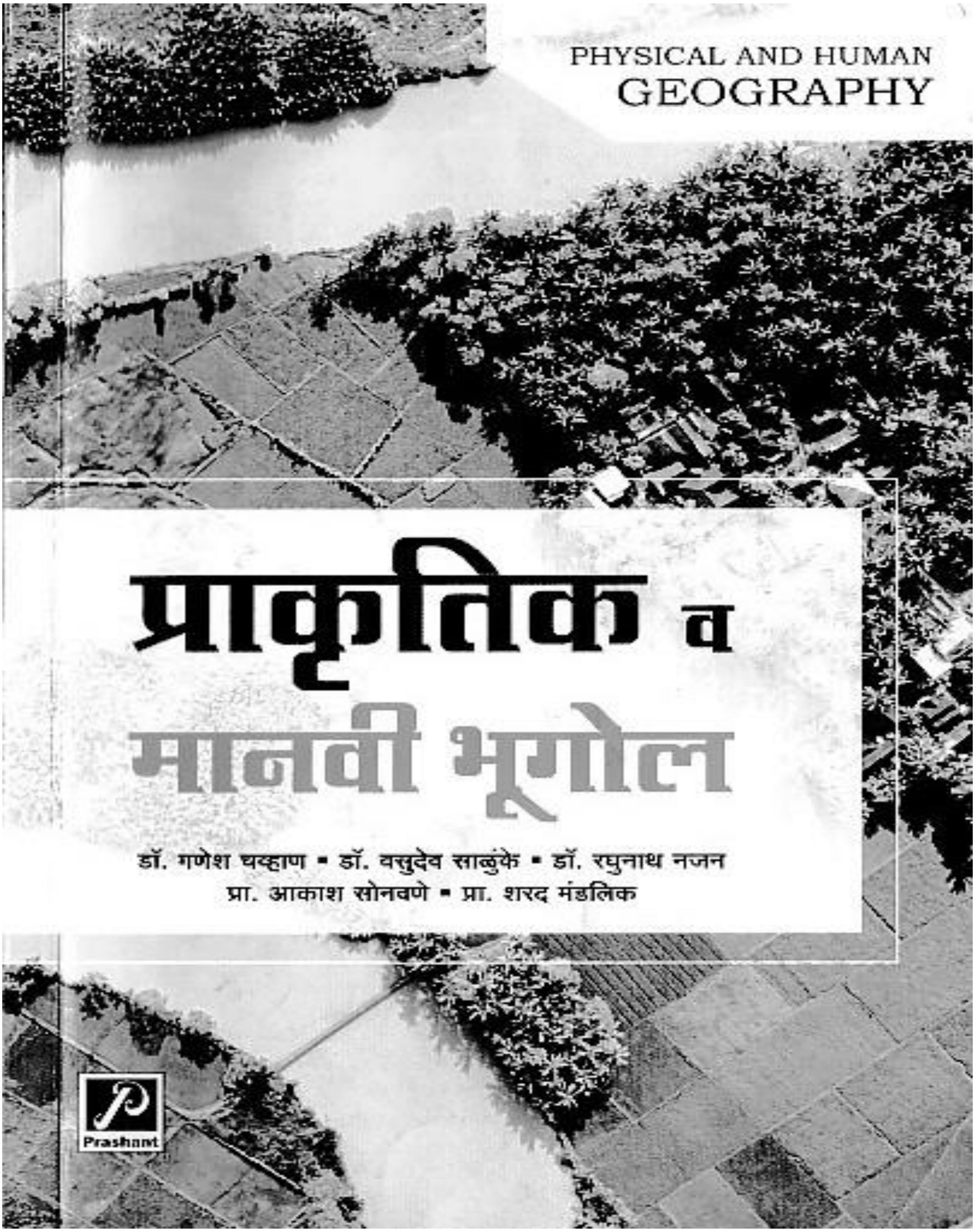

PHYSICAL AND HUMAN
GEOGRAPHY
प्राकृतिक व
मानवी भूगोल
डॉ. गणेश चव्हाण ▪ डॉ. वसुदेव साळुंके ▪ डॉ. रघुनाथ नजन
प्रा. आकाश सोनवणे ▪ प्रा. शरद मंडलिक
Prashant

प्रा. नवले एस. डी.

महाराष्ट्रातील सर्व विद्यापीठांच्या पदवी वर्गातील 'भूगोल' या विषयासाठी उपयुक्त.
सावित्रीबाई फुले पुणे विद्यापीठाच्या एफ.वाय.बी.ए. नविन अभ्यासक्रमानुसार क्रमिक पुस्तक
तसेच MPSC, UPSC, NET-SET व इतर स्पर्धा परीक्षासाठीही उपयुक्त.

प्राकृतिक व मानवी भूगोल

PHYSICAL AND HUMAN GEOGRAPHY

डॉ. गणेश चव्हाण
भूगोल विभाग प्रमुख, के.जे. सोमैया कला,
वाणिज्य व विज्ञान महाविद्यालय, कोपरगाव.

डॉ. वसुदेव साळुंके
भूगोल विभाग, के.जे. सोमैया कला,
वाणिज्य व विज्ञान महाविद्यालय, कोपरगाव.

डॉ. रघुनाथ नजन
सदस्य, भूगोल अभ्यास मंडळ,
सावित्रीबाई फुले पुणे, विद्यापीठ, पुणे.

प्रा. आकाश सोनवणे
भूगोल विभाग, के.जे. सोमैया कला,
वाणिज्य व विज्ञान महाविद्यालय, कोपरगाव.

प्रा. शरद मंडलिक
भूगोल विभाग, के.जे. सोमैया कला,
वाणिज्य व विज्ञान महाविद्यालय, कोपरगाव.

WITH BEST COMPLEMENTS
FROM
AUTHORS AND PUBLISHERS

Prashant

प्रशांत पब्लिकेशन्स

प्राकृतिक व मानवी भूगोल
Physical and Human Geography
© सुरक्षित

▮ प्रकाशक । मुद्रक
रंगराव पाटील
प्रशांत पब्लिकेशन्स
३, प्रताप नगर, श्री संत ज्ञानेश्वर मंदिर रोड,
नूतन मराठा महाविद्यालयाजवळ,
जळगाव 425001.

▮ दूरध्वनी । वेब । ईमेल
0257-2235520,2232800
www.prashantpublications.com
prashantpublication.jal@gmail.com

▮ आवृत्ती । आयएसबीएन । किंमत
जून 2019
978-93-88769-78-6
₹ 175/-

▮ अक्षरजुळवणी
प्रशांत पब्लिकेशन्स

या पुस्तकातील कोणताही मजकूर, कोणत्याही स्वरूपात वा माध्यमात पुर्नप्रकाशित अथवा संग्रहित करण्यासाठी लेखक/प्रकाशक दोघांचीही लेखी पूर्वपरवानगी घेणे बंधनकारक आहे.

दोन शब्द

माझ्या प्रिय विद्यार्थी बंधु भगिनींनो,

सावित्रीबाई फुले पुणे विद्यापीठ, पुणे च्या अंतर्गत येणाऱ्या सर्व महाविद्यालयातील प्रथम वर्ष कला या वर्गात प्रवेश घेतलेल्या सर्व विद्यार्थांचे मन पूर्वक अभिनंदन.....

शैक्षणिक वर्ष जून २०१९ पासून सुरू होत असलेल्या नवीन सुधारित अभ्यासक्रमानुसार 'प्राकृतिक व मानवी भूगोल' या विषयासाठी आपणास उपयुक्त ठरेल असे पुस्तक आपल्या हातात देताना आम्हाला मनस्वी खूप आनंद होत आहे.

प्राकृतिक भूगोल व मानवी भूगोल ह्या भूगोलाच्या दोन मुख्य शाखा आहेत. प्राकृतिक भूगोलामध्ये पृथ्वी व पृथ्वीशी संबंधित सर्व बाबींचा अभ्यास केला जातो. या मध्ये प्रामुख्याने शीलावरण, वातावरण, जिवावरण, व जलावरण या प्रमुख बाबींचा समावेश होतो. पृथ्वीचे भुकवच, पृथ्वीचे अंतरंग, पृथ्वीच्या बाहेरील असणारे वातावरण, त्या वातावरणाचे विविध घटक, पृथ्वीवरील वायुभार पट्टे, त्यांचा इतर अनेक घटकांवर होणारा परिणाम अभ्यासला जातो. तर मानवी भूगोल या विषयामध्ये मानव व पर्यावरण यामध्ये असणाऱ्या सह संबंधांचा अभ्यास केला जातो. मानवी भूगोलाचे महत्व, स्वरूप, व्याप्ती, याशिवाय त्यामध्ये मानवी लोकसंख्या, मानवी वसाहत, शेती इत्यादी मानवी जीवनाशी निगडीत बाबींचा अभ्यास केला जातो. मानवाच्या सभोवताली असणारे नैसर्गिक पर्यावरण, त्या पर्यावरणातील अनेक घटक मानवी जीवनावर परिणाम घडवून आणतात. लोकसंखेच्या बाबत भारतीय लोकसंख्या, तिची रचना, वितरण, त्यावर परिणाम करणारे घटक, जागतिक दृष्टिकोणातून लोकसंख्येचा संक्रमण सिद्धांत, भारतीय लोकसंख्या वाढीचे गुण दोष, तर भारतातील विविध वसाहतींचे प्रकार, आकृतीबंध, नागरीकरण, नागरीकरणाचे स्वरूप, देशात व राज्यातील नागरीकरणाची स्थिति, भारतीय शेती आणि शेतकरी यांची परिस्थिती, शेतीवर परिणाम करणारे घटक, शेती आणि शेतकरी यांच्या समस्या इत्यादी दृष्टीने अनेक बाबींचा ऊहापोह या विषयात विविध उदाहरणांच्या सहाय्याने करण्यात आला आहे.

प्रकरण ५..५९
मानवी भूगोलाची ओळख (Introduction to Human Geography)
५.१ मानवी भूगोलाच्या व्याख्या
५.२ मानवी भूगोलाचे स्वरूप आणि व्याप्ती
५.३ मानवी भूगोलाच्या शाखा आणि महत्व

प्रकरण ६..८७
लोकसंख्या (Populations)
६.१ लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करणारे घटक
६.२ लोकसंख्या संक्रमण सिद्धांत
६.३ भारतीय लोकसंख्येची संरचना

प्रकरण ७.. ११४
वसाहती/वस्ती (Settlements)
७.१ ग्रामीण वसाहतींचे प्रकार आणि आकृतीबंध
७.२ भारतातील नागरीकरण
७.३ महाराष्ट्रातील नागरीकरण

प्रकरण ८.. १३९
शेती (Agriculture)
८.१ शेतीचे प्रकार
८.२ शेतीवर परिणाम करणारे घटक
८.३ भारतीय शेती-समस्या

संदर्भ ग्रंथ १६६

प्राकृतिक भूगोलाची ओळख

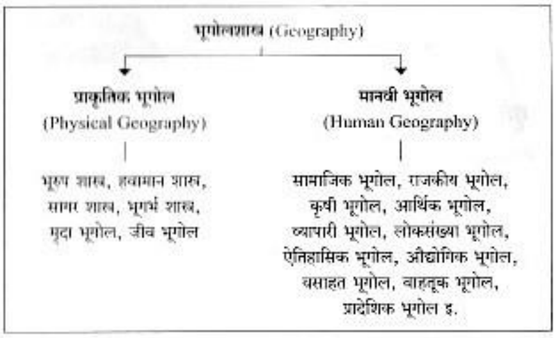
Introduction to Physical Geography

१.१ प्राकृतिक भूगोलाच्या व्याख्या
१.२ प्राकृतिक भूगोल:स्वरूप व व्याप्ती
१.३ प्राकृतिक भूगोलाच्या शाखा
१.४ पृथ्वी प्रणालीचे घटक

प्राकृतिक भूगोल

प्राचीन काळापासून ग्रीस, रोमन, ख्रिस्ती, अरबी व भारतीय भूगोल तज्ञांनी भूगोलशास्त्राच्या अभ्यासात मोलाचे योगदान दिले आहे. ग्रीस देशाचे नकाशातील स्थान, तेथील भौगोलिक विविधता या पार्श्वभूमीमुळे ग्रीकांची भूगोलशास्त्राच्या उत्क्रांतीमध्ये महत्वाची भूमिका आहे. इ.स.पूर्व २७६ ते १९६ या कालावधी मध्ये इरॅटोस्थेनीस या विचारवंताने Geography हा शब्द सर्व प्रथम वापरला. यातील Geo म्हणजे पृथ्वी आणि Graphy म्हणजे तिचे वर्णन होय. या आधारावर पृथ्वीचे वर्णन करणारे शास्त्र म्हणजे भूगोलशास्त्र अशी भूगोलास मान्यता मिळाली.

कोणतेही शास्त्र अभ्यासताना त्या शास्त्राचा विकास कसा झाला आहे? त्यामध्ये कोण कोणत्या बाबींचा समावेश होतो. या बाबतची माहिती आगोदर अभ्यासावी लागते. त्या मध्ये समाविष्ट बाबींच्या सहाय्याने त्या विषयाची व्यापकता लक्षात येते. भूगोल शास्त्राबाबत देखील या सर्व बाबी लागू पडतात. यानुसार भूगोलशास्त्राच्या प्रामुख्याने दोन शाखा मानल्या जातात. 'प्राकृतिक भूगोल' व 'मानवी भूगोल'. यामध्ये प्राकृतिक भूगोल ही भूगोलाची प्राथमिक शाखा म्हणून ओळखली जाते. यामध्ये मानवी निवास स्थान व भौगोलिक पर्यावरण लक्षात घेऊन पृथ्वीवरील नैसर्गिक पर्यावरणाचे अध्ययन केले जाते. मानव आणि निसर्गातील घटकांचे निरीक्षण करून त्यांचा विकास केला व त्यातून प्राकृतिक भूगोलाचा पाया घातला गेला आहे. प्राकृतिक भूगोलात भूपृष्ठ, भूरूपे, हवामान, जलाशय, वनस्पती, मृदा, प्राणीजीवन इत्यादीचा अभ्यास समाविष्ट होतो.



विशेषत: शिलावरण (Lithosphere), जलावरण (Hydrosphere), वातावरण (Atmosphere), आणि जीवावरण (Biosphere) या चार प्रमुख घटकांचा व या घटकांचा मानवी जीवनावर होणारा परिणाम प्रामुख्याने प्राकृतिक भूगोल मध्ये अभ्यासला जातो. पृथ्वीवरील सर्व घटकांचे ज्ञान मिळवण्यासाठी प्राकृतिक भूगोलात विविध विभाग केलेले दिसून येतात. यामध्ये पृथ्वीची घनरूप अवस्था म्हणजेच शिलावरण, पृथ्वीवरील द्रवरूप अवस्था म्हणजेच जलावरण, पृथ्वीवरील वायू अवस्था म्हणजे वातावरण, व पृथ्वीवर असलेल्या सजीवांचे अस्तित्व म्हणजे जीवावरण होय. वरील सर्व विभागांचा शास्त्रशुद्ध रीतीने विषयवार अभ्यास हा प्राकृतिक भूगोलामध्ये केला जातो.

१.१ प्राकृतिक भूगोलाच्या व्याख्या

जगभरामध्ये विविध भूगोल तज्ञांनी प्राकृतिक भूगोलाच्या वेगवेगळ्या व्याख्या केलेल्या आहेत. त्यातील काही तज्ञांच्या व्याख्या पुढीलप्रमाणे –

» "Geography is the science which treats the relation between the Earth & the Human being".

» ''प्राकृतिक भूगोल म्हणजे पृथ्वीचे शिलावरण, वातावरण, जलावरण व जीवावरण यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र होय.'' **– ऑर्थर होम्स.**

» ''प्राकृतिक भूगोल म्हणजे भूपृष्ठ रचना, हवामान, जलाशय, मृदा प्रकार, वनस्पती व प्राणी यासारख्या निसर्गनिर्मित घटकांचा संबंध शास्त्रीय दृष्टीने केलेला अभ्यास होय.''

» ''भूपृष्ठावरील भौगोलिक घटकांच्या विविधतेचा अभ्यास म्हणजे प्राकृतिक भूगोल होय.''

» ''पृथ्वीवरील प्राकृतिक घटकांचा अभ्यास करणारी एक अशी शाखा ज्यामध्ये भूमि, जल आणि हवेच्या अभ्यासाचा प्रामुख्याने समावेश होतो.'' **– डब्ल्यू. जी. मूर**

» ''प्राकृतिक भूगोल म्हणजे पृथ्वी संदर्भातील सजीव, निर्जीव घटक, तत्वे, त्यामधील परस्पर संबंधांचा अभ्यास करणारे शास्त्र होय.''

१.२. प्राकृतिक भूगोल : स्वरूप व व्याप्ती

प्राकृतिक भूगोलशास्त्रात पृथ्वीवरील शिलावरण, जलावरण, वातावरण व जीवावरण यांचा अभ्यास केला जातो. या चार आवरणामध्ये सतत आंतरक्रिया घडत असून त्यातूनच वेगवेगळ्या परिसंस्थांची निर्मिती झाली आहे. या सर्व परिसंस्थेतील घटकांचा शास्त्रीय दृष्टीने अभ्यास केला जात असल्याने या विषयाला शास्त्रीय स्वरूप प्राप्त झाले आहे.

सर्वात प्रथम पृथ्वीची उत्पत्ती, आकार, सौरमाला यांचा अभ्यास करण्याच्या दृष्टीने भूगोलात प्रयत्न झाले, तसेच गणिती व खगोल शास्त्रीय ज्ञान मिळविण्यासाठी प्रयत्न केला गेला.

» **कार्यकारणभाव स्वरूप** – प्राकृतिक भूगोलात प्रामुख्याने पृथ्वीवरील नैसर्गिक घटना व घटक व यांच्यातील आंतरक्रिया यांचा अभ्यास केला जातो. अभ्यास करत असताना या घटकांच्या व घटनांच्या संदर्भात का? कधी? कोठे? कसे? असे अनेक प्रश्न निर्माण होऊन त्यांची उत्तरे शोधण्याचा प्रयत्न केला जातो त्यामुळे या विषयाला कार्यकारणभाव स्वरूप प्राप्त झाले आहे.

» **गतिमान स्वरूप** – प्राकृतिक भूगोलात अभ्यासल्या जाणाऱ्या घटकात ज्याप्रमाणे स्थळानुसार वेगवेगळेपणा आढळतो, त्याचप्रमाणे या घटकात काळानुसारसुद्धा भिन्नता निर्माण झाली आहे. या घटकांमध्ये वारंवार बदल होऊन हे बदल काही वेळा कायमस्वरूपी तर काही वेळा तात्पुरते असतात. तसेच हे बदल किंवा जलद गतीने घडून येतात अशा सर्व बदलांचा अभ्यास प्राकृतिक भूगोलात केला जातो.

उदा. सुमारे ४० दशलक्ष वर्षापूर्वी भूगर्भीय हालचालींमुळे ही समुद्राचा तळ भाग उंचावून हिमालय पर्वताची निर्मिती झाली आहे. भू अंतर्गत होणारी हालचाल व त्यामुळे हिमालय पर्वताची वाढणारी उंची

याचा अभ्यास प्राकृतिक भूगोलात केला जात असल्याने प्राकृतिक भूगोलाचे स्वरूप हे गतिमान असल्याचे दिसून येते.

» **आंतरविद्याशाखीय स्वरूप** – प्राकृतिक भूगोलात प्रामुख्याने नैसर्गिक घटकांच्या अभ्यासावर भर दिला जातो याच नैसर्गिक घटकांचा अभ्यास हा इतरही शास्त्रांमध्ये केला जातो.

उदा. भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र, भूगर्भशास्त्र इत्यादी. परिणामी विविध प्राकृतिक घटकांचा अभ्यास करताना या शास्त्राचा ही अभ्यास करावा लागतो. म्हणून या विषयाचे स्वरूप हे आंतरविद्याशाखीय असल्याचे दिसून येते.

» **प्राकृतिक घटकांची स्थल सापेक्ष व कालसापेक्ष भिन्नता** – प्राकृतिक भूगोलामध्ये मृदावरण, जलावरण, वातावरण, या विविध नैसर्गिक आवरणामध्ये अनेक घटकांचा अभ्यास केला जातो. या सर्व घटकांमध्ये वेगवेगळ्या ठिकाणी भिन्नता असलेली आढळते शिवाय एकाच ठिकाणच्या प्राकृतिक घटकांमध्ये काळानुसार देखील भिन्नता आढळते. व या दोन्ही भिन्नतेमुळे पृथ्वीवर सांस्कृतिक भिन्नता निर्माण झालेली आहे. या सर्व सांस्कृतिक भिन्नतेच्या पायाचा अभ्यास प्राकृतिक भूगोलात केला जातो.

व्याप्ती

प्राकृतिक भूगोलाची व्याप्ती ही पुढील चार आवरणांच्या माध्यमातून जाणून घेता येईल.

१. **शिलावरण/मृदावरण** – प्राकृतिक भूगोलाच्या दृष्टीने सर्वात महत्त्वाचे आवरण म्हणून या आवरणाची ओळख आहे. या आवरणात पृथ्वीचे स्वरूप, अंतरंग, खडक, खडक निर्मिती प्रक्रिया, विदारण, महासागर, खंड, पर्वत, पठारे व मैदाने, नदी, हिमनदी, वारा, सागरी लाटा या सर्वांची माहिती अभ्यासली जाते.

२. **वातावरण** – पृथ्वी सभोवतालच्या हवेच्या आवरणास वातावरण असे संबोधले जाते. त्याच्या अभ्यासात हवा–हवामान, वातावरणाची रचना, घटना, वातावरणीय बदल, इत्यादींचा अभ्यास केला जातो. तसेच वातावरणीय बदलांचा सजीव सृष्टीवर होणारा परिणाम देखील यात अभ्यासला जातो.

३. **जलावरण** – पृथ्वीचा ७१% भाग पाण्याने व्यापलेला असल्याने पृथ्वीला जलग्रह असे म्हणतात. पृथ्वीवरील महासागर, त्यांचे गुणधर्म,

सागर तळ रचना, सागर जलाची क्षारता, सागर प्रवाह, सागर जलाचे तापमान, इत्यादी गोष्टींचा अभ्यास जलावरण मध्ये केला जातो.

४. **जीवावरण** – शिलावरण, वातावरण व जलावरण या सर्वांमध्ये समाविष्ट असलेले आवरण म्हणजे जीवावरण होय. यामध्ये प्रामुख्याने वनस्पती व प्राणी यांचा अभ्यास केला जातो. पृथ्वीवरील जैविक–अजैविक घटकांचा एकमेकावर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास जीवावरणामध्ये केला जात असतो.

या पद्धतीने प्राकृतिक भूगोलाची व्याप्ती या चार आवरणांच्या माध्यमातून अभ्यासता येईल.

१.३ प्राकृतिक भूगोलाच्या शाखा

पृथ्वीची आवरणे, त्यांच्यातील आंतरक्रिया, भूपृष्ठावरील कार्य करणाऱ्या विविध कार्यशक्ती, त्यांच्यामधून निर्मित भूरूपे, परिसंस्था, इत्यादीचे विवेचन वर्गीकरण, समालोचन प्राकृतिक भूगोल यामध्ये केले जाते. हा अभ्यास अधिक सुसंगत व शास्त्रशुद्ध होण्यासाठी प्राकृतिक भूगोलाच्या पुढील महत्त्वपूर्ण शाखा निर्माण झाल्या आहेत.

१. **ज्योतिर्विज्ञान भूगोल** (Astronomical Geography) - प्राकृतिक भूगोलाच्या शाखेत विश्व, सूर्यमाला, ग्रह, उपग्रह, पृथ्वी, यांच्या निर्मिती तसेच प्रक्रिया कालमापन, भरती–ओहोटी, दिन–रात्र निर्मिती, ऋतुचक्र, इत्यादींचे अध्ययन केले जाते. पृथ्वी सूर्य संबंधाशी निगडित महासागराच्या उत्पत्तीचा देखील अभ्यास यात केला जातो. वातावरणाचा व सागरजलाच्या हालचालींवर होणारा परिणाम यांचा अभ्यास या शाखेत केला जातो.

२. **भूरूपशास्त्र** (Geomorphology) - पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील विविध भूरूपे, त्यांची निर्मिती, उत्क्रांती, भूपृष्ठावरील व भूपृष्ठाखालील होणाऱ्या हालचाली त्यांचे वितरण इत्यादींचा अभ्यास या शाखेत केला जातो. भूशास्त्र (Geology) हीदेखील या शाखेची एक शाखा समजली जाते. व भूशास्त्रात भूपृष्ठ अंतर्गत घटकांचा अभ्यास केला जातो. भूरूप शास्त्रामध्ये पृथ्वीचे अंतरंग, शिलावरण, पृथ्वीच्या अंतर्गत शक्ती, भूकंप, ज्वालामुखी, खडकांची निर्मिती, रचना व प्रकार, पर्वत निर्माणकारी हालचाली, इत्यादी घटकांचा अभ्यास केला जातो.

३. **हवामानशास्त्र** (Climatology) - पृथ्वीवरील हवामान व त्याचा

भौगोलिक पर्यावरणावर होणारा परिणाम यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे हवामान शास्त्र होय. हवामान शास्त्राचा पृथ्वीभोवती असलेले वातावरण, वातावरणाचे घटक, वातावरणाचे विविध प्रकारचे थर, सौरशक्ती, तापमान, वायुभार, वारे, आर्द्रता, मेघ, पर्जन्यमान इत्यादी घटकांचा अभ्यास केला जातो.

४. **सागर शास्त्र** (Oceanography) - पृथ्वीवरील सुमारे ७१% भाग जलावरणाने व्यापलेला आहे. सागरजलाच्या प्राकृतिक व रासायनिक गुणधर्मांचा अभ्यास या शाखेत केला जातो. महासागरांचे तळ, सागर जलाची क्षारता, सागर तळावरील निक्षेपण, सागरजलाच्या हालचाली, भरती-ओहोटी, इत्यादींचा अभ्यास सागर शास्त्रात केला जातो.

५. **जैविक भूगोल** (Biogeography) - पृथ्वीवरील वनस्पती व प्राणी यांचा अभ्यास जीवशास्त्रात केला जातो. भिन्न पर्यावरणात भिन्न वनस्पती व प्राणी यांची जीवसृष्टी आढळते. पृथ्वीवरील वनस्पतींचे प्रकार, त्यांची वैशिष्ट्ये, गुणधर्म व वितरण यांचा अभ्यास वनस्पती भूगोलात तर पृथ्वीवरील प्राणी त्यांचे प्रकार व त्यासंदर्भात क्रिया अंतरक्रियांचा अभ्यास हा प्राणी भूगोलात अशा संयुक्त पद्धतीने दोन्हींचा अभ्यास जैविक भूगोलात केला जातो.

६. **मृदाशास्त्र/मृदा भूगोल** (Pedology/Soil Geography) - भूपृष्ठावरील मृदेचा अभ्यास या शास्त्रात केला जातो व त्याची निर्मिती मृदेचे गुणधर्म, मृदेचे वर्गीकरण व वितरण, मृदेची सुपीकता व सुपीकतेवर परिणाम करणारे घटक इत्यादींच्या अभ्यासाला या शाखेत प्राधान्य दिले जाते.

७. **पर्यावरणीय भूगोल** (Environmental Geography) - पृथ्वीच्या सभोवताली असलेल्या शिलावरण, वातावरण, जलावरण आणि जीवावरण यांच्या संयुक्त अस्तित्वाला पर्यावरण असे म्हणतात. विविध भौगोलिक प्रक्रिया बदल यांचा पर्यावरणावर होणारा परिणाम प्रामुख्याने या शाखेत अभ्यासला जातो. इत्यादी शाखांचा अभ्यास हा प्राकृतिक भूगोलाच्या अंतर्गत केला जातो.

१.४ पृथ्वी प्रणालीचे घटक (Component of Earth System)

पृथ्वी प्रणाली ही एकूण चार घटकांमध्ये विभागलेली आहे. या चार घटकांच्या संयुक्तपणाने पृथ्वी प्रणाली पूर्ण होते. ते घटक पुढीलप्रमाणे -

१. **वातावरण** (Atmosphere) - पृथ्वी प्रणालीचा पहिला घटक म्हणजे

वातावरण. पृथ्वीभोवती असलेल्या हवेच्या आवरणास वातावरण असे म्हणतात. वातावरण हे विविध वायूंच्या मिश्रणातून बनलेले असते. उंचीनुसार वायूच्या प्रमाणामध्ये कमी-जास्तपणा असतो. वातावरणाच्या सर्वात खालच्या थरांमध्ये जड वायूचे प्रमाण अधिक असते व वजनाने हलके असलेले वायू हे वातावरणाच्या वरच्या थरात असतात. वातावरणात मुख्यत्वेकरून नायट्रोजन (७८%), ऑक्सिजन (२०.९५%) व इतर वायू (१%)असे प्रमाण आढळते.वातावरणामध्ये विविध वायूसोबत धूलिकण व बाष्पाचे देखील प्रमाण आढळते हे अनेक वातावरणीय क्रियांमध्ये महत्त्वाची भूमिका बजावतात.

२. **शिलावरण** (Lithosphere) - पृथ्वी प्रणालीच्या या घटकास मृदावरण देखील संबोधले जाते. पृथ्वीवरील सजीव सृष्टीच्या अस्तित्वाच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचा हा पृथ्वीप्रणालीचा घटक आहे. शिलावरणाच्या एकूण भूभागापैकी ७१% भाग हा विविध महासागरे जलाशय यांनी व्यापलेला असून फक्त २९% भाग हा भूमीखंड यांनी व्यापलेला आहे. शिलावरणाची जाडी ही सर्वत्र सारखी नसते. भुपृष्ठापासून सरासरी २५ कि.मी. ते ३० कि.मी. पर्यंत शिलावरण आढळते. तर महासागरा खाली ही जाडी फक्त १० कि.मी. दरम्यान आढळते. तर उंच पर्वताखाली शिलावरणाची जाडी ही ३० कि.मी. ते ४० कि.मी. दरम्यान आढळते.

३. **जीवावरण** (Biosphere) - पृथ्वी प्रणालीचा हा घटक पृथ्वी प्रणालीचा इतर तीनही घटकांमध्ये आढळतो. या घटकांमध्ये प्रामुख्याने सजीवसृष्टीच्या उपघटकांचा समावेश असतो. पृथ्वीवरील प्राणी व वनस्पती तसेच या दोन्ही मध्ये होणाऱ्या आंतरक्रिया त्यांचा एकमेकांवर होणारा परिणाम हा जीवावरण या घटकात समाविष्ट होतो.

४. **जलावरण** (Hydrosphere) - सुरुवातीलाच नमूद केल्याप्रमाणे पृथ्वीच्या शीलावरणाचा जवळपास ७१% भाग हा जलाने व्यापलेला आहे, म्हणुनच पृथ्वीला जलग्रह म्हणून ओळखले जाते. पृथ्वीवर असलेले महासागर, विविध जलाशय, यांच्यामध्ये जलावरण हा पृथ्वी प्रणालीचा घटक विभागला गेलेला आहे. सजीवसृष्टीच्या निर्मितीमध्ये व तिचे अस्तित्व टिकून राहण्यासाठी या घटकाची भूमिका अत्यंत महत्त्वाची राहिलेली आहे.

प्र.१. प्रत्येकी २० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. प्राकृतिक भूगोलाची व्याख्या लिहा.
२. प्राकृतिक भूगोलाच्या शाखाची नावे लिहा.
३. प्राकृतिक भूगोलाचे गतिमान स्वरूप स्पष्ट करा.
४. भूरूपशास्त्रामध्ये कोणकोणत्या घटकांचा अभ्यास केला जातो.
५. सागरशास्त्र म्हणजे काय?

प्र.२. प्रत्येकी ५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. आंतरविद्याशाखीय स्वरूप
२. जैविक भूगोल
३. शिलावरण म्हणजे काय स्पष्ट करा.

प्र.३. प्रत्येकी १५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. पृथ्वी प्रणालीचे घटक स्पष्ट करा.
२. प्राकृतिक भूगोलाची व्याप्ती स्पष्ट करा.

प्र.४. प्रत्येकी ३०० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. प्राकृतिक भूगोलाचे स्वरूप व व्याप्ती स्पष्ट करा.
२. प्राकृतिक भूगोलाच्या व्याख्या व पृथ्वी प्रणालीचे घटक स्पष्ट करा.

शिलावरण

Lithosphere

२.१ पृथ्वीचे अंतरंग
२.२ वेगनरचा भूखंड वहन सिद्धांत
२.३ नदीचे अपक्षरण चक्र

प्रास्ताविक (Introduction)

पृथ्वीची उत्पत्ती ते मानवी उत्क्रांती या कालावधीत कोणत्याही संकल्पना मांडल्या गेल्या नाहीत. मात्र मानवी कुतूहलाने अनेक प्रश्न निर्माण केले गेले व त्या प्रश्नांची उत्तरे शोधताना मानवाने नवनवीन संकल्पना मांडल्या. या संकल्पना पृथ्वीच्या निर्मिती विषयी, तिच्या अंतरंगा विषयी, तिच्या भोवताली असणाऱ्या वातावरणाविषयी होत्या. तत्कालीन अनेक विचारवंत, विद्वान मंडळींनी निरनिराळे पुरावे देऊन त्या संकल्पना त्यातील सत्य पटवून देण्याचा प्रयत्न केला. कालांतराने नवनवीन विचार प्रवाह उदयास येऊन जुन्या संकल्पना मागे पडल्या आणि नवीन परिकल्पना उदयास आल्या. त्यातून नवीन अभ्यास पद्धती, नवीन पुरावे, नवनवीन विषय शाखा निर्माण झाल्या. सन १७४९ मध्ये बफॉन या फ्रेंच निसर्ग शास्त्रज्ञाने पहिल्यांदा ग्रहमालेच्या उत्पती विषयी, सन १७५५ मध्ये कांट या जर्मन विचारवंताने पृथ्वीच्या निर्मिती विषयी, सन १७९६ मध्ये लाप्लास या शास्त्रज्ञाने पृथ्वीच्या उत्पती विषयी मते मांडली. या सारख्या निरनिराळ्या कल्पना, विविध प्रकारचे तर्क वापरून अनेक शास्त्रज्ञांनी पृथ्वीच्या अंतरंगा विषयी देखील मते मांडली आहेत. प्रथम पृथ्वीच्या अंतरंगाची माहिती विविध अंदाज वर्तवून देण्यात आली. नंतरच्या कलावधीत भूकंप, ज्वालामुखीतून बाहेर पडणार्या पदार्थांच्या अभ्यासातून पृथ्वीच्या अंतरंगाची माहिती देण्यात आली.

आज प्रामुख्याने पृथ्वीच्या अंतर्गत रचनेचा अभ्यास हा प्राकृतिक भूगोलाच्या भूरूपशास्त्र या शाखेत केला जातो. पृथ्वीच्या भूपृष्ठभागाची रचना ही पृथ्वीच्या अंतरंगावरच अवलंबून असते. म्हणून पृथ्वीच्या अंतरंगाचा अभ्यास महत्त्वपूर्ण

ठरतो. पृथ्वीच्या अंतरंगात प्रत्यक्षपणे जाऊन त्याची माहिती मिळवणे अशक्य आहे. मानवाने भूपृष्ठावर अनेक ठिकाणी खाणकामाच्या माध्यमातून खोदकाम केले आहे, तसेच भूपृष्ठावर घडून येणारे भूकंप, ज्वालामुखीचा उद्रेक यांच्या अभ्यासातून काही निष्कर्ष मांडण्याचा प्रयत्न केला आहे. भूपृष्ठापासून भूकेंद्रापर्यंतचे अंतर हे ६३७१ कि.मी आहे, हे विचारात घेतल्यास मानवाचे पृथ्वीच्या अंतरंगाचे निरीक्षण हे अत्यंत तोकडे असल्याचे दिसून येते.

आतापर्यंतच्या अनुभवावरून काही निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

» पृथ्वीगोल हा कठीण पोलादी गोळ्यासारखा आहे.

» पृथ्वीच्या अंतर्गत भागात द्रवरूप पट्टा असून अनुकूल परिस्थिती मध्ये तो भूपृष्ठाकडे वाहू लागतो.

» पृथ्वीच्या अंतर्गत भागातील काही कारणांमुळे कमी जास्त झाल्यास अंतरंगातील घनपदार्थ वितळून शिलारस तयार होतो, व ज्वालामुखीच्या रूपाने तो भूपृष्ठावर येतो.

पृथ्वीच्या अंतर्गत रचना संबंधी काही पुरावे

१) घनता

भूशास्त्रीय अनुमानानुसार संपूर्ण पृथ्वीची सरासरी घनता ५.५ ग्रॅम घन से.मी आहे, व भुपृष्ठभागाकडून जसे जसे पृथ्वीच्या केंद्राकडे जावे तसतशी घनतेमध्ये वाढ होत जाते. पृथ्वीच्या निरनिराळ्या खोलीवर घनता ही भिन्न भिन्न आढळते. पृथ्वीच्या वरच्या पृष्ठभागालगतच्या खडकांची घनता ही २.७ ग्रॅम घन से.मी. आहे. त्याखाली लाव्हारसापासून बनलेल्या खडकांची घनता ही ३ ग्रॅम घन से.मी. ते ३.५ ग्रॅम घन से.मी. आहे. याचा अर्थ अधिक खोलीवरील खडकांची घनता ही पृथ्वीच्या सरासरी घनतेपेक्षा जास्त आहे. पृथ्वीच्या केंद्र भागाकडे घनता वाढत जाऊन केंद्रस्थानी ती १३ ग्रॅम घन से.मी. पर्यंत वाढत जाते.

के.ई. बुलेन शास्त्रज्ञांच्या मते पृथ्वीच्या अंतरंगातील घनता भूगर्भातील घटक द्रव्यांचे स्वरूप व रचना यानुसार भिन्नभिन्न आहे इतर शास्त्रज्ञांच्या मते अंतरंगातील खडकांची घनता ही जास्त आहे, कारण त्यावर वरील खडकांच्या थरांचा दाब आहे. हाच दाब वाढल्याने घनता वाढली असावी, असे त्यांचे मत आहे. परंतु अलीकडच्या काळात हे सिद्ध झाले आहे की, खडकांच्या दबावामुळे घनता ही विशिष्ट मर्यादेपर्यंतच वाढत जाते, म्हणजेच पृथ्वीच्या अंतरंगातील जास्त घनता ही फक्त वरील खडकांच्या दबावामुळेच वाढली असे नाही.

२) तापमान

पृथ्वीचा भुपृष्ठाकडून केंद्राकडे जावे तसतसे घनतेप्रमाणे तापमान देखील

वाढत जाते तापमान वाढीचा हा दर सरासरी दर ३२ मी.ला १ अंश सेल्सिअस असा आहे. ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून बाहेर पडणारा लाव्हारस पृथ्वीच्या अंतरंगात सुमारे ५० किमी खोलीवर निर्माण होत असतो. त्या ठिकाणचे तापमान १५०० अंश सेल्सिअसच्या जवळपास असते.

पृथ्वीच्या अंतरंगात तापमान वाढण्याची प्रामुख्याने पुढील कारणे सांगता येतील.

» पृथ्वीच्या अंतरंगातील खडकांमध्ये असलेल्या किरणोत्सर्गी पदार्थांचे अपघटन होऊन प्रचंड प्रमाणात उष्णता निर्माण होते. त्याचबरोबर पृथ्वीच्या अंतरंगात भूऔष्णिक व रासायनिक क्रियांमुळे तापमान हे नेहमी वाढत असते.

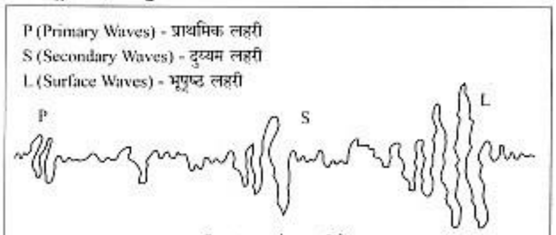
» पृथ्वीवरील अपक्षरण कार्यामुळे किंवा भूपटल प्रस्तरभंगामुळे अंतरंगातील दाब कमी झाल्यास द्रव पदार्थांचा उत्कलन बिंदू व घन पदार्थांचा विलय बिंदू खाली येतो, त्यामुळे खडक वितळतात व त्यापासून शिलारसाची निर्मिती होते.

३) भूकंपलहरी व पृथ्वीचे अंतरंग

(Seismic waves and Interior of the Earth)

भूकंप घडून आल्यानंतर अंतर्गत भाग व भूपृष्ठ यांच्या दरम्यान या लहरी निर्माण होतात, त्यांना 'भूकंपलहरी' असे म्हणतात. पृथ्वीच्या अंतरंगाची माहिती मिळवण्यासाठी 'भूकंपलहरी' चा अभ्यास अधिक महत्त्वाचा असतो. या अभ्यासावरून असे आढळून आले आहे की कमी घनतेच्या थरातून जास्त घनतेचा थरात जाताना भूकंप लहरींचा वेग वाढतो.

भूकंपलहरी प्रामुख्याने तीन प्रकारच्या असतात.



आकृती २.१ : भूकंप लहरींचे प्रकार

१. **प्राथमिक लहरी** (Primary waves or Longitudinal waves) - या लहरींना P लहरी असेही म्हणतात. या लहरी भूकंपाच्या केंद्रापासून आडव्या बाजूने सर्व दिशांना थोडक्यात भूपृष्ठाला समांतर दिशेने प्रवास करतात. या लहरींचा वेग ०६ ते ०७ कि.मी. प्रति सेकंद इतका असतो. प्राथमिक लहरी या भागातून जास्त वेगाने प्रवास करतात. तर द्रव भागातून प्रवास करताना त्यांचा वेग कमी होतो.

२. **दुय्यम लहरी** (Secondary waves or S waves) - दुय्यम लहरी ह्या उभ्या दिशेने किंवा प्राथमिक लहरींना काटकोनात छेदत प्रवास करतात. अवकाश केंद्रातून एखादा उपग्रह अवकाशात जातो, किंवा एखादा ससाणा पक्षी शिकार करताना ज्या पद्धतीने खाली येतो, त्याप्रमाणे या लहरी प्रवास करतात. दुय्यम लहरींचा वेग हा प्राथमिक लहरींच्या ६०% म्हणजेच ३ ते ४ कि.मी. प्रती सेकंद असा असतो. प्राथमिक लहरींच्या तुलनेत ह्या लहरी अधिक विध्वंसक असतात. घन माध्यमातूनच या लहरी प्रवास करतात. द्रव माध्यमातून ह्या लहरी प्रवास न करता परावर्तीत होतात.

पृथ्वीच्या अंतरंगात २९०० किमी खोलीपर्यंतच या लहरी प्रवास करतात. त्यापुढे न जाता या लहरी परावर्तीत होतात, याचाच अर्थ असा की २९०० किमी पुढील पृथ्वी अंतरंगाचा भाग हा द्रवरूप असावा.

३. **भूपृष्ठ लहरी** (Surface waves or L waves) - या लहरी भूपृष्ठातून आरपार न जाता पृथ्वीगोलास भूपृष्ठातूनच फेरी घालतात. भूपृष्ठ लहरींचा वेग हा ३ किमी ते १३ किमी प्रति सेकंद असतो. समुद्रतळावर या लहरी अधिक वेगाने प्रवास करतात. या लहरींचे वैशिष्ट्य म्हणजे अंतर्गत भागातून प्रवास करताना खडकांच्या घनतेनुसार त्यांच्या वेगात फरक पडतो. प्राथमिक व द्वितीयक लहरींच्या तुलनेत या लहरी अधिक विध्वंसक असतात.

वरील तीनही भूकंपलहरींचा अभ्यास केल्यानंतर व प्रत्येक लहरीच्या आगळ्यावेगळ्या वैशिष्ट्यांवरून पृथ्वीच्या अंतरंगासंबंधी वेगवेगळे निष्कर्ष लावण्यास मदत झाली आहे.

या व्यतिरिक्त आधी सांगितल्याप्रमाणे भूकंप, ज्वालामुखीद्वारे भूपृष्ठावर येणारी राख, लाव्हारस, खडकांचे तुकडे, विविध खनिज पदार्थ, यावरून पृथ्वीच्या अंतरंगातील रचनेविषयी अचूक माहिती मिळण्यास यश आले आहे.

२.१ पृथ्वीचे अंतरंग (Interior of the Earth)

१. **शीलावरण** (Lithosphere) - अ) सिआल (Sial) ब) सायमा (Sima)

२. **प्रावरण** (Mantle) - अ) बाह्य प्रावरण (Outer Mantle) ब) आंत: प्रावरण (Inner Mantle)

३. **गाभा** (Core) - अ) बाह्य गाभा (Outer Core) ब) आंत:गाभा (Inner Core)

आकृती २.२ : पृथ्वीचे अंतरंग

१) शीलावरण (Lithosphere)

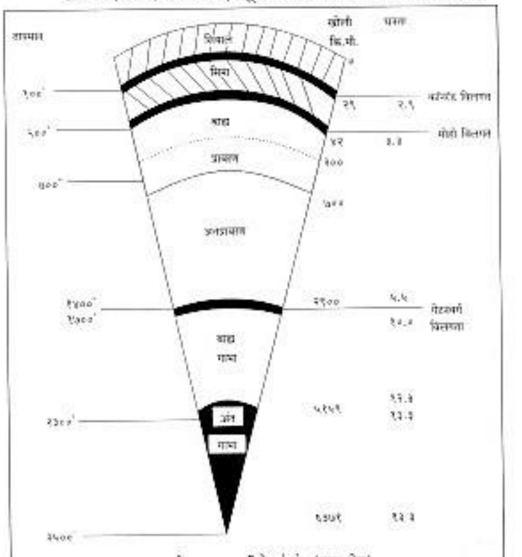
पृथ्वीच्या सर्वात वरच्या घनरूप थरास शिलावरण असे म्हणतात. शिलावरण या थराची जाडी सर्वत्र सारखी नसून ती १६ ते ४० कि.मी. पर्यंत आढळते तर महासागर खाली ८ कि.मी. पेक्षाही कमी आढळते. शिलावरणाचे प्रामुख्याने दोन उपप्रकार पडतात.

» **सियाल** (Sial) - शिलावरणाच्या सर्वात वरचा घन थराला सियाल असे म्हणतात. Si म्हणजे सिलिका, तर Al म्हणजे अॅल्युमिनियम, अशा दोन मूलद्रव्यांच्या संयुक्त मिश्रणाने हा थर बनलेला आहे. याची सरासरी जाडी ही २९ कि.मी. असते तर घनता ही २.९ ग्रॅम घन से.मी. एवढी असते.

» **कॉनरॅड विलगता** (Conrad Discontinuity) - सियाल व सीमा थरा दरम्यान घनतेमध्ये अचानक होणारा बदल म्हणजे कॉनरॅड विलगता (Conrad discontinuity) होय.

» **सीमा** (Sima) - शिलावरणाच्या खालोखाल असणाऱ्या थरास सीमा

(Sima) असे म्हणतात. Si म्हणजे सिलिका व Ma म्हणजे मॅग्नेशियम अशा दोन मूलद्रव्यांनी हा थर बनलेला आहे. महासागरांचे तळ प्रामुख्याने सीमा थरापासून बनलेले आहे. या थराची जाडी महासागरा खाली ३ ते ५ किमी तर, भूखंडाखाली १३ किमी पर्यंत असते.



आकृती २.३ : पृथ्वीचे अंतरंग (उभा छेद)

शिलावरणाचा थर सियाल २९ किमी व सीमा १३ किमी मिळून ४० किमी च्या आसपास आहे. सीमा थराची घनता २.५ ते ३.३ ग्रॅम घन से.मी आहे. तर सियाल थराची घनता सीमा पेक्षा कमी असल्याने सियाल थर सीमा थरावर तरंगत असल्याचे समजते.

२) प्रावरण/मध्यावरण (Mantle)

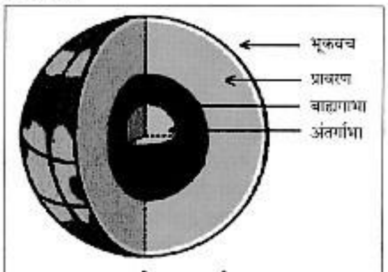
» **मोहो विलगता** (Moho Discountinity) - सिआल व सीमा मिळून असलेल्या शिलावरण व प्रावरणाच्या दरम्यान मोहो विलगता नावाची संक्रमण रेषा आहे. मोहोरोव्हीसिक नावाच्या शास्त्रज्ञाने ती शोधून

काढली म्हणून त्यांच्या नावाने ती ओळखली जाते. भूकंपलहरी पैकी P लहरींची गती या मोहोविलगता पासून एकदम वाढते, सागर तळाखाली ती १० ते १२ किमी खोलीवर तर, भूखंड खाली ३५ किमी खोलीवर आढळते.

» **बाह्य प्रावरण** - पृथ्वीच्या अंतरंगातील हा थर ४२ ते ७०० कि.मी. खोलीवर आढळतो. या थराची सरासरी घनता ४.३ ग्रॅम घन से.मी. इतके आढळते. बाह्य प्रावरणात ऑलीव्हिन ६०% तें ७०% व पायरॉक्सीन १५% ते २०% पर्यंत असते हेच प्रमाण उल्काच्या बाह्यभागात आहे. शिलारसाच्या उत्पत्तीशी याच थराचा संबंध असावा. पृथ्वीवर समस्थायी समायोजन (Isostatic adjustment) घडून येण्यास हाच थर कारणीभूत असावा असे मानले जाते. पृथ्वीच्या अंतर्गत शक्तीचे उगमस्थान म्हणून याची ओळख आहे. आणि याच अंतर्गत शक्तीमुळे भूखंडावर सागर तळ, विस्तार पर्वत निर्माणकारी हालचाली व भूकंपाची निर्मिती होत असावी.

» **आंत: प्रावरण** - पृथ्वीचे अंतरंगामध्ये ७०० किमी ते २९०० कमी खोलीवर अंतरावर आंत: प्रावरण आढळते. या थरात ज्या घनतेची द्रव्य आहेत ती उल्का च्या केंद्र भागात आढळतात. प्रावरणामध्ये घनता ही वाढत जाऊन ७०० कि.मी. ते १००० किमी खोलीवर ५.५ ग्रॅम घन सेमी, १००० किमी ते २९०० किमी खोलीवर १० ग्रॅम घन से.मी. पर्यंत घनता वाढत जाते.

३) गाभा (Core)



आकृती २.४ : पृथ्वीचा गाभा

» **गटेनबर्ग विलगता** - प्रावरण व गाभा यांच्या सीमावर्ती भागास गटेनबर्ग विलगता असे म्हणतात.

» **बाह्यगाभा** (Outer core) - पृथ्वीच्या अंतरंगात २९०० किमी ते ५१५० किमी खोली दरम्यान बाह्यगाभा आढळतो.

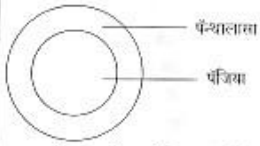
ह्या थरातून दुय्यम लहरी परावर्तित होतात. यावरून हा थर द्रव रूप स्थितीत असावा. या थराची घनता गटेनबर्ग फ विलगतेजवळ जवळजवळ १० ग्रॅम घन से.मी. आहे व नंतर गाभ्याजवळ १२.३ ग्रॅम घन सेमी इतकी आहे.

» **आंतर्गाभा** (Inner core) - पृथ्वीच्या अंतरंगात ५१५० कि.मी. ते ६३७१ कि.मी. म्हणजे पृथ्वीचा केंद्रबिंदू पर्यंतच्या अंतरंगास अंतर्गाभा असे म्हणतात. अंत:र्गाभाची घनता १३.३ ग्राम घन से.मी. पासून १३.६ ग्रॅम घन से.मी. पर्यंत वाढत जाते. बाह्यगाभा ते पृथ्वीचा केंद्रबिंदू पर्यंतचा भाग म्हणजे अंतर्गाभा होय. हा अंतर्गाभा घनरूप असल्याचे अनुमान काढले आहे. हा भाग निकेल (Ni) व लोह (Fe) यांच्यापासून निर्माण झाला असल्याने या थरास निफे (Nife) असे संबोधले जाते.

पृथ्वीच्या एकूण घनफळापैकी १६ टक्के घनफळ व एकूण वस्तुमान पैकी ३२ टक्के वस्तुमान गाभ्याचे आहे. प्रकरणाच्या सुरुवातीला नमूद केल्याप्रमाणे अंतर्गत भागात तापमान १०० मीटर खोलीवर ०३ अंश सेल्सिअसने वाढत जाते. ३० किमी खोलीवर ५०० अंश सेल्सिअस, २०० किमी खोलीवर प्रावरणात १४०० अंश सेल्सिअस, १००० किमी खोलीवर २३८० सेल्सिअस आणि भूकेंद्रात ६००० कि.मी. खोलीवर २५०० अंश सेल्सिअस पेक्षा जास्त तापमान आढळते.

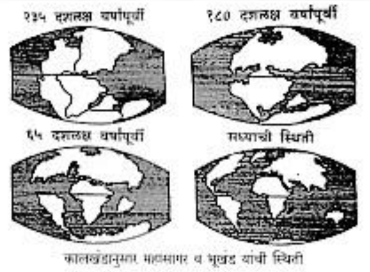
२.२ वेगनरचा भूखंड वहन सिद्धांत

पृथ्वीवरील भूखंड आणि महासागर यांचा आकार व स्थिती अपरिवर्तनीय असावी असे, अनेक शास्त्रज्ञांचे मत होते. सर्वप्रथम १८५८ मध्ये फ्रेंच शास्त्रज्ञ स्नीडर यांनी भूखंड व महासागर यांच्या स्थितीत बदल होत असून त्याची स्थिती कायम नसावी असे मत मांडले. सुरुवातीला अनेक शास्त्रज्ञांनी स्निडर यांच्या मताकडे दुर्लक्ष केले. परंतु नंतरच्या काळात टेलर, फिशर, वेगनर या शास्त्रज्ञांनी यांच्या संकल्पनेचे समर्थन केले.



आकृती २.५ : वेगनर संकल्पना (१)

आकृती २.६ : वेगनर संकल्पना (२)



कालखंडानुसार महासागर व भूखंड यांची स्थिती

आकृती २.७ : वेगनर संकल्पना (३)

आकृती २.८ : लॉरेशिया, टेथिस समुद्र व गोंडवना भूमी

जर्मन वातावरण शास्त्रज्ञ जीवशास्त्रज्ञ, भूशास्त्रज्ञ अल्फ्रेड वेगनर यांनी १९२२ साली Die Entstehung der kontinente and Ozeane हा जर्मन भाषेत ग्रंथ लिहिला. व १९२४ साली Origine of Continents and Oceans खंड व महासागर उत्पत्ती या नावाने इंग्रजीत भाषांतर केले. या ग्रंथात त्यांनी भूखंडाचे अपवहन सविस्तर स्पष्ट केले. अल्फ्रेड वेगनर यांचा 'भूखंड वहन सिद्धांत' पुढील तत्त्वावर अवलंबलेला आहे. *(आकृती पहा.)*

» पृथ्वीवरील खंड व महासागर यांची आकृती व स्थितीही परिवर्तनीय आहे.

» भूखंड व महासागर यांच्या स्थितीत बदल झाल्याचे विविध पुरावे मिळू शकतात.

» हा सिद्धांत प्रत्यक्ष निरीक्षणावर आधारित असल्याने तो वैज्ञानिक सिद्धांत आहे.

» पृथ्वीवरील भूखंडे सियाल या कमी घनतेच्या खडकाची आहे तर, त्याखाली सीमा हा जास्त घनतेचा खडक आहे आणि म्हणून तो सीमा थरावर तरंगतो आहे.

वेगनरच्या भूखंड वहन सिद्धांताचे स्पष्टीकरण

» ३०० दशलक्ष वर्षापूर्वी कार्बोनिफेरस काळात पृथ्वीवर कमी घनतेच्या सियाल खडकांचे दक्षिण ध्रुवाच्या जवळ विशाल भूखंडाचे एकत्रीकरण झाले होते त्यास वेगनरने 'पॅंजिया' असे संबोधले.

» २०० दशलक्ष वर्षापूर्वी पॅंजिया भूमीस तडे गेले. त्यापासून बनलेल्या उत्तरेकडील भूमीस लॉरेशिया व दक्षिणेकडील भूमी गोंडवाना भूमी नाव दिले. या दोन विभक्त भूमिच्या दरम्यान महासागर तयार झाला त्या महासागरास टेथिस समुद्र असे नाव देण्यात आले.

» लॉरेशिया व गोंडवाना या दोन भूखंडाचे अनेक उपखंडामध्ये विभाजन होऊन लॉरेशिया पासून उत्तर अमेरिका युरोप, आशिया खंड व गोंडवाना भूमीपासून दक्षिण अमेरिका, आफ्रिका, अरेबिया, भारतीय द्वीपकल्प, ऑस्ट्रेलिया, व अंटार्टिका, या उपखंडाची निर्मिती झाली.

भूखंड हालचाल व परिणाम

आफ्रिका खंड व अमेरिका खंड एकमेकांशी जोडलेले होते, असे मत वेगनरने मांडले. नंतरच्या काळात उत्तर व दक्षिण अमेरिकेचे पश्चिमेकडे वहन झाले. अंटार्टिका, ऑस्ट्रेलिया ही खंडे भारतीय व मादागास्कर बेट जोडलेली होती. व हे सर्व दक्षिण आफ्रिकेस जोडलेले होते. यातून आफ्रिका पूर्वेस भारत द्वीप उत्तरे

कडे सरकले गेले. गोंडवाना भूमी दक्षिण ध्रुवाजवळ होती, त्याचे खंडन होऊन विषुववृत्ताकडे सरकले व अंटार्टिका ध्रुवावरच स्थिरावले.

अमेरिका युरोप पासून पश्चिम दिशेस सरकून अटलांटिक महासागराची निर्मिती झाली. अशी सरकत असताना पश्चिम अमेरिकेच्या भागात खडकावर दाब पडून रॉकी पर्वताची निर्मिती झाली. दक्षिण अमेरिकेत ॲण्डिज पर्वताची निर्मिती झाली टेथिस सागरातील गाळाच्या खडकावर खंड सरकताना दाब पडला व हिमालय व आल्प्स हे पर्वत निर्माण झाले.

भूखंड वहन सिद्धांताचे पुरावे

१. **भौगोलिक जुळणी पुरावा** – आजचे उत्तर अमेरिका व दक्षिण अमेरिका खंड युरोप व आफ्रिका खंडाच्या जवळ नेऊन जुळवून पाहिले तर ते तंतोतंत जुळतात. तसेच ब्राझीलची भूमी आफ्रिकेच्या गिनीच्या आखातात तंतोतंत जुळते. यावरून पूर्वीच्या काळी हे सर्व खंड एकत्र होते असे सिद्ध होते.

२. **भूगर्भशास्त्रीय पुरावा** – आफ्रिकेच्या वायव्य भागातील खडक व ब्राझीलच्या पूर्व किनाऱ्यालगत आढळणाऱ्या भूरचनेतील खडक यांच्यात बरेच साम्य आहे. दोन्ही किनाऱ्यांवरील खडक सुमारे ५५ दशलक्ष वर्षापूर्वी निर्माण झाले असावेत. या किनाऱ्या भोवतीचे खडक अशा रीतीने पसरले आहे की, त्यांच्यात विभक्त करणारी रेषा अशा पद्धतीने एका खंडातून दुसऱ्या खंडात पसरलेली आहे. तसेच त्या खडकातही बरेच साम्य आहे.

३. **पुराजीव शास्त्रीय पुरावा** – एकाच प्रकारच्या वनस्पती व प्राणी यांचे अवशेष आजही विविध खंडात आढळतात. उदा. ग्लासोप्टेरिजया कुळातील वनस्पती फक्त ध्रुवीय हवामानातच आढळतात. मात्र या वनस्पतीचे अवशेष आजही आफ्रिका, ऑस्ट्रेलिया, भारत, दक्षिण अमेरिका, या खंडांमध्ये आढळतात. याचाच अर्थ पूर्वी हे सर्व उपभूमी खंडे एकाच भूखंडाचा भाग होती व त्याचेही हवामान ध्रुवीय होते.

तसेच दगडी कोळसा हा उष्ण व उबदार हवामानात निर्माण होतो. परंतु उत्तर अमेरिकेच्या उत्तर भागात ब्रिटन व युरोप या थंड हवामानाच्या प्रदेशात देखील दगडी कोळशाचे साठे आहेत. याचा अर्थ असा की, पूर्वी हे सर्व भूभाग विषुववृत्तीय प्रदेशात होते. नंतर त्यांचे वहन होऊन ते ध्रुवीय प्रदेशाकडे सरकले असावे.

४. **जैवविज्ञान विषयक पुरावा** – कांगारू हा प्राणी आज फक्त ऑस्ट्रेलियात

आढळतो. परंतु त्याचे अवशेष आजही दक्षिण भारतातील उत्खननात आढळतात. आज ऑस्ट्रेलिया व भारत यांच्या दरम्यान हजारो कि.मी. चा समुद्र भाग आहे. कांगारूचे स्थलांतर इतक्या लांब होणे अशक्य आहे. याचाच अर्थ असा की पूर्वी हे दोन खंड एकमेकाला जोडले असावे.

५. **भूमितीय/ज्यामितीय पुरावा** – इसवी सन १८७३ पासून ते १९०७ या कालखंडात ग्रीनलँड व इंग्लंड यांच्यातील अंतर मोजण्यात आले. यांच्यातील हे अंतर सुमारे ३२ मी. वाढल्याचे आढळले आहे. तसेच दक्षिण अमेरिका व इंग्लंड यांच्यातीलही अंतर वाढत आहे. म्हणजेच ग्रीनलँड हा भूभाग उत्तर अमेरिकेकडे सरकत आहे. व्हेक्युअर आणि ओटावा यांच्यातील अंतराची मोजणी केल्यावर दोन्ही ठिकाणीतील अंतर कमी झाल्याचे स्पष्ट झाले आहे. अलीकडच्या काळामध्ये उपग्रह प्राप्त माहितीवरून दोन भूखंड एकमेकांपासून दूर किंवा एकमेकांकडे सरकताना आढळले आहे.

६. **हिमसंचयक विषयक पुरावा** – प्राचीन युगातील पॉलिओझोईक महाकल्पाच्या उत्तर भागात ३०० दशलक्ष वर्षापूर्वी हिमावरणाचे संचयन व खननकार्याची भूरूपचिन्हे आफ्रिका, दक्षिण अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, आणि भारत या भूमी उपखंडात आजही आढळतात. हे भूभाग पूर्वी हिमाच्छादित असल्यामुळे हिमनदीच्या संचयन व खनन कार्याचे अवशेष आजही शिल्लक आहेत, तसेच या हिमप्रदेशातील हिम संचयनची रचना व स्वरूप यातही साम्य आढळते.

वर नमूद केल्याप्रमाणे सिद्धांतमध्ये काही प्रमाणात तथ्य असले तरी वेगनरचा भूखंडवहन सिद्धांतावर आक्षेप देखील घेण्यात आले आहेत ते आक्षेप पुढीलप्रमाणे

१. **वेगनर यांची सीमा व सियाल संदर्भातील परस्परविरोधी मते** – वेगनर यांनी सुरुवातीलाच असे मत मांडले की, सीमा थरावर कोणत्याही घर्षणाविना सियालचा थर मुक्तपणे तरंगत आहे. परंतु सिद्धांताच्या पुढील भागात अगदी याउलट विधान करून असे प्रतिपादन केले आहे की, पर्वताच्या उत्पत्तीच्या वेळी भूखंडाच्या मुक्त हालचालीस सीमा थराचा जोरदार विरोध झाल्याने पर्वताची निर्मिती झाली.

२. वेगनरचा भूखंड वहन सिद्धांतामध्ये भूखंड वहन होण्यासाठी लागलेल्या कोणत्याही बलाचा किंवा शक्तीचा उल्लेख केलेल्या नाही. भूखंड वहन होण्यासाठी समुद्रात होत असलेल्या भरती ओहोटीच्या शक्तीच्या एक हजार कोटी पटीपेक्षा जास्त शक्ती हवी परंतु एवढ्या शक्तीचे निर्मितीचे उगमस्थान नमूद केलेले नाही.

३. सीमा थराकडे एवढी क्षमता नाही की सियाल वलीवंत होऊन पर्वत निर्माण होऊ शकेल.

४. वेगनर यांनी कॅम्ब्रियन पूर्व कालखंडातील भूखंडाच्या स्थितीचे वर्णन केलेले नाही तसेच कोणत्या कारणामुळे मेसोझोइक कल्पापर्यंत (२४५ दशलक्ष वर्षापूर्वी) पँजिया एकत्रित अखंड राहिला याचे विवेचन केले नाही.

अशा अनेक आक्षेपासोबतच या सिद्धांताचे महत्त्व वगळून चालणार नाही. कारण तबकडी भू विवर्तनिकी सिद्धांत या आधुनिक सिद्धांताच्या मांडणीनंतर १९६० ते १९७० नंतर या सिद्धांतास विशेष महत्त्व प्राप्त झाले आहे. या सिद्धांतामुळे नव संशोधनास चालना मिळाली आहे. त्या सर्वावरूनच तर हे सिद्ध होते की, भूखंडे व महासागर ही स्थिर नसून त्यांच्या हालचाली ह्या नेहमी होत असतात.

२.३ नदीचे अपक्षरण चक्र

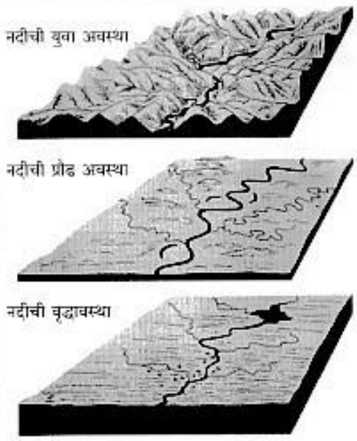
नदीच्या अपक्षरण चक्राची संकल्पना सर्वप्रथम अमेरिकन भूशास्त्रज्ञ डब्ल्यू. एम. डेव्हिस यांनी १८८४ मध्ये मांडली. प्रवाहानुसार वेळी त्यांनी अपक्षरण चक्राच्या सिद्धांतामध्ये बदल करून तो सिद्धांत सविस्तर मांडला.

गृहीतक – पृथ्वीच्या अंतर्गत हालचालीमुळे समुद्रसपाटीचा एखादा भाग उंचावला जाऊन या भूभागावर अपक्षरणाची विविध कारके आपली कार्य प्रस्थापित करून कारक शक्तींच्या मार्फत क्रमाक्रमाने या भूभागाची झीज होते. शेवटी उंच व खडबडीत भाग सपाट होऊन अंततः समुद्रसपाटीपर्यंत (समतल) तो पोहचवला जातो. अशा प्रकारे एखादा उंचावलेला भाग झिजून समुद्रसपाटीच स्वरूप धारण करतो ही एक प्रक्रिया असते त्या प्रक्रियेस अपक्षरण चक्र असे म्हणतात.

व्याख्या – ''प्रदेश उंचावणे, झिजणे त्याला समुद्र सपाटी प्राप्त होणे अशीही शृखंला अव्याहतपणे सुरू असते म्हणूनच याला अपक्षरण चक्र असे म्हणतात'', थोडक्यात अपक्षरण चक्र ही एक अशी प्रक्रिया आहे की ज्यामध्ये उंचावलेला भूभाग अपक्षरण कार्यामुळे झीज होऊन समुद्र सपाटीची उंची धारण करतो.

नदीचे अपक्षरण चक्र तीन घटकावर अवलंबून असते.

१. प्रदेशाची मूळ संरचना
२. भूपृष्ठावर होणाऱ्या बाह्य कारकांच्या प्रक्रिया
३. अपक्षरण प्रक्रियेच्या अवस्था



आकृती २.९ : नदीच्या अवस्था

१. प्रदेशाची मूळ संरचना – प्रदेशातील मूळ खडकांचे गुणधर्म हे अत्यंत महत्त्वाचे असतात. कारण खडकाचा मृदू अथवा कठीणपणा, खडकाचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म, त्यांच्यातील तडे, जोड, भेगा या सर्वांवर त्या प्रदेशातील नदीचे अपक्षरण चक्र अवलंबून असते.

२. भूपृष्ठावर होणाऱ्या बाह्य कारकांच्या प्रक्रिया – भूपृष्ठावर नदी, हिमनदी, वारा, भूमिगत पाणी, सागरी लाटा, यांच्यासारख्या कारक शक्तींचे कार्य अव्याहतपणे सुरू असते. त्यांच्यामार्फत या प्रदेशाचे किती प्रमाणात अपक्षयन व अपक्षरण झाले आहे. यामध्ये कारक शक्तींच्या अपक्षरण प्रक्रियांचा समावेश होतो, कारण प्रत्येक कारक शक्तीची कार्यपद्धती भिन्न असते त्यामुळे खडकाचा प्रकार जरी सारखा असला तरी या बाह्य कारक शक्तीमध्ये फरक पडल्यास अपक्षरण चक्राच्या प्रभावात फरक पडतो.

३. अपक्षरण प्रक्रियेच्या अवस्था –

अ) अपक्षरण प्रक्रियेची युवावस्था

ब) अपक्षरण प्रक्रियेची प्रौढावस्था

क) अपक्षरण प्रक्रियेची वृद्धावस्था

अ) अपक्षरण प्रक्रियेची युवावस्था व तिची वैशिष्ट्ये

» डोंगराळ पर्वतीय स्वरूपाचा प्रदेश असल्याने प्रदेशाचा उतार जास्त असतो त्यामुळे नदी प्रवाहाचा वेग जास्त असतो.

» वेगवान नदी प्रवाहामुळे उभे खनन वेगाने होते.

» नदीला येऊन मिळणाऱ्या उपनद्यांची संख्या कमी असल्याने नदी प्रवाहात पाणी कमी असते.

» नदी प्रवाहात जलाभार (Sediment load) वाहून नेण्याची क्षमता अधिक असते.

» प्रदेश डोंगराळ किंवा पर्वतीय असल्याने धावत्या व धबधब्यांचे प्रमाण जास्त असते.

» नदीकडून अपक्षरण व वहन कार्य या अवस्थेत वेगाने होते, परंतु संचयन होत नाही. कारण पाण्याचा वेग जास्त असतो.

ब) अपक्षरण प्रक्रियेची प्रौढावस्था व तिची वैशिष्ट्ये

» प्रदेशाचा उतार युवावस्थेच्या मानाने मंद असल्याने प्रवाहाचा वेग मंदावतो.

» उभ्या खननपेक्षा आडव्या बाजूने खननकार्य जास्त होऊन पात्राची रुंदी वाढते.

» नदीला येऊन मिळणाऱ्या उप नद्यांची संख्या वाढल्याने पात्रात पाणी वाढते.

» प्रवाहाचा वेग कमी झाल्याने जलाभार (Sediment load) वाहून घेण्याचा वेग मंदावतो.

» नदीच्या या अवस्थेत पुढील भूरूपे निर्माण होतात. नागमोडी वळणे, नालाकृती सरोवरे, पूरमैदान पूरतट, पंख्याच्या आकाराची मैदाने.

क) अपक्षरण प्रक्रियेची वृद्धावस्था व तिची वैशिष्ट्ये

» पूर्वीच्या युवावस्थेच्या प्रारंभी उंचावललेले भूभाग या अवस्थेच्या शेवटी समुद्रसपाटीला आलेले असतात.

» नद्यांचे वहन कार्य संपुष्टात येऊन जलाभार (Sediment load) संचयन कार्य वेगाने होत असते.

» विस्तृत सपाट मैदानी प्रदेशाची समतल प्रायमैदानाची निर्मिती झालेली असते.

» या अवस्थेत निर्माण होणारी भूरूपे-त्रिभूज प्रदेश, समतल प्राय मैदान. इत्यादी.

सराव प्रश्न

प्र.१. प्रत्येकी २० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. पृथ्वीचे अंतरंग
२. प्राथमिक लहरी
३. कॉनरॅड विलगता म्हणजे काय?
४. बाह्य प्रावरण थोडक्यात स्पष्ट करा.
५. नदीचे अपक्षरण चक्र म्हणजे काय?

प्र.२. प्रत्येकी ५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वेगनरच्या भूखंड वहन सिद्धांताचा भूगर्भशास्त्रीय पुरावा
२. आंतर्गाभा
३. अपक्षरण प्रक्रियेची युवावस्था व तिची वैशिष्ट्ये लिहा

प्र.३. प्रत्येकी १५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. पृथ्वीचे अंतरंग थोडक्यात स्पष्ट करा.
२. नदीचे अपक्षरण चक्र स्पष्ट करा.

प्र.४. प्रत्येकी ३०० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वेगनरचा भूखंडवहन सिद्धांत सविस्तर स्पष्ट करा.
२. नदीचे अपक्षरण चक्र सविस्तर स्पष्ट करा.

वातावरण

Atmosphere

३.१ वातावरणातील घटक
३.२ वातावरणाची रचना
३.३ भूऔष्णिक संतुलन
३.४ पृथ्वीवरील दाब पट्टे व हवेची स्थिती
३.५ वृष्टीची रूपे व प्रकार

प्रस्ताविक

ज्याप्रमाणे पृथ्वीच्या रचनेत अंतरंगाचे विविध थर आहेत त्याचप्रमाणे पृथ्वीवरील वातावरणाचे ही विविध थर आढळतात. मानवाने वातावरणाचे प्रत्यक्ष निरीक्षण १६ कि.मी पर्यंत केले असून वातावरणातील विविध घटक, रासायनिक जडणघडण, रासायनिक गुणधर्म, वायुभार, तापमान, इत्यादीं वैशिष्ट्यांच्या आधारे विविध थर गृहीत धरण्यात आले आहेत. प्रत्येक थर हा इतर थरापेक्षा वेगळा कसा आहे, किंवा वातावरणाची रचना नेमकी कशी आहे, हे पाहण्या अगोदर वातावरण म्हणजे काय? याची माहिती घेऊया.

वातावरण – व्याख्या

» ''पृथ्वीभोवती असलेल्या हवेच्या आवरणास वातावरण असे म्हणतात.''
» ''पृथ्वीभोवती असलेल्या अनेक वायूंच्या मिश्रणातून जे आवरण तयार होते त्यास वातावरण असे म्हणतात.''
» ए.ई. गेडेस यांच्या मते, ''पृथ्वीच्या सर्व बाजूंनी असलेल्या रंगहीन गंधहीन व चवहीन वायूंच्या आवरणास वातावरण असे म्हणतात.''
» "The envelope of colourless restless and odurless gas which surround has been called the atmosphere."
» डॉ. जयकुमार मगर यांच्या मते, ''पृथ्वीला वेढलेले वायूंचे विशाल आवरण म्हणजे वातावरण होय.''

३.१ वातावरणातील घटक

वातावरण हा पृथ्वीचा अत्यंत महत्वाचा घटक असून पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे पृथ्वी भोवती सर्व बाजूंनी वेढलेला आहे.

वातावरण प्रामुख्याने पुढील घटकांनी बनलेले आहे.

१. वायू
२. पाण्याची वाफ
३. धूलिकण

१) वायू

वातावरण हे निरनिराळ्या वायूंचे मिश्रण आहे. त्यामध्ये प्रामुख्याने नायट्रोजन, ऑक्सिजन, कार्बन डाय-ऑक्साइड, वगैरे वायू असतात. नायट्रोजन व ऑक्सिजन या दोन वायूंचे ९९ टक्के प्रमाण वातावरणात आहे. आधुनिक काळात अंतराळयानाच्या सहाय्याने वातावरणामधील वायूंचे स्वरूप आणि त्याच्या प्रमाणासंबंधी माहिती गोळा करण्यात आलेली आहे.

वातावरणाच्या खालच्या थरात जड वायूंचे प्रमाण जास्त असते. तर वरच्या थरात हलक्या वायूंचे प्रमाण जास्त असते. उदा. समुद्रसपाटीपासून २० कि.मी. उंचीपर्यंत कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू असतो १४० किलोमीटर उंचीवर नायट्रोजन व ऑक्सिजन वायू जवळजवळ असत नाही. तर १५० किलो मीटर उंचीच्या पलीकडे केवळ हायड्रोजन हा एकच महत्त्वपूर्ण वायू असतो.

समुद्रसपाटीवर सर्व वायूंचा संयुक्त दाब ७०७ मिलिमीटर असून तो दर चौरस सेंटीमीटरला एक किलो ग्रॅम किंवा १०१३.२५ मिलीबार एवढ्या शक्तीचा असतो. समुद्रसपाटीवर वायूची घनता दर घनमीटरला १.२ किलोग्राम असते तर पाच हजार मीटर उंचीवर घन मिटरला ०.७ किलो ग्राम इतकी असते.

वातावरणामधील वायूंचे स्वरूप व महत्व

	वायु	संक्षिप्त	प्रमाण %
१	नत्रवायु किंवा नायट्रोजन	N_2	७८.०८४
२	प्राणवायु किंवा ऑक्सीजन	O_2	२०.९४६
३	ऑरगॉन	Ar	००.९३४
४	कार्बन-डाय-ऑक्साइड	CO_2	००.०३३
५	निऑन	Ne	००.००१८
६	हेलियम	He	००.०००५

१) नायट्रोजन – नायट्रोजनचे वातावरणात सर्वात जास्त सुमारे ७८ टक्के प्रमाण असते. नायट्रोजन वायू निष्क्रिय आहे. परंतु वातावरणामधील त्याच्या अस्तित्वामुळे ऑक्सिजनची तीव्रता कमी होण्यास मदत होते. झाडांच्या पेशी मजबूत होण्वास नायट्रोजनची गरज असते. वनस्पतींना आवश्यक असणारा नायट्रोजन त्यांना नायट्रोजन चक्राद्वारे उपलब्ध होतो.

२) ऑक्सिजन –वातावरणातील ऑक्सिजनचे प्रमाण सुमारे २१ टक्के आहे. पृथ्वीवरील प्राणी व मानवास श्वसनासाठी ऑक्सिजन अत्यंत आवश्यक आहे. श्वसनक्रियेद्वारा त्यांना ऑक्सिजन मिळतो व मंद ज्वलनाची क्रिया होते. शुद्ध ऑक्सिजन श्वसनास हानीकारक असतो. त्यामुळे त्याची तीव्रता नायट्रोजन कमी करतो.

समुद्रसपाटी वरून जसजसे उंच जावे तसतसे ऑक्सिजनचे प्रमाण कमी कमी होत जाते म्हणून उंचावर जाणाऱ्या वैमानिकांना व पर्वतीय प्रदेशात अति उंचावर जाणाऱ्या गिर्यारोहकांना कृत्रिम ऑक्सिजन बरोबर न्यावा लागतो. जास्त उंचीवर ऑक्सिजनचे प्रमाण कमी असल्याने श्वसन करणे कठीण जाते व अस्वस्थ वाटते.

३) कार्बन डाय-ऑक्साइड – वातावरणामध्ये याचे प्रमाण ०.०३% आहे. हे प्रमाण बदलत असते कारण प्राण्यांची श्वसन, ज्वलन क्रिया, ज्वालामुखी क्रिया, वनस्पतींचे विघटन, इत्यादीद्वारे कार्बन डायॉक्साईडची उत्पत्ती होते. कार्बन डाय-ऑक्साइड वायू वनस्पतींच्या दृष्टीने महत्त्वाचा आहे. सूर्यप्रकाशाच्या सानिध्यात हरित द्रव याद्वारे कर्बन-डाय-ऑक्साइडचे विघटन करून वनस्पती कार्बन शोषून घेतात आणि ऑक्सिजन बाहेर टाकतात.

कार्बन डाय ऑक्साइड वायूचे प्रमाण अक्षांश आणि ऋतुमानानुसार बदलत जाते. वातावरणामधील १०,००,००० कणांमध्ये ३१५ कार्बन डायऑक्साईड वायूचे कण असतात. उच्च अक्षवृत्तीय भागात ऋतुमानातील बदल प्रकर्षाने जाणवत असल्याने उन्हाळ्यामध्ये कार्बन डायॉक्साईडचे प्रमाण कमी असते. तर वसंत ऋतूमध्ये ते जास्त असते. ५०° उत्तर अक्षांशावर जुलै महिन्यात दहा लाखांत ३१० कार्बन-डाय-ऑक्साइडचे तर मार्च महिन्यात दहा लाख कणांमध्ये ३१८ कण कार्बन-डाय-ऑक्साइडचे असतात. वातावरणामधील कार्बन डायॉक्साईडची उत्पत्ती विशेष प्रकारच्या कार्बन चक्रामुळे होते. त्यामुळे वातावरणात एक प्रकारचे संतुलन राखले जाते. परंतु काही वेळेस कार्बन-डाय-ऑक्साइडचे प्रमाण वाढत जाऊन संतुलन बिघडते. त्यामुळे वातावरणाच्या तापमानात वाढ होते.

वर उल्लेखिलेले नायट्रोजन, ऑक्सिजन, कार्बन डाय-ऑक्साइड, हे वायू महत्त्वाचे आहेत. हे वायू काही प्रमाणात सागर, नदी, आणि सरोवरामधील पाण्यात मिसळतात त्यामुळेच जलचर प्राण्यांचे जीवन शक्य झालेले आहे.

४) ओझोन – ओझोन वायूचे प्रमाण सर्वत्र सारखे नाही. भूपृष्ठाजवळ त्याचे प्रमाण बरेच कमी आहे. समुद्रसपाटीपासून २५ ते ४० किलो मीटर उंचीच्या दरम्यान ओझोनचे प्रमाण सर्वात जास्त असते, म्हणून त्यास ओझोन थर असेही म्हणतात.

वसंत ऋतूमध्ये विषुववृत्तीय प्रदेशात ओझोनचे प्रमाण कमी व ध्रुवीय प्रदेश सुमारे सहा महिने रात्र असल्याने वातावरणात ओझोनचे प्रमाण वाढलेले असते. याच प्रकारे दररोज सूर्योदयानंतर काही मिनिटे वातावरणाच्या खालच्या थरात ओझोनचे प्रमाण जास्त असते. सूर्यकिरणांच्या आगमनामुळे त्यामध्ये प्रकाश रासायनिक प्रक्रिया (Photo-chemical Process) होऊन त्याचे ऑक्सिजनमध्ये रुपांतर होते.

वातावरणामधील ओझोन वायूचे महत्व

» अतिनील किरणांचे विकिरण ओझोन वायू मोठ्या प्रमाणात शोषून घेतो, त्यामुळे स्थितांबरच्या वरच्या वातावरणाचे तापमान वाढते.

» ओझोन वायूचे प्रमाण दिवसागणिक बदलत असते, आणि हा वायु तपस्तब्धीच्या वर जरी नसला तरी हवेच्या बदलाशी तो निगडित असतो.

» अतिधोकादायक असणाऱ्या अतिनील किरणांचे ओझोन वायूद्वारे शोषण होते. यामुळे पृथ्वीवरील जीवसृष्टीला केवढा मोठा आधार मिळाला आहे. म्हणून ओझोन थराला धोका म्हणजे संपूर्ण मानव जातीला धोका आहे. याची आपणास कल्पना असणे अत्यंत आवश्यक आहे.

» अंटार्टिका वातावरणामधील ओझोन छिद्र – अंटार्टिका मध्ये संशोधन करणाऱ्या शास्त्रज्ञांनी १९८५ साली असे जाहीर केले की, दक्षिण गोलार्धातील स्थितांबरात ओझोनची पातळी १९७७ ते १९८२ दरम्यान ४० टक्के पेक्षा ही खाली घसरली आहे.

ओझोन वायूच्या क्षतीची कारणे

» **सुपर सोनिक विमानांची उड्डाणामुळे ओझोन बरोबरच नायट्रोजन ऑक्साईडची निर्मिती:** स्थितांबरात प्रवास करणाऱ्या सुपरसॉनिक विमाने वातावरणात उष्ण नायट्रोजन ऑक्साइड आणि नायट्रोजन डाय-ऑक्साईड वायू सोडतात. स्थितांबरच्या स्थिर वातावरणीय पर्यावरणात याचे अस्तित्व असते, मात्र ते स्थितांबरात फारसे मिसळत नाही. त्याचे अस्तित्व अनेक वर्षे राहते आणि त्याची ओझोनबरोबर क्रिया घडते.

» **क्लोरो-फ्लोरो कार्बनचे वाढते प्रमाण:** विविध स्प्रे, किटकनाशके यामध्ये क्लोरोफ्लोरो कार्बनचा वापर मोठ्या प्रमाणात होऊ लागला

आहे. वातावरणाच्या नैसर्गिक मिश्रणामुळे तिथे स्थितांबरात क्लोरोफ्लुरो कार्बनचे विघटन होते. अतिनील किरण यांच्या सान्निध्यामुळे क्लोरीन अणू अलग होतो. ओझोन बरोबर क्लोरिनची क्रिया होऊन ऑक्सीजन मुक्त होतो. कनिष्ठ वातावरणात वहन होण्यापूर्वी एक क्लोरीन अणू ओझोनच्या एक लाख परमाणूंचा नाश करतो. ओझोनच्या परमाणूंच्या नाशामुळे परिस्थिती बिघडत चालली आहे. यामुळेच अंटार्टिका खंडावर वातावरणात ओझोन थराला छिद्र पडले आहे. आणि त्याचा आकार आफ्रिका खंडात एवढा झालेला आहे.

२) पाण्याची वाफ/बाष्प

पृथ्वीच्या जवळ असलेले वातावरण कोरडे असत नाही तर त्यामध्ये पाण्याची वाफ किंवा बाष्प हा एक महत्त्वाचा घटक असतो. वातावरणात एकूण ४% बाष्प आढळते. कोरड्या हवामानाच्या वाळवंटी प्रदेशातही अल्प प्रमाणात का होईना पाण्याची वाफ असते. सूर्याच्या उष्णतेमुळे पाण्याचे सतत वाफेत रूपांतर होते यालाच बाष्पीभवन असे म्हणतात. वनस्पती वातावरणात बाष्पाचा पुरवठा करतात. याला बाष्पोत्सर्जन असे म्हणतात. बाष्पामुळेच दव, धुके, मेघ, पाऊस, गारा, हिमवृष्टी, इत्यादी आविष्कार शक्य होतात. बाष्प आणि तापमान यांचा घनिष्ठ संबंध आहे. कारण जसजसे तापमान वाढत जाते तस तसे हवेची बाष्पधारण शक्ती वाढत जाते. उंचीनुसार तापमान कमी होत गेल्यामुळे हवेची बाष्पधारण शक्तीही कमी होत जाते आणि शेवटी हवा बाष्प सम्पृक्त होत जाऊन ढगांची निर्मिती होते आणि पाऊस पडतो.

३) धूलिकण

धुलिकणांचे प्रमाण वातावरणाच्या खालच्या भागात खूप असते. धुलिकणामुळे वातावरण अशुद्ध होते. हे धूलिकण सेंद्रिय व असेंद्रिय पदार्थापासून तयार होतात. वनस्पतींची बीजे व परागकण यांचा सेंद्रिय धुलिकणांमध्ये समावेश होतो तर बाकीच्या धुलीकणांचा समावेश असेंद्रिय कणांत होतो. औद्योगिक भागात वातावरणातील धुलिकणांचे प्रमाण जास्त असते. कोळसा, पेट्रोलियम यांच्या वापरामुळे हवेतील कार्बनच्या कणांचे प्रमाण वाढते. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील खडकांची मोठ्या प्रमाणात झीज होऊन धूळ तयार होते. हे धुळीचे कण वाऱ्याबरोबर वाहत जाऊन वातावरणात तरंगत राहतात. जेथे ज्वालामुखीचे उद्रेक होतात, त्या उद्रेकातून राख व धूळ मोठ्या प्रमाणात बाहेर पडून वातावरणात फिरत राहते. वातावरणातील धुलिकणांमुळेच प्रकाशाचे विकिरण होऊन किरण पसरतात; म्हणून सावलीत सुद्धा आपल्याला पदार्थ दिसतात. आणि धुळीकणांमुळेच आकाश निळे दिसते.

३.२ **वातावरणाची रचना** (Structure of the atmosphere)

१. तपांबर (Troposphere)
२. तपस्तब्धी (Tropopause)
३. स्थितांबर (Stratosphre)
४. आयनांबर/दलांबर (Ionosphere)
५. बाह्यावरण (Exosphere)

१) तपांबर (Troposphere)

भूपृष्ठापासून सरासरी ११ किमी उंचीपर्यंत असणाऱ्या वातावरणाच्या सर्वात खालच्या थरास तपांबर असे म्हणतात. हा थर विविध वैशिष्ट्यांनी बनलेला आहे.

उंची – तपांबर याची उंची भूपृष्ठापासून सरासरी ११ किमीपर्यंत असून पृथ्वीवर सर्वत्र या थराची जाडी सारखी नाही. विषुववृत्तावर ११ किमी तर, ४५ अंश अक्षवृत्तावर ९.५ किमी तर, ध्रुवावर ६.५ किमीपर्यंत आढळते.

तापमान – तपांबर थराचे तापमान समुद्र सपाटीवर किंवा भूपृष्ठालगतच्या सरासरी २५ अंश सेल्सिअस असून जसजसे वर जावे तसतसे, तापमानामध्ये घट होते, यालाच सामान्य तापमान ऱ्हास दर (Lapse rate) असेही म्हणतात. उंचीनुसार तापमान कमी होण्याचा दर हा १००० मीटर ला ६.५ अंश सेल्सिअस असा आहे.

वायुभार – या थरात समुद्रसपाटीवर वायुभार म्हणजेच हवेचा दाब हा १०१३.२५ मिलीबार इतका असून ११ किमी उंचीवर वायुभार २२६ मिलीबार इतका होतो. याचा अर्थ या थरात उंचीनुसार हवेचा दाब म्हणजेच वायुभार कमी होतो.

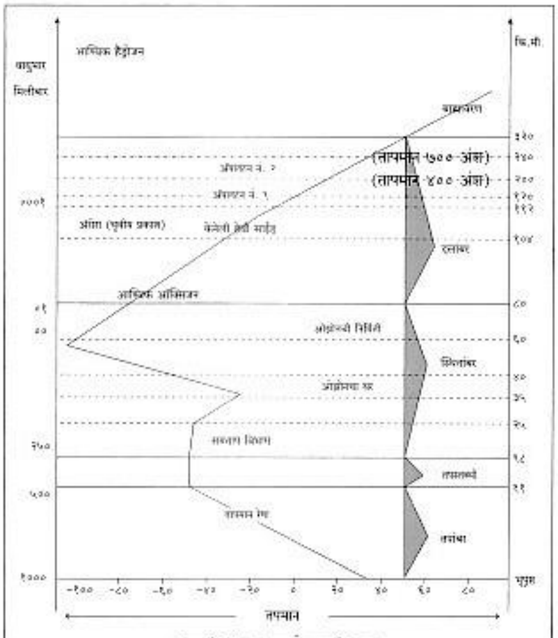
अभिसरणाची प्रक्रिया व हवेचे अविष्कार – या थरात हवेचे क्षितिज समांतर वहन अभिसरण आणि उत्सर्जन यांचे संचालन सतत चालू असते, त्यामुळे अभिसरणाची प्रक्रिया घडून येत असते. त्याचप्रमाणे या थरात धुके, विजा, चक्रीय वादळ, इत्यादी हवेचे अविष्कार आढळतात.

वातावरणातील घटक – या थरात प्रामुख्याने नायट्रोजन, ऑक्सिजन, कार्बन डाय-ऑक्साइड, धूलिकण, बाष्प, इत्यादी घटक आढळतात.

२) तपस्तब्धी (Tropopause)

भूपृष्ठापासून सुमारे ११ किमी उंचीवर जिथे तपांबर याचा थर संपतो, व उंचीनुसार तापमान कमी होण्याचे थांबते. अशा ३ ते ३.२ किमी जाडीच्या थरास तपस्तब्धी असे म्हणतात.

तापमान – उंचीनुसार तापमानात कोणताही बदल या थरांमध्ये होत नाही. तापमान साधारणत: –५६ अंश सेल्सिअस ते –८० अंश सेल्सिअस दरम्यान आढळते. या थरात हवेचे कोणतेही अविष्कार आढळून येत नाही.



आकृती ३.१ : वातावरणाची रचना

अभिसरणाची प्रक्रिया – या थरात हवेचे ढग, धुके, विजा, धुलीकण, चक्रिय वादळ इ. हवेचे कोणतेही अविष्कार आढळत नाही. त्यामुळे या थरात अभिसरणाची प्रक्रिया होत नाही. या थरामुळे तपांबर आणि स्थितांबर हे दोन थर वेगवेगळे होतात.

३) स्थितांबर (Stratosphre)

तपस्तब्धीपासून ८० किमी उंचीपर्यंतच्या वातावरणाच्या थरास स्थितांबर असे म्हणतात.

उंची – या थराची भूपृष्ठापासूनची उंची ८० किमी पर्यंत असून थराची जाडी ही ६७ किमी एवढी असते.

तापमान – या थरांमध्ये तापमानामध्ये एकसंघपणा दिसून येत नाही तपस्तब्धी थरापासून २५ किमी उंचीपर्यंत तापमानात फारसा बदल असतो, परंतु ३० ते ३५ किमी पासून तापमान वाढत जाते, ६० किमी नंतर पुन्हा तापमानात घट होण्यास सुरुवात होते. तेथे तापमानात घट होऊन तापमान हे -८५ अंश सेल्सिअस ते - ९० अंश सेल्सिअस पर्यंत कमी होते.

अभिसरण प्रक्रिया – या थरांमध्ये देखील हवेचे कोणताही अविष्कार आढळत नाही त्यामुळे अभिसरण प्रक्रिया होत नाही.

वातावरणातील घटक – या थरांमध्ये ओझोन वायू पेक्षा हलके वायू आढळतात. उदा. हेलियम वायू

ओझोन थर

वातावरणाच्या थरातील हा सर्वात शीत असा थर असून स्थितांबर या थरातच साधारणतः ३५ ते ६० किमी दरम्यान व ओझोन या वायूचे प्रमाण जास्त आढळत असल्याने या थरास ओझोन थर असे म्हणतात. या थराचे तापमान -९० अंश सेल्सिअस ते -१०० अंश सेल्सिअस इतके आढळते. या थराचे वैशिष्ट्य म्हणजे सूर्याकडून येणारे सूर्याचे अतिनील किरणे ओझोन वायूच्या थरामुळे शोषली जाऊन पृथ्वीवरील सजीव सृष्टीचे रक्षण होते. अलीकडच्या काळात जेट विमानाचे उड्डाण, वातानुकूलित यंत्राच्या वापरातून निघणारे वायू, आण्विक स्फोट यामुळे या थरास हानी पोहोचले आहे.

४) दलांबर/आयनांबर (Ionosphere)

वातावरणाच्या स्थितांबर पासून ३२० किमी उंचीपर्यंत असलेल्या थरास दलांबर/आयनांबर असे म्हणतात. या थराचे वैशिष्ट्य म्हणजे या थरात प्राणवायू व नत्राचे अणू रेणू व अतिनील किरणे शोषली जाऊन त्यांच्यातील इलेक्ट्रॉन्स बाहेर पडून त्यांचे रूपांतर विद्युत भारी कणात होते, या क्रियेस आयनीकरण असे म्हणतात, म्हणून या थरास 'दलांबर' असे नाव देण्यात आले.

उंची – या थरांची उंची भूपृष्ठापासून ३२० किमीपर्यंत असून त्यापुढे त्याची जाडी २४० किमी इतके असते.

तापमान – या थराच्या खालच्या भागात तापमान हे १०० अंश सेल्सिअस असते तर १८० किमी उंचीवर तापमान वाढत जाऊन ३९६० अंश सेल्सिअस इतके होते, ३१५ किमी उंचीवर ७००० अंश सेल्सिअस इतके तर, ४०० किमी उंचीवर तापमान हे २०००० अंश सेल्सिअस इतके आढळते.

अभिसरण क्रिया – ३२० किमी उंचीवर हवेची घनता शून्य असते त्यामुळे अभिसरणाची कोणतीही क्रिया येथे होत नाही.

याच थरात पुढील उप थरदेखील आढळतात.

- **केनेली हेविसाईड थर :** दलंबराच्या वरच्या थरातच १०४ कि.मी. ते ११२ कि.मी. उंचीवर हा थर असून सूर्याकडून पृथ्वीच्या दिशेने येणाऱ्या इलेक्ट्रॉनचे पृथ्वीच्या चुंबकीय क्षेत्रात विकिरण होऊन ध्रुवप्रकाशाची निर्मिती होते. याच ध्रुव प्रकाशाला 'अरोरा बोरोलीस' असे म्हणतात.
- **ॲपलटन थर :** भूपृष्ठापासून १२० ते २०० किमी दरम्यान असलेल्या थरास 'ॲपलटन थर' असे म्हणतात. भूपृष्ठापासून २४० कि.मी. ते ३२० कि.मी. दरम्यान थरास ॲपलटन थर-२ असे म्हणतात. नभोवाणी केंद्रातून निघणाऱ्या लहरी केनेली हेविसाईड व ॲपलटन या थरापर्यंत जाऊन त्यांचे दीर्घ लहरीत रूपांतर होते व याच थरातून त्या लहरी परावर्तित होऊन आपण आकाशवाणी केंद्राचे प्रक्षेपित कार्यक्रम ऐकू शकतो.

५) बाह्यावरण (Exosphere)

दलांबरापासून म्हणजे ३२० कमी उंचीच्या वरचा थर हा बाह्यावरण म्हणून ओळखतात. या थरात ऑक्सिजन, हायड्रोजन, हेलियम वायूंचे सूक्ष्मकण असून ते मुक्तपणे आकाशात विलीन होतात. या थरातील तापमान १६००० अंश सेल्सिअस इतके आढळते. तर हा थर पृथ्वीचा चुंबकीय मंडल म्हणून ओळखला जातो.

३.३ भूऔष्णिक संतुलन

पृथ्वीला सौर ऊर्जा मिळताना लघु लहरी द्वारे मिळते व हीच उर्जा उत्सर्जित होताना दीर्घ लहरिद्वारे होते. "लघु लहरीद्वारे येणारी उष्णता व दीर्घ लहरीद्वारे उत्सर्जित होणारी उष्णता यांच्यातील असलेल्या समतोलास भूऔष्णिक संतुलन असे म्हणतात." या उष्णतेच्या समतोलामुळेच पृथ्वीच्या एकूण सरासरी तापमानात वाढ किंवा घट होताना दिसून येत नाही.

लघु लहरीद्वारे पृथ्वीला मिळणारी सौरशक्ती

सूर्यापासून लघु लहरींच्या स्वरूपात सौरशक्ती पृथ्वीकडे फेकली जाते. पृथ्वीकडे आलेल्या १००% सौरशक्तीचे विभाजन पुढील प्रकारे होते.

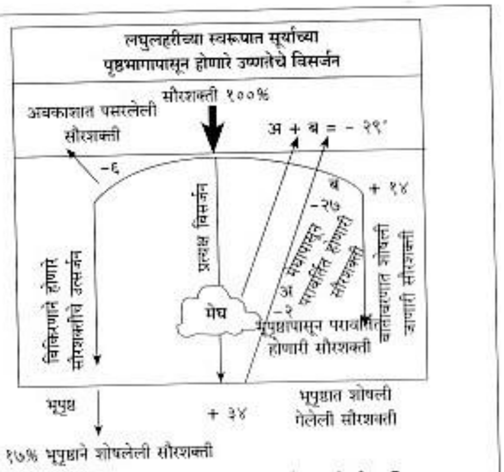
अ) सौरशक्तीचे अवकाशात परावर्तन - ३५%

i) मेघाद्वारे परावर्तन- २७%

ii) पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून (जमीन व पाणी) होणारे परिवर्तन २%

iii) वातावरणातील धुलिकणांचे वरून होणारे परावर्तन ६%

(२७% + २% + ६% = ३५%)



आकृती ३.२ : लघु लहरी द्वारे पृथ्वीला मिळणारी सौरशक्ती

ब) सौरशक्तीचे वातावरणात होणारे शोषण = १४%

क) वातावरणातून पृथ्वीला मिळणारी सौरशक्ती - ५१%

i) सूर्य किरणाद्वारे = ३४%

ii) आकाशातून होणाऱ्या सौरशक्तीचा उत्सर्जनाने = १७%

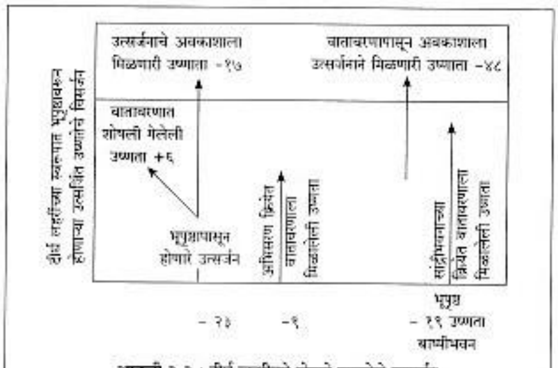
(३४% + १७% = ५१%) म्हणून

३५% + १४% + ५१% = १००%

वातावरणात येणाऱ्या एकूण सौरशक्ती पैकी ३५% सौरशक्ती ही, वातावरणातील ढग, धूलिकण, हवेचे कण, व पृथ्वीचा पृष्ठभाग यांच्या विकिरण व परिवर्तनातून आकाशात पाठवली जाते. पृथ्वीचा पृष्ठभाग तापविण्यासाठी तिचा अजिबात उपयोग होत नाही. एकूण सौरशक्ती पैकी नष्ट होणाऱ्या या ३५% उष्णतेला 'भूपरावर्तकता' असे म्हणतात.

वातावरणातून येणाऱ्या एकूण सौरशक्तीच्या १४% सूर्यशक्तिचे वातावरणात शोषण होते. विकिरण व परावर्तन याद्वारे अवकाशात पाठवले गेले ३५% व वातावरणाने शोपून घेतलेली १४% सौरशक्ती अशी एकूण ४९% सौरशक्ती

पृथ्वीपर्यंत पोहोचू शकत नाही. उरलेली ५१% सौरशक्तीचा पृथ्वीवर पोहोचते ही सर्व शक्ती पृथ्वी ग्रहण करते व तिचे उष्णतेत रूपांतर करते. पृथ्वीवरील ही उष्णता दीर्घ लहरीद्वारे उत्सर्जित होऊन वातावरणात फेकली जाते.



आकृती ३.३ : दीर्घ लहरीद्वारे होणारे उष्णतेचे उत्सर्जन

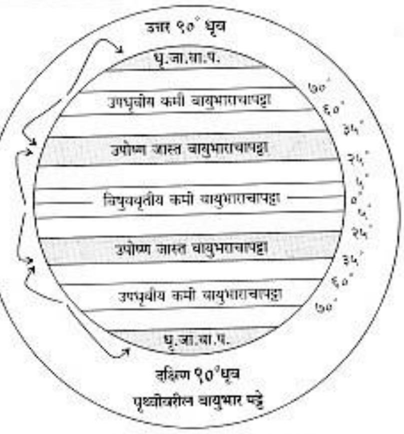
दीर्घ लहरींच्या स्वरूपात भूपृष्ठावरून होणारा उष्णतेचा उत्सर्जनात २३ टक्के उत्सर्जन पैकी ६% उष्णता वातावरणात शोषले जाते व उरलेली १७% उष्णता ही उत्सर्जन क्रियेने अवकाशात फेकली जाते. उरलेली ४८% उष्णता वातावरणातून होणाऱ्या उत्सर्जनातून मिळते. वातावरणात उत्सर्जित होणारी उष्णता ही १४%, वातावरणद्वारे शोषली गेलेली सौरशक्ती + ६%, भूपृष्ठापासून होणाऱ्या उत्सर्जनातून वातावरणात मिळालेली +९%, अभिसरण क्रियेने वातावरणात मिळालेली उष्णता आणि +१९%, सांद्रीभवन क्रियेने वातावरणात मिळालेली अशी एकूण ४८% यांनी मिळून बनलेली असते.

अशाप्रकारे १७% + ४८% = ६५% उष्णता ही वातावरणातून बाहेर उत्सर्जित केले जाते. म्हणजेच शोषण केलेल्या सौरशक्तीचे प्रमाण व उत्सर्जित होणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाण हे बरोबर असते त्यालाच पृथ्वीचे औष्णिक संतुलन म्हणतात.

३.४. पृथ्वीवरील दाब पट्टे व हवेची स्थिती

पृथ्वीवरील हवेला वजन असते हा शोध सर्वप्रथम जर्मन शास्त्रज्ञ गेरिक यांनी लावला. हवेच्या वजनामुळे निर्माण झालेल्या दाबाला वायुभार असे म्हणतात.

वायुभार हा मिलिबार मध्ये मोजला जातो. समुद्रसपाटीवर हवेचा भार हा १०१३.२५ मिलिबार इतका असतो. भूपृष्ठापासून वर जावे तशी हवेची घनता कमी झाल्याने हवेचा भार देखील कमी होऊन साधारणतः भूपृष्ठापासून २०० किमी उंचीवर वायुभार हा ०.००३ मिलीबार इतका असतो.



आकृती ३.४ पृथ्वीवरील वायुभराचे पट्टे

पृथ्वीवरील दाबाचे किंवा वायू भाराचे वितरण हे सर्वत्र एकसारखे नसते. पृथ्वीवरील वायू दाबाचे वितरण हे दोन्ही बाजूंनी अभ्यासले जाते.

१. **वायुभाराचे उर्ध्व दिशेतील वितरण** – सुरुवातीलाच नमूद केल्याप्रमाणे वायुदाब हा सर्वत्र सारखा नसतो उंची व तापमान या घटकांचा वायूभारावर परिणाम होतो व पृष्ठालगत हवेचा भार जास्त असतो, कारण वरच्या थरांची वजनं खालच्या थरावर पडलेले असते. भूपृष्ठापासून वर जाताना हवा प्रसरण पावते व दाब कमी कमी होत जातो.

२. **वायूभाराचे क्षितिजसमांतर वितरण** – पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील वायुदाब हा समभार रेषाद्वारे दाखवला जातो. समभार रेषा म्हणजे सारखा दाब असलेल्या ठिकाणांना एका सरळ रेषेने जोडणे होय. समभार रेषा ह्या अक्षवृत्तला शक्यतो समांतर गेलेल्या असतात उत्तर गोलार्धात

भूभागाचे प्रमाण जास्त असल्याने समभार रेषा समांतर न जाता किंवा उत्तर किंवा दक्षिणेकडे झुकलेल्या असतात. दक्षिण गोलार्धात सागराचे प्रमाण जास्त असल्याने वायुभार स्थिर पहावयास मिळतो. त्यामुळे त्याठिकाणी वायुदाब अक्षवृत त्याला समांतर गेलेल्या असतात.

वायुभार पट्टे व हवेची स्थिती

तापमानाचे असमान वितरण हवेचे होणारी ऊर्ध्वगामी–अधोगामी हालचाल, पृथ्वीचे परिवलन, पृथ्वीचा गोल आकार, हवेची आर्द्रता, व बाष्प या सर्व गोष्टींमुळे पृथ्वीच्या वायुदाब किंवा वायुभार पट्ट्यांची निर्मिती होते.

या पट्ट्यांचे एकूण चार भाग निर्माण होतात ते पुढील प्रमाणे –

१. **विषुववृत्तीय कमी वायुभाराचा पट्टा** – पृथ्वीला समान दोन भागात विभाजित करणारे शून्य अंश अक्षवृत्त यालाच विषुववृत्त असे म्हणतात. या विषुववृत्तापासून ५ अंश उत्तर व ५ अंश दक्षिणेकडे या दरम्यान असलेल्या पट्ट्यास विषुवृत्तीय कमी दाबाचा पट्टा असे म्हणतात. हा पट्टा याच ठिकाणी निर्माण होण्यामागचे कारण म्हणजे या भागात वर्षभर सूर्यकिरणे लंबरुप पडतात, त्यामुळे वर्षभर या पट्ट्यात उष्णता जास्त असते. जास्त उष्णतेमुळे हवा तापते व हवा तापल्याने ते प्रसरण पावते. त्यामुळे वजनाने हलकी होऊन वर जाते ज्यामुळे या पट्ट्यात हवेचा कमी दाब झाल्याने कमी वायुभारचा पट्टा निर्माण होतो, ज्याला विषुववृत्तीय कमी दाबाचा पट्टा म्हणून ओळखले जाते.

२. **उपोष्ण जास्त वायुभाराचा पट्टा** – विषुववृत्तीय कमी दाबाच्या पट्ट्याची उर्ध्वगामी गेलेली हवा पृथ्वीच्या परिवलनामुळे २५ अंश ते ३५ अंश उत्तर व दक्षिण गोलार्धाच्या भागात फेकली जाते. जास्त तापमान असलेली हवा कमी हवामान असलेल्या भागात गेल्याने थंड होते. थंड झाल्याने ते आकुंचन पावते व तिचे वजन वाढल्याने हवा खाली उतरते. आकुंचन पावल्याने हवेची घनता वाढते व त्या ठिकाणी जास्त वायूभाराचा पट्टा निर्माण होतो.

३. **उपध्रुवीय कमी वायूभाराचा पट्टा** – पृथ्वीवर ६० ते ७० अंश उत्तर व दक्षिण अक्षवृत्ताच्या दरम्यान उपध्रुवीय कमी वायूभाराचा पट्टा निर्माण होण्यामागे अनेक कारणे आहेत. त्यामध्ये कर्कवृत्त मकरवृत्त या पट्ट्यात जास्त दाब असतो, त्यामुळे सहाजिकच दोन जास्त दाबाच्या पट्ट्यात एक कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होतो. पृथ्वीच्या स्वांगपरिभ्रमणामुळे या पट्ट्यातील हवा बाहेर फेकली, जाते ज्यामुळे

येथील हवा विरळ होऊन कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होण्यास मदत होते. तसेच या भागात अनेक उष्ण सागरी प्रवाह देखील आहेत त्यामुळे येथील हवा तापून विरळ होऊन हलकी होते वर जाते. या सर्व कारणांच्या एकत्रित परिणामामुळे येथे जो कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होतो त्याचा उपध्रुवीय कमी दाबाचा पट्टा असे म्हणतात.

४. **ध्रुवीय जास्त दाबाचा पट्टा** – पृथ्वीच्या उत्तर ध्रुव व दक्षिण ध्रुव भागात सूर्यकिरणे पूर्णतः तिरपे पडत असल्या कारणाने तेथील तापमान वर्षभर थंड असते, व संपूर्ण प्रदेश बर्फाच्छादित असतो. व प्रदेश बर्फाच्छादित असल्याने हा देखील थंड व जास्त घनतेची असल्याने तेथे जास्त दाबाचा पट्टा निर्माण होतो. शिवाय ध्रुवीय भागात पृथ्वीच्या स्वांगपरिभ्रमणाचा वेग शून्य आहे. त्यामुळे हवेचे चलन-विचलन येथे होत नाही. या सर्व कारणांनी ध्रुवावर निर्माण झालेल्या जास्त दाबाच्या पट्ट्याला ध्रुवीय जास्त दाबाचा पट्टा असे म्हणतात.

३.५ वृष्टीची रूपे व प्रकार

वातावरणाच्या थरात हवेचे तापमान कमी होऊन हवेतील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते. सांद्रीभवन झालेल्या बाष्पाचे सूक्ष्म जलकण वातावरणाच्या वरच्या थरात तयार होतात. हे जलकण वातावरणात तरंगू लागतात. हे सर्व तरंगणारे सुक्ष्म जलबिंदू धूलिकणांभोवती जमा होऊन एकत्रित येतात. असे अनेकजण जलकण एकत्र येऊन ढगांची निर्मिती होते, हळूहळू त्यांचा आकार वाढून ते जड बनतात. पण ते पावसाचे थेंब, हिम, गारा इत्यादींच्या रूपाने भूपृष्ठाकडे येतात त्यास 'वृष्टी' असे म्हणतात.

वृष्टी/पर्जन्य व्याख्या

''बाष्प संपृक्त हवेचे तापमान घटून हवेतील अदृश्य बाष्प भूपृष्ठावर घन अथवा द्रवरूपात येते यास वृष्टी किंवा पर्जन्य असे म्हणतात.''

''वातावरणातील बाष्प पृथ्वीच्या भूपृष्ठावर आकाशात दृश्यमान होण्याच्या रूपाला वृष्टी किंवा पर्जन्य असे म्हणतात.''

वृष्टी/पर्जन्याचे प्रकार

१. **हिम** – बाष्पयुक्त हवा उंच जाऊन तिचे तापमान घटते व ती बाष्पसंपृक्त होते. तिचे सांद्रीभवन होते त्यानंतर आकाशात तापमान शून्य अंश पेक्षा कमी असेल तर बाष्पाचे रूपांतर अतिसुक्ष्म हिमकणांत होते. हिमकणांचे वजन कमी असल्यास ते हवेत तरंगत परंतु जेव्हा असे

अनेक हिमकण एकत्र येऊन त्यांचा आकार वाढतो व त्यांना वजन प्राप्त होते ते गुरुत्वाकर्षणाने पृथ्वीवर येतात त्यास हिम किंवा हिमवृष्टी असे म्हणतात. उंच पर्वत व ध्रुवीय प्रदेशात नेहमी हिम किंवा हिम वृष्टी होते.

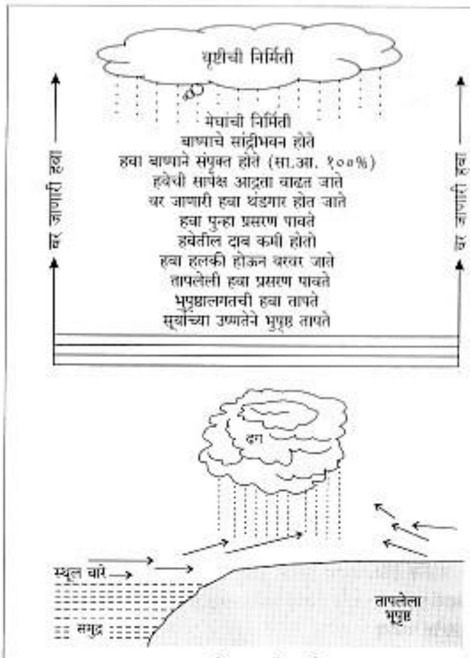
२. **गारा** – वृष्टी किंवा पर्जन्याच्या पहिल्या प्रकाराच्या म्हणजेच हिमवृष्टीसाठी कारणीभूत असलेली परिस्थिती ही गारांच्या निर्मितीसाठी कारणीभूत असते. फरक एवढाच की बाष्प संपृक्त हवा उंच जाऊन तिचे तापमान घटून तिथे सांद्रीभवन होते व सांद्रीभवन झालेले जलकण एकत्र आल्यानंतर हवेचा ऊर्ध्वगामी प्रवाहात ते आणखी वर जातात ज्या ठिकाणी हवेचे तापमान शून्य अंश सेल्सिअसपेक्षा कमालीचे कमी असते हळूहळू कणांचा आकार वाढून ते वेगाने खाली येतात व त्यास गारा असे म्हणतात.

३. **पाऊस** – बाष्पयुक्त हवा पुरेशी उंच गेल्यावर तापमान कमी झाल्याने त्यातील बाष्पाचे सांद्रीभवन होऊन जलकणांची निर्मिती होते. हे जलकण एकमेकांसोबत एकत्र येऊन ढगांची निर्मिती होते हळूहळू जलकणांचा आकार वाढून तो ०.५ मी.मी. पेक्षा मोठा व्हायला लागल्यास तो वातावरणात तरंगू शकत नाही. अशा वेळी हे जलबिंदू जेव्हा भूपृष्ठाकडे येतात त्यास पाऊस असे म्हणतात. बाष्पयुक्त हवेचे सांद्रीभवन होऊन तयार झालेले पाण्याचे थेंब भूपृष्ठावर येणे म्हणजे पाऊस होय.

पावसाचे प्रकार

१) आरोह पर्जन्य

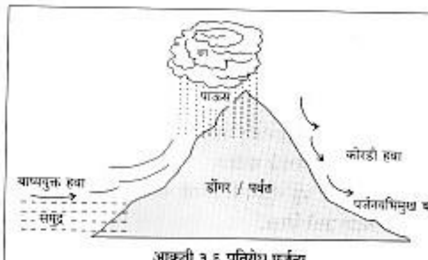
सूर्याच्या उष्णतेमुळे जमीन तापते जमीन तापल्यानंतर उष्णता उत्सर्जित होते त्यामुळे भूपृष्ठालगतची हवा तापते हवा तापल्यामुळे प्रसरण पावते व वजनाने हलकी होऊन वर जाऊ लागते हवा जसजशी वर जाऊ लागते तसतसे त्याचे तापमान कमी होऊन ती गार होते हवेची बाष्पधारण शक्ती कमी होऊन ती बाष्प संपृक्त बनते म्हणजेच हवेची सापेक्ष आद्रता १००% होते. हवा आणखी वर गेल्याने बाष्प संपृक्त हवेचे सांद्रीभवन होऊन सूक्ष्म कण तयार होतात हे सूक्ष्म जलकण् धूलिकणास चिकटतात. असे अनेक जलकण् एकत्र येऊन त्यांचे ढग बनतात. जलकणांचा आकार वाढतच जाऊन जलबिंदूंची निर्मिती होते. जल बिंदूंचा आकार ०.५ मी मी पेक्षा जास्त झाल्यावर तो वातावरणात तरंगू शकत नाही. हे सर्व जलबिंदू भूपृष्ठावर येऊन जो पाऊस पडतो त्या पावसाच्या प्रकारास आरोह पर्जन्य असे म्हणतात.



आकृती ३.५ आरोह पर्जन्य

२) प्रतिरोध पर्जन्य

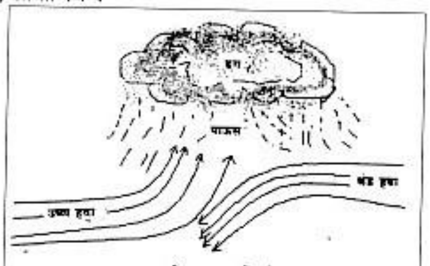
समुद्राकडून बाष्पयुक्त वारे जेव्हा भूपृष्ठाकडे वाहत येतात, त्यांच्या प्रवाहमार्गात एखाद्या उंच पर्वताचा अडथळा निर्माण झाल्याने बाष्पयुक्त वारे उंच जाऊ लागतात. हे बाष्पयुक्त वारे जसजसे उंच जातात तसतसे हवेतील वरच्या थराचे तापमान कमी झाल्याने हवेतील बाष्प संपृक्त अवस्था प्राप्त होते व सापेक्ष आर्द्रता १००% होऊन ढगांची निर्मिती होते. जलकणांची निर्मिती होऊन त्यांचा आकार वाढतो हा आकार ०.५ मी.मी. पेक्षा जास्त व्हायला लागल्यास तो पावसाच्या स्वरूपात खाली येतो या प्रकारे पर्जन्य निर्माण होण्याच्या प्रक्रियेला प्रतिरोध पर्जन्य असे म्हणतात.



आकृती ३.६ प्रतिरोध पर्जन्य

इतर प्रकारच्या पर्जन्यमध्ये व या पर्जन्याच्या प्रकारांमध्ये एक वेगळे वैशिष्ट्य आहे, आणि ते म्हणजे ज्या बाजूने पर्वताच्या अडथळ्याने बाष्पयुक्त हवा वर जाऊन ढगनिर्मिती होते त्याच बाजूला पर्जन्य पडतो. या बाजूला पर्जन्याभिमुख बाजू असे म्हणतात. याउलट या बाजूने पाऊस पडून गेल्याने हवेतील बाष्प कमी होऊन डोंगराच्या किंवा पर्वताच्या दुसऱ्या बाजूला उतरतात त्यावेळी त्या बाजूला पर्जन्य होत नाहीत, म्हणून या भागाला पर्जन्य छायेचा प्रदेश (Rain shadow region) म्हणतात.

३) आवर्त पर्जन्य



आकृती ३.७ आवर्त पर्जन्य

प्रामुख्याने समशीतोष्ण कटिबंधात ध्रुवाकडून येणारी थंड वायुराशि व विषुववृत्ताकडून येणारी उष्ण वायुराशी एकमेकांकडे येतात, अशावेळी थंड वायुराशी वजनाने जड असल्याने जमिनीलगत राहते व उष्ण वायुराशी वजनाने हलकी असल्याने ती थंड वायुराशी वर आरूढ होते. उष्ण वायुराशी वरती जाऊन तिच्यातील बाष्पाचे सांद्रीभवन होते, व पाऊस पडतो. या प्रकारच्या पावसाला आवर्त पर्जन्य असे म्हणतात.

सराव प्रश्न

प्र.१. प्रत्येकी २० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वातावरण म्हणजे काय?
२. क्लोरो-फ्लोरो कार्बन
३. आयनांबराविषयी थोडक्यात माहिती लिहा
४. उष्णतेचे संतुलन म्हणजे काय?
५. पृथ्वीवरील दाब पट्टे व हवेची स्थिती यांची आकृती काढा.

प्र.२. प्रत्येकी ५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वातावरणातील ओझोन वायूचे महत्व लिहा.
२. केनेली हेविसाईड थर व ॲपलटन थर विषयी थोडक्यात माहिती लिहा.
३. विषुववृत्तीय कमी वायूभागचा पट्टा

प्र.३. प्रत्येकी १५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वातावरणातील घटक सविस्तर स्पष्ट करा.
२. वातावरणाची रचना सविस्तर स्पष्ट करा.

प्र.४. प्रत्येकी ३०० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. उष्णतेचे संतुलन म्हणजे काय? सविस्तर स्पष्ट करा.
२. पृथ्वीवरील दाब पट्टे व हवेची स्थिती यांची सविस्तर चर्चा करा.

जलावरण

Hydrosphere

४.१ जलचक्र
४.२ सागर तळ रचना व भूरूपे
४.३ सागरी लाटा भरती ओहोटी

पृथ्वीचा जवळपास ७१% भूभाग पाण्याखाली, तर २९% भूभाग हा भुपृष्ठाखाली आहे. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील नद्या, तळी, सरोवरे, सागर, महासागर इत्यादी घटकात जल असून पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर असलेल्या जलाशयाने मोठ्या प्रमाणात व्यापलेल्या जलसाठ्यास जलावरण असे म्हणतात.

४.१ जलचक्र

पृथ्वी वर आढळणाऱ्या पाण्याच्या चक्राला जलचक्र असे म्हणतात. या प्रक्रियेमध्ये सूर्याच्या उष्णतेने समुद्राच्या पाण्याची (बाष्पीभवन) वाफ होते. या वाफेचे सांद्रीभवन होऊन ढग तयार होतात व या ढगांपासून पाऊस पडतो.

पावसाचे हे पाणी नद्यांच्या सहाय्याने समुद्राला मिळते. अशा प्रकारे ही चक्राकार स्थिति निर्माण होते यास जलचक्र असे संबोधले जाते.

आकृती ४.१ जलचक्र

एकूण पृथ्वीचा दोन तृतीयांश भाग महासागरांनी व्यापलेला आहे. यातून दरवर्षी सुमारे ३३५,००० घन किलोमीटर पाण्याचे बाष्पीभवन होते तर भूपृष्ठावरील जलसाठ्यातून सुमारे ६५००० घन किलोमीटर पाण्याचे बाष्पीभवन होते.

अशा तऱ्हेने एकूण बाष्पीभवन सुमारे ४,००,००० घन किलोमीटर पाण्याचे होते. व तेव्हा आपल्याला सध्याचे पर्जन्य मिळते. बाष्पीभवन झालेले पाणी सागराला पुन्हा परत मिळावयास हवे, याचा अर्थ बाष्पीभवन व सांद्रीभवन यात संतुलन स्थापन होणे आवश्यक आहे. दरवर्षी सुमारे १००,००० घन किलोमीटर पाणी वृष्टीच्या माध्यमातून भूपृष्ठावर पडते. महासागर, नद्या, तळी, सरोवरे, माती व वनस्पती यांच्यापासून बाष्पीभवनाद्वारे पाण्याची वाफ वातावरणात प्रवेश करते. सांद्रीभवन नंतर या वाफेची वृष्टीत रूपांतर होते व भूपृष्ठाला पाऊस मिळतो. यापैकी काही पाऊस (पाणी) महासागरावर पडतो तर काही प्रत्यक्ष नद्याद्वारे तर काही अप्रत्यक्षपणे भूमिगत पाणी, सरोवरे इत्यादीकडून महासागराकडे परत जाते. अशा तऱ्हेने व क्रमाने जलचक्र पूर्ण होते.

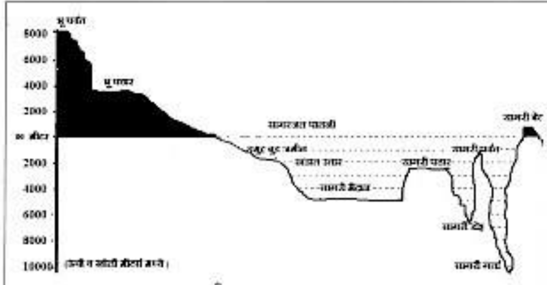
४.२ सागरतळ रचना व भूरूपे

सुरुवातीच्या काळापासूनच सागरतळाची रचना हा भाग मानवासाठी एक कुतूहलाचा भाग बनलेला आहे. १८७३ ते १८७६ या काळात 'डॉल्फिन' या शास्त्रज्ञाने जहाजाद्वारे प्रमुख सगरांचे सर्वेक्षण करून माहिती मिळवण्याचा प्रयत्न केला. ज्याप्रमाणे पर्वत, पठारे, मैदान, दऱ्या इत्यादी भूरूपे भूपृष्ठावर आढळतात, अगदी त्याचप्रमाणे समुद्रात देखील आढळतात. फरक एवढाच की, समुद्रातील बेटे सोडली तर हे सर्व भूरूपे पाण्याखाली खोलवर असतात. अलीकडच्या काळात आधुनिक तंत्रज्ञान व आधुनिक उपकरणांच्या साह्याने सागराच्या तळाची रचना कशी असेल किंवा कोणकोणती भूरूपे समुद्रतळावर आढळतात या प्रश्नांची उत्तरे मिळवणे सोपे झाले आहे.

सागरतळाची रचना व भूरूपे यांची माहिती पुढीलप्रमाणे –

१) भूखंड मंच किंवा समुद्र बूड जमीन

साधारणतः सागर किनाऱ्यापासून जमिनीचा पाण्याखालील २०० मी. मंद, उतार असलेल्या जमिनीला समुद्रबुड जमीन किंवा भूखंड मंच असे म्हणतात. ज्या किनारपट्टीजवळ डोंगर आहेत अशा ठिकाणी समुद्रबुड जमिनीचा विस्तार कमी असतो. व ज्या ठिकाणी समुद्रकिनारे सखल आहेत, अशा ठिकाणी समुद्रबुड जमिनीचा विस्तार जास्त असतो. समुद्रबुड जमिनीच्या विस्तारामध्ये नद्यांची मुखे भर घालत असतात.



आकृती ४.२ सागरतळ रचना

उदा.: मिसिसिपी नदी, गंगा –ब्रह्मपुत्रा इत्यादी नद्यांनी समुद्रबुड जमिनीमध्ये वाढ केलेली आहे. समुद्रबुड जमीन ही त्या त्या देशाच्या प्रदेशाच्या आर्थिक विकासाच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाची असते कारण याच ठिकाणी 'प्लॅंक्टन' नावाची वनस्पती वेगाने वाढते, जी माशांचे आवडते अन्न असते. त्यासाठी अशा भागामध्ये मोठ्या संख्येने मासे येतात, त्यातून मासेमारी व्यवसायाला चालना मिळते. तसेच समुद्रबूड जमिनीच्या भागातच खनिज तेलाचे साठे देखील जास्त प्रमाणात आढळत असल्याने या भागाचे आर्थिक महत्त्व जास्त असल्याचे समजते.

उदा: बॉम्बेहाय, आसाम जवळील दिग्बोई इत्यादी.

२) खंडान्त उतार

समुद्र बुड जमीन संपल्यावर पुढे तीव्र उताराच्या अरुंद भागास खंडान्त उतार असे म्हणतात. खंडान्त उताराची ओळख म्हणजे समुद्रबूड जमीन व सागरी मैदान यांना जोडणारा दुवा भाग होय. खंडान्त उतार हा ५ अंश पेक्षा जास्त कललेला असून, तो १०९.३६१ फॅदम ते १०९३.६१३ फॅदम (२०० मीटर ते २०००) मीटरपर्यंत खोल असतो. नद्यांनी वाहून आणलेला गाळ खंडांत उतारावरून सागरी मैदानावर येत असतो. (१ फॅदम = १.८२८८ मी.)

३) सागरी मैदान

खंडान्त उतार संपल्यानंतर सपाट व विस्तृत अशा खोल भागास सागरी मैदान असे म्हणतात. त्याची खोली समुद्रसपाटीपासून साधारणतः २ किमी ते ३ कि.मी.च्या आसपास असते. सर्वच महासागरांचा सर्वात जास्त भाग सागरी मैदान नीच व्यापलेला आढळून येतो सागरी मैदानावर अनेक लहान–मोठे उंचवटे आढळतात. सागरी मैदानावर ज्वालामुखीच्या उद्रेकातून निर्माण झालेली बारीक लाल

माती आढळते.

४) सागरी पठार

समुद्र तळापासून कमी उंचीचा विस्तृत भागास सागरी पठार असे म्हणतात. समुद्र तळापासून सागरी पठाराची उंची १ ते १.५ कि.मी. पर्यंत असते. सागरी ज्वालामुखीच्या लाव्हारसाचे थरावर थर साचून या पठारांची निर्मिती झालेली असते.

५) सागरी पर्वत

समुद्र तळापासून जास्त उंचीचा परंतु पाण्यात बुडालेल्या निमुळता असा पर्वत म्हणजे सागरी पर्वत होय. सागरी मैदानावर जास्त लांबी असलेल्या व विस्तृत पर्वतरांगा आढळतात. अटलांटिक महासागराचा आकार इंग्रजी s अक्षरासारखा असून त्यातून निर्माण झालेल्या सागरी पर्वताचा आकार देखील इंग्रजी s अक्षरा सारखाच आहे. अशा पर्वतरांगांमध्ये सतत भूकंप होत असतात. त्या पर्वत रांगाची निर्मिती प्रामुख्याने ज्वालामुखीच्या उद्रेकापासून झालेली असते.

६) सागरी डोह व गर्ता

सागरी मैदानातच अरुंद आणि तीव्र उताराच्या खोल भागांना सागरी डोह असे म्हणतात. सागरी डोह साधारणतः २ किमी ते ४ कि.मी. खोलीपर्यंत असतो. तर सागरी गर्ता या ५ कि.मी ते १० कि.मी. पर्यंत खोलीच्या असतात. सागरी डोह प्रामुख्याने लांबट व लहान असतो. या सागरी डोहांनाच सागरी घळईदेखील म्हणतात.

समुद्रतळाशी ज्या भागात भू हालचाली जास्त होतात, अशा ठीकाणी सागरी डोहांची संख्या जास्त असते. सागरी भागात सागरी गर्ता पेक्षा डोहांची संख्या जास्त आहे. सागरी गर्ता यांची खोली जास्त व काठ तीव्र असतात. सागरी गर्ता या आकाराने इंग्रजी v आकाराप्रमाणे असतात. जगातील सर्वात जास्त खोलीची गर्ता पॅसिफिक महासागरात असून तिचे नाव 'मरियाना गर्ता' असे आहे. ती फिलिपाईन्स जवळील भागात असून तिची खोली ११ कि.मी. इतकी आहे.

७) सागरी बेटे

सागरी पर्वत शिखराचा भाग जेव्हा समुद्राच्या पाण्याच्या पातळीपेक्षा वर आलेला असतो, तेव्हा त्यास सागरी बेट असे म्हणतात. उदा. बंगालच्या उपसागरात 'नाइटी ईस्ट' पर्वतरांग असून या पर्वताची शिखरे पाण्याच्या वरती येऊन अंदमान व निकोबार ही बेटे निर्माण झालेली आहेत.

४.३ सागरी लाटा व भरती–ओहोटी

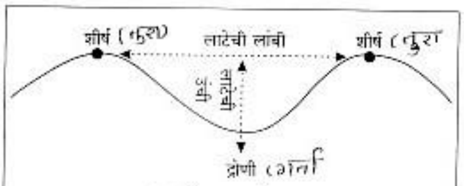
समुद्राचे पाणी हे कधीच स्थिर नसते. समुद्र पृष्ठभागावर पाण्याचा नेहमी हालचाली सुरू असतात. समुद्राच्या पृष्ठभागावरील पाण्याची होणारी हालचाल

म्हणजे लाटा होय. लाटांचा रूपाने सागराच्या पाण्याची हालचाल होत राहते. त्यामागे अनेक कारणे आहेत. त्यापैकी समुद्राच्या पृष्ठभागावरून वाहणारा वारा हे प्रमुख कारण आहे. पृथ्वीवरील दाबाच्या कमी–अधिकपणामुळे वाऱ्याची निर्मिती होते. यामध्ये संतुलन साधण्यातून वारा हा एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी वाहतो. वाहणारे वारे व समुद्राचा पृष्ठभाग यांच्यामध्ये घर्षण होते व त्यातूनच लाटांची निर्मिती होते.

व्याख्या

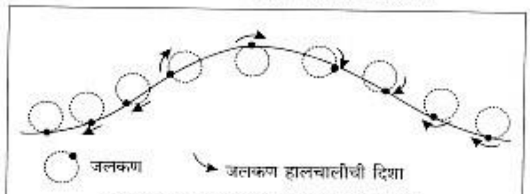
''समुद्राच्या पृष्ठभागावरून वाहणाऱ्या वाऱ्यामुळे समुद्राच्या पाण्याची होणारी हालचाल म्हणजे लाटा होय.''

समुद्राच्या पाण्यात लाट निर्माण झाल्यावर तिचे स्वरूप साधारण पुढील प्रमाणे असते.



आकृती ४.३ सागरी लाटा

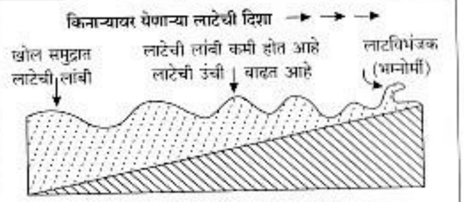
वरील आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे लाटेच्या उंचावलेल्या भागाला लाटेचे शीर्ष असे म्हणतात तर, सर्वात खोलगट भागात द्रोणी असे म्हणतात. एका शीर्षापासून ते दुसऱ्या शीर्षापर्यंतच्या आडव्या अंतरास लाटेची लांबी असे म्हणतात. तर लाटेच्या द्रोणी ते शीर्षा पर्यंतचे सरळ उभे अंतर म्हणजे लाटेची उंची होय.



आकृती ४.४ सागरी लाटेतील जलकणांची हालचाल

सागरी लाटेची वैशिष्ट्ये

» जल भागाच्या सानिध्यात वारा येताच, जलपृष्ठावर लाटेची निर्मिती होते.
» प्रत्येक लाट ही माथा व तळ अशा दोन अंगांनी बनलेली असते.
» वारा जेवढ्या जास्त वेगाने वाहत असेल तेवढ्या मोठ्या लाटांची निर्मिती होते.
» लाटेची उंची ही वाऱ्याची गती, एकाच दिशेने वाहणारा वारा, समुद्राचा विस्तार यावर अवलंबून असते.



आकृती ४.५ सागर किनाऱ्याकडे येणाऱ्या लाटेची स्थिति

सागरी लाटेचे प्रकार

१. **आनती लाट/आनती अवस्था** – खोल सागरावर उसळणारी एखादी लाट उथळ समुद्रातून सागर किनाऱ्याकडे जशी येते तशी, लाट फुटण्यापूर्वी त्याची लांबी कमी होऊन लाटेतील पाणी एकत्रित जमा होते. लाटेची उंची वाढते लाटेच्या अशा अवस्थेला आणती असे म्हणतात. अशा लाटेतील पाणी पार्श्व किनाऱ्याकडे गतिमान होते सागर किनाऱ्यावरील खडकावर या लाटा आघात करून किनाऱ्यावरील खडकांची झीज करतात.

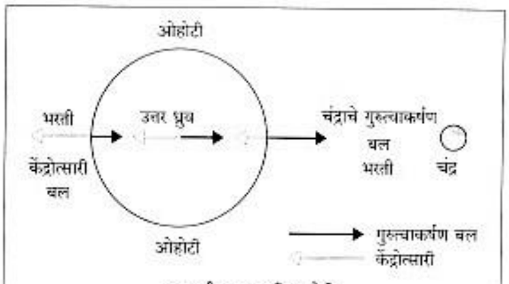
२. **पुरोगामी लाट** – लाटेतील पाणी सागर किनाऱ्याकडे वेगाने वाहत जाते यालाच लाटेची पुरोगामी अवस्था असे म्हणतात. या लाटा किनाऱ्याकडे येताना तिरप्या दिशेने येत असतात येताना वाळू व इतर पदार्थ स्वतः सोबत किनाऱ्याकडे घेऊन येतात.

३. **प्रतिगामी लाट/ प्रतिगामीअवस्था** – समुद्रकिनाऱ्यावर आलेली लाट किनाऱ्यावर फुटल्यानंतर सागर किनाऱ्यापासून पुन्हा सागराकडे लाटेचे पाणी परत येते तेव्हा लाटेच्या या अवस्थेला प्रतिगामी लाट/प्रतिगामी अवस्था असे म्हणतात.

समुद्राच्या पाण्याची होणारी हालचाल ही फक्त लाटांच्या स्वरूपातच होते असे नाही. तर समुद्र प्रवाहाच्या माध्यमातूनही पाण्याची हालचाली होत असतात. समुद्रप्रवाह हे प्रामुख्याने दोन प्रकारचे असतात. उष्ण प्रवाह व शीत प्रवाह. पृथ्वीची गुरुत्वाकर्षण शक्ती, पृथ्वीचे स्वांग परिभ्रमण तापमानाची विपरीतता, हवेचा दाब, पाण्याची घनता व क्षारता यांसारख्या बाबी समुद्रातील उष्ण व शीत प्रवाहाच्या निर्मितीमधील महत्त्वाचे घटक आहेत.

भरती ओहोटी

इ.स.१६८७ मध्ये सर न्यूटन या शास्त्रज्ञांनी गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत मांडून सर्व प्रथम भरती ओहोटीचे स्पष्टीकरण दिले समुद्रात येणाऱ्या भरती-ओहोटीचे शास्त्रोक्त पद्धतीने विश्लेषण करताना त्यांनी सांगितले की भरती व ओहोटीला गुरुत्वाकर्षण शक्ती ही कारणीभूत असते आणि ही गुरुत्वाकर्षण शक्ती चंद्र व सूर्याची असते. पृथ्वीचा जो भाग चंद्राच्या जवळ असेल त्या भागातही गुरुत्वाकर्षण शक्ती अधिक परिणामकारक असते. समुद्र व जमीन यांच्या दरम्यानचा भाग म्हणजे समुद्रकिनारा. जेव्हा हा किनारा पाण्याची पातळी वाढल्याने झाकला जातो तेव्हा त्यास भरती असे म्हणतात, व जेव्हा समुद्रकिनाऱ्याचा भाग पाण्याची पातळी कमी होऊन उघडा पडतो त्याचा ओहोटी असे म्हणतात.



आकृती ४.६ भरती आहोटी

व्याख्या

» **भरती:** "जेव्हा समुद्राचे पाणी किनाऱ्याजवळ येऊन किनाऱ्याचा काही भाग पाण्याखाली झाकला जातो तेव्हा त्यास भरती असे म्हणतात."
» **ओहोटी:** "भरती नंतर काही वेळाने समुद्राचे पाणी एका विशिष्ट पातळीपर्यंत हळूहळू उतरत जाते व विशिष्ट पातळीपर्यंत समुद्र उघडा

पडतो त्यास ओहोटी असे म्हणतात.''

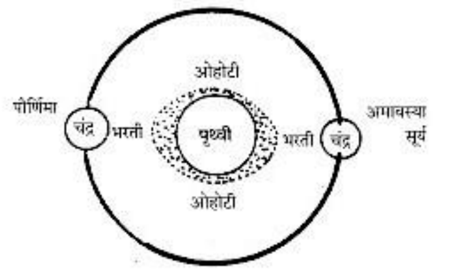
एकंदरीत भरती व ओहोटी या क्रिया गुरुत्वाकर्षण शक्ती संबंधित असून ही गुरुत्वाकर्षण शक्ती चंद्र व सूर्याशी संबंधित आहे. भरती-ओहोटी मध्ये चंद्राच्या गुरुत्वाकर्षण शक्तीचे भूमिका महत्त्वाची आहे. कारण आकाराने सूर्य हा चंद्र पेक्षा मोठा असला तरी अंतराचा विचार करता पृथ्वीला चंद्र हा जवळ आहे. दिवसातून दोन वेळा भरती व ओहोटी घडून येत असल्या तरी सर्वात मोठी भरती ही पौर्णिमा व अमावस्यालाच घडून येत असते. याचे कारण असे की पृथ्वी, चंद्र आणि सूर्य यांचे एका सरळ रेषेत येणं. पौर्णिमेला चंद्र आणि सूर्य यांच्या दरम्यान पृथ्वी असते व अमावस्येला पृथ्वी व सूर्य यांच्या दरम्यान चंद्र असतो. भरती व ओहोटी या क्रिया वेगळ्या नसून त्या संलग्नित क्रिया आहेत.

भरती आणि ओहोटीचे प्रकार

पृथ्वी, चंद्र आणि सूर्य यांच्यात निर्माण होणाऱ्या अंशात्मक कोनामुळे गुरुत्वाकर्षण शक्ती कमी जास्त होऊन भरतीचे साधारणतः दोन प्रकार पडतात.

१) उधाणाची भरती

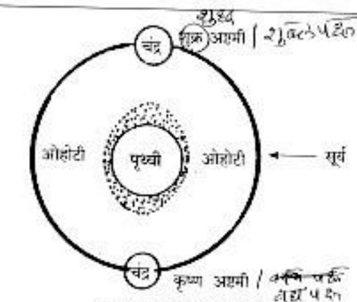
सुरुवातीलाच नमूद केल्याप्रमाणे प्रत्येक अमावस्या पौर्णिमेला चंद्र सूर्य पृथ्वी एका सरळ रेषेत येतात. दोन्ही अवस्थेत फरक एवढाच की पौर्णिमेला चंद्र व सूर्य यांच्या दरम्यान पृथ्वी असते व याउलट अमावास्येला पृथ्वी व सूर्य यांच्या दरम्यान चंद्र असतो, या तिघांच्या एका सरळ रेषेत आल्याने पृथ्वीच्या चंद्र व सूर्य ज्या बाजूने असतील त्या बाजूने दोहोंच्या गुरुत्वाकर्षण शक्तीने भरती येते. ही भरती सर्वात मोठी असल्याने तिला उधाणाची भरती असे म्हणतात.



आकृती ४.७ उधानाची भरती

ब) भांगाची भरती:

पृथ्वीभोवती चंद्र प्रदक्षिणा घालत असताना महिन्यातून दोन वेळा चंद्र व सूर्य यांच्यातील गुरुत्वाकर्षण शक्ती परस्परविरोधी असते. महिन्यात शुद्ध अष्टमी व वद्य अष्टमी या दोन दिवशी चंद्र व सूर्य यांच्यात ९० अंशाचा कोण निर्माण झालेला असतो. म्हणून चंद्र व सूर्य यांचे गुरुत्वाकर्षण हे परस्परविरोधी निर्माण होते त्यामुळे येणारी भरती ही सरासरी भरतीच्या कमी व ओहोटी ही सरासरी ओहोटीच्या जास्त असते. अशा भरती ओहोटीला भांगाची भरती असे म्हणतात.



आकृती ४.८ भांगाची भरती

पृथ्वीवर एकाच बाजूस भरती आल्यानंतर दुसऱ्या बाजूला ओहोटी असते. त्या ठिकाणचे पाणी हे भरतीच्या बाजूने ओढले जात असते, त्याचबरोबर पृथ्वीवर एकाच वेळी दोन ठिकाणी भरती व दोन ठिकाणी ओहोटी येत असते.

सराव प्रश्न

प्र.१. प्रत्येकी २० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. जलचक्र म्हणजे काय?
२. सागरतळ रचना व भूरुपे यांची माहिती व नावे लिहा.
३. भरती व ओहोटी स्पष्ट करा.
४. उधाणाची भरती थोडक्यात स्पष्ट करा.
५. सागरी लाटेची वैशिष्टे लिहा.

प्र.२. प्रत्येकी ५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. भूखंड मंच किंवा समुद्र बूड जमीन थोडक्यात स्पष्ट करा.

२. भांगाची भरती

३. उधाणाची भरती

प्र.३. प्रत्येकी १५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. सागरी लाटेचे प्रकार सविस्तर स्पष्ट करा.

२. जलचक्र सविस्तर स्पष्ट करा.

प्र.४. प्रत्येकी ३०० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. सागरतळ रचना व भूरूपे सविस्तर स्पष्ट करा.

२. सागरी लाटा व भरती-ओहोटी सविस्तर माहिती लिहून आकृतीसह स्पष्ट करा.

मानवी भूगोलाची ओळख

Introduction to Human Geography

५.१ मानवी भूगोलाची व्याख्या

५.२ मानवी भूगोलाचे स्वरूप आणि व्याप्ती

५.३ मानवी भूगोलाच्या शाखा आणि महत्त्व

प्रस्तावना

भूगोल हा प्राचीन विषय आहे. अनादि कालखंडपासून अनेक अभ्यासकांनी भूगोलचा अभ्यास केला. सुमारे २००० वर्षांपासून ज्ञानाची एक महत्वाची शाखा म्हणून भूगोलाच्या अभ्यासास महत्व प्राप्त झाले आहे. प्राचीन काळी भूगोल ही एक नामावली होती. पृथ्वीवरील पर्वत, नद्या, भुशीर, आखाते, शहरे, इत्यादी नावे हीच भूगोलाची कल्पना होती. मात्र १५ व्या व १६ व्या शतकात अनेक धाडसी लोकांनी समुद्र पर्यटन करत नवनवीन भूप्रदेश शोधून काढले. या अभ्यासकांनी त्यांना आलेले अनुभव प्रसिद्ध करून भूगोल विषयास हातभार लावला. भूगोल विषयाच्या ज्ञानाला खऱ्या अर्थाने १८ व्या शतकात चालना मिळाली.

सन १८०० नंतर अलेक्झांडर व्हॉन हम्बोल्ट व कार्ल रीटर या जर्मन शास्त्रज्ञांनी आधुनिक भूगोलाचा पाया घातला. या काळात मानवी भूगोलास स्थान मिळाले व त्याचबरोबर भूगोलास शास्त्रीय स्वरूप प्राप्त झाले. जर्मन भूगोलतज्ञ फेडरीक रटझेल यांनी भूगोलाच्या अभ्यासात मानव हा केंद्रबिंदू मानला. तर फ्रेंच शास्त्रज्ञ विदाल-डी-ला-ब्लाश यांनी मानवी भूगोलाला स्वतंत्र अस्तित्व मिळवून दिले व मॅक्सी मिलियन सॉरी या शास्त्रज्ञांनी तर 'फाउंडेशन ऑफ ह्युमन जिओग्राफी' या नावाचा ग्रंथ तीन खंडातून प्रसिद्ध केला. मानवी भूगोल ही भूगोलाची शाखा असून मानवी भूगोलाचा संबंध मानवी हालचाली व त्या हालचालीचे दृश्य परिणाम यांच्या अभ्यास विषयांशी आहे. एकूण पृथ्वीवरील नैसर्गिक गोष्टींचा अभ्यास करत असताना मानव हाच मुख्य केंद्रबिंदू मानला जातो. भूगोल विषयाच्या अंतर्गत अभ्यासात येत असलेली प्राकृतिक व नैसर्गिक परिस्थिती सर्वत्र सारखी नाही म्हणजेच पर्यावरणाचा

मानवी जीवनावर प्रभाव पडतो व यामुळे मानवाची राहणीमान, त्याची कार्य, आचार-विचार व जीवन पद्धती यात बदल घडताना आढळतो.

सर्व सजीवांमध्ये मानव हा सर्वश्रेष्ठ बुद्धिमान प्राणी आहे. आणि त्यामुळेच मानवाने सर्व सजीवावर वर्चस्व प्रस्थापित केले आहे. मानव गतीक्षम असून पर्यावरणही सतत बदलत राहते सहाजिकच मानव आणि पर्यावरण यांच्यात प्रस्थापित होणारे हे संबंध सतत बदलणारे असतात.

मानवी भूगोल ही भूगोलाची एक प्रमुख व अत्यंत महत्त्वाची शाखा असून मानवी भूगोलात मानव व नैसर्गिक पर्यावरण यांच्या परस्पर संबंधांचा अभ्यास केला जातो. वेगवेगळ्या प्रदेशातील लोक आपल्या सभोवतालच्या परिस्थितीनुसार आपले जीवन कशा प्रकारे जगतात त्याचा अभ्यास मानवी भूगोलामध्ये केला जातो.

मानव आपल्या सभोवतालच्या नैसर्गिक पर्यावरणामध्ये आमूलाग्र बदल घडून आणण्यासाठी सफल होतोच असेही नाही. जिथे पर्यावरणात बदल घडवून आणण्यास मानव असफल ठरतो. तेथे निसर्गाशी समायोजन केली जाते. अशा पद्धतीने मानव व नैसर्गिक पर्यावरण यांच्यात कार्यात्मक संबंध प्रस्थापित होतो.

वेगवेगळ्या प्रदेशातील पर्यावरणात राहणारा मानवसमुह आप-आपल्या पर्यावरणाचा उपयोग करून किंवा पर्यावरणात आवश्यक तो बदल करून सभोवतालच्या पर्यावरणाशी समायोजन प्रस्थापित करतो व जीवन जगतो. किंवा विविध स्वरूपाची सांस्कृतिक भूदृश्य निर्माण करतो. या सर्व मानवी गोष्टींचा शास्त्रीय अभ्यास म्हणजे मानवी भूगोल होय.

''पृथ्वीवरील निरनिराळ्या प्रदेशात जीवन जगणाऱ्या मानव समूहाच्या कार्यात्मक भूगोलाचा अभ्यास म्हणजेच मानवी भूगोल होय.''

५.१ मानवी भूगोलाच्या व्याख्या

सर्व मानवजात एकच असली तरी जगातील नाना देशांत नाना प्रकारचे लोक राहतात. त्यांचा आहार, विहार, निवारा, वस्त्रप्रावरण या गोष्टी भिन्न असतात. या सर्व जीवनावश्यक गोष्टी मिळवण्यासाठी ते विविध प्रकारचे व्यवसाय करतात. मुंबईतील मलबारहिलसारख्या भागातील लोक गगनचुंबी इमारतीत राहातात, हॉकी, क्रिकेट, चित्रपट इत्यादींनी आपली करमणूक करतात. तर मुंबईपासून १२० कि.मी. अंतरावरील डहाणू, बोर्डीसारख्या खेड्यांतील आदिवासी शाकारलेल्या झोपड्यांत राहातात व तारपे (एक वाद्य) वाजवून आपली करमणूक करतात. त्याचप्रमाणे एखाद्या महाविद्यालयीन प्राध्यापकाचे जीवन हे भटकंती करणाऱ्या पशुपालकापेक्षा

वेगळे असते.

थोडक्यात, पर्यावरणाच्या भिन्नतेमुळे अशाच प्रकारची विसंगती अनेक ठिकाणी आढळून येते. उदा. कोकणात आर्थिकदृष्ट्या किफायतशीर रीतीने सफरचंदाच्या वाड्या करता येणार नाहीत. पुण्या-मुंबईच्या लोकांचा रेल्वे किंवा बसस्थानकांनजीक अगर मध्यवर्ती बाजारपेठे-नजीक राहण्याची जागा पसंत करण्याकडे कल राहील तर राशीनसारख्या (नगर जिल्हा) गावी अक्षय पाणीपुरवठा असणाऱ्या ठिकाणीच कायमची वस्ती केली जाईल. अशी विविधता आणि तिची कारणमीमांसा यांचा अभ्यास मानवी भूगोलात करतात.

मानवी भूगोलाची व्याख्या तयार करताना त्यातील विविध दृष्टिकोण लक्षात घेतले पाहिजेत. या विषयाच्या अभ्यासकांनी जसे हे विविध दृष्टिकोण विकसित केले तसा या विषयाचा आशय व व्याख्या बदलत गेली. या विविध व्याख्या समजून घेताना एक मध्यवर्ती कल्पना निश्चितपणे सांगता येईल. 'मानव व निसर्गसंबंधांचा मानवी विकसनाच्या दृष्टिकोणातून केलेला अभ्यास म्हणजे मानवी भूविज्ञान.' ही ती कल्पना होय. निरनिराळ्या शास्त्रज्ञांनी केलेल्या व्याख्या पुढे दिलेल्या आहेत:

मानवी भूगोलाच्या अभ्यासात मानव हा केंद्रस्थानी ठेवून नैसर्गिक पर्यावरणाचा अभ्यास केला जातो. नैसर्गिक पर्यावरण मानवाशी घनिष्ठ संबंध प्रस्थापित करते. मानवी भूगोलाचा अर्थ स्पष्ट करण्यासाठी अनेक भू-वैज्ञानिकांनी व्याख्या केल्या आहेत त्या पुढीलप्रमाणे -

» **जीन ब्रुंन्स:** ''मानवी क्रिया व प्राकृतिक भूगोलाची दृश्य यांच्यातील संबंधांचा अभ्यास करणे हा मानवी भूगोलाचा हेतू व उद्देश आहे.''

» **रॅटझेल:** ''मानवी जीवनावर परिणाम करणाऱ्या पर्यावरणाच्या घटकांचा अभ्यास म्हणजे मानवी भूगोल होय.'' रॅटझेल हे जर्मन भूवैज्ञानिक मानवी भूगोलाच्या अभ्यासात मानव हा केंद्रबिंदू मानून पर्यावरणाच्या परिणामांची गुंतागुंत समजून घेण्याची आवश्यकताही त्यांनी प्रतिपादन केली.

» **कु. एलन सेंपल:** ''अविश्रांत मानव व अस्थायी पृथ्वीवरील बदलत्या पर्यावरण यांच्या परस्परसंबंधाचा अभ्यास म्हणजे मानवी भूगोल.'' कु. सेंपल या रॅटझेल यांच्या शिष्या. पृथ्वी आणि मानव या दोघांचा परामर्श मानवी भूगोलात घेणे कसे आवश्यक आहे हे त्यांनी पटवून दिले.

» **हंटिंग्टन** यांच्या मते, ''भौगोलिक पर्यावरण व मानवी व्यवसायगुण यांचे स्वरूप व परस्परसंबंध यांचा अभ्यास म्हणजे मानवी भूगोल.''

- **डेव्हिस** यांच्या मते, ''मानवी भूगोल म्हणजे नैसर्गिक पर्यावरण व मानवाची भौतिक प्रगती यांमधील कार्यकारणभावाचे संशोधन होय.''
- **प्रा. जोन्स:** यांनी पुढीलप्रमाणे मानवी भूगोलाची व्याख्या केलेली आहे. ''मानवी जीवनाच्या बहुविध अंगांपैकी जी अंगे सतत बदलणाऱ्या मानव व निसर्ग यांच्यातील परस्परसंबंधामुळे एखाद्या प्रदेशात एक विशिष्ट प्रकारचे चित्र निर्माण करतात, त्यांचा अभ्यास म्हणजे मानवी भूगोल होय.''
- **कॉक्स** यांच्या मते, ''भूपृष्ठावरील मानवनिर्मित स्थिर व अस्थिर घटनांच्या स्थानिक आकृतिबंधनाचे वर्णन व विश्लेषण म्हणजे मानवी भूगोल.''
- **डेमॉनजिया:** ''मानवी भूगोल हे मानवी समुह व समाज यांची नैसर्गिक पर्यावरणाशी असणारा संबंध अध्ययन करणारा विषय होय.''
- **लेब्रोन:** ''मानव व पर्यावरणाशी संबंधित समस्या यांचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे मानवी भूगोल होय.''

या सर्व व्याख्यांचा अभ्यास केल्यानंतर असे आढळून येईल की,

- मानव हा नैसर्गिक पर्यावरणाचा आविष्कार आहे.
- मानवी भूगोलाच्या अभ्यासात मानव हा केंद्रबिंदू मानून मानवी हिताच्या दृष्टीने अभ्यास करणे आवश्यक आहे. (हे विदाल द ला ब्लाश यांनी पटवून दिलेले होते.)
- मानवी कार्यासही महत्त्व असल्याने व सभोवताच्या परिस्थितीत मानवी कर्तृत्वाचे परिणाम दिसून येत असल्याने त्याचाही अभ्यास मानवी भूगोलात करणे आवश्यक आहे. हे डेमॉनजिया यांचे म्हणणे पटते.
- व्हाईट व रेनर यांच्या मते, मानवी भूगोल म्हणजे परिस्थितीविज्ञान. विविध प्रकारच्या नैसर्गिक परिस्थितीशी एकरूप होत असलेल्या मानव-समूहांचा अभ्यास म्हणजे मानवी भूगोल.
- डिकन्स व पिटस यांच्या मते मानव आणि त्याचे कार्य यांचा अभ्यास म्हणजे मानवी भूगोल.
- लेबॉन यांच्या मते मानवी भूगोल म्हणजे साकलीय भूगोल.
- जगाच्या पाठीवर वेगवेगळ्या काळी व स्थळी झालेली मानवी प्रगती म्हणजे स्थानिक नैसर्गिक परिस्थितीशी मिळतेजुळते घेण्याची प्रक्रिया होय, असे जीन्स ब्रून्स म्हणतात. मानवी संस्कृतीचा विकास व ऱ्हास या मानवी घटना किंवा क्रिया-प्रक्रिया स्थलकालरूप असतात, कारण निश्चित अशा ठिकाणी त्या वेगवेगळ्या काळी घडलेल्या असतात, त्यामुळे स्थळाच्या प्राकृतिक व सांस्कृतिक वैशिष्ट्याचे मानवी विकासावर झालेले परिणाम मानवी भूगोलात अभ्यासले जातात. अशा अभ्यासात पर्यावरणाच्या सर्व घटकांचा एकत्रित परिणाम पाहाणे हा प्रमुख उद्देश असतो. त्यालाच स्थलीय एकता (Terrestrial unity) असे म्हणतात.

५.२ मानवी भूगोलाचे स्वरूप आणि व्याप्ती

प्रा. हंटिंग्टन यांनी मानवी भूगोलाच्या मूलतत्त्वांची चर्चा करीत असताना त्याची व्याप्तीही सांगितली आहे. त्यांच्या मते, मानवी भूगोलाच्या व्याप्तीचा अभ्यास पुढील दोन मुद्यांना धरून होणे आवश्यक आहे.

१. प्राकृतिक घटक
२. मानवी प्रतिसाद

हंटिंग्टन यांच्या मते, मानवी भूगोलाच्या अभ्यासात नैसर्गिक परिस्थितीच्या घटकांना खूपच महत्त्व आहे. स्थान, भू-रूप, जमिनी, समुद्रापासूनचे अंतर, हवामान हे नैसर्गिक परिस्थितीचे घटक मानवाच्या आर्थिक जीवनावर व मानवी संस्कृतीच्या दर्जावर आपले नियंत्रण ठेवतात. निरनिराळ्या प्रदेशांत नैसर्गिक परिस्थिती भिन्न असल्यामुळे तेथे राहाणाऱ्या मानवसमाजांना सारख्याच प्रकारचे यश आर्थिक विकासात येत नाही. भारतीय, इजिप्शियन, चिनी, ग्रीक, रोमन या सर्व संस्कृतींची उगमस्थाने मध्य अक्षवृत्तीय विभागात किंवा त्याजवळील आयनिक प्रदेशातच होती.

प्रा. हंटिंग्टन यांनी सुचविलेल्या मूलतत्त्वांचा स्तंभ वर दिला आहे. त्याचा अभ्यास केल्यानंतर असे लक्षात येईल की, मानवी भूगोल हे अतिशय व्यापक असे शास्त्र आहे.

मानवाचे स्तंभात दर्शविलेले जे आठ प्रमुख व्यवसाय आहेत त्यांच्यावर भौगोलिक परिस्थितीचा आणि मानव समूहांनी गाठलेल्या सांस्कृतिक दर्जाचा परिणाम होतो. अंदमान बेटे व अमेझॉन खोऱ्यातील आदिम जमाती अजूनही कंदमुळे गोळा करून, शिकार करून उपजीविका करतात, तर लक्षद्वीप व लॅब्राडोरसारख्या ठिकाणी मासेमारी हा प्रमुख व्यवसाय आढळतो. कारखानदारी, मोठ्या प्रमाणावर विविध वस्तूंचा व्यापार हे व्यवसाय त्यांच्या आवाक्याबाहेरचे असतात. उत्तर समुद्रावरील ऱ्हाईनच्या त्रिभुज प्रदेशात पूर्वी वाहतूक व व्यापार हे दोन प्रमुख व्यवसाय होते. आता त्याच्या जोडीला दुग्धोत्पादन आणि कारखानदारी हे दोन

प्रमुख व्यवसाय आलेले आहेत. हे विविध व्यवसाय म्हणजे निसर्गाला मानवाने दिलेला प्रतिसाद. मानवी समूहांनी संस्कृतीचा जो टप्पा गाठलेला असतो त्यावर हा प्रतिसाद अवलंबून आहे. निसर्गाशी तडजोड करण्याचे तंत्र जेथे प्रगत असते तेथे विविध प्रकारची अवजारे, यंत्रे, आयुधे मानवाने तयार केलेली असतात. तेथे निसर्गाचा पगडा कमी आढळतो. जेथे ती कमी असतात तेथे मानव निसर्गाधीन असतो. मानवसमूहांनी कार्यक्षमता, त्यांचे गुणदोष, त्यांच्या विभागात असलेल्या साधनांचा पूर्ण उपयोग करण्याची त्यांची पात्रता किंवा निष्क्रियता या गोष्टी मानवी उत्साह व शरीरसंपदा यांवर अवलंबून असतात.

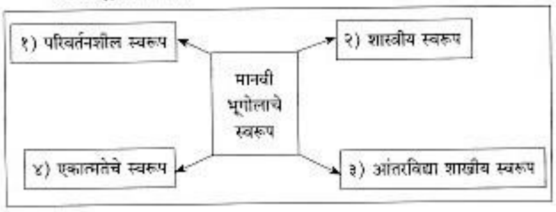
पृथ्वीवरील वेगवेगळ्या प्रदेशातील लोकांमध्ये विविधता आढळून येते. त्यांची शारीरिक रचना, पोशाख पद्धती, चालीरीती व आदर्श यामधूनही विविधता आढळून येते. तसेच मानवाच्या मूलभूत गरजा अन्न, वस्त्र व निवारा यामध्ये देखील खूप फरक आढळतो. त्यांची घरे, खेळ, जीवन जगण्याच्या पद्धती या सर्वात खूप तफावत दिसून येते.

उदा: वेगवेगळ्या देशातील सरकार शिक्षण धर्म एकसारखे नसतात. काही भागातील लोक उंच, गोरे, तल्लख बुद्धीची व नवनवीन संशोधन करणारे असतात. तर काही भागातील लोक बुटके, काळे, मंदबुद्धीची आहे. तर काही आहे त्याच परिस्थितीत समाधान मानणारे असतात.

अशा प्रकारचा फरक मानवा-मानवामध्ये आढळून येण्याची कारणे ही जैविक, सांस्कृतिक व नैसर्गिक पर्यावरणीय अशा स्वरूपाची असू शकतात.

मानवी भूगोलात मानवी जीवनाचा प्राकृतिक घटकांच्या अनुषंगाने अभ्यास केला जातो. एकंदरीत मानवी भूगोल म्हणजे वरवरचा सामान्य निष्कर्ष नसून चिकाटीने केलेले संशोधन आहे. यावरूनच मानवी भूगोलाचे स्वरूप स्पष्ट होते.

मानवी भूगोलाचे स्वरूप



१) परिवर्तनशील स्वरूप

मानवी भूगोलामध्ये मानव आणि निसर्ग यांच्यातील परस्पर संबंधांचा अभ्यास केला जातो. आणि या संबंधांचे स्वरूप परिवर्तनशील आहे. म्हणून मानवी भूगोलाचे स्वरूपही परिवर्तनशील आहे. मानवी गरजा स्थळ कालपरत्वे बदलत असतात. पूर्वी मानवाची (ची) अन्न ही एकमेव महत्त्वाची गरज होती. हळूहळू त्यात वस्त्र, निवारा, रोजगार, आरोग्य सेवा, करमणूक, पर्यटन इत्यादी अशा अनेक गरजांची मूलभूत गरजा म्हणून भर पडलेली आहे. तसेच मानवाने कृषी तंत्र आत्मसात केल्यावर त्याची एक संस्कृती उदयास आली. औद्योगिक क्रांतीनंतर मानवाच्या हातातील अवजारे विकसित झाली.

उदा: पूर्वी शेतीसाठी लाकडी अवजारे बनवून बैलांच्या सहाय्याने शेती केली जात असे मात्र अलीकडील काळात त्याची जागा औद्योगिक व यंत्रसामग्रीने घेतलेली आढळून येते. अशाप्रकारे मानव-निसर्ग संबंधातील अवजार हा एक दुवा आहे. त्यात स्थलकालपरत्वे परिवर्तन दिसून येते म्हणून मानव निसर्ग संबंध परिवर्तनशील आहे.

२) शास्त्रीय स्वरूप

मानवी भूगोलामध्ये शास्त्रीय अभ्यास पद्धतीचा वापर करून मानवी भूगोलाची तत्त्वे अभ्यासली जातात. एखाद्या हवामान विभागातील जीवन पद्धतीचा अभ्यास करताना शास्त्रीय दृष्टिकोनातून अभ्यास केला जातो. मानवी भूगोलातील प्रारूप अभ्यासताना शास्त्रीय आधार घेतला जातो. मानव निसर्ग यांच्यातील संबंध अभ्यासत असताना कार्यकारणभाव शोधण्याचा सुयोग्य प्रयत्न केला जातो. या अभ्यासामध्ये गणिती, सांख्यिकी, संगणकीय तंत्राचा उपयोग केला जातो. कोणतेही अनुमान वैज्ञानिक निकषावर आधारित असतात. म्हणून या विषयांचे अभ्यासाचे स्वरूप शास्त्रीय आहे.

३) आंतरविद्या शास्त्रीय स्वरूप

मानवी भूगोलामध्ये मानव व निसर्ग यांच्यातील परस्पर संबंधांचा अभ्यास केला जातो. मानवी हालचालींचे स्वरूप समजून घेण्यासाठी अर्थशास्त्र, मानववंशशास्त्र, राज्यशास्त्र, समाजशास्त्र, व्यवस्थापनशास्त्र, मनुष्यबळ विकास शास्त्र, इत्यादी विषयातील तत्त्वे संकल्पना अभ्यास पद्धती यांचे ज्ञान असणे गरजेचे आहे. याशिवाय पर्यावरणीय घटकांचा अभ्यास करताना हवामान, मृदा, उंच-सखलपणा, जलसंपत्ती, वनसंपत्ती यांसारख्या प्राकृतिक घटकांचे ज्ञान असणे देखील गरजेचे आहे. आणि त्यासाठी हवामानशास्त्र, मृदाशास्त्र, जल व्यवस्थापन, वनस्पतिशास्त्र, प्राणिशास्त्र, सूक्ष्मजीवशास्त्र इत्यादी. शास्त्रांच्या अभ्यासाची मदत घेणे आवश्यक ठरते.

अशा प्रकारे मानवी भूगोलाचा अभ्यास हा विज्ञान, सामाजिकशास्त्र आणि भूगोलाच्या अनेक शाखांमधील तत्वे संशोधने आणि अभ्यास पद्धती यांच्याशी निगडित आहे. म्हणून आंतरशाखीय ज्ञान असल्याशिवाय या विषयाचा अभ्यास परिपूर्ण होऊ शकत नाही. म्हणून मानवी भूगोल हा विषयी आंतरविद्या शाखीय स्वरूपाचा आहे.

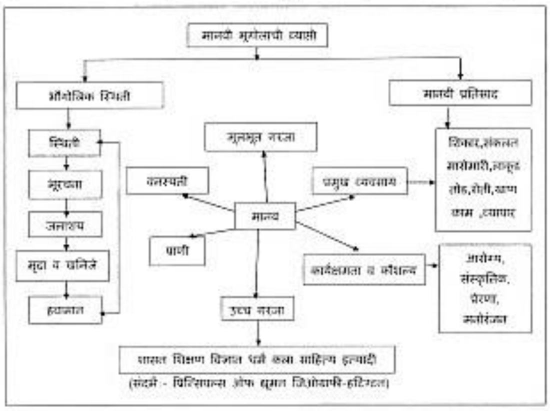
४) एकात्मतेचे स्वरूप

पृथ्वीवरील सर्व घटक परस्परांशी निगडित असल्याने त्या भौतिक एकात्मतेचा अभ्यास करणे हे एक मानवी भूगोलाचे उद्दिष्ट आहे.

उदा. पृथ्वीच्या अंतर्गत भागात होणाऱ्या हालचालीचा दृश्य परिणाम भूपृष्ठावर, भूपृष्ठ रचनेवर व हवामानावर होत असतो. आणि वनस्पती व प्राणी यांचा परिणाम मानवी समाजावर होत असतो.

मानवी भूगोलाची व्याप्ती

मानवी भूगोलात मानव व त्यासंबंधी असलेल्या इतर विषयांचा अभ्यास केला जातो. भूभागावर राहणाऱ्या लोकांचा सभोवतालच्या परिस्थितीशी काय संबंध आहे. याचा अभ्यास मानवी भूगोलात केला जातो. कोणत्याही प्रदेशाची प्राकृतिक रचना, जलप्रणाली, हवामान, वनस्पती, प्राणी यांचा मानवी जीवनावर परिणाम होतो. आणि त्या अनुषंगाने मानवाची प्रगती कशी झाली याचा अभ्यास मानवी भूगोल करतो. मानवी भूगोलात मानव केंद्रस्थानी आहे. मानव केवळ प्राकृतिक



(संदर्भ - प्रिन्सिपल्स ऑफ ह्यूमन जिओग्राफी-हटिंग्टन)

परिस्थितीचा गुलाम नाही तर एक प्रमुख अंग आहे. तो इतर सभोवतालचा घटकांमुळे प्रभावित होऊन त्या घटकांत ही परिवर्तन घडवून आणतो. तसेच मानवी जीवनावर त्या त्या प्रदेशातील नैसर्गिक घटकांचा मोठा प्रभाव पडतो. त्यामुळे निरनिराळ्या प्रदेशातील लोकांच्या अन्न, वस्त्र, निवारा चालीरीती इत्यादी गोष्टीत भिन्नता आढळते. मानवाचे आरोग्य कार्यक्षमता स्वभाव इत्यादी गोष्टीवरही भौगोलिक परिस्थितीचा परिणाम होत असतो.

उदा: समुद्रकिनाऱ्यावरील लोक मासेमारी व्यवसाय करतात. टुंड्रा प्रकारच्या हवामानातील एस्किमो लोक कातडीचे पायघोळ अंगरखी वापरतात. थोडक्यात मानवी भूगोल एक व्यापक शास्त्र असून मानवाच्या सर्वांगीण घटकांचा अभ्यास करणारे शास्त्र आहे.

एल्सवर्थ हटिंग्टन यांनी खालील प्रमाणे मानवी भूगोलाची व्याप्ती तपशीलवार दर्शविली आहे. हे त्यांनी १) भौतिक स्थिती व २) मानवी प्रतिसाद अशा दोन गटात व्याप्तीची विभागणी केली आहे. व

मानव व त्याचे नैसर्गिक पर्यावरण यांच्या संबंधांचा व मानवाच्या विविध क्रियांच्या वितरणाचा अभ्यास मानवी भूगोलात करतात. त्याचबरोबर जगातील विविध भागातील मानववंश, लोकसंख्येची वाढ, वितरण, घनता, जनसांख्यिकी गुण, स्थलांतर पद्धती, मानवी समुदाय व त्याच्या आर्थिक क्रिया यामधील प्राकृतिक व सांस्कृतिक फरक यांच्या अभ्यासाच्या वितरणाचा समावेश देखील मानवी भूगोलात करतात. तसेच उद्योगधंदे व्यापार वाहतूक व संचार पद्धती यावर होणाऱ्या नैसर्गिक परिस्थितीच्या परिणामांचा अभ्यास यासही मानवी भूगोलात महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. ग्रामीण वसाहतीचे प्रकार व आकृतीबंध नागरी वस्त्याची उत्पत्ती स्थान आकार वाढ व कार्यानुरूप नागरी वस्त्यांचे वर्गीकरण नागरीकरणामुळे निर्माण झालेले प्रश्न नगर नियोजन याचा अभ्यासही मानवी भूगोलात समाविष्ट होतो.

मानवी भूगोलात मानवी समाजावर भर दिला जातो. ते कोठे व कशाप्रकारे आहे. स्थळ, काल संदर्भात त्यांच्या आंतरक्रिया कशा प्रकारच्या आहेत. नैसर्गिक पटलावर मानवी उपयोगासाठी कोणत्या प्रकारचे दृश्य ते निर्माण करतात. यांच्या सर्वंकष माहितीचा अभ्यास मानवी भूगोलात आज केला जातो. मानवी भूगोल नैसर्गिक व सामाजिक शास्त्रातील अनेक विषयांशी स्पर्श होतो.

मानवी भूगोलाची व्याप्ती केवळ निसर्ग व मानव यांच्या संबंधा पुरतीच मर्यादित राहिलेली नसून पृथ्वीवरील मानवाच्या सभोवतालच्या नैसर्गिक पर्यावरणातील घटकांचा म्हणजे भूमिस्वरूपे, हवामान, जलाशय, मृदा, खनिजे, सूर्यप्रकाश, वनस्पती, प्राणी व मानवनिर्मित घटकांचा म्हणजे वाहतूक मार्ग व

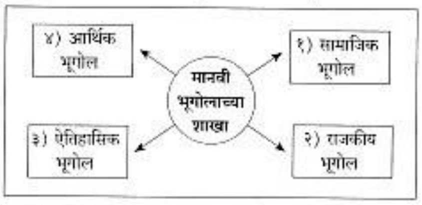
वसाहती औद्योगिक प्रकल्प जलसिंचन प्रकल्प ऊर्जा प्रकल्प दळणवळणाचे जाळे यांचा सखोल अभ्यास मानवी भूगोलात केला जातो.

५.३ मानवी भूगोलाच्या शाखा आणि महत्त्व

कार्ल रिटर यांनी भूगोलाच्या अभ्यासात मानवाचा अंतर्भाव केला. फ्रेडरीक रॅटझेल यांचा 'अन्थ्रोपोजिओग्राफी' हा ग्रंथ म्हणजे मानवी भूगोलाला मिळालेली एक फार मोठी देणगी आहे.

फ्रान्समधील विदाल-डी-ला-ब्लाश, जीन ब्रून्स, डेमॉनजिया, फेब्व्हरे यांनी तर मानवी भूगोलाला अधिक प्रतिष्ठा प्राप्त करून दिली. जर्मनीमधील फ्रोब्रेल, रिचथोफेन, कार्ले रिटर ब्रिटिश भूगोलकार हर्बर्टसन, रॉक्सबी, फ्लेऊर आणि अमेरिकन भूगोलकार जॉर्ज मार्श, कुमारी एलन सेंपल, हंटिंग्टन यांनी मानवी भूगोलाच्या विकासाकरिता महत्वपूर्ण हातभार लावला आहे. मानव व त्याचे पर्यावरण यांच्यातील आंतरक्रियांचा सुसंबद्ध अभ्यास मानवी भूगोलात आज केला जातो. मानवी भूगोलाच्या महत्त्वपूर्ण शाखा पुढीलप्रमाणे-

मानवी भूगोलाच्या वेगवेगळ्या शाखात मानव हा घटक महत्त्वाचा असून मानवी भूगोलाच्या खालील शाखा आहेत.



१) सामाजिक भूगोल

मानवी जीवनावर भौगोलिक परिस्थितीचा प्रभाव पडत असतो. कार्ल रिटर यांनी १८०६ मध्ये भौगोलिक प्रदेशाची जैवीक एकात्मता ही संकल्पना प्रतिपादन केली. यामध्ये प्रदेशातील नैसर्गिक परिस्थिती तेथील लोकसंख्या संस्कृती यांच्यात एकात्मता आढळते असे स्पष्ट केले. तर फ्रेडरीक रॅटझेल यांनी 'अन्थ्रोपोजीओग्राफी' या ग्रंथामध्ये प्राकृतिक पर्यावरणाचा व्यक्तीवर व समाजावर होणारा परिणाम स्पष्ट केला.

मानवी समाजाचा अभ्यास सामाजिक भूगोलात होतो वसाहती, लोकसंख्या, लोकसंख्येचे वितरण, लोकसंख्या स्थलांतर इत्यादींचा अभ्यास देखील या शाखेत

केला जातो. सामाजिक भूगोलाच्या पुढे लोकसंख्या भूगोल व वसाहत भूगोल या दोन शाखा पडतात.

» **लोकसंख्या भूगोल :** मानवी समूह हा पृथ्वीवरील अत्यंत महत्त्वपूर्ण घटक आहे. विविध प्रदेशातील लोकसंख्या, तिची वाढ, वितरण, घनता, लोकसंख्या स्थलांतर, राहणीमानाचा दर्जा, लोकसंख्येची रचना इत्यादी व त्यांनी सभोवतालच्या पर्यावरणाशी केलेले अनुकूलन या सर्व गोष्टींचा अभ्यास लोकसंख्या भूगोलामध्ये केला जातो.

» **वसाहत भूगोल :** वसाहतीचे ग्रामीण वसाहती व नागरी वसाहती असे दोन प्रकार पडतात. अलीकडे झपाट्याने होणाऱ्या नागरीकरणामुळे नागरी भूगोलस अतिशय महत्त्व प्राप्त झालेले आहे. नागरी भूगोलात नगराचे स्थान व स्थिती, नगराचा ऐतिहासिक विकास, नगर संरचना, नागरी कार्य, एका नगराची दुसऱ्या नगराशी असलेले संबंध, नगराचे वर्गीकरण, नागरी प्रभावक्षेत्र, नागरी समस्या, नगर श्रेणी रचना इत्यादी घटकांचा अभ्यास केला जातो.

वसाहत भूगोलाची ग्रामीण भूगोल ही एक उपशाखा आहे त्यात ग्रामीण वसाहतींचे स्वरूप व व्यवसाय यांचा अभ्यास केला जातो.

२) राजकीय भूगोल

राजकीय भूगोल ही मानवी भूगोलाची एक शाखा आहे. रॅटझेल यांनी राज्य व समाजाचा जैविक सिद्धांत मांडला राज्यही अभिक्षेत्रीय जीवित संस्था आहे. हा नवीन सिद्धांत मांडून राजकीय भूगोलास उच्च प्रतिष्ठा मिळवून दिली. ब्रिटीश भूगोलकार हेलफोर्ड मॅकिंडर यांनी इ.स. १९०४ साली हृदयस्थल सिद्धांत मांडला.

राजकीय भूगोलामध्ये राज्याच्या सीमा, सरहद्द, प्रांत त्यांचे अंतर व भौगोलिक संपर्क, राजकीय संघटित क्षेत्र, त्यांची साधन-संपत्ती, त्यांचा विस्तार, विभाजनाची कारणे, त्यांचे भौगोलिक स्वरूप इत्यादी घटकांशी राजकीय स्थिती व साधनसंपत्ती यांच्यातील संबंधांचा अभ्यास केला जातो.

३) ऐतिहासिक भूगोल

या शाखेमध्ये पूर्वी भूगोलाचा अभ्यास कसा केला जात होता. याची कल्पना येते मेकिंडर यांच्या मते ऐतिहासिक अभ्यास या कालप्रवाहात मागे जाऊन तत्कालीन भूगोल कसा असेल याचा विचार करणे म्हणजे ऐतिहासिक भूगोल होय. देशाच्या इतिहासात तेथील भौगोलिक परिस्थिती कारणीभूत असते.

इतिहास हा भूगोलाच्या पार्श्वभूमीवर घडला जातो. म्हणूनच प्राचीन काळी बांधलेली गड-किल्ले तेथील भौगोलिक परिस्थितीचा अभ्यास करून बांधलेले

आहेत.

उदा: महाराष्ट्रात किंवा देशात बांधलेले गड किल्लेमोक्याचे सुरक्षित स्थान हा त्या पाठीमागील हेतू होता.

४) आर्थिक भूगोल

पर्यावरणातील साधनसंपत्तीचा उपयोग करून मानव विविध आर्थिक क्रिया करत असतो आणि त्यातून विविध आर्थिक उत्पादने उभारतो. आर्थिक भूगोलामध्ये मानवाची आर्थिक जीवन, उत्पादने, बाजारपेठ, कृषी, आर्थिक क्रिया, उद्योगधंद्यांचे स्थानिकीकरण, नगर रचना, नगरांचा विकास, नगर वाहतूक इत्यादीचे भौगोलिक अध्ययन केले जाते.

» **कृषी भूगोल:** कृषी भूगोलात पृथ्वीवर विविध भौगोलिक परिस्थितीनुसार पिके घेतली जातात. अन्नधान्यांची पिके, नगदी पिके, फळे यांचा सविस्तर अभ्यास केला जातो. तसेच आर्थिकदृष्ट्या पिकांचे उत्पन्न कसे फायदेशीर होईल याकडे लक्ष दिले जाते. कृषीचे स्थळानुसार उदरनिर्वाह कृषी, व्यापारी कृषी, संमिश्र कृषी, मळ्याची शेती इत्यादींचा देखील अभ्यास केला जातो.

» **औद्योगिक भूगोल:** जगामध्ये झपाट्याने होत असलेल्या औद्योगिकरणामुळे या शाखेला महत्त्व प्राप्त झाले आहे. यामध्ये विविध उद्योगधंदे, त्यांचे वितरण, केंद्रीकरण, विकेंद्रीकरण यांचा अभ्यास केला जातो. प्रादेशिक नियोजनाच्या अभ्यासात औद्योगिक भूगोलाची फार मदत होते.

» **व्यापारी भूगोल:** व्यापारी भूगोल ही देखील आर्थिक भूगोलाचीच एक शाखा आहे. व्यापाराचे अभीक्षेत्रीय घटक, व्यापार, वस्तूंची प्रादेशिक विविधता, व्यापाराची दिशा, जागतिक व्यापारी संघटना इत्यादी घटकांचा व्यापारी भूगोलात अभ्यास केला जातो.

» **वाहतूक भूगोल:** वाहतूक भूगोलामध्ये वाहतूक मार्गांची जाळी त्यांचे परस्परांशी साधलेले समायोजन यांचा अभ्यास वाहतूक भूगोलात केला जातो. तसेच संदेशवहनाच्या विविध साधनांचा देखील या शाखेत अभ्यास केला जातो.

मानवी भूगोलाच्या अभ्यासाची आवश्यकता

प्रचंड वेगाने होणाऱ्या पृथ्वीच्या 'मानवीकरणा'मुळे पर्यावरणाच्या म्हणजे परिसराच्या संरक्षणाची गरज जगात वाढत आहे. मानवाच्या विविध आकृतिबंध पर्यावरणाची कळत-नकळत हानी करीत असतात. मानवाच्या विविध क्रियाप्रक्रिया

सुरू असताना त्याच्या परिसराच्या संरक्षणाचे स्मरण त्याला करून देणे, त्याबद्दल जागृती निर्माण करणे हे मानवी भूगोलतज्ज्ञांचे अंतराळयुगातील महत्त्वाचे कर्तव्य आहे.

अनेक प्राचीन संस्कृतींनी आपल्या परिसराचा नाश केला. चुकीच्या पद्धतीने शेती केल्याने जमिनींचा कस व पाणीपुरवठा यांचे नुकसान झाले. अशा प्रकारचे दुरूपयोग किंवा अतिरिक्त उपयोग टाळण्यासाठी मानवी भूगोलातील संशोधनाचे निष्कर्ष सामान्य जनतेपर्यंत नेणे हेदेखील आवश्यक आहे. त्याचप्रमाणे भुपृष्ठाचा दुरूपयोग केल्यामुळे निर्माण झालेले परिसरविषयक दोष टाळणे, सुधारणे व निसर्ग-व्यवस्थेत सुधारणा घडवून आणणे यासाठीही मानव, निसर्ग-सहजीवनाचा अभ्यास व संशोधन यांची आवश्यकता आहे.

तंत्रविज्ञानावर भर असणाऱ्या समाजात निरूपयोगी घन पदार्थांचे साठे जमतात. त्यांचा दुरूपयोग करणयाचे तंत्र अजून अवगत नाही. अनेक औद्योगिक देशांत घन अवशेषांचा प्रश्न गंभीर झाला आहे. विकसनशील देशांतही मुंबई-कलकत्त्यासारख्या शहरांत त्याने उग्ररूप धारणे केलेले आहे. आपण पूर्वीपेक्षा अधिक अवशेष तयार करतो, त्यांपैकी बरेच नैसर्गिक परिस्थिती रचनात न आढळणारे असे रासायनिक घडणीचे असतात. उत्क्रांतीच्या इतिहासात अशी पूर्वीची उदाहरणे नव्हती. त्यामुळे त्यांच्याशी कसा मुकाबला करायचा हे निसर्गाला ठाऊक नाही. त्यासाठी नवीन तंत्रपद्धती हव्यात व स्थलकालपरत्वे त्यांचा विविध घटकांशी असलेला संबंध अभ्यासणे आवश्यक आहे. हे कार्य मानवी भूगोलात केले जाते.

निसर्ग-संरक्षण ही एक नवी चळवळ निर्माण झालेली आहे. ती एक काळाची गरज श्रीमंत व गरीब अशा दोन्ही देशांत आहे. भारतासारख्या अर्धविकसित देशात दारिद्र्य व प्रदूषण अशा दोन्ही बाजूंनी पर्यावरणाची किंवा स्थानिक परिसराची अवनती होते. तिचा अभ्यास करून हानीचे प्रमाण कमी करण्यासाठीही मानवी जीवनाच्या प्रत्येक अंगाचा अभ्यास करणे आवश्यक आहे. आपली संस्कृती कोणतीही असो, आपण जीवन कसे जगतो, आपल्या स्थानिक परिसराच्या बाबत आपली कर्तव्ये आपण पार पाडतो की नाही हे समजणे आवश्यक आहे. आपल्या भोवतालच्या सृष्टीशी आपण असा चैतन्यपूर्ण व अभिनव समतोल साधला पाहिजे. आपल्या सांस्कृतिक व सामाजिक वागणुकीची पर्यावरणाच्या संदर्भात खोलवर तपासणी केली पाहिजे. अमेरिकन माणसाने मोटारगाडी व प्लॅस्टिक यांवरचे आपले प्रेम कमी करणे आवश्यक आहे. तर भारतीयांनी झाडांचा जळण म्हणून बेसुमार उपयोग करणे या गोष्टी हळूहळू कमी करायला हरकत नाही.

आपल्या देशात ग्रामीण भागांची पुनर्रचना सुरू आहे. परंतु परिसराबद्दल जर आपण विधायक व जागृत वृत्ती ठेवली तरच आपल्या ग्रामीण भागांचा उद्धार होईल.

निसर्गसंरक्षणात लोकांची संस्कृती व चालीरीती यांचाही अंतर्भाव हवा. कारण आपले हे आकर्षक करण्यात त्यांचाही वाटा आहे. तांत्रिक प्रगतीमुळे व प्रचंड औद्योगीकरणामुळे प्राचीन काळापासून मानवसमूहांनी जोपासलेली अनेक कौशल्ये व कला यांचा ऱ्हास होत आहे, कारण त्यांना बाजारात मागणी नाही. त्याचप्रमाणे अनेक पारंपारिक रीतींनाही आपण मुक्त आहोत. कारण त्यांचे मोल आपण शास्त्रीय दृष्टीने कधीच तपासून पाहिलेले नाही. म्हैसूरपरमधील उपलिग व कुर्शबा जमाती व जुन्या काळची पद्धीन जमात जनावरांच्या खुरावरून त्यांचा जंगलात मागोवा काढण्यात पटाईत होती. आजच्या निसर्गाभ्यासकांना त्यासाठी यंत्रांची मदत घ्यावी लागते. यंत्रविज्ञानातील प्रगतीमुळे माणसाच्या इंद्रियांची संवेदनाशक्ती क्षीण झाली तर संपूर्ण मानवजातीची त्यामुळे हानीच होणार आहे. अनेक पारंपारिक कौशल्यांचा त्यांच्या परिसराच्या संदर्भात अभ्यास करणे हे मानवी भूगोलतज्ज्ञांचे कर्तव्य आहे. या अभ्यासाचे उद्दिष्ट आपल्या भूतकाळाची महती गाणे हे नाही. जुन्या चालीरीतींची शास्त्रीय चिकित्सा करून त्यांचे तत्कालीन पर्यावरणसंबंधांचे परीक्षण करणे हे आहे. त्यातूनच बदलत्या काळानुसार या संबंधांत कशा प्रकारे बदल करता येईल याचे ज्ञान होते.

ग्रामीण भागांचा विकास करताना शहरातील विकासाचे अंधानुकरण टाळणे आवश्यक आहे. विकासाची दिशा ठरविताना ग्रामीण भागांतील उपलब्ध नैसर्गिक साधनांचा विचार करून त्यांचा विनियोग कशा प्रकारे करता येईल हे अभ्यासणे जरूरीचे आहे, यामुळेच तेथील निसर्ग वा परिसर सुरक्षित राखणे सोपे जाईल. या अभ्यासाचे उद्दिष्ट आपल्या भूतकाळाची महती गाण्याचे नसून, जुन्या चालीरीतींची शास्त्रीय चिकित्सा करून त्यांचे तत्कालीन पर्यावरणसंबंधांचे परीक्षण करणे हे आहे. त्यातूनच बदलत्या काळानुसार या संबंधात कशा प्रकारे बदल करता येईल याचे ज्ञान होऊ शकेल.

मानवी क्रिया-प्रक्रिया चालू असताना निसर्ग-मानव संबंध बदलत जातात. जलचक्र, नत्रचक्र इत्यादी निसर्ग-नियमांच्या विरुद्ध दिशेने मानवी क्रिया चालू असतात. त्यामुळे त्या निसर्गचक्रांत अडथळे येतात, यालाच प्रदूषण असे म्हणतात. प्रदूषणामुळे एकेकाळी अनुकूल असलेला निसर्ग प्रतिकूल बनू शकतो. तेव्हा असे प्रदूषण टाळून, निसर्गसंवर्धन करून मावनी विकास कसा साधता येईल याचा विचार करणे हे मानवी भूगोलाचे महत्त्वाचे अंग आहे.

विविध वाद

मानवी भूगोलाचा अभ्यास विकसित होत असताना त्यात अनेक दृष्टिकोण व वाद यांची भर पडत गेली. या विषयाचा अर्थपूर्ण अभ्यास करण्यासाठी हे विविध वाद, त्यांचे विविध शास्त्रज्ञांनी सांगितलेले दृष्टिकोण आणि त्यांतील संकल्पना समजून घेणे आवश्यक आहे. मानवी भूगोलाच्या अभ्यासकांच्या दृष्टीने आधुनिक काळाच्या सुरूवातीपासूनच मानव-निसर्ग संबंधांच्या संदर्भात दोन प्रश्न महत्त्वाचे ठरले.

» मानवी विकास सर्वस्वी नैसर्गिक पर्यावरणावर अवलंबून आहे का?

» मानवी विकास घडविण्यामध्ये मानवी कार्याचे महत्त्व आहे का?

या दोन्ही प्रश्नांची होकारार्थी उत्तरे दोन वेगवेगळ्या गटांतील शास्त्रज्ञांनी दिलेली आहेत. त्यातून निसर्गवाद व संभववाद या दोन प्रमुख विचारप्रणाली मानवी भूगोलामध्ये रूढ झाल्या.

१) निसर्गवाद

मानवी विकास सर्वस्वी निसर्गावरच अवलंबून असतो असे मानणारी ही विचारसरणी होय. यामध्ये मानवी विकासावर नैसर्गिक पर्यावरणाचा केवळ परिणामच होतो असे न मानता मानवी विकसनामध्ये कार्यरत असलेल्या 'मानवा'ची इच्छा व स्फूर्तीसुद्धा निसर्गावर अवलंबून असते असे मानले जाते. अगदी टोकाची भूमिका म्हणजे मानव हा निसर्गाचाच अविभाज्य भाग असून इतर प्राणिमात्रांप्रमाणेच त्याच्या सर्व हालचाली नैसर्गिक घटकांनुसार होत असतात ही होय. याच विचारांना निसर्गवाद असे म्हणतात. ही विचारसरणी १९ व्या शतकाच्या सुरूवातीच्या काळात प्रचलित झाली. त्या काळात सभोवतालची परिस्थिती म्हणजे केवळ नैसर्गिक पर्यावरण असेच समीकरण मानले जात होते. म्हणूनच निसर्गवादास पर्यावरणवाद (Environmentalism) असेही संबोधले गेलेले आहे.

निसर्गवाद किंवा पर्यावरणवाद खऱ्या अर्थाने १९ व्या शतकामध्ये सांगण्यात आलेला असला तरी या प्रकारचा दृष्टीकोण अगदी प्राचीन काळातही मांडलेला दिसून येतो. इ.स.पूर्व पाचव्या शतकामध्ये हिपोक्रॅटस या शास्त्रज्ञाने मानवी जीवन नैसर्गिक घटकांवर कसे अवलंबून आहे हे सांगितले. त्याच्या विवेचनामध्ये त्याने आशियातील व युरोपमधील मानवी जीवनांची तुलना केली. पर्वतमय प्रदेशात उंच, धिप्पाड व वीर पुरूष असतात तर सपाट प्रदेशात बुटके, आळशी, अकार्यक्षम लोक असतात. आशिया व युरोप यांच्या मध्यस्थ स्थान असलेल्या ग्रीक लोकांमध्ये दोन्ही प्रदेशांतील गुण आढळतात. या व अशा अनेक गोष्टी त्याने आपल्या विवेचनात मांडून मानवी जीवनावर निसर्गाचा कितपत व कसा परिणाम होतो हे सांगितले.

याच प्रकारची उदाहरणे ॲरिस्टॉटलनेही सांगितली. त्याने नाईल नदीच्या ईजिप्तवर होणाऱ्या परिणामांची शास्त्रीय चिकित्सा केली. स्ट्रॅबोच्या लिखाणामध्येसुद्धा निसर्गाचा मानवावर कसकसा परिणाम होतो हे दर्शविणारी तुलनात्मक उदाहरणे आढळून येतात. उदा.इटलीचा आकार, उंचसखलता, हवामान इ. घटकांचा रोमच्या उत्थापनावर व शक्तीवर कसा परिणाम होत गेला याचे विवेचन. अशा तऱ्हेने प्राचीन काळातील शास्त्रज्ञांनी निसर्गवादामध्ये सामाविष्ट होऊ शकतील असे विचार त्या काळातील निरीक्षणाद्वारे मांडले.

१९ व्या शतकामध्ये निसर्गावाद किंवा पर्यावरणवाद एक विशिष्ट वाद म्हणून प्रथम मांडला, तो रॅट्झेल (१८४४–१९०४) या शास्त्राने. अर्थात त्याच्या अगोदर आधुनिक भूगोलाचे आधारस्तंभ मानले जाणारे रिटर व हम्बोल्ट यांनी पृथ्वीवरील अनेक घटकांचे 'कार्यकारणसंबंध' अभ्यासले होते. अशा कार्यकारणसंबंधाची मीमांसा करताना रॅट्झेलला नैसर्गिक घटकांचे मानवी जीवनावर होणारे परिणाम अतिशय महत्त्वाचे वाटले. त्यातूनच पर्यावरणवादाची विचारप्रणाली उदयास आली. भूगोलाचा विविध अंगी अभ्यास करणाऱ्या या जर्मन प्राध्यापकाने पर्यावरण मानवी जीवन कसे घडविते हे स्पष्ट केले. त्याने भूगोलाच्या अनेकविध शाखांचा अभ्यास केलेला असला तरी त्यात एक महत्त्वाचे सूत्र होते, ते म्हणजे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील घटकांचा मानवाशी असलेले संबंध पाहाणे हे होय. उदा. प्राकृतिक रचनेचा अभ्यास त्याच्या अगोदर अनेक शास्त्रज्ञांनी केलेला होता. परंतु रॅट्झेलच्या कार्याचे महत्त्व म्हणजे विविध प्राकृतिक रचना असलेल्या प्रदेशांत मानवी जीवनाची वैशिष्ट्ये त्याने अभ्यासली व मानवी घटनांचे संबंध उंची, उंचसखलता, हवामान, वनस्पति–जीवन यांसारख्या प्राकृतिक घटकांशी कसा आहे हे स्पष्ट केले. त्याच्या अँथ्रोपोजिओग्राफी (भाग १) या ग्रंथामध्ये त्याने पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील मानवीसमूहांचे वितरण नैसर्गिक शक्ती कशा प्रकारे नियंत्रित करतात हे सांगितले. अर्थात या ग्रंथामध्ये रिटरने सांगितलेलीच संकल्पना आपण नव्या शास्त्रीय पद्धतीनुसार विकसित केलेली आहे हे त्याने कबूल केले. रिटरपेक्षा रॅट्झेल यांच्या विचारांमध्ये दोन मूलभूत फरक होते. एक म्हणजे, मानवी भूगोलाचा सूत्रबद्ध पद्धतीने अभ्यास करणे रॅट्झेलला जास्त संयुक्तिक वाटत होते, दुसरा डार्विनचा उत्क्रांतीवादाच्या दृष्टिकोणावर आधारित होता. रिटरच्या मते, मानव व निसर्ग एकमेकांवर अवलंबून आहेत, परंतु रॅट्झेलने मानव हा उत्क्रांतीचा अंतिम आविष्कार आहे हा विचार मांडला डार्विनच्या सिद्धांतानुसार उत्क्रांती घडत असतानाच निसर्गनिवडीच्या पर्यावरणाशी मानव जुळवून घेत घेतच विकसित होत असतो म्हणूनच मानव हा पर्यावरणाचा गुलाम आहे. पर्यावरणाच्या अनेकविध

शक्तींनुसार तो घडत असतो. या शक्तींबरोबर योग्य अशी सांगड घातली तरच मानवाचे अस्तित्व अबाधित राहू शकेल. अशा तऱ्हेने मानवाची उत्क्रांती व त्यानुसार टिकून राहिलेले मानवी अस्तित्व सर्वस्वी पर्यावरणावर अवलंबून आहे. रॅट्झेलच्या विचारप्रणालीचा हा भाग होय.

१९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात जीवशास्त्राचा झालेला विकास व डार्विनच्या सिद्धांतांना मिळालेली शास्त्रीय मान्यता यांचा भूगोलाच्या अभ्यासकांवर मोठा परिणाम झाला. त्यामुळे पर्यावरणवादी दृष्टिकोणास विज्ञाननिष्ठता लाभली. याच काळात हेकेलने या सिद्धांतांचा अभ्यास करून Ecology हे नवीन शास्त्र सांगितले. त्यामध्ये प्रामुख्याने एकाच जागी राहाणाऱ्या अनेक सजीवांमधील परस्पर संबंध व पर्यावरणाशी असलेले नाते यांचा अभ्यास केला जातो. याच काळामध्ये समाजशास्त्राचाही विकास बऱ्याच अंशी झालेला होता. मानवी समाजामध्ये घडणाऱ्या गोष्टींचा सांख्यिक अभ्यास मांडण्यास सुरूवात झालेली होती. त्यातूनच पर्यावरणवादास पोषक असा एक सिध्दांत उदयास आला. तो म्हणजे मानव त्याच्या प्रत्येक कृतीच्या बाबतीत मुक्त नसून तो पूर्णपणे नैसर्गिक आणि आर्थिक नियमांचा गुलाम आहे. अशा तऱ्हेने नवीन शास्त्रीय पद्धतींच्या सहाय्याने हेकेलप्रमाणे इतर शास्त्रज्ञांनी विविध घटनांचा अभ्यास करून, मानव कृतिशील (Active) नसून अकृतिशील (passive) आहे हे सिद्ध केले.

बकल या शास्त्रज्ञाने इंग्लंडमधील सांस्कृतिक इतिहास (History of Civilization in England) या विषयावरील दोन ग्रंथांमध्ये पर्यावरणवादाचीच कास धरलेली आढळते. त्याच्या मते, मानवाच्या विविध क्रिया त्याच्या इच्छा-शक्तीनुसार होतात. परंतु हीच इच्छाशक्ती मुळात विशिष्ट नियमांवर अवलंबून असते. निसर्गातील विविध घडामोडींचा मानवी मनावर व मानवी मनाचा या घडामोडींवर परिणाम होत असतो. अशा तऱ्हेने प्रत्येक मानवी घटना ही निसर्गामुळे बदलेले जाणारे मन व मानसिक क्रियांमुळे बदलला जाणारा निसर्ग यांच्या दृढसंबंधाचे द्योतक आहे. मानवी प्रगती किंवा अधोगती, सुख किंवा दुःख इ. या दुहेरी क्रियांचेच फळ मानावे लागेल. म्हणूनच सभोवताली एका विशिष्ट प्रकारची परिस्थिती जेथे जेथे आहे त्या प्रत्येक ठिकाणी मानवी विकसनामध्ये साम्य आढळते. हे साम्य उपलब्ध माहितीच्या व शास्त्रीय पद्धतींच्या सहाय्याने शोधून काढणे ही पर्यावरणवाद्यांची प्रमुख जबाबदारी होय. या प्रकारच्या सैद्धांतिक विवेचनानंतर बकलने मानवाच्या वांशिक गुणधर्मावर हवामान, अन्न, जमीन आणि निसर्गाचा सर्वसाधारण दृष्टिकोण या चार घटकांचा कसा परिणाम होतो हे स्पष्ट केले. पहिले तीन घटक परस्परांवर परिणाम करून प्रामुख्याने संपत्तीचा संचय व वितरण यांच्याशी निगडीत आहेत.

अर्थात प्रत्येक घटकाच्या परिणामांचे महत्त्व व प्रमाण वेगवेगळ्या प्रदेशांत वेगवेगळे असते. उदा. आफ्रिका व आशियातील सांस्कृतिक विकासावर सुपीक जमिनींचा परिणाम जास्त महत्त्वाचा ठरतो, तर युरोपमध्ये हवामान हा घटक जास्त महत्त्वाचा आहे. हवामानाचा मजुरीच्या दरांवर कसा परिणाम होतो हेही त्याने यात सांगितले. निसर्गाच्या सर्वसाधारण दृष्टिकोणामुळे सामाजिक मन घडत असते व त्यातूनच राष्ट्रीय मतप्रवाह निश्चित होतात म्हणूनच विकासाची एकूण दिशा ठरविण्याच्या दृष्टीने हा चौथा घटक अतिशय महत्त्वाचा आहे हे बकलने स्पष्ट केले. जेथे निसर्ग कमकुवत असतो तेथे मानवी मनामध्ये आत्मविश्वास निर्माण होतो व तो क्रियाशील बनवण्यास उद्युक्त होतो. याउलट जेथे निसर्ग अत्यंत सामर्थ्यशाली असतो तेथे मानव नैसर्गिक चमत्कारांपुढे नतमस्तक होतो. त्यामुळे तो अंधश्रद्ध बनतो. आत्मविश्वासाचा अभाव असल्याने विकासाची गतीही कमी असते. यावरून हे स्पष्ट होते की, कोणत्याही प्रकारचे पर्यावरण असो, त्याचा मानवावर सतत वरचष्मा असतो. म्हणूनच इतिहासाचा अभ्यास करताना जड विश्वाचा विचार करणे अटळ आहे. शेवटी निसर्ग-मानव एकमेकांवर परिणाम करतात हे मान्य करून बकल आवर्जून सांगतो की, मानव केव्हा व कसा क्रियाशील बनतो हे सर्वस्वी निसर्गाधीन आहे.

२० व्या शतकाच्या सुरूवातीस पर्यावरणवादाच्या विचारसणीमध्ये मौलिक भर टाकणारा शास्त्रज्ञ म्हणजे एडमंड डेमॉलिन्स हा होय. याने लेप्ले (१८०७ ते १८८२) या तज्ज्ञाने सांगितलेले विचार विकसित केले. लेप्लेने पर्यावरणाचा मानवी जीवनावर होणारा परिणाम स्पष्ट करण्यासाठी जागा, कार्य व समूह असे सूत्र सांगितले. जागा म्हणजे पर्यावरण, कार्य म्हणजे मानवी कार्य आणि समूह म्हणजे मानवी संस्कृतीच्या विकसनानुसार अस्तित्वात असलेला मानवी समाज होय. या सूत्राचा विचार करून डेमॉलिन्सने पर्यावरणातील अनेक शक्तींच्या अभ्यासावर लक्ष केंद्रित केले. त्याच्या ग्रंथामध्ये त्याने विविध मानवी समूहांचे स्थलांतराचे मार्ग कसे निर्माण झाले हे स्पष्ट केले. त्याच्या मते, स्थलांतराचे मार्ग म्हणजे केवळ स्थलांतर कोणत्या प्रदेशातून मार्गक्रमण करते हे नसून कालांतराने मानवी समूह आपणास योग्य अशी जागा कोणती निवडतात याचाही विचार ध्यानात घेतला पाहिजे. ज्या विविध मार्गांनी आपले पूर्वज भटकत होते त्यानुसार आजच्या स्कॅन्डेनेव्हियन, जर्मन, ग्रीक इटालीयन, स्पॅनिश इ. प्रदेशांतील लोकांमध्ये विविधता आढळते. याच्याही पुढे जाऊन तो म्हणतो, ''जर पृथ्वीचा पृष्ठभाग बदलत गेला नाही आणि त्यावर मानवी इतिहास पुनश्च घडण्यास सुरूवात झाली तर त्या इतिहासाची पुनरावृत्तीच होईल'' यावरून पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील घटकांना डेमॉलिन्सच्या दृष्टीने किती महत्त्वाचे

स्थान आहे हे स्पष्ट होते. त्याने आपल्या विचारांना पुष्टी देणारी अनेक उदाहरणे सांगितली. स्टेप प्रकारचे हवामान गवत निर्माण करते. या गवताळी प्रदेशामध्ये एका विशिष्ट प्रकारचे मानवी जीवन आढळून येते. गवतावर आधारित घोड्यांची पैदास व घोड्यांचे महत्त्वपूर्ण सहकार्य असलेले मानवी जीवन तेथे दिसून येते. मानवाचा आहार प्राणिजीवनावर अवलंबून असतो. हे प्राणिजीवन पर्यावरणावर अवलंबून असते. त्याचप्रमाणे मानव ज्या वस्तूंचे उत्पादन करतो त्या वस्तूंचा कच्चा माल ही निसर्गाचीच देणगी आहे. अशा तऱ्हेने मानवाच्या आहार-विहारावर निसर्गाचे प्रभुत्व आहे.

निसर्गवादी किंवा पर्यावरणवादी विचारसणीच्या विकसनातील शेवटचा टप्पा म्हणजे एलन सेंपल या विदूषीचे कार्य होय. तिने १९११ मध्ये 'भौगोलिक पर्यावरणाचे परिणाम' हा ग्रंथ सादर केला. रॅट्झेलची विद्यार्थिनी असल्याने तिने त्याच्या विचारांचीच कास धरली. अर्थात शास्त्रीय प्रगतीनुसार रॅट्झेलच्या कल्पनांमध्ये थोडा बदल करण्याची आवश्यकता तिने मान्य केली. ''मानवाची संपूर्ण जडण-घडण सर्वस्वी निसर्गानुसार होत असते.'' ही तिच्या विवेचनातील मध्यवर्ती कल्पना होय. अगदी टोकाची भूमिका घेताना मानवास लाभलेली बुद्धी, स्फूर्ती आणि कार्यक्षमता नैसर्गिक घटकांवरच अवलंबून असते असे तिने आवर्जून सांगितले. तिच्याच शब्दांत सांगायचे तर मानव हा पृथ्वीच्याच धूलिकणांतील एक कण आहे (dust of her dust) असे म्हणावे लागेल. पृथ्वीने मानवाला जन्म देऊन त्याचे पालनपोषण केले. एवढेच नव्हे तर पृथ्वीनेच मानवापुढे जलसिंचन किंवा जलवाहतूक यासारखे प्रश्न निर्माण केले आणि पृथ्वीनेच त्यांची उत्तरे शोधण्याच्या दृष्टिने मानवास सामर्थ्य व बुद्धी बहाल केली. पर्वतमय प्रदेशात तिने मानवास डोंगर चढण्यासाठी जसे जास्त शक्तिशाली पाय व स्नायू दिले तसे किनारपट्टीच्या प्रदेशात त्यास होडी चालविण्यासाठी भरदार छाती आणि ताकदवान हात दिले. तेव्हा मानवाचे विविध प्रकारचे सामर्थ्यसुद्धा निसर्गाची देणगी आहे. एखाद्या साच्यातून जशी प्लॅस्टिकची खेळणी तयार केली जातात त्याप्रमाणे विविध नैसर्गिक प्रदेशांतून विविध प्रकारचे मानवी समूह तयार केले गेले आहेत. अशा प्रकारे निसर्गवाद आवर्जून सांगणाऱ्या या विदूषीने धर्म धार्मिक, कल्पना व रूढी यांवरही निसर्गाचा परिणाम कसा होतो ते स्पष्ट केले. पर्यावरणाच्या घटकांचे हे मानसशास्त्रीय परिणाम किरशॉफ (Kirchoff) या रॅट्झेलच्याच विद्यार्थ्यांनेही सांगितलेले आहेत. त्याच्या मते, जंगलातील आणि सागरी विभागातील लोक अनेक देवतांची पूजा करतात तर वाळवंटामध्ये प्रामुख्याने एकाच देवाची उपासना केली जाते. सेंपलच्या मते, वाळवंटी प्रदेशात मैलोमैल पसरलेल्या वाळूमुळे प्रदेशास तोच तोपणा लाभतो व त्यामुळेच एकाच देवाची

उपासना करण्याकडे मानवाचा कल असतो. अशा तऱ्हेने शेती, उद्योग, व्यापार धर्म इत्यादींबाबत निसर्ग, मानवावर कसे प्रभुत्व गाजवीत असतो हे युरोप, आफ्रिका, स्टेप प्रदेशांतील उदाहरणे देऊन तिने निसर्गवाद सांगितला.

रॅट्झेलपासून किर्शॉफपर्यंत निसर्गवादी विचारसरणी कशी विकसित होत गेली हे वरील विवेचनावरून स्पष्ट होतेच. या तत्त्वज्ञानाचा मानवी भूगोलाची व्याप्ती वाढविण्याच्या दृष्टीने फार महत्त्व आहे. किंबहुना या विचारसरणीमुळेच मानवी भूगोल या विषयास आधुनिक काळात स्वतंत्र स्थान लाभले, असे म्हटल्यास वावगे ठरणार नाही. निसर्ग मानवी जीवनांचा अभ्यास करून समान नैसर्गिक तत्त्व शोधून काढण्याचे शास्त्रीय कार्य मोठ्या प्रमाणात घडू लागले. यामध्ये मानवी सामर्थ्यास दुय्यम स्थान दिले गेले असले तरी निसर्गाची नियमनशक्ती समजून घेण्याचे आव्हान संशोधकांपुढे ठेवले गेले. त्यामुळे निसर्गातली शक्तींची जाणीव आपणास झाली. आजच्या प्रगत मानवाचे सामर्थ्य वाढलेले आहे, तो प्रतिकूल परिस्थितीशी समर्थपणे झुंज देऊ शकतो, व निसर्गास आपल्या फायद्यासाठी वाकवू शकतो असे चित्र आज आपण पाहतो. त्यामुळे निसर्गवादी दृष्टिकोणाचे महत्त्व यत्किंचितही कमी लेखून चालणार नाही.

निसर्गवादावरील आक्षेप – निसर्गवादामध्ये नैसर्गिक क्रियांना महत्त्व दिले जाते. परंतु नैसर्गिक क्रियांमध्ये दिसून येणाऱ्या विरोधाभासाचे निरीक्षण करून निसर्गवाद अनेकांनी अमान्य केला.

» निसर्गात शिस्त नाही. शिस्त व कल्पकता मानवाने आणलेली आहे. सजीव पदार्थांच्या संख्यावाटणीत बदल करून, निर्जीव जमिनीतून अनेक प्रकारची पिके घेऊन मानवाने पृथ्वीवर विविधता निर्माण केलेली आहे.

» निसर्गाला अनेक पदार्थांचा पुनरूपयोग करता येत नाही. कोळसा, तेल ग्वानोचे साठे यांच्यावरून ही गोष्ट दिसून येते. या पदार्थांचे साठे जमलेले आहेत. याचा अर्थ हा की, पुनरूपयोगाची प्रक्रिया त्यांच्याबाबत झालेली नाही. मानव ही प्रक्रिया पुरी करतो. तेल, कोळसा जळण म्हणून वापरतो. ग्वानो गोळा करून शेतात मिसळतो. आणि तेथे ते वनस्पतिपोषक म्हणून पुन्हा एकदा उपयोगात आणता येते.

» निसर्ग हा एकसुरी आहे. त्यातील विविधता मानवाने निर्माण केलेली आहे. माणसाचा हात लागेपर्यंत पृथ्वीचा बहुतेक भूभाग जंगलांनी आणि दलदलींनी व्यापलेला होता. त्या हिरव्या पाणथळ आवरणात

भव्यता होती, पण विविधता नव्हती. प्राचीनकाळी जंगलांनी पृथ्वीतील विविधता जवळजवळ झाकून टाकली होती. मानवाने पृथ्वीवर जी सृजनशील परिवर्तने घडवून आणली त्यामुळे विविधता निर्माण झाली. सर्वात चित्तवेधक भू-प्रदेश म्हणजे प्राचीन अरण्ये किंवा मानवस्पर्शविरहित निसर्ग नव्हे, तर माणसाने फुलबागा, पायवाटा, कुरणे, उद्याने, शेते, तलाव यांनिशी 'मानवीकरण' केलेली दृश्ये. काश्मीरमधील 'दाल सरोवर', 'उटकमंड' येथील 'उटीबाग' अशी पृथ्वीच्या मानवीकरणाची उत्कृष्ट उदाहरणे आहेत. निसर्गातील अनेक वैभवे जेथे माणसाचा स्पर्श झालेला आहे अशा प्रदेशात नजरेला आली आहेत.

» निसर्गनिर्मित जग हे आदर्श नाही, कारण गारांचा पाऊस, पूर, अवर्षण, वादळे, भूकंप, ज्वालामुखी असले अनर्थ वारंवार होतात. या अनर्थांना मानव जबाबदार नसतो.

» मानवनिर्मित परिसर निकोप ठेवणे हे निसर्गाला जमत नाही. पृथ्वीचे मानवीकरण प्रचंड वेगाने झाल्यामुळे परिसराचे आरोग्य माणसाने घेतलेल्या काळजीवरच अवलंबून असते. शेतकऱ्यांनी दुर्लक्ष केल्यास हजारो वर्षे उत्पन्न देणाऱ्या शेतजमिनी तणांनी आणि झुडपांनी व्यापून जातात. दलदली साफ न ठेवल्यास मलेरियाचा प्रादुर्भाव होतो. म्हणजेच निसर्ग माणसाने लक्ष दिल्याशिवाय आपली गुणवत्ता राखू शकत नाही.

कुटुंबनियोजनाबद्दल पक्ष्यांत उपजत प्रवृत्ती असतात. जंगलात ग्रे फाउलसारखे पक्षी विशिष्ट फुलांची संख्या कमी झाली की कमी अंडी घालतात, तर मॅगवाय-रॉबिन पक्षी 'लग्ना'चा हंगाम चुकवितो. परंतु मानव मात्र दारिद्र्य वाढले की, प्रजोत्पादनही वाढवतो. पक्ष्याच्या उलट क्रिया माणसात घडते. या निसर्गाच्या लहरीचे आकलन होत नाही.

ज्या दोन प्रदेशांत निसर्गातील साम्य खूपच आढळते. परंतु त्याच दोन प्रदेशांतील मानवी जीवनात साम्य आढळत नाही. कांगोखोऱ्यातील पिग्मी व जावामधील इंडोनिशिय यांच्या सांस्कृतिक दर्जात बराच फरक आढळतो.

२) शक्यतावाद (Possibilism)

मानवी प्रयत्नामुळे निसर्गाची बंधने खूपच शिथिल होऊन जीवन सुसह्य होऊ शकते. निसर्गात अनेक सुप्त घटक आहेत. त्यांचा योग्य प्रकारे अभ्यास करून आपल्या अग्रक्रमानुसार विकास घडविणे हे सर्वस्वी मानवी प्रयत्नावर अवलंबून

असते अशी मतप्रणाली म्हणजे शक्यतावाद.

» शक्यतावाद्यांनी स्थलीय एकतेच्या तत्त्वापासून आपले भौगोलिक तत्त्व प्रतिपादन करण्यास सुरूवात केली. स्थलीय एकता या तत्त्वानुसार (Principal of terrestrial unity) सर्व पृथ्वी ही एकच आहे व पृथ्वीवरील जडवादी व सजीव पदार्थांचा परस्परसंबंध आहे. भूस्तरीय रचनेचा परिणाम भूपृष्ठाच्या ठेवणीवर व भूपृष्ठाचा परिणाम हवामान, जमीन, वनस्पतीवर होतो. याचा परिणाम मानवाची शेती आणि इतर व्यवसाय यांवर होतो. त्यामुळे मानवाची आर्थिक व सांस्कृतिक प्रगती ही स्थलीय एकतेशी निगडीत आढळते. ब्रून्स यांनी वरील सिद्धांताचा आधार घेऊन असे प्रतिपादन केले - मानव वस्ती असलेली पृथ्वी किंवा तिचे विविध भाग यांवर मानवी भूगोलात संशोधन व्हावे. निसर्गवादी प्रामुख्याने विविध भागांतील नैसर्गिक पर्यावरणाचा अभ्यास करीत असत.

» शक्यतावादी पुढे असे म्हणतात की वारे, नद्या, हिमनद्या याप्रमाणे मानव हा भूपृष्ठावर प्रचंड वेगाने बदल घडवून आणणारा घटक आहे. इतर घटकांपेक्षा मानवी क्रिया-प्रक्रियांमुळे फार वेगाने भूपृष्ठावर बदल घडून येत असतो. आदिमानवाने पृथ्वीवर बदल घडवून आणण्यास सुरूवात केली. अंतराळ-युगातील मानवाने प्रचंड वेगाने हा बदल चालू ठेवलेला आहे.

» मानव निसर्गाच्या सहकार्याने त्याच्याबरोबर जोडीने काम करतो. पृथ्वीवरील उंचसखलपणा व त्यामुळे आढळणारा गुरूत्वशक्तीतील फरक यांचा वापर मानवाने जलविद्युतनिर्मितीसाठी केला. डोंगर उतारावरील जमीन काही ठिकाणी चहा, कॉफीच्या मळ्यांसाठी वापरली. अशी अनेक उदाहरणे मानव-निसर्ग यांच्या सहकार्यांच्या संदर्भात देता येतील.

» मानवी विकासाला निसर्ग बंधनकारक नाही. उलट त्याची अनुमती आहे असेही शक्यतावादी म्हणतात. निसर्ग हा सल्लागाराची भूमिका बजावतो. मानवाने आधुनिक तंत्र वापरून वनस्पती-पिकांच्या अनेक संकरीत जाती निर्माण केलेल्या. काचगृहातील शेतीचे तंत्र सैबेरियासारख्या अतिशीत प्रदेशात वापरून तेथेही गहू, सफरचंद यांसारखी पिके घेतली. सैबेरियात उन्हाळा ६० ते ७५ दिवस असला तरी प्रकाशमान सुमारे १८ तासांपेक्षा जास्त असते. त्याचा वापर मानवाने करून घेतला. हा

एक प्रकारचा निसर्गाशी केलेला सहकारच आहे. अशा प्रकारच्या सहकार्यामुळे मानवाची वनस्पती निर्माण करण्याची कक्षा वाढवली.

» नैसर्गिक परिस्थिती मानवाला अनेक ठिकाणी संधी उपलब्ध करून देते. परंतु तिचा फायदा कसा करून घ्यायचा किंवा कोणत्या नैसर्गिक परिस्थितीच्या घटकांची निवड आपल्या आर्थिक लाभासाठी करायची हे ठरविणे संपूर्णपणे मानवाच्या हातात असते. या संदर्भात ब्रून्स, या फ्रेंच भूगोलवेत्त्याचे वचन लक्षात ठेवण्याजोगे आहे. गारगोटीपासून विस्तव तयार करता येतो. गारगोटीचे दोन खडे जवळजवळ आहेत, परंतु त्यातून माणूसच विस्तव निर्माण करू शकेल. त्याचप्रमाणे सर्व मानवनिर्मित घटकांची निर्मिती व शेवट या गोष्टी सर्वस्वी माणसावरच अवलंबून आहेत. मानवच आपल्या नशिबाचा मालक आहे व तोच खरा शक्तिमान आहे.

» मानवाला इतर प्राण्यांपेक्षा बुद्धी, कल्पकता, धैर्य या गोष्टी जास्त असल्याने प्रतिकूल नैसर्गिक परिस्थितीतही त्याने आपल्या संस्कृतीचा प्रसार केलेला आहे.

» नैसर्गिक परिस्थिती संपूर्णपणे मानवी समाजाचे स्वरूप नियंत्रित करू शकत नाही तर त्यांस सशर्त विकास घडवून आणते. निसर्गाची पकड ढिली करणे हे मानवाच्या हाती असते.

» शक्यतावाद्यांचे अमेरिकेमधील प्रवक्ते बोमन असे म्हणतात की, ''निसर्गनियमांना अनुसरून मानव आपले जीवन व्यतीत करीत असतो, परंतु निसर्गनियमांचा प्रभाव स्थल-कालदृष्ट्या बदलता असतो. निरनिराळ्या ठिकाणी एखाद्या नियमाचा परिणाम कमीजास्त दिसून येतो.''

» मानवाची तंत्रविद्येत सतत प्रगती चालू असली तरीदेखील निसर्गाचे नियंत्रण सर्वस्वी झुगारून देण्याइतपत मानव समर्थ बनणे कठीण आहे, हे शक्यतावादी नेहमीच आवर्जून सांगत आलेले आहेत. मानवी सामर्थ्याच्या मर्यादा त्यांनाही मान्य आहेत. अशा रीतीने शक्यतावादी पर्यावरणाची दखल घेतात, परंतु त्याचे नियंत्रणकारक सामर्थ्य मान्य करीत नाहीत.

» मानवी भूगोल हे निसर्ग व मानव यांमधील तडजोड करण्याचे शास्त्र आहे. पृथ्वीवर एका विशिष्ट मर्यादेपर्यंत मानवी विकासाला वाव आहे. ही मर्यादा अक्षांश, उंची व खोली यांनी तयार झालेली असते.

त्यापलीकडे मानवी जीवन सुसह्य नसते. उदाहरणार्थ, ७० अंश अक्षांशापलीकडे मानवी जीवनास योग्य असे हवामान नाही, तर जास्त उंचीवर प्राणवायू विरळ होतो, आणि मानवी वस्ती घनरूप पृथ्वीवरच आढळते. अक्षांश, उंची व खोली यांनी घातलेल्या मर्यादेपर्यंतच सापेक्ष रीतीने मानवी विकास होऊ शकतो. सर्व निसर्गनियमांचे योग्य रीतीने पालन करूनच विकासयोजना मानव कार्यवाहित करतो.

» मानवाच्या क्रिया-प्रक्रियांमुळेच स्थळांच्या पर्यावरणात मानवनिर्मित वाढ झालेली आढळते. जगातील विविध भागांचा एकमेकांशी संपर्क वाढल्यानंतर स्थळांच्या संदर्भातील विचारसंगती वाढली, आचारविचारांची देवाणघेवाण वाढली. मानवाने नवीन तंत्र आत्मसात केल्याने अर्थकारण बदलले. बटाटे व मका हे पदार्थ कोलंबसाने मेक्सिको व अमेरिकेतून युरोप खंडात आणले. त्यामुळे युरोपचे अर्थकारण बदलले. महाराष्ट्रातील सोलापूर-नगरच्या काही भागात उसामुळे सुबत्ता निर्माण झाली. राजस्तान कालव्यामुळे थरच्या वैराण वाळवंटात अनेक ठिकाणी गहू व कापूस यांच्या शेतीस सुरूवात झालेली आहे. थोड्या कालानंतर तेथे यावर आधारित असे उद्योगधंदे निघतील. त्यामुळे तेथील सांस्कृतिक पर्यावरण बदलेल. महाराष्ट्रातील पाझरतलावामुळे दुष्काळग्रस्त भागातील शेतकऱ्यांना दिलासा मिळा-लेली आहे. पाझरतलावाभोवती झाडी, हिरवळ असलेले निसर्गदृश्य तयार होत आहे.

» निसर्ग नेहमी मूलभूत गरजा भागवितो असे नाही तर भौतिक विकासाला योग्य असे अनेक सुप्त घटक मानवाला उपलब्ध करून देतो. या सुप्त गुणावर संपूर्णपणे मानवाचेच स्वामित्व असते. भारत स्वतंत्र होईपर्यंत अंदमान द्वीपसमूहात जाणे म्हणजे 'काळ्यापाण्या'ची शिक्षा भोगण्यासाठी जाणे असा अर्थ होता. राजबंदी, गुन्हेगार व निग्रोवंशीय आदिवासी यांची तेथे वस्ती होती. स्वातंत्र्योत्तर काळात विशेषतः गेल्या दहा वर्षात अंदमानमधील निसर्ग व सांस्कृतिक दृश्य झपाट्याने पालटले आहे. भारताच्या संरक्षणव्यवस्थेत अंदमानला अद्वितीय स्थान प्राप्त झालेले आहेच, पण हळूहळू अंदमानमध्ये वर्गविरहित समाज तयार होत आहे. भारताच्या अर्थकारणातही अंदमानला महत्त्वपूर्ण स्थान प्राप्त होत आहे.

» मानव व पर्यावरण यांच्या गतिमानतेचे तत्त्व हे शक्यतावादाचे महत्त्वाचे

अंग आहे. मानवी संपर्कामुळे पर्यावरणाच्या विविध घटकांची स्थल, काल यांच्या संदर्भात उपयुक्तता बदलत असते. एखाद्या ठिकाणचे नैसर्गिक पर्यावरण व त्याचे घटक स्थिर असल्यासारखे वाटत असले तरी मानवी जीवनाच्या संदर्भात त्यांचे महत्त्व कमीजास्त होते.

गंगेच्या मैदानात पूर्वी सुबत्ता होती. परंतु लोकसंख्या वाढल्याने तेथील नैसर्गिक साधने अपुरी पडतात. त्यामुळे आता बहुसंख्य लोकांचे जीवन दारिद्र्य-रेषेखाली आढळते.

पूर्वापारपासून अरब देशात खनिज तेल होते. परंतु जेव्हा तेलाचा उपयोग करण्याचे तंत्र अवगत झाले तेव्हाच अरब देशाला महत्त्व आले व तेलाचा व्यापार वाढला. जगात फारच थोड्या ठिकाणी मानव निसर्गाधीन आहे. अमेझॉन, कांगो खोऱ्यासारख्या भागांतच मानवी समाजाची घडण पूर्णपणे निसर्गाच्या कुशीत झालेली आढळते.

३) टेलर यांचा थांबा आणि पुढे जा निसर्गवाद

(Stop and Go Determinism - Taylor)

ग्रिफिथ टेलर हे निसर्गवादी. त्यांनी थांबा आणि पुढे जा असा निसर्गवादाकडे झुकलेला सुवर्णमध्य काढण्याचा प्रयत्न केला. त्यांनी मानव व निसर्ग यांच्यातील संपर्काची तुलना गजबजलेल्या रस्त्यावरील वाहतुकीच्या तांबड्या, हिरव्या दिव्यांशी केली, वाहतूक म्हणजे मानवी हालचाली, मानवाच्या क्रिया-प्रतिक्रिया, मानवी विकासयोजना. हिरवा दिवा निसर्गाने दाखविल्यानंतरच मानवाला आपल्या योजनांची पूर्तता करता येते. हिरवा दिवा याचा अर्थ अनुकूल निसर्ग, सुपीक जमीन, भरपूर पाऊस, वर्षभर हंगामकाल, सुगम प्रदेशातील खनिजे यांद्वारा निसर्गाची अनुकूलताच दिसते. तांबडा दिवा असताना म्हणजे निसर्ग प्रतिकूल असताना मानवाला मन मानेल ते उद्योग, व्यवसाय करता येत नाहीत. टेलर पुढे म्हणतात की, निसर्गाने घालून दिलेल्या चौकटीतच मानवाला मुक्तपणे विकास करता येतो. जेथे नैसर्गिक साधनांची भरपूर उपलब्धता असते तेथे ही चौकट मोठी असते. मानवाला त्यामुळे विकासाचा वेग वाढविता येतो. अनेक पर्याय या ठिकाणी उपलब्ध होतात. परंतु निसर्गरूपी नियंत्रकाचे इशारे न पाळल्यास गंभीर अपघात होण्याचा संभव असतो.

टेलर यांच्या मते, मानव हा काही कमी महत्त्वाचा घटक नाही, परंतु जेथे मानवाने आपल्या बुद्धिचातुर्याने विकास करून घेतलेला आहे तेथे त्याला निसर्गाची साथ मिळालेली आहे. निसर्गाने काही योजना तयार केलेल्या असतात त्याचीच कार्यवाही मानव करतो. कॅनडाच्या प्रेअरी प्रांतात, मानवी प्रयत्नांमुळेच गव्हाचे कोठार निर्माण होऊ शकले, परंतु प्रेअरीतील सपाट, सुपीक प्रदेश व उन्हाळ्यात

गहू घेता येईल अशी योजना मूलतः निसर्गाची. म्हणूनच मानवी प्रयत्न तेथे यशस्वी झाले.

टेलर यांचे निष्कर्ष जरी निसर्गवादास जवळचे असले तरी त्यांनी मानवी पसंती, निवड ही संकल्पना मांडली. विकासातील उद्दिष्टे गाठताना विविध पर्यायांनी ती गाठता येतात. ती गाठण्यासाठी अनेक पर्याय निसर्गाने काही ठिकाणी दिलेले असतात, परंतु त्यातला कोणता पर्याय निवडायचा हे मानव ठरवितो.

प्रत्येक विभागात नैसर्गिक बंधने असतात. त्यांच्याशी ही निवड, उद्दिष्टे संलग्न असतात. या विधानाच्या पुष्ट्यर्थ त्यांनी कॅनडा, ऑस्ट्रेलिया व अंटार्टिका येथील उदाहरणे दिलेली आहेत. हे तिन्ही भाग विस्तृत, ऑस्ट्रेलिया उष्ण वाळवंटी तर कॅनडा थंड जंगलव्याप्त, आणि अंटार्टिका बर्फाच्छादित. या सर्व ठिकाणी निसर्ग अतिप्रबळ. मानवी प्रयत्नांना या ठिकाणी यश मिळणे कठीण. अजूनही येथे मानवस्पर्शविरहित अनेक भाग आहेत. अशा ठिकाणी संभववादाचा पुरस्कार करण्यात काहीच स्वारस्य नाही.

अंटार्टिकातील हिमगिरी ऑस्ट्रेलिया, अरेबियासारख्या रुक्ष प्रदेशांत नेऊन तेथे शुद्ध पाणी पुरविले व अंट्रार्टिकामधील खनिजे आणि कॅनडामधील वन व पशुसंपत्ती यांच्या सहाय्याने कितीही विकास घडवून आणला तरी तेथील अनेक भाग उजाड राहणाराच. म्हणजे ज्या प्रमाणात निसर्गाची अनुकूलता असते त्याच प्रमाणात मानवी प्रयत्न यशस्वी होण्यास वाव असतो. जेथे निसर्गाची थोडी अनुकूलता दिसते अशाच ठिकाणी मानवी मन थोडा विचार करू लागते. प्राप्त नैसर्गिक परिस्थितीत कोणते तंत्र वापरून आपला विकास साधता येईल. याबद्दल विचार चालू होतात. निसर्गामुळेच मानवी प्रयत्नांना चालना मिळते.

मानवी भूगोलाचे महत्त्व

मानवी भूगोल ही भूगोलाची एक महत्त्वपूर्ण शाखा आहे. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील नैसर्गिक घटनादृश्यांचा अभ्यास करीत असताना मानवास केंद्रबिंदू मानले जाते. मानवी भूगोलात पृथ्वीच्या विविध भागातील पर्यावरण आणि मानवी समूह यांच्या परस्पर संबंधांचा व प्रतिक्रियांचा अभ्यास केला जातो. उपयोगितेच्या दृष्टीने मानवी भूगोलाचे महत्त्व खालील प्रमाणे सांगता येईल.

» मानवाची उत्क्रांती, वांशिक वैशिष्ट्ये, वांशिक वर्गीकरण यांचे ज्ञान मानवी भूगोलातून मिळते. त्याचा उपयोग मानवी जीवनाचे परिपूर्ण ज्ञान प्राप्त करण्यासाठी होतो.
» मानवी भूगोलात नैसर्गिक व सांस्कृतिक पर्यावरणातील सर्व घटकांचा अभ्यास होत असल्याने त्यांनी आंतरविद्याशाखीय दृष्टिकोण साध्य होतो.
» मानवाच्या सर्व व्यवसायांचे ज्ञान मिळते व व्यवसाय विकासाच्या योजना आखताना मानवी भूगोलाचा उपयोग होतो.
» भविष्यकालीन मानवी जीवनाचे स्वरूप कसे असेल त्याचे ज्ञान मानवी भूगोलातून मिळते.
» मानवाची तांत्रिक व सांस्कृतिक प्रगती या विषयाच्या अभ्यासामुळे समजते.
» जगातील विविध प्रदेशातील समाज संस्कृती व मानवनिर्मित दृश्यातील विरोधाभास व त्याचे स्पष्टीकरण मानवी भूगोलात मिळते.
» लोकसंख्या वितरण संरचना वृद्धी स्थलांतर व लोकसंख्या समस्यांचे ज्ञान मानवी भूगोलाच्या अभ्यासातून प्राप्त होते. त्याचा उपयोग मानव संसाधन विकासाचे धोरण निश्चित करण्यासाठी व लोकसंख्या विषयक धोरण ठरविण्यासाठी होतो.
» प्रशासन, आरोग्य, शिक्षण, साहित्य, कला इत्यादी उच्चश्रेणीच्या गरजांची पूर्तता करताना मानवी भूगोलाचे ज्ञान पायाभूत ठरते.
» जगातील विविध आदिवासींच्या जीवनाचा अभ्यास मानवी भूगोलात केला जातो. त्याच्या साह्याने आदिवासींच्या विकासाच्या योजना राबवता येतात व आदिवासींच्या समस्यांचे निराकरण करता येते.
» मानवी भूगोलाच्या अभ्यासामुळे भूमी, मृदा, जल, वनस्पती, प्राणी, खनिजे व ऊर्जा संपत्ती इत्यादी सर्व साधनसंपत्तीचे ज्ञान होते व साधनसंपत्तीचा परिपूर्ण व सुनियोजित वापर व संधारण करणे शक्य होते.

सराव प्रश्न

प्र.१. प्रत्येकी २० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. मानवी भूगोलाची व्याख्या लिहा.
२. मानवी भूगोलाच्या शाखांची नावे लिहा.
३. ''निसर्गवाद'' म्हणजे काय?
४. शक्यतावाद थोडक्यात माहिती लिहा.
५. टेलर यांचा थांबा आणि पुढे जा निसर्गवाद थोडक्यात लिहा.

प्र.२. प्रत्येकी ५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. ऐतिहासिक भूगोल

२. मानवी भूगोलाचे स्वरूप स्पष्ट करा.

३. मानवी भूगोलाची व्याप्ती स्पष्ट करा.

प्र.३. प्रत्येकी १५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. निसर्गवाद व शक्यतावाद सविस्तर स्पष्ट करा.

२. मानवी भूगोलाचे थोडक्यात महत्व सांगून सविस्तर चर्चा करा.

प्र.४. प्रत्येकी ३०० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. मानवी भूगोलाची व्याख्या सांगून स्वरूप व महत्त्व स्पष्ट करा.

२. मानवी भूगोलामध्ये असणारे निसर्गवाद, शक्यतावाद व थांबा व जा निसर्गवाद सविस्तर स्पष्ट करा.

लोकसंख्या

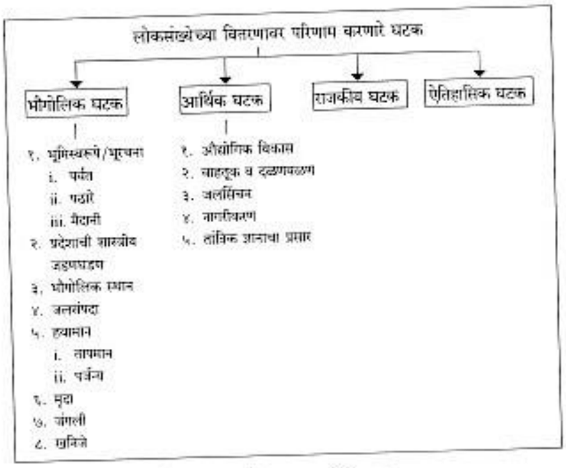
Populations

६.१ लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करणारे घटक
६.२ लोकसंख्या संक्रमण सिद्धांत
६.३ भारतीय लोकसंख्येची संरचना

कोणत्याही देशाची लोकसंख्या त्या देशाच्या प्रगतीतील एक प्रेरक शक्ती असते. नैसर्गिक वस्तूंना साधनसंपत्तीचे स्वरूप देशातील लोकांमुळेच मिळते. निरनिराळे व्यवसाय करणे, उत्पादन करणे, त्यांचा उपयोग करून घेणे, व्यापार करणे तसेच विविध कलांचा विकास करणे ही कार्य त्या देशातील लोकच करीत असतात. त्यामुळेच लोकसंख्याही त्या देशाची साधन संपदा मानली जाते. प्रसिद्ध विचारवंत फेड्रिक हर्बर्टसन यांनी मानवी साधन संपत्तीची व्याख्या पुढीलप्रमाणे केली आहे. अनेक विविध वस्तूंचे उत्पादन आणि सेवांची उपलब्धता करून देणारी मानवाची शक्ती कौशल्य, बुद्धी आणि ज्ञान म्हणजे मानवी साधन संपदा होय. आर्थिक क्रियांमध्ये मानव स्वतःची दुहेरी भूमिका बजावतो. त्याची पहिली भूमिका उत्पादनाची आहे. ज्यामध्ये तो अनेक वस्तूंची निर्मिती करतो. त्याचबरोबर त्या वस्तूंचा आणि सेवांचा उपयोग घेतो. त्याची मानसिक क्षमताही अमर्याद आहे. या त्याच्या वैशिष्ट्यपूर्ण गुणामुळे तो नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा जास्तीत जास्त उपयोग घेऊ शकतो.

६.१ लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करणारे घटक

लोकसंख्येचे वितरण असमान आढळते. स्थळ काळानुसार वितरणातील विषमतेची कारणे बदलतात. वितरणावर केवळ नैसर्गिक घटकांचा परिणाम होतो असेही नाही. तर मानवी जीवनाच्या दृष्टीने आवश्यक घटकांची जिथे मुबलकता असते. तेथे लोकसंख्या वेगाने वाढते लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करणाऱ्या घटकांमध्ये खालील घटकांचा समावेश होतो.



लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करणारे घटक

अ) भौगोलिक घटक

भौगोलिक घटकांचा लोकसंख्येच्या वितरणावर फार मोठा परिणाम होतो. जेथे भूरचना, प्रदेशाची भूशास्त्रीय घडण, हवामान, भौगोलिक स्थान, जलसंपदा, मृदा, जंगले, खनिजे या भौगोलिक घटकांचा लोकसंख्या वितरणाशी जवळचा संबंध आहे.

१) भूमिस्वरूपे/भूरचना : पृथ्वीच्या पृष्ठभागाचे स्वरूप सर्वत्र सारखे नाही. उंचीनुसार भूपृष्ठ रचनेची तीन प्रकार पडतात. साधारणत: समुद्रसपाटीपासून जास्त उंचीचा ओबडधोबड तीव्र उताराचा भाग असतो. त्याला पर्वतीय प्रदेश म्हणतात. त्यापेक्षा कमी उंचीच्या परंतु समुद्र सपाटी पेक्षा उंच जो माथ्याकडे सपाट भाग असतो. त्याला पठारी प्रदेश म्हणतात. समुद्र सपाटी जवळचा कमी उंचीचा सखल प्रदेश असतो त्याला मैदानी प्रदेश म्हणतात.

» **पर्वत :** सामान्यपणे पर्वतीय प्रदेश मानवी वसाहती अनुकूल नसतात. ओबडधोबड उंच-सखल भूप्रदेश, तीव्र उतार, कृषी योग्य जमिनीचा अभाव, शीत हवामान, घनदाट जंगले दळणवळण मार्गाचा अभाव, प्रदेशाची दुर्गम स्थान इत्यादी प्रतिकूल भौगोलिक परिस्थितीमुळे

लोकसंख्येचे प्रमाण कमी असते.

उदा.: भारतातील हिमालय, सह्याद्री, सातपुडा, विंध्य या पर्वतीय प्रदेशात लोकसंख्येची घनता खूपच कमी आहे.

» **पठारी :** पठारी प्रदेश म्हणजे जास्त उंचीची मैदानी प्रदेश होय. साधारणत: लोकवस्तीस स्थिती अनुकूल ठरत असली तरी हा प्रदेश कोणत्या हवामान विभागात आहे. त्यानुसार तेथील लोकसंख्या कमी अधिक दाट आढळते.

उदा.: भारतातील दखनचे पठार हे मोसमी हवामान विभागात असल्याने दाट लोकवस्तीचे आहे. तर अरेबियाची पठार, तिबेट, गोबीचे पठार विषम हवामान, अत्यंत कमी पाऊस यामुळे तिथे लोकवस्ती खूपच कमी आढळते.

» **मैदानी :** बहुतांश मैदाने ही नदी खोरे त्रिभुज प्रदेश यांनी तयार झालेली दिसून येतात. गंगा, सिंधू, नाईल, मिसिसिपी ह्या जगातील काही महत्त्वाच्या नद्यांची खोरी मैदाने आहेत. मैदानी प्रदेश सपाट असल्याने वाहतूक जाळे निर्माण होते. व्यापार वाढतो. भारतात गंगेच्या मैदानात रेल्वे व रस्ते वाहतुकीचे दाट जाळे निर्माण झालेली दिसते. मैदानी प्रदेशात नद्या आपल्या पहिल्या व दुसऱ्या टप्प्यातून वाहून आणलेला गाळ पसरवितात. या भागात गाळाचे संचयन होऊन सुपीक मातीचा थर तयार झालेले आहेत. या भागात शेतीतून वर्षातून दोन ते तीन पिके घेतली जातात. शेतमालाचे उत्पादन जास्त असल्याने यावर आधारित उद्योगधंदे, वाहतूक, व्यापार, दळणवळण यांचाही विकास होतो. म्हणून जगातील सर्वात जास्त लोकसंख्या मैदानी प्रदेशात आढळते.

२) प्रदेशाची भूशास्त्रीय घडण : लोकसंख्येच्या वितरणावर जे भौगोलिक घटक परिणाम करतात. त्यामध्ये त्या प्रदेशाची भूशास्त्रीय घडण हा घटकही महत्त्वपूर्ण मानला जातो. भूशास्त्रीय घडणीत खडक प्रकार, खडकाचे स्वरूप या अतिशय महत्त्वाच्या गोष्टी आहेत. खडकाच्या प्रकारावर त्याची जलधारणक्षमता अवलंबून असते. ज्या प्रदेशाची घडण जलधारण खडकांनी झाली असेल. अशा प्रदेशात भूगर्भ पाण्याची पातळी जास्त खोल नसते. अशा ठिकाणी पाण्याच्या उपलब्धतेमुळे शेती व उद्योग, पशुपालन यांना वाव मिळतो. लोक अशी ठिकाणे लोकवस्तीसाठी निवडतात परिणामी अशा ठिकाणी लोकसंख्या जास्त आढळते. तर कोकणातील बराच भाग जांभ्या खडकाचा बनलेला असून हा खडक जलधारक नसल्याने बऱ्याच भागात मानवी वस्ती नाही.

३) भौगोलिक स्थान : भौगोलिक स्थान हा लोकसंख्येच्या वितरणावरील परिणाम करणारा आणखी एक मूलभूत घटक आहे. हवामान, मृदा, जलसंपदा हे घटक स्थानावरच अवलंबून असतात. खंडांतर्गत व किनारी असे स्थानाची दोन प्रकार पडतात. जर एखादा देश खंडाच्या आतील भागात वसलेला असेल व त्यास समुद्रकिनारा नसेल तर अशा देशाला खंडांतर्गत देश असे म्हणतात. अशा देशात खंडांतर्गत भागातील हवामान विषम असते. म्हणजेच कमाल व किमान तापमानात खूप जास्त फरक असतो. दिवसा तापमान जास्त व रात्री कडाक्याची थंडी असते. आणि हवामानातील हे बदल सामान्य मानवी प्रकृतीला सहन होणारे नसतात.

याउलट जो देश समुद्राच्या पाण्याने वेढलेला आहे व ज्या देशाला दंतुर किनारा लाभला आहे. अशा देशात दंतुर किनारा यामुळे समुद्राचे पाणी बेटामधून आत वर जाते व देशाचा कोणताच भाग किनाऱ्यापासून दूर राहत नाही. ग्रेट ब्रिटन व जपान या देशांना मोठा दंतुर किनारा अनेक गोष्टींनी उपयोगी ठरला आहे.

समुद्राजवळ हवा सम असते. म्हणजेच तापमानातील बदल फार कमी असतात. अशी हवा मानवी जीवनात उपयोगी असते. त्यामुळे अशा भागांमध्ये लोकसंख्या जास्त प्रमाणात आढळते.

४) जलसंपदा : मानवाचे जीवन अन्नाबरोबरच पाण्यावरही अवलंबून असते. त्यामुळे पुरातन काळाकडे जर आपण बघितले. तर बऱ्याचशा संस्कृत्यांचा उदय हा नद्यांच्या खोऱ्यामध्ये झालेला आढळून येतो. ज्या ठिकाणी वर्षभर पाणी उपलब्ध आहे. अशा प्रदेशात लोक प्रामुख्याने वस्त्या करून राहतात.

» **नद्या :** ज्या नद्यांच्या खोऱ्यातील हवामान मानवाला अनुकूल आहे. अशा प्रदेशात लोकसंख्येचे केंद्रीकरण झालेले आढळते.

उदा.: बिहार(११०२), पश्चिम बंगाल(१०२९), केरळ(८५९), उत्तर प्रदेश ८२८, या राज्यामध्ये लोकसंख्येची घनता जास्त आहे. तसेच गंगा नदी मैदान, सतलजचे मैदान, गोदावरी, कृष्णा, कावेरी या नद्यांच्या खोऱ्यामध्ये दर चौ.कि.मि.ला लोकसंख्येची घनता सर्वात जास्त असलेली आढळून येते.

» **महासागर :** अवजड वाहतुकीसाठी सागरी मार्ग उपयुक्त ठरतात. तेथून आंतरराष्ट्रीय व्यापार मोठ्या प्रमाणात चालतात. तसेच मासेमारी व्यवसाय देखील केले जातात. त्यामुळे किनारपट्टीची मैदाने लोकांना आकर्षित करतात.

उदा.: तमिळनाडू, गोवा, आंध्र प्रदेश व कर्नाटकच्या प्रदेशात लोकसंख्येची घनता जास्त आहे.

५) हवामान : एखाद्या ठिकाणच्या हवेतील वेगवेगळ्या घटकांची दीर्घकाळ निरीक्षण करून जो सारांश काढला जातो त्यास हवामान असे म्हणतात.

तापमान पर्जन्यमान आर्द्रता वारे इत्यादी हवेतील घटक मानवी जीवनावर परिणाम करीत असतात.

» **तापमान :** हवेतील तापमान या घटकाचा परिणाम केवळ मानवावर होत नाही. तर वनस्पती, प्राणी, जमीन इत्यादी गोष्टीवरही तापमानाचा परिणाम होतो. साधारणतः १०° ते १३° से. हे तापमान मानवी जीवनात अनुकूल मानले जाते व त्यापेक्षा जास्त तापमान मानवी जीवनास प्रतिकूल मानले जाते. त्यामुळे तापमानानुसार देखील लोकसंख्येचे वितरण झालेली आहे.

» **पर्जन्य :** पाऊस कमीत-कमी कालावधीत जास्त पडला तर ते पाणी जमिनीत मुरू शकत नाही. ते पाणी जमिनीत न मुरता उताराच्या दिशेने वाहून जाते व भूगर्भजल पातळीवर अशा पर्जन्याचा कमी परिणाम होतो. मात्र पाऊस वर्षभराच्या कालावधीत पडला तर पिकांनाही त्याचा उपयोग होतो. आणि भूगर्भजल पातळीवरही त्याचा चांगला परिणाम होतो.

म्हणजेच अति पर्जन्य व उष्णता, अतिथंड प्रदेश मानवी जीवनाच्या व कार्यक्षमतेच्या दृष्टीने निरुपयोगी ठरतात. म्हणून विषुववृत्तीय उष्ण व दमट हवामान विभाग प्रदेश सहारा कलहरी वाळवंट या प्रदेशात लोकसंख्या विरळ आढळते तर २५° ते ६५° अक्षवृत्त या दरम्यान मोसमी हवामान भूमध्य सागरी हवामान पश्चिम युरोपीय हवामान इत्यादी घटक मानवी जीवनात व पिकांसाठी अनुकूल असतात. त्यामुळे लोकसंख्या देखील जास्त आढळते.

६) मृदा : मृदा हा मानवी जीवनाचा मूलभूत आधार मानला जातो. ज्या भागात सुपीक मृदा आहे. अशा भागात शेतीचा विकास होतो. पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश व बिहारचा सुपीक मैदानी प्रदेश व गंगेचा त्रिभुज प्रदेश येथे दाट लोकसंख्या आढळते.

भारतीय पठारावरील रेगूर किंवा कापसाच्या काळ्या मृदेच्या भागात शेतीचा विकास झाला आहे. तेथेही दाट लोकवस्ती आहे. तर वृक्ष नापीक मृदाच्या प्रदेशात लोकवस्ती विरळ आढळते. राजस्थानचा पश्चिम भाग, कच्छचे रण, मध्यप्रदेशचा दक्षिण भाग, कश्मीरचा उत्तर व पूर्व भाग अतिशय विरळ लोकवस्तीचे आहे. अशाप्रकारे मृदा हा घटक लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करतो.

७) जंगले : प्राथमिक अवस्थेत मानव वनस्पती, प्राणी यांच्या सानिध्यात

राहिला. घर बांधणी साहित्य जळण इत्यादी गोष्टीसाठी मानव जंगलावर अवलंबून असतो. ज्या ठिकाणी जंगलांची वाढ दर्जा चांगला असतो. अशा ठिकाणी जहाज बांधणी सारखी व्यवसाय विकसित होतात. अशा प्रदेशाकडे लोक आकर्षित होतात. तसेच पर्यावरण संतुलन राखण्याची सर्वात मोठी जबाबदारी वनस्पती पार पाडत असतात. तापमान पर्जन्यमान आर्द्रता या घटकांवर वनस्पतीचा अनुकूल परिणाम होतो. तसेच वनस्पतीमुळे जमिनीची धूपही रोखली जाते. जमिनीला सेंद्रिय द्रव्यांचा पुरवठा वनस्पतीतून होतो. या सर्व कारणांमुळे एकूण क्षेत्रफळाच्या ३३% क्षेत्र वनस्पतीं खाली असणे आवश्यक आहे. एकंदर या सर्व गोष्टींचा परिणाम लोकसंख्या वितरणावर झालेला दिसून येतो. ज्या ठिकाणी वनस्पती जीवन समृद्ध असते. अशा ठिकाणी लोकसंख्येची घनता अधिक असते. मात्र विषुवृत्तीय झाडांची वाढ जलद गतीने होत असल्याने शेती, पिके घेणे अशा ठिकाणी अवघड बनते. त्यामुळे लोकसंख्येची घनता कमी आढळते.

८) **खनिजे :** विविध खनिजांचा शोध आणि उपयुक्तता जसजशी वाढत गेली तसतसा हा घटक लोकसंख्या वितरणावर परिणाम करू लागला. मध्य पूर्वेतील देश तेल उत्पादने मिळविण्यात अग्रेसर आहेत. यामुळे तेथे लोकसंख्येची घनता जास्त आहे. युरोपात कोळसा उपलब्धतेमुळे लोक खाणकाम व्यवसायात गुंतलेली आहेत. ऑस्ट्रेलियातील वाळवंटी प्रदेशातील कालगुर्ली या सोन्याच्या खाणीजवळ जास्त लोकसंख्या एकवटलेली आढळते. औद्योगिक क्रांतीनंतर उद्योगधंदे वाढले. नवीन तंत्रज्ञानामुळे अनेक खनिजांचा शोध लागला व अशा भागात मानवी वसाहत वाढत गेल्या. प्रथम लोह-पोलाद, तांबे, कोळसा ज्या ठिकाणी सापडते अशा ठिकाणी लोक रोजगार मिळण्याच्या उद्देशाने स्थलांतर करू लागली व लोकसंख्येची घनता ही वाढतच गेली.

ब) आर्थिक घटक

भौगोलिक घटकांप्रमाणेच आर्थिक घटकांचाही लोकसंख्या वितरणावर परिणाम होत असतो आर्थिक घटकात खालील घटकांचा समावेश होतो.

१) **औद्योगिक विकास :** औद्योगीकरणाचा विकास झाल्यानंतर लोकसंख्या वितरणावर मोठा परिणाम झाला. कारखाने सुरू झाल्यावर त्यात कुशल व अकुशल मजुरांची गरज भासू लागली. आजूबाजूच्या प्रदेशातील लोक मोठ्या संख्येने कारखान्यात कामासाठी येऊ लागली आणि त्यामुळे औद्योगिक केंद्राजवळ दाट लोकवस्ती निर्माण झाली.

उदा : संयुक्त संस्थानातील ईशान्य औद्योगिक, विभाग ग्रेट ब्रिटनमधील मँचेस्टर विभाग, महाराष्ट्रातील मुंबई-पुणे विभाग या ठिकाणी लोकसंख्या जास्त

आहे. तर औद्योगिक मागासलेल्या भागात लोकसंख्या अतिशय कमी आहे.

२) **वाहतूक व दळणवळण :** लोकसंख्येचे वितरण वाहतूक व दळणवळणाच्या साधनांच्या विकासावर देखील अवलंबून असते. वाहतूक व दळणवळणाच्या सोयीमुळे औद्योगिक विकास मोठ्या प्रमाणात होतो. आंतरखंडीय रेल्वे मार्ग आणि रस्ते यामुळे अनेक आर्थिक व्यवसायांचा विकास घडून आला आहे. कॅनडा आणि संयुक्त संस्थाने यामध्ये आंतरखंडीय रेल्वेमार्ग बांधली गेले त्यानंतर प्रेअरीचा विस्तीर्ण प्रदेश यांत्रिक शेती खाली आणला गेला आणि याभागात लोकांनी वसाहती स्थापन करून राहण्यास सुरुवात केली. तसेच सागरी वाहतुकीमुळे अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया या खंडाचा शोध लागून त्यात लाखो लोकांनी स्थलांतर केले. सागरी मार्गामुळे बंदरे उदयास येऊन व्यापार भरभराटीस आला व तेथील लोकसंख्या वाढली.

३) **जलसिंचन :** जलसिंचनाच्या सुविधांमुळे शेतीचा विकास होतो. शेती उत्पादनावर आधारित उद्योगधंद्यांची वाढ होते. पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहारचा उत्तर भाग महाराष्ट्र पठारावरील जलसिंचित पट्टा, कर्नाटक पठार या ठिकाणी सिंचन सुविधांमुळे लोकवस्ती वाढली आहे. तसेच नाईल व सिंधूच्या खोऱ्यात जलसिंचनाच्या सोयी सुविधा मोठ्या प्रमाणावर असल्याने तेथे लोकसंख्येची घनता अधिक आहे.

४) **नागरीकरण :** शहरात औद्योगिक आणि व्यापारी क्रिया मोठ्या प्रमाणात चालतात. त्यामुळे रोजगाराच्या संधी उपलब्ध होतात. शहरांमध्ये सर्व प्रकारच्या सोयी-सुविधा उपलब्ध असतात. प्रशासकीय कार्यालय केंद्रीत झालेली असतात तसेच उद्योगधंद्यांचे केंद्रीकरण ही शहरी भागातच होत असते. इतकेच नव्हे तर करमणुकीची साधनेही मोठ्या शहरांमध्ये उपलब्ध असतात. या सर्व बाबींमुळे शहरांमध्ये लोकसंख्येचे केंद्रीकरण होते.

५) **तांत्रिक ज्ञानाचा प्रसार :** ज्या प्रदेशात तांत्रिक ज्ञानाचा प्रसार मोठ्या प्रमाणात झालेला आहे. अशा ठिकाणी शेती व उद्योगधंदे यांचा विकास झालेला दिसून येतो. असे प्रगत भाग फार मोठ्या प्रमाणात लोकांना आकर्षित करतात. त्यामुळे अशा भागात लोकसंख्या वाढते. ब्रिटन, जर्मनी, संयुक्त संस्थाने, जपान या सारख्या देशात तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमुळे लोकसंख्या जास्त असते.

क) राजकीय घटक

देशातील राजकीय धोरणे ही लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करतात. १९ व्या शतकात ब्रिटिश राजवटीत भारतातील बरेच लोक दक्षिण आफ्रिका, जमेका, श्रीलंका, म्यानमार या देशात उद्योगांच्या शोधार्थ गेली. यापैकी बरेच लोक त्या देशात स्थायिक झाले.

ड) ऐतिहासिक घटक

साम्राज्य अधिकार, युद्ध, यादवी, वंश, संहार इत्यादी ऐतिहासिक घटकांचा लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम दिसून येतो. भारतात आर्यांचे आगमन वायव्येकडील खिंडीतून झाले. ते प्रथम सप्त सिंधूच्या प्रदेशात व नंतर गंगेच्या मैदानात पसरले. मुसलमान व मुघलांची आगमन सुद्धा येथूनच झाले. त्यांनी साम्राज्य स्थापन केले. अशा प्रकारे उत्तर भारतात वायव्येकडून सतत लोकसंख्येची भर पडत राहिली.

भारताची सन १९४७ मध्ये झालेली फाळणी ही राजकीय घटना सुद्धा लोकसंख्येच्या वितरणावर परिणाम करणारी घटना आहे. पाकिस्तानच्या निर्मितीमुळे सुमारे एक कोटी हिंदूंनी पाकिस्तानातून भारतात स्थलांतर केले. शिवाय भारताला विस्तृत अशा या प्रदेशाला मुकावे लागले. नागरीकरण व्यवसाय संरचना स्थलांतर इत्यादी लोकसंख्याशास्त्रीय घटकांचा परिणाम सुद्धा लोकसंख्येच्या वितरणावर होतो.

६.२ लोकसंख्या संक्रमण सिद्धांत

फ्रँक डब्ल्यू नोटेसटाइन याने ही संज्ञा सर्व प्रथम वापरली. लोकसंख्येची जडणघडणही मृत्युदर व जन्मदर याप्रमाणे बदलते. विशेषत: लोकसंख्येची वाढ, मृत्युदर व जन्मदर यांच्याशी संबंधित आहे. ''कोणत्याही देशामध्ये जसे सामाजिक व आर्थिक बदल होऊ लागतात तसे त्यांचा जन्मदर व मृत्युदर यावर परिणाम होतो व त्याचा लोकसंख्या वाढीवर परिणाम होऊ लागतो. या बदलाला लोकसंख्या संक्रमण असे म्हणतात.''

व्याख्या

» ''लोकसंख्या बदलाचे जे चक्र सुरू असते. त्याला लोकसंख्या संक्रमण असे म्हणतात.''

औद्योगीकरणाच्या पूर्वीच्या काळात जन्मदर व मृत्युदर हे दोन्ही जास्त व समान असतात त्यामुळे लोकसंख्यावाढ स्थिर असते. या संक्रमणाच्या अवस्थेला संक्रमण पूर्व समतोल असे म्हणता येईल. कारण या टप्प्यात लोकसंख्या स्थिर असते.

» ''या टप्प्यामध्ये मृत्युदर झपाट्याने कमी झाल्याने परंतु जन्मदर त्या गतीने कमी न झाल्याने लोकसंख्या झपाट्याने वाढते या अवस्थेला प्राथमिक संक्रमणावस्था म्हणतात.''

» ''या टप्प्यामध्ये मृत्युदर हळूहळू कमी होत राहतो. जन्मदर झपाट्याने

कमी होतो. यामुळे लोकसंख्या वाढत असली तरी तिच्या वाढीचा दर कमी होत जातो. संक्रमणाच्या अवस्थेला प्रगत संक्रमणावस्था असे म्हणतात.''

मृत्युदर व जन्मदर दोन्ही कमी होऊन साधारण समान जन्म दरही जास्त असतो.

अशा समाजात मृत्यूदर जास्त असल्याने त्यावर मात करण्यासाठी व समूहाचे अस्तित्व टिकविण्यासाठी जन्मदरही जास्त असतो. अशा समाजात संख्येला ही महत्त्व असते व समाजाची आर्थिक व सामाजिक घडण जास्त उत्पादनास प्रोत्साहन देणारी असते. जास्त मुल असलेली स्त्री आदरणीय समजली जाते. तर मुले नसलेल्या स्त्रीला समाजात मानाचे स्थान नसते. लोक गरीब असतात व त्यामुळे कुटुंबाचे उत्पन्न वाढविण्यासाठी मोठी कुटुंब असणे आवश्यक समजतात. लोक अशिक्षित, अंधश्रद्धाळू व दैववादी असल्यामुळे कुटुंबातील मुलांची संख्या वाढविण्याचा प्रयत्न करतात. मुल लहान वयातच आर्थिक कमाई करू लागतात व त्यामुळे त्यांच्या शिक्षणाला व पालनपोषणाचा जास्त खर्च येत नाही. त्यामुळे जन्मदर यावर बंधने घालण्याची फारसे प्रयत्न होत नाहीत. जन्मदर व मृत्युदर दोन्ही जास्त व समान असल्यामुळे लोकसंख्या अतिशय मंद गतीने वाढते. इंग्लंडमध्ये औद्योगिक क्रांतीपूर्वी अशी परिस्थिती अस्तित्वात होती. लोकसंख्यावाढीवर दुष्काळ व पूर यांचे दुष्परिणाम होतात. त्यामुळे आग्नेय आशियातील देश, पूर्व व पश्चिम आफ्रिकेतील देश संक्रमणाच्या या टप्प्यातून जात आहेत.

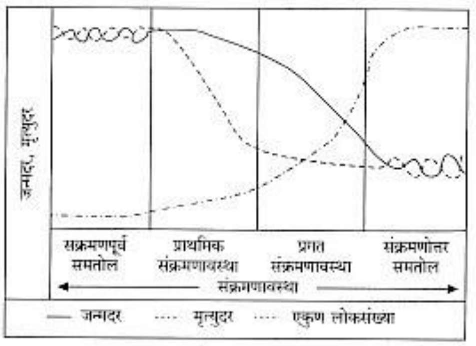
संक्रमणावस्था

प्राथमिक अवस्था – ''या अवस्थेत मृत्यू दर झपाट्याने खाली येतो. परंतु जन्मदर त्या प्रमाणात खाली येत नाही. यामुळे लोकसंख्या झपाट्याने वाढते. या अवस्थेला प्राथमिक संक्रमणावस्था असे म्हणतात.''

या टप्प्यामध्ये अन्नपुरवठा सुधारल्यामुळे, वैद्यकीय सुविधा उपलब्ध झाल्यामुळे मृत्युदर झपाट्याने कमी होऊन खालच्या पातळीवर स्थिरावतात. त्यामुळे लोकसंख्या स्थिर राहते. या संक्रमणाच्या अवस्थेला सक्रमणोत्तर समतोल असे म्हणता येईल. या अवस्थांचे विवेचन प्रथम थॉमसन व फ्रँक नोटेस्टाइन यांनी केले.

१) संक्रमण पूर्व समतोल

औद्योगीकरणाचा विकास होण्याच्या अगोदरच या काळामध्ये समाजामध्ये जन्मदर व मृत्युदर जास्त व साधारण समान असतात. या समाजात वैद्यकीय सुविधांचा तुटवडा समाधानकारक सामाजिक आरोग्य व्यवस्था व अन्नपुरवठा यात नियमितपणा नसल्यामुळे मृत्यू प्रमाण जास्त असते. दुष्काळ पूर व नैसर्गिक



आकृती ६.१ लोकसंख्या संक्रमण सिद्धांत

आपत्तीमुळे ही मृत्युदर जास्त असतो.

अशा समाजात मृत्युदर जास्त असल्यामुळे त्यावर मात करण्यासाठी व समूहाचे अस्तित्व टिकविण्यासाठी परंतु पहिल्या टप्प्यातील जास्त जन्मदर यामुळे एकूण लोकसंख्येतील तरुण लोकसंख्येचे प्रमाण जास्त असते. त्यामुळे जन्मदर मंद गतीने कमी होतो. परिणामी लोकसंख्या झपाट्याने वाढते व वाहतुकीच्या साधनात सुधारणा झाल्यामुळे दुष्काळ व पूर त्यामुळे होणारे मृत्यू आटोक्यात येतात तसेच अन्नपुरवठा नियमित व पुरेसा उपलब्ध झाल्याने मृत्युदर कमी होतो. परंतु त्यामुळे जन्मदर जास्त राहण्यास अप्रत्यक्ष मदत होते. त्यामुळे शेती उत्पादन वाढून राहणीमान सुधारते व या सुधारित राहणीमानामुळे मृत्युदर घटतो. परंतु यामुळेही जन्मदर अधिक राहण्यास अप्रत्यक्षपणे मदत होते.

२) प्रगत संक्रमणावस्था

मानवाला कितीही चांगला अन्नपुरवठा केला व कितीही चांगल्या वैद्यकीय सुविधा दिल्या तरी माणसाच्या आयुर्मानला जैविक मर्यादा आहेतच. त्यामुळे मृत्यू दर झपाट्याने कमी होण्याची अवस्था फार काळ न टिकता मृत्युदर कमी होण्याची गती मंदावते. मृत्युदर अशा तऱ्हेने बराच काळ खालच्या पातळीवर राहिला तर समाजातील वृद्धांचे प्रमाण वाढत जाते व तरुण लोकांचे प्रमाण कमी होत जाते. यामुळे या अवस्थेत जन्मदर मृत्युदरापेक्षा जास्त असला तरी झपाट्याने कमी होऊ लागतो. याचा परिणाम म्हणून एकूण लोकसंख्या वाढत असली तरी तिचा वाढीचा वेग कमी होत जातो. याचा कुटूंबाच्या वाढत्या आकारामुळे मुलांच्या

पालनपोषणाचा वर खर्च वाढत जातो. कुटुंबाच्या आकारावर परिणाम होतो. शेतकी समाजव्यवस्थेपेक्षा औद्योगिक समाजव्यवस्थेत मुलांच्या संगोपनाचा खर्च जास्त असतो. तसेच औद्योगिक समाजामध्ये लग्नाचे सरासरी वय जास्त असते. त्यामुळे प्रजननक्षम काळ संपूर्ण वापरला जात नाही व जन्मदर झपाट्याने कमी होतो व तुलनात्मक दृष्ट्या लोकसंख्या वाढीचा दरही कमी होतो. आर्थिक दृष्ट्या विकसित असे युरोपमधील आणि उत्तर अमेरिकेतील अनेक देश या टप्प्यांमधून जात आहेत.

३) संक्रमणोत्तर समतोल

''जन्मदर व मृत्युदर कमी होऊन नीचतम पातळीला पोहचतात. त्यामुळे लोकसंख्या स्थिर राहते. संक्रमणाच्या या अवस्थेला संक्रमणोत्तर समतोल असे म्हणतात.''

लोकसंख्या स्थित्यंतराच्या या अवस्थेत जन्मदर व मृत्युदर दोन्हींमध्ये खूप घट होते. लोकसंख्या स्थिरावते किंवा मंद गतीने वाढत असते. या अवस्थेतील लोकसंख्या औद्योगिक व शहरी असते. तंत्रज्ञान विपुल असते. जाणीवपूर्वक कुटुंब नियोजन केले जाते. साक्षरता प्रमाण व शैक्षणिक पातळी उच्च असते. श्रमाचे विशेषीकरण ही मोठ्या प्रमाणावर होत जाते. ब्रिटन, अमेरिका, युरोपियन, ऑस्ट्रेलिया, न्यूझीलंड, सिंगापूर, हाँगकाँग, जपान हे देश या अवस्थेपर्यंत पोहोचले आहेत असे मानण्यात येते.

सिद्धांतावरील अक्षेप

लोकसंख्या संक्रमण सिद्धांतावर खालील अक्षेप घेतले जातात.

» संक्रमण होण्यास विकास आवश्यक आहे किंवा नाही हे सांगणे कठीण आहे कारण विकसित देशांच्या अनुभवाचा फायदा घेऊन व विकसित देशातील शेती व वैद्यकशास्त्रातील सुधारणांचा मोठ्या प्रमाणात उपयोग करून काही अविकसित देशांमध्ये ही जन्मदर व मृत्युदर कमी करणे शक्य झाले आहे. त्यामुळे संक्रमणासाठी विकास आवश्यक आहे असे म्हणणे धाडसाचे होईल.

» संक्रमणोत्तर समतोल या अवस्थेत जन्मदर व मृत्युदर कोणत्या पातळीवर स्थिर होतात. हे सांगणे कठीण आहे. कारण काही देशांमध्ये हे दर तुलनेने उच्च पातळीवर ठरवले असून काही देशात हे दर तुलनेने कमी पातळीवर स्थिरावलेली आहेत. शेतीविकास व वैद्यकशास्त्रातील विकासामुळे कदाचित त्याहून खालच्या पातळीवर ही ते जाण्याची शक्यता आहे.

» या संक्रमणास किती वेळ लागेल याचा निश्चित अंदाज करता येत नाही. काही देशांत हे बदल शंभर ते दोनशे वर्षात झाले आहेत. तर काही देशात हे बदल अगदी जलद गतीने म्हणजे पन्नास वर्षात ही झाले आहेत.

लोकसंख्या संक्रमण सिद्धांताचे महत्व

» लोकसंख्यावाढ व आर्थिक विकास यांच्यातील सहसंबंध स्पष्ट होतात.

» देशाच्या आर्थिक विकास होत असेल तर लोकसंख्या संक्रमणाच्या विविध पायऱ्या राष्ट्र ओलांडू शकते.

» आर्थिक विकासामुळे राहणीमानाचा दर्जा उंचावतो. कुटुंब, समाज व राष्ट्र या विषयीच्या मानवी भावना गतिमान होतात.

» जर्मनी, जपान, ग्रेट ब्रिटन, स्वीडन या देशांच्या अभ्यासावरून असे स्पष्ट होते की लोकसंख्या विस्फोटावर सक्तीपेक्षा स्वेच्छेनेच मात करता येते. औद्योगिक क्रांतीनंतर आर्थिक परिवर्तनामुळे मृत्यू दरातील घट आली. परंतु जन्मदरातील घट लोकांनी स्वेच्छेने स्वीकारली लोकसंख्या वाढीचा वेग शून्यावर आणला. त्यामुळे आर्थिक विकासाला अधिक चालना मिळाली.

» औद्योगिक प्रगतीमुळे कृषिप्रधान अवस्थेतील कुटुंब म्हणजे मोठा उत्पादक घटक ही संकल्पना बदलली गेली. स्पर्धात्मक नागरी संस्कृतीत राहणीमानाचा दर्जा टिकविणे महत्त्वाचे वाटल्याने मोठे कुटुंब गैरसोयीचे वाटू लागले यामुळे जन्मदर आपोआपच खाली आला.

६.३ भारतीय लोकसंख्येची संरचना

लोकसंख्येच्या रचनेमध्ये विविध अंगापैकी लोकसंख्येची रचना, लिंग रचना, आर्थिक विभागणी इत्यादी घटक लोकसंख्या भूगोलाच्या अभ्यासकांच्या दृष्टीने महत्त्वाचे असतात. त्याचबरोबर वैवाहिक स्थिती, शैक्षणिक पातळी व धार्मिक रचना या गोष्टी महत्त्वाच्या आहेत.

भारतीय लोकसंख्येचे वितरण

भारतातील लोकसंख्येचे वितरण हे असमान झालेले आहे भारताचे क्षेत्रफळ एकूण जगाच्या क्षेत्रफळाच्या २.४% आहे. मात्र जगाच्या एकूण लोकसंख्येच्या १७% लोकसंख्या भारतात आहे. भारतातील लोकसंख्येच्या वितरणावर प्राकृतिक, आर्थिक, सामाजिक, राजकीय, लोकसंख्याशास्त्रीय व ऐतिहासिक घटकांचा परिणाम झाला आहे. भारतातील काही प्रदेशात प्राकृतिक पर्यावरणाची पोषण

क्षमता जास्त आहे. तसेच ते मानवी आरोग्यास अनुकूल आहे. मानवी आर्थिक क्रियांचा चांगला विकास झाल्यामुळे अशा प्रदेशात जास्त लोकसंख्या वास्तव्य करते. सतलज, गंगेचा मैदानी प्रदेश, भारताचा पूर्व व पश्चिम किनारी मैदानी व द्वीपकल्पीय पठारावरील नद्यांची खोरी हे प्रदेश लोकवस्तीसाठी अनुकूल आहेत. तेथे वस्ती दाट आहे. याउलट उत्तर भारतीय पर्वतीय प्रदेश, वायव्य भारतातील वाळवंटी प्रदेश, द्वीपकल्पीय प्रदेशातील उंच पर्वतीय प्रदेश व अवर्षण प्रवण, क्षेत्र ईशान्य भारतातील डोंगर-दऱ्यांचा व दाट वनांचा प्रदेश मानवी वस्तीत पर्यावरणाची प्रतिकूलता आहे, असे प्रदेश वस्तीचे आहेत. लोकसंख्या हा एक गतिमान घटक आहे. भारतात लोकसंख्येच्या घनतेचे विषम वितरण पहावयास मिळते.

भारतातील लोकसंख्येचे वितरण (२०११ च्या जनगणनेनुसार)

	भारत/राज्य/केंद्रशासीत प्रदेश	एकुण लोकसंख्या
	भारत	१,२१,०१,९३,४२२
१	जम्मू-काश्मीर	१,२५,४८,९२६
२	हिमाचल प्रदेश	६८,५६,५०९
३	पंजाब	२,७७,०४,२३६
४	चंदीगड	१०,५४,६८६
५	उत्तराखंड	१,०१,१६,७५२
६	हरियाणा	२,५३,५३,०८१
७	दिल्ली (केंद्रशासीत प्रदेश)	१,६७,५३,२३५
८	राजस्थान	६,८६,२१,०१२
९	उत्तर प्रदेश	१९,९५,८१,४७७
१०	बिहार	१०,३८,०४,६३७
११	सिक्किम	६,०७,६८८
१२	अरुणाचल प्रदेश	१३,८२,६११
१३	नागालँड	१९,८०,६०२
१४	मणीपुर	२७,२१,७५६
१५	मिजोराम	१०,९१,०१४
१६	त्रिपुरा	३६,७१,०३२
१७	मेघालय	२९,६४,००७

	भारत/राज्य/केंद्रशासीत प्रदेश	एकुण लोकसंख्या
१८	आसाम	३,११.६९,२७२
१९	प. बंगाल	९,१३,४७,७३६
२०	झारखंड	३,२९,६६,२३८
२१	ओरिसा	४,१९,४७,३५८
२२	छत्तीसगड	२,५५,४०,१९६
२३	मध्य प्रदेश	७,२५,९७,५६५
२४	गुजरात	६,०३,८३,६२८
२५	दमन-दिव	२,४२,९११
२६	दादर आणि नगरहवेली	३,४२,८५३
२७	महाराष्ट्र	११,२३,७२,९७२
२८	आंध्र प्रदेश	८,४६,६५,५३३
२९	कर्नाटक	६,११,३०,७०४
३०	गोवा	१४,५७,७२३
३१	लक्षदीप	६४,४२९
३२	केरळ	३,३३,८७,६७७
३३	तामिळनाडू	७,२१,३८,९५८
३४	पुडुचेरी	१२,४४,४६४
३५	अंदमान-निकोबार	३,७९,९४४

वरील २०११ च्या जनगणनेनुसार लोकसंख्या वितरणामध्ये भौगोलिक पर्वत, पठारे व मैदाने, हवामान, भौगोलिक स्थान, जलसंपदा, जंगले, आर्थिक व सामाजिक. औद्योगिक विकास, वाहतूक व दळणवळण, जलसिंचन, नागरीकरण, राजकीय व ऐतिहासिक घटकांचा प्रभाव दिसून येतो आणि त्यानुसार लोकसंख्या वितरित झालेली आहे.

उदा.: उत्तर प्रदेश या राज्यांमध्ये सुपीक मृदा, पाण्याची उपलब्धता, मैदानी प्रदेश, वाहतूक व दळणवळण याचा विकास यामुळे उत्तर प्रदेश मध्ये भारतातील सर्वाधिक लोकसंख्या म्हणजे १९,९५,८१,४७७ इतकी आहे. तर हिमाचल प्रदेश, त्रिपुरा व मेघालय या राज्यांमध्ये असणारी लोकसंख्या उत्तर प्रदेशच्या तुलनेने फार कमी आहे. कारण त्या ठिकाणी असणारा पर्वतीय प्रदेश व अपरिपक्व मृदा व

ओबडधोबड जमीन यामुळे लोकसंख्येची घनता या प्रदेशांमध्ये फार कमी प्रमाणात आढळते.

भारतातील लोकसंख्येची घनता

एक चौरस किलोमीटर क्षेत्रात किती लोक राहतात. हे स्पष्ट करणारा आकडा म्हणजे लोकसंख्येची घनता होय. घनता मापनाच्या अनेक पद्धती आहेत. देशाच्या लोकसंख्येला क्षेत्रफळाने भागून येणाऱ्या अंकाला गणिती घनता असे म्हणतात. लोकसंख्येची घनता अनेक घटकांवर अवलंबून असते. शेत जमिनीची सुपीकता, हवामान, पाऊस, प्राकृतिक रचना, सिंचन सुविधा, कृषी, औद्योगिक व व्यापारी प्रगती इत्यादी काही प्रमुख घटक आहेत.

भारतातील लोकसंख्येच्या घनतेवर वरील सर्व घटकांचा स्पष्ट परिणाम दिसून येतो. भारताचा भूभाग केवळ २.४% आहे. आणि जगातील १७% लोकसंख्या या देशात राहते. ती सतत वाढत आहे. परंतु भूक्षेत्र मात्र स्थिर आहे.

$$\text{लोकसंख्येची घनता} = \frac{\text{एकूण लोकसंख्या}}{\text{एकूण क्षेत्र}}$$

लोकसंख्येची घनता वरील सूत्राने काढतात.

भारतातील लोकसंख्येची घनता (२०११ च्या जनगणनेनुसार)

	भारत/राज्य/केंद्रशासीत प्रदेश	लोकसंख्या घनता (दर चौ.कि.मी.)
	भारत	३८२
१	दिल्ली (केंद्रशासीत प्रदेश)	११,२९७
२	चंदीगड	९,२५२
३	पुडुचेरी	२,५९८
४	दमन-दिव	२,१६९
५	लक्षदीप	२,०१३
६	बिहार	१,१०२
७	प. बंगाल	१,०२९
८	केरळ	८५९
९	उत्तर प्रदेश	८२८
१०	दादर आणि नगरहवेली	६९८
११	हरियाणा	५७३

	भारत/राज्य/केंद्रशासीत प्रदेश	लोकसंख्या घनता (दर चौ.कि.मी.)
१२	तामिळनाडू	५५५
१३	पंजाब	५५०
१४	झारखंड	४१४
१५	आसाम	३९७
१६	गोवा	३९४
१७	महाराष्ट्र	३६५
१८	त्रिपुरा	३५०
१९	कर्नाटक	३१९
२०	आंध्र प्रदेश	३०८
२१	गुजरात	३०८
२२	ओरिसा	२६९
२३	मध्य प्रदेश	२३६
२४	राजस्थान	२०१
२५	उत्तराखंड	१८९
२६	छत्तीसगड	१८९
२७	मेघालय	१३२
२८	जम्मू-काश्मीर	१२४
२९	हिमाचल प्रदेश	१२३
३०	मणीपुर	१२२
३१	नागालँड	११९
३२	सिक्किम	८६
३३	मिजोराम	५२
३४	अंदमान-निकोबार	४६
३५	अरुणाचल प्रदेश	१७

लोकसंख्या घनता

हे एखाद्या शहरातील, वसाहतीतील, राज्यातील अथवा देशातील लोकसंख्येचे वितरण मोजण्यासाठी वापरले जाणारे एक प्रमाण आहे. लोकसंख्या घनता म्हणजे जमिनीच्या एका चौरस किमी क्षेत्रफळावर राहणाऱ्या लोकांची सरासरी संख्या. सर्वसाधारणपणे अधिक लोकसंख्या घनतेच्या ठिकाणी दाटीवाटीची वस्ती तर कमी लोकसंख्या घनतेच्या ठिकाणी विरळ वस्ती असते.

शहरीकरण व घनता : लोकसंख्येच्या शहरीकरणाचे प्रमाण हा विकासाचा एक निर्देशांक आहे. वाढते शहरीकरण म्हणजे समाजाचे परंपरागत स्वरूप पालटून आधुनिकीकरण होणे. आधुनिक जगातील आर्थिक व्यवहार मुख्यतः शहरात पार पडतात, तसेच उत्पादनातील किंवा प्राप्तीमधील वाढ शहरी पार्श्वभूमीवरच अधिक प्रमाणात दिसून येते. आर्थिक वाढ शहरीकरणाला चालना देते आणि शहरीकरणामुळे आर्थिक वाढ होते. हा परस्परपूरक संबंध असल्यामुळे शहरीकरणाविषयी माहिती महत्त्वाची आहे.

शहरी लोकसंख्या आणि लोकसंख्येची घनता (१९५१-२०११)

वर्ष	% शहरी लोकसंख्या	लोकसंख्येची घनता
१९५१	१७.३	११७
१९६१	१८.०	१४२
१९७१	१९.९	१७७
१९८१	२३.३	२१६
१९९१	२५.७	२७४
२००१	२७.१	३२५
२०११	३१.२	३८२

स्वातंत्र्यानंतर म्हणजे १९५१ पासून २०११ पर्यंत शहरीकरणात बरीच वाढ झाली. १९५१ मध्ये १७% पासून सातत्याने वाढणारी शहरी लोकसंख्या २०११ मध्ये ३१% च्या वर जाऊन पोहोचली. शहरी लोकसंख्या वाढीचा दर (३१.८%) एकूण लोकसंख्यावाढीच्या दरापेक्षा (१७.६%) बराच जास्त आहे. ग्रामीण लोकसंख्यावाढीचा दर कमी म्हणजे १२.२% आहे. याचा अर्थ शहरी लोकसंख्या वाढत आहे आणि अधिक वेगाने वाढते आहे. आधी अस्तित्त्वात असणारी शहरे वाढतच आहेत. परंतु आणखी नवीन शहरेही उदयाला येत आहेत. या सर्वांचा अर्थ असा की, ग्रामीण भागातून शहरात होणारे स्थलांतर वाढते आहे.

लोकसंख्येची घनता, विशिष्ट ठिकाणी होणारे लोकसंख्येचे एकत्रीकरण दर्शविते. एका चौ.कि.मी. मध्ये राहणाऱ्या लोकांची संख्या म्हणजे घनता. लोकसंख्यावाढीबरोबरच घनताही वाढलेली आहे. स्वातंत्र्यानंतर लोकसंख्येची घनता ११७ पासून ३८२ पर्यंत वाढली; परंतु ती देशात सर्वत्र सारखी नाही. काही ठिकाणी विरळ तर काही ठिकाणी दाट वस्ती असल्याचे निदर्शनास येतेच. मुंबईसारख्या दाट लोकवस्तीच्या काही भागातील घनता २०११ च्या जनगणनेनुसार २० हजार ४८२ इतकी जास्तसुद्धा आहे.

लिंग गुणोत्तर

भारतामध्ये पुरुषांच्या तुलनेने स्त्रियांची संख्या सन १९०१(९७२), पासून सन २००१ (९३३), पर्यंत सतत कमी होत आली. २०११ ला त्यात सुधारणा होऊन भारताचे लिंग गुणोत्तर ९४३ इतके आहे. भारतात पुरुष प्रधान संस्कृती आहे. मुले ही वंशाचा दिवा असतात असं समजून स्त्रियांच्या मानाने उच्चतेची वागणूक दिली जाते. शिवाय घरातील कष्टाची कामे मुलींनाच करावी लागतात.

''दर हजार पुरुषांमागे असणाऱ्या स्त्री प्रमाणास लिंग गुणोत्तर म्हणतात.''

निसर्गतः पुरुष जन्मप्रमाण स्त्री जन्मप्रमाणापेक्षा जास्त आढळते. पण पुरुष कुटुंबाचा पोषण करता असल्याने तो प्रसंगी स्थलांतर करतो. कामाच्या किंवा नोकरीच्या संधी औद्योगिक विभागात, खाणीत किंवा शहरात पुरुष अधिक असतात. त्यामुळे शहरात पुरुष प्रमाण जास्त तर ग्रामीण भागात स्त्रियांचे प्रमाण अधिक असते.

भारतातील लिंग गुणोत्तर दर हजारी पुरुषांमागे स्त्रियांचे प्रमाण दर्शविते लिंग गुणोत्तर भारताच्या सरासरीपेक्षा कमी आहे. अशी ढोबळमानाने उत्तर भारतातील असल्याचे लक्षात येते तर लिंग प्रमाण सरासरीपेक्षा जास्त असलेली राज्य मध्य व दक्षिण भारतातील आहेत. स्त्रियांचे प्रमाण जास्त म्हणजे पुरुषांचे स्थलांतर मुख्यत्वेकरून कारखाने, खाणी, नोकरी इत्यादीमुळे यावरून उत्तर भारतात व्यवसायाच्या संधी जास्त प्रमाणात असाव्यात हे लक्षात येते.

भारत लिंग गुणोत्तर २०११ (दर हजारी पुरुषांमागे स्त्रिया)

	भारत/राज्य/केंद्रशासीत प्रदेश	लिंग गुणोत्तर
	भारत	९४०
१	जम्मू-काश्मीर	८८३
२	हिमाचल प्रदेश	९७४
३	पंजाब	८९३
४	चंदीगड	८१८
५	उत्तराखंड	९६३
६	हरियाणा	८७७
७	दिल्ली (केंद्रशासीत प्रदेश)	८६६
८	राजस्थान	९२६
९	उत्तर प्रदेश	९०८
१०	बिहार	९१६
११	सिक्किम	८८९
१२	अरुणाचल प्रदेश	९२०
१३	नागालँड	९३१
१४	मणीपुर	९८७
१५	मिजोराम	९७५
१६	त्रिपुरा	९६१
१७	मेघालय	९८६
१८	आसाम	९५४
१९	प. बंगाल	९४७
२०	झारखंड	९४७
२१	ओरिसा	९७८
२२	छत्तीसगड	९९१
२३	मध्य प्रदेश	९३०
२४	गुजरात	९१८
२५	दमन-दिव	६१८
२६	दादर आणि नगरहवेली	७७५
२७	महाराष्ट्र	९२५
२८	आंध्र प्रदेश	९९२
२९	कर्नाटक	९६८

	भारत/राज्य/केंद्रशासीत प्रदेश	लिंग गुणोत्तर
३०	गोवा	९६८
३१	लक्षदीप	९४६
३२	केरळ	१,०८४
३३	तामिळनाडू	९९५
३४	पुडुचेरी	१,०३८
३५	अंदमान-निकोबार	८७८

साक्षरता

देशातील लोकसंख्या शिक्षित असली तर आर्थिक व सांस्कृतिक विकास वेगाने होण्यास मदत होते. शिक्षणामुळे नवीन विचार समजतात. त्यामुळे माणूस विचार करण्यास प्रवृत्त होतो. नवीन व्यवसायात काम करायच असेल तर शिक्षण आवश्यक आहे. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर शासनाने साक्षरता वाढीसाठी सतत प्रयत्न सुरू ठेवले आहेत. त्यांचे चांगले परिणाम काही राज्यात दिसू लागले आहेत. भारतात साक्षरता हळूहळू वाढत आहे. पण १९८१ साली भारतात साक्षरता ४६.९% होती. तर १९९१ मध्ये हेच प्रमाण ५२.१% इतके होते. साक्षरतेचे प्रमाण स्त्रियांपेक्षा पुरुषांत जास्त आहे. भारतात साक्षरतेचे सर्वात जास्त प्रमाण केरळ राज्यात असून ते ९३.९% आहे. मिझोराम मध्ये तेच प्रमाण ९१.६% इतके आहे.

भारतातील एकूण साक्षरता ७४.४% तर यापैकी पुरुष ८२.५% आणि स्त्रियांचे प्रमाण ६५.४०% इतके आहे.

	भारत/राज्य/ केंद्रशासीत प्रदेश	पुरुष	स्त्रीया	पुरुष/स्त्रीया यामधील साक्षरतेची तफावत
	भारत	८२.१४	६५.४६	१६.६८
१	जम्मू-काश्मीर	७८.२६	५८.०१	२०.२५
२	हिमाचल प्रदेश	९०.८३	७६.६०	१४.२३
३	पंजाब	८१.४८	७१.३४	१०.१४
४	चंदीगड	९०.५४	८१.३८	९.१६
५	उत्तराखंड	८८.३३	७०.७०	१७.६३
६	हरियाणा	८५.३८	६६.७७	१८.६१

	भारत/राज्य/ केंद्रशासीत प्रदेश	पुरुष	स्त्रीया	पुरुष/स्त्रीया यामधील साक्षरतेची तफावत
७	दिल्ली (केंद्रशासीत प्रदेश)	९१.०३	८०.९३	१०.१०
८	राजस्थान	८०.५१	५२.६६	२७.८५
९	उत्तर प्रदेश	७९.२४	५९.२६	१९.९८
१०	बिहार	७३.३९	५३.३३	२०.०६
११	सिक्किम	८७.२९	७६.४३	१०.८६
१२	अरुणाचल प्रदेश	७३.६९	५९.५७	१४.१२
१३	नागालँड	८३.२९	७६.६९	६.६०
१४	मणीपुर	८६.४९	७३.१७	१३.३२
१५	मिजोराम	९३.७२	८९.४०	४.३२
१६	त्रिपुरा	९२.१८	८३.१५	९.०३
१७	मेघालय	७७.१७	७३.७८	३.३९
१८	आसाम	७८.८१	६७.२७	११.५४
१९	प. बंगाल	८२.६७	७१.१६	११.५१
२०	झारखंड	७८.४५	५६.१२	२२.२४
२१	ओरिसा	८२.४०	६४.३६	१८.०४
२२	छत्तीसगड	८१.४५	६०.५९	२०.८६
२३	मध्य प्रदेश	८०.५३	६०.०२	२०.५१
२४	गुजरात	८७.२३	७०.७३	१६.५०
२५	दमन-दिव	९१.४८	७९.५९	११.८९
२६	दादर-नगरहवेली	८६.४६	६५.९३	२०.५३
२७	महाराष्ट्र	८९.८२	७५.४८	१४.३४
२८	आंध्र प्रदेश	७५.५६	५९.७४	१५.८२
२९	कर्नाटक	८२.८५	६८.१३	१४.७२
३०	गोवा	९२.८१	८१.८४	१०.९७
३१	लक्षदीप	९६.११	८८.२५	७.८६

	भारत/राज्य/ केंद्रशासीत प्रदेश	पुरुष	स्त्रीया	पुरुष/स्त्रीया यामधील साक्षरतेची तफावत
३२	केरळ	९६.०२	९१.९८	४.०४
३३	तामिळनाडू	८६.८१	७३.८६	१२.९५
३४	पुडुचेरी	९२.१२	८१.२२	१०.९०
३५	अंदमान-निकोबार	९०.११	८१.८४	८.२७

वयोरचना

सामाजिक शास्त्रांच्या अभ्यासकाला लोकसंख्येच्या वयोरचनेचा अभ्यास करणे महत्त्वाचे असते. कारण सामाजिक, शैक्षणिक संस्था, वैद्यकीय सेवा इत्यादी बद्दलची गरज व श्रम शक्तीचा पुरवठा लोकसंख्येच्या रचनेवर अवलंबून असतात लोकसंख्येतील मतदारांची संख्या, वयोवृद्ध माणसांची संख्या, सैन्य भरतीस योग्य लोकसंख्येची संख्या इत्यादी अंगांचा अभ्यासही सामाजिक स्वास्थ्याच्या दृष्टीने आवश्यक असतो. लोकसंख्येचे अचूक किंवा विश्वास पूर्ण प्रक्षेपण करण्यासाठी लोकसंख्येच्या रचनेची नितांत गरज असते. आयुविमा, निवृत्तीवेतन, वृद्धाश्रमांची गरज, शैक्षणिक संस्था, वैद्यकीय संस्था यासंबंधीचे नियोजन करण्यासाठी लोकसंख्येच्या व योजनेची आवश्यकता असते. वयोमान व मर्त्यता यांचाही जवळचा संबंध असतो. एकूण लोकसंख्येतील अवलंबितांचे प्रमाणही वयोरचनेवर अवलंबून असते. विवाहप्रमाण व जन्मदर यांचाही वयोरचनेवर परिणाम होत असतो.

वयोरचनेवर परिणाम करणारे घटक

जनन, मर्त्यता, स्थलांतर, युद्धे इत्यादींचा लोकसंख्येच्या वयोरचनेवर परिणाम होतो. जननप्रमाणाचा वयोरचनेवर परिणाम होतो. अमेरिकेत १९०० ते १९४५ या काळात लोकसंख्येच्या वयोमानाची जी वाढ झाली, त्याला जननघट हा घटकही कारणीभूत होता. विकसित देशांमध्ये १९४० पर्यंत जे बदल झाले, ते मुख्यतः जननपातळीतील बदलामुळे झाले. अविकसित देशांमध्येही मर्त्यता कमी होऊन जननपातळी कमी न झाल्यामुळे लोकसंख्येच्या व वयोरचनेत विशेष बदल झाले नाहीत. परंतु दक्षिण अमेरिकेत १९३० ते १९६० या काळात मर्त्यता वेगाने कमी झाली व त्यामुळे १४ वर्षाखालील मुलांचे प्रमाण ४१% वरुण ४५% झाले. वरील उदाहरणे जनन व मर्त्यता यांचा लोकसंख्येच्या वयोरचनेशी असलेला संबंध स्पष्ट करतात.

स्थलांतरामुळे लोकसंख्येची रचना बदलत असते. लोक देश सोडून गेले, तर १५ वर्षाखालील व ६० वर्षाखालील पुढील लोकांचे प्रमाण वाढते. याउलट १५

ते ५९ वर्षे वयोगटातील व विशेषतः १५ ते ३५ वर्षे या वयातील लोकांचे प्रमाण कमी होते. याशिवाय एकूण लोकसंख्येत स्त्रियांचे प्रमाण वाढते. याउलट लोक देशात आले, तर १५ ते ५९ वर्षे या वयातील व विशेषतः पुरुषांचे प्रमाण वाढते याउलट १५ वर्षापेक्षा व ६० वर्षापेक्षा जास्त वयातील लोकांचे प्रमाण कमी होते व एकूण लोकसंख्येतील स्त्रियांचे प्रमाणही कमी होते.

युद्धाचाही लोकसंख्येच्या वयोरचनेवर परिणाम होतो. युद्धामुळे मनुष्यहानी खूप होते व त्यामुळे मर्त्यता वाढते. युद्ध चालू असताना सैनिक आपल्या पत्नीपासून विभक्त असतात. त्यामुळे जन्मदर कमी होतो. युद्धे थांबली की जन्मदर बऱ्याच वेळा वाढतो. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात अमेरिकेच्या सैन्यदलातील अनेक पुरुष आपल्या कुटुंबापासून दूर युद्ध भूमीत होते. दुसरे महायुद्ध संपल्यानंतर ते त्यांच्या कुटुंबात परत आले. यामुळे या काळात अमेरिकेतील जन्मदर एकदम वाढला. व त्या देशात आपत्य जन्माची लाटच आली. अशा तऱ्हेने युद्धामुळे मर्त्यता आणि जनन अचानक वाढतात. व कमी होतात. या बदलांचे लोकसंख्येच्या रचनेवर परिणाम होतात व त्याचे परिणाम नंतर कित्येक वर्ष जाणवत राहतात.

अवलंबन भार

लोकसंख्येच्या वयोरचनेवरून अवलंबन भार काढता येतो. अवलंबून-भार म्हणजे मुले अधिक म्हातारी माणसे व कार्यक्षम लोक यांचे गुणोत्तर होय.

अवलंबन भार पुढील सूत्राने काढता येतो.

$$\text{अवलंबन भार} = \frac{\text{१५ वर्षाखालील मुलांची संख्या} + \text{६० वर्षे वयापेक्षा जास्त वय असलेल्या वृद्धांची संख्या}}{\text{१५ ते ५९ वर्षे वयातील कार्यक्षम लोकसंख्या}}$$

एकूण जागतिक लोकसंख्येच्या सुमारे अवलंबन भार ७०.६% इतका आढळतो. अविकसित देशामध्ये हा भार याहून जास्त असतो व विकसित देशाच्या बाबतीत हा भार जागतिक सरासरीपेक्षा कमी असतो. अविकसित देशांसाठी अवलंबून भार १९८० मध्ये ७७.६% इतका होता. आफ्रिका खंडात अवलंबून भार सर्वात जास्त म्हणजे ९३.४% व उत्तर अमेरिकेत सर्वात कमी म्हणजे ५०.७% इतका होता. हा अवलंबून भार त्या विभागाच्या जनन व मर्त्यता पातळीच्या कालावर अवलंबन भार असतो. यामुळेच दक्षिण अमेरिका व आशिया या खंडाच्या लोकसंख्येचा अवलंबून भार सरासरीपेक्षा जास्त असून, युरोप व ऑस्ट्रेलिया न्यूझीलंड यांचा अवलंब भार सरासरीपेक्षा कमी होता. अविकसित देशांच्या लोकसंख्येत १५ वर्षे वयापेक्षा कमी वयाच्या लोकांचे प्रमाण जास्त असते व वृद्ध लोकांचे प्रमाण कमी असते.

यावरून असे दिसते की मोठ्या अवलंबून भाराचा संबंध जास्त जन्मदराशी असतो. भविष्यकाळात या देशांचे जन्मदर कमी होण्याची शक्यता असल्यामुळे अवलंबन भारही कमी होण्याची शक्यता आहे. याउलट विकसित देशांच्या लोकसंख्येत १५ वर्षांपेक्षा कमी वयाच्या लोकांचे प्रमाण कमी असल्यामुळे अवलंबून भारही कमी असतो. या देशातील जन्मदर व मृत्युदर भविष्यकाळात यापेक्षाही कमी होण्याची शक्यता असल्यामुळे या देशातील लोकसंख्येची वृद्धांचे प्रमाण याहून जास्त होण्याची शक्यता आहे. भारतातील जन्मदर अजूनही तुलनेने जास्त व त्यामानाने मृत्युदर खूपच कमी झालेला असल्यामुळे भारताच्या लोकसंख्येचा अवलंबन भार जास्त आहे. भारतात १९८० मध्ये ३९.२% लोकसंख्या १५ वर्षे वयापेक्षा कमी वयाची होती. तर फक्त ३% लोकसंख्या ६५ वर्षे वयापेक्षा जास्त वयाची होती. यामुळे भारतातील लोकसंख्येचा अवलंबून-भार ७३.६ इतका जास्त होता. भारताचा सरासरी जन्मदर २०११ साली २३.०० होता, तर मृत्यूदर दरहजारी ५.४ इतका होता. भविष्यकाळात भारताचा जन्मदर कमी होण्याची शक्यता असल्यामुळे अवलंबन भारही कमी होईल.

भारतातील वयोरचना (१९०१ ते २०११)

वर्ष	वयोगट		
	०-१४ वर्ष	१५-६० वर्ष	६० वर्षापुढील
१९०१	३८.१	५६.८	५.१
१९११	३७.८	५६.९	५.२
१९२१	३८.६०	५६.०	५.४
१९३१	३८.५	५६.४	५.१
१९४१	३९.१	५५.२	५.७
१९५१	३७.५	५६.९	५.६
१९६१	३७.५	५६.९	५.६
१९७१	४२.०	५२.०	६.०
१९८१	३९.७	५४.१	६.२
१९९१	३७.८	५५.५	६.७
२००१	३७.३	५५.८	६.९
२०११	३३.०	५९.४	७.६

भारतीय लोकसंख्या : एक दृस्तिक्षेप

वाढती लोकसंख्या व मर्यादित साधने तसेच निसर्गाची मर्यादित वहन क्षमता (Carrying Capacity) यांच्या विपरीत गुणोत्तराचा प्रश्न केवळ भारतासमोरच नव्हे तर संपूर्ण जगासमोर उभा आहे. पण लोकसंख्येची घनता लक्षात घेता, भारतासाठी हा प्रश्न अधिकच गंभीर ठरतो. कारण, जपान व बांगलादेश वगळता भारताची लोकसंख्येची घनता जगात सर्वाधिक आहे. भारताचा विकास व भवितव्य यासाठी हा प्रश्न महत्त्वाचा ठरतो, मोठी लोकसंख्या राष्ट्राची जमेची बाजू (Asset) ठरते की दायित्वाची (Liability) हा चर्चेचा विषय ठरतो.

१९९० च्या दशकापर्यंत भारताची मोठी लोकसंख्या एक मोठे दायित्व म्हणून पाहिली जाई. अर्थव्यवस्थेची मर्यादित वाढ, निरक्षरता, मर्यादित औद्योगिक क्षमता, अल्प क्रयशक्ती, शेतीवरील मोठे अवलंबित्व अशा घटकांमुळे भारतीय लोकसंख्या दायित्व ठरली. १९९१-९२ च्या आर्थिक सुधारणेनंतर भारताची वेगाने आर्थिक वाढ झाली. तद्वतच, याचाच एक परिणाम म्हणून शैक्षणिक विकास झाला आणि आरोग्याच्या सोयी अधिक प्रमाणात उपलब्ध झाल्या. शिक्षित व आवश्यक कौशल्यांनी युक्त अशी मोठी कार्मिक (working) लोकसंख्या ही उदारीकरण व जागतिकीकरणाच्या जगात जमेची बाजू ठरली. यातून एका सुष्टचक्राला सुरुवात होते. लोकसंख्येच्या क्रयशक्तीमधील वाढीतून भारत जगातील दुसरी सर्वात मोठी बाजारपेठ होते. आज भारत GDP नुसार जगातील सातवी मोठी तर PPP (Purchasing Power Parity) नुसार तिसरी मोठी अर्थव्यवस्था ठरली आहे. अर्थात या वेगवान आर्थिक विकासाला एक दुसरी बाजूसुद्धा आहे. हा विकास सर्वसमावेशक ठरला असे प्रतिपादित करणे धाडसाचे ठरेल. या विकासाचा असमतोल दोन प्रकारांचा आहे. पहिला प्रकार आहे तो विकासाच्या प्रादेशिक असमतोलाचा. हा विकास दिल्ली-नोएडा, मुंबई-पुणे, बंगळुरू अशा प्रदेशांत केंद्रित झाला. यामुळे अनेक समस्या निर्माण झाल्या. विकसित भागात अविकसित भागातून मोठ्या प्रमाणावर स्थलांतर, अविकसित भागात रोजगार, शिक्षण व आरोग्याचे प्रश्न अशा समस्या आहेत. तसेच, स्थलांतरामुळे काही ठरावीक प्रदेशांवर व तेथील प्रशासनांवर मोठा ताण येतो. शहरातील बकाल वस्त्यांमध्ये वाढ होते व आरोग्याचे प्रश्न निर्माण होतात, तसेच जीवनमानावर विपरीत परिणाम होतो, गुन्हेगारी प्रवृत्तीत वाढ होते. वाढत्या लोकसंख्येचे अनेक परिणाम संभवतात. विशेषत: आपल्या देशात अन्न सुरक्षा, कुपोषण, बालमृत्यू, मातामृत्यू, पिण्याच्या पाण्याचे प्रश्न, शिक्षण व आरोग्याच्या व्यवस्थेवर ताण, स्त्रियांच्या समस्या, ऊर्जेची प्रचंड मागणी, पर्यावरणावर ताण, वाढते प्रदूषण यांसारख्या समस्या आहेत.

लोकसंख्या वाढीतून या समस्यांची तीव्रता वाढते. मागणीमध्ये होणारी मोठी वाढ व त्यातून भाववाढ अशी समस्या निर्माण होते. या सर्वातून भारतीय समाज दुसऱ्या प्रकारच्या विकासाचा असमतोल दर्शवतो.

एका बाजूला भारत जगातील सातवी मोठी अर्थव्यवस्था तर दुसऱ्या बाजूला भारतात गरिबी व भूकेचे सर्वाधिक प्रश्न असा हा दुसरा असमतोल असल्याचे अनेक तज्ज्ञ म्हणतात. या सर्व समस्यांवर सर्व आयामांसहित केलेला अभ्यास या परीक्षेसाठी उपयुक्त ठरतो. या अभ्यासामध्ये समस्यांचे आकलन व त्यावरील संभाव्य उपाय अशा दोहोंचा अंतर्भाव असावा. भारतातील सध्याची लोकसंख्येची संरचना भारताला अनुकूल आहे. सध्या अवलंबित (Dependent) लोकसंख्येपेक्षा कार्मिक (Working) लोकसंख्येचे प्रमाण जास्त आहे. जन्मदरातील घट, वाढलेले आयुर्मान यांचा विचार करता काही दशकांनंतर भारतात कार्मिक लोकसंख्येचे प्रमाण निश्चितच कमी होणार व आजची मोठी कार्मिक लोकसंख्या अवलंबित लोकसंख्येत भर टाकेल. भारताला याची तरतूद आजच्या मोठ्या कार्मिक लोकसंख्येच्या उत्पादन क्षमतेतूनच करून ठेवावी लागेल. तसे न झाल्यास मागील परिच्छेदात उल्लेख केलेल्या समस्या अधिक गंभीर होतील यात शंका नाही.

लोकसंख्या वाढीच्या समस्यांचे वर्गीकरण सामाजिक, आर्थिक, राजकीय व पर्यावरणविषयक अशा गटांमध्ये करता येईल. विकासाचा प्रादेशिक व सामाजिक वर्गावर आधारित असमतोल, असमतोलातून स्थलांतर व त्यातून सामाजिक ताण व प्रसंगी संघर्ष, प्रदेशवाद व प्रादेशिक अस्मितेमधील वाढ, अन्न सुरक्षेचे व गरिबीचे प्रश्न, बकाल वस्त्या व रोगराईचे प्रश्न यांचा समावेश सामाजिक गटात करता येईल. अर्थात वरील समस्या आर्थिक गटाशीसुद्धा संबंधित आहेत. या सर्व समस्यांचा ताण अर्थव्यवस्थेवर पडतो. रोजगारनिर्मितीचा प्रश्न, शिक्षण व आरोग्यावरील खर्च, पायाभूत सुविधांच्या निर्मितीवरील खर्च, भाववाढ अशा समस्यांचाही यात अंतर्भाव होतो. वाढत्या लोकसंख्येचा मोठा ताण राजकीय, प्रशासकीय व्यवस्थेवर पडतो. सतत वाढणाऱ्या लोकसंख्येचे व्यवस्थापन करणे तसेच नागरी सुविधा पुरवणे आव्हानात्मक ठरते. दबाव गट सक्रिय होतात व शासनाला चळवळी व निषेधांना सामोरे जावे लागते. प्रचंड मागणीतून मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करणे क्रमप्राप्त होते. मोठ्या उत्पादनातून पर्यावरणाच्या समस्या निर्माण होतात.

नैसर्गिक साधनसंपत्तीचा प्रचंड वापर व प्रदूषण या पर्यावरणविषयक समस्यांच्या दोन बाजू आहेत. पर्यावरणाचा वेगाने होणारा ऱ्हास, जंगलतोड, जल-वायू-ध्वनिप्रदूषण व प्रदूषणाचा पर्यावरणावरील विपरीत परिणाम यांचा यात समावेश होतो. मोठ्या लोकसंख्येचा वापर जमेची बाजू म्हणून करून घेण्यासाठी त्या लोकसंख्येची

गुणवत्ता महत्त्वाची ठरते. यासाठी शिक्षण विशेषत: कौशल्यावर आधारित शिक्षण, आरोग्य, विशेषत: योग्य पोषण, आरोग्याच्या सुविधा, पायाभूत सुविधा (रस्ते, पाणी, सांडपाण्याची व्यवस्था इत्यादी), वित्तीय समावेशकता (Financial Inclusion) व त्याद्वारे भविष्य निधीची निर्मिती (येऊ घातलेल्या मोठ्या अवलंबित लोकसंख्येच्या सुरक्षिततेसाठी) लघुउद्योग व कुटीरउद्योगातून रोजगार निर्मिती व त्यातून प्रादेशिक समतोल साधण्याचा प्रयत्न यांसारख्या उपायातून लोकसंख्या वाढीच्या समस्यांची तीव्रता कमी करता येते. पर्यावरणविषयक समस्यांसाठी शाश्वत विकासावर (Sustainable Development) भर, अक्षय्य ऊर्जासाधनांचा वापर, हरित तंत्रज्ञानाचा विकास व वापर, व्यापक लोकशिक्षणाद्वारे पर्यावरणविषयक संवेदनशील लोकमानस तयार करणे असे उपाय योजणे आवश्यक ठरते.

सराव प्रश्न

प्र.१. प्रत्येकी २० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. लोकसंख्या घनता म्हणजे काय?
२. लिंग गुणोत्तर म्हणजे काय?
३. लोकसंख्येवर परिणाम करणारे आर्थिक घटक कोणते?
४. अवलंबन भार व्याख्या लिहा.

प्र.२. प्रत्येकी ५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. लोकसंख्या वितरणावर परिणाम करणारे राजकीय घटक स्पष्ट करा.
२. वयोरचनेवर परिणाम करणारे घटक स्पष्ट करा.
३. शहरीकरण व लोकसंख्या घटना स्पष्ट करा.

प्र.३. प्रत्येकी १५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. लोकसंख्येवर परिणाम करणारे भौगोलिक घटक सविस्तर लिहा.
२. भारतीय लोकसंख्या रचनेचे वर्णन करा.

प्र.४. प्रत्येकी ३०० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. लोकसंख्या वितरणावर परिणाम करणारे घटक सविस्तर स्पष्ट करा.
२. लोकसंख्या संक्रमण सिद्धांत स्पष्ट करा.

प्रकरण ७

वसाहती/वस्ती

Settlements

७.१ ग्रामीण वसाहती चे प्रकार आणि आकृतीबंध
७.२ भारतातील नागरीकरण
७.३ महाराष्ट्रातील नागरीकरण

पृथ्वीवरील सजीव सृष्टीत सर्वात बुद्धिमान प्राणी म्हणून मानवाचे स्थान अत्यंत महत्त्वाचे असून त्यांनी आपल्या सभोवतालच्या पर्यावरणाचा मोठ्या कल्पकतेने वापर करून घेतला आहे व आपल्या निवासस्थानाची व्यवस्था त्यांनी केली. यामध्ये वस्ती म्हणजे मानवी संस्कृतीचा एक मूर्त आविष्कार होय. मानवाचे संपूर्ण जीवनचक्र निसर्गावर अवलंबून आहे. मानवाच्या मूलभूत गरजा त्याच्या मानसिक गरजा सभोवतालच्या पर्यावरणाशी निगडित असतात. काळाबरोबरच हळूहळू मानवाचा विकास होत गेला. पर्यावरणाशी एकरूप होण्याचा प्रयत्न सुरू झाला. आणि अनुकूल नैसर्गिक पर्यावरणाला मानवाने पहिला उत्स्फूर्त प्रतिसाद दिला. तो वस्तीच्या रूपाने मुहूर्त झाला कोणत्याही प्रदेशातील मानवी वस्ती ही मानव आणि निसर्ग यांच्यातील क्रिया प्रक्रियांचा साक्षात आलेख असतो. लाखो वर्ष या आदिम अवस्थेत राहिल्यानंतर सुमारे दहा हजार वर्षांपूर्वी शेतीची कला मानवाला अवगत झाली. आणि तिथूनच मानवाच्या स्थिर जीवनाची सुरुवात झाली. वस्ती किंवा अधिवास याची व्याख्या अनेक विचारवंतांनी केलेली आहे. त्यामध्ये डिकिंसन यांच्यामते शेतवाड्या गृह समूह नगरे इत्यादी मानवी समाजास आवश्यक असलेल्या सामाजिक भौगोलिक गोष्टींची क्षेत्रीय व्यवस्था म्हणजे वस्त्या किंवा वसाहती होय.

७.१ ग्रामीण वस्त्यांचे प्रकार आणि आकृतीबंध

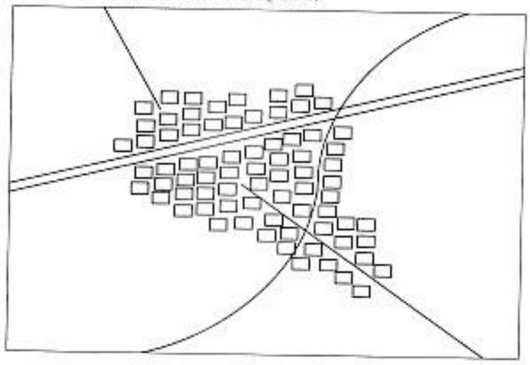
ग्रामीण वस्त्यांच्या केंद्रीकरण व विकेंद्रीकरण या दोन्ही क्रिया भौतिक पार्श्वभूमीवर आर्थिक सामाजिक व सांस्कृतिक घटकांच्या प्रभावाचा परिणाम

वस्त्यांच्या परस्परातील अंतरावरून वस्त्यांचे पुढील प्रकार पडतात.

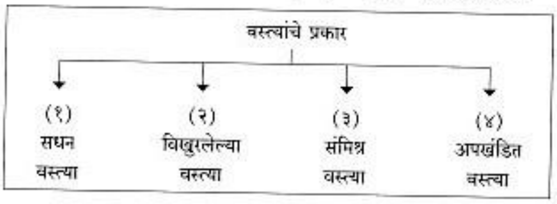
वस्त्यांचे प्रकार

१) सधन वस्त्या

सधन वस्त्या सुपीक मैदानी प्रदेशांमध्ये निर्माण झालेल्या आढळून येतात. तसेच शेती व्यवसाय व संरक्षण व सामाजिक संघटनेच्या जाणिवेमधून सधनी करण्याची क्रिया घडलेली आहे. ''सधन प्रकारच्या वस्त्यांमध्ये घरे एकमेकाला चिकटूनच असतात, त्यांच्यामध्ये कोणतेही अंतर आढळून येत नाही. अशा वस्त्यांना सधन प्रकारच्या वस्त्या असे म्हणतात.''



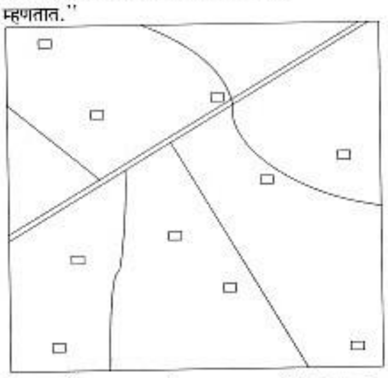
अशा वस्त्यांमध्ये एकोपा निर्माण झालेला असतो. समाज एकत्रित झाल्याबरोबरच त्यांच्यामध्ये आर्थिक, धार्मिक व सांस्कृतिक कार्यांची लक्षणे आपोआप स्पष्ट दिसतात. या वस्त्यांमध्ये समाज जीवनासाठी आवश्यक अश्या सर्व गोष्टींची निर्मिती केली जाते. उदा: रस्ते, समाज मंदिरे, मंदिरे, गटारे इत्यादी. संपूर्ण भारतात सदर प्रकारच्या वस्त्यांची निर्मितीही मैदानी प्रदेशांमध्ये झालेली आहे.



प्रदेश – सधन प्रकारच्या वस्त्या माळवा पठारावर नर्मदा नदीच्या खोऱ्यामध्ये बिहार, उत्तर प्रदेश, मधील पठार, पश्चिम उत्तर प्रदेश या ठिकाणी मोठ्या प्रमाणात आढळतात.

२) विखुरलेल्या वस्त्या

''जेव्हा दोन घरातील अंतर स्पष्टपणे जाणवते तेव्हा अशा वस्त्यांना विखुरीत वस्त्या असे म्हणतात.''



प्राकृतिक कारणे या वस्त्या विखुरण्यास कारणीभूत ठरतात. असे असले तरी सांस्कृतिक कारणांमुळेही वस्त्या विखुरल्या जातात. मृदेची उत्पादनक्षमता, वस्तीसाठी योग्य जागा, पाणीपुरवठ्याची अनिश्चित साधने, डोंगराळ प्रदेश या कारणामुळे वस्त्या या विखुरल्या जातात.

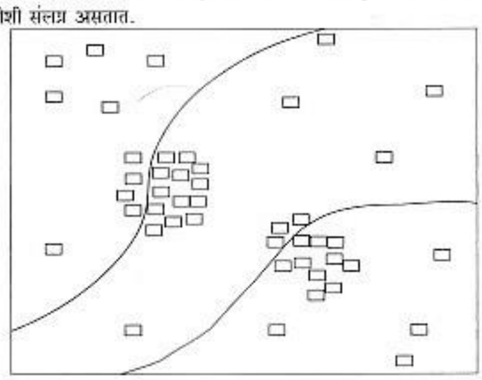
प्रदेश – पश्चिम महाराष्ट्रामध्ये सातारा, सांगली, कोल्हापूर या भागांमध्ये सुपीक जमीन व पाण्याचा मुबलक पुरवठा या कारणामुळे शेतावर जाऊन वस्त्या करण्याचे प्रमाण अधिक असल्याने वस्तीची निर्मिती होते. तसेच जमिनींच्या तुकड्यांचे झालेले विभाजन हे विकेंद्रित वस्त्या तयार करण्यास कारणीभूत ठरतात. उदा. गुजरात, महाराष्ट्र, पंजाब, हरियाणा या राज्यात विकेंद्रित वस्त्या मोठ्या प्रमाणात आहेत.

३) संमिश्र वस्त्या

''मुख्य वस्ती व तिच्या सभोवतालची घरे काहीशा अंतरावर वेगवेगळ्या समूहामध्ये वसलेली असतात. यास संमिश्र वस्ती असे म्हणतात.''

शेतावरची वस्ती किंवा वाड्या व मुख्य वस्ती मिळून संमिश्र वस्त्या निर्माण

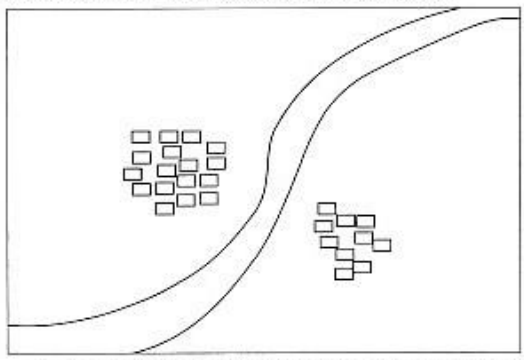
झाल्या आहेत. सामाजिक, सांस्कृतिक व प्रशासकीय दृष्ट्या या वस्त्या मूळ वस्तीशी संलग्न असतात.



प्रदेश – महाराष्ट्रामध्ये ग्रामीण भागात अशा प्रकारच्या वस्त्या मोठ्या प्रमाणावर आढळतात.

४) अपखंडित वस्त्या

''एका वस्तीतील घरे एकमेकांपासून विलग पण काहीशा अंतरावर अनियमितपणे वसलेली असतात. अशा वस्त्यांना अपखंडित वस्त्या असे म्हणतात.''



अपखंडन होण्याचे कारण म्हणजे त्या ठिकाणी होणारा साधनांचा अनियमित

पुरवठा हे असते उदा. शेत जमिनीची उपलब्धता, पाणीपुरवठा, सामाजिक अथवा व्यवसायिक विकेंद्रीकरण इत्यादी.

प्रदेश – महाराष्ट्रामध्ये सह्याद्रीच्या डोंगर उतारावर घाटाला लागून पूर्वेकडे व पश्चिमेकडे वस्त्यांचे अपखंडित भूदृश्य दिसते.

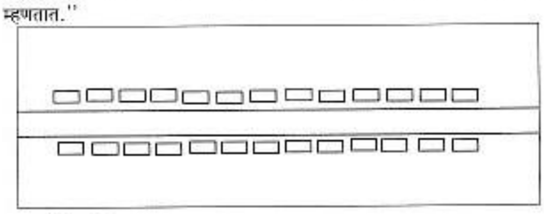
ग्रामीण वस्त्यांचे प्रारूप/आकृतीबंध

वसाहतीचे प्रकार आणि प्रारूपे यात फरक आहे व तिचा आकार व बाह्य विस्तार यांचा समावेश प्रकारात होतो. तर त्या वसाहतीला जो आकार प्राप्त होतो. त्याचा समावेश प्रारूपात होतो.

ग्रामीण वसाहतीची प्रारूपे पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

१) रेषाकृती प्रारूप

''रस्ता, कालवा यांच्या दुतर्फा किवा नदी व समुद्र किनाऱ्याच्या काठावर आणि पर्वतीय प्रदेशाच्या पायथ्याशी एका सरळ रेषेत घरे बसलेली असतात. अरुंद पट्टीच्या आकाराची ही वसाहत असते म्हणून या वसाहतीला रेषाकृती वसाहत असे म्हणतात.''



वैशिष्ट्ये

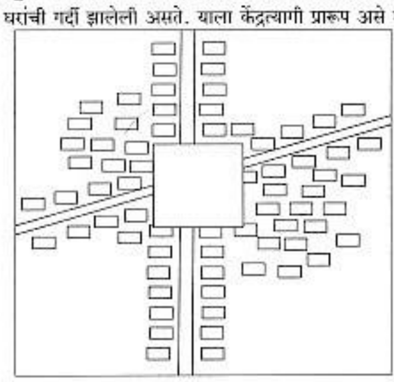
- » घरे एका सरळ रेषेत असतात.
- » घरे परस्परांना जवळजवळ असतात.
- » घरांची प्रवेशद्वारे एकाच दिशेला नसतात.
- » वसाहतीतील रस्ते व गल्ल्या परस्परांना समांतर असतात.
- » रस्त्यांच्या बाजूला महत्वाची दुकाने असतात.

प्रदेश – उत्तर प्रदेशचा गंगेच्या मैदानी प्रदेशात, महाराष्ट्रात मुंबई-पुणे रस्त्यावर अशी खेडी आहेत. तसेच उत्तर अमेरिकेतील सेंट लॉरेन्स, कालव्याच्या दोन्ही बाजूला असलेली वसाहत पुष्कळशी अशा प्रकारात आढळतात.

२) केंद्रत्यागी/त्रिज्याकार अरीय प्ररूप

''वसाहतीतील प्रमुख चौकात किंवा मध्यवर्ती महत्त्वाच्या ठिकाणांपाशी अनेक मार्ग एकत्र येऊन मिळतात. किंवा इथून विविध दिशांना मार्ग बाहेर गेलेले

असतात. परंतु वसाहतीमधील हे मार्ग परस्परांना समांतर नसतात. हे मार्ग जेथे एकत्र येतात तेथे घरांची गर्दी झालेली असते. याला केंद्रत्यागी प्रारूप असे म्हणतात.''



वैशिष्ट्ये

- » वसाहतीच्या केंद्रापासून बाहेर जसा रस्त्यांचा विकास होत जातो त्याच बरोबर नवीन घरांची स्थापना होत जाते.
- » वसाहतीच्या मध्यभागी व्यापारी केंद्रे असतात, लोक तेथे वस्तूंची खरेदी-विक्री करतात.
- » केंद्रभागी घरे अत्यंत व अनियंत्रितपणे वसलेली असतात तर बाहेरच्या बाजूला रस्त्याला अनुसरून घरे बांधलेली असतात.

प्रदेश – भारत, पाकिस्तान व चीन मधील सुमारे ३५% गावांच्या वसाहतीचा आकार हा या प्रकारचा आहे.

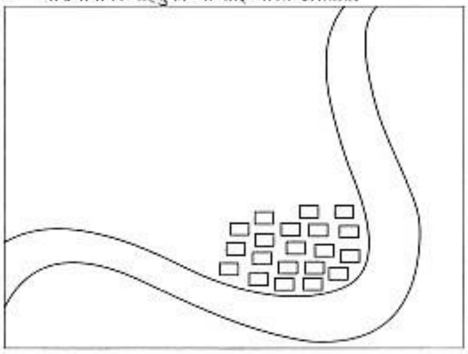
३) बाणाकृती प्रारूप

''वसाहती नदीच्या टोकदार वळणाच्या अंतर्गत भागात किंवा समुद्रात घुसलेल्या जमिनीच्या उंच निमुळत्या भूभागावर स्थापन झालेल्या असतात याला बाणाकृती प्ररूप असे म्हणतात.''

वैशिष्ट्ये

- » वळणांचा अग्रभागावर्ती घरांची संख्या कमी असते. तर पार्श्वभागावर ती तुलनेने घरांची संख्या जास्त असते.
- » या प्रकारच्या वसाहतींचा भविष्यकालीन विकास पार्श्वभागावरतीच होत असतो.

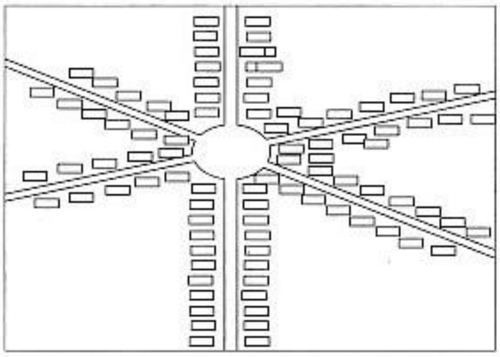
» पार्श्वभागावर वाहतुकीच्या सोई जास्त असतात.



प्रदेश – या प्रकारच्या वसाहती दक्षिण भारताच्या टोकावर वसलेले कन्याकुमारी, ओरिसा राज्यातील चिल्का सरोवराच्या परिसरातील काही गावी, गुजरात मधील खंबायतच्या आखाता मधील काही वसाहती या प्रकारात आहेत.

४) ताराकृती/तारकाकृती प्रारूप

''केंद्रत्यागी वसाहतीचा विकास होत जाऊन नंतरच्या काळात वसाहत वाढत गेल्याने त्या वसाहतीचे रूपांतर तारकाकृती वसाहतीमध्ये होते.''



वैशिष्ट्ये

» वसाहतीचा आकार ताऱ्याप्रमाणे चांदणी प्रमाणे असतो.

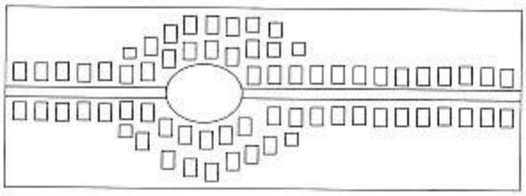
» रस्त्याला अनुसरून घरे बांधलेली असतात.

» वसाहतीच्या केंद्रभागी दुकाने उपहारगृहे यांसारखी व्यापारी केंद्रे असतात. वसाहतीमधील रस्ते एकमेकांना समांतर असतात.

प्रदेश – ज्या ठिकाणी गावाच्या मध्यभागी मोठ्या प्रमाणात विकास घडून येतो. तेथे तारकाकृती प्रारूप आढळतात. भारतातील जबलपूर दिल्ली ही याची उदाहरणे आहेत तसेच अलाहाबादचा देखील या प्रकारात समावेश होतो.

५) गोलाकार/वर्तुळाकार प्ररूप

''तलाव सरोवरे वटवृक्ष किंवा गावातील एखादी महत्त्वाची वास्तू किवा घर याच्या भोवती वर्तुळाकार स्वरूपात घरे बांधलेली असतात. याला गोलाकार किंवा वर्तुळाकार प्ररूप असे म्हणतात.''



या वसाहतीची दोन प्रकार पडतात.

१. **केंद्रित नाभिक वसाहत :** वसाहतीच्या केंद्रभागी एखादी महत्त्वाची वास्तू असते व तिच्याभोवती इतर घरे बांधलेली असतात.

२. **निहारकाय :** वसाहतीच्या केंद्रभागी एखादा तलाव सरोवरे पंचायतीचा चबुतरा किंवा वटवृक्ष असतो व त्याच्या सभोवती घरे बांधलेली असतात. मध्यवर्ती ठिकाणी लोक सण-उत्सव समारंभासाठी एकत्र येतात.

वैशिष्ट्ये

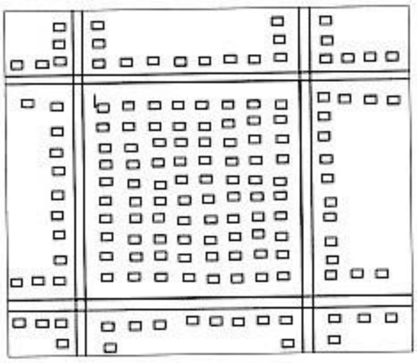
» वसाहतीमधील घरांची प्रवेशद्वार मध्यवर्ती भागाकडे असतात.

» प्रत्येक घराला एकच प्रवेशद्वार असते व घरांना दारे खिडक्या कमी असतात.

प्रदेश – ''आफ्रिकेतील पशुपालन करणारे मसाई जमातीची वसाहत अशी असते मसाई च्या गोलाकृती वसाहतीला 'क्रॉल' असे म्हणतात''

६) चौकोनाकृती प्रारूप

''सपाट मैदानी प्रदेशात ज्या ठिकाणी रस्ते किंवा लोहमार्ग परस्परांना ओलांडतात. तेथे होणाऱ्या वसाहतीस चौकोनाकृती प्रारूप असे म्हणतात.''



मुख्य रस्त्याच्या व्यतिरिक्त इतर रस्ते व गल्ल्या देखील समांतर असतात व एकमेकांस समकोणात मिळतात वसाहतीमधील घरे एका रेषेत असतात.

वैशिष्ट्ये

» या वसाहतींमधील रस्ते परस्परांना समांतर असतात.

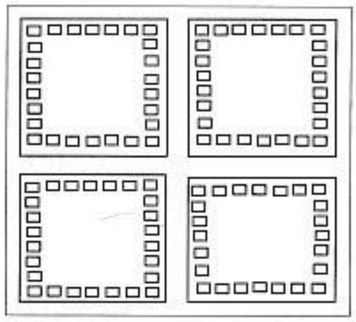
» रस्ते बहुदा शक्यतो परस्परांना काटकोनात छेदतात.

» वसाहतीमध्ये घरांच्या रांगा पहावयास मिळतात.

प्रदेश – चीन व दक्षिण भारतात या प्रकारच्या अनेक वसाहती पहावयास मिळतात. महाराष्ट्रातील कुर्डूवाडी हे मुंबई-सोलापूर व मिरज-लातूर लोहमार्ग परस्परांना ओलांडताना तेथे वसलेली आहे.

७) चौकोनी/ठोकळाकृती प्रारूप

या प्रकारच्या वसाहती वाळवंटी व निम ओसाड प्रदेशात आढळतात. वाऱ्याबरोबर उडत येणाऱ्या वाळूपासून संरक्षण व्हावे तसेच चोर, डाकू, लुटारु यापासून देखील संरक्षण व्हावे या उद्देशाने वसाहतींना चारही बाजूंनी उंच तटबंदी बांधलेली असते व मध्यभागी जागा रिकामी असते या रिकाम्या जागेमुळे हवा व सूर्यप्रकाश मिळण्यास मदत होते.



वैशिष्ट्ये

» वसाहतीमधील घरांच्या भिंती उंच असतात.

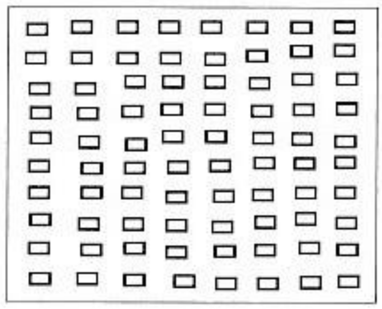
» एखाद्या प्राचीन किल्ल्याप्रमाणे ही वसाहत दिसते.

» वसाहती भोवती संरक्षक तटबंदी असते.

» वसाहत शक्यतो उंच ठिकाणी असते त्यामुळे दूरपर्यंतचा प्रदेश सहज नजरेखालून जातो.

८) शिडीच्या आकाराचे/वेदिका युक्त प्रारूप

''पर्वतीय भागात उताराला अनुसरून टप्प्याटप्प्याने घरांच्या रांगा बांधलेल्या असतात. त्यामुळे त्यांची रचना शिडी सारखी दिसते. याला शिडीच्या आकाराचे प्ररूप असे म्हणतात.''



वैशिष्ट्ये

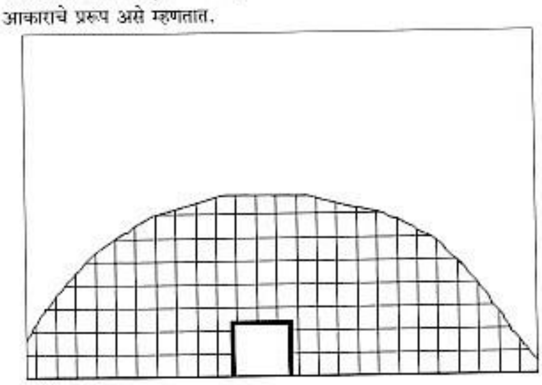
» उताराच्या टप्प्यानुसार पायऱ्या-पायऱ्या प्रमाणे घरे बांधलेली असतात.
» वसाहतीचा विकास उंचीनुसार होत जातो.
» घरे व शेतजमीन यांच्या दरम्यान वेडेवाकडे रस्ते असतात ते पूर्वनियोजित असतात.
» घरे मुख्यतः लाकूड गवत दगडांपासून बनलेली असतात.

प्रदेश :

हिमालय, रॉकी, अँड्रीज इत्यादी. पर्वतीय प्रदेशात अशा प्रकारची वसाहत आढळते.

९) मधमाशांच्या पोळ्याच्या आकाराचे/मोहोळ सदृश्य प्ररूप

ज्या भागात आक्रमणाची किंवा हिंस्र पशूंची भीती असते. अशा भागात लोक अगदी जवळजवळ गर्दी करतात. या प्रकारच्या वसाहतीमधील घरे घुमटाकृती आकाराची असतात तसेच घरांची/झोपड्यांची दारे मध्यभागाकडे असतात. वसाहतीला सर्व बाजूंनी काटेरी कुंपण असते. याला मधमाशांच्या पोळ्याच्या आकाराचे प्ररूप असे म्हणतात.



वैशिष्ट्ये

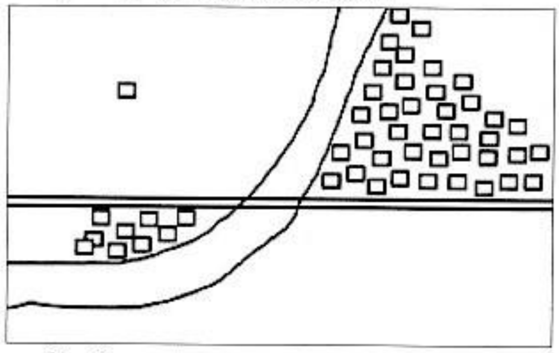
» घरे टोपलीच्या उलट्या आकाराची असतात. त्यांची उंची १५० ते १८० सें.मी. असते.
» झोपडीला, घराला एकच दरवाजा असतो.

» वसाहतीला सर्व बाजूंनी काटेरी कुंपण असते त्यामुळे प्राण्यांपासून संरक्षण होते.

प्रदेश – दक्षिण आफ्रिकेतील 'झुलू' लोकांच्या तसेच भारतातील 'तोडा' या आदिवासी जमातीच्या वसाहती अशा प्रकारच्या असतात.

१०) त्रिभुज आकृती प्ररूप

''ज्या ठिकाणी एखाद्या मोठ्या रस्त्याचे एकत्रिकीकरण झालेले असते किंवा एखाद्या नदीस उपनदी येऊन मिळते. अशा ठिकाणी या प्रकारच्या वसाहतीची निर्मिती होते. याला त्रिभुज-आकृती प्ररूप असे म्हणतात.''



वैशिष्ट्ये

» विशेषतः वसाहतीतील घरे रस्त्यांच्या किंवा नद्यांच्या त्रिकोणाकृती अंतर्गत भागात असतात.

प्रदेश – पुणे या ठिकाणी संगमवाडी या ठिकाणी नद्यांचा संगम झालेला आहे. त्यामुळे या ठिकाणी त्रिभुज आकृती प्ररूप आढळते.

७.२ भारतातील नागरीकरण

अतिप्राचीन काळापासून जगामध्ये नगरे अस्तित्वात होती. परंतु त्या काळात नागरीकरणाची प्रक्रिया प्रचलित नव्हती. नागरीकरण प्रक्रिया ही औद्योगिकरणाचे अपत्य आहे, असे सर्वसाधारणपणे मानले जाते. काही तज्ज्ञांच्या मते मानवाच्या प्रारंभ कालीन जीवनामध्ये नागरीकरणाची समस्याच नव्हती. नागरीकरणाची सुरुवात खऱ्या अर्थाने औद्योगिक क्रांती व दळणवळणाचा विकास झाल्यानंतर झाली.

नागरीकरण ही मानवी समाजाच्या परिवर्तनाची व प्रगतीचे एक प्रमुख लक्षण मानले जाते. नागरीकरण ही त्या देशातील समाज प्रगतीचा मानदंड मानला जातो. विकसित देशांमध्ये नागरीकरणाचे प्रमाण सर्वात जास्त आहे.

उदा. संयुक्त संस्थाने, फ्रान्स, कॅनडा, जपान व ऑस्ट्रेलिया इत्यादी. नागरीकरण ही एक प्रक्रिया आहे. या प्रक्रियेत नागरी लोकसंख्येची वाढ खेड्यांमधून नगराकडे स्थलांतर आणि नागरी जीवन पद्धती या सर्व गोष्टी अभिप्रेत आहेत.

नागरीकरणाची व्याख्या अनेक विचारवंतांनी केल्या आहेत. त्या खालील प्रमाणे -

» ''नागरीकरण ही एक अशी प्रक्रिया आहे की ज्यात ग्रामीण वसाहतीचे नागरी वसाहती मध्ये रूपांतर होत असते.'' (अर्नेस्ट बर्गेल)
» ''ज्या ठिकाणी उद्योगशीलता अधिक प्रमाणात आढळते आणि संपूर्ण जीवनपद्धती नवीन तयार होते त्यास नागरीकरण असे म्हणतात.''(नेल्स अँडरसन)

नागरीकरणाची सुरुवात खऱ्या अर्थाने औद्योगिक क्रांती व दळणवळणाचा विकास झाल्यानंतर झाली असे मानले जाते. सध्या जगातील सर्वच देशांमध्ये नागरीकरणाची प्रक्रिया सुरू झालेली आहे. परंतु नागरीकरणाची गती मात्र सर्व देशांमध्ये सारखी नाही. नागरीकरणाची गती जरी भिन्न स्वरूपाची असली तरी नागरी भागातील लोकसंख्येचे प्रमाण दिवसेंदिवस प्रत्येक देशात वाढतच आहे. वाढत्या नागरीकरणामुळे नागरी भागात विविध स्वरूपाच्या गंभीर समस्या निर्माण झाल्या आहेत. या समस्यांचा वेळीच विचार केला नाही तर नागरी भागात मानवाला मानव म्हणून जीवन जगणे कठीण होईल. त्यामुळे नागरीकरणाच्या स्वरूपाच्या अभ्यासाला आधुनिक काळात गतिमानता आली आहे.

२००१ च्या जनगणनेनुसार भारतातील नागरीकरणाची व्याख्या खालीलप्रमाणे करता येईल.

» ''त्या ठिकाणी असणारी लोकसंख्या ५००० पेक्षा कमी नसावी'',
» ''त्या ठिकाणी असणारी लोकसंख्येची घनता ४०० चौरस कि.मी. पेक्षा कमी नसावी'',
» ''त्या ठिकाणी असणारी ७५% पेक्षा अधिक लोकसंख्या शेतीव्यतिरिक्त इतर व्यवसायांमध्ये गुंतलेली असावी.'' (द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ)
» ''त्याठिकाणी नगरपंचायत, नगरपालिका, महानगरपालिका व छावणी मंडळ यासारखी प्रशासकीय कार्यालये असावीत.''

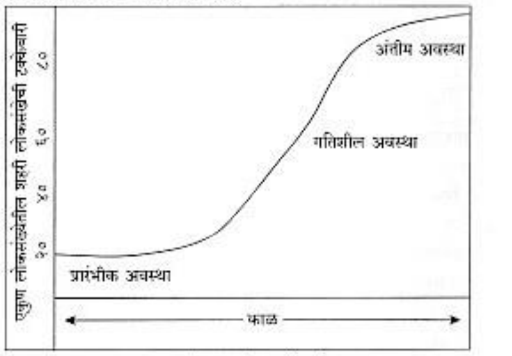
एखाद्या प्रदेशातील ग्रामीण वसाहतीचे नगरात रूपांतर होते तसेच नगराची संख्या वाढत जाणे यामुळे तो देश शहरीकरणाच्या तीन टप्प्यांमधून पुढे सरकतांना आढळतो.

१) पहिला टप्पा

या टप्प्यामध्ये लोकसंख्या विखुरलेली व विरळ आढळते. याचे मुख्य कारण म्हणजे शेती उद्योगांचा जास्त प्रभाव असतो. म्हणजेच आर्थिक चित्र बहुतेक भागात ग्रामीण वसाहतींना पोषक असते. जेव्हा हळूहळू काही वस्त्यांचे नगरात रूपांतर होऊ लागते. म्हणजेच द्वितीय व तृतीय व्यवसाय वाढू लागतात. तसेच लोकसंख्या व लोकसंख्येची घनता वाढते. औद्योगिकरण व दळणवळणाच्या साधनांचा विकास वेगाने होऊ लागतो. तेव्हा इतर ग्रामीण वसाहतीकडून अशा वसाहतीकडे लोकांचे स्थलांतर सुरू होते व मोठ्या वसाहती किंवा नगरे निर्माण होण्याला वेग आलेला आढळतो.

२) दुसरा टप्पा

दुसऱ्या टप्प्यात नगरांचा विकास झपाट्याने होताना आढळतो. मात्र याला सुद्धा मर्यादा असतात. सर्वच लोक खेडेगावातून नगराकडे स्थलांतरित होऊ शकत नाही. अन्नधान्य, दूध, भाजीपाला वगैरे नगरातील लोकांच्या गरजा भागविण्यासाठी काही लोकांना खेडेगावात राहावे लागते.



आकृती – नागरीकरणाचे टप्पे

३) तिसरा अंतिम टप्पा

काही विशिष्ट परिस्थितीत जेव्हा नगरात लोकांची फार मोठ्या प्रमाणात गर्दी होते. तेव्हा अनेक समस्या निर्माण होतात.

उदा. बेकारी, प्रदूषण, जागेची टंचाई अशा परिस्थितीत जर शहरातील लोकांची परत लहान वसाहतीकडे स्थलांतर सुरू झाली तर नागरीकरणाचा वेग कमी होऊ लागतो.

भारतामध्ये १९०१ ते २०११ या कालावधीमध्ये होत गेलेले नागरीकरण

वर्ष	लोकसंख्या (लाखामध्ये)		नगरीकरणाचा	शहरांची
	एकूण	शहरी	दर	संख्या
१९०१	२८३.४०	२५.८५	१०.८४	१९१५
१९११	२५२.०९	२५.९४	१०.२९	१८६४
१९२१	२५१.३२	२८.०९	११.१८	२०१८
१९३१	२७८.९८	३३.४६	११.९९	२१८८
१९४१	३१८.६६	४४.१५	१३.८६	२३९२
१९५१	३६१.१०	६२.४४	१७.२९	३०३५
१९६१	४३९.०९	७८.९४	१७.९७	२६५७
१९७१	५४८.२३	१०९.११	१९.९१	३०८१
१९८१	६८३.३३	१५९.४६	२३.३४	३९८१
१९९१	८४६.३९	२१७.५५	२५.७०	४६१५
२००१	१०२८.६१	२८६.१२	२७.८२	५१६१
२०११	१२१०.१९	३७७.११	३१.१६	७९३५

भारतातील नागरीकरण (१९०१ ते २०११)

जसा-जसा औद्योगीकरणाचा विकास होत गेला. तसा तसा नागरीकरणाचा देखील विकास होत जाऊन लोकांचे स्थलांतर ग्रामीण भागातून शहरी भागाकडे वाढत गेले आणि त्याचबरोबर शहरांची संख्या देखील वाढत गेली. १९०१ यावर्षी नागरीकरणाचा दर १०.८४ इतका होता आणि शहरांची संख्या १९१५ इतकी होती. मात्र जसजसा औद्योगिकरण व आधुनिकीकरण यांचा विकास होत गेला त्याच बरोबर नागरीकरणाचा दर व शहरांची संख्या देखील वाढत गेली. ती पुढे वाढत जाऊन २०११ मध्ये नागरीकरणाचा दर ३१.१६ झाला व त्याच बरोबर शहरांची संख्या ७९३५ इतकी झाली.

» **नागरीकरणाची हळुवारपणे होणारी वाढ (सन १९३१ च्या पूर्वी) :** सन १८८१ ते १९३१ या पन्नास वर्षाच्या कालावधीमध्ये भारतामध्ये १८८१ च्या दशकामध्ये ९.३% इतके नागरीकरण झालेले होते. त्यात

हळुवारपणे वाढ होऊन १९३१ मध्ये ११.९९% इतकी वाढ झाली. या कालावधीमध्ये नागरीकरणाची हळुवारपणे वाढ होत होती. कारण कालावधीमध्ये बऱ्याच नैसर्गिक व मानवनिर्मित आपत्ती येत असतात. जसे दुष्काळ, पूर, साथीचे रोग इत्यादी.

» **नागरीकरणाची मध्यम वाढ (सन १९३१ ते १९६१) :** सन १९३१ ते १९६१ या तीस वर्षाच्या कालावधीमध्ये लोकसंख्या मोठ्या प्रमाणात वाढत गेली आणि त्यामुळे नागरीकरण्यास गती मिळण्यास सुरुवात झाली. १९३१ मध्ये असणारा नागरीकरणाचा दर ११.९९% वरून तो १९६१ मध्ये १७.९७% वर जाऊन पोहोचला १५ ऑगस्ट १९४७ मध्ये भारत स्वतंत्र झाला आणि पाकिस्तानमधून भारतात मोठ्या प्रमाणात स्थलांतर झाले आणि परिणामी शहरी भागांमध्ये लोकसंख्येची वाढ होऊन नागरीकीकरण घडून आले.

» **नागरीकरणाची जलद वाढ होणे (सन १९६१ ते २०११) :** सन १९६१ ते २०११ या पन्नास वर्षाच्या कालावधीमध्ये नागरीकरणाची झपाट्याने वाढ झालेली दिसून येत. १९६१ मध्ये नागरीकरणाचा दर १७.९७% इतका होता. तर पुढे २०११ मध्ये त्यात बदल होऊन ३१.१६% इतका झाला आणि शहरांची संख्या देखील २६५७ वरून ७९३५ वर गेली.

थोडक्यात भारतामध्ये घडून आलेल्या आर्थिक विकासामुळे लोकसंख्येमध्ये मोठे बदल घडून आले आणि ग्रामीण भागातून शहरी भागात होणाऱ्या स्थलांतराचे प्रमाण वाढले आणि त्यामुळेच या कालावधीमध्ये नागरीकरणाचा विकास जलदगतीने होत गेला.

७.३ महाराष्ट्रातील नागरीकरण

एकोणिसाव्या शतकात नागरीकरणाचा वेग प्रचंड वाढला आहे. पुढील काही दशकात विकसनशील देशांमध्ये विशेषतः आशिया, आफ्रिका खंडात शहरीकरणाचा वेग अभूतपूर्व असणार आहे, असे भाकीत आहे. २०३० पर्यंत या दोन खंडात जगातील एकूण शहर निवासी लोकसंख्येपैकी ७०% शहर निवासी असणार आहेत. भारतात देखील शहरीकरणाचा वेग आशियातील सर्वाधिक वाढीच्या बरोबरचा आहे गेल्या ५० वर्षांत भारतातील शहरी लोकसंख्या १०% ने वाढली आहे. २०३० पर्यंत भारतातील किमान ४०% लोक शहरात राहत असतील.

महाराष्ट्रातील शहरीकरण २.८०% असून ते राष्ट्रीय सरासरीपेक्षा कमी आहे.

गोव्यात मात्र २२.४०% एवढ्या प्रमाणात शहरीकरण झाले. शहरीकरण म्हणजे शहरांच्या लोकसंख्येची व त्यांच्या क्षेत्राची वाढ वाढते. औद्योगिकरण व खेड्यातून शहराकडे होणारे लोकांचे स्थलांतर यांचासुद्धा शहरीकरणामध्ये समावेश होतो. २०११ च्या जनगणनेनुसार ३०.१६% लोकसंख्या शहरांमध्ये राहते. मुंबईचा जर विचार केला तर राज्याच्या एकूण शहरी लोकसंख्येपैकी मुंबई २४.६५% लोक राहतात. तर एक लाखाहून अधिक लोकसंख्या असलेल्या ४२ शहरांमध्ये (मुंबई वगळून) ५२% लोक राहतात. तसेच पाच हजार ते एक लाख लोकसंख्या असलेल्या ४६४ शहरांमध्ये साधारण मुंबई तेवढीच म्हणजे २२.१०% शहरी लोकसंख्या राहते.

सन २०१२ ते २०१३ सालच्या पाहणीनुसार महाराष्ट्र शहरीकरणाची टक्केवारी ४५.२०% होती. ती २०३० पर्यंत ५८% होण्याची शक्यता आहे. संयुक्त राष्ट्र संघाने केलेल्या पाहणीनुसार २०३० पर्यंत जगातील ७०% लोक शहरी भागात राहणारी असेल याचाच अर्थ जगातील प्रत्येक दहा व्यक्तींपैकी सात व्यक्ती शहरात राहणाऱ्या असतील फक्त भारताबाबत पर्यायाने राज्याबाबत बोलायचे झाले तर २०२० पर्यंत शहरांमधील लोकसंख्येचे प्रमाण ३१% एवढे असेल.

महाराष्ट्रातील नागरीकरणाचा वेग

२००१ ते २०११ या दशकात भारतात शहरीकरणाचा वेग लक्षणीय वाढला. या कालखंडात शहरी लोकसंख्या ९.०९९ कोटींनी वाढली, तर ग्रामीण लोकसंख्या ९.०४७ कोटींनी वाढली. म्हणजे शहरी लोकसंख्या वाढीने ग्रामीण लोकसंख्या वाढीला अंगुळभर का होईना मागे टाकले. हे प्रथमच घडले. टक्केवारीत बोलायचे तर शहरी लोकसंख्या वाढ ३१.८% झाली, तर ग्रामीण लोकसंख्या वाढ १२.१८% झाली. शहरात राहाणाऱ्या लोकांची संख्या २००१ मध्ये २७.८२% होती ती २०११ मध्ये ३१.१६% वर पोहोचली. शहरीकरणात अग्रक्रम दिल्ली राज्याचा होता जेथे ९७.५% शहर निवासी होते. त्यानंतर तामिळनाडू ४८.४५%, केरळ ४७.७२%, महाराष्ट्र ४५.२३%, गुजराथ ४२.५८% अशी क्रमवारी होती.

महाराष्ट्रातील शहरीकरणाचा कल

प्राचीन काळापासून औद्योगिक क्रांतीपर्यंत मानवी समुदाय उपजीविकेसाठी प्रामुख्याने शेती व त्याच्याशी निगडीत व्यवसायांवर अवलंबून होता. कृषिप्रधान संस्कृतीतून ग्राम संस्कृतीचा उदय झाला. औद्योगिक क्रांतीनंतर तंत्रज्ञानाधिष्ठीत उद्योगधंद्यांमध्ये झपाट्याने वाढ होऊ लागली. तंत्रज्ञान विकसित उद्योगधंद्यांमुळे नागरीकरणाचा वेगही अत्यंत झपाट्याने वाढू लागला. तंत्रज्ञान विकसित उद्योगधंद्यांमुळे विविध क्षेत्रात रोजगाराच्या संधी मोठ्या प्रमाणात उपलब्ध झाल्याने

शहरीकरणाचा वेग जागतिक स्तरावर अत्याधिक गतीने वाढू लागला. हाच कल राज्यातही दिसून येतो. आर्थिक उदारीकरणानंतर भारतातल्या पर्यायाने राज्यातीलही शहरांची वाढ जलदगतीने होत आहे. उद्योग, व्यापार क्षेत्राबरोबरच सेवा क्षेत्रात होत असलेल्या तीव्र वाढीमुळे शहरांचा आकारही आक्राळविक्राळ वाढतोय. मात्र ही शहरं वाढत असताना तिथल्या समस्यांकडे सतत दुर्लक्ष होत असल्याचं दिसून आलं आहे. भारताने आर्थिक उदारीकरणाचं धोरण स्वीकारल्यानंतर उद्योगधंद्यांच्या वाढीनंतर स्थलांतरात वाढ होऊन शहरांची लोकसंख्या वाढू लागली, हे वास्तव आहे. विशेषतः ग्रामीण आणि छोट्या शहरांमधून झालेल्या स्थलांतरामुळं भारतात तसेच राज्यातही मोठ्या शहरांच्या लोकसंख्येत भरमसाठ वाढ झाली. देशातील शहरीकरणात ३.३०% नी वाढ झाली आहे. वर्ष २००१ मध्ये एकूण लोकसंख्येपैकी २७.८०% लोक शहरात राहत होते. २०११ साली हे प्रमाण ३१.१०% झाले आहे. शहरातील लोकवस्ती ९ कोटीपेक्षा जास्त वाढली. दक्षिणेतील चार राज्ये, सहा केंद्रशासित प्रदेश तसेच गुजरात, गोवा, हरयाणा, नागालँड, सिक्कीम व त्रिपूरा या राज्यात नागरीकरण झपाट्याने झाले आहे. महाराष्ट्रातील नागरीकरण २.८०% असून ते राष्ट्रीय सरासरीपेक्षा कमी आहे. वाढते औद्योगिकीकरण व खेड्यातून शहराकडे होणारे लोकांचे स्थलांतर यांचासुद्धा शहरीकरणामध्ये समावेश होतो. २०११ च्या जनगणनेनुसार ३०.१६% लोकसंख्या शहरामध्ये राहते. मुंबईचाच जर विचार केला तर राज्याच्या एकूण शहरी लोकसंख्येपैकी मुंबईत २४.६५% लोक राहतात तर १ लाखाहून अधिक लोकसंख्या असलेल्या ४२ शहरांमध्ये (मुंबई वगळून) ५२% लोक राहतात. तसेच ५ हजार ते १ लाख लोकसंख्या असलेल्या ४६४ शहरांमध्ये साधारण मुंबई एवढीच म्हणजे २३.१०% शहरी लोकसंख्या राहते. या शिवाय आणखी एक गोष्ट लक्षात घेण्यासारखी आहे. शहराशी सहज संपर्क होत असल्याने मोठ्या शहरांच्या भोवतालच्या परिसराचे शहरीकरण होते. मोठे शहर आणि त्या भोवतालचा परिसर, म्हणजेच शहरी प्रदेश, ज्याला इंग्रजीमध्ये (urban agglomeration) असे म्हणतात. महाराष्ट्रात असे १५ शहरी प्रदेश आहेत एका पाहणीनुसार २०३० पर्यंत जवळपास २५ कोटी अतिरिक्त लोकसंख्या शहरांमध्ये येणार आहे. असेही दिसून आले आहे, की शहरीकरण आणि विकास हे बरोबरीनेच चालतात. जी राज्ये झपाट्याने विकास करत आहेत त्यांचाच शहरीकरणाचा वेग अधिक आहे. सन २०१२-२०१३ सालच्या पाहणीनुसार महाराष्ट्राच्या शहरीकरणाची टक्केवारी ४५.२०% होती. ती २०३० पर्यंत ५८% होण्याची शक्यता आहे. संयुक्त राष्ट्र संघाने केलेल्या पाहणीनुसार, २०३० पर्यंत जगातील ७०% लोकसंख्या शहरात राहणारी असेल. याचाच अर्थ

जगातील प्रत्येक दहा व्यक्तींपैकी सात व्यक्ती शहरात राहणाऱ्या असतील. फक्त भारताबाबत पर्यायाने राज्याबाबत बोलायचे झाले तर २०२० पर्यंत शहरांमधील लोकसंख्येचे प्रमाण ३५% पर्यंत वाढण्याची शक्यता आहे. सध्या शहरांमधील लोकसंख्येचे एकूण लोकसंख्येतील प्रमाण ३१% एवढे आहे. या पुढील काळात भारतातील शहरीकरणाचा वेग वाढेल, अशी स्पष्ट चिन्हे दिसून येत आहेत. हाच कल राज्यातही दिसून येतो. सत्तरच्या दशकापर्यंत महाराष्ट्रात प्रामुख्याने मुंबई, पुणे व नागपूर हीच मोठी म्हणता येतील अशी शहरे होती. सद्य:स्थितीत या शहरांची वाढ इतक्या प्रचंड प्रमाणात झाली आहे की, या शहरांना महानगरे संबोधण्याशिवाय गत्यंतर राहीलेले नाही.

सदर शहरांशिवाय नंतर विकसित झालेल्या शहरांमध्ये प्रामुख्याने पुढील कल दिसून येतो.

» मुंबई शहराच्या वाढीला आता फारसा वाव उरलेला नाही. विशेषत: दक्षिण व मध्य मुंबईच्या वाढीला तर अजिबातच वाव राहिलेला नाही. परंतु, मुंबईला लागून असलेल्या पूर्व व पश्चिम उपनगरांची मात्र भौमितिक गतीने वाढ होत असल्याचे दिसून येते. तसेच नवी मुंबई या जोड शहराची वाढही भौमितिक गतीने झाल्याचे निदर्शनास येते. या शहरांच्या वाढीचा कल अथवा त्यामागील कारण स्पष्टपणे जागेची उपलब्धता असल्याचे अधोरेखित होते.

» पूर्वीची लहान शहरे उदा. ठाणे, नाशिक, औरंगाबाद व इतर या शहरांचे रुपांतर आता महानगरे म्हणता येतील अशा शहरांमध्ये झाले आहे. यामागील कारण अथवा कल मुख्यत: जागेची उपलब्धता असल्याचे निदर्शनास येते.

» आता ग्रामीण भागांचेही झपाट्याने नागरीकरण होत आहे. जरी तेथील अर्थव्यवस्था कृषिप्रधान असली, तरीही. वरील तीनही बाबींच्या वाढीसंदर्भात रोजगाराच्या सुलभ व सर्वाधिक संधी, सुलभतेने उपलब्ध होणारे अत्याधुनिक तंत्रज्ञान, शैक्षणिक व वैद्यकीय सोईंची उपलब्धता तसेच मनोरंजन क्षेत्राचे आकर्षण ई. बाबी कारणीभूत असल्याचेही ठळकपणे अधोरेखित होते. किंबहुना उपरोल्लेखित सर्व सुविधांची सोय असलेल्या ठिकाणीच शहरीकरणाचा कल असल्याचे ठामपणे म्हणता येईल. आताच्या घडीला महाराष्ट्रातील शहरांचे अवलोकन केले असता शहरीकरणाचा कल साधारणत: चार भागांमध्ये वर्गीकृत करता येतो. तो असा -

१. महानगरे (४० लाखांपेक्षा जास्त लोकसंख्या)
२. मोठी शहरे (२५ लाखांपर्यंत लोकसंख्या)
३. निम्नस्तरीय शहरे (७ लाखांपर्यंत लोकसंख्या)
४. शहरीकरणाकडे झुकु लागलेला ग्रामीण भाग

महाराष्ट्र हे विकासाच्या बाबतीत देशात सर्वात आघाडीवरील राज्य मानले जाते. देशाच्या एकूण उत्पन्नात राज्याचा वाटा १५% आहे. तर एकूण राष्ट्रीय महसूलात राज्याचे योगदान सुमारे ४५% आहे.राज्याच्या या वाटचालीत ७५% हून अधिक वाटा मुंबई-पुणे व नाशिक या सुवर्ण त्रिकोणाचा असल्याचे निदर्शनास येते. किंबहुना हा सुवर्ण त्रिकोण विकसितपणाचा मानबिंदू मानला जातो. राज्याच्या नकाशावरील पश्चिमेकडील साधारणत: २०० किलोमीटर अंतरावरील हे तीन बिंदु. कापड, रसायने, खतं, वाहने, पोलाद, यंत्रसामग्री, इलेक्ट्रॉनिक्स्, उत्पादने इ. सारे उद्योग याच त्रिकोणात एकवटल्याचे दिसून येते. आता या जोडीलाच माहीती व तंत्रज्ञान उद्योगाने याच सुवर्ण त्रिकोणात जम बसविल्याचे दिसून येते. साहजिकच, तथाकथित विकासाचा वेग सर्वाधिक याच विभागात आहे. वर नमूद वित्तिय व औद्योगिक उलाढालींमुळे या सुवर्ण त्रिकोणाचे अतिशय झपाट्याने शहरीकरण होत गेल्याचे दिसते. सदर सुवर्ण त्रिकोणाच्या विकासाचा कल समजावून घेण्यासाठी पुढील आकडेवारी विचारात घेणे आवश्यक आहे. राज्यातील एकूण २१ महानगरपालिकांपैकी ११ महानगरपालिका या त्रिकोणात आहेत. त्यातही ७ महानगरपालीका फक्त ठाणे जिल्ह्यातच आहेत. आणि यापैकी बहुतेक मागील दोन दशकात आकाराला आल्या आहेत. सदर बाब या विभागाच्या शहरीकरणाचा वेग आणि कल अधोरेखित करते. शहरीकरणाबरोबरच आर्थिक उत्पन्नातही हा त्रिकोण आघाडीवर आहे. परंतु त्याचा पुरेसा फायदा महाराष्ट्रातील शहरी गरिबांना मिळालेला दिसत नाही, कारण महाराष्ट्रातील शहरांतील दारिद्र्याचे प्रमाण (२५.६ टक्के) हे अखिल भारतीय पातळीवरील प्रमाणाइतकेच (२५.७ टक्के) होते. वाढत्या नागरीकरणामुळे आगामी काळात नवी आव्हाने निर्माण होत असून पर्यावरण, कचरा तसेच सांडपाण्यामुळे होणारे प्रदूषण यांच्या प्रचंड समस्या उद्भवणार आहेत.

जनगणनेनुसार, जिथे महानगरपालिका, नगरपालिका, नगरपरिषद किंवा कटकमंडळ आहे. असा, किंवा ५००० वस्तीचे, ४०० व्यक्ती प्रति चौरस कि.मी. घनता असलेला व ७५% पुरूष बिगर-शेती व्यवसायात असलेला भाग म्हणजे शहर. या व्याख्येनुसार राज्यातला ५५% भाग हा ग्रामीण आहे व ४०९५९ गावांमधून राहतो. यापैकी ७४.३८% गावे ही ५०० ते ५००० वस्तीची आहेत, आणि महाराष्ट्रातील ७५.३२% ग्रामीण जनता अशा गावांत राहते. उर्वरित ४५ %

जनता ही शहरी भागात (मुंबई वगळता) सुमारे ५३५ वस्त्या, नगरे व शहरांमधून राहते. तर ९ शहरे १० लाखाहून अधिक लोकसंख्या असलेली आहेत (नवी मुंबई, औरंगाबाद, वसई-विरार, कल्याण-डोंबिवली, नाशिक, पिंपरी-चिंचवड, ठाणे, नागपूर आणि पुणे), तर भिवंडी, मीरा-भाईंदर आणि सोलापूर यांनी आत्तापर्यंत १० लाखाचा टप्पा सहज गाठला असेल. सांगली-मीरज-कुपवाड, उल्हासनगर, कोल्हापूर, नांदेड-वाघेला आणि अमरावती ही ५ लाखाहून अधिक लोकसंख्या असलेली, तर अकोला, जळगाव व मालेगाव ही ५ लाखाच्या जवळ असलेली शहरे. उर्वरित सर्व शहरे ही ५ लाखाहून कमी लोकसंख्या असलेली आहेत. राज्यातली ८६.७३% शहरे ही ५ हजार ते १ लाख लोकवस्ती असलेली आहेत, ज्यात राज्यातली सुमारे १ कोटी ७० लाख लोक (राज्याच्या मुंबई वगळता उर्वरित शहरी लोकसंख्येच्या ३०.६६%) राहतात. समाजवाद प्रत्यक्षात अवतरणे शक्य नाही, हे मान्य करुनही शहरीकरणाच्या झपाट्यात श्रीमंत अधिक श्रीमंत तर गरीब अधिकच गरीब झाल्याचे स्पष्ट होते. शहरीकरणामुळे सामाजिक स्तरावर फार मोठा परिणाम झाला आहे. सदर परिणामांचा ऊहापोह करण्याचे हे स्थळ नाही. परंतु ह्या कंगोऱ्याचा सखोल अभ्यास करणे आवश्यक आहे. सर्वाधिक नागरीकरण झालेल्या महाराष्ट्रात स्थानिक स्वराज्य संस्थांचा कारभार लोकजीवनाचा स्तर ठरवू लागला आहे. यूपीएच्या पहिल्या राजवटीत जवाहरलाल नेहरू नागरी पुनर्निमाण प्रकल्पाचे उद्घाटन करताना माजी पंतप्रधान डॉ.मनमोहन सिंग यांनी, 'महानगरे व इतर शहरे आधुनिक तसेच वेगवान बनवायची तर केवळ स्थानिक संस्था व राज्य सरकारांवर जबाबदारी टाकून चालणार नाही केंद्राने ती उचलली पाहिजे', असे म्हटले होते. पण त्याची परिपूर्ती झाली नाही. शहरे सुधारण्याचे प्रयत्न नागरिकांनीच केले नाहीत, तर निव्वळ बकाल आणि प्रदूषित शहरांचा महाराष्ट्र दिसेल, ही 'कॅग' च्या अहवालात व्यक्त झालेली भविष्यातील खरी भीती आहे. महाराष्ट्रातील उद्योग विकासाचे म्हणाल तर मुंबई, ठाणे आणि पुणे या तीन जिल्ह्यांपुरताच तो मर्यादित असल्याची टीका ज्येष्ठ अर्थतज्ञ डॉ.अजित रानडे यांनी अलीकडेच केली असून त्यात तथ्य आहे. येथेच जास्त उद्योग असल्यामुळे राज्याच्या सकल उत्पादनात त्यांचाच मोठा वाटा आहे. ही स्थिती सांगताना डॉ.रानडे यांनी राज्याच्या भावी विकासाच्या किंवा नागरीकरणाच्या संदर्भात जी मीमांसा केली ती महत्वाची आहे. देशात जवळपास ६०० मागास जिल्हे असून त्यात महाराष्ट्रातील १०-१२ जिल्ह्यांचा समावेश होतो. वीज, पाणी, पायाभूत सुविधा या त्यांच्या समस्या आहेत. अकरा कोटीवर लोकसंख्या असलेल्या या राज्याचा नागरीकरणाचा वेग मात्र प्रचंड असून तो ५० टक्क्यावर गेल्याचे त्यांचे म्हणणे आहे. भविष्यातली शहरे अशी पाहिजेत

की ती अत्यंत कार्यक्षमतेने आणि पर्यावरणाचा विचार करून, तो पुढच्या पिढीसाठी टिकवून, सर्वांना प्रगतीच्या समान संधी देतील. आज जगात मोठी शहरे एकत्र होऊन एक मोठा प्रदेश बनण्याची प्रक्रिया घडत आहे. त्यामुळे शहरीकरणाचे संतुलन बिघडताना दिसते. अनेक अभ्यासक असे मान्य करतात की, अशा प्रकारचे शहरीकरण उचित नाही. म्हणूनच शहरीकरण एकाच प्रदेशात सीमित राहण्यापेक्षा संतुलीत विकासाच्या दृष्टीने शहरीकरणाचा विस्तार होणे अधिक योग्य ठरेल.

महाराष्ट्राच्या सुनियोजित नागरीकरणाचे धोरण व त्याच्या अंमलबजावणीची दिशा खालील तत्त्वांवरून निश्चत करणे अपेक्षित होते.

» नागरी जीवनमानाचा दर्जा निश्चित करणे.
» प्रत्येक शहराला उपलब्ध असलेल्या साधनसंपत्तीचा आढावा.
» सदर साधनसंपत्ती प्रत्यक्षात वापरात आणण्याचे मार्ग आणि त्याबाबतचा कालबद्ध कार्यक्रम.
» उपलब्ध साधनसंपत्तीनुसार नागरी जीवनमानाचा निश्चित केलेला दर्जा प्रत्येक शहर किती नागरिकांना देऊ शकते हे निश्चित करणे. यात पाणी- पर्जन्यमान, इतर स्रोत (उदा. नदी), हवामान- आत्यंतिक उष्णता, दमटपणा, वारा इत्यादी, आजूबाजूची भौगोलिक परिस्थिती, ग्रामीण भाग ह्यांचा विचार करता शहर वाढण्यास उपलब्ध असलेली जागा, शहरामध्ये व आजूबाजूच्या काही भागात सध्या अस्तित्वात असलेले उद्योग, शैक्षणिक संस्था इत्यादी; तसेच ह्यात वाढ होण्यास आवश्यक असलेली सामाजिक परिस्थिती, इ.बाबींचा विचार करणे.
» ठरवलेले जीवनमान गाठण्यासाठी कालबद्ध उद्दिष्टे व कार्यक्रम.
» महाराष्ट्रातील अधिकाधिक जनतेला नागरीकरणाचे लाभ मिळावेत ह्यासाठी महाराष्ट्रात सर्वदूर नियंत्रित प्रमाणात शहरांची वाढ करायला हवी. ही वाढ करताना अगोदरच मोठ्या झालेल्या शहरांचे जीवनमान सुधारावे ह्यासाठी त्यांच्या वाढीवर मर्यादा आणायला हवी. आणि त्यासाठी ''अपरिहार्यपणे होत असलेल्या नागरीकरणाला जमेल तसा आकार देणे हा सध्याचा साचा मोडून नागरीकरणावर संपूर्ण नियंत्रण आणून राज्याला हवे आहे तसेच नागरीकरण करणे'' हे सूत्र ठरवायला हवे.

एकूणच, ह्या सर्व प्रक्रियेमध्ये मोठ्या शहरांसाठी 'प्रथम समस्येचे मोजमाप व समस्येवर नियंत्रण, नंतर समस्या सोडवणे' तर छोट्या शहरांसाठी 'आधी उद्दिष्ट निश्चिती, त्यानुसार कार्यक्रमाची आखणी' असे धोरण अवलंबणे आवश्यक होते. शहर

कसे असावे? सुदृढ, सुकर, सुरक्षित, सुसंस्कृत, सुंदर. सुदृढ शहराची हवा स्वच्छ असावी, पाणी शुद्ध असावे. शहरातल्या नागरिकांना पोट भरण्याची विवंचना तर नसावीच; नागरिकांची आरोग्य संपदाही उत्तम असावी. शहर निसर्गाशी जबाबदारीने वागणारे असावे. सुकर शहरातील लोकांना किमान राहणीमान राखण्यासाठीच्या दर्जेदार सोयी असाव्यात. सर्व नागरिकांना पुरेशी ऐसपैस व परवडणारी घरे असावीत. (ज्याच्या-त्याच्या खिशाला परवडतील अशा प्रत्येक प्रकारची अधिकृत घरे बांधली जावीत/उपलब्ध असावीत. केवळ श्रीमंतांना परवडतील अशीच घरे बांधली जात आहेत असे काहीसे चित्र सध्या दिसते. तसे होऊ नये.) सर्व नागरिकांना शहरातल्या शहरात सुरक्षित संचार करण्यासाठी सोपी व परवडणारी सोय असावी. रोजच्या जीवनासाठी लागणाऱ्या सुविधा जवळ असाव्यात. नागरिकांची प्रशासकीय कामे निर्धारित वेळेत आणि कमीतकमी खेपांमध्ये व्हावीत सुरक्षित. कुठल्याही वेळेस लहान मुलांना, महिलांना, ज्येष्ठांना घराबाहेर पडताना सुरक्षित वाटावे. काळ कधी, कुणावर येतेल ह्याचा भरवसा नाही अशी भिती नसावी. दरोडे, दंगे होण्याची शक्यता नसावी. तरीही मदत लागल्यास (पोलीस, रुग्णवाहिका इ.) ती पटकन मिळेल असा विश्वास असावा. सुसंस्कृत. शहरातल्या प्रत्येकाला दर्जेदार शिक्षणाची सोय शहरातच असावी. शहराचे सामाजिक जीवन सर्वार्थाने परिपूर्ण असावे. शहरातल्या लोकांचे एकमेकांशी सौहार्दपूर्ण व विश्वासाचे संबंध असावेत. शहरात उच्च दर्जाचे सांस्कृतिक वातावरण असावे. लोक निसर्गसौंदर्य पाहायला शहराबाहेर जातात तसे 'शहरी सौंदर्य' पाहायला शहरात यावेत (हे सौंदर्य पैशाच्या बळावर उभारलेले, भपकेबाज नसावे, तर शहराच्या इतिहासाशी आणि वर्तमानाशीही नाते सांगणारे, साधे, स्वाभाविक असावे).

परंतु शहरे ही एका सामाजिक अणुभट्टीसारखी आहेत. व्यक्तींच्या परस्परांमधील गुंतागुंतीच्या प्रतिक्रियांचे अजब रसायन त्यातून निघते. लोकांना एकत्र येऊन त्यांच्यातील अभिसरणातून नवनिर्मिती करण्याची संधी शहरे देतात. हे करण्यासाठी काही खर्च येतो. शहरातील मिळणाऱ्या फायद्यापेक्षा खर्च अधिक झाला तर शहरे निकामी होतील. म्हणूनच या दोन्हींचा समतोल टिकला पाहीजे. आणि म्हणूनच शहर विकासाचे नियोजन करताना व्यक्तींच्या एकमेकांच्या देवाण-घेवाणीतून होणाऱ्या निर्मितीचे प्रमाण अधिक व त्यासाठीचा खर्च किमान असे समीकरण साधणे आवश्यक आहे. शहरीकरणाच्या वाढत्या रेट्याने गावे गिळंकृत झाली. स्वावलंबी गाव-संस्कृती संपुष्टात आली. तथापि स्वावलंबनाची पर्यायी साधने सामान्यांना उपलब्ध झाली नाहीत. या सुवर्ण त्रिकोणाव्यतिरिक्त नागपूर, नाशिक, औरंगाबाद या विभागांचा राज्यातील शहरीकरणात लक्षणीय वाटा

आहे. जो कल वर नमूद सुवर्ण त्रिकोणाच्या विकासात दिसून येतो, तोच कल या विभागांच्या विकासातही दिसून येतो. संतुलीत शहरीकरण कुठेच झाल्याचे आढळत नाही. सद्य:स्थितीत विकासाचे दुसरे नाव शहरीकरण झाल्याचे प्रकर्षाने आढळून येते. आर्थिक घडामोडींमुळे शहरांची वाढ आजतागायत अनैसर्गिक व नियोजनरहित झाली. ज्या गावांमध्ये उद्यमशीलता होती त्या गावांनी आजूबाजूच्या जनतेला आकर्षून घेतले. अशा गावांचा पसारा वाढला. कालांतराने या गावांनी शेजारपाजारची गावे गिळंकृत केली, त्यांचे रुपांतर शहरात झाले. आजही ही वाढ अशीच बेबंद सुरु आहे. व्यवसायाच्या अनेकविध संधींमुळे तसेच भाषेची फारशी अडचण नसल्याने केवळ महाराष्ट्रातूनच नव्हे तर देशभरातून मुंबई, ठाणे, पुणे, नाशिक, नागपूर या शहरांकडे स्थलांतरितांचा ओघ वाढला. ह्या महानगरांचे वैशिष्ट्य म्हणजे येथे उपलब्ध असलेल्या अत्युच्च सुविधा. तसेच आर्थिकदृष्ट्या व्यवहार्य ठरण्याची या शहरांची क्षमता. ही महानगरे अत्युच्च शिक्षण घेतलेल्यांना व चाकोरीबाहय व्यवसाय करणाऱ्यांना देखील सहजपणे सामावून घेऊ शकत होती. अशा शहरांच्या भोवतालच्या परिसरातील राहणीमान तुलनेने स्वस्त असल्याने शहराबाहेर राहूनही शहरात रोज कामासाठी येणे, अथवा एखादे उत्पादन विकण्यासाठी आयती बाजारपेठ उपलब्ध असणे, अशा स्वरुपात ही शहरे भोवतालच्या सुमारे १०० किलोमीटर त्रिजेच्या परिसरात रोजगाराच्या संधी पुरवु शकत होती. वरील सर्व जमेच्या बाजू असल्या, तरीही हया महानगरांची एक सामायिक समस्या दिसून येते. ती म्हणजे, या शहरांचा व्याप आता नियंत्रणाबाहेर जाऊ लागला असल्याचे दैनंदीन जीवनाच्या सर्व पैलुंमध्ये आढळते. अशा शहरांचे नियोजन दिवसांगणिक अवघड होत चालल्याने वाढती वाहतूक कोंडी, घन कचरा, सांडपाणि, सार्वजनिक स्वच्छता व आरोग्य, वाढती झोपडपट्टी/गुन्हेगारी इ. समस्या मोठया प्रमाणात भेडसावू लागल्या आहेत. या सर्व समस्या मोठया शहरांमध्ये दिवसेंदिवस उग्र रुप धारण करीत आहेत. राजकीय इच्छाशक्ती व प्रशासकीय ताकद एकवटली तरीही त्यांचे निराकरण/निर्मूलन करणे दुरापास्त असल्याची सर्वसामान्यांची भावना दृढ झाल्याचे दिसून येते. हे असे का होते? स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर सत्तेच्या विकेंद्रीकरणासाठी पंचायत राज संस्थांची स्थापना करण्यात आली. खेड्यांच्या विकासात नियोजन व अंमलबजावणी या दोन्ही स्तरांवर स्थानिकांचा सक्रिय सहभाग असावा या दृष्टीने जिल्हा परिषदा, पंचायत समित्या आणि ग्राम-पंचायतींना अनन्यसाधारण महत्व प्राप्त झाले.

सराव प्रश्न

प्र.१. प्रत्येकी २० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वस्त्याचे प्रमुख प्रकार लिहा
२. संमिश्र वस्त्या म्हणजे काय?
३. वस्त्यांचे बाणाकृती प्रारूप म्हणजे काय?
४. वस्त्यांच्या वर्तुळाकृती प्रारूपाचे वैशिष्ट्ये लिहा.

प्र.२. प्रत्येकी ५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वस्त्यांचे केंद्रत्यागी प्रारूप टिप लिहा.
२. सधन वस्ती प्रकाराचे वैशिष्ट्ये लिहा.
३. महाराष्ट्रातील नागरीकरण टिप लिहा.

प्र.३. प्रत्येकी १५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वस्त्यांचे विविध प्रकार स्पष्ट करा.

प्र.४. प्रत्येकी ३०० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. वस्त्यांचे विविध प्रकार व वस्त्यांचे आकृतीबंध सविस्तर स्पष्ट करा.
२. भारतातील नागरीकरणाचे वर्णन करा.

शेती

Agriculture

८.१ शेतीचे प्रकार
८.२ शेतीवर परिणाम करणारे घटक
८.३ भारतीय शेती-समस्या

शेती हा मानवाचा प्रमुख व मूलभूत असा प्राचीन व्यवसाय आहे. शेती ही संकल्पना संकुचित नसून व्यापक आहे. शेती या संज्ञेत केवळ जमिनीतून विविध पिकांची लागवड करून उत्पादन काढणे एवढेच अभिप्रेत नसून पशुपालन, दुग्ध उत्पादन, रेशीम उत्पादन यांचाही समावेश होतो. शेती व्यवसायावर नैसर्गिक घटकांप्रमाणेच सामाजिक, सांस्कृतिक, आर्थिक व राजकीय घटकांचाही परिणाम होतो. कृषी हवामानाचा एक प्राचीन व मूलभूत प्राथमिक आर्थिक व्यवसाय आहे. जगातील बहुसंख्य देशांमध्ये कमी-अधिक प्रमाणात शेती व्यवसाय केला जातो मात्र शेती व्यवसायाचा विकास सर्वत्र समप्रमाणात झालेला आढळत नाही किंबहुना शेती करण्याच्या पद्धती पिकांची निवड यंत्रसामग्रीचा वापर यामध्येही देशपरत्वे भिन्नता आढळते. एकाच देशातील निरनिराळ्या प्रदेशात ही शेती व्यवसाय भिन्नता आढळते. काही प्रदेशात शेती व्यवसायाचा खूप विकास झालेला आहे. उत्तर काही प्रदेशात शेती व्यवसाय अप्रगत आढळतो. काही प्रदेशात व्यापारी पिकांची लागवड केली जाते तर काही प्रदेशात परंपरागत अन्नधान्यांची पिके घेतली जातात. थोडक्यात शेती व्यवसायाचा विकास सर्वत्र सारख्या प्रमाणात झालेला नसून प्रदेशानुसार त्यात भिन्नता आढळते. कारण कोणत्याही प्रदेशातील शेती ही त्या-त्या प्रदेशातील निर्णय घटकावर अवलंबून असते. जगात नैसर्गिक व सामाजिक सांस्कृतिक पर्यावरणात भिन्नता आढळते. सहाजिकच जगात निरनिराळ्या प्रदेशात निरनिराळ्या प्रकारची व पद्धतीची शेती आढळते. प्रदेशातील पर्यावरणानुसार निरनिराळ्या प्रकारच्या पिकांची लागवड केली जाते.

उदा.: समशीतोष्ण हवामान प्रदेशात गहू तर उष्णकटिबंधीय हवामान प्रदेशात

तांदूळ हे पीक प्रमुख आहे. लोकसंख्येची घनता असणाऱ्या प्रदेशात दरडोई जमिनीचे क्षेत्रफळ कमी असते. त्यामुळे सखोल पद्धतीने शेती केली जाते. तर विरळ घनतेच्या प्रदेशात जमिनीचे क्षेत्रफळ जास्त असल्यामुळे विस्तृत शेती पद्धती आढळते. काही भागात केवळ उदरनिर्वाह करण्याच्या दृष्टिकोनातून शेती केली जाते. तर काही भागात व्यापाराच्या दृष्टिकोनातून शेती केली जाते. तसेच काही प्रदेशात शेतीची मशागत व इतर सर्व कामे पशु व मनुष्यबळाच्या साह्याने केली जातात तर काही प्रदेशात यांत्रिक अवजारांचा वापर केला जातो.

८.१ शेतीचे प्रकार

१) उदर निर्वाह शेती

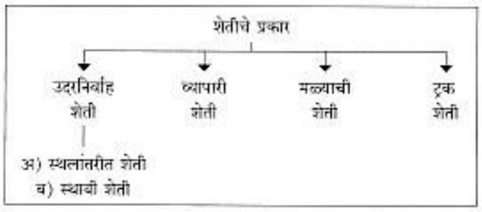
व्यक्ती व व्यक्तीचे मर्यादित कुटुंब त्याच्या मर्यादित गरजा भागविण्यासाठी जी शेती केली जाते त्यास उदरनिर्वाह शेती असे म्हणतात. या शेतीचा मुख्य उद्देश कुटुंबाची अन्नधान्याची गरज भागविणे व स्थानिक बाजारपेठेत उर्वरित उत्पन्न विकून काही मर्यादित गरजा पूर्ण करणे हाच असतो.

प्रदेश – भारत, पाकिस्तान, बांगलादेश, श्रीलंका, दक्षिण चीन, इंडोनेशिया, म्यानमार, थायलंड, व्हिएतनाम, कंबोडिया, इराक, जपान इत्यादी तसेच मध्य आफ्रिका, दक्षिण अमेरिकेतील मेझॉन नदीचे खोरे इत्यादी ठिकाणी हा शेती प्रकार आढळतो.

पिके – ज्वारी, बाजरी, गहू, मका गळिताची पिके तसेच चहा-कॉफी, तंबाखू, कापूस, रबर तर भाजीपाला व फळे इत्यादी पिके घेतली जातात.

शेतीचा आकार – लहान आकाराची शेती हे मान्सून हवामान प्रदेशातील शेतीचे एक वैशिष्ट्य आहे. या प्रदेशात लोकसंख्या दाट असून मुळात दरडोई शेती योग्य जमिनीचे क्षेत्र कमी आहे. व त्यात पुन्हा वारसाहक्कामुळे होणाऱ्या विभागणीमुळे शेतीचा आकार लहान-लहान होत जातो.

याचबरोबर या शेतीमध्ये मनुष्यबळाचा व जनावरांचा वापर करून अधिकाधिक



उत्पन्न मिळविण्याचा प्रयत्न केला जातो. भांडवल व तंत्रज्ञान यांच्या अभावामुळे या शेतीचे यांत्रिकीकरण झालेली नाही. तसेच शेतीसाठी जुनाट साधन व पारंपरिक लाकडी अवजारांचा वापर केला जातो. या शेतीत पारंपारिक साधारण बी-बियाणे व सेंद्रिय खतांचा वापर मोठ्या प्रमाणावर होतो.

(अ) स्थलांतरित शेती

''ज्या शेती पद्धतीमध्ये शेती क्षेत्र वारंवार बदलले जाते त्यास स्थलांतरित किंवा अस्थायी शेती असे म्हणतात.''

हा शेतीचा अगदी सुरुवातीचा व प्राचीन प्रकार आहे. मानव जंगलात असताना शिकार व जंगली पदार्थ गोळा करण्यासाठी भटकत होता. तेव्हा शेतीचा शोध लागला. सुरुवातीस जंगलामध्ये जंगलतोड करून शेतीसाठी क्षेत्र तयार केले जात असे. नंतर लाकडी काठ्या व काड्यांनी जमीन उकरून त्यात बियांची लागवड केली जात असे. अशी पेरणी केल्यानंतर त्याला अनुकूल पुरेसा पर्जन्य किंवा पाणीपुरवठा व्हायला हवा तसेच पीक तयार होईपर्यंत त्याकडे लक्ष दिले जायला हवे परंतु असे काळजीपूर्वक होत नव्हते. पशु-पक्षी पिकांची नासाडी करत पिकावर वेगवेगळे रोग पडत, गवत उगवत असे या बाबीकडे लक्ष नव्हते व जेव्हा पिकाची पूर्ण वाढ होते तेव्हा ते काढतात. त्या क्षेत्रामध्ये दोन ते तीन वर्षांनी जेव्हा खूप कमी उत्पादन मिळते तेव्हा ते क्षेत्र सोडून इतर क्षेत्र निवडले जाते. तेथे पुन्हा अशाच पद्धतीने शेती केली जाते यालाच स्थलांतरित शेती असे म्हणतात.

प्रदेश – मध्य आफ्रिकेतील सखल प्रदेश, दक्षिण अमेरिकेतील अमेझॉन नदीचे खोरे, मध्य अमेरिका व दक्षिण मेक्सिको, आग्नेय आशिया, भारतात आसाम, बिहार, पूर्व व पश्चिम घाट उतारावर.

पिके – या शेतीतून बाजरी, ज्वारी, वटाणा, मका, भात, टोमॅटो, केळी, घेवडा इत्यादी पिके घेतली जातात.

शेतीचा आकार – या शेतीमध्ये उदरनिर्वाह होईल अशी पिके घेतली जातात या शेतीचा आकार लहान असल्याने या शेतीमध्ये आधुनिक यंत्राचा वापर केला जात नाही. या शेतीला जगात विविध प्रदेशात वेगवेगळ्या नावाने ओळखले जाते. या शेतीस आफ्रिकेमध्ये-मिल्फा, श्रीलंकेमध्ये-चेना, इंडोनेशियामध्ये-लडांग, फिलिपाईन्समध्ये कैनगीन व भारतात झूम या नावाने ओळखले जाते अलीकडील काळात आधुनिक यांत्रिकीकरणामुळे हा शेती प्रकार कमी होत चाललेला आहे.

(ब) स्थायी शेती/सखोल उदरनिर्वाह शेती

स्थलांतरित शेती करत असताना मानव भटकंती करत जगातील नद्यांच्या सुपीक व सपाट मैदानी प्रदेशात आला. तेथे शेतीसाठी सुपीक जमीन, सपाट भूभाग,

पाणीपुरवठा, योग्य हवामान इत्यादी अनुकूल घटक असल्याने अशा प्रदेशात मानव एकाच ठिकाणी शेती करू लागला व या शेतीमुळे भटके मानवी जीवन स्थिर झाले. त्यातूनच तेथे मानवाच्या सामाजिक व सांस्कृतिक उदय व विकास होऊ लागला.

प्रदेश – नाईल नदी काठी इजिप्शियन संस्कृती, युफ्रेटिस नदी काठी संस्कृती, सिंधू गंगा, ब्रह्मपुत्रा नदीकाठी असतानाही हिंदू संस्कृती, नदीकाठी असणारी चिनी संस्कृती इत्यादी.

पिके – सखोल उदरनिर्वाह शेतीतील भात हे प्रमुख पीक आहे. परंतु जिथे भौगोलिक परिस्थिती अनुकूल आहे तेथे अन्य पिकेही घेतली जातात. उत्तर चीन, उत्तर भारत, उत्तर जपान, मंचुरिया, कोरिया, येथे गहू, बार्ली, सोयाबीन इत्यादी पिके घेतली जातात.

शेतीचा आकार – नद्यांच्या खोऱ्यात व त्रिभूज प्रदेशात सुपीक गाळाची मृदा आणि पठारावरून वाहणाऱ्या नद्यांची विस्तृत खोरी तसेच डोंगर उतारावरील जमिनीचा देखील या शेतीसाठी वापर केला जातो या जमिनीचा आकार देखील कमी असतो.

२) व्यापारी शेती

शेतीमध्ये पिकविल्या जाणाऱ्या अन्नधान्याची राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत विक्री करून पैसे मिळविले जातात. त्यास व्यापारी धान्य शेती किंवा व्यापारी शेती असे म्हणतात.

या शेतीतून जास्तीत जास्त आर्थिक नफा मिळविण्यासाठी प्रयत्न केला जातो. समशीतोष्ण कटिबंधीय खंडांतर्गत भागात गवताळ प्रदेशात व्यापारी धान्य शेती केली जाते. दोन्ही गोलार्धात खंडांतर्गत भागात ३०° ते ७५° अक्षवृत्ताच्या दरम्यान विस्तीर्ण गवताळ प्रदेश आहेत. गवताळ प्रदेश साफ करून व्यापारी धान्य शेती केली जाते. गहू व मका ही येथील व्यापारी तत्त्वावर घेतली जाणारी प्रमुख पिके आहेत. म्हणून त्यास गव्हाची किंवा मक्याची शेती असे म्हणतात.

प्रदेश – व्यापारी शेती प्रामुख्याने उत्तर अमेरिकेत प्रेअरीज, दक्षिण अमेरिकेत पंपाज, रशियामध्ये स्टेप्स किंवा ऑस्ट्रेलियामध्ये डाऊन्स, आफ्रिकेत वेल व विस्तृत गवताळ प्रदेशाचे क्षेत्र आज विस्तृत व्यापारी शेती खाली आले आहे तसेच उत्तर अमेरिका, दक्षिण अमेरिकेतील अर्जेंटिना, दक्षिण आफ्रिका, मध्य व पश्चिम युरोप, ऑस्ट्रेलिया व रशियातील युक्रेन प्रांत इत्यादी ठिकाणी ही शेती केली जाते. समशीतोष्ण कटिबंधातील हवामान व मध्यम पाऊस व चेस्टनट प्रकारची सुपीक मृदा इत्यादींमुळे या प्रदेशात व्यापारी शेतीचा विकास झाला आहे

पिके – हा शेतीचा अतिशय आधुनिक प्रकार आहे. या शेतीत प्रामुख्याने

गहू हे पीक महत्त्वाचे असून त्यासोबत मका, बार्ली सोयाबीन, फळे इत्यादी विविध पिके घेतली जातात. जागतिक गहू उत्पादनात रशियाचा प्रथम क्रमांक लागतो. युक्रेनला जागतिक गव्हाचे कोठार असे म्हणतात.

शेतीचा आकार – व्यापारी शेतीमध्ये होणाऱ्या प्रदेशात शेतीचा आकार सुमारे २५० ते ४०० हेक्टर्स पर्यंत विस्तृत आढळतो तसेच लोकसंख्या कमी व विस्तृत क्षेत्र यामुळे या शेतीत मनुष्यबळाचा वापर खूप कमी केला जातो. विकसित व प्रगत देश असल्याने शेतीची पूर्ण यांत्रिकीकरण झालेली दिसून येते.

या शेतीत सुधारित संकरित बियाणांचा वापर करून जास्तीत जास्त उत्पन्न मिळविण्याचा प्रयत्न केला जातो. त्यासाठी रासायनिक खते जंतुनाशके कीटकनाशके यांचा मोठ्या प्रमाणात वापर होतो तसेच मोठ्या प्रमाणात भांडवल देखील गुंतवणूक केली जाते.

३) मळ्याची शेती

जी शेती उष्णकटिबंधीय प्रदेशात आधुनिक पद्धतीने केली असून जगात निश्चित बाजारपेठ असल्याने जास्तीत जास्त नफा मिळविण्यासाठी केली जाते त्यास मळ्याची शेती असे म्हणतात.

उष्ण हवामान व भरपूर पर्जन्याच्या प्रदेशात मळ्याची शेती केली जाते तसेच कमी पर्जन्यमानाच्या प्रदेशात कृत्रिम जलसिंचनाची सोय करून उसाची लागवड केली जाते. मळा पद्धतीच्या शेतीतील विविध पिकांना विविध प्रकारची जमीन लागते. सपाट प्रदेशांमध्ये मंद उताराची मृदा रबर लागवडीसाठी तर डोंगर उताराची लोहाचा अंश असलेली मृदा चहा व कॉफी या पिकासाठी आणि काळी सुपीक मृदा उसाच्या पिकासाठी अनुकूल असते.

प्रदेश – मळ्याची शेती प्रामुख्याने उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात आशियामध्ये भारत, श्रीलंका, दक्षिण चीन, म्यानमार, मलेशिया, इंडोनेशिया, फिलिपाइन्स इत्यादी तर दक्षिण अमेरिकेत ब्राझील, व्हेनेझुएला, अर्जेंटिना इत्यादी देशांमध्ये मळ्याची शेती केली जाते.

पिके – मळ्याच्या शेतीमध्ये प्रामुख्याने चहा, कॉफी, रबर, कोको, ऊस, नारळ इत्यादी पिके घेतली जातात. चहा व कॉफी साठी डोंगर उतारावरील मंद उतार असणारी व पाण्याचा निचरा होणारी जमीन अनुकूल ठरते तर उसासाठी काळी रेगूर मृदा उपयुक्त ठरते.

शेतीचा आकार – मळ्याच्या शेतीमध्ये शेतीचे आकार मोठे असतात. सुमारे १०० ते २०० हेक्टरपर्यंत आकाराचे मळे असतात. मात्र भारतामध्ये याचा आकार फारच कमी आहे तर मलेशियामध्ये रबराचे मळे सुमारे ४०० हेक्टर पर्यंत आहेत.

शेतजमीन खाजगी मालकीची किंवा शासकीय देखील असू शकते.

मळ्याच्या शेतीमध्ये सध्या अवेळी पाऊस व दुष्काळ प्रतिकूल हवामान जमिनीची धूप मालक व मजूर यातील संघर्ष पिकावरील रोग व किडीमुळे होणारे नुकसान व आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेतील किमतीतील चढ-उतार इत्यादीसारख्या धोक्यांना ही तोंड द्यावे लागते.

४) ट्रक फार्मिंग

बाजारपेठेच्या सभोवताली नाशवंत अशा वैशिष्ट्यपूर्ण पिकांची लागवड करून ती बाजारपेठेत जलद पाठविणे म्हणजेच मंडई बागायती किंवा ट्रक फार्मिंग होईल.

ही शेती प्रामुख्याने युरोप व अमेरिकेतील शहराभोवती आढळते. या शेतीमध्ये शेतकरी एकच पीक न घेता अनेक पिके घेतात. जमिनीची सुपीकता व हवामानाच्या बदलत्या स्थितीनुसार पिकांच्या जाती, कालावधी व बाजारपेठेची मागणी पुरवठा यानुसार शेतकरी पीक प्रकार निवडतो व जास्तीत जास्त उत्पादन घेऊन ते ताज्या स्वरूपात शहरांमध्ये वाहतूक साधनांद्वारे पाठवतो.

प्रदेश – जगात विविध देशात वेगाने नागरीकरण वाढत आहे, म्हणून शहरांच्या सभोवती किंवा सीमावर्ती भागात मंडई बागायती शेती केली जाते. संयुक्त संस्थाने मध्ये पूर्व किनारपट्टीवर वॉशिंग्टन, न्यूयॉर्क, बाल्टिमोर, न्यू इंग्लंड हा सलग संकलित महानगरांचा पट्टा आहे.

पिके – या शेतीमध्ये नाशवंत वस्तू म्हणजेच पालेभाज्या, फळभाज्या, फळे, पाणी, फुले इत्यादी दररोज लागणाऱ्या वस्तू ताज्या टवटवीत, लुसलुशीत स्वरूपात बाजारपेठेत जाणे अपेक्षित असते. तसेच दुधोत्पादन मासे, मांस उत्पादन इत्यादींचा समावेश यामध्ये होतो.

शेतीचा आकार – हीच जमीन शहराच्या सभोवताली केंद्रित झाल्याने या जमिनी अत्यंत महाग असतात. त्यामुळे सहाजिकच अशा लहानशा जमिनीतच शेतकरी लागवड करतात, परंतु तो सोन्याचा तुकडा आहे असे समजून यामधून सर्वाधिक उत्पादन काढण्याची पराकाष्टा केली जाते.

८.२ भारतीय शेतीवर परिणाम करणारे घटक

कृषी हा मानवाचा एक प्राचीन व मूलभूत प्राथमिक आर्थिक व्यवसाय आहे जगातील बहुसंख्य देशांमध्ये कमी अधिक प्रमाणात शेती व्यवसाय केला जातो. मात्र काही प्रदेशात शेती व्यवसायाचा खूप विकास झालेला आढळतो तर काही प्रदेशात शेती व्यवसाय अप्रगत आढळतो. काही प्रदेशात व्यापारी पिकांची

लागवड अधिक केली जाते तर काही प्रदेशात परंपरागत अन्नधान्याची पिके घेतली जातात. कृषी व्यवसायावर प्राकृतिक, सामाजिक, सांस्कृतिक, धार्मिक, आर्थिक व राजकीय अशा विविध घटकांचा प्रभाव पडतो.

या विविध घटकांचे वर्गीकरण खालीलप्रमाणे करता येईल.

(अ) प्राकृतिक घटक

शेती व्यवसायावर परिणाम करणाऱ्या विविध घटकापैकी प्राकृतिक घटकांचा शेती व्यवसायावर सर्वाधिक प्रभाव पडतो. प्राकृतिक घटक निसर्गनिर्मित असून त्यामध्ये फार मोठ्या प्रमाणात बदल करणे मानवास अशक्य नसले तरी ते आर्थिकदृष्ट्या परवडणारे नाही. त्यामुळे एखाद्या प्रदेशातील शेती व्यवसायाचे स्वरूप व पिकांची निवड हे त्या प्रदेशातील नैसर्गिक पर्यावरणाशी निगडित आहे. उदाहरणार्थ उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात मसाल्याचे पदार्थ चहा या पिकांचे उत्पादन घेतले जाते.

यामध्ये प्रामुख्याने खालील घटकांचा अधिक प्रभाव असलेला दिसून येतो.

१) भूपृष्ठ रचना : कृषी व्यवसाय व भूपृष्ठ रचना यांचा अधिक जवळचा संबंध आहे. भूपृष्ठ रचनेच्या संदर्भात भूमी स्वरूपांचे वर्गीकरण पर्वत पठार व मैदान अशा प्रकारे केले जाते.

» **पर्वत व शेती व्यवसाय :** सर्वसाधारणपणे समुद्रसपाटीपासून ६०० मीटर पेक्षा जास्त उंचीवरील उंच-सखल भूप्रदेशास पर्वत म्हणतात. पर्वतीय प्रदेशात तीव्र उतारामुळे मृदेची धूप मोठ्या प्रमाणात झालेली असते व त्यामुळे सहाजिकच मृदा अपरिपक्व व नापीक असते. तसेच उंचीनुसार तापमान कमी होत जाते त्यामुळे अति उंचीच्या पर्वतीय प्रदेशात कोणत्याही प्रकारच्या पिकाची वाढ योग्य प्रकारे होऊ शकत नाही.

कृषी व्यवसायावर परिणाम करणारे घटक

प्राकृतिक घटक	आर्थिक घटक	सामाजिक घटक	तांत्रिक घटक
१) भूपृष्ठ रचना	१) भांडवल	१) जमनी धारणता	१) जलसिंचन
२) भूपृष्ठ उतार	२) वाहतूक	२) जमिनीचे विभाजन	२) यांत्रिकीकरण
३) हवामान	३) बाजारपेठ	३) मजूर	३) खते व तणनाशके
४) मृदा	४) साठवणूक	४) परंपरागत शेती	
५) वन्यजीव	५) आयात	५) कृषी बाबत शेतकऱ्यांचा कल	

साधारणपणे तीन हजार पाचशे मीटर पेक्षा अधिक उंचीच्या प्रदेशात शेती व्यवसाय केला जात नाही. अति कमी तापमान, हिमाच्छादित जमीन, प्राणवायूची कमतरता, कमी वायुभार, अति पर्जन्य, वेगवान हवा या प्रतिकूल परिस्थितीमुळे पर्वतीय प्रदेशात पिकांची वाढ होऊ शकत नाही. त्यामुळेच हिमालय, रॉकीज, अँडीज यासारखी पर्वतीय प्रदेश कृषी विरहित आहेत.

» **पठारे व शेती व्यवसाय :** समुद्रसपाटीपासून ३०० ते ६०० मीटर दरम्यान उंची असलेल्या भूप्रदेशास पठार म्हणतात, पठारी प्रदेश म्हणतात. पठारी प्रदेश शेती व्यवसायासाठी प्रतिकूल नसले तरी शेती व्यवसायाच्या दृष्टीने फारसे अनुकूल ही नसतात. मात्र दख्खनचे पठार व ब्राझीलचे पठारी प्रदेशात रेगूर प्रकारची काळी कसदार जमीन आढळते. त्यामुळे हे पठारी प्रदेश कृषी व्यवसायासाठी अनुकूल ठरले आहेत. जलसिंचनाच्या सुविधा असलेल्या पठारी प्रदेशात काही व्यवसायांचा विकास झालेला आढळतो. परंतु अधिक उंचीवरील पठारी प्रदेश कृषी व्यवसायाच्या दृष्टीने प्रतिकूल ठरतात. उदाहरणार्थ तिबेटचे पठार.

» **मैदानी व शेती व्यवसाय :** शेती व्यवसायासाठी मैदानी प्रदेश सर्वाधिक अनुकूल ठरतात. जगातील सर्वात जास्त कृषी व्यवसाय मैदानी प्रदेशांमध्ये विकसित झालेला आढळतो. सखल व सपाट भूभाग गाळाची सुपीक मृदा, वाहतुकीच्या सुविधा, पोषक हवामान, जलसिंचन सुविधा या अनुकूल घटकांमुळे मैदानी प्रदेशात कृषी व्यवसाय भरभराटीस आलेला आहे. नद्यांची खोरी, नद्यांच्या काठी गाळाची मैदाने, त्रिभुज प्रदेश कृषीसाठी अत्याधिक पोषक ठरतात. त्यामुळे मैदानी प्रदेशांमधे शेती व्यवसायाचा विकास झालेला आहे. मात्र ती जास्त तापमान पर्जन्याचा अभाव, वालुकामय जमीन यामुळे प्रतिकूल घटकांमुळे वाळवंटी प्रदेश सखल व सपाट असूनही कृषी व्यवसायासाठी निरुपयोगी ठरतात.

२) भूपृष्ठ उतार : भूपृष्ठाची उंची व भूउतार यांचाही कृषी व्यवसायावर परिणाम होतो. अति उंचीचा प्रदेश प्रतिकूल हवामान व तीव्र उतारामुळे कृषीसाठी योग्य नसतात. उतार मंद, सौम्य किंवा तीव्र अशा प्रकारे व्यक्त केला जातो. उंचीनुसार उतार कमी जास्त आढळतो.

शंभर मीटर अंतरामध्ये जर उंची एक मीटर असेल तर १% उतार असतो. भूउतार अंशात्मक मूल्य किंवा अपूर्णांकात व्यक्त केला जातो. साधारणपणे तीन

डिग्रीपर्यंत उतार असलेली जमीन कृषी व्यवसायासाठी अधिक योग्य असते. ६ डिग्री उताराची जमीन साधारण उताराची मानली जाते. अशा प्रदेशातही कृषी व्यवसायात फारशा अडचणी येत नाहीत परंतु ११ डिग्री पेक्षा जास्त भूउतार असेल तर मात्र कृषी व्यवसाय विकासात अनेक अडचणी येतात. अशा प्रदेशात तीव्र उतारामुळे जास्त होते तसेच वाहतूक व यंत्राचा वापर करण्यास मर्यादा येतात. पर्यायाने कृषी व्यवसाय नियंत्रित होतात व पायऱ्या पायऱ्यांची शेती करावी लागते. थोडक्यात ज्या ठिकाणी उतार जास्त असतो त्या ठिकाणी शेतीचा विकास होत नाही तर ज्या ठिकाणी कमी किंवा मैदानी स्वरूपाचा असतो त्या ठिकाणी शेतीचा विकास होतो.

३) हवामान : शेतीवर परिणाम करणाऱ्या विविध प्राकृतिक व अप्राकृतिक घटकांमध्ये हवामान हा सर्वाधिक महत्त्वाचा आहे. अति जास्त तापमान, अधिक कमी तापमान, अतिशय कमी पर्जन्य तसेच अतिशय जास्त पर्जन्यमान म्हणजेच अति उष्ण व अतिशीत आणि अति कोरडे या प्रकारचे हवामान कृषीसाठी निरुपयोगी ठरते.

» **तापमान व शेती व्यवसाय :** कोणत्याही प्रकारच्या पिकासाठी विशिष्ट तापमानाची आवश्यकता असते. किंबहुना प्रत्येक पिकासाठी असे विशिष्ट तापमान आवश्यक असते की त्यापेक्षा कमी तापमान असल्यास पिकाची वाढ होऊच शकत नाही. तसेच विशिष्ट पर्याप्त तापमान असल्यास पिकाची वाढ जोमाने होऊ शकते. उदाहरणार्थ तांदूळ, ऊस, कापूस, मिरची या पिकांना अतिशय कमी तापमान हानिकारक ठरते. तांदळासाठी कमीत कमी २०° सें. गहू पिकासाठी ६° सें. मका पिकासाठी ९° सें. तर पिकास २° सें. असावे लागते. कॉफी, रबर, तंबाखू यांना वर्षभर जास्त तापमान असावे लागते.

» **पर्जन्य व शेती व्यवसाय :** प्रत्येक पिकासाठी पाण्याची आवश्यकता असते. पिकांना आर्द्रता व पाण्याचा पुरवठा वृष्यातुन होत असतो. उष्ण हवामान प्रदेशात हवामानाच्या इतर घटकापेक्षा पर्जन्य हा घटक पिकांच्या दृष्टीने अधिक महत्त्वाचा ठरतो पिकांना पाणीपुरवठा करण्याचा स्वस्त व महत्त्वाचा स्रोत पाऊस आहे. जगातील कृषी व्यवसाय करण्यावर अवलंबून आहे, परंतु जगातील बहुतेक प्रदेशातील पर्जन्य हा अनिश्चित, लहरी व विषम आहे त्यामुळे जेथे पर्जन्याचे प्रमाण जास्त आहे अशा भागात शेतीचा विकास झालेला आढळतो. तर जेथे पर्जन्य कमी प्रमाणात पडते तेथे शेतीचा विकास होत नाही व

मोठ्या प्रमाणात वाळवंटीकरण घडून येते. तांदळाच्या पिकासाठी जास्त पर्जन्यमान लागतो. तर गहू या पिकासाठी मध्यम पर्जन्य गरजेचे असते. उष्ण कटिबंधीय ठिकाणी जास्त पाण्याची गरज असते, तर समशीतोष्ण कटिबंधीय पिकांना कमी पाण्याची गरज असते. थोडक्यात पर्जन्याचे कालानुसार वितरण याचा कृषी विकासावर परिणाम होतो. तसेच पर्जन्यमानानुसार पिकांची लागवड केली जाते. अति पर्जन्य व अत्यंत कमी पर्जन्य असणाऱ्या प्रदेशात कृषी विकास फारसा होत नाही.

» **सूर्यप्रकाश व शेती व्यवसाय :** कोणत्याही पिकासाठी तापमान पर्जन्य याप्रमाणेच पुरेसा सूर्यप्रकाश मिळणे आवश्यक असते. जर पिकांना पुरेसा सूर्यप्रकाश मिळाला नाही तर पिके जगूच शकत नाही. सूर्यप्रकाश कोणत्याही वनस्पतीची योग्य प्रमाणात वाढ होऊ शकते. कारण वनस्पतीची प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया व अन्नप्रक्रिया सूर्यप्रकाशातच चालू शकते. यामुळे ज्या प्रदेशात स्वच्छ आकाश व भरपूर सूर्यप्रकाश मिळतो त्या प्रदेशात पिकांची वाढ योग्य प्रकारे होते व उत्पादनही चांगले मिळते.

» **धुके व दहिवर व शेती व्यवसाय :** उष्ण कटिबंधीय प्रदेशापेक्षा समशीतोष्ण कटिबंधीय प्रदेशात धुके व दहिवर या घटकांचा प्रभाव अधिक आहे. त्यामुळे पिकांच्या दृष्टीने धुके विरहित कालावधी महत्त्वाचा ठरतो. गव्हाला किमान शंभर दिवस तर कापसाच्या पिकासाठी दोनशे दिवस धुके विरहित असावे लागतात. भाजीपाला व फळांच्या पिकावर धुके व दहिवर यांच्या अधिक व लवकर परिणाम होतो. धुक्यामुळे पिकांवर कीड पडते. पर्यायाने पिकांची वाढ खुंटते व उत्पादन घटते. तसेच धुक्यामुळे फुले व फळे गळून पडतात.

» **वारे :** वारे उष्णता व आर्द्रतेचे वहन करतात. उष्ण प्रदेशाकडून वाहत येणारे वारे उष्ण तर थंड प्रदेशाकडून वाहत येणारे वारे थंड असतात. समुद्राकडून वाहत येणाऱ्या वाऱ्यांमध्ये बाष्पाचे अस्तित्त्व असते. उष्ण वाऱ्याच्या थंड प्रदेशातील तर थंड वाऱ्याच्या उष्ण प्रदेशातील पिकांना फायदा होतो. तसेच बाष्पयुक्त वारे यांच्या मार्गात अडथळा आल्यास पाऊस पडतो व पिकांना त्याचा फायदा होतो. मात्र चक्रीवादळ वेगवान वारे पिकांना नुकसानकारक ठरतात.

४) मृदा : जनन खडकावरील निरंतर प्रक्रिया यांच्या विकासाच्या किंवा उत्क्रांतीच्या परिपाकास मृदा म्हणतात. मृदा ही कृषी पिकाच्या वाढीचे महत्त्वाचे

माध्यम आहे. मृदे मधूनच पिकांच्या वाढीसाठी आवश्यक असणारे सेंद्रिय घटक द्रव्य मिळत असतात. सर्वच मृदेत सेंद्रिय घटक द्रव्यांचे प्रमाण सारखे नसते. त्यामुळे सर्वच प्रकारची मृदा कृषी व्यवसायासाठी अनुकूल ठरत नाही. निरनिराळ्या पिकांच्या दृष्टीने निराळा मृदा प्रकार अनुकूल ठरतो. कोणताही मृदा प्रकार सर्वच पिकांसाठी अनुकूल नसतो. म्हणूनच विशिष्ट मृदा प्रकार प्रदेशात विशिष्ट पिकांचे केंद्रीकरण झालेले असते. उदाहरणार्थ गाळाच्या मैदानी प्रदेशांमध्ये व त्रिभुज प्रदेशांमध्ये तांदूळ, गहू, ऊस, रेगूर मृदा कापूस, गहू, ऊस, गहू व मका या पिकांसाठी पोषक ठरते तर वालुकामय मृदा, टुंड्रा मृदा व खडकाळ मृदा या शेती व्यवसायासाठी पोषक नसतात.

५) वन्यजीव : कृषीवर वन्यजीवन या घटकांचा प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्षरीत्या परिणाम होतो. वनांतील उंदीर-घुशी शेतीमध्ये आल्यानंतर शेती व धान्य पिकांचा नाश करतात. तसेच ससे, हरिण, नीलगाय, रानडुक्कर या वन्य प्राण्यांच्या शेतीतील शिरकावामुळे उभी पिके नष्ट होतात. काही हिंस्त्र पशू प्राणी अन्नाच्या शोधात शेतीमध्ये प्रवेश करतात. असे हिंस्त्र पशू प्राणी गायी, म्हशी, वासरे, बैल या प्राण्यांची शिकार करतात. त्यामुळे ते बऱ्याचदा मनुष्य प्राण्यावर देखील हल्ला करतात. त्यामुळे त्या नरभक्षक प्राण्यांची दहशत निर्माण होऊन लोक शेतीकडे फिरकत नाही त्यामुळे शेतीचे नुकसान होते.

(ब) आर्थिक घटक

१) भांडवल : शेती व्यवसायावर परिणाम करणाऱ्या सामाजिक व आर्थिक घटकांपैकी भांडवल हा एक महत्वाचा घटक आहे. शेतकरी भांडवल, भांडवलाच्या उपलब्धतेनुसार निर्णय घेत असतो. मशागत बियाणे, खते, कीटकनाशके, मजुरी अवजारांची खरेदी, गुरांची देखभाल, गुरांसाठी चारा वाहतुकीसाठी येणारा खर्च, मालाचे साठवण इत्यादी अनेक कारणासाठी शेतकऱ्याला भांडवलाची गरज भासते. शेतीत आवश्यक ती कामे योग्य वेळी केल्यास अधिक फायदा मिळू शकतो. परंतु बऱ्याचदा शेतकरी भांडवलाच्या अभावी काही कामे वेळेवर करू शकत नाही व त्यामुळे उत्पादनात घट होऊ शकते. भांडवलाच्या कमतरतेमुळे भारतीय शेतकरी आधुनिक यंत्राचा, तंत्राचा, सुधारित बियाणे, खते, कीटकनाशके इत्यादींचा योग्य प्रमाणात वापर करू शकत नाही व त्यामुळे उत्पादन नेहमी घटत जाते.

अलीकडे मात्र शेतकऱ्यांना विविध योजनांच्या माध्यमातून कर्ज पुरवठा होत आहे. त्यामुळे अनेक शेतकरी या कर्ज पुरवठा यांच्या साहाने प्रगत शेती करू लागले आहेत. परंतु अजूनही कर्जपुरवठा योजना मध्ये सुरळीतपणा आणण्याची आवश्यकता आहे. अर्थात शेतकऱ्यांनी सुद्धा घेतलेले कर्ज शेती विकासाकरिता वापरले पाहिजे

व वेळोवेळी परतफेड करणेही आवश्यक आहे. अजूनही भांडवलाच्या अभावामुळे किंवा कमतरतेमुळे अनेक शेतकरी अप्रगत शेतीत अडकून पडलेले आढळतात.

२) **वाहतूक :** शेती व्यवसायात वाहतूक व्यवस्थेला महत्त्वाचे स्थान आहे. बी-बियाणे, खते, कीटकनाशके व इतर आवश्यक साहित्य वाहून जाणारे पीक तयार झाल्यानंतर शेतीमाल विक्री करीता बाजारात वाहून नेण्याकरिता चांगल्या वाहतूक मार्गांची साधनांची उपलब्धता असणे आवश्यक असते. वाहतुकीचा परिणाम पीक प्रणालीवर, पीक निवडीवर होतो. वाहतुकीची सुविधा असल्यास शेतकरी अवजड तसेच भाजीपाला, फुले, फळे, यासारख्या नाशवंत वस्तु, जास्त उत्पादन देणाऱ्या पिकांची निवड करून अधिक उत्पन्न मिळवतात. परंतु वाहतुकीची सुविधा नसल्यास शेतकऱ्यांना नाशवंत मालाची निवड न करता साठवून ठेवता येईल अशा पिकांची निवड करावी लागते. जेथे वाहतुकीचा विकास होतो त्या प्रदेशात शेती विकासाला चालना मिळते. उदाहरणार्थ पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र इत्यादी. याउलट ईशान्येकडील राज्यांमध्ये डोंगराळ रचनेमुळे वाहतुकीची सुगमता पाहिजेत तशी नसल्यामुळे अनुकूल परिस्थिती असूनही अद्रक, लसूण, अननस यासारख्या जास्त किमतीच्या पिकांचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात घेता येत नाही.

३) **बाजारपेठ विपणन :** ज्या ठिकाणी कृषी मालाच्या विक्रीची व्यवस्था केलेली असते व अशा ठिकाणी कृषी मालाची खरेदी करणारे व्यापारी व विक्री करणारे शेतकरी एकत्र येतात त्या ठिकाणास बाजारपेठ म्हणतात. बाजारपेठ कमी अंतरावर असल्यास शेतमाल योग्य वेळी व कमीत कमी वेळेत बाजारात पोहोचवता येतो. त्यामुळे मालाला योग्य भाव मिळण्याची शक्यता असते. शिवाय बाजारपेठ जवळ असल्यास भाजीपाला फळफळावळ व इतर नाशवंत बाजारात लवकर पोहोचणे शक्य होते. त्यामुळे शेतकरी चांगली उत्पन्न देणाऱ्या पिकांची निवड करून शेती पद्धती व पीक प्रणाली बदल करू शकतो. कमी अंतरावर बाजारपेठ असल्यास दुग्धोत्पादन व्यवसायही वाढीस लागतो.

दलाल, वाहतूकदार, त्यांच्याकडून भारतीय शेतकरी नेहमीच लुबाडला जातो. कमी भाव जास्त दलाली, महागडी वाहतूक, त्यामुळे शेतकऱ्यांच्या सतत तोटा होतो. भारतीय सरकारने काही विशिष्ट शेतीमालाच्या आधारभूत किमती ठरवून दिलेल्या आहेत सुरुवातीला त्याचे चांगले परिणाम दिसतात. परंतु कृषी लागवडीच्या खर्चात मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली उत्पादन खर्च ज्या प्रमाणात वाढला त्या प्रमाणात आधारभूत किमतीत वाढ न झाल्यामुळे अशा योजना शेतकऱ्यांच्या दृष्टीने फायद्याच्या नाहीत.

४) **साठवणूक :** शेतीतून निघणाऱ्या उत्पादनांना बऱ्याचदा किंमत कमी मिळते. त्यामुळे शेतकरी आणि कृषी उत्पादने साठवून ज्यावेळी बाजारपेठेमध्ये त्या उत्पादनांना चांगला भाव मिळतो त्या वेळी विकतो. त्यासाठी शेतकऱ्यांना मुबलक चांगल्या दर्जाची आणि माफक दर असलेली साठवणूक ग्रुप हे आवश्यक असतात. पण भारतातील बऱ्याच ग्रामीण भागात साठवणूक सोयींचा अभाव असल्याने उत्पादित मालाच्या साठवणुकीची समस्या निर्माण होते. या सर्वांचा परिणाम म्हणून शेतकरी कृषी उत्पादन वाढीस प्रेरित होत नाही. त्याचा परिणाम शेती उत्पादकतेवर होऊन ती कमी होते.

५) **आयात-निर्यात :** परकीय चलन प्राप्तीसाठी आणि देशातील लोकांची गरज म्हणून देशातून काही कृषी उत्पादने इतर देशांना निर्यात केली जातात. कृषी विकासाच्या दृष्टीने शेतीमाल आधारित उत्पादनांची निर्यात वाढविणे गरजेचे असते. निर्यात व्यापारासाठी शेतमालाची गुणवत्ता व दर्जा योग्य राखावा लागतो. जागतिक व्यापार संघटनेच्या माध्यमातून काही कृषी मालावरील आयात कर कमी करण्यात आला किंवा रद्द करण्यात आला. या कराराने आयात निर्यात व्यापार सुलभ झाला, याचा देखील परिणाम शेती क्षेत्रावर झाला. काही देशांमध्ये यामुळे शेती व्यवसायात वाढ झाली.ज्या कृषी मालाला परदेशी बाजारपेठांमध्ये जास्त मागणी असते अशा मालाचे उत्पादन घेण्याकडे शेतकऱ्यांचा कल असतो.

उष्णकटिबंधात कापूस, चहा, कॉफी, कोको इत्यादी उत्पादने घेतली जातात. समशीतोष्ण कटिबंधांत हवामान गहू, मका या पिकांसाठी अनुकूल असल्याने या पिकांची उत्पादन या प्रदेशात जास्त होते. म्हणून उष्ण कटिबंधातील पिकणारे अन्नधान्य समशीतोष्ण कटिबंध प्रदेशात निर्यात होते तर समशीतोष्ण कटिबंधीय प्रदेशात पिकणारे अन्नधान्य उष्णकटिबंध प्रदेशात निर्यात होते.

(क) सामाजिक घटक

१) **जमीन धारणा :** भारतातील कृषी धारण क्षेत्राचा आकार लहान आहे, त्यास अनेक कारणे आहेत. लहान आकाराच्या धारण क्षेत्रामुळे काही जमिनीचा अपव्यय होतो. उत्पादन कमी निघते. ती जमीन कसण्यासाठी सोयीस्कर नसते. उत्पादन खर्चात वाढ होते व शेतीचा पाहिजे तसा विकास करता येत नाही. श्रम जास्त करावे लागते. पिकांचे संरक्षण व देखरेख करणे अवघड जाते. तसेच यांत्रिकीकरणाचा उपयोग देखील त्या शेतीमध्ये करता येत नाही.

२) **जमिनीचे विभाजन :** विकसनशील देशांमध्ये दाट लोकसंख्या असल्याने अशा देशांमध्ये शेतांचा आकार लहान असतो. लहान आकाराच्या शेतामध्ये यांत्रिक अवजारांचा वापर करणे गैरसोयीचे व आर्थिकदृष्ट्या परवडणारे नसते.

याउलट शेतीचा आकार विस्तृत असल्यास यांत्रिक अवजारांचा वापर करणे फायद्याचे ठरते व कमी श्रमात जास्त उत्पादन घेता येते. भारतात वारसाहक्काने शेतकऱ्याच्या मुलांमध्ये शेतीची विभागणी होते, त्यामुळे शेतीचे लहान लहान तुकडे होतात. भारतात शेतजमिनीची सरासरी आकार एक ते १.५ हेक्टर पर्यंत आहे. या शेतीमध्ये यांत्रिक अवजारांचा वापर करण्यास शेतकऱ्यांची कुवतही नसते. परिणामी उत्पादनात घट होते. शेत जमिनीचे विभाजन करणे हे सामाजिक दृष्ट्या न्याय असले तरी आर्थिक दृष्ट्या मात्र ते योग्य नाही.

३) **मजूर :** अविकसित व विकसनशील देशांमध्ये शेतीतील सर्व कामे मजुरांनी केली जातात. त्यामुळे अशा देशांमध्ये मजूर हा घटक प्रभावी ठरतो. पेरणी व पीक काढणीच्या कालावधीत मुबलक मजूर उपलब्ध असणे आवश्यक असते. तांदूळ, चहा, कापूस यांसारख्या पिकांची लागवड मोठ्या प्रमाणात केल्या जाणाऱ्या प्रदेशात मुबलक मजुरांची आवश्यकता असते. मजुरांची कमतरता भासत असल्यास शेतकरी योग्य वेळी निर्णय घेऊन दुसऱ्या पिकाची लागवड करतात. म्हणजेच मजूर या घटकांचा पीक निवडीवर ही परिणाम होतो आणि त्यामुळे देखील शेती उत्पादनावर परिणाम होतो.

अकुशल कामगार याप्रमाणे कुशल कामगारांची देखील शेतीसाठी खूप आवश्यकता असते. विकसित देशांमध्ये शेतीत जरी यांत्रिक अवजारांचा वापर केला जात असला तरी यंत्राची देखभाल करणे दुरुस्ती करणे यासाठी कुशल व अकुशल मजुरांना लागतात.

४) **परंपरागत पद्धती :** परंपरागत पद्धतीने शेती केल्याने उत्पन्न कमी निघते. या पद्धतीने शेती करताना मानवी श्रम जास्त खर्ची पडते व या पद्धती फारशा परिणामकारक नसल्याने त्याचा वापर केल्यास कृषी उत्पादनात घट निर्माण होते. भारतातील शेतकरी परंपरेने कृषी उत्पादनासाठी बैलगाडी, नांगर, वखर अशा जुनाट व परंपरागत साधनांचा वापर करतात. आधुनिक कीटकनाशके, तणनाशके यांचा वापर करीत नाही. सुधारित बियाणे, परंपरागत बियाणे वापरण्याकडे त्यांचा कल असतो. या सर्व कारणांमुळे परंपरागत पद्धतीच्या वापरामुळे भारतीय शेतीची उत्पादकता कमी आहे.

५) **कृषीबाबत शेतकऱ्यांचा कल :** काही भागात शेती ही यांत्रिक पद्धतीने केली जाते. आधुनिक तंत्राचा वापर करण्याकडे शेतकऱ्यांचा कल असल्यास शेतीतून भरघोस उत्पन्न मिळते. कमी वेळात, कमी खर्चात चांगले उत्पादन शेतीतून काढावचे झाल्यास शेतकऱ्यांनी आधुनिक यंत्रसामग्रीचा वापर शेती करावयास पाहिजे. मात्र काही भागांमध्ये शेती अजूनही पारंपारिक पद्धतीने केली जाते व

परिणामी त्यातून मिळणारे उत्पादन देखील कमी असते.

शेती करताना योग्य प्रमाणात रासायनिक खते शेतीला द्यावयास हवी. तणनाशके, कीटकनाशके यांचा योग्य वापर करण्याकडे शेतकऱ्यांचा कल असल्यास शेतीतील मृदेची गुणवत्ता टिकून राहते. पिकांना योग्य व पुरेसे पाणी देण्यासाठी ठिबक सिंचन, तुषार सिंचनाचा वापर करण्याकडे शेतकऱ्यांचा कल असावयास पाहिजे. पिके घेण्याच्या पद्धती बाबत त्यांनी कृषी तज्ञांचा सल्ला घ्यायला पाहिजे. पॉलिहाऊस, ग्रीनहाऊस, सेंद्रिय शेती, अशा प्रकारांनी मोठ्याप्रमाणावर शेती करायला पाहिजे. जास्त उत्पादन देणारी बियाणे त्यांनी वापरायला हवे. ज्या प्रदेशात या सर्व बाबी विचारात घेऊन शेतकरी शेती करतो त्या भागात निश्चितच कृषी उत्पादनात भरघोस वाढ होते.

(ड) तांत्रिक घटक

१) **जलसिंचन :** शेती प्रामुख्याने पावसावर अवलंबून असते. परंतु पावसाचे विषम वितरण व पावसाची अनिश्चितता यामुळे पिकांना योग्य वेळी योग्य त्या प्रमाणात पाणी मिळत नाही व त्यामुळे पिकांची वाढ खुंटते व उत्पादनही घटते. या दृष्टिकोनातून जलसिंचन करणे अत्यंत महत्त्वाचे ठरते. कृत्रिम जलसिंचनाची सुविधा उपलब्ध असल्यास पिकांना योग्य वेळी पाणीपुरवठा करणे शक्य होते. त्याचा परिणाम पिकाची योग्य वाढ व उत्पादन वाढले जाते. कृत्रिम जलसिंचनामुळे सखोल पद्धतीने शेती करता येते. पाण्याचा अपव्यय होऊ नये यादृष्टिकोणातून जलसिंचन सुविधा वापरणे गरजेचे आहे. भविष्यामध्ये पाण्याची कमतरता जाणवू नये यासाठी शेतकऱ्यांनी नवीन जलसिंचन साधने व पद्धतींचा वापर करणे काळाची गरज ठरत आहे. कृत्रिम जलसिंचन सुविधा निर्माण करून त्या जास्तीत जास्त पिकांसाठी जास्त काळ वापरणे गरजेचे आहे. कमी पाण्यावर येणारी पिके घेण्याकडे शेतकरी वळणे गरजेचे आहे. तरच भविष्यातील पाणी टंचाईमध्ये शेती करता येऊ शकते.

२) **यांत्रिकीकरण :** शेतीत यांत्रिक अवजारांचा वापर केल्यास कमी वेळात व योग्यवेळी शेतीची मशागत करणे शक्य होते. यामुळे उत्पादन वाढीस हातभार लागतो. आज शेतीमध्ये मशागतीसाठी ट्रॅक्टर फवारणी यंत्र, कापूस वेचणी यंत्र, मळणी यंत्र वापरले जाते. प्रामुख्याने संयुक्त संस्थाने कॅनडा सारख्या विस्तृत शेती व मजुरांच्या कमतरता असणाऱ्या देशांमध्ये शेतीत अत्याधुनिक यंत्राचा वापर केला जातो. भारतात शेतीचा आकार लहान असल्याने यंत्राच्या वापरावर मर्यादा येतात व त्यावर येणारा खर्च देखील जास्त असतो. तरीपण पंजाब-हरियाणा राज्यांमध्ये शेतीत यंत्राचा वापर अधिक केला जातो. थोडक्यात यांत्रिकीकरणामुळे कमी वेळात जास्त काम होऊन उत्पादनात वाढ होते व कृषी व्यवसायाचा विकास होतो.

३) खते : कोणत्याही प्रकारच्या शेतजमिनीतून दरवर्षी पिकांचे उत्पादन घेत राहिल्यास मृदेची उत्पादनक्षमता कमी कमी होत जाते. मृदेचा कस टिकून राहावा व उत्पादन क्षमता वाढावी यासाठी मृदेला खतपुरवठा करणे आवश्यक असते. गेल्या काही दशकांमध्ये रासायनिक खतांचा वापर मोठ्या प्रमाणात केला जातो. जमिनीला ज्या घटकद्रव्यांची आवश्यकता असेल ते घटकद्रव्य असलेले रासायनिक खते वापरल्यास मृदेतील त्या विशिष्ट घटक द्रव्याचे प्रमाण वाढवता येते. त्यामुळे पिकाची वाढ जोमाने होते व उत्पादनातही भरमसाठ वाढ होते. रासायनिक खते वापरल्यास उत्पादन वाढत असेल तर रासायनिक खतांचा अति वापर केल्यास मृदा खडक बनते व मृदेतील ह्युमसचे प्रमाण कमी होते. याकरिता रासायनिक खतांचा वापर योग्य प्रमाणात करणे व रासायनिक खतांबरोबर इतर पूरक अन्नद्रव्य व सूक्ष्म अन्नद्रव्य देणे फायद्याचे ठरते.

४) तणनाशके : अन्नधान्याची गरज पूर्ण करण्यासाठी, कृषी उत्पन्न वाढविण्यासाठी शेतीत तणनाशकांचा वापर केला जातो. ही 'तणनाशके' म्हणजे एक प्रकारची रसायने असतात त्यांचा वापर पर्याप्त वापर केल्यास शेतीतून उत्पन्न वाढविता येते. पण जास्त प्रमाणात वापर केल्यास शेतीतील मृदेत विघातक रसायनांचे प्रमाण वाढून मृदा प्रदूषण घडून येते.

८.३ भारतीय शेती समस्या

भारतीय अर्थव्यवस्थेमध्ये शेतीला अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. भारतातील सुमारे ७० टक्के लोक शेती व्यवसायावर प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्षपणे अवलंबून आहेत. भारतात ग्रामीण भागात बऱ्याच ठिकाणी पारंपरिक पद्धतीने शेती केली जाते बऱ्याचदा चुकीच्या पद्धतीचा अवलंब केल्याने शेती उत्पादन कमी मिळते. आर्थिक, सामाजिक व नैसर्गिक समस्या भारतीय शेतकऱ्यांच्या शेती बाबतीतल्या प्रगतीमध्ये अडथळा निर्माण करतात.

भारतीय शेती पुढील समस्या पुढील प्रमाणे –

अ) **नैसर्गिक समस्या :** १) अनिश्चित स्वरूपाचे मान्सून हवामान २) पूर ३) दुष्काळ.

ब) **सामाजिक समस्या :** १) अतिरिक्त जलसिंचन २) रासायनिक खतांचा अतिवापर ३) शेत जमिनीचे विभाजन ४) मृदा धूप.

क) **आर्थिक समस्या :** १) भांडवलाचा अभाव २) बाजारपेठेची उपलब्धता ३) अज्ञानी शेतकरी ४) वाहतूकीचा, साठवणूकीचा व बाजारपेठेचा प्रश्न ५) शेती संशोधनाच्या मर्यादा.

(अ) नैसर्गिक समस्या

भारतीय शेती पुढे अनेक नैसर्गिक समस्या उभ्या आहेत. अनिश्चित स्वरुपाचा मोसमी पाऊस थंडीच्या व उष्णतेच्या लाटा, धुळीची वादळे, चक्रीय वादळ दहिवर धुके, गारांचा पाऊस, पूर, दुष्काळ, मृदा, धूप, पिकावरील रोग या अशा नैसर्गिक समस्या भारतीय शेती समोर आहेत.

» **अनिश्चित स्वरूपाचे मान्सून हवामान :** नैऋत्य मोसमी वाऱ्यापासून जो पाऊस मिळतो त्या पावसात भारतात पिके घेतली जातात. भारतातील लागवडीखालील क्षेत्रापैकी सुमारे ७०% क्षेत्र या पावसावर अवलंबून आहे. नैर्ऋत्येकडून येणारे हे वारे अनिश्चित स्वरूपाची असतात. या वाऱ्यामुळे जून ते सप्टेंबर या कालावधीमध्ये भारतात बहुतेक भागात पाऊस पडतो. हे वारे अनिश्चित स्वरूपाची असल्याने पावसाचा कालखंड व प्रमाण अनिश्चित असते. त्याचे वितरण देखील अतिशय असमान असते. या सर्व घटकांचा व बाबींचा परिणाम शेतीवर होतो व उत्पादन घटते.

» **पूर :** भारतात गंगा, सतलज, नर्मदा, ब्रह्मपुत्रा, महानदी, गोदावरी, कृष्णा यासारख्या मोठ्या स्वरूपाच्या नद्या आहेत. नैऋत्य मोसमी वाऱ्यांमुळे पडणाऱ्या मुसळधार पावसामुळे या नद्यांना पूर येतात व नदी किनारी प्रदेशात असणारी पिके पाण्याखाली बुडून नष्ट होतात. हिमालयातून उगम पावणाऱ्या नद्यामुळे उत्तर भारतातील हजारो हेक्टर जमिनीवरील पिकांचे नुकसान होते. ब्रह्मपुत्रा नदीमुळे ईशान्य भारतात अरुणाचल प्रदेश, आसाम व मेघालय राज्यात शेतीचे नुकसान होते.

» **दुष्काळ :** भारतामध्ये ज्या प्रदेशांमध्ये वार्षिक पर्जन्य ७५ सेंटीमीटर पेक्षा कमी असते त्या प्रदेशांमध्ये दुष्काळ पडण्याची भीती असते. दुष्काळाचे दोन प्रकार पडतात. पाऊस जर प्रमाणापेक्षा कमी पडला तर त्याला कोरडा दुष्काळ म्हणतात. तर पाऊस प्रमाणापेक्षा जास्त पडल्यास त्याला ओला दुष्काळ म्हणतात. भारतामध्ये दोन्ही प्रकारचे दुष्काळ आढळतात, पण कोरड्या दुष्काळाचे प्रमाण जास्त आहे. राजस्थानमध्ये दुष्काळ प्रवण क्षेत्र सर्वात जास्त आहे. ते जवळ-जवळ १,०६,००० चौरस कि.मी. इतके आहे. तसेच गुजरातमधील कच्चा मार्ग देखील अवर्षणग्रस्त आहे. कर्नाटक राज्यामध्ये ४४% भाग अवर्षण प्रवण आहे. तर महाराष्ट्र, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश या तीन्ही राज्यांचा काही भाग अवर्षणग्रस्त आहे. या दुष्काळाचा मोठा परिणाम शेती व्यवसायावर पडत असतो.

(ब) सामाजिक समस्या

» **अतिरिक्त जलसिंचन :** पिकांना गरजेपेक्षा जास्त पाणी पुरवठा केल्यास उत्पादन कमी येते. यासंदर्भात श्री.ए.पी. भट्टाचार्य यांनी प्रयोग केले व त्यांना असे आढळून आले की अतिरिक्त जलसिंचनामुळे पिकांची वाढ चांगली न होता उत्पादनात घट होते. कारण पिके अनावश्यक पाणी घेत नाही आणि यामुळे जमिनी पाणथळ बनतात व प्रमाण असेच काही काळापर्यंत राहिल्यास जमीन पूर्णपणे नापिक बनते.

» **रासायनिक खतांचा अतिवापर :** शेतीतून जास्तीत जास्त उत्पादन मिळावे म्हणून काही शेतकरी शेतीमध्ये पिकांना आवश्यकतेपेक्षा जास्त रासायनिक खते देतात याचा मात्र विपरीत परिणाम होत असल्याचे दिसून येते. रासायनिक खतांच्या अतिवापरामुळे जमिनीमध्ये रसायनांचे प्रमाण वाढते. रासायनिक खतांच्या वापरामुळे तत्कालीन परिणामामुळे, उत्पन्नामुळे भरीव वाढ होते पण नंतर जमीन खराब होऊन उत्पादनामध्ये घट होत चालते.

» **शेत जमिनीचे विभाजन :** शेतजमिनीचे विभाजन हा भारतातील शेती प्रगती मधला एक मोठा अडसर आहे. भारतीय वारसाहक्कानुसार शेतीही कुटुंबामध्ये विभागली जाते व शेतीचे लहान-लहान तुकडे पडतात व शेती यांत्रिकीकरणाच्या दृष्टीने निरुपयोगी ठरते. या शेतीमध्ये बऱ्याचदा स्वतःच्या गरजेपुरता सुद्धा धान्य उत्पादन होत नाही तसेच अशा तुकड्यांच्या शेतीत ट्रॅक्टर किंवा आधुनिक अवजारांचा वापर करणे आर्थिकदृष्ट्या परवडणारे नसते.

» **मृदा धूप :** मृदेची निर्मिती ही नैसर्गिक प्रक्रिया आहे. परिपूर्ण मृदेची निर्मितीसाठी शेकडो वर्षांचा कालावधी लागू शकतो. अशा अतिमहत्त्वाच्या नैसर्गिक संपत्तीचे संवर्धन करणे अत्यंत आवश्यक आहे, परंतु नैसर्गिक प्रक्रियेत मानवी हस्तक्षेप झाल्यास समतोल ढासळतो. जमिनीचा वरचा अत्यंत सकस असा थर काही कारणांमुळे नष्ट होतो. त्यामुळे मृदेची सुपीकता कमी होते. त्यामुळे कृषी उत्पादनात वेगाने घट होत जाते. अयोग्य कृषी पद्धतीचा वापर, वृक्षतोड, गवताळ कुरणांचा अति जास्त वापर करा, पाण्याचा निचरा योग्य पद्धतीने न होणे, भटकी शेती मशागतीची अयोग्य पद्धती, अतिजास्त जलसिंचन, रासायनिक खतांचा अतिवापर यासारख्या कारणांमुळे मृदा धूप मोठ्या प्रमाणात होते.

(क) आर्थिक समस्या

» **भांडवलाचा अभाव :** शेतकऱ्याजवळ बऱ्याचदा पैसा नसतो. बरेच शेतकरी कर्जबाजारी असतात. सुधारित बी-बियाणे, खत, आधुनिक अवजारे व कीटकनाशके यांच्या किमती खूप असतात. हे सर्व खरेदी करण्यासाठी भारतातील शेतकऱ्याजवळ पुरेसा पैसा नसतो. तसेच त्याला मिळणाऱ्या उत्पन्नापैकी बरीच रक्कम त्या कर्ज फेडण्यासाठी व व्याजापोटी खर्च करावी लागते. तसेच पुरेशा भांडवलाअभावी त्या खतांची खरेदी देखील करू शकत नाही. परिणामी उत्पादनात मुबलक प्रमाणात वाढ होत नाही.

» **बाजारपेठेची उपलब्धता :** भारतीय कृषीच्या ज्या अनेक समस्या आहेत, त्यापैकी बाजारपेठेची समस्या, उपलब्धता ही एक महत्त्वाची समस्या आहे. कृषी उत्पादित माला पैकी स्वतःच्या गरजा भागवून शिल्लक राहिलेला माल विक्रीसाठी बाजारपेठेमध्ये नेला जातो. कृषिमालाची फायदेशीर विक्री होणे शेतकऱ्यांच्या हिताचे असते. याकरिता बाजारपेठ जवळपास असणे फायद्याचे ठरते. तसेच बाजारपेठेपर्यंत सुगम वाहतुकीची व्यवस्था असायला पाहिजे अन्यथा वाहतूक खर्च वाढतो. परिणामी शेतकऱ्यांना कमी उत्पन्न मिळते व त्याचा परिणाम शेतीवर होतो.

» **अज्ञानी शेतकरी :** भारतातील बराचसा शेतकरीवर्ग अज्ञानी, अशिक्षित व अंधश्रद्धाळू असल्याने शेतीमधील नवनवीन संशोधन त्यांच्यापर्यंत पोहोचत नाही. पारंपारिक पद्धतीने शेती करण्याकडे त्यांचा कल असतो. आधुनिक तंत्रज्ञान व बी-बियाणे या संदर्भात त्यांना माहिती नसते व ते जाणून घेण्याचा प्रयत्नही करीत नाही. खतांचा व जलसिंचनाचा योग्य वापर करण्याचे ज्ञान त्यास पाहिजे तितके नसल्याने शेती उत्पादनात घट येते. जंतुनाशक व कीटकनाशके यांचा वापरही होत नाही यामुळे उभ्या पिकावर कीटक किंवा रोग पडल्याने पिकांचे मोठ्या प्रमाणात नुकसान होऊन उत्पादनात घट होते.

» **वाहतुकीचा, साठवणुकीचा व बाजारपेठेचा प्रश्न :** शेतमाल तयार झाल्यानंतर तो बाजारपेठेमध्ये नेण्यासाठी शेतकऱ्याकडे जलद वाहतुकीची पुरेशी साधने उपलब्ध नसतात. वाहतुकीवर त्याचा खूप पैसा खर्च होतो. ग्रामीण भागात अजूनही रस्त्यांचा विकास झालेला नाही. वाहतुकीच्या सुविधा अपुऱ्या असल्याने शेतमाल वाहतुकीत

अडचणी निर्माण होतात. भरपूर पैसा व वेळ खर्च होतो. तुलनेने शेतमालास बाजारपेठेमध्ये योग्य भाव मिळत नाही. शेतमालाला चांगला भाव येईपर्यंत थांबण्यासाठी, धान्य साठविण्यासाठी, चांगली गोदामे नाहीत त्यामुळे शेतकरी मिळेल त्या बाजार भावात शेतमाल विकून टाकतो व त्यामुळे शेतकऱ्यास कमी उत्पादन मिळते.

» **शेती संशोधनाच्या मर्यादा :** भारतीय शेती व्यवसायात सुधारणा घडवून आणण्याची गरज आहे. पण या सुधारणा घडवून आणण्यासाठी शेती यंत्रसामग्री बाबतीत आणि बी-बियाणे बाबतीत अधिक संशोधन करण्याची गरज आहे. जमिनीच्या प्रतीनुसार नवीन पिके शोधून काढणे, रासायनिक खतांच्या बाबतीत तणनाशके व कीटकनाशकांच्या बाबतीत संशोधन अधिक सखोल व्हायला हवे.

वरील सर्व कारणांमुळे भारतीय शेतीची अवस्था ही उदासीन झालेली आढळून येते मात्र या सर्व समस्यांवर विविध उपाययोजना करून मात करणे शक्य आहे.

महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांची परिस्थिती

महाराष्ट्र देशातच नव्हे तर जगातील १९३ देशांत आघाडीवर असल्याचा दावा महाराष्ट्रातील राज्यकर्त्यांकडून केला जातो, परंतु आर्थिक पाहणी अहवालाने त्याचा फोलपणा उघड केलाय. सन २०१८-१९ वर्षातील आर्थिक वृद्धी दर (७.३ टक्के) मागील वर्षाच्या तुलनेत (१० टक्के) घसरलाय. कृषी, उद्योग, सेवा अशा सर्वच क्षेत्रांत राज्याची पीछेहाट झालीय. कृषी व संलग्न क्षेत्राचा विकास दर उणे ८.३ टक्क्यांपर्यंत खाली आला आहे. एकट्या कृषी क्षेत्रातील ही घट उणे ३०.७ टक्के इतकी लक्षणीय आहे. अपुरा पाऊस (सरासरीच्या ८४.३ टक्के) असे वरवरचे कारण त्यासाठी शासनाकडून दिले जाते. ऊस वगळता सर्वच पिकांच्या उत्पादनात मोठी घट झालीय. कापसात तर हे प्रमाण ४४ टक्के आहे. अपुरा पाऊस नव्हे तर गुलाबी बोंडअळी हे या घटीचे कारण असल्याचे स्पष्ट झालेय. राज्यातील रब्बी क्षेत्रात ३१ टक्क्यांनी घट झालीय, परंतु घटीच्या कारणांचा शोध घेतला जात नाही. उत्पादनातील या घटीमुळे शेतकऱ्यांना अनेक अडचणींना सामोरे जावे लागणार आहे. त्यांच्या आर्थिक हलाखी व कर्जबाजारीपणात वाढ होणार आहे.

शेतकरी असंख्य प्रकारच्या पिकांचे उत्पादन घेतो. त्यातील केवळ २४ प्रकारच्या शेतमालांसाठी हमी भावाची घोषणा केंद्र शासनाकडून केली जाते. अन्नधान्य महामंडळ केंद्र शासनाच्या वतीने गहू व साळीची हमी भावाने खरेदी करते. उर्वरित शेतमालांची खरेदी राज्यांनी करावी अशी अपेक्षा असते. महाराष्ट्रासह सर्वच राज्ये आर्थिकदृष्ट्या डबघाईला आलेली असल्याने ती याबाबतीत टाळाटाळ

करतात. बरीच ओरड, बहुसंख्य शेतकऱ्यांचा माल विकून झाल्यानंतर रडत रखडत खरेदी सुरू केली जाते. खरेदीच्या अटी, नियमांचे जंजाळ, केंद्रावरील गैरव्यवहार, भ्रष्टाचार, माप व पैसे मिळायला होणारा विलंब यामुळे बहुसंख्य शेतकरी आपला माल बाजारात कमी किमतीला विकून मोकळे होतात. ज्यांच्या नावाने योजना सुरू केली ते सामान्य शेतकरी योजनेच्या लाभापासून वंचितच राहतात. कृषी खर्च व मूल्य आयोगाकडून उत्पादन खर्चाचे तीन गटांत वर्गीकरण केले जाते. मुळात हे वर्गीकरण शेतकऱ्याला किफायतशीर भाव नाकारण्याच्या, ग्राहक व उद्योगाला कमी भावात शेतमाल उपलब्ध करून देण्याच्या उद्देशाने करण्यात आले आहे हे स्पष्ट आहे. शासनाच्या उद्योग व ग्राहकधार्जिण्या धोरणाचा तो भाग आहे. उद्योग व सेवा क्षेत्रात खर्चाची अशी वर्गवारी असत नाही. तिथे एकूण उत्पादन खर्चावरून किमती निश्चित केल्या जातात. शेतीला मात्र हा नियम लागू नाही. ती तोट्यात चालली तरी हरकत नाही अशीच शासन व समाजाची एकूण धारणा दिसते.

अन्नधान्य महामंडळाकडून खरेदी केल्या जाणाऱ्या धान्याव्यतिरिक्त (गहू, साळी) इतर मालाला हमी भाव मिळावा यासाठी नीती आयोगाने राज्यांशी चर्चा करून एक वेगळी व्यवस्था निर्माण करावी असे अर्थसंकल्पात सुचवले होते. त्यानुसार नीती आयोगाचे सदस्य केंद्रीय कृषी व वित्तखात्याचे मंत्री, अधिकारी, राज्यांच्या संबंधित खात्याचे मंत्री व अधिकाऱ्यांची बैठक नुकतीच पार पडली. बैठकीतील चर्चेतून बाजारभाव हमी योजना, किंमत तूट खरेदी योजना, खासगी खरेदी व साठेबाज योजना असे तीन पर्याय पुढे आले आहेत. बाजारभाव हमी योजनेनुसार बाजारभाव हमी भावापेक्षा कमी असेल तर शासन शेतकऱ्यांच्या मालाची बाजारभावाप्रमाणे खरेदी करील आणि त्यामुळे शेतकऱ्यांच्या झालेल्या नुकसानीची अंशतः भरपाई शासनाकडून केली जाईल. किंमत तूट खरेदी योजनेनुसार बाजारभाव हमी भावापेक्षा कमी असेल तर दोन्ही किमतीतील फरकाची अंशतः भरपाई शासनाकडून केली जाईल. भरपाईची रक्कम हमी भावाच्या १/४ पेक्षा अधिक असणार नाही. मध्य प्रदेशातील सध्याच्या भावांतर योजनेपेक्षा ही वेगळी आहे. खासगी खरेदी व साठेबाज योजनेनुसार बाजारभाव हमी भावापेक्षा खाली आल्यानंतर शासन व्यापाऱ्यांना हमी भावाप्रमाणे शेतमालाची खरेदी करण्यासाठी प्रवृत्त करील. जीवनावश्यक वस्तू पुरवठा कायदा, निर्यात प्रोत्साहन योजनांचे लाभ यासारख्या उपायांचा त्यासाठी शासनाकडून वापर केला जाईल. धोरणात्मक उपाय कुठले असतील याचा उल्लेख करण्यात आलेला नाही. यात व्यापाऱ्यांच्या सवलतीच्या अपेक्षा वाढत जाण्याचा धोका संभवतो. या तीन योजनांमुळे शेतमालाच्या भावात १५ टक्क्यांनी व शेतकऱ्यांच्या उत्पन्नात २४ टक्क्यांनी वाढ होईल असा नीती आयोगाचा

दावा आहे. योजनांच्या अंमलबजावणीसाठी ४७ हजार कोटी ते १.१० लाख कोटी रुपयांची आवश्यकता असेल असा आयोगाचा अंदाज आहे. हा भार केंद्र व राज्यापैकी कोण उचलणार, भाराची विभागणी केल्यास परस्परांचा वाटा किती असणार हे स्पष्ट करण्यात आलेले नाही. दोन्ही सरकारांना सध्या वित्तीय तुटीची समस्या भेडसावत असताना आणखी त्यात भर टाकली जाईल काय? हा प्रश्न आहे.

शेतमालाच्या खरेदीसाठीची संस्थात्मक व्यवस्था सध्या राज्यांकडे नाही. ती नव्याने उभारावी लागेल. तिन्ही योजनांचा आराखडाच असा तयार करण्यात आला आहे की, तो अमलात आल्यानंतरही शेतकऱ्याला हमी भाव मिळण्याची खात्री देता येत नाही. जमिनीतील घटते कर्ब प्रमाण, वाढता व्याजदर व विक्री खर्च विचारात घेता उत्पादन खर्चावर ५० टक्के नफ्यासह हमी भाव निर्धारित करणे आवश्यक होते. बहुतेक वेळा बाजारभाव हमी भावापेक्षा कमी असतो. तरीही हमी भाव बाजारपेठेतील भावाची किमान पातळी निश्चित करीत असल्याने तिला महत्त्व आहे. ही पातळी शेतकऱ्याला नुकसानकारक असणार नाही याची दक्षता बाळगली जाणे आवश्यक आहे.

कर्जबाजारीपणाची वेळ शेतकऱ्यांवर पुन्हा येऊ नये यासाठी कुठलेही प्रयत्न होताना दिसत नाहीत. अडीअडचणीला कर्जपुरवठा करणाऱ्या बँका म्हणून शेतकरी सहकारी बँकेकडे पाहतो. शेतकऱ्यांभोवतीचा सावकाराचा पाश आवळला जातोय. राजकारणाच्या या लुटमारीत शेतकऱ्यांचा मात्र बळी जातोय. लाँग मार्चची यशस्वी सांगता झाल्यानंतरही शेतकऱ्यांचे आंदोलन थांबायचे नाव घेत नाही. १९ मार्चला शेतकऱ्यांचे अन्नत्याग आंदोलन झाले. नुकत्याच संपलेल्या अण्णांच्या आंदोलनातील बहुसंख्य मागण्या शेतकऱ्यांशी संबंधित होत्या. शासनाने कर्जमाफीची घोषणा केल्यानंतरही आत्महत्येचे सत्र थांबायचे नाव घेत नाही. जून २०१८ मध्ये घोषणा झाल्यापासून फेब्रुवारी २०१९ पर्यंत ४३५ शेतकऱ्यांनी आत्महत्या केल्या आहेत. मागील वर्षाच्या तुलनेत त्यात वाढच झालीय. मराठवाडा, विदर्भात हे प्रमाण पूर्वीप्रमाणे अधिक आहे. गेल्या अनेक दशकांपासून शेती समस्यांकडे झालेल्या दुर्लक्षामुळे त्यांचा गुंता वाढत गेलाय, व्यवस्थेत त्या खोलवर रुजल्या आहेत. चार-दोन मागण्या मान्य झाल्याने स्थितीत फारसा फरक पडत नाही. त्यासाठी सातत्यपूर्ण, दीर्घकालीन लढ्याची गरज आहे.

महाराष्ट्रातील शेती आणि शेतकऱ्यांची परिस्थिती अत्यंत वाईट या सदरात मोडणारी आहे. ही वाईट अवस्था २०१४-१५ आणि २०१५-१६ या दोन दुष्काळी वर्षांमुळे निर्माण झालेली नाही. या दोन वर्षांच्या आधी म्हणजेच, २०१३-१४ साली पावसाचे प्रमाण चांगले असणाऱ्या वर्षातही येथे धान्यांचे दर हेक्टरी उत्पादन केवळ

११९८ किलो म्हणजेच देशातील सर्वात मोठ्या राज्यांमध्ये किमान असल्याचे नीती आयोगाने दाखवून दिले आहे. थोडक्यात शेती क्षेत्राचे दर हेक्टरीचे उत्पादन कमी, त्यामुळे शेतकऱ्यांचे उत्पन्न कमी म्हणून वाढत्या प्रमाणात कर्जबाजारीपणा आणि या दुष्टचक्राचा अंतिम परिणाम म्हणून शेतकऱ्यांच्या मोठ्या प्रमाणावर आत्महत्या अशी स्थिती दोन दशकांहूनही जास्त काळ राहिलेली दिसते. १९९५ पासून क्राईम ब्युरोने शेतकऱ्यांच्या आत्महत्येची राज्यांगणिक आकडेवारी प्रसिद्ध करायला सुरुवात केल्यापासून आजपर्यंत प्रत्येक वर्षी महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांच्या आत्महत्येचा आकडा इतर राज्यांच्या तुलनेत लक्षणीय प्रमाणात जास्त असल्याचे निदर्शनास येते. एकदा हे वास्तव नीटपणे जाणून घेतले की कर्जमाफी करून वा शेतमालाचे भाव वाढवून निदान महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांना बरे दिवस दिसणार नाहीत असे वाटते.

महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांच्या आर्थिक स्थितीत सुधारणा करायची असेल तर येथील शेती अधिक उत्पादक करण्याशिवाय दुसरा पर्याय नाही. पण शेती क्षेत्रामधील उत्पादकता चुटकीसरशी वाढवता येत नाही हेही खरे. १५ वर्षांपूर्वी मध्य प्रदेश राज्यातील शेती क्षेत्राची उत्पादकता महाराष्ट्राप्रमाणे खालावलेली होती. अशा वेळी तेथे नव्याने सत्तेवर आलेल्या मुख्यमंत्री शिवराज सिंह चौहान यांनी मध्य प्रदेश राज्यातील शेतीच्या कुंठित अवस्थेमागील कारणांचा अचूक वेध घेतला आणि ती दूर करण्यासाठी कंबर कसली. सरकारच्या या धोरणामुळे त्या राज्यातील शेतीक्षेत्राचा उत्पादन वाढीचा दर १० वर्षे दोन अंकी राहिलेला आहे. त्यामुळे आज त्या राज्यातील दर हेक्टरी उत्पादन सुमारे १६५० किलो एवढे झालेले आहे.

धान्योत्पादनाची पातळी राष्ट्रीय सरासरी पातळीपेक्षा कमी आहे. आणि पंजाब व हरियाणा या राज्यांचा विचार करता त्यांच्या केवळ ४० टक्के आहे. याचा अर्थ मध्यप्रदेश राज्यातील शेती क्षेत्रातील उत्पादकता वाढवण्यासाठी अजूनही बरेच काही करता येण्यासारखे आहे.

मध्यप्रदेश राज्यसरकारने शेती क्षेत्रातील उत्पादकता आणि उत्पादन यांच्या वाढीसाठी कोणती पावले उचलली आणि त्यांचा उत्पादकता वाढविण्याच्या संदर्भात काय लाभ झाला आहे याचे सखोल विश्लेषण डॉक्टर अशोक गुलाटी या ख्यातनाम कृषी अर्थतज्ज्ञाने केले आहे. पाणी, वीज आणि सडक या तीन महत्त्वाच्या बाबी शेतकऱ्यांना उपलब्ध करून देण्यासाठी सरकारने दमदार पावले उचलली. परिणामी तेथील शेती क्षेत्रात मोठे परिवर्तन झाले.

महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांना आर्थिकदृष्ट्या बरे दिवस दिसावेत असे राज्यकर्त्यांना वाटत असेल तर पाणी, वीज आणि सडक या तीन सुविधा शेतकऱ्यांना उपलब्ध करून देण्यासाठी युद्धपातळीवर प्रयत्न करण्याची नितांत गरज आहे. शरद जोशी

म्हणायचे की सिंचनाची सुविधा निर्माण केली आणि उत्पादनात वाढ झाली म्हणजे शेतमालाच्या किमती कोसळतात. परंतु मध्यप्रदेशात तसं झाले नाही. कारण धान्याच्या बाजारपेठेत शासनाने हस्तक्षेप केला. तसेच महाराष्ट्रात घडावे म्हणून येथील शेतकऱ्यांच्या कैवाऱ्यांनी राज्य सरकारवर दडपण आणायला हवे.

महाराष्ट्रातील शेती विकासासाठी अधिकाधिक शेती सिंचनाची सुविधा उपलब्ध करून द्यायची म्हटले की, सर्वप्रथम या मार्गात अडसर येतो तो ऊसाच्या शेतीचा. देशातील इतर कोणत्याही राज्यापेक्षा आपल्या राज्यात धरणे व बंधारे यांची संख्या आणि पाणी साठविण्याची क्षमता जास्त असूनही राज्यातील केवळ १८ टक्के शेतीक्षेत्राला सिंचनाची सुविधा उपलब्ध आहे. सिंचनासाठी उपलब्ध पाण्यातील ७४ टक्के हिस्सा ४ टक्के क्षेत्रावर घेतल्या जाणाऱ्या उसाच्या शेतीसाठी वापरला जातो. ही ऊसाची शेती मर्यादित केल्याशिवाय राज्यातील इतर पिकांसाठी साधी संरक्षक सिंचनाची सुविधाही उपलब्ध होणार नाही.

राज्यातील अधिकाधिक जमिनीला सिंचनाची सुविधा उपलब्ध करून देण्यासाठी ऊस या पिकाच्या संदर्भात सरकारने शासनाच्या पातळीवर तर शेतकऱ्यांच्या कैवाऱ्यांनी जनजागृतीच्या पातळीवर काम हाती घेण्याची नितांत गरज आहे. परंतु या प्रश्नाला कोणी हात घालण्याची शक्यता दृष्टीपथात नाही.

धान्य उत्पादनाबाबत विचार करायाचा तर तांदूळ आणि गहू या तृणधान्यांच्या संदर्भात अधिक उत्पादित वाणे विकसित करण्याचे काम देशाच्या पातळीवर झाले आहे. यातील भाताच्या पिकासाठी ऊसापेक्षा अधिक पाणी लागते. त्यामुळे राज्याच्या ३५ जिल्ह्यांपैकी कोकण किनारपट्टी आणि पूर्व विदर्भातील ३ जिल्ह्यांमध्ये, जेथे पाऊस विपुल प्रमाणात पडतो अशा सात डोंगराळ जिल्ह्यांमध्ये भाताचे पीक घेणे शक्य होते. गव्हाच्या पिकासाठी भाताच्या तुलनेत पाणी कमी लागत असले तरी या पिकासाठी थंड हवामानाची गरज असते. त्यामुळे हे पीक भारतात केवळ रब्बी हंगामात घेता येते. रब्बी हंगामात पीक घ्यायचे म्हणजे सिंचनाची सुविधा अत्यावश्यक बनते. महाराष्ट्रात थंड हवामान आणि सिंचन या दोन्ही गोष्टींची वानवा आहे.

वर विशद केलेल्या मर्यादा लक्षात घेतल्यानंतर राज्याच्या धान्याच्या उत्पादकतेत वाढ करण्यासाठी आपल्याला ज्वारी, बाजरी, मका आणि कडधान्ये यांच्या उत्पादकतेमध्ये वाढ करण्यासाठी संशोधन व विस्तार कार्यक्रम यावर लक्ष केंद्रित करावे लागणार आहे. तसेच तेलबिया व कापूस अशा महाराष्ट्रातील महत्त्वाच्या पिकांच्या उत्पादकतेत वाढ करण्यासाठी उपाय योजावे लागणार आहेत. या दोन्ही आघाड्यांवर काम करण्यासाठी राज्यातील कृषी विद्यापीठे सक्षम नाहीत ही वस्तुस्थिती आहे. तेव्हा हे वास्तव लक्षात घेऊन या प्रश्नांची सोडवणूक

करण्यासाठी हैदराबादच्या इंटरनॅशनल क्रॉप रिसर्च इन्स्टिट्यूट फॉर सेमी एरिड ट्रॉपिक्स (इक्रिसॅट) या मातब्बर संस्थेवर विसंबून राहाणे श्रेयस्कर ठरेल. तसेच या संस्थेला आर्थिक साह्य करून आपल्या गरजेचे व उपयुक्त संशोधन करून घेणे फायद्याचे ठरेल. देशातील अनेक राज्ये इक्रिसॅटचा उपयोग करून घेत आहेत. तेव्हा सद्यस्थितीत महाराष्ट्र राज्याने ती वाट ओळखायला हवी.

महाराष्ट्रात सिंचनाची वानवा असल्यामुळे भाजीपाला आणि फळफळांवर अशी उद्यानवर्गीय पिके घेणे शेतकऱ्यांसाठी दुरापास्त ठरत आहे. असे जरी असले तरी आज घेतल्या जाणाऱ्या पिकांच्या संदर्भातही सुधारणा करण्यास वाव आहे. उदा. डाळिंब या फळासंदर्भात दर्जेदार संशोधन सिन्जेन्टा या बहुराष्ट्रीय कंपनीने केले आहे. तेव्हा त्या कंपनीने निर्माण केलेली रोपे शेतकऱ्यांनी लावावी असा संदेश पोहचवण्याचे काम राज्यातील कृषी-विस्तार विभागाने हाती घ्यावे. तसेच महागड्या भाज्या टिकवण्यासाठी शेडनेट वा पॉलीहाऊसचा वापर करण्यासाठी या शेतकऱ्यांना योग्य मार्गदर्शन कृषी विस्तारकांनी करावे.

महाराष्ट्रात पाण्याची तीव्र टंचाई आहे. राज्यातील जवळपास ४६ टक्के भाग दुष्काळप्रवण आहे. त्यामुळे शेतीला पर्याय म्हणून बऱ्याच ठिकाणी दुधाच्या व्यवसायाचा विस्तार करणे योग्य ठरेल. त्या व्यवसायाचा विस्तार करायचा तर दर्जेदार चाऱ्याचा प्रश्न सोडविणे, दुभत्या गुरांसाठी सकस पशुखाद्य स्वस्तात उपलब्ध करणे, गुरांना चांगली पशुवैद्यकीय सुविधा मिळावी यासाठी अमूल डेरीच्या धर्तीवर चोख व्यवस्था करणे आणि शेतकऱ्यांनी उत्पादन केलेल्या दुधाचे संकलन करण्याची कार्यक्षम यंत्रणा उभी करणे या गोष्टी अग्रक्रमाने कराव्या लागतील. यातील दर्जेदार चाऱ्याची समस्या सोडविण्यासाठी गोड ज्वारीच्या वाणांची लागवड करणे श्रेयस्कर ठरेल. तशाच पद्धतीने तुतीची आणि शेवग्याची मोठ्या प्रमाणावर लागवड करून व दुभत्या गुरांना अशा झाडाच्या पाल्याचा खुराक देऊन प्रथिनांचा पुरवठा सुधारता येईल.

शेतकरी आत्महत्या : एक दृष्टिक्षेप

भारत कृषिप्रधान देश असला, तरीही आपले प्रशासन आणि सरकारचे निर्णय मात्र, कृषिपूरक नाहीत; ते शेतीच्या आणि शेतकऱ्यांच्या विरोधी आहेत. देशात १९९५-२०१५ या काळात सुमारे तीन लाख अठरा हजार कर्जबाजारी शेतकऱ्यांनी आत्महत्या केल्या आहेत. दुष्काळ, अतिवृष्टी, गारपीट, अवकाळी पाऊस, पिकांवरील रोग, उत्पादन खर्चाइतकेही उत्पन्न शेतमालाच्या विक्रीतून न निघणे आणि व्यापाऱ्यांकडून फसवणूक होणे आदी कारणांमुळे वर्षाला सरासरी पंधरा हजारांहून अधिक शेतकरी आत्महत्येच्या घटना घडतात. शेतकरी या दुष्टचक्रातून बाहेर पडणार नाही; कारण आपली सर्व यंत्रणा शेतकरीविरोधी आहे. कर्जमाफीची

मागणी झाली, की तत्काळ रिझर्व्ह बँकेचे गव्हर्नर, स्टेट बँक ऑफ इंडियासारख्या मोठ्या बँकाचे अध्यक्ष कर्जमाफीला विरोध करतात आणि अर्थशास्त्राचे दाखले देतात. शेतकरी आत्महत्या, उत्पादन खर्चापेक्षा कमी भावात शेतमाल विक्री याबाबत मात्र हे अर्थतज्ज्ञ गप्प बसलेले असतात.

अमेरिका, जपान, फ्रान्स या देशांत हंगामातील शेतमाल विक्री योग्य होण्यापूर्वीच त्यांची आधारभूत किंमत जाहीर केली जाते. भारतात केवळ आठ-दहा शेतमालांची आधारभूत किंमत जाहीर केली जाते. फ्रान्समध्ये पाऊस पडण्याची शक्यता निर्माण होताच पूर्ण शेतीवर आच्छादन टाकले जाते. एखाद्या किडीचा प्रादुर्भाव वाढला की हेलिकॉप्टरने औषध फवारणी केली जाते. ज्या देशांची अर्थव्यवस्था कृषी आधारित नाही, अशा देशांमध्येही शेतीकडे काळजीपूर्वक लक्ष दिले जाते; पण आपल्याकडील अर्थव्यवस्था कृषी आधारित असूनही शेतीकडे दुर्लक्ष केले जाते. अमेरिकेने १९८२ च्या सुमारास शेतकऱ्यांना पूर्ण कर्जमाफी दिल्यानंतरच गॅट कराराची बोलणी सुरू केली होती. शिवाय विकसित देश मोठ्या प्रमाणात शेतीला अनुदानही देतात. आपल्याकडे आजही बहुतेक शेतमाल उत्पादन खर्चापेक्षा कमी किमतीने विकावा लागतो. आपली बाजारपेठ जागतिक झाल्याचे सांगून जागतिक व्यापाराचे अनेक निकष लागू केले जातात. मग, प्रगत देशातील कृषी क्षेत्राचे निकष आपल्याकडे लागू केले जात नाहीत.

देशातील एकही बँक थकित कर्जासाठी (एनपीए) केलेल्या तरतुदीतून शेती कर्ज फेडत नाही. फक्त उद्योगपतींचे कर्ज या तरतुदीतून फेडले जाते. शेतकऱ्यांच्या जमिनी घेऊन महामार्ग, धरणे, औद्योगिक वसाहती उभारल्या जातात; पण त्यातून शेतकऱ्यांना कसलाही फायदा मिळत नाही. महामार्गावर टोल द्यावा लागतो. धरणांतील पाणी शहरे, उद्योगांना दिले जाते आणि औद्योगिक वस्तू, माल अतिरिक्त नफा देऊन खरेदी कराव्या लागतात. हे वर्षानुवर्षे चालत आले आहे. त्यामुळे शेती आणि शेतकऱ्यांचे शोषण करणारी यंत्रणा वर्षानुवर्षे आम्ही पोसत आहोत.

सरकार सामान्य ग्राहक आणि उद्योगांसाठी लागणाऱ्या भावात बदल करण्यास तयार नाही. उदा. घरगुती वापरासाठी एकूण उत्पादनाच्या ३०-४० टक्के साखर पुरेशी ठरते. त्याचा भाव वाढू नये म्हणून साखरेच्या दरावर नियंत्रण ठेवले जाते. नियंत्रित दरातील साखर उद्योगांमधून वापरली जाते, शेतकऱ्यांवर अन्याय करून उद्योगधद्यांना स्वस्तातील साखर पुरवठा करण्याचे काहीच कारण नाही. त्याचप्रमाणे घरगुती वापरासाठीचे दूध सोडल्यास चॉकलेट किंवा अन्य पदार्थ निर्मितीसाठी स्वस्त दूध वापरण्याचे काहीच कारण नाही. उद्योगधंद्यासाठी लागणाऱ्या शेतमालाच्या किमती सरकारने नियंत्रित करण्याचे काही कारण नाही.

सराव प्रश्न

प्र.१. प्रत्येकी २० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. शेतीचे प्रमुख प्रकार कोणते?

२. स्थलांतरित शेती म्हणजे काय?

३. कृषी व्यवसायावर परिणाम करणारे प्राकृतिक घटक लिहा.

४. यांत्रिकीकरणाचा शेतीवर होणारा परिणाम लिहा.

प्र.२. प्रत्येकी ५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. व्यापारी शेती प्रकाराचे वर्णन करा.

२. ट्रक फार्मिंग स्पष्ट करा.

३. मळ्याची शेती प्रकार स्पष्ट करा.

प्र.३. प्रत्येकी १५० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. शेतीचे विविध प्रकाराचे वर्णन करा.

२. स्थलांतरीत शेती प्रकाराचे दुष्परिणाम स्पष्ट करा.

प्र.४. प्रत्येकी ३०० शब्दात उत्तरे लिहा.

१. भारतातील शेती समस्या सविस्तर स्पष्ट करा.

२. कृषी व्यवसायावर परिणाम करणारे घटक स्पष्ट करा.

संदर्भ ग्रंथ

- प्रा. जवाहर चौधरी (२०१३), 'भुरूपशास्त्राची मूलतत्वे', के.एस. पब्लिकेशन, पुणे.
- डॉ. यू. पी. सूर्यवंशी व इतर (२०१३), 'प्राकृतिक भूगोलाची मूलतत्वे', प्रशांत पब्लिकेशन, जळगाव.
- प्रा. वा. र. अहिरराव व इतर (१९९१), 'प्राकृतिक भूगोल भाग १', नीराली प्रकाशन, पुणे.
- प्रा. ए. बी. सवदी व प्रा. पी. एस. कोळेकर (२००८), 'प्राकृतिक भूगोल', नीराली प्रकाशन, पुणे.
- डॉ. माधव पुराणिक (२००३), 'भूगोलशास्त्राची मूलतत्वे आणि भूरुपिकी', विद्या प्रकाशन, नागपूर.
- डॉ. कोलते/डॉ. भोवर/डॉ. पुराणिक/डॉ. सी. कुंवडे (१९८९), 'भूगोल शास्त्राची मूलतत्वे', विद्या प्रकाशन, नागपूर.
- डॉ. श्रीकांत कार्लेकर, अ.वि.भागवत (२०१३), 'भूरूपशास्त्राची मूलतत्वे' डायमंड पब्लिकेशन्स, पुणे.
- प्रा. सु. प्र. दाते, प्रा. सौ. संजीवनी दाते (१९९५), 'प्राकृतिक भूगोल' विद्या प्रकाशन, नागपूर.
- डॉ. विठ्ठल घारापुरे (२०१३), 'सागर विज्ञान', पिंपळापुरे अँड कंपनी पब्लिकेशन, नागपुर.
- डॉ. एस बी सवदी (२००८), 'हवामान व सागरशास्त्र', निराली प्रकाशन, पुणे.
- डॉ. विठ्ठल घारापुरे (२०१०), 'भारताचा भूगोल', पिंपळापुरे अँड कंपनी पब्लिकेशन, नागपुर.
- डॉ. अर्जुन मुसमाडे, डॉ. अमित सोनवणे, डॉ. ज्योतीराम मोरे (२०१५) 'लोकसंख्या आणि वस्ती भूगोल', डायमंड पब्लिकेशन, पुणे.
- डॉ.विठ्ठल घारापुरे (२००१), 'वस्ती भूगोल', पिंपळापुरे अँड कंपनी पब्लिकेशन, नागपुर.
- डॉ. विजय पाटील आणि डॉ. शैलेश वाघ (२०१५), 'कृषी भूगोल', प्रशांत पब्लिकेशन, जळगाव.
- डॉ.एच.के.डोईफोडे, प्रा.एस.डी.थोरात (२००४), 'मानवी भूगोल', अनिरुद्ध पब्लिकेशन हाऊस, पुणे.
- डॉ.एस.बी. सवदी (२००९), 'मानवी साधनसंपत्ती भूगोल', निराली प्रकाशन, पुणे.

- डॉ.राजकुमार कांबळे, प्रा. शिवाजी नवले, डॉ. वसुदेव साळुंखे (२०१५), 'भारताचा प्रादेशिक भूगोल', सक्सेस पब्लिकेशन, पूणे.
- डॉ.एस.बी. सवदी (२०००), 'महाराष्ट्राचा भूगोल', निराली प्रकाशन, पुणे.
- डॉ.ए.बी.सौदी आणि डॉ.पी.एस.कोळेकर(२०१०), 'भूगोलाची मुलतत्वे' खंड दुसरा, निराली प्रकाशन, पुणे.
- Dr. Khullar, (2006) India-Comprehensive Geography, Kalyani Publication, New Delhi.
- Dr. Majid Hussain (2013), Geography 3000 Terms and Concepts, Mc-Graw-Hill Education (India) Pvt. Ltd., New Delhi.
- Dr Savinder Singh (2016), Physical Geography Pravalika publication, Allahabad.
- Dr. Rajiv Aher (2012), Spectrums Geogrpahy, Spectrum Books Pvt. Ltd., New Delhi.

प्राकृतिक भूगोल व मानवी भूगोल ह्या भूगोलाच्या दोन मुख्य शाखा आहेत. प्राकृतिक भूगोलामध्ये पृथ्वी व पृथ्वीशी संबंधित सर्व बाबींचा अभ्यास केला जातो. या मध्ये प्रामुख्याने शीलावरण, वातावरण, जिवावरण, व जलावरण या प्रमुख बाबींचा समावेश होतो. पृथ्वीचे भुकवच, पृथ्वीचे अंतरंग, पृथ्वीच्या बाहेरील असणारे वातावरण, त्या वातावरणाचे विविध घटक, पृथ्वीवरील वायुभार पट्टे, त्यांचा इतर अनेक घटकांवर होणारा परिणाम अभ्यासला जातो. तर मानवी भूगोल या विषयामध्ये मानव व पर्यावरण यामध्ये असणाऱ्या सह संबंधांचा अभ्यास केला जातो. मानवी भूगोलाचे महत्त्व, स्वरूप, व्याप्ती, याशिवाय त्यामध्ये मानवी लोकसंख्या, मानवी वसाहत, शेती इत्यादी मानवी जीवनाशी निगडीत बाबींचा अभ्यास केला जातो. मानवाच्या सभोवताली असणारे नैसर्गिक पर्यावरण, त्या पर्यावरणातील अनेक घटक मानवी जीवनावर परिणाम घडवून आणतात. लोकसंखेच्या बाबत भारतीय लोकसंख्या, तिची रचना, वितरण, त्यावर परिणाम करणारे घटक, जागतिक दृष्टिकोणातून लोकसंख्येचा संक्रमण सिद्धांत, भारतीय लोकसंख्या वाढीचे गुण दोष, तर भारतातील विविध वसाहतींचे प्रकार, आकृतीबंध, नागरीकरण, नागरीकरणाचे स्वरूप, देशात व राज्यातील नागरीकरणाची स्थिति, भारतीय शेती आणि शेतकरी यांची परिस्थिती, शेतीवर परिणाम करणारे घटक, शेती आणि शेतकरी यांच्या समस्या इत्यादी दृष्टीने अनेक बाबींचा ऊहापोह या विषयात विविध उदाहरणांच्या सहाय्याने करण्यात आला आहे.

भूगोल विषयाव्यतिरिक्त इतर अनेक स्पर्धा परीक्षा, नेट/सेट परीक्षा, यासाठी हे पुस्तक उपयुक्त ठरेल असाही एक प्रयत्न केला आहे.

Prashant

भूगोल ₹ 175

ISBN 978-93-88769-78-5

www.prashantpublications.com
prashantpublication.jal@gmail.com