रोत कृषि रहेको छ ।
४. कृषि विभिन्न कृषि जन्य उद्योगको कच्चा पदार्थको स्रोत हो ।
५. नेपालको निर्यात व्यापारको मुख्य स्रोत कृषि नै रहेको छ ।
६. नेपाली ग्रामीण क्षेत्रका मानिसहरूको क्रय शक्तिको स्रोत कृषि व्यवसाय नै हो ।
७. नेपालमा कृषि पशुपालनको आधारको रूपमा पनि रहेको छ ।
८. नेपालमा अदक्ष, अर्धदक्ष र श्रम शक्तिको रोजगारको आधार कृषि रहेको छ ।
९. कृषिले ग्रामीण जनताको जीवनस्तरमा वृद्धि गरेको छ ।
१०. कृषिले वातावरणीय सन्तुलन कायम राख्न पनि सहयोग पुर्‍याएको छ ।

नेपालको अर्थ व्यवस्थामा कृषि महत्त्वपूर्ण आधारशिलाको रूपमा रहेको छ । नेपाल कृषिजन्य अर्थतन्त्रमा आधारित देश भएकाले कृषिको विकास विना देशको विकास सम्भव हुँदैन । नेपालको अर्थतन्त्रमा कृषिको महत्त्वपूर्ण योगदान हुदाँ हुँदै पनि कृषिक्षेत्रमा विभिन्न प्रकारका समस्याहरू रहेका छन् । त्यसैले नेपालको कृषिको उत्पादन न्यून रहेको छ । नेपालको कृषि क्षेत्रमा रहेका मुख्य समस्याहरू र समस्या निराकरणका उपायहरू निम्नलिखित छन् :

कृषि क्षेत्रमा रहेका मुख्य समस्याहरू	समस्या निराकरणका लागि उपायहरू
खेतीपाती गरिने परम्परागत प्रणाली	वैज्ञानिक खेती प्रणालीको अबलम्बन गर्ने
उन्नत बिउ, रासायनिक मल, कीटनाशक र रोगनासक औषधी र उपकरणको अभाव	उन्नत बिउ, रासायनिक मल तथा कीटनाशक र रोगनासक औषधी र औजारहरूको व्यवस्था गर्ने
अपर्याप्त सिँचाइ सुविधा/मनसुनमा निर्भरता	सिँचाइ सुविधाको विकास गराउने
जमिनको असमान वितरण	जमिनको समान वितरणको व्यवस्था मिलाउने
भूमिमा जनसङ्ख्याको अत्याधिक चाप	भूमि व्यवस्थामा सुधार गर्ने

बाली संरक्षण सुविधाको अभाव	बाली संरक्षण सुविधाको विकास गराउने
ग्रामीण ऋण ग्रस्तता/कृषि कर्जाको अभाव/चर्को ब्याजदर	कृषकलाई सहुलियत ब्याजदरमा ऋणको उपलब्धता गराउने अनुदानको व्यवस्था मिलाउने
बजार व्यवस्थाको अभाव	कृषि बजारको विकास र विस्तार गर्ने
बाली विविधीकरणका अभाव	बाली विविधीकरणमा जोड दिने
जमिनको खण्डीकरण	कृषिमा सहकारिताको अभियान सुरु गराउने
यातायातको असुविधा	यातायातको सुविधा उपलब्ध गराउने
कृषि अनुसन्धानमा कमी	कृषिमा अनुसन्धान र प्रसारको व्यवस्था गराउने
व्यावहारिक सरकारी नीतिको अभाव	प्रभावकारी सरकारी नीतिको कार्यान्वयन गर्ने
कृषिमा आधारित उद्योगको कमी	कृषिमा आधारित उद्योगको स्थापना गर्ने

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा कृषि गणनाको सुरुवात कहिले सालदेखि भएको थियो ?

(ख) नेपालमा वि.स. २०६८ सालमा कतिऔँ राष्ट्रिय कृषि गणना सम्पन्न गरिएको छ ?

(ग) नेपालमा कहिलेदेखि एक गाउँ एक उत्पादन कार्यक्रम लागु भएको छ ।

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको आर्थिक जीवनको प्रमख आधार कृषि हो । कारणसहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

(ख) नेपालको सन्दर्भमा कृषिको महत्त्वलाई उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) एक गाउँ एक उत्पादन कार्यक्रमको बारेमा छोटो टिप्पणी लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा कृषिको भमिका कस्तो छ उल्लेख गर्दै कृषिको वर्तमान अवस्थाबारे लेख्नुहोस् ।

(ख) नेपालको कृषि क्षेत्रमा रहेका मुख्य समस्याहरू र समस्या निराकरणका उपायहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

पाठ १३ निर्वाहमुखी र व्यवसायमुखी कृषि

कृषि प्रणालीलाई सामान्यत उत्पादनको मात्रा, उत्पादनको तरिका र बजारको आधारमा निर्वाहमुखी कृषि र व्यवसायमुखी कृषि प्रणाली गरी दुई भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ।

(क) **निर्वाहमुखी कृषि प्रणाली :** निर्वाहमुखी कृषि प्रणाली भनेको जीवन निर्वाहका लागि परम्परागत तरिकाबाट नै कृषि कार्य गर्ने प्रणाली हो । यस पद्धतिमा उत्पादित फसलले मानिसको जीवन निर्वाह मात्र गर्न पुग्ने भएकाले यसलाई निर्वाहमुखी कृषि भनिएको हो सामान्यतया परम्परागत शैलीमा गरिने कृषि प्रणालीलाई निर्वाह खेती भनिन्छ । यस पद्धतिमा उत्पादित फसलले मानिसको जीवन निर्वाह मात्र गर्न पुग्ने भएकाले यसलाई निर्वाह खेती भनिएको हो । यसप्रकारको आफ्नो परिबारलाई चाहिने खाद्यान्न बालीको उत्पादनमा बढी जोड दिइन्छ र केही मात्रामा नगदेबालीको उत्पादन गरिन्छ । प्राय यिनीहरूले खेती गर्ने जमिनको आकार सानो हुन्छ । खास गरी पशुपालनमा गाई भैँसी, भेडा बाख्रा, कुखुरा, सुँगुर जस्ता जनावर आफ्नो घरायसी प्रयोगका लागि पालिन्छन् । यस प्रकारको खेती प्रणालीमा रासायनिक मल र कीटनाशक औषधीको प्रयोग पनि कम गरिन्छ । गाई, भैँसी, भेडा बाख्रा, कुखुरा, सुँगुर जस्ता जनावरको मलको प्रयोग धेरै गरिन्छ । यस प्रणालीमा प्रति एकाइ उत्पादन पनि कम हुन्छ । यस खेतीमा प्रयोग हुने औजारहरू परम्परागत प्राकृतिका हुन्छन् । यस खेती पद्धतिमा श्रमको प्रयोग धेरै गरिन्छ र मेसिनको प्रयोग बिरलै मात्र गरिन्छ । अधिकांश नेपालको कृषि प्रणाली निर्वाहमुखी तरिकाको रहेको छ ।

(ख) **व्यवसायमुखी कृषि प्रणाली :** सामान्यतया आधुनिक शैलीमा गरिने कृषि प्रणालीलाई औद्योगिक वा व्यापारिक खेती भनिन्छ । व्यवसायमुखी कृषि प्रणालीमा आधुनिक कृषि सामग्री र प्रविधिको प्रयोग गरिएको हुन्छ । यस्तो कृषि कार्यमा सिचाइको व्यवस्था, उन्नत बिउविजनको प्रयोग, आवश्यक मात्रामा मलखादको प्रयोग गरेर कृषि उत्पादन बढाउने प्रयास गरिएको हुन्छ । कृषि कार्यका लागि सुलभ कृषि ऋणको व्यवस्था गरिएको हुन्छ जसले गर्दा कृषि क्षेत्रमा प्रशस्त मात्रामा लगानी बढाउन सकियोस् । प्राय: यिनीहरूले खेती गर्ने जमिनको आकार ठुलो हुन्छ । यो खेती पद्धतिको मुख्य उद्देश्य व्यापारिक तबरले उत्पादन गर्नु हो । यस्तो कृषि प्रणालीमा उच्च स्तरका मेसिन, उच्च प्रविधि तथा गुणस्तरीय बिउविजनको प्रयोग गरिने हुनाले ठुलो मात्रामा पुँजीको लगानी गर्नुपर्दछ । कृषिमा बाली विविधीकरण गरी कृषि उत्पादन बढाउने प्रयास गरिन्छ । यसमा ठुलो मात्रामा कृषि उत्पादन तथा पशुपालन व्यवसाय सञ्चालन गरिन्छ । यस खेती पद्धतिमा श्रमको प्रयोग थोरै गरिन्छ र मेसिनको प्रयोग धेरै मात्रामा गरिन्छ । यस प्रणालीमा प्रति एकाइ उत्पादन पनि धेरै हुन्छ । यस कृषि प्रणालीमा सामान्यत एक ठाउँमा एकै प्रकारको बालीहरूको उत्पादन गरिन्छ । व्यवसायीक खेतीलाई जोड दिँदै भण्डार गृह निर्माणका कामहरू अगाडि बढाइन्छ ।

नेपालमा परम्परागत निर्वाहमुखी खेती गरिँदै आएको छ । यहाँ दैनिक जीवन यापनका लागी खेतीपाती

गरिन्छ । यस्तो परम्परागत कृषि प्रणालीलाई आधुनिक कृषि प्रणालीमा रूपान्तरण गर्न आवश्यक रहेको छ । पछिल्लो समयमा नेपालमा पनि व्यावसायिक खेती प्रणालीमा जोड दिन थालिएको छ । कृषिमा नयाँपना ल्याउन बाली विविधिकरण गर्ने, बहुबाली लगाउने, उन्नत मल, बिउ र कीटनाशक औषधीको प्रयोग गर्ने तथा आधुनिक कृषि औजारको प्रयोग गर्ने जस्ता कार्यहरू गर्नुपर्दछ । कृषि क्षेत्रको विकासका लागि सरकारी तवरबाट कृषि मैत्री नीति नियमहरू बनाउने र तिनीहरूलाई प्रभावकारी तरिकाले कार्यान्वयन गर्नु जरुरी छ । विद्यालय, विश्वविद्यालय क्षेत्रमा कृषि शिक्षाको महत्त्व र आवश्यकताको बारेमा शिक्षण गरिनुपर्दछ । त्यस्तै कृषकहरूलाई आवश्यक तालिमको व्यवस्था गर्नुपर्दछ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) निर्वाहमुखी कृषि प्रणाली के लाई भनिन्छ ?

(ख) व्यवसायमुखी कृषि प्रणालीको परिचय दिनुहोस् ।

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् ::**

(क) निर्वाहमुखी कृषि प्रणाली र व्यवसायमुखी कृषि प्रणालीको बिचको फरक छुट्याउनुहोस् ।

पाठ १४ खाद्यान्न र नगदेबाली

नेपाल क्षेत्रफल र विस्तारको आधारमा सानो देश भए तापनि यहाँ विभिन्न प्रकारका हावापानी, माटो र धरातल पाइनाले कृषिबाली पनि फरक फरक वातावरणमा फरक फरक थरीका उब्जाइन्छन् । देशको विभिन्न भागमा उत्पादन हुने बाली स्वभावअनुसार विभिन्न किसिममा बाँड्न सकिन्छ । खाद्य फसलअन्तर्गत धान, गहुँ, मकै, जौ, कोदो, फापर, कागुनो आदि पर्दछन् र नगदेबालीअर्न्तगत उखु, सुर्ती, जुट, चिया, कपास, कफी आदि रहेका छन् । देशको विभिन्न भागमा उत्पादन हुने मुख्य बालीहरूको विवरण तल दिइएको छ ।

(क) धान : धान नेपालको प्रमुख खाद्यबाली हो । नेपालमा धान खेती वैदिक कालदेखि नै गरिएको पाइन्छ । नेपालमा विभिन्न जातका धानको खेती गरिएको पाइन्छ । नेपालमा अधिकांश धानको उत्पादन तराई, भित्री मधेश, उपत्यका, टार एवम् बेँसीहरूमा गरिन्छ । मुख्यतया नेपालको तराई क्षेत्रमा धानको उत्पादन धेरै गरिन्छ । कुल उत्पादनको लगभग ८० प्रतिशत धान तराई क्षेत्रमा उत्पादन हुन्छ । पहाडमा नदी बेँसी क्षेत्रहरू र भित्री मधेश पनि धान उत्पादनका क्षेत्रहरू हुन् । पश्चिम तराईभन्दा पुर्बी तराई र मध्य तराईमा धानको खेती धेरै हन्छ । पहाडी र हिमाली क्षेत्रमा धानको खेती थोरै हन्छ । पहाड, बेँसी तथा तराईमा सिँको सुविधा उपलब्ध भएको ठाउँमा धानको दुई बाली लगाइन्छ । धान बाली ग्रीष्ममा लगाइन्छ । नेपालमा धानको प्रादेशिक वितरणमा समानता छैन । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल १५,५२,४६९ हेक्टर जमिनमा धानको खेती गरिएको थियो । धानको प्रति हेक्टर उत्पादन ३३६९ किलोग्राम रहेको थियो ।

धान ऊष्ण र अर्धोष्ण हावापानीका क्षेत्रमा राम्रो उत्पादन हुने बाली भएकाले नेपालमा राम्रोसँग यसको खेती गरिन्छ । धान खेतीका लागि गरम एवम् आर्द्र हावापानी उपयुक्त हन्छ । धान खेतीका लागि औसत तापक्रम २७° सेल्सियस र वर्षा १५० से.मि. भन्दा धेरै हुनु आवश्यक पर्दछ । वर्षा १५० से. मि. भन्दा कम हुने ठाउँमा सिँचाइको आवश्यकता पर्दछ । धान पाक्ने बेलामा पारिलो घाम लाग्नुपर्दछ । धान खेतीका लागि समतल भूमि आवश्यक पर्दछ किनभने धानका लागि लगभग १० से.मि. पानी जम्ने जग्गा हुनुपर्दछ । यदि भिरालो जमिन छ भने गरा बनाई पानी जमाउनुपर्दछ । धान खेतीका लागि नदीले थुपारेर बनाएको उव्जाउ पाँगो माटो र ताल पुरिएर बनेको तलैया माटो उपयुक्त हुन्छ । यस्तो माटामा लामो समयसम्म चिस्यान कायम रहन्छ । नेपाल जस्तो देशमा धानको खेती गर्न सस्तो श्रमिक सजिलै पाइने हुनुपर्दछ । साथै उन्नत बिउ, रासायनिक मल, आधुनिक औजार, कीटनाशक र रोगनाशक औषधीहरू र कृषिसम्बन्धी ज्ञानको प्रयोग गर्न उपयुक्त हुन्छ ।

(ख) मकै : धानपछि नेपालीहरूको दोस्रो मुख्य खाद्यान्न मकै हो । नेपालको पहाडी प्रदेशमा अधिकांश जनता मकै खेती गर्दछन् । मकैको खेती नेपालमा प्राचीन समयदेखि नै गरिँदै आएको पाइन्छ । मकै अर्धोष्ण पेटीको बाली हुनाले नेपालमा मकैको खेती वर्षको दुई पटक लगाउन सकिनछ । गर्मी क्षेत्र वा निम्न उचाइका क्षेत्रमा मकैको खेती छिटो तयार हुन्छ भने अग्ला पहाड र पर्वतीय क्षेत्रमा ढिलो पाक्ने हुन्छ । नेपालको

अधिकांश पहाडी क्षेत्रमा मकैको उत्पादन गरिन्छ । कुल उत्पादनको लगभग ७५ प्रतिशत मकै पहाडी भागमा उब्जाइन्छ । भित्री मधेश र पहाडी क्षेत्रका जिल्लाहरूमा मकैको उत्पादन धेरै हुन्छ । मकै मानिसका लागि मात्र नभै पशुहरूलाई पनि खुवाइने हुनाले मकै खेतीमा विशेष जोड दिइन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल ९००२८८ हेक्टर जमिनमा मकैको खेती गरिएको थियो । मकैको प्रति हेक्टर उत्पादन २५५५ किलोग्राम रहेको थियो ।

मकै अर्धोष्ण क्षेत्रको बाली भएकाले मकै खेतीका लागि न्यानो हावापानी उपयुक्त हुन्छ । मकै खेतीका लागि लगभग २०° सेल्सियस तापक्रम उपयुक्त हुन्छ र १०० से.मि. जति वर्षा उपयुक्त हुन्छ । राम्रो मकै खेतीका लागि तुसारो रहित दिनहरू आवश्यक हुन्छ । मकै खेतीका लागि साधारणतया बलौटे दोमट माटो उपयुक्त हुन्छ । मकै बालीलाई पानी नअड्ने भिरालो जमिन वा पानी नजम्ने समथर भूमि उपयुक्त हुन्छ । अति वर्षा एवम् अति शुष्कता र हावाहुरी मकै खेतीका लागि हानिकारक हुन्छ । पाक्ने वा मकै बाली थन्क्याउने बेलामा घाम लाग्न राम्रो हुन्छ । नेपाल जस्तो देशमा मकैको खेती गर्न सस्तो श्रमिक सजिलै पाइने हुनुपर्दछ । साथै उन्नत बिउ, रासायनिक मल, आधुनिक औजार, कीटनाशक र रोगनासक औषधीहरू प्रयोग गर्न उपयुक्त हुन्छ ।

(ग) गहुँ : यो नेपालको तेस्रो महत्त्वपूर्ण खाद्यान्न बाली हो । गहुँबाट विभिन्न परिकार बनाएर खाने गरिन्छ । यसको बोटबाट छ्वाली निस्कन्छ जुन घर छाउन, पशवस्तुलाई ख्वाउन र कागज बनाउन प्रयोग गरिन्छ । नेपालमा गहुँ खेतीको प्रचलन बढ्दै गएको छ । नेपालमा हिउँदे गहुँको खेती गरिन्छ । नेपालको कुल कृषि भूमिको करिब २० प्रतिशत भागमा गहुँ खेती गरिन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि.स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.स. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल ७३५८५० हेक्टर जमिनमा गहुँको खेती गरिएको थियो । गहुँको प्रतिहेक्टर उत्पादन २५५४ किलोग्राम रहेको थियो ।

नेपालमा गहुँ हिउँदे बालीको रूपमा खेती गरिन्छ । गहुँको उत्पादन गर्न लगभग १५° सेल्सियस तापक्रम भएको ठन्डा हावापानी अनुकूल हुन्छ । गहुँ पाक्ने बेलामा पारिलो घाम लाग्न आवश्यक हुन्छ । गहुँ खेतीका लागि ५० से.मि.देखि ७५ से.मि.सम्म वर्षा भए पर्याप्त हुन्छ । वर्षा नहने ठाउँमा एक वा दई पटक सिँचाइ गरिदिए पुग्छ । गहुँ खेतीको समयमा तुसारो पर्न हुँदैन । गहुँ उत्पादनका लागि उब्जाउ दोमट कालो बलौटे माटो उपयक्त हुन्छ । गहुँ खेतीका लागि समतल जमिन राम्रो हुन्छ । नेपाल जस्तो देशमा गहुँको खेती गर्न सस्तो श्रमिक सजिलै पाइने हुनुपर्दछ । साथै उन्नत बिउ, रासायनिक मल, आधुनिक औजार, कीटनाशक र रोगनासक औषधीहरू प्रयोग गरेर उत्पादन बढाउन सकिन्छ ।

(घ) कोदो : कोदो नेपालको पहाडी प्रदेशको एक महत्त्वपूर्ण बाली हो । नेपालका अधिकांश पहाडी जिल्लामा कोदोको उत्पादन गरिन्छ । अधिकांश पहाडी प्रदेशमा मकैपछिको महत्त्वपूर्ण खाद्यान्न बाली कोदोलाई रहेको छ । कोदो अत्यन्त धेरै पौष्टिक तत्व भएको खाद्यान्न बाली मानिन्छ । नेपालमा रोटी बनाएर, ढिँडो बनाएर, जाँड रक्सी बनाएर कोदाको प्रयोग गरिन्छ । नेपालको पहाडी प्रदेशमा यसलाई पाखो बालीको रूपमा खेती

गरिन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल २६३५९६ हेक्टर जमिनमा कोदाको खेती गरिएको थियो । कोदाको प्रतिहेक्टर उत्पादन ११६४ किलोग्राम रहेको थियो ।

कोदो खेतीका निम्ति लगभग १६° देखि २०° सेल्सियस तापक्रम उपयुक्त मानिन्छ । यसको खेतीका लागि २५ से.मि.देखि ७५ से. मि.सम्म वर्षा उपयुक्त हुन्छ । कोदो खेती कमसल खालको बलौटे तथा पत्थरिलो माटामा पनि गर्न सकिन्छ । तसर्थ अरु खेती गर्न नसकिने रुखो माटामा पनि कोदो खेती गर्न सकिन्छ । तर राम्रो माटो र मल पुगेको ठाउँमा कोदोको उत्पादन बढाउन सकिन्छ ।

(ङ) आलु : नेपालमा आलुलाई खाद्य तथा नगदेबालीको रूपमा लिइन्छ । उच्च पहाडी क्षेत्रमा खाद्य बालीको रूपमा आलु खेती गरिन्छ । पहाड, तराई र भित्री मधेशमा नगदेबालीका रूपमा आलु खेती गरिन्छ । नेपालमा सबै स्तरका मानिसले उपभोग गर्ने तरकारीको रूपमा आलु रहेको छ । भोजभतेर र चाडपर्वमा आलुको व्यापक प्रयोग हने गरेको छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल १,८५,८७९ हेक्टर जमिनमा आलुको खेती गरिएको थियो । आलुको प्रतिहेक्टर उत्पादन १३,९४३ किलोग्राम रहेको थियो ।

आलु पाखेबालीअन्तर्गत पर्दछ । उच्च पहाडी भागमा आलु ग्रीष्ममा लगाइन्छ भने पहाडी उपत्यका तथा तराईमा हिउँदमा लगाइन्छ । यसरी आलु गरम तथा ठन्डा सबै किसिमको हावापानीको क्षेत्रमा लगाइन्छ । तराईको पाँगो माटो, उपत्यकाको कालो माटो, र पहाडी क्षेत्रको रातो माटामा आलु खेती गरिन्छ । हल्का वर्षा एवम् सिँचाइको सविधा आलु खेतीका लागि राम्रो मानिन्छ । उपयक्त वातावरणमा वर्षको दई बाली आलुको उत्पादन गरिन्छ । बर्से आलु मिश्रित बालीका रूपमा मकैबारमि लगाउने चलन पनि छ ।

(च) उखु : नेपालका मुख्य नगदेबालीहरूमध्ये उखुबाली महत्त्वपूर्ण मानिन्छ । उखु ऊष्ण र अर्धोष्ण प्रदेशको बाली हो तसर्थ नेपालमा उखु खेती राम्रो सँग गर्न सकिन्छ । नेपालमा उखुको उत्पादन तराई, भित्री मधेश, पहाडी उपत्यकाहरू, टार र बेँसीहरूमा हुने गर्दछ । विशेष गरी चिनी र सक्खरको उत्पादनमा कच्चा पदार्थको रूपमा उखुको प्रयोग गरिन्छ । उखुको उत्पत्ति प्राचीन समयमा भएको अनुमान गरिन्छ । नगदेबाली भएकाले किसानहरूका लागि आर्थिक दृष्टिकोणबाट यो बाली अत्यन्त महत्त्वपूर्ण छ । चिनीको बढ्दो मागका कारण उखु खेतीको महत्त्व बढदै गएको पाइन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल ७०,८०७ हेक्टर जमिनमा उखुको खेती गरिएको थियो । उखुको प्रतिहेक्टर उत्पादन ४५,४७० किलोग्राम रहेको थियो ।

उखु ऊष्ण र अर्धोष्ण प्रदेशीय नगदेबाली हो । उखु खेतीका लागि गरम र आर्द्र हावापानी चाहिन्छ । उखु खेतीका लागि लगभग २७° सेल्सियस तापक्रमको आवश्यकता पर्दछ । उखु खेतीका लागि वार्षिक वर्षा १५० से.मि. उपयुक्त हुन्छ । उखु खेती गर्न मलिलो पाँगो माटो र समथर जमिन चाहिन्छ । उखु खेतीलाई नियमित रूपमा पानी पटाउन पर्ने हुनाले सिँचाइको सुविधा हुनुपर्दछ । उखुको उत्पादन गर्न नजिकै चिनी कारखाना

हुनुपर्दछ र उखु खेतीका लागि सस्तो श्रमिकको आवश्यकता पर्दछ । उखु एक पटक रोपेपछि दुई चार वर्षसम्म फसल दिइरहन्छ । नेपालमा अधिकांश उखु ग्रीष्ममा रोपिन्छ र हिउँदमा फसल लिईन्छ ।

(छ) सनपाट : सनपाट नेपालको महत्त्वपूर्ण नगदेबाली हो । नेपालमा उत्पादन हुने रेसादार फसलमा सनपाट महत्त्वपूर्ण मानिन्छ । नेपालमा सनपाट उत्पादन हुने क्षेत्र पुर्बी तराई क्षेत्र हो । पुर्बी तराईको हावापानी, माटो, धरातलीय स्वरूप र जुटमिलको अवस्थिति यही रहेकाले यस क्षेत्रमा सनपाट खेती गरिन्छ । रेशादार बाली भएकाले बोरा, कार्पेट, कम्बल, रस्सी बनाउनको साथै उत्पादित वस्तु प्याकिङका लागि महत्त्वपूर्ण मानिन्छ । नेपालमा सादा तथा टोस्सा दुई किसिमको सनपाट उत्पादन गरिन्छ । जुट कारखानालाई नभइ नहुने कच्चा पदार्थ भएकाले आर्थिक दृष्टिकोणबाट यो महत्त्वपूर्ण नगदेबाली मानिन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल ७४७७ हेक्टर जमिनमा सनपाटको खेती गरिएको थियो । सनपाटको प्रतिहेक्टर उत्पादन १४७४ किलोग्राम रहेको थियो ।

सनपाट खेतीका लागि गरम तथा आर्द्र हावापानी आवश्यक पर्दछ । यसको खेतीका लागि २८° सेल्सियस तापक्रम र वार्षिक वर्षा २०० से.मि. हुन आवश्यक छ । सनपाट खेतीका लागि मिहिन पाँगो माटाले बनेको समथर पानी अड्ने जमिन चाहिन्छ । नियमित रूपले पानी पटाउन सिँचाइको सुविधा उपलब्ध हुनुपर्दछ । सनपाट खेतीका लागि सस्तो श्रमिक पाइने हुनुपर्दछ । सनपाट खेतीका लागि धान खेतीलाई चाहिने जस्तै भौगोलिक अवस्था अनुकूल हुन्छ ।

(ज) सुर्ती : सुर्ती स्वास्थ्यका लागि धेरै हानिकारक भए तापनि आर्थिक दृष्टिकोणले सुर्ती एउटा महत्त्वपूर्ण नगदेबाली मानिन्छ । सुर्ती एक नसादार बाली हो । बिँडी, चुरोट, खैनीका साथै कागजमा बेरेर पनि यसको प्रयोग गरिएको पाइन्छ । नेपालका प्राय: सबै क्षेत्रमा केही न केही मात्रामा सुर्ती खेती गरिन्छ । आधुनिक तरिकाबाट नेपालमा सुर्तीको उत्पादनमा पुर्बी तराई र मध्य तराईको उल्लेखनीय स्थान रहेको छ । नेपालमा लगाईने सुर्ती अधिकांश टेवाकम जातिको हो । नेपालमा राष्टिका जातको सुर्ती थोरै मात्रामा उत्पादन गरिन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७३/७४ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७२/७३ मा नेपालमा कुल ६३९ हेक्टर जमिनमा सुर्तीको खेती गरिएको थियो । सुर्तीको प्रतिहेक्टर उत्पादन ९६७ किलोग्राम टन रहेको थियो ।

सुर्ती खेतीका लागि गरम तथा आर्द्र हावापानी उपयुक्त हुन्छ । लगभग २४° सेल्सियस तापक्रम र १५० से. मि. वर्षा सुर्ती खेतीका लागि उपयुक्त हुन्छ । सुर्ती हिउँदे बाली हो र नेपालमा यसको खेती हिउँदका महिनामा गरिन्छ । सुर्तीका लागि तुसारो हानिकारक हुन्छ । वर्षाको अभावमा सिँचाइको व्यवस्था गरेर पनि सुर्ती खेती गर्न सकिन्छ । यस खेतीका लागि खुकुलो बलौटे माटाको साथै जमिनमा पानी नजम्ने हुनुपर्दछ । सुर्ती खेतीका लागि सस्तो श्रमिकहरू पाइने हुनुपर्दछ ।

(झ) चिया : चिया नेपालका नगदेबालीमध्ये एक प्रमुख बाली हो । नेपालमा पनि पछिल्लो समयमा चियाको प्रचलन बढ्दै गएको पाइन्छ । नेपालमा सर्वप्रथम चिया खेती वि.स. १९२० मा इलाम जिल्लाबाट सुरु भएको

हो । नेपालमा चिया खेती पुर्बी पहाड तथा तराईका केही जिल्लामा केन्द्रित रहेको छ । नेपालमा चिया खेती सुरु हुनुभन्दा अगाडि भारतको दार्जिलिङबाट आयात गरी केही सम्भ्रान्त परिबारले प्रयोग गर्ने गरेका थिए । वि.सं. २०३९ सालमा पूर्वका पाँच जिल्ला धनकुटा, इलाम, पाँचथर, तेह्रथुम र झापालाई चिया क्षेत्र घोषणा गरिएको थियो । नेपालको तराई क्षेत्रमा सिटिसी दाना चिया र पहाडी क्षेकमा अर्थोडक्स चिया उत्पादन गरिन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल २१९१५ हेक्टर जमिनमा चियाको खेती गरिएको थियो । चियाको प्रतिहेक्टर उत्पादन १११९ किलोग्राम रहेको थियो ।

न्यानो तथा धेरै वर्षा हुने हावापानी यस खेतीका लागि उपयुक्त हुन्छ । लगभग २५० सेल्सियस र वर्षा १५० से.मि. भन्दा धेरै हनपदृछ । पानी नजम्ने भिरालो जमिन उपयुक्त हुन्छ । चियाका लागि खुकुलो माटो राम्रो हुन्छ । माटामा पोटास, फस्फोरस आदि खनिज पदार्थ मिसिएको हुनुपर्दछ । चियाको पात हातैले टिप्न पर्ने हुनाले चिया खेतीका लागि सस्तो श्रमिकहरू आवश्यक पर्दछ । चियाको बोट रोपेको दुई वर्ष पुगेपछि मुना पात टिप्न सुरु गरिन्छ र करिब ५० वर्षसम्म यसबाट उत्पादन लिन सकिन्छ ।

(ञ) अलौाची : केही वर्षदेखि यता अलैँची नेपालको महत्त्वपूर्ण नगदेबाली हुन आएको छ । विश्वमा अलैँची उत्पादन गर्ने देशहरूमा नेपालको स्थान महत्त्वपूर्ण रहेको छ । नेपालमा अलैँची खेतीको मुख्य क्षेत्र पुर्बी पहाडी क्षेत्र रहेको छ । नेपालको निर्यात योग्य वस्तको मात्रामा वृद्धि गर्न अलैँचीले ठुलो भूमिका खेलेको छ । नेपालमा उत्पादित अधिकांश अलैँची समुद्रपारका देशहरूमा निर्यात गरिन्छ । नेपालमा विदेशी मद्रा आर्जन गर्नमा अलैँचीले महत्त्वपूर्ण स्थान लिन थालेको छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल १७००२ हेक्टर जमिनमा अलैँचीको खेती गरिएको थियो । अलैँचीको प्रतिहेक्टर उत्पादन ५२१ किलोग्राम रहेको थियो ।

अलैँची खेतीका लागि ८° देखि १५° से. तापक्रम, १५० से.मि. भन्दा धेरै वर्षा उपयुक्त हन्छ । त्यस्तै अलैँची खेतीका लागि ८० प्रतिशत भन्दा धेरै आर्द्रता भएको खोल्सा, कन्दरा र भिरालो जमिन राम्रो मानिन्छ । अलैँची खेतीका लागि खुकुलो उर्वरा माटो उपयुक्त हुन्छ । यसको निम्ति हिउँ र तुसारो हानिकारक रहन्छ ।

(ट) तेलहन : तेल निकालिने बिउलाई तेलहन भनिन्छ । तेलहन नगदेबालीअन्तर्गत पर्दछ । तेलहनमा खास गरेर तोरी, आलस, तिल, सर्सिउ, बदाम, भटमास, सूर्यमुखी फलको बिउ, कपासको गेडा आदि तेल निकाल्न सकिने बिउहरू पर्दछन् । यी मध्ये तोरी सबभन्दा महत्त्वपूर्ण तेलहन बाली हो । नेपालमा बढी तोरी भित्री मधेशमा लगाइन्छ । पछिल्लो समयमा भटमास र सूर्यमुखि फल को तेलको प्रयोग बढदै गएको पाइन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल २०७९७८ हेक्टर जमिनमा तोरीको खेती गरिएको थियो । तोरीको प्रतिहेक्टर उत्पादन १०३१ किलोग्राम रहेको थियो ।

तोरी खेतीका लागि न्यानो हावापानी र बिरुवा बढ्ने बेलामा केही मात्रामा वर्षा भएमा राम्रो हन्छ । वर्षा कम

भएमा सिँचाइको व्यवस्था गरेर तोरीको उत्पादन बढाउन सकिन्छ । मलिलो पाँगो माटो र समथर जमिन तोरी खेतीका लागि राम्रो हुन्छ । नेपालमा तोरी खेती हिउँदमा गरिन्छ ।

(ठ) **फलफूल** : नेपालमा धरातलीय विविधता रहेको कारणले यहाँको हावापानीमा पनि विविधता पाइन्छ । त्यसैले नेपालमा प्राय: सबै किसिमका हावापानीमा पाइने फलफूल खेती गर्न सकिन्छ । फलफूल निकै पौष्टिक तथा शक्तिवर्धक फसल मानिन्छ । फलफूलमा प्रशस्त मात्रामा पौष्टिक तत्व पाइने हुँदा मानव स्वास्थ्यमा यसको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ । फलफूल खेतीबाट धेरै उत्पादन गर्न सकिएमा निर्यात गरी विदेशी मुद्रा आर्जन गर्न सकिन्छ । फलफूलको रस निकालेर पनि निर्यात गर्न सकिन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल १६२६६० हेक्टर जमिनमा फलफूलको खेती गरिएको थियो । फलफूलको प्रतिहेक्टर उत्पादन ९.२२ मेट्रिक टन रहेको थियो ।

धरातल तथा हावापानीको हिसाबले नेपालको फलफूल खेतीलाई ऊष्ण तथा अर्धोष्ण प्रदेशीय फलफूल र समशीतोष्ण प्रदेशीय फलफूल गरी दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ । ऊष्ण तथा अर्धोष्ण प्रदेशीय फलफूल नेपालमा गरम हावापानी भएका तराई, भित्री मधेश र बेँसीहरूमा लगाउन सकिन्छ । आँप, लिची, केरा, कटहर, भुइँकटहर, मेवा, उखु आदि ऊष्ण तथा अर्धोष्ण प्रदेशीय फलफूलहरू हुन् । त्यस्तै समशीतोष्ण प्रदेशीय फलफूल नेपालमा न्यानो तथा ठन्डा हावापानी पाइने महाभारतका डाँडाकाँडा, पहाडी प्रदेशहरूमा लगाउन सकिन्छ । समशीतोष्ण प्रदेशीय फलफूलहरूमा सुन्तला, स्याउ, नासपाती, ज्यामिर, भोगटे, मौसम, अनार, कागती, जुनार आदि पर्दछन् ।

नेपालमा प्राय गरी संसारमा पाइने सबै प्रकारका हावापानी पाइने हुनाले नेपालमा सबै प्रकारका फलफूल उत्पादन गर्न सकिने सम्भाव्यता रहेको छ । आधुनिक तरिकाबाट फलफूल उत्पादन र प्रशोधन गर्न सकेमा देशको आर्थिक विकासमा ठुलो मदत मिल्दछ । नेपालमा फलफूल खेतीको विकास गर्न देशका विभिन्न ठाउँहरूमा वागबानी केन्द्रहरू खोलिएका छन् ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालमा उत्पादन हुने मुख्य खाद्यबालीहरू के के हुन् ?

(ख) नेपालमा उत्पादन हुने मुख्य नगदेबालीहरू के के हुन् ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(ख) मकै उत्पादन गर्न आवश्यक भौगोलिक अवस्थाहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) नेपालमा चिया उत्पादन हुने मुख्य क्षेत्रहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(घ) सनपाट उत्पादन गर्न आवश्यक भौगोलिक अवस्थाहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ङ) सुर्ती उत्पादन गर्न आवश्यक भौगोलिक अवस्थाहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) धान उत्पादन गर्न आवश्यक भौगोलिक अवस्था र उत्पादन क्षेत्रहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) उखु नेपालको महत्त्वपूर्ण नगदेबाली हो । यस भनाइलाई पुष्टि गर्दै यसको उत्पादन गर्न आवश्यक भौगोलिक अवस्था लेख्नुहोस् ।

(ग) अलैंची उत्पादन गर्न आवश्यक भौगोलिक अवस्था र उत्पादन क्षेत्रहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(घ) तेलहन उत्पादन गर्न आवश्यक भौगोलिक अवस्था र उत्पादन क्षेत्रहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ङ) नेपालमा प्राय: सबै हावापानीमा पाइने पाइने फलफूल खेती गर्न सकिन्छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईं बसेको क्षेत्रमा उत्पादन हुने खाद्यान्न बालीको उत्पादनमा के कस्ता समस्याहरू रहेका छन् ? तपाईंको नजिकका किसानहरू सँग सोधेर एउटा लेख तयार पार्नुहोस् ।

पाठ १५ पशुपालन र मत्स्यपालन

नेपालको कृषि क्षेत्रमा पशुपालनको महत्वपूर्ण स्थान रहेको छ । गाईवस्तु, भेडा, बाख्रा आदि पशुहरू पालन गर्ने व्यवसायलाई पशुपालन भनिन्छ । पशुपालन मानिसको कृषिसगै जोडिएको महत्त्वपूर्ण व्यवसाय हो । कृषि र पशुपालन बिच नजिकको सम्बन्ध रहेको पाइन्छ । कृषि र पशुपालन एकले अर्कालाई सहायता पुऱ्याएको हुन्छ । धेरै जसो कृषि पैदावर पशुवस्तुको आहारा बन्दछ र पशुवस्तुको मलमुत्र खेतीका लागि मल बन्दछ । पशुपालबाट दुध, मासु, घिउ आदि पौष्टिक पदार्थ उपलब्ध हुन्छ । त्यस्तै पशुपालबाट पशुजन्य उद्योगका लागि आवश्यक कच्चा पदार्थहरू पनि उपलब्ध हुन्छ । गाई, गोरु, भैंसी, राँगा, भेडा, बाख्रा, सुँगुर नेपालका प्रमुख घरपालुवा जनावर हुन् । सीमित सङ्ख्यामा भए पनि कुनै न कुनै पशु पाल्ने काम प्राय: देशका सबै भागमा गरिन्छ । पछिल्लो समयमा देशका केही भागमा ठुलो रूपमा यो व्यवसाय चलाएको पाइन्छ । मुख्यत: पशुपालन व्यवसायमा गाईवस्तु र भेडाबाख्रा पालनको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ ।

नेपालको भौगोलिक विविधताअनुसार विभिन्न प्रदेशमा विभिन्न प्रकारका पशुहरू पालिन्छन् । नेपालको उत्तरी भूभाग हिमाली प्रदेशमा अत्यन्त ठन्डा हावापानी पाइने हुनाले यो प्रदेश खेतीपातीका लागि उपयुक्त छैन तर यस प्रदेशका केही भागमा लेकाली घाँसका पाखाहरू पाइने हुदाँ यो प्रदेशमा पशुपालन गर्ने गरिएको छ । यस प्रदेशमा बसोबास गर्ने मानिसहरूको मुख्य पेसा पशुपालन हो । नेपालको यस प्रदेशमा पालिने पशुवस्तुहरूमा भेडा, च्याङ्ग्रा, गधा, खच्चर, चौंरी आदि रहेका छन् । यिनीहरूले भेडा, च्याङग्राबाट मासु, उन, छाला र दुध प्राप्त गर्दछन् । यस प्रदेशमा गधा, खच्चर र चौंरीलाई भारी बोकाउने काममा प्रयोग गरिन्छ । चौंरीको दुधबाट चिज, छुर्पी तयार गरिन्छ । यहाँका मानिसहरू पशुपालन व्यवसायबाट नै जीवन निर्वाह गर्दछन् । पशुपालन व्यवसायलाई विकास गर्न जुम्ला, जिरी, ताप्लेजुङ आदि ठाउँमा पशुविकास केन्द्रहरू खोली पशुपालन व्यवसायको विकास गर्ने प्रयास गरिएको छ ।

कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि.स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल ७३४७४८७ ओटा गाई, ५१७७९९८ ओटा भैंसी, ८०१९७५ ओटा भेडा, १११६५०९९ओटा बाख्रा, १३२८०३६ ओटा सुँगुर, ३९४७७५ ओटा हाँस पालिएको थियो । वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल १९११२३९ मेट्रिक टन दुध, ३३२५४४ मेट्रिक टन मासु र १३५२२९०००० ओटा अण्डा उत्पादन भएको थियो ।

नेपालको मध्य पहाडी क्षेत्रमा अधिकाँश कृषकहरू कृषिपेसा सँगै सहायक पेसाको रूपमा पशुपालन व्यवसाय गर्दछन् । यस प्रदेशमा पालिने पशुवस्तुहरूमा गाई, भैंसी, राँगा, बोका, खसी, सुँगुर, आदि रहेका छन् । गोरु र राँगा जोत्ने काममा प्रयोग गरिन्छन् भने राँगा मासुका लागि पाल्ने गरिन्छ । गाई र भैंसी दुधका लागि पाल्ने गरिन्छ । भेडा, बाख्रा प्राय मासुका लागि पालिन्छन् । प्राय: यस प्रदेशका कृषकको घरमा कुनै न कुनै प्रकारका पशुवस्तुहरू पालिन्छन् तर पशुपालनको स्तर भने त्यति राम्रो रहेको पाइँदैन । पशुपालन

व्यवसायलाई विकास गर्न खुमलटार, पोखरा, नुवाकोट, चित्लाङ आदि ठाउँमा पशुविकास केन्द्रहरू खोली पशुपालन व्यवसायको विकास गर्ने प्रयास गरिएको छ ।

नेपालको तराई तथा भित्री मधेसका क्षेत्रमा कृषकहरू कृषि पेसा सँगै पशुपालन व्यवसाय पनि गर्दछन् । यस प्रदेशमा पालिने पशुवस्तुहरूमा गाई, भैँसी, राँगा, बोका, खसी, सुँगुर आदि रहेका छन् । गोरु र राँगा जोत्ने र गाडा तान्ने काममा प्रयोग गरिन्छन् भने राँगा मासुका लागि पनि पाल्ने गरिन्छ । गाई र भैँसी दुधका लागि पाल्ने गरिन्छ । भेडा, बाखा प्रायः मासुका लागि पालिन्छन् । प्रायः यस प्रदेशका कृषकको घरमा कुनै न कुनै प्रकारका पशुवस्तुहरू पालिन्छन् । आजकल पशुपालन व्यवसायलाई विकास गर्न चितवन, नेपालगञ्ज लगायतका ठाउँमा पशुविकास केन्द्रहरू खोली पशुपालन व्यवसायको विकास गर्ने प्रयास गरिएको छ ।

नेपालमा प्रशस्त मात्रामा खोला, नाला, तालतलैया, पोखरी, धापिलो खेत आदि रहेकाले मत्स्यपालन व्यवसायको भौतिक सम्भाव्यता धेरै रहेको छ । नेपालमा प्राचीन कालदेखि नै माछा मार्ने काम जातिय पेसाको रूपमा रहिअएको छ । पोडे, माझी, दनुवार, बोटे आदि जातका मानिसहरूले माछा मारेर जीविका चलाउने गरेको पाइन्छ । हिजोआज व्यवसायिक रूपमा अन्य जातका मानिसहरूले पनि माछा पाल्ने गरेको पाइन्छ । नजिकको स्थानमा आलो माछाको बिक्री हुन्छ भने टाढाको ठाउँमा माछालाई सुकुटी बनाई बेच्ने गरिन्छ । वर्तमान समयमा यातायातको विकासले गर्दा तराईका ताजा माछा काठमाडौँ र अन्य सहरहरूमा लगी बेचबिखन गरेको पाइन्छ । वर्तमान समयमा मत्स्यपालन व्यवसायलाई विकास गर्न कुलेखानी, गोदावरी, हेटौँडा, जनकपुर, पोखरा, राजविराज, भैरहवा, त्रिशूली, धनगढी, नेपालगञ्ज, परवानीपुर आदि ठाउँमा मत्स्य विकास केन्द्रहरूको स्थापना गरिएको छ । यस व्यवसायलाई विकास गर्न सकेमा माछाको आयात घटाई निर्यात समेत गर्न सकिने छ । आजभोलि नेपालको तराई क्षेत्रमा पोखरी निर्माण गरी व्यावसायिक रूपमा मत्स्यपालन गरिएको पाइन्छ । कृषि तथा पशु विकास मन्त्रालयको वि. स. २०७४/७५ को तथ्याङ्कअनुसार वि.सं. २०७३/७४ मा नेपालमा कुल ८३८९८ मेट्रिक टन माछाको उत्पादन भएको थियो ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) कृषि र पशुपालन बिचको सम्बन्ध कस्तो रहेको पाउनुहुन्छ? व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ख) नेपालमा मत्स्यपालन व्यवसायको सम्भाव्यताको उल्लेख गर्नुहोस् ।

पाठ १६

उद्योग र व्यपार

सिप साधन कच्चा पदार्थ श्रम पुँजी यन्त्र आदिको प्रयोगबाट विभिन्न प्रकारका उपभोग्य सामान उत्पादन गर्ने व्यवसायलाई उद्योग भनिन्छ । कुनै पनि देशको आर्थिक विकास गर्न उद्योगको आवश्यकता पर्दछ । औद्योगिक नीति २०६७ ले गरेको औद्योगिक व्यवसायको परिभाषा निम्नअनुसार रहेको छ । कुनै व्यक्ति फर्म वा कम्पनीले आय आर्जन गर्ने उद्देश्य लिई वस्तु उत्पादन वा सेवा प्रदान गर्ने आर्थिक क्रियाकलापलाई यस नीतिको प्रयोजनका लागि औद्योगिक व्यवसाय मानिने छ । नेपालको पछिल्लो औद्योगिक नीति २०६७ हाल कार्यान्वयनमा रहेको छ । यस नीतिको मुख्य उद्देश्य सार्वजनिक, निजी र सहकारी क्षेत्रबिच प्रभावकारी समन्वय र सहकार्य गरी गरिबी न्यूनीकरणमा सहयोग पुऱ्याउने रहेको छ । यस नीतिले उत्पादन तथा सेवाका आधारमा उद्योगहरूलाई निम्नलिखित नौ समूहमा विभाजन गरेको छ :

१. उत्पादनमूलक उद्योग
२. निकासीमूलक उद्योग
३. ऊर्जामूलक उद्योग
४. खानीजन्य उद्योग
५. पर्यटन उद्योग
६. निर्माण उद्योग
७. सेवा उद्योग
८. सचना तथा सञ्चार प्रविधि उद्योग
९. कृषि तथा वन पैदावरमा आधारित उद्योग

औद्योगिक नीति २०६७ का अनुसार नेपालमा विद्यमान उद्योगहरूलाई लगानी र प्राकृतिको आधारमा निम्नलिखित पाँच समूहमा विभाजन गरिएको छ :

१. लघु उद्यम
२. परम्परागत तथा अन्य घरेलु उद्योग
३. साना उद्योग
४. मझौला उद्योग
५. ठुला उद्योग

लगानी हिसाबले उद्योगलाई दुई किसिमबाट छुट्याउन सकिन्छ :

(क) **घरेलु तथा साना उद्योगः** आफ्नै घरमा बसी आफ्नै पबिारका सदस्यहरू मिलेर, कम पुँजीमा स्थानीय सामग्री प्रयोग गरी चलाउन सकिने उद्योगलाई घरेलु तथा साना उद्योग भनिन्छ । औद्योगिक नीति २०६७ अनुसार अधिकतम पाँच करोडसम्म स्थिर जायजेथा भएको उद्योगलाई साना उद्योग भनिन्छ । स्थिर जेथा भन्नाले जग्गा, भवन, मेसिन फर्निचर आदिलाई बुझिन्छ । नेपालमा प्राचीन कालदेखि नै घरेलु तथा साना उद्योगहरूको महत्व रहदै आएको छ । देश विकासमा घरेलु तथा साना उद्योगको धेरै महत्व रहेको छ । यस्ता उद्योगको विकास गर्न सकिएमा स्थानीय स्रोत र सामग्रीको सदुपयोग हुन्छ । देशमा बढि रहेको गरिबी र बेरोजगारी समस्या समाधान गर्न यस्ता उद्योगको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ । यस्ता उद्योगले राष्ट्रिय

आम्दानी बढाउन पनि सहयोग पुऱ्याउँदछन् । स्थानीय कच्चा पदार्थको प्रयोग गर्न, स्थानीय सिप र प्रविधिको उपयोग गर्न, विदेशी मुद्रा आर्जन गर्न, व्यापार घाटा कम गर्न, प्रादेशिक असन्तुलन कम गर्न, नेपाली कला र संस्कृतिको संरक्षण गर्न घरेलु तथा साना उद्योग महत्त्वपूर्ण रहन्छन् । नेपालका विभिन्न ठाउँहरूमा स्थानीय वातावरण, कच्चा पदार्थ र आवश्यकताअनुसार विभिन्न किसिमका घरेलु तथा साना उद्योगहरू सञ्चालन हुँदै आएका छन् । कच्चा पदार्थको प्रयोगका आधारमा यी उद्योगहरूलाई चार भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ।

(अ) **कृषिमा आधारित उद्योग :** हाते तानबाट कपडा बनाउने, तेल पेल्ने, सखर तथा चाक बनाउने, सकल बन्ने, चिउरा कुट्ने, कपडाको जुत्ता बनाउने जस्ता कृषिमा आधारित घरेलु तथा साना उद्योगहरू नेपालका विभिन्न ठाउँहरूमा सञ्चालन हुदै आएका छन् । यस्ता उद्योगहरूलाई कृषिमा आधारित घरेलु तथा साना उद्योग भनिन्छ ।

(आ) **वनस्पतिमा आधारित उद्योग :** नेपालका विभिन्न ठाउँहरूमा वनस्पतिमा आधारित घरेलु तथा साना उद्योगहरू सञ्चालन हुदै आएका छन् । नेपाली कागज बनाउने, डोको, डालो, भकारी, नाम्लो बुन्ने, फर्निचर बनाउने जस्ता उद्योगहरूलाई वनस्पतिमा आधारित घरेलु तथा साना उद्योग भनिन्छ ।

(इ) **पशुपैदावरमा आधारित उद्योग :** नेपालका विभिन्न ठाउँहरूमा पशुपैदावरमा आधारित घरेलु तथा साना उद्योगहरू सञ्चालन हुदै आएका छन् । हिमाली क्षेत्रमा राडी, पाखी गलैंचा, गलबन्दी, पस्मिना आदि बुन्ने, चिज मख्खन बनाउने, पहाडी भागमा घिउ, दही, मक्खन, खुवा बनाउने, छालाबाट जुत्ता बनाउने, क्युरिओका सामान बनाउने जस्ता कामहरू पशुपैदावरमा आधारित उद्योग अन्तर्गत पर्दछन् ।

(ई) **खनिजवस्तुमा आधारित उद्योग :** पित्तल, काँच, तामा, ढलोट, चरेसका भाँडा बनाउने, विभिन्न किसिमका कृषि औजारहरू बनाउने, विभिन्न किसिमका हतियारहरू बनाउने, माटाका भाँडा बनाउने, सुनचाँदीका गहनाहरू बनाउने जस्ता खनिजवस्तुमा आधारित घरेलु तथा साना उद्योगहरू नेपालका विभिन्न ठाउँहरूमा सञ्चालन हुँदै आएका छन् । यस्ता उद्योगहरूलाई खनिजवस्तुमा आधारित घरेलु तथा साना उद्योग भनिन्छ ।

घरेलु तथा साना उद्योगका समस्याहरू

नेपालमा स्थानीय स्रोत र सामग्री पर्याप्त रहेको, स्थानीय सिप र क्षमता भएका व्यक्ति पर्याप्त भएकाले घरेलु तथा साना उद्योगको पर्याप्त सम्भावना छ तर पनि यसका आफ्ना विविध समस्याहरू छन् । यसर्थ घरेलु तथा साना उद्योग सञ्चालनमा लोकप्रियता र प्रभावकारिता ल्याउन सकिएको छैन । घरेलु तथा साना उद्योगका समस्याहरू यसप्रकार छन् :

(क) बजारको असुविधा

(ख) ठुला उद्योगहरूसँग प्रतिस्पर्धा गर्न नसक्नु

(ग) परम्परागत प्रविधि

(घ) पुँजीको अभाव

(ङ) औद्योगिक नीति बारम्बार परिवर्तन भइरहनु

(च) दक्ष र सिपमूलक श्रमिकको अभाव

(छ) यातायातको कठिनाइ

(ज) कच्चा पदार्थको अभाव आदि

घरेलु तथा साना उद्योगका समस्या समाधानका उपायहरू

(अ) गुणस्तरीय वस्तु उत्पादन गर्ने, विज्ञापन गर्ने, स्थानीय र अन्तर्राष्ट्रिय बजारको खोजी गर्ने स्वदेशी उत्पादन प्रयोग गर्ने बानी बसाउन सके बजारको असुविधालाई कम गर्न सकिन्छ ।

(आ) ठुला उद्योगहरूबाट उत्पादन नहुने खालका वस्तुको उत्पादन गर्ने, वस्तुको कलात्मकतामा जोड दिने, घरेलु तथा साना उद्योगका लागि संरक्षण नीति तथा कर छुटको नीति ल्याउन सकेमा पनि यसको विकास गर्न सकिन्छ ।

(इ) घरेलु तथा साना उद्योगमा पनि समयानुकूल आधुनिक यन्त्र उपकरण र प्रविधिको प्रयोग गरेर पनि यसको विकास गर्न सकिन्छ ।

(ई) बचतलाई प्रोसाहन गर्ने, सहुलियत व्याजदरमा सरल ऋणको व्यवस्था गर्ने र यस्ता उद्योगलाई सरकारी अनुदान उपलब्ध गराई यस्ता उद्योगको विकास गर्न सकिन्छ ।

(उ) सरकारले स्थायी प्राकृतिको ठोस औद्योगिक नीति बनाई कार्न्यान्वयन गर्ने र अनुकूल वातावरण बनाउन सकेमा यस्ता उद्योगको विकास गर्न सकिन्छ ।

(ऊ) परम्परागत सिप र अनुभवले मात्र उद्योग सञ्चालन हुदा समस्या आएकाले आवश्यक शिक्षा र तालिमको व्यवस्था गरेर दक्ष र सिपमूलक श्रमिक उतपादन गर्न सकेमा यस्ता उद्योगको विकास गर्न सकिन्छ ।

(ऋ) देशका विभिन्न भागमा पर्याप्त मात्रामा विभिन्न प्रकारका यातायातको विकास गर्न सकेमा त्यसबाट घरेलु तथा साना उद्योगको विकास गर्न सकिन्छ ।

(ए) घरेलु तथा साना उद्योगको विकासका लागि आवश्यक मात्रामा गुणस्तरीय कच्चा पदार्थको उपयोग गर्नुपर्दछ आदि ।

(ख) **मझौला तथा ठुला उद्योग** : मझौला तथा ठुला उद्योग भन्नाले धेरै पुँजी, दक्ष जनशक्ति र आधुनिक यन्त्र उपकरणको प्रयोग गरी ठुलो परिमाणमा गुणस्तरीय वस्तु उत्पादन गर्न सञ्चालन गरिएको उद्योगलाई बुझिन्छ । औद्योगिक नीति २०६७ अनुसार पाँच करोड रुपियाँदेखि पन्ध्र करोड रुपियाँसम्म स्थिर जेथा भएको उद्योगलाई मझौला उद्योग भनिन्छ । साथै पन्ध्र करोड भन्दा माथिको स्थिर जेथा भएको उद्योगलाई ठुला उद्योग भनिन्छ । यस्ता उद्योगको विकास हुन सकेमा देशमा आर्थिक गतिविधिमा वृद्धि हुन्छ र देश विकासमा महत्त्वपूर्ण योगदान रहन्छ ।

देशलाई आर्थिक रूपले सुदृढ बनाउन मझौला तथा ठुला उद्योगको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ । देशमा यस्ता उद्योगको स्थापनाबाट जनतालाई रोजगारी वृद्धि गराउन र राष्ट्रिय आम्दानी बढाउन सहयोग पुग्दछ ।

आधारभूत उद्योगको स्थापना भएमा देशमा औद्योगिक विकासका लागि अनुकूल स्थिति सिर्जना हुन्छ । मझौला तथा ठुला उद्योगको तीव्र विकासले रोजगारीमा वृद्धि भई व्यक्तिहरूको आम्दानीमा वृद्धि हुन्छ । देशमा भएको औद्योगिक विकासले कृषिमा आधुनिकीकरण गर्न सहयोग पुग्दछ । देशको अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार घाटा कम गर्न औद्योगिक विकासको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ । उद्योगहरूको विकासले राष्ट्रिय आयमा समेत सुधार ल्याउदछ ।

नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगको विकासक्रम

नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगको इतिहास धेरै लामो छैन । सन् १९३० को विश्वको आर्थिक मन्दी अगाडि नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगहरूको स्थापना भएको थिएनन् । नेपालमा औद्योगिक विकासको सुरुवात जुद्धसमसेरको शासनकालमा भएको पाइन्छ । वि.स. १९९२ सालमा नेपालमा उद्योगको विकास गर्ने उद्देश्यले उद्योग परिषद्को स्थापना गरियो । वि.स. १९९३ सालमा नेपाल कम्पनी ऐन जारी गरियो । यस ऐनमा उद्योग स्थापनासम्बन्धी आवश्यक नियम कानुन सर्त सुविधा, लगानीसम्बन्धी कुराहरू व्यवस्था गरिएको थियो । उक्त कम्पनी ऐनको मातहतमा नेपालमा घरेलु इलम प्रचार अड्डाको स्थापना गरियो । सोही साल भारतीय तथा नेपाली पुँजीपतिहरूको संयुक्त लगानीमा विराटनगर जुट मिल लि. नामको उद्योग स्थापना गरियो । नेपालमा सबैभन्दा पहिले स्थापना गरिएको उद्योग यही नै थियो । यसै समयमा दोस्रो विश्व युद्ध सुरु भएकाले औद्योगिक वस्तुहरूको माग बढ्न गयो जसले गर्दा औद्योगिक विकासको वातावरण अनुकूल बन्दै गयो । यसै समयमा नेपालमा केही उद्योगहरू स्थापना भएको पाइन्छ ।

नेपालमा औद्योगिक विकासका लागि विभिन्न पञ्चबर्षिय योजनाहरूमा अनुकूल वातावरण बनाउने प्रयास गरियो । वि.स. २०१४ सालमा औद्योगिक विकास केन्द्र स्थापना गरी लगानीकर्ताहरूलाई औद्योगिक लगानी गर्न आकर्षित गरियो । उद्योगका लागि आवश्यक पुँजी तथा प्राविधिक सुविधा उपलब्ध गराउन वि. स. २०१६ सालमा नेपाल औद्योगिक विकास कर्पोरेसन स्थापना भयो । वि.स. २०१७ सालमा सरकारले औद्योगिक नीतिको तर्जुमा गरेको थियो । यसैअनुसार वि.स. २०१८ सालमा नेपाल कम्पनी कानुन तथा मजदुर कानुनमा केही सशोंधन गरियो । कानुनमा कर मिनाहा, भन्सार, अन्तशुल्कमा सहुलियत दिने व्यवस्था गरियो । यसरी देशभित्र अनुकूल वातावरण बन्दै जानाले चालु उद्योग फस्टाउदै र नयाँ उद्योगहरू स्थापना हुँदै गए । देशका विभिन्न भागहरूमा औद्योगिक क्षेत्रहरू स्थापना हुँदै गए । वि.स. २०२५ सालमा स्वदेशी साधन र स्रोतको परिचालनमा सहयोग पुऱ्याउने खालका उद्योगहरू स्थापना गराउने उद्देश्यले औद्योगिक व्यवसाय ऐन संशोधन गरियो । वि.स. २०३० सालमा औद्योगिक सेवा केन्द्रको स्थापना गरियो र नयाँ औद्योगिक व्यवसाय ऐन लागु गरियो । त्यस्तै वि.स. २०३७ सालमा औद्योगिक व्यवसाय ऐनको कमी कमजोरी हटाउन नयाँ औद्योगिक नीति लागु गरियो ।

वि.स. २०४९ सालमा केही उद्योगहरूलाई निजीकरण गर्ने उद्देश्यले निजीकरणका लागि अनुकूल हुने किसिमको औद्योगिक नीति लागु गरियो । यसैका आधारमा केही उद्योगहरूको सम्पती तथा व्यवसाय बिक्री,

केही उद्योगहरूको सेयर विक्री, केही उद्योगहरूको खारेजी, केही उद्योगहरूको बिक्री र भाडामा दिने प्रक्रिया सुरु गरियो । सार्वजनिक, निजी र सहकारी क्षेत्रबिच प्रभावकारी समन्वय र सहकार्य गरी गरिवी न्यूनीकरणमा सहयोग पुयाउन वि.स. २०६७ सालमा नयाँ औद्योगिक नीति लागु भएको छ । यस नीतिमा औद्योगिक कामदारलाई काम नगर्दाको पारिश्रमिक नदिने 'नो वर्क नो पे' नीति लागु गरिएको छ । यस्तै यस नीतिमा भौगोलिक रूपमा पछाडि परेको क्षेत्रको विशेष सुविधा तथा सहुलियत उपलब्ध गराउने क्षेत्रगत वर्गीकरण समेत गरिएको छ । औद्योगिक तथ्याङ्क २०७४/७५ अनुसार नेपालमा वि.स. २०७४/७५सम्ममा विभिन्न प्रकारका उद्योगहरूको सङ्ख्या करिब ७५२९ पुगेको पाइन्छ ।

उद्योगका प्रकार	सङ्ख्या
कृषि र वनमा आधारित	४४२
निर्माण	५५
शक्तिमा आधारित	३२९
सूचना, सञ्चार र प्रविधिमा आधारित	३८
उत्पादन	२८९७
खनिजमा आधारित	६८
सेवा	२०८५
पर्यटन	१६१५
जम्मा	७५२९

स्रोत: औद्योगिक तथ्याङ्क, २०७४/७५

मझौला तथा ठुला उद्योगका समस्याहरू

नेपालको आर्थिक विकासमा औद्योगिक क्षेत्रको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ । नेपालमा उद्योगको क्षेत्रमा कैयन् समस्याहरू रहेका छन् । यसको कारण नेपालमा उद्योग क्षेत्रको समुचित विकास हुन सकेको छैन । नेपालको औद्योगिक विकासमादेखिएका समस्याहरू निम्नानुसार रहेका छन् :

(अ) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगहरू सञ्चालन गर्न आवश्यक पुँजीको अभाव रहेको छ ।

(आ) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगको विकासका लागि आवश्यक विभिन्न किसिमका पूर्वाधारहरूको कमी रहेको छ ।

(इ) मझौला तथा ठुला उद्योग सञ्चालनका लागि चाहिने कच्चा पदार्थको अभाव रहने गरेको छ ।

(ऊ) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योग सञ्चालनका लागि यन्त्र उपकरणहरूको निर्माण गर्न सकिएको छैन् ।

(उ) नेपालमा विभिन्न किसिमका मझौला तथा ठुला उद्योगका लागि चाहिने दक्ष र सिपयुक्त जनशक्तिको कमी रहेको छ ।

(ऊ) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगको विकास हुन नसक्नुको कारण व्यवसायीक वातावरणको अभाव रहनुपनि हो ।

(ऋ) मझौला तथा ठुला उद्योग सञ्चालन गर्न चाहिने शक्तिका साधनको अभाव पनि यस्ता उद्योगको समस्याअन्तर्गत पर्दछ ।

(ए) नेपालको बजार सीमित रहनुपनि उद्योग व्यवसायको समस्याको रूपमा रहेको पाइन्छ ।

(ऐ) औद्योगिक सुरक्षाको कमी नेपालको मझौला तथा ठुला उद्योग व्यवसायको अर्को समस्या हो ।

(ओ) मझौला तथा ठुला उद्योगहरू सञ्चालन गर्न आवश्यक पुँजी वा ऋण प्रवाह गर्ने संस्थाहरूको अभाव छ ।

(औ) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगको विकासका लागि चाहिने समयसापेक्ष औद्योगिक नीति बनाउन सकिएको छैन् । बनेको नीतिको पनि कार्यान्वयन पक्ष कमजोर रहेको छ ।

मझौला तथा ठुला उद्योगका समस्या समाधानका उपायहरू

नेपालमा औद्योगिक क्षेत्रमादेखिएको समस्याहरूको समाधानका उपायहरू निम्नानुसार रहेका छन् :

(अ) मझौला तथा ठुला उद्योग सञ्चालन गर्न सरल र सहज तरिकाले कम ब्याजदरमा ऋणको व्यवस्था गर्नुपर्दछ ।

(आ) मझौला तथा ठुला उद्योगबाट उत्पादित वस्तुका लागि आवश्यक बजारको विस्तार गर्नुपर्ने देखिन्छ ।

(इ) मझौला तथा ठुला उद्योग स्थापनाका लागि यातायात र सञ्चार सेवाको विस्तार गरिनुपर्दछ ।

(ई) मझौला तथा ठुला उद्योग स्थापना र सञ्चालका लागि शान्ति सुरक्षाको मजबुत व्यवस्था गर्नुपर्दछ ।

(उ) उद्योग सञ्चालनका लागि आवश्यक ऊर्जाको व्यवस्था गरिनुपर्दछ ।

(ऊ) मझौला तथा ठुला उद्योगका लागि चाहिने जनशक्ति शिक्षा र तालिमको व्यवस्था गरेर दक्ष र सिपमूलक श्रमिक उत्पादन गर्दै जानुपर्दछ ।

(ऋ) मझौला तथा ठुला उद्योगका लागि चाहिने कच्चा पदार्थ वा उत्पादित वस्तुहरू सुरक्षित राख्न भण्डारन व्यवस्था राम्रो हुनुपर्दछ ।

(ए) मझौला तथा ठुला उद्योग सञ्चालनका लागि आवश्यक पर्ने यन्त्र उपकरण निर्माण गर्न आधारभूत उद्योगको परिपूर्तिमा जोड दिनुपर्दछ ।

(ऐ) मझौला तथा ठुला उद्योगको विकास गर्न राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय लगानीलाई प्रोत्साहित गर्नुपर्दछ ।

(ओ) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगहरूको विकास गर्न राजनीतिक स्थिरता र औद्योगिक क्षेत्रहरू वन्द, हडतालबाट मुक्त हुनुपर्दछ ।

(औ) नेपाली उद्योगवाट उत्पादित वस्तुको गुणस्तर वृद्धि गरी अन्तर्राष्ट्रिय बजारमा प्रतिस्पर्धा गर्न सक्ने बनाउनुपर्दछ ।

(अं) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगको विकासका लागि उपयुक्त सरकारी नीतिको तर्जुमा र कार्यान्वयनमा जोड दिनु आवश्यक छ ।

नेपालमा उद्योगको स्थानीयकरण

नेपालको सबै ठाउँमा उद्योगको वितरण समान किसिमले भएको पाइँदैन । कुनै पनि ठाउँमा उद्योगहरू स्थापना र सञ्चालन हुनका लागि भौगोलिक, सामाजिक, आर्थिक, राजनीतिक लगायतका तत्वहरू अनुकूल हुनुपर्दछ । यिनै तत्वहरूलाई उद्योगको स्थानीयकरणमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू भनिन्छ ।

उद्योगका लागि नभै नहुने वस्तु कच्चा पदार्थ हो । यस्तो कच्चा वस्तु उद्योगको नजिकमा पाइने हुनुपर्दछ । कतिपय कच्चा पदार्थहरू गह्रौं हुनाले तिनीहरूलाई उद्योगसम्म लैजान कठिन हुन्छ । यस्ता कच्चा पदार्थ टाढाबाट ल्याउनुपरेमा ढुवानी खर्च बढी लाग्दछ । कच्चा पदार्थ नजिकै पाइने र थोरै समय वा लागतमा पाइने गरी उद्योग स्थापना गरिनुपर्दछ । नेपालको विराटनगरमा जुट उद्योग, वीरगञ्जमा चिनी कारखाना, जनकपुरमा चुरोट कारखाना, हेटौँडामा सिमेन्ट कारखाना स्थापना हुनुको कारण नजिकै कच्चा पदार्थको प्राप्ति हुनु हो । आजको यान्त्रिक युगमा अधिकांश उद्योगहरू शक्तिको साधनमा भर पर्दछन् । शक्तिका साधनहरूले उद्योगको स्थापनामा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछन् । उद्योग स्थापनाका लागि कोइला वा विद्युत्शक्ति नजिकमा नै पाइने वा किफायतमा पाइने हुनुपर्दछ । नेपालको सन्दर्भमा खनिज तेल, कोइला र जलविद्युत् नै औद्योगिक शक्तिका साधन हुन । यी शक्तिका साधन हालसम्म भारतबाट आयात गरिने हुनाले नेपालका धेरै उद्योगहरू तराई क्षेत्रमा स्थापना भएका छन् ।

नेपालमा उद्योगको स्थानीयकरणमा प्रभाव पार्ने महत्वपूर्ण तत्व बजार पनि हो । उत्पादित सामानको बजार नभएमा उक्त वस्तुहरू बिक्री गर्न नसकेर उत्पादित वस्तु गोदाममा थन्किने वा सडने भई उद्योग असफल हुन सक्दछ । त्यसैले राम्रो बजार भएको ठाउँमा मात्र उद्योग स्थापना गर्न सकिन्छ । नेपालको तराई क्षेत्रमा जनसख्याको बाक्लो वितरण भएकाले नेपालका धेरै उद्योगहरू तराई क्षेत्रमा स्थापना भएका छन् । काठमाडौँ उपत्यकामा इँटाको खपत बढी हुने हुनाले इँटा कारखाना स्थापना भएका छन् । ओद्योगिक क्षेत्रमा कच्चा पदार्थ उद्योगसम्म ल्याउने र उत्पादित वस्तु बजारसम्म लैजान यातायातको राम्रो सुविधा हुनुपर्दछ । उद्योगका लागि चाहिने आवश्यक सडकमार्ग, रेलमार्ग, जलमार्ग तथा हवाइमार्गको राम्रो व्यवस्था भएको ठाउँमा मात्र उद्योगमा कच्चा वस्तु ल्याउन तथा उत्पादित वस्तु बजारसम्म लैजान सकिन्छ । नेपालको विराटनगर, वीरगञ्ज, हेटौँडा, बुटवल आदि क्षेत्रमा यातायातको सुविधाले गर्दा धेरै उद्योगहरू सञ्चालनमा आएका छन् ।

उद्योग सञ्चालन गर्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्ने अर्को तत्त्व श्रमशक्ति हो । जुन ठाउँमा सस्तो तथा दक्ष श्रमिक पाइन्छन् तिनै ठाउँमा मात्र उद्योगको स्थापना गर्न सकिन्छ । नेपालमा विराटनगर, वीरगञ्ज, बुटवल, धनगढी आदि क्षेत्रमा उद्योगहरू स्थापना हुनुको कारण मजदुरको उपलब्धता पनि हो । उद्योगको स्थापना गर्न साधारणतया समतल बनोट भएको भूस्वरूप उपयुक्त हुन्छ । भिरालो जमिनमा उद्योग स्थापना गर्न सकिँदैन । समतल धरातलमा पनि धापिलो र बलौटे धरातलमा उद्योगको स्थापना गर्न सकिदैन । समतल धरातल भएको कारणले नेपालका धेरै उद्योगहरू तराई क्षेत्रमा स्थापना भएका छन् ।

उद्योग स्थापना गर्नका लागि चाहिने अर्को महत्त्वपूर्ण तत्त्व पुँजी हो । उद्योगको स्थापना र सञ्चालन गर्न लगानीकर्ता वा पुँजीपतिको आवश्यकता हुन्छ । जहाँ पुँजीपति र औद्योगिक बैङ्कहरू धेरै हुन्छन् त्यहाँ

उद्योगको विकास गर्न सजिलो हुन्छ । नेपालमा प्रशस्त मात्रामा स्रोत र साधन हुँदा हुँदै पनि पुँजीको अभावले उद्योगको विकास गर्न सकिएको छैन । कुनै पनि ठाउँमा उद्योगको स्थापनामा सरकारी नीति अनुकूल हुनुपर्दछ । सरकारी नीतिले पनि उद्योगको स्थापनामा ठुलो प्रभाव पारेको हुन्छ । सरकारको नीति उद्योगको विकासमा सहयोग पुग्ने खालको हुनुपर्दछ । यस्तो खालको सरकारी नीति भएमा मात्र उद्योगको स्थापना र विकास हुन सक्दछ भने अनुकूल सरकारी नीति नभएमा उद्योगको स्थापना र विकास हुन सक्दैन । उद्योग स्थापना गर्ने ठाउँमा उद्योगका लागि आवश्यक पर्ने अर्को महत्त्वपूर्ण तत्त्व सुरक्षा पनि हो । प्राकृतिक प्रकोप तथा अन्य हिसाबले पनि सुरक्षित स्थलमा मात्र उद्योगको स्थापना र विकास गर्न सकिन्छ ।

नेपालका औद्योगिक क्षेत्रहरू

उद्योगको विकासका लागि चाहिने कच्चा पदार्थ, यातायात, शक्तिको स्रोत, पानीको उपलब्धता, बजार व्यवस्था, श्रमिक आदि सुविधा उपलब्ध गराइएको क्षेत्रलाई औद्योगिक क्षेत्र भनिन्छ । देशका विभिन्न भागमा उपयुक्त स्थानमा औद्योगिक क्षेत्रको स्थापना गर्नाले यसबाट विभिन्न प्रकारका उद्योगहरूको विकास गराउन प्रोत्साहन मिल्दछ । नेपालमा हालसम्म निम्नानुसारका औद्योगिक क्षेत्रहरू स्थापना भएका छन् :

क्र.स.	औद्योगिक क्षेत्रको नाम	जिल्ला	स्थापना मिति वि.सं.
१.	बालाजु औद्योगिक क्षेत्र	काठमाडौँ	२०१६
२.	हेटौँडा औद्योगिक क्षेत्र	मकवानपुर	२०२०
३.	पाटन औद्योगिक क्षेत्र	ललितपुर	२०२०
४.	धरान औद्योगिक क्षेत्र	सुनसरी	२०२९
५.	नेपालगञ्ज औद्योगिक क्षेत्र	बाँके	२०३०
६.	पोखरा औद्योगिक क्षेत्र	कास्की	२०३१
७.	बुटवल औद्योगिक क्षेत्र	रूपन्देही	२०३२
८.	भक्तपुर औद्योगिक क्षेत्र	भक्तपुर	२०३५
९.	वीरेन्द्रनगर औद्योगिक क्षेत्र	सुर्खेत	२०३८
१०.	धनकुटा औद्योगिक क्षेत्र	धनकुटा	२०४१
११.	राजविराज औद्योगिक क्षेत्र	सप्तरी	२०४४

यसका साथै नेपाल सरकारले भैरहवामा वि. स. २०७१ सालमा विशेष आर्थिक क्षेत्र (special economic zone) स्थापना गरेको छ । यस क्षेत्रमा ५ करोड भन्दा धेरै लगानी गर्ने छालाजन्य, जडीबुटीजन्य, फलफूलजन्य, प्लास्टिकजन्य, विद्युतीय, गार्मेन्ट लगायतका १७ किसिमका ठुला उद्योगहरू सञ्चालन गर्ने लक्ष्य लिएको छ । यस क्षेत्रमा स्थापित उद्योगले उत्पादित वस्तु मध्ये ७५ प्रतिशत वस्तु विदेश निर्यात गर्नुपर्ने नीति बनाइएको छ ।

अभ्यास

१. तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :

(क) उत्पादन तथा सेवाका आधारमा नेपालमा उद्योगहरूलाई कति समूहमा विभाजन गरिएको छ ?

(ख) औद्योगिक नीति २०६७ अनुसार नेपालमा विद्यमान उद्योगहरूलाई लगानी र प्राकृतिको आधार मा कति समूहमा विभाजन गरिएको छ ?

(ग) कच्चा पदार्थको प्रयोगका आधारमा घरेलु तथा साना उद्योगहरूलाई कति भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ?

२. तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :

(क) उद्योग भनेको के हो ? उद्योगले आर्थिक विकासमा कस्तो भूमिका खेल्दछ स्पष्ट पार्नुहोस् ।

(ख) घरेलु तथा साना उद्योगको परिचय दिदैं वर्गीकरण समेत गर्नुहोस् ।

(ग) नेपालका औद्योगिक क्षेत्रहरूको सूची बनाउनुहोस् ।

३. तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :

(क) घरेलु तथा साना उद्योगका समस्या र तिनीहरूको समाधानका उपायहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगको विकासक्रमको बारेमा लेख्नुहोस् ।

(ग) नेपालमा मझौला तथा ठुला उद्योगका समस्या र समाधानका उपायहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(घ) नेपालमा उद्योगको स्थानीयकरणमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरूको व्याख्या गर्नुहोस् ।

पाठ १६.१ व्यापार

साधारणतया व्यापार भन्नाले वस्तु वा सेवाहरूको खरिद बिक्री भन्ने बुझिन्छ । नाफा प्राप्त गर्ने उद्देश्यले व्यक्ति वा समूह बिच हुने वस्तु वा सेवाहरूको खरिद बिक्री नै व्यापार हो । व्यापार भन्नाले कुनै देशको एक भागबाट अर्को भागसम्म र एक देशबाट अर्को देश बिच वस्तु तथा सेवाको खरिद बिक्रीको कार्यलाई जनाउँछ । व्यापार विविधीकरण गर्न सकेमा देशको व्यापारको वृद्धि गरी आर्थिक विकासको गति बढाउन व्यापारको क्षेत्र फराकिलो पार्नुपर्दछ । व्यापार विविधीकरण गर्न सकेमा व्यापारको राम्रो प्रवर्धन गर्न सकिन्छ । व्यापारको क्षेत्र जति फराकिलो पार्न सक्यो त्यति नै व्यापार वृद्धि हुन्छ । व्यापार विविधीकरण क्षेत्र/देशगत विविधीकरण र वस्तुगत विविधीकरण गरी दुई किसिमबाट गर्न सकिन्छ । उत्पादित वस्तु तथा सेवा बिक्री गरिने स्थानका आधारमा व्यापारलाई आन्तरिक र अन्तर्राष्ट्रिय गरी दुई भागमा बाँडन सकिन्छ ।

(क) **आन्तरिक व्यापार :** देशको भौगोलिक सिमानाभित्र सीमित भएर गरिने व्यापारलाई आन्तरिक व्यापार भनिन्छ । अथवा देशभित्र एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा गरिने सामान तथा सेवाको व्यापारलाई आन्तरिक व्यापार भनिन्छ । आन्तरिक व्यापार स्वदेशी मुद्राको माध्यमले हुने गर्दछ । देशका विभिन्न ठाउँमा फरक किसिमका वस्तु तथा सेवा पाइने हुँदा आन्तरिक व्यापार हुने गर्दछ । पछिल्लो समयमा यातायातका विभिन्न साधनहरूको विकासले गर्दा आन्तरिक व्यापारको विकास हुँदै गएको पाइन्छ । आन्तरिक व्यापारको कारणले विभिन्न भागमा बस्ने मानिसहरूलाई आवश्यक वस्तु तथा सेवाहरू उपलब्ध गराउन सकिन्छ ।

(ख) **अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार :** एक देश र अर्को देशबिच गरिने व्यापारलाई अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार/वैदेशिक/बाह्य व्यापार भनिन्छ । अन्तर्राष्ट्रिय वा बाह्य व्यापार विदेशी मुद्राको सहायताले हुने गर्दछ । आजको विश्वमा कुनै पनि देश स्वयंम निर्भर रहन सकेको छैनन् । कम विकसित होस् वा अति विकसित नै किन नहोस् कुनै न कुनै कुरामा उक्त राष्ट्र अर्काको भर परेको पाइन्छ । तसर्थ एक राष्ट्रलाई अर्को राष्ट्रसँग व्यापारमा सम्मिलित भएको पाइन्छ । नेपालको आर्थिक विकासमा अन्तर्राष्ट्रिय व्यापारको महत्त्वपूर्ण स्थान रहेको छ । अन्तर्राष्ट्रिय व्यापारको विकास र सुधार गर्न सकेमा मात्र हाम्रो जस्तो विकासोन्मुख देशको आर्थिक विकासको सम्भावना बढेर जान्छ । नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय व्यापारलाई भारतसँगको व्यापार, चीनसँगको व्यापार र समद्रपारका देशहरूसँगको व्यापार गरी तीन भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ।

(क) **भारतसँगको व्यापार :** ऐतिहासिक कालदेखि नै नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार भारतसँग सीमित थियो । वर्तमान समयमा पनि नेपालको सबै भन्दा बढी अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार भारतसँग नै रहेको पाइन्छ । तर वर्तमान समयमा भारतसँगको व्यापारको मात्रा कम हुँदै गएको पाइन्छ । नेपालको तीनतिरको सिमाना भारतसँग जोडिनु, दक्षिणतिरको तराईको मैदान भारतको उत्तरी मैदानसँग खुला सिमानाको रूपमा जोडिएको र धर्म, रीतिरिवाज, संस्कृति आदि पनि भारतसँग मिल्ने हुनाले नेपालको भारतसँगको अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार ऐतिहासिक कालदेखि नै चल्दै आएको पाइन्छ । भारतबाट नेपालमा लत्ताकपडा, विभिन्न किसिमका मेसिनहरू,

पेट्रोलियम पदार्थ, औषधी, स्टेसनरीका सामान, धागो, खाद्यान्न, तरकारी, फलफूल आदि आयात गरिन्छ भने नेपालबाट भारतमा निर्यात हुने मुख्य सामानहरू तेलहन, दाल, अदुवा, जडीबुटी, छाला, उन आदि रहेका छन् ।

(ख) **चीनसँगको व्यापार :** नेपालको चीनसँगको व्यापार चीनको मुख्य भूमिसँग र तिब्बतक्षेत्रसँग दुई किसिमबाट चल्दछ । नेपालको उत्तरी सिमानामा ठुला ठुला हिमालय श्रेणीहरू रहेकाले चीनसँगको व्यापार मानिस र जनावरलाई भारी बोकाएर चलाउन पर्ने भएकाले कठिन रहेको थियो । तर पछिल्लो समयमा चीनको तिब्बत क्षेत्रसँग विभिन्न राजमार्गहरूले जोडिनाले व्यापारमा सुधार भएको पाइन्छ । नेपालले चीनबाट आयात गर्ने वस्तुहरूमा भेडा, च्याङ्ग्रा, ऊन, छाला, गलैंचा, जडीबुटी, लत्ताकपडा, विद्युतीय सामान, कागज, विलासी सामान आदि रहेका छन् । त्यस्तै नेपालले चीनतर्फ निर्यात गर्ने वस्तुहरूमा भाँडाकुँडा, पीठो, मसला, खुर्सानी, कच्चा पदार्थ आदि रहेका छन् ।

(ग) **समुद्रपारका देशहरूसँगको व्यापार :** नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार समुद्रपारका देशहरूसँग पनि चलेको पाइन्छ । हाल विश्वका विभिन्न देशहरूसँग हवाई सम्पर्कका कारण नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय व्यापारमा विविधता आएको पाइन्छ । जापान, अमेरिका, क्यानडा, बेलायत, रसिया, फ्रान्स, जर्मनी, अस्ट्रेलिया, थाइल्यान्ड, कोरिया, हङकङ, पोल्यान्ड आदि देशहरू नेपालसँग व्यापार हुने समुद्रपारका देशहरू हुन् । यी देशहरूबाट नेपालले मेसिनहरू, विभिन्न उपकरणहरू, विलासिताका सामानहरू, तयारी पोसाकहरू आदि आयात गर्दछ । चिया, तेलहन, अलैंची, गलैंचा, हस्तीहाडका सामान, क्युरिओका सामान, हस्तकलाका सामानहरू नेपालबाट समुद्रपारका देशहरूमा निर्यात हुने सामानहरू हुन ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) उत्पादित वस्तु तथा सेवा बिक्री गरिने स्थानका आधारमा व्यापारलाई कति भागमा बाँड्न सकिन्छ ?

(ख) नेपालको अन्तर्राष्ट्रिय व्यापारलाई कति भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको आन्तरिक व्यापारको बारेमा छोटो टिप्पणी लेख्नुहोस् ।

(ख) नेपालको चीनसँगको व्यापार बारे वर्णन गर्नुहोस् ।

(ग) नेपालको धेरै जसो व्यापार भारतसँग हुनुको कारण के हो ?

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नेपालको आर्थिक जीवनमा व्यापारको महत्वपर्ण स्थान रहेको छ यस भनाइलाई कारण सहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

पाठ १७ विपद् न्यूनीकरण र व्यवस्थापन

वातावरणभित्रका जैविक र अजैविक तत्त्वहरू एक आपसमा सम्बन्धित रहेका हुन्छन् र तिनीहरूले प्राकृतिक नियमलाई सन्तुलित बनाउने कार्य गरिरहेका हुन्छन् । जब यस्तो प्राकृतिक नियम वा सम्बन्धमा असन्तुलन पैदा हुन्छ त्यसले विभिन्न किसिमका नकारात्मक प्रभावहरू देखाउन थाल्दछ यही नकारात्मक प्रभावलाई नै विपद् भनिन्छ । यस्ता विपद्हरूले मानव समुदायलाई विभिन्न किसिमका नकारात्मक असरहरू पार्दछ । यस्ता विपद्हरू प्राकृतिक र मानवीय दुवै प्रकारका हुन सक्दछन् । केही विपद्हरू प्राकृतिक शक्तिले नै निम्त्याउने गर्दछ जस्तै हावाहुरी, बाढी, खडेरी, पहिरो, भूकम्प, ज्वालामुखी, सुनामी आदि । त्यस्तै केही विपद्हरू मानवीय कारणबाट सिर्जित प्राकृतिक विपद् हुन्छन् जस्तै वन विनासबाट भूक्षय वा भूस्खलन, मरुभूमीकरण, भोकमरी आदि । केही विपद्हरू पूर्णत मानवीय कारणले सिर्जना हुने गर्दछन् जस्तै द्वन्द्व, प्रदूषण, दुर्घटना, विस्फोट, विश्वव्यापीकरण अम्लीय वर्षा, विश्व तापक्रम वृद्धि, ओजन तहको विनास आदि ।

पृथ्वीमा मानव सभ्यताको सुरुवात भन्दा अगाडिदेखि नै विभिन्न किसिमका प्राकृतिक विपद्हरू उत्पन्न भएको मानिन्छ । मानवको उत्पत्ति भएपछि पनि यस्ता विपद्हरू झन् धेरै मात्रामा उत्पन्न भएको पाइन्छ । प्राकृतिक विपद् भन्नाले पृथ्वीका वा प्राकृतिका आफ्नै कारणहरूबाट उत्पन्न हुने विपद्लाई जनाउँछ । प्राकृतिक घटनाहरू ज्वालामुखी विस्फोटन, भूकम्प, भूक्षय, बाढी, पहिरो, सुक्खा, डढेलो, हिमताल विस्फोट, महाद्विपिय विस्थापन, चट्याङ, आँधीबेहरी आदि क्रियाद्वारा उत्पन्न हुने विपद्लाई नै प्राकृतिक विपद् भनिन्छ । यस्ता विपद्हरूले पृथ्वीको सतहलाई विरूप पार्ने, विभिन्न किसिमका विपत्तिहरूको सृजना गर्ने र लाखौँ मानिसहरूको ज्यान जाने वा घरबार विहिन बन्ने अवस्थाको सिर्जना गर्दछन् । वातावरणीय अवस्थाको गुणस्तरमा यस्ता विपद्हरूले ह्रास ल्याइरहेका हुन्छन् र कतिपय अवस्थामा यस्ता विपद्हरूलाई नियन्त्रण गर्न पनि सकिँदैन ।

नेपालको भौगोलिक अवस्था, कमजोर आर्थिक अवस्था, वातावरणीय अवस्था, जनचेतनाको अभाव आदि कारणले यहाँ विभिन्न किसिमका विपद्हरू आउने गरेको पाइन्छ । नेपालमा निकै विविद्यतायुक्त भूगोल, अव्यवस्थित सहरीकरण र औद्योगिकीकरण, जनताको न्यून आम्दानीको स्तर, बढबदो गरिवी, तीव्र वन फँडानी, सीमान्त भूमिको प्रयोग, रासायानिक मल र कीटनाशक औषधीको जथाभावी प्रयोग, विपद् सम्बन्धी सूचना संयन्त्रको अभाव, जोखिम न्यूनीकरणको क्षेत्रमा कमजोर तयारी अवस्था आदि कारणहरूले बर्सेनि यस्ता विपद्हरू वढदै गएका छन् ।

विभिन्न किसिमका प्रकोपका कारण मानिस लगायत सम्पूर्ण मुलुकलाई नै क्षति पुग्न जान्छ । विपद् र विकास बिच विपरीत सम्बन्ध रहेको हुन्छ । जब विपद् आउँछ दिगो विकासलाई वाधा पुऱ्याउँछ । अर्कोतर्फ जब दिगो विकास हुँदैन त्यहाँ स्रोत र साधनको अत्याधिक दोहन भई विपद्हरू आउदँछन् । नेपालमा वर्तमान समयमा विभिन्न किसिमका विपद्हरूले स्थान पाइरहेका छन् । मानिसका अविवेकी क्रियाकलापका परिणाम धेरै विपद्हरू भोग्नुपरिरहेको छ । यसरी विपद्बाट धेरै नकारात्मक असर पर्ने हुनाले यस्ता विपद्हरूको प्रकृति, प्रकार, कारण असर आदिको बारेमा पत्ता लगाएर समयमै रोकथाम गर्ने कार्य गर्नुपर्दछ र विपद् आएर क्षति पुऱ्याइसकेको ठाउँमा त्यसको प्रभावलाई न्यूनीकरणका लागि गरिने सम्पूर्ण गतिविधिहरूलाई विपद् व्यवस्थापन भनिन्छ ।

नेपालमा वर्तमान अवस्थामा विपद् व्यवस्थापन गर्न केही कानुनी व्यवस्था पनि गरिएको पाइन्छ । विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन ऐन २०७४ दैवी प्रकोप उद्धार ऐन २०३९, विपद् व्यवस्थापन राष्ट्रिय रणनीति २०६६, भू तथा जलाधार संरक्षण ऐन २०३९, वातावरण संरक्षण ऐन २०५३, भवन ऐन २०५५ तथा भवन निर्माण संहिता २०६३ तर्जुमा गरी कार्यान्वयनमा ल्याइएको छ । नेपालले ह्योगो फ्रेमवर्क अफ एक्सन सन २००५ देखि २०१५ र सेन्डाई फ्रेमवर्क सन २०१५देखि २०३०, अन्तराष्ट्रिय जलवायुपविर्तन अनुकूलन जस्ता अन्तरराष्ट्रिय प्रारूप तथा तीनका घोषणा पत्रमा स्वीकृति जनाएर विपद् जोखिम न्यूनीकरणमा आफ्नो सरोकार जनाएको छ । नेपालको चौधौँ योजनाको उद्देश्यमा प्रकोप जोखिम तथा यसका असरहरूलाई न्यूनीकरण गर्न विपद् व्यवस्थापनलाई विकास प्रक्रियामा मूल प्रवाहीकरण गर्ने भनेर राखिएको छ । यसका लागि विभिन्न रणनीतिहरू पनि तयार गरिएका छन् । नेपालमा विपद् व्यवस्थापन गर्न संस्थागत संरचनाको पनि व्यवस्था गरिएको छ । केन्द्रमा केन्द्रीय दैवी प्रकोप उद्धार समिति, जिल्लामा जिल्ला दैवी प्रकोप उद्धार समिति र स्थानीय तहमा स्थानीय दैवी प्रकोप उद्धार समितिको व्यवस्था गरिएको छ ।

नेपालको चौधौँ योजनामा विपद् व्यवस्थापनसँग सम्बन्धित कानुनी, नीतिगत तथा संस्थागत व्यवस्था र यससँग सम्बन्धित क्षेत्रगत योजना, नीति तथा कार्यक्रम तर्जुमा गरी लागु गर्ने लक्ष्य रहेको छ । कानुन तर्जुमा तथा मापदण्ड तय गरी लागु गरी, पुनर्निर्माणका लागि योजना तर्जुमा भई लागु गर्नको साथै जलवायु परिवर्तनबाट सिर्जना हुने विपद्को जोखिम न्यूनीकरण गर्ने लक्ष्य रहेको छ । विपद्का नयाँ आयाम र सिकाइहरू प्रतिविम्बित हुने गरी विपद् व्यवस्थापनसम्बन्धी कानुनी तथा संस्थागत व्यवस्था गर्ने लक्ष्य रहेकोछ । विपद् पूर्वतयारी, जोखिम न्यूनीकरण, विपद् प्रतिकार्य लगायत विपद् व्यवस्थापनका विविध पक्षहरूलाई समेटी नीतिगत व्यवस्थामा समसामयिक परिवर्तन तथा कार्यविधिहरूको संशोधन, परिमार्जन र तर्जुमासमेत गरी कार्यान्वयनमा ल्याउने लक्ष्य रहेको छ ।

अभ्यास

१. तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :

(क) विपद् भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ख) विपद्लाई कति भागमा बाँड्न सकिन्छ ?

(ग) नेपालमा विपद् व्यवस्थापन राष्ट्रिय रणनीति कहिले लागु भएको थियो ?

२. तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :

(क) प्राकृतिक विपद् भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ ?उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

(ख) मानवीय विपद्हरूको उदाहरणसहित व्याख्या गर्नुहोस् ।

३. तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :

(क) नेपालमा वर्तमान अवस्थामा विपद् न्यूनीकरण र व्यवस्थापन गर्न चालिएका प्रयासहरूको बारेमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

खण्ड
४

मानव भूगोल

पाठ १ मानिस र प्राकृतिको अन्तरसम्बन्ध

मानिस र वातावरणबिच परापूर्व कालदेखि नै सुमधुर सम्बन्ध रहेको पाइन्छ । मानिसको क्रियाकलाप तथा जीवन पद्धतिमा वातावरणको प्रभाव स्पष्ट देख्न सकिन्छ । यस्तै गरी मानिसले पनि वातावरणमा प्रभाव पारी यसलाई समायोजन तथा परिमार्जन गर्न सक्दछ । पछिल्लो समयमा जनसङ्ख्या बढ्दै गएसँगै मानिस र वातावरण बिचको सम्बन्धमा अन्तरक्रिया बढ्न थालेको छ । यस्तो परिस्थितिले मानव र वातावरण दुवै पक्षलाई प्रभाव पार्दै गएको छ । मानव र वातावरणमा सन्तुलित अवस्था कायम हुन नसकेमा वातावरण पहिला विनाश हुन्छ वा प्रदूषित हुन्छ र त्यसको प्रत्यक्ष प्रभाव मानवमा पर्न जान्छ । प्रकृतिमाथि मानिसको बल मिच्याइँले गर्दा वातावरण प्रदूषित हुँदै जान्छ अनि मानिसको जीवन पनि असुरक्षित हुन जान्छ । संसारका विकासशील वा विकसित देशहरूमा वातावरणको विनाशको परिणामले मानिसलाई नकारात्मक प्रभाव पार्दै आएको छ । यदि वातावरण स्वच्छ सफा भएमा त्यसबाट मानिसमा पर्ने नकारात्मक असर कम हुन्छ । वातावरणलाई स्वच्छ तथा सफा राख्न सकेमा मानिसको जीवनमा त्यसले अनुकूल प्रभाव पार्दछ ।

मानिस र वातावरणको बिचको सम्बन्धमा पनि एकै किसिमको विचार पाइदैनन् । एकथरीले मानिसको भूमिकालाई गौण ठान्छन् प्रकृति वा वातावरणले चाहेमा मानिसलाई केही क्षणभित्र सखाप पार्न सक्दछ । तसर्थ प्राकृतिको शक्ति महत्त्वपूर्ण हुन्छ भन्दछन् । अर्काथरी मानिसले प्रकृति होइन मानिस शक्तिशाली छ मानिसले वातावरणलाई आफ्नो अनुकूल परिवर्तन गर्न सक्दछ । मानिसले आफ्ना आवश्यकता परिपूर्तिका निम्ति प्राकृतिक वातावरणमा परिमार्जन वा परिष्कार गर्न सक्दछ भन्दछन् । यिनै विचारहरूको विचबाट तथा सम्झौतावादी विचार प्रस्तुत भएको पाइन्छ । मानिस र प्रकृति दुवैको विचमा सामञ्जय रहन्छ । मानिस प्राकृतिको नियन्त्रणलाई कम गर्न सक्दछ तर उपेक्षा गर्न सन्दैन । मानिसले प्रकृतिले निर्धारण गरेका सीमाभित्र रहेर मात्र आफ्ना क्षमता र आवश्यकताअनुसारका काम गर्न सक्दछ । यी माथिका विषयवस्तुका आधारमा मानिस र वातावरणबिचको सम्बन्धलाई निम्नअनुसार प्रस्ट्याउन सकिन्छ :

(क) **समायोजन (Adoptation)** : मानिस वातावरणलाई परिवर्तन नगरी त्यही वातावरणभित्र बसेर आफ्नो अनुकूल परिस्थितिको सृजना गरी जिवीकोपार्जन गर्दछ । मानिस पनि एउटा वातावरणको तत्त्व हो । मानिसले विवेकशील प्राणी हुनुको नाताले वातावरणको अनुकूल चल्ने स्वभाव उसमा हुने गर्दछ । हिमाली क्षेत्रमा वस्ने मानिसहरूले प्रयोग गर्ने घर, कपडा, खाद्यान्न आदि अन्य क्षेत्रका मानिसको भन्दा भिन्न प्राकृतिको हुन्छ । यसको कारण प्राकृतिको शक्तिलाई मानिन्छ । मानिस जाडो याममा न्यानो र बाक्लो लुगा लगाउँछ भने गर्मी याममा पातलो लुगा लगाउने गर्दछ । यसै गरी मानिसका आहार विहार, शरीरको

उचाइ, मोटाइ, भाषा संस्कृति, जीवीकोपार्जनका माध्यम आदि सबैमा प्रकृतिसँग सम्झौता गरेर नै गर्दछ । ठन्डी हावापानी भएका ठाउँमा मानिसले वातावरणअनुकूल खेतीपाती व्यवसाय गर्दछ भने गर्मी हावापानी पाइने ठाउँमा सोहीअनुरूपका खेतीपाती, व्यवसाय सञ्चालन गर्दछन् । यसरी वातावरण अनुकूलका गातिवधि सञ्चालन गर्दछन् । यसरी वातावरण अनुकूलका गतिविधि सञ्चालन गर्नु वातावरणसँग समायोजन हुनु हो । सामान्यतया समायोजन दुई रूपमा हुने गर्दछ ।

(अ) **भौतिक वा शारीरिक समायोजन** : प्रकृतिले प्राकृतिक रूपले नै मानिसलाई वा अन्य जीवलाई आफ्नो अनुकूलमा ढालेको हुन्छ यसमा व्यक्तिको इच्छा वा आवश्यकतालाई भन्दा प्राकृतिको उपजलाई महत्त्वपूर्ण मानिन्छ जस्तै मानिसको शरीरको रङ भूमध्यरेखीय क्षेत्रमा कालो र ध्रुवीय क्षेत्रमा गोरो हुनुमा मानिसको इच्छा नभई प्राकृतिको देन हो । कुनै कुनै जीव मौसमअनुसार छालाको रङ फेर्ने गर्दछन् । कुनै जीव मौसमअनुसार दुलाभित्र लुक्ने र देखिने हुन्छन् । त्यस्तै वनस्पतिहरूका पातहरू झर्ने र पलाउने आदि सबै वातावरणसँगको भौतिक समायोजनको परिणामहरू हुन् ।

(आ) **सामुदायिक समायोजन** : जब मानिसले प्रतिकूल वातावरणीय अवस्था माथि केही परिवर्तन गर्ने जमर्को गर्दछ त्यसलाई सामुदायिक अनुकूलता भनिन्छ । मानिसले घर बनाउने, मौसमअनुसार कपडा परिवर्तन गर्ने, सिकार गर्ने तथा कृषि प्रविधिमा विकास गर्ने, सहर, उद्योगको व्यवस्था आदि यही अनुकूलताको परिणाम हुन् । जुन समाजले वातावरण माथि छिटो नियन्त्रण गरेको पाइन्छ त्यही समाज विकसित मानिन्छ । यस्तो सामुदायिक समाजको कारणले मानिस समूहमा बस्न र क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्न सफल भएको छ ।

(ख) परिवर्तन (Modification)

प्रारम्भदेखि नै प्राकृतिक वातावरणलाई सर्वशक्तिमान मानिदै आएको थियो । मानिस विज्ञान र प्रविधिको विकास नभएसम्म प्रकृतिबाट निर्देशित र नियन्त्रित थियो तरपछि आएर मानिसले प्रकृति र वातावरणलाई आफ्नो पक्षमा ल्याउन धेरै सफल भएको पाइन्छ । मानिसको शक्ति नै निर्णायक हुने धारणा व्यक्त भएको पाइन्छ । मानिसको आफ्नो इच्छा र आवश्यकताअनुसार वातावरणमा परिवर्तन गर्न सक्दछ र गरिरहेको छ । मानिसले मरुभूमि क्षेत्रमा वर्षा गराएर र सिँचाइको व्यवस्था गरेर खेतीपाती गरेको छ । हिजो महिनौं लगाएर हिँड्नुपर्ने बाटो आज तुरुन्तै पुग्न सक्ने बनाएको छ । कृषिमा उन्नत बिउविजन, रासायनिक मल, कीटनाशक औषधी र यान्त्रिकीकरणको सहायताको उत्पादनमा वृद्धि गरेकोछ । मानिसले प्रतिकूल हावापानीको क्षेत्रमा तापक्रमलाई आफ्नो सन्तुलनमा ल्याएको छ । मानिसले ढिस्को मासेर मैदान बनाउन सक्दछ, मरुभूमिलाई उर्वर बनाउन सक्दछ । नयाँ प्रविधिको विकास गरी समुद्रमा खेतीपाती गर्न सक्दछ । सहरहरू बसाएको छ, ठुला ठुला तटबन्धहरू बनाएको छ, । वनजङ्गल विनास पनि गरेको छ र वृक्षरोपण पनि गरेको छ । आज भिरालो जमिनमा गराहरू बनाएर खेतीपाती गरेको छ । यी सबै क्रियाकलापहरू वातावरण परिवर्तनका उदाहरणहरू हुन् । यस्ता परिवर्तन लाई निम्नलिखित तरिकाबाट देखाउन सकिन्छ :

(अ) **भूस्वरूपको परिवर्तन** : मानिसले वातावरणलाई परिवर्तन गर्दा भूस्वरूपमा पनि परिवर्तन आउँछ ।

खनिज उत्खनन गर्दा, निर्माणका कार्यहरू गर्दा, पशुचरणको कारणबाट क्षयीकरण हुँदा, मेसिनको प्रयोगबाट पहिरो जाँदा, वन विनास गर्दा स्थल स्वरूपमा परिवर्तन आउँदछ । बाँध, नहर बनाउदा तथा ठुला ठुला निर्माण गर्दा पनि भूस्वरूपमा परिवर्तनहरू आउँदछन् ।

(आ) **वायुमण्डलको परिवर्तन :** मानवीय क्रियाकलापबाट वायुमण्डलमा पनि परिवर्तन हुने गर्दछ । मौसम परिवर्तन, वायुमण्डल बहाव प्रक्रिया, विश्व तापक्रममा वृद्धि जस्ता वायुमण्डलको परिवर्तनमा मानिसको नै भूमिका रहेको हुन्छ । मानिसका विभिन्न किसिमका क्रियाकलापबाट वायुमण्डलमा वायु प्रदूषण बढ्दै गएको पाइन्छ । मानिसको कारणबाट वायुमण्डल पनि परिवर्तन हुने गर्दछ ।

(ग) **पारिस्थितिक प्रणालीमा परिवर्तन :** मानिसका क्रियाकलापबाट पारिस्थितिक प्रणाली पनि परिवर्तन हुँदै जान्छ जस्तै मानिसले जङ्गलमा डढेलो लगाउँदा, खेती भूमिलाई विस्तार गर्दा, वनजङ्गल विनास गरेर मानिसले पारिस्थितिक प्रणालीमा परिवर्तन ल्याएको छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) मानिस र वातावरणको बिचको सम्बन्धमा रहेका विचार उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) मानिस र वातावरण बिचको सम्बन्धमा समायोजन भन्नाले के बुझिन्छ छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ग) मानिस र वातावरण बिचको सम्बन्धमा परिवर्तन भन्नाले के बुझिन्छ छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) मानिस र वातावरणबिचको सम्बन्धलाई प्रस्ट पार्नुहोस् ।

पाठ २ मानव उद्विकास

जीव विज्ञानमा प्राणीहरूको विकास अत्यन्तै सूक्ष्म एककोषीय जीवहरूबाट अगाडि बढेको देख्न सकिन्छ । पुराना जीवबाट नयाँ जीव उत्पन्न हुने प्रक्रियालाई क्रम विकास भनिन्छ । आज संसारमा देखिने मानिस वर्तमान अवस्थामा नै उत्पत्तिा भएको होइन । मानव विकासको इतिहासलाई हेर्ने हो भने विभिन्न चरणहरू पार गर्दै आजको अवस्थामा आएको देखिन्छ । मानिसको विकास पनि त्यस्तै एककोषीय जीवहरूबाट पानीमा भएको हो । क्रम विकाससम्बन्धी फेला परेका विभिन्न प्रमाणहरूअनुसार साधारण जीवहरू बाट बिस्तारै विस्तारै जटिल शरीर भएका जीवहरूको उत्पत्ति भएको पाइन्छ । प्राचीन मानवको विकास क्रम अफ्रिकामा भएको पाइन्छ ।

सन् १८५९मा चार्ल्स डार्विनले जाति वर्गको उत्पत्ति ९त्जभ इचष्नष्ल या क्उभअष्भक० नामक पुस्तक प्रकाशन गरे जसमा उनले मानव विकासको सम्बन्धमा विस्तृत व्याख्या गरेका छन् । उनले मानवको विकास कुनै आदिम स्वरूपबाट भएको र त्यही आदिम स्वरूपबाट विकसित भई बादरसम्म आइपुगको कुरा उल्लेख गरेका छन् । उनकाअनुसार मानिस र बादरको साझा पुर्खा रौँयुक्त, पुच्छर भएको चौपाया र जङ्गलमा बस्ने विशेषता भएको थियो । उनले आफ्नो सिद्धान्तलाई पुष्टि गर्न विभिन्न प्रकारका प्रमाणहरू पेस गरेका छन् । यस्ता प्रमाणहरूमा शरीरको रचना, जनावरहरूको भ्रूणको तुलना, मानिसको शरीरको मेरुदण्डको अन्तिममा भएको पुच्छरे हाडको अध्ययन, विभिन्न ठाउँमा पाइएका जीवावशेषहरू आदि रहेका छन् ।

यसरी चार्ल्स डार्विनले पत्ता लगाएको सिद्धान्त लामो समयसम्म प्रभावकारी रह्यो । त्यसपछिका विद्वान्हरूले मानव विकाससम्बन्धी सिद्धान्तलाई परिमार्जन गरेको पाइन्छ । मानव विकासको सूक्ष्म अध्ययन गरी त्यसका आधारमा प्राप्त निष्कर्षलाई आधार बनाई मानव विकासलाई ऐतिहासिक रूपमा व्याख्या गरिएको पाइन्छ । यसका लागि अफ्रिका, एसिया र युरोपका विभिन्न ठाउँमा पाइएका मानव अवशेषलाई अध्ययन गरिएको पाइन्छ । डार्विनका अनुसार संसारका अनेक प्राणीहरूमध्ये मानिस एक प्राणी हो । अध्ययनअनुसार मानिससँग मिल्ने सबैभन्दा नजिकको प्राणी बाँदर देखियो । त्यसैले मानिसको विकास यही बानरबाट भएको हुनुपर्दछ र यसलाई नै मानिसको पुर्खा मान्न सकिन्छ भन्ने तर्क प्रस्तुत गरेका छन् । अनि मानव ढुङ्गे युग हुँदै विभिन्न चरणहरू पार गर्दै आजको समयसम्म आइपुग्दा अत्यन्त विकसित र अत्याधुनिक भइसकेको छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) क्रम विकास भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ख) अध्ययनअनसार मानिससँग मिल्ने सबैभन्दा नजिकको प्राणी के रहेछ ?

(ग) मानव उद्विकासको बारेमा चार्ल्स डार्विनले प्रकाशन गरेको पुस्तकको नाम के हो ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् : :**

(क) मानव उद्विकासको बारेमा एक निबन्ध लेख्नुहोस् ।

पाठ ३ मानिस र वातावरण

शाब्दिक अर्थमा हेर्दा वात र आवरण दुईओटा शब्दहरू मिली वातावरण भन्ने शब्द बनेको छ । वातावरणका दुईओटा शब्दमध्ये वात शब्दको अर्थ वायु र आवरण शब्दको अर्थ ढक्कन वा खोल भन्ने बुझिन्छ । तसर्थ पृथ्वीको वरिपरि ढाकेर रहेको वा चारैतिर फैलिएर रहेको वायुमण्डलीय तहलाई वा परिवेशलाई वातावरण (Environment) भनिन्छ । अर्को शब्दमा वातावरण भन्नाले वरिपरिको परिवेशलाई बुझिन्छ जहाँ सम्पूर्ण जीवजन्तुहरू अस्तित्वमा रहन सकेका छन् । प्राणीहरूको जीवन र विकासमा प्रभाव पार्ने बाहिरी अवस्था नै वातावरण हो । वातावरण नै सम्पूर्ण जीवजन्तुको अस्तित्वको आधारशिलाको रूपमा रहेको हुन्छ । मानव लगायत सम्पूर्ण जीवजन्तुको वृद्धि, विकास र परिवर्तनमा वातावरणले प्रभाव पारिरहेको हुन्छ । संसारका मानव लगायत सम्पूर्ण प्राणीहरू एक आपसमा अन्तरनिर्भर हुनुको साथै वातावरणमा नै पूर्ण रूपमा आश्रित वा निर्भर रहेका हुन्छन् । अर्थात् संसारमा विभिन्न जीवजन्तुहरू वातावरणमा आफूलाई समायोजित गरी एकआपसमा अन्तर निर्भर रहेका छन् ।

वातावरणको क्षेत्र व्यापक र विस्तृत रहेको हुनाले संकुचित परिभाषाबाट मात्र परिभाषित गर्न सकिँदैन, मानवीय आपसी व्यवहार र प्रकृतिसँगको अन्तरक्रियाहरूको सम्बन्धबाट निर्माण भएको परिवेश नै वातावरण हो । जहाँ मानिस लगायत अन्य जीवित प्राणीहरूको वृद्धि, विकास तथा अन्य क्रियाकलापमा प्रभाव पार्दछ । कुनै समयमा कुनै ठाउँमा सजीव तथा निर्जीव वस्तुहरूबाट निर्मित परिवेश तथा अवस्था वातावरण हो जसमा मानिसलगायतका जीवजन्तु र वनस्पतिको अन्तरक्रियात्मक सम्बन्ध रहेको हुन्छ र उनीहरूको बिचमा अन्तरनिर्भरता समेत रहेको हुन्छ ।

वातावरणका प्रकारहरू (Types of Environment)

वातावरण भनेको मानिसको वरिपरि रहेका सम्पूर्ण जैविक तथा अजैविक तत्त्वहरूको संयोग हो । जैविक तथा अजैविक सबै वस्तुहरूको मानिसलाई आफ्नो आवरणमा राख्दछन् अथवा जुन वस्तुबाट हामी घेरिएका छौँ तिनै वस्तुहरू नै वातावरणका घटकहरू हुन र मानिसको जीवनमा यी सबैको एकीकृत प्रभावलाई वातावरण भनिन्छ । सामान्यतया वातावरणलाई दुई भागमा बाँडेर अध्ययन गरिन्छ । प्रकृति प्रदत्त वस्तुहरूको आधारमा निर्माण भएको वातावरणलाई प्राकृतिक वातावरण र मानवीय क्रियाकलापबाट निर्माण भएको वातावरणलाई सांस्कृतिक वातावरण भनिन्छ । यी दुवै वातावरणको सम्बन्ध एक आपसमा नजिकको हुने गर्दछ । यी दुई वातावरणका पक्षहरूलाई निम्नलिखित रूपमा व्याख्या गर्न सकिन्छ :

(क) प्राकृतिक वातावरण (Physical or Natural Environment)

प्रकृतिले मानवीय हितका लागि नि:शुल्क रूपमा प्रदान गरेका वस्तुहरूलाई प्राकृतिक वस्तु भनिन्छ । यिनै प्रकृतिले उपहार स्वरूप दिएका प्राकृतिक वस्तुहरूको कारणले गर्दा उत्पन्न हुन जाने परिस्थितिलाई प्राकृतिक वातावरण (natural environment) भनिन्छ । प्राकृतिक वातावरणका तत्त्वहरूमा वनजङ्गल, माटो, खनिज,

हावापानी, सौर्यशक्ति, भौगोलिक बनावट, नदीनाला, समुद्र, ताल तलैया, गुरुत्वाकर्षण शक्ति आदि पर्दछन् । यी माथिका विभिन्न प्राकृतिक तत्त्वहरूको कारणले कुनै पनि स्थानको प्राकृतिक वातावरणको निर्माण हुन्छ जस्तै नेपालको हिमाली क्षेत्रको वातावरण, पहाडी क्षेत्रको वातावरण र तराई क्षेत्रको प्राकृतिक वातावरण । प्राकृतिक वातावरणको निर्माणमा प्राकृतिक वातावरणका तत्त्वहरूले महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछन् । धरातलका सबै ठाउँमा सबै तत्त्वहरूको समान प्रभाव नपरेको पनि हुन सक्दछ तर प्राय: सबै जसो ठाउँहरूमा यी तत्त्वहरूको केही न केही भूमिका रहेको हुन्छ ।

विभिन्न ठाउँहरूमा प्राकृतिक विविधता वा स्थानीय वातावरणका तत्वहरूले प्राकृतिक वातावरण निर्माणमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछन् । विभिन्न प्राकृतिक तत्वहरू हावापानी, माटो, सौर्यशक्ति, जैविक तत्वहरू, जीवजन्तुहरू, खनिज, पानी, वनस्पति, अवस्थिति, विस्तार, भूआकृति आदि तत्त्वहरूको संयुक्त परिस्थितिबाट प्राकृतिक वातावरण निर्माण हुन जान्छ । मानव जीवनमा प्राकृतिक वातावरणको महत्त्वपूर्ण भूमिका वा प्रभाव परेको पाइन्छ । मानिसको व्यवसाय, संस्कृति, शारीरिक बनावट, रङ, लवाइखवाइ आदिमा प्राकृतिक वातावरणको प्रभाव परेको हुन्छ । प्राकृतिक वातावरणको कारणले गर्दा सम्पूर्ण जीवजगतको अस्तित्व रहेको पाइन्छ । वर्तमान समयमा मानिसका विभिन्न क्रियाकलापहरूबाट प्राकृतिक वातावरणमा नकारात्मक प्रभाव पर्न थालेको पाइन्छ । प्राकृतिक वातावरणमा आएको ह्रासको कारण मानिसले विभिन्न प्रकारका अप्रत्याशित समस्याहरू भोग्दै आउनुपरेको छ । त्यसैले भावी पुस्ताका लागि पनि प्राकृतिक वातावरणलाई जोगाई राख्नु आवश्यक छ ।

(ख) **सांस्कृतिक वातावरण (Cultural Environment)**

मानिस र प्राकृतिको बिचमा हुने पारस्परिक अन्तरक्रियाको कारण उत्पन्न हुने वातावरणलाई सांस्कृतिक वातावरण (cultural environment) भनिन्छ । प्राकृतिक वातावरणका तत्वहरू माथि मानिसको बुद्धि र विवेकले निर्माण गर्ने वातावरण नै सांस्कृतिक वातावरण हो । प्राकृतिक वातावरण माथि मानिसले विकास गरेको विज्ञान र प्रविधिको विकासले असम्भव प्राय: ठानिएका क्षेत्रमा नयाँ नयाँ आविष्कारहरूले तिनीहरूलाई सम्भव बनाइदिएका छन् । यस कारणले नयाँ वातावरणको सिर्जना भएको पाइन्छ । यसरी मानिसले वा मानवीय क्रियाकलापले निर्माण गरिएको वातावरण सांस्कृतिक वातावरण हो । सांस्कृतिक वातावरणलाई मानव निर्मित वातावरण पनि भनिन्छ । सांस्कृतिक वातावरणका तत्त्वहरूमा यातायात, सञ्चार, बस्ती, खोज, अनुसन्धान, धर्म, भाषा, उद्योग, व्यवसाय, शासन व्यवस्था, जनघनत्व, जनसङ्ख्या वितरण, साहित्य, कला, ज्ञान, संस्कार, गीत, सङ्गीत, पर्व, प्रथा आदि पर्दछन् । यिनै नयाँ सिर्जना भएका वातावरण नै सांस्कृतिक वातावरण हो । प्रतिकूल प्राकृतिक वातावरणका पक्षहरूलाई आफ्नो अनुकूल बनाएर प्रयोग गर्दा नै मानिसले विभिन्न किसिमका सांस्कृतिक वातावरणको निर्माण गरेको पाइन्छ ।

वर्तमान समयमा सांस्कृतिक वातावरणका तत्त्वहरू माथि पनि प्रतिकूल असर परिरहेको पाइन्छ । सांस्कृतिक वातावरणका तत्त्वहरू पनि स्थानीय रूपमा फरक फरक रहेको पाइन्छ । हाम्रा सांस्कृतिक वातावरणका तत्त्वहरू जस्तै रहनसहन, परम्परा, भेषभूषा, चालचलन, धर्म, साहित्य, कला आदि तत्त्वहरूमा विभिन्न समयमा

विभिन्न किसिमले परिवर्तनहरू आइरहेका छन् । यस्तो सांस्कृतिक वातावरणमा आउने विकृतिले हाम्रो धर्म, भाषा, संस्कृति र परम्परामा नकारात्मक प्रभाव पारिरहेको छ । समाजमा अराजकता, उच्छृङ्खलता, उदण्डता, अश्लीलता जस्ता कुराहरूले समाजलाई र देशलाई नै नराम्रोसँग प्रभाव पारिरहेको वर्तमान अवस्थामा यस्ता कुराहरूलाई निरुत्साहित गरी समाजमा राम्रा परम्परा र संस्कृतिलाई जगेर्ना गर्नुपर्दछ ।

प्राकृतिक तथा सांस्कृतिक वातावरणका तत्वहरू (Factors of Natural and Cultural Environment)

मुख्यतया वातावरणलाई प्राकृतिक र सांस्कृतिक गरी दुई भागमा विभाजन गरिन्छ । प्राकृतिक वातावरणअन्तर्गत प्रकृतिले मानिसलाई निशुल्क रूपमा प्रदान गरेका वस्तुहरूबाट सिर्जित वातावरण हो । प्राकृतिक तत्त्वहरू जस्तै धरातलीय बनोट, चट्टानको प्रकृति, हावापानी, वनस्पति, सूर्यको प्रकाश, नदीनाला, वायुको अवस्था, समुद्र आदिको अन्तर सम्बन्धबाट निर्मित परिस्थिति नै प्राकृतिक वातावरण हो । मानवीय क्रियाकलापहरूबाट प्रेरित भई सामाजिक पक्षहरूको प्रभाव तथा मौजुदा स्थितिमा अग्रसर भइरहनुलाई सांस्कृतिक वातावरण भनिन्छ । वास्तवमा मानिसको निर्माण एवम् रचनालाई नै सांस्कृतिक वातावरण मानिन्छ । मानिसले विकास गरेका वा मानिसका क्रियाकलापहरूले सिर्जना भएका वस्तु, विधि वा व्यवस्थाहरू सांस्कृतिक वातावरण हो ।

प्रत्येक वातावरणको सिर्जना हुनका लागि आफ्नै आफ्नै प्रकारका कारक तत्त्वहरू क्रियाशील रहेका हुन्छन् । ती कारक तत्त्वहरूको बिचमा एक आपसमा अन्तर सम्बन्ध रहिरहेको हुन्छ । विभिन्न तत्त्वहरूको बिचको अन्तरनिर्भरता वा अन्तर सम्बन्धले वातावरण निर्धारण गरेको हुन्छ । वातावरण चाहे प्राकृतिक होस् वा सांस्कृतिक होस् तिनीहरू तीनओटा अङ्गहरू मिलेर क्रियाशील रहन्छन् :

१. शक्ति (force)

२. प्रक्रिया (process)

३. तत्त्व (element)

उपयुर्क्त तीनओटा कुराहरूबाट नै वातावरण सञ्चालित हुन्छ । यी तत्त्वहरूलाई क्रमश: प्राकृतिक र सांस्कृतिक वातावरणमा यसरी व्याख्या गर्न सकिन्छ ।

(क) प्राकृतिक वातावरणका तत्त्वहरू (Factors of Natural Environment)

प्राकृतिक वातावरणलाई तीनओटा कारक तत्त्वहरूले आफ्नो आफ्नो प्रकारले प्रभावित गर्दछन् । प्राकृतिक शक्ति, प्राकृतिक प्रक्रिया र प्राकृतिक तत्त्वहरूले प्राकृतिक वातावरण निर्माणमा सघाउ पुऱ्याउँछन् । यिनीहरूलाई निम्नानुसारले व्याख्या गर्न सकिन्छ :

(अ) **प्राकृतिक शक्ति :** प्राकृतिक शक्ति भन्नाले पृथ्वीलाई गतिशील गराउने प्रकृति प्रदत्त मौलिक शक्तिलाई बुझाउँछ । प्राकृतिक शक्तिलाई आन्तरिक र बाहृय गरी दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ । आन्तरिक प्राकृतिक शक्ति अदृश्य किसिमको हुन्छ । यस्तो आन्तरिक शक्ति पनि बिस्तारै हुने शक्ति र आकस्मिक शक्ति दुवैले प्राकृतिक वातावरणमा प्रभाव पार्दछन् । बिस्तारै हुने आन्तरिक शक्तिमा प्लेट विवर्तनिक

शक्ति (Plate tectonic forces) पर्दछ भने आकस्मिक शक्तिमा ज्वालामुखी, भूकम्प आदि पर्दछन् । बाह्य प्राकृतिक शक्तिमा नदी, हिमनदी, हावा, सौर्यताप, सामुद्रिक छाल, ज्वारभाटाहरू आदि पर्दछन् । यस्ता बाह्य शक्तिहरूले प्राकृतिक वातावरणमा प्रभाव पार्ने गर्दछन् । यसैले प्राकृतिक वातावरण प्राकृतिक शक्तिमा निर्भर रहने गर्दछ । यदि यस्ता शक्तिहरू प्रभावकारी रूपमा सक्रिय हुन्छन् भने छिटो प्राकृतिक वातावरण परिवर्तित हुन्छ र यस्ता शक्ति कम सक्रिय हुन्छ भने प्राकृतिक वातावरणमा बिस्तारै परिवर्तनहरू देखा पर्दछन् । यसरी प्राकृतिक शक्ति प्राकृतिक वातावरणको निर्धारक तत्त्व बनेको हुन्छ ।

(आ) **प्राकृतिक प्रक्रियाः** पृथ्वीको बनोटअनुसार विभिन्न स्थानमा विभिन्न प्रकारका प्रक्रियाहरू विद्यमान रहन्छन् । विभिन्न स्थानमा विभिन्न प्रक्रियाबाट वातावरणका अवस्थाहरू परिवर्तित हुन्छन् । नदीका विभिन्न प्रक्रियाहरू, हिमनदीका प्रक्रियाहरू वायुका प्रक्रियाहरू, सामुद्रिक छाल र ज्वारभाटाका प्रक्रियाहरू, सौर्य तापका प्रक्रियाहरू आदि प्राकृतिक प्रक्रियाअन्तर्गत पर्दछन् । यी विभिन्न प्रक्रियाहरूले आफ्नो किसिमले प्राकृतिक वातावरणको निर्माण गर्दछन् । यस्ता प्रक्रियाहरू पूर्णरूपले गतिशील रहेका हुन्छन् ।

(ग) **प्राकृतिक तत्त्वहरू :** प्राकृतिक वातावरणको निर्माणमा प्राकृतिक तत्त्वहरू महत्त्वपूर्ण मानिन्छन् । यस्ता तत्त्वहरूलाई भौतिक तत्त्व, जैविक तत्त्व र अमूर्त तत्त्वहरूअन्तर्गत राख्न सकिन्छ । वातावरण निर्माणमा भूमिका खेल्ने भौतिक तत्त्वहरूअन्तर्गत भूस्वरूप, माटो, खनिज, जलाशय आदि पर्दछन् । प्राकृतिक वातावरण निर्माणमा भूमिका खेल्ने जैविक तत्वहरूमा वनस्पति, जीवजन्तु, पशुपन्छी, सूक्ष्म जीवाणु आदि पर्दछन् । त्यस्तै प्राकृतिक वातावरण निर्माणमा भूमिका खेलने अमूर्त तत्त्वहरूमा प्रदेश, अवस्थिति, विस्तार, आकृति आदि पर्दछन् । यस्ता प्राकृतिक तत्त्वहरूबिच समानुपातिक सम्बन्ध कायम हुन नसकेमा प्राकृतिक वातावरणमा समस्या उत्पन्न हुने गर्दछ । यसप्रकार प्राकृतिक तत्त्वहरू प्राकृतिक वातावरणमा परिवर्तन गर्ने मुख्य तत्त्वहरू हुन् ।

(ख) सांस्कृतिक वातावरणका तत्त्वहरू (Factors of Cultural Environment)

प्राकृतिक शक्तिलाई बिस्तारै न्यूनीकरण गर्दै मानवीय शक्तिको प्रभाव बढाएर सिर्जना हुने नयाँ परिस्थिति सांस्कृतिक वातावरण हो । सांस्कृतिक शक्ति, सांस्कृतिक प्रक्रिया र सांस्कृतिक तत्त्वहरूले सांस्कृतिक वातावरण निर्माणमा सघाउ पुऱ्याउँदछन् । सांस्कृतिक वातावरणका कारक तत्वहरूलाई निम्नानुसार देखाउन सकिन्छ ।

(अ) **सांस्कृतिक शक्ति :** समाजलाई परिवर्तनतर्फ लैजाने शक्तिहरू जस्तै सामाजिक सङ्गठन, राष्ट्र, महादेशीय भावना, राजनीतिक विचारधारा, शिक्षा, चेतना, धार्मिक भावना आदि सांस्कृतिक शक्तिहरू हुन् । यिनै सांस्कृतिक शक्तिहरूको कारणबाट कुनै पनि ठाउँको सांस्कृतिक वातावरणको निर्माण हुन्छ । सांस्कृतिक शक्ति भन्नाले मानिसले निर्माण गर्ने सामाजिक सङ्गठनहरू हुन् । यस्ता सामाजिक सङ्गठनहरूले समाजमा राष्ट्रमा परिवर्तन ल्याउने गर्दछन् जस्तै राजनीतिक सङ्गठनहरू, सामाजिक सङ्गठनहरू, धार्मिक सङ्घ संस्थाहरू, आर्थिक सङ्गठनहरू आदि । यी विभिन्न शक्तिले विभिन्न ठाउँमा विभिन्न प्रकारले कार्य गरिरहेका हुन्छन् । यस्ता विभिन्न किसिमका शक्तिहरूले कुनै पनि ठाउँको सांस्कृतिक वातावरण निर्माण गर्ने गर्दछन् ।

(आ) सांस्कृतिक प्रक्रिया : जुनसुकै समाजमा पनि आफ्ना आफ्ना रीतिस्थिति रहनसहन, परम्परा, भेषभूषा, लोक संस्कृति रहेका हुन्छन् । यिनै कुराहरूको सञ्चालनको निश्चित प्रक्रिया रहेको हुन्छ । यिनै प्रक्रियाहरूको कारण सांस्कृतिक वातावरणको सिर्जना हुन्छ । प्रक्रियाअन्तर्गत उनीहरूको त्यहाँको भौगोलिक वातावरणलाई विचार गरेर अवलम्वन गर्ने तौर तरिकालाई जनाउँछ । मानिसहरू समाजमा सामाजिकीकरण हुने आफ्नै किसिमका प्रक्रियाहरू हुन्छन् । यस्ता सामाजिक र सांस्कृतिक प्रक्रियाबाट सामाजिक वा सांस्कृतिक वातावरणको निर्माण हुन्छ ।

(इ) सांस्कृतिक तत्वहरू: प्राकृतिक विविधतासँग मानिसका इच्छा, आवश्यकता फरक फरक हुने गर्दछन् । मानिसका फरक फरक किसिमका इच्छा आवश्यकता पूरा गर्दा विभिन्न तत्वहरूको सिर्जना हुन्छ यस्ता तत्वहरूलाई सांस्कृतिक तत्व भनिन्छ । सांस्कृतिक वातावरणका तत्वहरूमा परिवार, धर्म, संस्कृतिक, शिक्षा, बाजागाजा, कला, साहित्य, यन्त्र, ज्ञान विज्ञान तथा प्रविधिहरू आदि पर्दछन् । यस्ता विभिन्न किसिमका सांस्कृतिक तत्वहरूको अन्तर निर्भरता वा अन्तरसम्बन्धले सांस्कृतिक वातावरणको निर्माण गर्दछन् । यसैले मानिसका सांस्कृतिक रहनसहनलाई सांस्कृतिक वातावरणको तत्व मानिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) वातावरणका पक्षहरूलाई कति भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ?

(ख) प्राकृतिक वातावरणका कतिओटा कारक तत्वहरू रहेका हुन्छन् ?

(ग) सांस्कृतिक वातावरणका कतिओटा कारक तत्वहरू रहेका हुन्छन् ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) प्राकृतिक वातावरण भन्नाले के बुझिन्छ ? छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(ख) सांस्कृतिक वातावरण भन्नाले के बुझिन्छ ? छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) प्राकृतिक वातावरणका कारक तत्वहरूलाई उदाहरणसहित व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ख) सांस्कृतिक वातावरणका कारक तत्वहरूलाई उदाहरणसहित व्याख्या गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंको समुदायमा रहेका प्राकृतिक वातावरण र सांस्कृतिक वातावरणका तत्वहरूलाई एउटा तालिकामा देखाउनुहोस् ।

पाठ ४ मानवीय क्रियाकलापमा वातावरणको प्रभाव

मानिसको विभिन्न किसिमका क्रियाकलाप तथा जीवन पद्धतिमा वातावरणको प्रभाव पर्दछ । कुनै पनि ठाउँका बासिन्दाहरूको क्रियाकलाप, आचार, विचार, संस्कृति आदिमा त्यहाँको प्राकृतिक वातावरणको प्रत्यक्ष प्रभाव परेको हुन्छ । हावापानीअनुसार पृथ्वीमा भिन्न भिन्न प्रदेशहरू रहेका छन् । समान किसिमका हावापानीका विशेषता भएका क्षेत्रलाई हावापानीका प्रदेश भनिन्छ । पृथ्वीका सम्पूर्ण क्षेत्रमा एकै किसिमका हावापानी पाइँदैन । हावापानीका आधारमा छुट्याइएका विश्वका विभिन्न प्रदेशहरूका मानवीय क्रियाकलापमा वातावरणको प्रभावलाई निम्नअनुसार वर्णन गर्न सकिन्छ :

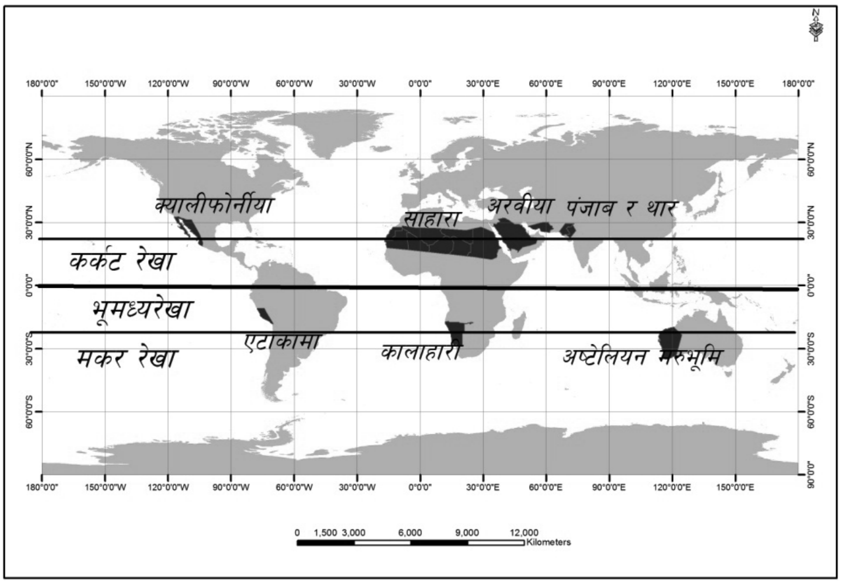
(क) भूमध्येरेखीय क्षेत्र : भूमध्यरेखाको वरपर ५° अक्षांश र समुद्रको किनारमा १०° अक्षांशसम्मका भूभागमा यो हावापानी पाइन्छ । यस क्षेत्र अन्तर्गत दक्षिण अमेरिकाको अमेजन बेँसी, अफ्रिकाको कङ्गो बेँसी र एसियाका दक्षिणपुर्बी देशहरू पर्दछन् । यस क्षेत्रका मुख्य विशेषताहरूमा बर्सैभर तापक्रम उच्च रहनु, ऋतु परिवर्तन नहुनु, अत्यधिक वर्षा हुनु, घना सदाबहार वनस्पति पाइनु आदि रहेका छन् । यस प्रदेशमा सर्यको किरण सिधा हुने हुनाले वार्षिक तापक्रम औसत रूपमा ३५° सेल्सियसको हाराहारीका हुनु, र संवाहनिक वर्षा २०० देखि २५० से.मि. हुने गर्दछ । यस क्षेत्रमा पाइने अग्ला र बाक्ला रुखहरू तथा लहराहरूले गर्दा सर्यको किरण भुइँसम्म पग्न पाउँदैन । यहाँको धरातल सधैँ ओसिलो र धेरै जसो ठाउँमा दलदले प्रकारको जमिन पाइन्छ । हावा पनि ओसिलो भएको कारणले सापेक्षिक आर्द्रता पनि ८० प्रतिशत भन्दा बढी नै रहन्छ ।

यस प्रदेशमा बस्ने मानिसहरू विभिन्न ठाउँमा विभिन्न जातका रहेका छन् । दक्षिण अमेरिकाको अमेजन बेँसीमा बस्ने मानिसहरूलाई बोरो, अफ्रिकाको कङ्गो बेँसीमा बसोबास गर्ने मानिसहरूलाई पिग्मी र एसियाका दक्षिणपुर्बी देशहरूमा बसोबास गर्ने मानिसहरूलाई सेमाङ जातिको रूपमा चिनिन्छ । यस क्षेत्रका मानिसहरूको जीवनशैली समग्रमा कष्टप्रद रहेको पाइन्छ । यिनीहरूले आदिम प्रकारको जनजीवन व्यतित गरेको पाइन्छ । यस क्षेत्रका प्राय:जसो मानिसहरूको मुख्य पेसा सिकार गर्न नै हो । त्यसका साथै यस क्षेत्रका मानिसहरूको अर्को पेसा कृषि तथा माछा मार्ने रहेको पाइन्छ । यिनीहरूको भोजनमा सिकारबाट उपलब्ध मासु, माछा, कन्दमुल, फलफूल, सागसब्जी, जनावरहरूको रगत आदि रहेको पाइन्छ । गर्मी हावापानी हुनाले यहाँका मानिसहरू पातलो कपडा लगाउँछन् । यिनीहरूको घर सामान्यतया अस्थायी प्रकारको हुन्छ । यिनीहरूको २०/२५ घरका झुपडीहरूको सानो सानो बस्ती रहेको हुन्छ । धनुष, तीर, भाला, बल्छी, काठका भाँडाहरू, आदि उपकरणहरूले सिकार खेल्ने, माछा मार्ने, खेती गर्ने आदि गर्दछन् ।

पर्यटनको विस्तारले यहाँका मानिसहरूको आर्थिक गतिविधिमा परिवर्तन आएको छ । अन्य क्षेत्रका मानिसहरूको सम्पर्कले यिनीहरू आजकल यिनीहरू धेरै चेतनशील भएका छन् । वर्तमान समयमा विश्वव्यापीकरणको कारणले गर्दा यिनीहरूको जीवन पद्धतिमा पनि परिवर्तनहरू देखा परेको पाइन्छ । । यिनीहरू पछिल्लो

समयमा पुरानो जीवनशैली बदल्दै विभिन्न आर्थिक क्रियाकलापमा संलग्न भएको पाइन्छ । त्यहाँका सरकार हरूले यिनीहरूको पिछडिएको अवस्था उठाउन विभिन्न प्रयासहरू गरिरहेका छन् ।

(ख) **ऊष्ण मरुस्थलीय क्षेत्र :** दुबै गोलार्धको २०° देखि ३०° अक्षांशका महादेशको पश्चिमी भागमा यो हावापानी पाइन्छ । यस क्षेत्रमा अत्यन्त शुष्क हावापानी रहेको हन्छ । यस क्षेत्रमा संसारको सबैभन्दा कम वर्षा र उच्चतम तापक्रम रहेको हन्छ । अत्यधिक तापक्रम, नगन्य वर्षा, बालुवामय जमिन ऊष्ण मरुस्थलीय क्षेत्रका पहिचान हुन् । विश्वको करिब एक तिहाइ भभागमा यो क्षेत्र विस्तारित रहेको छ । एसियाको अरब र थार मरुभूमि, अफ्रिकाको सहारा र कालाहारी मरुभूमि, अस्ट्रेलियाको पश्चिमी तथा मध्यवर्ती मरुस्थल, उत्तर अमेरिकाको एरिजोना र क्यालिफोर्निया क्षेत्र, दक्षिण अमेरिकाको अटाकामा मरुस्थल विश्वमा ऊष्ण मरुस्थलको रूपमा परिचित छन् । यस क्षेत्रमा ग्रीष्म ऋतुमा औसत तापक्रम ४०° से. भन्दा बढी हुन्छ भने औसत वार्षिक वर्षा २५ से.मि. भन्दा कम हुन्छ । कुनै कुनै समयमा लगातार तीनचार वर्षसम्म पनि वर्षा हुँदैन । यहाँका प्रमख वनस्पतिहरूमा घाँस, काँडेदार झाडी, खजुर ताड आदि रहेका हुन्छन् ।

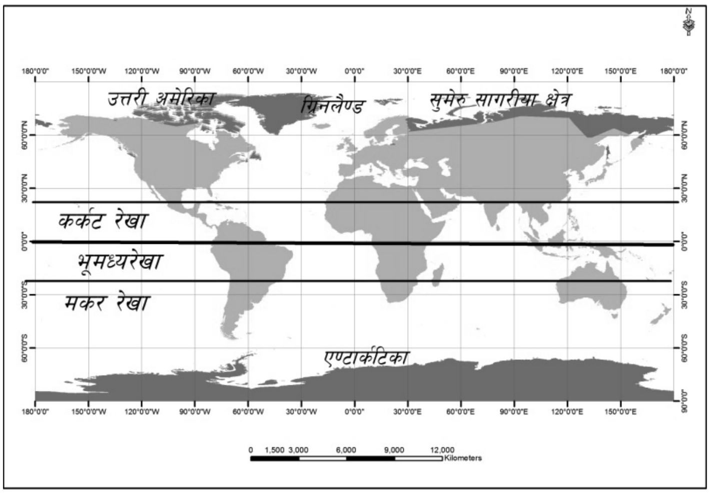


यस क्षेत्रमा बस्ने मुख्य जातिहरूमा बुसमेन, बादाबिन आदि रहेका छन् । मुख्य गरी जङ्गली जनावरहरूको सिकार गर्नु र पशुपालन यिनीहरूको मुख्य पेसा हो । यस क्षेत्रका मानिसहरूको जीवनशैली समग्रमा कष्टप्रद रहेको पाइन्छ । यिनीहरू मरुस्थलमा प्रशस्त मात्रामा काठ नपाइने हुदाँ छालाका तम्बुहरू बनाएर अस्थायी प्रकारका घरहरू बनाउँछन् । एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा बसाइँ सर्दा यस्ता तम्बुहरू उखेलेर लैजान्छन् । यिनीहरूको भोजनमा विभिन्न जनावर, पन्छी, कन्दमूल, फलफूल, आदि रहेका छन् । गर्मी हावापानी हुनाले पातलो कपडा मात्र प्रयोग गरिन्छ । जाडोको समयमा छाला ओड्ने गर्दछन् ।

पछिल्लो समयमा यहाँका मानिसहरूको आर्थिक गतिविधिमा परिवर्तन आएको छ । विभिन्न कारणले यिनीहरू आजकल यिनीहरू धेरै चेतनशील भएका छन् । वर्तमान समयमा विश्वव्यापीकरणको कारणले गर्दा यिनीहरूको

जीवन पद्धतिमा पनि परिवर्तनहरू देखा परेको पाइन्छ । यिनीहरू पछिल्लो समयमा पुरानो जीवनशैली बदल्दै विभिन्न आर्थिक क्रियाकलापमा संलग्न भएको पाइन्छ । त्यहाँका सरकारहरूले पनि यिनीहरूको पिछडिएको अवस्था उठाउन विभिन्न प्रयासहरू गरिरहेका छन् ।

(ग) **ध्रुवीय क्षेत्र :** पृथ्वीको दुवै गोलार्धको ध्रुवीय क्षेत्र शीतप्रधान तथा हिमाच्छादित क्षेत्र रहेको छ । यो क्षेत्र दुवै गोलार्धको ७० डिग्रीदेखि ९० डिग्री अक्षांशसम्म पर्दछ । जुन उत्तरमा आर्कटिक महासागरको चारैतर्फ फैलिएको छ । यो प्रदेश उत्तर अमेरिकामा अलास्का तथा क्यानडाको उत्तरी क्षेत्र, ग्रिनल्यान्ड टापु, उत्तरी युरोपको स्केन्डेनेभियन देशहरू, युरेसियामा उत्तर साइबेरियामा रहेको छ । दक्षिणी गोलार्धमा यस क्षेत्रमा मानव बसोवास रहेको छैन । यस प्रदेशका मुख्य विशेषताहरू अत्यधिक चिसो, लामो रात, लामो शीत ऋतु, छोटो ग्रीष्म ऋतु, हिउँले ढाकेको भूसतह, हिम वर्षा र वनस्पतिको अभाव हुन् । यस प्रदेशलाई शीत मरुस्थल (cold desert) पनि भनिन्छ । वार्षिक औसत तापक्रम 0° भन्दा कम रहन्छ ।



यस प्रदेशमा बस्ने मानिसहरू विभिन्न ठाउँमा विभिन्न जातका रहेका छन् । क्यानडाको उत्तरी भाग र ग्रिनल्यान्डमा बस्ने मानिसलाई एस्किमो (Eskimo), युरोपको उत्तरी क्षेत्र स्केन्डनेभियन देशमा बस्ने मानिसलाई लेप्स (Laps), साइबेरियाको चिसो क्षेत्रमा बस्नेलाई सेमोयेड (Samoyeds), चकची (Chuchchis), याकुत (Yakuts) नामले चिनिन्छ । यस क्षेत्रका मानिसहरूको व्यवसाय, वस्त्र, खाना, तथा घर निर्माणमा वातावरणको प्रत्यक्ष प्रभाव परेको हुन्छ । यस क्षेत्रका मानिसहरूले जीवन निर्वाहका लागि जनावरको सिकार गर्ने, माछा मार्ने आदि गर्दछन् । शीतकालीन समयमा यिनीहरूको हुख्य पेसा जङ्गली जनावरको सिकार गर्नु हो । शीत ऋतुमा यिनीहरूको मुख्य सिकार सेतो रङको हिम भालु, बाह्रसिँगा आदि रहेको हुन्छ । यिनीहरूले सिकार गरेर ल्याएको मासु काँचै र आगोमा पकाएर दुवै किसिमले खाने गर्दछन् । माछा मार्न कुकुर र कायाक नामको डुङ्गा स्लेज (Sledge) लिई समुद्रमा जाने गर्दछन् । विभिन्न पन्छीहरूको सिकार गरेर पनि भोजन प्राप्त गर्दछन् । ताजा मासु प्राप्त नभएमा पुरानो जनावर तथा माछा खाएर भोक मार्ने गर्दछन् ।

यो प्रदेशमा अत्यधिक चिसो हुने हँदा टाउकोदेखि पैतालासम्मको वस्त्रको प्रयोग गर्दछन् । यिनीहरूले सिल

माछा, भालु आदि जनावरको छाला प्रयोग गर्दछन् । टाउकामा छालाको टोपी, शरीर ढाक्ने छालाको भित्रपट्टि जनावरको रौँ राखेर सिलाएको लामो वस्त्र र खुट्टामा छालाको जुत्ता लगाउँछन् । यस प्रदेशमा अत्यधिक चिसो र हावा पनि चिसो चल्ने हुँदा यसबाट बच्न नदी, समुद्रको किनार र अन्य सुरक्षित स्थानमा गुफा बनाई बसोबास गर्दछन् । यिनीहरूको गुफालाइ इग्लु (Igloo) भनिन्छ । ग्रीष्म ऋतुमा सिकार गर्न टाढा जाँदा अस्थायी बसोबासका लागि छालाको तम्बुको प्रयोग गर्दछन् । यिनीहरूले प्रयोग गर्ने यातायातका साधनमा स्लेज, कायक र उमियाक आदि रहेको पाइन्छ ।

समयक्रमसँगै यिनीहरूको जीवन शैलीमा परिवर्तन आएको पाइन्छ । अन्य क्षेत्रका मानिसहरूको सम्पर्कले यिनीहरू आजकल यिनीहरू धेरै चेतनशील भएका छन् । यिनीहरू पछिल्लो समयमा पुरानो जीवनशैली बदल्दै विभिन्न आर्थिक क्रियाकलापमा संलग्न भएको पाइन्छ । यिनीहरू आजकल नोकरी गर्ने, पेन्टिङको काम गर्ने, व्यापार गर्ने आदि आर्थिक क्रियाकलापहरू गर्ने गर्दछन् । यिनीहरूले आधुनिक उपकरणको प्रयोग गरी सामूहिक रूपमा सिकार गर्ने गर्दछन् । त्यहाँका सरकारहरूले यिनीहरूको पिछडिएको अवस्था उठाउन विभिन्न प्रयासहरू गरिरहेका छन् ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भूमध्यरेखीय हावापानीको प्रदेश दुवै प्रदेशको कति अक्षांशबिचमा पर्दछ ?

(ख) दक्षिण अमेरिकाको अमेजन बेँसीमा बस्ने मानिसहरूलाई के नामले चिनिन्छ ?

(ग) अरब र थार मरुभूमि कुन महादेशमा पर्दछन् ?

(घ) ध्रुवीय क्षेत्र दुवै गोलार्धको कति डिग्री अक्षांशसम्म पर्दछ ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भूमध्येरेखीय क्षेत्रमा मानवीय क्रियाकलापमा वातावरणको प्रभावलाई वर्णन गर्नुहोस् ।

(ख) ऊष्ण मरुस्थलिय क्षेत्रमा मानवीय क्रियाकलापमा वातावरणको प्रभावलाई वर्णन गर्नुहोस् ।

(ग) ध्रुवीय क्षेत्रमा मानवीय क्रियाकलापमा वातावरणको प्रभावलाई वर्णन गर्नुहोस् ।

पाठ ५ विश्वको मुख्य मुख्य जातिको जीवन प्रणाली

जब यस पृथ्वीमा मानव जातिको उत्पत्ति भयो त्यस समयमा संसारका सबै मानिस प्राय: एकै प्रकारका थिए । ती मानिसहरू विभिन्न कारणले गर्दा उत्पत्ति स्थलदेखि वितरित भएर उनीहरू संसारमा भिन्न भिन्न स्थानमा बसोबास गर्न थाले । फरक फरक भौगोलिक वातावरणमा मानिसहरूको रूपरेखा, शरीरको बनोट, चालचलन, रीतिरिवाज, आर्थिक गतिविधि आदि फरक हुँदै गए । भिन्न भिन्न ठाउँमा बसोबास गर्ने मानिसहरूमा भिन्न भिन्न किसिमका विशेषताहरू देखिन थाले । मानिसहरूको रूपरेखा, शरीरको बनोट, चालचलन, रीतिरिवाज आदिका आधारमा संसारका मानिसहरूलाई मुख्य गरी निम्नलिखित जातिमा विभाजन गर्न सकिन्छ । ती प्रत्येक जातिहरूको विशेषता, जीवन प्रणाली तथा तिनीहरूको बसोबासका प्रमुख स्थानहरूको बारेमा सङक्षिप्त परिचय यसप्रकार दिइन्छ :

(क) **गोरा जाति (Caucasoid)** : गोरा जातिको वर्ण सामान्यत गोरो हुने गर्दछ । यिनीहरू गहुँगोरो वर्णका पनि हुन्छन् । यस जातिका मानिसहरू संसारभरि फैलिएका पाइन्छन् । यस जातिका मानिसलाई ककेसियन (Caucasian) पनि भनिन्छ । यी जातिको मानिसहरूको मुख्य वासस्थान युरोप, अमेरिका, अस्ट्रेलिया, न्युजिल्यान्ड रहेको पाइन्छ । यसका साथै यिनीहरू एसियाको दक्षिणपश्चिम भाग, दक्षिण अमेरिकाको दक्षिणपुर्वी भाग र अफ्रिकाको उत्तरी भागमा पनि बसोबास गरेका पाइन्छन् । सामान्यतया यस जातिका मानिसहरूको शरीर अग्लो, नाक उठेको, मुख सानो, पातलो ओठ र गोरो अनुहार रहेको पाइन्छ । यिनीहरू प्राय: गरेर शिक्षित, मिहिनेती, प्रगति उन्मुख र सभ्य देखिएका छन् । यस जातिका मानिसहरूको जीवनस्तर गुणस्तरीय रहेको पाइन्छ । यिनीहरूको मुख्य पेसा उद्योग, व्यापार, सेवा आदि रहेको पाइन्छ । यस क्षेत्रका मानिसहरू विज्ञान र प्रविधिको अनि कला र कौशलमा निपुण रहेका छन् ।

नक्सा

(ख) **पहेला जाति (mongoloid)** : पहेँला जातिका मानिसलाई मङगोल जाति पनि भनिन्छ । यिनीहरू प्राय: कम उचाइका हुन्छन् । यिनीहरूको आँखा अलि साना, थेप्चिएको नाक, सानो निधार, फराकिला गाला हुन्छन् । यस जातिका मानिसहरूको मुख्य वासस्थान चीन, जापान, कोरिया, फिलिपिन्स, मलेसिया, म्यानमार, भुटान, नेपाल आदि एसियाको दक्षिणपुर्वी तथा उत्तरी खण्डहरू र उत्तर अमेरिकाको टुन्ड्रा प्रदेश, ग्रिनल्याण्ड तथा अमेजन बेँसीमा रहेको छ । यस जातिका मानिसहरू एसियाबाट अन्य महाद्वीपमा पनि फैलिएका छन् । यिनीहरूको जीवन प्रणाली स्थानीय वातावरणअनुसार फरक फरक रहेको पाइन्छ । उत्तर एसिया, उत्तर अमेरिका, अमेजन बेँसीमा बस्ने मानिसहरूको मुख्य पेसा माछा मार्ने, सिकार गर्ने र कन्दमुल जम्मा गर्ने आदि रहेको पाइन्छ । एसियाका अन्य भागमा बस्ने मानिसहरूको मुख्य पेसा कृषि रहेको छ भने यिनीहरू उद्योग, वाणिज्य र कला कौशलमा पनि लागेको पाइन्छ । पछिल्लो समय पहेँला जातिका मानिसहरू पनि उन्नति र प्रगतिको बाटामा लागेका पाइन्छन् ।

(ग) **काला जाति (negroid)** : यस जातिका मानिसको वर्ण कालो रहेको पाइन्छ । यिनीहरूको थेप्चिएको नाक, ओठ मोटो, कपाल घुम्रेको पाइन्छ । काला जातिको मुख्य वासस्थान अफ्रिका महाद्वीपमा रहेको पाइन्छ । यसबाहेक उत्तर अमेरिकाको दक्षिणी खण्ड, अस्ट्रेलिया, न्युगिनी, पश्चिमी टापु तथा इन्डोनेसियामा काला जातिका मानिसहरू बसोबास गरेका छन् । यिनीहरूको मुख्य पेसा पशु चराउने, सिकार खेल्ने, माछा मार्ने, जीवन निर्वाह खेती गर्ने आदि रहेको थियो । शिक्षा र कला कौशलमा यिनीहरू पछाडि परेका थिए । यिनीहरूमध्ये पनि अमेरिकाका काला जातिका मानिसहरू उन्नत अवस्थामा रहेको पाइन्छ ।

(घ) **द्रविड जाति (dravidian)** : द्रबिड क्षेत्रमा बस्ने र द्राबिडियन भाषा बोल्ने मानिसहरूलाई द्रबिड जाति मानिन्छ । द्रबिड क्षेत्र भन्नाले दक्षिणी भारत र द्राबिडियन भाषा भन्नाले तेलेगु, तामिल, कन्नाडा, मलायम, ब्राहुई, तुलु आदि पर्दछन् । यिनीहरूको सिधा कालो कपाल पाइन्छ । द्रबिड जातिको मुख्य वासस्थान दक्षिण भारतमा रहेको पाइन्छ । यसबाहेक पाकिस्तान, अफगानिस्तान, नेपाल, मालदिप्स, बगंलादेश, श्रीलङ्का आदि देशमा यस जातिका मानिसहरू बसोबास गरेका छन् । पुरानो सिन्धु सभ्यता नै द्रबिडियनहरूको उत्पत्ति स्थल मानिन्छ । यिनीहरूको मुख्य पेसा कषि, पशुपालन, खानी क्षेत्रमा काम गर्ने आदि रहेको थियो । वर्तमान समयमा यिनीहरू बुद्धिमान्, सभ्य, विकसित अवस्थामा रहेका छन् ।

तर संसारमा वर्तमान समयमा यातायात, सञ्चार, प्रविधि आदिको सुविधाले गर्दा प्राय: सबै देशमा सबै जातिमा मानिसहरू बसोबास गरेको पाइन्छ । मानिसहरूको अन्तर्राष्ट्रिय बसाइँसराइ क्रियाकलापले गर्दा यस्तो हुन गएको हो । अर्कातर्फ मानिसहरू बिचको अन्तरजातीय विवाहको प्रचलन पनि बढ्दै गएको पाइन्छ । यस्तो अन्तरजातिय विवाहले गर्दा मानिसहरूका जातीय विशेषताहरूमा पनि मिश्रण बढेको पाइन्छ । जसको फलस्वरूप कुन जातिका मानिसहरू कुन हुन भनी छुट्याउन पनि नसकिने भएको छ । जात जातिका आधारमा उन्नति हुने वा नहुने पनि होइन । उन्नति र प्रगति भन्ने कुरा व्यक्तिगत दक्षता, क्षमता, अवसर, वातावरण आदिको आधारमा निर्भर रहने कुरा हो । पछिल्लो समयमा यस्ता जातिय विभेदका कुरा पनि हराउँदै गएको पाइन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) कुन जातिका मानिसलाई ककेसियन भनिन्छ ?

(ख) पहेँला जातिका मानिसहरूको मुख्य वासस्थान कहाँ कहाँ रहेको छ ?

(ग) काला जातिका मानिसहरूको मुख्य वासस्थान कहाँ कहाँ रहेको छ ?

(घ) द्रबिड जातिका मानिसहरूको मुख्य वासस्थान कहाँ कहाँ रहेको छ ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) विभिन्न जातिका मानिसहरूको विशेषता, जीवन प्रणाली तथा तिनीहरूको बसोबासका प्रमुख स्थानहरूको बारेमा सङ्क्षिप्त परिचय दिनुहोस् ।

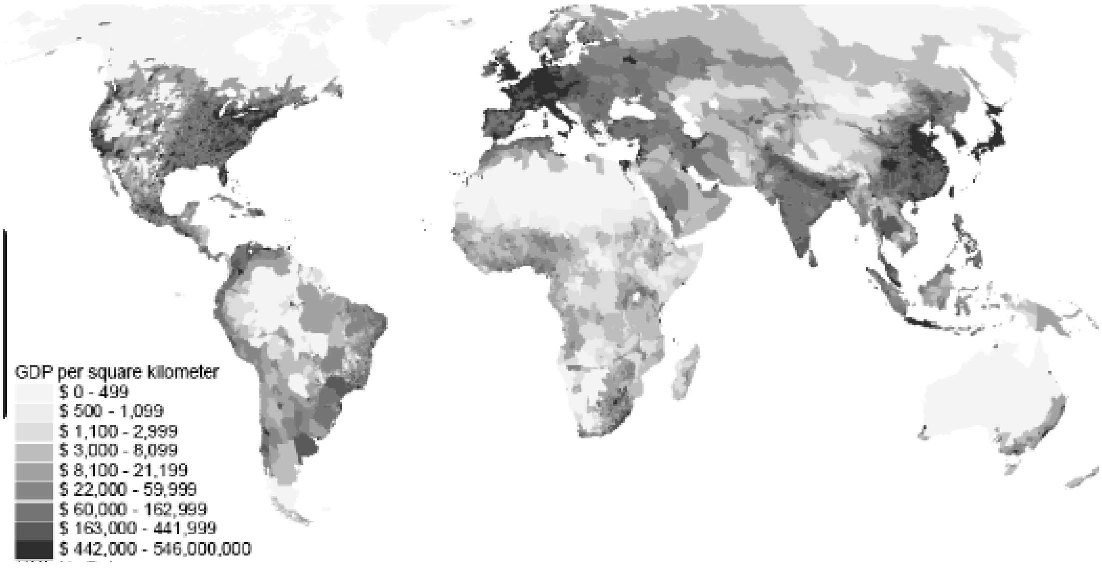
खण्ड
५

आर्थिक भूगोल

पाठ १ आर्थिक विकास

विभिन्न समय र परिवेशमा आर्थिक विकासलाई विभिन्न दृष्टिकोणबाट विश्लेषण र व्याख्या गर्ने गरिन्छ । आर्थिक विकास एउटा राष्ट्रिय, क्षेत्रीय वा त्यहाँको प्रशाशनिक लक्ष्यभित्र पर्छ जहाँ राज्य, प्रदेश वा ती प्रशाशनिक अङ्गहरूले आफ्नो देश, क्षेत्र वा त्यहाँ बस्ने जनताको आर्थिक, राजनीतिक तथा समाजिाक स्तर उन्नतिका समष्टिगत विषयमा अगाडि बढ्ने लक्ष निर्धारण गरेका हुन्छन् । ती लक्ष प्राप्ति गर्नका लागि कार्यक्रमहरू तय गर्छन् र लक्ष प्राप्ति गर्छन् । अर्को शब्दमा भन्दा समृद्ध समाज र सुखी जनता जस्ता विषयले आर्थिक विकासको विषयमा कुरा गर्छन् । पश्चिमी देशहरूमा आर्थिक विकासलाई आधुनिकीकरण, औद्योगिकीकरण, तथा आर्थिक सबलतासँग जोडेर हेर्ने गर्दछन् । विकासशील देशहरू त्यसमा पश्चिमीकरण समेतलाई जोडेर विकासलाई अर्थ्याउने समेत गर्छन् । समग्रमा आर्थिक विकास आर्थिक लक्ष्य प्राप्ति मात्र हो वा अन्य धेरै कुराहरू त्यसमा जोडिएका हुन्छन् भन्ने विषयमा हामीले आर्थिक विकासका मापकलाई आधार लिनुपर्छ । आर्थिक विकासका विभिन्न मापकहरू प्रचलनमा छन् । ती केही मापकका विषयमा यहाँ चर्चा गरिन्छ ।

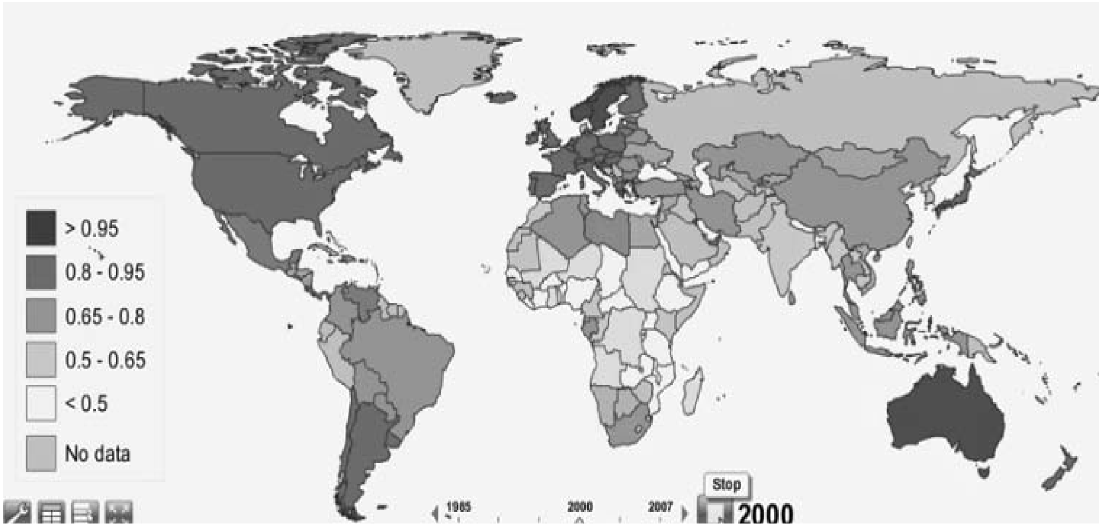
(क) **कुल ग्रार्हस्थ उत्पादन (Gross Domestic Production) :** यसमा प्रति व्यक्ति वार्षिक औसत उत्पादनका आधारमा कुल ग्रार्हस्थ उत्पादनको मापन गरिन्छ । यसलाई भौगोलिक स्थानका आधारमा पनि छुट्याएर हेर्न सकिन्छ । यसबाट देशभित्रका प्रदेश तथा स्थानीय निकाय वा तहका कुल ग्रार्हस्थ्य उतपादनका आधारमा तुलनात्मक अध्ययन गर्न वा विश्लेषण गर्न सकिन्छ । विश्वका अन्य मुलुकको दाँजोमा हेर्नुपरेमा देशको मापन गर्नका लाथि कुल राष्ट्रिय उतपादन (Gross National Production, GNP) वा कुल राष्ट्रिय आय (Gross National Income, GNI) निकालीनछ । बजारको मूल्यका आधारमा उत्पादित वस्तु वा आयलाई तुलनात्मक हिसाबले हेरेर त्यहाँको खुद अवस्थाको निर्क्योलका लागि वस्तुको क्रय शक्तिको क्षमता (Purchasing Power Parity, PPP) लाई आधार लिने गरिन्छ । व्यक्तिको आयले उसको क्रय शक्तिलाई मापन गरिन्छ । प्रति व्यक्तिको आयको अधारमा यसलाई लिइन्छ । यी सूचक प्रति व्यक्तिले उत्पादन गरेका वस्तुको आयका आधारमा उनीहरूको आम्दानी र खर्चको बिचको गणितीय भिन्नतालाई आधार मानेर निकालिन्छ ।



चित्र : संसारमा कुल गार्हस्थ उत्पादनको वितरण

यस किसिमको वितरणबाट कुन महादेशका कुन भाग विकसित र अविकसित रहेछन् भन्ने तथ्यलाई सजिलै थाहा पाउन सकिन्छ । गाढा रङले धेरै र कमले थोरै ग्रार्हस्थ उत्पादन भएको क्षेत्रलाई चिनाउँछ । धेरै गढा युरोप, पुर्बी संयुक्त राज्य अमेरिका, पुर्बी तथा दक्षिण पुर्बी एसिया, भारत र अर्जेन्टिना आदि देशमा देखिन्छ । अफ्रिकामा गाढा रङ देखिँदैन ।

(ख) **मानव विकास सूचकाङ्क (Human Development Index. HDI)** : संयुक्त राष्ट्रसङ्घीय विकास कार्यक्रम (United Nations Development PrograMe , UNDP) ले आफ्ना सदस्य राष्ट्रहरूको मानव विकासको अवस्थालाई मापन गर्न सन् १९९० देखि मानव विकास प्रतिवेदनको पहिलो अङ्कबाट सुरु गरेको सूचक हो । यसमा आर्थिक विकास मात्र नभएर समग्र मानव विकासलाई आधार बनाइएको छ । त्यही समग्र मानव विकासभित्र आर्थिक विकास पनि परेको हुन्छ । यसमा तीन मुख्य आयाम जस्मा मानिसको औसत आयु र स्वथ्यकर जीवन (long and healthy life), ज्ञानको स्तर (knowledge level or education level) र असल जीवन स्तर (decent standard of living or GNI or PPP) का आधारमा मापन गरिन्छ । यो सूचकलाई हरेक व्यक्तिको स्तरलाई औसतमा परिवर्तन गरेर त्यसबाट आएको समष्टिगत अङ्क भारका आधारमा निर्क्योल गरिन्छ ।



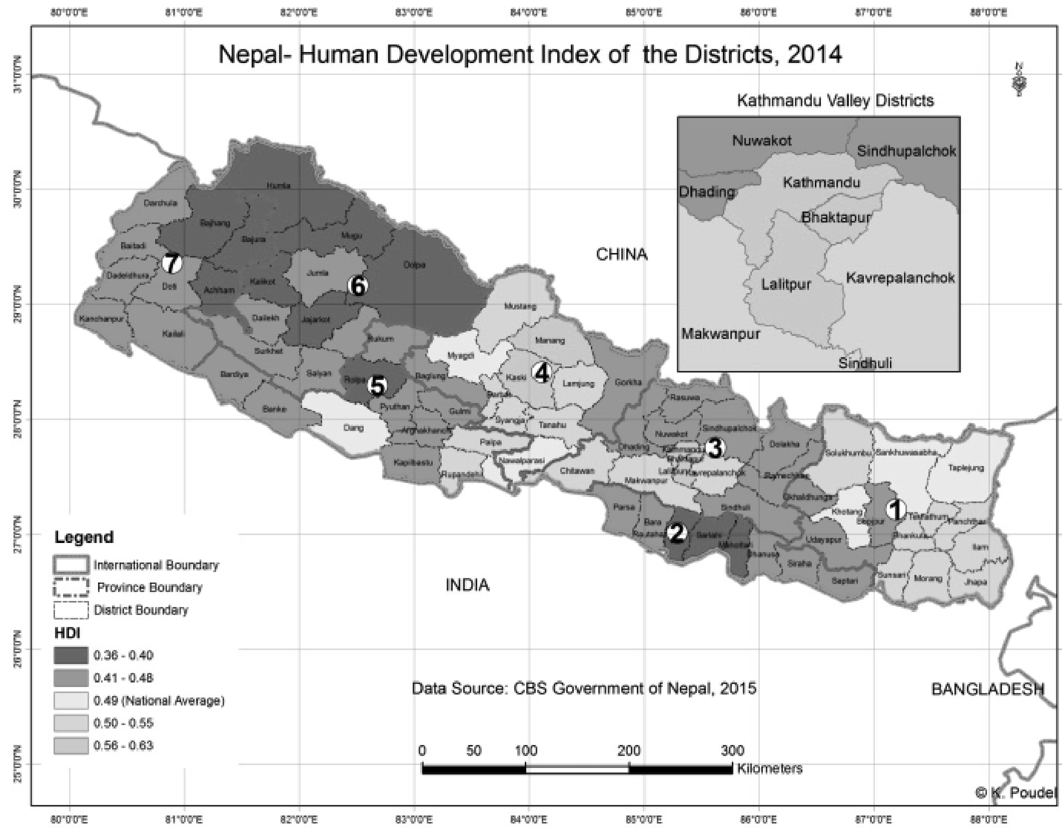
चित्र: संसारमा मानव विकास सूचकाको वितरण

यस किसिमको वितरणबाट हामी कुन महादेशका कुन राज्य विकसित र अविकसित रहेछन् भन्ने तथ्यलाई सजिलै थाहा पाउन सकिन्छ ।

(ग) **नेपालको नजिकको मित्र राष्ट्र भुटानले जनताको कुल खुसीको सूचक (Gross Happiness Index) :** बनाएर विकासको मापन गर्ने गरेको छ । यसका लागि सातओटा सूचकको व्यवस्था गरिएको छ । जसमा मस्तिस्क तथा जाँगर (mental and emotional wellness), भौतिक तथा शारिरीक स्वास्थ्य (physical and health wellness), काम तथा आम्दानी (work and income wellness), समाजिक सम्बन्ध (social relations wellness) आर्थिक र निवृत्त भरणको अवस्था (economic and retirement wellness), राजनीति तथा सरकार (political and government wellness), र वासस्थानको अवस्था (living environment wellness) सूचकको सापेक्षिक अङ्कको औसत कुल खुसीको स्तर कायम गरिन्छ ।

मानिसको गुणस्तरीय जीवन (Quality of life) लाई पनि कतिपय सन्दर्भमा आर्थिक विकासको स्तर मापन गर्नमा प्रयोग गरिन्छ । कुनै स्थानमा रहेका मानिसको आयको वितरण, मानव विकास सूचकाङ्क, मानिसको जीवन स्तर, गरिबीको रेखाको तह, पछ्यौटेपन आदि विभिन्न सूचकले दिएको औसत मानका आधारमा कुनै पनि स्थानका मानिसको सापेक्षिक गुणस्तरीय जीवनको मापन गर्ने गरिन्छ ।

आर्थिक विकासलाई मापन गर्ने यी सूचकहरूका माध्यमबाट आएका तथ्यहरूलाई विभिन्न भौगोलिक स्थान वा देशका सन्दर्भमा तिनीहरूको विकासको स्तरलाई क्षेत्रगत (spatial) वा स्थानिक (location-based) तहमा स्पष्टसँग देखाउन सकिन्छ । यसको उदाहरण तल दिइएको नेपालको मानव विकास सूचकाङ्कको नक्साबाट केही तथ्य हासिल गर्न सकिन्छ :



चित्र: नेपालमा मानव विकास सूचकको वितरण

दिइएको नक्साका आधारमा आर्थिक विकासका सूचकलाई भूगोलका माध्यामबाट तिनहिरूको विश्लेषणले क्षेत्रगत र स्थानिक स्पष्टता दिन सक्छ भन्ने तथ्यलाई यहाँ पुष्टि गर्न सकिन्छ किनकि यस्ता सूचकको वितरणलाई शब्द तथा तालिकामा व्याख्या गर्नुभन्दा नक्सामा प्रदर्शन गर्दा सजिलोसँग बुझ्न र तिनको वितरणका आधारमा अन्य थप विकासका कार्य गर्नलाई मार्ग दर्शन गर्न सक्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) आर्थिक विकास के लाई भनिन्छ ?

(ख) कुल गार्हस्थ उत्पादनको मापन के का लागि गरिन्छ ?

(ग) मानव विकास सूचकको अर्थ के हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) प्रतिव्यक्ति राष्ट्रिय आयको मापकले के गर्न सहयोग पुग्छ ?

(ख) कुल जनताको खुसीको अर्थ लख्नुहोस् र यो कहाँ प्रयोग गरिएको छ ।

(ग) मानव विकास सूचकको अर्थ लेख्नुहोस् ।

(घ) मानव विकासका सूचकका आवश्यक तथ्यांकहरू के के हुन ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तरका दिनुहोस् :**

(क) आर्थिक विकासको परिभाषा दिनुहोस् र यसलाई कसरी मापन गरिएका छन् स्पष्ट पार्नुहोस् ।

(ख) कुल ग्रार्हस्थ आय र मानव विकास सूचका कम्तीमा पाँच भिन्नता लेख्नुोस ।

(ग) माथि दिइएको नेपालको मानव विकास सूचकको नक्सा पढेर नेपालको आर्थिक विकासका बारेमा कम्तीमा १० प्रकारका विशेषता लेख्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

नेपालको मानव विकास सूचाकङ्कको क्षेत्रगत वितरणका कम्तीमा १० विशेषता तयार गरी ती विशेषताका विषयमा कक्षाकोठामा छलफल गर्नुहोस् ।

पाठ २ विश्वको आर्थिक विकासमा दुरी, जनघनत्व र व्यवसायिक विविधीकरणले पार्ने प्रभाव

क्षेत्रगत वा स्थानिक अवस्थितिका विषयमा कुरा गर्दा हामी कुनै स्थान एकबाट अर्को कति नजिक वा टाढा वा कति पहुँचमा वा दुर्गममा छन् भन्ने सन्दर्भमा ती स्थानलाई औँल्याइन्छ । आर्थिक विकासका सन्दर्भमा दुरीका विभिन्न आयामका विषयमा ध्यान दिनुपर्ने हुन्छ । २०६८ सालको जनगणनाको तथ्याङ्कअनुसार हाम्रो देशको लगभग १० प्रतिशत जनसङ्ख्या काठमाडौँ उपत्यकाका तीन जिल्ला काठमाडौँ, ललितपुर र भक्तपुरका देशको जम्मा ०.६३ प्रतिशत भूभागमा बस्छन् । यदि यहाँ अस्थायी जनसङ्ख्याको हिसाब गर्ने हो भने जनसङ्ख्याको प्रतिशत लगभग २० प्रतिशत जति अनुमान गरिन्छ । यसको अर्थ राजधानी काठमाडौँदेखिको दुरी महत्त्वपूर्ण रहेछ । यसमा भौतिक दुरी र पहुँच दुबैका कारण काठमाडौँ उपत्यका आर्थिक विकासका लागि एक महत्त्वपूर्ण केन्द्र बनेको छ ।

विकासको अर्को आयाम जनधनत्व हो । जुन स्थानमा बढी पहुँच हुन्छ त्यस स्थानमा जनघनत्व पनि बढी हुन्छ । काठमाडौँ उपत्यकाको औसत जनघनत्व लगभग २७०० जना प्रतिवर्ग किलोमिटरमा बस्छन् । तर कर्णाली प्रदेशको जनघनत्व हेर्दा लगभग ३५ जना प्रति वर्गकिलोमिटर मात्र छ । यस प्रकारको जनघनत्वको भिन्नताले त्यहाँको विकासको अवस्थालाई स्पष्ट उल्लेख गर्छ । त्यसकारण जनघनत्वको आयामका आधारमा आर्थिक विकासका क्षेत्रगत वा स्थानिक विश्लेषण गर्ने अधार प्रस्तुत गर्दछन् ।

व्यावसायिक विविधीकरण अर्को महत्त्वपूर्ण पाटो हो । व्यवशायिक विविधीकरणका आधारमा बजार र प्रविधिको पहुँचको विकास हुन्छ । प्राविधिक जनशक्तिको आपूर्ति, प्रविधिको उपयोग र त्ससमा बजारको विस्तारका लागि प्रशस्त मौकाको विकास हुन्छ । जस्तो आधुनिक कम्प्युटरको बजारमा सिलिकन भ्यालीको नाम आउँछ । स्थानीय बजारमा हेर्दा पनि फेन्सीपसल, जुत्ता पसल, सुन पसल, चुरा धागो पसल अलग अलग स्थानमा केन्द्रीकृत भएर रहेको देखिन्छ । हामी औद्योगिक क्षेत्रहरको एक स्थानमा केन्द्रीकृत अवस्थिति तथा व्यापारिक क्षेत्रहरको अर्को ठाउँमा केन्द्रीकृत अवस्थितिलाई लिन सक्छौँ । यी आधारमा किन बजारहरू कुनै निश्चित स्थानमा केन्द्रीकृत भएर रहन्छन् ? किन विस्तृत स्थानमा छिरलिएर विकास हुँदैनन् ? त्यसकारण व्यावसायिक विविधीकरणको आयाम आर्थिक विकासको अर्को महत्त्वपूर्ण पक्ष हो ।

उल्लिखित दुरी, घनत्व र व्यावसायिक विविधीकरणका आयामका विषयमा हामीले थाहा पाएपछि विश्वको आर्थिक विकासमा ती आयामहरूको भूमिका कस्तो छ भन्ने विषयमा हामी छलफल गर्न सक्छौँ । विश्व अर्थतन्त्रमा उल्येख्य स्थान ओगटेको जपानको जनसङ्ख्याको वितरण हेर्‍यो भने कुल जनसङ्ख्याको झन्डै २५ प्रतिशत राजधानी टोकियो सहरको आसपासको चार प्रतिशत भूभागमा बस्छन् । त्यस्तै पश्चिम युरोपमा युरोपियन युनियन भएपछिको व्यावसायिक विविधीकरणका कारण त्यहाँको बजारको बिस्तारले आर्थिक विकासमा उल्येख्य प्रगति भएको छ । ती मुलुकको दुरीको निकटता बढेको छ । देशका सिमाना र भन्सार कार्यलयहरूका बिचमा समन्वय गरेर एउटै कर प्रणाली र एउटै मुद्रा कायम गरिएका छन् । प्रशासनिक

कठिनाइलाई कम गरिएको छ । जसका कारण पश्चिम युरोपको विकासले नयाँ गति लिएको छ । ठिक त्यस्तै उदाहरण दक्षिण पुर्बी र पुर्बी एसियाका मुलुकहरूमा पश्चिम यूरोपको जस्तो नभए पनि व्यापारिक साझेदारीको विकास गरिएको छ । जसबाट दक्षिण कोरिया, चिन, थाइल्यान्ड, मलेसिया, सिङ्गापुर, भियतनाम, हङकङ आदि मुलुकको आर्थिक विकासको गतिमा तीव्रता आएको छ । यही प्रकारको विकासलाई आर्थिक साझेदारीको रूपमा विकास गर्न दक्षिण एसियाका मुलुकहरूको सार्क (SAARC) तथा बिम्स्टेक (Bay of Bengal Initiatives for Multi-Sectoral Technical and Economic Cooperation) जस्ता क्षेत्रीय सहयोग सङ्गठनहरूको परिकल्पना गरिएका छन् । जसमा भौगोलिक निकटताका देशहरू एकआपसमा मिलेर त्यहाँ व्यावसायिक तथा प्राविधिक विविधीकरण सृजना गर्ने र त्यसबाट आर्थिक उन्नतिका दिशामा अगाडि बढ्ने गरिन्छ । यी पक्षका लागि सम्बन्धित क्षेत्रको भूगोलको महत्त्वपूर्ण स्थान रहन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

   (क) दुरी केलाई भनिन्छ ?

   (ख) जनघनत्वको परिभाषा लेख्नुहोस् ।

   (ग) प्रविधिको विविधीकरणको अर्थ के हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

   (क) नेपालको जनसङ्ख्याको वितरणमा काठमाडौँलाई किन केन्द्र मानिएको हो ?

   (ख) संसारका आर्थिक विकासका केन्द्रका कम्तीमा पाँच उदाहरण लेख्नुहोस् । ।

   (ग) मानव विकास सूचकका आधारमा विश्वका अति कम विकसित १० राष्ट्रका नाम लेख्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तरका दिनुहोस् :**

   (क) दक्षिण एसियका आर्थिक विकासका प्रयासहरू के के छन् ? उल्लेख गर्नुहोस् ।

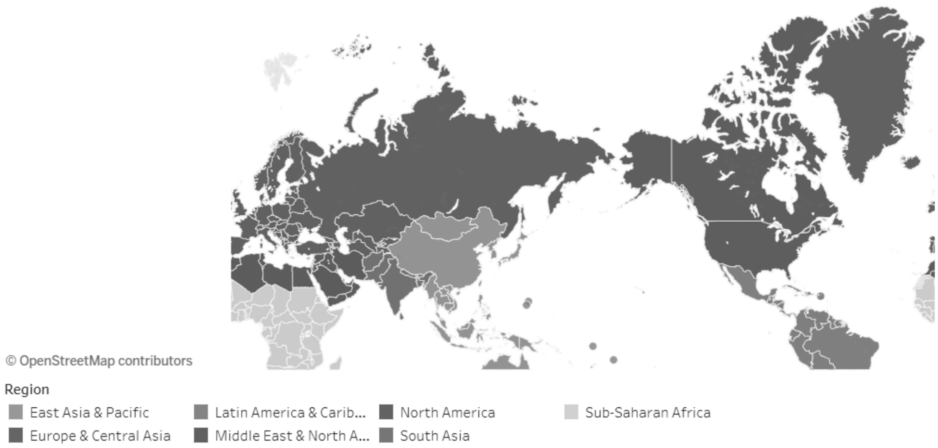
   (ख) दुरी, जनघनत्व र विकासको विविधीकरणका विषयमा विश्वका कम्तीमा चार उदहरण दिएर व्याख्या गर्नुहोस् ।

पाठ ३	विश्वको आर्थिक विकासका प्रदेश

विश्वको आर्थिक विकासका प्रदेश

सन् २०१८ सम्ममा विश्वमा १८८ स्वतन्त्र देशहरू र छओटा टेरिटोरियल राज्यहरूको सूची सन् २०१८ को संयुक्त राष्ट्रसङ्घीय विकास कार्यक्रमको प्रतिवेदनमा उल्लेख गरिएको छ । ती देशहरूलाई सामान्यत: तिनीहरूको अवस्थिति र आर्थिक विकासका आधारमा विश्व बैङ्कका प्रतिवेदनमा सात प्रदेशमा विभाजन गरिएको छ ।

(क) पुर्बी एसिया तथा प्रशान्त क्षेत्र
(ख) दक्षिण एसिया
(ग) युरोप तथा मध्य एसिया
(घ) उत्तर अमेरिका
(ङ) ल्याटिन अमेरिका र क्यारिबीयन
(च) सब सहारन अफ्रिका
(छ) मध्य पूर्व र उत्तर अफ्रिका

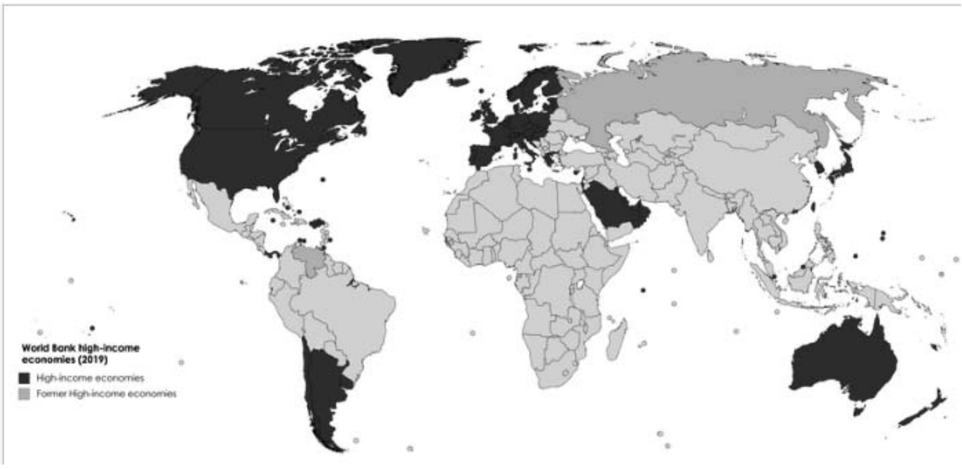


चित्र : संसारका मुलुकहरूको प्रादेशिक वितरण

विश्व बैङ्कले सन २०१८ जुलाई १ देखि लागु हुने गरी प्रति व्यक्ति वार्षिक औसत आय (GNI) का हिसाबमा विश्वका मुलुकहरूलाई निम्नअनुसार विभाजन गरेको छ :

समूह	प्रतिव्यक्ति वार्षिक आम्दानी (GNI) अमेरिकी डलर
न्यून आय (low income)	९९५ भन्दा कम
न्यून मध्यम आय (Lower middle income)	९९६ देखि ३८९५
माथिल्लो मध्यम आय (Upper middle income)	३८९६ देखि १२०५६
उच्च आय (High income)	१२०५५ भन्दा माथि

न्यून आय भएका ३४ मुलुकहरूमा नेपाल, अफ्गानिस्तान, बङ्गालादेश, म्यानमार, उत्तर कोरिया र प्राय: सबै सहारान अफ्रिकाका मुलुकहरू छन् ।



उच्च आय भएका देशहरूमा एसियाका जापान, सिङ्गापुर तथा अरब मुलुकहरू छन् । यस वर्गमा पश्चिम युरोपेली देशहरू, संयुक्त राज्य अमेरिका र क्यानडा, अस्ट्रेलिया, चिली र अर्जेन्टिना पनि पर्छन् ।

न्यून आय हुनका कारण एक वा एकभन्दा बढी मिलेका अवस्थाहरूले निर्धारण गरेका हुन्छन् :

(क) राजनीतिक उतार चडाब

(ख) खराब राजनीतिक आचारण भएका सरकार

(ग) भ्रष्टाचार, अकर्मण्यता, समावेशी नभएका र अदूरदर्शी सरकारी नीति

(घ) अस्थिरता र गृहयुद्ध

(ङ) शिक्षा र प्राविधिक जनशक्तिको कमी

(च) औपनिवेशिक मानोवृत्ति

(छ) स्रोत तथा संसाधनको कमी

(ज) जनसङ्ख्याको तीव्र चाप

(झ) भौगोलिक विकटता र भूपरिवेष्ठित अवस्थिति

(ञ) विपद्ग्रस्त क्षेत्रहरू

संयुक्त राष्ट्रसङ्घले आफ्ना सदस्य राष्ट्रहरूको प्रतिव्यक्ति आय र मानव विकास सूचकाङ्कका आधारमा सन् १९६० देखि नै विभिन्न समूहमा विभाजन गरेर तिनीहरूको विकासका गतिलाई मूल्याङ्कन गर्ने र अन्तर्राष्टिकय दातृनिकायहरूलाई ती देशको विकासका लागि उत्प्रेरित गर्ने गरेरको थियो । त्यही क्रममा सन् १९७१ नोभेम्बर १८ मा ती देशहरूलाई अल्प विकसित (least or less developed countries or LDCs), विकासशील (developing countries) र विकसित (developed countries) गरी तीन समूहमा विभाजन गरेको छ ।

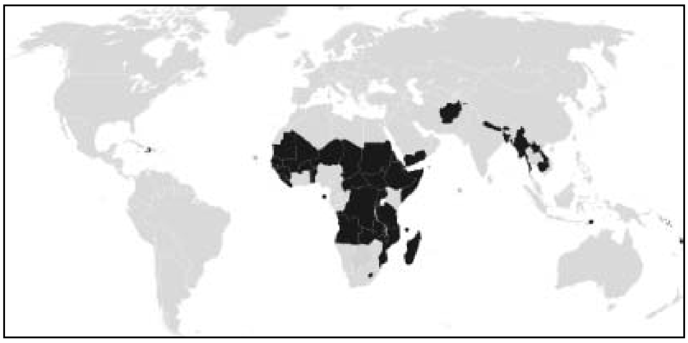
(क) अल्प विकसित (Least Developed Countries)

संसारका अल्प विकसित राष्ट्रहरूमा हाम्रो देश नेपाललगायत अन्य अफ्रिकी र एसियाली मुलुकहरूको बर्चस्व छ । यसलाई छुट्याने आधाहरू निम्नलिखित छन् :

(अ) लगातार तीन वर्षसम्मको औसत प्रतिव्यक्ति वार्षिक राष्ट्रिय आय (GNI) १०२५ अमेरिकी डलर भन्दा कम भएको

(आ) मानव विकास सूचकाङ्क न्यून रहेको

(इ) आर्थिक तथा भौतिक जोखिम उच्च रहेको वा दिगो विकासका लक्ष प्राप्तिमा सङ्कटासन्न अवस्था र प्रशस्त चुनौतीहरू कायम रहन सक्ने अवस्था रहेको

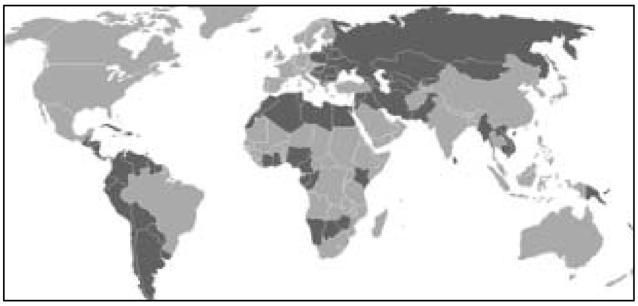


चित्र : अल्प विकसित राष्ट्रहरू

यस समूहमा अफ्रिकाका ३३ सहित ४८ मुलुकहरू पर्दछन् । भुटान, किरिबाटी, साओ टोमे, प्रिन्सिप र सोलेमन टापुहरू केही वर्ष यता अल्प विकसितबाट विकासशील राष्ट्रको सूचीमा चढेका छन् ।

(ख) विकासशील देशहरू (Developing Countries)

विकासशील र विकसित देसहरको बिचको अन्तर वार्षिक प्रति व्यक्ति औसत आय १०२६ देखि १२००० अमेरिकी डलर, औद्योगिक उत्पादन, मानव विकास सूचकाङ्क औसतमा ०.६८१ र अन्य किसिमका जोखिमहरूको सामान्य अवस्था रहेकालाई राखिएको छ । तर पनि मानव विकास सूचकाङ्क, विश्व बैङ्क र अन्तर्राष्टिकय मुद्राकोषका आआफनै आधारहरू रहेका छन् । ती आधारहरूमा सामान्य भिन्नता देखिन्छ । कतिपय राम्रो प्रतिव्यक्ति वार्षिक औसत आय भएर पनि अन्य सूचकको अवस्था न्यून रहन गएकामा विकासशीलको समूहमा राखिएका छन् । जस्मा अर्जेन्टिना, ब्राजिल, भारत र जपान छन् ।



चित्र : विकासशील देशहरू

(ग) **विकसित देशहरू**

विकसित देश हुनका लागि निम्नलिखित आधार पूरा हुनुपर्छ :

(अ) प्रतिव्यक्ति वार्षिक आय १२००० डलर भन्दा माथि हुनुपर्ने

(आ) आर्थिक आयको ठुलो हिस्सा औद्योगिक क्षेत्रबाट हुनुपर्ने

(इ) बच्चा जन्मने दर र मृत्युदरमा न्यून र स्थिर हुनुपर्ने र जनस्वास्थ्यको अवस्था उच्च हुनुपर्ने

(ई) महिलाहरूको ठुलो हिस्सा उच्च ओहोदामा काम गरेको हुनुपर्ने

(उ) कार तथा हवाई जहाजको प्रयोग तथा प्रतिव्यक्ति इन्धन खपत उच्च रहेको हुनुपर्ने

(ऊ) मानव विकास सूचाकाङ्कको ० देखि १ को मापनमा ०.८ भन्दा माथि हुनुपर्ने ।

चित्र : विकसित देशहरू

यी माथि भनिएका आर्थिक विकासका प्रदेशहरूको भौगोलिक वितरणका आधारहरूलाई केलाउने हो भने तिनीहरूको भौगोलिक वितरणमा एक प्रकारको स्पष्ट प्रणाली देखिन्छ । उत्तर अमेरिका र युरोपियन मुलुकहरूको संयुक्त क्षेत्र छ । यो क्षेत्र १९सौँ शताब्दीदेखिको औद्योगिक र व्यापारिक सञ्जालमा रहेका छन् । तर अस्टकेलिया र अरब मुलुक भिन्न प्रकृतिका छन् । अस्ट्रेलियाको विकास नयाँ आप्रवासनका कारण आधुनिकीकरणले नयाँ भूभागको उपयोग गरेको र भूमिको अनुपातमा जनसङ्ख्या न्यून भएको कारण मुख्य देखिन्छन् । अरब मुलुकको विकास त्यहाँको पेट्रोलियम पदार्थको उत्पादनले माथि लगेको छ । अर्जेन्टिना, चिली आदि देशहरूको आर्थिक विकासमा त्यहाँका अन्य खनिज तथा व्यापारको भूमिका महत्त्वपूर्ण देखिन्छ । भारत, चीन जस्ता ठुलो जनआवादी भएका मुलुकहरूमा अन्य उत्पादनका स्रोत भएर पनि मानक विकासका सूचकहरूको अवस्था कमजोर देखिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) विश्व बैङ्कका अनुसार विश्वका देशलाई कति समूहमा विभाजन गरेको छ ?

(ख) संयुक्त राष्ट्र सङ्घका अनुसार विश्वका देशलाई कति समूहमा विभाजन गरेको छ ?

(ग) विकासशीलको अर्थ के हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) आर्थिक विकासका आधारमा संयुक्त राष्ट्रसङ्घको परिभाषाअनुसार अल्प विकसित देशका पाँचओटा विशेषता लेख्नुहोस् ।

(ख) मानव विकासमा प्रयोग गरिने सूचकले विकिसत देशलाई कुन आधारमा छुट्याएको छ ?

(ग) पश्चिम युरोपका आर्थिक भूगोलका पाँच विशेषता लेख्नुहोस् ।

(घ) भारत र चीनको आर्थिक विशेषता मिल्ने कम्तीमा पाँच कारण लेख्नुहोस् ।

(ङ) विश्व बैङ्कका अनुसार संसारका विकसित मुलुकहरूको वितरणका तीन उदाहरण दिनुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) आर्थिक विकासको आधारमा विश्वका देशहरूको विशिष्ट भौगोलिक वितरण छ भन्ने विषयमा पाँच आधार दिएर चर्चा गर्नुहोस् ।

(ख) विश्वका देशहरूको कुल ग्रार्हस्थ आय र मानव विकास सूचक कसरी लगभग समान किसिमका छन् । विश्लेषण गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य

तपाईंसँग भएको एटलसबाट विश्वको नक्सा उतारेर त्यसमा विकसित, विकासशील र कम विकसित देशहरूको सूची तयार गरी नक्सामा भिन्नाभिन्नै रङले देखाएर तिनको वितरणका विषयमा कक्षाकोठामा भूगोल विषय शिक्षकसहित छलफल गर्नुहोस् ।

खण्ड
६

प्रयोगात्मक भूगोल

पाठ १ नक्सा निर्माणका विधि

नक्सा भूगोल अध्ययन गर्नेहरूका लागि अत्यन्त आवश्यक सामग्री हो । नक्सा विना भूगोलको अध्ययन प्राय: असम्भव हुन्छ । आधुनिक सभ्यताका लगभग सबै क्षेत्रहरूमा नक्सा अनिवार्य भइसकेको छ । यस्तो महत्त्वपूर्ण नक्सा निर्माण गर्ने कुरा भूगोलमा महत्त्वपूर्ण रहेको मानिन्छ । नक्सा बनाउँदा वा निर्माण गर्दा विभिन्न विधिहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसका लागि विशेष गरेर निम्न लिखित विधिहरू अपनाउन सकिन्छ ।

(क) **टेम्प्लेट विधि** : नक्सा बनाउन टेम्प्लेट विधिको सहायता लिन सकिन्छ । कनै ठोस वस्तुको सहायताबाट नक्सा निर्माण गर्ने विधि नै टेम्प्लेट विधि हो । यस विधिमा जुन ठाउँको नक्सा बनाउनुपर्ने हो त्यस ठाउँको टेम्प्लेट बनाउनुपर्दछ । जस्तै नेपालको नक्सा बनाउनु छ भने सर्वप्रथम बाक्लो कागज वा पातलो काठबाट नेपालको नक्साको आकृति वा टेम्प्लेट बनाउनुपर्दछ । उक्त टेम्प्लेटलाई साधा कागजमाथि राखी त्यस वरिपरि सिसाकलम वा कलमले कोरेर नेपालको नक्साको आकृति बनाउन सकिन्छ ।

(ख) **ट्रेसिङ विधि** : नक्सालाई ट्रेसिङ पेपरको सहायताबाट पनि बनाउन सकिन्छ । तयारी नक्सा माथि ट्रेसिङ पेपर राखेर नक्सालाई जस्ताको तस्तै उतार्ने विधि नै ट्रेसिङ विधि हो । भूगोलका विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न ठाउँका नक्सा बनाउन यो विधि उपयुक्त हन्छ । नेपालको नक्सा बनाउनु छ भने नेपालको तयारी नक्सा माथि ट्रेसिङ पेपर राखेर त्यसमाथि सिसाकलम वा कलमले कोरेर नेपालको नक्सा बनाउन सकिन्छ ।

(ग) **कार्बन कपी विधि** : नक्सालाई कार्वन पेपरको सहायताबाट पनि बनाउन सकिन्छ । भूगोलका पाठ्यपस्तक वा अन्य ठाउँमा बनाइएको नक्साको तल कार्बन पेपर राखेर त्यस माथि सिसाकलम वा कलमले कोरेर नेपालको नक्सा बनाउन सकिन्छ । नेपालको नक्सा बनाउनु छ भने नेपालको तयारी नक्सा तल कार्वन पेपर राखेर त्यसमाथि सिसाकलम वा कलमले कोरेर नेपालको नक्सा बनाउन सकिन्छ ।

(घ) **ग्राफिक विधि** : नक्सालाई वर्ग विधिको सहायताबाट पनि बनाउन सकिन्छ । नक्सा निर्माण गर्ने विधिहरूमा उपयुक्त विधि ग्राफिक विधि नै हो । ग्राफिक विधिबाट नक्सा निर्माण गर्ने विधिमा साधा कागजमा केको नक्सा बनाउने हो त्यसकै आधारमा बराबरको कोठा हुने गरी ग्राफ बनाउनुपर्दछ । सक्कल नक्सा हेर्दै उक्त ग्राफमा नक्सा बनाउँदै जानुपर्दछ । ग्राफमा नक्सा उतारी सकेपछि ग्राफलाई मेटेर नक्सा मात्र राखी नक्साको उपयोग गर्न सकिन्छ ।

(ङ) **स्वतन्त्र विधि** : नक्सा निर्माण गर्दा केही नहेरीकन स्वतन्त्र रूपले कोर्न पनि सकिन्छ । यस विधिमा सुरुमा सक्कल नक्सा हेर्दै नक्सा बनाउने अभ्यासहरू गर्न पर्दछ । धेरै पटकको लगातारको प्रयासबाट पछि

बिस्तारै सक्कल नक्सा नहेरीकन पनि नक्सा बनाउन सकिन्छ ।

(च) आधुनिक विधि : नया प्रविधिको विकासले गर्दा आजभोलि पृथ्वीको कुनै भाग वा सम्पूर्ण पृथ्वीको बारेमा धेरै सूचनाहरू पाउन सकिन्छ । आजभोलि कृत्रिम भूउपग्रहले लिएको पृथ्वीको सतहको फोटोका आधारमा मानचित्र बनाउन सकिन्छ । भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS), दूर संवेदन प्रणाली (Remote Sensing System), भूमण्डलीय अवस्थिति प्रणाली (global positioning system- GPS) जस्ता प्रविधिको माध्यमबाट पनि नक्सा बनाउन सकिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) नक्सा बनाउने टेम्प्लेट विधिका बारेमा छोटो टिप्पणी लेख्नुहोस् ।

(ख) कार्बन विधि र ट्रेसिङ विधिको बिचको फरक छुट्याउनुहोस् ।

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

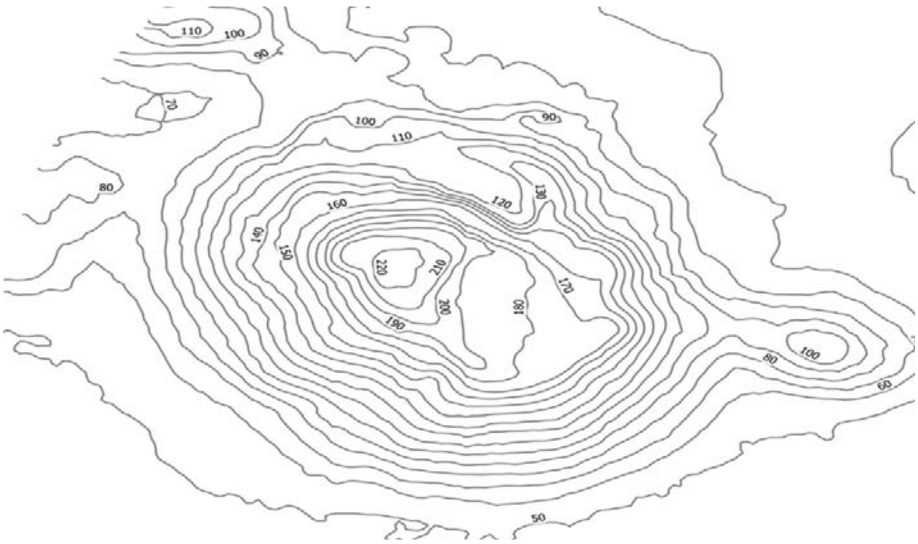
(क) नक्सा निर्माणका विधिहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) स्वतन्त्र विधिको प्रयोग गरेर नेपालको नक्सा बनाउनुहोस् ।

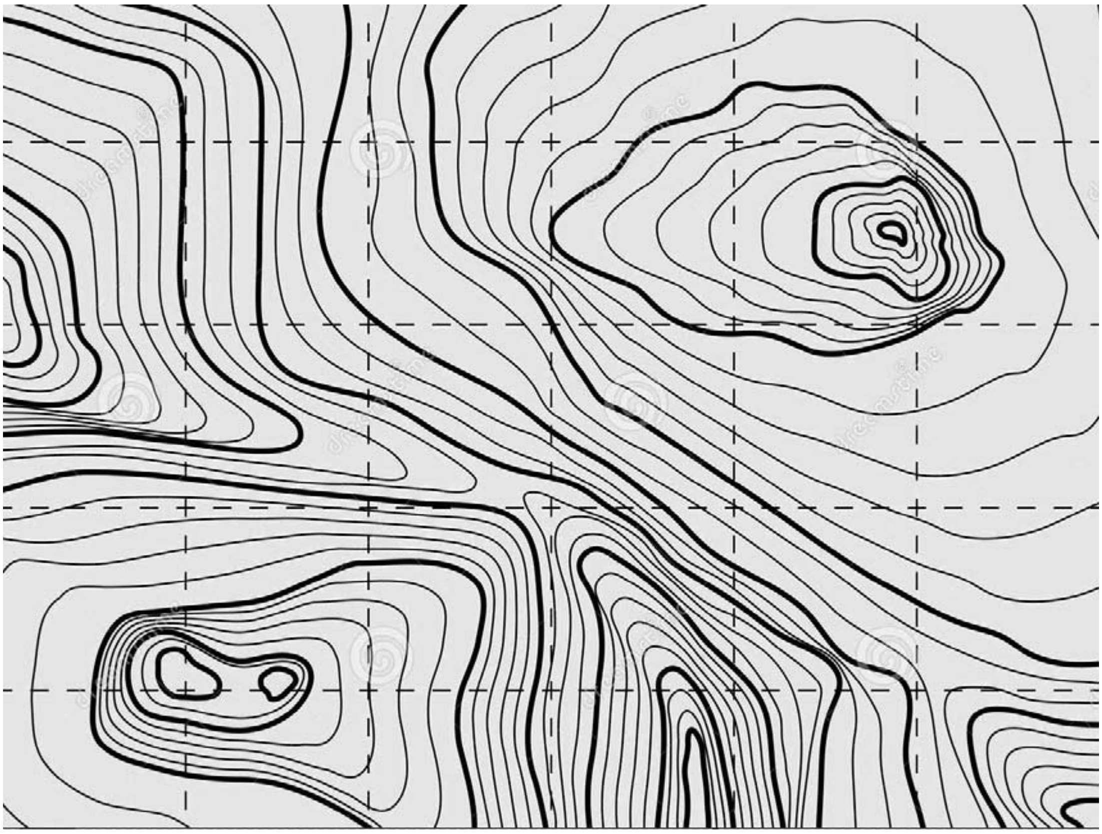
पाठ २ समोच्च रेखाको आधारमा धरातलको प्रदर्शन

पृथ्वीको धरातलमा रहेका समान उचाइ भएका ठाउँहरूलाई मानचित्रमा देखाइने रेखालाई समोच्च रेखा भनिन्छ । सम भनेको बराबर, उच्च भनेको उचाइ हुनाले समोच्च रेखा भन्नाले धरातलका समान उचाइ भएका ठाउँहरूलाई जोड्न मानचित्रमा खिचिएका परिप्रक्षेपित रेखालाई बुझाउँछ । अर्को शब्दमा समोच्च रेखा भनेको त्यो रेखा हो । यसमा परेका स्थानहरूको उचाइ समुद्र सतहबाट बराबर रहेको हुन्छ । मानचित्रमा यी समोच्च रेखाहरूमा समुद्र सतहदेखिको उचाइ लेखिएको हुन्छ । मानचित्रमा खिचिने काल्पनिक रेखा वा परिप्रक्षेपित रेखा भएकाले समोच्च रेखालाई वास्तविक धरातलमा देख्न सकिँदैन । प्रत्येक समोच्च रेखामा उचाइ अङ्कन गरिएको हुन्छ । यदि कुनै समोच्च रेखा २२० मिटरको उचाइको छ भने यसको अर्थ यो रेखाले जोडिएका ठाउँहरूको उचाइ समुद्री सतहबाट २२० मिटर रहेको हुन्छ । मानचित्रमा सबैभन्दा कम उचाइको समोच्च रेखाले समुद्र सतहको उचाइ (०) लाई प्रदर्शन गर्दछ ।

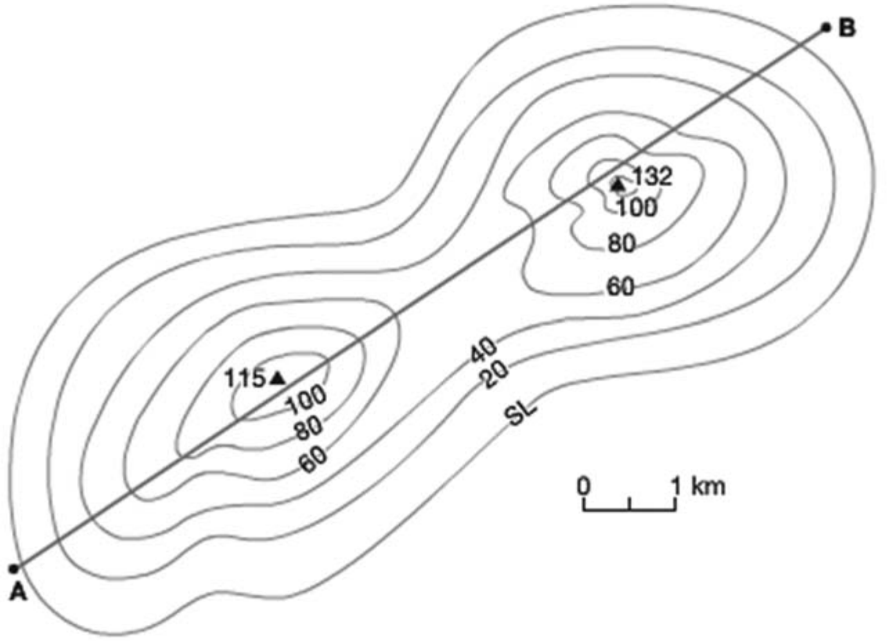
समोच्च रेखाहरूलाई एक समान उचाइको अन्तरमा खिचिन्छ जसलाई उचाइको अन्तर भनिन्छ । कुनै मानचित्रमा समोच्च रेखा अङ्कन गर्नुभन्दा पहिले उचाइको अन्तर निर्धारण गर्नुपर्दछ । यदि १० मिटरको अन्तरमा उचाइ प्रदर्शन गर्नु छ भने समोच्च रेखाहरूको उचाइ १० मिटर, २० मिटर, ३० मिटर, ४० मिटर, ५० मिटर, ६० मिटर, ७० मिटर आदि राख्नुपर्दछ । त्यस्तै दुई समोच्च रेखाहरूका बिचको धरातलीय दुरीलाई समतलीय दुरी (horizontal equivalent) भनिन्छ । यस्तो समतलीय दुरी दिइएका दुई बिन्दुहरूको बिचको दुरी मानचित्रमा नापेर थाहा पाउन सकिन्छ । जमिनको ढाल जहाँ बढी छ त्यहाँ समोच्च रेखाहरू एकआपसमा नजिक रहन्छन् र तिनीहरूको समतलीय दुरी कम हन्छ । जहाँ जमिनको ढाल कम हुन्छ त्यहाँ समोच्च रेखाहरू बिचको दुरी धेरै हुन्छ अर्थात् समतलीय दुरी धेरै हुन्छ । तसर्थ समोच्च रेखाको लम्ववत दुरी समान हुन्छ तर समतलीय दुरी जमिनको ढालअनुसार फरक फरक हुन्छ ।



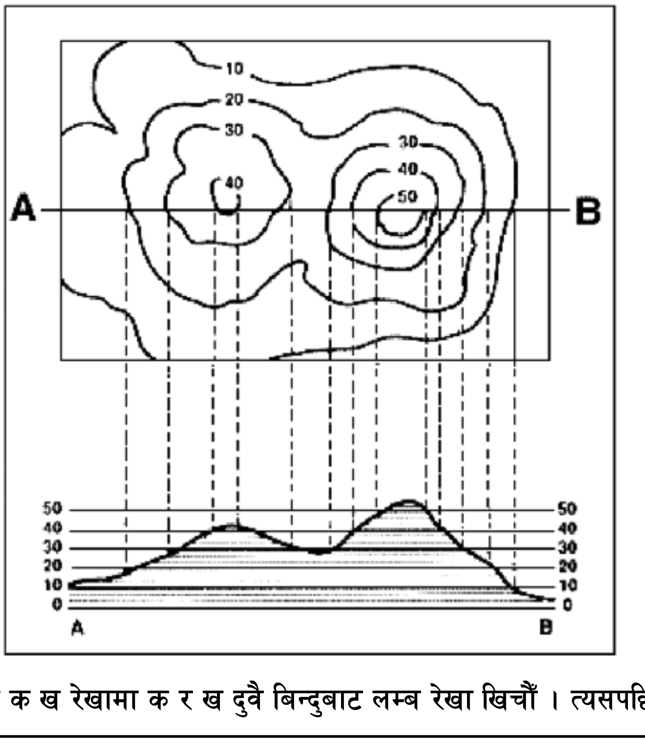
कुनै पनि ठाउँमा समोच्च रेखाहरू खिच्नुभन्दा पहिला स्थानीय उचाइ थाहा पाउनुपर्दछ । धरातलका समान उचाइ भएका ठाउँहरूको वास्तविक जानाकारी प्राप्त गर्नुपर्दछ । धरातलको समान उचाइ भएका ठाउँहरूको विवरण प्राप्त गर्न क्षेत्रगत सर्वेक्षण वा हवाई तस्बिरबाट, भूमण्डलीय अवस्थिति प्रणाली वा दूर सम्वेदन प्रणालीका तस्बिरबाट लिन सकिन्छ । सरलरूपमा सर्वेक्षणबाट प्राप्त तथ्याङ्कहरूलाई क्रमश: मानचित्रमा उतारिन्छ र तिनै बिन्दुहरूलाई रेखाले क्रमश जोड्दै गएर समोच्च रेखाको निर्माण गरिन्छ । चित्रमा प्रदर्शित क्षेत्रमा विभिन्न ठाउँहरूको उचाइ अङ्कित रहेको छ । चित्रमा ५० मिटरदेखि २२० मिटरसम्मको स्थानीय उचाइ प्रदर्शित छ । अब ५० मिटरबाट सुरु गरेर १० मिटरको अन्तरमा समोच्च रेखा बनाउन सकिन्छ । चित्रमा स्थानीय उचाइ ५० मिटर रहेका ठाउँलाई जोडेर एउटा समोच्च रेखा बनाइएको छ । त्यस्तै ६० मिटर उचाइ भएका ठाउँहरूलाई जोडेर अर्को समोच्च रेखा बनाइएको छ । यसै गरी अन्य समोच्च रेखाहरूको निर्माण गर्न सकिन्छ ।



समोच्च रेखाचित्रलाई सरल रेखाले विभाजन गरेर त्यसबाट प्रतिनिधित्व हुने गरी धरातलीय स्वरूप र उचाइलाई प्रदर्शन गराउने चित्र विधिलाई पार्श्व चित्र (cross section) भनिन्छ । समोच्च रेखाको पार्श्वचित्र लम्बवत् र क्षितिजीय मापकका आधारमा बनाइन्छ ।



पहिला एउटा कागजलाई चित्रमा देखाएभैँ क्षितिजीय किसिमले क ख आधार रेखा खिचौँ । त्यसपछि सिधा किनारा भएको कागजको एउटा पेज लिऊँ र यो किनारलाई क ख रेखामा ठिकसँग मिलाएर राखौँ । अब क ख रेखामा काटिएका समोच्च रेखाका बिन्दुहरू चिह्न लगाऔँ र उचाइ पनि टिप्दै जाऔँ । अब बिन्दु अङ्कित कागजको रेखालाई मिलाएर राख्नुपर्दछ । त्यसपछि अङ्कित उचाइलाई क ख रेखामा सार्नुपर्दछ ।



अब क्षितिजीय मापकको क ख रेखामा क र ख दुवै बिन्दुबाट लम्ब रेखा खिचौँ । त्यसपछि क ख दुवै बिन्दुबाट

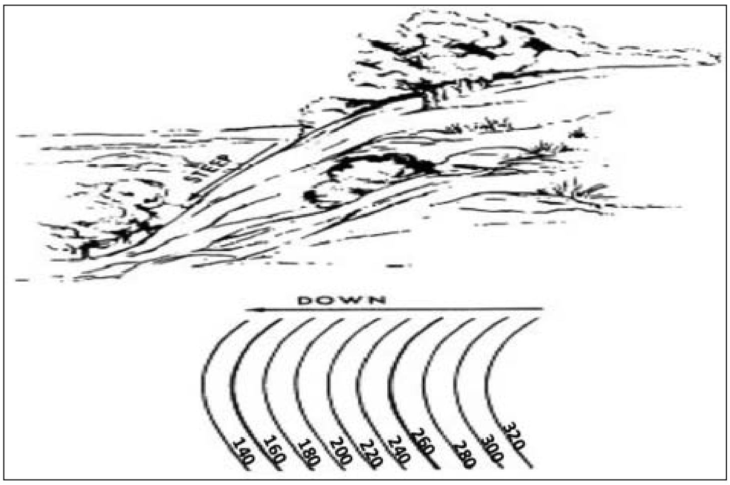
खिचिएका लम्ब रेखामा बराबर दुरीले दिइएको समोच्च रेखाको न्यूनतम उचाइबाट सुरु गरेर अधिकतम उचाइसम्म पुग्ने गरी चिह्न लगाऔँ र क ख बिन्दुबाट खिचिएको लम्ब रेखाको चिह्नहरूलाई क ख रेखाको समानान्तर रेखाहरूले जोडौँ ।

पृथ्वीको सतहमा विभिन्न प्रकारका स्वरूपहरू रहेका छन् । कतै पर्वत, उच्च समस्थली, झरना, चुचरो, भन्ज्याङ, घाँटी, ताल आदि रहेका हन्छन् । भूआकृतिको स्वरूपहरूको समोच्च रेखाको सहायताबाट धरातलको स्थलाकृति पहिचान गर्दा त्यसको धरातलको वास्तविक अवस्थिति र समुद्र सतहको उचाइमा ध्यान दिनुपर्दछ । केही भू स्वरूपहरूको विशेषता र तिनीहरूको समोच्च रेखाको आकृतिलाई यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ ।

(क) **शङ्कु पहाड (Conical hill) :** शङ्कुको आकारमा वरिपरिको धरातलबाट माथि उठेको पहाडी भागलाई शङ्कु पहाड भनिन्छ । ज्वालामुखी शङ्कु यसको उदाहरण हो । यो धरातलको उचाइ माथितिर बढ्दै जाने हुनाले समोच्च रेखाको उचाइ पनि भित्रतिर बढ्दै जान्छ । यस्तो शङ्कु पहाडलाई देखाउने समोच्च रेखाहरू समान दुरीको अन्तरमा रहेका हुन्छन् । नक्सामा यसलाई बन्द समोच्च रेखाद्वारा प्रदर्शन गरिएको हुन्छ ।

(ख) **उच्च समस्थली (Plateau) :** आसपासको जमिन भन्दा तीव्र ढाल भएर माथि उठेको तर माथिल्लो भाग लगभग समथर भएको धरातललाई उच्च समस्थली भनिन्छ । उच्च समस्थलीलाई पठार पनि भन्ने गरेको पाइन्छ । यस्तो स्वरूप देखाउने समोच्च रेखा बाहिरतिर नजिक नजिक हुन्छन् भने भित्रतर्फ टाढा टाढा हुने गर्दछन् । नक्सामा यसलाई अण्डाकार स्वरूपमा बन्द समोच्च रेखाद्वारा प्रदर्शन गरिएको हुन्छ ।

(ग) **समतल ढाल (Uniform slope) :** जब कुनै पहाडको ढाल हरेक स्थानमा समान किसिमको हुन्छ भने त्यसलाई समतल ढाल भनिन्छ ।। समतल ढाल प्रदर्शित गर्ने समोच्च रेखा नक्सामा समान दुरीको अन्तरमा खिचिएका हुन्छन् ।



(घ) **सिँढीदार ढाल (terraced slope) :** धरातलमा यस्तो स्वरूपमा थोरै थोरै दुरीमा ढाल बदलिन्छ । केही दुरीसम्म ढाल तीव्र हुन्छ र फेरि केही समयपछि मन्द ढाल हुन्छ । यस्तो स्वरूप देखाउने समोच्च रेखाहरू कहीँ नजिक नजिक र कहीँ टाढा टाढा रहेका हुन्छन् । प्राय: यस्ता समोच्च रेखाहरू जोडी जोडीका रूपमा रहेका हुन्छन् ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) समोच्च रेखा भनेको के हो ?

(ख) समतलीय दुरी भन्नाले के बुझिन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) समोच्च रेखाको वर्णन गर्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) शङ्कु पहाड देखाउने समोच्च रेखा खिची धरातलीय स्वरूप प्रदर्शन गराउने पार्श्व चित्र बनाउनुहोस् ।

(ख) उच्च समस्थली देखाउने समोच्च रेखा खिची धरातलीय स्वरूप प्रदर्शन गराउने पार्श्व चित्र बनाउनुहोस् ।

(ग) समतल ढाल देखाउने समोच्च रेखा खिची धरातलीय स्वरूप प्रदर्शन गराउने पार्श्व चित्र बनाउनुहोस् ।

(घ) सिँढीदार ढाल देखाउने समोच्च रेखा खिची धरातलीय स्वरूप प्रदर्शन गराउने पार्श्व चित्र बनाउनुहोस् ।

पाठ ३ चार्ट र ग्राफको निर्माण

भूगोल विषयमा चार्ट भन्नाले भूगोलसम्बन्धी तथ्यहरूलाई चित्रात्मक तरिकाले गरिएको प्रस्तुतीकरणलाई बुझिन्छ । त्यस्तै ग्राफ भन्नाले तथ्यहरूलाई ग्राफ कागजमा चित्रात्मक तरिकाले गरिएको प्रस्तुतीकरणलाई बुझिन्छ । चार्ट र ग्राफको सहायताले विभिन्न तत्त्वहरू बिच सम्बन्ध देखाउन सकिन्छ । भूगोलमा विभिन्न तथ्यहरूको पुष्टि गर्न प्रशस्त मात्रामा तथ्याङ्कहरूको प्रयोग गरिन्छ । चार्ट र ग्राफले जटिल तथा विस्तृत तथ्याङ्कहरूलाई सजिलोसँग बुझ्न सकिने गरी देखाउन सकिन्छ । विभिन्न प्रकारका रेखाचित्र तथा ग्राफहरूले विभिन्न तथ्याङ्कहरूको मात्रात्मक तथा गुणात्मक सूचनाहरू प्रदान गर्दछन् ।

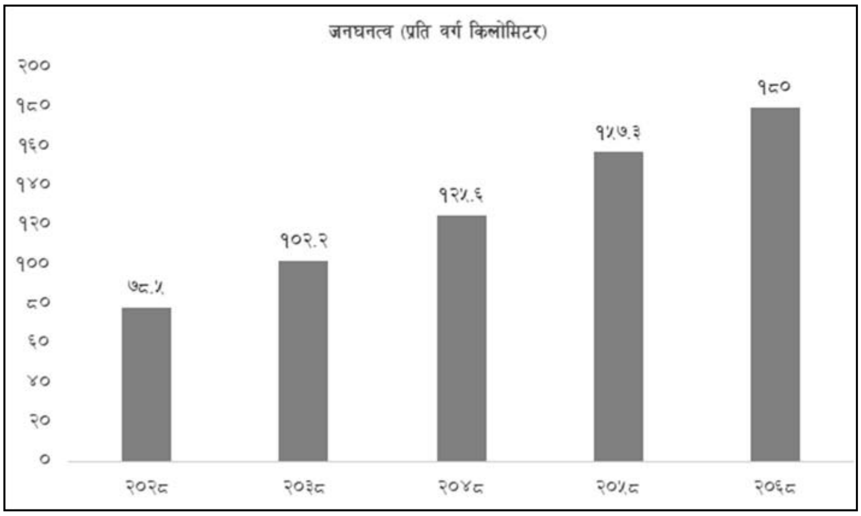
भूगोलमा धेरै आर्थिक क्रियाकलापको अध्ययन गरिन्छ यस्ता आर्थिक क्रियाकलापहरू देखाउन तथ्याङ्कहरूको प्रयोग गरिन्छ यस्ता तथ्याङ्कलाई बुझ्न सजिलो र चिरस्थायी बनाउने उद्देश्यले विभिन्न चार्ट र ग्राफहरू बनाइन्छ । यस्ता ग्राफ र चार्टहरूको प्रयोगले धेरै तथ्याङ्कहरूलाई एकै ठाउँमा राखेर सजिलै देखाउन सकिन्छ । चार्ट र ग्राफको सहायताले विभिन्न तत्त्वहरूबिच सम्बन्ध देखाउन सकिन्छ । विभिन्न प्रकारका तथ्याङ्कहरूलाई फरक फरक किसिमका चार्ट र ग्राफबाट देखाउन उपयुक्त हुन्छ । यस्ता चार्ट र ग्राफहरू विभिन्न किसिमका हुन्छन् ।

(क) क्षितिजीय स्तम्भ चित्र

एउटा मात्र चर.भएको तथ्याङ्कलाई प्रदर्शन गर्ने स्तम्भचित्रलाई सरल स्तम्भ चित्र (simple bar diagram) भनिन्छ । एउटा चरको मात्र प्रतिनिधित्व गर्ने हुँदा यसलाई अफउयलभलत मष्बनचक पनि भनिन्छ । यस्ता रेखाचित्र लम्बवत् (vertical) र क्षितिजीय (horrizantal) दुवै प्रकारका बनाउन सकिन्छ । तथ्याङ्कहरू प्रदर्शन गर्ने तेर्सो स्तम्भ चित्रलाई क्षितिजीय स्तम्भ चित्र भनिन्छ । क्षितिजीय स्तम्भहरूको लम्बाइले तथ्यकको मात्रालाई देखाउँछ । स्तम्भको चौडाइले चित्रलाई आकर्षक बनाउने मात्र हो वस्तुको मात्राअनुसार केवल तिनीहरूको लम्बाइमा अन्तर हुन्छ । तर एउटै चित्रमा फरक फरक स्तम्भको चौडाइ एक नासको हुनुपर्दछ र तिनीहरूबिचको अन्तर पनि उस्तै हुनुपर्दछ । यस्तो चित्रको एउटा नमुना तल दिइएको छ ।

नेपालका विभिन्न जनगणनाको जनसङ्ख्याको घनत्वलाई क्षितिजीय स्तम्भ चित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

जनगणना वर्ष (वि.सं.)	जनघनत्व (प्रति वर्ग किलोमिटर)
२०२८	७८.५
२०३८	१०२.२
२०४८	१२५.६
२०५८	१५७.३
२०६८	१८०



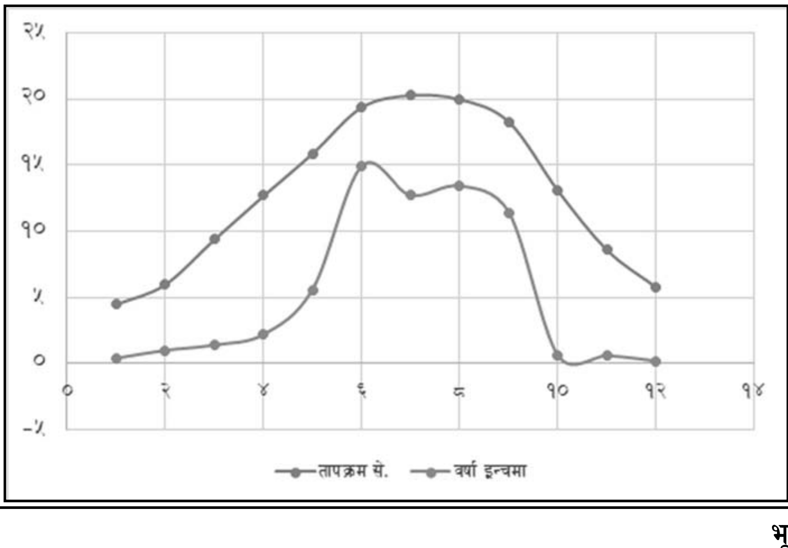
(ख) बहु रेखाचित्र

साधारण रेखाचित्रमा कुनै एक पक्षलाई मात्र देखाउन सकिन्छ भने बहु रेखाचित्रमा दुई वा दुई भन्दा धेरै पक्षहरूलाई एउटै ग्राफमा देखाउन सकिन्छ । यस्तो रेखाचित्रमा आधार रेखा एउटै रहन्छ । तर आधार रेखाको दुवै छेउमा लम्बा रेखाहरू खिचेर बायाँतिर कुनै एक वस्तुको मात्रा र दायाँतिर अर्को वस्तुको मात्रालाई देखाइन्छ । दायाँ र बायाँ लम्ब रेखाहरूमा देखाउने वस्तुको मात्राका लागि अलग अलग मापकको प्रयोग गर्न सकिन्छ । दुई वस्तुहरूको तथ्याङ्क दुवै लम्ब रेखाबिचको ग्राफ पेपरमा प्रदर्शन गरिन्छ ।

यस्तो ग्राफको एउटा नमुना तल दिइएको छ ।

नेपालको कुनै ठाउँमा रहेको तापक्रम र सापेक्षिक आर्द्रतालाई बहु रेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

महिना	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
तापक्रम से.	४.५	६.०	९.४	१२.७	१५.९	१९.४	२०.३	२०.०	१८.३	१३.१	८.६	५.८
वर्षा इन्चमा	०.४	१.०	१.४	२.२	५.६	१४.९	१२.७	१३.४	११.४	०.६	०.६	०.२



अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भूगोलमा चार्ट भन्नाले केलाई बुझिन्छ ?

(ख) भूगोलमा ग्राफ भन्नाले भन्नाले केलाई बुझिन्छ ?

२. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) तल दिइएको तथ्याङ्कको आधारमा क्षितिजीय स्तम्भ चित्र बनाउनुहोस् ।

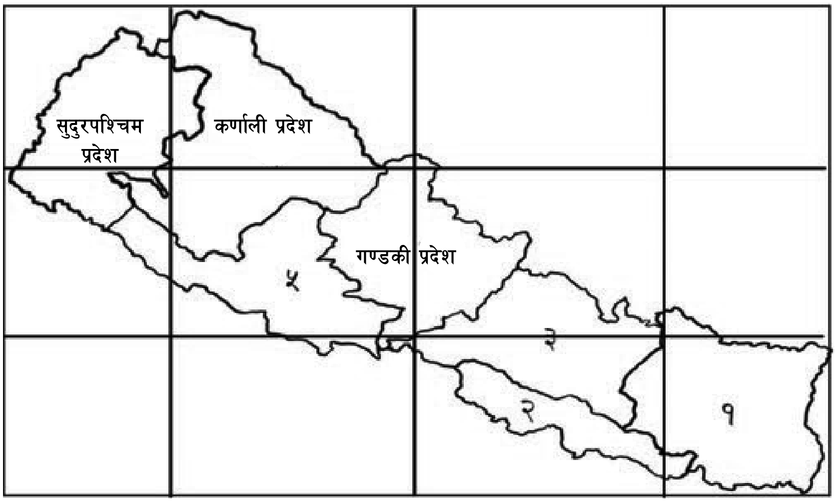
जिल्ला	जनसङ्ख्या
डोल्पा	३६७००
हुम्ला	५०८५८
जुम्ला	१०८९२१
मुगु	५५२८६
कालिकोट	१३६९४८

(ख) तल दिइएको कनै ठाउँको अधिकतम र न्यूनतम तापक्रमको तथ्याङ्कको आधारमा बहु रेखाचित्र बनाउनुहोस् :

महिना	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
अ.तापक्रम	२०.९	२३.८	२९.०	३४.५	३४.८	३५.०	३२.०	३३.४	३२.७	३१.१	२९.९	२४.९
न्यू तापक्रम	९.५	११.७	१४.६	१८.६	२३.१	२६.२	२५.६	२६.०	२४.६	१९.४	१४.७	१०.३

पाठ ४ ग्राफमा नेपालको नक्सा निर्माण

यस पाठमा ग्राफमा नेपालको नक्सा निर्माण गर्ने तरिका बताइएको छ । हामीले हाम्रो देशको नक्सा निर्माण गर्न जान्नुपर्दछ । नक्सा अन्दाजले निर्माण गरेर हुँदैन । राम्रो नक्सा बनाउनका लागि केही नियमहरू रहेका हुन्छन् । यिनै नियमहरू पालना गरेमा मात्र राम्रो नक्सा बनाउन सकिन्छ । ग्राफमा नेपालको नक्सा निर्माण गर्दा निम्नलिखित कुराहरूमा ध्यान दिनुपर्दछ । सर्वप्रथम तपाइले लम्बाइ २० से.मि. र चौडाइ १२ से.मि. भएको एउटा आयात खिच्नुहोस् । उक्त आयतलाई लम्बाइतर्फ पहिलो खण्डमा ४ से.मि. दोस्रो खण्डमा ६ से.मि. तेस्रो खण्डमा ६ से.मि र चौथो खण्डमा ४ से.मि. हुने गरी चार खण्डमा विभाजन गर्नुहोस् । त्यस्तै चौडाइतर्फ पहिलो दोस्रो र तेस्रो खण्ड गरी तीन खण्डमा चार चार से.मि. मा हुने गरी विभाजन गर्नुहोस् । यो भन्दा ठुलो वा सानो नक्सा बनाउनुपरेमा माथि दिइएको नापलाई त्यही अनुपातमा ठुलो वा सानो गर्न सकिन्छ ।



नेपालको नक्सामा सिमाना रेखाहरू केहीभित्र र केही बाहिर गएका भागहरू छन् । ती भागहरूलाई जस्ताको तस्तै कोर्न नसके पनि तिनीहरूको आधार र अवस्थितिमा विशेष ध्यान दिनुपर्दछ । सर्वप्रथम नक्सा खिच्नका लागि आवश्यक सामग्रीहरू सङ्कलन गर्नुपर्दछ र नक्सा कोर्ने कार्य सुरु गर्नुपर्दछ । यसपछि नेपालको राजनीतिक वा प्राकृतिक नक्साको राम्रोसँग अध्ययन गर्नुहोस् । सिमानामा बाहिर निस्केको र भित्र घुसेको भागहरू याद गरि चित्रमा देखाए जस्तै बिन्दुमा भेट्ने गरी नेपालको नक्सा कोर्नुहोस् । यो कार्य पटक पटक दोहोऱ्याउनुपर्दछ धेरै पटकको यस्तो अभ्यासबाट नहेरीकन नक्सा बनाउने सिपको विकास गर्न सकिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

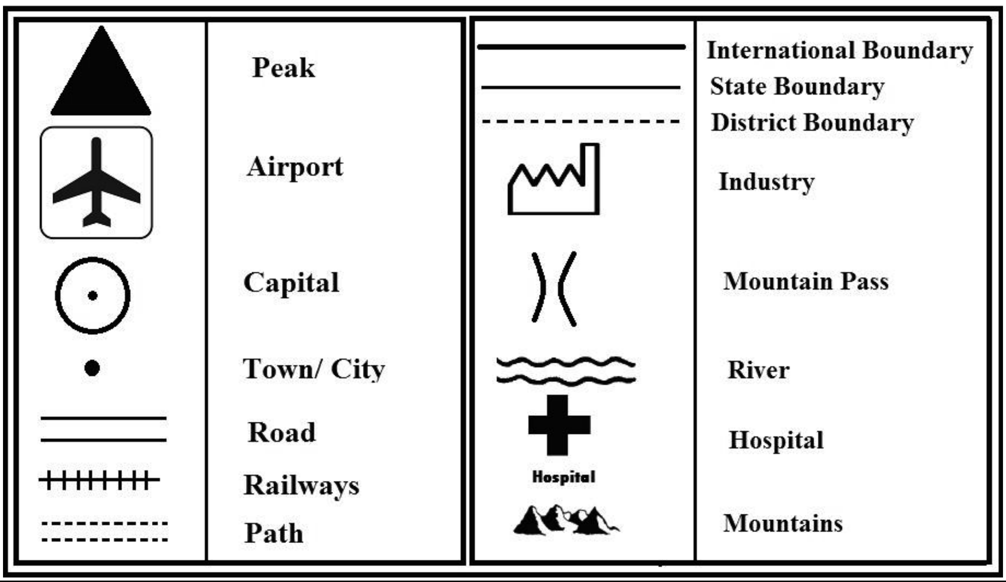
(क) ग्राफिक विधिको प्रयोग गरेर नेपालको नक्सा बनाउनुहोस् ।

(ख) स्वतन्त्र विधिको प्रयोग गरेर नेपालको नक्सा बनाउनुहोस् ।

पाठ ५ प्रचलित चिह्नहरू

मानचित्र वा नक्सा प्रमाणिक र गुणस्तरीय हुनका लागि अनिवार्य रहनुपर्ने तत्त्वहरूमा प्रचलित चिह्नहरू पनि पर्दछन् । प्रचलित चिह्नहरूले पाठकहरूलाई कुनै पनि ठाउँका बारेमा बहुमूल्य सूचना प्रदान गर्दछन् । धरातलमा विभिन्न किसिमका स्वरूपहरू रहेका छन् । धरातलमा रहेका सबै वस्तु तथा स्वरूपहरूलाई नक्सामा जस्ताको त्यस्तै उतार्न सकिँदैन । त्यसैले नक्सामा प्राकृतिक तथा मानव निर्मित स्वरूपहरूलाई प्रचलित चिह्नहरूको माध्यमबाट देखाइएको हुन्छ । त्यस्ता प्राकृतिक तथा मानव निर्मित स्वरूपहरूलाई मानचित्रमा सरल एवम् उचित किसिमले प्रदर्शन गर्न प्रयोग गरिने चिह्नहरूलाई प्रचलित चिह्नहरू (conventional signs or symbols) भन्दछन् । यस्ता सङ्केतहरूलाई परम्परागत चिह्न वा रूढ चिह्न वा सङ्केत पनि भन्दछन् । कुन कुन चिह्नहरूले कुन कुन वस्तुहरूलाई देखाइएको छ नक्साको किनारामा उल्लेख गरिनुपर्दछ । सडक, जङ्गल, रेलमार्ग, हवाईमार्ग, नदीनाला, मन्दिर, गुम्बा, मस्जिद आदि देखाउन विभिन्न किसिमका प्रचलित चिह्नहरू प्रयोग गरिएको हुनुपर्दछ । वास्तवमा नक्सामा प्राकृतिक तथा मानव निर्मित स्वरूपहरूलाई प्रदर्शन गर्न र मानचित्रलाई राम्रोसँग पढ्नका लागि यस्ता चिह्नहरूको जानाकारी आवश्यक पर्दछ । नक्सामा यस्ता चिह्नहरूको प्रयोग गर्दा निश्चित मापदण्ड अपनाउने गरिन्छ ।

नक्सा वा मानचित्रमा विभिन्न स्वरूपहरू भर्ने केही प्रचलित चिह्नहरू रहेका छन् । यि चिह्नहरू प्रयोग गरी बनाइएको मानचित्र वास्तविक र अत्यन्त उपयोगी हुन्छन् । मानचित्रमा प्रयोग गरिने यस्ता चिह्नहरू विश्वव्यापी र एकखालका हुन्छन् । यसको उद्देश्य एक ठाउँमा बनाइएको मानचित्र अर्को ठाउँका मानिसले सजिलै पढ्न सकुन् भन्ने हो । यी चिह्नहरूको सहायताले हामी विभिन्न प्रकारका स्वरूपहरूलाई मानचित्रमा सजिलै सँग पढ्न र बुझ्न सक्दछौँ । यस्ता चिह्नहरूको ज्ञान विना मानचित्रलाई सही किसिमले पढन सकिँदैन अर्थात् स्थलाकृतिको स्वरूपहरूको सही किसिमले व्याख्या गर्न सकिँदैन । मानचित्रमा प्रयोग गरिने केही प्रचलित चिह्नहरू निम्नानुसार छन् :



अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) सडक, जङ्गल, रेलमार्ग, हबाइमार्ग, नदिनाला, मन्दिर, गुम्वा, मस्जिद देखाउने प्रचलित चिह्नहरू बनाउनुहोस् ।

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) प्रचलित चिह्नहरूको परिचय दिई नक्सामा यिनीहरूको आवश्यकता दर्साउनुहोस् ।

पाठ ६ भौगोलिक अध्ययन भ्रमण र प्रतिवेदन लेखन

भूगोल अध्ययनको मुख्य आधार विद्यार्थीहरूले प्रत्यक्ष रूपमा अनुभव प्राप्त गर्नु भएकाले भौगोलिक भ्रमण विधि भूगोलका विषयवस्तु शिक्षणमा महत्त्वपूर्ण मानिन्छ । भूगोलको अध्ययनमा प्रत्यक्ष अनुभवलाई मूल आधार मानिन्छ । त्यसैले भौगोलिक भ्रमण अध्ययनलाई भूगोलको प्रयोगशालाको रूपमा लिइन्छ । भौगोलिक भ्रमणले शैक्षिक ज्ञानको साथै व्यावहारिक ज्ञान समेत प्रदान गर्दछ । भौगोलिक भ्रमणबाट प्राप्त अनुभव सिकाइ, प्रत्यक्ष अनुभव र सिकाइ हो । यस्ता अनुभव र सिकाइहरूले भूगोल शिक्षणको क्षेत्रमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दछन् । यस्ता अनुभव र सिकाइले कक्षा कोठामा विद्यार्थीहरूलाई सिकाउन नसकिएका भूगोलका विषयवस्तु सजिलैसँग सिकाउन सकिन्छ । भूगोलका विभिन्न पक्षको अध्ययनको मुख्य आधार प्रत्यक्ष अनुभव नै हो । त्यसैले विद्यार्थीहरूलाई प्रत्यक्ष अनुभव प्रदान गर्नका लागि भ्रमण विधि प्रयोग गर्नुपर्दछ । खास गरी भौतिक तथा आर्थिक भूगोलका विषयवस्तुहरू शिक्षण गर्न उपयुक्त विधि भ्रमण विधि हो ।

भ्रमण विधिद्वारा विद्यार्थीहरूले प्राप्त गरेका भूगोलका ज्ञान स्थायी र सिकाइ प्रभावकारी हुन्छ । विद्यालय तथा विश्वविद्यालयका सबै तहहरूमा भूगोलका विषयवस्तु शिक्षण गर्न यो विधि प्रयोग गर्न सकिन्छ । यस विधिको प्रयोगमा शिक्षकले निकै सावधानीपूर्वक काम गर्नुपर्दछ । कतिपय अवस्थामा विद्यार्थीहरू अवाञ्छनीय गतिविधिमा लाग्ने सम्भावना भएकाले शिक्षकले निरन्तर सुपरिवेक्षण र मार्ग दर्शन गरिरहनुपर्दछ । यस विधिबाट भूगोलका विषयवस्तु शिक्षण गर्दा विद्यार्थीले प्रतिवेदन लेखनसमेत गर्नुपर्ने हुनाले विद्यार्थीहरूमा सिर्जनात्मक कला र प्रतिवेदन लेखन क्षमताको पनि विकास हुने गर्दछ ।

भूगोलका विषयवस्तु शिक्षणमा भौगोलिक भ्रमणलाई अभिन्न विधिको रूपमा लिइन्छ । भूगोलका विषयगत विशेषताहरूको यर्थाथ ज्ञान प्राप्त गर्न भौगोलिक भ्रमण प्रमुख स्रोतको रूपमा रहेको हुन्छ । विद्यालय तहमा भूगोलका पाठ्यक्रमहरूमा भौगोलिक भ्रमणलाई अनिवार्य गरिएको पाइन्छ । यस विधिका महत्त्वहरूलाई यसप्रकार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

- भूगोलका विद्यार्थीहरूलाई भूगोलका तथ्य तथा घटनाहरूको बारेमा प्रत्यक्ष अवलोकन तथा अनुभव प्रदान गर्नु
- भूगोलका विषयवस्तुप्रति विद्यार्थीहरूमा चाहना, रुचि उत्पन्न गराउनु
- भूगोलका विद्यार्थीहरूमा भूगोलका विषयवस्तुको सैद्धान्तिक तथा व्यवहारिक ज्ञान विचको सम्बन्ध स्पष्ट पार्नु
- विद्यार्थीहरूमा विभिन्न भौगोलिक तथ्य तथा घटनाको अवलोकन गर्ने शक्तिको विकास गर्नु
- भूगोलका विद्यार्थीहरूमा विभिन्न भौगोलिक वस्तु, चित्र, नमुना आदिको सँग्रह गर्ने प्रवृतिको विकास गराउनु
- विद्यार्थीहरूलाई देशको विभिन्न भागको बासिन्दाको जीवनसँग परिचित गराउनु

- विद्यार्थीहरूमा कुतूहल तथा अन्धविश्वास हटाई उनीहरूमा वैज्ञानिक दृष्टिकोणको विकास गराउनु
- विद्यार्थीहरूमा स्व:अनुशासन तथा उत्तरदायित्व निर्वाह गर्न सक्ने क्षमताको विकास गराउनु
- विद्यार्थीहरूको बिचमा पारस्परिक सहयोग तथा विद्यार्थीहरूमा विश्ववन्धुत्वको भावनाको विकास गराउनु
- विद्यार्थीहरूमा स्वस्थ मनोरञ्जन प्रदान गर्नु

भूगोलको शिक्षणमा भौगोलिक भ्रमणको महत्त्वलाई ध्यानमा राखेर नेपालमा विद्यालय तहमा भूगोलको पाठ्यक्रममा भौगोलिक भ्रमणलाई अनिवार्य गरिएको छ । भ्रमण विधि भूगोलका विषयवस्तुको शिक्षणमा महत्त्वपूर्ण विधि हो । यस विधिबाट भूगोलका विषयवस्तुहरू शिक्षण गर्दा विभिन्न फाइदाहरू हुने गर्दछन् ।

- यस विधिमा विद्यार्थीहरूले मनोवैज्ञानिक सिद्धान्तअनुसार अवलोकन गरी ज्ञान प्राप्त गर्न सक्दछन् ।
- यस विधिबाट विद्यार्थीहरूले विभिन्न प्राकृतिक एवम् सांस्कृतिक स्थान, घटना, तथ्य आदिको प्रत्यक्ष अवलोकन गरी भूगोलको वास्तविक ज्ञान प्राप्त गर्न सक्दछन् जसले गर्दा विद्यार्थीहरूको मानसिक स्तरमा वृद्धि हुन्छ ।
- भूगोल विषयका अवधारणाहरू यस विधिबाट शिक्षण गर्दा बिद्यार्थीको सिकाइ रोमाञ्चक, प्रभावकारी र स्थायी बन्दछ ।
- यस विधिको प्रयोगले विद्यालय र समाजको बिचमा सुमधुर सम्बन्ध कायम हुन्छ ।
- भूगोल विषयका शिक्षक र विद्यार्थी तथा विद्यार्थी विद्यार्थीहरूको बिचमा हुने अन्तरक्रियाले नजिकको सम्बन्ध कायम हुन्छ ।
- विद्यार्थीहरूमा रहेको कुतूहलता, जिज्ञासा र अन्धविश्वास हटाई उनीहरूमा वैज्ञानिक दृष्टिकोणको विकास यस विधिले गराउँछ ।
- यस विधिले विद्यार्थीहरूमा सामूहिक कार्य गर्ने, उत्तरदायित्व वहन गर्ने, नेतृत्व गर्ने तथा अनुशासनमा रहने भावनाको विकास गराउँछ ।
- प्राकृतिको यथार्थमा निकट सम्पर्क रहने हुँदा भूगोलका विषयवस्तुको सिकाइ रोचक हुने गर्दछ
- भ्रमण कार्यमा सङ्कलन गरिएका विभिन्न वस्तु, मोडल, नक्सा, चित्र, फोटो आदि भूगोलको सङ्ग्राहलयमा राख्न सकिन्छ ।
- अन्तिम चरणमा विद्यार्थीहरूले भ्रमण प्रतिवेदन तयार पार्नुपर्ने हुनाले विद्यार्थीहरूमा सिर्जनात्मक कला र प्रतिवेदन लेखन क्षमताको विकास हुन्छ ।

भ्रमण विधि भूगोलका विषयवस्तु शिक्षणमा प्रभावकारी विधिको रूपमा लिइए तापनि यसका केही बेफाइदा वा कमजोरीहरू रहेका छन् ।

- यसमा समय धेरै लाग्ने, खर्चिलो विधि हो ।
- भूगोलका पाठ्यक्रमका सबै विषयवस्तु यस विधिबाट शिक्षण गर्न सकिँदैन ।
- कहिलेकाहीँ भ्रमण अवधिमा विभिन्न प्रकारका अप्रिय घटनाहरू घट्न सक्दछन् ।
- धेरै विद्यार्थीहरूलाई भ्रमणमा लैजाँदा विद्यार्थीहरूलाई रेखदेख तथा नियन्त्रणमा राख्न कठिन हुन्छ र

विद्यार्थीहरू स्वतन्त्रताको दुरुपयोग गर्दै अवाञ्छनीय गतिविधिमा लाग्न सक्दछन् ।

- विभिन्न कारणले गर्दा भूगोलका सबै विद्यार्थीहरू भ्रमणमा सहभागी हुन सक्दैनन् र सहभागी भएका विद्यार्थीहरूले पनि भ्रमणबाट बराबर सिक्न सक्दैनन् ।

यस विधिबाट भूगोलका विषयवस्तु शिक्षण गर्दा केही समस्याहरू रहेता पनि यस विधिका धेरै फाइदाहरू रहेका छन् । यसमा विद्यार्थीहरूले प्रत्यक्ष एवम् वास्तविक ज्ञान प्राप्त गर्दछन् भने यसले पारस्परिक सहयोग, सदभाव आदिको विकास गराई विद्यार्थीहरूमा प्रतिवेदन लेखन क्षमताको पनि विकास गराउन सकिन्छ । भौगोलिक भ्रमणको अवधिमा सङ्कलन गरेका सूचना तथ्याङ्क आदिको आधारमा विद्यार्थीहरूलाई प्रतिवेदन लेख्न लगाउनुपर्दछ । प्रतिवेदनमा आवश्यक पर्ने नक्सा, चार्टहरू निर्माण गर्न, तथ्याङ्कहरूको तालिकीकरण गर्न, तथ्याङ्को विश्लेषण गर्न, प्रतिवेदन लेख्न विभिन्न समूह निर्माण गर्न सकिन्छ । प्रतिवेदनमा आवश्यकतानुसार चित्र, फोटो, रेखाचित्र, ग्राफ, नक्सा आदि निर्माण गरेर समावेश गर्नुपर्छ ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भूगोलका विषयवस्तु शिक्षण गर्न सबैभन्दा उपयुक्त शिक्षण विधि कुन हो ?

२. **तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) भौगोलिक भ्रमण विधिबाट भूगोलका विषयवस्तुहरू शिक्षण गर्दा हुने बेफाइदाहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ख) अध्ययन भ्रमण प्रतिवेदन तयार पार्ने प्रतिवेदन ढाँचा तयार पार्नुहोस् ।

३. **तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :**

(क) विद्यालय तहमा भूगोलका पाठ्यक्रमहरूमा भौगोलिक भ्रमणलाई अनिवार्य गरिनुको महत्त्व उल्लेख गर्नुहोस् ।

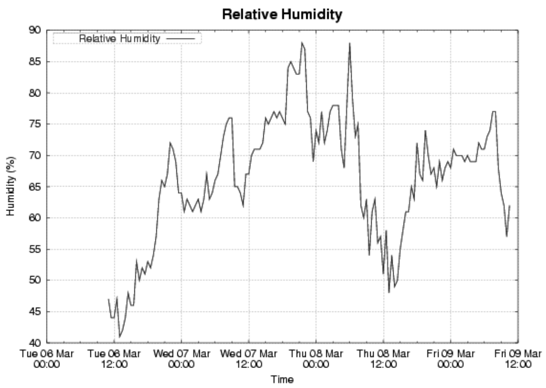
(ख) भौगोलिक भ्रमण विधिबाट भूगोलका विषयवस्तुहरू शिक्षण गर्दा हुने फाइदाहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

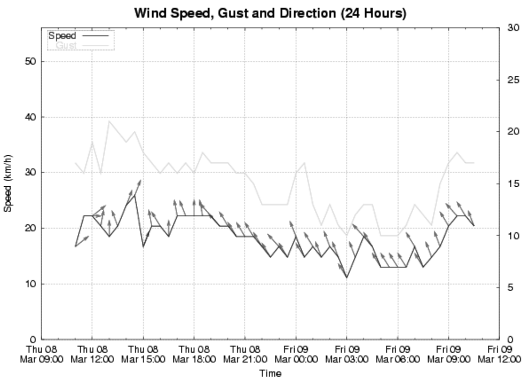
परियोजना कार्य

आफ्नो विद्यालय नजिकै रहेको कुनै भ्रमण स्थल छनोट गर्नुहोस् । भौगोलिक अध्ययन भ्रमणका लागि आवश्यक पर्ने एक प्रश्नावली बनाई उक्त स्थानको भ्रमण गरी एउटा भ्रमण प्रतिवेदन तयार गर्नुहोस् ।

पाठ ७ मौसमी चार्ट र उपकरणहरू

कुनै स्थान विशेषमा एक निश्चित समयमा पाइने वायुमण्डलको अवस्थालाई मौसम भनिन्छ । मौसम परिवर्तनशील हुन्छ । वायुमण्डलको अवस्थाअन्तर्गत तापक्रम, वायुको दवाव, वायुको दिशा एवम् गति, वायुको आर्द्रता तथा वर्षाको अवस्था आदि पर्दछन् । मौसम भौतिक वातावरणको एउटा महत्त्वपूर्ण पक्ष हो । मानव जीवनका सबै कार्यमा मौसमको प्रभाव महत्त्वपूर्ण रहन्छ । यसले मानिसको लवाइखवाइ, खेतीपाती, हवाई एवम् समुद्री यातायात आदिमा प्रभाव पार्दछ । त्यसैले मौसमसम्बन्धी पूर्व ज्ञान महत्त्वपूर्ण रहन्छ । त्यसैले मौसमसम्बन्धी पूर्व ज्ञान प्राप्त गर्न विभिन्न प्रकारका यन्त्रहरू जडान गरी मौसम मापक केन्द्र स्थापना गरिएको हुन्छ । यस्ता यन्त्रहरूलाई नै मौसम मापक यन्त्र भनिन्छ । यस्ता यन्त्र जडान गरिएका केन्द्रलाई मौसम मापक केन्द्र भनिन्छ । यिनै यन्त्रहरूबाट र धेरै उचाइको भूउपग्रहहरूबाट प्राप्त तथ्याङ्क सङ्कलन गरी चार्ट तयार पारिन्छ । त्यस्ता उपकरणहरूले वायुमण्डलीय तथ्याङ्कहरू नियमित रूपमा रेकर्ड गर्दछन् र तिनीहरूको आधारमा मौसमी चार्टहरू तयार पारिन्छन् । यस्ता चार्टलाई मौसमी चार्ट भनिन्छ । मौसमी चार्ट कुनै पनि ठाउँको मौसमको विश्लेषण, अनुसन्धान र पूर्वानुमान गर्न महत्त्वपूर्ण हुन्छन् । मौसमको विश्लेषण, अनुसन्धान र पूर्वानुमानवाट मानिसका दैनिक क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्न पनि मदत पुग्दछ । यस्तो मौसमको विश्लेषण, अनुसन्धान र पूर्वानुमानवाट विभिन्न ठाउँमा विभिन्न समयमा आउन सक्ने विपद्हरू न्यूनीकरण र व्यवस्थापन गर्न सहयोग गर्दछन् ।





मौसम मापक केन्द्रहरूमा तापमापक यन्त्र (Thermometer), चापमापक यन्त्र (Barometer), वायुगतिमापक यन्त्र (Anemometer), वर्षामापक यन्त्र (Rain guage), आर्द्रता मापक यन्त्र (Hygrometer) आदि रहेका हुन्छन् ।

(अ) तापमापक यन्त्र (Thermometer)

हावाको ताप नाप्ने यन्त्रलाई तापमापक यन्त्र भनिन्छ । यसलाई अङ्ग्रेजीमा थर्मामिटर (Thermometer) भन्दछन् । ग्रिक भाषामा थरमस (thermus) शब्दको अर्थ ऊष्णता र मिटर (meter) शब्दको अर्थ मापन

गर्नु हो । कनै वस्तु कति तातो वा चिसो छ भन्ने कुरा त्यसलाई छोएर पनि अनुभव गर्न सकिन्छ तर यसबाट ऊष्णताको वास्तविक स्थिति भने पत्ता लाग्दैन । मौसम मापक केन्द्रमा वायुको वास्तविक तापमान तापमापक यन्त्रको सहायताबाट थाहा पाउन सकिन्छ । त्यसैले तापक्रमको वास्तविक स्थिति मापन गर्ने उद्देश्यले यो यन्त्र बनाइएको हो ।

तापमापक यन्त्र एउटा काँचको नलीमा पारो (mercury) भरेर बनाइएको हुन्छ । कहीं कहीं तापमापक यन्त्रमा अल्कोहल (alcohol) पनि हालिन्छ । काँचको नलीमा तापक्रमको स्थिति देखाउन नाप चिह्न अङ्कित गरिएको हुन्छ । यदि तापक्रम बढ्यो भने नलीभित्रको पारो वा अल्कोहलको आयतन फैलिन्छ र ताप घट्यो भने नलीभित्रको पारो वा अल्कोहलको आयतन घटेर पारो वा अल्कोहल खुम्चिएर तल झर्छ । नलीभित्र चढेको पारो वा अल्कोहलको उचाइले त्यतिबेला त्यस ठाउँको हावाको तापक्रम देखाउँछ । तापक्रम नाप्दाखेरी सूर्यको किरण सोझै तापमापक यन्त्रमा पार्नु हुँदैन । त्यसैले तापमापक यन्त्रलाई छाया भएको दराज जस्तो बाकसमा राखिन्छ । यो सेतो रङको बाकसलाई स्टिभेन्सन (stevention) पर्दा बाकस भन्दछन् । यो बाकस हावा सजिलैसँग पस्न सक्ने गरी बनाइएको हुन्छ र यसलाई खुला ठाउँमा जमिनदेखि ३ फिट जति उचाइमा राखिने गर्दछ ।

कुनै तापमापक यन्त्रले अधिकतम र न्यूनतम तापक्रम देखाउँछ भने त्यसलाई अधिकतम र न्यूनतम तापमापक यन्त्र भन्दछन् । यो यन्त्र U आकारको काँचको नलीबाट बनाइएको हुन्छ । यसको एउटा भागले अधिकतम र अर्को भागले न्यूनतम तापक्रमलाई प्रदर्शन गर्दछ । यसमा माथि फर्केको दवै छेउमा विभिन्न आकारका बल्बहरू बनाइएको हुन्छ । ती बल्बमा अल्कोहल र बिच भागमा पारो भरिएको हुन्छ । जब तापक्रम बढ्छ बल्ब र नलीमा भरिएको अल्कोहलको आयतन बढ्छ र फैलन थाल्दछ । यसले गर्दा अल्कोहलको संसर्गमा रहेको पारो धकेलिँदै जान्छ । जसले गर्दा न्यूनतमतर्फको पारो तल झर्दछ र अधिकतमतर्फको पारो माथितिर उठ्छ । यसले अधिकतमतर्फको पारो माथि उठ्दा त्यसले आफूभन्दा माथि राखिएको सूचकलाई माथि तिर धकेल्दछ । अनि सूचकको तल्लो छेउले अधिकतम तापक्रम देखाउँछ । यसको विपरीत तापक्रम घटेपछि अल्कोहलको आयतन पनि घट्छ र खुम्चिन्छ । यसले गर्दा न्यूनतमतर्फको पारो माथि उठ्छ र त्यहाँ रहेको सूचकले माथितिर धकेल्दै जान्छ । उक्त सूचक जहाँ अडिन्छ, त्यसको तल्लो छेउले न्यूनतम तापक्रम देखाउँछ । ती सूचकहरूको तल्लो टुप्पाले त्यो दिनको अधिकतम र न्यूनतम तापक्रम देखाउँछ । त्यस दिनको अधिकतम र न्यूनतम तापक्रम लिइसकेपछि चुम्बकको सहायताबाट सूचकलाई पारोसम्म छुने गरी झारेर

अर्को दिनका लागि मिलाउनुपर्दछ ।

तापमापक यन्त्रमा साधारणतया दुई प्रकारका एकाइहरू प्रयोग हुन्छन् :

(क) **फरेनहाइट (Fahrenheit)**

यस एकाइमा पानी ३२° मा जम्दछ र २१२° मा उम्लन्छ । पानी जम्ने र पानी उम्लने बिन्दुबिचको दुरीलाई १८० भागमा विभाजन गरिएको हुन्छ । यो एकाइ जर्मन विद्वान् फरेनहाइटले प्रचलनमा ल्याएका थिए तर पछिल्लो समयमा यसको प्रयोग बिस्तारै कम हुँदै गएको पाइन्छ ।

(ख) **सेन्टिग्रेड (Centigrade)**

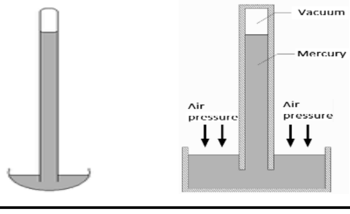
यस एकाइमा पानी ०° मा जम्दछ र १००° मा उम्लन्छ । यस एकाइमा पानी जम्ने र पानी उम्लने बिन्दु बिचको दुरीलाई १०० भागमा विभाजन गरिएको हुन्छ । यो एकाइ स्विडेन निवासी विद्वान् सेल्सियसले प्रचलनमा ल्याएका थिए त्यसैले यसलाई सेन्टिग्रेडको ठाउँमा सेल्सियस भन्ने गरिन्छ । मेटिक प्रणालीमा मिल्ने र दशमलवमा लैजान सजिलो भएकाले यस एकाइको प्रचलन बढेको पाइन्छ ।

(ग) **चापमापक यन्त्र (Barometer)**

विभिन्न ग्याँसको मिश्रणद्वारा निर्मित हावा एक भौतिक वस्तु हो । यो भारयुक्त हन्छ र यसले आफ्नो भारद्वारा धरातलमा दवाव दिइरहन्छ । यसरी हावाद्वारा पर्न जाने दवावलाइ हावाको चाप भनिन्छ । हावाको चाप नाप्ने यन्त्रलाई चापमापक यन्त्र (barometer) भन्दछन् । यो दुई प्रकारको हुन्छ ।

(अ) **पारो भरिएको चापमापक यन्त्र (Mercury Barometer)**

यो चापमापक यन्त्र इटलीका वैज्ञानिक टरसेली (Torricelli) ले आविष्कार गरेको यन्त्र हो । यो ३६ इन्च लामो काँचको नलीमा पारो भरेर बनाइएको हुन्छ । यसको एक छेउ बन्द र अर्को छेउ खुला रहेको हुन्छ । यसमा पारो भरेर यसको मुख औँलाले बन्द गरेर पारो रहेको एउटा भाँडोमा घोप्ट्याइन्छ । यसो गर्दा नलीको सबै पारो तल झर्दैन । किनभने भाँडामा रहेको पारोलाई हावाको चापले थिच्दछ । चापमापक यन्त्रमा सामान्यतया इन्चका अङ्कहरू रहेका हुन्छन् । समुद्र सतहमा हावाको थिचाइले गर्दा पारो ३० इन्चसम्म रहन्छ । धरातलमा हावाको चापमा परिवर्तन आएमा नलीभित्रको पारो पनि तल माथि झर्ने र चढ्ने गर्दछ । हावाको चाप बढेमा नलीको पारो माथि चढदछ र हावाको चाप घट्यो भने नलीको पारो पनि तल झर्दछ । यदि चापमापक यन्त्रमा ३० इन्च पारो चढेको छ भने त्यहाँको हावाको चाप पनि ३० इन्च नै रहेको हन्छ । वर्तमान समयमा धेरैजसो देशमा हावाको चाप मिलिबारमा नाप्ने गरेको पाइन्छ । पारो भरिएको चापमापक यन्त्रमा ३० इन्च पारो बराबर १०१६ मिलिबार हुन्छ ।



(आ) एनोराइड चापमापक यन्त्र (Aneroid Barometer)

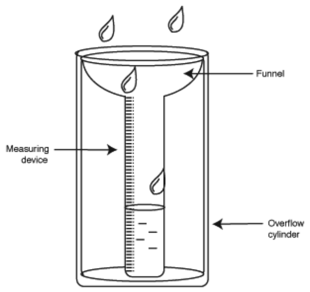
यस्तो प्रकारको चापमापक यन्त्रमा पारो वा कनै तरल पदार्थ रहेको हुँदैन । यो घडीको रूपमा बनाइएको चापमापक यन्त्र हो । यस्तो प्रकारको यन्त्र हलुका हुनाले जहाँ पनि बोकेर लैजान सकिन्छ । यसमा एउटा डब्बा हन्छ र डब्बाभित्रको हावा बाहिर निकालिएको हन्छ र बाहिरबाट हावा पस्न पनि दिइँदैन । यसको बिर्को लचकदार हन्छ र हावाको चाप घटबढ भएमा बिर्को तलमाथि सर्दछ । हावाको चाप बढ्यो भने हावाले थिचिएर यो बिर्को तल झर्दछ र हावाको चाप घट्यो भने यो बिर्को माथि आउँछ । यसको बिर्को तल झर्ने र माथि आउने क्रियाले गर्दा यसभित्र राखिएको सुई चल्दछ । यही सुईले यन्त्रको पर्दामा लेखिएको अङ्कलाई देखाई हावाको चापको जानाकारी गराउँछ ।

वायुमण्डलको ताप बढेमा चापमापक यन्त्रको पारो तल झर्छ र ताप कम भएमा पारो माथि चढ्छ । यसरी चापमापक यन्त्रबाट वायुमण्डलको तापमा आएको परिवर्तन थाहा पाउन सकिन्छ । चापमापक यन्त्रबाट वायुमण्डलमा जलवाष्प घटबढ भएको पनि थाहा पाउन सकिन्छ । यदि हावामा जलवाष्प बढ्यो भने पारो तल झर्छ भने जलवाष्प घट्यो भने पारो माथि चढ्छ । त्यस्तै चापमापक यन्त्रमा पारो एक्कासि तल झरेमा त्यहाँ हावाको चाप कम भई चारैतिरबाट जोडले वायु बहेर आँधि आउँछ । चापमापक यन्त्रबाट धरातलको उचाइ पनि थाहा पाउन सकिन्छ । धेरै उचाइमा पारो तल झर्ने र होचो भागमा पारो माथि चढ्दछ । समुद्र सतहबाट प्रत्येक ९ मिटरको उचाइमा १ मिलिबार चाप कम हुन्छ ।

(घ) वर्षामापक यन्त्र (Rain guage)

वर्षाको पानी मापन गर्ने यन्त्रलाई वर्षामापक यन्त्र (rain guage) भनिन्छ । वर्षामापक यन्त्रमा साधारण हिसाबले तामा वा पित्तलको बेलनाकारको डब्बा र एउटा पानी थाप्ने भाँडो हुन्छ । यसको मुखको व्यास ५ इन्च र उचाइ १२ इन्चसम्म रहेको पाइन्छ । यसमा भाँडाको व्यास बराबरको सोली रहेको हुन्छ र यसभित्र पसेको वर्षाको पानी कुनै कारणबाट नोक्सान हुन पाउँदैन । यस यन्त्रलाई अग्लो र खुला ठाउँमा राखिन्छ । पानी पर्न रोकिएपछि यसभित्रको पानी गिलास जस्तो भाँडाले नापिन्छ । यसलाई मेजरिङ रड भनिन्छ । यो गिलासको व्यास १ इन्च र उचाइ ७ इन्चको हुन्छ । तर वर्तमान समयमा धेरै ठाउँमा मेट्रिक प्रणालीको अङ्क भएको गिलासको प्रयोग गर्न थालिएको छ र वर्षाको परिमाण मिलिमिटर वा सेन्टिमिटरमा व्यक्त गरिन्छ । यसरी कुनै बेला कुनै ठाउँमा परेको पानी वर्षामापक यन्त्र (rain guage) को सहायताबाट मापन गर्न सकिन्छ । कुनै ठाउँमा २ से.मि. वर्षा भयो भन्नाले त्यस ठाउँमा परेको पानी कुनै कारणले नस्ट भएर

गएन भने त्यस ठाउँमा जम्मा भएको पानीको गहिराइ २ से.मि.हुने थियो । तर वास्तवमा पानी पर्दा त्यसको केही भाग सुकेर जान्छ, केही भाग बगेर जान्छ र केही भाग जमिनमा सोसिएर जान्छ ।



(ङ) आर्द्रतामापक यन्त्र (Hygrometer)

वायुमण्डलमा जलवाष्पको उपस्थितिलाई वायुको आर्द्रता भनिन्छ । अर्को शब्दमा वायुमा स्थित जलको ग्यासीय रूपलाई वायुमण्डलीय आर्द्रता भनिन्छ । कुनै स्थानमा कुनै समयमा जलवाष्पसँग सम्बन्धित जानाकारी प्राप्त गर्ने वायुको सापेक्षिक आर्द्रता मापन गर्ने यन्त्रलाई आर्द्रतामापक यन्त्र (hygrometer) भनिन्छ । यस यन्त्रलाई अर्को शब्दमा शुष्क तथा आर्द्र बल्ब तापमापक यन्त्र (dry and wet bulb thermometer) पनि भनिन्छ ।

अभ्यास

१. तलका प्रश्नको अति छोटो उत्तर दिनुहोस् :

(क) मौसम मापक यन्त्र भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ख) मौसमी चार्ट भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ग) सेन्टिग्रेड एकाइमा पानी कति डिग्रीमा जम्दछ ?

(घ) फरेनहाइट एकाइमा पानी कति डिग्रीमा उम्लन्छ ?

२. तलका प्रश्नको छोटो उत्तर दिनुहोस् :

(क) वायुगतिमापक यन्त्रको चित्रसहित परिचय दिनुहोस् ।

(ख) चापमापक यन्त्र भनेको के हो र कति प्रकारको हुन्छ ।

(ग) चित्रसहित वर्षामापक यन्त्रको बनावट र प्रयोगको बयान गर्नहोस् ।

(घ) आर्द्रतामापक यन्त्रको परिचय दिनुहोस् ।

३. तलका प्रश्नको लामो उत्तर दिनुहोस् :

(क) चित्रसहित तापमापक यन्त्र र चापमापक यन्त्रको बिचमा फरक छुट्याउनुहोस् ।

(ख) पारो भरिएको चापमापक यन्त्र र एनोराइड चापमापक यन्त्रको बिचमा फरक छुट्याउनुहोस् ।