प्रथम वर्ष वाणिज्य

सत्र - १

पर्यावरणविषयक अभ्यास

विषय कोड : UBCOMFSI.5

© UNIVERSITY OF MUMBAI

डॉ. सुहास पेडणेकर
कुलगुरू,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

प्रा. प्रकाश महानवार
संचालक,
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

प्रा. अनिल आर. बनकर,
सहयोगी प्राध्यापक इतिहास आणि सहाय्यक संचालक व
प्रभारी अध्ययन साहित्य विभाग,
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

प्रकल्प समन्वयक : **डॉ. मधुरा कुलकर्णी**
उप संचालक
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

अभ्यास समन्वयक : **प्रो. अजित पाटील**
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

संपादक व लेखक : **प्रो. हेमंत पेडनेकर**
सोनोपंत दांडेकर शिक्षण मंडळ,
कला महाविद्यालय, पालघर

लेखक : **प्रो. अजित पाटील**
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

: **प्रो. सुसेन आघाव**
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

डिसेंबर २०२०, प्रथम वर्ष वाणिज्य, पर्यावरणविषयक अभ्यास

प्रकाशक : प्रभारी संचालक, दूर व मुक्त अध्ययन संस्था, मुंबई विद्यापीठ,
विद्यानगरी, मुंबई -४०० ०९८.

अक्षर जुळणी : अश्विनी आर्टस्,
गुरुकृपा चाळ, एम्. सी. छगला मार्ग, बामणवाडा,
विलेपार्ले (पूर्व), मुंबई - ४०० ०९९.

मुद्रण :

अनुक्रमणिका

क्रमांक	अध्याय	पृष्ठ क्रमांक
	सत्र - १	
१)	नैतिक तत्त्वज्ञानाची प्रस्तावना	०१
२)	भारतीय तत्त्वज्ञानाच्या संदर्भातील नैतिकता	२१
३)	शुभ (चांगले) जीवन : ग्रीक नैतिक चिंतन	३८
४)	आम्ही मुक्त आहोत का ? स्वातंत्र्य आणि नियतत्ववाद	४९
५)	नकाशा शास्त्रीय तंत्रे	९९

❖❖❖❖

SYLLABUS
ENVIRONMENTAL STUDIES
SEMESTER - I

1) Environment and Ecosystem :

Environment: Meaning, definition, scope and its components; concept of an ecosystem: definition, Characteristics, components and types, functioning and structure; Food Chain and Food Web- Ecological Pyramids - Man and environment relationship; Importance and scope of Environmental Studies.

2) Natural Resources and Sustainable Development :

Meaning and definitions ; Classification and types of resources, factors influencing resource utilisation; Resource conservation- meaning and methods - conventional and non-conventional resources, problems associated with and management of water, forest and energy resources - resource utilization and sustainable development

3) Populations and Emerging Issues of Development :

Population explosion in the world and in India and arising concerns- Demographic Transition Theory - pattern of population growth in the world and in India and associated problems - Measures taken to control population growth in India; Human population and environment - Environment and Human Health – Human Development Index – The World Happiness Index.

4) Urbanisation and Environment :

Concept of Urbanisation – Problems of migration and urban environment- changing land use, crowding and stress on urban resources, degradation of air and water, loss of soil cover impact on biodiversity, Urban heat islands – Emerging Smart Cities and safe cities in India - Sustainable Cities.

5) Reading of Thematic Maps

Located bars, Circles, Pie charts, Isopleths, Choropleth, and Flow map, Pictograms - Only reading and interpretation.

❖❖❖❖

घटक -१

पर्यावरण आणि परिसंस्था

या प्रकरणाचा अभ्यास केल्यानंतर तुम्हाला पुढील घटक समजतील.

घटक रचना :

१.० उद्दिष्ट
१.१ प्रस्तावना
१.२ विषयाची चर्चा
१.३ पर्यावरण
१.३.१ पर्यावरणाची व्याख्या
१.३.२ पर्यावरणाचे स्वरूप, व्याप्ती व महत्त्व
१.३.३ पर्यावरणाचे घटक
१.४ परिसंस्था
१.४.१ परिसंस्थेची संकल्पना व व्याख्या
१.४.२ परिसंस्थेची कार्ये व संघटना
१.४.३ परिसंस्थेचे प्रकार
१.५ मानव - पर्यावरण संबंध
१.६ पर्यावरण अभ्यासाचे महत्त्व व व्याप्ती
१.७ सारांश
१.८ तुमची प्रगती तपासा / स्वाध्याय
१.९ स्वाध्याय प्रश्नांची उत्तरे
१.१० तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ
१.११ उपक्रम
१.१२ पुढील अध्ययनासाठी संदर्भ

१.० उद्दिष्ट्ये

या प्रकरणाच्या अभ्यासानंतर तुम्हाला पुढील घटकांचे आकलन होईल.

- पर्यावरण व परिसंस्थेची संकल्पना, व्याख्या, स्वरुप, व्याप्ती व महत्त्व समजणे.
- मानव व पर्यावरण यांच्यातील सहसंबंध लक्षात घेणे.
- पर्यावरण अभ्यासाचे महत्त्व समजणे.

१.१ प्रस्तावना

आजकाल पर्यावरण हा शब्द आपल्या आजूबाजूच्या लोकांकडून सतत कानावर पडतो. T.V., वर्तमानपत्रे यावर सतत वेगवेगळ्या प्रदेशातील पर्यावरणाच्या बातम्या असतात. प्रत्येकजण पर्यावरणाच्या संरक्षणाबद्दल बोलत असतो. पर्यावरणीय समस्यांबद्दल चर्चा करण्यासाठी जागतिक परिषदा होतात. समाजशास्त्र, भूगोल, मानववंशशास्त्र यामध्ये गेल्या काही वर्षात पर्यावरण, सामाजिक संघटन व संस्कृती यांच्यातील परस्पर संबंधाबद्दल चर्चा सुरु आहे.

या सर्व घटनांवरुन पर्यावरणाचे महत्त्व वाढत आहे. हे आपल्या लक्षात येते.

पर्यावरण हा पृथ्वीवरील जीवनाचा (सजीवांचा) मुख्य स्त्रोत (आधार) आहे. मानवाचे अस्तित्व, वाढ आणि विकास तसेच त्याचे व्यवसाय पर्यावरणाशी संबंधित असतात.

आदिमानवाचे अस्तित्व पूर्णतः पर्यावरणावर अवलंबून होते. मानवावर पर्यावरणाचा प्रभाव अधिक होता. इतर प्राण्यांपेक्षा मानव अधिक बुद्धीमान असल्यामुळे तो त्याच्या सभोवतालच्या पर्यावरणात त्याला हवे तसे बदल घडवू शकतो. मानवाच्या पर्यावरणावरील अतिक्रमणामुळे विविध जागतिक प्रादेशिक व स्थानिक समस्या निर्माण झाल्या आहेत. आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या विकासामुळे पर्यावरणावरील तणाव वाढत आहेत. मानवाच्या पुढील पिढ्यांसाठी हे धोकादायक आहे. याची काळजी सर्वांनाच आहे. गेल्या ५० वर्षात यात वाढ झाली. जीवनाची गुणवत्ता वाढविणे व टिकवणे यासाठी पर्यावरणाची काळजी घेणे महत्त्वाचे आहे.

१.२ विषयाची चर्चा

पृथ्वीवरील विविध प्रदेशांत मानव रहात आहे. मानवाच्या प्रभावामुळे त्या प्रदेशात मोठे बदल झालेले आढळतात.

काही बदल चांगले होते. काही बदल वाईट होते. बऱ्याच वेळा मानवाने नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा वापर-गैरवापर करुन पर्यावरणात बरेच घातक बदल घडविलेले आढळतात. प्रत्येक प्रदेशात मानवासह विविध प्रकारचे कीटक, प्राणी, वनस्पती व साधनसंपत्ती आढळते.

पर्यावरणातील सजीव, त्यांच्या बाजूची साधनसंपत्ती व त्यांचा एकमेकांवर होणारा परिणाम परिसंस्थेत विचारात घेतला जातो.

वाढत्या लोकसंख्येमुळे जगातील पर्यावरणीय समस्यांमध्ये वाढ झाली आहे. पर्यावरण आणि परिसंस्थेच्या अभ्यासामुळे परिसंस्थेचे, पर्यावरणाचे स्वरुप समजते. नैसर्गिक साधनसंपत्ती व वन्यप्राणी यांच्या संवर्धनाचे उपाय लक्षात येतात. योग्य उपाययोजना करुन पर्यावरणीय समस्या कशा कमी करता येईल ते समजते.

१.३ पर्यावरण

१.३.१ पर्यावरणाची व्याख्या :

पर्यावरण (Environment) हा शब्द 'Environia' या फ्रेंच शब्दापासून तयार झाला आहे. याचा अर्थ 'सभोवतालचे'असा आहे. पर्यावरणात आपल्या सभोवतालचे घटक, घटना यांचा समावेश होतो. इ.स. १९०० च्या सुरुवातीला वनस्पतीतज्ञ जेकब व्हॅन एन्कुल (Enkul) यांनी ह्या विषयाची सुरुवात केली असे मानले जाते.

एखाद्या सजीवाचा विकास, वाढ त्याचा जन्म व मृत्यु, त्या सजीवाची प्रजाती किंवा वंश यांच्यावर परिणाम करणाऱ्या सर्व घटकांना, घटनांना पर्यावरण असे संबोधले जाते. - युनिव्हर्सल विश्वकोश.

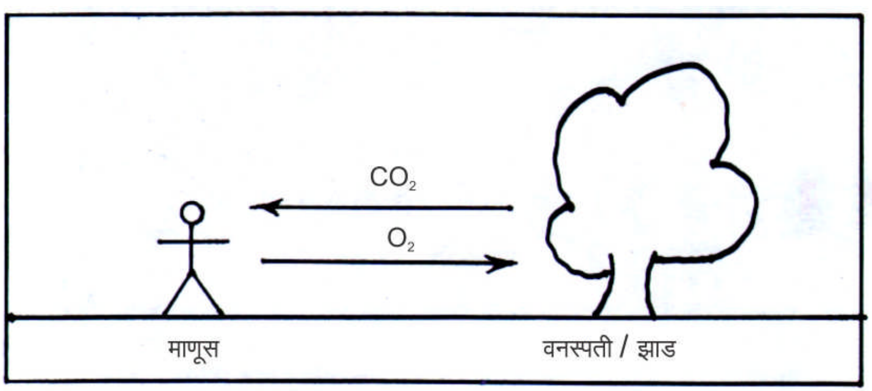
एखाद्या सजीवाशी संबंधित सर्व घटकांचा समावेश पर्यावरणात होतो. - जर्मन तज्ञ फिटिंग (Fitting 1922)

सजीव ज्या ठिकाणी रहातो तेथील सर्व घटकांचा समावेश पर्यावरणात होतो. - ट्रान्सले (Translay 1926).

मानवाचे जीवन व विकास यावर परिणाम करणाऱ्या सर्व बाह्य स्थितीचा समावेश पर्यावरणात होतो. अमेरीकन तज्ञ हरस्कोविट (Herskovits - 1948)

वरील व्याख्यांवरुन असे लक्षात येते की -

१) आपण जेथे रहातो त्या आपल्या सभोवतालच्या ठिकाणच्या सर्व घटकांचा समावेश पर्यावरणात होतो.
२) कोणत्याही सजीवावर परिणाम करणाऱ्या बाह्य प्रेरणांचा समावेश पर्यावरणात होतो.
३) पर्यावरण ही परस्पर संबंधांची प्रणाली आहे.



आकृती १.१ पर्यावरण परस्पर संबंध

४) पर्यावरणात अनेक घटक एकमेकांशी संबंधित आहेत.
५) 'काळ' (Time) आणि 'स्थळ' (Space) यानुसार पर्यावरणात बदल झालेले आढळतात. पर्यावरण ही गतीमान (Dynamic) संकल्पना आहे.

६) कोणत्याही सजीवाची वाढ व विकास यावर परिणाम करणाऱ्या सर्व घटकांचा समावेश पर्यावरणात होतो.

पर्यावरणात मानवावर तसेच इतर सजीवावर परिणाम करणारे अनेक घटक येतात. वनस्पती / प्राणी आणि त्यांच्या सभोवतालच्या प्रदेशातील घटक यांच्यातील परस्पर संबंधाचा पर्यावरणात समावेश होतो.

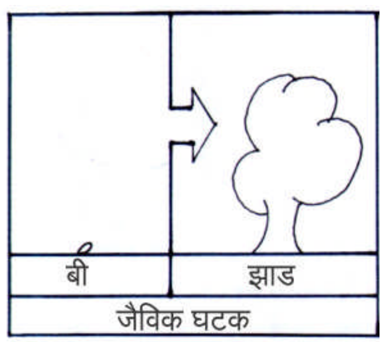
हवा, पाणी, नद्या, महासागर, जमीन, पर्वत, पठारे इ. अजैविक घटकांचा समावेश पर्यावरणात होतो. तसेच विविध सजीवांमधील परस्पर संबंध (आ. १.३) यांचाही समावेश पर्यावरणात होतो. थोडक्यात पृथ्वीवरील सर्व अजैविक व जैविक घटकांच्या एकत्रीकरणातून पर्यावरण प्रणाली (system) तयार होते.

१.३.२ पर्यावरणाचे स्वरूप, व्याप्ती व महत्त्व :

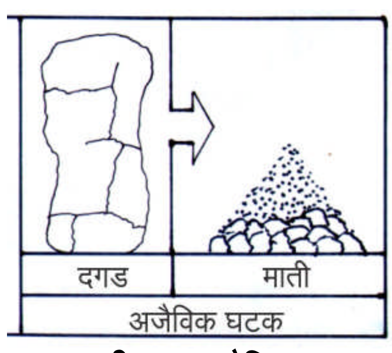
निसर्गातील पर्यावरणाचे स्वरुप अतिशय गुंतागुंतीचे आहे. पर्यावरणातील वेगवेगळे जैविक-अजैविक घटक स्वतंत्र असूनही परस्परांशी संबंधित आहेत. एकमेकांवर अवलंबून आहेत. पर्यावरण सर्वसमावेशक आहे, कारण त्यात सर्वच घटकांचा समावेश होतो.

पर्यावरणाचा सर्वात महत्त्वाचा गुणधर्म म्हणजे त्याची गतीमानता (Dynamism) किंवा बदलण्याची क्षमता. जैविक तसेच अजैविक घटकांमध्ये बदलण्याची क्षमता असते.

उदा. छोट्याशा 'बी'चे रुपांतर मोठ्या झाडात होते.



आकृती १.२ जैविक घटक

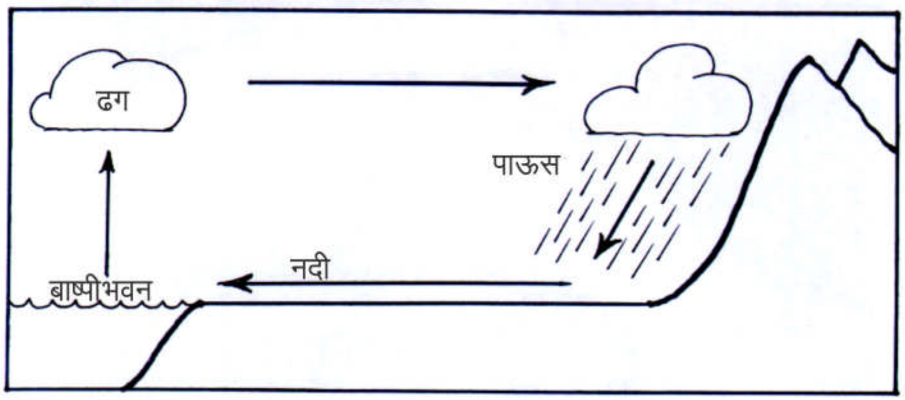


आकृती १.३ अजैविक घटक

उदा. दगडाचा विदारण प्रक्रियेने चुरा होतो. त्यात झाडांचा पालापाचोळा मिसळतो. सूक्ष्म जंतूमुळे तो कुजतो व या सर्वांच्या एकत्रीकरणातून माती तयार होते.

पर्यावरणाचा दुसरा महत्त्वाचा म्हणजे पर्यावरणातील विविध प्रणाल्या (Systems) या ठराविक प्रकारेच कार्य करतात व पर्यावरण टिकवण्यास मदत करतात.

उदा. जलचक्रात समुद्रातील प्रदूषित पाण्याची वाफ होते. बाष्पीभवन प्रक्रियेने ढग तयार होतात. ढगांपासून आपल्याला पाऊस मिळतो. नद्या वाहू लागतात व शेवटी सागराला मिळतात.



आकृती १.४ जलचक्र

पर्यावरणाची व्याप्ती ही पर्यावरणीय घटकांवरुन लक्षात येते. या घटकांमध्ये वेगाने बदल होत असल्यामुळे पर्यावरणाची व्याप्ती वाढली आहे. पर्यावरणीय घटकांना संरक्षण व त्यांचा योग्य वापर करणे आवश्यक आहे. ही मानवाची पर्यावरणीय जबाबदारी आहे.

१.३.३ पर्यावरणाचे घटक :

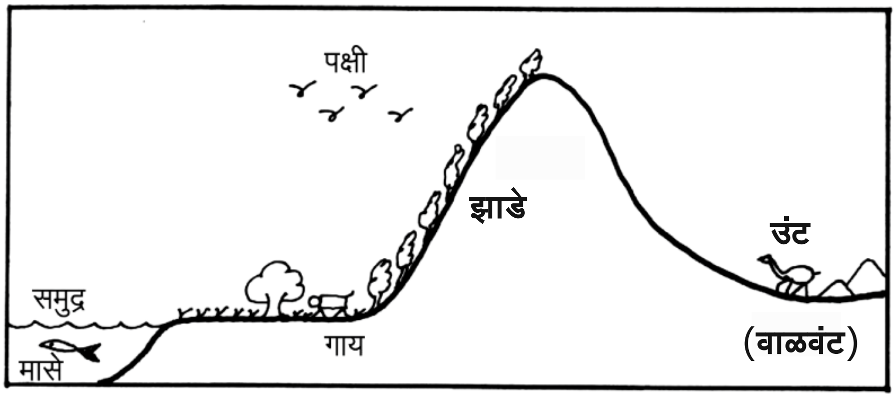
पर्यावरणातील प्रेरणा व प्रक्रिया यांच्या माध्यमाला विविध घटक निर्माण होतात. पृथ्वीवरील जीवसृष्टी टिकून रहाण्यासाठी पर्यावरणातील घटक एकमेकांवर अवलंबून असतात. पृथ्वीवरील सजीवांवर हे घटक विविध प्रकारे परिणाम करतात.

पर्यावरणाचे घटक

- नैसर्गिक किंवा प्राकृतिक
  - अजैविक / **निर्जीव**
    - अ) स्थान
    - ब) भूप्रदेश रचना
    - क) हवामान
    - ड) क्षेत्र व आकार
    - इ) किनारपट्टी
    - फ) खनिजे
    - ग) मृदा
  - जैविक / सजीव
    - अ) वनस्पती
    - ब) प्राणी
    - **क) कीटक**
    - **ड) मासे**
    - **इ) पक्षी**
    - **ई) माणूस**
- सांस्कृतिक किंवा मानवनिर्मित
  - अ) सामाजिक
  - ब) राजकीय
  - क) आर्थिक

पर्यावरणाचे घटक

स्वतःला आवश्यक असणारे विविध घटक सजीव सतत पर्यावरणातून घेतात. सजीव वेगवेगळ्या प्रकारचे असतात, त्यांच्या गरजाही वेगवेगळ्या असतात; व त्यामुळे ते वेगवेगळ्या पर्यावरणात रहातात.



आकृती १.५ पर्यावरणातील सजीव त्यांचे पर्यावरण

नैसर्गिक पर्यावरणातील घटकांचे दोन प्रमुख गटांमध्ये वर्गीकरण केले जाते.

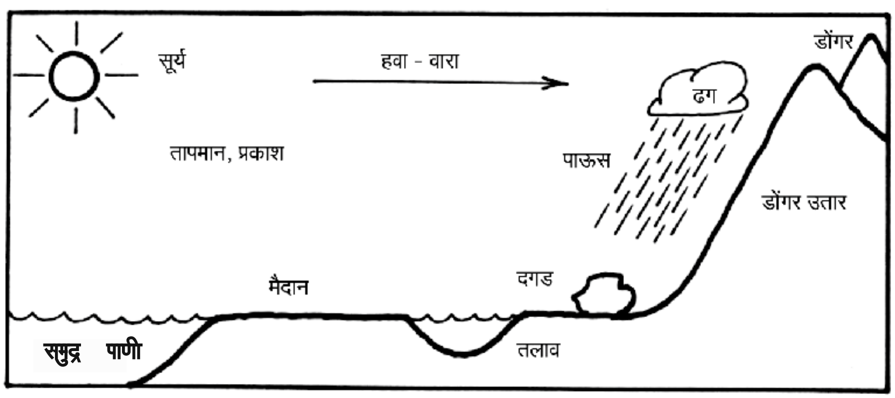
१) अजैविक किंवा निर्जीव

२) जैविक किंवा सजीव

याशिवाय मानव-निर्मित पर्यावरणही असते.

अजैविक किंवा निर्जीव घटक :

सजीवांच्या आयुष्यावर परिणाम करणाऱ्या सर्व भौतिक व रासायनिक घटकांचा समावेश अजैविक / निर्जीव घटकांमध्ये होतो.

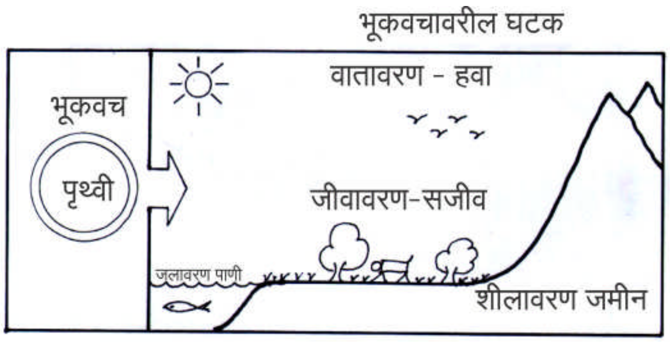


आकृती १.६ अजैविक घटक

१) शीलावरण : पृथ्वीचे बाह्य आवरण हे शीलावरण म्हणून ओळखले जाते. पृथ्वीवर भूकवच (Crust), खनिजे, दगड, पाणी, हवा आढळते.

शीलावरणाशी संबंधित प्रमुख अजैविक घटक पुढीलप्रमाणे आहेत.

आकृती १.७ भूकवच



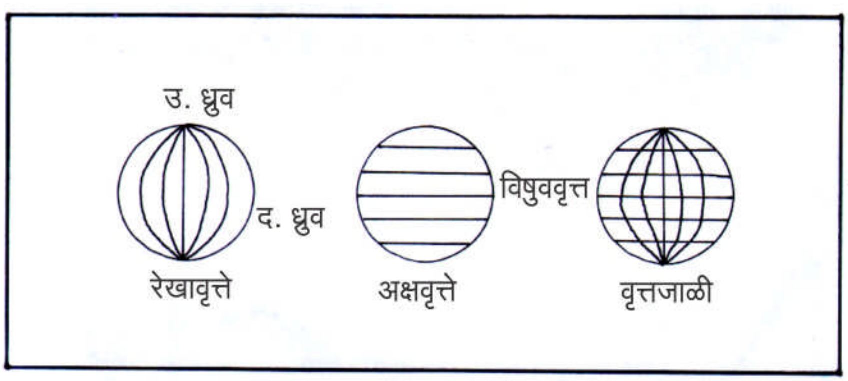
आकृती १.८ पृथ्वीवरील प्रमुख घटक

१) स्थान : मानवाच्या व्यवसायांवर स्थानाचा खूप परिणाम होतो. स्थानाचे दोन प्रकार आहेत.

अ) निरपेक्ष स्थान - (Absolute Location)

ब) सापेक्ष स्थान - (Relative Location)

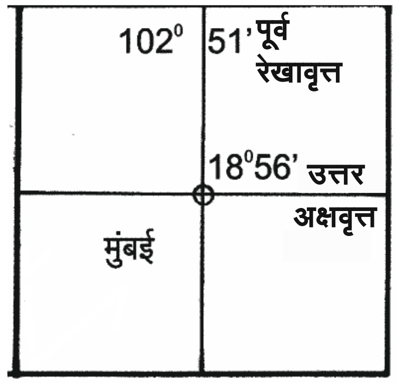
अ) निरपेक्ष स्थान : पृथ्वीवरील अक्षवृत्ते व रेखावृत्त या भौगोलिक संदर्भ रेषांनी दर्शविलेले स्थान.



आकृती १.९

उदा. मुंबईचे निरपेक्ष स्थान :

रेखांश अक्षांश

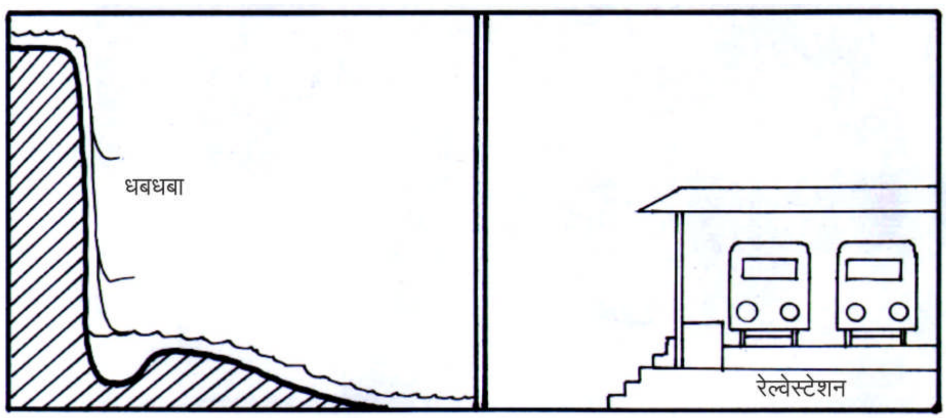


आकृती १.१० मुंबईचे स्थान

ब) सापेक्ष स्थान : असे स्थान हे एखाद्या निसर्गनिर्मित किंवा मानवनिर्मित घटकाच्या संदर्भात सांगितले जाते.

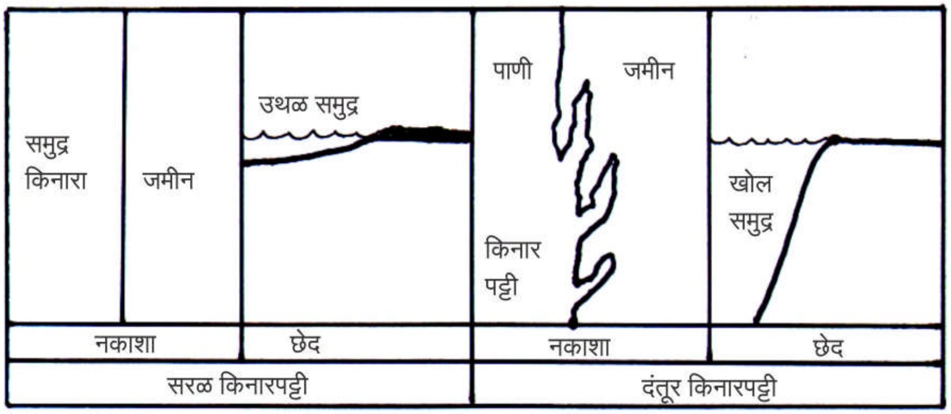
उदा. १) आपण शनिवारी खोपोली येथील धबधब्याजवळ भेटू.
वरील उदाहरणातील धबधबा हा निसर्गनिर्मित घटक आहे.

उदा. २) नको नको आपण शनिवारी खोपोली रेल्वे स्टेशनवरच भेटू.
या उदाहरणातील रेल्वे स्टेशन हा मानवनिर्मित घटक आहे.



आकृती १.११ सापेक्ष स्थान

२) किनारपट्टी : जलवाहतूक स्वस्त आहे. त्यामुळे सामान वाहून नेण्यासाठी जलवाहतूकीचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होतो. सागरकिनारपट्टी दंतूर व खोल असेल तर अशा ठिकाणी नैसर्गिक बंदरांचा विकास अधिक होतो. बोटींना संरक्षण मिळते. हा फायदा सरळ व उथळ किनारपट्टीवर मिळत नाही. किनारपट्टीचे स्वरुप हा महत्त्वाचा अजैविक घटक आहे.



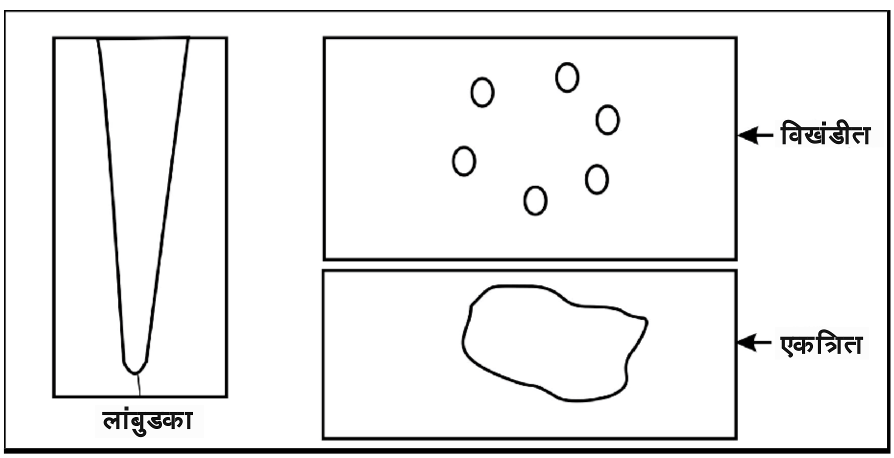
आकृती १.१२ किनारपट्टीचे स्वरुप

३) देशाचे क्षेत्रफळ व आकार :

देशांचे क्षेत्रफळ व आकार वेगवेगळे आढळतात. संयुक्त संस्थाने (U.S.A.), कॅनडा, रशिया, ऑस्ट्रेलियासारखे देश प्रचंड मोठे आहेत. त्यांच्याकडे मोठ्या प्रमाणावर साधनसंपत्ती आहे.

त्याउलट श्रीलंका, जपान, बांगला देश यासारखे देश खूपच छोटे आहेत. त्यांच्याकडील साधनसंपत्ती मर्यादित आहे, त्यामुळे त्यांना इतर देशांवर अवलंबून रहावे लागते.

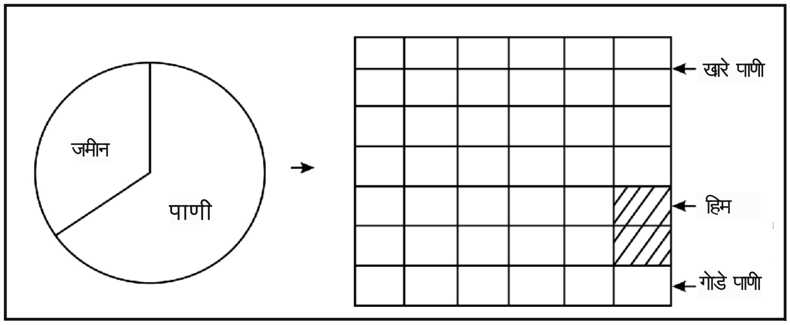
देशाचा आकार लांबुडका (elongated), उदा. चिली, विखंडित (fragmented), उदा. फिलीपाईन्स, किंवा एकत्रित (compact) उदा. ऑस्ट्रेलिया असू शकतो.



आकृती १.१३ देशांचे आकार

जलावरण :

जलावरणात पृथ्वीवरील पाणी, महासागर, समुद्र, नद्या, व तळी इत्यादींचा समावेश होतो. पृथ्वीवरील ७१% भाग हा पाण्याने व्यापलेला आहे.



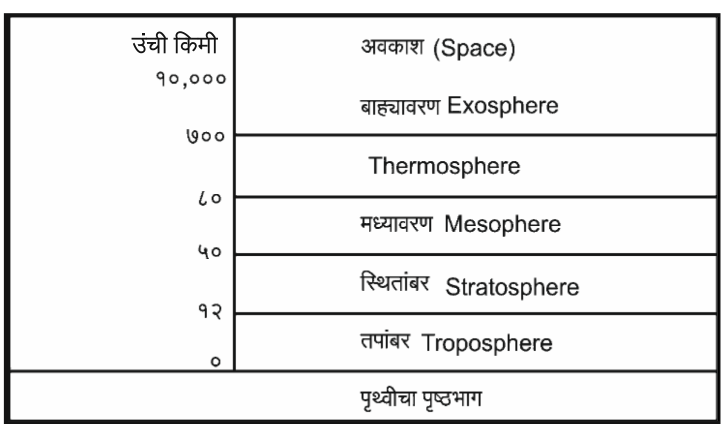
आकृती १.१४ पृथ्वीवरील पाणी

पृथ्वीवरील पाण्यापैकी सुमारे ९७% पाणी खारे (समुद्र - महासागरातील) आहे. ३% गोड्या पाण्यातील २% पाणी हिमाच्या स्वरुपात गोठलेले आहे. केवळ १% पेक्षा कमी पाणी मानवाला उपलब्ध आहे.

वातावरण : पृथ्वीच्या सभोवताली असलेल्या विविध वायूंच्या पारदर्शक आवरणाला वातावरण असे संबोधले जाते. या वायूंशिवाय पृथ्वीवरील जीवन (सजीव) शक्य नाही. वातावरणातील विविध प्राकृतिक घडामोडी - पर्जन्य, हिमवृष्टी, दव, धुके, वादळे या सर्वांचा परिणाम मानवावर होतो. विविध प्रदेशात वेगवेगळ्या प्रकारचे हवामान आढळते. वातावरणात नायट्रोजन वायूचे प्रमाण अधिक आहे. वातावरणातील प्राणवायू श्वसनासाठी वापरला जातो. वनस्पती प्रकाश संश्लेषणासाठी कार्बन डायऑक्साईड वायू वापरतात. सूर्याकडून येणारे अतीनील किरण (U.V.) तसेच इतर घातक उत्सर्जन यापासून पृथ्वीवरील सजीवांचे संरक्षण वातावरण करते.

पृथ्वीवरील वातावरण सर्व सजीवांना आवश्यक आहे. सजीवांच्या विविध गरजांची पूर्तता वातावरणामुळे होते. वातावरणातील ओझोनचा थर हा पृथ्वीवरील सजीवांचे सूर्याकडून येणाऱ्या अतीनील किरणांपासून (U.V.) संरक्षण करतो.

पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून उंचावर जाताना वातावरणाच्या तापमानात बदल होत जातो. उंचीनुसार तापमान कमी होते, वाढते व याच्या आधारे वातावरणाचे पाच प्रमुख भाग केले आहेत ते पुढीलप्रमाणे आहेत.

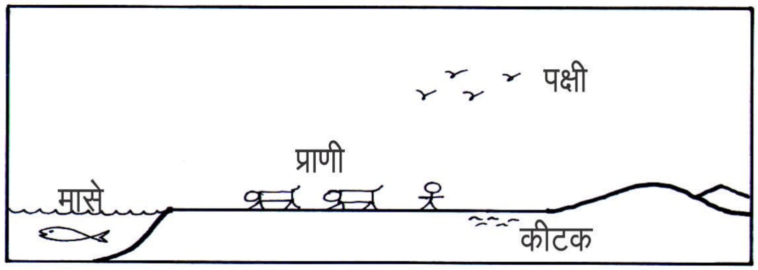


आकृती १.१५ वातावरणाची संरचना

जैविक किंवा सजीव घटक :

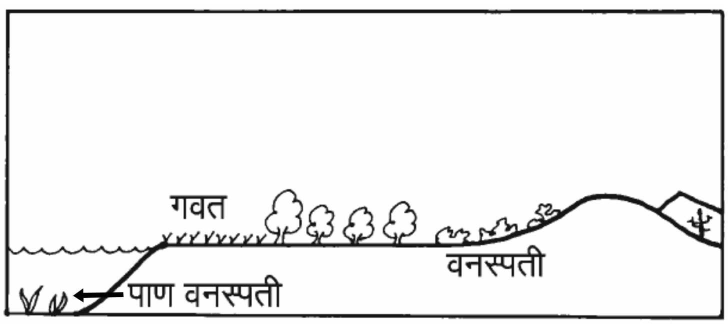
जीवावरण : परिसंस्था ज्या ठिकाणी आढळते व कार्य करते असा पृथ्वीवरील भाग. जीवावरणात सर्व सजीवांचा समावेश होते. जीवावरणाचा संबंध शीलावरण, जलावरण व वातावरणाशी येतो. सजीवांशी संबंधित प्रकाश संश्लेषण (Photo - synthesis) व (Respiration) श्वसन या मूलभूत प्रक्रिया जीवावरणात महत्त्वाच्या आहेत. सूर्यकिरण ज्या ठिकाणी पोहचतात त्या ठिकाणी विविध प्रकारचे सजीव जीवावरणात आढळतात. जीवावरणातील प्रमुख सजीव घटक पुढीलप्रमाणे आहेत.

१) **प्राणी (Fauna) :** छोटे-मोठे सर्वप्रकारचे प्राणी, पक्षी, मासे, कीटक इ.



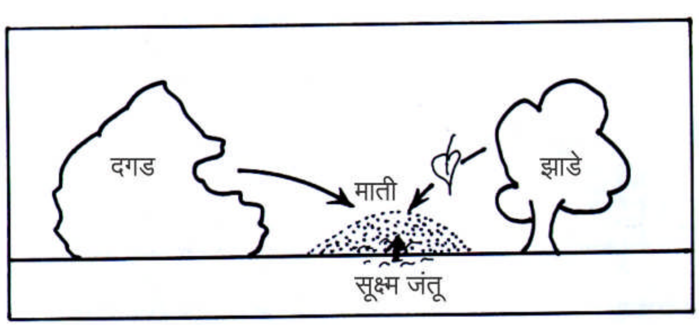
आकृती १.१६ पक्षी, मासे व कीटक

२) **वनस्पती (Flora) :** जमीन व पाण्यातील विविध वनस्पती.



आकृती १.१७ वनस्पती

३) **मृदा (Soil) :** वनस्पतींच्या वाढीसाठी मृदा अत्यावश्यक असते. मृदा झाडांना आधार देते. तसेच मुळांवाटे पोषक द्रव्यांचा पुरवठा करते. मृदेमध्ये दगडांचा चुरा, कुजलेल्या वनस्पती, प्राण्यांचे अवशेष (सेंद्रिय घटक) व सूक्ष्म जंतू आढळतात. त्यामुळे माती हा जैविक घटक आहे.



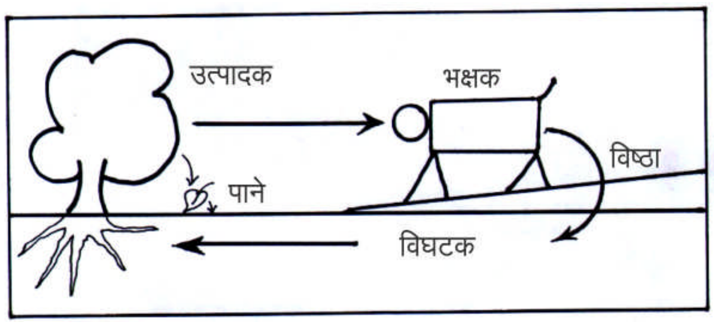
आकृती १.१८ मातीचे घटक

जीवावरणाचे तीन प्रमुख घटक पुढीलप्रमाणे आहेत.

१) उत्पादक (Producer) : हिरव्या वनस्पती, ज्या सूर्यप्रकाशात प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियेने स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करु शकतात.

२) भक्षक (Consumers) : हे सजीव स्वतः अन्न तयार करु शकत नाही. ते अन्नासाठी उत्पादकांवर अवलंबून असतात.

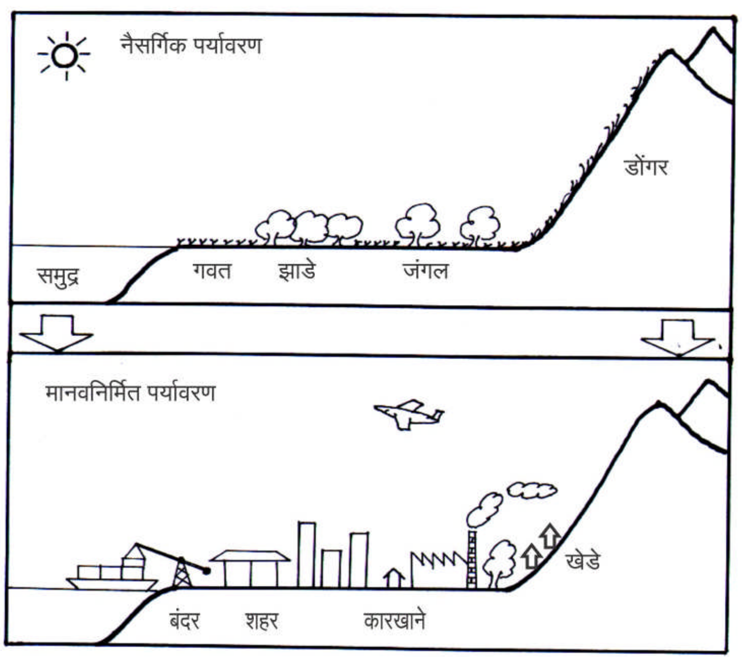
३) विघटक (Decomposers) : सूक्ष्म जंतू, फंगस (बुरशी) यांचा या गटात समावेश होतो. हे उत्पादक व भक्षकांच्या त्याज्य (टाकलेल्या) घटकांवर वाढतात. कुजण्याची प्रक्रिया होते. विघटकांना अन्न मिळते. उर्जा मुक्त होऊन पर्यावरणात मिसळते. कुजलेले घटक पाण्यात विरघळतात व त्यातील पोषक घटक झाडे त्यांच्या मुळांवाटे घेऊ शकतात.



आकृती १.१९ उत्पादक, भक्षक व विघटक

मानव-निर्मित पर्यावरण :

मानव त्याच्या गरजेनुसार / इच्छेनुसार पर्यावरणात बदल घडवून आणू शकतो. मानवाची बुद्धिमत्ता, ज्ञान कौशल्य व शक्ती यांचा वापर करुन तो नैसर्गिक पर्यारणात बदल घडवून त्याला हवे तसे बदल करुन घेतो. मानवाने तयार केलेल्या या पर्यावरणास 'मानवनिर्मित पर्यावरण' असे संबोधले जाते.



आकृती १.२० नैसर्गिक पर्यावरणाचे मानवनिर्मित पर्यावरणात रुपांतर

अ) सामाजिक - सांस्कृतिक पर्यावरण :

याचा संबंध लोकसंख्येच्या सामाजिक-सांस्कृतिक गुणधर्माशी येतो. यात सांस्कृतिक नियम, वारसा, लोकसंख्या विषयक माहिती, धार्मिक विषयक माहिती; चालीरीती, रुढी, परंपरा, धार्मिक विधी, अंधश्रद्धा, रिती रिवाज या सर्वांचा समावेश होतो. प्रत्येक प्रदेशानुसार सामाजिक सांस्कृतिक पर्यावरण वेगवेगळे आढळते.

ब) राजकीय पर्यावरण :

जगातील वेगवेगळ्या प्रकारच्या राजकीय प्रणाली आढळतात. राजेशाही, हुकुमशाही, लोकराज्य इ. राजकीय पर्यावरणात प्रशासन यंत्रणा विविध प्रकारच्या न्याय व्यवस्था / नियम / कायदे यांचा समावेश होतो. यात खाजगी तसेच सार्वजनिक घटकांचा समावेश असतो. देशाच्या आर्थिक विकासावर राजकीय पर्यावरणाचा परिणाम होतो.

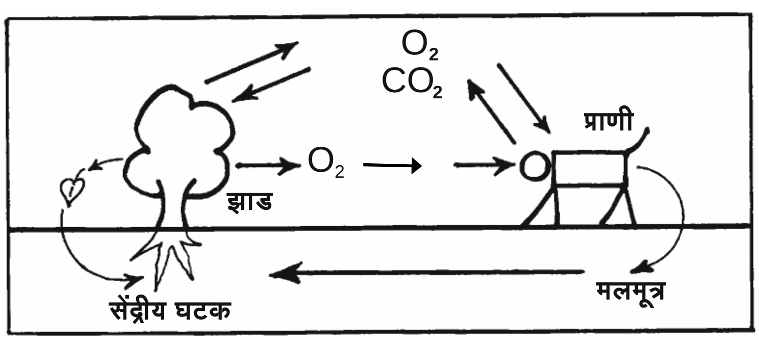
क) आर्थिक पर्यावरण :

वेगवेगळ्या प्रदेशांमध्ये वेगवेगळ्या प्रकारचे आर्थिक पर्यावरण आढळते. काही देशांमध्ये (अ) भांडवलशाही (Capitalism) उदा. संयुक्त संस्थाने (ब) समाजवाद (Socialism) उदा. चीन तर काही देशांमध्ये संमिश्र स्वरुपाचे आर्थिक पर्यावरण आढळते. विकसित देशांमध्ये आर्थिक पर्यावरणाचा अधिक विकास झालेला दिसून येतो.

१.४ परिसंस्था

१.४.१ परिसंस्थेची संकल्पना व व्याख्या :

एखाद्या प्रदेशातील परिसंस्थेत तेथील सर्व सजीव घटक (वनस्पती, प्राणी व इतर सजीव) त्यांचा परस्परांशी असलेला संबंध तसेच त्यांचा तेथील निर्जीव (अजैविक) घटकांशी (पृथ्वी, हवा, सूर्य, हवामान इ.) असणारा संबंध यांचा समावेश होतो.



आकृती १.२१ परिसंस्था

श्री. अे.जी. टॅन्सले (A.G. Tansley) यांनी इ.स. १९३५ मध्ये परिसंस्था (Eco-system) ही संज्ञा सर्वप्रथम वापरली. त्यांनी परिसंस्थेची व्याख्या पुढीलप्रमाणे केली. "पर्यावरणातील सर्व सजीव (जैविक) आणि निर्जीव (अजैविक) घटकांच्या एकत्रीकरणातून निर्माण होणारी प्रणाली (System) म्हणजे पर्यावरण."

श्री. आर. एल. लिंडेमन (R.L. Lindeman) यांनी इ.स. १९४२ मध्ये परिसंस्थेचा संबंध विविध प्राकृतिक - रासायनिक व जैविक प्रक्रियेशी येतो, असे स्पष्ट केले.

श्री. मॉंकहाऊस (Monkhouse) व श्री. स्मॉल (Small) यांच्या मते, 'प्राकृतिक पर्यावरणातील वनस्पती व प्राणी यांच्या संबंधातून परिसंस्था तयार होते.'

वरील व्याख्यांच्या आधारे पर्यावरणाचे प्रमुख गुणधर्म पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

१) पर्यावरणात एखाद्या प्रदेशातील प्राकृतिक पर्यावरण व तेथील सर्व सजीव यांचा समावेश होतो.

२) पर्यावरण ही खुली प्रणाली (Open System) आहे. यामध्ये उर्जेची देवाणघेवाण सतत चालू असते.

३) परिसंस्थेला सूर्याकडून उर्जा प्राप्त होते.

४) परिसंस्थेत विविध प्रक्रिया सतत चालू असतात.

५) परिसंस्थेत जैविक व अजैविक घटकांमधील गुंतागुंतीचे संबंध आढळतात.

६) परिसंस्था ही नैसर्गिक प्रणाली असून ती परिपूर्ण आहे.

१.४.२ परिसस्थेची कार्य व संघटना :

परिसंस्थेत उर्जेचा व पोषण घटकांचा (Nutrients) प्रवाह सतत चालू असतो. त्याचे चक्रीकरण (Cycling) चालू रहाते व त्यामुळे परिसंस्था कार्यरत रहाते.

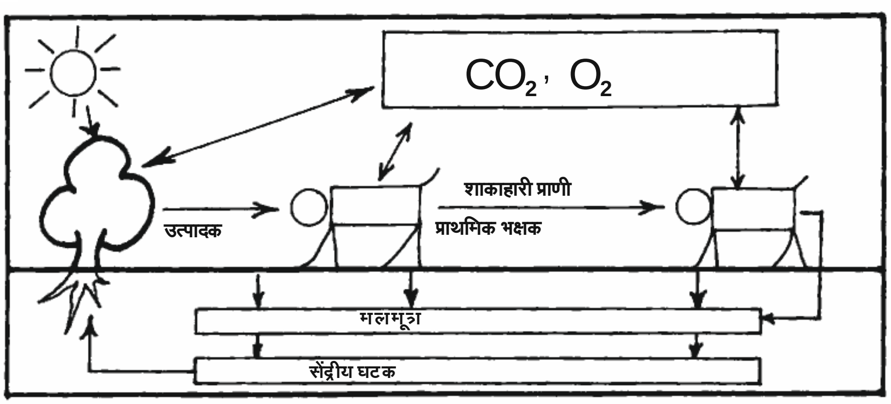
परिसंस्थेत विविध पोषण पातळ्या आढळतात.

१) प्राथमिक उत्पादक :

(वनस्पती, शेवाळ व काही सूक्ष्म जीव) हे प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियेने सौर उर्जेपासून सेंद्रिय घटकांची निर्मिती करतात. ही पहिली पोषण पातळी.

२) शाकाहारी प्राणी (Herbivores) :

हे पुर्णतः वनस्पतींवर अवलंबून असतात. हे दुसऱ्या पोषण पातळीत आढळतात.



आकृती १.२२ परिसंस्थेचे कार्य

३) शाकाहारी प्राण्यांना खाणारे इतर प्राणी-भक्षक-तिसऱ्या पोषण पातळीत येतात. या भक्षकांना खाणारे मोठे भक्षक असतील तर ते वरच्या पातळीत येतील.

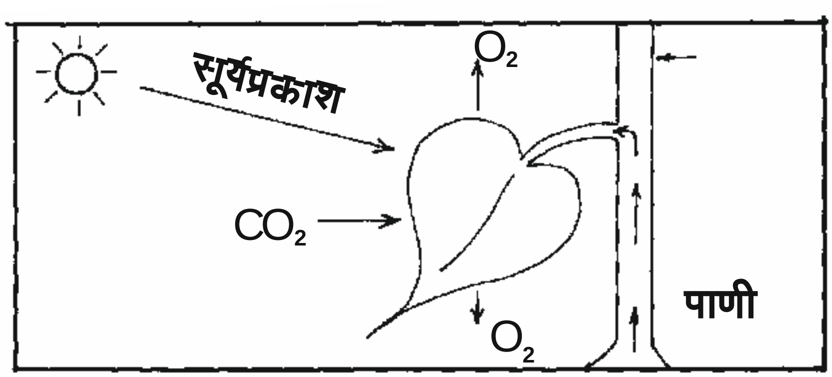
४) अनेक पोषण पातळ्यांवर जगणारे भक्षक सर्वात वरच्या पातळीत आढळतात. उदा. अस्वले ते फळे व मासे खातात.

५) विघटक - यामध्ये सूक्ष्म जंतू, बुरशी, किडे व कीटक यांचा समावेश होतो हे त्याज्य घटक व सजीवांच्या मृत अवशेषांवर कार्य करतात. त्यामुळे हे घटक कुजतात व विविध पोषणद्रव्ये मातीत मिसळतात.

याप्रकारे सूर्याकडून मिळालेली उर्जा पर्यावरणातील विविध घटकांतून जात रहाते. यालाच पर्यावरणातील उर्जेचा प्रवाह असे संबोधले जाते. परिसंस्थेतील उर्जा व पोषणद्रव्ये हे चक्रीय पद्धतीने एका घटकाकडून दुसऱ्या घटकाकडे जात रहातात यालाच पोषणचक्र असे संबोधले जाते.

कोणत्याही अन्न साखळीत किंवा उर्जा प्रवाह चक्रात तीन प्रमुख घटक आढळतात. उत्पादक, भक्षक व विघटक

उत्पादक - हिरव्या वनस्पती जमिनीतील पाणी व हवेतील कार्बन डायऑक्साईड यांचा वापर करुन त्यांच्यामध्ये असलेल्या हरित द्रव्य (Chlorophyll) च्या सहाय्याने सूर्यप्रकाशात प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) प्रक्रियेने पिष्टमय पदार्थ (Carbohydrates) तयार करु शकतात.



१.२३ प्रकाश संश्लेषण

म्हणजेच प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियेत सौर उर्जेचे रुपांतर रासायनिक उर्जेत केले जाते. हिरव्या वनस्पती त्यांचे अन्न स्वतः तयार करु शकतात व त्यामुळे त्यांना स्वयंपोषी (Autotrophs) (Auto म्हणजे स्वतः Trophos म्हणजे पोषण करणारे) असे संबोधले जाते. तयार झालेली ही रासायनिक उर्जा - पिष्टमय पदार्थ झाडाच्या वाढीसाठी वापरली जाते व त्याचा काही भाग वनस्पतीच्या भविष्यातील वाढीसाठी राखून ठेवला जातो.

भक्षक : प्राण्यांमध्ये हरितद्रव्य नसते व त्यामुळे ते स्वतःचे अन्न तयार करु शकत नाहीत. प्राणी अन्नासाठी वनस्पतींवर अवलंबून असतात. त्यांना परपोषी (Heterotrophs) असे संबोधले जाते. भक्षकांचे वर्गीकरण पुढीलप्रमाणे केले जाते.

प्राथमिक भक्षक किंवा प्रथम गटातील भक्षक किंवा शाकाहारी प्राणी :

हे प्राणी वनस्पती (किंवा उत्पादक) खाऊन जगतात. त्यांना शाकाहारी प्राणी असे संबोधले जाते. उदा. ससा, हरीण, बकरी, गाय इ.)

द्वितीयक भक्षक किंवा दुसऱ्या गटातील भक्षक किंवा प्राथमिक मांसाहारी प्राणी :

हे प्राणी शाकाहारी प्राण्यांना खातात. त्यांना प्राथमिक मांसाहारी प्राणी असेही म्हणतात. उदा. मांजर, कोल्हा, साप इ.

तृतीयक भक्षक किंवा तिसऱ्या गटातील भक्षक किंवा द्वितीय मांसाहारी प्राणी :

हे प्राणी द्वितीय मांसाहारी प्राण्यांना द्वितीय भक्षकांना खातात. उदा. लांडगा.

चतुर्थक भक्षक किंवा चौथ्या गटातील भक्षक किंवा सर्वभक्षक (Omnivores) :

हे प्राणी तृतीय भक्षकांना खातात. सहसा या प्राण्यांना इतर प्राणी खात नाहीत. उदा. सिंह, वाघ.

विघटक : सूक्ष्म जंतू, बुरशी यांचा समावेश विघटकांमध्ये होतो. उत्पादकांचे (वनस्पती) त्याज्य भाग - पालापाचोळा भक्षकांचे (प्राणी) त्याज्य भाग - विष्ठा, मृत शरीरे इ. यावर विघटक जगतात. त्यांचे अन्न मिळविताना वनस्पती व प्राण्यांचे अवशेष कुजतात व त्या अवशेषांचे विघटन होते. त्यापासून सेंद्रिय व असेंद्रिय घटक तयार होतात. विघटकांना कुजलेल्या अवशेषांवर जगणारे (saprotrophs, sapros = कुजलेले, trophos = अन्नावर जगणारे) असे संबोधले जाते.

सर्वसाधारणतः एका पोषण पातळीत निर्माण झालेल्या उर्जेच्या केवळ १० टक्के उर्जा पुढच्या पोषण पातळीकडे नेली जाते; कारण सजीव घटकाचे श्वसन, वाढ व पुनरुत्पादन, विष्ठा व मृत्यू (मृदा शरीर भक्षक खात नाहीत) यासाठी बाकीची उर्जा (९०%) वापरली जाते.

अन्न साखळी :

अन्न मिळविण्याच्या प्रक्रियेत सहभागी असणाऱ्या सर्व घटकांच्या एकत्रीकरणातून अन्न साखळी तयार होते. सूर्याच्या उर्जेचा वापर करुन हिरव्या वनस्पती आपले अन्न तयार करतात. त्यांना शाकाहारी प्राणी खातात. या प्राण्यांना मांसाहारी प्राणी (भक्षक) खातात व अशा प्रकारे अन्नाचा प्रवाह-पोषण घटक - एका पोषण पातळीकडून दुसऱ्या पोषण पातळीकडे जाताना अन्न साखळीत दिसून येते. शेवटी विघटकांकडून भक्षकांचे विघटन होते व अन्न साखळी संपते.

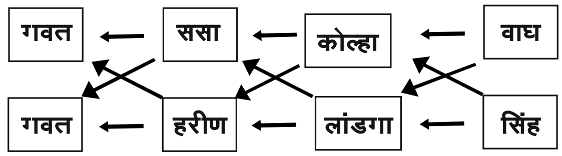
गवत ← **ससा** ← **कोल्हा** ← **वाघ**

आकृती १.२४ अन्न साखळी

साधारणतः दोन प्रकारच्या अन्न साखळ्या आढळतात.

१) गवताळ प्रदेशात चरणाऱ्यांची अन्न साखळी - यामध्ये शाकाहारी प्राणी हिरव्या वनस्पती, गवत खातात. त्यांना मांसाहारी प्राणी खातात.

२) कुजलेल्या घटकांवर जगणाऱ्यांची अन्न साखळी - कुजलेल्या घटकांवर जगणारे सूक्ष्म जंतू व त्यांना खाणारे भक्षक यांच्याशी ही अन्न साखळी निगडीत असते.



आकृती १.२५ अन्नजाळी

अन्न जाळी (Food Web) किंवा अन्न चक्र (Food Cycle) :

दोन किंवा अनेक अन्न साखळ्यांच्या एकत्रीकरणातून अन्नजाळी तयार होते. उदा. गवताळ प्रदेशात ससा गवत खातो तसेच उंदीरही खातो. उंदराला साप खातो व सापाला घार किंवा ससाणा खातो. म्हणजेच निसर्गात अनेक अन्न साखळ्या एकमेकांवर अवलंबून असलेल्या दिसतात. या सर्वांच्या एकत्रीकरणातून अन्न जाळी निर्माण होते. उदा. गवताळ प्रदेशातील अन्नजाळी

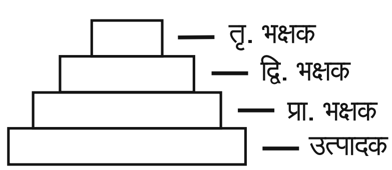
१) गवत - टोळ - ससाणा
२) गवत - टोळ - सरडा - ससाणा
३) गवत - सस - ससाणा
४) गवत - उंदीर - ससाणा
५) गवत - उंदीर - साप - ससाणा

परिस्थितीक मनोरा (Ecological Pyramid) :

एखाद्या परिसंस्थेत आढळणाऱ्या विविध पोषण पातळ्यामधील जैव वस्तुमान (Bio mass) किंवा जैव उत्पादकता आकृतीच्या स्वरुपात आपल्याला परिस्थितीक मनोरा काढून दर्शविता येते.

जैव वस्तुमान म्हणजे एखाद्या सजीवात उपलब्ध असणारे सेंद्रिय किंवा सजीव द्रव्य. जैव वस्तुमानाच्या मनोऱ्यात प्रत्येक पोषणपातळीत किती वस्तुमान उपलब्ध आहे ते दर्शविले जाते तर उत्पादकता मनोऱ्यात (Productivity Pyramids) जैव वस्तुमानातील उत्पादकता किंवा त्यातील बदल (पोषण पातळीनुसार) दर्शविला जातो.

प्रत्येक मनोऱ्याच्या तळाशी उत्पादक (वनस्पती) असलेल्या आढळतात व त्यावर अवलंबून असलेल्या विविध पोषण पातळ्या क्रमाने दर्शविल्या जातात. उदा. उत्पादक-भक्षक-भक्षक इ. सर्वात वर अन्नसाखळीतील शेवटचे भक्षक आढळतात. खालून (उत्पादकाकडून) वर जाताना प्रत्येक पोषण पातळीतील घटकांची संख्या कमी कमी होत जाते व त्यामुळे ही आकृती त्रिकोणी - मनोऱ्यासारखी - पिरॅमिडसारखी दिसते.

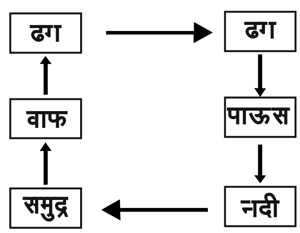


आकृती १.२६ उर्जा व परिस्थिथिक मनोरा

उर्जा मनोऱ्यात प्रत्येक पोषणपातळीतील जैव वस्तुमान व उर्जेचा वापर दर्शविला जातो. प्रत्येक पोषण पातळीत उर्जेचा वापर होतो. त्यामुळे खालून (उत्पादक) वर जाताना उर्जेचे प्रमाण कमी कमी होत जाते. (उर्जा ग्रॅम दर चौरस मीटर्स किंवा कॅलरीज दर चौरस मीटर्समध्ये मोजतात).

जैव भूरसायन चक्रे :

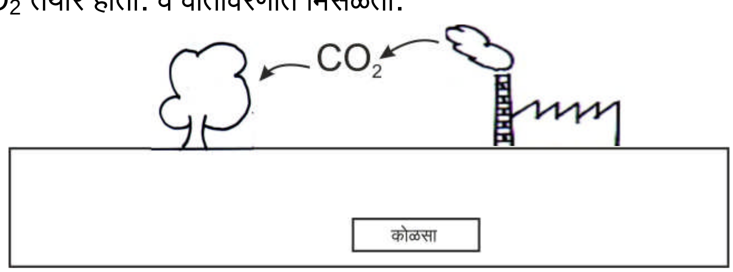
पृथ्वीवरील जैविक (जीवावरण) व अजैविक (शीलावरण, वातावरण व जलावरण) यातून रासायनिक घटकांचा प्रवास कसा होतो हे आपल्याला जैव भू रसायन चक्रांद्वारे कळते. उदा. पाणी - जल चक्राद्वारे पाण्याचा प्रवास कळतो. समुद्रातील पाण्याची वाफ होते. त्याचे सोद्रीभवन होऊन ढग तयार होतात; व पृथ्वीवर पाऊस पडतो. इतर महत्त्वाची जैव भू रसायन चक्रे पुढीलप्रमाणे आहेत. कार्बनचक्र, नायट्रोजन चक्र, प्राणवायू चक्र, फॉस्पोरस चक्र सल्फर चक्र इ.



आकृती १.२७ जलचक्र

जलचक्र : सूर्याच्या उष्णतेने पृथ्वीवरील समुद्रातील, जमिनीवरील पाण्याचे बाष्पीभवन होते. सांद्रिभवन प्रक्रियेने या वाफेचे ढग तयार होतात. समुद्रावर तयार झालेले ढग डोंगराकडे येतात. डोंगरावर पाऊस पडतो. या पाण्याच्या नद्या तयार होतात व विविध प्रदेशातून वाहत जात शेवटी त्या समुद्राला मिळतात. जलचक्रात समुद्रातील घाण पाणी शुद्ध होते तसेच बाष्पीभवन प्रक्रियेमुळे ते गुरुत्वाकर्षणाला विरोध करुनही उंचावर जाते व त्या ठिकाणी ढग तयार होतात. जलचक्रामुळे पृथ्वीवर सर्वांना पाणी मिळते.

कार्बन चक्र : झाडांची वाढ होते तेव्हा हवेतील CO_2 झाडे घेतात. O_2 (प्राणवायू) सोडून देतात व कार्बन झाडांमध्ये साठत जातो. भूपृष्ठावरील हालचालींमुळे झाडे जमिनीखाली गाडली जातात. तेथील उष्णता व प्रचंड दाब यामुळे त्यांचे रुपांतर कोळशात होते. खाणीतून कोळसा काढून तो कारखान्यात वापरला जातो. कोळसा जळताना त्याचा हवेतील प्राणवायूशी संयोग होऊन CO_2 तयार होतो. व वातावरणात मिसळतो.



आकृती १.२८ कार्बन चक्र

१.४.३ परिसंस्थेचे प्रकार :

अनेक प्रकारच्या परिसंस्था आहेत, त्यापैकी तीन परिसंस्था प्रमुख आहेत. परिसंस्थांना Biomes असे संबोधले जाते.

१) गोड्या पाण्याची परिसंस्था
२) जमिनीवरील परिसंस्था
३) महासागरावरील परिसंस्था

१) गोड्या पाण्याची परिसंस्था :

गोड्या पाण्यातील परिसंस्थांचे विविध प्रकार पुढीलप्रमाणे -

अ) तळ्यातील परिसंस्था : तळे छोटे असते व त्यामुळे ठराविक प्रकारच्या वनस्पती, जलचर, कीटक, मासे इ. येथे आढळतात.

ब) नदीची परिसंस्था : नदी डोंगरावर उगम पावते व विविध प्रदेशातून वहात जात समुद्राला मिळते. नदीतील वनस्पती, जलचल, मासे, कीटक तसेच नदीतील माशांवर अवलंबून असणारे पक्षी यांचा समावेश नदीच्या परिसंस्थेत होतो.

वरील तीन प्रमुख परिसंस्थांपैकी गोड्या पाण्याची परिसंस्था सर्वात छोटी असून पृथ्वीचा सुमारे १.८% भाग या परिसंस्थेने व्यापला आहे. प्लवंग (Plankton) हा या परिसंस्थेतील उत्पादक तसेच सर्वात छोटा भाग आहे. याला छोटे मासे खातात. त्यांना मोठे मासे खातात.

२) जमिनीवरील परिसंस्था :

जमिनीवर पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर विविधता आढळते व त्यामुळे जमिनीवर अनेक प्रकारच्या परिसंस्था आढळतात. त्यापैकी काही पुढीलप्रमाणे आहेत.

अ) सदाहरित वने : विषुववृत्ताजवळील प्रदेशात भरपूर पाऊस व उष्णता असल्यामुळे अनेक प्रकारच्या वनस्पती वाढतात. त्या ठिकाणी छोट्याशा जागेतही विविध प्रकारचे प्राणी व वनस्पती आढळतात.

ब) टुंड्रा : ध्रुवाजवळील थंड टुंड्रा प्रदेशात अतिशय प्रतिकूल हवामान स्थिती असल्यामुळे सजीवांची संख्या मर्यादित आहे. त्यामुळे येथील परिसंस्थाही साधी आहे.

क) वने : पानझडी वनांपासून ते सूचीपर्णी वनांपर्यंत अनेक प्रकारची वने पृथ्वीवर आढळतात. तेथील हवामान प्रकारानुसार वनस्पती व प्राण्यांचे वेगवेगळे प्रकार या वनांमध्ये आढळतात.

पाणथळ जागा (Wet lands) : ज्या जागेत पाणी बराच काळ किंवा कायमचे असते अशी दलदलीची जमीन पाणथळ जागा म्हणून ओळखली जाते. या ठिकाणीही अनेक प्रकारच्या वनस्पती व प्राणी, कीटक आढळतात.

३) महासागरावरील परिसंस्था :

ही पृथ्वीवरील सर्वात मोठी जल परिसंस्था आहे. पृथ्वीच्या सुमारे २/३ भाग महासागरांनी व्यापला आहे. या परिसंस्थेत खोल समुद्राबरोबरच किनाऱ्याकडील दलदलीचा प्रदेश, तिवराची वने. प्रवाळ बेटे, भरती ओहोटीचा प्रदेश इत्यादींचाही समावेश केला जातो.

१.५ मानव - पर्यावरण संबंध

सुरुवातीपासूनच माणूस त्याचे अन्न, कपडे, निवारा तसेच इतर मुलभूत व चैनीच्या गरजांसाठी पर्यावरणावर अवलंबून होता. त्याचे पर्यावरणाशी असलेले संबंध काळानुरुप बदलत गेले. कधी मानव पर्यावरणाशी काळजी घेत असे कधी दुर्लक्ष करीत असे पण त्याने मुद्दाम पर्यावरणाचा ऱ्हास केला नव्हता. परंतु सध्या मानवाचे व्यवसाय, त्याची जीवनशैली यात आमुलाग्र बदल झाले व त्याचा प्रतिकूल परिणाम पर्यावरणावर झाला. मानव त्याच्या स्वार्थासाठी पर्यावरणात बदल घडवू लागला. त्याने पर्यावरणातील घटकांचा ऱ्हास केला, त्यात बदल घडविले. शास्त्र व तंत्रज्ञानातील प्रगतीचा दुरुपयोग मानवाने पर्यावरणाच्या ऱ्हासासाठी केला. यामुळे पर्यावरणाची प्रचंड हानी झाली. त्यामुळे ओझोनचा ऱ्हास, जागतिक तापमान वाढ जैव विविधतेचा ऱ्हास, आम्ल पर्जन्य, वाळवंटीकरण, प्रदूषण, पूर अशा अनेक भयानक समस्या निर्माण झाल्या. केवळ याबाबतचे प्रशिक्षण, जाणीव जागृतीच ही स्थिती बदलू शकेल व पर्यावरणाची हानी थांबवेल.

१.६ पर्यावरण अभ्यासाचे महत्त्व व व्याप्ती

पर्यावरण अभ्यासाची व्याप्ती प्रचंड आहे. पर्यावरण अभ्यासात नैसर्गिक शास्त्रे, सामाजिक शास्त्रे, मानव शाखा, जीवशास्त्र, रसायनशास्त्र, कायदा, समाजशास्त्र, मानववंशशास्त्र व नैतिकता अशा अनेक विद्याशाखांचा समावेश होतो. या सर्वाच्या एकत्रित ज्ञानामधून - पर्यावरण अभ्यासाचा माध्यमातून आपल्या सभोवतालच्या पर्यावरणाची माहिती, तेथील समस्यांची जाणीव आपल्याला होते. पर्यावरातील विविध प्रणालींचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास केला जातो. तसेच त्यांचा सजीवांवर काय परिणाम होते ते अभ्यासले जाते. यामध्ये पर्यावरणाच्या केवळ प्राकृतिक किंवा जैविक घटकांचा समावेश होत नाही तर सामाजिक व सांस्कृतिक घटकांचाही विचार केला जातो. त्याचप्रमाणे मानवाचा पर्यावरणावर कसा परिणाम होत आहे ते अभ्यासले जाते.

युनेस्को (UNESCO) ने ठरविलेली पर्यावरण अभ्यासासाठी उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे आहेत.

अ) लोकांमध्ये पर्यावरण समस्यांबाबत जाणीव जागृती करणे.
ब) पर्यावरणाचे मूलभूत ज्ञान व त्याच्या समस्याचे ज्ञान देणे.
क) पर्यावरणाचे सवंर्धन करण्यासाठी लोकांचा योग्य दृष्टीकोन तयार करणे.
ड) पर्यावरण संरक्षण व पर्यावरणात सुधारणा घडविण्यासाठी लोकांना प्रेरित करणे.

इ) पर्यावरणीय समस्या ओळखण्यासाठी व सोडविण्यासाठी व्यक्तीगत कौशल्यांचा विकास करणे.

फ) निसर्गाशी एकरुपता साध्य करण्याची धडपड करणे.

आजच्या जगात औद्योगिकरण व वाढत्या लोकसंख्येमुळे नैसर्गिक साधनसंपत्ती वेगाने वापरली जात आहे. मानवाच्या व्यवसायांमुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास मोठ्या प्रमाणावर होत आहे. त्यामुळे पर्यावरणाचे संरक्षण करण्याची गरज आहे. हे केवळ सरकारचे काम नसून ती आपणा सर्वांची नैतिक जबाबदारी आहे.

पर्यावरण एकदाच स्वच्छ करुन भागणार नाही. पर्यावरणाचे रक्षण करणे हे आर्थिकदृष्ट्याही फायद्याचे आहे हे लोकांना पटले पाहिजे. कारण पर्यावरणाची फारच हानी झाली आहे. आणि म्हणूनच पर्यावरणाचा शाश्वत विकासात पर्यावरण शिक्षणाचे कार्य अत्यंत महत्त्वाचे आहे.

पर्यावरण शिक्षणाचे महत्त्व थोडक्यात पुढीलप्रमाणे आहे.

१) जैवविविधतेचे संवर्धन यासारखे आधुनिक पर्यावरणीय संकल्पना स्पष्ट करणे.

२) पर्यावरणस्नेही जीवनशैलीचा विकास करणे.

३) नैसर्गिक साधनसंपत्ती अधिक कार्यक्षमतेने वापरणे.

४) नैसर्गिक परिस्थितीत सजीवाचे वर्तन समजून घेणे.

५) लोकसंख्या व समाजातील सजीवांचे परस्पर संबंध समजून घेणे.

६) स्थानिक, राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील पर्यावरण समस्या व विषयांची लोकांना जाणीव करुन देणे.

१.७ सारांश

पर्यावर हा पृथ्वीवरील मानवी जीवनाचा स्त्रोत आहे व मानवाचे पृथ्वीवरील अस्तित्व, वाढ व विकास तसेच त्याचे सर्व व्यवसाय यावर परिणाम करतो. त्याचे स्वरुप ठरवितो. मानवाच्या विविध व्यवसायांचा परिणाम त्याच्या सभोवतालच्या पर्यावरणावर झाला असून त्यात मोठे बदल झाले आहेत. काही बदल चांगले आहेत काही बदल वाईट आहेत. पर्यावरणातील अनेक घटक मानव तसेच इतर सजीवांशी संबंधित आहेत. पर्यावरण हे गुंतागुंतीचे असूनही ते गतीमान आहे. तयात सूसूत्रता आहे. जैविक व अजैविक घटक मिळून पर्यावरण बनते. मानवनिर्मित पर्यावरण मानवाला सुखी आयुष्य जगण्यास मदत करते.

श्री. अे.जी. टॅन्सले यांनी १९३५ मध्ये परिसंस्था ही संज्ञा वापरली. त्याच्या व्याख्येनुसार ही पर्यावरणातील सजीव व निर्जीव घटकांच्या एकत्रीकरणातून निर्माण होणारी प्रणाली आहे. परिसंस्था या उर्जा व पोषक द्रव्यांच्या चक्रीकरणातून चालत रहातात. पोषणद्रव्ये बाहेरुन मिळतात. कोणत्याही अन्न साखळीत किंवा उर्जा प्रवाह चक्रात तीन प्रमुख घटक आढळतात. १) उत्पादक, २) भक्षक व ३) विघटक.

उत्पादक सूर्यप्रकाशात आपले अन्न तयार करतात. त्यांच्यावर भक्षक अवलंबून असतात व शेवटी विघटक (उदा. बुरशी) सर्व अवशेषांचे विघटन करतात.

अन्न जाळीत (किंवा अन्न चक्र Food cycle) अनेक अन्न साखळ्या परस्परांवर अवलंबून असतात.

परिस्थितिक मनोऱ्यात जैव वस्तुमान प्रत्येक पोषण पातळीत कशाप्रकारे कमी होत जाते ते दर्शविले जाते. जैवभू रसायन चक्रात रासायनिक द्रव्ये पृथ्वीवरील जैविक (जीवावरण) व अजैविक (शीलावरण, वातावरण व जलावरण) घटकांतून जातात. मानवाच्या अस्तित्वासाठी मानव पर्यावरण संबंध खूपच महत्त्वाचे आहेत व हे संबंध काळानुरुप बदलत गेले, त्यामुळे आपत्ती, जीवित हानी, मालमत्तेचा ऱ्हास व आरोग्याचा ऱ्हास होऊ लागला. मानवाच्या चिरंतन आयुष्यासाठी हे नियंत्रणात आणण्याची गरज आहे.

पर्यावरण अभ्यासाच्या या आंतरशाखीय अभ्यासातून आपल्या सभोवताली पर्यावरणाची जाणीव निर्माण होते.

१.८ तुमची प्रगती तपासा / स्वाध्याय

१) खरे किंवा खोटे

अ) मानव व पर्यावरण संबंध स्थिर आहेत.

ब) पर्यावरण म्हणजे सर्व सजीवांचा त्यांच्या सभोवतालच्या अजैविक घटकांशी असणारा संबंध.

क) 'परिसंस्था' ही संज्ञा श्री. अे.जी. टॅन्सले यांनी प्रथम वापरली.

ड) सागरी परिसंस्था नदी व तळ्यात आढळते.

इ) पर्यावरण अभ्यासात अनेक विषयांचा / दृष्टीकोनाचा समावेश होता.

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) ————- ही पृथ्वीवरील सर्वात मोठी जल परिसंस्था आहे.

ब) 'पर्यावरण' हा शब्द मूळ फ्रेंच शब्द 'Environia' यावरुन तयार झाला आहे व त्याचा अर्थ ————.

क) वातावरणाचे विविध स्तर हे प्रामुख्याने ————- बदलावर आधारित आहेत.

ड) उर्जा मनोऱ्याच्या तळाशी —————– आढळतो.

इ) ————— प्रदेशात विविध प्रकारचे सजीव आढळतात व तेथील परिसंस्था गुंतागुंतीची असते.

३) बहुपर्यायी प्रश्न

अ) वातावरणाचा सर्वात वरचा थर (७०० ते १०,००० कि.मी.) ————– आहे.

१) आयनोस्पीय २) हायड्रोस्पीयर ३) बाह्यावरण ४) मध्यावरण

ब) ————– हा अन्न साखळीत मृत घटकाच्या विघटनात मदत करतो.

१) शाकाहारी ब) विघटक ३) स्वयंप्रेरी ४) मांसाहारी

क) एका पोषण पातळीकडून दुसऱ्या पोषण पातळीकडे जाणारा उर्जेचा प्रवाह फक्त —— आहे.

१) ५०% २) १००% ३) २०% ४) १०%.

ड) ————- श्रेणीतील भक्षक हे सर्वात मोठे मांसाहारी प्राणी असून त्यांना इतर प्राणी खात नाहीत.

१) प्रथम २) द्वितीय ३) तृतीय ४) चतुर्थ

इ) सागरी परिसंस्थेतील सर्वात छोटा घटक ————- आहे. याला छोटे मासे खातात.

१) छोटे मासे २) प्लवेग ३) किडे ४) पाणवनस्पती

१.९ स्वाध्याय प्रश्नांची उत्तरे

१) खरे किंवा खोटे

अ) खोटे ब) खरे क) खरे ड) खोटे
इ) खरे

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) सागरी परिसंस्था ब) सभोवताल क) तापमान ड) उत्पादक
इ) गवताळ प्रदेश

३) बहुपर्यायी प्रश्न

अ) बाह्यावरण ब) विघटक क) १०% ड) चतुर्थ
इ) प्लवेग

१.१० तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ

१) पर्यावरण - एखाद्या सजीवाचा जन्म त्याचा विकास, वाढ व मृत्यु यावर परिणाम करणाऱ्या सर्व घटकांचा व प्रेरणांचा समावेश पर्यावरणात होतो.

२) परिसंस्था - प्राकृतिक पर्यावरणातील वनस्पती व प्राण्यांच्या परस्पर संबंधातून निर्माण होणारी प्रणाली.

३) अन्न साखळी - उत्पादक ते विघटकांपर्यंत होणारा अन्न घटकांचा / उर्जेचा प्रवास अन्न साखळीत दिसून येतो.

४) अन्न जाळी (किंवा अन्न चक्र) - अन्न साखळ्यांच्या परस्पर संबंधातून अन्न जाळी तयार होते.

५) परिस्थितिक मनोरा - एखाद्या परिसंस्थेत जैव वस्तुमान विविध पोषण पातळ्यात कसे बदलत जाते हे आकृतीद्वारे यात दर्शविले जाते.

६) जैवभूरसायन चक्रे - पृथ्वीवरील जैविक व अजैविक घटकांच्यामधून रासायनिक घटकांचा प्रवास कसा होतो हे जैवभू रसायन चक्रात दर्शविले जाते.

१.११ उपक्रम

सर्व परिसंस्थामधील अन्न साखळ्यांची उदाहरणे जमा करा, व चित्रांच्या सहाय्याने दर्शवा. योग्य उपयुक्त माहिती लिहा. नकाशात परिसंस्थेचे स्थान दाखवा.

१.१२ पुढील अध्ययनासाठी संदर्भ

- Environmental studies - Bagad Anjali.
- Systainable Urban Environments : An Ecosystem Approach, Beuren, Allan et Al.
- The Sage handbook of Environment & Society ward Hugh eds.
- Environment and Sustainable Development - Sundar. I.

❖❖❖❖

घटक -२

नैसर्गिक साधनसंपत्ती

ह्या प्रकरणाचा पूर्ण आढावा घेतल्यानंतर तुम्हाला खालील वैशिष्ट्ये समजतील.

घटक रचना :

२.० उद्दिष्ट
२.१ प्रस्तावना
२.२ विषयाची चर्चा
२.३ व्याख्या
२.४ साधनसंपदेची वैशिष्ट्ये
२.५ साधनसंपदेचे वर्गीकरण व प्रकार
२.६ साधनसंपदेच्या वापरावर कारणीभूत घटक
२.७ नैसर्गिक साधनसंपदा संवर्धनाच्या पद्धती
२.८ अपारंपरिक साधनसंपदा
२.९ पाणी, वने ऊर्जा स्त्रोतांशी निगडीत समस्या व व्यवस्थापन
२.१० साधनसंपदा संवर्धन आणि चिरंतन / शाश्वत विकास
२.११ सारांश
२.१२ तुमची प्रगती तपासा / स्वाध्याय
२.१३ स्वाध्याय प्रश्नांची उत्तरे
२.१४ तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ
२.१५ कार्य
२.१६ पुढील अध्ययनासाठी संदर्भ

२.० उद्दिष्ट्ये

- साधनसंपत्तीच्या विविध प्रकारांची माहिती.
- साधनसंपत्ती वापराची प्रणाली समजून घेणे.
- साधनसंपत्ती वापराशी निगडीत धोके व उपाय समजून घेणे.

२.१ प्रस्तावना

आधुनिक अर्थव्यवस्था ही संसाधनांवर आधारीत आहे. कुठल्याही देशाचा किंवा प्रदेशाचा विकास नैसर्गिक संसाधनांवर आधारीत आहे. आपण पर्यावरणाकडून मिळणाऱ्या विविध गोष्टीचा सतत वापर करत असतो. निसर्गाने आपल्याला मुबलक प्रमाणात साधनसंपत्ती दिली आहे, जसे पाणी, हवा मृदा, हिंस्त्र प्राणी, जीवाश्म इंधने, धातू इत्यादी. मानव त्यांच्या तांत्रिक कौशल्याचा व ज्ञानाचा वापर, सभ्यता अस्तित्वात आल्यापासून करत आहे.

साधनसंपत्तीमुळे मानवाच्या प्रत्येक गरजा भागवल्या जाऊ शकतात. संसाधने हे सामग्री, ऊर्जा, सेवा, साठा, ज्ञान किंवा इतर मालमत्ता हे सर्व फायद्यात परिवर्तीत होऊ शकते. फायद्याच्या प्रक्रियेत त्यांचा वापर होऊन ते अनुपलब्ध ही होऊ शकतात. मानवाने नैसर्गिक संसाधनांचा योग्य उपयोग केल्याने त्यात वाढ होऊन सर्वच गरजा किंवा इच्छा भागवणे शक्य होईल, एखादी व्यवस्था कार्यरत करण्यास मदत होईल. मानवीय दृष्टीकोनातून नैसर्गिक साधनसंपदा म्हणजे काहीही जे पर्यावरणापासून उपलब्ध झाले आहे, ज्यामुळे सर्व इच्छा व गरजा भागवल्या जाऊ शकतात. व्यापक / किंवा विस्तृत जैविक किंवा पर्यावरणीय दृष्टीकोनातून संसाधने सर्व सजीवाच्या गरजा भागवण्याचे साधन आहे.

२.२ विषयाची चर्चा

वैशिष्ट्यपूर्णरित्या पाहिले तर साधनसंपत्ती ही सामुग्री, ऊर्जा, सेवा, साठा, ज्ञान किंवा इतर मालमत्ता ज्यात मानवाच्या प्रत्येक गरजा भागवणे किंवा त्याचा फायदा करुन घेण्याची क्षमता आहे. साधनसंपत्ती (resources) हा एक जुना फ्रेंच शब्द असून त्याचा अर्थ "मुक्तता किंवा पुर्नलाभ" साधनसंपत्ती आवश्यक असलेली मदत ह्या कल्पनेशी बांधीलकी दर्शवतात. निसर्ग व नैसर्गिक साधनसंपत्ती यांचा योग्य विकास / फायदा हे मनुष्याला त्याची सभ्यता / संस्कृतीची सुरुवातीची आठवण करुन देते.

काही सामुग्री या पर्यावरणात अस्तित्वात असतात. पण त्याची उपयुक्तता मानवाला वर्तमानात माहित नसते, अशा नैसर्गिक स्त्रोतांना निसर्गदत्तदेणगी असलेले (endowment) असे म्हणतात. अव्यक्तस्त्रोत म्हणजे, असे नैसर्गिक साठे जे पर्यावरणात उपलब्ध आहेत व मानवाला त्याचा वापरही माहित आहे. पण त्यांचा मानवाच्या गरजा भागवण्यासाठी वापर केला नाही असे स्त्रोत. विकसित, विकसनशील किंवा कमीविकसित देशांमध्ये साधनसंपत्ती वापराचा स्तर वेगवेगळा आहे. भांडवल, ज्ञान, आणि औद्योगिक शास्त्र यांच्या मदतीने विकसीत देश साधनसंपदेचा जास्त वापर करतात. अप्रगतदेश निसर्गदत्त देणगी असलेले आहेत, तर विकसनशील देश हे अव्यक्तस्त्रोतांसाठी प्रसिद्ध आहेत. त्यामुळे ज्ञान, भांडवल आणि औद्योगिक तंत्र हे साधनसंपत्ती विकाराचा स्तर ठरवण्यास महत्त्वाचा घटक आहे.

२.३ व्याख्या

एनरिच डब्ल्यू झिग्नरमन यांच्या मते, "मानवाच्या गरजा भागवण्याची क्षमता असणारे पर्यावरणाचे घटक म्हणजे 'साधनसंपत्ती' होय." मानवी गरजा व साधनसंपत्ती क्षमता याद्वारे त्यांना उपयुक्तता प्राप्त होते.

साधनसंपदा म्हणजे एखादी वस्तू किंवा पदार्थ नाही, तर ते त्याचे कार्य आहे. ज्यामध्ये साधनसंपदेचा सहभाग असतो, जसे प्रत्येक गरजा भागविण्यासाठी संसाधनांचाच वापर केला जातो.

साधनसंपत्तीत अशी शक्ती आहे ज्यात मानवाच्या प्रत्येक गरजा व इच्छा क्षमवण्याची ताकद आहे.

२.४ साधनसंपदेची वैशिष्ट्ये

नैसर्गिक तसेच मानवनिर्मित साधनसंपत्तीची काही वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे.

१) उपयुक्तता : उपयुक्तता हे साधनसंपत्तीचे एक महत्त्वपूर्ण वैशिष्ट आहे, कारण सर्वच संसाधने उपयोगीत आहेत.

२) मर्यादितता : साधनसंपदा ही मर्यादित आहे. वेळे हे एक मोलाचे, विलक्षण वैशिष्ट्य साधनसंपदेशी निगडीत आहे. साधनसंपदेची मर्यादितता ही गुणात्मक आणि संख्यात्मक अशी दोन प्रकारची आहे. मानवी साधनसंपत्ती ही गुणात्मक मर्यादित आहे तर अमानवीय (नैसर्गिक) साधनसंपत्ती ही संख्यात्मक मर्यादित आहे.

३) साधनसंपत्तीची गतीमानता : साधनसंपत्ती ही स्थिर नाही, ती सातत्याने बदलते. काळानुसार मानव साधनसंपत्तीचा वापर करतो, त्याचे प्रकार आणि गुण ह्यात बराच बदल घडून आला आहे.

४) सर्व साधनसंपदा एकमेकांवर अवलंबून आहे : एकमेकांवर अवलंबून असणे हे साधनसंपत्तीचे एक महत्त्वपूर्ण वैशिष्ट्य आहे.

५) साधनसंपत्तीवर जीवनाची गुणात्मकता ठरविली जाते : मानव हा ज्ञानी आणि औद्योगिक तंत्रज्ञानात प्रगत असल्याने साधनसंपत्तीचा उपयोग जास्त करतो. जीवनाची गुणात्मकता वाढवणे हे साधनसंपत्तीच्या उपयुक्ततेवर आधारित आहे.

२.५ साधनसंपदेचे वर्गीकरण व प्रकार

साधनसपंत्तीचे नैसर्गिक टिकाऊपणा मालकीहक्क आणि वितरण प्रणाली या आधारे वर्गीकरण केले जाते. सर्व साधनसंपदा पर्यावरणपासूनच मिळते. कितीतरी संसाधने मानवाच्या जगण्यासाठी गरजेची आहेत. तर बाकी सर्व हे मानवी इच्छा क्षमवण्यासाठी उपयुक्त आहेत.

नैसर्गिक साधनसंपदा :

नैसर्गिक साधनसंपदा ही निसर्गापासून मिळालेली आणि सर्व लोकांना वापरता येईल अशी वस्तू आहे. मानव नैसर्गिक साधनसंपदा निर्माण करु शकत नाही; त्यांना पृथ्वीतलावरुन गोळा करावी लागते. त्यांच्या उगमावरुन / निर्मितीवरुन साधनसंपत्तीचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे.

- **अजैविक / निर्जीव साधनसंपदा** (उदा. जमीन, पाणी, हवा आणि धातू जसे सोने, लोह, तांबे, चांदी इत्यादी)
- **जैविक /सजीव साधनसंपदा :** ही पृथ्वीच्या जीवावरणातून मिळवली जाते. वने आणि त्यांची उत्पादने, प्राणी, पक्षी व त्यांची उत्पादने, मासे व इतर सागरी जीव, ही महत्त्वपूर्ण उदाहरणे आहेत. कोळसा किंवा तेल / पेट्रोल सारख्या खनिजांचा ह्यात समावेश होऊ शकतो कारण जे दिर्घकालीन प्रक्रियेतून काही जीवाश्म जीवांपासून तयार झालेली आहेत.

विकासाच्या टप्प्यावर / स्तरांवर आधारित वर्गीकरण :

- **अव्यक्त साधनसंपदा :** हि संसाधने अस्तित्वात आहेत आणि भविष्यकाळात त्यांचा वापर होऊ शकतो. उदा. स्तरीत खडक असलेल्या भागांमध्ये पेट्रोल अस्तित्वात असु शकते. पण जोपर्यंत खोदकाम करुन त्यांना बाहेर काढले जाऊ शकत नाही, तोपर्यंत ते अव्यक्त / छुपी साधनसंपदाच राहाणार.
- **प्रत्यक्ष साधनसंपदा :** सर्वेक्षण करुन, त्यांची गुणात्मक आणि संख्यात्मक पहाणी करुन त्यांचा सध्याच्या काळात वापर केला जातो अशी साधनसंपदा. उदा. पेट्रोल आणि नैसगिक वायू हे ‘मुंबई हाय’ ह्या खाणीतून सहज उपलब्ध होत आहेत. प्रत्यक्ष साधनसंपदेचा विकास जसे लाकूड प्रक्रिया ही तंत्रज्ञानाची उपलब्धता आणि त्यांची किंमत यावर अवलंबून आहे. प्रत्यक्ष साधनसंपदेचा काही भाग हा उपलब्ध तंत्रज्ञानाने फायदेशीर विकास करण्यासाठी वापरला जातो. त्यास ‘शिल्लकसाधनसंपदा’ असे म्हणतात. आणि असा भाग जो तंत्रज्ञानाच्या अभावामुळे विकसीत होऊ शकत नाही त्याला साठा (stock) साधनसंपदा म्हणतात.
- **साठा (stock) साधनसंपदा :** म्हणजे ज्यांचे सर्वेक्षण झाले आहे पण तंत्रज्ञानाचा अभावामुळे त्यांचा संसाधन म्हणून वापर होऊ शकत नाही. उदा. हायड्रोजन

पुनविकरणा वर आधारित वर्गीकरण :

अपुनविकरणीय साधनसंपदा (Non-renewable resources):

ज्यांची निर्मिती फार वर्षापूर्वी जीवान्य युगापासून झाली आहे. खनिज आणि जिवाश्म असे दोन वर्गीकरण प्रकार ह्यात आहेत. त्यांची तयार होण्याची प्रक्रिया ही अतिशय संथ होत असल्याने हे घटक कमी झाले तर त्यांचे पुर्नरुज्जीवन शक्य नाही. ह्या साधनसंपदेला अप्रवाही किंवा क्षय साधनसंपदा असेही म्हणतात. संपुष्टात येणारी साधनसंपदा ही पुर्नचक्रिकरणास योग्य किंवा अयोग्य असू शकते. पुर्नचक्रीकरणास योग्य अशी साधनसंपदा जीची पुर्ननिर्मिती अशक्य आहे पण त्याचे पुर्नचक्रीकरण करुन परत परत वापरात आणता येते, जसे वर्तमानपत्र, कार्डबोर्ड, पेपर, काच इत्यादी.

काही संपुष्टात येणारे संसाधन हे पुर्नचक्रिकरणास अयोग्य असतात. त्यांचा फक्त एकदाच वापर होऊ शकतो. त्यांचा एकदा वापर झाल्यावर पुन:पुन्हा वापर शक्य नाही. उदा. कोळसा, नैसर्गिक तेल, वायू इत्यादी. सर्व जीवाश्म इंधन हे पुर्नचक्रिकरणास अयोग्य आहेत. त्यामुळे कुठल्याही देशाच्या अर्थव्यवस्थेवर त्यांचा परिणाम होऊ शकतो. वाढत जाणारे औद्योगिकरण व शहरीकरण हे जीवाश्य इंधनावर अवलंबून आहे.

पुनविकरणीय साधनसंपदा (Renewable Resources) :

उदा. वने आणि मासे हे पुर्नरुज्जीवन व पुर्नउत्पादीत होऊ शकतात. ज्या देशात जलदगतीने साधनसंपदा वापरली जाते, त्याच प्रमाणात त्यांची शाश्वतता जपावी लागते. काही साधनसंपदा जशी सूर्यप्रकाश, हवा आणि वायू हे चिरंतन संसाधने आहेत. कारण ते सातत्याने कमी अधिक प्रमाणात उपलब्ध असतात. अशा साधनसंपदेला 'प्रवाही आणि अक्षय' साधनसंपदा असे ही म्हणतात. मानवीय वापर ह्यात कोणताही संख्यात्मक बदल करु शकत नाही. कितीतरी पुर्नविकरणीय साधनसंपदेत मानवाच्या वापरामुळे घट होऊ शकते, पण त्यांची पुर्ननिर्मिती होऊन प्रवाह राखता येतो. ह्यापैकी काही जसे शेतीतील पीक-पुर्ननिर्मितीस फार वेळ लागतो. त्यामानाने पाणी निर्माण होण्यास सद्य स्थितीत आपण हवा, पाणी यासारख्या पुर्नविकरणीय साधनसंपदेच्या गुणवत्तेच्या समस्येला तोंड देत आहोत. हवा आणि पाणी प्रदूषण दिवसेंदिवस वाढत असल्याने सर्वच देश ही समस्या सोडवण्याचा प्रयत्न करत आहेत. वापराची गती आणि संख्येवर आधारीत अतिवापर ह्यामुळे पुर्नविकरणीय साधनसंपदा कमी होऊ शकते किंवा पूर्णपणे नष्ट होऊ शकते. काही उदाहरणे म्हणजे लागवडीखालील जमीन, मासे किंवा इतर प्राणी, वने, शुद्ध पाणी आणि जमीन, लागवडीखालील व नैसर्गिक भूरचना अशी सशर्त नुतनीकरणक्षम साधनसंपदेला काही वेळा 'व्रितीय प्रकारची' साधनसंपदा असेही संबोधले जाते किंवा पुर्नविरणीय साधनसंपदेचा उपप्रकार असेही म्हटले जाते. सशर्त नुतनीकरणक्षम साधनसंपदा मानवीय अतिवापराशी निगडीत आहे. आणि दिर्घकालीन चिरंतन / शाश्वत साधनसंपदेचा वापर हा "शून्य पर्यावरणीय पाऊलखुणा" ह्यावर आधारीत आहे असे म्हणता येईल. ह्यामध्ये मानवीय वापर हा पृथ्वीवरील पर्यावरणीय व पुर्नरुज्जीवन क्षमतेपेक्षा कमी असतो.

वितरणप्रणालीवर आधारीत वर्गीकरण :

- **सर्वव्यापी (universal) साधनसंपदा :** जी सर्वत्र आढळून येते (उदा. हवा, प्रकाश, पाणी) ही संसाधने सगळीकडे आढळून येतात.
- **स्थानिकीकृत साधनसंपदा :** जगातील काही भागातच आढळून येते. (उदा. तांबे आणि लोहखनिज, भूऔष्णीक उर्जा) ही साधनसंपदा पृथ्वीवर काही ठराविक ठिकाणीच आढळते. ही अतिशय किंमती व कुठल्याही राष्ट्राच्या आर्थिक विकासात मदतगार आहे.

मालकीहक्क प्रणाली नुसार वर्गीकरण :

- **वैयक्तिक साधनसंपदा :** ह्याला व्यक्तिगत / स्वतःची साधनसंपदा सुद्धा म्हणतात. ही साधनसंपदा व्यक्ती किंवा त्यांच्या कुटुंबाच्या वापरासाठीच असते जसे जमीन, घर इत्यादी.
- **राष्ट्रीय साधनसंपदा :** जी साधनसंपदा त्या देशातील लोक एकत्रितपणे वापरु शकतात व त्यांचा वापर देशाच्या फायद्यासाठीच केला जातो जसे नदी, वने, इत्यादी.
- **आंतरराष्ट्रीय साधनसंपदा :** हे जगभरातील सर्वच संसाधने जी एकत्रितपणे सर्व सजीव उपभोगू शकतात. जसे वातावरण, जलावरण, मृदावरण.

प्रत्यक्ष अस्तित्वावर आधारित वर्गीकरण :

- **मूर्त साधनसंपदा :** जशी विविध उपकरणे / साहित्य ह्यांना प्रत्यक्ष अस्तित्व आहे.

- **अमुर्त साधनसंपदा :** जसे कॉरपोरेट प्रतिमा, ब्रांड, पेटंट आणि इतर बौद्धिक मालमत्ता जी अमूर्त स्वरूपात अस्तित्वात आहे.

मानवी किंवा सांस्कृतिक साधनसंपत्ती :

मानवी साधनसंपत्ती म्हणजे एखाद्या संस्थेतील व्यक्तीने किंवा व्यक्तीगत किंवा पूर्ण कर्मचाऱ्यांनी संस्थेतील दिलेले उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी केलेले प्रयत्न. ह्याला उत्तम कर्मचारी भरती, व निवड यांची जोड असावी लागते. त्याचप्रमाणे योग्य मार्गदर्शन व प्रेरणा, प्रशिक्षण कौशल्य विकास, कर्मचाऱ्यांचे मूल्यांकन, नुकसान भरपाई आणि लाभ योग्य रितीने देणे, कर्मचाऱ्यांशी योग्य वर्तणुक आणि सर्वात शेवटी सुरक्षितता, कल्याणकारी सोय आणि आरोग्याची चिंता हे सर्व मानवी संसाधन 'व्यवस्थापन' प्रक्रियेचा भाग आहे. मानवी साधनसंपदा जसे कौशल्य, ज्ञान इत्यादी सर्वात महत्त्वाचे आहे. बऱ्याचवेळा ह्या साधनसंपत्तीची आपल्याला माहिती नसते. ह्या साधनसंपदेचा गट हा कुटुंबासाठी महत्त्वाचा आहे. हे फक्त इच्छित शेवट गाठण्याचा निष्कर्ष नसून ते एक उद्दिष्ट एकत्रितपणे मिळवण्यासारखे आहे. हे उद्दिष्ट प्रत्यक्षात आणण्यासाठी समुहाचा एक भाग आहे ज्यामुळे आंर्तवैयक्तिक संबध उंचावले जाऊ शकतात.

२.६ साधनसंपदेच्या वापरावर कारणीभूत घटक

एका प्रभागापासून दुसऱ्या प्रभागात साधनसंपदेच्या वापरात बदल दिसून येतो. कितीतरी महत्त्वाचे घटक साधनसंपदा वापराच्या प्रक्रियेवर परिणाम करतात. विकसीत व विकसनशील देशांत साधनसंपदा संसाधन विकासात समस्या आढळून येतात. काही महत्त्वाचे घटक खालीलप्रमाणे :

१) तांत्रिक कौशल्य : साधनसंपत्तीच्या मर्यादा तंत्रज्ञानाशी निगडीत आहेत. कित्येक देश अजूनही तंत्रज्ञानाच्या अभावामुळे साधनसंपदा हस्तगत करु शकत नाहीत. आपल्या देशाला नैसर्गिक साधनसंपदेची देणगी मिळाली आहे, तरीसुद्धा सर्वच संसाधने उपलब्ध होऊ शकत नाही, कारण काहींचा शोध अद्याप लागलेला नाही, तर काहींचे उत्पादन करणे कठीण आहे.

२) आर्थिक मर्यादा : ही समस्या सुद्धा निधीच्या अभावामुळे नवीन साधनसंपदेच्या प्रकल्पांना सहाय्य न मिळाल्याने जे तसेच राहिले आहेत. नविन साधनसंपदेचे उत्खनन हे भांडवलाच्या उपलब्धतेच्या आधारित आहे. कित्येक वेळा विकसनशील देश नवीन साधनसंपदेच्या शोधाला आर्थिक पाठबळ नाही म्हणून त्यांचा वापर करु शकत नाहीत.

३) खर्च - फायदा परिणाम : साधनसंपदेच्या वापरावर परिणाम करणाऱ्या घटकांत उत्पादन खर्च हा सर्वात महत्त्वाचा घटक आहे. ज्या भागात उत्पादन खर्च जास्त आहे तेथे साधनसंपदेचा शोध घेतला जात नाही. सर्वसाधारणपणे पर्वतीय, बर्फाच्छादित आणि वने असलेल्या भागात मोठ्या प्रमाणात खर्च असल्यामुळे साधनसंपदा शोधली जात नाही.

४) स्वस्त पर्यायी व्यवस्था : स्वस्त पर्यायाच्या उपलब्धतेमुळे साधनसंपदेच्या विकासाला मर्यादा येतात. काही वेळा स्वस्त आणि चांगल्या प्रतीचे पर्याय बाजारात उपलब्ध असतात. जसे नैसर्गिक रबर - कृत्रीम रबर स्वस्त दरात उपलब्ध असल्याने नैसर्गिक रबर वापरले जात नाही.

५) कुशल कामगारांची उपलब्धता : साधनसंपदेचा विकास हा कुशल आणि अकुशल कामगारांच्या उपलब्धेवर अवलंबून असतो. अविकसीत व विकसनशील देशात निसर्गदत्त देणगी (endowment) असलेले आणि अव्यक्त (Potential) साधनसंपदा उपलब्ध असून कुशल कामगारांची उपलब्धता नसल्याने ते अजूनही साधनसंपदा म्हणून वापरले जात नाही.

६) मागणीचा स्तर : वर्तमानात / सद्यस्थितीत आर्थिक विकास आणि आपल्या वाढत जाणाऱ्या गरजा व इच्छा यांचा परिणामांमुळे साधनसंपदेला एखादी वस्तू आणि सेवा, या स्वरुपात वापरली जातात. उदा. कोळसा व तेलाचा औष्णीक ऊर्जा निर्मितीमुळे वापर खूपच वाढला आहे. (दूरदर्शन संच (TV) आणि शितपेट्या (AC) ह्यामध्येच त्यांचा सर्वात जास्त प्रमाणात उपयोग केला जातो.)

७) प्रदूषणाचा स्तर : प्रदूषणामुळे साधनसंपदेमध्ये असलेला अव्यक्त वापर खंडीत केला जातो. प्रदूषणामुळे साधनसंपदेमध्ये हानी होत आहे; त्यामुळे त्यांचा पूर्ण क्षमतेपर्यंत साधनसंपदेचा उपयोगच केला जात नाही. उदा. जलसाठे प्रदूषित झाले आहेत, त्यामध्ये असलेले सूक्ष्मजीव धोक्यात आले आहेत. तर दुसऱ्या बाजूला हवा प्रदूषणामुळे हवेचा स्तर खालावला आहे. आणि मानव आणि प्राणी आजारी पडू लागले आहेत व पर्यावरणाची हानी होत आहे.

८) सरकारी धोरण : सरकारी धोरणे साधनसंपदेच्या विकासात फार महत्त्वाची भुमिका बजावतात. विविध देश साधनसंपदा उत्खननाची अनेक धोरणे आखतात.

२.७ नैसर्गिक साधनसंपदा संवर्धनाच्या पद्धती

संवर्धन म्हणजे नैसर्गिक साधनसंपदेचे संरक्षण, सुधारण आणि शहाणपणाने केलेला वापर. हे वर्तमान व भविष्यासाठी, सामाजिक व आर्थिक दृष्ट्या फार महत्त्वाचे आहे. संवर्धन हे साधनसंपदेच्या व्यवस्थापनेतील निरंतर ध्येय्य आहे. साधनसंपदा ही मानवाला एक किंवा दुसऱ्या रुपात पर्यावरणाची वैशिष्ट्ये सांगणारेच आहे. आधुनिक संस्कृतीमध्ये झालेल्या प्रगतीचा आपल्या गृहावरील नैसर्गिक साधनसंपदेवर खूप परिणाम झाला आहे, म्हणून साधनसंपदेचे संवर्धन ही काळाची गरज आहे. कितीतरी मार्गांनी नैसर्गिक साधनसंपदेचे संवर्धन करणे शक्य आहे. आपण सर्वांनी सभोवताली पाहून आपण कोणती नैसर्गिक साधनसंपदा वापरतो व त्यांचा वापर कसा कमी करता येईल हे करण्याची गरज आहे.

पुर्नचक्रिकरण :

कितीतरी वस्तू जसे पेपर कार्डबोर्ड आणि कप हे झाडांपासून तयार केले जातात. खर तर झाडे ही आपली नैसर्गिक संपत्ती आहे. पेपरचे पुर्नचक्रिकरण करुन आपण वर्षभर कापली जाणारी झाडे वाचवू शकतो हे एक प्रकारचे कचरा पुनचक्रिकरण आहे. टाकाऊ वस्तूंचे पुर्नचक्रिकरण करण्याचे महत्त्व आपल्याला कळले पाहिजे. पुर्नचक्रिकरणाचा सर्वात मोठा फायदा म्हणजे संसाधनाचे संवर्धन. धातूंचा साठा कमी होत असताना धातुंच्या वस्तूंचा पुर्नवापर हे शहाणपण आहे. आपण खराब झालेले धातू पुर्नचक्रिकरणासाठी देणे गरजेचे आहे. आपण खराब झालेले धातू पुर्नचक्रिकरणासाठी देणे गरजेचे आहे. आधीच सांगितल्याप्रमाणे खराब पेपरचे पुर्नचक्रिकरणमुळे आपली वने वाचू शकतात. त्याज्य घटकांचे पुर्नचक्रिकरण फक्त नैसर्गिक

साधनसंपदा वाचवू शकत नाहीत तर ऊर्जा स्त्रोत ही वाचवतात. एखाद्या वस्तूंचे पुर्नचक्रिकरण केल्याने त्याच्या निर्मितीस लागलेल्या ऊर्जापेक्षा ही कमी ऊर्जा लागुन ऊर्जेची बचतच होते. प्लॅस्टिक वस्तूबाबतीत आपण हे उदाहरण घेऊ शकतो. प्लॅस्टिक वस्तूंचे पुर्नचक्रिकरण केल्याने कितीतरी प्रमाणात ऊर्जेची बचत होते. त्याज घटकांचे पुर्नचक्रिकरण म्हणजे प्रदूषण कमी करणे होय. प्लॅस्टिकचे पुर्नचक्रिकरण केल्याने हवा आणि पाणी प्रदूषणापासून वाचवता येईल. प्लॅस्टिक निर्मिती करणारे कारखाने प्लॅस्टिकच्या वस्तू निर्मितीप्रक्रियेत मोठ्या प्रमाणावर वायूंची निर्मिती करतात. त्याचप्रमाणे जर कचरा व्यवस्थापन काळजीपूर्वक केले नाहीतर त्यापासून पाणी प्रदूषण होते. कचऱ्याच्या पुर्नचक्रिकरणामुळे प्रदूषण कमी करण्यास पुष्कळ मदत होते. सोप्या शब्दात पुर्नरचक्रिकरण किंवा कचऱ्याचे पुर्नचक्रिकरण हे मानवाला आणि नैसर्गिक पर्यावरणास गरजेचे आहे.

२.८ आपरंपरिक साधनसंपदा

वारा, लाटा, सौर, भुऔष्णिक, उष्मा तसेच शेती आणि प्राण्यांपासून तयार झालेला जीवाश्म कचरा त्याचप्रमाणे मानवी विष्ठा ह्या सर्वांनपासून अपारंपारिक ऊर्जा निर्माण करता येते. ही सर्व साधनसंपदा पुर्नविकरणीय आणि अक्षय स्त्रोत आहे; आणि त्यापासून कुठल्याही प्रकारचे पर्यावरणीय प्रदूषण होत नाही. त्याला खर्च पण जास्त लागत नाही.

१) पवन / वायू / ऊर्जा :

पवनचक्रीपासून, पवनऊर्जेची निर्मिती केली जाते. ह्यांचा उपयोग पाणी जनीत्रांसाठी, धान्य गिरण्यांमध्ये व ऊर्जानिर्मितीसाठी होतो. पवन ऊर्जा म्हणजे हवेचा प्रवाह (वायू) जनित्रांतून तांत्रिकदृष्ट्या वापर करुन निर्माण केलेली वीज होय. भारत देशाला पवनऊर्जेच्या निर्मितीत अग्रेसर देश मानला जातो. भारताची पवनऊर्जा निर्मिती क्षमता २० दशलक्ष मेगावॅट इतकी आहे. ९७० मेगावॅट क्षमता असलेले पवनऊर्जा प्रकल्प मार्ग १९९८ पर्यंत उभारण्यात आले आहेत. जगभरातील पवनऊर्जा निर्मिती मध्ये भारताचा पाचवा (५) वा क्रमांक लागतो. २० किलोमीटर प्रती तास पेक्षा जास्त वेग असणाऱ्या भागात पवनऊर्जेची निर्मिती केली जाते.

२) लाटा व भरती-ओहोटीपासून मिळणारी ऊर्जा :

सूर्य व चंद्राच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे दोन वेळा समुद्रात भरती आणि ओहोटी होते. पाण्याची उंची वाढणे आणि कमी होण्याच्या स्तरामुळे जनिंत्रे फिरु लागतात. भरतीचे पाणी साठवण्यासाठी धरण / जलाशय निर्माण केला जातो. त्यात जनित्र बसवून भरती-ओहोटी पासून ऊर्जेची निर्मिती करण्यात येते. भरतीच्या वेळी समुद्राचे पाणी धरणात / जलाशयात येते आणि तेथील यंत्रना गती देऊन वीज निर्मिती होते. ८००० ते ९००० मेगावॅटची वीज ह्यापासून करण्याची क्षमता भारताकडे आहे. भारतात कच्छ हे भरती-ओहोटी पासुन ऊर्जा निर्मितीस उत्तम स्थळ आहे.

सौर ऊर्जा :

सूर्य पृथ्वीवरील सर्व ऊर्जांचा मुख्य स्त्रोत आहे. हा अमर्याद अक्षय वैष्विक असा ऊर्जा स्त्रोत आहे. सर्व ऊर्जा स्त्रोतांना पोषण सूर्यापासूनच मिळते. पावसाळ्यांचा काही काळ वगळता भारतात सर्वत्र मोठ्या प्रमाणात सूर्यप्रकाश व सौर ऊर्जा निर्मितीत पोषक असे वातावरण आहे.

भारताने सौरऊर्जेचा वापर अन्न शिजवणे, पाणी गरम करणे, पाणी विभक्त करणे, पिके सुकवण्यासाठी जमीन गरम करण्यासाठी, इत्यादी साठी तंत्रज्ञान विकसित केले आहे. हस्तगत करणे, रुपांतरीत करणे आणि वितरीत करणे ह्यावर आधारीत प्रत्यक्ष सौर किंवा अप्रत्यक्ष सौर ऊर्जा निर्मितीसाठी तंत्रज्ञान विकसीत केले आहे. फोटोव्होलटाईल पट्ट्या आणि सौर उष्मा एकत्रित करुन ऊर्जा निर्मिती हे प्रत्यक्ष सौर ऊर्जा निर्मितीचे तंत्र आहे. अप्रत्यक्ष सौरऊर्जा निर्मिती तंत्रात इमारती सुर्याच्या दिशेने उभारणे, उष्मा साठवण्यासाठी सोईस्कर अशा वस्तूंची निवड करणे, किंवा प्रकाश वितरण प्रणालीचा वापर करणे आणि हवा फिरती राहील अशा जागांची निर्मिती करणे, अशा प्रकारे केला जातो.

४) भूऔष्णिक ऊर्जा :

पृथ्वीच्या गर्भातील उष्मापासून निर्माण होते ती भूऔष्णिक ऊर्जा गरम पाण्याच्या रुपाने ही उर्जा व्यक्त होते. भारत ह्या स्त्रोतांत फारच गरीब आहे.

५) जैव वस्तूमानापासून मिळणारी ऊर्जा :

सर्व सामुग्री, प्राण्यांची विष्टा याला एकत्रितपणे ऊर्जा स्त्रोत मानले तर त्यास जैविक वस्तुमान म्हणता येईल. काही जैविक वस्तुमान म्हणजे निकृष्ट लाकुड, शहरी कचरा, ऊसाची चिपाडे, पाळीव प्राणी व मानवी विष्टा होय.

अपारंपारीक ऊर्जा साधनसंपदेचे महत्त्व :

१) हे निसर्गात अगणीक आहेत. ऊर्जातंत्रज्ञानुसार भारतात ९५००० मेगावॅट इतका अपारंपारिक ऊर्जास्त्रोतांचा साठा आहे.
२) हे पुर्ननिर्मितीक्षम स्त्रोत आहेत. कमी श्रमात व पैशात अपारंपारिक ऊर्जा स्त्रोतांची पुर्ननिर्मिती होऊ शकते.
३) अपारंपारिक ऊर्जास्त्रोत हे प्रदूषण मुक्त व पर्यावरण स्नेही आहेत.

२.९ पाणी, वने ऊर्जा स्त्रोतांशी निगडीत समस्या व व्यवस्थापन

जल साधनसंपदा :

सजीवांचे अस्तीत्व हे पाण्याच्या उपलब्धतेमुळे आहे. ताज्या पाण्याच्या योग्य पुरवठा हे पृथ्वीवरील सजीवसृष्टी टिकवून ठेवण्यासाठी महत्त्वाचे आहे. विकासाच्या प्रत्येक टप्प्यात पाणी ह्या नैसर्गिक साधनसंपदेचा खूप प्रभाव आहे. शेती, कारखाने आणि मनुष्यवस्ती, ह्या सर्वांसाठी पाण्याचा योग्य पुरवठा आवश्यक आहे.जलसाधनसंपदा ही द्रव किंवा अव्यक्त स्वरुपात असो, ती मानवाला उपयुक्त आहे. "पाणी हेच जीवन" असे मानवाला पाण्याबद्दल वाटते. पृथ्वी अंतराळातून निळी दिसते, म्हणून तिला निळाग्रह असे म्हणतात. ह्याचे कारण पृथ्वी पाण्याच्या साठ्यात श्रीमंत आहे. पृथ्वीचा ७१ टक्के भाग जलावरण आहे. पण ९७ टक्के पाणी हे खारट आहे. कारण ह्यात सोडियम क्लोराईड अधिक प्रमाणात विरघळलेले आहे. मॅग्नेशियम, कॅलशियम आणि इतर घटक हे मिठात अत्यल्प प्रमाणात आढळतात. हे खारट पाणी पिण्यास, शेतीसाठी, आणि कारखान्यांसाठी सुद्धा योग्य नाही. ह्या पृथ्वीवर ९७ टक्के पाणी खारट आहे आणि फक्त ३ टक्के पाणी ताजे / गोड आहे. ह्यापैकी २/३ (दोन तृत्रीयांश) हे गोठलेल्या स्वरुपात हिमनग व ध्रुविय प्रदेशात आढळते. न गोठलेले ताजे पाणी ही जास्त प्रमाणात

जमिनीखाली आढळते व फारच थोडा भाग हा भूपृष्ठावर किंवा हवेत आढळतो. शुद्ध पाणी हे पुर्ननिर्मितीक्षम साधनसंपदा आहे. पाण्याचा वापर शेती, कारखानदारी व घरच्या कामासाठी होतो. असे मानले जाते की, जगातील ७० टक्के पाणी सिंचनासाठी वापरले जाते. त्यापैकी १५-३५ टक्के सिंचन उपसा हा निरंतर आहे. एका माणसास रोजच्या आहारासाठी लागणारे अन्न उत्पादीत करण्यासाठी सर्वसाधारण २०००-३००० लिटर इतके पाणी लागते. पिण्यासाठी लागणाऱ्या पाण्याच्या तुलनेत ते कितीतरी पटीने जास्त आहे. पिण्यासाठी एका माणसाला एका दिवसाला दोन ते पाच लिटर इतके पाणी लागते. जगभरातील सर्वसाधारण २२ टक्के इतके पाणी कारखान्याला लागते. जगभरातील ४ टक्के इतके पाणी घरांच्या वापरासाठी लागते. ज्यामध्ये पिण्यासाठी, आंघोळीसाठी, अन्न शिजवण्यासाठी, स्वच्छतेसाठी, कपडे धुण्यासाठी व बागकामासाठी वापरले जाते.

जल साधनसंपदेची हानी / ऱ्हास :

प्रदूषण : जल प्रदूषण हा जागतिक पातळीवरील मोठा व सातत्याने मूल्यमापन केला जाणारा स्त्रोत आहे. जलसाधनपसंदेच्या धोरणांचे नुतनीकरण सर्व स्तरावर ही मोठी समस्या आहे. (आंतरराष्ट्रीय ते व्यक्तीगत जलाशय व विहिरी पर्यंत सर्व स्तरात) जागतिक पातळीवर असे सूचित केले जाते की, जलप्रदूषण हे सर्वात जास्त मृत्यू व रोगांचे कारण आहे, आणि दरदिवशी १४००० पेक्षा जास्त मृत्यू जलप्रदूषणामुळे होतात. असे पाहिले तर भारतातील ५८० लोक दरदिवशी जलप्रदूषणामुळे होणाऱ्या आजारांमुळे मरतात. चीनमधील ९० टक्के पाणी हे प्रदूषित आहे.

जलप्रदूषणाचे स्त्रोत व परिणाम :

घरगुती कचरा आणि सांडपाणी :

घरगुती कचरा हा पाणी प्रदूषणाचा मुख्य स्त्रोत आहे. जैविक कचऱ्यामुळे साका आणि गाळ मोठ्या प्रमाणात साठून हे पाणी पुर्नवापरासाठी किंवा कारखान्यांच्या वापरासाठी अयोग्य ठरते. आधुनिक काळातील कपडे धुण्याच्या पावडरी / डिर्टजंट पाण्यात संथगतीने ऱ्हास पावतात. ते एकत्र येऊन साठतात व हे पाणी मानवास आणि प्राण्यांना वापरास अयोग्य ठरते. ह्यात अस्तित्वात असलेला फॉस्फरस एकत्र साठून शैवालाची वाढ होऊन जैविक कचऱ्यात भर पडते.

पृष्ठभागावरील वहन :

जमीनीच्या पृष्ठभागावर असलेली प्रदूषके व मातीत असलेली प्रदूषके व मातीत मिसळलेली खते ही पावसामुळे धुतली जातात. पाण्याची धरणे आणि पाणीसाठ्यांमध्ये ते मिश्रण पावतात, मिसळली जातात. खतांचे हे वहन छोट्या ओघळांमधून तलावात पोहचते व तेथे वनस्पतींमुळे 'युट्रोफिकेशन' (प्राणवायूचा क्षय) होते.

औष्णिक प्रदूषण :

कुठल्याही कारणांमुळे पाण्यांच्या गुणवत्तेचा ऱ्हास होतो, आणि पाण्याच्या तापमानात वाढ होणारी प्रक्रिया म्हणजे औष्णिक प्रदूषण ऊर्जायंत्रामध्ये आणि कारखान्यांत उत्पादन प्रक्रियेत पाण्याचा वापर उर्जा जनित्रांना थंड करण्यासाठी केला जातो. ह्या प्रक्रियेत औष्णिक प्रदूषण होते. जेव्हा पाण्याचा थंडव्यासाठी वापर केला जातो तेव्हा पर्यावरणीय तापमानातच वाढ होते.

तापमानात होणाऱ्या बदलामुळे ऑक्सिजनचा पुरवठा कमी होतो. आणि परिस्थितीच्या घडणीवर परिणाम होतो. मासे आणि इतर किटक ज्यांनी एका प्रकारची पाण्याची स्थिती आत्मसात केली असते ते अचानक झालेल्या पाण्याच्या तापमान वाढीमुळे मरु शकतात. ह्याला "औष्णिक धक्का" असे म्हणतात.

कारखान्यातील सांडपाणी :

कारखान्यातील कचरा हा पाण्यात टाकला जातो. रासायानिक विषारी घटकांमुळे पाणी प्रदूषित होते. ह्यात पारासुद्धा असतो. ते पाण्यात विघटीत होऊन अन्नसाखळीत प्रवेश करतात आणि जैविक आणि परिस्थितीकीत वाढ करतात. विषारी प्राणी मानव खातो व या माश्यामुळे एक रोग निर्माण होते त्याला "मिनामाटा रोग" असे म्हणतात. धातू विरघळणे, बॅटरी (battery) कारखाने, रंग, रसायन आणि किटक नाशक ह्या मार्फत जस्त / गंधक प्रदूषण होते. त्याचा परिणाम, ॲनिमिया / व्हिटामिनची कमतरता, डोकेदुखी, हिरड्यांमधील निळ्या वाहिन्यांमध्ये वाढ होणे ह्यासारखे रोग होतात. तांबे, जस्त, निकेल, टिटानियम, इत्यांदीमुळे "टॉक्सेनिया" होऊ शकतो, व रोग प्रतिकांच्या काम करण्याच्याच पद्धतींवर परिणाम होतो. कितीतरी द्रव सांडपाण्यात विषारी रसायने व आम्लयुक्त पदार्थ असतात. ते नदीत व इतर पाणीसाठ्यांमध्ये जातात. ते मासे व इतर जलजन्य जीवांना मारतात आणि मानवास सुद्धा ते विषारीच असतात.

पाण्याच्या गैरवापर आणि अपव्यय :

भूजलाचा अतीवापर हा सर्वात मोठा पाण्याचा अयोग्य वापर आहे. औद्योगिकरण शेती व जास्त असलेली लोकसंख्या ह्यामुळे भारत, चीन या दोन्हीही देशात पाण्याचा अयोग्य वापर हे सर्वात धोकादायक आहे. निसर्गात असलेल्या नैसर्गिक पाण्यापेक्षा जास्त उपसा प्रत्येक वर्षी ह्या देशात होतो. चीन व भारत ह्या दोन्हीही भूजलांच्या देशात प्रमाण जास्त आहे. अमेरीकेतील झरे सुद्धा कमी होत आहेत. निरंतर / चिरंतन विकासासाठी आणि भराव घातला जातो त्यापेक्षा जास्त पाण्याचा उपसा जगभरात होत आहे. जर नजिकच्या काळात ह्यात बदल नाही केला तर भूजलसाठे पूर्ण कोरडे पडतील. आपल्या पाण्याच्या वापरात व भूजलसाठे वापरामध्ये बदल करावा लागणार आहे. सजीवसृष्टी व हवामानाशी निगडीत क्रिया ह्यांचा पुरवठ्यांवर होणारा परिणाम लक्षात घेता, येणाऱ्या पुढील पिढीला जीवनभरासाठी पाण्याचा साठा करणे कठीण आहे.

जलसाधनसंपदेचे संवर्धन :

आपल्या पृथ्वीवर जगण्यासाठी पाणी आवश्यक आहे. पाणी अन्नाची वाढ, स्वच्छता, ऊर्जानिर्मिती, आगीवर नियंत्रण ठेवणे आणि महत्त्वाचे म्हणजे जगण्यासाठी पाणी आवश्यक आहे. पाणी हा आपल्या रोजच्या जीवनांचा भाग आहे, आणि आपण त्यावर अतिअवलंबून आहोत. चार जणांच्या एका कुटूंबासाठी ४५० लीटर (१२० गॅलन / पिंप) पाणी रोज लागते. म्हणजे एका वर्षाला १,६४,००० लिटर (४४,००० पिंप / गॅलन) पाणी वापरले जाते. निरोगी व दिर्घायुष्यासाठी पाण्याचे संवर्धन करणे गरजेचे आहे. संवर्धन अशक्य गोष्ट नाही; त्यामुळे पैसा वाचू शकतो आणि आपल्या भविष्यासाठी सुद्धा उपयुक्त आहे. आपल्याला माहित नाही की भविष्यात वाढत जाणाऱ्या लोकसंख्येसाठी आवश्यक पाणी आहे की नाही. आपल्याला पाण्याचे महत्त्व समजून त्यांचे भविष्यातील समस्या थोपवण्यातील भूमीका समजून घ्यावी लागेल.

पाणी संवर्धनात पाण्याचा वापर कमी करणे, त्याचे पुर्नचक्रिकरण करणे ज्यांचा वापर सिंचन, स्वच्छता व तापमान कमी ठेवण्यासाठी सुद्धा करता येईल. जास्त उशीर होण्याआधी

आपण आत्ताच पाणी संवर्धन केले पाहिजे. वर्तमानात आतापर्यंत वापरले गेलेल्या पाण्यापेक्षा जास्त पाणी आपण वापरत आहोत. प्रत्येक माणूस प्रतिदिन शंभर गॅलन / पिंप पाणी वापरतो. ह्याचा अर्थ प्रत्येक राज्यातील लोकसंख्या वापरासाठी खूप मोठी किंमत मोजावी लागत आहे. काहीवेळा प्रत्येक महिन्याला शंभरपेक्षा जास्त डॉलर इतकी मोजावी लागत आहे.

पाण्याच्या वापरात घट केल्याने आपलेच पैसे वाचणार आहेत. जरी पृथ्वीच्या ७० टक्के भागात पाणी असले तरी त्यातील काहीच भागातील पाण्याचा वापर होऊ शकतो. पाण्याचा सध्याचा वापर कमी केल्यास आर्थिकदृष्ट्या फायदेशीर ठरतो त्याच प्रमाणे आपल्याला व आपल्या कुटुंबाला भविष्यासाठी सुद्धा फायदेशीरच ठरेल.

पाणी संवर्धनाचे काही टप्पे :

पावसाच्या पाण्याचे संवर्धन : पावसाच्या पाण्याचा निचरा होण्यापेक्षा ते पाणी अडवून व साठवून ठेवले पाहिजे. नद्या किंवा छपरांवरुन पावसाचे पाणी गोळा करता येते. हे जमा केलेले पाणी खोल खड्यातून परत भूजल पातळीत पाठवता येते. (जसे विहीरी, बोअरवेल, इत्यादी) झिरपणारे पाणी आणि दवबिंदूतून एकत्रित केलेले पाणी तळी किंवा इतर तंत्रानी साठवता येते. योग्य प्रक्रियेनंतर ते धुण्यासाठी, बागकामासाठी, पशुपालनासाठी, सिंचनासाठी व घरकामासाठी वापरता येऊ शकते. पावासाच्या पाण्याच्या पिण्यासाठी व दिर्घकाळासाठी साठवणूक व इतर वापरासाठी जसे भूजल साठ्यात वाढ करण्यासाठी उपयोग होतो.

वॉटरशेडचे व्यवस्थापन / पाणी दुभाजकाचे व्यवस्थापन :

वॉटरशेडचे मुख्य उद्दिष्ट म्हणजे जलसंपदेचा चिरंतन वितरण करणे. ह्या प्रक्रिया प्रकल्पामुळे पाण्यात वाढ होऊन त्यांची शाश्वतता राखली जाऊन वॉटरशेडचे मुख्य उद्दिष्ट साधता येते. त्याप्रमाणे झाडे, प्राणी व मानवावर परिणाम होऊन वॉटरशेडच्या सीमा रेषेतच राहून हे उद्दिष्ट साधता येईल. वॉटरशेड (पाणीदुभाजक) जलपुरवठा, जलगुणधर्म-झिरपण्याची प्रक्रिया वादळी पाऊस पाणी वहन (stormwater runoff) जल हक्क आणि सर्वसाधारण पाण्याची आखणी व वापर ही सर्व वैशिष्ट्ये जी एखाद्या संस्थेला वॉटरशेड आखणी करायची असेल तर ती सर्व वैशिष्ट्ये साधून करता येऊ शकते. जमीनदार, जमीनवापरणाऱ्या संस्था वादळी पावसाच्या पाण्याचे व्यवस्थापन करणारे तंत्रज्ञ, पर्यावरण विशेषज्ञ / तंज्ञ, पाणीवाटपाचे सर्वक्षक आणि इतर समाज ह्यांच्या एकमेकांवर आधारित उपसा सहभाग, हा वॉटरशेड व्यवस्थापनात असतो.

प्रदूषणावर नियंत्रण :

शुद्धपाणी ही अत्यल्प साधनसंपदा आहे. पाणी प्रदूषण नियंत्रणासाठी काही उपाययोजना केल्या पाहिजेत, शेतीच्या क्षेत्रात भुसभुशीत झालेली माती शेतजमीनीवरुन धुपली जाते हे शेती प्रदूषणाचे मुख्य कारण आहे. शेतकरी धूप प्रतिबंधके वापरुन त्याच्या शेतीतील दूषीत प्रमाण रोखू शकते. समोच्चता रेषेत नांगरणी हे एक सर्वसाक्षात तंत्राचा ह्यात समावेश करता येतो. काही कारखान्यांच्या मदतीने साधे सांडपाणी प्रक्रिया करुन महानगरपालिका वापरासाठी ते पुरवले जाऊ शकते. काही कारखान्यात पारंपारिक ऊर्जा स्त्रोतांमुळेच पाणी प्रदूषण होते. (उदा. तेल व नैसर्गिक वायू) विषारी प्रदूषके (तसेच जडधातू, व्होलोटाईल, जैविक घटक) किंवा अपारंपारिक प्रदूषके जसे अमोनिया, याला जास्त वापराची क्षमता असणारे तंत्रज्ञान वापरावे लागते. ह्यापैकी काही सोयींमध्ये प्रक्रिया करण्याआधीच्या टप्प्यात विषारी घटक काढून घेतले जातात. व

त्यानंतर महानगरपालिका प्रक्रियेसाठी हे पाणी पाठवले जाते. विकसीत देशातील काही शहरी भागांमध्ये घरगुती सांडपाणी हे मध्य सांडपाणी प्रक्रिया केंद्रातच त्यावर अधिक प्रक्रिया केली जाते. चांगली रचना आणि साचेबंध असलेली प्रणाली ९० टक्के पर्यंत किंवा त्यापेक्षा जास्त प्रदूषकांच्या भार सांडपाण्यातून बाहेर काढले. काही कारखान्यात अद्ययावत प्रणाली लावून पोषकद्रव्ये व पॅथोजन बाहेर काढली जातात.

जल कार्यक्षमता :

जल कार्यक्षमता म्हणजे आपण पाणी कसे वापरतो किंवा दुसऱ्या शब्दात आपले पाण्याचे व्यवस्थापन काय आहे. आपण शक्य तिथेच पाण्याचा वापर करणे आणि अपव्यय टाळणे हे होय. पाण्याच्या अपव्यय टाळून आपल्याला अतिआवश्यक असलेले पाणी व प्रत्यक्ष उपलब्ध असलेल्या पाण्यातील तफावत म्हणजे जल कार्यक्षमता होय. जल कार्यक्षमता ही जल संवर्धनापेक्षा वेगळी आहे. ह्यामध्ये वाया जाणाऱ्या पाण्याला आळा घालणे ह्यावर भर दिला जातो. त्याच्या वापरावर नाही. जल कार्यक्षमता सहज उपलब्ध असलेल्या पाण्यावरील भार कमी करणे आणि अव्यक्त स्वरुपातील पाण्याचा वापर संडासात किंवा भूजल पातळी वाढवण्यासाठी करणे. जलकार्यक्षमतेत ग्राहकाच्या पाणी वापराच्या सवयीत थोडा फार पाण्याचा अपव्यय टाळता येतो, आणि जास्त पाणी वापर क्षमता उपकरणांच्या वापरावर भर दिला पाहिजे. जल कार्यक्षमतेचा उदाहरणात नळांची गळती थांबवणे, टब मध्ये आंघोळ न करता शॉवर वापरणे, विस्थापनाची योग्य असलेलीच उपकरणे संडासात बसवणे, डिश वॉश आणि वॉशिंग मशीन यांचा वापर टाळणे, ह्या सर्व गोष्टी जल कार्यक्षमता ह्या व्याख्येत बसतात. कारण त्यांचा उद्देश आवश्यक उत्तर मिळणे हे आहे किंवा अव्यक्त पाण्याचा जास्त प्रमाणात वापर करुन घेणे आहे.

वन साधनसंपत्ती / जंगल साधनसंपदा :

वने म्हणजे झाडांनी आच्छादित मोठ्या प्रमाणातील जमीन किंवा लाकूड निर्माण करणाऱ्या वनस्पती. संयुक्त राष्ट्र अन्न आणि शेती संमितीने केलेली व्याख्या अशी, "वने ४ अब्ज हेक्टर (१५ दश अब्ज चौरस मैल) पसरलेली जमीन किंवा २००९ प्रमाणे साधारण ३० टक्के जमीन वनस्पतींना आच्छादित असते." वन ही पृथ्वीतलावरील महत्त्वाची नैसर्गिक पर्यावरण जी जगव्याप्त आहे. वने पृथ्वी आवरणाच्या ७५ टक्के प्राथमिक उत्पादकता असलेली आहेत. ह्या पृथ्वीवरील ४० टक्के झाडांच्या जैववस्तुमान (biomass) आहे. पर्जन्य व उंची ह्यांचा सुद्धा वनांच्या निर्मितीवर परिणाम होतो. मानवी वसाहत व वने एकमेकांवर सकारात्मक आणि नकारात्मक दोन्हीही परिणाम करतात. वने मानवाला पारिस्थितीकीय सेवा देतात आणि हे पर्यटकांच्या आकर्षणाचे स्थल आहे. वने त्यांची किंमतपण मोजावण्यास लावतात. ते लोकांचे आरोग्य व पर्यटकांच्या आनंदावर परिणाम करतात. किती जणांना वने त्यांच्या आंर्तसाधनेसाठी महत्त्वाची वाटतात तर काही जण प्रत्यक्ष भेट ने देता सुद्धा त्यांचा अस्तित्वाचा आनंद उपभोगतात.

वनांचे साधनसंपदा म्हणून महत्त्व :

आर्थिक महत्त्व : प्राचीन काळात वने हे अन्न मिळवण्याचे प्रमुख साधन होते. अविकसित आणि विकसनशील देशांमध्ये घरगुती ज्वलनासाठी वनांचा वापर होत आहे. त्यापासून इतर पदार्थ जसे guimine, गोंद, बेदाणे/ मनुका, कापूर मिळतात. आर्युवेदिक व युनानी औषधांचा स्त्रोत वनेच आहेत. पेपर इमारत बांधणीसाठी, फर्निचर व इतर औद्योगिक वापरासाठी जंगलामधूनच कच्चा माल मिळतो.

पर्यावरणीय महत्त्व : पर्यावरणाचा स्तर राखून ठेवण्याचे मुख्य काम वने करतात. भराव करण्याची प्रक्रिया कमी करुन, पूर थांबवण्याचे काम सुद्धा वने करतात. मृदाकण घट्ट पकडून जमीनीचे संवर्धन करुन त्यांची धूप थांबवतात. हे जलसंवर्धन करतात आणि जलचक्रच नियमन करतात. हे कितीतरी हिंस्त्रश्वापदांच्या अधिवासाचे ठिकाण आहे. परिसंस्थेचे संतुलन राखण्यास यांची भूमिका महत्त्वाची आहे.

वनांचे वितरण :

३,५०० दशअब्ज हेक्टर इतकी विस्तृत जागतिक वने आहेत (उत्तर आणि दक्षिण अमेरिका एकत्र केला तर होईल इतका आकार) १९८० च्या सुमारास १५ अब्ज हेक्टर पेक्षा जास्त उष्णकटिबंधातील वने प्रत्येक वर्षी नष्ट होत होती. शेतीसाठी जमीन उपलब्ध करुन घेण्यासाठी प्रचंड प्रमाणात जंगलतोड केली जात होती. राहण्यासाठी आणि शेतीसाठी योग्य अशा उष्णकटिबंधीय जंगलाची सर्वात जास्त हानी झाली. असंवर्धनाचा ६१ अब्ज हेक्टर इतका विस्तार कमी झाला; म्हणजे जवळ जवळ ४६ अब्ज हेक्टर. ६० टक्के म्हणजे ४५ अब्ज हेक्टर इतकी उष्णकटिबंधीय पर्जन्य जंगले नष्ट झाली. ह्यापैकी थोड्याच भागात झाडे परत लावण्यात आली.

जगात जंगलाचे असमान वितरण आहे. वनांचे वितरण व प्रकार हे हवामान घटक जसे पर्जन्य आणि तापमान यावर अवलंबून आहे. जमीन, उतार, उंची इत्यादी इतर घटकांचाही परिणाम होतो.

समशितोष्ण प्रदेशात झाडांचे आच्छादन वाढत आहे याचे कारण वनांची पुर्नरुज्जीवन प्रणाली. युरोपमध्ये १९८० सालापासून २% नी वने व लाकुडधारीत जमीनीची वाढ झाली. तसेच न्युझिलंड व ऑस्ट्रेलिया मध्ये सुद्धा काही प्रमाणात वाढ झाली. ह्याच दशकात संयुक्त राष्ट्रात ३.५ दशलक्ष हेक्टर ने वने कमी झाली. पूर्व रशियात १९७८ ने १९८०० सालांमध्ये वनांची वाढ झाली. पण कितीतरी सायबेरिन वनांत शाश्वत व्यवस्थापनाखाली ऱ्हास होणाऱ्या झाडांचे पुर्नरुज्जीवन केले / पुन्हा उत्पादित करण्यात आली आणि त्यामुळे जैविक विविधतेचे पण संवर्धन करण्यात आले.

वनांचे प्रकार

१) अ) उष्ण कंटिबंधीय वने :

- ही वने उष्णकटिबंधीय पर्जन्यवने / आद्रविषुववृत्तीय वने आहेत.
- पृथ्वीवर सर्वाधिक जैववस्तूमान (biomass), जैविक विविधता येथे आहे.
- ती विषुवृत्ताच्या जवळील भागात आढळतात. २३.५° उत्तर ते २३.५° दक्षिण रेखावृत्तांच्या भागात आढळतात.
- ही सदाहरीत वने असून २०० सेमी पेक्षा जास्त आणि १५° तापमानाच्या भागात ती आढळतात.
- पृथ्वीच्या भूपृष्ठाचा ७ टक्के भाग ह्या वनांनी व्यापला आहे.
- लाकुड खूप कठीण व कापण्यास जड आहे.

- मध्य अमेरीका, ॲमेझोन नदीचे खारे, कांगो नदीचे खोरे, दक्षिण व पूर्व आशिया आणि ऑस्ट्रेलियाच्या दक्षिणेकडील काही भागात ही वने आढळतात.
- ही वने खूप दाट व रुंद पर्णी असून झाडांच्या उर्त्सजनातून वातावरणात खूप पाणी / बाष्प सोडले जाते.
- काही महत्त्वाच्या वनस्पती म्हणजे साग, एबोनी, रोजवुड, आर्यनवुड महोगनी ही होत.

ब) उष्णकटीबंधीय मोसमी वने :

- ही वने मोसमी पर्जन्य येणाऱ्या प्रदेशात, मुख्यत्वे भारत व नैऋत्य आशियायी भागात आढळतात.
- भूपृष्ठाचा ९ टक्के भाग ह्यांनी व्यापला आहे.
- ही वने जास्त मोकळी असून बांबू, छोटी झुडप किंवा गवत येथे जास्त प्रमाणात उगवते.
- ही वने रुंदपर्णी असून कोरड्या मोसमांत त्यांची पाने गळतात.
- साग, साल, चंदन, निम या प्रमुख जातींची झाडे या वनात आढळतात.

२) समशीतोष्ण वने :

- ही वने मुख्यत्वे पूर्व अमेरीका, कॅनडा, पश्चिम युरोप आणि रशिया चीन व जपानच्या काही भागात आढळतात.
- समशितोष्ण पानझडी वनांमध्ये वर्षभरात चार विशिष्ट मोसम होतात आणि पर्जन्यवृष्टीही हाते.
- मेपल, ओक, बिच ही काही उदाहरणे पानझडी वृक्षांची आहेत. जी ह्या वनांमध्ये प्रर्कषाने आढळतात.
- ही वने कठीण लाकडाची व पानझडी आहेत.

३) सुचीपर्णी वने :

- ही वने शंकाकृती असतात जशी स्प्रुस, हॅमलॉक, पाईन फर इत्यादी
- ह्यांची पाने हिरवी, सुईसारखी टोकदार असून ही वने सदाहरित राहतात.
- सुचीपर्णी वने जिथे उन्हाळा कमी व थंड असतो. आणि हिवाळा लांब व अतिथंड असतो आणि ६ महिन्यापर्यंत हिमवृष्टी होते अशा भागात आढळतात.

४) तैगा किंबा बोरेल वने :

- ही सुचीपर्णी प्रकारची पाईन स्प्रुस, लार्च ह्या सारखी असतात.
- कॅनडा आणि अलास्काच्या आतील भागात आणि उत्तर अमेरिकेच्या संपूर्ण भागात ही पसरलेली आहेत.
- तैगा हे जगातील सर्वात जास्त जैववस्तूमान (biomass) असलेली वने आहेत. २९ टक्के जगातील वनआच्छादीत भाग हा तैगा वनांचा आहे. रशिया आणि कॅनडातील जास्त भागात तैगा वने आढळतात.
- तैगा वनांमध्ये वर्षभरात त्यामानाने कमी पाऊस पडतो (वर्षाला सर्वसाधारण ९००-७५० मिमी तर काही भागात १००० मीमी) वर्षातील उन्हाळ्यात सुद्दा येथे हिमवृष्टी व धुके पडते.

वनांशी आधारीत समस्या :

जंगलतोड : माणसामुळेच जगभरातील वने कमी झाली आहेत. मानवनिर्मित घटक जसे झाडे कापणे, वाढत जाणारी शहरे, मानवाने लावलेली जंगलात आग, आम्ल पर्जन्य, आकस्मिक प्रणाली आणि तोडा व जाळा पद्धत किंवा स्थलांतरीत शेती, ह्यांचा वनांवर परिणाम होतो. वनांचे नष्ट होणे व पुर्ननिर्मिती होणे ह्यामुळे वनांचे मुख्यत्वे दोन भाग पडतात. १) प्राथमिक किंवा जुनी वाढलेली जंगले आणि २) द्वितीयक जंगले कितीतरी नैसर्गिक घटकांमुळे सुद्धा वने कमी होत आहेत. जसे वणवा, कीड, रोग, हवामान दोन प्रजातीमधील स्पर्धा इत्यादी. १९९७ मध्ये जागतिक साधनसंपदा संस्थेने नमूद केल्याप्रमाणे जगातील २० टक्केच मूळ जंगले ही अबाधित भगात उरली आहेत. त्यातील ७५ टक्के पेक्षा जास्त शाबूत वने ही रशिया, कॅनेडा आणि ब्राझिलच्या भागातील बोरेल प्रकारची वने आहेत.

निर्वणीकरण :

निर्वनीकरण हे जास्त करुन मानवी क्रियांमुळेच होते. असे असले तरी नैसर्गिक आपत्तीसुद्धा यास कारणीभूत आहेत. मानव निर्वनीकरण कसे करतो ते बघूयात :

१) लाकुडतोडी (Logging) :

लाकुडतोडी किंवा लाकूड व इंधन आणि इतर वस्तू मिळवण्यासाठी केलेली वनांची छाटणी. लाकुडतोडी केल्यामुळे पर्यावरणावर विविध परिणाम होतात. ट्रक आणि मोठी यंत्रे जंगलातील कापलेले लाकुड आणण्यासाठी आधी झाडे छाटून मार्ग तयार केला जातो. ठराविक लाकुडतोड (selective logging) ह्यामध्ये मूल्य असलेलीच झाडे छाटली जातात. त्याचा काही येवढा परिणाम होत नाही. पण हे झाड पडताना आजुबाजुच्या डझनभर झाडांना सुद्धा पाडते. त्यामुळे असलेले संरक्षणात्मक छत (canopy) सुद्धा कमी होते. हे छत जंगलामधील परिसंस्थेसाठी महत्त्वाचे असते, कारण, ते झाडांना, प्राण्यांना व किटकांना संरक्षक असते. ते वनांच्या भूभागाचे संरक्षण करुन जमीनीच्या धूप / झीज कमी करते.

२) शेती :

शेतीमुळे सुद्धा जंगलतोड होते. शेतकरी शेतासाठी किंवा गुरे चरण्यासाठी जमीन साफ करतात. तोडा व जाळा (Slash and burn) पद्धतीच्या वापर करुन जमीन स्वच्छ केली जाते (झाडे कापणे आणि नंतर जाळणे) स्थलांतरीत शेती करणारे शेतकरी त्या जागी जोपर्यंत जमीनीची सुपिकता कमी होत नाही. पीक घेणे अशक्य होईल तोवर तेथे शेती करतात. नंतर दुसऱ्या ठिकाणी जाऊन झाडे तोडून जाळतात आणि नवीन भाग शेतासाठी स्वच्छ करतात. आधीची जमीन पुर्नवनीकरण होण्यासाठी तशीच ठेवली जाते, पण त्याला पूर्वस्थितीत येण्यासाठी कित्येक वर्षे जातात.

३) खाणकाम :

हे सुद्धा एक जंगलतोडीचे कारण आहे. कोळसा खणून बाहेर काढणे, हिरा व सोन्याचे खाणकाम हे झाडांचे आच्छादन काढूनच करावे लागते. फक्त खाणकामासाठीच नाहीतर ट्रक व इतर उपकरणांसाठी, रस्ता तयार करण्यासाठी जंगल तोड केली जाते.

४) आग :

दोन्ही नैसर्गिक व मानवनिर्मित आगीमुळे झपाट्याने वनाच्छादित भाग भस्मसात होतो. लाकुडतोड झाली आहे अशा भागात वाळलेली व मृतावस्थेती झाडे असल्याने तो भाग जास्त संवेदनाक्षम झालेला असतो. जागतिक तापमान वाढीमुळे उन्हाला अधिकच उष्ण व हिवाळा मंदावतो. हे आगीत इंधनाचे काम करतात. शेती व गुरे चरण्यासाठी काही भागात वन संवर्धन केले आहे. संयुक्त राष्ट्रांमधील ६०,००० ते ८०,००० जंगल आग प्रत्येक वर्षी लागतात. प्रतिवर्षी ३ दशलक्ष ते १० दशलक्ष एकर जमीनीत (१२,००० ते ४०,००० चौरस किलोमीटर) आग लागते.

५) जलविद्युत प्रकल्प :

हे जरी विवादीत कारण असले तरी हे सुद्धा एक जंगलतोडीस कारणीभूत आहे. ह्यापासून वीज निर्मिती / उर्जा विकास केला जातो म्हणून हे विवादीत आहे.

६) शहरीकरण :

जंगलांमध्ये प्रवेश करण्यासाठी रस्ते निर्माण करतात. त्यामुळे रस्त्यांसाठी कितीतरी झाडांची कत्तल केली जाते. अती लोकसंख्येमुळे जंगल आच्छादनावर परिणाम होतो, कारण शहरांच्या विकासासाठी जास्त जमीनीची आवश्यकता असते. म्हणून वनजमीनीवर भराव घालुन घरे व अधिवास निर्माण होतात.

७) जमीनीचे वाळवंटीकरण :

काही अंशी नैसर्गिक व मानवनिर्मित अश्या जमीनीचे वाळवंटीकरण जंगलतोडीमुळे होते. जमिनीचा दुरुपयोग करुन ती जमीन झाडांच्या वाढीसाठी अयोग्य केली जाते. कितीतरी पेट्रोकेमिकल कारखाने त्यांचा कचरा नदीत टाकतात त्यामुळे जमीनीची धूप होते आणि ती जमीन झाडे व वन वाढीसाठी अयोग्य ठरतात.

निर्वनीकरणाचे परिणाम :

१) हवामानाचे असंतुलन :

अनेक मार्गाने निर्वनीकरण हवामानावर परिणाम करते. झाडे हवेत बाष्प उत्सर्जित करतात, ते झाडांच्या अभावामुळे कमी होते. झाडे जमीन ओली ठेवण्यात आवश्यक असणारी सावली देतात. वने नसल्याने तापमानात वाढ होते. असंतुलीत तापमानामुळे परिस्थितीकीच्या समस्या निर्माण होतात. जगातील वनस्पती आणि सजीव प्राणी (flora and fauna) ह्यांची सवयी नित्याच्या झालेल्या असतात. अस्ताव्यस्त झालेल्या निर्वनीकरणामुळे कित्येक प्राण्यांना त्यांच्या मूळच्या पर्यावरणापासून स्थलांतरीत व्हावे लागते. कितीतरी प्रजातींना नवीन वातावरणात जगणे कठीण होते.

२) जागतिक तापमान वाढ :

हे रोखण्यात झाडे फार मोलाची भुमिका बजावतात. झाडे हरितवायू एकत्रित करुन पर्यावरण संतुलीत ठेवतात. सततच्या निर्वनीकरणामुळे वातावरणातील हरितवायुचे गुणोत्तर वाढून जागतिक तापमान वाढते.

३) जमिनीची धूप :

झाडांच्या सावलीमुळे जमीनीतील आर्द्रता राखली जाते. झाडे कापण्यामुळे सूर्याच्या उष्णतेने जमीन कोरडी होते व त्यामुळे जमीनीची धूप होते.

४) पूर :

पाऊस पडतो तेव्हा झाडे कितीतरी पाणी शोषून त्यांच्या मुळांत साठवतात. जेव्हा ती कापली जातात तेव्हा पाण्याचा प्रवाह जास्त होऊन काही ठिकाणी पूर तर काही ठिकाणी दुष्काळ होतो.

वन साधनसंपदेचे व्यवस्थापन :

वनांच्या व्यवस्थापनास बऱ्याचदा वनीकरण असे म्हणतात. गेल्या काही शतकांपासून वन व्यवस्थापनात बदल झाले आहेत. १९८० सालापासून जेव्हा शाश्वत वन व्यवस्थापन पद्धत अवलंबली गेली तेव्हापासून बदल जास्त प्रमाणात झाले. वन पर्यावरण शास्त्रज्ञ हे वन प्रणाली व पद्धतीवर लक्ष ठेवून आहेत. त्यांचा मुख्य उद्देश परिणाम आणि कारण संबंध स्पष्ट करणे हा आहे. भारतात पारंपरिक संवर्धन आणि वन व्यवस्थापनाला पूर्वीचा इतिहास आहे. ब्रिटीश काळात वनांचे शोषण करणारीच वनव्यवस्थापन प्रणाली अस्तित्वात होती. नाही म्हणता स्थानिक जमातींच्या गरजा भागवण्यासाठी वनांचे संवर्धन करण्याचे प्रयत्न केले. १९८४ सालचे भारतीय राष्ट्रीय वन धोरणात वनसंपत्ती संवर्धन हे मुख्यत्वे पर्यावरणाचे संतुलन राखणे आणि आपल्या गरजा भागवणाऱ्या गटांसाठी ह्या धोरणात काही गोष्टी समाविष्ट केल्या गेल्या. त्याचप्रमाणे वनांचे चार भागात वर्गीकरण केले जाते.

अ) पर्यावरणाचे संतुलन आरक्षित करण्यासाठी वने,
ब) इमारती लाकूड पुरवठा करणारी वने,
क) चराऊ जमीन आणि
ड) काही छोट्या वनउत्पादनासाठी वने

पहिल्या दोन वर्गीकरणात जंगले ही राखीव वने म्हणून ठेवली गेली. तर इतर ही राखीव वने असून त्यांचा वापर स्थानिक जमातींच्या गरजा भागवण्यासाठी केला जातो.

स्वातंत्र्यानंतर लगेच असे लक्षात आले की, रस्ते, कालवे व गावठाणांचा विकास व प्रगतीसाठी जंगलांचे विभाजन झाले आहे. जंगलसंपत्तीच्या शोषणात वाढ झाली आहे. १९५० साली भारतसरकारने "वन मोहोत्सव" ह्या नावाने झाडांचा वार्षिक महोत्सव सुरु केला. गुजरात राज्यामध्ये ह्याची पहिलांदा सुरुवात झाली असली तरी १९७० सालापासून भारतीय वने आणि रानटी जीवांचे संवर्धन यावर जास्त भर देण्यात आला. भारत हे जगातील पहिले राष्ट्र होते जिथे रस्ते, कालवे आणि लोहमार्गाच्या बाजुच्या जागेत सामाजिक वनीकरणाचा कार्यक्रम सुरु करण्यात आला.

१९९१ सालापासून निर्वनीकरणाच्या प्रक्रिया भारतात उलटी सुरु झाली. संयुक्त राष्ट्रांच्या तज्ज्ञांनी भारतात वने आणि लाकुड आधारित जमीनीत वाढ झाल्याचे त्यांच्या वृत्तांत म्हटले आहे. २०१० च्या अन्न व शेती संस्थेने केलेल्या अभ्यासानुसार भारत जगातील १० व्या क्रमाकांच्या सर्वात जास्त वनजमीन असलेला देश आहे. वन आणि शेती संस्थेनुसार १९९० ते

२००० ह्या दशकात भारत जगामध्ये ५ व्या क्रमाकांवर होता. तर २००० ते २०१० च्या दशकात वन क्षेत्र व्यापलेला ३ रा देश होता. १९९० साली ५,००,००० चौ. किलामीटर येवढा भारताचा भाग म्हणजे १७ टक्के जमीन वनांनी आच्छादित होती. पण १९८७ साली मात्र ६,४०,००० चौ.किमी इतकी म्हणजे १९.५ टक्के जमीन वनाच्छादित होती.

साधनसंपत्तीच्या वनसंवर्धनाचे काही टप्पे :

१) नियमीत आणि आवृत्तीबद्ध झाडांची छाटणी / कापणी :

निर्वनीकरणाचे मुख्य कारण म्हणजे व्यावसायिक वृक्ष छाटणी एका अनुमानानुसार १,६०० दशलक्ष व युनिक मीटर इतके लाकूड, जगभरात विविध कारणांसाठी वापरले जाते. झाडांची कापणी ही काही पद्धत वापरुन केली पाहिजे जसे अ) पूर्ण कापणी, ब) वेचक कापणी.

पूर्ण कापणी पद्धतीत जिथे एकाच प्रकारची झाडे पूर्ण क्षेत्रात आढळतात. तेथेच उपयुक्त आहे. दुसऱ्या पद्धतीत एकच आर्युमान असलेलीच झाडे कापणे ही वेचक कापणी पद्धतीत केली जाते. आणि त्याला पुर्ननिर्मितीसाठी काही खुणा करुन ठेवल्या जातात. ही पद्धत आळीपाळीने वापरुन, नियमीत कापणीत फक्त एक त्रितीयांश १/३ वनक्षेत्र छाटले जाते. आणि त्यांचे संवर्धन केले जाते. वनांचे अशा प्रकाराने व्यवस्थापन केले जाते की कुठेही पुरवठा कमी न पडता लाकुड कित्येक वर्षे उपलब्ध होऊ शकेल. ह्या पद्धतीला "चिरंतन उत्पन्न" तंत्र असे म्हटले जाते आणि कित्येक देशात ही पद्धत प्रचलीत आहे.

२) वनांची पुर्नलागवड आणि वनीकरण :

वनीकरण म्हणजे ज्या भागात झाडे नाहीत अशा भागात लागवड करणे. वनांची पुर्नलागवड म्हणजे वनअच्छादानाची नैसर्गिक किंवा कृत्रिमरित्या केलेली पुर्ननिर्मिती. ह्या दोन्हीही पद्धती जंगलवाढीसाठीच आहेत. कितीतरी शासकीय आणि निमशासकीय संस्था वनीकरण प्रक्रियेत प्रत्यक्ष सहभागी होऊन वनअच्छादन वाढवत आहेत.

३) जंगलांचे संरक्षण :

अस्तित्वातील वनांचे संरक्षण केले पाहिजे. व्यावसायिक कापणी व्यतिरिक्त चराऊ जमीन हे सुद्धा एक कारण आहे. वनात कितीतरी रोग आहेत जसे, परावजीवी बुरशी, गंज, मिसलेटस्, विषाणू आणि नेमाटोड ज्यामुळे झाडे उध्वस्त होतात. काही रासायनिक फवाऱ्यांचा वापर करुन अथवा ॲन्टीबायोटिकचा वापर करुन झाडांतील रोगप्रतिकारक क्षमता वाढायला पाहिजे.

४) वनांचा व वनउत्पादनांचा योग्य वापर :

सर्वसाधारणपणे झाडे इमारती लाकुड म्हणून उपयोग करण्यासाठी कापली जातात. झाडांचा इतर भाग जसे फांद्या, पान इत्यादींचा उपयोग जास्त नसल्याने ते तेथेच फेकले जातात, व उरलेला कचरा लाकुड कापण्याची मिल (Saw mills) मध्ये आढळतो. त्यामुळे हा कचरा वापरण्याची गरज आहे. आजच्या स्थितीला ह्या कचऱ्यापासून कितीतरी उत्पादने घेता येतील. वनेही एक पर्यटन क्षेत्र म्हणून विकसीत केली जातात. अशा वापराने कित्येक देशांना चिरंतन परकीय चलन मिळू शकते. बऱ्याच विकसीत व विकसनशील देशांमध्ये राष्ट्रीय उद्यान आणि खेळ अभयारण्य अशा सारख्या नाविण्यपूर्ण कल्पना प्रसिद्धीस आणून वनांचा उपयोग कलो

जात आहे. राष्ट्रीय उद्यान नाविण्यपूर्ण वनक्षेत्र म्हणून विकसीत होत आहे. एका भारत देशात साधारण १२ राष्ट्रीय उद्याने व खेळ अभयारण्ये आहेत. वनसंवर्धनाची हि एक सुंदर संकल्पना आहे.

५) वणव्यांवर नियंत्रण :

वने वणव्यांपासून वाचवली पाहिजेत. २०१६ साली भारताच्या उत्तराखंडमध्ये कितीतरी भागात वणव्यांची नोंद झाली आहे. हे वणवे उपहिमालय भागातील उतारावरील पाईन वनांमध्ये हे वणवे जास्त लागतात. त्यामुळे धूर पसरतो. वणव्यांवर निर्बंध घालण्यासाठी जलदगतीने कार्यवाही झाली पाहिजे.

६) वनसंवर्धन शासकीय धोरणांची भुमिका :

प्रत्येक देशांतील प्रशासन वनसंपत्ती संवर्धनाबाबत कटाक्षाने नियम व कायदे लागु करतात. पण त्यांची कटाक्षाने अंमलबजावणी होत नाही. प्रशासनाने व्यावसायिक लाकुडतोडीला निर्बंध घातला पाहिजे तसेच व्यावसायिक लाकुडतोडीवरील करात वाढ केली पाहिजे.

७) पर्यायी वस्तूंचा वापर वाढवला पाहिजे :

वनउत्पादनांच्या वापरा ऐवजी पर्यायी वस्तूंचा वापर वाढवला पाहिजे. उदा. लाकुड फर्निचर ऐवजी प्लास्टिक व धातूंचे फर्निचर वापरले पाहिजे. तंत्रज्ञानाचा वापर करुन पेपरचा वापर कमी केला पाहिजे.

उर्जा साधनसंपत्ती :

आपले जीवन ऊर्जा साधनसंपदेवर अवलंबून आहे. उर्जा म्हणजे काम करण्याची क्षमता जी आपल्याला जीवन प्रक्रियेत लागले.

उर्जा साधनसपंत्ती म्हणजे उष्णता उत्पन्न करणे, जीवनात ताकद निर्माण करणे, वस्तूची हालचाल करणे, किंवा वीज निर्माण करणे. जी उर्जा आपण आज वापरतो ती जीवाश्म इंधनातून मिळते. पण जीवाश्म इंधनाचा एक मोठा तोटा आहे की ती मानवाच्या आयुष्यमानात पुर्ननिर्मीत होत नाहीत, आणि पर्यावरणावर हानीकारक / अपायकारक परिणाम करतात. त्यामुळे मागणी आणि पुरवठा ह्यात मोठी दरी निर्माण झाली आहे. ह्या अंताला उर्जा संकट म्हणतात.

उर्जा संकट हे जगातील मर्यादित असलेल्या नैसर्गिक साधनसंपदेची जो औद्योगिक वसाहतींना उर्जा देतो त्यांची मागणी वाढली आहे. त्या प्रमाणात ह्या साधनसंपत्तीचा पुरवठा होत नाही. हे नैसर्गिकरित्या मिळत असल्याने त्यांची पुर्ननिर्मिती होण्यास हजारो वर्षे लागतात. प्रशासन आणि त्याच्याशी निगडीत लोक पुर्ननिर्मिती होणाऱ्या संसाधनांचा वापर जास्त करुन आणि संवर्धनात वाढ करुन ह्या साधनसंपदेचा गैरजबाबदार वापर टाळण्याचा सतत प्रयत्न करतात.

उर्जा संकट हा मोठा गुंतागुंतीचा विषय आहे. उर्जा संकट ही अशी गोष्ट आहे जी वाढत आहे आणि कितीही प्रयत्न केले तरी हे संकट आणखी बिकट होत आहे. ह्याचे कारण ही फार गुंतागुंतीची समस्या असून त्याचा उपाय उर्जासंकटाचे निराकरण करण्यास असमर्थ आहे. पण हा संकटाचा कारणांचा साधा आणि अवास्तव अर्थ लावण्यासारखे आहे.

अतिवापर : उर्जा संकट हे आपल्या नैसर्गिक संसाधनांवर अनेकदा वेगवेगळ्या प्रकारचा दबावाचा परिणाम असु शकतो. जिवाश्म इंधनावर दबाव आहे. तेल, नैसर्गिक वायू, कोळसा ह्यांचा अतिवापर होत आहे.

लोकसंख्यात वाढ / लोकसंख्या विस्फोट :

सातत्याने वाढत जाणारी जागतिक लोकसंख्या हे सुद्धा उर्जा संकटाचे एक कारण आहे. त्यामुळे इंधन आणि वस्तूंची मागणी वाढतच आहे. दळणवळण क्षेत्राचा मोठ्या प्रमाणात विकास झाला आहे आणि त्यामुळे इंधनादी वापर वाढला आहे.

खराब पायाभूत सुविधा :

उर्जा निर्मिती करणारी यंत्रे जुनी होत आहेत हे एक उर्जा पुरवठा कमी पडण्याचे कारण आहे. उर्जा निर्मिती करणारे प्रकल्प / कारखाने बऱ्याचदा कालबाह्य झालेले साहित्य / तंत्र वापरतात. त्यामुळे ऊर्जा निर्मिती कमी होते. उर्जा निर्मिती करणाऱ्या कारखान्यांची जबाबदारी आहे की अद्ययावत पायाभूत सुविधा वापरुन स्वतःच्या कामगीरीचा स्तर / दर्जा उंचावला पाहिजे.

उत्खनन न केलेले पुर्ननविकरण उर्जेचा साठा :

बऱ्याच देशात पुर्ननविकरण उर्जा ही अजुनही वापरली गेली नाही. बरीचशी अपुर्नविकरण उर्जा ही कोळशापासून निर्माण केली जाते. कोळसा अजुनही उर्जा निर्मितीसाठी सर्वांच्या पसंतीचा आहे. आपण पुर्ननविकरण उर्जा संसाधनाचा काळजीपूर्वक विचार करत नाही तोपर्यंत उर्जा संकट ही मोठी समस्या राहणारच आहे.

मागणी आणि पुरवठ्यातील तफावत :

काही देशांमध्ये मागणी व पुरवठ्यातील तफावत कमी करणारे उर्जा प्रकल्प उभारण्यात दिरंगाई करतात. त्यामुळे रोजच्या उर्जा पुरवठा करण्यासाठी जुन्या प्रकल्पांवर ताण येतो. जेव्हा पुरवठा हा मागणीप्रमाणे होत नाही, तेव्हा भारनियमन आणि तुटवडा जाणवतो.

उर्जेचा अपव्यय :

जगभरातील बऱ्याच भागात लोकांना उर्जा संवर्धनाचे महत्त्व कळतच नाही. ते फक्त पुस्तकात, इंटरनेट, वर्तमानपत्रातील जाहिराती, सेमीनार ह्या पुरतेच मर्यादित आहे. जोपर्यंत आपण याचा गंभीर विचार करत नाही तोपर्यंत नजीकच्या काळात गोष्टी बदलणार नाहीत. साध्या गोष्टी जसे पंखे व दिव्यांची बटणे वापर नसताना बंद ठेवणे, सूर्य प्रकाशाचा दिवसा जास्त वापर करणे, छोट्या अंतरावर गाडी न चालवता चालत जाणे, पारंपरिक CFL बल्ब पेक्षा बल्ब वापर करणे, ज्यामुळे उर्जेची जास्त प्रमाणात बचत होईल.

खराब वितरण प्रणाली :

सातत्याने प्रवाहात होणारे खंडन व तुटवडा हे खराब वितरण प्रणालीचाच परिणाम आहे.

मुख्य अपघात आणि नैसर्गिक आपत्ती :

अपघात जसे पाईपलाईन तुटणे आणि नैसर्गिक आपत्ती जसे ज्वालामुखीचा उद्रेक, पूर, धरणी कंप ह्यामुळे उर्जेच्या पुरवठ्यात अडथळे येतात. वाढत जाणाऱ्या पुरवठा व मागणीतील त्रुटीमुळे आवश्यक वस्तुंच्या किंमती वाढत जाऊन चलनपुरवठा (inflation) वाढीस लागते.

युद्ध आणि हल्ले :

दोन देशातील युद्ध, मुख्यत्वे जर ही युद्ध मध्यपूर्व भागातील देश जसे सौदी अरेबिया, इराक, इराण, कुवेत, युएई किंवा कतार ह्या देशांत झाली तर उर्जेच्या पुरवठ्यावर दुष्परिणाम होतो. १९९० साली आखाती युद्ध झाले तेव्हा तेलाच्या किंमती सर्वोच्य शिखरावर पोहोचली. त्यामुळे जागतिक तुटवडा आणि उर्जा वापरासाठी मोठ्या समस्या निर्माण झाल्या.

इतर घटक :

करांमध्ये वाढ, संप, सैन्य युद्ध, शासकीय कार्यक्रम, अतिशय उष्ण उन्हाळा किंवा अती थंड हिवाळा ह्यामुळे अचानक उर्जेची मागणी वाढते आणि त्यामुळे पुरवठा खंडित होतो.

उर्जासाधनसंपत्ती संवर्धनातील काही टप्पे :

पुर्ननिर्मिती साधनसंपत्ती वाटचाल :

उद्दिष्ट साध्य करण्याचे समाधान म्हणजे अपुर्ननविकरणीय संसाधानावरील जागतिक अवलंबन कमी करुन संवर्धन आणि सुधारणेसाठी प्रयत्न करणे. औद्योगिक युग हे जीवाश्म इंधनामुळे निर्माण झाले. काही तंत्रज्ञान जे नुतनीकरणक्षम उर्जा वापरत होते जसे वाफ, सौरउर्जा आणि वायू उर्जा संकटाचा उत्तम उपाय म्हणजे नुतनीकरणक्षम उर्जास्त्रोतांचा वापरात वाढ करणे.

उर्जेचा कार्यक्षम उत्पादन, खरेदी विषयी जागरुकता :

पारंपरिक बल्बच्या ऐवजी CFL आणि LED वापरणे. ते कमी वॅटची वीज वापरतात व दिर्घकाळ चालतात. जगभरातील कित्येक दशलक्ष लोकांना LED आणि CFL चा वापर घरगुती आणि व्यावसायिक कामासाठी केला तर उर्जेची मागणी कमी होऊन उर्जा संकटावर मात करता येईल.

उर्जा अनुकरण (Energy Simulation) :

उर्जा अनुकरण सॉफ्टवेअर चा वापर मोठ्या कॉरपोरेट क्षेत्रात व महानगरपालिकांमध्ये इमारती पुर्नबांधणी वापरल्यास त्यामुळे चालू व्यवसायातील उर्जेची किंमत कमी होईल. अभियंते, रचनाकार आणि डिझाईन काढणारे यांनी इमारतीची अशी रचना करावी की ज्यामुळे उर्जेचा किफायतशीर वापर करुन कार्बनच्या पाऊल खुणा कमी होऊ शकतील.

उर्जेचे ऑडिट / लेखाजोखा करणे :

उर्जा ऑडिट ही अशी प्रक्रिया आहे ज्यामध्ये आपल्या घरात किंवा कार्यालयात कुठे जास्त उर्जा वापरली जाते ते माहित करुन घेता येते आणि त्यानुसार ऊर्जेची कार्यक्षमता कशी वाढवता येईल त्याच्या उपाययोजना करता येतात.

हवामान बदलाविषयी जागरुकता :

दोन्ही विकसीत व विकसनशील देशांनी हवामान बदलाविषयी एक समान भुमिका घ्यावयास हवी. त्यांनी हरितवायूचे उत्सर्जन कमी करण्यासाठी सीमारेषा उल्लघुन एक प्रभावी पद्धतीवर एकाग्रता दाखवावी. वर्तमानातील लोकसंख्या वाढ आणि साधनसंपत्तीचे अतिसेवन ह्यांच्या दुष्प:परिणाम म्हणजे, जागतिक तापमान वाढ आणि हवामान बदल ह्यांचा विचार करावा. दोन्ही प्रकारच्या राष्ट्रांनी उत्सर्जन कमी करुन त्याचा स्तर २०५० पर्यंत अर्ध्या इतका कमी करण्यावर संमती दर्शवली.

उर्जा संकट कमी करण्यासाठी जागतिक पातळीवर कितीतरी कामे केली गेली. ह्याचे स्वरुप म्हणजेच वाढलेले नियम, कार्बन उत्सर्जनावर निर्बंध, हरित वस्तूंची निर्मिती आणि बांधकाम प्रकल्प, संकरित /हायब्रिड तंत्रज्ञानाच्या संशोधनासाठी निधी संचयन आणि चिरंतन तंत्रज्ञानाचा विकास व बरेच काही कामे झाली आहेत.

२.१० साधनसंपदा संवर्धन आणि चिरंतन / शाश्वत विकास

शाश्वतता (sustainability) हा शब्द मुळचा लॅटीन भाषेतील sustinere (धरुन ठेवणारा) पासून तो आला. sustain (शाश्वत) म्हणजे चालू ठेवणे, support (पाठिंबा देणे) किंवा endure (सहन करणे) असा आहे. १९८० सालापासून शाश्वत / चिरंतन ह्यांचा वापर हा पृथ्वीवरील मानवाच्या चिरंतनतेशी जास्त जोडला जातो.

शाश्वत / चिरंतन विकास :

ही अशी प्रक्रिया ज्यावर मानव विकासाचे लक्ष गाठणे; ज्यामधून नैसर्गिक प्रक्रियेची शाश्वत कार्यक्षमता, साधनसंपत्ती आणि पर्यावरण सेवा ज्यावर अर्थव्यवस्था व समाज अवलंबून आहे. जशी ही संकल्पना विकसीत झाली तसे त्याचे लक्ष आर्थिक विकास, सामाजिक विकास आणि पर्यावरण संवर्धन यावर केंद्रित झाला आहे.

शाश्वत विकास हे एक आयोजन तत्व आहे जे मर्यादित साधनसंपत्ती ह्या गृहावरील पुढील पिढ्यासाठी राखून ठेवेल. ही अशी प्रक्रिया आहे कि ज्यात अघोषित, मानवीन समाजाचे भविष्य दडले आहे. ह्यात जीवनमान / राहाण्याची स्थिती आणि संसाधनांचा मानवीय गरजा भागवण्यासाठी नैसर्गिक, जैविक प्रणालीला कुठलीही इजा न पोहचवता त्यांची सचोटी, स्थीरता आणि सौंदर्य राखले जाते.

शाश्वत विकास यांच्या कितीतरी व्याख्या आहेत. पण १९८७ साली जागतिक पर्यावरण आणि विकास कमिशनच्या अहवाल गरजा पूर्ण करण्याची पर्यावरण क्षमता कायम ठेवून पर्यावरणाचा ऱ्हास न करता वर्तमान पिढीच्या सर्व गरजा पूर्ण करणारा विकास म्हणजे शाश्वत विकास होय.

जगातील साधनसंपत्ती मर्यादित आहे. आणि वाढीचे व्यवस्थापन करणे कठीण आहे. त्यामुळे गरीबी वाढत आहे. आणि पर्यावरणाचा ऱ्हास होत आहे. आम्ही हे देणे पुढील पिढ्यांकडे देतो कि त्यांना त्यांचे राहणीमान व विकासाचा असा मार्ग अन्वेषित करावा कि ज्यामुळे विकास

आणि पर्यावरणातील परिणामाबद्दल जनजागृती करता येईल. भविष्यकाळ शाबूत ठेवण्यासाठी आपण प्रत्येक स्तरावर मानव आणि निसर्ग ह्यांचे परस्परांशी संबंधाची प्रशंसा केली पाहिजे. शाश्वत विकास पद्धती हे आपल्याला करण्यात मदत करते. अभ्यास आणि जनजागृती करुन भविष्य संरक्षित करणे हे एखाद्याला सहज शक्य आहे.

शाश्वत विकासाच्या सरावांची काही उदाहरणे :

नुतनीकरण ऊर्जेचा वापर : नुतनीकरण ऊर्जा साधनसंपदेपासून मिळणारी ऊर्जा अमर्याद आहे. म्हणजे आपल्याला नुतनीकरणक्षम संसाधनाचा वापर करुन, अनुतनीकरण ऊर्जास्त्रोतांवर अवलंबून राहण्याची गरज नाही.

पिकांचे चक्रिकरण : कितीतरी शेतकरी आणि बागायतदार ही पद्धत वापरतात कारण कुठलेही रसायन न वापरता जमीनीतील रोग कमी करुन पिकांचा क्षमता वाढवली जाते अशी ही पद्धत.

पाणी स्थिर करणे : पाणी संवर्धन हे शाश्वत विकासात कठीण आहे. आपल्या घरात शॉवर, डिश धुण्यांचे मशीन, लॉंड्रीज, संडासात फ्लशिंग अशा सारख्या वस्तूंचा जास्तीत जास्त वापर होत आहे.

२५ डिसेंबर २०१५ पासून कित्येक देशांनी नवीन शाश्वत विकास अजेंडा मध्ये, "गरीबी संपवा, आपल्या गृहाचे संरक्षण करणे आणि सर्वांसाठी समृद्धीचे" लक्ष ठेवले आहे. प्रत्येक ध्येयाला साध्य करण्यासाठी पुढे १५ वर्षाचे एक विशिष्ट लक्ष ठेवले आहे. धोरण गाठण्यासाठी, सगळ्यांनीच त्यांची भुमिका पार पाडली पाहिजे जसे प्रशासन, खाजगी क्षेत्र, समाज आणि लोक.

२.११ सारांश

आपण पर्यावरणापासून मिळणाऱ्या कितीतरी वस्तू वापरतो. निसर्गाने आपणास भरपूर साधनसंपदा दिली आहे. जसे हवा, पाणी, मृदा, धातू, प्राणी, जीवाश्म इंधन इत्यादी आणि मानवाने त्याचे कौशल्य, ज्ञान वापरुन त्यांच्या संस्कृतीपासून ह्या साधनसंपत्ती तो वापर करत आहे. साधनसंपदेत मानवाच्या इच्छा आणि गरजा भागवण्याची क्षमता आहे. साधनसंपदेचे त्यांच्या स्वभाव, मालकीहक्क, आणि वितरण प्रणालीवर आधारित वर्गीकरण करता येते. सर्वच साधनसंपदा निसर्गापासून प्राप्त झाली आहे. कितीतरी साधनसंपदा मानवाच्या अस्तित्वासाठी / जगण्यासाठी आवश्यक आहे तर इतर साधनसंपदा मानवाच्या इच्छा पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक आहेत. संवर्धन म्हणजे जतन, प्रगती आणि नैसर्गिक साधनसंपदेचा योग्य वापर वर्तमान आणि भावी पिढीला सामाजिक आणि आर्थिक मूल्य देणारे आहे. "शाश्वत विकास म्हणजे भावी पिढीच्या गरजा पूर्ण करण्याची पर्यावरणीय क्षमता कायम ठेवून पर्यावरणाचा ऱ्हास न करता वर्तमान पिढीच्या सर्व गरजा पूर्ण करणारा विकास आहे." २५ सप्टेंबर २०१५ रोजी सर्व देशांनी गरीबी मिटवणे, गृहांचे संरक्षण आणि प्रत्येकाच्या विकासाचे ध्येय आपल्या नविन शाश्वत विकासात ठेवले आहे. प्रत्येक ध्येय गाठण्यासाठी पुढील १५ वर्षाचे ध्येय ठेवण्यात आले आहे. प्रशासन, खाजगी क्षेत्र, समाज आणि सर्व लोकं या सर्वांना हे ध्येय गाठण्यासाठी स्वतःचा वाटा उचलला पाहिजे.

२.१२ तुमची प्रगती तपासा / स्वाध्याय

१) चूक की बरोबर लिहा.

अ) शाश्वत विकास हा असा विकास आहे, ज्यात वर्तमान पिढीच्या गरजा भागवून, कुठलीही तडजोड न करता, भावी पिढीच्या कुठल्याही गरजा भागवण्याची क्षमता आहे.

ब) फक्त विकसनशील देशांनीच हवामान बदलासाठी एकसमान स्थिती अवलंबली आहे.

क) वने ही अदिम / प्राचीन समाजाच्या अन्नाचा मुख्य स्त्रोत होता.

ड) बऱ्याचदा विकसनशील देश आर्थिक पाठबळाच्या अभावामुळे साधनसंपदेचे उत्खनन करु शकत नाहीत.

इ) साधनसंपदा म्हणजे असे काही जे निसर्गाच्या गरजा भागवते.

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) ————- ह्या दिवशी सर्व देशांनी गरीबी हटाव, गृहाचे संरक्षण व प्रत्येकाच्या विकासाचे ध्येय ठरवले.

ब) ————- दिर्घ भौगोलिक कालावधीत तयार होतो.

क) साधनसंपदा वाढविण्यासाठी ————– ही एक मर्यादा आहे.

ड) ————- साधनसंपदा विकासात महत्त्वाची भूमिका पार पाडते.

इ) ————- उर्जा स्त्रोतांचा जास्त खर्च लागत नाही.

३) जोड्या लावा.

A		B	
a)	नुतनीकरण साधनसंपदा	१)	रोग प्रतिबंधक रसायन वापरापासून मुक्त पद्धती
b)	अनुतनीकरण साधनसंपदा	२)	पाईन, स्प्रुस आणि लार्च
c)	पिक चक्रीकरण	३)	सौर उर्जा
d)	तैना वने	४)	तापमान बदलामुले पाण्याचा ऱ्हास होणे
e)	पावसाचे पाणी साठवणे	५)	सर्व वनस्पती आणि प्राणी विल्हेवाट
f)	भूऔष्णिक ऊर्जा	६)	हायड्रोजन
g)	जैविक वस्तूमत (biomass)	७)	कोळसा
h)	साधनसंपत्तीसाठी	८)	लाकुडतोड
i)	निर्वनीकरण	९)	पृथ्वीच्या अंतरातील उष्णता
j)	औष्णिक प्रदूषण	१०)	पावसाचे पाणी एकत्रित करणे व विश्लेषण करणे

२.१३ स्वाध्याय प्रश्नांची उत्तरे

१) अ) बरोबर ब) चुक क) बरोबर ड) बरोबर इ) चुक

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) २५ सप्टेंबर २०१५ ब) अनुतनीकरण साधनसंपदा

क) तंत्रज्ञान ड) शासकीय धोरण

इ) अपारंपरिक

३) जोड्या जुळवा

a) 3 b) 7 c) 1 d) 2 e) 10
f) 9 g) 5 h) 6 i) 8 j) 4

२.१४ तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ

- **साधनसंपदा - संसाधन (Resources) :** पैसा, वस्तू, साठा आणि इतर संपत्ती अशा वस्तूंचा पुरवठा ज्यामुळे मानव किंवा संख्या कुठलेही काम करु शकतात.
- **संवर्धन (Conservation) :** संवर्धन म्हणजे साठवणूक, किंवा साधनसंपदेचा योग्य किंवा नैतिक पद्धतीने वापर करणे.
- **शोषण (Exploitation) :** साधनसंपदेचा वापर करणे, फायदा होणे किंवा जास्त उपयोग करणे.

२.१५ कार्य

कमीतकमी साधनसंपदेचा वापर आणि संवर्धनाची जनजागृती करा.

२.१६ पुढील अध्ययनासाठी संदर्भ

1) Natural Resource Management - Pandey - Bed.
2) The exploitation of Natural Resources and the Consequences - Sar by. R.ed.
3) A New Centuary for Natural Resources Management Knight et. all eds.

❖❖❖❖

५

शाश्वत समाजासाठी घनकचरा व्यवस्थापन

ह्या प्रकरणाचा पूर्ण आढावा घेतल्यानंतर आपणास खालील वैशिष्ट्ये समजतील.

घटक रचना :

५.० उद्दिष्ट
५.१ प्रस्तावना
५.२ विषयाची चर्चा
५.३ घनकचरा
  ५.३.१ घनकचरा व्याख्या
  ५.३.२ घनकचरा व्यवस्थापनाचे महत्त्व
  ५.३.३ घनकचऱ्याचे वर्गीकरण
  ५.३.४ कचऱ्यांचे स्त्रोत आणि रचना
५.४ घनकचरा प्रदूषणांचे दुषःपरिणाम
  ५.४.१ आरोग्य धोके
  ५.४.२ पर्यावरणीय दुषःपरिणाम
५.५ घनकचरा व्यवस्थापन
  ५.५.१ मुंबईतील घनकचरा व्यवस्थापन
  ५.५.१ MCGM धोरण आणि पुढाकार
५.६ त्याज्य घटक व्यवस्थापनात नागरिकांची भूमिका
५.७ सारांश
५.८ तुमची प्रगती तपासा / स्वाध्याय
५.९ स्वाध्याय प्रश्नांची उत्तरे
५.१० तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ
५.११ कार्य
५.१२ पुढील अध्ययनासाठी संदर्भ

५.० उद्दिष्टये

ह्या प्रकरणाचा शेवटी तुम्हाला खालील गोष्टी कळतील.

- घनकचऱ्याची व्याख्या आणि वर्गीकरण.
- आधुनिक जगात घनकचरा व्यवस्थापनाचे महत्त्व.
- नागरिकांची घनकचरा व्यवस्थापनातील भूमिका.
- महाराष्ट्रातील घनकचरा हाताळण्यासंदर्भातील विविध नियम आणि कायदे.

५.१ प्रस्तावना

पर्यावरणाचा अभ्यास त्याज्यघटक आणि त्यांचे व्यवस्थापन समजून घेतल्याशिवाय अपूर्ण आहे. जेव्हा पासून मानव ह्या गृहावर फिरुन आपली उजजिविका करत आहे, तेव्हापासून त्याज्य घटक निर्माण करत आहे. पूर्विच्या दिवसात त्याज्य घटक हे बहुतेककरुन नाशिवंत असणारे असल्याने त्यांना हाताळणे ही फार कमी समस्या होती. समाजाचे शहरीकरण आणि औद्योगिकरण झाल्यावर त्याज्य घटकांच्या प्रमाणात वाढ झाली आणि त्यांची विल्हेवाट आणि व्यवस्थापन ही एक मोठी समस्या निर्माण झाली. सध्या जगात त्याज्य घटकांचे चिरंतन व्यवस्थापन करण्यावर भर दिला जात आहे. त्याज्य घटकांना एक मुख्य साधनसंपदा म्हणून सुद्धा नवीन ओळख मिळत आहे. हे टाकाऊ स्त्रोत पुर्नवापर आणि पुर्नचक्रिकरण करुन साधनसंपदा म्हणून सुद्धा वापरता येते. भारत हा त्याज्य घटक निर्मितीत अग्रेसर आहे. आणि म्हणून कार्यक्षम आणि प्रभावी व्यवस्थापन सुनिश्चित करण्याची गरज आहे.

५.२ विषयाची चर्चा

त्याज्य घटक हे पर्यावरण अभ्यासात एक महत्त्वाचा घटक मानतात. ह्याचे कारण म्हणजे देशातील लोकसंख्या अब्जापेक्षा जास्त झाली आहे. दुसरे म्हणजे वस्तू उत्पादन आणि त्यांचा वापर वाढल्यामुळे त्याज्य घटक मोठ्या प्रमाण निर्माण होऊ लागले आहेत. शहरीकरणामुळे सुद्धा त्याज्य घटकांचे प्रमाण वाढले आहे आणि कचऱ्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी फार कमी जागा राहिली आहे. योग्य कचरा व्यवस्थापन हे सामाजिक आणि पर्यावरणीय आरोग्य राखण्यासाठी गरजेचे आहे. प्रशासकीय अधिकाऱ्यांनी घालुन दिलेल्या नियमाचे पालन करुन, त्याज्य घटक वैज्ञानिक पद्धतीने हाताळता येऊ शकतात. भारतात त्याज्य घटक, पर्यावरण मंत्रालयाने आखुन दिलेल्या नियमांवर आधारित आहेत. जे सर्व देशातही लागु आहेत. भारतात त्याज्य घटकांचे व्यवस्थापन करण्यासाठी विशेषतः महानगरांमधील, जेथे त्याज्य घटकांची निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर करतात. प्रशासनाने त्यांची हाताळणी आणि विल्हेवाट लावण्यासाठी कितीतरी कायदे अस्तित्वात आणले जसे नगरपालिका, घनकचरा (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) नियम १९९९, २००६ सालातील राष्ट्रीय पर्यावरण धोरण, प्लास्टिक कचरा (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) नियम २०११, हानीकारक त्याज्य घटक (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) नियम, इलेक्ट्रोनिक त्याज्य घटक (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) नियम २०११, जैव वैद्यकिय त्याज्य घटक (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) नियम.

५.३ घनकचरा

५.३.१ घनकचरा (Solid Waste) व्याख्या :

घनकचरा संज्ञा म्हणजे घरातील कचरा, अन्न त्याज्य घटक, ढासळलेला किंवा बांधकामाचा ढिग अशा सारखी सामुग्री. ह्यात घरातील टाकाऊ साधने, फर्निचर, टाकाऊ धातू, यंत्र, गाडीचे सुटे भाग आणि सर्व टाकाऊ वस्तूंचा समावेश होतो.

नगरपालिका घनकचरा (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) नियम २०००, पर्यावरण संवर्धन कायदा १९८६ ने विदित केल्यानुसार, भारत सरकारचा नगरपालिका त्याज्य घटकांची व्याख्या, "व्यावसायिक आणि घरगुती त्याज्य घटक जे महानगरपालिकेच्या हद्दीत घन किंवा अर्धहीन स्वरुपात तयार होतात, ह्यात औद्योगिक हानीकारक त्याज्य घटकांना वगळून प्रक्रिया केलेल्या जैववैद्यकीय कचऱ्याचाही समावेश होऊ शकतो."

महाराष्ट्र प्रदूषण नियंत्रण मंडळानुसार, "घन कचरा म्हणजे अनिष्ट, निरुपयोगी आणि अनावश्यक साहित्य आणि पदार्थ जे प्राणी आणि मानव क्रियांमधून निर्माण होतात."

OECD ने केलेल्या घनकचरा व्याख्येनुसार, "अनावश्यक आणि कधीतरी हानीकारक साहित्य जे कमी प्रमाणात द्रव आहे." घनकचऱ्यात महानगरपालिका कचरा, औद्योगिक आणि व्यावसायिक त्याज्य घटक, सांडपाण्याचा गाळ, शेतीतून आणि पशूपालन आणि त्यांच्याशी निगडीत क्रियांमधून निर्माण होणारा त्याज्य घटक, तसेच बांधकाम तोडफोड आणि खाणकाम अवशेष ह्या सगळ्यांचा त्यात समावेश आहे.

संवर्धन आणि पुर्नप्राप्ती कायदा (RC RA) १९७६ साली पारीत केला त्यानुसार व्याख्या, "घनकचरा जो त्याज्य आहे. टाकाऊ पाण्यावरील प्रक्रियेमुळे तयार झालेला गाळ, पाणी पुरवठा प्रक्रिया केंद्र किंवा हवा प्रदूषण नियंत्रण सुविधा आणि इतर त्याज्य साहित्य जे कारखाने, व्यवसाय, खाणकाम आणि शेती प्रक्रियेतून आणि सामाजिक क्रियामधून निर्माण होणारे घटक."

वरील सर्व व्याख्यावरुन असे शिकतो की -

- घन त्याज्य घटक यांना सर्वसाधारणपणे कचरा (garbage) म्हणतात.
- त्यात व्यावसायिक आणि घरगुती कचऱ्याचा समावेश असतो.
- हा नगरपालिका किंवा तत्सम भागात निर्माण होतो.
- हा घन किंवा अर्ध घन असतो आणि ह्यात प्रक्रिया केलेल्या जैववैद्यकीय कचऱ्याचाही समावेश होतो.

घनकचऱ्याची निर्मिती घरगुती आणि व्यवसायिक स्थापत्यांतून होते. ह्या वस्तू बाहेर फेकल्या जातात जसे अन्न कचरा, पॅकिंगचे / वेष्टनांचे साहित्य, बांधकाम कचरा हे प्रमुख आहेत. सर्वसाधारण जैविक आणि नाशिवंत साहित्य हे भारतीय शहरांमधील, महानगरपालिका घनकचऱ्यात अर्ध्याहून अधिक असते. घनकचऱ्याचे व्यवस्थापन हे निर्मिती, साठवण, एकत्रीकरण, पाठवणे आणि वाहतूक, प्रक्रिया आणि विल्हेवाट ह्या सर्वांशी निगडीत आहे.

लोकांचे आरोग्य, अर्थकारण, अभियांत्रिकीकरण, संवर्धन, सौंदर्य आणि इतर पर्यावरणीय विचार करुन उत्तम पद्धत वापरुन घनकचऱ्याचे व्यवस्थापन करता येते.

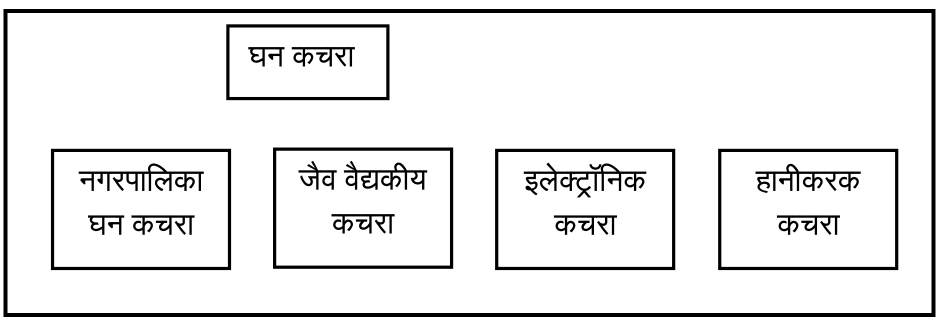
५.३.२ घनकचरा व्यवस्थापनाचे महत्त्व :

त्याज्य घटकांचा अभ्यास खालील कारणांमुळे महत्त्वाचा आहे.

i. वाढत जाणाऱ्या लोकसंख्येमुळे त्याज्य घटकांची निर्मिती जास्त होते.
ii. वाढत जाणारा साहित्य व वस्तूंचा वापर ज्यांची नैसर्गिक विल्हेवाट लागणे कठीण आहे.
iii. आंतरराष्ट्रीय आणि राष्ट्रीय स्तरावर चेतना आणि जबाबदारीने कमी करुन, त्याचे पुर्नचक्रिकरण करुन व्यवस्थापन करावे.
iv. स्वच्छ आणि जास्त कार्यक्षम असलेली त्याज्य वस्तूंची विल्हेवाट लावणारी पद्धत शोधणे.
v. स्वच्छ शहर निर्मितीसाठी

घनकचरा किंवा महानगरपालिका घन कचरा ही जागतिक, राष्ट्रीय तसेच स्थानिक स्तरावरील समस्या आहे. ही मानव निर्मित आणि प्राण्यांच्या क्रियांमधून तयार होते. निरुपयोगी किंवा नको असलेल्या वस्तू फेकून दिल्याने निर्माण होतो. वाढत जाणाऱ्या वस्तू आणि सेवांमुळे उत्पादन आणि सेवा दोन्हींमध्ये वाढ होऊन त्याज्य घटक जास्त निर्माण झाले. भारत सरकारने सांगितल्याप्रमाणे घन कचऱ्यात घरातील कचरा, व्यावसायिक कचरा, संस्थामधील कचरा आणि औद्योगिक आणि वैद्यकीय कचऱ्याचा समावेश होतो.

५.३.३ घनकचऱ्याचे वर्गीकरण :



१) नगरपालिका घन कचरा : ह्यात घरगुती, बांधकाम आणि ढासळलेला ढिग, स्वच्छता करतानाचे अवशेष आणि रस्त्यांवरील कचरा.

हा कचरा मुख्यत्वे घरगुती आणि व्यावसायिक बांधकामातून निर्माण होतो. वाढत जाणाऱ्या शहरीकरणामुळे आणि बदलत जाणाऱ्या राहणीमान अधिक अन्न सेवन सवयींमुळे नगरपालिका घनकचरा जलद गतीने निर्माण होतो व त्याच्या घटकात सुद्धा बदल होत आहे.

२) हानीकारक कचरा :

- हे विषारी, गंजरोधक, विषाणूधारक, ज्वालाग्रही आणि स्फोटक जे रासायनिक आहेत, अशा घटकांचा यात समावेश आहे.
- हानीकारक त्याज्य घटक (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) दुरुस्ती मसुदा नियम २००२ ने केलेल्या व्याख्ये नुसार "कोणताही त्याज्य घटक जे भौतिकदृष्ट्या रासायनिक

प्रतिक्रियात्मक, विषारी, आग पकडणारे, ज्वालाग्रही किंवा स्फोटक गुणधर्मांचा आहे. ज्यामुळे धोका निर्माण होऊन आरोग्य आणि पर्यावरणाची हानी करतील असे सर्व घटक."

- अशा पदार्थाची हाताळणी, साठवण, वाहतूक आणि विल्हेवाट ह्यासाठी विशेष काळजी घेणे आवश्यक आहे.

३) इलेक्ट्रॉनिक कचरा (ई-कचरा) :

- हा काळजीपूर्वक आणि विशेष पद्धतीने हाताळावा लागतो.
- धातू जसे जस्त, BFR, क्रोमियम, बेरीअम, अधातू आणि इतर सर्व घटक आरोग्यात हानीकारक असतात.
- देशातील ई कचऱ्याची हाताळणी, वाहतूक, साठवण, पुर्नचक्रिकरण आणि विल्हेवाट लावण्याची पद्धत, ई कचरा (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) नियम २०१० नुसारच केली जाते.

४) जैव वैद्यकीय कचरा :

दवाखान्यातील त्याज्यघटक हे दवाखान्यात वापरलेल्या रसायनांमुळे दुषित होतो त्याला हानीकारक असे म्हणतात.

- फॉर्मुडाइड, फिनेल अशाप्रकारचे र्निजंतूकीकरणासाठी रसायने वापरली जातात. पारा जो तापमान दर्शकात व रक्तदाब मोजण्याच्या यंत्रात वापरतात.
- दवाखान्यातील कचरा जो तपासणी करताना उपचारादर्म्यान किंवा मानवाला आणि प्राण्यांना लशीकरणाच्या वेळी किंवा संशोधन क्रियांमध्ये निर्माण होतो. काही जैविक गोष्टी उत्पादन करताना किंवा तपासणी करताना ही कचरा निर्माण होतो.
- ह्यामध्ये टोकदार वस्तू, घन कचरा, विल्हेवाट लावलेले मानवीय घटक, आळ्या / cultures; टाकलेली औषधे, रासायनिक कचरा, इत्यादीचा समावेश असतो. हा टाकाऊ इंजिक्शनच्या सुया, कापूस, बॅंडेज, शरीरातील द्रव व मानविध विष्टा ह्या स्वरुपातही असतो.
- त्याज्य घटक अत्यंत संक्रमण पावणारे आणि मानवीय आरोग्यास धोकादायक ठरु शकतात, जर ते शास्त्रीय दृष्ट्या आणि वेगळ्या पद्धतीने हाताळले नाहीत तर.

५) औद्योगिक कचरा :

- विषारी घटकांचा समावेश असल्याने औद्योगिक कचरा हानीकारक आहे.
- हानीकारण त्याज्य घटक हे मानवास आणि प्राण्यांना आणि वनस्पतींना जास्त विषारी असतात. ते ज्वलनशील, पटकन आग लागणारे किंवा स्फोटक आहेत आणि वायूंच्या संपर्कात आल्यामुळे विस्फोटक होऊ शकतात.
- भारतात सर्वसाधारण ७ दशलक्ष टन इतका हानीकारक कचरा दरवर्षी निर्माण होतो. आंध्रप्रदेश, उत्तरप्रदेश, बिहार आणि तामीळनाडू ह्या राज्यात ते जास्त प्रमाणात निर्माण होतात. (CPCB - 2006)
- औद्योगिक क्षेत्रात, मुख्यत्वे हानीकारक कचरा जसे धातू, रसायन, पेपर, कीटकनाशक, डाई, शुद्धीकरण आणि रबर कारखान्यातील वस्तू, यांचा समावेश होतो. रसायनांच्या सरळ संपर्कामुळे हानीकारक कचरा जसे पारा आणि सायनाईड हे घातक ठरु शकतात.

५) त्याज्य घटकांचे स्त्रोत :

त्याज्य घटक ही संकल्पना जे कुठे निर्माण होतात त्याची माहिती केल्याशिवाय शक्य नाही. ह्या अशा जागा आहेत जिथून त्याज्य घटक निर्माण होतात. कचरा व्यवस्थापना चांगल्या प्रकारे समजुन घेण्यासाठी त्यांच्या स्त्रोतांचा अभ्यास करणे महत्त्वाचे आहे. त्याच बरोबर प्रदूषणाचा स्त्रोत आणि त्याला हाताळण्याची प्रक्रिया समजुन घेणे हे ही तेवढेच आवश्यक आहे. ह्यातील काही स्त्रोत पुढीलप्रमाणे.

आकृती

१) घरगुती स्त्रोत - उदा. घरे
२) व्यावसायिक स्त्रोत - जसे दुकाने, उपहार गृह
३) संस्थांमधील कचरा - जसे शाळा
४) बांधकाम व ढासाळेलला ढिग
५) महानगरपालिका रस्ते आणि उद्यान, स्वच्छता
६) कारखाने आणि उद्योग
७) शेती स्त्रोत - पिकांचे अवशेष आणि गवत
८) सांडपाणी प्रक्रिया केल्यानंतर

खालील तक्ता त्याज्य घटक प्रकार आणि त्याचे स्त्रोत दर्शवतो. (MPCB आणि जागतिक बँकेकडून संकलित केलेले)

प्रकार	स्त्रोत
जैविक	स्वयंपाक घरातील कचरा, परिसरातील कचरा, अन्न प्रक्रिया अवशेष
पेपर	टाकलेले कागद, वर्तमान पत्र, मासिक, खराब झालेला पेपर, कट आणि प्लेट/बशी
प्लास्टीक	बाटल्या, कप, पॅकेजिंग साहित्य / वेष्टन, लोड, कंटेनर्स इत्यादी
काचा	तुटलेल्या बाटल्या, फोटो, बल्ब इत्यादी
धातू	कंटेनर, भांडी, गंजेलल्या वस्तू
जडवस्तू	बांधकाम साहित्य, कचरा
इतर	जुने कपडे, इ. कचरा, घरातील उपकरणे

५.३.४ कचऱ्यांचे स्त्रोत आणि रचना :

महानगरातील घन कचऱ्यांची रचना हि बऱ्याच घटकांवर अवलंबून आहे जसे खाण्याच्या सवयी, संस्कृती, परंपरा, राहणीमान, हवामान आणि मिळत. जगातील बँकेने केलेल्या अभ्यासात असे दर्शवले आहे की विकसनशील आणि कमी विकसीत देशांमध्ये, विकसीत देशांपेक्षा अधिक प्रमाणात विघटनशील जैविक कचरा आहे. भारतातील ५० टक्के कचरा हा जैविक आणि विघटनशील आहे. सर्वसाधारण त्याज्य वस्तूंमधील जैविक घटक, पेपर,

प्लास्टिक, धातू, जडवस्तू, काच आणि इतर घटक असतात. शहर विकास मंत्रालयानुसार जैविक, ऱ्हास पावणारा कचरा ४७.४ टक्के इतका असतो. त्याच्या पाठोपाठ धातू, काचा हे प्रत्येकी १ टक्का, महानगरातील घन कचऱ्यात असतात. याला पुर्नचक्रिकरण करण्याची क्षमता जास्त आहे. जडवस्तू कचऱ्यामध्ये रस्त्यावरील केर, गटारातील गाळ, बांधकामाचा आणि तोडलेल्या इमारतींचे अवशेषाचा ढिग हे महानगरी घन कचऱ्यात २५ टक्के असते.

आकृती

५.४ घनकचरा प्रदूषणांचे दुष:परिणाम

जास्त काळ केलेल्या विस्तृत डंपिगमुळे पर्यावरण प्रदुषित होते. त्याज्य घटकापासून विषारी घटक हवा, पाणी आणि जमीनीत मिळतात. त्यामुळे सुधारणा होण्याच्या पलिकडे जाऊन पर्यावरण दुषित केले जाते. निसर्गात टाकलेले, विभक्त न केलेले आणि प्रक्रिया न केलेल्या त्याज्य घटकांमुळे प्रदूषण जास्त होताना आढळते. डंपीग आवारातील परिस्थितीकीतील वनस्पती आणि प्राणी ह्यांना त्यापासून इजा पोहचते. ह्यापासून मानवाला इजा होऊन, त्यास अल्पकालीन किंवा दिर्घकालीन आजार होऊ शकतात.

५.४.१ आरोग्य धोके :

मिथेन, कार्बनडाय ऑक्साईड, स्लफर सारखे विषारी वायू ह्या त्याज्य घटकांपासून उत्सर्जित होतात. त्यामुळे श्वसनाचे आजार होतात. जसे श्वसन समस्या, अस्थमा, ब्रॉन्कायल विकार आणि दिर्घकाळात कायमस्वरुपी श्वसन दोष निर्माण होऊ शकतात. विषारी पदार्थ पाण्यात किंवा आजुबाजचे पाणी साठे जसे नद्या, समुद्रातून वाहून दूरवर आरोग्यास हानीकारक ठरतात. गॅस्ट्रोएन्टोरविसि, यकृत संसर्ग, अमांश, अतिसार यासारखे रोग पसरतात. त्वचा संसर्ग, आणि ॲलर्जी सारखे रोग जेथे पाणी प्रदूषण अश्या भागांजवळ आढळतात. उंदीर, घुशी, डास, ह्यांच्या साडेमुळे रोगांचा प्रसार, डंपीग आवाराजवळ राहाणाऱ्या रहिवाश्यांमध्ये जलदगतीने पसरतात. त्याज्य घटक हाताळणी सुद्धा आरोग्याची काळजी घेऊनच करावी लागते. नाहीतर त्याज्य घटकांच्या संपर्कात येणाऱ्या लोकांना संसर्गजन्य रोग होऊ शकतात.

५.४.२ पर्यावरणीय परिणाम :

जमीनवरील परिणाम	पाण्यावरील परिणाम	हवेवरील परिणाम
१) त्याज्य घटक फेकल्यामुळे जमिन दुषित होऊन ऱ्हास पावते	१) भूअंर्तगत पाणी : उथळ परिणामांमुळे पाणी पातळी परिणाम दिसून येतो.	१) वायुंची गळती जसे - - मिथेन - सल्फर डायऑक्साइड - कार्बनडाय ऑक्साइड
२) अन्नसाखळी दुषित होते.	२) पृष्ठभागावरील पाणी : जवळपासचे स्त्रोत जसे नदी, समुद्र इत्यादी	२) अतिशय ज्वलनशील आणि खुल्या जागेत आग लागू शकते

	३) पाऊस : विषारी पदार्थ जमिनीत झिरपण्याचे मुख्य कारण	

त्याज्य घटक एकत्र करणे आणि ते तसेच टाकुन देणे ह्यामुळे पर्यावरणीय समस्या उद्भवतात. जमीन ज्यावर त्याज्य घटक टाकले जातात, ती दुषित होऊन कालांतराने ऱ्हास पावते आणि निरुपयोगी होते. भारताची चुकीची (SWN) घन कचरा व्यवस्थापनामुळे अन्नसाखळीत जडधातूंचा समावेश झाला आहे. कचऱ्यापासून खत निर्मिती प्रकल्पातील खतांमध्ये जड धातुमुळे ते दुषित होत आहे. ह्या खताचा वापर शेतजमीनीत होतो. त्यामुळे जडधातू शेतजमीन दुषित करत आहेत. त्यावर वाढलेली धान्य खाण्यात येते तेव्हा हे जडधातू अन्नसाखळीत मिसळतात ह्या सर्व प्रक्रियेला बायोमॅग्नीफिकेशन / जैविक विस्तृतीकरण असे म्हणतात.

जैविक विस्तृतीकरण : संयुक्त राष्ट्रांच्या भुगर्भिय सर्वक्षणाने ने केलेली व्याख्या अशी, एक अशी प्रक्रिया ज्यात जंतूचे एकत्रीकरण होऊ दुषितकांमध्ये (जडधातू) वाढ होऊन ते अन्नसाखळीच्या दोन अधिक ऊर्जा विनिमय स्तरापर्यंत जातात. (Trophic Level) (उदा. वनस्पती आणि मानव किंवा वनस्पती - गाईगुरे - मानव) अस्वच्छ जमीनभराव (Landfills) मुळे पृष्ठभाग आणि भूगर्भिय जल दुषित होते. जेव्हा प्रक्रिया ने केलेले त्याज्य घटकांचा लगदा तसाच टाकला जातो तेव्हा जमिनस्तरातून त्यांचे द्रव भुगर्भिय पाण्यात झिरपुन लागतात किंवा पावसाळ्यात तो गाळ धुतला जातो. हा लगदा मिथेन मध्ये रुपांतरीत होणारा द्रवपदार्थच असतो. ह्या लगद्याचे वैशिष्ट्य म्हणजे विविध त्याज्य घटक फेकलेल्यामुळे हा लगदा / गाळ तयार झालेला असते.

डायऑक्सीन आणि फॅन्स् हे कारसोजनीक प्रतिनिधी अहित्य म्हणजे दीर्घ काळच्या संपर्कामुळे त्यापासून कर्करोग होऊ शकतो. जेव्हा उघड्यावर त्याज्य घटकांचे ज्वलन केले जाते तेव्हा विभक्त होऊन हवेत सोडले जातात किंवा डंपयार्ड मध्ये मिथेनची गळती होऊन आकस्मात आग लागते तेव्हा ते हवेत सोडले जातात. मुंबईतील देवनार येथील आग ही अशीच दुर्घटना आहे ज्यात थांबवता न येणारे घटक होते. आग लागल्याने जवळील उपनगरात आरोग्य आणि पर्यावरण विस्कळीत झाले आहे.

५.५ घनकचरा व्यवस्थापन

घनकचरा व्यवस्थापनाची अशी व्याख्या करता येईल की, "निर्मिती, साठवणूक, गोळा करणे, स्थलांतरण, वाहतूक, प्रक्रिया आणि विल्हेवाट" त्याज्य घटकांचे जतन करुन लोकांचे आरोग्य, अर्थकारण, अभियांत्रिकीकरण, संवर्धन व्यवस्थित प्रकारे हाताळले जाते. त्याज्य घटक व्यवस्थापनाच्या अभ्यासात, प्रशासकीय, आर्थिक, न्यायीक, नियोजन आणि अभियांत्रिकी कार्य हे सर्व हाताळणी आणि व्यवस्थापन ह्या सहभागी आहे. जैविक पर्यावरणातील सर्व घटकांना स्थानिक आणि जागतिक स्तरावर प्रदुषित करण्याची ताकद घन कचऱ्यात आहे. (जसे हवा, पाणी आणि जमीन) उपभोगाची पद्धत आणि उत्पादन पद्धती आणि जगात होणाऱ्या सततच्या शहरीकरणामुळे ही समस्या अधिकच बिकट होत आहे. विकसन देशांतील आर्थिक

विकास आणि शहरीकरण झपाट्याने होत असल्याने, विकसीत देशांपेक्षा ही समस्या विकसनशील देशांमध्ये जास्त आहे. आंतरराष्ट्रीय अधिकार आणि राष्ट्रीय धोरण हे राज्य आणि राष्ट्रीय स्तरांवरील प्रशासनाच्या मदतीने ह्या गोष्टीकडे जास्त लक्ष देत आहेत.

त्याज्य घटक व्यवस्थापन तंत्रात स्थानिक लोकांच्या सहभागामुळे ते यशस्वी झाले आहेत. १९९२ सालच्या रिझो परिषदेनंतर आंतरराष्ट्रीय स्तरावर त्याज्य घटकांबद्दल जागतिक बंधुत्वामुळे जागरुकता निर्माण होऊ लागली आहे. विकसीत देशात त्याज्य घटकांच्या व्यवस्थापनाच्या पदानुसार क्रम लावला जातो.

त्याज्य घटक व्यवस्थापन तणावाचा अनुक्रम :

अ) उगम स्त्रोतांपासून कमी करणे (Source Reduction) :

ह्यात खालील गोष्टींचा समावेश होतो.

- उगम स्त्रोतापासुनच विलनीकरण
- वस्तुंचा वापरच कमी करणे
- पुर्नवापर
- त्याज्य घटकांच्या प्रवाहात प्रवेश करण्यापासूनच मज्जाव / कमी करणे आणि पुर्नवापर

हे त्याज्य घटकांची निर्मिती रोखण्यासाठी सर्वात प्रभावी मार्ग आहे. एकत्रिकरण केल्यानंतरही काही वेळा पुर्नवापर करता येतो.

कचरा गोळा करणारे असंघटित व्यापारी घरांमधील गोळा केलेला कचऱ्याला परत आकार देतात किंवा त्याला दुरुस्त करुन सेकंडहँड / द्वितीय वापरासाठी म्हणून पुन्हा विकतात.

ब) पुर्नचक्रिकरण : त्याज्य घटक एकदा एकत्रित झाले की त्यावर रासायनिक प्रक्रियेद्वारे त्याचे पुर्नचक्रिकरण केले जाते. वापरलेल्या सामुग्रीचा पुर्नवापर न करता त्याच त्याज्य घटकांनाच कच्चा माल म्हणून वापर करुया. पुर्नचक्रिकरण करत नवीन वस्तू बनवल्या जातात.

क) खत प्रक्रिया : संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) ने खतप्रक्रियेची व्याख्या अशी केली आहे की, "जैविक नाशिवंत / विघटनशील होणारा घन कचरा जैविक प्रक्रियेद्वारे कुजवून, व्यवहारिकपणे, हवेवर कुठलाही परिणाम न होऊ देता अनुरक्षण मुक्त संचरण व हाताळणी करणे. आणि शेतीसाठी समाधानकारक खत निर्मिती करणे हे आहे."

कॉर्नवेल त्याज्यघटक व्यवस्थापन संस्थेने केलेल्या व्याख्येनुसार, "अशी खत प्रक्रिया ज्यात मानवीय हस्तक्षेपामुळे नैसर्गिक पद्धतीने कुजवण्याची प्रक्रिया करुन खत निर्मिती करणे."

ड) कचऱ्यापासून ऊर्जा (कचरा ते ऊर्जा) :

त्याज्य घटकांपासून इंधन म्हणजे विलगीकरण केलेल्या, उच्च उष्मांक असलेल्या (Calorfic) महानगरपालिका घनकचऱ्यावर प्रक्रिया करुन ऊर्जा निर्मिती RDF ची व्याख्या अशी करता येईल की, "त्याज्य घटकांवर प्रक्रिया करुन अंतीम उत्पादन करणे जे सर्व मार्गदर्शक सुचना, नियामक अटींचे समाधान करुन किंवा उपयोग तपशीलाप्रमाणे उच्च

उष्मांकमुल्य गाठून द्वितीयक किंवा पर्यायी इंधन म्हणून घनइंधन उद्योगामध्ये वापरले जाऊ शकते (२३)." RDF हे मुख्यत्वे कोळश्याला पर्या म्हणून (जैवइंधन) उच्च ऊर्जा उद्योग प्रक्रिया, जसे ऊर्जानिर्मिती, सिमेंटच्या भट्ट्या, स्टील निर्मिती इत्यादीमध्ये वापरता येईल.

संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (UNEP) ने स्वच्छता जमिन भराव (Landfills) ची व्याख्या अशी केली आहे की, "त्याज्य घटकांची मर्यादित विल्हेवाट जमिनीवर अशाप्रकारे लावणे जेणे करुन त्याज्य घटक आणि पर्यावरण यामधील संपर्क कमी होऊन त्याज्य घटक एका ठराविक भागात एकत्रित करता येईल." स्वच्छता जमीन भराव हे त्याज्य घटकांना विभक्त करण्यासाठी बांधल्या जातात आणि त्याला निसर्गात जैविक, पर्यावरणीय, रासायनिक आणि भौतिक प्रक्रिया होण्यासाठी टाकले जातात. UNEP ने स्वच्छता जमीन भराव म्हणण्यासाठी ३ (तीन) गोष्टींची पूर्तता होणे आवश्यक आहे असे सांगितले.

१) त्याज्य घटकांना घट्ट (Compact) करणे.
२) प्रत्येक दिवशी त्याज्य घटकांना आच्छादित ठेवणे (मृद्रा किंवा इतर साहित्याने) आणि
३) सार्वजनिक आरोग्य आणि पर्यावरण ह्यावर होणारे परिणाम संयमित आणि प्रतिबंध करणे.

इ) फेकून देणे / डंपिंग आणि विल्हेवाट (Disposal) :

घनकचऱ्याची विल्हेवाट लावण्याचा विविध प्रक्रिया खालीलप्रमाणे -

उघड्यावर फेकण्याच्या जागा (Open Dump Site) :

सर्वात सोपी आणि जास्त प्रमाणात वापरली जाणारी त्याज्य घटकांची विल्हेवाट लावण्याची पद्धत. ह्यात फक्त विल्हेवाट लावण्यासाठी जागा शोधणे आणि त्यानंतर निरंतर त्याच जागी कचरा फेकणे.

जमिन भराव (Land fills) :

कचरा विल्हेवाट लावण्याचे जास्त वापरले जाणारे तंत्र, ह्यात खंदक खणुन किंवा भुपृष्ठाचा काही भाग काढून त्यात कचरा टाकणे. खंदक कचऱ्याने भरल्यानंतर अच्छादित करुन नैसर्गिकरित्या घट होण्यासाठी तसेच ठेऊन देणे. हे असे तंत्र आहे जे पर्यावरणीय जमिन आणि भुगर्भिय पाणी प्रदुशित करणे म्हणून त्यावर टिका केली जाते. कित्येक देशांमध्ये भविष्यातील प्रदूषण रोखण्यासाठी ही पद्धत बंद करण्यात आली.

जाळून टाकण्याची प्रक्रिया (Incineration) :

त्याज्य घटकांचे जाळणे आणि कमी करणे ही घनकचरा व्यवस्थापकातील अजुन एक पद्धत आहे. कमी करण्याच्या प्रक्रियेत होणाऱ्या हानीकारक वायू गळतीमुळे हा एक पर्यावरण काळजीचा विषय झाला आहे. ही कचरा व्यवस्थापन पद्धत फक्त विषारी, हानीकारक आणि संसंर्गित झालेल्या कचऱ्यासाठी वापरतात; कारण त्यामुळे जीवाणू दुषितीकरण टाळता येते. दवाखान्यातील कचऱ्याचे व्यवस्थापन करण्याची ही जुनी पद्धत आहे; असे असले तरी CO_2 आणि CO सारखे वायू सोडले जातात, त्याचप्रमाणे कर्करोग निर्माण करणारे वायू जसे डायऑक्सीन, फ्युरन सारखे वायूही उत्सर्जित होतात. PVC सारख्या वस्तूंचे ज्वलन अपूर्णच राहते. सध्या वैद्यकीय कचरा प्रक्रियेची 'ऑटोक्लेव्ह' ही नवीन पद्धत आहे. ह्यात पर्यावरण नियंत्रीत करण्यासाठी आर्द्रनिर्जंतूकीकरणे करते. असे असलेतरी हानीकारक कचरा व्यवस्थापने

विल्हेवाट लावण्याच्या काही पद्धत नमुद केल्या आहेत ज्या वस्तूंच्या स्वभावानुसार आधारित आहेत. ज्यात विल्हेवाट लावण्याआधी किंवा निर्मुलन करण्याआधी र्निजंतुकीकरण करणे गरजेचे आहे.

स्वच्छ विल्हेवाट खड्डे (Clean disposal Pits) आणि खंज निर्मिती खड्डे :

ह्यात कचऱ्याचे विविध श्रेणीमध्ये वर्गीकरण करुन खंदक भरते ते शास्त्रीय हस्तक्षेप करुन जैविक खंडण करण्यापर्यंत सर्व टप्पे आहेत. ही सर्वात कार्यक्षम पद्धत काही त्याज्य घटकांसाठी आहे. विशेषतः ज्यात मृदा आणि जैविक कचरा सहभागी आहे.

५.५.१ मुंबईतील घनकचरा व्यवस्थापन :

मुंबई ही आर्थिक राजधानी आहे, ज्याची लोकसंख्या १६.३७ दशलक्ष आहे. आणि ज्याचे कचरा एकत्रिकरण प्रतीदीन ७०२५ मेट्रीकटन आहे. (BMC) ३ लाख टन प्रतिवर्ष इतका जास्त ई कचरा येथे निर्माण होतो. मुंबईचा भाग ४३७.७१ चौ.कि.मी. इतका आहे. ज्यात ४६,००० माणसे / लोक प्रति चौ. किलोमीटर इतकी शहरी लोकसंख्या आहे. तर जिल्हास्तरीय भागात २०,००० लोक / चौ. कि.मी. इतकी आहे. (महादेविया २००५) असे असले तरी ह्यापैकी ७०२५ हा घनकचरा आहे त्यापैकी ५००० मेट्रीक टन हा सर्वसाधारण महानगरपालिका कचरा आहे. त्यापैकी २००० मेट्रिकटन ही माती आणि बांधकाम भरावाचा कचरा आहे. १० मेट्रिकटन हा जैववैद्यकीय कचरा आहे. शहरी विकास मंत्रालयाच्या मॅन्युअलच्या अंदाजानुसार २००० पर्यंतचे कचरा व्यवस्थापननुसार पूर्ण देशात १,००,००० मेट्रिकटन इतका कचरा निर्माण होतो. शहरात ४८.५ टक्के इतका भाग BMC च्या झोपडपट्टीने व्यापला आहे. (२००१ सेन्ससनुसार) ह्यात औद्योगिक कामगारांच्या चाळी म्हणजे ८.३ दशलक्ष किंवा ७० टक्के लोकांचाही समावेश होतो. अतिलोकसंख्या आणि अस्वच्छ परिस्थिती त्यामुळेच टिकुन आहे.

MCGM महानगरपालिका घनकचरा व्यवस्थापन :

हे MCGM चे अनिवार्य कर्तव्याचा भाग आहे. घनकचरा व्यवस्थापन (SWM - Solid Waste Management) विभाग हा मुख्य अभियंताच्या निर्देशानुसार व अधिपत्याखाली काम करतो. त्याला मदतीसाठी उपमुख्य अभियंता, मुख्य पर्यवेक्षक, उपपर्यवेक्षक, सहाय्यक मुख्य पर्यवेक्षक हे संरक्षक शाखेत असतात. वाहतूक शाखा, टाकाऊ वस्तूंची वाहतूक करण्यासाठी सेसपुल आरोग्य सेवा, अतिक्रमण सेवा आणि इतर सेवांसाठी वाहने पुरवते. प्रत्येक प्रशासकीय प्रभाग एका सहाय्यक मुख्य पर्यवेक्षकाच्या नियंत्रणाखाली असतो. वरील नमुद केलेल्या सेवा अधिक कार्यक्षमपणे पुरवण्यासाठी प्रशासकीय विभागाचे ४८ उपविभागात विभागणी केली आहे. प्रत्येक उपविभाग हा पर्यवेक्षकाच्या निरीक्षणाखाली असतो. प्रत्येक पर्यवेक्षकाच्या खाली ५ (पाच) विभागीय कनिष्ठ निरीक्षक गाडी भरणारा, प्रत्येक पाळीनुसार (shift) असतात. प्रत्येक प्रभागात कनिष्ठ निरीक्षकापाशी २ मुकादम आणि ४० ते ५० स्वच्छताकर्मी असतात. शहरात २४ प्रभाग आहेत. शहराचे विभाजन शहरी बेट भाग, पूर्व उपनगर प्रभाग, पश्चिम उपनगर प्रभाग अशाप्रकारे केलेला आहे. प्रत्येक विभागातून घरोघरी जाऊन कचरा गोळा करण्याची पद्धत अवलंबली जाते. स्वच्छता प्रकल्प घेऊन (Clean-up Projects) आधीची प्रणाली अद्ययावत केली गेली. त्यात घरगुती व इतर त्याज्य घटक उगमातच एका डंपर मध्ये गोळा करुन घट्ट केले जातात.

ही यंत्रे घट्ट केलेला कचरा विल्हेवाट लावण्यासाठी वाहून नेतात. ते नंतर ट्रक आणि कंटेनर मध्ये भरुन दुसऱ्या विल्हेवाट लावण्याची जागेवर नेले जातात.

BMC (Bombay Municipal Corporation) ने कचरा गोळा करण्यासाठी खालील पुढाकार घेतला आहे :

१) प्रमाणित सामुदायिक कचराकुंड्या खालीलप्रमाणे खरेदी केल्या आहेत.
२) ६००० चाक असलेल्या, झाकण असलेल्या कचराकुंड्या ज्याची क्षमता ४१.१ मी. आहे.
३) कचराकुंड्या एकसारख्या मोहक डिझाइनच्या ज्यामध्ये तांत्रिक पद्धतीने चढवणे आणि उतरवणे सोपे होऊ शकेल.
४) २००० (दांडा असलेल्या), दोन कचरा डब्बे ज्यांची क्षमता ५० लीटर इतकी आहे.
५) कोरडा कचरा विभाजन केंद्रे प्रत्येक प्रभागात विकसीत केली. ई-कचरा, आणि पुर्नचक्रिकरणक्षम कचरा विभाजीत करतात. हे व्यवस्थापन अशासकीय संस्थाच करतात.

वाहतूकमध्ये एकत्रिकरण भागापासून विल्हेवाट लावणाऱ्या जागे पर्यंत कचरा वाहून नेणे इतकेच येते. शहरात आणि उपनगरात काम करुन गाड्या भरणारे सकाळच्या सत्रात सकाळी ६.३० ते दुपारी १.३० काम करतात, तर दुपारच्या सत्रात दुपारी १.४५ ते रात्री ८.४५ पर्यंत काम करतात.

मुंबईत ४ (चार) डंपयार्ड महानगरपालिका घनकचऱ्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी आहेत :

१) देवनार : हे सर्वात जुने पण अजुनही वापरात असलेले आहे. बरीचशी वाहने ह्या परिसरात शहरभरातील व इतर भागातून हस्तांतरीत झालेला कचरा टाकतात.
२) गोराई : हे १९७२ साली चालु झाले आणि २००६ साली शास्त्रीय पद्धतीने बंद करण्यात आले. ह्या प्रक्रियेमुळे ने कार्बन क्रेडिट मिळवले बंद करण्याच्या जैविक प्रकल्प म्हणून प्रशासनाचा सन्मान मिळाला.
३) मुलुंड : सध्या हे पूर्ण निरुपयोगी असले तरी गेली ३० वर्ष ह्या डंपिगयार्ड ने खुप सेवा दिली.
४) कांजुरमार्ग : पूर्व उपनगरातील ही नवीन जागा आहे. आणि देवनाग क्षेत्र बंद झाल्यावर शहरातील महत्त्वाचे विल्हेवाट लावण्याचे क्षेत्र बनण्यास प्राप्त अशी हे डंपीगयार्ड आहे.

५.५.१ MCGM ने कचरा व्यवस्थापनासाठी घेतलेला पुढाकार :

पहिला पुढाकार हा भारताच्या माननिय सुप्रिम कोर्ट / न्यायालयाने १९९८ साली घेतला. त्याचा परिणाम भारतातील सर्व शहरांमधील घनकचरा व्यवस्थापनाचा अभ्यास करण्यासाठी तंज्ञांची समिती गठीत करण्यात आली. ह्या समितीने SWM मधील काही कमतरता शोधुन काढल्या आणि एक अंतरिम अहवाल काही शहरांसाठी १९९९ साली तयार केला. दुसरा पुढाकार पर्यटन संरक्षण कायदा १९८६ च्या कलम ३, ६ आणि २५ यांच्या आधारे आणि समितीने केलेल्या सुचनानुसार भारतसरकारच्या पर्यावरण आणि वन मंत्रालयाने विकसीत करुन महानगरपालिका घनकचरा (व्यवस्थापन आणि हाताळणी) नियम सर्व शहरांसाठी जाहीर केले (MOOD, 2000). हे नियम शहरी भागात घनकचरा व्यवस्थापन पद्धतीत एकसुत्रीपणा आणि अंमलबजावणी आणण्याचे लक्ष ठेवून काढण्यात आले.

१) मुंबईचा पुढाकार चकाचक मुंबई / (Clean-up Project) :

शहरातील सर्व कचरा घरोघरी जाऊन उचलला जातो आणि तो घट्ट करण्याची प्रक्रिया असलेल्या ट्रकमधून वाहून नेला जातो. ह्यामुळे पूर्वी अनुसरलेले रस्त्याच्या दोन्ही बाजुस विल्हेवाट लावणाऱ्या आवारात होण्याऱ्या घन कचऱ्यात घट आली. घरातच कचरा विलगीकरणास प्रोत्साहन देण्यात आले, आणि इतर समितीनी त्यात भर म्हणून महानगरपालिका खत निर्मिती प्रकल्पांना मदत केली.

२) प्रगत स्थानिक व्यवस्थापन समितीची उभारणी (ALM) :

MCGM च्या मदतीने स्थानिक किंवा आसपासच्या रहिवाश्यांनी स्वतःची अशी एक समिती तयार केली जी "जीवनाची गुणात्मकता" वाढवेल अशी तयार केली ALM ही त्यांच्या आरंभापासूनच एक चळवळ म्हणून वाढीस लागली आहे. जास्तीत जास्त नागरिक आसपासच्या शहर भागातून पुढे येऊन त्यांच्या स्वतःच्या वस्तीत ALM अधिकारी आणि कार्यक्षम गटस्थापन करुन MCGM च्या मदतीने ALM सुरु करण्यास उत्साही आहेत.

३) स्त्रीमुक्ती संघटना (SMS) :

अशासकीय संस्थांनी सुद्धा MCGM ला पाठिंबा दर्शवला आहे. २००२ साली "परिसर विकास" ची स्थापना झाली. SMS च्या कार्यक्रमा अंतर्गत कचरा वेचणाऱ्यांना संघटीत करुन हाताळणे, त्यांनी गोळा केलेल्या कचऱ्यावर प्रक्रिया करणे आणि कचरा सहकारी संस्थांमध्ये देणे ह्या सगळ्याचे प्रशिक्षण दिले जाते.

पुढाकाराचा सविस्तर तपशील :

परिसर विकास कार्यक्रम हा स्त्रीमुक्ती संघटना (SMS) चंबूर, ही अशासकीय संस्था आहे. SMS ही महिला मुक्ती संघटना आहे आणि १९७५ साली स्थापन झाली. ह्या संघटनेने आपले प्रयत्न महिलांच्या उन्नतीवर एकवढले आहेत. मुख्यत्वे समाजातील महिलांच्या प्रश्नांविषयी जनजागृती केली जाते. त्यांच्या स्थापनेपासून SMS ने महाराष्ट्रभर विविध कार्यक्रम करुन महिलांच्या हक्कासाठी चळवळी करण्याची भरीव कामगिरी केली आहे. SMS चा घनकचरा व्यवस्थापन प्रकल्पाला "war on want" "मागणीसाठी युद्ध" ह्या लंडनस्थित अशासकीय संस्थेकडून आणि केंद्रसरकारच्या सुवर्णजयंती सहकारी रोजगार योजनेकडून निधी / पैसा पुरवला जातो. ह्या प्रकल्पाच्या कालावधी २००२ ते २००५ इतका होता. ह्या कार्यक्रमाची मुख्य धोरणे खालीलप्रमाणे :

- महिला कचरावेचकांना संघटित करणे आणि त्यांना प्रशिक्षण देणे.
- कचरावेचक महिलांच्या समस्या ओळखून त्यांचे राहणीमान उंचावणे.
- त्याज्य घटकांवरील उपचार पद्धतीचा तांत्रिक विकास करणे.
- शहरात योग्य त्याज्य घटक पुर्नवापर तंत्र वापरुन शुन्य कचरा प्रणाली विकसित करणे.

४) झोपडपट्टी दत्तक घेणे किंवा दत्तक वस्ती योजना :

झोपडपट्टी क्षेत्रातील कचरा व्यवस्थापनासाठी ही पद्धत पुढाकाराचा सविस्तर तपशील :

समुदाय आधारित संस्था (Community based Organisation - CBO) प्रेमनगर झोपडपट्टी समुदाय हे SWM शी गेले. एक ते दिड वर्ष जोडलेली आहे. MCGM ने

आवश्यक ती उपकरणे ह्या कामासाठी CBO ला दिली आहेत. आणि त्यांनी ही झोपडपट्टी स्वच्छ करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांच्या पगाराची सुद्धा सोय केली आहे. ह्यामुळेक हा प्रकल्प खुप यशस्वी झाला आहे. ही योजना इतर झोपडपट्टीवासीयांना प्रेरणादायक म्हणून समोर ठेवली जाते. २००१ साली प्रेमनगर पयदर्शी प्रकल्प यशस्वीरित्या लागु झाल्यावर MCGM ने झोपडपट्टी दत्तक प्रणाली (Jain 2000) तयार केली. २००१ साली हे परीपत्रक फिरवले गेले ज्या नुसार कामावर विशेष अधिकारी (Officer an special duty) नियुक्त केले जे झोपडपट्टीवासियांना SWM प्रशिक्षण देतात.

५.६ त्याज्य घटक व्यवस्थापनात नागरिकांची भूमिका

सार्वजनिक सहभागातून कचरा व्यवस्थापन प्रणालीत सर्वसाधारण नागरिक महत्त्वाची भूमिका बजावू शकतात. विलगीकरण, विल्हेवाट ह्या सवईंमध्ये बदल केल्यास कचरा व्यवस्थापनात बदल येईल.

अ) भागीदारी प्रणाली :

रहिवासी कल्याणकारी संघ, नागरी संस्था आणि प्रशासन यांच्यामध्ये जवळचे सहकार्य सुनिश्चित करुन प्रशासनाने भागीदारी प्रणाली दिल्लीत सुरु केली.

अ) ठळक वैशिष्ट्ये (Highlights) :

- १ जानेवारी २००४ पासुन न्यायालयाने दिलेल्या आदेशानुसार प्रत्येक घरात सक्तीचे कचऱ्याचे विलगीकरण झाले पाहिजे.
- डिसेंबर २००३ ला दिल्लीच्या महानगरपालिका आयुक्तांनी घोषणा केली की घरातच कचऱ्याचे विलगीकरण करावे आणि नंतर महानगरपालिका डब्यांमधून विशेषतः डिझाईन केलेल्या दोन कप्प्यांच्या हातगाडीमधून त्यांचे वहन केले जाईल. त्यांनी असेही नमूद केले की विलगीकरण प्रक्रियेमुळे ५० टक्के कचऱ्याला घट होऊन खर्चात ही बचत होईल.
- प्रारंभिक टप्प्यात वसाहतीनुसार विभाग केले जातील असे घॅसखा, गुलमोहर पार्क, वसंतविहार, ग्रीन पार्क, सफदरगंज इनक्लेव्ह आणि सेवा नगर. कितीतरी कारणांमुळे काही वसाहतीत प्रणाली यशस्वी झाली नाही. ते स्वतःच स्वतःची समस्या सोडवण्याचे ठरवले आणि ती अजुनही कार्यरत आहे.

ब) बॅंगलोर अॅजेंडा कार्य दल (Bangalore Agenda Task Force - BATF) ठळक वैशिष्ट्ये :

- घन कचरा व्यवस्थापन बॅंगलोर शहरात घेतले गेले.
- ही सर्व प्रक्रिया खाजगी संस्थेकडे सोपवण्यात आली. त्यांनी सफाई कर्मचारी, त्यांचे गणवेश, टोप्या, डब्बे, ट्रॉली आणि वाहने (डंपर) ह्या सर्व पायाभूत सुविधा दिल्या. ते कचरा गोळा करुन शहराच्या बाहेरील खत निर्मिती क्षेत्रांकडे पाठवले जातात.
- सफाई कर्मचाऱ्यांना सक्त ताकद देण्यात आली होती की जर एखाद्या घरातून कचरा विलगीकरण झाले नसले तर त्या घरातील कचरा गोळा करायचा नाही. त्यांनी कचरा गोळा करण्याचे वेळा पत्रक तयार करुन प्रत्येक प्रभागाची जबाबदारी दिली गेली. हे सर्व भाग

कंत्राटदाराच्या पर्यवेक्षकाच्या निगराणीखाली असल्याने प्रत्येक जागा असण्याची ग्वाही दिली गेली. ह्या प्रकारातसुद्धा काही अडचणी आल्या त्यांची चर्चा आपण नंतर करु.

क) ग्रामीण महाराष्ट्रातील व्यक्तीगत प्रयत्न :

३९ वर्षीय बँक कॅशिअर / रोखे अधिकारी, सौ. आशा शिवाजीराव भिसे, ह्यांनी त्यांची नोकरी सोडली आणि गांडुळ खत निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर सुरुवात केली (Indian Express - 16-4-2004) त्यांनी स्वतःची १५ लाखाची शिल्लक रक्कम खर्च करुन गांडुळखत निर्मिती प्रकल्प उभारला आणि ४० दिवसात २० टन इतकी खत निर्मिती केली. शेतकऱ्यांनी हे खत काही दिवसातच उचलले. हे एक उदाहरण घनकचरा व्यवस्थापनात स्वयसयिक संधी निर्माण करणे आणि व्यक्तीगत पूर्ण बांधिलकी याचे उत्तम उदाहरण आहे.

मुंबईत रहिवाश्यांची भूमिका :

मुंबईतील रहिवाश्यांना कचरा व्यवस्थापना संदर्भातील तीन 'R' यांचे प्रशिक्षण देण्यात आले.

१) घट / कमी करा (Reduce) : बजेट मध्ये असे दिसते की, ⅓ (एक तृतीयांश) इतका खर्च कचरा वाहतुकीवर होतो. वाहतुकीवरील खर्च कमी करण्याची नितांत गरज आहे असे यावरुन दिसते. कचरा तेव्हाच कमी होईल जेव्हा मुंबईतील रहिवाशी कचरा निर्मितीवर घट करतील. कचऱ्याचे विलगीकरण करुन कचरा वाहून नेण्याचे प्रमाण कमी होईल.

२) (Reuse) पुर्नवापर : विल्हेवाट लावण्यापूर्वी काही वस्तूंचा पुर्नवापर करणे हा पुढील मार्ग आहे. प्लास्टिकचा कमीतकमी वापर करावा.

3) (Recycle) पुर्नचक्रिकरण : उगमापासुनच कचऱ्याचे विलगीकरण आपण केले पाहिजे तरच पुर्नचक्रिकरण शक्य आहे. ओला कचरा परसात किंवा जवळच कुजवला किंवा गांडुळ खत निर्मितीकरुन परत वापरता येतो. त्यापासून चांगले जैविक खत तयार होईल जे बागा किंवा हिरवळीसाठी वापरता येते. सुखा कचरा, वेचणाऱ्यांकडे दिला तर ते पुर्नवापर करणाऱ्या / भंगारवाल्याकडे विकु शकतील.

५.७ सारांश (SUMMARY)

१९९२-१९९३ मध्ये झालेल्या आर्थिक सुधारणांपासून भारतात झपाट्याने शहरीकरण झाले. ज्यात वस्तू उपभोगाच्या संकल्पना बदलल्या. त्यामुळे दरडोई कचरा निर्मितीच्या दर वाढला. २०११ पासून भारताने आर्थिक विकासाचा अभुतपूर्व अनुभव घेतला आणि शहरी दरडोई कचरा निर्मिती ४४० ग्रॅम प्रती दिवस ते ५०० ग्रॅम प्रतिदिवस इतका दर वाढला. तर दहावर्षातील कचरा निर्मितीचा विकास दर १३.६ टक्के इतका झाला. त्यामुळेच पुर्ण देशात किती कचरा निर्माण होतो ते समजणे व त्याचे व्यवस्थापन करणे गरजेचे झाले. कचरा व्यवस्थापन म्हणजे ज्या प्रकाराने त्याज्य घटक पर्यावरणात टाकले जातात त्याच्या प्रमाणात घट करणे. कितीतरी पद्धती आहेत जसे कचऱ्याचे विलगीकरण, कचरा पुर्नचक्रिकरण जैविक / नाशिवंत कचऱ्यापासून खत निर्मिती, कचरा जाळून टाकणे आणि अखेरीस कचऱ्याची विल्हेवाट लावणे इत्यादी.

मुंबई शहराने कचरा हाताळण्याचे प्रकार घरोघरी कचरा गोळा करुन, प्रत्येक दिवशी तो वाहून नेणे असे चांगले प्रयत्न केले. Clean-up / स्वच्छता मोहिमही राबवली.

५.८ तुमची प्रगती तपासा / स्वअध्यय

१) चूक की बरोबर लिहा.

अ) घनकचऱ्यात फक्त घनस्वरुपातील त्याज्य घटक समाविष्ट असतात.
ब) जैव वैद्यकीय कचरा हा MSW २००० च्या हाताळणी नियमांमध्ये समाविष्ट आहे.
क) पुर्नचक्रिकरणामुळे त्याज्य घटकांत घट होत आहे.
ड) विल्हेवाट लावणाऱ्या क्षेत्राजवळ पाणीसाठा असणे आवश्यक आहे.
इ) देवनार हा MSW चे सर्वात जुने डंपिग आवार आहे / विल्हेवाट क्षेत्र आहे.

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) MSW चे हाताळणी नियम ————- वर्षापर्यंत पाळले गेले.
ब) ————- हा विल्हेवाट क्षेत्र / डंपीग आवारापासून निघणारा वायू आहे.
क) ————– हा आजार घनकचरा प्रदूषणाशी संबंधीत आहे.
ड) ————- डंपीगयार्ड / विल्हेवाट क्षेत्रामुळे MCGM ला कार्बन क्रेडिट मिळाले.
इ) मुंबईमधील MSW प्रकल्प ————- ने सांभाळला.

३) बहुपर्यायी प्रश्न :

१) दवाखान्यातील कचऱ्याला ————– म्हणतात.
a) MSW b) BMW c) HW d) ई कचरा

२) पर्यावरण संरक्षण कायदा ————- साली पारीत केला.
a) १९९२ b) १९९७ c) १९८४ d) १९८६

३) ————- ला नैसर्गिक कुजवण्याच्या प्रक्रियेत मानवीय हस्तक्षेप अशी व्याख्या केली जाते.
a) खत निर्मिती b) पुर्नचक्रिकरण
c) ऱ्हास d) जैविक विस्तृतीकरण

४) MSW च्या रचनेतील सर्वाधिक टक्केवारी असलेला घटक —————-
a) प्लास्टीक b) काच
c) स्वयंपाक घरातील जैविक कचरा d) जलधातु

५) ————– हे मुंबईतील नवीन डंपिगयार्ड / विल्हेवाट क्षेत्र आहे.
a) गोराई b) कांजुरमार्ग c) मुलुंड d) देवनार

५.९ स्वअध्याय प्रश्नांची उत्तरे

१) चुक की बरोबर -
   अ) चुक   ब) बरोबर   क) बरोबर   ड) चुक   इ) बरोबर

२) गाळलेल्या जागा भरा.
   अ) २०००-२०१६   ब) मिथेन
   क) अस्थमा   ड) गोराई
   इ) क्लीनअप / स्वच्छता मोहिम

३) बहुपर्यायी प्रश्न
   1) BMW   2) 1986   3) खत निर्मिती
   4) स्वयंपाक घरातील जैविक कचरा   5) कांजुरमार्ग

५.१० तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ

- **(Solid Waste) घनकचरा :** व्यावसायिक आणि घरगुती अस्थापनातून टाकून दिलेला कोणताही अनावश्यक पदार्थ / घटक.
- **(Leachate) लिचाटे :** एक असा प्रदुषक जो जमिनीत किंवा पाण्यात वाहून नेला जातो आणि त्यापासून प्रदूषण होते.
- **(Biomagnification) जैव विस्तृतीकरण :** अशी प्रक्रिया ज्यात बाधीत झालेल्या जंतूंचा संचय होऊन (जड धातू) अन्नसाखळीतील दोन ते तीन पातळ्यांपर्यंत पोहोचून त्यात वाढ होते.

५.११ कार्य

- शहरातील डंपिगयार्डला भेट द्या. तुम्ही पाहिलेल्या कचरा गोळा करणे आणि त्यांची विल्हेवाट लावणे ह्यावर अहवाल लिहा.
- तुम्ही तुमच्या कचऱ्याच्या डब्यात काय टाकता त्यांची नोंद करा.

५.१२ पुढील अध्ययनासाठी संदर्भ

- Basics in Environmental Studies - Dr. Pushpendra.
- Environmental Management, Swapan Deb.
- The Sage handbook of Environment & Society ward Hugh eds.
- Environment and Sustainable Development - Sundar. I.

❖❖❖❖

घटक -३

लोकसंख्या आणि विकासाच्या समस्या

या प्रकरणाचा अभ्यास केल्यानंतर तुम्हाला पुढील घटक समजतील.

घटक रचना :

३.१ उद्दिष्टे
३.२ प्रस्तावना
३.३ विषयाची ओळख
३.४ लोकसंख्येचा विस्फोट
 ३.४.१ लोकसंख्याविषयक संकल्पना
 ३.४.२ जगातील व भारतातील लोकसंख्येचा विस्फोट
३.५ लोकसंख्या स्थित्यंतर प्रतिमान
३.६ लोकसंख्या वाढीचा आकृतीबंध
३.७ अतिरिक्त लोकसंख्येच्या समस्या
३.८ भारतातील लोकसंख्या नियंत्रण उपाययोजना
३.९ लोकसंख्या व पर्यावरण
३.१० पर्यावरण आणि मानवी आरोग्य
३.११ (HDI) मानव विकास निर्देशांक (HUMAN DEVELOPMENT INDEX)
३.१२ आनंदाचा जागतिक निर्देशांक
३.१३ सारांश
३.१४ आपली प्रगती तपासा / स्वाध्याय
३.१५ प्रश्नांची उत्तरे
३.१६ तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ
३.१७ उपक्रम
३.१८ संदर्भ

३.१ उद्दिष्ट्ये

प्रकरणाच्या अभ्यासातून तुम्हाला पुढील घटक समजतील

- पर्यावरणात मानवी साधनसंपत्तीचे महत्त्व.
- पर्याप्त लोकसंख्या (Optimum Population) असण्याची जगाची गरज.

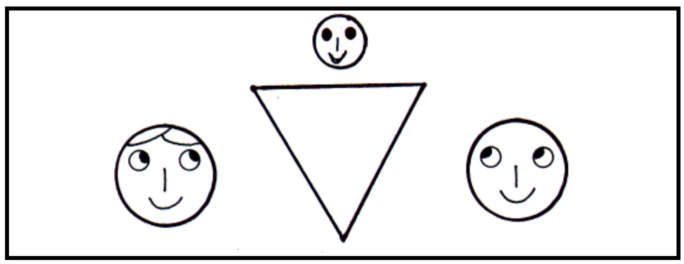
- लोकसंख्येचे फायदे व आव्हाने.
- लोकसंख्या अभ्यासातील नवीन प्रवाह.

३.२ प्रस्तावना

मानवाचे निसर्गातील कार्य समजून घेतल्याशिवाय पर्यावरणाचा अभ्यास अपूर्ण आहे.

लोकसंख्या वाढ वेगाने होत आहे. साधनसंपत्तीचे प्रमाण घटत आहे. त्यामुळे तातडीने लोकसंख्या नियंत्रण करणे अत्यंत आवश्यक आहे.

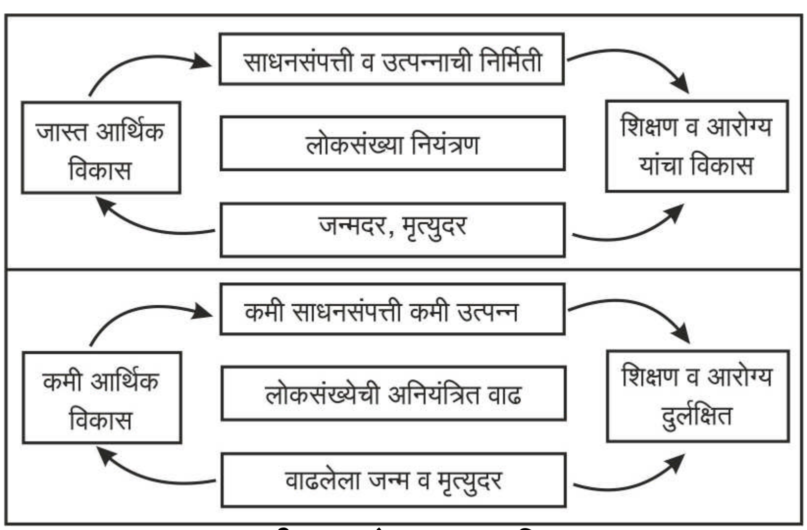
चीनने एक कुटुंब एक मूल हे धोरण राबवून लोकसंख्या वाढीला आळा घालण्याचा प्रयत्न केला. भारतासारखे विकसनशील देश लोकसंख्या नियंत्रणाचे प्रयत्न करीत आहे.



आकृती क्र. ३.१ एक मूल धोरण

लोकसंख्या वाढ आणि विकास एकमेकांशी निगडीत आहेत. आर्थिक विकासामुळे साधनसंपत्ती निर्माण होते. उत्पन्न वाढते व त्याचा उपयोग शिक्षण व आरोग्य सुविधांचा विकास करण्यासाठी होतो. अशा सुधारणा व सामाजिक बदल यामुळे जन्मदर व मृत्युदर कमी होऊ शकतात.

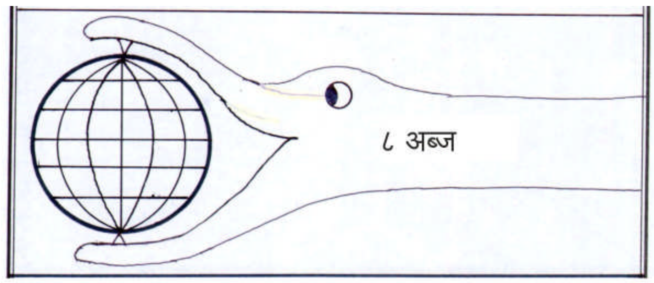
त्याउलट लोकसंख्या वाढीचा दर जास्त असल्यास त्यामुळे उपलब्ध साधनसंपत्तीवरील ताण वाढतो. आर्थिक व सामाजिक विकासात अडथळे निर्माण होतात व त्याचा परिणाम शिक्षण व आरोग्यावर होतो.



आकृती ३.२ लोकसंख्या व विकास

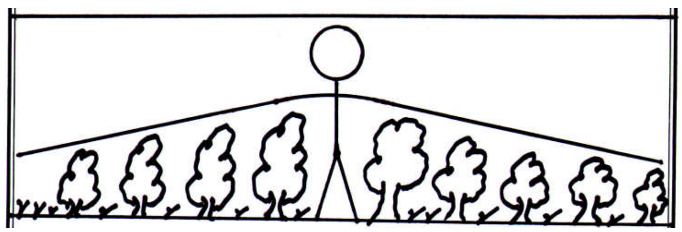
३.३ विषयाची ओळख

लोकसंख्या हा पर्यावरणातील महत्त्वाचा घटक आहे आणि त्याचा सखोल अभ्यास करण्याची गरज आहे, कारण लोकसंख्या / मानव पर्यावरणातील इतर सर्व घटकांवर परिणाम करु शकतो. जगाची व भारताची लोकसंख्या वेगाने वाढत आहे. लवकरच जगाची लोकसंख्या ८,०००,०००,००० पेक्षा जास्त होईल.

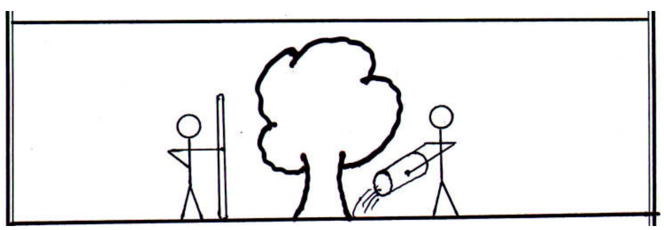


मानवाचा निसर्गाकडे पहाण्याचा दृष्टीकोन साधारणतः तीन प्रकारचा असतो.

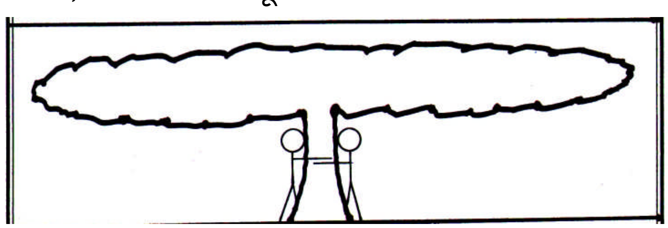
१) **स्वामित्व** - नैसर्गिक साधनसंपत्ती आपलीच मालमत्ता असल्यासारखे हे लोक वागतात.



२) **पालकत्व** - मानव व निसर्ग यामध्ये सुसंवाद आढळतो. निसर्गाचे रक्षण व संवर्धन करण्याची प्रवृत्ती.



३) **प्रेम** - निसर्गावर, जीवनावर मनापासून प्रेम करणारी माणसे.



लोकसंख्या ही राष्ट्रासाठी वरदान किंवा शाप ठरु शकते.

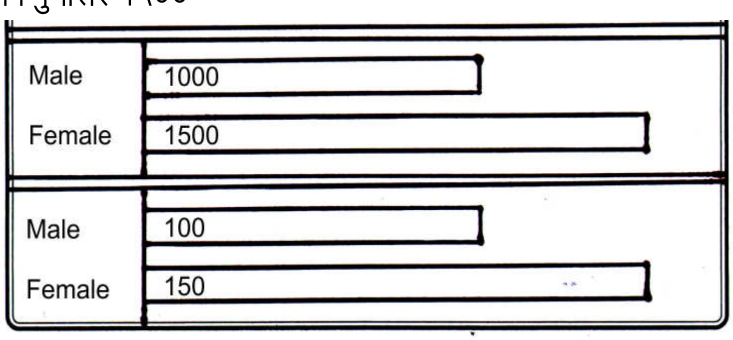
लोकसंख्या - वरदान	लोकसंख्या - शाप
• ग्राहकांची संख्या जास्त • जास्त कामगार • जास्त विविधता • व्यापक राजकीय क्षेत्र • साधनसंपत्तीच्या वापराची जास्त क्षमता	• वैद्यकीय, शैक्षणिक व वाहतूक व्यवस्थेवर अतिरिक्त ताण • विकास कमी घरबांधणी, सांडपाणी व्यवस्था व पिण्याच्या पाण्याच्या अपुऱ्या सोयी • सामाजिक समस्या • आर्थिक मर्यादांमुळे सरकारवर नाराजी

३.४ लोकसंख्येचा विस्फोट

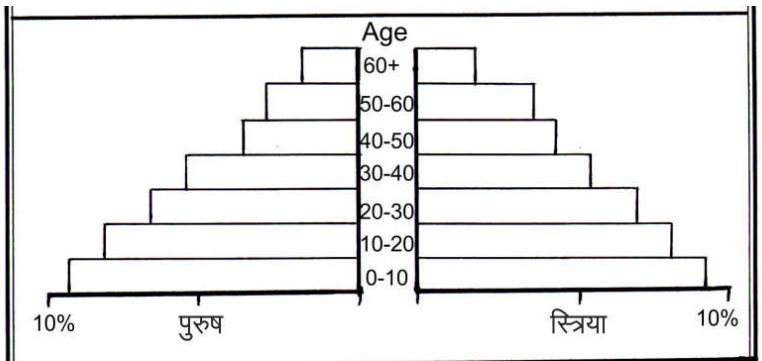
अ) लोकसंख्येशी संबंधित संज्ञा :

- **लोकसंख्याशास्त्र** - एखाद्या ठिकाणी असणारी लोकसंख्या व तिची वैशिष्टे यांचा अभ्यास लोकसंख्याशास्त्रात केला जातो. यामध्ये लोकसंख्येची वाढ, लिंग गुणोत्तर, लोकसंख्येची घनता, साक्षरता दर, लोकसंख्येचे वितरण दारिद्र्य वय व लिंगदर्शक मनोरा अशा लोकसंख्येच्या विविध गुणधर्माचा अभ्यास केला जातो.
- **जनगणना** - देशातील लोकसंख्या वाढीचा अभ्यास करण्यासाठी व देशाच्या नियोजनासाठी व देशाच्या नियोजनासाठी दर दहा वर्षांनी जनगणना केली जाते. १९ व्या शतकाच्या सुरुवातीला ब्रिटिशांनी भारतात जनगणना सुरु केली.
- **लिंग गुणोत्तर** - दर हजार पुरुषांच्या तुलनेत स्त्रियांची संख्या (समजा एका खेड्यात १०० पुरुष व १५० महिला आहेत तर त्या खेड्याचे लिंग-गुणोत्तर १५०० असेल
  ∴ १०० पुरुष - १५० महिला
  ∴ १००० पुरुष - १५०० महिला
  त्यामुळे लिंग - गुणोत्तर १५००)

लिंग गुणोत्तर १५००

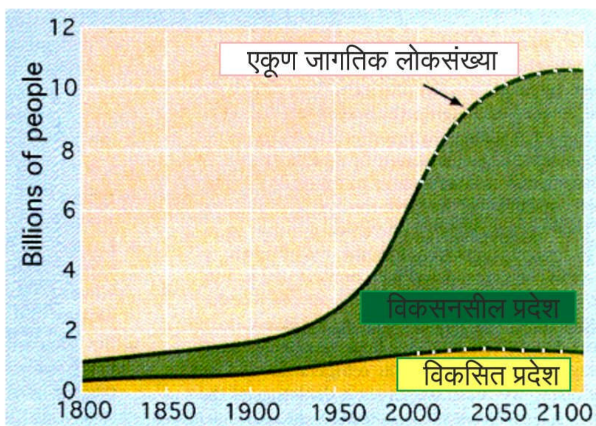


- **साक्षरता** - लिहिता वाचता येण्याची क्षमता. साक्षरता दर म्हणजे एकूण लोकसंख्येपैकी साक्षर लोकसंख्या.
- **लोकसंख्येची घनता** - दर चौरस कि.मी. क्षेत्रात आढळणारी लोकसंख्या
- **वय व लिंगदर्शक मनोरा** - या आकृतीमध्ये विविध वयोगटातील स्त्री-पुरुषांची संख्या दर्शविली जाते.



वय व लिंगदर्शक मनोरा

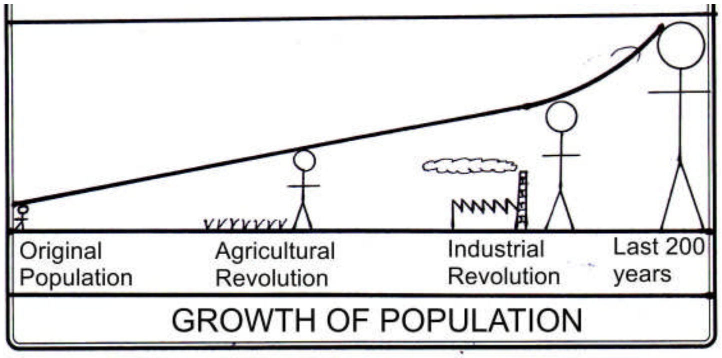
ब) लोकसंख्येचा विस्फोट -



जागतिक लोकसंख्येच्या वितरणात विविधता आढळते. स्त्रियांच्या वेळी (इसवी सन सुरु झाला तेव्हा) जगाची लोकसंख्या केवळ २०० ते ३०० दशलक्ष होती.

गेल्या दहा हजार वर्षात दोन टप्प्यात लोकसंख्या वेगाने वाढली - शेतीचा शोध (शेतीची क्रांती) व औद्योगिक क्रांती.

गेल्या दोन शतकात लोकसंख्या दुप्पट झाली. त्यामुळे लोकसंख्या आलेखाचा उतार तीव्र (उभा) झालेला आढळतो. जगाची लोकसंख्या ८ अब्जांपेक्षा जास्त वाढेल असा अंदाज आहे.



लोकसंख्या वाढ व लोकसंख्येच्या विस्फोटाची कारणे.

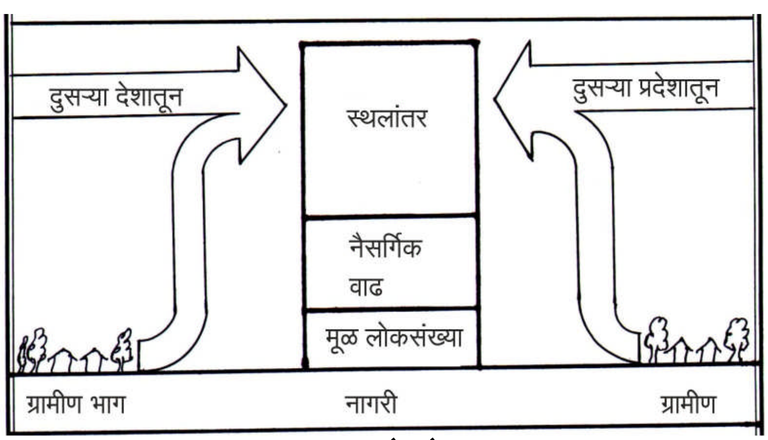
१) **दारिद्र्य** - हे लोकसंख्यावाढीचे प्रमुख कारण आहे. गरीबांच्या घरात मुलांची संख्या जास्त असते कारण या मुलांमुळे / घरातील जास्त व्यक्तीमुळे काम करणाऱ्या / नोकरी करणाऱ्या व्यक्तींचे प्रमाण जास्त होते.

२) **अशिक्षितता** - लोकसंख्या नियंत्रणाचे कार्य सुशिक्षितांमध्ये अधिक वेगाने व चांगले होते. अशिक्षित लोकांना बऱ्याच गोष्टींची जाणीव नसते व त्यामुळे लोकसंख्या वाढीस हातभार लागतो.

३) **बालमृत्यू** - अपुऱ्या वैद्यकीय सुविधांमुळे गरीबांमध्ये बालमृत्यूचे प्रमाण जास्त असते. थोडी तरी मुले जगावीत या इच्छेने गरीबांकडे मुलांची संख्या जास्त असते.

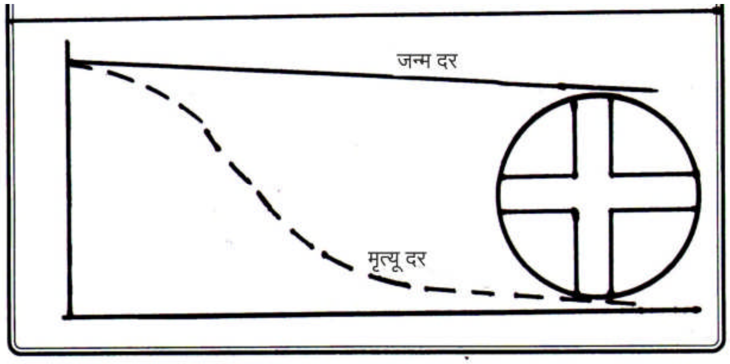
४) **सामाजिक चालीरीती**– बालविवाह, स्त्रियांची अवहेलना, मुलांना महत्त्व व प्राधान्य, भ्रूण हत्या अशा सामाजिक घटकांचा परिणाम लोकसंख्या वाढीवर होतो.

५) **स्थलांतर** - स्थलांतरामुळे प्रदेशाची लोकसंख्या वाढते. स्थलांतरात लोक एका प्रदेशातून दुसऱ्या प्रदेशात जातात. ते ज्या प्रदेशात जातात तेथील लोकसंख्या वाढते.



३.११ स्थलांतरामुळे लोकसंख्या वाढ

६) वैद्यकीय सुविधा - वैद्यकीय सुविधांमुळे मृत्युदर कमी झाला. औषधोपचार चांगले मिळाल्यामुळे आर्युमर्यादा वाढली. बालमृत्यू दरात घट झाली. त्यामुळे लोकसंख्या वाढ झाली.



३.१२ वैद्यकीय सुविधांमध्ये सुधारणा

३.५ लोकसंख्या स्थित्यंतर प्रतिमान

जगातील सर्व देश विकासाच्या वेगवेगळ्या टप्प्यांवर आहेत. हे टप्पे सामाजिक शास्त्रज्ञांनी काही ठराविक निकषांच्या आधारे ठरविले आहेत. श्री. थॉमसन (W.S. Thompson 1929) व फ्रँक नेटिस्टीम (Frank Notestein 1945) यांचे लोकसंख्या स्थित्यंतराचे प्रतिमान जास्त लोकप्रिय आहे. युरोप, अमेरिका व ऑस्ट्रेलियातील जन्म व मृत्यू दरांवर, त्यातील चढ-उतार कल यावर हे प्रतिमान आधारित आहे. या प्रतिमानाच्या आधारे जगातील सर्व देशांचा अभ्यास करुन त्यावरुन ते देश विकासाच्या कोणत्या टप्प्यांवर आहेत हे ठरविले जाते. या प्रतिमानात शेतीवर आधारित अर्थव्यवस्थेपासून आधुनिक नागरी समाजापर्यंत सर्वांचाच विचार केला आहे.

- कोणताही समाज अविकसित स्थितीतून विकसित स्थितीकडे जातो व हे लोकसंस्थेच्या अभ्यासातून या प्रतिमानाच्या आधारे ठरविता येते.

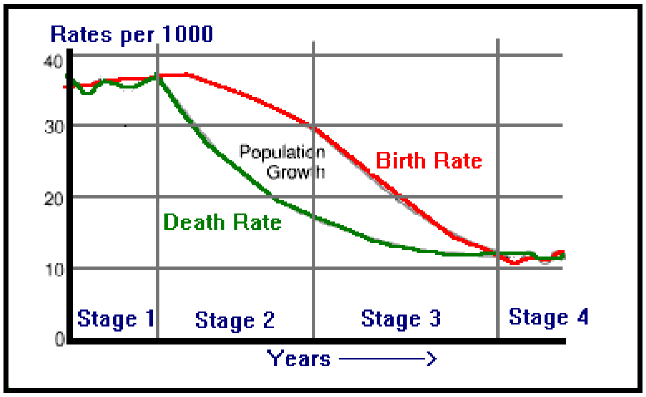
या प्रतिमानात तीन टप्पे आहेत.

टप्पा १ - या टप्प्यातील देश अविकसित असून प्रामुख्याने उदरनिर्वाहक प्रकारची शेती करतात. जन्म दर व मृत्यू दर दोन्ही जास्त असतात. वैद्यकीय सुविधा अपुऱ्या असतात. लोक गरीब असतात. पोटापुरते उत्पादन मिळते. औद्योगिक विकास नसतो. शिक्षण तसेच सर्वसाधारण सुविधा कमी / अविकसित असतात.

टप्पा २ - या टप्प्यात जन्म दर जास्त असतो पण मृत्यू दर कमी झालेला आढळतो. (जगातील बरेच अविकसित देश या गटात येतात) या टप्प्याला लोकसंख्येचा विस्फोट असेही संबोधले जाते.

चांगल्या वैद्यकीय सुविधांचा विकास झाल्यामुळे मृत्यूदर कमी झालेला आढळतो. शैक्षणिक सुविधा वाढल्याचा फायदा होतो. मृत्यूदर कमी होण्यास हातभार लागतो.

टप्पा ३ - प्रतिमानाच्या या टप्प्यात जन्म व मृत्यू दर दोन्ही कमी झालेले आढळतात. सर्व विकसनशील देशांमध्ये ही स्थिती आढळते.

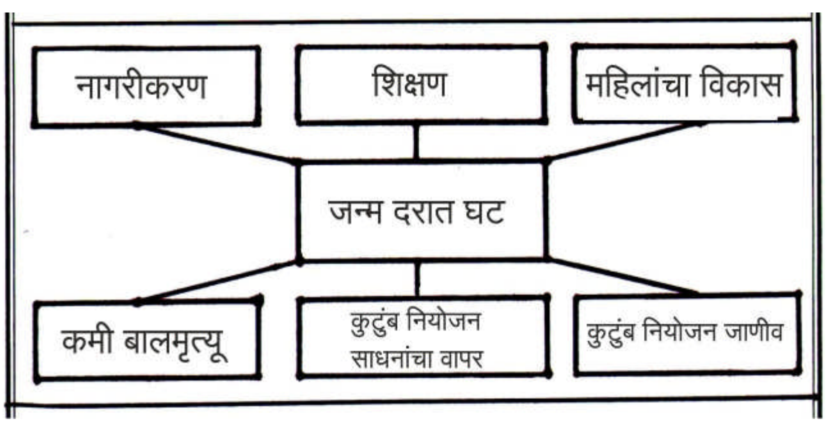


आकृती ३.१३ लोकसंख्या स्थित्यंतराचे प्रतिमान

३.६ लोकसंख्या वाढीचा आकृतीबंध

- १६०७ साली जगाची लोकसंख्या १.६ अब्ज होती.
- १९६० साली ती ३ अब्ज झाली.
- १९८७ साली ती ५ अब्ज झाली.
- १९९९ साली ती ६ अब्ज झाली.

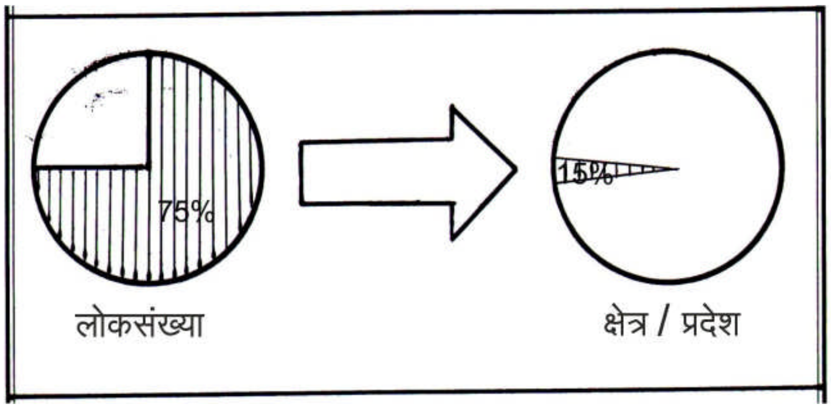
गेल्या काही वर्षांमध्ये जन्म दरात मोठ्या प्रमाणावर घट झाली. त्याची कारणे पुढीलप्रमाणे आहेत.



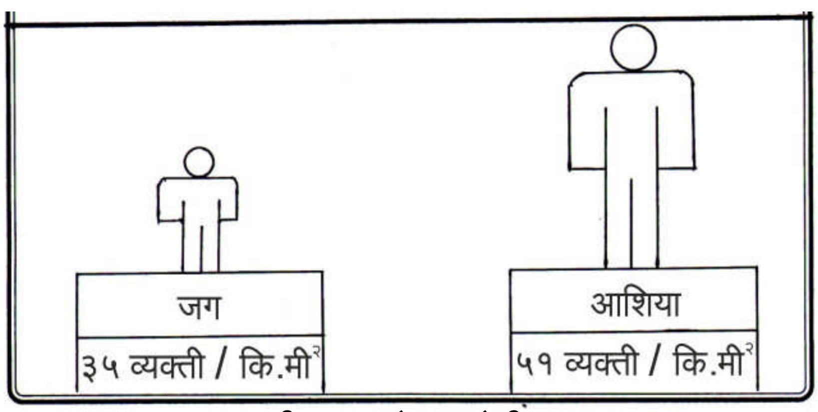
अ) नागरीकरण
ब) उंचावलेला शैक्षणिक दर्जा
क) महिलांमध्ये रोजगाराचे वाढते प्रमाण
ड) बाल मृत्यू दरात घट
इ) कुटुंब नियोजनाची जाणीव
फ) कुटुंब नियोजन साधनांची उपलब्धता त्यामुळे जन्म दर कमी ठेवणे शक्य होते.

काही देशात HIV एड्स सारख्या रोगांमुळे मृत्यूदर वाढल्यामुळे (उदा. आफ्रिकेतील बरेच देश) लोकसंख्या वाढीचे प्रमाण कमी असते.

- वरील सर्व कारणांमुळे नव्वदीच्या दशकांत (१९९०) जागतिक लोकसंख्या वाढीच्या प्रमाणात घट झालेली आढळते.
- सुमारे ९५% लोकसंख्येची वाढ ही विकसनशील देशांमध्ये झालेली आढळते.
- जगातील लोकसंख्येचे वितरण अत्यंत असमान आहे. जगातील सुमारे ७५% लोक हे १५% पेक्षा कमी जागेत सामावले आहेत. तर उरलेले २५% लोक इतर जागेत (८५%) आहेत.



- जगातील लोकसंख्येची घनता सुमारे ३५ व्यक्ती दर चौरस कि.मी आहे. पण आशियामध्ये लोकसंख्येची घनता ७१ व्यक्ती दर चौ.कि.मी. मध्ये आढळतात. हा फरक प्राकृतिक रचना, आर्थिक घटक व सर्वसाधारण विकास यामुळे होतो.



आकृती ३.१६ लोकसंख्येची घनता

३.७ अतिरिक्त लोकसंख्येच्या समस्या

लोकसंख्या वाढ झाली की पर्यावरणाचा वापर वाढतो व त्यामुळे हवा, पाणी यांच्या प्रदूषणात वाढ होते. अन्नाची गरज वाढते व त्यामुळे शेतीतील उत्पादन वाढविल्यावर भर दिला जातो. त्यामुळे जमिनीचा अतिरिक्त वापर होतो, अतिरिक्त जलसिंचनामुळे शेतजमीन खराब होते.

सर्व प्रकारच्या साधनसंपत्तीचा वापर वाढतो. त्यावर ताण येतो. अपुरी घरे, घरांची दाटी, वाहतूक कोंडी व इतर समस्या.

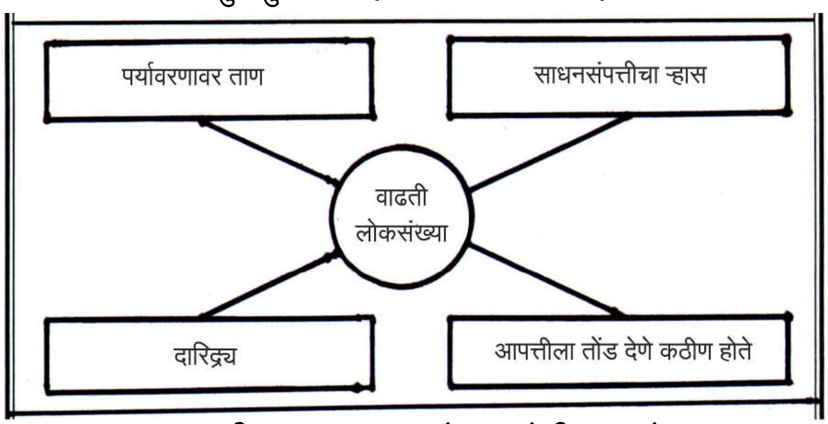
वाढते नागरीकरण व ग्रामीण भागाकडून शहरांकडे होणारे स्थलांतर यामुळे शहरांमध्ये लोकसंख्येची दाटी होते.

सांडपाण्याचा योग्य निचरा न होणे, अपुऱ्या सुविधा व आरोग्यास अपायकारक परीसर यामुळे शहरातील लोकांच्या आरोग्यावर परिणाम होतो.

ग्रामीण भागात बेकारी व जमिनीचा कस कमी होणे अशा समस्या असतात.

पुरेसे अन्न मिळत नाही अशा ठिकाणी कुपोषण व उपासमार आढळते. या सर्वांमुळे बेकारी, व गुन्ह्यांचे प्रमाण वाढते.

वाढत्या लोकसंख्येमुळे पुढील आव्हाने / समस्या निर्माण होतात.



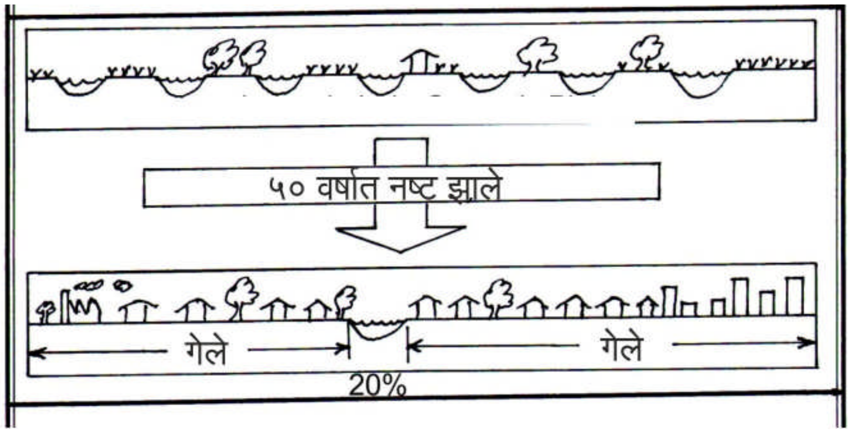
आकृती ३.१७ वाढत्या लोकसंख्येची आव्हाने

- पर्यावरणावर ताण
- साधनसंपत्तीचा ऱ्हास, साधनसंपत्ती कमी झाल्यामुळे तुटवडा.
- दारिद्र्य
- आपत्तीला तोंड देण्यास असमर्थ

लोकसंख्या वाढीचा कल व आव्हाने या नियोजन मंडळाने प्रकाशित केलेल्या अहवालात भारतातील जास्त लोकसंख्येचे प्रतिकूल परिणाम सांगितले आहेत.

१) वनांवर प्रचंड ताण - वनसंपत्ती अपुरी - भारतात दरडोई बायोमास केवळ ८ टन आहे तर जगात हेच प्रमाण सरासरी दरडोई ८२ टन आहे.
२) विविध प्रजातींच्या विविधतेवर परिणाम
३) भूमी उपयोजनात बदल.

शेतीची पाणथळ जमीन घरांसाठी, कारखान्यांसाठी वापरली जाते. गंगेच्या पूर मैदानी प्रदेशातील सुमारे ७० ते ८० टक्के गोड्या पाण्यांचे दलदलीचे प्रदेश, तळी गेल्या ५० वर्षात नष्ट झाली त्या जागेवर दुसरेच भूमीउपयोजन झाले.



४) व्यापारी उपयोग व जळावू लाकडांसाठी उष्णकटीबंधातील वने व तिवराच्या वनांची मोठ्या प्रमाणावर तोड केली जाते.
५) पाळीव प्राण्यांनी गवत खाऊन फस्त केल्यामुळे डोंगर, भूप्रदेश उघडे पडले.
६) वन्य जीवांची तस्करी व अवैद्य वृक्षतोड यामुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास होत आहे.
७) शेतीच्या क्षेत्रात वाढ झाली. रासायनिक खते, कीटकनाशके यांचा वापर वाढला, मृदेची धूप, मृदेचे क्षारीकरण, पाण्याचा निचरा न होतो अशा अनेक कारणांमुळे धान्य उत्पादन घटले.
८) रस्ते, लोहमार्ग यांच्या बांधकामांमुळे पर्यावरणाचा ऱ्हास झाला. खाणकाम व साधनसंपत्तीचा अनिर्बंध वापर वाढला.
९) शहरातील सांडपाणी, रासायनिक खते, औद्योगिक त्याज्य घटक यामुळे जल परिसंस्था दूषित झाली.
१०) अतिरिक्त मासेमारी व हायस्मिथ सारख्या पाणवनस्पतींची जलाशयातील वाढ यामुळे माशांचे प्रमाण कमी झाले.
११) थोड्या प्रमाणातील सांडपाणी नदी सामावून घेऊ शकते, नैसर्गिक प्रक्रियेमुळे त्याचे प्रदूषण होत नाही पण जास्त प्रमाणावर सांडपाणी आल्यामुळे नद्या प्रदूषित झाल्या.
१२) भूमीगत पाण्याचा उपसा जास्त झाल्यामुळे भूमीगत पाण्याची जलपातळी खाली गेली व आर्सेनिक किंवा फ्लुओराईड युक्त पाणी वापरात आल्याने आरोग्याच्या समस्या निर्माण झाल्या.
१३) पर्यटनामुळे नैसर्गिक परिसंस्थेचा ऱ्हास झाला, प्रदूषण वाढले.

३.८ भारतातील लोकसंख्या नियंत्रणाचे उपाय

भारतातील लोकसंख्या नियोजन / नियंत्रणाला मर्यादित यश मिळाले आहे. जागतिक लोकसंख्येत भारताचा क्रमांक दुसरा आहे. वाढती लोकसंख्या नियंत्रणात आणण्यासाठी तातडीची उपाययोजना आवश्यक आहे.

भारताच्या लोकसंख्या धोरणातील महत्त्वाचे टप्पे

- १९४६ - भोरे समितीचा अहवाल
- १९५२ - कुटुंब नियोजन कार्यक्रम सुरु झाला.
- १९७६ - राष्ट्रीय धोरण
- १९७७ - कुटुंब कल्याण योजना
- १९९१ - करुणाकरन समिती (NDC)
- १९९३ - करुणाकरन समितीचा अहवाल स्वीकारण (NPP)
- १९९४ - लोकसंख्या धोरणावर स्वामीनाथन समितीचा अहवाल
- १९९८-९९ - धोरणावर मते / अभिप्राय मागवले.
- २००० - नवीन राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरण स्वीकारले.

राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरण - २०००

भारताची लोकसंख्या नियंत्रणात ठेवण्यासाठी राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरण तयार करण्यात आले. त्यातील महत्त्वाचे घटक पुढीलप्रमाणे आहेत.

१. प्रजनन व बालकांचे आरोग्य यासाठी मूलभूत सुविधा उपलब्ध करणे.
२. वयाच्या १४ वर्षापर्यंत शालेय शिक्षण
३. बालमृत्यूदरात घट करणे (३० बालमृत्यू / १०० जन्म पेक्षा प्रमाण कमी ठेवणे)
४. बाळंतपणातील मृत्यूचे प्रमाण १००/१००००० पेक्षा कमी ठेवणे.
५. सर्वप्रकारच्या आजारांपासून बालकांचे संरक्षण - लसीकरण
६. सुमारे ८०% पेक्षा जास्त बाळंतपणे दवाखान्यात प्रशिक्षित आया / नर्स कडून करणे.
७. कुटुंबनियोजनाबाबत मार्गदर्शन, साधनांची उपलब्धता.
८. जन्म, मृत्यू व विवाह यांची १००% सर्वांसाठी नोंदणी अत्यावश्यक.
९. एड्स व इतर सांसर्गिक रोगांवर उपचार.
१०. छोट्या कुटुंबांना प्राधान्य.
११. राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरण २००० लोकप्रिय करणे.

राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरणाची उद्दिष्टे :

अ) दीर्घकालीन - २०४५ पर्यंत स्थिर लोकसंख्या सामाजिक व पर्यावरणीय विकासाबरोबरच चिरंतन आर्थिक विकास
ब) मध्यकालीन - राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरणाची उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी विविध उपाय योजना.
क) अल्पकालीन - आरोग्याची काळजी व वैद्यकीय गरजांची पूर्तता.

राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरणाची वैशिष्टे - २००० :

दीर्घ - २०४५ पर्यंत स्थिर लोकसंख्या
मध्यम - उपाययोजना
अल्प - वैद्यकीय गरजा व आरोग्याची काळजी

राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरणाचे मूल्यमापन :

हे धोरण अंमलात येऊन दोन दशके झाली तरी त्याला मिळणारा प्रतिसाद अल्प आहे. त्याची कारणे.

- दारिद्र्य
- अज्ञान
- धार्मिक बाबी
- इच्छाशक्तीचा अभाव / प्रोत्साहनाचा अभाव
- महिलांचा समाजातील खालचा दर्जा
- अयोग्य अंमलबजावणी
- ऐच्छिक असल्यामुळे यश मिळण्यास वेळ लागत आहे.

राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरणामुळे हे स्पष्ट झाले आहे की सरकारला लोकसंख्या कमी करायची आहे. शिक्षणात सुधारणा होत आहे. शिक्षणाचा हक्क, मुलींना मोफत शिक्षण, दुपारचे जेवण, प्रसूतीपूर्व व नंतर मातांची काळजी अशा अनेक चांगल्या गोष्टी होत आहेत.

३.९ लोकसंख्या आणि पर्यावरण

सर्वसामान्यांची शोकांतिका (Tragedy of Commons) या गैरेट हार्डीन यांच्या निबंधात प्रत्येक परिसंस्थेची लोकसंख्येचे पोषण करण्याची ठराविक मर्यादा असते यावर भर दिला आहे. ही मर्यादा त्या ठिकाणी असणारी साधनसंपत्ती व त्यावर अवलंबून असणारी लोकसंख्या यावर आधारित आहे. स्थलांतरामुळे लोकसंख्या वाढते, पंरतु ठराविक मर्यादेपलिकडे गेल्यास पर्यावरणावरचा ताण वाढतो. हा ताण न वाढता कोणत्या पर्यावरणात किती लोक राहू शकतात हे 'धारण क्षमता' (Carrying Capacity) या संकल्पनेद्वारे व्यक्त केले जाते.

लोकसंख्येचा अभ्यास पुढील कारणांसाठी महत्त्वाचा आहे.

१. मानव हा पर्यावरणाचा अविभाज्य घटक आहे.
२. मानव हा साधनसंपत्तीचा उत्पादक व उपभोक्त्या अशा दुहेरी भूमिकेत असतो.
३. सुरुवातीच्या काळात मानव निसर्गावर अवलंबून असतो नंतर तो निसर्गावर स्वामित्व गाजवतो.
४. पर्यावरणाशी सुसंवादी धोरण स्वीकारणे.

साधनसंपत्तीची निर्मिती व बदल मानव करतो वह ा बदल मानव तीन आर्थिक व्यवसायांतून करतो.

१. प्राथमिक व्यवसाय - शेती, मासेमारी इ.
२. द्वितीयक व्यवसाय - उद्योगधंदे
३. तृतियक व्यवसाय - सेवा उद्योग

३.१० पर्यावरण व मानवाचे आरोग्य

मानवाचे आरोग्य व पर्यावरण यांच्यामधील संबंध लक्षणीय आहेत.

जास्त लोकसंख्या वाढली तर आरोग्याच्या समस्या निर्माण होतात. लोकसंख्येची दाटी झाली की वस्तुंचा तुटवडा निर्माण होतो. वैद्यकीय व इतर सुविधांचे वितरण असमान होते. लोकसंख्या वाढीचा वेग लक्षात घेऊन समाजाचे आरोग्य व वैद्यकीय सुविधांचे नियोजन केले जाते. लोकसंख्येचे वयोगट, स्थलांतर, ग्रामीण-नागरी स्थलांतर यात बदल झाले तर त्या प्रदेशातील आरोग्याच्या कार्यक्रमात बदल करावे लागतात. विकसित देशांत वयस्कर लोकांच्या आरोग्य सुविधांवर प्राधान्याने लक्ष दिले जाते. पर्यावरणीय आरोग्य (WHO) (जागतिक आरोग्य संस्था) ने मांडलेल्या संकल्पनेत मानवाच्या आरोग्यासंबंधीचे विविध घटक विचारात घेतले आहेत. उदा. जीवनाची गुणवत्ता ही पर्यावरणातील प्राकृतिक, रासायनिक, जैविक, सामाजिक व मानसशास्त्रीय घटकांशी संबंधित असते. तसेच मानवाच्या आरोग्यावर प्रतिकूल परिणाम करणाऱ्या घटकांचाही विचार केला जातो.

आपले पर्यावरण आरोग्यावर विविध प्रकारे परिणाम करते.

- हवामान व दैनंदिन हवा यांचा मानवी आरोग्यावर परिणाम होतो.
- चांगले अन्न, सुरक्षित पिण्याचे पाणी व पुरेसा निवारा असेल तर सार्वजनिक आरोग्य चांगले रहाते.
- दरवर्षी वादळे, पूर अशा नैसर्गिक आपत्तीमुळे अनेक लोक मरतात. पावसाळ्यात मलेरीया व पाण्यावाटे पसरणाऱ्या रोगांचा फैलाव होतो.
- अन्नाचा तुटवडा व त्यामुळे निर्माण होणारी टंचाई, दारिद्र्य.
- आजारांचा फैलाव

जागतिक आरोग्य संघटनेने (WHO) आरोग्यावर होणाऱ्या परिणामांचे मूल्यांकन (Health Impact Assessment (HIA)) करताना विविध पद्धती व साधनांचा वापर करुन लोकांच्या आरोग्यावर काय परिणाम होऊ शकतो व त्याची तीव्रता किती वाढू शकते, याची प्रक्रिया निश्चित केली आहे. आजारांचे प्रकार पुढील प्रमाणे आहे.

१. सांसर्गिक आजार (Infectious Diseases) : हे आजार निरोगी व्यक्ती आजारी व्यक्तीच्या संपर्कात आल्यामुळे फैलावतात. उदा. T.B.
२. कीटक / प्राणी यांच्यामार्फत फैलावणारे आजार, उंदीर, डांस यांच्यामुळे लेप्टोसायरोसिस, मलेरिया असे आजार होतात.
३. पाण्यावाटे पसरणारे आजार - दूषित पाण्यामुळे कॉलरासारखे आजार पसरतात.
४. विषाणूंमार्फत पसरणारे आजार - विषाणूंमुळे फ्लू (ताप) होतो. करोना विषाणूमुळेही जगभर मोठ्या प्रमाणावर लोक आजारी पडले.

लसीकरण - जगातून पिवळा ताप (Yellow Fever) देवी यासारखे आजार हद्यपार झाले आहेत. पोलिओ खूप कमी झाला आहे. त्यासाठी वारंवार लसीकरण करणे व प्रतिबंधात्मक

उपाययोजना करणे आवश्यक आहे. दाट लोकवस्तीच्या प्रदेशात अधिक काळजी घ्यावी लागते व लोकांमध्ये जनजागृती करुन योग्य औषधांचा वापर करुन आजारांवर नियंत्रण मिळविता येते.

३.११ मानव विकास निर्देशांक (HDI) (HUMAN DEVELOPMENT INDEX)

देशाच्या विकासाचा हा निर्देशांक UNDP ने अंमलात आणला. प्रा. अमर्त्य सेन, लॉर्ड मेघनाद देसाई व डॉ. मक्बूल हक यांच्या एकत्रित प्रयत्नांतून हा निर्देशांक तयार केला आहे. सर्वांची सामाजिक गुणवत्ता चांगली रहावी हाच याचा मुख्य उद्देश आहे.

HDI पुढील तीन निकषांच्या आधारे ठरविला जातो.

१. आर्युमर्यादा
२. साक्षरता
३. दर डोई उत्पन्न चांगल्या रहाणीमानासाठी मानव विकास निर्देशांक (HDI) हा एखाद्या भागातील लोकांचे आरोग्यपूर्ण दीर्घायुष्य, त्यांची साक्षरता / शिक्षण व रहाणीमानाचा दर्जा (Standard of Living) यावरुन ठरविला जातो.

१) आर्युमर्यादा - जन्माच्या वेळी असणारा जन्मदर / मृत्यूदर, आर्युमर्यादा.

२) साक्षरता - वयाची २५ वर्षे पूर्ण झालेल्या प्रौढांचे शिक्षण व शाळेतील मुलांची शिक्षणाची अपेक्षित वर्षे.

३) चांगले रहाणीमान - दरडोई राष्ट्रीय उत्पन्न यासाठी विचार घेतले जाते.

इ.स. १९९५ मध्ये लैंगिक समानतेसाठी लिंग आधारित विकास निर्देशांक Gender Development Index (GDI) विकसित करण्यात आला. तसेच याच काळात Gender Empowerment Measure (GEM) हा निर्देशांकही संयुक्त राष्ट्र संघटनेच्या मानव (UNDP) विकास अहवालात अंर्तभूत करण्यात आला.

इ.स. २०१० मध्ये लैंगिक असमानता निर्देशांक (Gender Inequality Index (GII) हा निर्देशांक लैंगिक विषमतेमध्ये मोजमाप करण्यासाठी विकसित करण्यात आला. याचा अंतर्भाव UNDP च्या मानव विकास अहवालात (२० वी आवृत्ती) केला आहे.

देशाचे नाव	HDI **क्रम (२०१५)**	**निर्देशांक**
नॉर्वे	१	०.९४
ऑस्ट्रेलिया	२	०.९३
स्विझरलँड	३	०.९३
भारत	१३१	०.६२

भारताचा समावेश जगातील मध्यम विकसित देशांमध्ये होतो.

उत्तर व पश्चिम युरोपातील देश - नॉर्वे, स्वीडन, आईसलँड, ऑस्ट्रिया, नेदरलँड, बेल्जियम, डेन्मार्क, आर्यलँड व इंग्लंड हे देश तसेच संयुक्त संस्थाने, कॅनडा व जपान हे देश रहाणीमानाच्या दृष्टीने उत्तम मानले जातात.

निगर, सिरिया लिओने, माली, बुर्किना पासो, बुरोंडी व मोझोबिक हे देश रहाणीमानाच्या दृष्टीने निकृष्ट मानले जातात.

भारतात केरळ (०.६२५) व पंजाब (०.५६९) ही राज्ये रहाणीमानाच्या दृष्टीने उत्तम मानली आहेत तर बिहार (०.४४७) व छत्तीसगड (०.४४९) ही राज्ये निकृष्ट मानली आहेत. महाराष्ट्राचा निर्देशांक (०.५४९) आहे.

३.१२ आनंदाचा जागतिक निर्देशांक (WORLD HAPPINESS INDEX)

आनंदाचा जागतिक निर्देशांकाची संकल्पना इ.स. २०१२ साली मांडण्यात आली व त्यावर आधारित अहवाल (The World Happiness Report, 2017) हा २०१७ साली तयार करण्यात आला. यात जगातील सुमारे १५५ देशांचा आनंदी असण्याचा क्रम लावला आहे. भारताचा क्रमांक १२२ वा आहे.

सरकारी योजनांचा मुख्य उद्देश त्या देशातील लोकांसाठी कल्याणकारी योजना निर्माण करुन लोकांचे आयुष्य सुखी व आनंदी करण्याकडे असतो. फेब्रुवारी २०१७ मध्ये अरब देशात UAE जागतिक आनंदाचा निकष ठरविण्यासाठी बैठक झाली. त्यानंतर मार्च २०, २०१७ ला जागतिक आनंदाचा अहवाल (World Happiness Report) तयार करण्यात आला. २०१६ साली चौथ्या क्रमांकावर असणाऱ्या 'नॉर्वे' देशाचा क्रमांक त्या वर्षी पहिला आला. त्यानंतर डेन्मार्क, आईसलँड व स्विट्झरलँड हे देश होते. जगातील विकसित देश हे अधिक प्रमाणात (८०%) आनंदी आहेत. त्यांच्यातील तफावत ही उत्पन्नामुळे नसून मानसिक व शारीरिक आरोग्य व व्यक्तिगत संबंधामुळे आहे. मानसिक ताण हाच मोठा अडथळा आहे.

गरीब देशात उत्पन्नातील फरक महत्त्वाचा ठरतो. त्या देशांतही लोकांना मानसिक ताण जाणवतो.

३.१३ सारांश

पर्यावरणाच्या अभ्यासात लोकसंख्येचा अभ्यास महत्त्वाचा आहे. सुरुवातीच्या काळअत मानव पर्यावरणावर अवलंबून होता पण तंत्रज्ञानाच्या विकासामुळे मानवाने नैसर्गिक शक्तींना आपल्या ताब्यात आणले.

सुरुवातीला शेतीवर अवलंबून असणाऱ्या माणसाने प्रगती केली. शहरे, उद्योगधंदे विकसित झाले व त्यामुळे पर्यावरणाच्या ऱ्हासाला सुरुवात झाली. अतिरिक्त लोकसंख्या हा विकासातला अडथळा ठरतो तसेच न्यूनतम लोकसंख्या ही सुद्धा विकासाला अडथळा ठरते

कारण पुरेशी मानवी शक्ती उपलब्ध नसते. त्यामुळे चिरंतन विकासाची सूत्रे अंगीकारुन मानवाने आपल्या जीवनाची गुणवत्ता उत्तम ठेवण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे.

३.१४ तुमची प्रगती तपासा

१) चूक की बरोबर

अ) भारताचा जागतिक आनंदाचा निर्देशांक १०५ आहे.
ब) सध्या जगाची लोकसंख्या ८ अब्ज आहे.
क) भारत हा DTM च्या (लोकसंख्या स्थित्यंतर प्रतिमान) पहिल्या टप्प्यात आहे.
ड) भारतात लोकसंख्या नियंत्रणासाठी ठराविक धोरण नाही.
इ) जनगणना दर ५ वर्षांनी केली जाते.

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) जागतिक आनंदाचा निर्देशांकात भारताचा क्रमांक ————– आहे.
ब) ————– HDI हा चा घटक आहे.
क) भारतात सर्वात जास्त HDI ————– राज्याचा आहे.
ड) MDG चा अर्थ —————- आहे.
इ) NPP चा अर्थ —————- आहे.

३) बहुपर्यायी प्रश्न :

अ) Carrying Capacity ही संकल्पना —————- यांनी मांडली.
१) माल्थस २) गॅरेट हार्डिन ३) ओडम ४) झिमरमन

ब) DTM ला टप्पे —————— आहेत.
१) एक २) दोन ३) तीन ४) चार

क) ——————- या काळात मानवी लोकसंख्या वेगाने वाढली.
१) Paleolithic २) Neolithic
३) औद्योगिक क्रांती ४) वरीलपैकी कोणताही पर्याय नाही

ड) ————— या खंडात जास्त जागतिक लोकसंख्या एकवटली आहे.
१) आशिया २) आफ्रिका ३) युरोप ४) ऑस्ट्रेलिया

३.१५ उत्तरे

१) चूक की बरोबर

अ) चूक ब) चूक क) चूक ड) चूक इ) चूक

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) १२२ ब) दीर्घायुष्य क) केरळ ड) किमान विकास ध्येय / उद्दिष्ट
इ) राष्ट्रीय लोकसंख्या धोरण

३) बहुपर्यायी प्रश्न

अ) २ ब) ३ क) ३ ड) १ इ) १

३.१६ तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ

जनगणना (Census) दर दहा वर्षांनी देशात होणारी लोकांची गणना GII - Gender Inequality Index

२०१० साली प्रकाशित झालेल्या संयुक्त राष्ट्र संघटनेच्या Human Development Report मध्ये लिंग भेदभाव कसा आहे हे दर्शविणारा हा निर्देशांक आहे.

३.१७ कृती / उपक्रम

तुमच्या मित्रांसाठी प्रश्नावली तयार करा त्यात पुढील घटकांचा अंतर्भाव करा.

१) त्यांच्या कुटुंबाची साक्षरतेची पातळी.
२) मुलींच्या शिक्षणाबाबतची जागृती
३) RTE

३.१८ संदर्भ

- Basics in Environmental Studies - Dr. Pushpendra.
- Environmental Management, Swapan Deb.
- Human Geography - Majid Hussain
- World Development Report
- Census of India, 2011

❖❖❖❖

घटक -४

नागरीकरण व पर्यावरण

या प्रकरणाचा अभ्यास केल्यावर पुढील घटक तुम्हाला समजतील.

घटक रचना :

४.१ उद्दिष्टे
४.२ प्रस्तावना
४.३ विषयाची ओळख
४.४ नागरीकरणाची संकल्पना
अ) व्याख्या
ब) भारतातील नागरीकरणाचा कल
क) नागरीकरणाची कारणे
४.५ स्थलांतराची समस्या व नागरी पर्यावरण
४.५.१ स्थलांतराची व्याख्या
४.५.२ स्थलांतराचे प्रकार
४.५.३ नागरीकरणाचे परिणाम
अ) बदलते भूमीउपयोजन
ब) गर्दी आणि नागरी साधनसंपत्तीवरील ताण
क) हवा व पाण्याचा ऱ्हास
ड) मातीची धूप आणि त्याचा जैवविविधतेवर होणारा परिणाम
४.६ नागरी औष्णिक बेटे
४.७ स्मार्ट व चिरंतन शहरे
४.७.१ स्मार्ट शहरांची संकल्पना
४.७.२ छोट्या शहरांची मोहीम
४.७.३ छोट्या शहरांचे फायदे
४.७.४ स्मार्ट शहरांची वैशिष्टे / घटक
४.७.५ स्मार्ट शहरांवर आधारित विकासाचे प्रतिमान
४.७.६ स्मार्ट शहरांपुढील आव्हाने
४.८ सारांश
४.९ तुमची प्रगती तपासा / स्वाध्याय
४.१० उत्तरे

४.११ तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ

४.१२ उपक्रम

४.१३ संदर्भ

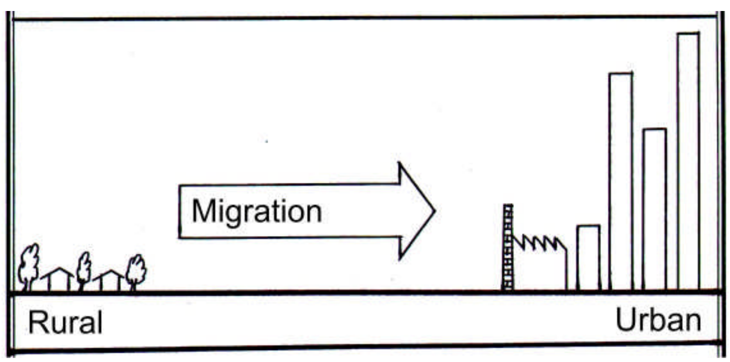
४.१ उद्दिष्ट्चे

या पाठाचा अभ्यास केल्यानंतर तुम्हाला पुढील घटक समजतील

- जागतिक पातळीवर नागरी वस्त्यांच्या वाढीची समस्या
- अतिरिक्त नागरीकरणाची समस्या
- स्मार्ट शहरांची संकल्पना
- नागरी लोकसंख्येचे आकृतीबंध

४.२ प्रस्तावना

नागरीकरण ही नगरांमध्ये रूपांतर होण्याची प्रक्रिया आहे, ग्रामीण भागातून नगरांकडे लोकांचे स्थलांतर होते त्यामुळे शहरांचे गुणधर्म व त्यांचा रूपाकार (Morphology) बदलतो.



शहरांमधील नागरीकरण वाढत जाताना शहरांतील विविध समस्यांमध्ये - प्रदूषण, लोकसंख्येची दाटी इ. वाढ होते. नागरी रूपाकाराचे नियोजन करताना या समस्या विचारात घ्याव्या लागतात. या प्रकारच्या समस्यांवर उपाय म्हणून राज्यकर्ते व नियोजनकार यांनी स्मार्ट शहरांचा पर्याय शोधला आहे. त्याचप्रमाणे चिरंतन शहरांच्या विकासासाठी प्रयत्न होत आहेत. नागरीकरणामुळे इ.स. २०५० पर्यंत नागरी लोकसंख्येत २.५ अब्जांची वाढ होण्याची शक्यता आहे. यापैकी ९०% वाढ ही आशिया व आफ्रिका या देशांत होईल असे संयुक्त राष्ट्र संघटनेला वाटते.

४.३ विषयाची ओळख

जागतिक बँकेने प्रकाशित केलेल्या आकडेवारीनुसार २००७ साली ग्रामीण लोकसंख्येपेक्षा नागरी लोकसंख्या वाढलेली आढळली व त्यानंतर नगरांची वाढ होतच राहिली व त्यामुळे वाढणाऱ्या नगरांचे नियोजन करणे अत्यावश्यक झाले आहे. इतर विकसनशील

देशांप्रमाणे भारतातही नागरीकरण वाढतच आहे. नागरी प्रदेशात नोकऱ्या उपलब्ध असतात, नागरी सुविधा उत्तम असतात, वैद्यकीय सुविधा सुधारित असतात. तसेच शिक्षणाच्याही संधी उपलब्ध असतात. बांधकाम मोठ्या प्रमाणावर होत रहाते व त्यामुळे अर्थव्यवस्थेलाही वेग येतो.

त्याचबरोबर नागरीकरणामुळे झोपडपट्ट्या वाढतात. साधनसंपत्तीवरील ताण वाढतो. प्रदूषण वाढते. गर्दी वाढते व वाहतूक कोंडी होते. यावर उपाय म्हणून भारत सरकारने स्मार्ट शहरांचे नियोजन करण्यास सुरुवात केली आहे. रिओ परिषदेतील मार्गदर्शक तत्वानुसार भारतातील निवडक शहरांचे स्मार्ट शहरांमध्ये रूपांतर करण्याची प्रक्रिया सुरु झाली आहे.

४.४ नागरीकरणाची संकल्पना

अ) व्याख्या -

भारतीय जनगणना कार्यालयाने १९६१ साली नगरांची व्याख्या तयार केली. ती पुढील प्रमाणे आहे.

१) नगर या व्याख्येत नगरपालिका, महानगरपालिका, कॅन्टोजमेंट किंवा विशिष्ट उद्देशाने तयार केलेला नागरी विभाग यांचा समावेश होतो.
२) खालील निकषांची पूर्तता करणारी वस्ती
   १) किमान लोकसंख्या - ५०००
   २) पुरुष कर्मचाऱ्यांपैकी किमान ७५% कर्मचारी हे बिगर-शेती व्यवसायांत असावेत.
   ३) लोकसंख्येची घनता किमान ४०० व्यक्ती दर चौरस कि.मी.

नागरी क्षेत्र (Urban Area) -

वरील निकष पूर्ण करणारी मानवी वस्ती.

नागरी वाढ (Urban Growth) -

शहरांत / नगरात रहाणाऱ्या लोकसंख्येत होणारी वाढ.

नागरीकरण (Urbanization) -

देशातील शहरात रहाणाऱ्या लोकांचे प्रमाण.

नागरी एकत्रीकरण (Urban Agglomeration) -

नगरांच्या दाट लोकवस्तीच्या प्रदेशाचे प्रमाण.

नागरी फैलाव (Urban Sprawl) -

नगरांची सभोवतालच्या ग्रामीण प्रदेशावर होणारी अनियंत्रित व बेसुमार वाढ. अशी वाढ नियोजित नसल्याने अनेक समस्या निर्माण होतात.

प्रमहानगर (Megacity) -

दहा दशलक्षांपेक्षा (10 Million) जास्त लोकवस्ती असणाऱ्या शहरांना महानगरांना प्रमहानगर असे संबोधले जाते.

ब) भारतातील नागरीकरणाची वैशिष्टे / कल -

१) सर्व केंद्रशासित प्रदेशांमध्ये दिल्ली (९७.५%) व चंदीगड (९७.२५%) या दोन केंद्रशासित प्रदेशांमधील नागरीकरणाचे प्रमाण सर्वाधिक आहे.

२) 'गोवा' हे सर्वाधिक नागरीकरण झालेले राज्य आहे. (६२.२%)

३) केरळमधील नागरी लोकसंख्येचे प्रमाण ४७.७% आहे.

४) ईशान्येकडील राष्ट्रांमध्ये मिझोराम या राज्यातील नागरी लोकसंख्येचे प्रमाण जास्त आहे. (५१.५%)

५) हिमाचल प्रदेश (१०.०%)
बिहार (११.३%)
आसाम (१४.१%) व
ओरिसा (१६.७%) या राज्यांमध्ये नागरीकरणाचे प्रमाण कमी आहे.

६) महाराष्ट्र नागरीकरणाचे प्रमाण १३.५% आहे.

७) २०११ च्या जनगणनेनुसार गेल्या दशकात भारतात २७७४ नगरे नव्याने विकसित झाली.

८) नगरातील लोकसंख्या वाढीचे प्रमाण ३१.८% आहे.

२००१ साली भारतातील ३५ दशलक्षी शहरे होती तर २०११ साली ही संख्या ५३ पर्यंत वाढली.

क) नागरीकरणाची कारणे -

१) औद्योगिकरण -

औद्योगिकरणामुळे अनेकांना रोजगार मिळतो. उद्योगधंद्याच्या शेजारी लोकवस्ती वाढत जाते व त्यामुळे नागरीकरणाचे प्रमाण वाढते.

२) सामाजिक घटक व नगरांचे फायदे -

बहुतेक विकसनशील प्रदेशांतील लोक वेगाने नगरांकडे आकर्षित होत आहेत. नगरांतील रहाणीमानाचा वरचा दर्जा, शैक्षणिक सुविधा यामुळे नगरांत येणाऱ्या स्थलांतरीतांचे प्रमाण वाढते.

३) रोजगाराच्या संधी -

शहरांमध्ये विविध प्रकारचे रोजगार उपलब्ध असतात व त्यामुळे शहरांमध्ये लोकसंख्येची वाढ वेगाने होते व लोकसंख्येची दाटी होते.

४) आधुनिकीकरण -

शहरी भागात आधुनिक तंत्रज्ञान, चांगल्या सुविधा, दळणवळणाच्या सोयी, वैद्यकीय सुविधा चांगल्या असल्यामुळे शहरांकडे स्थलांतरीत येतात.

५) स्थलांतर -

ग्रामीण भागातून शहरांकडे व छोट्या शहरांकडून मोठ्या शहरांकडे वेगाने स्थलांतर होते.

६) लोकसंख्येची नैसर्गिक वाढ -

शहरांतील लोकसंख्येचे प्रमाण जास्त असते व त्यामुळे शहरांतील नैसर्गिक लोकसंख्या वाढही जास्त असते.

४.५ स्थलांतराच्या समस्या व नागरी वाढ

४.५.१ स्थलांतराची व्याख्या :

'स्थलांतर' म्हणजे काय?

लोकांच्या एका ठिकाणावरुन दुसऱ्या ठिकाणी जाण्याच्या प्रक्रियेस स्थलांतर असे संबोधले जाते. स्थलांतराची कारणे आर्थिक, सामाजिक, राजकीय किंवा पर्यावरण विषयक असू शकतात. या प्रक्रियेत ओढ घटक (Pull factors) व ढकल घटक (Push factors) महत्त्वाचे असतात. स्थलांतराचा परिणाम ज्या ठिकाणावरुन स्थलांतर होते त्या ठिकाणावर तसेच ज्या ठिकाणी स्थलांतर होते त्या ठिकाणावर अशा दोन्ही ठिकाणी होतो.

ऐतिहासिक काळापासून मानव चांगल्या सुविधा / संधी, शेतजमीन, नोकरी / रोजगार, धार्मिक कारणे, शिक्षण, सामाजिक व सांस्कृतिक कारणे, राजकीय कारणे (Refugee) आपत्ती (भूकंप, पूर) अशा अनेक कारणांमुळे स्थलांतर करीत आहे.

ढकल घटक (Push)	ओढ घटक (Pull)
प्रतिकूल पर्यावरण	उत्तम रोजगार सुविधा
आपत्ती	धार्मिक कारणे
राजकीय निर्वासित	सामाजिक कारणे (लग्न)
शिक्षण, रोजगार इ. सधींचा अभाव	शिक्षण

४.५.२ स्थलांतराचे प्रकार :

अ) मूळ ठिकाणावरुन -

१) अंतर्गत स्थलांतर - देशातल्या एका भागातून दुसऱ्या भागात होणारे स्थलांतर. उदा. ग्रामीण ते ग्रामीण, नागरी ते नागरी, ग्रामीण ते नागरी, नागरी ते ग्रामीण, यापैकी ग्रामीण ते नागरी स्थलांतर भारतात अधिक प्रमाणात होते.

२) आंतरराष्ट्रीय स्थलांतर -

नोकरी, शिक्षण, लग्न किंवा उत्तम जीवन जगण्यासाठी आंतरराष्ट्रीय स्थलांतर केले जाते.

ब) संख्येवरुन

१) वैयक्तिक स्थलांतर -

वैयक्तिक इच्छा, गरजा यांची पूर्तता करण्यासाठी एखादी व्यक्ती स्थलांतर करते त्याला वैयक्तिक स्थलांतर असे संबोधले जाते.

२) गटाने होणारे स्थलांतर -

यामध्ये एखाद्या मोठा गट किंवा जास्त व्यक्ती एकत्रितरित्या स्थलांतर करतात. कुटुंबे, समाज किंवा वेगवेगळे लोक चांगल्या संधीच्या आशेने स्थलांतर करतात. भारतात १९४७ साली पूर्व व पश्चिम पाकिस्तानातून सुमारे १० दशलक्षापेक्षा जास्त लोक भारतात आले. हे कुटुंबाचे व समाजांचे स्थलांतर होते.

क) पर्यायानुसार (Choice) :

१) स्वेच्छेने - व्यक्तीगत इच्छेनुसार व्यक्ती किंवा समाज स्थलांतर करतो.

२) जबरदस्तीने - काही वेळा इच्छा नसतानाही परिस्थितीनुसार जबरदस्तीने स्थलांतर करावे लागते. उदा. १९४७ साली भारताच्या फाळणीच्या वेळी हिंदू मुस्लिमांचे मोठ्या प्रमाणावर स्थलांतर झाले. त्यानंतरच्या काळात काश्मिरी पंडितांनी काश्मीर मधून त्रास वाचविण्यासाठी स्थलांतर केले. मोठी धरे बांधताना धरणाच्या जागेवर असणाऱ्या लोकांना दुसरीकडे स्थलांतरीत व्हावे लागते.

स्थलांतरामुळे दोन्ही प्रदेशात - ज्या ठिकाणावरुन स्थलांतरीत निघाले व ज्या प्रदेशात ते पोहोचले या दोन्ही प्रदेशात कोणते बदल होतात ते खालील तक्यात दर्शवले आहे.

मूळ प्रदेशावरील स्थलांतराचा परिणाम	स्थलांतर झालेल्या प्रदेशावर झालेला परिणाम
लोकसंख्या कमी होते	लोकसंख्या वाढते
मजुर / कामगारांची संख्या कमी होते	मजूर / कामगारांची संख्या वाढते
सेवा / वस्तू यांचा वापर कमी	सेवा / वस्तू यांचा वापर वाढतो
उत्पन्न व मिळकत कमी होते	उत्पन्न व मिळकत वाढते
जीवनाची गुणवत्ता वाढते	जीवनाची गुणवत्ता कमी होते
विरळ लोकसंख्या म्हणजे उपलब्ध साधनसंपत्तीचा चांगला वापर	दाट लोकवस्तीमुळे उपलब्ध साधनसंपत्तीवरील ताण वाढतो.

४.५.३ नागरीकरणाचे परिणाम :

नागरीकरणामुळे एखाद्या प्रदेशातील लोकसंख्या वाढते. घरांची संख्या वाढते. जीवनप्रमाणात बदल होतो. नगरांच्या वाढीचा फायदा परिसराला होतो. नगरे ही वृद्धीकेंद्र म्हणून काम करतात. उदा. एखाद्या कारखाना, देऊळ यांच्या सभोवताली वस्ती वाढत जाते.

नागरीकरणाचे सकारात्मक परिणाम	नागरीकरणाचे नकारात्मक परिणाम
❖ ग्रामीण भागातून नगरांकडे लोकांचे स्थलांतर ❖ नगरांमध्ये रोजगाराच्या संधी जास्त असतात. ❖ वाहतूक व दळणवळण सुविधा असतात. ❖ शैक्षणिक सुविधा असतात. ❖ रहाणीमानाच्या दर्जात वाढ	❖ अतिरिक्त लोकसंख्येची समस्या ❖ महागाई / रहाणीमानाचे मूल्य ❖ गुन्ह्यांमध्ये वाढ ❖ प्रदूषण

नागरीकरणामुळे निर्माण होणाऱ्या समस्या :

१. बदलते भूमीउपयोजन
२. गर्दी व साधनसंपत्तीवर ताण
३. हवा व पाण्याची गुणवत्ता घसरणे
४. मृदेचा ऱ्हास व त्याचा जैवविविधतेवर होणारा परिणाम

१) बदलते भूमीउपयोजन -

शहरांमध्ये घरे, संस्था, रस्ते, रेल्वे इ. अधिक प्रमाणात असतात व त्यांची वाढ होत जाते. नगरांचा विस्तार होतो. बाजूच्या ग्रामीण शेतीच्या प्रदेशाचे रूपांतर नगरात होते. परिस्थितिकी संतुलन (Ecological balance) बदलते. बांधकाम व पक्या रस्त्यामुळे जमिनीची पाणी शोषून घेण्याची क्षमता कमी होते. वृक्षतोड झाल्यामुळे हवेची CO_2 शोषणाची क्षमता कमी होते. प्रदूषणाची वाढ होते.

२) गर्दी व साधनसंपत्तीवरील ताण -

दाटीने रहाणे आरोग्याला अपायकारक असते. घरांची मागणी जास्त असल्याने घरांच्या किंमती जास्त असतात. घरे छोटी असून महाग असतात. त्यामुळे चाळी व झोपडपट्ट्यांची वाढ होते. उंच गगनचुंबी इमारती वाढतात. मुंबईतील एक तृतीयांस (३३%) लोकसंख्या झोपडपट्टीत रहाते. झोपडपट्ट्यांना काही शहरात बस्ती म्हणतात. ब्राझीलमध्ये 'पावेला' (Favela) असे संबोधले जाते.

३) हवा व पाण्याची गुणवत्ता घसरणे -

अ) सांडपाणी, औद्योगिक क्षेत्रातले प्रदूषित पाणी, घरातले सांडपाणी यामुळे जलप्रदूषणाची समस्या नागरी विकासाबरोबर वाढत जाते. दिल्ली (यमुना नदी) मुंबई (मिठी नदी) या नद्या आता सांडपाण्याच्या नद्या झाल्या आहेत.

ब) गाड्यांमुळे होणारे प्रदूषण, उद्योगांचे प्रदूषण, घातक वायू, कचऱ्यांच्या ढीगातून निर्माण होणारे वायू या सर्वांमुळे नगरांमधील हवेची गुणवत्ता खराब असते.

क) कचऱ्याचे प्रमाण शहरांत जास्त असते. कचऱ्यामुळे जमिनीची गुणवत्ता घसरते.

ड) गाड्या, कारखाने, फटाके, भोंगे, उत्सव, ध्वनीवर्धक यामुळे नगरांमध्ये ध्वनीप्रदूषण होते.

४) मृदेचा ऱ्हास व त्याचा जैवविविधतेवर होणारा परिणाम -

नगरांची वाढ होताना झाडे, वनस्पती तोडल्या जातात. मुंबईतील संजय गांधी राष्ट्रीय उद्यानाचे क्षेत्र झोपडपट्ट्या व वस्त्यांच्या वाढीमुळे कमी झाले. त्यामुळे जंगलातले प्राणी नागरी वस्तीत येऊ लागले. गिधाडे, पक्षी विमानतळांजवळ वाढू लागले. नगरांच्या वाढीबरोबरच वृक्षतोडीचे प्रमाण वाढत जाते व जैववविविधता कमी होते.

नागरीकरणाच्या इतर समस्या -

१) पाणीपुरवठा व सांडपाण्याचा निचरा -

अतिरिक्त लोकसंख्येमुळे उपलब्ध पाणी पुरवठ्यावरील ताण वाढतो. तसेच सांडपाण्याचा निचरा करणे कठीण होते. त्यामुळे पाणीटंचाई निर्माण होते व सांडपाण्यामुळे प्रदूषण वाढते.

२) वाहतूक -

खूपच जास्त वहानांमुळे वाहतूक कोंडी होते. वाहतूक संथ गतीने होते. अपघात वाढतात. वादाचे प्रसंग येतात. ताण वाढतो.

या सर्व समस्या सोडविण्यासाठी चांगल्या नियोजनाची व दूरदृष्टीने समस्यांचा पाठपुरावा करण्याची आवश्यकता असते.

अ) ग्रामीण भागात रोजगाराची निर्मिती करणे -

ग्रामीण भागात रोजगाराच्या संधी कमी असल्यामुळे नगरांकडे स्थलांतर होते. जर गावातच रोजगाराच्या संधी वाढल्या तर शहरांकडे होणारे स्थलांतर कमी होऊ शकेल.

ब) ग्रामीण भागातील दुष्काळासारख्या आपत्तीवर चांगल्या नियोजनाने उपाय शोधल्यास स्थलांतर कमी होऊ शकेल.

क) पुढील वाढीचे स्वरूप लक्षात घेऊन चिरंतन विकास साध्य करणारी शहरे निर्माण करणे. चांगल्या शहर नियोजनातून हे साध्य करता येईल.

नागरी विस्तार (Urban Sprawl):

विकसनशील देशातील प्रचंड नागरीकरणामुळे भूमी उपयोजनात बदल होतात. साधारणतः शहरांची वाढ होते तेव्हा शहरालगतच्या ग्रामीण भागावर नगरांचे अतिक्रमण होते. शेतजमीनींचे प्रमाण कमी होते. मोकळ्या जागा, पर्यावरणाच्या दृष्टीने संवेदनशील भागांचा ऱ्हास होतो. यालाच नागरी विस्तार असे संबोधले जाते. साधारणतः शहरांच्या सीमेलगत, रस्त्यालगत नागरी विस्तार जास्त प्रमाणात होतो.

४.६ नागरी औष्णिक बेटे

नागरी विकासाचा पर्यावरणावर विपरित परिणाम होतो. प्रदूषणामुळे हवेच्या प्राकृतिक व रासायनिक घटकांमध्ये बदल होतो. शहरात मानवी वस्तीचे प्रमाण जास्त असते. घरातील स्वयंपाक, कारखाने, गाड्या या सर्वांमुळे उष्णता निर्माण होते व त्यामुळे शहरात उष्णतेचे प्रमाण जास्त असते व शहराच्या सभोवताली असणाऱ्या ग्रामीण भागात उष्णतेचे प्रमाण कमी असते. त्यामुळे शहरांना '**नागरी औष्णिक बेटे**' असे संबोधले जाते.

नागरी औष्णिक बेटे निर्माण होण्याची कारणे -

१) बांधकामामुळे उष्णतेचे परावर्तन होते. (झाडे उष्णतेचे शोषण करतात.)
२) बांधकाम साहित्यातील विविध घटकांमुळे उदा. सिमेंट, कांच उष्णता साठवून ठेवली जाते.
३) नागरी भागातील प्रदूषणाचा उष्णता वाढीस हातभार लागतो.
४) A.C. फ्रीज यासारखी उपकरणे शहरात जास्त असतात व या उपकरणांद्वारे उष्णतेचे उर्त्सर्जन होते.
५) औद्योगिक क्षेत्रामुळे तापमान वाढते.
६) वाहनांमुळे उष्णता निर्माण होते.

शहरातील या उष्णतावाढीचा शहरांतील व्यक्तिंवर व वनस्पतींवर विपरित परिणाम होतो. उष्माघात होण्यास हातभार लागतो.

४.७ स्मार्ट शहरे

भारत सरकारच्या पुढाकाराने स्मार्ट शहरांची संकल्पना २० भारतीय शहरांत राबविली जाण्याचे ठरले.

१) 'स्मार्ट शहरे' म्हणजे काय?

या प्रकारच्या शहरांमध्ये संस्था, प्राकृतिक, सामाजिक व आर्थिक घटकांचा सर्वांगीण विकास साध्य करता येईल अशी संकल्पना स्मार्ट शहरांच्या विकासातून मांडली आहे.

२) स्मार्ट शहरांचे उद्दिष्ट -

❖ पायाभूत सुविधा पुरविणारे शहर
❖ नागरीकांना उत्तम प्रकारच्या सुविधा
❖ स्वच्छ व चिरंतन रहाणारे पर्यावरण
❖ समस्यांवर 'स्मार्ट' उपाययोजना

भारत सरकारने शहरांच्या विकासासाठी ही नवी संकल्पना विकसित करण्याचे ठरविले आहे.

१. पुरेसा पाणी पुरवठा
२. खात्रीचा वीज पुरवठा

३. सांडपाण्याची / घन कचऱ्याची व्यवस्था
४. कार्यक्षम सार्वजनिक वाहतूक व्यवस्था
५. गरीबांना परवडतील अशी घरे
६. इंटरनेट सुविधा
७. संगणकीकृत व्यवस्थापन - ई व्यवस्थापन लोकांचा सहभाग
८. चिरंतन पर्यावरण
९. नागरीकांची सुरक्षा - विशेषतः महिला, मुले व वृद्ध.
१०. आरोग्य आणि शिक्षण

३) स्मार्ट शहरांचे साध्य -

अ) आर्थिक विकास
ब) स्थानिक प्रदेशाचा विकासातून लोकांच्या जीवनाची गुणवत्ता वाढवणे.
क) तंत्रज्ञानाचा योग्य वापर.
ड) प्रादेशिक विकास - झोपडपट्ट्यांचे चांगल्या घरात रूपांतर

४) स्मार्ट शहरांची वैशिष्ट्ये (नागरी विकास मंत्रालय) -

१) भूमीउपयोजन - नियोजन नसलेल्या प्रदेशांचे सुयोग्य नियोजन प्रदेशाचा विकास
२) सर्वांना घरांची सुविधा
३) चांगले रहाणीमान - गर्दी टाळणे, हवा प्रदूषण, साधनसंपत्तीचा ऱ्हास टाळणे, चांगली सुरक्षा व्यवस्था.
४) मोकळ्या जागा ठेवणे व त्यांचा विकास - बागा, खेळाची मैदाने, पर्यावरणीय संतुलन राखणे.
५) विविध प्रकारच्या वाहतूक सुविधांचा विकास, सार्वजनिक वाहतूक.
६) व्यवस्थापन किफायतशीर व नागरीकांना सोयीचे करणे.
७) शहराची ओळख निर्माण करणे - त्याचा आर्थिक उद्योगानुसार - उदा. आरोग्य, शिक्षण, कला कौशल्य, संस्कृती, खेळाचे साहित्य, होजियरी, कापड, डेअरी इ.
८) प्रादेशिक विकास - कमी साधनसंपत्तीचा वापर, स्वस्त सेवा व आपत्तींना तोंड देण्यास सक्षम करणे.

५) स्मार्ट शहरांमधील प्रादेशिक विकास प्रतिमाने -

१) शहरांची सुधारणा (Retrofitting)
२) शहरांचे नूतनीकरण (Redevelopment)
३) शहरांचा विस्तार (हरीत विकास)
४) शहरात सर्वत्र स्मार्ट पर्यायांचा वापर

१) शहरांची सुधारणा (Retrofitting) :

सध्या असलेल्या घरांमध्ये / बांधकामामध्ये थोडीशी सुधारणा कशी करता येईल व त्यामुळे ती घरे अधिक कार्यक्षम व रहाण्यास अधिक चांगली कशी होतील याचा विचार करणे. हे करताना स्मार्ट पर्यायांचा वापर करणे.

२) शहरांचे नूतनीकरण (Redevelopment) :

सध्या असलेल्या शहरांतील भागांचे नूतनीकरण करणे. कमी जागेत जास्त लोकांना सामावून घेण्यासाठी उंच इमारती बांधणे. उदा. मुंबईतील भेंडी बाजारमधील सैफी बुऱ्हाणी अपलिफ्टमेंट प्रोजेक्ट

३) शहरांचा (हरीत विकास) :

मोकळ्या जागेवर कल्पक नियोजनाचा वापर करुन सर्वांना परवडतील अशी (विशेषतः गरीबांना) घरे बांधणे. वाढत्या लोकसंख्येसाठी हे आवश्यक आहे. उदा. 'GIFT' हे गुजरातमधील शहर.

४) शहरात सर्वत्र स्मार्ट पर्यायांचा वापर :

तंत्रज्ञान, माहिती, आकडेवारी या सर्वांचा वापर संगणक प्रणालीत करुन सेवा सुविधा उत्तम दर्जाच्या देणे. उदा. वाहतूक क्षेत्रातील स्मार्ट पर्यायांचा वाढता वापर.

५) स्मार्ट शहरांपुढील आव्हाने :

भारत विकसनशील देश आहे व त्यामुळे आपल्याला स्मार्ट शहरांच्या विकासासाठी भांडवलाची कमतरता जाणवते. शहरात वस्तीची दाटी असल्यामुळे त्या ठिकाणी काम करणे कठीण व वेळखाऊ असते. सर्व शहरांमध्ये सारखाच प्रतिसाद मिळेल असे नाही. राजकीय विरोधामुळेही स्मार्ट शहरांच्या विकासावर परिणाम होतो.

४.८ सारांश

आधुनिक जगात शहरांचा विकास करणे अत्यावश्यक आहे. जगातील ५०% पेक्षा जास्त लोकसंख्या शहरात रहाते. कोणत्याही विकासाला योग्य पर्याय वापरुन पुढे नेता येते. विकास थांबविण्याची गरज नाही. १९९१ साली संयुक्त राष्ट्र संघटनेने चिरंतन विकासाच्या पुढील तीन घटकांचा वापर करुन नगरांचा विकास करावा असे सुचविले होते.

१) सामाजिक विकास
२) आर्थिक विकास
३) पर्यावरणीय चिरंतन विकास

बऱ्याच विकसनशील शहरांमध्ये लोकसंख्येची समस्या मोठी आहे. त्यांना स्मार्ट शहरांचा पर्यावरण स्नेही पर्याय उपयोगी पडेल.

४.९ तुमची प्रगती तपासा

१) चूक की बरोबर

अ) नागरीकरणाच्या प्रक्रियेत लोक नगरांकडून ग्रामीण भागांकडे जातात.
ब) महानगरांमध्ये ५००० लोकसंख्या असते.

क) भारतातील नगरांमध्ये ग्रामीण भागांपेक्षा जास्त लोकसंख्या आहे.
ड) स्थलांतर केवळ शहरातच होते.
इ) शहरांच्या योग्य विकासाद्वारे पर्यावरण संतुलन शक्य आहे.

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) भारतातील नगरांची व्याख्या —————- वर्षाच्या जनगणना अहवालावरुन घेतली आहे.
ब) ब्राझीलमध्ये झोपडपट्ट्यांना —————– म्हणतात.
क) —————– मुळे मोकळ्या जागांवर स्मार्ट पर्यायांचा वापर करणे शक्य आहे.
ड) —————- हा स्थलांतरातील ढकल घटक आहे.
इ) —————- हे भारतातले पहिले स्मार्ट शहर होईल.

३) बहुपर्यायी प्रश्न :

अ) —————- हा पर्याय सध्याच्या शहरांचे स्मार्ट शहरांमध्ये रूपांतर करण्यास वापरला जातो.
१) शहरांचे नूतनीकरण २) शहरांची सुधारणा
३) सार्वत्रिक विकास ४) थोड्या सुधारणा

ब) ————— या राज्यात / केंद्रशासित प्रदेशात सर्वाधिक नागरी लोकसंख्या आहे.
१) NCT दिल्ली २) मध्य प्रदेश ३) आसाम ४) गोवा

क) नागरीकरणाचा ——————- हा सकारात्मक परिणाम आहे.
१) रोजगार २) वाहतूक ३) ऱ्हास ४) प्रदूषण

ड) ————— राज्यातील नागरी लोकसंख्या सर्वात जास्त आहे.
१) पश्चिम बंगाल २) पंजाब ३) महाराष्ट्र ४) तामिळनाडू

इ) जबरदस्तीचे स्थलांतर ————— मुळे होते.
१) रोजगार २) शिक्षण
३) युद्ध ४) सामाजिक भेटी

४.१० उत्तरे

१) चूक की बरोबर

अ) चूक ब) चूक क) चूक ड) चूक इ) बरोबर

२) गाळलेल्या जागा भरा.

अ) १९६१ ब) फावेला क) हरित विकास ड) आपत्ती इ) भुवनेश्वर

३) बहुपर्यायी प्रश्न

अ) २ ब) १ क) १ ड) ३ इ) ३

४.११ तांत्रिक शब्द व त्यांचे अर्थ

नागरीकरण (Urbanisation) ग्रामीण भागाचे नगरांमध्ये रूपांतर होणे.

स्मार्ट शहर (Smart City) -

सध्याची व नवी शहरे नियोजन करुन विकसित करण्याची नवी पद्धत.

४.१२ कृती

तुमच्या मित्र मैत्रीणींशी बोला व ते किती अंतरावरुन तुमच्या संस्थेत येतात ते नोंदवून घ्या. नकाशावर हे बिंदू स्थापन करुन तुमच्या संस्थेचे विस्तारक्षेत्र काढा.

४.१३ संदर्भ

- Basics in Environmental Studies - Dr. Pushpendra.
- Environmental Management, Swapan Deb.
- Ministry of Urban Development official website for smart cities.
- The Sage Handbook of Environment & Society, Word Huge eds.

❖❖❖❖

घटक -५

नकाशा शास्त्रीय तंत्रे

घटक रचना :

५.१ नकाशा शास्त्रीय तंत्रांची गरज
५.२ नकाशाशास्त्रीय तंत्रांचे फायदे पुढीलप्रमाणे आहेत
५.३ नकाशाशास्त्रीय तंत्रे

५.१ नकाशा शास्त्रीय तंत्रांची गरज

प्रस्तावना –

आपण रोज विविध प्रकारची सांख्यिकीय माहिती वापरतो. उदा. वेळ, अंतर, वजन, तापमान, पर्जन्यमान, मूल्य, सवलत, हजेरी, परीक्षेतील गुणांची टक्केवारी इ.

याचप्रमाणे संख्याशास्त्रज्ञ, नियोजन तज्ञ वेगवेगळ्या प्रकारची सांख्यिकीय आकडेवारी वेगवेगळ्या कारणांसाठी वापरतात.

आपल्यापैकी बऱ्याच जणांना गणित विषयाची भिती वाटते व त्यामुळे आपण आकडेवारीकडे दुर्लक्ष करतो. नीट लक्ष देऊन वाचत नाही.

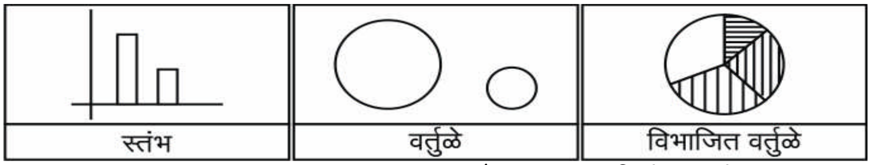
सांख्यिकीय तंत्रांच्या वापराने, नकाशाशास्त्री तंत्रांच्या वापराने किचकट आकडेवारी / माहिती आपण आकर्षक पध्दतीने मांडू शकतो. आकृत्यांच्या माध्यामातून असे करणे शक्य होते. (औषधाची पूड कडवट लागल्यामुळे आपण ती पूड खाताना नाराज असतो. पण तीच पूड आकर्षक कॅपसूल मधून आपण आनंदाने घेतो.)

नकाशाशास्त्रीय तंत्रांचे प्रकार

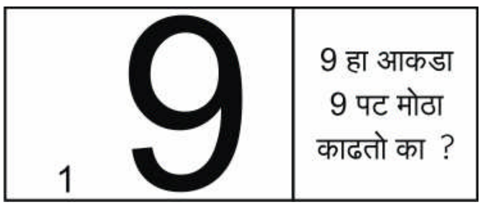
१) स्थानांकित स्तंभ (Located Bars)
२) स्थानांकित वर्तुळे (Located circles)
३) विभाजित वर्तुळे (Pie chart)
४) ओघदर्शक नकाशा (Flow Map)
५) समदाटीदर्शक नकाशा (Isopleth Map)
६) प्रदेशदाटीदर्शक नकाशा (Choropleth Map)
७) टिंबांचा नकाशा (Dot Map)
८) चित्राकृती (Pictogram)

५.२ नकाशाशास्त्रीय तंत्रांचे फायदे पुढीलप्रमाणे आहेत

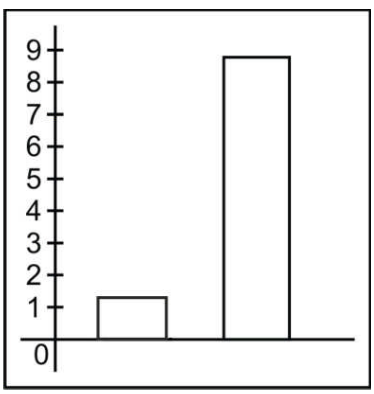
१) **भौमितिक आकार** - स्तंभ वर्तुळे, विभाजित वर्तुळे यांना वैशिष्टपूर्ण भौमितिक आकार असतात, आणि ते आकार आकर्षक असतात.



२) **आकृत्या प्रमाणबध्द असतात** - आपण आकडे प्रमाणबध्द लिहीत नाही. उदा. 1 व 9 हे आकडे लिहिताना 1 पेक्षा 9 हा आकडा 9 पटींनी मोठा आहे म्हणून आपण तो 9 पट मोठा लिहीत नाही.



पण हीच आकडेवारी ज्यावेळी आपण आकृतीच्या माध्यमातून सादर करतो त्यावेळी 9 साठी काढलेली आकृती मात्र 9 पट मोठी असते.



म्हणजेच नकाशाशास्त्रीय तंत्रांच्या वापरामुळे अशिक्षित-अडाणी माणसालाही 1 व 9 मधील फरक चटकन कळू शकतो.

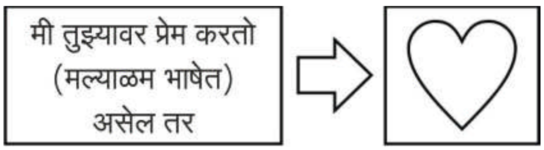
३) **आकर्षक रंग** - आकृत्या तसेच नकाशे त्यात वापरलेल्या रंगांमुळे आकर्षक दिसतात. जुन्या काळ्या-पांढऱ्या (b/w) टीव्ही पेक्षा नव्या रंगीत टीव्हीतील चित्रे अधिक छान वाटतात. मुली आकर्षक दिसण्यासाठी गडद रंगाचे लिपस्टिक लावतात. त्यामुळे त्यांच्याकडे चटकन लक्ष जाते तसेच आकृतीतील रंगांमुळे आकृतीकडे चटकन लक्ष जाते. आकृतीतील लहान मोठ्या संख्यामधील फरक कळतो व वाचकापर्यंत माहिती पोहोचते.

४) **आकृती वेगळी स्वतंत्र असते** - आकृत्या व नकाशे साधारणतः आयताकृती चौकटीत काढले जातात. त्यामुळे ते इतर माहितीपेक्षा वेगळे दिसतात. माहितीत मिसळून जात नाही. त्यामुळे ते आपले लक्ष वेधून घेतात. आकृतीत असणाऱ्या मोकळ्या जागेमुळेही आकृती

उठावदार दिसते. उदा. एखादा पुढारी स्टेजवर, गर्दीपासून वेगळा असेल तर त्याच्याकडे लगेच लक्ष जाते पण तोच पुढारी गर्दीत असेल तर चटकन ओळखू येत नाही.

५) **चित्रांचा वापर** - आपली शिकण्याची प्रकिया चित्रांच्या वापरानेच सुरु होते. उदा. A for Apple तसेच रेल्वेच्या डब्यावरील किंवा शौचालयावरील महिलेचे चित्र एखाद्या अडाणी महिलेलाही समजू शकते. कारण शब्दांपेक्षा चित्रे अधिक प्रभावी असतात. One picture is equivalent to 1000 words.

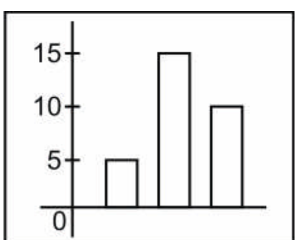
जगात अनेक भाषा आहेत. तुम्हांला ती भाषा येत असेल तरच त्याचे वाचन करता येईल व माहिती कळेल पण चित्रांची भाषा सर्वांनाच कळते.



चित्राकृती (Pictogram) या नकाशा शास्त्रीय तंत्रात माहिती दाखविण्यासाठी आकृतीचा वापर केला जातो. उदा. - वनांसाठी झाडाचे चित्र लोकसंख्या दाखविण्यासाठी माणसाचे चित्र.

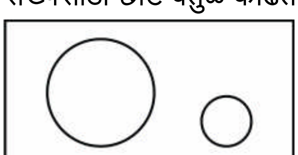
६) **तर्कसंगती (Logical Reasoning)** - विविध नकाशाशास्त्रीय तंत्रात विशिष्ट प्रकारचा तात्विक पाया असतो. तो समजून घेणे सोपे होते.

१) **स्तंभ (Bars)** - ही रेषात्मक आकृती आहे व या आकृतीतील प्रत्येक स्तंभाची उंची किंवा लांबी ही त्या स्तंभाने दर्शविलेल्या आकडेवारीच्या प्रमाणात असते.

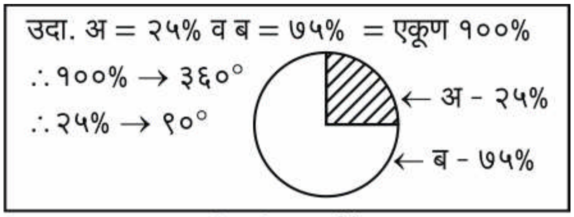


स्तंभ

२) **वर्तुळ (Divided Circles)** - ही क्षेत्रीय (Areal) आकृती आहे. यामध्ये वर्तुळाचे क्षेत्रफळ हे आकृतीच्या प्रमाणात असते. मोठ्या संख्येसाठी मोठे वर्तुळ तर छोट्या संख्येसाठी छोटे वर्तुळ काढतात.

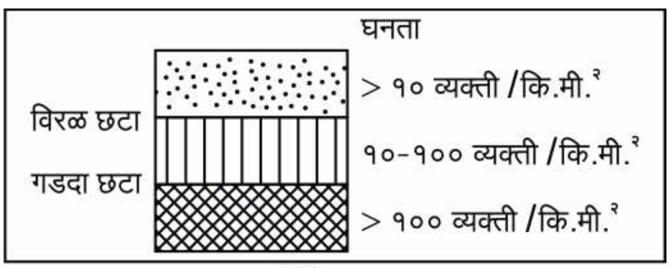

वर्तुळे

३) **विभाजित वर्तुळ - (Divided Circles)** - दिलेल्या आकडेवारीतील भाग हे वर्तुळखंडांने दर्शविले जातात. वर्तुळाचा पूर्ण कोन हा ३६०° असतो. एकूण आकडेवारी ही ३६०° आहे असे मानून आकडेवारीतील भाग त्या प्रमाणात काढतात. त्यामुळे वर्तुळखंडाचे तुकडे / भाग हे त्या आकडेवारीच्या समप्रमाणात असतात.



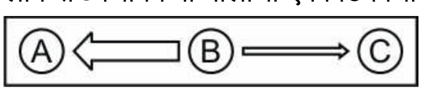
विभाजित वर्तुळे

४) **समदाटी व प्रदेशदाटीदर्शक नकाशे. (Isopleth and Choropleth maps)** या दोन्ही नकाशाशास्त्रीय तंत्रात रेषांच्या छटांचा वापर केला जातो. गडद छटा (Dark Shade) ही जास्त घनता दर्शविते तर विरळ छटा (Light shade) ही कमी घनता दर्शविते.



विविध छटा

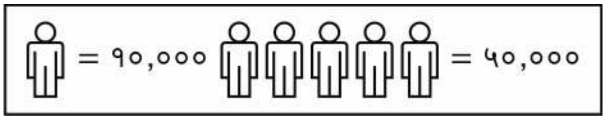
५) **ओघदर्शक नकाशा – (Flow map)** – बाण हा दिशा दर्शवितो व ओघरेषा ही लोकसंख्येची किंवा मालाची एका ठिकाणावरुन दुसरीकडे होणारी हालचाल दर्शविते.



रेषेच्या जाडी अथवा रुंदीवरुन एका ठिकाणावरुन दुसरीकडे किती माल नेण्यात आला ते समजते. उदा. वरील आकृतीत ब कडून अ कडे जाणाऱ्या मालाचे प्रमाण जास्त आहे तर क कडे जाणाऱ्या मालाचे प्रमाण कमी आहे.

६) **चित्राकृती (Pictogram)** - या नकाशाशास्त्रीय तंत्रात आकडेवारी सुयोग्य चित्रांच्या साहाय्याने दर्शविली जाते. उदा. वने दाखविण्यासाठी झाडाचे चित्र. यामध्ये दोन प्रकार आहेत.

अ) **चित्रांचा आकार सारखाच** - उदा. एका व्याक्तीचे चित्र म्हणजे १०,००० लोकसंख्या असे मानल्यास ५०,००० लोकसंख्या दर्शविण्यासाठी (१०,००० × ५ = ५०,००) ५ चित्रे काढावी लागतील.



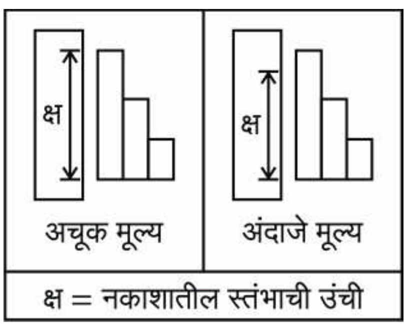
ब) चित्रांचा आकार लहान मोठा - यामध्ये लहान आकडेवारीसाठी छोटे चित्र तर मोठ्या आकडेवारीसाठी मोठे चित्र काढतात.

५.३ नकाशाशास्त्रीय तंत्रे

१) **स्थानांकित स्तंभ –** स्तंभ ही रेषात्मक आकृती (Linear Diagram) आहे. या आकृतीत स्तंभाची उंची आकडेवारीच्या प्रमाणात कमी-जास्त असते.

स्तंभ नकाशावर योग्य जागी काढल्यास त्यांना स्थानांकित स्तंभ असे संबोधले जाते.

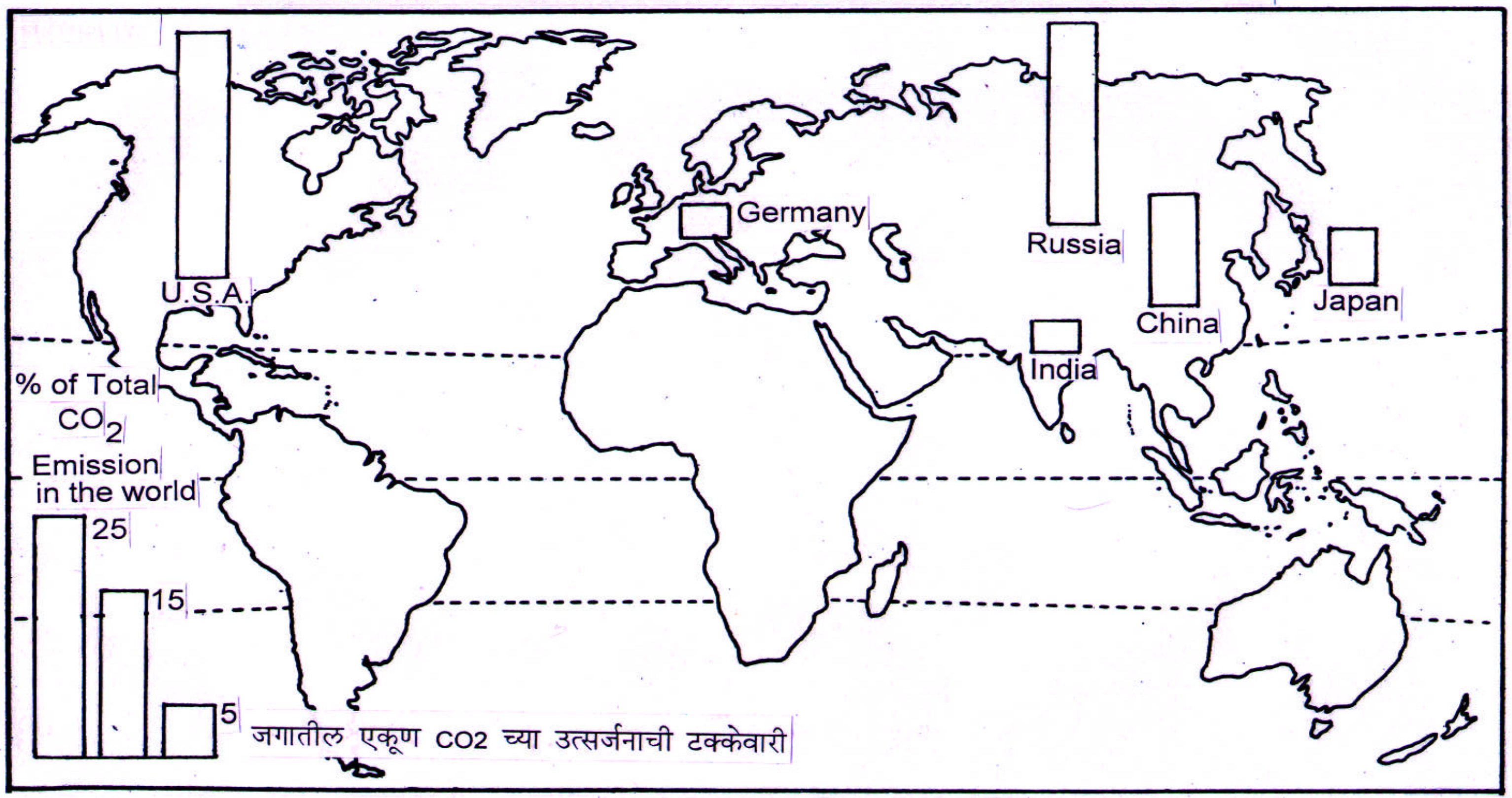
स्तंभाचे अचूक किंवा अंदाजे मूल्य काढण्यासाठी स्तंभाच्या उंचीची तुलना सूचीमध्ये दिलेल्या स्तंभाशी करावी लागते. जर ही उंची सूचीतील स्तंभाशी जुळली तर स्तंभाचे अचूक मूल्य सांगणे शक्य असते. पण जर नकाशातील स्तंभातील उंची सूचीतील स्तंभाच्या उंचीशी जुळत नसेल तर अचूक मूल्य सांगता येणार नाही. अशावेळी अंदाजे मूल्य सांगितले जाते.



स्तंभ उभे किंवा आडवे काढता येतात. पण सर्व स्तंभांची उंची सारखी असणे आवश्यक आहे.

लोकसंख्या, औद्योगिक उत्पादन, धान्य उत्पादन, खनिज उत्पादन, पर्जन्यमान दर्शविण्यासाठी स्तंभ काढले जातात.

WORLD – CARBON DIOXIDE EMISSIONS



जग – कार्बन डायऑक्साईडचे उत्सर्जन LOCATED BARS स्थानांकित स्तंभ

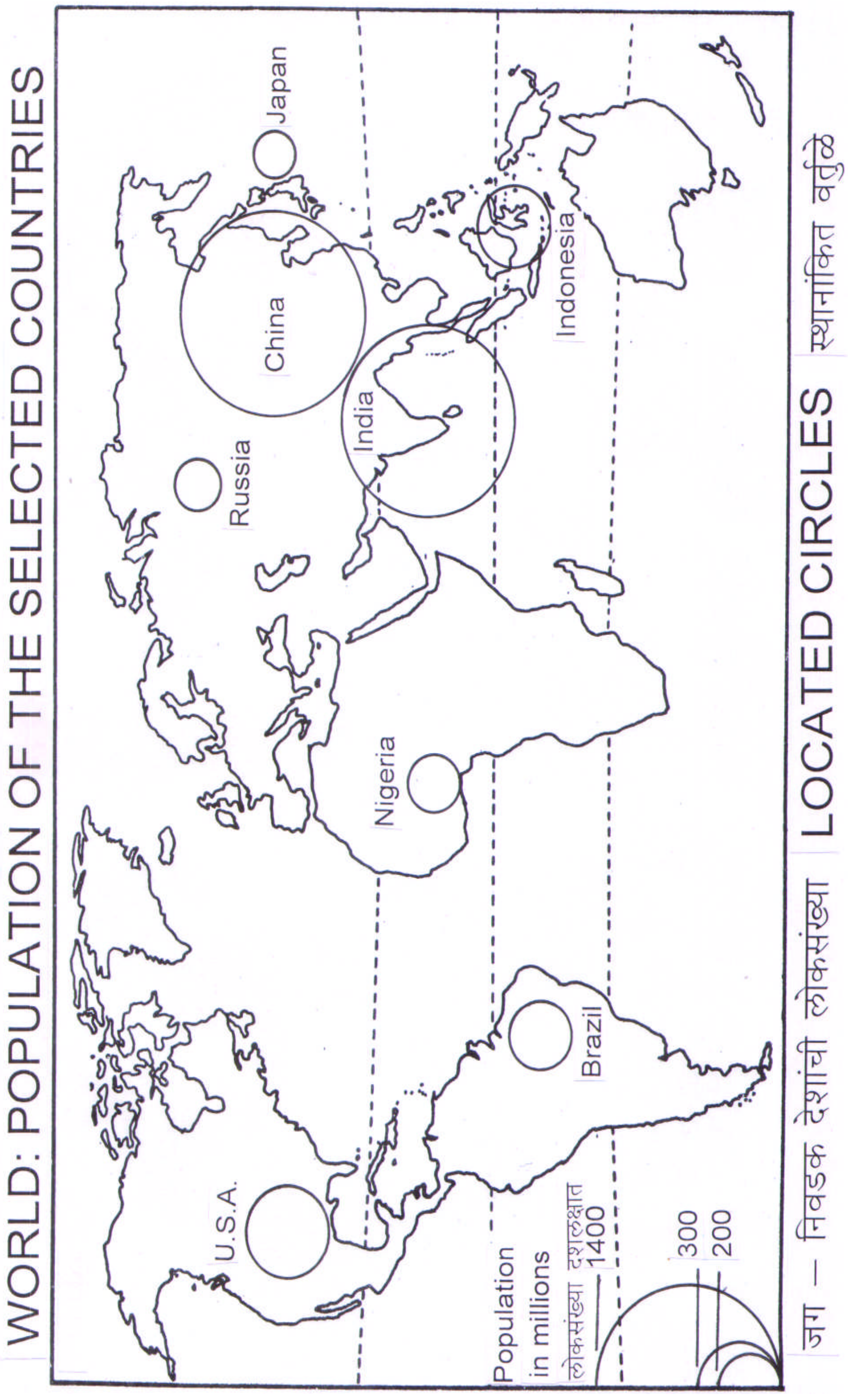
२) स्थानांकित वर्तुळे

वर्तुळ ही क्षेत्रफळात्मक आकृती आहे. म्हणजेच प्रमाणबध्द वर्तुळांत वर्तुळांचे क्षेत्रफळ आकडेवारीच्या प्रमाणात असते.

वर्तुळे नकाशावर योग्य जागी काढल्यास त्यांना 'प्रमाणबध्द वर्तुळे' असे संबोधले जाते.

नकाशातील वर्तुंळांच्या आकाराची (व्यासाची) तुलना सूचीत दिलेल्या वर्तुळांच्या व्यासाशी करुन आपल्याला वर्तुळाचे मूल्य (अचूक किंवा अंदाजे) कळू शकते.

लोकसंख्या, धान्य उत्पादन वर्तुळांच्या साहाय्याने दाखविता येते.



३) विभाजित वर्तुळे

विभाजित वर्तुळांचा वापर एखाद्या घटकांतील उपविभाग दर्शविण्यासाठी केला जातो. उदा. एखाद्या ठिकाणी वापरण्यात येणारी विविध प्रकारची उर्जा - जलविद्युत्, औष्णिक उर्जा, अणू उर्जा. इत्यादी.

या प्रदेशासाठी काढण्यात आलेले वर्तुळ हे त्या प्रदेशासाठी वापरण्यात येणारी एकूण उर्जा दर्शवेल. ही उर्जा म्हणजे वर्तुळाचा एकूण कोन ३६०° असे मानून त्यास उर्जेचे इतर प्रकार त्यांच्या प्रमाणानुसार दर्शविता येतील. उदा.

जलऊर्जा - ५०%
औष्णिक ऊर्जा - ४०%
अणू ऊर्जा - १०%
एकूण — १००%

जलऊर्जा

१००% → ५०% $\frac{३६० \times ५०}{१००} = १८०^{\circ}$

३६०% → १८०%

औष्णिक ऊर्जा

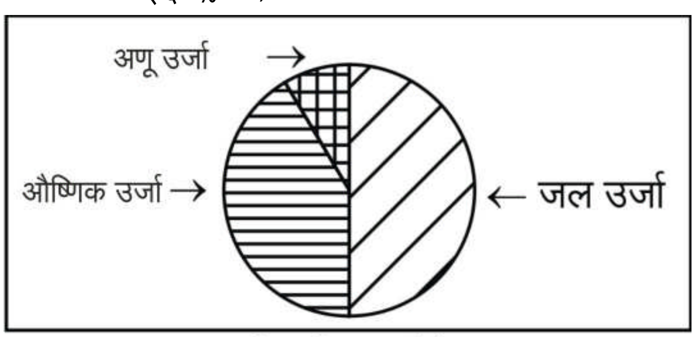
१००% → ४०% $\frac{३६० \times ४०}{१००} = १४४^{\circ}$

३६०% →

अणूऊर्जा

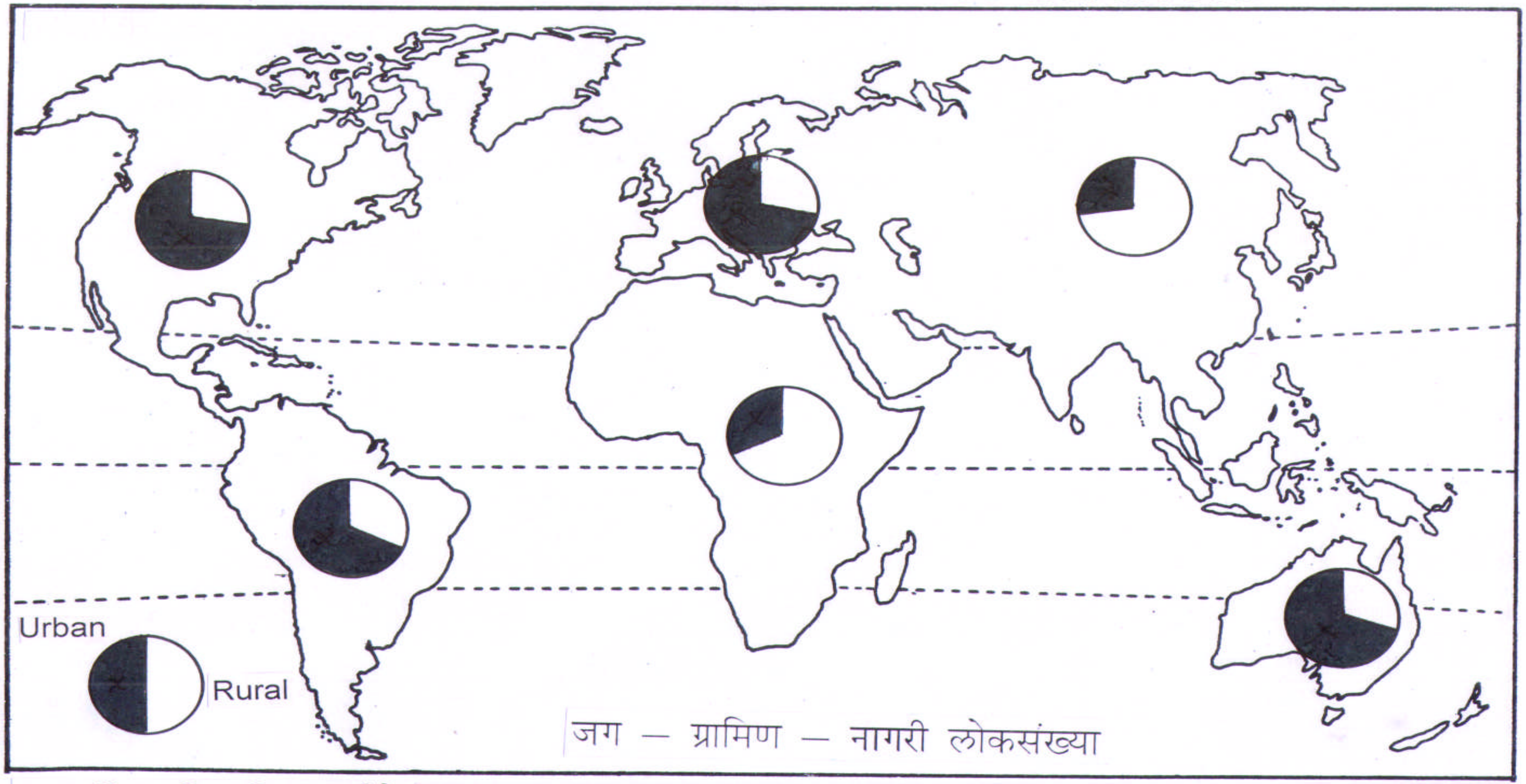
१००% → १०% $\frac{३६० \times १०}{१००} = ३६^{\circ}$

३६०% →



विभाजित वर्तुळे

WORLD- RURAL- URBAN POPULATION



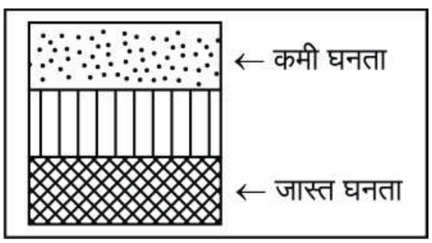
स्थानांकित विभाजित वर्तुळे LOCATED DIVIDED CIRCLES (Pie Diagram)

४) प्रदेशदाटीदर्शक नकाशा (CHOROPLETH)

CHORO म्हणजे प्रदेश व PLETH म्हणजे घनता, आणि त्यामुळे प्रदेशदाटीदर्शक नकाशांत लोकसंख्येच्या घनतेचे वितरण प्रशासकीय /शासकीय प्रदेशात दर्शविले जाते.

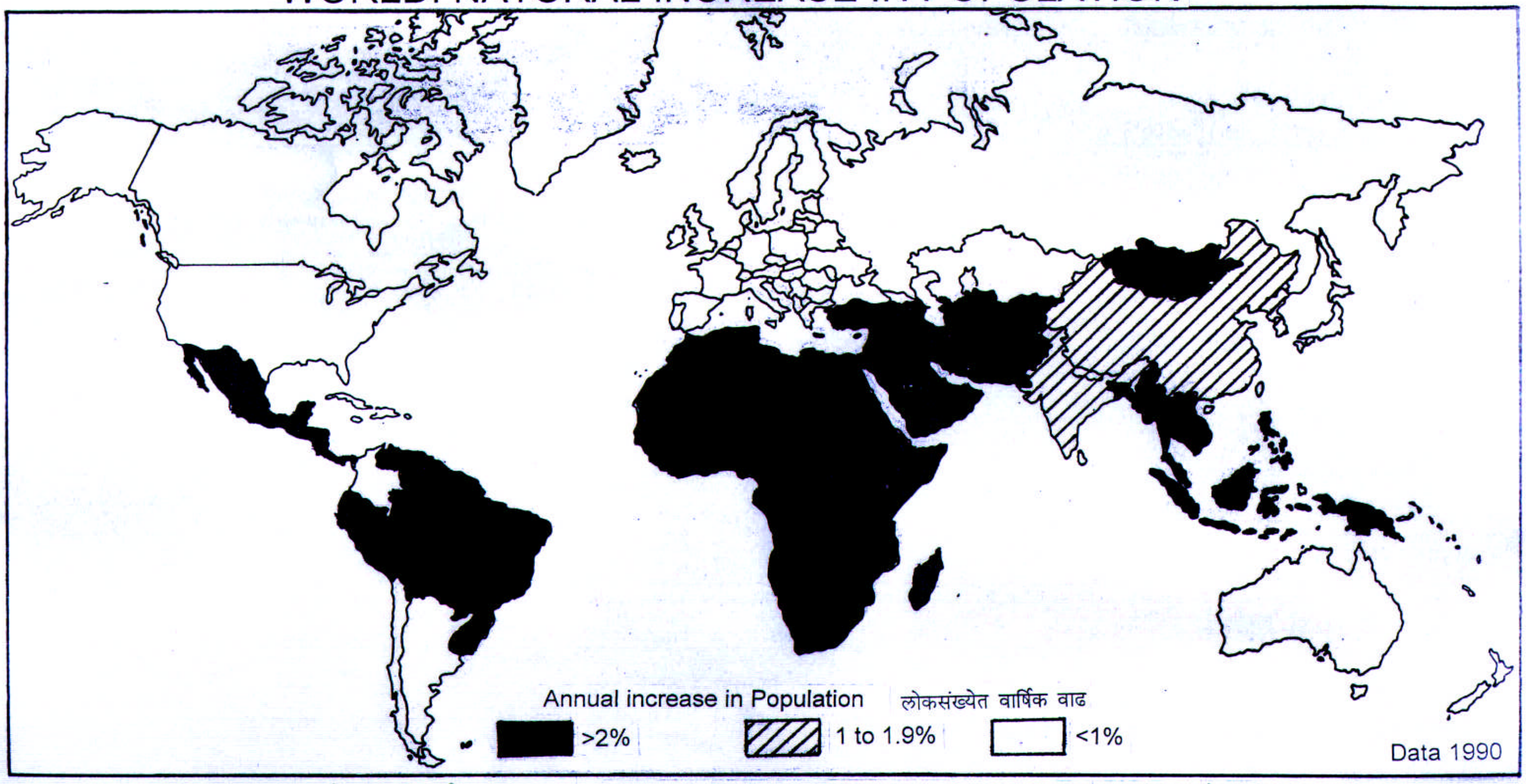
सरकारतर्फे दर १० वर्षांनी लोकसंख्येची जनगणना अहवाल (Census Report) प्रकाशित केला जातो. यामुळे आपल्याला गाव, तालुका, जिल्हा, राज्य व राष्ट्र पातळीवरील सांख्यिकीय माहिती सहज उपलब्ध होते. अशी माहिती प्रपदेशदाटीदर्शक नकाशाद्वारे (CHOROPLETH) दर्शविता येते.

सांख्यिकीय माहिती प्रदेशदाटीदर्शक नकाशात दाखविताना एखाद्या प्रदेशातील विशिष्ट घटकाचे (उदा. लोकसंख्या) वितरण समजणे सोपे व्हावे यासाठी माहितीचे ४-५ गटांमध्ये विभाजन केले जाते. या प्रत्येक गटासाठी रेषांनी (किंवा टिंबांनी) तयार केलेली छटा (shade) वापरली जाते.



जास्त घनता दर्शविण्यासाठी गडद छटेचा व कमी घनता दर्शविण्यासाठी विरळ छटेचा वापर केला जातो.

WORLD: NATURAL INCREASE IN POPULATION

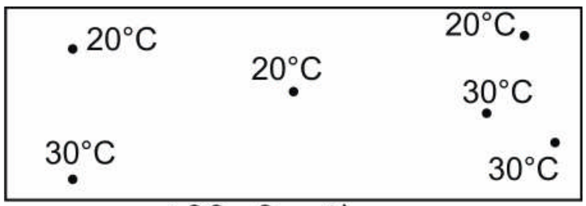


प्रदेशदाटीदर्शक नकाशा CHOROPLETH MAP लोकसंख्येची नैसर्गिक वाढ

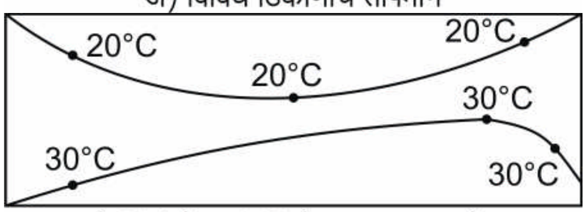
अ) समदाटी दर्शक नकाशा (ISOPLETH MAP)

ISO म्हणजे सम व PLETH म्हणजे घनता. समदाटीदर्शक नकाशात समान घनता मूल्य असणाऱ्या रेषा - सममूल्य रेषा (ISO Lines) काढल्या जातात. नकाशातील वितरण अधिक स्पष्ट व्हावे यासाठी दोन सममूल्य रेषांमधील भागांसाठी विविध छटांचा वापर केला जातो. प्रदेश दाटी दर्शक नकाशाप्रमाणेच समदाटी दर्शक नकाशातही जास्त घनतेसाठी गडद छटा व कमी घनतेसाठी विरळ छटेचा वापर केला जातो.

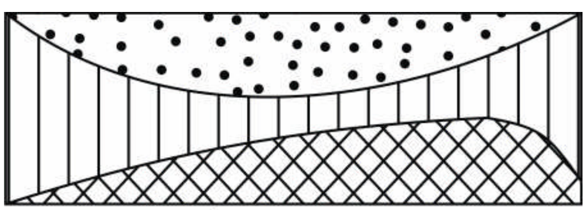
तापमान, पर्जन्यमान, वायुभार, इ. घटक दर्शविण्यासाठी समदाटी दर्शक नकाशाचा वापर केला जातो. (या घटकांचा प्रशासकीय सीमेशी - Administrative Boundaries संबंध नसतो)वितरण दर्शविण्यासाठी सममूल्य रेषांचा वापर करतात. उदा. तापमान दर्शविण्यासाठी समताप रेषा (Isotherm) वापरली जाते. ३०° से.ची. समताप रेषा ज्या ठिकाणी तापमान ३०° से. आहे अशा सर्व ठिकाणांना जोडते. तर २०° से. ची समतापरेषा २०° से. तापमान असणाऱ्या ठिकाणांना जोडेल. या रेषांमधील भागांसाठी गडद-विरळ छटांचा वापर करता येईल.



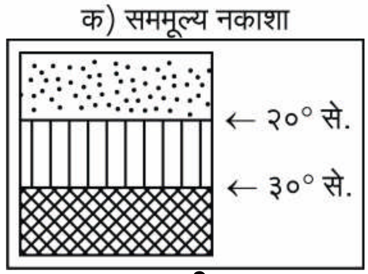
अ) विविध ठिकाणांचे तापमान



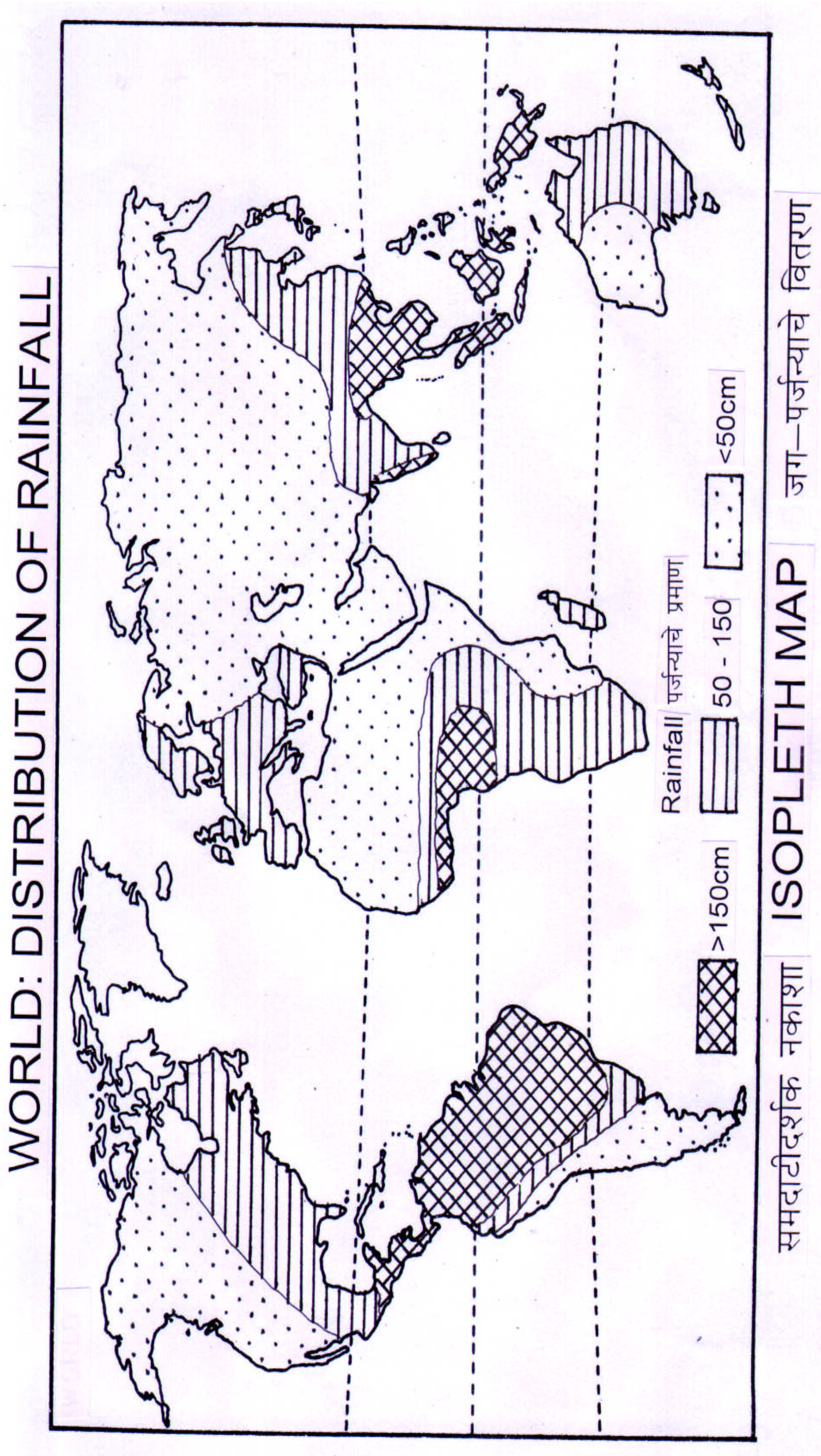
ब) 20° से. व 30° से. च्या सममूल्य रेषा



क) सममूल्य नकाशा



सूची



५) टिंब दर्शक नकाशा :

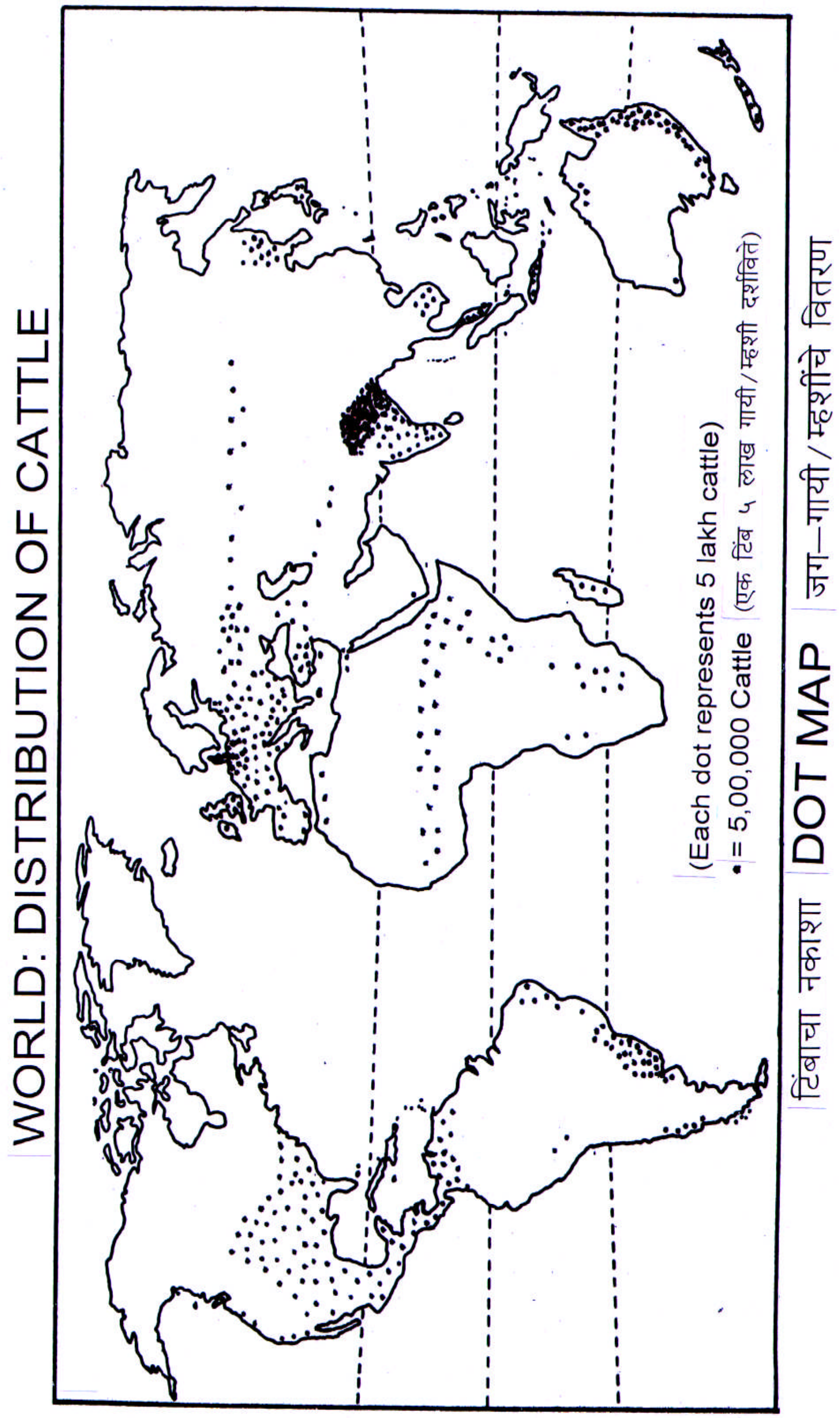
वितरण दर्शविण्यासाठी टिंबांचा वापर केला जातो. घनता दर्शविण्यासाठी वापरला जाणारा हा नकाशाचा एक प्रकार आहे. हा काढण्यासाठी व समजण्यासाठी ही अत्यंत सोपा असतो.

टिंब दर्शक नकाशाबाबतीत खालील बाबी लक्षात घ्याव्या लागतात.

१) टिंबाचा आकार - टिंबे ही अति मोठी किंवा अति लहान असून नयेत. नकाशाच्या आकारानुसार टिंबांचा आकार ठरवावा.

२) टिंबांचे मूल्य - प्रत्येक टिंबाला एक विशिष्ट मूल्य असते. टिंबांचे मूल्य हे नकाशाचा आकार व टिंबांचा आकार विचारात घेवून काळजीपूर्वक ठरवावे.

३) टिंबांची जागा - पृथ्वीचा पृष्ठभाग सरसकट सर्व ठिकाणी सारखा नाही. त्यामुळे टिंबांच्या रचनेसाठी याचाही विचार करावा लागतो.



६) ओघदर्शक नकाशा (FLOW MAP)

पिकते तेथे विकत नाही असा वाक्प्रचार आहे. म्हणजेच उत्पादनाचे प्रदेश व उपभोगाचे प्रदेश (ग्राहक) वेगवेगळे असतात व एका ठिकाणावरून दुसऱ्या ठिकाणी किती प्रमाणात माल नेला हे दर्शविण्यासाठी ओघदर्शक नकाशाचा वापर करता येतो.

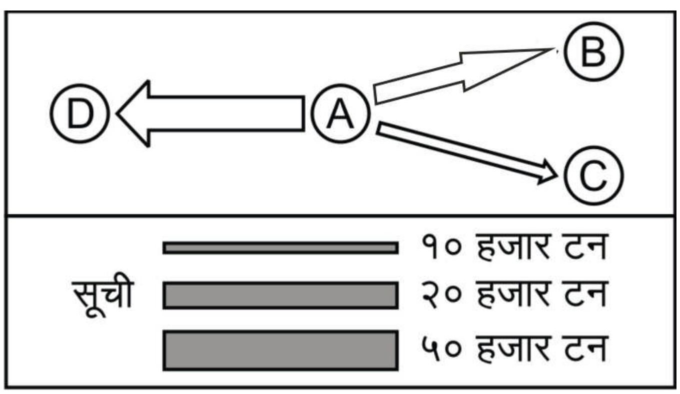
ओघ दर्शविण्यासाठी रेषेचा वापर करतात. मालांच्या प्रमाणानुसार रेषेची जाडी कमी-जास्त केली जाते. ओघदर्शक नकाशाचा वापर लोकसंख्येचे एका ठिकाणावरुन दुसऱ्या ठिकाणी होणारे स्थलांतर दर्शविण्यासाठीही केला जातो.

A, B, C, D ही चार ठिकाणे असून A येथे उत्पादित झालेला माल B, C, D या ठिकाणी नेला जातो.

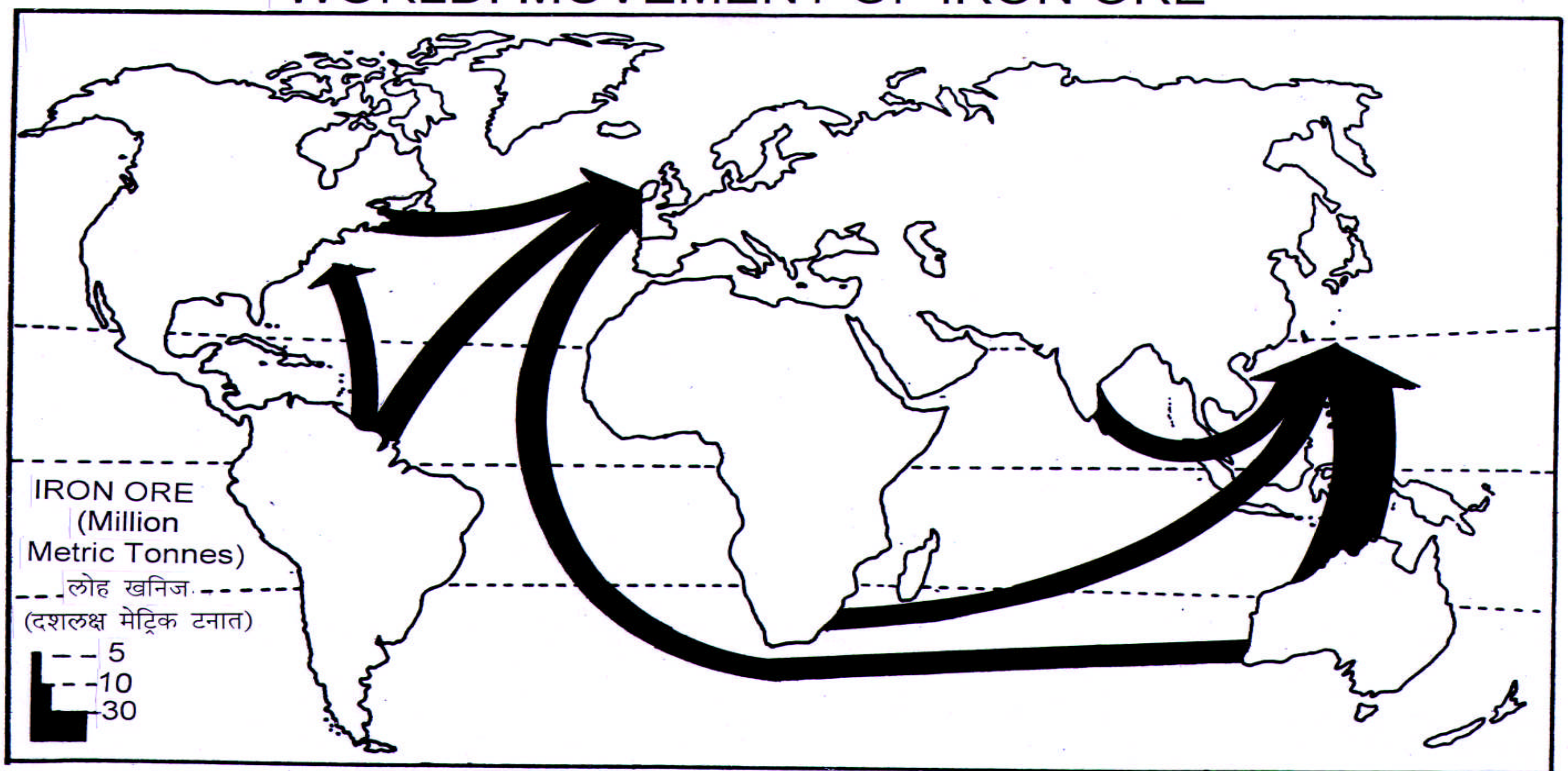
पासून From	कडे To	मालाची वाहतूक (हजार टनात)
A	B	20
A	C	10
A	D	50

ही आकडेवारी नकाशात दर्शिविण्यासाठी योग्य प्रमाण घ्यावे लागेल.

उदा. ५ मि.मि. - ५० हजार टन
२ मि. मि. - २० हजार टन
१ मि. मि. - १० हजार टन



WORLD: MOVEMENT OF IRON ORE



ओघदर्शक नकाशा FLOW MAP जग—लोह खनिजाचा ओघ

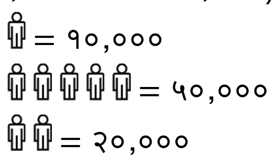
७) चित्राकृती (PICTOGRAM)

कोणत्याही नकाशाचा मूळ उद्देश माहिती वाचकापर्यंत पोहोचविण्याचा असतो. चित्राकृतीमध्ये माहिती चित्रांच्या सहाय्याने दिली जाते. उदा. लोकसंख्येसाठी माणसाचे चित्र ( ) व वनांसाठी झाडाचे चित्र ( ), चित्रे कार्टून, छायाचित्रे लहानांपासून मोठ्यांपर्यंत सर्वांना आवडतात व त्यामुळे चित्रांकडे सगळ्यांचेच चटकन लक्ष जाते व आपला उद्देश साध्य होतो.

चित्राकृतीत माहिती दाखविण्यासाठी दोन पध्दती आहेत.

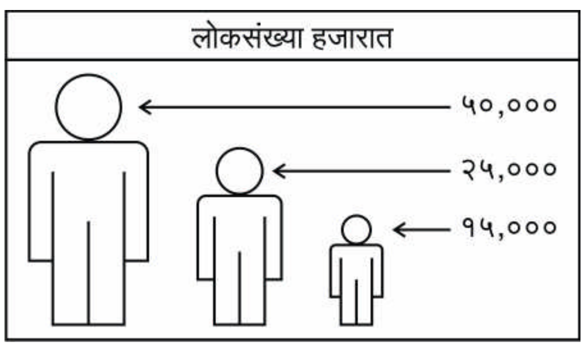
अ) चित्रांचा आकार समान -

या पध्दतीत छोटी एकाच आकाराची चित्रे वापरली जातात. समजा आपल्याला ५०,००० लोकसंख्या दाखवायची असेल व एका चित्राचे मूल्य १०,००० लोकसंख्या असेल तर (१०,००० × ५ = ५०,०००) आपल्याला ५ चित्रे काढावी लागतील.

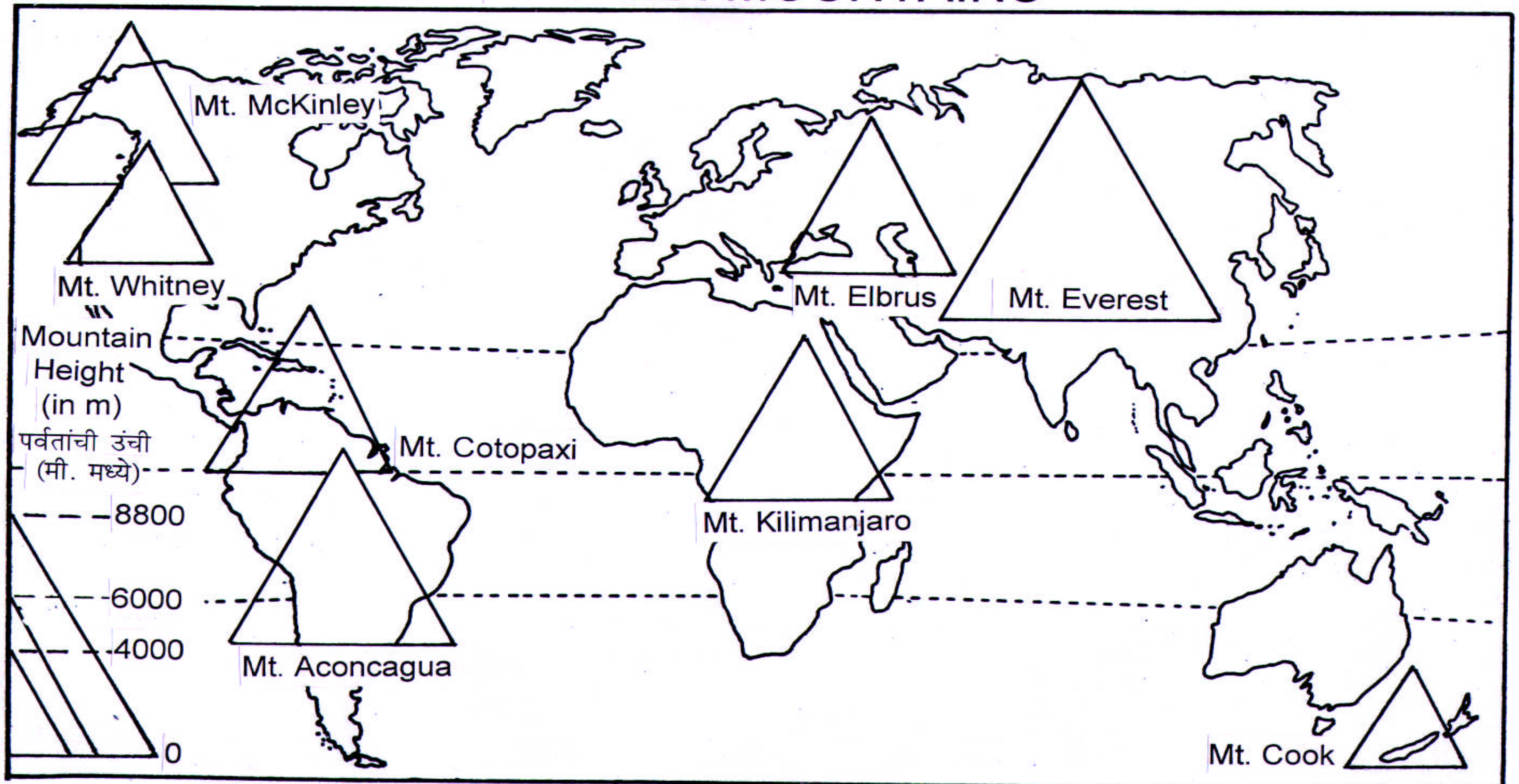


ब) चित्रांचा आकर असमान -

या पध्दतीत चित्रांचा आकार मूल्याच्या समप्रमाणात असतो. कमी मूल्यासाठी छोटे चित्र व जास्त मूल्यासाठी मोठे चित्र काढले जाते.



WORLD: MOUNTAINS



चित्राकृती PICTOGRAM जग – पर्वत

नकाशाशास्त्रीय तंत्रांवरील प्रश्नांची उत्तरे देण्यासाठी उपयुक्त सूचना

१) **स्थानांकित स्तंभ –** स्थानांकित स्तंभाच्या नकाशाशी संबंधित प्रश्न सोडविण्यासाठी पुढील पध्दतीचा अवलंब करा.

१) कागदाचा एक तुकडा घ्या. प्रश्नपत्रिकेची कडाही वापरता येईल.

२) हा कागद नकाशातील स्तंभाजवळ ठेवा. व पेन्सिल किंवा पेनाने त्याच्या उंचीच्या खुणा (खालची व वरची) कागदावर करा. (आकृती १)

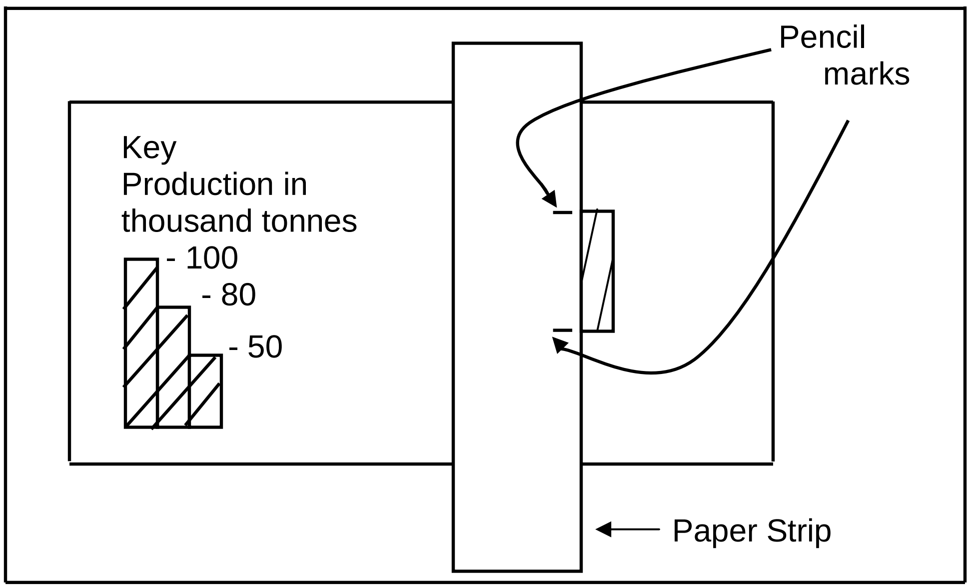


Figure 1

३) आता हा खुणांचा कागद नकाशातील सूचीमध्ये दाखविलेल्या स्तंभांच्या जवळ ठेवा. जर या खुणा सूचीतील स्तंभांच्या उंचीशी जुळल्या तर आपल्याला स्तंभाचे अचूक मूल्य सांगता येते (आकृती २) या उदाहरणात मूल्य १०० हजार टन आहे.

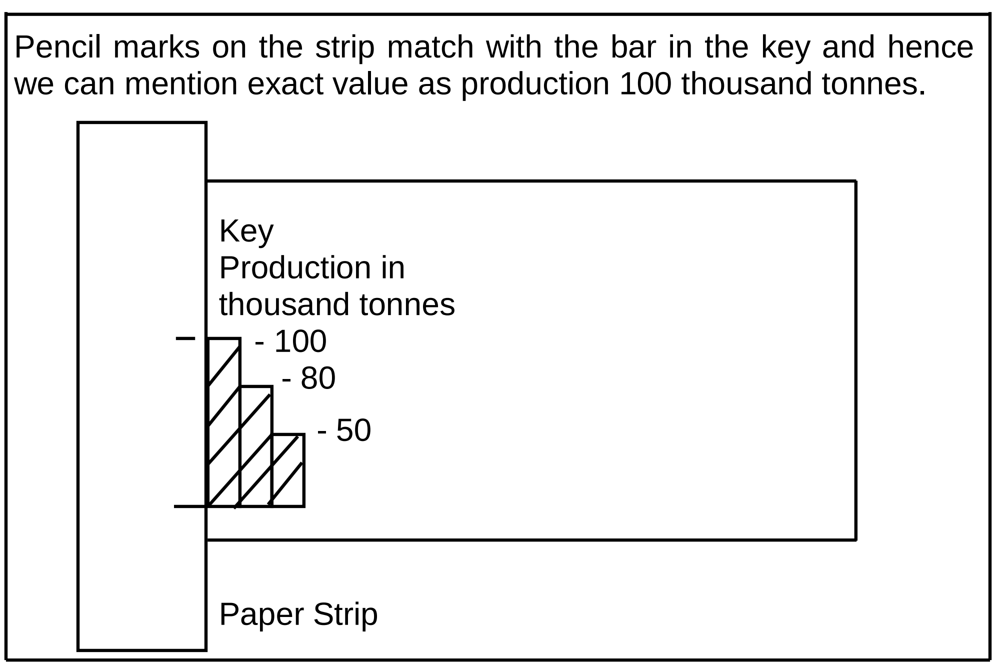
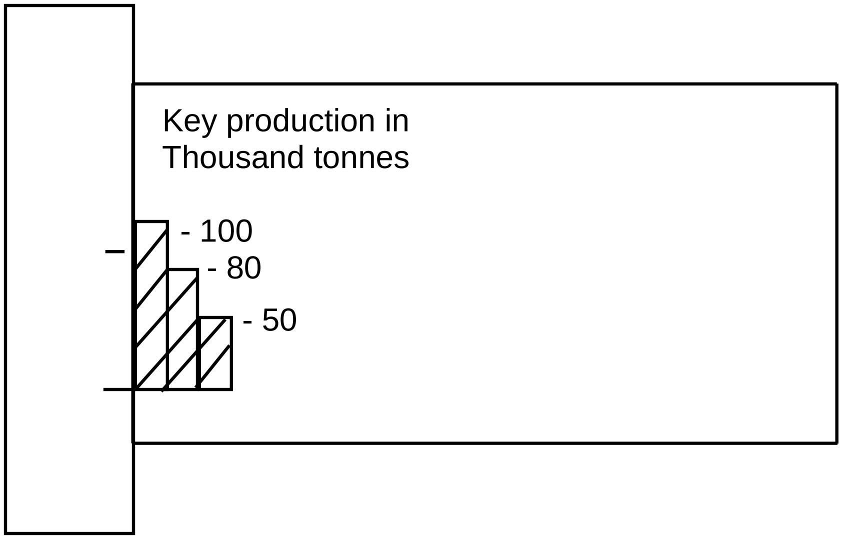


Figure 2

४) जर कागदावरच्या स्तंभाच्या उंचीच्या खुणा सूचीतील स्तंभाच्या उंचीशी जुळल्या नाही तर आपण अंदाजे मूल्य सांगू शकतो. (आकृती ३) या उदाहरणात मूल्य ८० ते १०० हजार टनांच्या दरम्यान आहे.



Pencil marks on the strip do not match with the bar in the key and hence we can not mention exact value so our answer is production is between 80 to 100 thousand tonnes.

Figure 3

२) स्थानांकित वर्तुळे –

स्थानांकित वर्तुळांचे मूल्य काढण्याची पध्दत स्थानांकित स्तंभाप्रमाणे आहे.

नकाशातील स्थानांकित वर्तुळाच्या व्यासाच्या खुणा कागदावर करा. या खुणांची तुलना सूचीत दर्शविलेल्या वर्तुळाच्या व्यासाशी केल्यास आपल्याला वर्तुळाचे अचूक किंवा अंदाजे मूल्य कळू शकते. (आकृती ४) व (आकृती ५) - आकृती ५ मध्ये वर्तुळाच्या व्यासाच्या खुणा २५ व ५० यामध्ये आहे व त्यामुळे या वस्तीची लोकसंख्या २५ ते ५० दशलक्ष आहे.

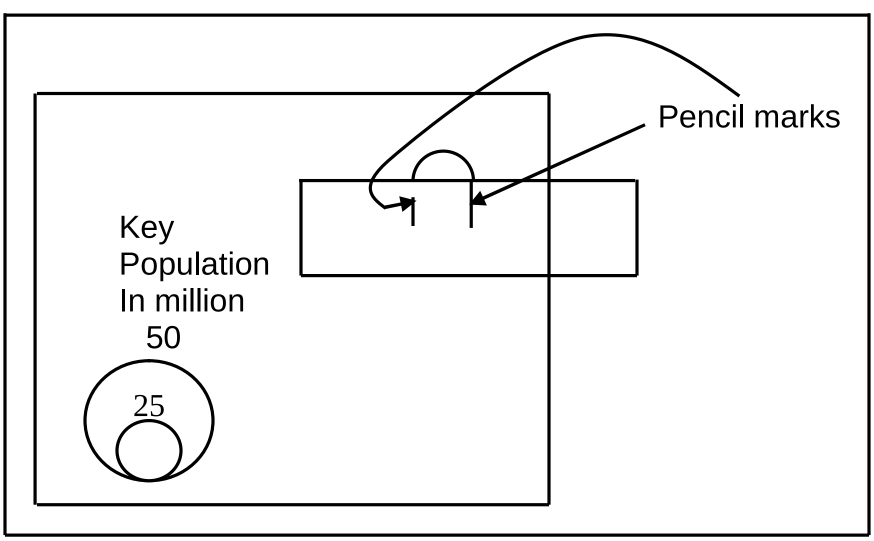
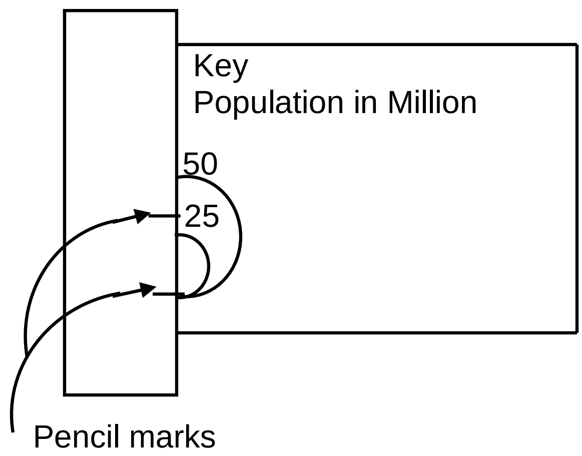


Fig. 4



In this case diameter of the circle is between '25' and '50' so our answer is Population of the city is between 25 to 50 million.

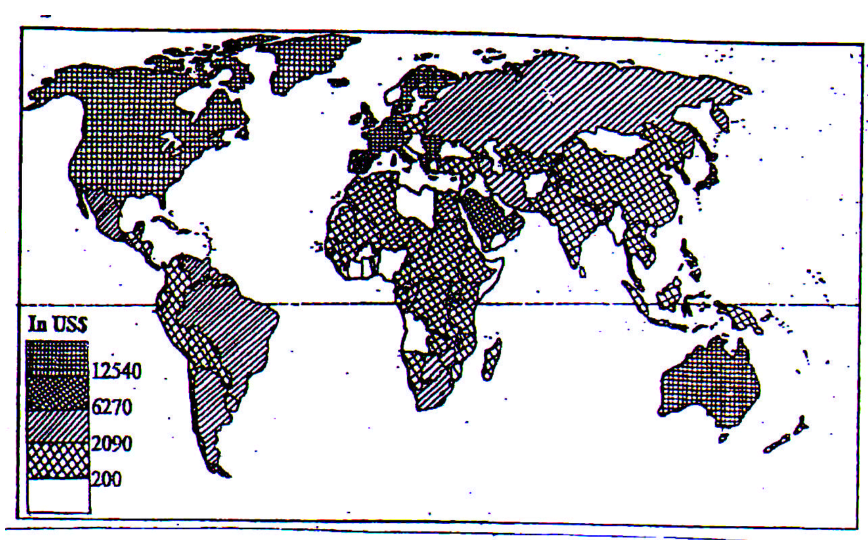
Figure 5

३) ओघदर्शक नकाशा -

ओघदर्शक नकाशात रेषेची रूंदी अथवा जाडी महत्त्वाची असते. कोऱ्या कागदावर रेषेच्या रूंदीच्या खुणा करून त्याची तुलना सूचीमध्ये दिलेल्या वेगवेगळ्या रूंदीच्या रेषांशी करता येते. त्यावरून नकाशातील रेषेचे अचूक किंवा अंदाजे मूल्य काढता येते.

ADDITIONAL EXERCISES
CARTOGRAPHIC TECHNIQUES

1) Study the world map given below and answer the following questions.

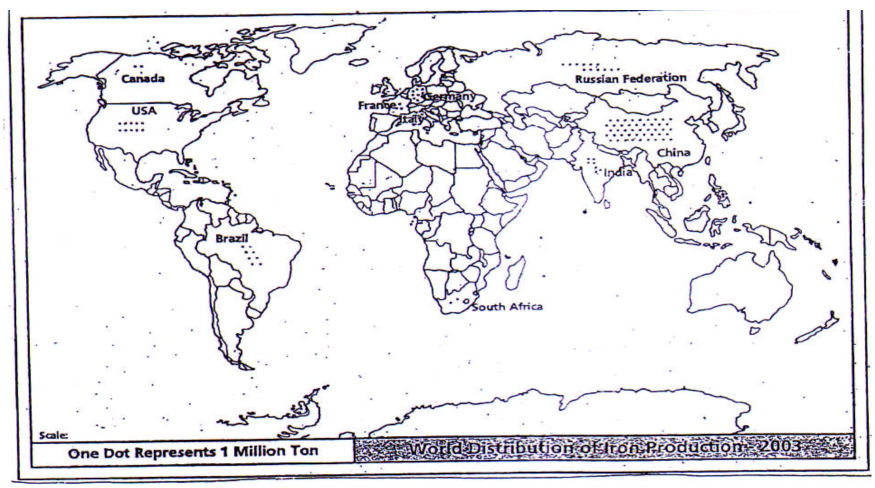


i) What is the theme of the map?
ii) Which cartographic technique is used to represent the theme?

iii) Which country in the South Hemisphere show highest range of GNP?
iv) What is the range of GNP in major part of Australia?
v) Identify country in the northern hemisphere, having GNP ranging between 20% and 62%.

१) नकाशाची संकल्पना काय आहे ?
२) संकल्पना स्पष्ट करण्यासाठी कोणत्या नकाशा शास्त्रीय पद्धतीचा उपयोग केला आहे.
३) दक्षिण गोलार्धातील कोणत्या देशाचे निव्वळ राष्ट्रीय उत्पन्न जास्त आहे ?
४) प्रामुख्याने ऑस्ट्रेलीया मधील निव्वळ राष्ट्रीय उत्पन्नाची साधारण मर्यादा काय आहे ?
५) उत्तर गोलार्धामधील २० टक्के आणि ६२ टक्के निव्वळ राष्ट्रीय उत्पन्न असणारे देश सांगा.

2) Study the world map given below and answer the following questions. **(5)**



i) What is the theme of the map?
ii) Which cartographic technique is used to represent the theme?
iii) What is the total quantity of iron produced in USA?
iv) What is the total quantity of iron produced by Europe as per this map?
v) What is the total production of iron by India?

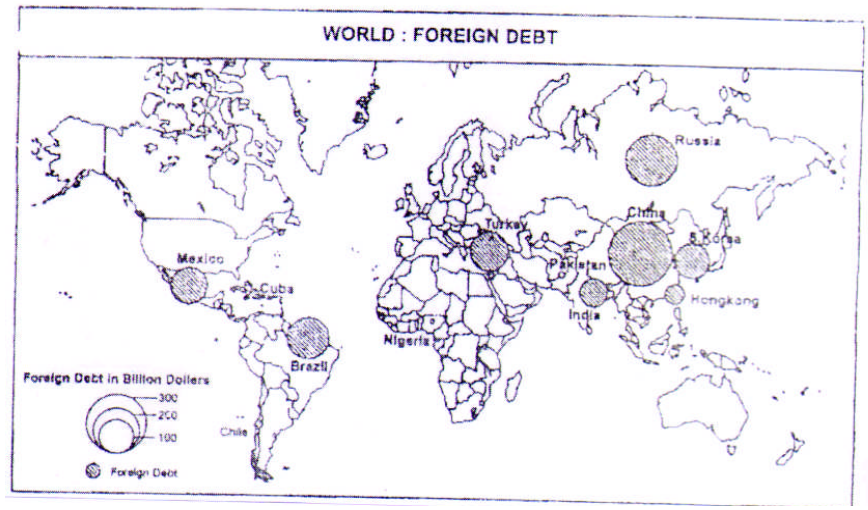
१) नकाशाची संकल्पना काय आहे ?
२) संकल्पना स्पष्ट करण्यासाठी कोणत्या नकाशा शास्त्रीय पद्धतीचा उपयोग केला आहे.
३) संयुक्त संस्थानां मध्ये किती दशलक्ष टन लोह खनिजाचे उत्पादन आहे ?
४) नकाशाप्रमाणे युरोपमध्ये लोहखनिजाचे एकूण किती उत्पादन होते ?
५) भारतामध्ये लोहखनिजाचे किती उत्पादन होते ?

3) Study the world map given below and answer the following questions. **(5)**

i) What is the theme of the map?

ii) Name the cartographic technique used in this map.

iii) State the amount of foreign debt of Mexico, India and Hongkong.



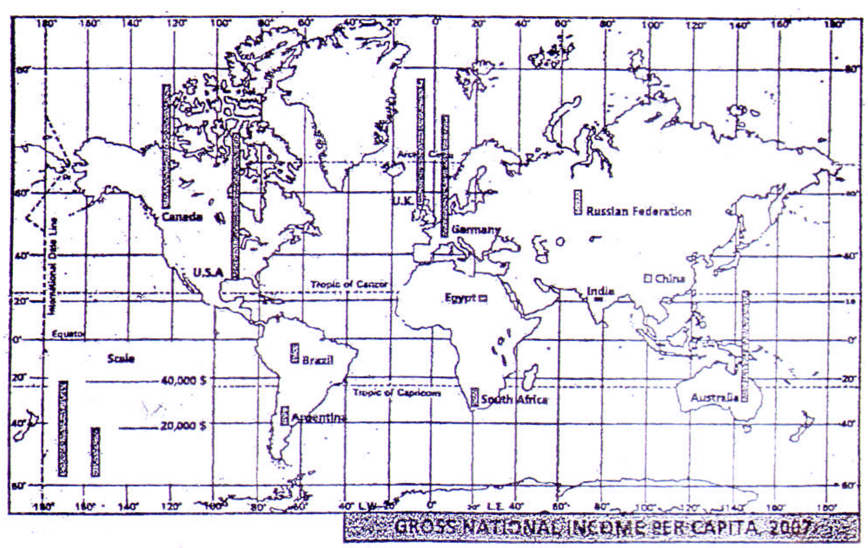
१) अ) तुम्हाला दिलेल्या जगाच्या नकाशाचा अभ्यास करुन खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

१) नकाशाची विषय कोणता आहे? **(५)**

२) नकाशात कोणत्या नकाशाच्या शास्त्रीय तंत्राच वापर केला आहे?

३) मेक्सिको, भारत व हाँगकाँग यांच्या परकीय कर्जाची रक्कम सांगा.

4) Study the world map printed below and answer the following questions. **(5)**



i) What is the theme of the map?

ii) Name the cartographic technique used to represent the theme.

iii) Name the countries having the least and maximum gross national income per capita 2007.

iv) With the help of the scale find out gross national income per capita of South American countries?

१) अ) तुम्हाला दिलेल्या जगाच्या नकाशाचा सखोल अभ्यास करुन खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा. **(५)**

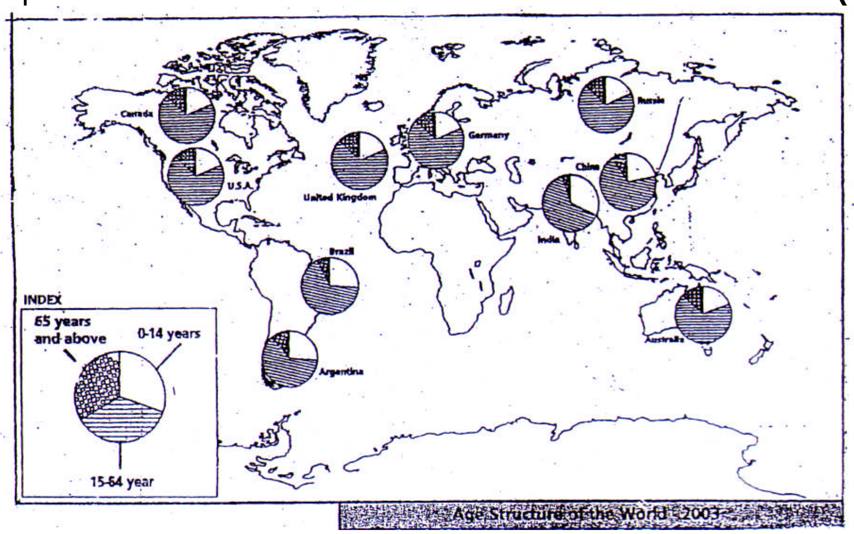
१) नकाशाचा विषय कोणता आहे ?

२) नकाशात कोणत्या नकाशाशास्त्रीय तंत्राचा वापर केला आहे ?

३) २००७ प्रमाणे जास्तीत-जास्त आणि कमीत-कमी एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न असणाऱ्या देशांची नावे लिहा.

४) नकाशातील प्रमाणाचा उपयोग करुन दक्षिण अमेरिकेतील देशांचे एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न लिहा.

5) Study the world map printed below and answer the following questions. **(5)**



i) What is the theme of the map?

ii) Which cartographic technique is used to represent the theme?

iii) With the help of the scale, find out the percentage of population between the age group of 15-64 years in Argentina.

iv) With the help of the scale find out the percentage of senior citizens in North-American countries.

v) State the composition of 'Age Structure' in India.

१) नकाशाची संकल्पना काय आहे ?

२) संकल्पना स्पष्ट करण्यासाठी कोणत्या नकाशा-शास्त्रीय पद्धतीचा वापर केला आहे ?

३) नकाशा प्रमाणाच्या सहाय्याने अर्जेंटिनामधील १५ ते ६४ या वयोगटातील लोकसंख्येची टक्केवारी लिहा.

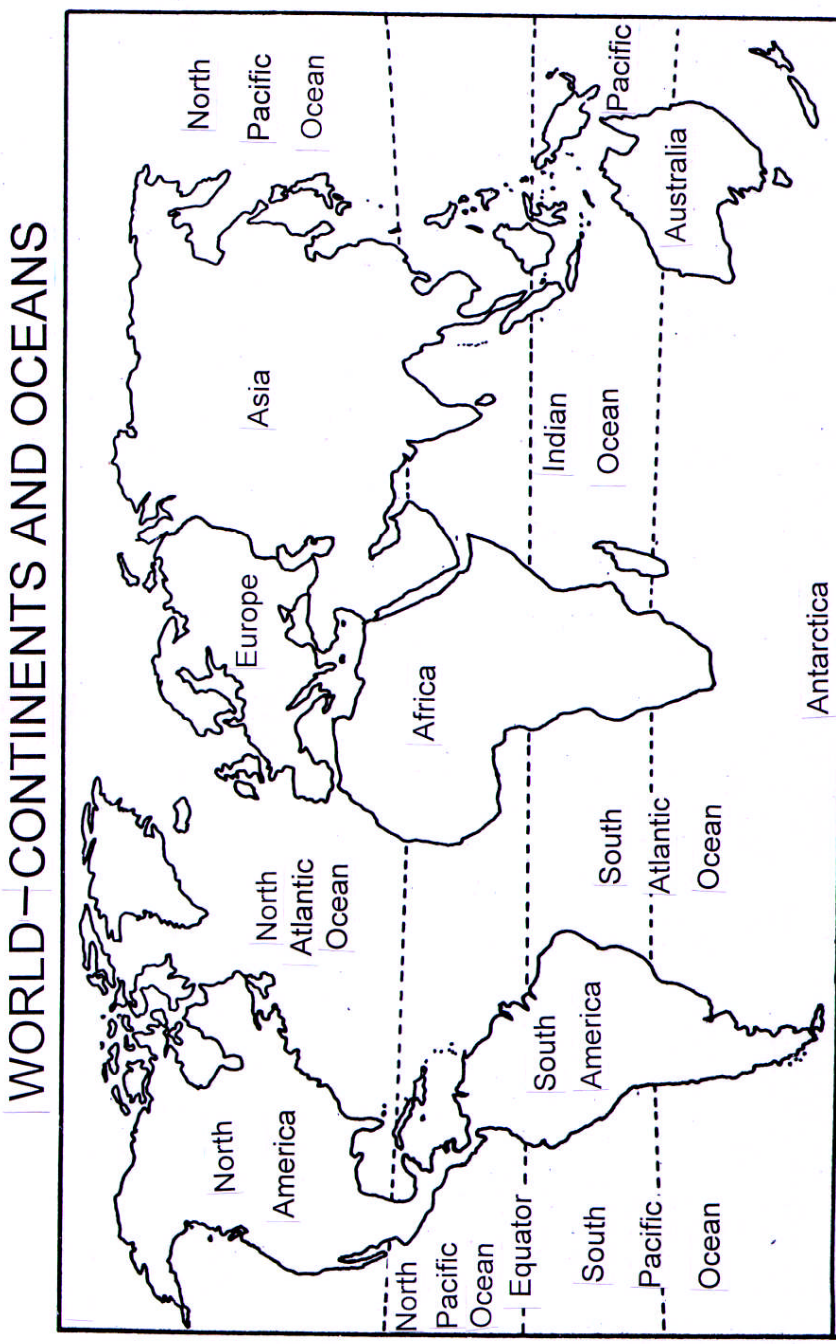
४) नकाशा प्रमाणाचा उपयोग करुन उत्तर अमेरिकेतील वरीष्ठ नागरिकांची टक्केवारी काढा.

५) भारतातील लोकसंख्येची वयोमानानुसार रचना सांगा.

विभाग - २

जगाचा नकाशा

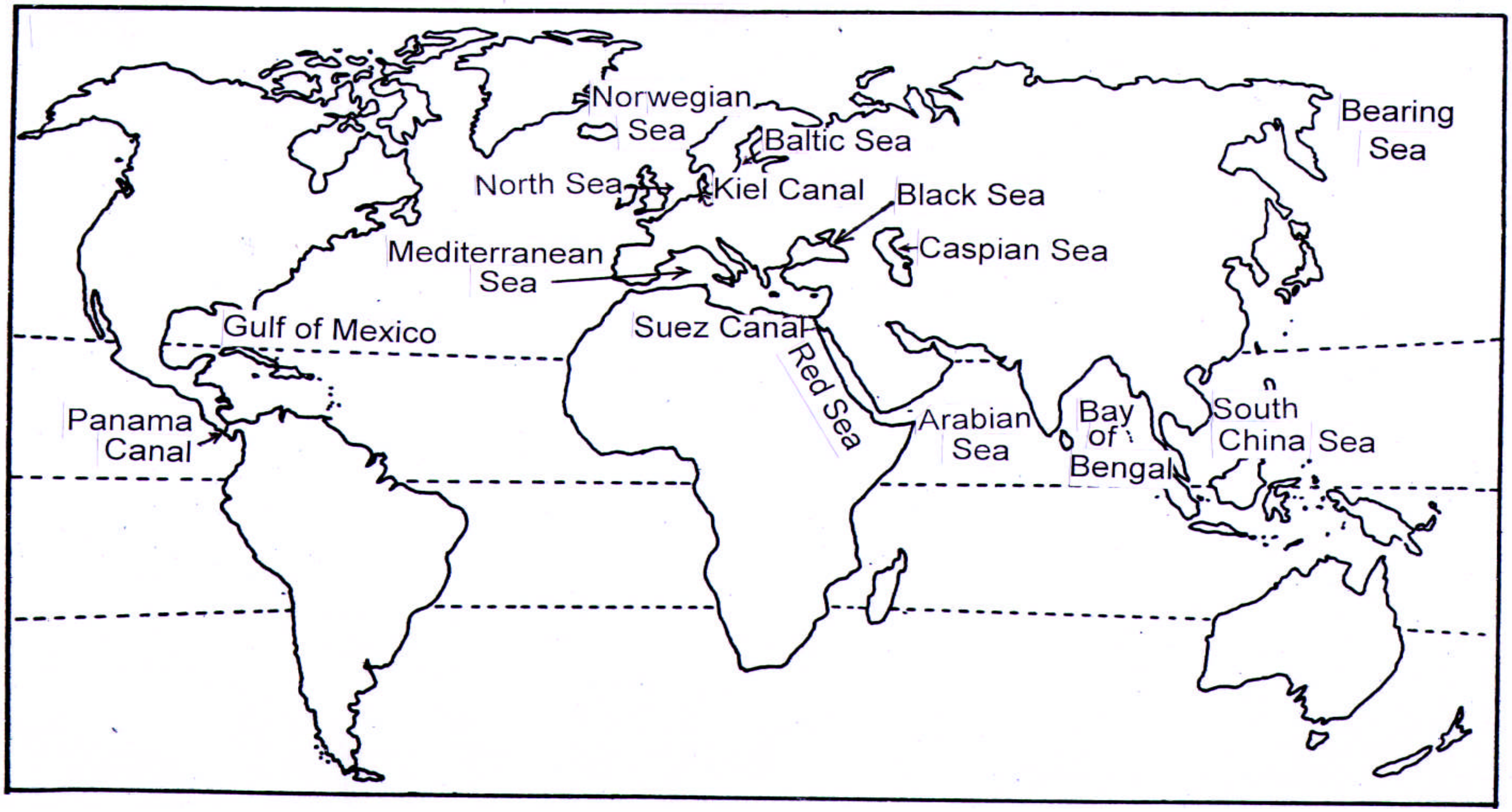
नकाशाखाली दिलेल्या सूचनांप्रमाणे नकाशे रंगवा



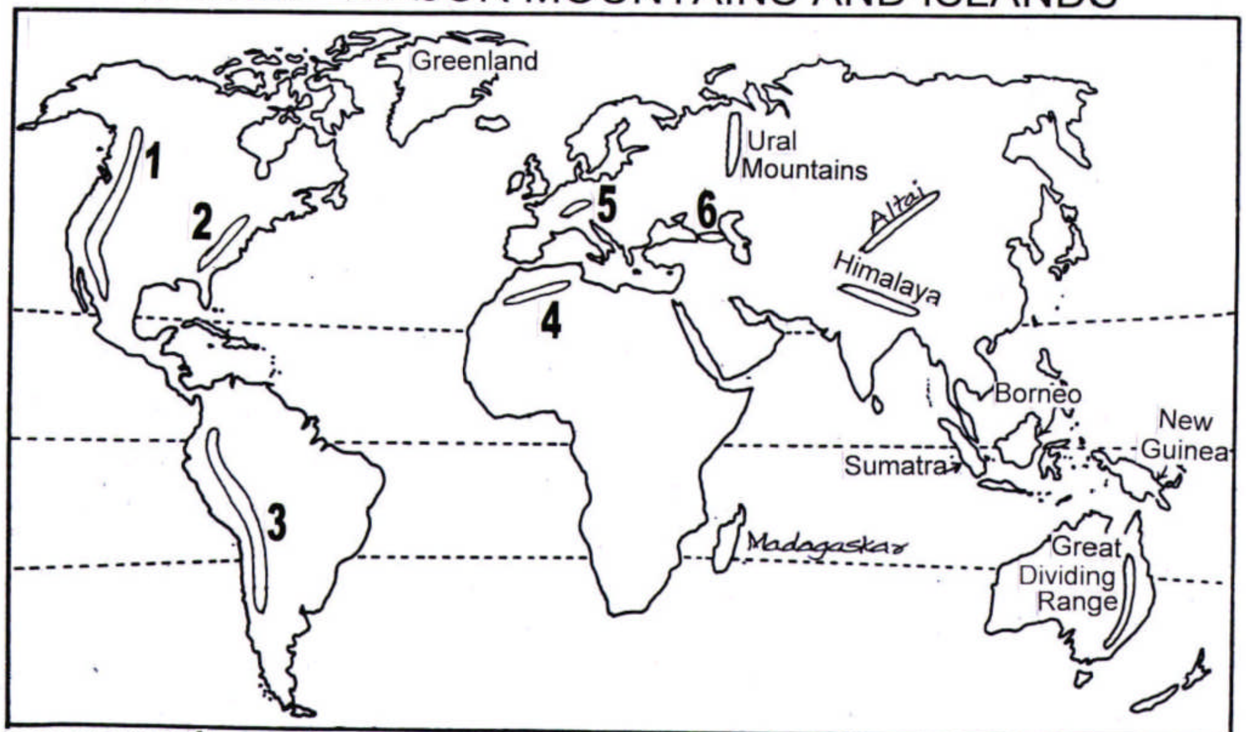
Use different Colour for different continents

वेगवेगळे रंग वापरून विविध खंड रंगवा

WORLD – MAJOR SEAS AND CANALS



WORLD - MAJOR MOUNTAINS AND ISLANDS



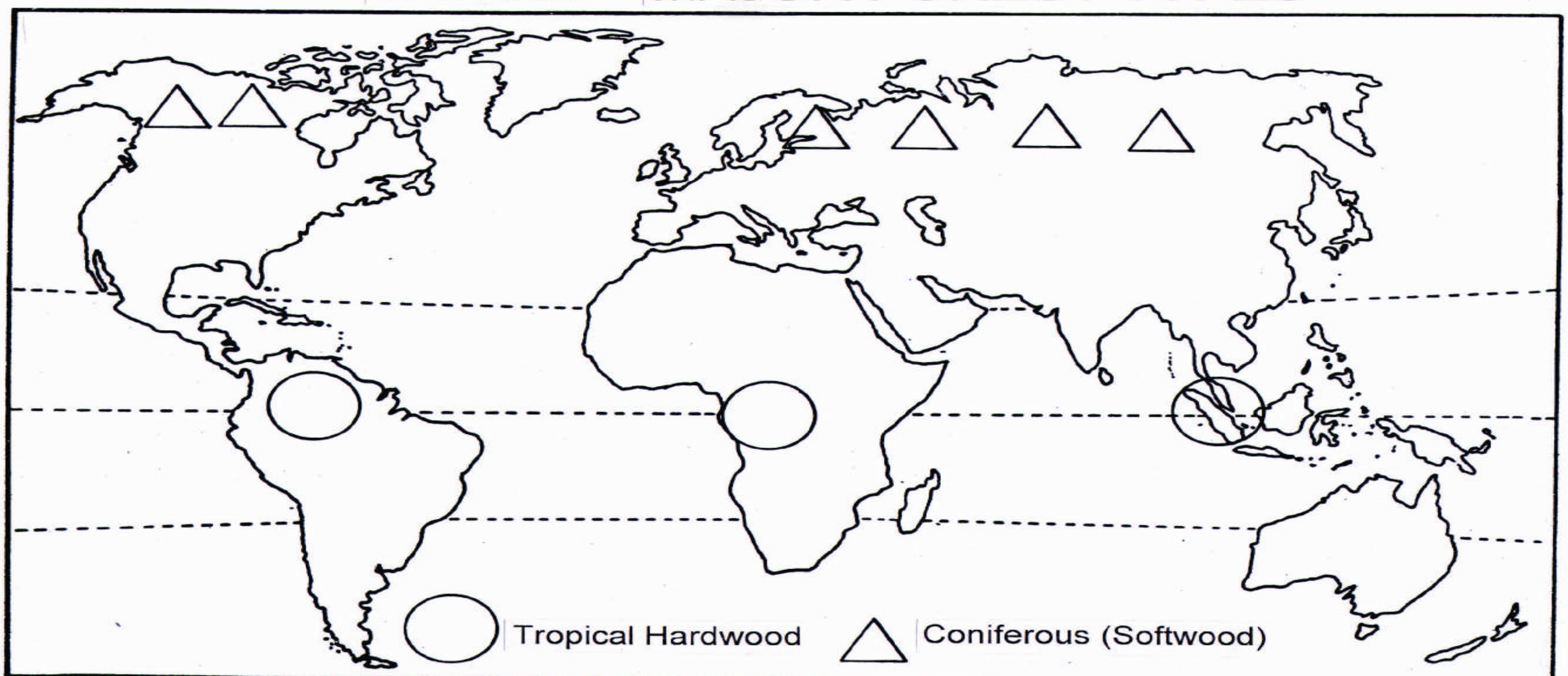
MOUNTAINS 1 Rocky 2 Appalachian 3 Andes 4 Atlas 5 Alps 6 Caucasus, Himalaya, Ural, Albai

ISLANDS - Greenland, New Guinea, Bornia, Madagaskar, Baffin, Sumatra

Use red colour for mountains and green for islands

पर्वतासाठी लाल रंग व बेटांसाठी हिरवा रंग वापरा

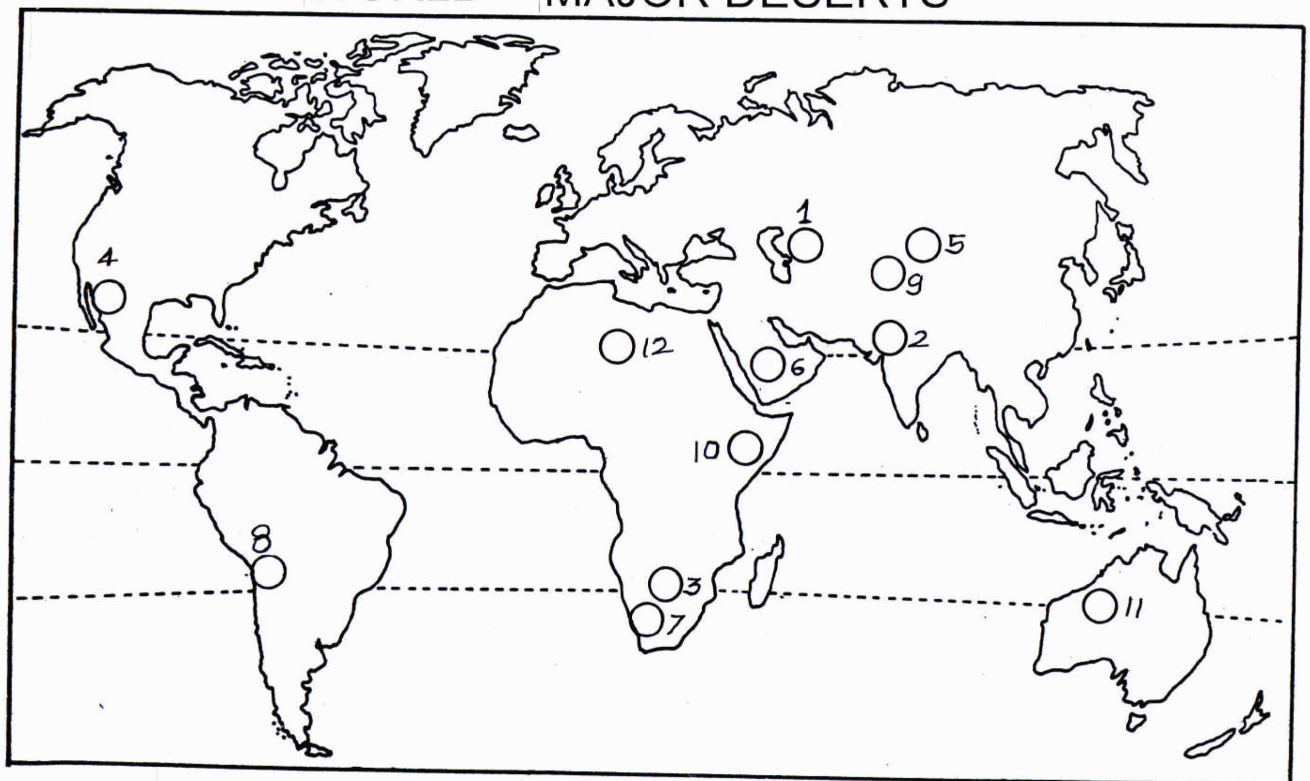
WORLD – MAJOR FOREST TYPES



Use Red Colour for tropical hardwood (उष्ण कटिबंधीय वने) and Green Colour for conferous forests (सूचीपर्णे वने)

उष्ण कटिबंधीय वनांसाठी लाल रंग व सूचीपर्णी वनांसाठी हिरवा रंग वापरा (सूचीपर्णे वने)

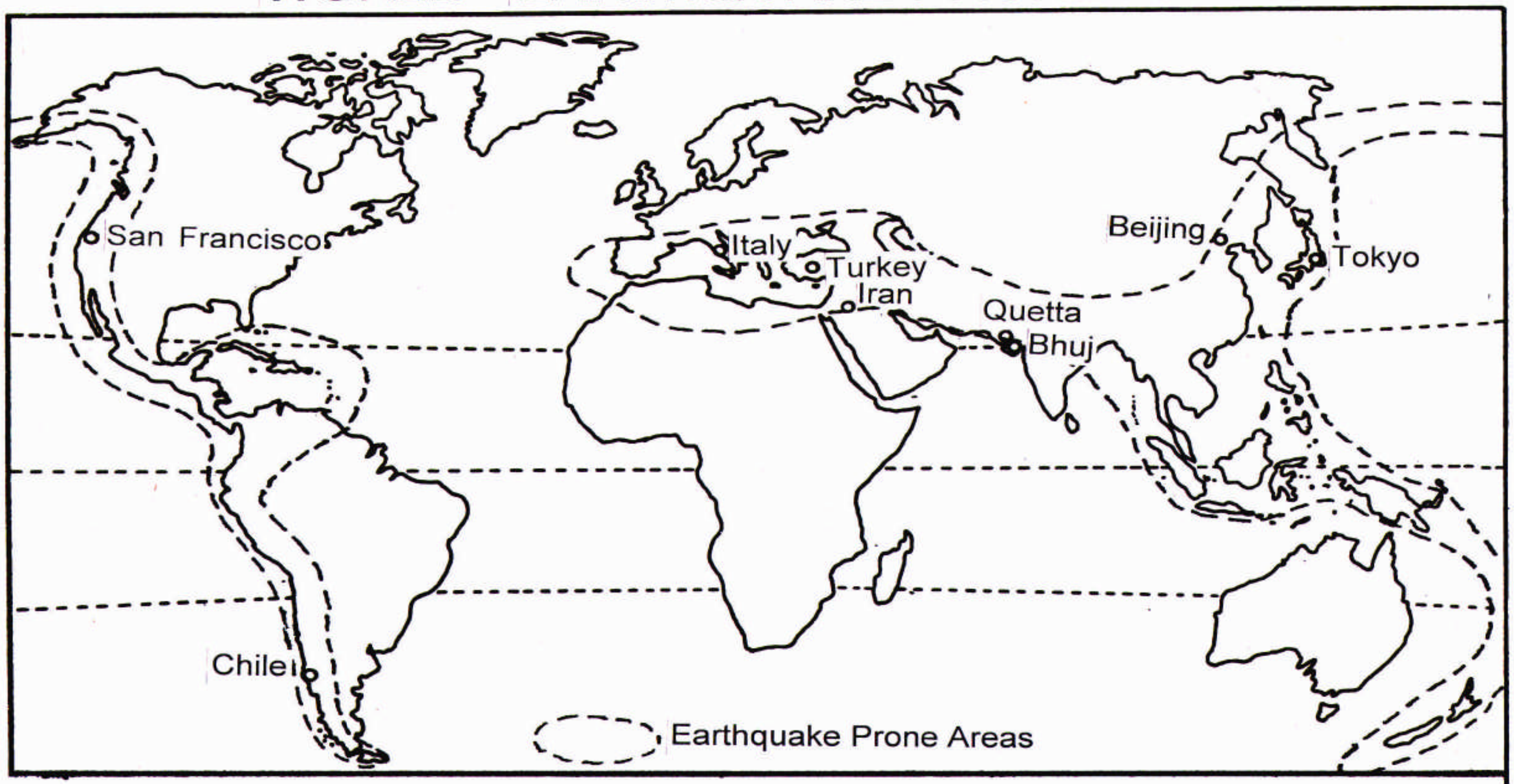
WORLD – MAJOR DESERTS



DESERTS-1,Turkestan, 2Thar, 3Kalahari, 4Sonoran, 5Gobi, 6Arabian, 7Namib
8 Atacama, 9Takla Makan, 10Somali, 11Great Australian, 12Sahara

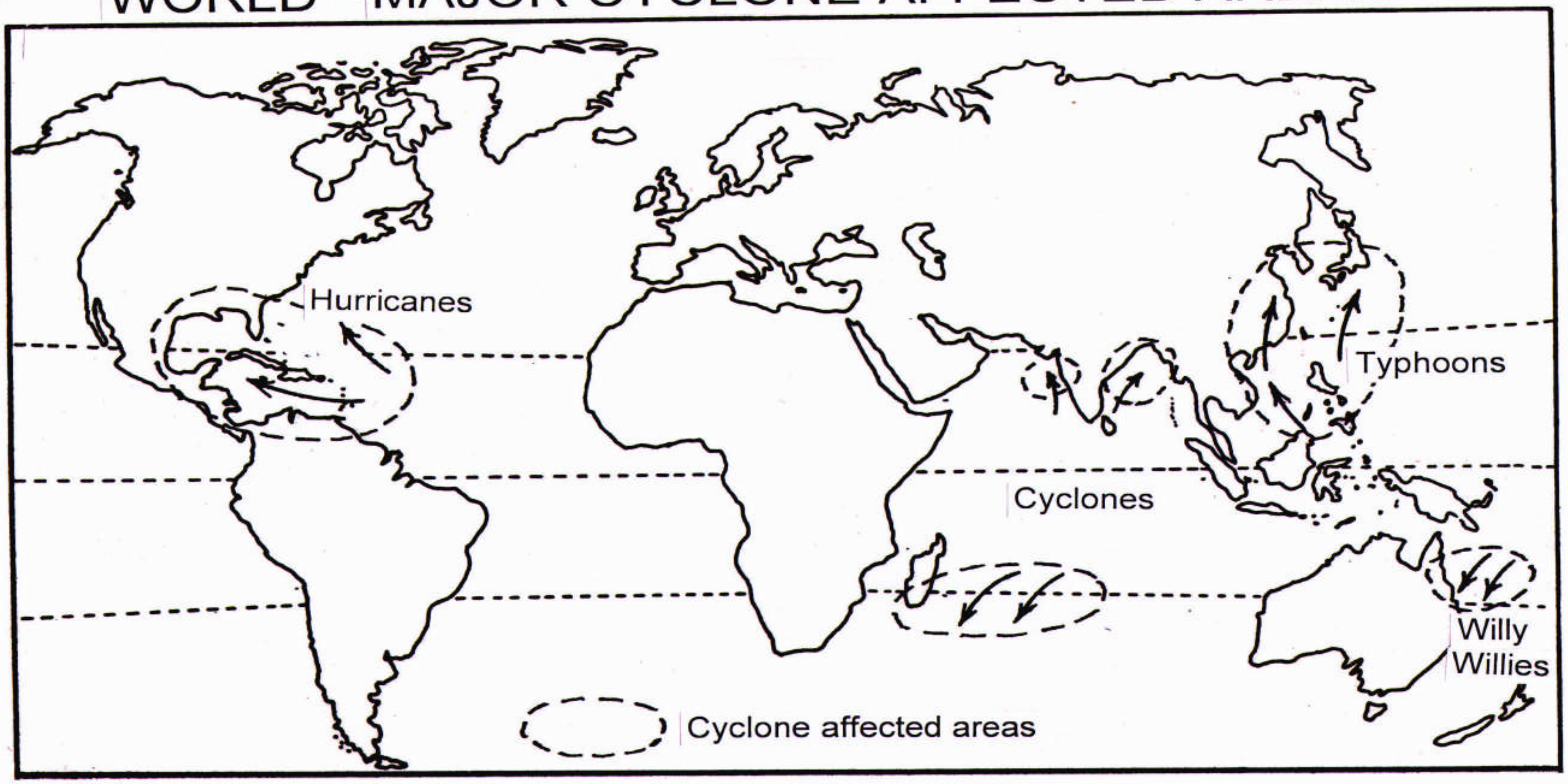
Use Red Colour to mark location of the Deserts
वाळवंटाचे स्थान दर्शविण्यासाठी लाल रंग वापरा

WORLD - EARTHQUAKE PRONE AREAS



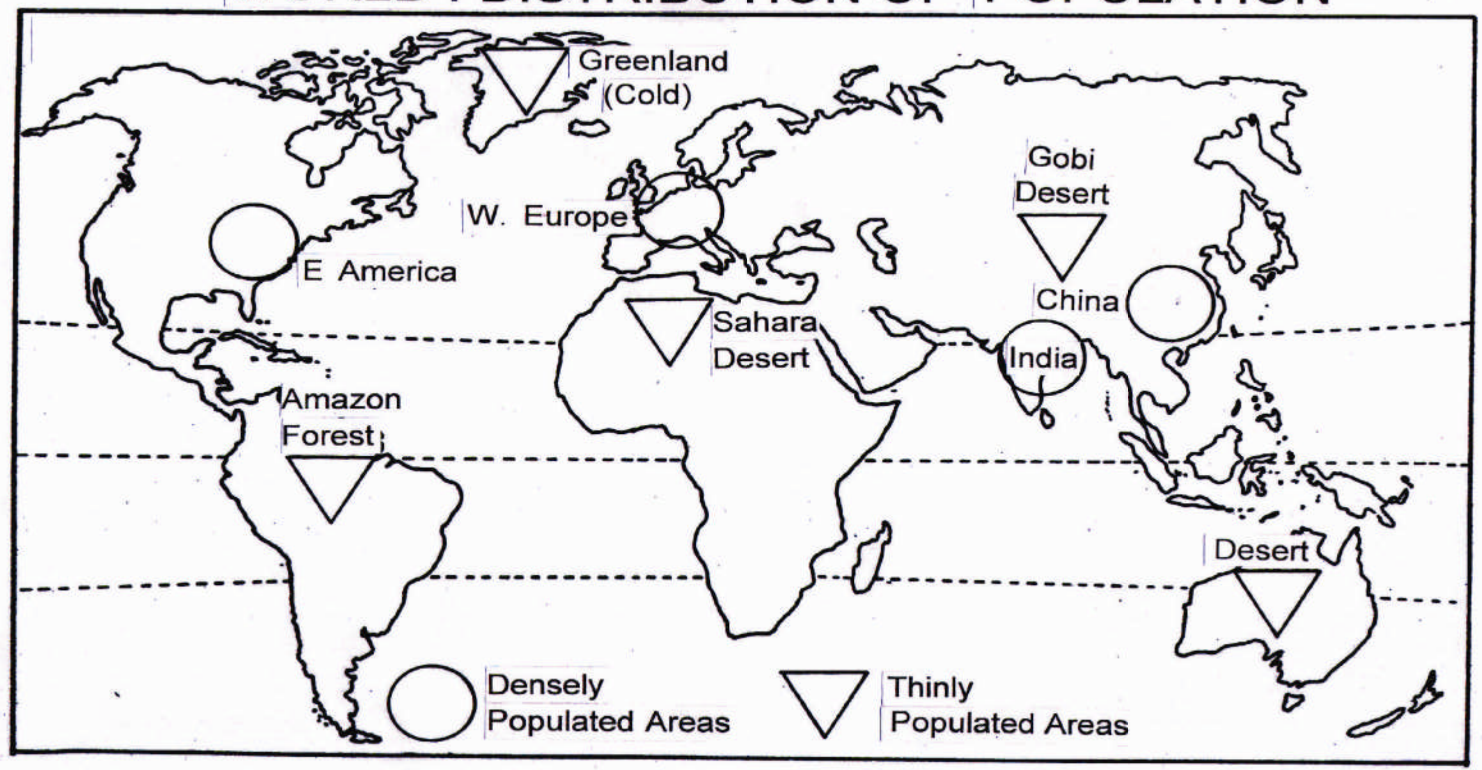
भूकंपग्रस्त भाग

WORLD – MAJOR CYCLONE AFFECTED AREAS



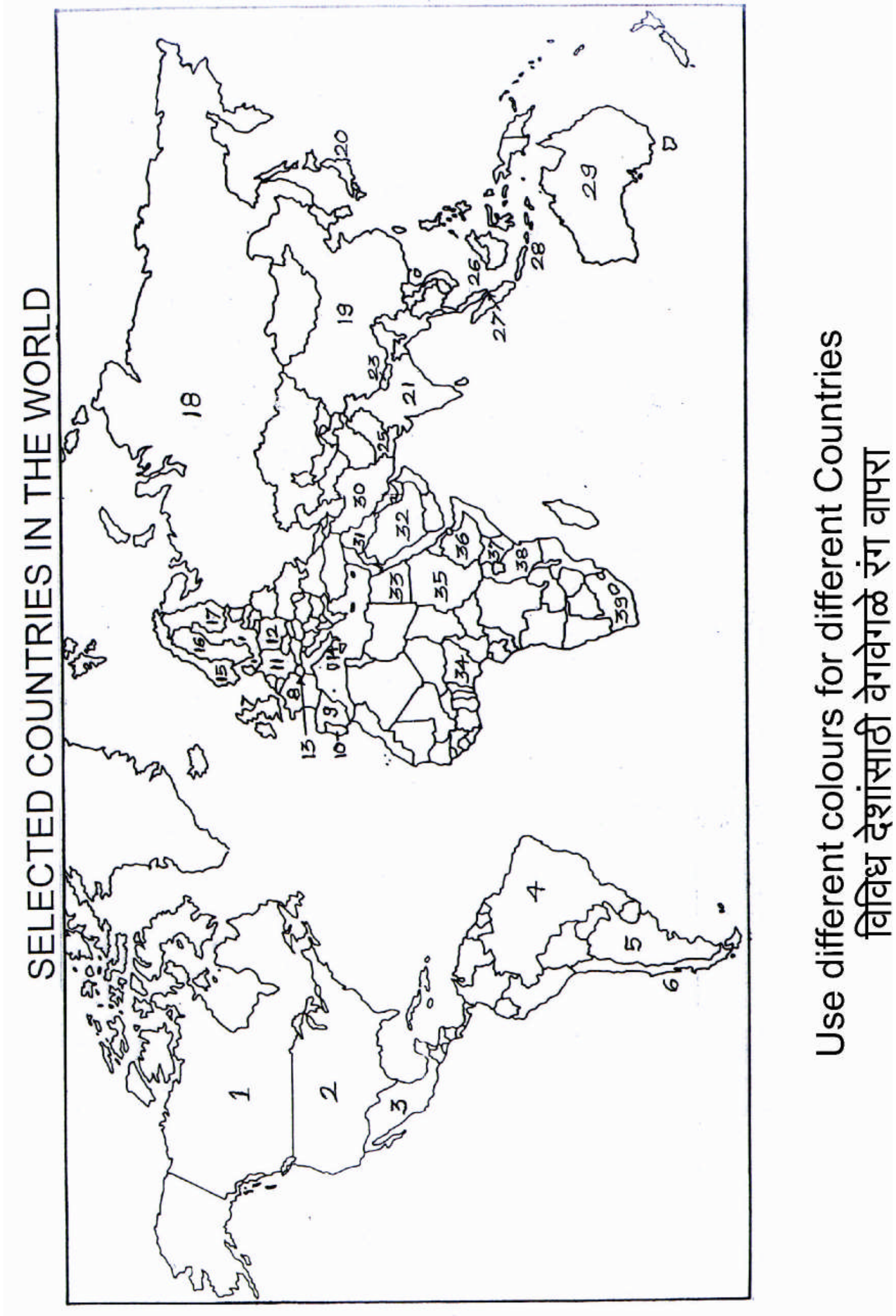
वादळग्रस्त भाग

WORLD : DISTRIBUTION OF POPULATION



Use Red Colour for density populated (दाट लोकवस्ती) area and Blue Colour for thinly populated (विरळ लोकवस्ती) area

दाट लोकवस्तीसाठी लाल रंग व विरळ लोकवस्तीसाठी निळा रंग वापरा

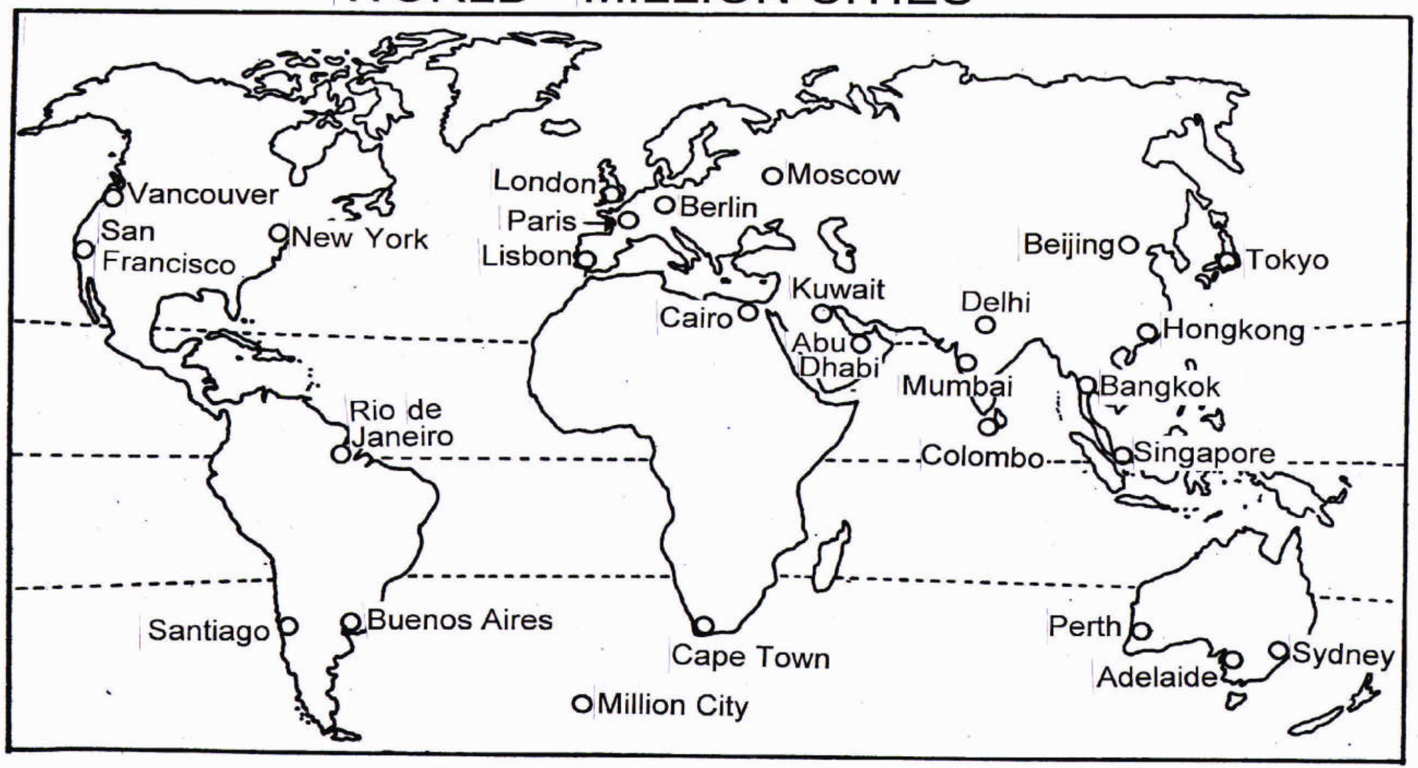


Selected Countries in the World -

1) Canada
2) U.S.A.
3) Mexico
4) Brazil
5) Argentina
6) Chile
7) U.K.

8) France
9) Spain
10) Portugal
11) Germany
12) Poland
13) Switzerland
14) Italy
15) Norway
16) Sweden
17) Finland
18) Russia
19) China
20) Japan
21) India
22) Sri Lanka
23) Nepal
24) Bangladesh
25) Pakistan
26) Malaysia
27) Singapore
28) Indonesia
29) Australia
30) Iran
31) Iraq
32) Saudi Arabia
33) Egypt
34) Nigeria
35) Sudan
36) Ethiopia
37) Kenya
38) Tanzania
39) South Africa

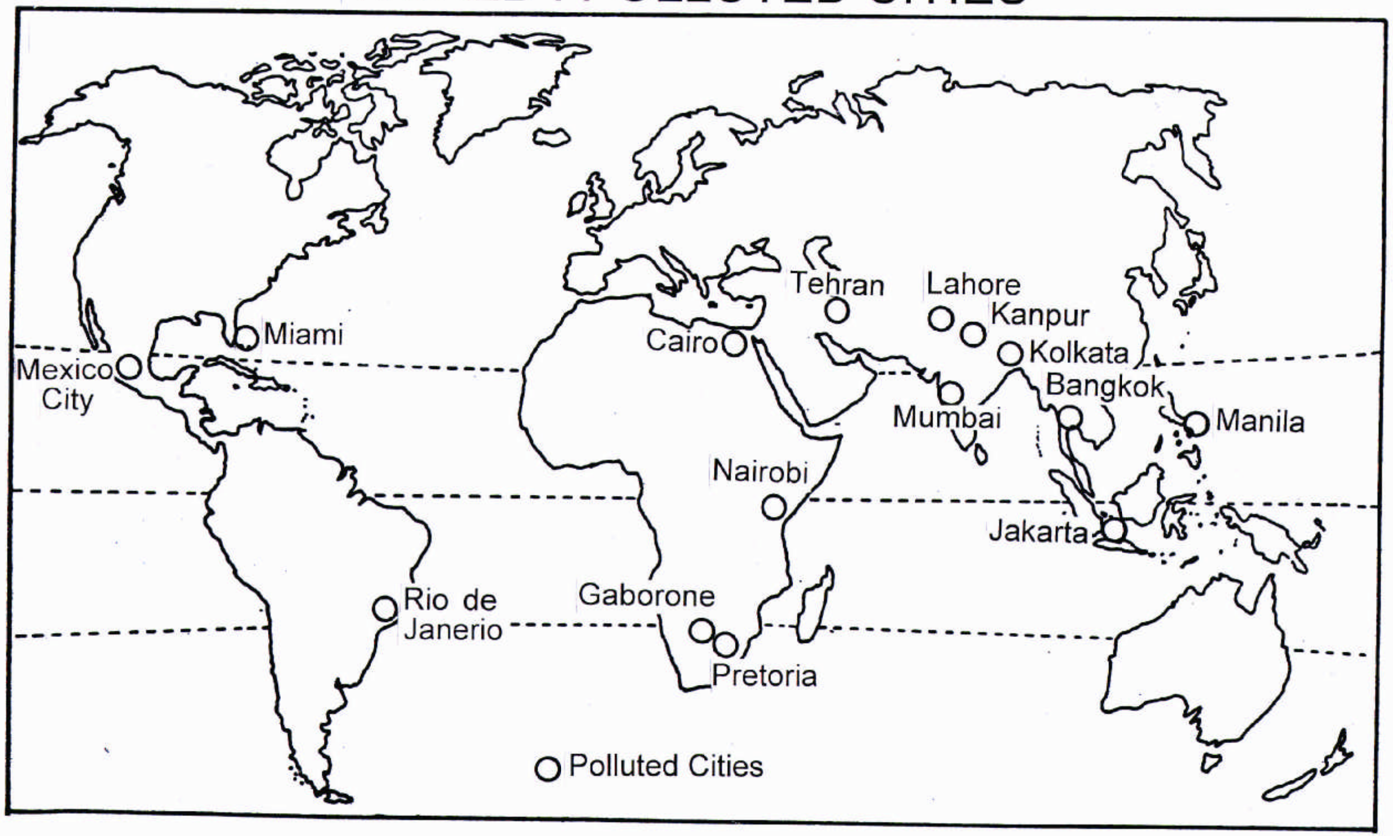
WORLD – MILLION CITIES



Use red Colour for Million Cities (दक्षलक्षी शहरे)

दशलक्षी शहरांसाठी लाल रंग वापरा

WORLD : POLLUTED CITIES



Use red Colour for poluted Cities

प्रदूषित शहरांसाठी लाल रंग वापरा

Exercise

Environmentally Significant Features.
Mark and Name following features in the map of the world.

(A) PHYSICAL FEATURES

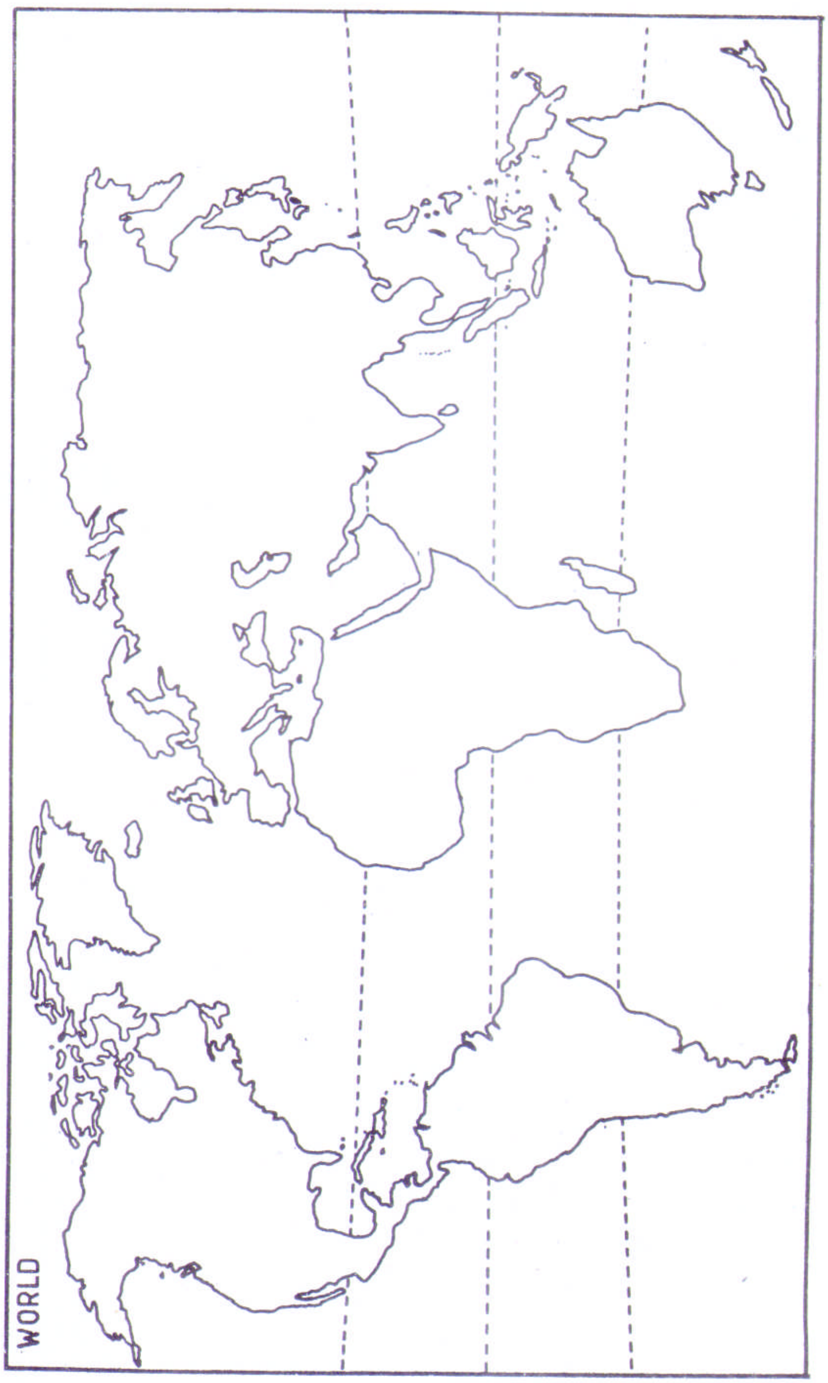
1) Major ocean to the south of India ____________. (Indian Ocean)
2) Continent in the southern hemisphere, which is covered by snow _____________ (Antaractica)
3) Eathquake prone area in the northern part of India ____________ (Himalaya)
4) Largest continent in the world __________ (Asia)
5) Desert in South America ____________ (Atacama)
6) Continent, which is near to the South Pole and is uninhabited ____________ (Antarctica)
7) Major island near North America ____________. (Greenland)
8) Drought affected country in Africa ____________ (Ethiopia)
9) Largest ocean in the world ____________ (Pacific)
10) Major flood affected country to the east of India ___________ (Bangladesh)
11) Largest desert in the world _____________ (Sahara)
12) Earthquake prone area near Pacific Ocean _____________ (Circum Pacific Belt)
13) Smallest continent in the world. _____________ (Australia)
14) Major flood affected country to the west of India _____________. (Pakistan)
15) Major mountain range in the South America _________ (Andes)
16) Desert area in southern part of Africa ___________ (Kalhari)
17) Country having largest oil reserves _____________ (Saudi Arabia)
18) Major flood affected country to the north of Sri Lanka. ___________ (India)
19) Earthquake prone area to the north of Mediterranean Sea ___________ (Alps.)
20) Mountain range to the north of India ___________ (Himalaya)

21) Major mountain range in the Western part of N. America. ___________ (Rocky mountains)

22) Major mountain range in the eastern part of N. America _______________ (Appalachian)

23) The canal which separates two continents. ____________ (Suez Canal)

24) Major mountain range in Austrialia ______________ (Great Dividing Range)



(B) HUMAN (CULTURAL) OR ANTHROPOGENIC FEATURES

1) New York to London air route.
2) Singapre to London air route.
3) Major canal which is situated between two major continents. ___________ (Suez Canal)
4) An international port to the South of India __________. (Colombo)
5) An international post which is near to the Equator. __________ (Singapore)
6) Area in North America affected by Acid Rain. _____________ (N.E. part of U.S.A.)
7) Major producer of nuclear power in Asia __________ (Japan)
8) A canal, which connects two oceans ___________ (Panama Canal)
9) Longest railway route in the world ______________. (Trans-siberian railway from Leningrad to Vladivostok)
10) Buenos Aires to Cape Town air route
11) Area affected by Acid Rain to the east of China ______ (Japan)
12) Country having largest population in the world. (China)
13) Asian country affected by Acid Rain ____________ (Japan)
14) New York to Mumbai air route.
15) Region in Europe affected by Acid Rain ___________. (N.W. Europe)
16) City in India, which was affected by worst gas disaster _______ (Bhopal)
17) Cape town to Colombo air route.
18) The longest ship canal (Suez 16.9 Km)
19) Delhi to Tokyo air route.
20) Mumbai to Moscow air route.
21) Delhi to Canbera air route.
22) Washington D.C. to Paris air route.
23) Delhi to London air route.
24) Cairo to Hongkong air route.
25) New York to Moscow air route.
26) San Francisco to New York ship route.

ADDITIONAL EXERCISES
MAP OF THE WORLD

1) Mark and Name the following on the outline Map of the World : **(5)**

i) An 'earthquake' prone island in Far-East Asia.
ii) Part of India with economic water scarcity.
iii) A country in Africa with very high Deforestation rate.
iv) A sea experiencing oil spill.
v) An European country facing problem of 'Acid rain'.

तुम्हाला दिलेल्या जगाच्या नकाशाच्या आराखड्यामध्ये खालील घटक दाखवून नावे द्या. (५)

१) आशियाच्या अतिपूर्वेकडील भूकंपप्रवण बेट.
२) भारतातील आर्थिक पाणी टंचाई ग्रस्त क्षेत्र.
३) आफ्रिकेतील 'सर्वाधिक' जंगल तोडीचा दर असणारा देश.
४) 'तेल तवंग' आढळणारा समुद्र.
५) ॲसीड रेन (आम्लपर्जन्य) समस्या भेडसावणारा युरोपमधील देश.

2) Mark and name the following features on the outline map of world provided to you : **(5)**

i) A country with highest deforestation rate in South America.
ii) An area rich in biodiversity in India.
iii) An area in North America having physical water scarcity.
iv) A Gulf in the West Asia having problems of oil spill.
v) An earthquake prone island country in far East Asia.

जगाच्या नकाशात पुढील घटक दाखवून नावे लिहा.

१) सर्वाधिक जंगल तोड झालेला दक्षिण अमेरिकेतील देश.
२) भारतातील 'जैववैविधतेमध्ये' विपुलता असणारे क्षेत्र.
३) उत्तर अमेरिकेतील नैसर्गिक पाणी टंचाई क्षेत्र.
४) पश्चिम आशियातील 'समुद्री आखात' जेथे 'तेलतवंग समस्या' भेडसावते.
५) पूर्व आशियातील भूकंप प्रवण बेट

3) Mark and Name the following in the outline Map of the World: **(5)**

i) Mumbai to London water way
ii) Panama Canal
iii) Industrial area in the USA
iv) Worlds largest producer of rubber
v) Amazon basin

तुम्हाला दिलेल्या जगाच्या नकाशाच्या आराखड्यामध्ये खालील घटक दाखवून नावे द्या. **(५)**

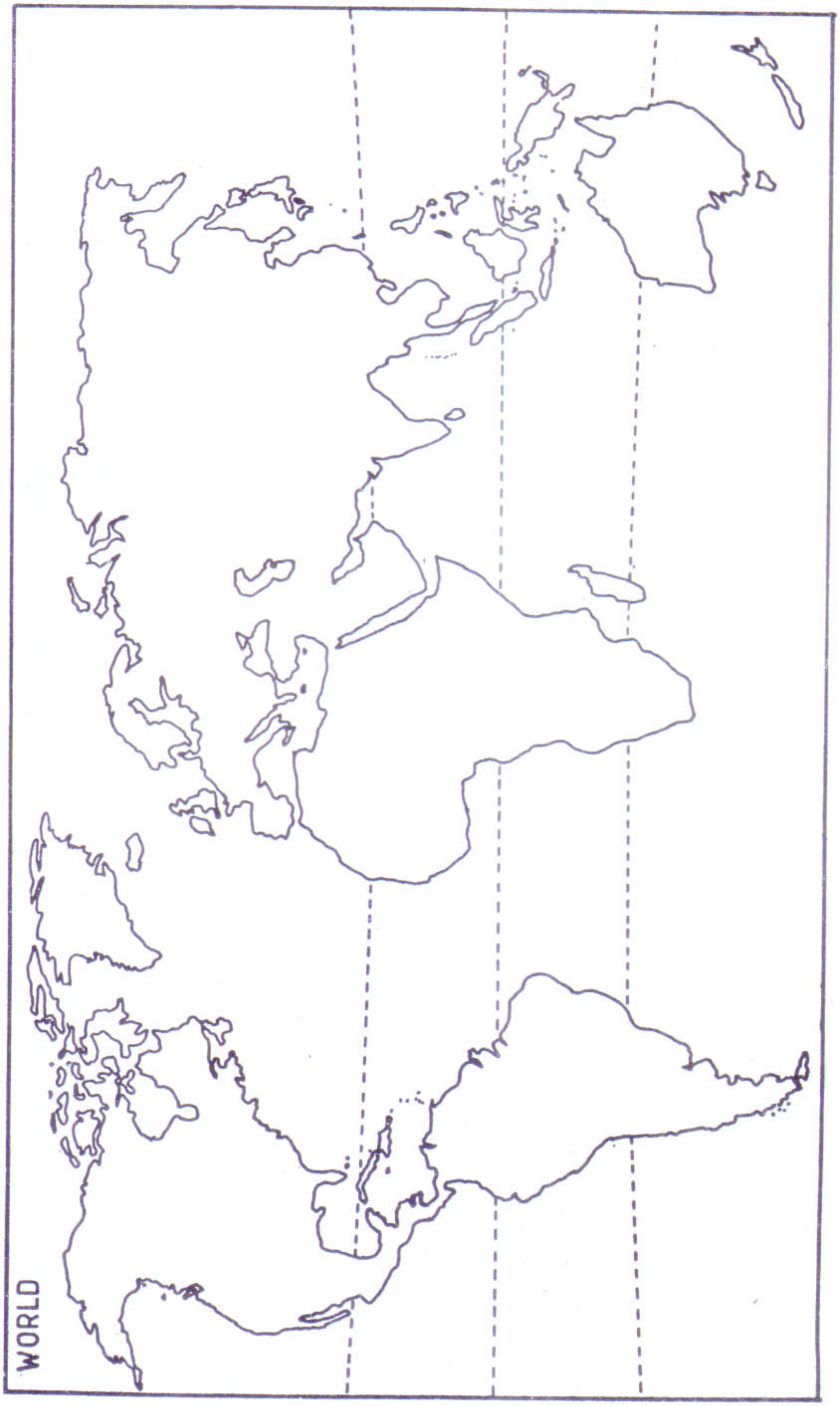
१) मुंबई ते लंडन जल वहातुक
२) पनामा कालवा
३) संयक्त संस्थानांमधील औद्योगिक क्षेत्र
४) जगातील मोठ्या प्रमाणावर रबर उत्पादन करणारा देश.
५) अमेझॉनचे खोरे.

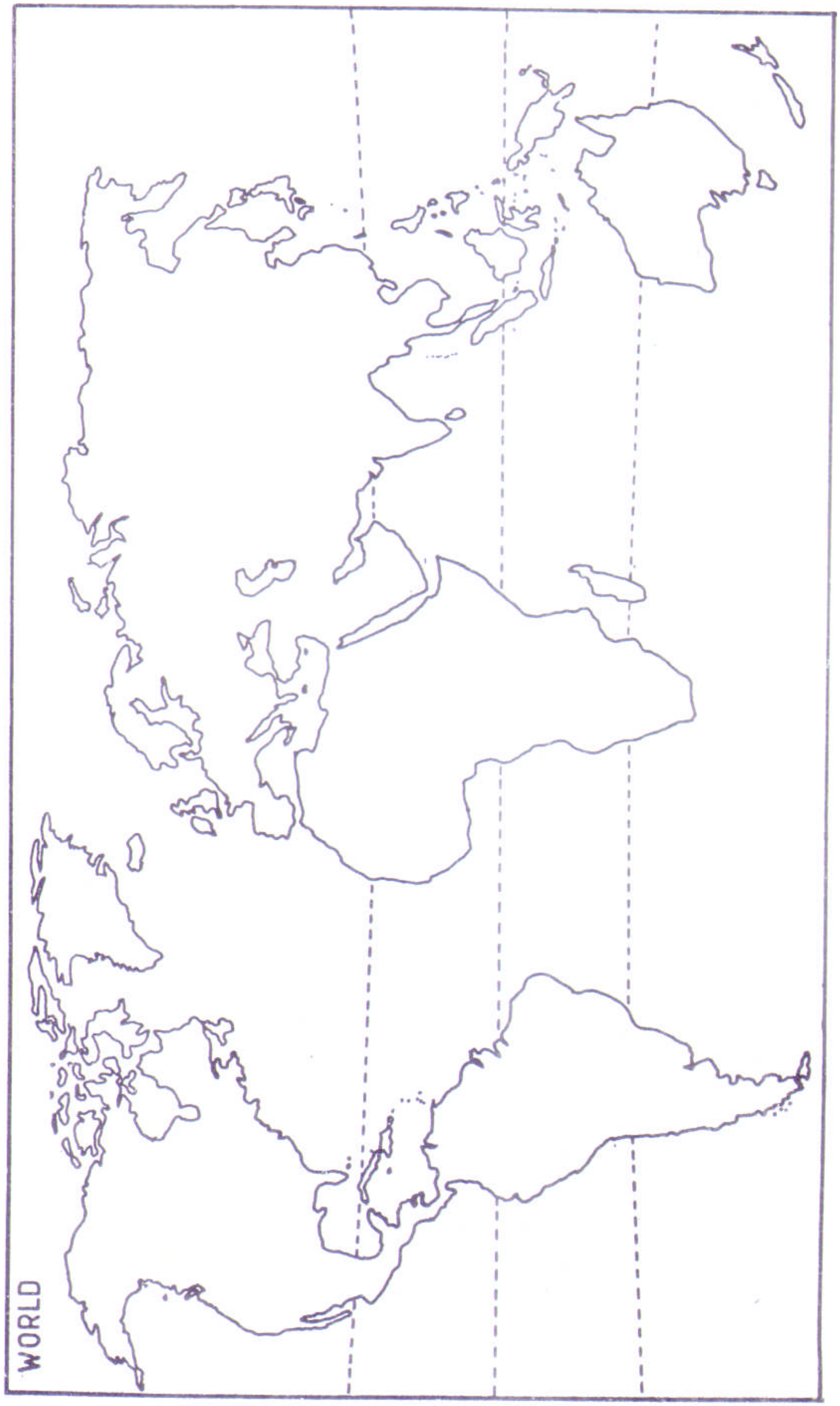
4) Mark and Name the following on the outline Map of the World: **(5)**

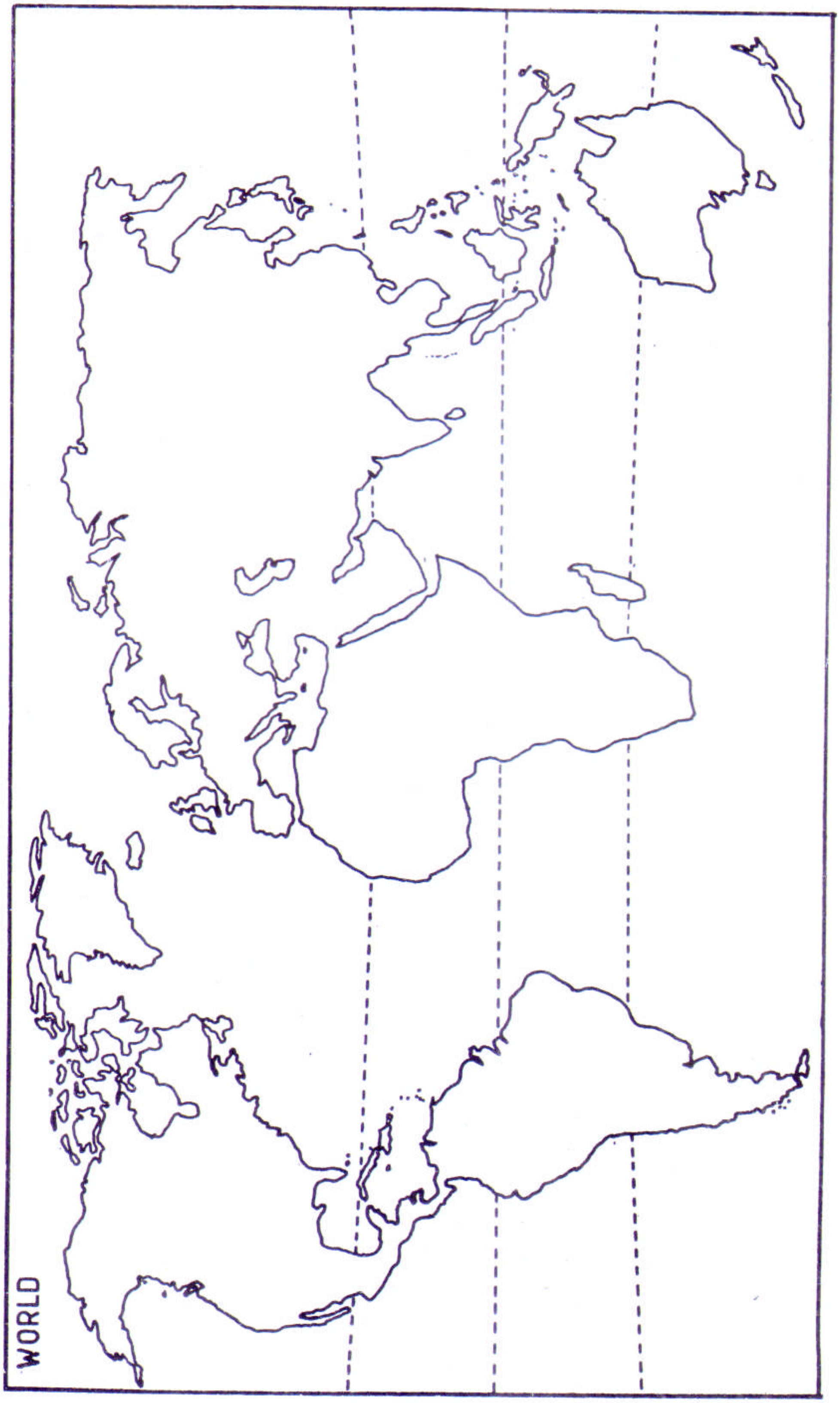
i) Suez Canal
ii) Equatorial forest in South America.
iii) Mumbai to Moscow air route
iv) Alps mountain
v) Leading fishing bank in North Sea

तुम्हाला पुरविलेल्या जगाच्या नकाशा आराखड्यामध्ये खालील घटक दाखवून नावे द्या. **(५)**

१) सुएझ कालवा.
२) दक्षिण अमेरिकेतील विषुववृत्तीय जंगले
३) मुंबई ते मॉस्को हवाई मार्ग
४) आल्प्स पर्वत
५) उत्तर समुद्रातील महत्त्वाचा मासेमारी किनारा


WORLD


WORLD


WORLD

Environmental Studies- Semester I

Duration: 03 Hours **Marks: 100**

Notice: 1) all questions are compulsory and carry equal marks
2) Use of map stencils and simple calculator is allowed.
3) Attach the given maps along with your answer book.

Q.1. (a) Read the world thematic nap and answer the question of following (10)

i. What is the theme of the map?

ii. Describe the Cartographic technique used in the map

iii. Which country has the highest Gross National Income Per Capita in 2015?

iv. Which country has the lowest Gross National Income Per Capita in 2015?

v. What is the value of Gross National Income Per Capita for USA and Canada?

Q1. B] On the given outline map of Mumbai mark and name the following (10)

i. Atlantic Ocean

ii. Ganga River

iii. Thar Desert

iv. North America

v. Himalaya Mountain Range

vi. Coniferous Forest Region

vii. Mumbai

viii. Bhuj Earthquake Prone Area

ix. Tokyo Million City

x. Bay of Bengal

Q2. Attempt any two questions from the following:

A] Define Environment and describe the different components of an Environment.

B] What is an Ecosystem? Explain different types of Ecosystems with suitable examples.

C] Describe Food Chain, Food Web and Ecological Pyramid with examples.

Q3. Attempt any two questions from the following:

A] What do you mean by Renewable Energy Sources? Explain types of Renewable Energy Sources.

B] Explain the different methods of Natural Resource Conservation.

C] What is water pollution? Explain its causes and effects.

Q4. Attempt any two questions from the following:

A] What are the causes and effects of Population Growth in India.

B] Divide the world into major population density zones.

C] What is Demographic Transition Theory and Explain its stages.

Q5. Attempt any two questions from the following:

A] What is Migration? Explain different types of migration.

B] What is a Smart City? Explain in detail.

C] What are the causes of Urbanization? Mention the positive and negative effects of Urbanization.

❖❖❖❖