

भारत -प्राकृतिक विभाग

घटक संरचना

- १.० उद्दिष्टे
- १.१ प्रस्तावना
- १.२ प्राकृतिक रचना
- १.३ उत्तरे कडील पर्वतीय प्रदेश
- १.४ उत्तरे भारतीय मैदानी प्रदेश
- १.५ द्वीपकल्पीय पठारी प्रदेश
- १.६ किनारपट्टीवरील मैदानी प्रदेश
- १.७ भारतीय बेटे
- १.८ जलप्रणाली
- १.९ हिमालयीन पठारावरील जलप्रणाली
- १.१० द्वीपकल्पीय पठारावरील जलप्रणाली
- १.११ भारतीय मान्सून
- १.१२ भारतातील ऋतूचक्र
- १.१३ भारतातील पर्जन्याचे वितरण
- १.१४. निष्कर्ष
- १.१५ प्रश्न संदर्भ सूची

१.० उद्दिष्टे

- भारताचे स्थान, विस्तार, प्रशासकीय विभाग, सीमा, प्रमाणवेळ यांची ओळख करणे.
- भारताच्या प्राकृतिक रचनेचा अभ्यास करणे.
- हिमालय निर्मिती प्रक्रियेचा अभ्यास करणे.
- भारताची प्राकृतिक रचना व त्यांचा निर्मितीतील एकमेकांशी असणारा संबंध अभ्यासणे.
- भारतातील जलप्रणालीचा अभ्यास करणे.
- हिमालयीन जलप्रणाली व पठारावरील जलप्रणालीतील फरक व संरचना अभ्यासणे.
- भारतातील मोसमी संकल्पनेचा अभ्यास करणे.
- भारतातील ऋतूचक्राबाबत माहिती प्राप्त करणे.
- भारतातील पर्जन्याचे वितरण अभ्यासणे.

१.१ प्रस्तावना

भारत हा जगातील सर्वात मोठा लोकशाही प्रधान देश असून आशिया खंडातील प्रमुख देश आहे. भारताचे स्थान उत्तर-पूर्व गोलार्धात असून दक्षिण आशियाच्या मध्यवर्ती भागात आहे. मध्य आशियातील पामीर पठारापासून नैऋत्येस पसरलेली हिंदुकुश पर्वतरांगा त्याच प्रमाणे किरथर व सुलेमान पर्वतरांग व पामीर पठाराच्या आग्नेयेस पसरलेली काराकोरम व हिमालय पर्वत रांग व पुढे उत्तर-दक्षिण दिशेने पसरलेली आराकानयोमा पर्वत रांगेमुळे आशियाचा दक्षिणेकडील भाग मुख्य भूमीपासून विलग झालेला दिसतो. त्या भागास 'भारतीय उपखंड' असे संबोधतात. भारतिय उपखंडामध्ये भारत, पाकिस्तान, नेपाळ, भूतान, बांगलादेश व श्रीलंका यांचा समावेश होतो. क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने भारताचा जगात सातवा क्रमांक असून भारताचे एकूण क्षेत्रफळ ३२,८७,२६३ चौरस किलोमीटर आहे. व जागीतक क्षेत्रफळाच्या २.४ टक्के आहे.

भारताच्या मुख्य भूमीचा अक्षवृत्तीय विस्तार $८^{\circ}४'२८''$ उत्तर ते $३७^{\circ}६'५३''$ उत्तर अक्षवृत्ता दरम्यान असून रेखावृत्तीय विस्तार $६७^{\circ}७'३३''$ पूर्व ते $९७^{\circ}२५'४७''$ पूर्व रेखावृत्तादरम्यान आहे. भारताचे दक्षिण टोक मुख्यभूमीपासून बंगालच्या उपसागरातील अंदमान-निकोबार द्वीपसमुहात दक्षिणेस $६^{\circ}४५'$ उत्तर अक्षवृत्त असून ते इंदिरा पॉईंट नावाने ओळखले जाते. भारताचा पूर्व-पश्चिम विस्तार गुजारातच्या पश्चिम टोकाकडून (घुअर माटा) अरुणाचल प्रदेशाच्या पूर्व टोकापर्यंत (किबीथू) असून त्यातील अंतर २९.३३ किलो मीटर आहे तर उत्तर-दक्षिण विस्तार काश्मीरच्या उत्तर टोकापासून (दाफदार) तामिळनाडूतील मुख्य भूमीच्या दक्षिण टोकापर्यंत (कन्याकुमारी) असून अंतर ३२१४ किलोमीटर आहे. भारताला १५२०० किलोमीटर लांबीची भूसीमा व ७४१७ किलोमीटर लांबीचा सागरी किनारा लाभलेला आहे.

भारताची भूसीमा पाकिस्तान, अफगाणिस्तान, चीन, नेपाळ, भूतान, बांगलादेश व मॅनमार अशा सात देशांशी संलग्न आहे. भारताच्या पश्चिम व नैऋत्य दिशेला अरबी समुद्र पूर्व व आग्नेय दिशेला बंगालचा उपसागर आणि दक्षिणेला हिंदी महासागर आहे. भारताची सागरी सीमा पाकिस्तान, श्रीलंका, मालदीव, बांगलादेश, म्यानमार व इंडोनेशिया या देशांच्या सागरी सीमांशी संलग्न आहे.

अलाहाबाद शहराजवळून जाणारे $८२^{\circ}३०'$ पूर्व रेखावृत्त हे भारताचे प्रमाण रेखावृत्त मानले जाते व भारताची प्रमाणवेळ ही अलाहाबादच्या स्थानिक वेळेनुसार निश्चित केली जाते. भारताची प्रमाणवेळ जागतिक प्रमाणवेळेच्या ५ तास ३० मिनीटांनी पुढे आहे.

भारत लोकशाही प्रधान देश असून प्रशासनाच्या सोयीसाठी व प्रादेशिक विकासाठी त्याची २९ घटकराज्ये व ७ केंद्रशासित प्रदेशात विभागणी केली आहे. क्षेत्रफळाच्या दृष्टीने राजस्थान हे सर्वात मोठे राज्य असून गोवा हे सर्वात लहान राज्य आहे. भारताची प्राकृतिक रचनेत देखील विविधता आढळते.

१.२ भारताची प्राकृतिक रचना -

भारत हा प्राकृतिक रचनेच्या बाबतित विविधता असलेला देश आहे. भारताची प्राकृतिक भूरचना ही अंतर्गत व बहिर्गत हालचालीच्या संयुक्त प्रक्रियेतून निर्माण झाली आहे. प्राकृतिक रचनेच्या दृष्टीने भारताचे पुढील प्रमाणे पाच प्रकारात विभाजन केले जाते.

- (१) उत्तरे कडील पर्वतीय प्रदेश
- (२) उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेश
- (३) दवीपकल्पीय पठारी प्रदेश
- (४) किनारपट्टीवरील मैदानी प्रदेश
- (५) भारतीय बेटे

१.३ उत्तरेकडील पर्वतीय प्रदेश -

भारताच्या उत्तरेस जम्मूकाश्मिर राज्यापासून ते पूर्वेस अरुणाचल प्रदेशपर्यंत पश्चिम-पूर्व दिशेत एकमेकांना समांतर अशा वक्राकार उत्तुंग पर्वत रांगांना उत्तरेकडील पर्वतीय प्रदेश असे म्हणतात. या पर्वत रांगांना हिमालय पर्वत असेही संबोधतात. हा जागातील अर्वाचिन घडीचा पर्वत असून त्याचा विस्तार पश्चिमेस गंगा पर्वत शिखरापासून पूर्वेस नामचा बारुआ शिखरापर्यंत पसरलेला असून या पर्वत श्रेणीची लांबी सुमारे २५०० किलोमीटर आहे. व रुंदी ५०० किलो मीटर पर्यंत आहे. या पर्वतरांगांनी सुमारे ५ लक्ष चौरस कि.मी क्षेत्र व्यापले आहे.

हिमालय पर्वताची उत्पत्ती -

हिमालय पर्वताची उत्पत्ती वलीकरण प्रक्रियेमुळे झालेली आहे. आजच्या क्षेत्रात हिमालय पर्वत आहे. त्या भागात सुमारे साठ कोटी वर्षापूर्वी टेथिस नावाचा समुद्र होता. त्या समुद्राच्या उत्तरेकडील भागास 'अंगारा भूमी' व दक्षिणेकडील भागास 'गोंडवाना भूमी' असे संबोधतात या दोन्ही भूखंडावरून वाहत येणाऱ्या नद्यांनी टेथिस समुद्रात मोठ्या प्रमाणावर गाळाचे संचयन केले. भूपृष्ठाच्या क्षितीज समांतर हालचालीमुळे भूखंड वहन प्रक्रिया होउन गोंडवाना भूमिक्षेत्र उत्तरेकडे सरकल्याने टेथिस समुद्रातील गाळावर दाब पडून सागरतळाचा भाग उंचावला गेला व त्यास अनेक वळ्या पडल्या त्या वळ्यांची उंची वाढत जाऊन हिमालय पर्वत रांगाची निर्माती झाली. उत्तरेकडील पर्वतीय प्रदेशाची विभागणी दक्षिणेकडून उत्तरेकडे चार प्रमुख रांगांमध्ये केली जाते.

(अ) शिवालीक पर्वतरांगा.

हिमालय पर्वत श्रेणीच्या सर्वत दक्षिणेकडील रांगांचा शिवालीक रांग अस म्हणतात. हा लहान मोठ्या टेकड्यांचा भाग असून त्याची सरासरी उंची १००० ते १५०० मीटरच्या दरम्यान आहे. शिवालीक व हिमाचल पर्वत रांगाच्यामध्ये अनेक दऱ्या असून त्यांना 'डुन' असे संबोधले जाते. या टेकड्यांची रुंदी पश्चिमेस हिमालय प्रदेशात ५० किलो मीटर पेक्षा जास्त तर पूर्वेकडे अरुणाचल प्रदेशात १५ किलो मीटर पेक्षा कमी आहे. पूर्वेकडील उपरांगाचा प्रदेश 'पर्वाचल' म्हणूनही ओळखला जातो. दिहांग नदीच्या घकई नंदर या रांगा दक्षिणेकडे वळतात. या उपरांगा, नागा, गारो, खाशी, जैतिया, लुसाई, पत्कोई या स्थानिक नावांनी ओळखल्या जातात.

(ब) मध्य हिमालय किंवा हिमाचल पर्वत रांग

शिवालीक पर्वतरांगेच्या उत्तरेस असलेल्या मध्य हिमालयीन पर्वतश्रेणीस 'लेसर हिमालय' किंवा 'हिमाचल' असे संबोधतात. या रांगेची सरासरी उंची १५०० ते ५००० मीटर दरम्यान असून रुंदी ६० ते ८० किलो मीटर आहे या रांगेचा दक्षिणेकडील उतार तीव्र असून उत्तरेकडील उतार मंद स्वरूपाचा आहे. या पर्वत रांगेत धौलाधार, पीरपंजाल, नागतिबा, मसुरी इ. प्रमुख पर्वतरांगा आहेत. पर्वत रांगेतून अनेक नद्या उगम पावतात. या पर्वत श्रेणीत शिमला, कुलु, मसुरी, राणीखेत, नैनिताल, दार्जिलींग इ. अनेक प्रेक्षणीय पर्यटन स्थळे निर्माण झाली आहे.

(क) वृहद हिमालय किंवा हिमाद्री पर्वतरांग

हिमालयाची सलग व अतीउत्तरेकडील पर्वत रांग आहे. ही रांग हिमालच्छादीत असून शिखरांची सरासरी उंची ६००० मीटर पेक्षा अधिक आहे. व रुंदी सुमारे २५ किलो मीटर आहे. हिमालयातील प्रमुख पर्वत शिखर कांचनजंगा (८५९८ मीटर्स) नंदादेवी (७८१७ मीटर्स) धवलगिरी (८१९२ मीटर्स) इ. याच रांगेत आहे. जगातील सर्वात उंच शिखर माउंट एव्हरेस्ट (८८५० मीटर्स) याच पर्वत रांगेत आहे.

या पर्वत रांगेत ८००० मीटर उंचीवर बारा-ला, शिष्की-ला, या पर्वत रांगेत अनेक हिमनद्या असून त्यापासून अनेक नद्यांचा उगम झालेला आहे.

(ड) बाह्य हिमालय (ट्रान्स हिमालय)

हिमालय प्रणालीमध्ये समाविष्ट असलेल्या परंतु प्रमुख पर्वतरांगा पामीर पठराच्यामध्ये असणाऱ्या पर्वत रांगांना 'ट्रान्स हिमालय' असे संबोधतात. या रांगा सुमारे ४० किलोमीटर रुंद व सुमारे ९६५ किलोमीटर लांब आहेत. हिमालयाच्या उत्तरेस असलेल्या काराकोरम, लडाख, झास्कर रांगांचा त्यात समावेश होतो या वृहद हिमालय पर्वत रांगेच्या शाखा आहेत. भारतातील सर्वात उंच 'केट' हे पर्वतशिखर काराकोरम पर्वत रांगेत असून त्याची उंची ८६९९ मीटर्स आहे व ते जगातील दुसऱ्या क्रमांकाचे उंच पर्वत शिखर आहे.

हिमालय पर्वत प्रणालीचे महत्व -

- (१) हिमालय पर्वत रांगांनी भारताच्या उत्तरेस नैसर्गिक सीमा निर्माण केली असून त्यामुळे देशाच्या सीमांचे नैसर्गिकरित्या संरक्षण झाले आहे.
- (२) हिमालय पर्वत रांगेमुळे तिबेटच्या पठारावरून येणारे अतिशीत वारे अडविले जातात.

- (३) हिमालय पर्वत रांगामुळे मौसमी वारे अडवीले जातात. त्यामुळे पर्वत उतारावर व उत्तरेकडील मैदाची प्रदेशात मोठ्या प्रमाणावर पर्जन्य पडते.
- (४) भारतातील गंगा, यमुना, सतलज ३ मोठ्या नद्या व त्यांच्या उपनद्या हिमालयातून उगम पावतात व त्यांना वर्षभर पाणी असते.
- (५) हिमालयातून उगम पावणाऱ्या नद्यांनी वाहून आणलेल्या गाळाच्या संचयनामुळे उत्तर भारतात सुपीक गाळाचा प्रदेश निर्माण झाला आहे.
- (६) हिमालय पर्वताची भूरचना व त्यातून वाहणाऱ्या नद्यांमुळे अनेक जलविद्युत प्रकल्प निर्माण करणे शक्य झाले आहे.
- (७) हिमालय पर्वत रांगा ह्या विविध खनिजांचे भांडार आहेत. या रांगेत अनेक खनिजे सापडतात.
- (८) हिमालय पर्वत उतारावर उंचीनुसार हवामान बदलते त्यामुळे विविध प्रकारची वने निर्माण झाली असून त्यापासून लाकूड व इतर अनेक दुय्यम वन उत्पादने प्राप्त होतात.
- (९) हिमालय पर्वतीय क्षेत्राक अनेक प्रकारची वने असल्याने समृद्ध प्राणी व पक्षीजीवन आढळते.
- (१०) हिमालय पर्वत क्षेत्रात अनेक निसर्ग रम्य पर्यटन व धार्मिक स्थळे असून स्थानिक लोकांना रोजगार व देशाल परकिय चलन मिळते.

१.४ उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेश -

उत्तरे कडील हिमालय पर्वतरांगा व दक्षिणेस दवीपकल्पीय पठार या दोन प्राकृतिक विभागांच्या दरम्यान पश्चिमेस राजस्थान पासून पूर्वेस आसाम पर्यंत उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेश पसरलेला आहे. हिमालय पर्वतातून उगम पावणाऱ्या सिंधु, गंगा व ब्रम्हपुत्रा या नद्या व त्यांच्या उपनद्यांच्या गाळाच्या संचयनाने या मैदानी प्रदेशाची निर्मीती झाली आहे. या मैदानाची लांबी सुमारे २४०० किलोमीटर व रुंदी पश्चिमेस ४०० व पूर्वेस ३०० किलोमीटर असून समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची १५० मीटर आढळते. हिमालयपर्यंत निर्मीतीच्या काळात हिमालय पर्वताच्या दक्षिणेस पायथ्यालगत निर्माण झालेल्या विस्तीर्ण भूदोणीत हिमालयातील व दवीपकल्पीय पठारावरील नद्यांनी गाळाचे वर्षानु वर्षे संचयन करून त्यापासून या मैदानाची निर्मीती झाली आहे.

उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेशाचे राजस्थानचा मैदानी प्रदेश, पंजाब-हरियाणाचा मैदानी प्रदेश, गंगा मैदान ब्रम्हपुत्रा मैदानी प्रदेश असे चार विभाग पडतात.



नकाशा १.३ उत्तर भारतीय मैदाने

(१) राजस्थान (२) हरियाणा (३) गंगा खोरे (४) ब्रह्मपुत्रा खोरे

(१) राजस्थानचा मैदानी प्रदेश -

राजस्थानच्या मैदानी प्रदेशाच्या भारतीय महावाळवंट असेही संबोधतात. अरवली पर्वताच्या पश्चिमेस हा प्रदेश असून येथे अतिशय कमी पर्जन्य पडते. या प्रदेशात 'मरुस्थळ' असेही म्हणतात. या मैदानी प्रदेशाचा उतार पश्चिम व दक्षिणेकडे असून सरासरी उंची ईशान्येकडे ३०० मीटर व आग्नेयेकडे १५० मीटर आहे. या मैदानाचे मरुस्थळ व राजस्थान बागर असे दोन उपविभाग पडतात. या प्रदेशात सांभर, देगणा इ. लहान मोठी खाऱ्या पाण्याची सरोवरे आहेत. या प्रदेशाची भौगोलीक रचना, कोरडे हवामान व वालुकामय क्षेत्र अशी वैशिष्ट्ये असल्याने येथे जलनिस्सारण होत नाही. या प्रदेशात चुनखडक व वालुकाश्म खडक विपुल प्रमाणात आहेत.

(२) पंजाब हरियाणा मैदानी प्रदेश -

राजस्थानच्या वाळवंटी प्रदेशाच्या उत्तरेस सतलज, बियास, रावी व त्यांच्या उपनदर्यांच्या संचयनाने हा प्रदेश निर्माण झाला आहे. या मैदानाची गाळाच्या पूर्व पश्चिम लांबी सुमारे ३०० किलो मीटर असून त्याची उंची उत्तरेस जम्मुकडे ३०० मीटर तर दक्षिण पूर्व भागात २०० मीटर पर्यंत आढळते. या मैदानाचा सामान्य उतार पश्चिमेस सिंधू खोऱ्याकडे व दक्षिणेस कच्छच्या राणाकडे आढळतो. ह्या प्रदेशातून सतलज, बियास व रावी या बारमाही नद्या वाहतात. त्यामुळे शेतीच्या दृष्टीने हा प्रदेश विकसीत झालेला आहे.

(३) गंगायमुनेचा मैदानी प्रदेश (मध्य मैदान)

गंगा-यमुनेच्या मैदानी प्रदेश पश्चिम यमुना नदीपासुन ते पूर्वेस बांगलादेशाच्या सीमेपर्यंत विस्तार केला आहे. या मैदानाचे क्षेत्रफळ सुमारे ३.५७ लक्ष चौरस किलोमीटर असुन उंचीमध्ये विविधता आढळते. या मैदानाचा सर्वसाधारण उतार वायव्येकडून आग्नेयेकडे आहे व प्रती किलोमीटर १५ से.मी. आढळतो. गंगा ही या मैदानी प्रदेशातील प्रमुख नदी असुन तिला उजव्या बाजुने यमुना व शोण तर डाव्या बाजुने घागरा, गंडक व कोसी या प्रमुख उपनद्या येऊन मिळतात या नद्यांच्या गाळाच्या संचयनाने या मैदानाची निर्माती झाली आहे.

या मैदानाच्या गंगेच्या वरच्या खोऱ्याचे मैदान, गंगेच्या मधल्या खोऱ्यांचे मैदान व गंगेच्या खालच्या खोऱ्याचे मैदान असे तीन उपविभाग पडतात.

(अ) गंगेच्या वरच्या खोऱ्याच्या मैदानी प्रदेश-यात हिमालयाचा पायथा ते गंगा-यमुना संगमापर्यंतचा भाग येतो या मैदानाची उंची १०० ते ३०० मीटर आहे. या प्रदेशातील शिवालीक पर्वताच्या पायथ्याकडील दगड गोटे व वाळूच्या संचयनाने निर्माण झालेल्या संचयनास 'भाबर' असे म्हणतात. या प्रदेशातील सखल पूरक्षेत्रातील नवीन गाळाचे संचयन होऊन निर्माण झालेल्या प्रदेशाला 'खादर' असे म्हणतात तर किंचीत उच असलेल्या जुन्या गाळाच्या प्रदेशाला 'भांगर' असे म्हणतात.

(ब) गंगेचे मधल्या खोऱ्याचे मैदान - या मैदानात गंगा-यमुना संगमानंतरचा पूर्वेकडील प्रदेश येतो. हे मैदान मंद उताराचे असुन मैदानाची सरासरी उंची ३०ते१०० मीटर दरम्यान आहे. या मैदानातील बहुतेक नद्यांनी पुरामुळे पात्र बदललेली आढळतात.

(क) गंगेच्या खालच्या खोऱ्याच्या मुखाकडील मैदान -

या मैदानात मुख्यतः पश्चिम बंगालचा समावेश होतो. या मैदानाचा उत्तर भाग तिस्ता तोरसा व जलधक्का या नद्यांच्या संचयनाने बनला आहे. या मैदानाची उंची ५० मीटर पेक्षा कमी असुन ती आग्नेयेकडे कमीतकमी होत जाते. छोट्या नागपूरच्या पठारावरून पूर्वेकडून मैदानी प्रदेश दामोदर व सुवर्णरेखा नदीच्या संचयनाने बनलेला आहे. त्यास हूर मैदान असेही म्हणतात. तर गंगेचे अनेक उपप्रवाह त्रिभुज प्रदेशातुन बंगालच्या उपसागरास मिळतात. या मुखालगतच्या विस्तारण गाळाच्या प्रदेशात 'सुंदर बन' असे ही म्हणतात.

(४) ब्रम्हपुत्रा मैदानी प्रदेश -

आसाम राज्यात ब्रम्हपुत्रा नदीने अत्यंत मंद उतार असलेले अरुंद खोरे निर्माण केले आहे. त्यास पूर्वेकडील मैदानी प्रदेश असेही म्हणतात. या मैदानाची लांबी सुमारे ७२० किलोमीटर व रुंदी सुमारे ८० मीटर आहे. या मैदानाची सरासरी उंची पूर्वेकडे १३० सेंटीमीटर व पश्चिमेकडे ३० सेंटीमीटर पर्यंत आहे. मंद उतारामुळे ब्रम्हपुत्रा नदीच्या पात्रात अनेक ठिकाणी गाळाचे संचयन होऊन बेटे निर्माण झाली आहेत. या मैदानाचा बराचसा भाग दलदलयुक्त असुन घनदाट जंगलांनी व्यापलेला आहे. त्याठिकाणी तराई, मैदानाची निर्माती झाली आहे.

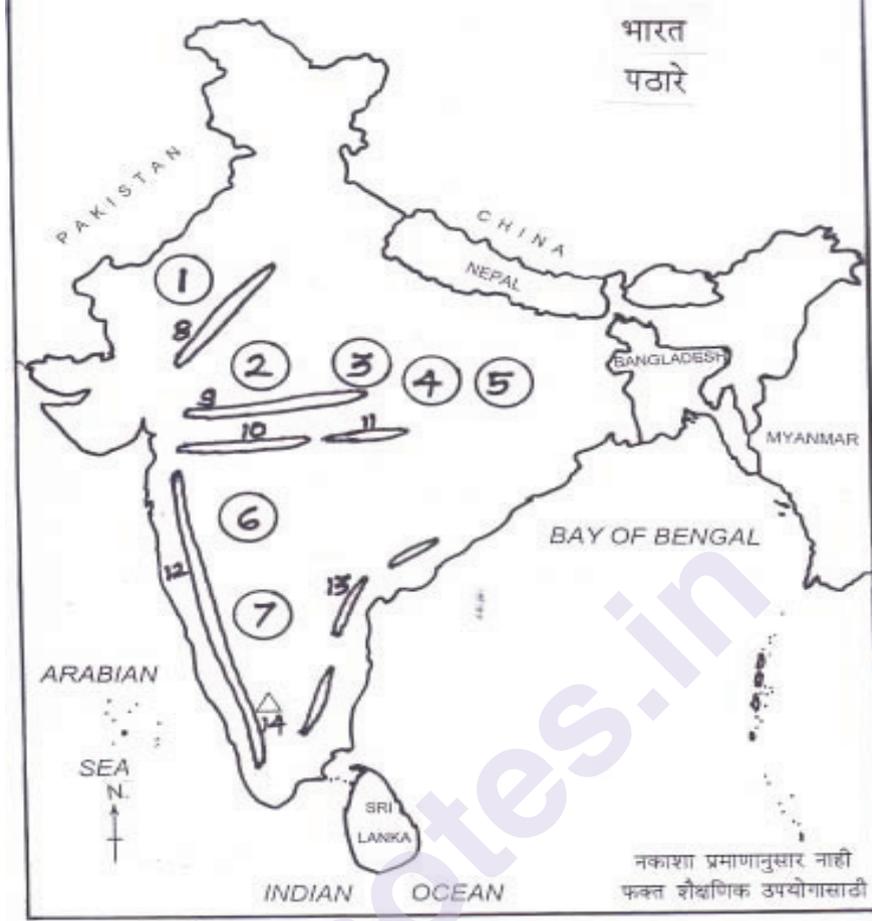
उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेशाचे महत्त्व -

- (१) उत्तर भारतातील नद्यांनी विस्तृत अशा गाळाच्या संचयनाने सुपीक मृदा निर्माण केली आहे.
- (२) सुपीक गाळाचे संचयन व वर्षभर मैदानी प्रदेशातून वाहणाऱ्या नद्यांमुळे उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेशात शेतीचा विकास झाला असून ते भारतासाठी अन्नधान्याची कोठारे आहेत
- (३) या मैदानी प्रदेशातील वाहणाऱ्या बारमाही नद्यांमुळे सभोवतालच्या प्रदेशातील भूजलपातळी उंचावली आहे व त्याचा वापर विहीरी व कुपनलिकांद्वारे शेतासाठी केला जातो.
- (४) सपाट मैदानी असल्याने रस्ते लोहमार्गे कालवे व दळणवळणाची उभारणी करणे कमी खर्चाचे व सुलभ बनले आहे.
- (५) सपाट प्रदेश व शेती व्यवसायास अनुकूलता यामुळे या प्रदेशात लोकसंख्येचे केंद्रिकरण झाले आहे.
- (६) सपाट प्रदेशामुळे वाहतुक व दळणवळणातील सुलभता, पाण्याची उपलब्धता, कृषी उत्पादने इ. घटकांमुळे कारखानदारीचा विकास शक्य झालेला आहे.

१.५ द्वीपकल्पीय पठारी प्रदेश -

उत्तरेकडील मैदानी प्रदेशाच्या दक्षिणेस भारतीय द्वीपकल्पीय पठारी प्रदेश पसरलेला आहे. या प्रदेशाने १६ लक्ष चौरस किलोमीटर क्षेत्र व्यापलेले असून या पठाराची समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची ६०० ते १०० मीटर्सच्या दरम्यान आहे. हा भारताचा सर्वात प्राचीन भू-भाग आहे. गोंडवाना पूरातन भूमीचा हा भाग आहे. या पठाराचा आकार त्रिकोना कृती असून त्यावर प्राकृतिक रचनेची उंच पर्वतरांगा, टेकड्या, शिखरे, दऱ्या, घळ्या, मैदाने, लघुपठारे तसेच नद्यांच्या खनन व संचयन कार्यांनी निर्मित विविध भुरुपे आढळतात.

भारतीय पठारी प्रदेशातून नर्मदा नदी पूर्व-पश्चिम दिशेने वाहते. या नदीमुळे भारतीय पठारी प्रदेशाचे दोन भाग पडतात.



आकृती १.४ भारत-पठारी प्रदेश

उत्तर भारतीय पठार : (१) मेवाड पठार (२) माळवा पठार (३) बुंदेलखंड पठार (४) बाघेलखंड पठार (५) छोटा नागपूर पठार (६) अखली पर्वत रांग

दक्षिण भारतीय पठार : (७) विंध्य पर्वतरांग (८) सातपुडा पर्वतरांग (९) महादेव पर्वत रांग (१०) महाराष्ट्र पठार (११) कर्नाटक पठार (१२) दक्षिण घाट (१३) पूर्व घाट (१४) निलगिरी

(अ) उत्तर भारतीय मध्यवर्ती पठार -

उत्तर भारतीय मैदानाच्या दक्षिण सीमेपासून नर्मदा नदी पर्यंतच्या प्रदेशाला उत्तर भारतीय मध्यवर्ती पठारे म्हणतात. त्याचा विस्तार पश्चिमेस अरवली पर्वतापासून पूर्वेस राजमहल टेकड्यांपर्यंत पसरलेला आहे. या पठाराच्या दक्षिणेस विंध्य व मैकल पर्वतरांगा असून पश्चिमेकडून पूर्वेकडे मेवाड, माळवा, बुंदेलखंड व बाघेलखंड व छोटा नागपूर इ-उपपठारांचा समावेश होतो.

(१) **मेवाड पठार** - राजस्थानात अरवली पर्वताच्या पूर्वेस मेवाड पठार पसरले असून त्याची उंची २५० ते ५०० मीटरपर्यंत आढळते. हे पठार वालकष्म, शेल व चुनखडी या स्तरीत खडकांपासून बनलेले आहे. या पठाराच्या खचदरोतून चंबळ नदी वाहते.

- (२) **बुंदेलखंड पठार** - यमुना नदीपासून दक्षिणेस विंध्य पर्यंत बुंदेलखंड पठार विस्तारलेले आहे. हे पठार 'नीस' या रुपांतरीत खडकापासून बनलेले आहे. या पठाराच्या दक्षिणेस वालुका व ग्रॅनाईटच्या टेकड्या आढळतात.
- (३) **माळवा पठार** - मेवाड पठाराच्या दक्षिणेस माळवा पठार असून ते लाव्हारसाच्या संचयनाने निर्माण झालेले आहे. या पठाराची उंची ५०० ते ६०० मीटर असून या पठारावरून बेट व पार्वती या नद्या वाहतात.
- (४) **बाघेल खंड पठार** - बुंदेलखंड पठाराच्या पूर्वेस बाघेलखंड पठार असून त्यावर वलीकरण प्रक्रियेने निर्मित टेकड्या आहेत. या टेकड्यांमधून शोण नदीच्या बहुतेक उपनद्या उगम पावतात.
- (५) **छोटा नागपूरचे पठार** - बाघेलखंड पठाराच्या पूर्वेस छोटा नागपूरचे पठार असून या पठाराचा पृष्ठभाग सपाट आहे. गोंडवाना भूमी निर्मितीच्या काळात निर्माण झालेल्या खडकातील उच्च प्रतिच्या कोळशामुळे हा प्रदेश खनिजसंपन्न झाला आहे. या पठारावर कमी उंचीच्या गोलाकार टेकड्या असून पठाराच्या उतारावरून वाहणाऱ्या जलप्रवाहांमुळे धबधबे निर्माण झाले आहेत.
- (६) **अरवली पर्वत** - टी भारतातील अती प्राचीन पर्वतरांग असून नैऋत्य-इशान्या दिशेने पसरलेली आहेत. या पर्वतरांगेत गुरु शिखर (१७२२ मीटर) हे सर्वात उंच शिखर असून माउंट अबु हे प्रेक्षणीय पर्यटन स्थळ आहे.
- (७) **विंध्य पर्वतरांग** - विंध्य पर्वत पूर्व-पश्चिम दिशेने पसरलेला असून त्याची लांबी १०५० किलोमीटर व उंची ४५० ते ६०० मीटर दरम्यान आहे. या रांगेत फारशी शिखरे नसून उत्तरे कडील उतार सौम्य आहे व ते उत्तेकडे दूरवर पसरलेले आहेत

(ब) **दक्षिण भारतीय पठार -**

नर्मदा नदीच्या दक्षिणेस त्रिकोणाकृती प्रदेश दख्खनचे पठार' म्हणून ओळखले जातो. सातपुडा पर्वतरांग, महादेव व मैकल पर्वत रांगेपासून दक्षिणेस निलगिरी पर्वता पर्यंत त्रिकोणाकृती भाग तयार झाला आहे. सातपुडा पर्वत रांगेच्या दक्षिणेकडील भाग अनेक पठारांनी मिळून बनलेला असून पश्चिम व पूर्व घाट या पठाराच्या पश्चिम पूर्व सोमा आहेत. हे पठार मुख्यतः अग्निजन्य खडकापासून बनलेले असून त्यावर बेसॉल्ट खडकाचे थर क्षितीजसंमंतर पसरलेले आहेत. दक्षिण भारतीय पठाराचे खालीलप्रमाणे उपविभाग पडतात.

(१) **सातपुडा-महादेव-मैकल पर्वतरांगा -**

या पर्वतरांगानी या पठाराची उत्तर सीमा निश्चिम केली असून या रांगा पठाराच्या पूर्व-पश्चिम दिशेला ८०० किलोमीटर पर्यंत पसरल्या आहेत. सातपुडा पर्वत रांगा पश्चिमेस असून या पर्वत रांगेने नर्मदा व तापी नदी दरम्यानचे क्षेत्र व्यापले आहे. महादेव डोंगर रांगा सातपुडा

पर्वताच्या पूर्वेस आहेत. मैकल पर्वत रांगेने नर्मदा व महानदीचे खोरे एकमेकापासुन वेगळे केलेले आहेत. सातपुडा पर्वतातील सर्वात उंच शिखर धूपगड (१३५० मीटर) आहे.

(२) महाराष्ट्र पठार महाराष्ट्र पठार -

बेसॉल्ट खडकाचे बनलेले असुन भूपृष्ठावर काळी रेगून मृदा आढळते. या पठाराच्या पश्चिमेस सह्याद्री पर्वत रांगा असुन सातमाळा, अंजिंठा, हरिश्चंद्र, बालाघाट, शंभूमहादेव पर्वत रांगा पूर्वेकडे पसरलेल्या आहेत. या पठाराची उंची ५०० ते ६०० मीटर्स आहे. या डोंगररांगा दरम्यान गोदावरी, भीमा कृष्णा इ. नद्यांची खोरी आहेत.

(३) कर्नाटक-तेलंगाणा पठार -

हा दख्खनच्या पठाराचा सर्वात दक्षिणेकडचा भाग असुन त्याने सर्वाधिक क्षेत्र व्यापलेले आहे. या पठारी मैदानाची सरासरी उंची ४०० मीटर असुन हा स्पटीकमय खंडकांचा प्रदेश आहे. या पठारावरून कृष्णा, तुंगभद्रा व कावेरी या नद्या वाहतात.

(४) पश्चिम घाट पश्चिम घाट -

हा दक्षिण भारतीय पठाराचा पश्चिमेकडील कडा आहे. उत्तरेस तापी नदीच्या मुखापासुन ते दक्षिणेस अरबी समुद्रास समांतर १८०० किलोमीटर्स कन्याकुमारी पर्यंत पश्चिम घाटाचा विस्तार आहे. या पर्वताची सरासरी उंची १२०० मीटर्स असुन पश्चिम उतार तीव्र तर पूर्वेकडील उतार मंद आहे. हा घाट अग्निजन्य खडकापासुन बनलेला असुन बेसॉल्ट खडक अधिक प्रमाणावर आढळतो. या पर्वत रांगेत कळसुबी (१६४६ मीटर) हे सर्वात उंच शिखर असुन महाबळेश्वर, साल्हेर, हरीश्चंद्र गड इ. प्रमुख शिखरे आहेत. या पर्वत रांगेत अनेक खिंडी असुन अनेक नद्या उगम पावतात. गोव्या पासुन निलगिरी पर्वता पर्यंतचा पश्चिम घाटाच्या भागाच्या प्रदेश हा नास व ग्रॅनाइट या खडकांचा बनलेला आहे.

(५) पूर्व घाट -

पूर्व घाट हा दक्षिण भारतीय पठाराची पूर्त सीमा आहे. पूर्व घाट पूर्व किनाऱ्यास समांतर कमी उंचीच्या खंडीत पर्वत रांगा आहेत. दख्खनच्या पठारातील नद्यांच्या प्रवाहामुळे या रांगा खंडीत झालेल्या आहेत. या रांगाची सरासरी उंची ३२० मीटर असुन काही शिखरांची उंची १५०० मीटर्सपेक्षा अधिक आहे. कृष्णा व पैन्नेरु नदी दरम्यानच्या डोंगररांगाना 'नल्लमाल' डोंगरल रांगा असे म्हणतात. या पर्वतरांगेत महेंद्रगिरी (१५०१ मीटर) हे प्रमुख शिखर आहे.

(६) निलगिरी पर्वत -

पश्चिम घाट व पूर्वघाट दक्षिणेस निलगिरी पर्वतात एकत्र येऊन मिळतात. दोडाबेटटा (२६३७ मीटर) व अनाईमुडी (२६९५ मीटर) ही प्रमुख शिखरे आहेत. निलगिरी पर्वताच्या दक्षिणेस २४ किलो मीटर लांबीची पालाघाट खिंड असुन त्याद्वारे दक्षिण भारतीय पठार हे केरळ राज्याशी जोडले आहे. या पर्वत रांगेत उत्कमंड व कोडाईकॅनल हे थंड हवेची ठिकाणे आहेत.

भारतीय पठारी प्रदेशाचे महत्व -

(१) भारतीय पठारी प्रदेशात लाव्हारसाच्या सिंचनामुळे विविध प्रकारची खनिजे सापडतात. लोह, खनिज, अभ्रक, मँगनिज, बॉक्साईट ही प्रमुख खनिजे सापडतात.

- (२) पठारावर विपुल प्रमाणावर काळी रेगूर मृदा आढळते. ही मृदा सुपीक असून कापूस, उस, तंबाखु, तेलबीया इ. पिकांसाठी अत्यंत उपयुक्त आहे.
- (३) पठारावर बॅसॉल्ट, संगमेश्वर, कडप्पा इ. विविध खडकांचे प्रकार आढळतात. त्याचा बांधकाम व्यवसायात व मूर्ति बनविण्यासाठी उपयोग होतो.
- (४) या पठारावर व त्यावरील पर्वतामध्ये साग, साल, महोगनी इ. महत्वपूर्ण वृक्ष आढळतात.
- (५) या पठारावरील पर्वतराजी मध्ये अनेक नद्या उगम पावतात त्यांचा शेतीसाठी व जलविद्युत निर्मितीसाठी वापर केला जातो.
- (६) या पठारावरील पर्वतरांगामध्ये महाबळेश्वर, उटकमंड, कोडई कॅनाल इ. प्रमुख थंड हवेची ठिकाणे आहेत. त्यामुळे पर्यटन व्यवसाय विकसीत झाला आहे.
- (७) या पठारावरील वनांमध्ये अनेक औषधी गुणधर्म असलेल्या विविध वनस्पती आढळतात.

१.६ किनार पट्टीवरील मैदानी प्रदेश

भारतीय दवीपकल्पीय पठाराची कडा व भारतीय किनारपट्टीची किनारी रेषा यांच्या दरम्यान पश्चिम व पूर्व किनारपट्टी जवळ मैदानी प्रदेश पसरलेले आहेत. या किनारपट्टीच्या मैदानाची लांबी अधिक असून रुंदी कमी आहे. या किनारपट्टीवरील मैदानी प्रदेशाची विभागणी पश्चिम किनारपट्टीची मैदाने व पूर्व किनारपट्टीची मैदाने अशी केली जाते.

(अ) पश्चिम किनारपट्टीची मैदाने -

पश्चिम घाट ते अरबी समुद्राच्या दरम्यान पश्चिम किनारपट्टीचे मैदान आहे. या किनारपट्टीची विभागणी तीन भागात केली जाते. या किनारपट्टीची लांबी १५०० किलोमीटर व रुंदी १० ते ८० किलो मीटर्स दरम्यान आहे. या किनारपट्टीचे खालील भाग पडतात.

(१) **कच्छ द्वीपकल्प मैदान** - कच्छ दवीपकल्प किनारी प्रदेश पूर्वी खाजणानी बनलेले आहे. कमी पर्जन्य व कोरडे हवामान यामुळे हे मैदान निर्माण झाले असून हे मैदान सागरपातळीपेक्षा काही ठिकाणी खाली असल्याने तेथे भरतीचे पाणी साचते.

(२) **काठेवाड (सौराष्ट्र) द्वीपकल्प मैदान** - कच्छच्या आखाताच्या दक्षिणेस काठेवाड दवीपकल्प असून त्याच्या मुख्य भागी गिरनार पर्वत आहे. त्याच्या सभोवताली हे मैदाने पसरलेले आहे.

(३) **गुजरातची किनारपट्टीचे मैदान** - गुजरात किनारपट्टीच्या मैदानाने गुजरात राज्याच्या दक्षिण किनारपट्टीच्या मैदानाने गुजरात राज्याच्या दक्षिण किनारपट्टीचा भाग व्यापलेला असून साबरमती व मही नदीच्या संचयनाने हा भाग बनलेला आहे. दक्षिण गुजरातच्या किनारपट्टीजवळ भाग बनलेला आहे. दक्षिण गुजरातच्या किनारपट्टीजवळ नर्मदा व तापी या नद्यांचा सुपीक त्रिभुज प्रदेश आहे.

(४) **कोकण किनारपट्टीचे मैदान** - महाराष्ट्र व गोवा राज्याजवळील किनारपट्टीच्या मैदानास कोकण मैदान असे म्हणतात. हे मैदान ५० ते ८० किलो मीटर रुंद असून या मैदानात अनेक खाड्या आहेत.

(५) **कारवार किनारपट्टीचे मैदान** - गोव्यापासून मंगलोर पर्यंत कर्नाटकच्या किनारी मैदानास कारवारचे मैदान असे म्हणतात. या किनारपट्टीचा उत्तर भाग सपाट मैदानी असून इतरत्र टेकड्या आढळतात. या मैदानातून शरावती नदी वाहते.

(६) **मलबार किनारपट्टीचे (केरळचे) मैदान** - मंगलोरपासून ते कन्याकुमारी पर्यंत हे मैदान विस्तारलेले असून या प्रदेशात अनेक कायले आहेत. या कायलांचा वापर अंतर्गत जल वाहतुकीसाठी केला जातो.

(ब) **पूर्व किनारपट्टीवरील मैदाने -**

पूर्व किनारी मैदान हे सुवर्ण रेखा नदी पासून दक्षिणेस कन्याकुमारी पर्यंत पसरलेले आहे. पश्चिम किनारपट्टीच्या तुलनेत या किनारपट्टीची रुंदी अधिक असून सपाटी अधिक आहे. या किनारपट्टीच्या मैदानांची रुंदी १०० ते १५० किलो मीटरच्या दरम्यान आहे. या मैदानाचा उतार पूर्वेकडे असून किनारपट्टी उथळ असल्याने वाळूचे दांडे, पुळणे इ. भूरुपे आढळतात. या किनारपट्टी मैदानात महानदी, गोदावरी, कृष्णा काठेरी या नद्यांचे त्रिभुज प्रदेश आहेत. या किनारपट्टीचे तीन उपविभाग पडतात.

(१) **ओरीसा किनारी मैदान** - या मैदानाची लांबी ४०० किलोमीटर असून त्यामध्ये महानदीचा त्रिभुज प्रदेश येतो. या किनाऱ्यावर वाळूच्या टेकड्या आढळतात. या मैदानात दक्षिणेस वाळूच्या लांब दांड्यामुळे चिल्का सरोवर बंगालच्या उपसागरापासून विलग झालेले आहे. या मैदानास 'उत्कल मैदान' असेही म्हणतात.

(२) **आंध्र किनारी मैदान** - उत्कल मैदानाच्या दक्षिणेस पुलिकत सरोवरापर्यंत आंध्रचे किनारी मैदान पसरलेले आहे. या प्रदेशात गोदावरी व कृष्णा नदीचा त्रिभुज प्रदेश असून या नद्यांच्या त्रिभुज प्रदेशादरम्यान 'कोल्हेरु' हे गोड्या पाण्याचे सरोवर आहे.

(३) **तामिळनाडू मैदान** - या किनारी मैदानी प्रदेशास 'कोरोमांडोल' किनारा असे ही म्हणतात. या प्रदेशात कावेरी नदीचा त्रिभुज प्रदेश असून पेन्नेरु व वैगई नद्या याच मैदानातून वाहतात.

१.७ भारतीय बेटे -

भारतीय क्षेत्रात दोन बेटांच्या समुहांचा समावेश होतो. भारतीय क्षेत्रात एकूण ६१५ बेटे असून ते अरबी समुद्र व बंगालच्या उपसागरात विभागले गेलेले आहे त्यापैकी ५७२ बेटे बंगालच्या उपसागरात आहेत. या दवीपसमुहाचे दोन भागात विभाजन केले जाते.

(अ) अरबी समुद्रातील लक्षद्वीप बेटे -

हा अरबी समुद्रातील ३६ बेटांचा एक समुह आहे. अरबी समुद्रातील व ज्वालामुखी पर्वतांच्या शिखरांभोवती प्रवाळ किटकांचे संचयन होऊन प्रवाळ बेटे निर्माण झालेली आहेत. या बेटांची समुद्रसपाटीपासून सरासरी उंची केवळ ५ मीटर आहे. या समुहात अमिनदीवी, लक्षद्वीप व मिनीकॉय बेटांचे समुह आहेत.

(ब) बंगालच्या उपसागरातील बेटे -

बंगालच्या उपसागरात दक्षिणेस अंदमान व निकोबार द्वीपसमुहाचा समावेश होतो. प्राकृतिक दृष्ट्या ही बेटे आराकान योमा या बुडालेल्या पर्वतरांगेची शिखरे आहेत. या बेटांच्या मध्यभागी उंच प्रदेश असून त्याच्या सर्व बाजूने सपाट प्रदेश आहे. या द्वीपसमुहात एकूण ५७२ बेटे असून त्यापैकी ३८ बेटांवर मानवी वसाहती आहेत. या अंदमान समुह व निकोबार समुह असे विभाजन केले जाते.

अंदमान समुहात मोठे अंदमान व लघु अंदमान असे दोन प्रमुख असे बेटांचे गट आहेत. अंदमान बेटे ही एक बेटांची साखळी असून ती उत्तरेकडून दक्षिणेकडे पसरली आहे. मध्य अंदमानच्या पूर्वेला असणारे बॅरन बेट हा भारतातील एकमेव जागृत ज्वालामुखी आहे.

निकोबार समुहात एकूण २२ बेटे असून तो अंदमान समुहाच्या दक्षिणेस स्थित आहे. ही बेटे उत्तरेकडील कारनिकोबार मध्यवर्ती बेट समूह व दक्षिणेकडे अशा तीन भागात विभागली गेलेली आहेत.

१.८ जलप्रणाली

जलप्रणाली म्हणजे नदी, तिच्या उपनद्या, उपनद्यांना येऊन मिळणाऱ्या सहाय्यक नद्या, त्यांना येऊन मिळणारे ओढे व नाले व त्यांना येऊन मिळणारे लहान मोठे प्रवाह यांचे एकत्रित मिळून निर्माण झालेले प्रारूप होय. जलप्रणालीवर भूपृष्ठरचना, उतार, खडकाची रचना व प्रकार आणि हवामानाचा परिणाम होतो.

कोणत्याही देशातील आर्थिक विकासात तेथील जलप्रणालीचा निश्चिंत महत्त्वाचा वाटा असतो. भारतात भूपृष्ठरचनेमध्ये विविधता असून त्याचा जलप्रणालीच्या विकासावर परिणाम झालेला आढळतो. भूपृष्ठरचनेच्या आधारावर भारतातील जलप्रणालीचे दोन प्रमुख भागात विभाजन केले जाते.

भारतातील जलप्रणालीचे प्रकार

- (अ) हिमालयीन जलप्रणाली
- (ब) द्वीपकल्पीय पठारावरील जलप्रणाली

१.९ हिमालयीन जल प्रणाली -

हिमालयीन बर्फाच्छादीत प्रदेशातील नद्यांना मोसमी पर्जन्यापासून पाणीपुरवठा होतो व उन्हाळ्यात हिमशिखरावरून बर्फ वितळल्याने देखील पाणी पुरवठा होत असल्याने ही जलप्रणाली बारमाही जलप्रणाली आहे. हिमालयीन जलप्रणालीमध्ये सिंधू, गंगा व ब्रह्मपुत्रा या महत्त्वाच्या नद्या आहेत. या नद्यांच्या गाळाच्या संचयनामुळे हिमालयाच्या पायथ्याच्या क्षेत्रात विस्तृत सुपिक मैदान निर्माण झाले आहे. हिमालयीन नद्या या उंच पर्वतीय प्रदेशातून वेगाने मैदानी प्रदेशात येत असल्याने या

नदयांवर हिमालयीन पर्वत क्षेत्रात अनेक जलविद्युत प्रकल्प निर्माण झालेले आहेत. हिमालयीन नदया मुखाजवळील क्षेत्रात जलवाहतुकीसाठी उपयोगी पडतात. हिमालयीन जलप्रणालीचे बंगालच्या उपसागरास जाऊन मिळणारी गंगा व ब्रह्मपुत्रा नदयांनी जलप्रणाली व अरबी समुद्रास जाऊन मिळणारी जलप्रणाली असे दोन उपगट पडतात.

(१) गंगाजलप्रणाली-

गंगा ही भारताची राष्ट्रीय नदी असून तिचा उगम हिमालयात गंगोत्री येथे होतो. तेथे तिला भागिरथी नावाने ओळखले जाते. देवप्रयाग जवळ तिला अलकनंदा नदी येऊन मिळते. या संयुक्त प्रवाहाला गंगा असे म्हणतात. गंगा नदी हरीद्वार येथे मैदानी प्रदेशात सपाटीवर येते. गंगा नदीची लांबी २५२५ किलो मीटर असून ती उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, बिहार व पश्चिम बंगाल राज्यातून बंगालच्या उपसागरास जाऊन मिळते. बंगालच्या उपसागरा जवळ गंगा नदीने जगातील सर्वात मोठा त्रिभूज प्रदेश निर्माण केला असून त्यास सुंदरबन नावाने ओळखले जाते. गंगा नदीचे जलसंग्राहक क्षेत्र ६,६९,४०४ चौसस किलो मीटर आहे. गंगेच्या प्रवाह मार्गात तिला डाव्या तीरावर उत्तरेकडून रामगंगा, घागरा, गंडक, कोसी, गोमती या प्रमुख उपनदया येऊन मिळतात तर उजव्या बाजूने यमुना शोण व दामोदर या नदया येऊन मिळतात.

दक्षिणेकडून येणाऱ्या प्रमुख उपनदया :

यमुना : उत्तराखंड राज्यात यमुनोत्री येथे यमुना नदीचा उगम झालेला असून अलाहाबादजवळ प्रयाग येथे गंगा नदीस येऊन मिळते. यमुना ही गंगेची प्रमुख उपनदी असून तिची लांबी १३८० किलोमीटर असून चंबळ, सींद, बेटवा व केन या माळवा पठारावरून उगम पावणाऱ्या नदया यमुनेच्या उपनदया आहेत.

शोण : अमरकंटकच्या उंच भागात उगम पावणारी शोण नदी गंगेच्या दक्षिणेकडून येऊन मिळणारी प्रमुख नदी आहे. या नदीची लांबी ७८० किलोमीटर असून खोरे ५४००० चौरस किलोमीटर आहे. या नदीमध्ये प्रवाहमार्गात अनेक धबधबे असून बिहारमध्ये गंगा नदीस येऊन मिळते.

दामोदर नदी : ही नदी गंगा नदीच्या डुगळी शाखेची उपनदी आहे. झारखंड राज्यात छोटा नागपूर या पठारावरील टेकड्यांच्या प्रदेशात समुद्रसपाटीपासून १६३३ मीटर उंचीवर उगम पावते. या नदीची लांबी ५४९ किलोमीटर असून ती हुगळी नदीस जाऊन मिळते. तिचे जलबहन क्षेत्र २२.००० चौरस किलोमीटर आहे.

उत्तरेकडून येऊन मिळणाऱ्या प्रमुख उपनदया :

रामगंगा नदी - यमुनेचा उगम कुमाड हिमालयात असून या नदीला पावसाळ्यात अचानक मोठे पूर येतात. ही नदी कनोज शहरात उत्तरेस गंगा नदीला येऊन मिळते. मैदानी प्रदेशात या नदीचे पात्र अनिश्चित असून या नदी पात्रात वारंवार बदल झालेला दिसून येतो.

गोमती नदी - उत्तर प्रदेशात उत्तरेस पिलभीत शिखराच्या पूर्वेस या नदीचा उगम असून ८०० किलो मीटर अंतर पार केल्यावर गाझीपूर जिला सैदपूर येथे गंगा नदीस येऊन मिळते. या नदीला येणाऱ्या मोठ्या पूरांमुळे सभोवतालच्या प्रदेशाची मोठे नुकसान होते.

घागरा (शरयु) नदी - ही गंगेची उपनदी असून मापची चिगो या हिमनदीतुन उगम पावते. या नदीची एकूण लांबी १९८० किलो मीटर असून जलवहन क्षेत्र १.२७,५०० चौसस किलोमीटर आहे. या नदीचे हिमालयात अनेक खोल व अरुंद घळ्या तयार केल्या आहेत.

गंडक नदी - या नदीचा उगम नेपाळ हिमालयात असून भारतात वाहत येते. या नदीचे उत्तर प्रदेश व बिहार राज्याची सीमा तयार केलेली असून पाटणा शहराजवळ गंगा नदीस येऊन मिळते. या नदीची लांबी ८२५ किलो मीटर आहे.

कोसी नदी - या नदीचा उगम नेपाळमध्ये सप्तकौशिक प्रदेशात होतो. या नदीची लांबी ७३० किलो मीटर असून बिहार मधील पूर्णिमा जिल्ह्यात कारगोळ जवळ गंगेस येऊन मिळते. ही नदी पूरामुळे वारंवार पात्र बदलते. व मोठ्या प्रमाणावर वित्त व जीवात हानी करते म्हणून या नदीस बिहारचे अश्रु असे म्हणतात.

(२) सिंधू जलप्रणाली :

तिबेट मधील मानसरोवरात सिंधू नदीचा उगम असून तिची एकूण लांबी २८८० किलोमीटर आहे. त्यातील ७०९ किलोमीटर लांबीचा प्रवाह भारतात आहे. ही पश्चिम वाहीनी नदी असून ती पाकिस्थानात कराची जवळ अरबी समुद्रात मिळते. या नदीला झेलम, चिनाब, सतलज, रावी व बियास या प्रमुख उपनद्या येऊन मिळतात.

झेलम नदी - काश्मीर पर्वतीय क्षेत्रात पीरपंजाल पर्वत रांगेत वेढीनाश येथे उगम पावते. या नदीची भारतातील लांबी ४०० किलो मीटर असून ती पाकिस्थानात सिंधू नदीस मिळते. या नदीवर काश्मीर राज्यात जलसिंचन व जलविद्युत प्रकल्प आहेत.

चिनाब नदी - हिमाचल प्रदेशात उगम पावते. या नदीची भारतातील लांबी १८०० किलोमीटर असून जलक्षेत्र २६७५५ चौसस किलो मीटर आहे.

रावी नदी - रावी नदीचा उगम हिमाचल प्रदेशातली कुल डोंगरात असून तिची भारतातील लांबी ४७० किलो मीटर आहे. पाकिस्थानात झेलम, रावी, व चिनाब नदीचा प्रवाह चिनाब नावानेच वाहतो.

सतलज नदी - तिबेट मधील राकस सरोवरातून उगम पावते. तिच्या एकूण प्रवाह मार्गापैकी ५०० किलोमीटर लांबीचा प्रवाह भारतातून वाहतो हिमाचल प्रदेश व पंजाब मधुन ही नदी वाहत जाऊन पाकिस्थानात सिंधू नदीस मिळते. या नदीवर भाक्रा नांगल, हरीके व सरहिंद प्रकल्पाद्वारे जलसिंचन व विद्युत निर्मिती केली जाते.

(३) ब्रम्हपुत्रा जलप्रणाली -

ब्रम्हपुत्रा नदीचा उगम तिबेटमध्ये मानसरोवराजवळ उगम पावते.सुमारे २९०० किलो मीटर लांबीची ही नदी पूर्व पश्चिम दिशेने तिबेट मध्ये वाहत जाते. तिला तिथे त्सांगपो असे म्हणतात. अरुणाचल प्रदेशात ति दक्षिणेकडे वळते तिला तिथे दिंहेग असे म्हणतात. आसाम राज्यात मैदानी प्रदेशात तिला लोहित नदी येऊन मिळते. पूर्व-पश्चिम दिशेने ७२० किलोमीटर अंतरानंतर ती दक्षिणेकडे वळून बांगलादेशात प्रवेश करते. तिला बांगलादेशात मेघना नदी येऊन मिळते व हा संयुक्त प्रवाह

मेघना नावाने बंगालच्या उपसागरास मिळतो.

तिस्ता व मेघना या ब्रम्हपुत्रा नदीच्या प्रमुख उपनद्या आहेत. तिस्ता नदीचा उगम भारतात सिक्कीय राज्यात तर मेघना नदीचा उगम आसाम राज्यात आहे. आसाममध्ये ब्रम्हपुत्रा नदीला उत्तरेकडून सुबानसिरी, कामेंग, धनसिरो, जयभोरेली व मानस नद्या येऊन मिळतात. तर दक्षिणेकडून बुरंही, दिहंग, दिसांग व कोपोली या उपनद्या येऊन मिळतात.

१.१० द्वीपकल्पीय पठारावरील जलप्रणाली -

हिमालयीन जलप्रणालीच्या तुलनेने द्वीपकल्पीय पठारावरील जलप्रणालीतील नद्या कमी लांबीच्या व हंगामी स्वरूपाच्या आहेत. पठारावरील वाहणाऱ्या नद्यांचे उगमस्थान व वाहण्याची दिशा यानुसार या जलप्रणालीचे उत्तर वाहिनी नद्या, दक्षिण वाहिनी नद्या, पश्चिमवाहिनी नद्या व पूर्ववाहिनी नद्या असे चार विभाग पडतात.

(१) उत्तरवाहिनी नद्या -

भारतीय द्वीपकल्पीय पठाराच्या उत्तरेकडील विंध्य व मैकल पर्वत रांगेत उगम पावून सिंद, शोण, बेटवा, केन, या नद्या उत्तरवाहिनी नद्या असून त्या गंगा नदीला जाऊन मिळतात.

(२) दक्षिणवाहिनी नद्या -

भारतीय पठाराच्या वायव्य भागात अरवली पर्वतातून उगम पवणारी लुणी व साबरमती तसेच विंध्य पर्वतातून उगम पावणारी मही नदी दक्षिण वाहिनी आहेत. लुणी नदी अरवली पर्वतात अजमेर जवळ उगम पावते व दक्षिणेकडे वाहत जाऊन कच्छच्या रणाकडे वाहत जाते. साबरमती नदी अरवली पर्वताच्या दक्षिण उतारावर उगम पावून दक्षिण दिशेने वाहत जाऊन खंबायतच्या आखातास जाऊन मिळते. या नदीने २१७०० चौ. कि.मी. क्षेत्र व्यापले आहे. मही नदी मध्य प्रदेशात विंध्य पर्वत रांगेत उगम पावते व दक्षिणेकडे पावह जाऊन खंबायतच्या आखातास मिळते.

(३) पश्चिमवाहिनी नद्या -

नर्मदा, तापी या प्रमुख पश्चिम वाहिनी नद्या असून याशिवाय पश्चिम घाटाच्या पश्चिम उतारावरून अरबी समुद्राकडे वाहत जाणाऱ्या दमणगंगा, वैतरणा, तानसा, उल्हास, सावित्री, वशिष्टी, तेरेखोल मांडवी, झुआरी, शरावती वे पेरीयार या प्रमुख पश्चिमवाहिनी नद्या आहेत. यापैकी नर्मदा व तापी या नद्यांना बारमाही पाणी असून त्यांचे जलवहन क्षेत्र मोठे आहे.

नर्मदा नदी - नर्मदा नदीचा उगम मध्य प्रदेशातील अमरकंटक येथे झाला असून तेथून खचदरीतून ही नदी ९३१२ कि.मी. वाहन जाते. या नदीच्या प्रवाह मार्गात अनेक धबधबे व धावत्या आहेत. जबलपूर जवळ भेडवाट येथे या नदीने संगमरवर दगडामध्ये खोल धळई निर्माण केली आहे. या नदीला उत्तरेकडून हिरंग, आरेसांग, बारणा कोलार तर दक्षिणेकडून बंजार, शेर, शक्कर, दुधी व तवा या नद्या येऊन मिळतात. या नदीवर सरदार सरोवर नावाचा मोठा बहुउद्देशिय प्रकल्प बांधण्याचे काम चालू आहे. ही नदी भडोच जवळ अरबी समुद्राला मिळते.

तापी नदी : तापी नदीचा उगम मध्यप्रदेशात वैतूल जिल्ह्यात मुलताई येथे असून ती उत्तरेस सातपूडा दक्षिणेस अजिंठा डोंगराच्या मधील खचदरीतून वाहते. या नदीची लांबी ७२४ कि.मी. आहे. तापी नदीला पूर्णा व गिरणा या प्रमुख उपनद्या आहेत पाती नदी सुरत जवळ अरबी समुद्राला जाऊन मिळते.

(४) पूर्ववाहिनी नद्या :-

द्वीपकल्पीय पठारावर महानदी, गोदावरी, कृष्णा, कावेरी, पैनैरु, वैगेंडू इ. प्रमुख पूर्ववाहिनी नद्या वाहतात व त्या बंगालच्या उपसागरास जाऊन मिळतात.

महानदी : महानदीचा उगम छत्तिसगड जिल्ह्या रापूरजवळ बस्तर टेकड्यांमध्ये सहाता येथे असून ती दख्खनच्या पठारावरील लांबी ८८५ कि.मी. असून या नदीस डाव्या तीरावर इब, मंड, शसदो व शेवतायमा प्रमुख उपनद्या तर उजव्या तीरावर ऑंग, जोंक व तेल या प्रमुख उपनद्या येऊन मिळतात. या नदीचे एकूण जलवाहक क्षेत्र १४१६०० चौ. कि.मी असून ही नदी बंगालच्या उपसागरास जाऊन मिळते. या नदीने कटक पासून पुढे त्रिभुज प्रदेश निर्माण केला आहे.

गोदावरी नदी : गोदावरी ही दक्षिण भारतातील सर्वात मोठी नदी असून तिचा उगम सह्याद्री पर्वत रांगेतील ब्रम्हगिरी नदी असून तिचा उगम सह्याद्री पर्वत रांगेतील ब्रम्हगिरी पर्वतावर नाशिकजवळ त्र्यंबकेश्वर येथे होतो. या नदीची एकूण १४६५ कि.मी. असून जलसंग्राहक क्षेत्र ३,९,८०० चौ.कि.मी ओह. या नदीस उजव्या तीरावर वारणा, प्रवरा, मांजरा या प्रमुख उपनद्या तर डाव्या तीरावर पूर्णा, प्राणहिता, इंद्रावती, साबरीइ या प्रमुख उपनद्या येऊन मिळतात. या नदीने आंध्रप्रदेशात राजमुंद्रीच्या पुढे मोठा त्रीभूज प्रदेश निर्माण केला आहे. राजमुंद्रीच्या दक्षिणेस या नदीच्या दोन शाखा होतात. एक शाखा गौतमी-गोदावरी व दुसरी शाखा वशिष्ठी-गोदावरी नावाने ओळखली जाते. या दोन्ही शाखा अनेक मुखांनी बंगालच्या उपसागरास येऊन मिळतात.

कृष्णा नदी - कृष्णा नदीचा उगम सह्याद्री पर्वतात महाबळेश्वर येथे होतो. या नदीची लांबी सुमारे १४०० कि.मी असून जलसंग्राहक क्षेत्र सुमारे २,५९००० चौ.कि.मी. आहे. ही नदी महाराष्ट्रातून कर्नाटकात व नंतर आंध्रप्रदेशात प्रवेश करते व बंगालच्या उपसागरास मिळते. या नदीला डाव्या तीरावर भिमा ही प्रमुख उपनदी येऊन मिळते तर उजव्या तीरावर कोयना, वारणा, पंचगंगा व तुंगभद्रा या प्रमुख नद्या येऊन मिळतात. त्यापैकी तुंगभद्रा मोठी प्रमुख उपनदी आहे. या नदीने बंगालच्या उपसागराजवळ त्रिभुज प्रदेश निर्माण केला आहे.

कावेरी नदी - कावेरी ही नदी दक्षिण भारतातली प्रमुख धार्मिक नदी आहे. या नदीचा उगम कर्नाटक टेकड्यांवर झालेला आहे. या नदीची एकूण लांबी ७६० कि.मी. असून जलसंग्राहक क्षेत्र सुमारे ८७९०० चौ.कि.मी. आहे. या नदीचा प्रवाह मार्ग पठारावरील ग्रॅनाईट खडकातून असून या प्रवाहमार्गास अनेक धावत्या व धबधबे निर्माण झाले आहेत. या नदीवर वरच्या टप्प्यात प्रसिध्द शिव समुद्रम धबधबा आहे. सुवर्णवती, हेमावती, शिष्मा, कर्णावती, कबन्नी व अमरावती इ. या नदीच्या प्रमुख उपनद्या आहेत. ह्या नदीने तामिळनाडू मध्ये तंजावर जिल्ह्यात बंगालच्या उपसागराजवळ त्रिभुज प्रदेश निर्माण केला आहे. या नदीवर अनेक जलविद्युत प्रकल्प असून खालच्या टप्प्यात या नदीचा वापर जलवाहतुकीसाठी केला जातो.

१.११ भारतीय मान्सून -

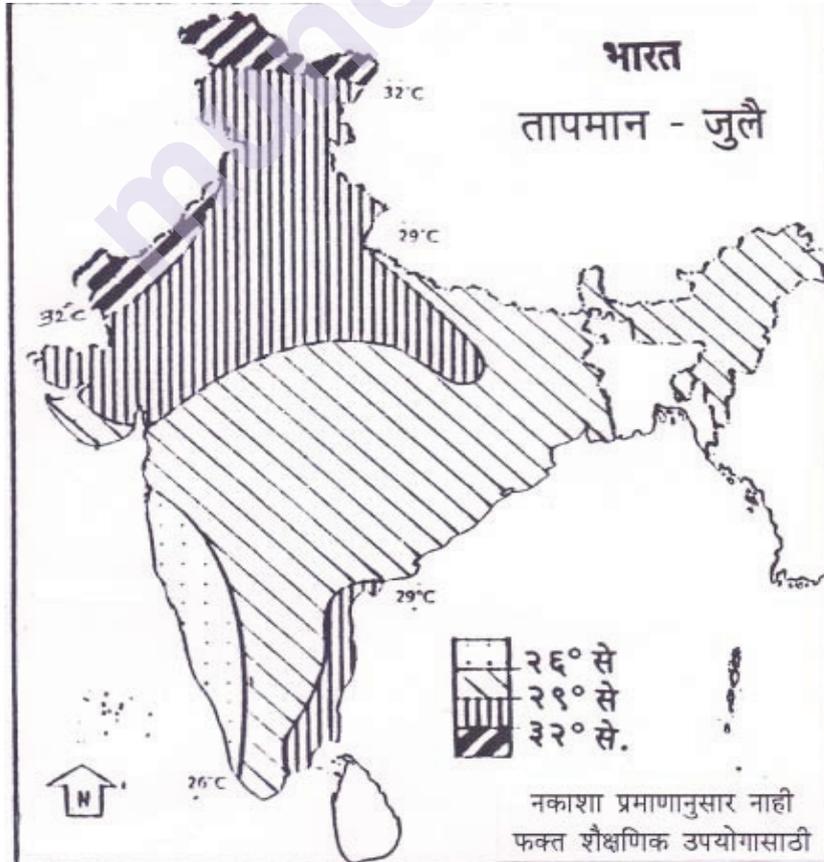
प्रस्तावना -

भारतीय उपखंडाच्या वैशिष्ट्यपूर्ण स्थानाचा भारताच्या हवामानावर परिणाम झालेला आहे. भारत देशाचे स्थान भारताची भूरचना, भूउठाव, सागरापासुनचे अंतर, सागरावरून वाहणारे वारे, वायुभार वितरण, जलप्रवाह इ. घटकांचा भारताच्या हवामानावर परिणाम झालेला आढळतो. भारताचे हवामान मोसमी किंवा मान्सून प्रकारचे आहे. मान्सून हा शब्द अरबी भाषेतील मौसिम या शब्दापासुन बनलेला असुन त्याचा अर्थ हंगाम किंवा ऋतु किंवा विशीष्ट कालावधी असा होतो. विशीष्ट ऋतुमध्ये वाऱ्याच्या दिशेने होणारे बदल व संपूर्ण वर्षाची निश्चीत कालावधीव होणारी विभागणी ही मोसमी हवामानाची प्रमुख वैशिष्ट्ये कालावधीत पडणाऱ्या पर्जन्यास 'मौसमी' पर्जन्य असे संबोधतात. या हवामानाचा भारतातील कृषी व इतर व्यवसायावर व्यापक परिणाम होतो.

१.१२ भारतातील ऋतुचक्र

संपूर्ण पृथ्वीवर उन्हाळा व हिवाळा असे दोनच ऋतु आहेत. भारतात उन्हाळ्याच्या शेवटी जून ते सप्टेंबर या कालावधीत नैऋत्य मोसमी व वाऱ्यापासुन पर्जन्य पडते. त्यामुळे पावसाळा हा वेगळा ऋतु मानला जातो.

उन्हाळा ऋतु :



मार्चनंतर विषुववृत्तापासुन उत्तरेस कर्कवृत्तापर्यंत सुर्याच्या उत्तरायणामुळे हळूहळू तापमान वाढत जाते. तापमान वाढल्याने वायुभार कमी होऊन भारताच्या उत्तर भागात कमी भाराचे प्रदेश निर्माण होतात. भारतात १५ मार्च ते जून या कालावधीत उन्हाळा ऋतु असतो. उन्हाळ्यात उत्तर भारतात सरासरी तापमान ४०°C से. असते. मे महिन्यात राजस्थान, उ. गुजरात, प. उत्तर प्रदेश, हरियाणा, द. पंजाब येथे तापमान ४२° से. पेक्षा अधिक आढळते. दक्षिण पठारावर तापमान ३७० से. ते ६०° से. च्या च्या दरम्यान आढळते. राजस्थान मधील गंगानगर येथे उन्हाळ्यात ५४° से पेक्षा अधिक सर्वाधिक तापमानाची नोंद होते. में महिन्याच्या शेवटी कमी वायुभाराचे केंद्र भारताच्या मध्य भागात निर्माण होते म्हणून मे महिन्यानंतर समुद्राकडून जमिनीकडे वारे वाहून लागतात. सागराकडून येणारे हे बाष्पयुक्त वारे व अंतर्गत भागातील विविध दिशांकडून वाहणारे अंतर्गत कोरड्या वाऱ्याचे एकत्रिकरणामुळे वादळे निर्माण होतात. त्यामुळे ढगांचा गडगडाट होऊन विजा चमकतात व जोरदार पर्जन्यवृष्टी होते. भारतातील कोरड्या हवेच्या प्रदेशात धुळीची वादळे निर्माण होतात. उत्तर भारतात पंजाब व हरीयाणात त्यांना कालबैसाखी असे म्हणतात. उन्हाळा संपतांना में महिन्याच्या शेवटी केरळ व कर्नाटकाच्या पश्चिम किनार पट्टीवर वादळी व गडगडाटी पाऊस पडतो त्यास चेरी ब्लासम शॉवर असे म्हणतात. याच काळात अरबी सागरावरून येणाऱ्या वाऱ्यामुळे पाऊस पडतो तो आंब्याच्या पिकास उपयुक्त असल्याने त्या पावसास आम्रसरी असे म्हणतात

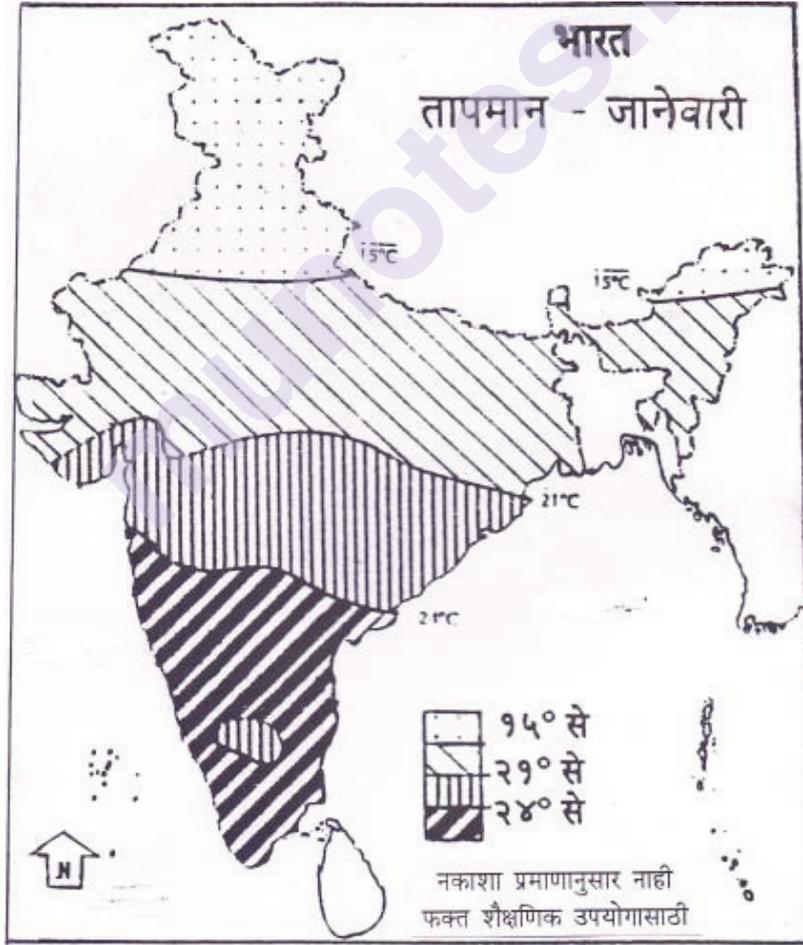
पावसाळा ऋतु (मान्सून वाऱ्यांचा काळ) :

मार्च ते मे महिन्याच्या कालावधीत भारतावर उन्हाळा ऋतू असल्याने कमी वायुभाराचा प्रदेश निर्माण होतो या उलट दक्षिणेकडील हिंदी महासागराच्या भागात जास्त भाराच्या प्रदेशाकडून भारतीय उपखंडाच्या अंतर्गत कमी भाराच्या प्रदेशाकडे वारे वाहू लागतात. ते वारे सागरावरून येत असल्याने बाष्प ग्रहण करतात व भारतीय उपखंडावरील पर्वतराजींना अडविले जाऊन पाऊस देतात हे वारे दक्षिण गोलार्धात आग्नेयेकडून वायव्येकडे वाहतात परंतु विषुववृत्त ओलांडल्यानंतर ते आपल्या उजवीकडे वळतात व त्यांची दिशा नैऋत्येकडून ईशान्येकडे होते म्हणून त्या वाऱ्यांना नैऋत्य मौसमी वारे असे म्हणतात. या वाऱ्यांमुळे भारताला सर्वाधिक पर्जन्य मिळते. सर्वसाधारणपणे एक जूनला या वाऱ्यांचे आगमन केरळमध्ये होते. हे वारे पश्चिम घाट, त्यानंतर पठारावरील विविध पर्वतरांगा व शेवटी हिमालय पर्वताने अडविले जातात. त्यामुळे पर्वताच्या एका बाजूस प्रतिरोध प्रकारचा पाऊस पडतो तर पर्वताच्या दुसऱ्या बाजूस अतिशय कमी पर्जन्य पडून पर्जन्य छायेचा प्रदेश निर्माण होतो. भारतातील एकूण पर्जन्यापैकी ६० टक्के पर्जन्य नैऋत्य मोसमी वाऱ्यापासून पडते. या नैऋत्य मोसमी वाऱ्यांच्या शाखांचे अरबी समुद्रावरील शाखा व बंगालच्या उपसागरावरील शाखा असे विभाजन केले जाते. पश्चिम घाटाच्या पश्चिम उतारावर २५० से.मी. पेक्षा जास्त पाऊस पडतो. दख्खनच्या पठारावर महाराष्ट्र, कर्नाटक व आंध्रप्रदेशाच्या पठारी भागात अतिशय कमी पाऊस पडतो. त्यास अवर्षणग्रस्त प्रदेश असे म्हणतात. तेथे पर्जन्य २५ ते ५० से.मी. असते. हे वारे ईशान्येला हिमालय पर्वतराजीस अडविले जाऊन तेथे सर्वाधिक पर्जन्य देतात. भारतातील सर्वाधिक वार्षिक पर्जन्य मेघालयमधील मौसिनराम येथे (१२२ से.मी) व चेरापुंजी (११०२ से.मी.) येथे पडते. तर सर्वात कमी पर्जन्य राजस्थान मधील जैसलमेर जिल्ह्यात पडते.

सप्टेंबरच्या शेवटी मान्सून वाऱ्याच्या परतीला सुरवात होते. व निर्गमन १५ नोव्हेंबर पर्यंत चालते. पावसाळा व हिवाळा यातील हा संक्रमणाचा काळ असतो. पाऊस कमी झाल्याने आकाश निरभ्र बनते. सुर्याच्या उष्णतेने जमिनीतील पाण्याचे बाष्पीभवन होऊन जमिनीलगत बाष्पयुक्त हवेचा व उन्हाचा जोरदार चटका बसतो. या उष्णतेला ऑक्टोबरहिट असे म्हणतात.

हिवाळा ऋतु -

डिसेंबर, जानेवारी आणि फेब्रुवारी या महिन्यात भारतात तापमान कमी असते. म्हणून या कालावधीस हिवाळा असे म्हणतात. या कालावधीत सुर्याचे दक्षिणायन झालेले असल्याने उत्तर गोलार्धात भारतात सुर्यकिरणे तिरकस पडतात व दिनमान लहान असते म्हणून या कालावधीन भारतामध्ये तापमान कमी असते. या काळात उत्तर भारतात सरासरी तापमान १५° से. आढळते तर दक्षिण भारतात पठारी प्रदेशात सरासरी तापमान २५° से. असते तर मध्य व पश्चिम भागात तापमान २०° से. आढळते. हिमालय पर्वत रांगेत सरासरी तापमान १०° से. पेक्षाही कमी असते. भारतातील सर्वात कमी तापमान काश्मिरमधील द्रास या ठिकाणी आढळते.



(१) हिवाळा ऋतुमध्ये पूर्व किनाऱ्यावर ईशान्य मौसमी वारे येतांना बंगालच्या उपसागरावरून बाष्प ग्रहण करतात. व दक्षिण-पूर्व किनाऱ्यावर थोडासा पाऊस देतात. या कालावधीस भूमध्य

सागरावरुन उत्तर भारताकडे काही वादळे येतात. ही वादळे पंजाबपासुन आसामपर्यंत जातात आणि पर्जन्य देतात. पर्जन्याचे प्रमाण हिवाळ्यात सरासरी २० ते ३० से.मी. असुन पंजाब व हरियाणा राज्यात अधिक पर्जन्य देतात.

१.१३ भारतातील पर्जन्याचे वितरण -

भारताला मिळणाऱ्या एकूण पर्जन्यापैकी ८० टक्के पर्जन्य मौसमी वाऱ्यापासुन मिळते. मुख्यत्वे जून ते सप्टेंबर या कालावधीत पर्जन्य मिळते. भारतात मान्सुनचा प्रभाव असला तरी काही ठिकाणी जास्त तर काही ठिकाणी पर्जन्य अतिशय कमी पडते. भारताचे स्थान, भूरचना व मौसमी वारे यांचा प्रभाव भारतातील पर्जन्य वितरणात महत्वाची भूमिका बजावतो. मान्सुनचे निश्चित वेळापत्रक असले तरी मान्सुनवारे कधी लवकर तर कधी उशीराने वाहतात. त्यातून पाणी सुरु झाल्यावर त्यात खंड पडतो. पश्चिम व पूर्व किनारपट्टी पासुन अंतर्गत भागात पावसाने प्रमाण कमी होत जाते. भारतातील पर्जन्य वितरणाचा अभ्यास केल्यास त्याचे प्रमुख चार विभाग पडतात

- (१) अतिजास्त पर्जन्याचा प्रदेश (२०० सेमी पेक्षा अधिक पर्जन्य)
- (२) जास्त पर्जन्याचा प्रदेश (१०० ते २०० से मी पर्जन्य)
- (३) मध्यम पर्जन्याचा प्रदेश (५० ते १०० से.मी. पर्जन्य)
- (४) कमी पर्जन्याचा प्रदेश (५० से.मी. पेक्षा कमी पर्जन्य)
- (५) अति जास्त पर्जन्याचा प्रदेश : (२०० से.मी. पेक्षा अधिक पर्जन्य)

देशात सर्वाधिक पर्जन्य पश्चिम किनारपट्टी व वरील पर्वतीय क्षेत्र व ईशान्य भारतात मेघालय, आसाम, त्रिपुरा मणिपूर व अरुणाचाल प्रदेश या प्रदेशात पडते. पश्चिम घाटामुळे व ईशान्य भारतातील मेघालय पठार व टेकड्यांमुळे पर्जन्य अडवीले जाऊन प्रतिरोध प्रकारचा पाऊस पडतो. मेघालयातील मौसीमराम येथे १२२९ से.मी. तर चेरपुंजी येथे १९०२ सेंमी. वार्षिक पर्जन्य पडते. पश्चिम घाटामध्ये महाबळेश्वर येथे वार्षिक ६२५ सें.मी पर्जन्य पडते.

(२) जास्त पर्जन्याचा प्रदेश - (१०० ते २०० से.मी. पर्जन्य)

पश्चिम किनारपट्टीवरील मैदानी प्रदेश, पश्चिम घाटाचा पूर्व उतार हिमालयाचा दक्षिण भाग जम्मू टेकड्या, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, उत्तर प्रदेशाचे मैदानी प्रदेश बिहार, पश्चिम बंगाल, ओरिसा, मध्य प्रदेशाचा मध्य भाग, छत्तिसगड, आंध्र प्रदेशाचा उत्तर भाग या प्रदेशात अधिक पर्जन्य पडते याशिवाय तामिळनाडू आग्नेय किनारपट्टी व आसाममधील बम्हपुत्रा खोरे येथेही पर्जन्य प्रमाण १०० ते २०० से.मी. दरम्यान आढळते.

(३) मध्यम पर्जन्याचा प्रदेश (५० ते १०० सेमी. पर्जन्य)

दक्षिणेस कन्याकुमारीपासुन ते उत्तरेस काश्मिर पर्यंत दक्षिणोत्तर असा लांब उभा पट्टा असुन तेथे वार्षिक सरासरी पर्जन्य ५० ते १०० से मी दरम्यान आढळतो. या पट्ट्यात काही ठिकाणी

कमी पर्जन्याचे भाग असल्याने हा सलग पट्टा मध्ये खंडीत झालेला आहे. या पट्ट्यात तामिळनाडूचा अंतर्गत भाग, आंध्रप्रदेश, कर्नाटकचे पठार, महाराष्ट्र पठाराचा पूर्वेकडील भाग, पूर्व गुजरात, मध्य प्रदेश पूर्व राजस्थान पूर्व हरियाणा यांचा समावेश होतो.

(४) कमी पर्जन्याचा प्रदेश (५० से.मी. पेक्षा कमी पर्जन्य)

पंजाब, हरियाणा, पश्चिम गुजरात, पश्चिम राजस्थान महाराष्ट्र पठारावरील पश्चिम भाग, कर्नाटक, व आंध्र पठारावरील अरुंद पट्टा या ठिकाणी पर्जन्य प्रमाण कमी असून ते ५० सेमी. पेक्षा कमी आढळते.

गुजरात राज्यातली कच्छचा प्रदेश, राजस्थानच पश्चिमेकडील वाळवंटी प्रदेश, जम्मू काश्मिर मधील झास्कर पर्वत रांगेचा उत्तर भाग येथे पर्जन्य वृष्टी अतिशय कमी असून ती १० से.मी. पेक्षा कमी आढळते.

१.१४ निष्कर्ष

या घटकामध्ये भारत देशाची प्राकृतिक रचना पर्वत, पठारे, मैदानी प्रदेश व बेटे यांचा सविस्तर अभ्यास केला

या घटकामध्ये भारत देशातील जलप्रणाली, प्रकार त्यातील प्रमुख नद्या, उपनद्या त्यांचे क्षेत्र, भारतातील मौसमी हवामान व ऋतूचक्र आणि भारतातील पर्जन्य वितरण यांचे नकाशाच्या सहाय्याने सविस्तर विवेचन केले.

१.१५ प्रश्न संदर्भसूची

- (१) भारताचे प्राकृतिक विभाग सांगून कोणत्याही एका विभागाचे सविस्तर वर्णन करा.
- (२) उत्तरेकडील पर्वतीय प्रदेशाची सविस्तर माहिती द्या.
- (३) उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेशाची माहिती द्या.
- (४) द्वीपकल्पीय पठारी प्रदेशाचे सविस्तर वर्णन करा.
- (५) किनारपट्टीवरील मैदानी प्रदेश व भारतीय बेटे यावर टीप लिहा.
- (६) हिमालयीन जलप्रणाली सविस्तर स्पष्ट करा.
- (७) द्वीपकल्पीय पठारावरील जलप्रणालीचे वर्णन करा.
- (८) भारतातील मान्सूनची संकल्पना विषद करून ऋतूचक्र स्पष्ट करा.
- (९) भारतातील पर्जन्याचे वितरण स्पष्ट करा.



भारतातील मृदा व वनस्पती जीवन

घटक संरचना

- २.० उद्दिष्टे
- २.१ प्रस्तावना
- २.२ मृदेची निर्मिती व घटक
- २.३ मृदेची वैशिष्ट्ये
- २.४ भारतीय मृदेचे प्रकार व वितरण
- २.५ भारतीय मृदेच्या समस्या
- २.६ मृदा संधारण
- २.७ भारतातील वनस्पती जीवन
- २.८ वनांचे कार्य
- २.९ भारतातील वनांचे वर्गीकरण व वितरण
- २.१० भारतातील वनक्षेत्राच्या समस्या
- २.११ राष्ट्रीय वन धोरण
- २.१२ निष्कर्ष
- २.१३ प्रश्न संदर्भ सूची

२.० उद्दिष्ट्ये

१. मृदा निर्मितीचे घटक व प्रक्रिया यांचा अभ्यास करणे.
२. भारतातील मृदेचे वर्गीकरण व वितरण यांचा सविस्तर अभ्यास करणे.
३. भारतातील मृदेच्या समस्या अभ्यासून मृदा संधारणाचे उपाय अभ्यासणे.
४. भारतातील वनांचे महत्त्व व कार्य समजावून घेणे
५. भारतातील वनांचे वर्गीकरण व वितरणाचा अभ्यास करणे.
६. भारतातील वनक्षेत्राच्या समस्या जाणून राष्ट्रीय वन धोरणाचा अभ्यास करणे.

२.१ भारतातील मृदा (Soil in India)

प्रस्तावना - (Introduction)

मृदा ही एक मूलभूत साधनसंपत्ती आहे. भूपृष्ठावरील कणमय सूट्या थरास मृदा असे संबोधतात. मृदेमध्ये असेंद्रिय व सेंद्रिय द्रव्ये मिसळलेली असतात. मृदेत जल, कार्बन व पोषकद्रव्ये साठवून ठेवण्याची क्षमता असते. मृदेतून वनस्पतींना पोषक द्रव्ये व प्राणी यांचा पुरवठा होतो म्हणून मृदा ही परिसंस्थेचा पाया असून वनस्पती व प्राणी यांचा जीवन आधार आहे. मानवाचे अन्न व वस्त्र हे अप्रत्यक्षपणे मृदेवरच अवलंबून असते. भारतासारख्या कृषीप्रधान देशामध्ये मृदा ही महत्त्वाची साधनसंपदा आहे.

व्याख्या :

- (१) 'जनन खडकावरील निरंतर प्रक्रियांच्या विकासाच्या किंवा उत्क्रांतीच्या परिपाकास मृदा असे म्हणतात.'

२.२ मृदेची निर्मिती व घटक (Origin and Elements of Soil) :

मृदा निर्मितीची प्रक्रिया अतिशय संथ असून नैसर्गिकरित्या जमीनीवर मृदेचा थर निर्माण होण्यासाठी किमान पन्नास वर्षांचा कालावधी लागतो. मुळ खडकाच्या प्रकारावर मृदा निर्मितीचा कालावधी अवलंबून असतो. प्रदेशातील मूळ खडकावर विदारणाची क्रिया होऊन हवामान, पाणी, वनस्पती व प्राणी यांचा संयुक्त परिणाम होऊन मृदेची निर्मिती होते. असेंद्रिय घटक (खनिज द्रव्ये), सेंद्रिय पदार्थ (वनस्पती व प्राणी यांचे मृत अवशेष), जल व वायू या चारघटकांपासून मृदेची निर्मिती होते असे असले तरी त्यांचे प्रमाण व मृदा निर्मितीचा कालावधी सर्वत्र सारखा नसतो. मृदा निर्माण होण्यासाठी किमान पन्नास ते हजारो वर्षांचा कालावधी लागू शकतो.

मृदा निर्मितीवर खालील पाच घटक प्रमुख परिणाम करतात.

- मूळ खडक
- प्राकृतिक रचना
- हवामान
- कालावधी (वेळ)
- जैविकक्रिया (वनस्पती व प्राणी यांचा परिणाम)

२.३ मृदेची वैशिष्ट्ये (Characterstizes of Soil)

- मृदेचा थर विविध प्रकारच्या परिसंस्थाना आदर्श पर्यावरणीय परिस्थिती व अधिवास प्राप्त करून देतो.
- मूळ घटकांवर विदारणाची क्रिया होऊन मूल द्रव्यांचा निर्मिती होते. व ही मूलद्रव्ये

वनस्पती व प्राणी यांना पोषकद्रव्ये म्हणून उपलब्ध होतात.

- (३) मृदेमध्ये जल धरून ठेवण्याची क्षमता असते. मृदेतुन वनस्पतींना पाण्याचा पुरवठा होतो.
- (४) मृदेमध्ये विविध प्रकारची असेंद्रिय द्रव्ये असतात. त्यात विविध प्रकारची खनिजे व रासायनिक द्रव्यांचा समावेश असतो. ही द्रव्ये पाण्याद्वारे वनस्पतींना प्राप्त होतात व त्यामुळे वनस्पतींची वाढ चांगली होते.
- (५) मृदेमध्ये सेंद्रिय द्रव्ये आढळतात. वनस्पती व प्राणी यांचे मृतावशेष विघटकांद्वारे कुजविले जातात. त्यास 'ह्युमस' असे म्हणतात. ह्युमस मध्ये वनस्पतींच्या वाढीस पोषक द्रव्ये असतात त्यामुळे वनस्पतींची वाढ उत्तम होते. याद्वारे वनस्पतींना मुख्यत्वे नायट्रोजनचा पुरवठा होतो.
- (६) मृदा सिच्छद्र असते. त्यामुळे मृदेत हवा खेळती रहाते. मृदेतील सूक्ष्म किटकांना व वनस्पतींच्या मुळांना हवेचा पुरवठा होतो.
- (७) मृदेचा थर विविध प्रकारची द्रव्ये व उर्जा यांच्या वहनाचे माध्यम असून जैवचक्रांच्या पोषण मुल्यांसाठी अतीशय महत्वाचा आहे.

२.४ भारतातील मृदेचे प्रकार व वितरण (Soil Types and Distribution in India)

भारत हा शेती प्रधान देश असल्याने शेतीच्या दृष्टीने मृदा हि भारतातील अतिशय महत्वाची साधनसंपत्ती आहे. मृदेची गुणवत्ता हा घटक पिकांच्या उत्पादनाच्या दृष्टीने महत्वाचा घटक मानला जातो. मृदेतील खनिजद्रव्ये, पाणी, जैवीक घटक, हवा इ. घटक सामावलेले असतात. त्यानुसार मृदेचे स्वरूप, सुपीकता, उत्पादकता व पोत ठरत असतो. भारत हा क्षेत्रफळाने मोठा देश असल्याने भारतामध्ये भूरचना, खडकाचे प्रकार हवामान इ. मध्ये विविधता आहे. त्यामुळे मृदेच्या प्रकारात देखील विविधता आढळते

भारतीय अनुसंधान कृषी संशोधन (ICAR) या संस्थेने भारतातील मृदेचे आठ प्रकारामध्ये वर्गीकरण केले आहे.

- (१) गाळाची मृदा -
- (२) रेगूर मृदा (काळी कापसाची मृदा)
- (३) तांबडी मृदा
- (४) जांभी मृदा (लॅटेराईट मृदा)
- (५) वनव्याप्त प्रदेशातील मृदा
- (६) शुष्क व वालुकामय मृदा
- (७) क्षारयुक्त व अल्कली मृदा
- (८) पीटयुक्त व सेंद्रिय मृदा

(१) गाळाची मृदा :

नदी खोऱ्यामध्ये नद्यांनी वाहुन आणलेल्या गाळाच्या संचयनामुळे या मृदेची निर्मिती होते. किनारपट्टीवर लाटांच्या कार्यामुळे देखील या मृदेची निर्मिती होते. नद्या ज्या प्रदेशातून वाहतात, त्या प्रदेशातून केलेली झीज आपल्या बरोबर वाहुन आणतात. त्यामध्ये वाळू, चिकण माती व सेंद्रिय पदार्थ असतात. या मृदेत कॅल्शियम कार्बोनेट व पोटॅशचे प्रमाण अधिक तर नायट्रोजनचे प्रमाण कमी असते. उत्तर भारतीय मैदानी प्रदेशात पंजाब पासून ते आसाम राज्यापर्यंत ही मृदा आढळते. गंगा, यमुना, ब्रम्हपुत्रा, सतलज नदीच्या खोऱ्यात ही मृदा विस्तृत प्रमाणात आढळते. दक्षिणेस पठारावर नर्मदा व तापी नदी खोरे, महानदी खोरे, गोदावरी व कृष्णा व कावेरी नदीच्या त्रिभुज प्रदेशातही गाळाची मृदा आढळते.

गाळाच्या मृदेने भारतातील सुमारे ४५.६ टक्के भू क्षेत्र म्हणजे ३५ लक्ष चौ.कि.मी क्षेत्र व्यापलेले आहे. या मैदानातील गाळाच्या मृदेचे संचयनानुसार दोन प्रकार पडतात.

(अ) जुनी गाळाची मृदा किंवा भांगर मृदा**(२) पंजाब हरियाणा मैदानी प्रदेश -**

मैदानाच्या उंच भागात नद्यांच्या पात्रापासून दूर त्यांनी बनविलेल्या पायऱ्या-पायऱ्यांच्या प्रदेशात ही जुनी गाळाची मृदा आढळते. येथे पर्यंत पुराचे पाणी पोहोचत नसल्याने या प्रदेशात नवीन गाळाचे संचयन होत नाही. गंगा नदी व तीच्या उपनाद्यावरच्या टप्प्यात उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश व बिहार मध्ये ही मृदा आढळते. या मृदेमध्ये कॅल्शियम कार्बोनेटचे प्रमाण अधिक असून पोटॅशची कमतरता असते. ही जमीन तांदळासाठी योग्य असते. आसामच्या दरीमध्ये या मृदेत चहा, फळे व भाजीपाला इ. ची लागवड करतात.

(ब) नवीन गाळाची मृदा किंवा खादर मृदा

नदीच्या दोन्ही तीरावर दरवर्षी होणाऱ्या गाळाच्या संचयनाने निर्माण होणाऱ्या मृदेस खादर असे म्हणतात. या मृदेमध्ये सूक्ष्म वाळूचे कण व वनस्पतींचे कुजलेले अवशेष असतात. या मृदेमध्ये विविध खनिजद्रव्ये असल्याने ही मृदा पिकांसाठी अतिशय उपयुक्त असते. मृदा हलकी, असल्याने मशागत करणे सोपे असते. या मृदेमध्ये पोटॅश, चूना, फॉस्फरीक अॅसीडचे प्रमाण अधिक असून नायट्रोजन व ह्युमसचे प्रमाण कमी असते. या मृदेत तृण धान्ये, कडधान्ये, उस, भाजीपाला, मका, बाजरी, ज्वारी, तांदुळ, ताग कापूस इ. पिकांची लागवड मोठ्या प्रमाणावर केली जाते.

(२) रेगूर मृदा (काळी कापसाची मृदा)

भारतात ही मृदा दख्खनच्या पठारावर व्यापक प्रमाणात आढळते. भारतात दख्खनच्या पठारावरील बेसॉल्ट व ग्रॅनाईट खडकांची झीज होऊन ही मृदा निर्माण होते. ही मृदा रंगाने काळी असून कापूस या पिकांसाठी सुयोग्य असल्याने या मृदेस काळी कापसाची मृदा असेही म्हणतात. या मृदेमध्ये लोह, मॅग्नेज, पोटॅश, कॅल्शियम कार्बोनेट, मॅग्नेशीयम, चुनखडी, अॅल्युमीनीयम व ह्युमसचे प्रमाण अधिक असते. या मृदेमध्ये ओलावा टिकवून ठेवण्याची क्षमता असते. उन्हाळ्यात जमीनीस भेगा पडून त्यात हवा खेळती रहाते. अधिक उंचीच्या प्रदेशात ही मृदा उथळ असून सुपीकता कमी आढळते तर सखल भागात मृदेची खोली अधिक व सुपीकता जास्त आहे.

काळ्या मृदेने दख्खनच्या पठारावरील ५.४६ लक्ष चौ.कि.मी म्हणजे सुमारे १६.६ टक्के क्षेत्र व्यापलेले आहे. महाराष्ट्र, गुजरात, आंध्रप्रदेश, मध्यप्रदेश, कर्नाटक, तामिळनाडू,

राजस्थान या राज्यात ही मृदा व्यापक प्रमाणात आढळते. या मृदेमध्ये कापूस, तेलबीया, तृणधान्ये, कडधान्ये, ज्वारी, बाजरी, उस, तंबाखू भाजीपाला इ. पीके चांगल्या प्रमाणात येतात. या मृदेमध्ये ओलावा धरून ठेवण्याची क्षमता अधिक असल्याने कोरडवाहूशेतीसाठी ही मृदा आदर्श मृदा समजली जाते.

(३) तांबडी मृदा

प्राचीन स्फटीकरूप व रुपांतरित खडकाच्या विदारणापासून तांबड्या मृदेची निर्मिती होते. या मृदेत आयर्न पेरोक्साईडचे प्रमाण अधिक असते त्यामुळे तीस तांबडा रंग प्राप्त होतो. या मृदेत चुनखडी, व कार्बोनेट, ह्युमस व पोटॅश यांचे प्रमाण अल्प असते. या मृदेत पाण्याचा निचरा योग्य प्रमाणात होतो त्यामुळे पाणी व खतांचा योग्य पूरवठा केल्यास या मृदेतून विविध पीके घेता येतात. या मृदेने भारताचे सुमारे ३.५ लक्ष म्हणजे १०.६% क्षेत्र व्यापलेले असून ही मृदा तामिळनाडू व कर्नाटकचे पठार, आंध्रप्रदेशचा ईशान्य भाग, महाराष्ट्राचा आग्नेय भाग ओरीसा, बिहार, झारखंड, राजस्थानामधील अरवली टेकड्या, पूर्वेकडील खासी, जैतीया व नागा टेकड्या, प. बंगालमधील मेदिनापूर व बांकूरा आणि उत्तर प्रदेशातील झासी व हमीरपूर या क्षेत्रात आढळते. या मृदेत तंबाखू, भात, नाचणी, भूईमूग, रताळी, बटाटे यांचे उत्पादन चांगले घेतले जाते

(४) जांभी मृदा

अधिक तापमान, भरपूर पर्जन्य असलेल्या प्रदेशात डोंगर उतार व घाटमाथ्यावर जांभी मृदा आढळते. उष्णकटीबंधीय प्रदेशात आर्द्र हवामानात जांभी मृदा निर्माण होते. भरपूर पर्जन्यामुळे खडकावर विदारणाची क्रिया होते. सिलीकेवर लिचींगची प्रक्रिया होऊन आयन ऑक्साईड तयार होते व मृदेस तांबूस पिवळसर रंग प्राप्त होतो. बेसॉल्ट खडकावर कायीक व रासायानिक प्रक्रिया (ऑक्साईशन) होऊन या मृदेची निर्मिती होते. या मृदेत ऑक्साईडचे प्रमाण अधिक व नायट्रोजन, पोटॅश व चुनखडीचे प्रमाण कमी असते. या जमीनीत तांदूळ, नाचणी, कॉफी, चहा, रबर, सिंकोना चे उत्पादन घेतले जाते. ही मृदा फळपीकांसाठी अतिशय उपयुक्त असून आंबा, काजू, फणस ही फळपीके घेतली जातात.

जांभ्या मृदेने भारतातील सुमारे २४८ लक्ष चौ.कि.मी. म्हणजे ७.५ % क्षेत्र व्यापलेले आहे. ही मृदा पश्चिम घाटमाथा व उतार, पूर्वघाट, राजमहल टेकड्या, द्वीपकल्पीय भारताच्या पूर्वेकडील डोंगराळ प्रदेश, मेघालयातील गारो टेकड्या, छत्तीसगड मधील संथाल परगणा, आंध्रप्रदेश, ओरीसा व पश्चिम बंगाल मधील काही जिल्हे या क्षेत्रात आढळते.

(५) वनव्याप्त प्रदेशातील मृदा

पर्वतीय व डोंगराळ प्रदेशात उतारावर दगड- गोट्यांच्या मिश्रणापासून ही मृदा निर्माण होते. या मृदेमध्ये पोटॅश, फॉस्फरस व चुनखडीचे प्रमाण कमी असते परंतु वनांचे प्रमाण भरपूर असल्याने मृदेत सेंद्रिय द्रव्याचे प्रमाण अधिक असते. हि मृदा हिमालय पर्वत रांगा सह्याद्रीचा घाटमाथा व उतार, पूर्वघाट व द्वीपकल्पीय भारतीय वनांच्या प्रदेशात आढळते. जम्मूकाश्मीर, हिमाचल प्रदेश पश्चिम बंगालचा उत्तरेकडील भाग, कर्नाटक, तामिळनाडू व केरळ जवळील

निलगिरी पर्वत क्षेत्र या प्रदेशात हि मृदा आढळते या मृदेने भारतातील सूमारे २.८५ लक्ष. चौ. कि.मी क्षेत्र (८.६७ %) व्यापलेले आहे. हि मृदा चहा, कॉफी, मसाल्याचे पदार्थ, फळपीके, मका, गहू, इ. पीकांसाठी चांगली असते.

(६) शुष्क व वालुकामय मृदा

अधिक तापमान कोरडे हवामान व पर्जन्य प्रमाण अत्यंत असलेल्या क्षेत्रात खडकावर कायिक विदारणाची प्रक्रिया होऊन वाळू व बारीक कण तयार होतात व त्यापासून या मृदेची निर्मिती होते. या मृदेमध्ये नायट्रोजनचा अभाव व ओलावा धरून ठेवण्याची क्षमता कमी असल्याने ही मृदा शेतीसाठी फारशी उपयुक्त नसते. या मृदेमध्ये क्षारांचे प्रमाण अधिक असते. जलसिंचनाच्या सुविधा उपलब्ध केल्यास या मृदेतून विविध पीके घेता येतात. राजस्थानमध्ये इंदिरा कालव्यामुळे विविध अन्नधान्य पीक व कापूस लागवडीखाली आली कापूस व आहेत. या मृदेने भारतातील सुमारे १.४२ चौ. लक्ष. कि.मी क्षेत्र (४.३२%) व्यापलेले आहे. ही मृदा भारतात राजस्थानातील अरवली पर्वताच्या पश्चिमेकडील संपूर्ण क्षेत्र, पंजाब हरीयाणाचा दक्षिण भाग, गुजरात मधिल सौराष्ट्र व कच्छचा भाग या क्षेत्रात आढळते.

(७) क्षारयुक्त व अल्कली मृदा

अनेक वर्षे मृदेकडे केलेले दुर्लक्ष, वारंवार एकाच पीकांची लागवड व कृषी गैरव्यवस्थापन कारणांमुळे काही क्षेत्रातील जमीनी क्षारयुक्त व अल्कधर्मी बनलेल्या आहेत. भारतातील कोरड्या व निम कोरड्या हवामानाच्या प्रदेशात राजस्थान, पंजाब, हरीयाणा, उत्तर, प्रदेश, बिहार, झारखंड, आंध्रप्रदेश, कर्नाटक व महाराष्ट्र या राज्यात ही मृदा आढळते. या मृदेने सुमारे ६८०० चौ. कि.मी क्षेत्र व्यापलेले आहे. क्षारयुक्त मृदेत सोडियम कॅल्शियम, मॅग्नेशीयम क्लोराईड व सल्फाईडचे क्षार अधिक असतात. अल्कधर्मी मृदेत कार्बोनेट व बाय-कार्बोनेटचे प्रमाण जास्त असते. या दोन्ही मृदा पीक लागवडीच्या दृष्टीने अयोग्य असतात. या जमीनीची उत्पादकता वाढविण्यासाठी जमीनीचा कस वाढविणाऱ्या तांदुळ, उस, ज्वारी, बाजरी, केळी, कापूस इ. पीकांची लागवड करतात. या मृदेस उत्तर प्रदेशात 'उसार', पंजाबमध्ये 'कालर', कर्नाटकात 'कार्ल' महाराष्ट्रात 'खार जमीन' किंवा 'चोपन' या नावाने संबोधतात. अधिक जलसिंचनाच्या प्रदेशात क्षार मृदांचे प्रमाण अधिक आढळते.

(८) पीटयुक्त व सेंद्रिय मृदा

या मृदेमध्ये सेंद्रिय घटक व विरघळणारे क्षार यांचे प्रमाण अधिक असते. किनारपट्टीच्या प्रदेशात वनस्पतींच्या कुजलेल्या अवशेषातून मृदेमध्ये सेंद्रिय घटकांचे प्रमाण वाढते. ही मृदा क्षारयुक्त असून पिकांना अयोग्य असते. केरळ मध्ये किनारपट्टीवर या प्रकारची मृदा आढळते. ओरीसा, पश्चिम बंगाल तामिळनाडूची किनारपट्टी मध्य व उत्तर बिहार या प्रदेशात दलदलीची मृदा आढळते. मृदेत पाण्याचे प्रमाण वाढून दलदल तयार होते.

२.५ भारतीय मृदेच्या समस्या (Problem of India Soil)

शेतीच्या चुकीच्या मशागतीच्या पध्दती, अयोग्य कृषी व्यवस्थापन, नैसर्गिक शक्ती व इतर मानवी क्रिया यामुळे भारतात अनेक मृदेच्या समस्या निर्माण झालेल्या आहेत. या कारणांमुळे मृदेची

सुपीकता कमी होऊन उत्पादकतेत घट झालेली आहे. त्यासाठी मृदेचा दर्जा वाढविणे गरजेचे असून मृदेच्या समस्येवर शास्त्रीय दृष्ट्या उपाययोजना करणे आवश्यक आहे. भारतात मृदेची झीज, मृदेचे पाणथळीकरण, मृदेचे वाळवंटीकरण, मृदेचे क्षारीकरण, मृदेच्या सुपीकतेत घट इ. समस्या मृदेसंदर्भात निर्माण झालेल्या आहेत.

(अ) मृदेची झीज/धूप

मृदेचा वरचा कणयुक्त थर वाहते पाणी, वारा, सागरी लाटा इ. नैसर्गिक बाह्यकारके व मानवी क्रियांमुळे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी वाहून नेला जातो. या क्रियेला मृदेची झीज किंवा धूप असे म्हणतात. मृदा निर्मितीची प्रक्रिया अतिशय सावकाश असून मृदा निर्मितीस अनेक वर्षांचा कालावधी लागतो. ही सुपीक मृदा नैसर्गिक व मानवी शक्तीमुळे दुरवर वाहून नेली जाते.

मृदेची धूप होण्यासाठी वेगवान पर्जन्य, जलप्रवाह, महापूर वारा, सागरी लाटा, हिमनदया, भूप्रदेशाचा उतार, गुरुत्वाकर्षण शक्ती हे नैसर्गिक घटक कारणीभूत असतात. याशिवाय वनतोड, भटकीशेती, वनचराई, पारंपारिक कृषी पध्दती, शेतीच्या चुकीच्या मशागत पध्दती, शेतीत यंत्रांचा अतिरिक्त वापर या मानवी क्रियांमुळे मृदेची झीज होण्याचे प्रमाण वाढले आहे. मृदेची धूप झाल्यामुळे शेतीची उत्पादकता कमी होते व जमीनीत ओलावा टिकवून ठेवण्याचे प्रमाण कमी होते. त्याच बरोबर ही मृदा जलप्रवाहा बरोबर तलाव, नदीपात्र व धरणात जाऊन साठते व त्यामुळे पाणी साठवण क्षमता कमी होत जाते.

(ब) मृदेचे पाणथळीकरण

सपाट क्षेत्रात पाण्याचा निचरा योग्य पध्दतीने न झाल्यास पावसाने पाणी संचयीत होते. याच बरोबर अती जलसिंचन, कालव्यातील गळती, इ. कारणांमुळे मृदेमध्ये पाण्याचे प्रमाण वाढून मृदा पाणथळ किंवा दलदलयुक्त बनते. जमीनीत राहील्याने हवा खेळती राहत नाही. मृदेतील ऑक्सीजनचे प्रमाण घटते व कार्बन-डाय-ऑक्साईटचे प्रमाण वाढते. पीकांची मुळे सतत ओली राहील्याने पिके पिवळी पडतात. जमीनी पाणथळी झाल्याने मृदेतील सूक्ष्म किटक मृत्यु पावतात व मृदानिर्मितीची प्रक्रीया मंदावते. भारतात सुमारे १२ दशलक्ष हेक्टर क्षेत्रातील मृदा पाणथळ झालेली आहे. त्यापैकी निम्मे क्षेत्र किणारपट्टीच्या क्षेत्रात असून पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश या राज्यात पाणथळ मृदेचे क्षेत्र मोठ्या प्रमाणात आहे. या मुळे मृदा क्षारयुक्त व अल्कधर्मी होत आहेत.

(क) मृदेचे वाळवंटीकरण

मानवी क्रिया व नैसर्गिक शक्ती यामुळे शुल्क व कोरड्या प्रदेशात वाळवंटाचा विस्तार होण्याची क्रिया म्हणजे वाळवंटीकरण होय. वाळवंटी प्रदेशात वाऱ्याच्या वेगास कोणताही अडथळा नसल्याने वाऱ्याचे वहन कार्य वेगाने असते. वाळवंटी प्रदेशातून वाऱ्याबरोबर वाहत आलेली वाळू सभोवतालच्या सुपीक शेती क्षेत्रात पसरते सुपीक मृदेचा कस कमी होतो. दरवर्षी वाळवंटाचा विस्तार वाढत असून दरवर्षी ०.५ कि.मी वेगाने वाळवंट विस्तारत आहे. पंजाब, हरयाणा व उत्तर प्रदेश राज्याचा पश्चिमेकडील भागात वाळवंटाचा विस्तार होत आहे.

(५) मृदेच्या सुपीकतेत घट -

वाढत्या लोकसंख्येच्या गरजांच्या पूर्ततेसाठी मानवाने अवलंबलेला आधुनिक कृषीचा वापर मृदेच्या गुणवत्तेवर परीणाम करत आहे. सखोल शेती पध्दती, वारंवार एकाच पीकाची लागवड, बहुपीक

पध्दती, रासायनीक खतांचा अतिरीक्त वापर, शेतीत मशागतीच्या अयोग्य पध्दती, प्रमाणापेक्षा अधिक किटकनाशके व जैवीकांचा वापर आणि मृदेला विश्रांती न देता सतत केली जाणारी पीकांची लागवड या कारणांमुळे मृदेची सुपीकता कमी होत आहे व त्याचा कृषी उत्पादनावर विपरीत परिणाम होत आहे. महाराष्ट्रा, पंजाब, हरियाणा, कर्नाटक, उत्तर प्रदेश इ. राज्यांमध्ये ही समस्या अधिक तीव्र प्रमाणात आहे.

वरील सर्व कारणांमुळे मृदेची अवनती होत असून मृदेची सुपीकता वाढविणे व गुणवत्ता कायम राखणे यासाठी मृदेचे संधारण करणे गरजेचे आहे.

२.६ मृदा संधारण (Soil Conservation)

मृदा ही मानवासाठी अतिशय महत्त्वाची साधनसंपत्ती आहे. मृदेद्वारे वनस्पतींना पोषक द्रव्यांचा पूरवठा होऊन वनस्पती व पीकांची वाढ चांगली होते. मानवाचे अन्न व वस्त्र अपृत्यक्षपणे मृदेवरच अवलंबून आहे. नैसर्गिक शक्ती व मानवी हस्तक्षेप या कारणांमुळे मृदेची धूप, पाणथळीकरण क्षारीकरण, वाळवंटीकरण, सुपीकतेचे घट इ. समस्या निर्माण झालेल्या आहेत. मृदेचे संवर्धन झाल्यास मानवाला भविष्यात अन्नाचा तुटवडा निर्माण होईल व परिसंस्थेचा न्हास होण्याची शक्यता आहे म्हणून मृदेचे संवर्धन करणे गरजेचे आहे. खालील पध्दतींचा अवलंब करून मृदासंवर्धन करता येईल.

(१) वन लागवड

डोंगर उतारावर तसेच पडीक जमीनीवर मोठ्या प्रमाणावर वृक्ष लागवड करणे आवश्यक आहे. वृक्षाची मुळे जमीनीतील मृदेचा थर घट्ट धरून ठेवतात. त्यामुळे वेगाने वाहते पाणी व वाऱ्यापासून होणारी धूप रोखली जाते. वृक्ष व गवतामुळे वाहत्या पाणाच्या व वाऱ्याचे वेग कमी होतो व त्यामुळे मृदेची झीज कमी होते व मृदेचे वहन होत नाही.

(२) अतीचराईवर निर्बंध

अतिरीक्त प्रमाणावर होणारे गुरेचराईचे प्रमाण कमी करून मृदेची धूप रोखता येते. गुरे गवत जमीनीपासून उखडून टाकतात त्यामुळे मृदा उघडी पडते व मृदेची झीज होते. चराईवर बंदी घातल्याने व जमीनीवर गवताचे प्रमाण वाढविल्यास मृदेची धूप नियंत्रित होते.

(३) बांध घालणे

डोंगर उतार, लहान जलप्रवाह, ओढे-नाले यावर बांध घालून पाण्याबरोबर वाहून जाणाऱ्या मृदेचे संरक्षण करता येते. उतारास आडवे समपातळीवर मातीच्या बांधाची मालीका तयार करण्यात येते. त्यामुळे उताराने वाहून जाणारी माती व काही प्रमाणात पावसाचे पाणी अडवीले जाते. नाले व नदयांच्या दोन्ही तीरावर, वळणाजवळ आडवे बांध, संरक्षण भिंती इ. चे बांधकाम केले जाते त्यामुळे काठावरील मृदेची झीज रोखली जाते. सागर किनाऱ्यावर संरक्षक भिंती बांधून लाटांच्या माऱ्यामुळे होणारी मृदेची झीज कमी करता येते.

(४) शेती मशागतीच्या सूधारीक पध्दती

पीकांची पेरणी करतांना उतारास आडवी किंवा काटकोनात करावी. त्यामुळे पाण्याद्वारे होणारी मृदेची धूप कमी होते. भूईमूग, मटकी, मूग, सोयाबीन, उडीद इ. धुप रोखण्यास मदत करणारी

पीके लावावीत. नागरणी करतांना जास्त खोलवर करु नये. जास्त खोल नांगरणी केल्यास वरील सुपीक थर जमीनीत जाऊन खालील अपरीपक्व मृदेचा थर जमीनीवर येतो.

(५) पिकांची फेरपालट

वारंवार एकाच पिके शेतामध्ये घेतल्यास मृदेची सुपीकता कमी होते. उस, ज्वारी, मका, बाजरी, तंबाखू इ. पीके वारंवार घेत राहिल्यास मृदेतील नत्र, पालश इ. चे प्रमाण कमी होते. एकच पीक सतत घेण्याऐवजी पिकांची फेरपालट केल्यास मृदेची धूप कमी होते व मृदेची गुणवत्ता टिकून राहते.

(६) जैवीक खतांचा अधिक प्रमाणात वापर

रासायनीक खतांचा वापर प्रमाणापेक्षा अधिक केल्याने जमीनीत रासायनीक घटकांचे प्रमाण वाढते. रासायनीक खतांचे प्रमाण कमी करुन त्या ऐवजी शेणखत व इतर जैवीक खतांचा वापर करावा त्यामुळे मृदेत नत्राचे प्रमाण वाहुन मृदेची सुपीकता वाढते. रासायनीक व जैवीक खतांचा समतोल वापर केल्याने पीकांची वाढ चांगली होऊन कृषी उत्पादनात वाढ होते.

(७) जलसिंचनाच्या आधुनिक पध्दतींचा वापर

शेतीमध्ये पीकांना पाणी देण्यासाठी कालवा जलसिंचन पध्दतीचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. वेगवान वाहणाऱ्या पाण्यामुळे मातीचा वरचा थर वाहून नेलाजातो व मृदेची धूप होते. त्या ऐवजी तुषार जलसिंचन व ठिबक जलसिंचन तंत्राचा वापर केल्यास पाण्याचीही बचत होते व मृदेची धूप रोखण्यास मदत होते.

(८) मृदेच्या इतर वापरावर बंदी

भारतामध्ये सुपीक मृदेचा वापर विटांची निर्मिती व मातीची भांडी व बांधकाम करण्यासाठी केला जाते. त्यामुळे सुपीक मृदेचा ऱ्हास होतो. त्या ऐवजी सिमेंटचा वापर व इतर पर्यायी घटकांचा वापर केल्यास मृदेचा ऱ्हास रोखता येईल.

(९) जन जागृती

मृदेच्या सर्वधनाचे महत्त्व समाजातील सर्व घटकांना पटवून देणे आवश्यक आहे. प्रसारमाध्यमांचा वापर करुन मृदेचे महत्त्व, मृदेच्या अवनतीचे परिणाम व त्यावरील उपाययोजना प्रसिध्द करुन जन जागृती केल्यास समाज मृदा संधारण करण्यास मदत करेल. शेतकऱ्यांचा प्रत्यक्ष संबध मृदेशी येत असल्याने शेतकऱ्यांनी सुयोग्य कृषी मशागत तंत्राचे ज्ञान अवगत केल्यास मृदा संवर्धन करण्यास मदत होईल.

२.७ भारतातील नैसर्गिक वनस्पती जीवन (Natural Vegetation in India)

वनस्पती हा नैसर्गिक पर्यावणाचा एक महत्त्वाचा घटक आहे. नैसर्गिक वनस्पतींमध्ये वने व गवताळ कुरणे यांचा समावेश होतो. भारतात प्राकृतिक रचना, हवामान, मृदा, पर्जन्य इ. घटकांमध्ये विविधता असल्याने नैसर्गिक वनस्पती जीवनात विविधता आढळते. देशातील पर्यावरणाचे संतुलन राखण्यामध्ये तेथील नैसर्गिक वनस्पतींची प्रमुख भूमिका असते. भारतात

प्रदेशाचे तपमान, पर्जन्यमान व मृदा यास अनुसरून वनस्पती जीवनात विविधता आढळते. प्रदेशातली तापमान सौरशक्तीचे स्वरूप, हेवेतील आर्द्रता, पर्जन्य प्रमाण, पर्जन्याचा कालावधी, वाऱ्याचा वेग व दिशा, बाष्पीभवनाचे प्रमाण, मृदेचा प्रकार व पोतत, जमीनीचा उतार, प्रदेशाची उंची इ. घटकांच्या भारतातील नैसर्गिक वनस्पती जीवनावर प्रभाव पडलेला दिसून येतो. भारतामध्ये प्राचीन काळापासून घनदाट वने आढळतात व या वनांपासून विविध प्रकारची साधनसंपदा उपलब्ध होतात.

२.८ वनांचे कार्य/उपयोग (Use of Forest)

वनांपासून अनेक प्रकारचे प्रत्यक्ष व अपत्यक्ष फायदे होतात. वनांपासून लाकूड, उदयोगांना लागणारा कच्चा माल, वनौषधी, तेल इ. वस्तु प्राप्त होतात तर पर्जन्य प्रमाण। पर्यावरणाचा समतोल, हवामान इ. घटक नैसर्गिक वनस्पतीवरच अवलंबून असतात.

वनांचे प्रत्यक्ष उपयोग -

(१) लाकूड

भारतीय वनांपासून कठीण व मुदू प्रकारचे लाकूड उपलब्ध होते. कठीण लाकडांमध्ये महोगनी, एबनी, साल, ग्रिनहार्ट, सतावान इ. वृक्षांचा समावेश असून त्यांचा वापर इमारत बांधकाम, फर्निचर, जहाज बांधणी व इतर अवजारे इ. च्या निर्मितीसाठी केला जातो. मुदू लाकडांमध्ये देवदार, पाईन, फर, सिडार, बलसात, वीलो, ओक, बर्च इ. वृक्षांचा समावेश होतो व त्यांचा वापर कागद, कड्यापेटी, पॅकींग साहित्य, क्रिडा साहित्य इ. साठी केला जातो.

(२) बांबू

भारतात बांबूच्या १०० पेक्षा अधिक प्रजाती असून त्यांचा उपयोग घरबांधणी, इमारत बांधकाम साहित्य, चैट्या, टोपल्या, शोभेच्या वस्तू, कागदाचा लगदा, वृत्तपत्र निर्मितीचा कागद इ. साठी केला जातो.

(३) गवत -

प्रामुख्याने जनावरांसाठी खाद्य म्हणून गवताचा उपयोग केला जातो. याशिवाय चट्या दोर, टोपल्या, कागदाचा लगदा, शोभेच्या वस्तू, तेल निर्मिती इ. साठी गवताचा वापर करतात. रोशा व गवतापासून तेल निर्मिती केली जाते तर खश गवतापासून अर्क काढून शीतल पेय जल बनविले जाते. मूंग गवताचा वापर खुर्च्या बनविण्यासाठी केला जातो.

(३) वनऔषधी

भारतीय वनांमध्ये अनेक औषधी वनस्पती आढळतात. झाडांची पाने, फुले, साल, मुळे, बिया, फळे इ. पासून वनऔषधी मिळविली जाते. आवळा, हिरडा, बेहडा, कुसूम, बेल, जायफळ इ. प्रमुख औषधी वनस्पती असून त्यांचा वापर विविध प्रकारच्या आजारासाठी औषध म्हणून केला जातो.

(४) खाद्य उत्पादने

भारतीय वनांमधील वनस्पतींची पाने, फुले, फळे, कंदमुळे खाद्यपदार्थ म्हणून वापरली जातात. भारतात वनांपासून मुखत्वे आंबा, काजू, फणस, जांभूळ, सिताफळ, बेल, बोरे, बदाम, अक्रोड, आवळा, चींच, कारवंद, खाद्य फळे प्राप्त होतात. पाम, ताड, महुआ, कोरोल इ. वृक्षांचा रस पेय म्हणून वापरला जातो. लवंग, वेलदोडे, जायफळ इ. वापर मसाल्याचे पदार्थ म्हणून केला जातो.

(५) इतर उत्पादने

वरील उत्पादना शिवाय मॅग्रव्ह, अमल, धावरी, अर्जुन, ओक इ. वृक्षांच्या रसापासून टॅनीन तयार केले जाते व त्याचा वापर कातडी उद्व्योगात केला जातो. चंदन, निलगिरी, पाम या वृक्षांपासून तेल निर्मिती केली जाते. तेंदू वृक्षांच्या पानांचा उपयोग बिडी तयार करण्यासाठी होतो काही वनस्पतीपासून डिक, टर्पेटाईन, रंग इ. पदार्थ तयार केले जातात. वनस्पतींवरील किटकांपासून रेशीम व लाख मिळविली जाते. वनांचे अप्रत्यक्ष उपयोग वनांचा मानवास अनेक प्रकारे अप्रत्यक्ष उपयोग होतो.

(९) हवामान -

वनांच्या प्रदेशात हवामान नेहमी थंड व समप्रमाणात असते. सूर्याची किरणे वनांच्या दाट आच्छादनामुळे जमीनीवर पोहोचत नाहीत. त्याच बरोबर जमीनीतील पाण्याचे बाष्पीभवन लवकर होत नाही व जमीनीतील ओलावा टिकून रहतो हवा थंड रहाते व तपमानात वाढ होत नाही.

(२) पर्जन्य प्रमाणात वाढ -

वनांचे प्रमाणात अधिक असल्यास पर्जन्याच्या प्रमाणात वाढ होते. एकूण क्षेत्राच्या किमान १/३ क्षेत्र वनव्याप्त असणे आवश्यक असते. त्याच बरोबर वनांतील वृक्ष व गवताच्या मुळांद्वारे पाणी जमीनीत मुरते व जलसंवर्धनही होते.

(३) पूरनियंत्रण -

वनस्पतींच्या अडथळांमुळे पूराच्या पाण्याचा वेग कमी होतो व पूराचे पाणी विभागले जातो. त्यामुळे नदी तीराजवळील वनस्पती पूरनियंत्रकाचे कार्य करतात.

(४) मृदेची धूप रोखण्यात मदत -

गवत व वनस्पतींची मुळे मृदेचा वरचा थर घट्ट धरून ठेवतात. त्यामुळे वेगाने वाहणारे पाणी, वारा, जोरदार पर्जन्य यांच्या मान्यामुळे मृदा वाहून जात नाही व धूप नियंत्रित केली जाते.

(५) पर्यावरणाचा समतोल -

मानव व प्राण्यांद्वारे उत्सर्जित केलेला कार्बन-डाय-ऑक्साईड वायू वनस्पती शोषून घेतात व अन्ननिर्मिती करतात तर वनस्पती ह्या ऑक्सीजन वायू बाहेर सोडतात तो प्राण्यांना श्वसनासाठी वापरता येतो. अशा रीतीने वनस्पती पर्यावरणाचा समतोल राखण्याचे महत्वपूर्ण कार्य करतात.

(६) प्राणीजीवनाचे नैसर्गिक आश्रयस्थान -

घनदाट अरण्यांच्या प्रदेशात अनेक प्राणी व पक्षी यांना नैसर्गिक आश्रयस्थान प्राप्त होते. त्यामुळे परिसंस्थेचे संतुलन टिकून रहाण्यात मदत होते. पशू-पक्षांना नैसर्गिकरित्या संरक्षण प्राप्त होते.

(७) निसर्गरम्य पर्यटन स्थळांची निर्मिती -

वनांमध्ये असलेले समृद्ध पक्षी व प्राणी जीवन, वृक्षांची विविधता, निसर्ग सौंदर्य, शांतता इ. कारणांमुळे अनेक पर्यटनस्थळे विकसित झाली आहेत व तेथील स्थानिक लोकांना रोजगार प्राप्त झालेला आहे.

(८) प्रदूषण नियंत्रण -

कार्बन चक्रांमध्ये वनस्पतींचा सहभाग अतिशय महत्वाच्या असतो. प्रदूषण कमी होण्यास मदत होते. त्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर वृक्ष लागवड करणे आवश्यक आहे.

२.९ भारतातील वनांचे वर्गीकरण व वितरण

भारतात वनांचे वर्गीकरण अनेक घटकांच्या आधारे केले जाते.

(अ) प्रशासनाच्या आधारे वर्गीकरण

(१) खुली वने (२) आरक्षित वने (३) संरक्षित वने

(ब) भारतीय राज्यघटनेनुसार वर्गीकरण

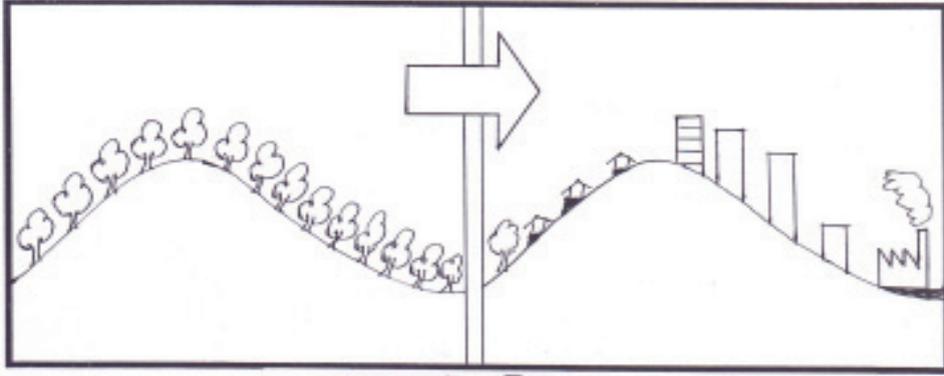
(१) राज्यवने (२) व्यापारी वने (३) खाजगी वने

(क) हवामान व पर्जन्ययावर आधारित वर्गीकरण

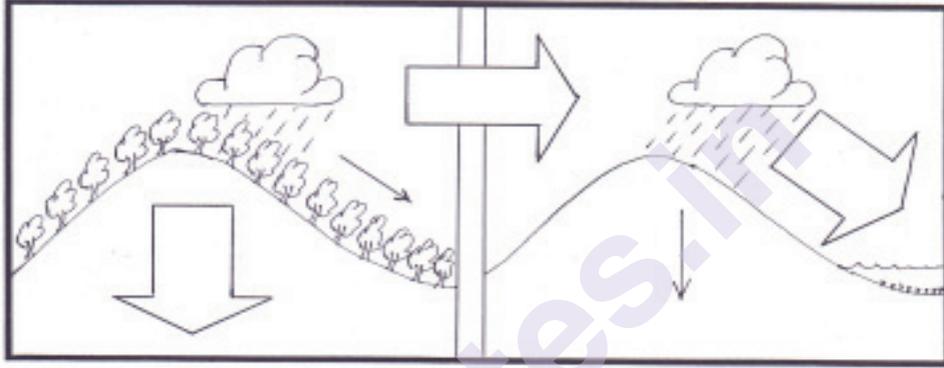
(१) सदाहरित वने (२) मौसमी वने (३) शुष्क वने (४) वाळवंटी वने

भारतातील वनांचे प्रकार व वितरण

भारतात हवामान, पर्जन्यप्रमाण, भूरचना, प्रदेशाची उंची व मृदा प्रकार इ. घटकांमध्ये विविधता असल्याने वनस्पतीमध्ये विविधता आढळून येते. भारतात सुमारे २३% क्षेत्र वनव्याप्त आहे. त्यापैकी घनदाट वनांचे प्रमाण कमी असून विखुरलेल्या वनांचे प्रमाण अधिक आहे. भारतामध्ये वनांचे पाच प्रमुख प्रकारात व सोळा उपविभागात वर्गीकरण केले जाते. २०१२ नुसार भारतातील ६,७५,५०० चौ. कि.मी क्षेत्रावर (२०.५०टक्के) वने आहेत भारतात समृद्ध वनजीवन असून वनस्पतीच्या विविधते बाबत भारताचा जगात दहावा व आशिया खंडात चौथा क्रमांक लागतो.



वनजमिनीवरील अतिक्रमण



झाडांमुळे पाणी मुरते

वृक्षतोडीमुळे वाइत जोत

आकृता २.२ भारतातील वन

भारतातील वनांचे प्रकार

(१) उष्णकटिबंधीय सदाहरीत वने

उष्णकटिबंधीय सदाहरीत वने ही वार्षिक सरासरी पर्जन्य २५० से.मी. पेक्षा अधिक असलेल्या क्षेत्रात व समुद्रसपाटीपासून ५०० मीटर उंचीवरील प्रदेशात आढळतात. वार्षिक तपमान २५° ते २७° सें. पर्यंत व हवेची आर्द्रता ७७ % पेक्षा अधिक असलेल्या क्षेत्रात ही वने असून उच्च तपमान, भरपूर पर्जन्य व हवेतील आर्द्रता यामुळे ही वने वर्षभर हिरवीगार असतात. म्हणून त्यांना सदाहरीत वने असे म्हणतात. या वनांमध्ये रोझवूड, महागनी, शिसम, एबनी, साल, सारडा, तेलसूर, ऐन, फणस, आंबा, रबर, बाबू, ताडवृक्ष, केन, इ. महत्वाचे वृक्ष आढळतात. या वनातील वृक्षांची उंची ५० मीटर्स पर्यंत असून वने घनदाट असतात. झाडांच्या फांद्या एकमेकात गुंफुन शेंड्याकडील भागात जाळीदरा आच्छादन तयार होते. या वनातील लाकडाचा वापर इमारत बांधकामासाठी व फर्निचर बनविण्यासाठी केला जातो. ही वने भारतात हिमालय पर्वताचा पायथा, पश्चिम, घाट, अरुणाचल प्रदेश, नागालँड, मणीपूर, मिझोराम, त्रिपूरा, या राज्यातील पर्वतीय क्षेत्र, अंदमान व निकोबार बेटे या क्षेत्रात आढळतात.

(२) उष्ण कटिबंधीय पानझडी वने

ही वने मौसमी प्रदेशातील एक महत्वाचा प्रकार आहे. म्हणून या वनांना मौसमी वने असेही म्हणतात. या वनांचे आर्द्र पानझडी व शुष्क पानझडी वने असे दोन प्रकार पडतात. ही वने १०० ते २०० से.मी. पर्जन्याच्या क्षेत्रात व तपमान सरासरी तपमान २७० से. व सापेक्ष आर्द्रता ६० ते ७५% असणाऱ्या प्रदेशात आढळतात. ही वने मध्यम पर्जन्य क्षेत्रात आढळतात. या वनांना वर्षभर पाणी

पुरवठा होत नाही. बाष्पाचे उत्सर्जन कमी व्हावे व वृक्षातील पाणी टिकून रहावे या साठी या वनातील वृक्ष उन्हाळ्यात पाने गाळतात म्हणून या वनांना पानझडी वने असे म्हणतात. या वृक्षाची उंची २५ ते ४० मीटर्स पर्यंत असून पाने रुंदपर्णी असतात. या वनामध्ये जेथे पर्जन्य १०० ते १५० से.मी. पर्यंत आहे तेथे शुष्क पानझडी वने आढळतात. या वनात सागवान हा प्रमुख वृक्ष असून त्यास इमारत बांधकाम व फर्निचर साठी प्रचंड मागणी असते. याशिवाय साल, पलाश, अर्जून, अंजन, घावडा, आंबा, चिंच, खैर, आईन, हिरडा, आवळा, कूसूम, पिंपळ, पळस, मोह, चंदन, बांबू इ. प्रमुख वृक्ष आढळतात. भारतात पश्चिम घाटाचा पूर्व व पश्चिम उतार, हिमालयातील शिवालीक पर्वत रांगेचा दक्षिण उतार, पूर्वमध्य प्रदेश व छत्तीसगड मधील टेकड्यांचा प्रदेश, छोटा नागपूरचे पठार, पूर्व महाराष्ट्र, पश्चिम तामिळनाडू, मध्य ओरीसा व झारखंड या क्षेत्रात पानझडी वने आढळतात.

(३) उष्ण कटिबंधीय काटेरी वने

ही वने भारतात ज्या प्रदेशात वार्षिक सरासरी पर्जन्य ७५ से.मी. पेक्षा कमी असतो त्या प्रदेशात आढळतात. पर्जन्य प्रमाण अतिशय कमी, तपमान अधिक असल्याने वृक्षाची उंची कमी असून पानांचे प्रमाण कमी असते. या वनांमध्ये काटेरी वृक्ष व लहान-लहान झुडूपे बघावयास मिळतात. व खूरट्या गवताचे प्रमाण अधिक असते. झाडांची उंची ६ ते १० मीटर्स पर्यंत असून पाने बारीक असून झाडांना काटे असतात. पाने बारीक व मेणचट असतात. झाडातील पाण्याचे बाष्पीभवन होऊ नये म्हणून झाडांच्या साली जाड असतात. झाडांची मुळे पाण्याच्या शोधार्थ खूप खोलवर जातात. राजस्थानाच्या वाळवंटी क्षेत्रात पर्जन्य अतिशय कमी असल्याने अतिशय खुरटी वनस्पती आढळतात. वनस्पतींना पाने नसून केवळ काटे असतात. वनस्पतींची मुळे भूपृष्ठावर रात्री पडणारे दव शोशून घेण्यासाठी आडवी पसरतात. या वनात खैर, बाभूळ, बोर कडुलींब, हिवर, शेर, तरवड, शमी, घायपात, चिंच, निवडूंग, कोरफड इ. वनस्पती आढळतात.

(४) उप-उष्ण व समशितोष्ण कटिबंधीय डोंगराळ (पर्वतीय) प्रदेशातील वने

ही वने भारतात ८०० ते ३००० मीटर उंचीच्या प्रदेशात आढळतात. पर्जन्य व तापमानाच्या प्रमाणानुसार या वनांचे पर्वतीय उपउष्ण व समशितोष्ण वने व हिमालय पर्वतावरील वने असे दोन प्रकार पडतात. वार्षिक सरासरी पर्जन्य १५० से.मी पेक्षा अधिक व तपमान ११० ते १५० सें असणाऱ्या प्रदेशात ही वने विपूल प्रमाणात आहेत. या वनांतील वृक्षांची उंची सहा मीटर पर्यंत असून उंची कमी असली तरी फांद्याचा विस्तार मोठा असतो. झाडांच्या फांद्यावर शेवाळ, नेचे व वेलींचा थर तयार होतो. ही वने हिमालयाचा पूर्वकडील प्रदेश, पश्चिम बंगाल, आसाम, अरुणाचल प्रदेश, सिक्कीम, नागालॅंड या प्रदेशात व दक्षिणेस तामिळनाडू व केरळ राज्यातील पर्वतीय प्रदेशात आढळतात.

हिमालय पर्वतीय वने १५०० ते ३००० मीटर्स उंचीवर वार्षिक सरासरी पर्जन्य १५० ते २५० से.मी असणाऱ्या प्रदेशात आढळतात वृक्षाची उंची ३० ते ५० मीटर्स असून ते डोंगर उतारावर उंच वाढतात. या वनांमध्ये देवदार, पाईन, सिडार, सिल्वर ओक, स्प्रूस, ओक, हेमलॉक, सित्तर फर इ. सूचिपर्णी जातीचे वृक्ष आढळतात. या वनातील लाकूड नरम असून कागद, पॅकींग व क्रिडा साहित्य बनविण्यासाठी व घरे बांधण्यासाठी वापरले जाते.

(५) समुद्रतटीय (खारफुटी) व दलदलीची वने

भारतात या प्रकारची वने नदयांच्या त्रिभूज प्रदेशात व भरती-ओहोच्या प्रभाव क्षेत्रात आढळतात. या वनांना मॅन्ग्रोव्ह किंवा सुंद्रीची किंवा भरतीची वने असेही म्हणतात. या वनांच्या भारताच्या

किनारपट्टीवरील क्षेत्र व्यापलेले असुन या वनांचे वैशिष्ट्य म्हणजे यातील वृक्ष खाऱ्या व गोड्या पाण्यात देखील वाढतात. या वनातील लाकूड कठीण व टणक असुन त्याचा वापर बांधकाम व जहाज बांधणीसाठी करतात. या वनांमध्ये सुंद्री, अगार, भेंडी, स्क्रुपाईन, वेत, ताड, केओरा, नीपा इ वनस्पती आढळतात लक्षद्वीप बेटे आणि गंगा, ब्रम्हपुत्रा, गोदावरी, कृष्णा व कावेरी नद्यांच्या त्रिभूज प्रदेशात आढळतात.

२.१० भारतीय वनक्षेत्राच्या समस्या

भारतातील वनांचे प्रमाण दिवसेंदिवस कमी-कमी होत आहे. पर्यावरणाचे संतुलन राखण्यासाठी देशातील किमान एक तृतीयांश क्षेत्र वनाखाली असणे आवश्यक आहे. भारतात वनांचे प्रमाण एकूण क्षेत्राच्या केवळ २२.५ % राहिलेले आहे. पूर्वेकडील राज्ये, अंदमान निकोबार व लक्षद्वीप बेट समूह वळगता भारताच्या मुख्यभूमीवर हे प्रमाण अतिशय कमी आहे. भारतीय वनक्षेत्राच्या न्हासास नैसर्गिक घटकांपेक्षा मानवी घटक अधिक जबाबदार आहेत.

(१) इंधनासाठी लाकूड तोड -

भारतातील सुमारे ७०% लोकसंख्या ग्रामीण भागात रहाते. आधुनिक भारतात इंधनाच्या इतर सुविधा उपलब्ध असल्या तरी ग्रामीण भागात सहज, स्वस्त व सुलभ इंधन म्हणून वनातील लाकडांचाच वापर केला जातो. त्यामुळे वनक्षेत्रात लाकूडतोडीचे प्रमाण इंधनासाठी अधिक आहे.

(२) शेती क्षेत्राचा विस्तार -

लोकसंख्या वाढीमुळे अन्नधान्याची मागणी वाढली. त्यामुळे वने तोडून शेतीसाठी जागा सपाट करण्यात आली. गवताळ प्रदेश नष्ट करुन तेथे पिकांची लागवड करण्यात आली. खोलगट क्षेत्रात भराव टाकून शेतीस सुरवात झाल्याने वनातील व खुल्या मैदानातील वृक्षांची मोठ्या प्रमाणावर तोड होऊन वनांचा न्हास झाला.

(३) भटकी/स्थलंतरीत शेती -

वनांमध्ये रहाणाऱ्या आदिवासी जमाती भटक्या स्वरूपाची शेती करतात. त्यासाठी वनांची तोड करुन जमीन साफ केली जाते. लकडे जाळून तेथील जमीन सुपिक असे पर्यंत तेथे शेती केली जाते व त्यानंतर शेत जमीन तशीच टाकुन दिली जाते. आदिवासी शेतकरी दुसऱ्या ठिकाणी स्थलांतर करुन पुन्हा वनतोड करुन नव्याने शेती करतात. त्यामुळे वनांची मोठ्या प्रमाणावर तोंड झालेली आढळते.

(४) व्यापारी लाकूडतोड -

भारतीय वनामधील लाकडांना इमारती लाकूड फर्निचर, कागद उदयोग, वनऔषधी उदयोग, क्रिडा साहित्य इ. उदयोगामध्ये प्रचंड मागणी आहे. व्यापारी लाकूडतोडी साठी यंत्राचा वापर केल जातो. काही कंत्राटदार विना परवाना देखील लाकूड तोडीचे कार्य करत असल्याने वनक्षेत्र झपाटयाने कमी होत आहे.

(५) बहुउद्देशीय प्रकल्पांचे बांधकाम -

भारतासारख्या अधिक लोकसंख्येच्या देशांना विकासासाठी बहुउद्देशीय प्रकल्प उभारण्याची आवश्यकता आहे. त्यासाठी नदीवर धरणे बांधणे आवश्यक असते अशी धरणे पर्वतीय क्षेत्रात बांधली गेल्यामुळे भारतातील फार मोठे वनक्षेत्र पाणलोट क्षेत्राखाली गेलेले आहे. भारतातील भाक्रा-नांगल, हिराकूड, नर्मदा सागर सरोवर इ. मोठ्या व अनेक लहान योजनांमुळे मोठे वनक्षेत्र पाण्याखाली बुडालेले आहे.

(६) विविध विकास योजना -

भारतात विकासाच्या दृष्टीने अनेक विकास योजना हाती घेण्यास आल्या असून त्यामधे रस्ते बांधकाम, रेल्वे मार्ग, विमानतळे, विशेष आर्थिक क्षेत्रे, औद्योगिक वसाहती, नागरीकरण इ. साठी वनक्षेत्रातील जमीनीचा वापर मोठ्या प्रमाणावर झालेला असून वनांची तोड मोठ्या प्रमाणावर दिसून येते.

(७) खाणकाम -

भारतात बरीचशी खनिजे वनक्षेत्रात आढळतात. खनिजांच्या उत्खननासाठी व्यापार क्षेत्रातील वनांची तोड करावी लागते. भारतात छोटानागपूरच्या पठरावर झारखंड, छत्तीसगड, मध्य प्रदेश, दक्षिण, बिहार क्षेत्रात विविध खनिजे आढळतात. त्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर वनतोड झालेली आहे. महाराष्ट्रात दक्षिण कोंकणात व गोवा राज्यात लोह खनिजांचे उत्खनन करण्यासाठी तसेच हिमालयाच्या पायथ्याच्या क्षेत्रात चुनखडी व इतर खनिजांसाठी मोठ्या प्रमाणावर वनतोड केल्याचे दिसून येते.

(८) नैसर्गिक आपत्ती -

वरील मानवी कारणांशिवाय महापूर चक्री वादळे, हिमस्वलन वेगवान पाऊस, भूकंप, भूमीपात, ज्वालामुखी उद्रेक, सुनामी लाटा, इ. नैसर्गिक आपत्तीमुळे ही भारतातील वनांचे मोठ्या प्रमाणात नुकसान झालेले आहे.

२.११ राष्ट्रीय वन धोरण

भारतामध्ये ब्रिटीश राजवटीपासून वनधोरण अमलात आणण्यात आले. भारतात १८९४ पासून वन धोरण अमलात आहे व भारतीय वनकायदा १९२७ मध्ये संमत करण्यात आला. स्वातंत्र्य प्राप्ती नंतर १ मे १९५२ वनधोरण सर्व राज्यात राबविण्यासाठी कायदा करण्यात आला व त्यानंतर १९८८ मध्ये वन कायद्यात सुधारणा केल्या गेल्या. वन धोरणाचा प्रमुख उद्देश भारतीय वनांचे संरक्षण, विकास व संवर्धन हा आहे. १९५२ च्या राष्ट्रीय वन धोरणा नुसार देशातील एक तृतीयांश क्षेत्र वनक्षेत्र बनण्यात असले पाहिजे

राष्ट्रीय वन धोरण - १९५२

या धोरणानुसार भारतातील वनक्षेत्र चार भागात विभागले जाते

(१) राखीव वने - नैसर्गिक पर्यावरणाचा समतोल राहण्यासाठी

- (२) राष्ट्रीय वने - देशाच्या आर्थिक गरजांच्या पूर्ततेसाठी वापर
- (३) ग्रामीण वने - ग्रामिण क्षेत्रातील इंधन विषयक गरजांच्या पूर्ततेसाठी
- (४) वृक्ष लागवड क्षेत्र - वनमहोत्सव व वृक्ष लागवड करण्यासाठी

या राष्ट्रीय वन धोरणांमध्ये आदीवासी लोकांना स्थलांतरीत शेती करण्यापासून प्रवृत्त करणे, वन कायद्याची प्रभावी अंमलबजावणी करणे, वनक्षेत्रात गुरेचराईवर नियंत्रण आणणे, सामाजिक वनीकरणाखालील क्षेत्रात वाढ, वनसंशोधन वाढीस चालना देणे यावर भर देण्यास आला होता.

राष्ट्रीय वनधोरण - १९८८

या वन धोरणात वनांचे संरक्षण, संवर्धन, पुनःरुजीवन, विकास यावर भर देण्यात आला. या धोरणात खालील मुद्द्यांवर भर देण्यात आला.

- (१) वन परिसंस्थेच्या संरक्षण व पुनःभरणाद्वारे पर्यावरणाचे संतुलन राखणे
- (२) राष्ट्रीय वारसा म्हणून वनातील वनस्पती व प्राणी यांच्या प्रजातींचे संवर्धन करणे.
- (३) नदी, तलाव, व जलशय क्षेत्रातील मृदेची झीज कमी करणे
- (४) राजस्थानमधील वाळवंटी क्षेत्राच्या वाढीवर मर्यादा आणणे व सागरकिनारी प्रदेशाची झीज रोखणे.
- (५) व्यापक प्रमाणावर वृक्ष लागवड करून सामाजिक वनीकरणासारखे कार्यक्रम राबवून वनक्षेत्र वाढीवर भर देणे
- (६) ग्रामीण व आदीवासी क्षेत्रातील लोकांच्या अन्न व इंधन विषयक गरजांना पूर्तता करणे
- (७) राष्ट्रीय गरजांच्या पूर्ततेसाठी वनक्षेत्राची उत्पादकता वाढविणे
- (८) वनांचे संरक्षण करणे यासाठी मोठ्या प्रमाणावर लोक चळवळ उभी करणे
- (९) वन व्यवस्थापनामध्ये लोक सहभाग वाढविणे

राष्ट्रीय वन कृती कार्यक्रम (NF AP)

या कार्यक्रमा अंतर्गत पूढील वीस वर्षांच्या प्रदीर्घ कार्यक्रम निश्चित करण्यात आला. देशातील १/३ क्षेत्र वनाखाली आणि वृक्ष तोडीवर निर्बंध घालणे. राष्ट्रीय वन्य जीवन मंडळाने २००२ साली केलेल्या सूचनांचा पाठपूरावा करण्याच्या दृष्टिने २००६ साली पंतप्रधानांना अहवाल सादर केल त्यात वनधोरण, वनप्रशासन, कायदेशीर चौकट, व्यक्तीगत व्यवस्थापन, ईशान्येकडील वनसमस्या, वनशेती व सामाजिक वनीकरण यासारख्या विषयांच्या समावेश करण्यात आला..

सामाजिक वनीकरण

वनांची वाढ चांगल्या पध्दती व्हावी या उद्देशाने खेड्यामधील सामुदायीक क्षेत्र व रस्ते, रेल्वे मार्ग यांच्या दुतर्फा वृक्षांची लागवड व करणाची जोपासना करणे व त्यात स्थानिक समुदायांना

सहभागी करणे यास सामाजिक वनीकरण म्हणतात. सामाजिक वनीकरणात समाजाला फायद्यासाठी विना वन क्षेत्रात वृक्ष लागवड केली जाते. सामाजिक वनीकरण लोकाभिमुख असून वनांचे संयुक्त व्यवस्थापन मुल्याधारीत आहे. सामाजिक वनीकरणात लोकांच्या सहभागाद्वारे वृक्षलागवड केली जाते. वनांवरील दबाव कमी करून निरुपयोगी व पडीक जमीनीवर जमीनीचा वापर केला जातो. यात स्थानिक सामाजिक-आर्थिक परिस्थितीचा विचार करून वनीकरणाचे संरचना व कार्याचे स्वरूप निर्धारित केले जाते.

सामाजिक वनीकरण कार्यक्रमाची अंमलबाजावणी

(अ) **सामुदायीक क्षेत्र** - गावकऱ्यांना सामुदायीक जागेवर वृक्ष लागवडीस प्रोत्साहन देऊन वृक्ष उत्पादनात सहभागी करणे.

(ब) **वनीकरण क्षेत्र** - रस्ते, राष्ट्रीय महामार्ग, कालवे, रेल्वे मार्ग, तलाव यांच्या कडेला लोकसहभागातून वृक्ष लागवड करणे.

(क) **वनशेती** - शेतकऱ्यांना त्यांच्या जमिनीवर वृक्ष लागवड करण्यास प्रोत्साहन देणे. त्यांना मोफत अथवा कमी किमतीत रोपे पुरवठा करणे.

या योजनेतून स्थानिक लोकांना रोजगार निर्मिती होते व वनक्षेत्रातही वाढ होते. या द्वारे स्थानिक समाजास जळाऊ लाकूड, गुरांना चारा व वनातील किरकोळ उत्पादने प्राप्त होतात. मृदा व जल संधारण धडून येते आणि क्षेत्राच्या भौगोलिक सौंदर्यात वाढ होऊन पर्यावरणाचा समतोल राखण्यास मदत होते.

वनशेती

ग्रामीण क्षेत्रात इंधन, निवाऱ्यासाठी लाकूड व जनावरांना चारा या गरजांच्या पूर्ततेसाठी मोठ्या प्रमाणावर वन तोड झाली आहे व वनसंपती संपुष्टात आली आहे. निसर्गाचे संतुलन ढळले असून त्याचे परिणाम दृष्टीपथास येऊ लागले आहेत. या कारणास्तव शेतकऱ्यांनी आपल्या शेतजमिनीत स्वप्रयत्नांने वनशेतीकरून लाकडाचे उत्पादन घेणे फायद्याचे होणार आहे. पारंपारीक शेती पध्दतीत बदल करून नगदी पीकाबरोबर वृक्षशेतीचे नियोजन केल्यास शेतकऱ्यास दिर्घ कालावधी साठीचा फायदा होईल व पर्यावरणाचे संतुलन राखण्यास मदत होईल. वनशेतीद्वारे शेतकऱ्यास आर्थिक फायदा होतो. पावसाचे प्रमाण वाढते, शेत जमिनीत ओलावा टिकून राहतो, वातावरणात आर्द्रतेचे प्रमाण वाढते. वनशेती कायक्रमा अंतर्गत चारा व सरपण देणारी झाडे, कागदाच्या लागवडीसाठी उपयुक्त झाडे, फळझाडे, औषधी झाडे यांची लागवड केली जाते व त्याचा शेतकऱ्यांना आर्थिक फायदा होऊन वनक्षेत्रात वाढ होते.

२.१२ निष्कर्ष

या घटकात मृदेची व्याख्या, मृदेची निर्मिती व घटक, मृदेचे महत्व, भारतातील मृदेचे प्रकार व वितरण आणि मृदेसंबंधी समस्या अभ्यासल्या मृदेच्या समस्या निराकरणासाठी मृदा संधारणाची

गरज व उपाय यांचे विवेचन केले. त्याच बरोबर भारतातील वने, त्यांचे प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष उपयोग, भारतातील वितरण, भारतीय वनांच्या समस्या व राष्ट्रीय वन धोरणाचा सविस्तर अभ्यास केला.

२.१३ प्रश्न संदर्भसूची

- (१) भारतातील मृदेची वैशिष्ट्ये सांगून मृदेचे वितरण स्पष्ट करा.
- (२) भारतातील मृदेच्या समस्या विषयक करा.
- (३) मृदा संधारणाच्या विविध पद्धतींची माहिती द्या.
- (४) भारतातील वनांचे कार्य विषयक करा.
- (५) भारतीय वनांचे वर्गीकरण स्पष्ट करून वितरण सांगा.
- (६) भारतीय वनांच्या समस्या विषयक करा.
- (७) भारतीय राष्ट्रीय वन धोरण स्पष्ट करा.



३

शेती, मासेमारी, खनिजे आणि उर्जा साधनसंपत्ती

घटक संरचना

शेती

- ३.० उद्दिष्टे
- ३.१ भारतीय शेती
- ३.२ भारतातील भूमी उपयोजन
- ३.३ भारतीय शेतीची वैशिष्ट्ये
- ३.४ भारतीय शेतीची समस्या
- ३.५ भारतीय शेतीचे बदलते स्वरूप
- ३.६ भारतीय प्राणीज संपत्ती
- ३.७ धवलक्रांती

मासेमारी

- ३.८ भारतातील मासेमारी
- ३.९ किनारी मासेमारी
- ३.१० खुल्या सागरातील मासेमारी
- ३.११ गोड्या पाण्यातील मासेमारी
- ३.१२ निलक्रांती
- ३.१३ भारतीय मासेमारीच्या समस्या

खनिजे व उर्जासाधनसंपत्ती

- ३.१४ खनिजांचे वर्गीकरण
- ३.१५ भारतातील खनिजे उत्पादन क्षेत्र
- ३.१६ भारतातील प्रमुख खनिजांचे वितरण
- ३.१७ भारतातील उर्जा साधनसंपत्ती
- ३.१८ भारतातील औष्णिक उर्जा साधनसंपत्ती
- ३.१९ भारतातील जलउर्जा साधनसंपत्ती
- ३.२० भारतातील अणुउर्जा साधनसंपत्ती
- ३.२१ भारतातील अपरंपरागत उर्जा साधनसंपत्ती
- ३.२२ निष्कर्ष
- ३.२३ प्रश्न संदर्भ सुची

३.० उद्दिष्टे

१. भारतीय शेतीची वैशिष्ट्ये, समस्या, बदलते स्वरूप व प्राणीज संपत्तीचा अभ्यास करणे.
२. भारतातील मासेसारी व्यवसायाचा विकास व समस्या याची माहिती जाणून घेणे.
३. भारतातील खनिज वितरण व उर्जासाधन संपत्ती वितरण व उत्पादनांचा अभ्यास करणे.

३.१ भारतीय शेती

भारत हा कृषी प्रधान देश आहे. एकूण भारतीय लोकसंख्येपैकी जवळपास ६० टक्के लोकसंख्या ही कृषी व कृषीवर आधारित व्यवसायावर अवलंबून आहे. शेती हा भारतातील प्राचीन काळापासून चालत आलेला व्यवसाय आहे. भारतातील जनतेला अन्नधान्याचा पुरवठा करण्यापासून ते उदयोग धंद्यांमध्ये कच्चा माल पुरविण्यापर्यंतची जबाबदारी ही शेतीवरच अवलंबून असते म्हणून कृषीला भारतीय अर्थव्यवस्थेचा कणा असे संबोधले जाते. देशाचा आर्थिक विकास हा बहुतांशी शेतीवर अवलंबून असतो. अलिकडील काळात शेतीसाठी योग्य असणारी जमिन वाढत असली तरी वाढणाऱ्या लोकसंख्येमुळे शेतीयोग्य जमिनीचे दरडोई प्रमाण मात्र कमी आहे. पारंपारिक पद्धतीने शेती करणारा भारतीय शेतकरी आजही अज्ञानामुळे मागासलेल्या पद्धतीने शेती करित असल्यामुळे भारतातील शेतीच्या व्यवसायातील उत्पादन क्षमता कमी आढळते.

भारताचा प्राकृतिक दृष्टीकोनातून विचार करता त्यामध्ये भिन्नता असलेली आढळते. भारताचे हवामान मोसमी प्रकारचे असले तरीही भारतात सर्वच ठिकाणी सारखे हवामान आढळत नाही. तसेच तापमाना पेक्षा पर्जन्यातही अधिक भिन्नता आढळते. कारण भारतातील पर्जन्याचे वितरण हे अतिशय विषम आहे.

त्याचप्रमाणे भारताची प्राकृतिक रचनाही विषम असलेली आढळते. भारताचा काही भाग हा पर्वतीय काही भाग पठारी तर काही भाग मैदानी स्वरूपाचा आहे. तसेच जमिनही वेगवेगळ्या प्रकारची आढळते. त्यामुळे भारतामध्ये सर्वत्र एकाच प्रकारची पिके आढळत नाहीत.

भारतामध्ये शेतीच्या विकासाठी सुरुवात ब्रिटीश कालावधीत झाली. ब्रिटीश, फ्रेंच, डच, पोर्तुगीज इ. युरोपियन वसाहत कर्त्यांनी त्यांना व्यापारास फायदेशीर अशी मळ्याच्या शेतीतील पिके भारतीय शेतकऱ्यांना घ्यावयास भाग पाडली. त्यामुळे तांदुळ, कापूस, ताग चहा, मसाल्याचे पदार्थ इ. पिकांचा समावेश होतो. भारतात स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर नियोजनाच्या माध्यमातून शेतीच्या विकासात सुरुवात झाली. १९५१ पासून सुरु झालेल्या प्रत्येक पंचवार्षिक योजनांमध्ये शेतीला प्राधान्य क्रम देण्यात आला. आज भारतीय राष्ट्रीय उत्पन्नात शेतीचा वाटा सुमारे ४३ टक्के आहे.

३.२ भारतातील भूमी उपयोजन (Land Utilisation In India)

भारताचे एकूण क्षेत्रफल ३२८.७५ लक्ष हेक्टर्स असून त्यापैकी ९३.२० % क्षेत्र भूमी उपयोजनासाठी उपलब्ध आहे. एकूण भूक्षेत्रापैकी ४६.१५% क्षेत्र निव्वळ लागवडी आहे. खालील तक्त्यामध्ये भारतातील सर्व साधारण भूमी उपयोजन दिलेले आहे.

भारत भूमी उपयोजन - वर्ष २००९-१०

अ.क्र.	भूमी उपयोजन - विभाग	क्षेत्र (लक्ष हेक्टर्स मध्ये)	टक्केवारी %
१	एकूण भौगोलिक क्षेत्र	३२८.७५	१००.००
२.	भूमी उपयोजनासाठी उपलब्ध क्षेत्र	३.६.२५	९३.२०
३.	वनाखालील क्षेत्र	६९.००	२२.५५
४.	लागवडीस उपलब्ध नसलेले क्षेत्र (अ) शेती व्यतिरिक्त इतर क्षेत्रासाठी वापरलेले क्षेत्र (ब) ओस जमीन क्षेत्र बीगर	२३.२५	७.६१
५.	लागवडीखालील क्षेत्र इतर लागवडीखालील क्षेत्र (पडीक क्षेत्र वगळता) (अ) कायम स्वरूपी चराई क्षेत्र (ब) वृक्षपीक लागवडीखाली क्षेत्र (क) लागवडीयोग्य परंतू पडीक क्षेत्र	१९.१८	६.२५
६.	पडीक जमीन क्षेत्र (अ) चालू पडीक क्षेत्र (ब) इतर पडीक क्षेत्र	११.००	३.६१
७.	निव्वळ लागडीखालील क्षेत्र	३.६२	१.१८
८.	दुबार लागवडीखालील क्षेत्र	१३.८३	४.५२
९०.	एकूण लागवडीखालील क्षेत्र	१४.८०	४.६३
९१.	जलसिंचनाखालील क्षेत्र	१०.११	३.३०
		१४९.२३	४६.१५
		४८.५१	३२.६०
		१८९.७४	५७.५५
		७८.००	५३.३

३.३ भारतीय शेतीची वैशिष्ट्ये (Characteristics of Indian Agriculture)

भारतीय शेतकरी परंपराप्रीय असून त्यावर रुढी, चालीरीती व परंपरांचा प्रभाव आहे. शेतकऱ्यांमध्ये शिक्षणाचे प्रमाण कमी असून यंत्राचा व तंत्रज्ञानाचा वापर कमी आहे. त्यामुळे शेतीचा

फारसा विकास झालेला नाही या सर्व घटकांचा विचार करताना भारतीय शेतीचा खालील वैशिष्ट्ये आढळतात.

भारतीय शेतीचे वैशिष्ट्ये पुढील प्रमाणे :

- (१) लोकसंख्येची अवलंबिता
- (२) हवामानाचा प्रभाव
- (३) पिकांची विविधता
- (४) राष्ट्रीय उत्पन्नातील योगदान
- (५) खाद्य पिकांचे प्राधान्य
- (६) शेत जमिनीची टक्केवारी
- (७) सिंचन क्षेत्र
- (८) पिक पद्धती
- (९) दरडोई शेती आकार
- (१०) चारापिके
- (११) शेतीची प्राचीन पद्धत
- (१२) मजुरांचा वापर
- (१३) शेतीसंबंधी समस्या

(१) **लोकसंख्येची अवलंबित** - भारतातील बरीचशी लोकसंख्या अजूनही शेतीवर अवलंबून आहे. ही भारतीय शेतीची खरी समस्या आहे. १९०१ पासून कृषी व्यवसायावर अवलंबून असणाऱ्या लोकांचे प्रमाण सारखेच राहिले. असून ते सुमारे ७० टक्के च्या आसपास आहे. आज २०१४ मध्ये भारताची लोकसंख्या १२० कोटी असून तीचा संपूर्ण भार कृषी क्षेत्रावर पडत आहे. याचे कारण असे की औद्योगिक क्षेत्राचा किंवा अन्य क्षेत्राचा विकास झाला नाही. ग्रामीण भागात परंपरागत चालणाऱ्या लघु व कुटीर उद्योगधंद्यांचा न्हास साहजिकच आवश्यकते पेक्षा जास्त लोक कृषिव्यवसायात गुंतले. यामुळे शेतीवर जास्त ताण पडू लागला. शेतीचे लहान लहान तुकडे झाल्यामुळे शेतीची उत्पादकता कमी झाली आहे. उपलब्ध असलेली शेतीजमीन वाढत्या लोकसंख्येच्या गरजा भागविण्यासाठी वेगवेगळ्या कारणांसाठी वापरली जात आहे. निवासी क्षेत्र, मार्गनिर्मिती, उद्योग धंदे यासाठी कृषिची जमिन वापरली जात आहे.

(२) **हवामानाचा प्रभाव** - भारताचे स्थान, विस्तार, प्राकृतिक भूरचने मधील विविधता यामुळे जगातील कोणत्याही देशापेक्षा भारतात हवामानातील विभिन्नता जास्त आढळते. पिकांच्या दृष्टीने सर्वात महत्त्वाचा घटक म्हणजे हवामान होय. भारतीय हवामानाचा भारतातील शेतीवर पुढील प्रमाणे प्रभाव असलेल्या दिसून येतो.

पिकांवर तापमान आणि पर्जन्य आभ्राच्छादित आकाश चक्रीय वादळे, थंडीची लाट, आर्द्रता अशा विविध घटकांचा परिणाम होतो. पीक तयार होण्याच्या काळात आकाश आभ्राच्छादित असल्यास पिकांवर किड पडते. **उदा.** कापसाची बोंडे तयार होत असतांना स्वच्छ निरभ्र आकाशाची आवश्यकता असते. त्यावेळी जर हवा ढगाळ असेल तर रोग पडतो व पिकांचे नुकसान होते.

चक्रीय वादळांच्या मुळे वारे अति वेगाने वाहतात, अतिवृष्टी होते, नद्यांना पूर येऊन पिके जातात. तांदूळ, गहू यासारख्या पिकांचे नुकसान होते. केळीच्या बागा उध्वस्त होतात.

भारतातील कोकण किनारपट्टीत आलेल्या 'फियान' या चक्रीयवादळामुळे मोठ्या प्रमाणात नुकसान झाले होते. एप्रिल, मे, जूनमध्ये तापमान जास्त असते. विशेषतः उत्तर भारतात वेगाने वाहणारी धुळीची वादळे निर्माण होतात. त्यामुळे पिकांचे मोठ्या प्रमाणात नुकसान होते. हिवाळ्यात तापमान अनेक ठिकाणी कमी होते. उत्तर भारतातील कमी तापमानामुळे थंडीची तीव्रता अधिक प्रमाणात असते. त्यामुळे तेथील फळे तसेच रब्बी पिकांचे नुकसान होते.

भारतात अनेक ठिकाणी आंबेसरीच्या काळात गारपीटांचा मारा होतो. त्यामुळे पिकांचे मोठ्या प्रमाणात नुकसान होते. एप्रिल २०१४ मध्ये गारपीटीमुळे प. महाराष्ट्र, विदर्भ, मराठवड्यातील द्राक्षे गहू डाळींबे या पिकांचे प्रचंड नुकसान झाले. महाराष्ट्रातील आतापर्यंतचे गारपीटीचे हे मोठे संकट होते. उदा. महाराष्ट्र, तामिळनाडू कर्नाटक राज्यातील चहा आणि कॉफीच्या मळ्यांना तडाखा बसतो.

अति आर्द्रता पिकांस हानीकारक असते. भारतात पावसाळ्यात सर्वत्र आर्द्रता असते. तर ती हिवाळ्यात कमी असते. सर्वसाधारणपणे पर्जन्यानुसार आर्द्रतेचे प्रमाण ठरते. आर्द्रतेच्या प्रमाणानुसार देशाच्या विविध भागात पिके घेतली जातात.

अशा प्रकारे भारतातील हवामानाचा भारतीय शेतीवर परिणाम झालेला दिसून येतो.

(३) पिकांची विविधता :

भारताची असणारी विषम प्राकृतिक रचना, हवामानातील विविधता, जमिनीचे वेगवेगळे प्रकार देशाचा मोठा आकार इत्यादी कारणांमुळे भारतात वेगवेगळी पिके घेतली जातात. भारतात उष्ण कटिबंधीय पिकांबरोबरच समशितोष्ण कटिबंधीय पिके ही घेतली जातात. उष्ण कटिबंधीय पिकांबरोबरच समशितोष्ण कटिबंधीय पिके ही घेतली जातात. उष्ण कटिबंधीय पिकांमध्ये भात, कॉफी, उस, ताग, सिकोना मसाले, रबर, केळी आणि इतर पिकांचे व फळभळावळांचे उत्पादन होते. तर समशितोष्ण कटिबंधीय पिकांमध्ये गहू, मका, द्विदल धान्ये, बटाटे इत्यादी पिकांचे उत्पादन होते. भारतात अंशतः उपोष्ण कटिबंधीय पिके ही होतात. उदा. कापूस, चहा अफू इत्यादी याशिवाय इतर अनेक संमिश्र पिकांचे उत्पादन होते. उदा. तेलबिया, डिंक, इत्यादी. यावरून असे म्हणता येईल की, विविध प्रकारची पिके हे भारताच्या कृषीचे महत्वाचे वैशिष्ट्य आहे.

(४) राष्ट्रीय उत्पन्नातील योगदान :

केंद्रीय सांख्यिकी संघटनेद्वारा उपलब्ध असलेल्या आकडेवारीवरून स्पष्ट होते की १९५०-५१ ते १९६०-६१ ह्या दशकात देशाच्या एकूण उत्पादनात शेती उत्पादनाचा वाटा ५२ टक्के ते ५५ ह्या दरम्यान होता तो सतत घसरत जावून १९९७-९८ मध्ये २५.७ टक्के झाला.

इतर देशांशी तुलना करता असे दिसून येते की, भारतात एकूण उत्पन्नात शेती उत्पन्नाचा वाटा २५.७ टक्के होता. तर इंग्लंडमध्ये २ टक्के अमेरिकेत ३ टक्के कॅनडात ४ टक्के एवढा आढळतो. भारतामध्ये औद्योगिक किंवा सेवा क्षेत्राचा हिस्सा अद्यापही कमी आहे.

(५) **खाद्यपिकांचे प्राधान्य** : भारतीय शेतीचे आणखी एक वैशिष्ट्य म्हणजे लागवडी खाली असलेली ३/४ जमिन खाद्यपिकाखाली तर १/४ जमिन अखाद्या पिकांखाली आहे.

भारतात अखाद्य पिकांपेक्षा खाद्या पिकांचे क्षेत्र जास्त आहे. खाद्य पिकांत भागत भरडधान्य, ज्वारी गहू इ. धान्ये प्रमुख असून या पिकांखाली जवळजवळ ७४.७० टक्के क्षेत्र आहे तेल बियांचे क्षेत्र द्विदल धान्याच्या खालोखाल आहे.

प्रमुख पिके ही पाणी पुरवठ्यावर अवलंबून आहेत, ताग, चहा, व ऊस यांनी भरपूर पाणी लागते. म्हणून ही पीके जास्त पावसाच्या प्रदेशात घेतली जातात. जेथे जलसिंचन उपलब्ध आहे. तेथे भाताचे व ऊसाचे पिक कृत्रिम पाणी पुरवठ्यावर घेतात. याउलट भरड धान्ये कापूस ही पिके कमी पाण्यावर येत असल्याने त्यांची लागवड कमी पावसाच्या प्रदेशात करतात. तर गहू, हरभरा, तेलबिया ही पिके मध्यम पावसाच्या भागात होतात.

सर्व खाद्यपिकांपैकी भात हे महत्वाचे पीक आहे याची लागवड गंगेच्या मध्यवर्ती व दक्षिण खोऱ्यात आणि भारताच्या पूर्व व पश्चिम किनापट्टीवर होते. याच भागात नारळ, सुपारी, मसाले, आंबे व केळीचे उत्पादन होते. भाता खालोखाल भरड धान्याचे पिक घेतले जाते. खाद्य पिकांपैकी दुसरे महत्वाचे पीक गहू आहे. गव्हाची लागवड उत्तर भारतात केली जाते. त्याबरोबर फळफळवळांची लागवड उंच भागात पर्वत उतरणीवर होते.

वरील सर्व घटकावरून असे म्हणता येईल की भारतीय शेती ही उदारनिर्वाह आहे. कारण एकूण पिकाखालील क्षेत्रापैकी जवळजवळ ७५ टक्के क्षेत्र खाद्य पिकांखाली आहे. यामुळे व्यापारी पिकांचे प्रमाण फारच कमी आढळते. भारतातील असणाऱ्या शेतकऱ्यांच्या विचारसरणीत बदल होत नसल्याने व्यापारी पिकांचे क्षेत्र फारच कमी दिसते. तसेच खाद्य पिकांमध्येही पोषक आहारासाठी आवश्यक असणाऱ्या पिकांचे उत्पादनही फारच कमी आहे.

(६) **शेतजमिनीची टक्केवारी**

१९०१ मध्ये भारतातील लागवडी खालील जमिन दरडोई ०.४३ हेक्टर होती ती कमी होत जाऊन मध्ये ०.२० हेक्टर झाली. लहान शेतकरी सर्वप्रथम गरजांच्या पूर्तीकरता खाद्यन्नाच किंवा अन्नधान्याचे उत्पादन करित असतो. त्यामुळे मोठ्या शेतकऱ्याच्या मानाने छोटे शेतकरी व्यापारी पिक कमी काढतात. आपल्या गरजा पूर्ण झाल्यावर लहान शेतकरी व्यापारी पिकाकडे वळतात. असे असले तरी आता मात्र काही प्रदेशांमध्ये जवळपास लहान मोठे असा प्रकारचे शेतकरी रोख पिके घेण्याचा प्रयत्न करित आहेत. त्यामुळे दरडोई शेतजमिनी खालील क्षेत्र वाढत आहे.

(७) **सिंचन क्षेत्र**

जोपर्यंत शेतीला व्यवस्थीत अशी पाणी-पुरवठ्याची म्हणजे सिंचनाची व्यवस्था होत नाही तोपर्यंत भुमी, बी-बीयाणे, खत, कृषी उत्पादन ह्यात कितीही सुधारणा केली तरी त्याचा काहीच फायदा होणार नाही. कृत्रिम सिंचनाची पर्याप्त व्यवस्था नसल्यामुळे बहुतांश शेती ही वरच्या पावसावर किंवा मान्सूनवर अवलंबून आहे. भारताच्या विभाजनापूर्वी केवळ १९ टक्के

जमिन सिंचनाखाली होती. योजना काळात छोट्या मोठ्या सिंचई सोयींचा विकास सिंचन होते. याचा अर्थ कृत्रिम सिंचन व्यवस्थेला अजून सिंचन व्यवस्था आहे ही सदोष आहे. सिंचनाच्या कार्यक्रमात पूर्ण समन्वय नसल्यामुळे उपलब्ध असलेल्या सिंचनव्यवस्थेचा पुरेपुर लाभ उठविता येत नाही. याशिवाय सिंचन करण्याचा खर्च सतत वाढत असल्यामुळे छोटे शेतकरी सिंचन व्यवस्थेचा लाभ घेत शकत नाही. या विविध कारणांमुळे भारतीय शेतीची उत्पादकता बरीच कमी आहे.

(८) पीक पद्धती -

भारतीय शेतकऱ्यांच्या शेतीकडे बघण्याचा दृष्टिकोन हा उदरनिर्वाहक शेती म्हणून असलेला आढळतो. त्यामुळे पीक पद्धती मध्ये विशेष बदल करण्यास ते तयार नसतात. पावसावर असणाऱ्या शेतीतून केवळ एकच पीक घेतले जाते. जलसिंचन सुविधा उपलब्ध करून ही शेती पद्धती बदलता येईल मात्र तशा प्रकारची मानसिकता शेतकऱ्यात आढळत नाही. काळानुरूप यामध्ये थोडाफार बदल होत असताना आढळतो.

(९) दरडोई शेती क्षेत्राचा आकार -

राष्ट्रीय सॅपल सर्वेक्षणाच्या अनुसार १९६१-६२ मध्ये जवळपास ५२ टक्के भूखंड २ हेक्टरपेक्षाही कमी आकाराचे होते. १९८५-८६ मध्ये जवळपास ८४ टक्के भूखंडाचा आकार २ हेक्टरपेक्षा कमी होता हे भूखंड किंवा जमिनीचे तुकडे अत्यंत लहान होते. एवढेच नव्हे तर त्यांची वाटणी आणखी लहान लहान तुकड्यात झाली होती. त्यामुळे ह्या अत्यंत लहान तुकड्यांवर केवळ श्रमप्रधान तंत्राचाच वापर होवू शकत होता. अत्यंत छोट्या आकाराच्या शेतीमुळे सिंचन सोयीचा उचित उपयोग होऊ शकत नव्हता. श्रम व जनावरांचाही वापर योग्य प्रकारे होत नव्हता. आपापसातील भांडणे, कोट-कचेऱ्या, दृष्ट प्रवृत्ती यामुळे पिकांची अतिशय हानी होत होती. लागवडीखाली येणाऱ्या जमिनीचा अत्यंत छोटा आकार हे भारतीय कृषीची उत्पादकता कमी असण्याचे महत्वाचे कारण आहे.

(१०) चारा पिके -

भारतीय शेतीचे वैशिष्ट्ये उदरनिर्वाह हे असल्याने पीक उत्पादनाच्या बरोबरच जनावरांसाठी जास्तीत जास्त चारा उपलब्ध कसा होईल याकडेही शेतकऱ्यांचा कल असलेला आढळतो. सुधारिक बी-बीयाण्यांच्यातून धान्योत्पादन जरी जास्त होत असले तरी अशा पिकांपासून गवती चारा कमी मिळत असल्याने शेतकरी अशा सुधारीत बियाण्यापेक्षा पारंपारीक बियाण्यांचा वापर करतात. तसेच पिकांची उत्पादकता कमी असलेल्या जमिनीतून जनावरांसाठी केवळ चान्याची लागवड केली जाते.

(११) शेतीची प्राचीन पद्धत -

भारतीय शेतीत अजून ही जुन्या-पुराण्या तंत्राचा वापर करण्यात येतो. अजूनही बहुतांश शेतकरी लाकडी नांगर व बैल यांचाच उपयोग शेती करतांना करतात. चांगल्या प्रकारची खते व उत्तम दर्जाची बी-बीयाणे ह्यांचा वापर अजूनही मर्यादित प्रमाणात होत आहे. भारतीय शेतकरी रुढी-परंपरा मानणारा आहे. जीवनाची चाकोरी तो सहसा सोडत नाही. अशिक्षितपणा व धार्मिक विचारसरणी यांचा परिणाम म्हणून भारतातील शेतीत प्राचीन, परंपरागत पद्धतीचाच अवलंब केला जातो. थोडक्यात भारतीय शेती ही परंपरागत पद्धतीने करण्यात येते व तिची उत्पादकता निम्न स्तरावर आहे.

(१२) मजुरांचा अधिक प्रमाणात वापर

भारत हा जगातील दाट लोकसंख्येची देश आहे. एकत्र कुटुंब पद्धती हे भारताचे वैशिष्ट्ये मानलेले आहे. त्यामुळे शेतीच्या सर्व कामांसाठी श्रमाचा वापर केला जातो. आणि हा मजुरांचा वापर करणे सहज शक्य असते. कमी मोबदल्यात जास्त श्रम करून मिळतात. बेकारांची संख्याही जास्त असल्याने लोकांना कामे मिळण्यासाठी शेती हे क्षेत्र उपलब्ध आहे.

(१३) शेती संबंधीत विविध समस्या -

भारतामध्ये शेतीसंबंधीत विविध समस्या आहेत. त्याचे प्राकृतिक आर्थिक, सामाजिक व राजकीय समस्यायात विभाजन करता येते. भारतीय शेती मोसमी पावसावर अवलंबून असल्याने पावसाची अनिश्चितता पर्जन्यातील खंड, अतिपर्जन्य, दुष्काळ, इ जमिनीची धुप, बदलते हवामान व त्यामुळे पडणारे रोग इ. प्राकृतिक समस्या भारतीय शेतीत आढळतात. भांडवलाची कमतरता, शेतकऱ्याचे दारिद्र्य, जलसिंचन सुविधांचा अभाव, तंत्रज्ञानाचा मर्यादित वापर व इतर पायाभूत सुविधांचा अभाव या भारतीय शेतीच्या आर्थिक समस्या आहेत. सामाजिक समस्यांमध्ये जमिनीचे तुकडीकरण, शेतकऱ्यांचा अशिक्षितपणा, अंधश्रद्धा, शेतकऱ्याची मनोवृत्ती इ. समस्या भारतात आढळतात. याशिवाय असंतुलित कृषी धोरण व सरकार द्वारे पुरविण्यात येणाऱ्या मर्यादित सुविधा व मदत या भारतातील शेतीच्या राजकीय समस्या आहेत.

३.४ भारतीय शेतीसंबंधी समस्या - (Problems of Indian Agriculture)

(१) शेती हा मान्सूनचा जुगार आहे - भारताचे हवामान मान्सून प्रकारचे आहे. चार ते पाच महिन्यांच्या कालावधीत भरपूर पाऊस पडतो व उरलेला काळ कोरडा जाणारा असतो. पडणारा पाऊसही अनिश्चित व अनियमित असतो. भारताच्या काही प्रदेशातच भरपूर पाऊस पडतो. तर काही प्रदेश हे पर्जन्य छायेचे प्रदेश आहेत. याचा परिणाम कृषी उत्पादनांवर होतो. शेती नियोजनातही याच घटकांचा प्राधान्याने विचार केला जातो. त्या अनुषंगाने जास्तीत जास्त प्रदेश जलसिंचनाखाली आणण्याचे प्रयत्न आहेत. परंतु तळागाळापर्यंत हे प्रयत्न पोचलेले दिसत नाहीत.

(२) नवीन कृषी तंत्राचा मर्यादित वापर - १९६१ पासून नवीन तंत्रज्ञानाचा वापर कृषी क्षेत्रात होवू लागला आहे. सुधारीत बी-बीयाणे आणि जलसिंचन सुविधा ही नवी कृषीप्रणाली आहे. परंतु ही कृषीप्रणाली केवळ गव्हाच्या शेतीतच यशस्वी झाली आणि काही प्रमाणात तांदूळ शेतीत परंतु नवीन तंत्रज्ञान इतर अन्नधान्य पीकाना तितकेसे प्रभावी झालेले दिसत नाही. आधुनिक तंत्रज्ञान कृषीप्रणालीचा कोरड्या मृदेच्या विकासासाठी स्पर्शही झालेला नाही.

(३) कृषी क्षेत्रात होत असलेले गुंतवणुकीचे कमी प्रमाण - शेती विकासासाठी शासनस्तरावर विविध योजनांतून गुंतवणुक होत असली तरी ही केवळ शासनाची जबाबदारी नाही. यासाठी खाजगी गुंतवणूक होणे की तितकेच महत्वाचे आहे. परंतु तेवढ्या प्रमाणात ही गुंतवणूक तितकेच महत्वाचे आहे. पुढील तक्त्यावरून याची कल्पना येते.

वर्ष	सार्वजनिक	खाजगी
१९६०-६१	५९०	१,०८०
१९७०-७१	७९०	१,९७०
१९८०-८१	१,८००	२,८४०
१९९०-९१	४,४००	१०,४४०
२००३-०४	५,२५०	१५,२६०

(४) **ग्रामीण लोकसंख्या वाढीवर नियंत्रण अयशस्वी** - शासनस्तरावर ग्रामीण लोकसंख्या वाढीवर नियंत्रण ठेवण्याचे सर्व प्रयत्न अयशस्वी झालेले दिसतात तसेच ही लोकसंख्या शेती व्यवसायापासून दूर होत चाललेली दिसते. ही लोकसंख्या शेती क्षेत्रात वळवण्याची गरज आहे तरच अतिरिक्त लोकसंख्येचा जमिनीवर पडणारा भार कमी होईल.

(५) **शेतीचा असंतुलीत विकास** - काही ठरावीक क्षेत्रातच अन्नधान्य पिकांचा विकास झालेला दिसतो. या कृषी विकसीत राज्यांमधून एवढ्या मोठ्या प्रमाणावर अन्नधान्याचे उत्पादन होत आहे की, साठवणूक गृहेही अपुरी पडत आहेत. अनेक प्रदेशांमध्ये कृषीचा समतोलीत विकास होण्याची गरज आहे. अनेक शेतकरी आर्थिक दृष्ट्या मागासलेले असल्याने नवीन तंत्रज्ञानाचाही वापर करू शकत नाहीत. प्रादेशिक अविकासाचे आणखी एक महत्त्वाचे कारण म्हणजे अन्नधान्य पीके व इतर पीके यांच्या उत्पादनाती असमानता होय.

(६) **नैसर्गिक आपत्ती** - पावसाळ्यात येणारे पूर जमिनीची होणारी धूप यामुळे सुपीक जमिनीवर परिणाम होतो. वेगवेगळ्या निर्माण होणाऱ्या वादळांमुळे शेतीचे नुकसान होते. अवेळी पाऊस, गारपीट, धुळ इ. मुळेही उत्पादनाचे नुकसान होते.

(७) **शेती संशोधनाची आवश्यकता** - जमिनीतून भरघोस उत्पादने मिळविण्यासाठी मार्गदर्शनाची गरज आहे. नविन पद्धतींचा शोध लावणे आवश्यक आहे. हवामान व मृदेमध्ये असलेली विविधता लक्षात घेवून त्यानुसार पिकांची निवड करणे इ. बाबतचे संशोधन व शेतकऱ्यांना मार्गदर्शनाची आवश्यकता आहे.

(८) **शेतकऱ्यांचे दारिद्र्य** - भारतातील बहुतांशा शेतकरी गरीब आहेत. वेळोवेळी आलेल्या नैसर्गिक आपत्तीमुळे त्यांचे नुकसान होत असते. त्यामुळे तो नेहमीच कर्जबाजारी राहतो. कर्जाची फेड करण्यातच त्यांचा अंत होतो. त्यामुळे त्यांच्याकडे भांडवलाची कमतरता भासते. शेतीतून उत्पादने वाढविण्यासाठी त्यांच्यावर मर्यादा येतात.

(९) **बाजारपेठ व विक्री व्यवस्था** - ग्रामीण शेतकरी अडणी व अज्ञानी आहे. विकासाव्यवस्थेमधील नफ्या तोट्याचे गणित त्याला घालता येत नाही. त्याने सरळ बाजारपेठेत उत्पादनाची विक्री केल्यास त्याला पाहिजे तेवढी किंमत मिळत नाही. आणि माल मध्यस्तांच्या मार्फत बाजारपेठेत पाठविला तर त्याचा फायदा मध्यस्तानाच होतो. बाजारपेठेत अंतर जास्त असल्यास त्याचाही परिणाम उत्पादनावर होतो.

(१०) **शेत जमिनीचे तुकडीकरण** - भारतीय कायद्यानुसार शेती ही कुटुंबाची संपत्ती समजली जात असल्यामुळे शेती वारसा हक्कानुसार विभागली जात असल्याने शेतीचे लहान लहान तुकडे झालेले पाहायास मिळतात. वारंवार होणाऱ्या शेतीच्या अशा प्रकारच्या विभाजनामुळे शेताचा आकार दिवसेंदिवस लहान लहान होत जातो. लहान लहान तुकड्यांवर उत्पादन काढणे अथवा मशागत करणे आर्थिक दृष्ट्या परवडत नसल्याने पर्यायाने शेतीचे उत्पादन वाढत नाही. त्यामुळे शेतीचे विभाजन ही भारतीय शेतीची मोठी समस्या आहे.

(११) **भारतीय शेतकऱ्यांचे अज्ञान** - भारतातील शेतकरी अजूनही अज्ञानातून पारंपारीक पद्धतीने शेती करत असल्याने शेती उत्पादनात मोठ्या प्रमाणात घट होते. त्याच बरोबर अजूनही रुढी-परंपरा व चालरितींना अनुसरून शेती केली जाते. धोरणाची योग्य प्रकारे अमलबजावणी होत नसल्याने भारतीय शेतीसमोर अनेक समस्या निर्माण होत आहेत.

३.५ भारतीय कृषीचे बदलते स्वरूप (CHANGING PATTERN OF INDIAN AGRICULTURE)

भारत हा एक कृषी प्रधान देश आहे. भारतात प्रामुख्याने तांदुळ, गहू, बाजरी, ज्वारी, मका इ. धान्ये स्थानिक लोकसंख्येच्या गरजांच्या पूर्ततेसाठी घेतले जातात. लोकसंख्या वाढ, औद्योगीकरण, जागतिकीकरण इ. चा परीणाम होऊन भारताचे कृषीचे प्रारूप हळुहळु बदलत आहे गेल्या २५ वर्षात कृषीतील बदल दृष्टीपथास येत आहेत.

- (१) **अन्नधान्य पीकांकडून व्यापारी पीकांकडे बदल** - भारतात औद्योगीक क्रांती पूर्वी प्रामुख्याने तांदुळ, गहू, मका, बाजरी, ज्वारी, डाळी आणि पीके घेतली जात होती. त्यामुळे भारतीय शेती उदरनिर्वाहक शेती होती. भारतीय शेतकऱ्यांनी हळुहळु ऊस, कापूस, तंबाखू, फळपीके इत्यादी व्यापारी पीके घेण्यास सुरवात केल्याने शेती व्यापारी शेती होऊ लागली आहे.
- (२) **पारंपारीक शेती पध्दती बदलून आधुनिक तंत्राचा वापर** - भारतीय शेतकऱ्याने पारंपारीक पीकांऐवजी व्यापारी पीके घेण्यास सुरवात केली. बाजारातून भांडवल गोळा करून त्याने संकरीत बियाणे, रासायनिक खते, औषधे, जैविक, यंत्रे, अवजारे जलसिंचनचा मोठ्या प्रमाणावर वापर करण्यात सुवात केली. त्यामुळे पीकांच्या प्रारूप पध्दतीत बदल घडून आला.
- (३) **शेती उत्पादकतेत वाढ** - भारतात पारंपारीक शेती पध्दतीत शेतीची उत्पादकता कमी होती. परंतु आधुनिक व्यापारी कृषी पध्दतीत संकरीत बियाणे, खते, जैविके व जल सिंचन यांचा वापर वाढल्याने कृषी उत्पादकतेत वाढ झाली.

बदलत्या कृषी प्रारूपाचे परिणाम :

- (१) वाढत्या लोकसंख्येच्या अन्नधान्य मागणीमुळे शेतीत रासायनिक खतांचा वापर वाढला. कृषी उत्पादनात वाढ झाली असली तरी जमीनीतील मृदेचे प्रदूषण वाढले. त्याचबरोबर हवेचे व जलप्रदूषण घडून आले.

- (२) शेतकऱ्यांनी पारंपारीक अन्नधान्य शेती उत्पादनांकडून व्यापारी पीकांकडे कल वाढविला. त्यामुळे अन्नधान्य उत्पादनात घट झाली. शेतकऱ्यांना आर्थिक फायदा झाला तरी देशातील अन्नधान्य आयात करावी लागली.
- (३) शेतीमध्ये प्रमाणापेक्षा अधिक किटकनाशके वापरण्यात आल्याने पराग वाहक किटकांची संख्या कमी झाली. कृषी उत्पादनावर फवारलेल्या किटकनाशकांमुळे उत्पादनात त्यांचे प्रमाण वाढले व त्याचा प्रत्यक्ष परीणाम मानवी जीवनावर झाला.
- (४) रासायनिक खतांचा व जलसिंचनांचा प्रमाणापेक्षा अधिक वापर झाल्याने जमीनी क्षारयुक्त व पाणथळ बनल्या व जमानीची सुपिकता हळूहळू कमी होत आहे.

३.६ भारतातील प्राणीज संपत्ती (Livestock Resources in India)

भारतात पशुपालन हा व्यवसाय शेतीस जोडव्यवसाय म्हणून केला जातो. भारतात प्राचीन काळापासून पशुपालनाची परंपरा आढळते. पाळीव प्राण्यांमध्ये, म्हैस, गायी, बैल, रेडा, शेळी, मेंढी, घोडा, गाढव, उंट हत्ती, डूकरे, बदके कोंबडी, इ.चा समावेश होतो. भारतात हवामान, व वनस्पती जीवनात विविधता असल्याने मोठ्या प्रमाणावर प्राणीज संपत्ती असून त्यात विविधता आढळते. भारतात प्राणीज संपत्तीचा वापर, दुध, मांस, अंडी, कातडी इ. मिळविण्यासाठी व शेती आणि वाहतूक क्षेत्रात श्रमशक्ती म्हणून केला जातो. भारतात पशुपालन पध्दती प्रत्येक राज्यात वेगवेगळी असून त्यावर तेथील भौगोलीक परिस्थितीचा प्रभाव दिसून येतो. कृषीअन्नास पूरक अन्न म्हणून प्राण्यांच्या मांसांचा वापर भारतात मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. भारतात सुमारे १०.०० टक्के अन्न प्राणीज उत्पादनापासून प्राप्त केले जाते.

भारतात गेल्या पन्नास वर्षांपासून प्राणीज संपत्तीचा विकास झालेला असून राष्ट्रीय उत्पन्नात प्राणीज उत्पादकांचा सहभाग मर्यादीत असला तरी त्याचे प्रमाण सतत वाढते आहे. ग्रामीण भारतीय अर्थव्यवस्थेत प्राणीज संपत्तीचे अतिशय महत्त्व असून दिवसेंदिवस प्राणीज संपत्तीचे उत्पादन वाढत आहे.

जागतिक प्राणीज संपत्तीची तुलना करता भारतात जागतिक प्रमाणाच्या ५७ टक्के म्हशीची संख्या असून १६ टक्के गाय व बैल यांची संख्या आहे. म्हैस व गायींच्या संख्येत भारताचा जगात तिसरा क्रमांक आहे. भारतातील एकूण पाळीव प्राणीज संपत्तीमध्ये सुमारे ३८ टक्के गुरे, २०.२ टक्के डूकराचे प्रमाण असून व इतर प्राण्यांचे प्रमाण ०.५ टक्के आहे.

भारतात वर्ष २०१२ मध्ये ५१२.१ लक्ष एकूण प्राणीज संपत्ती असून तामिळनाडू, महाराष्ट्र, केरळ, उत्तर प्रदेश, कर्नाटक, पंजाब या राज्यांत ६० टक्यांपेक्षा अधिक संकरीत प्राण्यांची संख्या आढळते.

भारतातील प्रमुख प्राणिज संपत्ती (Major Livestock in India)

१) गुरे :

भारतात गाय व बैल यांचा उल्लेख गुरे म्हणून केला जातो. गाईचा उपयोग दुधासाठी व बैलाचा उपयोग शेतीसाठी व वाहतुकीसाठी केला जातो. अल्पप्रमाणात उपयोग मांस मिळविण्यासाठी केला जातो. भारतात गायींपासून दुधाचे उत्पादन कमी प्रमाणात असून सरासरी उत्पादन ३ ते ४ लीटर्स प्रतीदीन इतके आहे. तेच प्रमाण न्युझीलंड, डेन्मार्क वा हॉलन्ड या देशात सरासरी ३० ते ४० लिटर्स इतके आढळते. भारतात १४ उत्तम प्रतीची गुरे आढळत असून १२ दुष्काळावर मात करून जाणारी व रोग प्रतिकारक जाती आहेत. भारतात गीर, सिंधी, लाल सिंधी, साहीवाल व देशनी या उत्तम दुध देणाऱ्या गायींच्या जाती आढळतात. गीर जातीच्या गायी गुजरातमध्ये सौराष्ट्र, सिंधी गायी गुजरात राजस्थान महाराष्ट्र, लाल सिंधी या गायी पाकिस्थानातील सिंध प्रांतांतुन आलेल्या आहेत. साहीवाल या गायी पंजाब, हरीयाणा, उत्तर प्रदेश व राजस्थान राज्यात तर देवनी या गायी आंध्रप्रदेशात पश्चिम भारतात आढळतात. याशिवाय नागोरी, माळवी, कर्नाटक, खेरगड, हालीकर, खिल्लारी, बारगुर, पौवार व अमृतमहल या दुष्काळी भागातील गायींच्या जाती आहेत.

२) म्हशी :

जगातील ५० टक्के म्हशीचे प्रमाण भारतात आहे. म्हशीचा वापर दुध उत्पादनासाठी व रेड्यांचा उपयोग शेती व वाहतुकीसाठी केला जातो. भारतात सर्वाधिक दुध, उत्पादन म्हशीपासून घेतले जाते. भारतात मुन्हा, भादवरी, जाकराबादी, सुरती, मेहसाना, नागपूरी व नील रावी या प्रमुख म्हशीच्या जाती आढळतात. मुन्हा ही म्हशीची जात हरीयाणा राज्यात असून त्यातील दुधात फॅटचे प्रमाण सर्वाधिक असते. भादवरी ही जात उत्तरप्रदेश, मध्यप्रदेश व पूर्वरज्यस्थानात आढळते. जाफराबादी ही जात गुजरातमध्ये गीरच्या जंगलातील असून सुरती ही जात गुजरातमधील सपाट प्रदेशात आढळते. नीलरावी ही म्हशीची जात पंजाब राज्यात तर नागपूरी ही जात महाराष्ट्र राज्यात आढळते.

३) मेंढी :

भारतात मेंढी पालनात ऑस्ट्रेलिया, रशिया, चीन अर्जेटीना व न्युझीलंड यानंतर सहावा क्रमांक लागतो. भारतात मेंढीपालन व्यवसाय कोरड्या व कमी पर्जन्याच्या क्षेत्रात आणि डोंगराल प्रदेशात केला जातो. भारतात मेंढीची गुणवत्ता कमी प्रतीची असून त्यापासून मिळणारी लोकर देखील मध्यम प्रतीची असते. भारतात हिमालयीन क्षेत्रात जम्मूकाश्मिर, उत्तराखंड, हिमाचल प्रदेश राज्यात मेंढीपालन केले जाते. हा प्रदेश उत्तम हवामानाचा असून तेथे पर्वत उतारावर मेषपाल केले जाते. काश्मिर मधील पश्मीना लोकर मऊ असून ती शाली बनविण्यासाठी वापरली जाते. याशिवाय उत्तरेकडील उत्तर-पश्चिमी क्षेत्रात पंजाब, हरीयाणा, पश्चिम उत्तर प्रदेश, मध्यप्रदेश व गुजरात राज्यात सुमारे १३ लाख मेंढीची संख्या आढळते. दक्षिणेकडील महाराष्ट्र कर्नाटक, आंध्र प्रदेश व तामिळनाडू राज्यात पठारावरील कोरड्या ओसाडप्रदेशात मेंढीपालन केले जाते. याशिवाय पूर्वेकडील बिहार, पश्चिम बंगाल, ओडीसा व आसाम या राज्यात मेंढीचे उत्पादन मांसाकरीता अधिक प्रमाणात घेतले जाते.

(४) शेळी :

शेळीचे उत्पादन प्रामुख्याने भारतातील ग्रामीण भागात घेतले जाते व त्यांचा वापर मांस व दुध या करीता केला जातो. शेळी व मेंढी यांचे एकत्रीतरित्या पालन केले जाते. भारतात सर्वच प्रदेशात शेळीचे पालन केले जात असले तरी बिहार, पश्चिम बंगाल व उत्तर प्रदेश या तीन राज्यात भारतातील

५० टक्के शेळीपालन केले जाते. भारतात हिमालयीन क्षेत्रात अंगोरा, (चंबा, गुड्डा, चेंगू व काश्मिरी), यमुना व चंबळ नदी खोऱ्यात जनमापारी, पंजाब राज्यात बीटल, राजस्थानमधील मारवारी, गुजरातमधील मेहसाना व काठीयावाड, मध्यप्रदेशातील झलवाडी या प्रमुख शेळीच्या जाती असून दख्खनच्या पठारावर बरारी, सुरती व दख्खनी या शेळीच्या जाती आढळतात.

५) डुकरे :

भारतात एकूण प्राणीज संख्येच्या सुमारे ५ टक्के डुकरे असून त्यांचा वापर मांस उत्पादनासाठी केला जातो. भारत व्यावसायिक स्वरूपात डुकरांचे पालन केले जात नाही. ग्रामीण भागात काही विशिष्ट समाज डुकरे पालनाचे काम करतात. सध्या डुकरांच्या परदेशी जाती आणून त्यांचे शास्त्रशुद्ध पध्दतीने पालन सुरु झालेले आहे व सध्या भारतात सुमारे १०० टिकाणी वराह (डुकरे) पालन व्यवसायिक स्वरूपात केले जाते.

६) घोडे व खेचरे :

भारतात घोड्यांचा वापर मुख्यत्वे दुर्गम भागात माल वाहतुकीसाठी, पर्यटनस्थळी प्रवासी वाहतुक व अश्वशर्यतीसाठी केला जातो. भारतात एकूण घोड्यांच्या संख्येपैकी २५ टक्के घोडे व खेचरे उत्तर प्रदेश, उत्तराखंड, बिहार, जम्मू काश्मिर व हिमाचल प्रदेश या राज्यात आहेत. मारवारी काठीयावाडी, मणीपूरी, भूतानी, स्पीती व चुमारती या घोड्यांच्या प्रमुख जाती भारतात आढळतात. सध्या भारतात अनेक घोड्यांचे तबेले असून तेथे अरेबीयन व इंग्रजी घोड्यांच्या जातींपासून संकरीत पध्दतीने घोडे तयार केले जातात.

३.७ धवल क्रांती

भारतातील दुध उत्पादन वाढीसाठी स्विकारलेल्या सर्वकष कार्यक्रमास धवलक्रांती संबोधले जाते. भारतात धवल क्रांतीची सुरवात १९७०च्या दशकात झाली. भारतात दुग्धविकासासाठी राष्ट्रीय दुग्ध विकास मंडळाची स्थापना करण्यात आली. त्याद्वारे सहकारी संस्थाद्वारे दुग्धविकास ही संकल्पना राबविण्यात आली. प्रा.वर्गिस कुरीयन यांना भारतातील धवल क्रांतीचे जनक मानले जाते. सहकारी संस्थाद्वारे दुग्ध विकास कार्यक्रम हा उपक्रम भारतात प्रथमतः गुजरात राज्यात राबविण्यात आला. गुजरातमधील आनंद येथील सहकारी दुग्ध विकास संस्था सर्वात यशस्वी उपक्रम असून ही सहकारी संस्था दुग्ध उत्पादन करणाऱ्या शेतकऱ्यांच्या मालकीची असून त्यांच्या द्वारे चालविली जाते. या उपक्रमाद्वारे वाढलेल्या दुग्ध उत्पादनास **दुधाचा महापूर** ही संज्ञाही वापरली जाते.

धवलक्रांतीचे उद्देश :

- १) या सहकारी दुग्धसंस्थेचा मुख्य उद्देश हा दुग्ध गोळा करणे, त्याची वाहतुक व शितकरणासाठी साठवणूक करणे हा होता.
- २) जनावरांसाठी सकास अन्नपूरवठा करणे.
- ३) विविध प्रकारची दुग्ध उत्पादने तयार करणे व त्याचे विपणन व्यवस्थापन करणे.
- ४) सहकारी संस्थांद्वारे उत्तमप्रतीची अधिक दुग्ध देणारी संकरीत जनावर उपलब्ध करून

देणे, त्यांचे आरोग्य चांगले राखण्यासाठी पशू वैद्य किंवा सुविधा पुरविणे व कृत्रिम रेतन सुविधा उपलब्ध करून देणे.

५) इतर विस्तारीत सेवा पुरविणे.

धवल क्रांतीचे तंत्रज्ञान हे सहकारी संस्थांच्या व्यापक प्रमाणावर विस्तारलेल्या जाळ्यावर आधारीत आहे. यात खेड्या-खेड्यांमधील दुध संकलन केंद्रावरून दुध गोळा करणे व ते त्वरीत दुग्धशाळेत पोहोचविणे. वेळेत या दुग्धशाळेतील शितकरण केंद्राचे व्यवस्थापन सहकारी संस्थांच्या संघटनामार्फत केले जाते व त्यामुळे दलालांची गरज भासत नाही.

भारतात १९७० ते १९८० या काळात भारतातील दहा महानगरांना दुध परविण्यासाठी कार्यक्रम हाती घेण्यात आला व त्या अंतर्गत मुंबई, दिल्ली, चेन्नई व कोलकत्ता येथे चार प्रमुख शाळा स्थापन करण्यात आल्या. १९८१ ते १९९५ या काळात दुग्ध विकास कार्यक्रम कर्नाटक, मध्यप्रदेश, राज्यस्थानमध्ये विस्तारण्यात आला. त्यानंतर या कार्यक्रमा अंतर्गत देशातील १४४ शहरांअंतर्गत दुध विपणन व्यवस्था उभारण्यात आली. सुमारे ३५००० हजार खेड्यांमध्ये सहकारी दुग्ध विकास संस्थांची स्थापना करण्यात आली व ३६लक्ष शेतकऱ्यांना सदस्य बनविण्यात आले. १९८५ ते २००० या काळात अनेक मोठ्या शहरांमध्ये दुग्ध विकास संस्था स्थापन करण्यात आल्या व भारतात १३५, ४३९ सहकारी संस्थांची स्थापना झाली. वर्ष २००९-१० दुधाचे उत्पादन ११२.५४ लक्ष टनापर्यंत पोहोचले व प्रतीव्यक्ती/प्रतीदिनी २६३ ग्रॅम दुध उपलब्ध झाली.

३.८ भारतातील मासेमारी :(Fishing in India)

भारतात लोकसंख्या वाढीबरोबरच अन्नधान्याची मागणीदेखील वाढत आहे. कृषी क्षेत्रातून सर्वांना अन्नपुरवठा करणे कठीण असल्याने अन्न म्हणून माशांना अनन्य साधारण महत्त्व आहे. भारतात माशांचा वापर अन्नाशिवाय तेल निर्मिती, खत निर्मिती व औषध निर्मितीसाठी केला जातो. भारताचा जगात मासेमारीसाठी सातवा क्रमांक असून भारताचा जागतिक मत्स्य उत्पादनातील वाटा ५.६८ टक्के आहे. भारतातील सुमारे १४.५ लक्ष लोकसंख्या मासेमारी व्यवसायात गुंतलेली आहे.

भारताला ७५१७कि.मी. लांबीचा सागरी किनारा लाभलेला आहे. याशिवाय नद्या सरोवरे व जलाशये यामध्ये भूअंतर्गत क्षेत्रात मोठ्या प्रमाणात मासेमारी चालते. भारतातील एकूण मासेमारीपैकी २/३मासेमारी सागरी क्षेत्रात व खाड्यांमध्ये आणि १/३ मासेमारी अंतर्गत भागात चालते. भारतात मासे खाण्याचे प्रमाण प्रतीव्यक्ती प्रतीवर्षी सुमारे ४ किलो इतके आहे. भारताचे वर्ष २०१३-१४ मध्ये एकूण मत्स्य उत्पादन ३६.५५ लक्ष मेट्रीक टन इतके होते व ते २०१५-१६मध्ये ४४.२ लक्षटन अपेक्षित आहे.

३.९ किनारी मासेमारी (Coastal Fishing)

भारतात सागरी किनाऱ्यापासुन १६किलोमीटर सागरी भागात २५मीटर खोलीपर्यंत समुद्रबुड जमीनीवर मासेमारी केली जाते. या पट्यात सार्डिन, मॅकरेल, सिल्वर, बेलीज, हेरींग, बॉम्बेडक, पापलेट, मॅकरेल, कॅटफिश या प्रमुख माशांच्या जाती आढळतात. भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर गुजरात पासुन ते कन्याकुमारी पर्यंतच्या सागरी क्षेत्रातुन देशातील एकूण ७० टक्क्यापेक्षा अधिक उत्पादन घेतले जाते. या मासेमारी सर्वाधीक वाटा केरळ या राज्याचा असुन त्या खालोखाल गुजरात महाराष्ट्र, कर्नाटक, गोवा या राज्यांचा क्रम येतो. भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावरून केवळ ३०टक्के मासेमारी उत्पादन घेतले जाते. प.किनऱ्यावर मासेमारीसाठी नैसर्गिक बंदरांची उपलब्धता आहे.

३.१० खुल्या सागरातील मासेमारी : (Off shore and Deep sea Fishing)

भारतात खोल सागरातील मासेमारी पूर्णपणे विकसीत झालेली नाही. भारतात पारंपारीक मासेमारीचे प्रमाण अधिक असुन यांत्रिक मासेमारीचे प्रमाण अतिशय कमी आहे. गोवा राज्य व त्रिवेंद्रमच्या किनारपट्टीसमोर खुल्या सागरात मॅकरेल व सार्डिन या माश्याचे प्रमाण अधिक आढळल्याने तेथे मासेमारी क्षेत्राची निश्चिती करण्यात आली आहे. या क्षेत्रातुन यंत्र बोटीच्या सहाय्याने इंडीयन सॅमन, मॅकरेल व बॉम्बे ड्युक हे सागर पृष्ठावरील मासे तर कॉड, ट्यूना, हॅलीबट, कॅटफिश हे सागर तळावरील मासे पकडले जातात.

(अ) पश्चिम किनाऱ्यावरील मासेमारी

या किनारपट्टीवर सप्टेंबर ते मार्च हा मासेमारीसाठी उपयुक्त काळ असुन पाण्यात फॉस्फेट व नायट्रेटचे प्रमाण अधिक असल्याने प्लवंगाची वाढ चांगली होते त्यामुळे माशांना खाद्य उपलब्ध झाल्याने माशांची संख्या अधिक आढळते. याशिवाय या किनाऱ्यावर यांत्रिक मासेमारीचा बोटी उभ्या करण्यासाठी नैसर्गिक सुविधा उपलब्ध आहेत. या किनाऱ्यावर सार्डिन, मॅकरेल व प्रॉन्स (कोळंबी) अधिक प्रमाणात पकडले जातात.

(ब) पूर्व किनाऱ्यावरील मासेमारी

आंध्रप्रदेशाचा किनारपट्टीवर या किनारपट्टीवर जुलै ते ऑक्टोंबर या कालावधीत मासेमारीचा उपयुक्त कालावधी असतो. तर सप्टेंबर ते एप्रील या कालावधीत तामिळनाडुच्या किनारपट्टीवर (कोरोमंडोल किनारा) मासेमारीस अनुकूल कालावधी असतो. या किनारपट्टीवर मॅकरेल, सिल्वरबेली इ.प्रमुख मासे पकडले जातात. याशिवाय किनाऱ्यावरील चिल्का व पुलिकत या खाऱ्या सरोवरातदेखील मासेमारी केली जाते.

३.११ गोड्या पाण्यातील मासेमारी :

भूअंतर्गत क्षेत्रात नद्या, सरोवरे तलाव, कालवे जलाशये व शेततळी या माध्यमातून गोड्यापाण्यातील मासेमारी केली जाते. भारतातील सुमारे २९,०००कि.मी. लांबीचे नदीक्षेत्र गोड्यापाण्याच्या मासेमारीसाठी उपलब्ध आहे. उत्तरप्रदेश, बिहार, पश्चिमबंगाल यातील गंगानदी प्रवाह, आसाममधील ब्रह्मपुत्रा नदीप्रवाह, ओरीसातील महानदी प्रवाह, नर्मदा, तापी, गोदावरी, कृष्णा, कावेरी या नद्यांच्या मुखाकडील जलप्रवाह मासेमारीसाठी उपयुक्त आहे. याशिवाय नद्यावरील धरणांचे जलसाठे, सरोवरे, व शेततरण्यामध्ये मासेमारी चालते. मोठ्या प्रमाणात कटला, रोहू, मिरगल हे मासे तलावात, हिल्सा मुलेट्स, मिल्कफिश, पेर्लशॉ; मासे नदीमुखाजवळ पकडले जातात. केरळमधील पार्श्वजल क्षेत्रात वोम्बनड, प्रॉन्स, मुलेट, पेर्लशॉट तर सुंदरबनच्या त्रिभूज प्रदेशातील जलप्रवाहांमध्ये पापलेट, कोळंबी, हिल्सा, सर्डिन, बॉबील या जातीचे मासे पकडले जातात.

३.१२ निलक्रांती : (Blue Revolution)

मत्स्यउत्पादन व इतर सागरी उत्पादन वाढीसाठी स्विकारलेला सर्वकष कार्यक्रम म्हणजे निलक्रांती समजले जाते. भारतात निलक्रांतीची सुरुवात १९७० मध्ये पंचवार्षिक योजनेद्वारे सुरु करण्यात आली. केंद्र सरकारद्वारा पुरस्कृत मत्स्य शेती विकास संस्था योजना व त्यानंतर खाडी जल शेत विकास संस्थेच्या माध्यमातून मत्स्यशेती विकास कार्यक्रम सुरु करण्यात आला. क्रांतीमुळे मत्स्यशेतीमध्ये सुधारणा होऊन मत्स्यबीज उत्पादनात नवीन तंत्राचा स्विकार करण्यात आला. त्याबरोबर मत्स्यसंवर्धन, मत्स्यविपणन व मत्स्य निर्यात यावर भर देण्यात आला. निलक्रांती योजनेमुळे लहान माशांच्या उत्पादनात अभूतपूर्व वाढ दिसून आली. आंध्रप्रदेश व तामिळनाडू या राज्यात लहान माशांच्या शेतीत सर्वाधिक वाढ दिसून आली. आंध्रप्रदेशातील नेल्डोर जिल्हयाला तर मत्स्यशेतीची भारतातील राजधानी असे संबोधले जाते.

भारतात सुमारे १८०० जातींचे मासे किनारी व अंतर्गत भागात सापडतात. त्यापैकी काही जातींना बाजारात मागणी आहे. भारतात सापडणाऱ्या सागरी जातींमध्ये कॅटफिश, हेरिंग, मॅकरेल, मुलेट्स, भारतीय सॅमन, शेलफीश, इल, डोराब, ३०मासे तर गोड्यापाण्यात मुरेल्स, हेरिंग, प्रॉन्स कटला राहू, मास्फर्ट, हिल्सा इ. प्रमुख मासे सापडतात. निलक्रांतीमुळे मत्स्यबीज उपलब्धता झाल्याने मोठ्या प्रमाणावर कृत्रीम मत्स्यक्षेत्र निर्माण करणे शक्य झाले त्यामुळे भारतात मोठ्या प्रमाणात मत्स्य उत्पादन झालेले दिसून येते. खालील तक्त्यात भारतातील मत्स्यउत्पादन दर्शविलेले आहे.

भारत - मत्स्य उत्पादन (लक्ष टनामध्ये)

वर्ष	सागरी मासे	गोड्या पाण्यातील मासे	एकूण उत्पादन
१९५०-५१	०.५३५	०.२४०	००.७५
१९७० - ७१	१०.८६	६.७५	१७.५६
१९९० - ९१	२३.००	१५.३६	३८.३६
२००० - ०१	२८.११	२३.२३	५६.७५
२०११ - १२	२९ - ८९	४८ - ६२	७८ - ५१

भारतीय मत्स्य उत्पादन वाढीसाठी राष्ट्रीय मत्स्यव्यवसाय विकास मंडळाची NFDB स्थापना करण्यात आली असून त्याद्वारे मत्स्यक्षेत्रातील संशोधन, आधुनिक तंत्राचे उपयोजन, जैवतंत्रज्ञानाचा वापर, अविकसीत मत्स्यक्षेत्र शोधून त्यांचा विकास कार्यक्रम हाती घेतले जातात.

भारतात मत्स्य विकासासाठी ICAR या संस्थेच्या माध्यमातून ०८ मत्स्य संशोधन संस्था स्थापन करण्यात आल्या आहेत. मत्स्य साठवणुकीसाठी चेन्नई, कुडुलोर, कोची, कोलम, कोझीकोड, मुंबई, रत्नागिरी व त्रिवेंद्रम येथे शीतगृहे स्थापन करण्यात आली आहेत. मच्छीमारांना प्रशिक्षण देण्यासाठी महाराष्ट्रातून सातपाटी, गुजरातमध्ये वेरावळ व कोजन व तामिळनाडू राज्यात तूतूकोंडी येथे मच्छीमार प्रशिक्षण केंद्रे स्थापन करण्यात आली आहेत. तामिळनाडू कुडलोर व रायापूरम, गुजरातमध्ये वेरावल व कांडला, केरळमध्ये विजनम व अंदमानमध्ये पोर्ट लोअर येथे स्वंत्र मासेमारी बंदरे निर्माण करण्यात आली आहेत. केंद्र व राज्य सरकारद्वारे विविध मत्स्य विकास कार्यक्रम हाती घेण्यात आले आहेत. व त्याद्वारे सुमारे ५०० मत्स्यशेती क्षेत्र विकसीत करण्यात आली आहेत. ICAR या संस्थेच्या माध्यमातून भारतात ४२२ मत्स्य संशोधन केंद्र उभारण्यात आलेली आहेत. या उपक्रमांतर्गत मासेमारी खेडे वकास कार्यक्रम हाती घेण्यात आले असून काही निवडक खेड्यांना सर्व सुविधा पुरविल्या जात आहेत. मासेमारी करण्याच्याचे जीवन सुरक्षीत व्हावे यासाठी जीवनविमा सुविधा सरकारद्वारे उपलब्ध करून दिलेल्या आहेत. सरकारतर्फे विविध मत्स्यक्षेत्रातील माशांची उपलब्धता इ. बाबतीची आधुनिक तंत्रज्ञानाद्वारे माहिती घेऊन ती मासेमारी करणाऱ्यांना उपलब्ध करून दिली जाते. यामुळे भारतात निलक्रांती होऊन मत्स्य उत्पादनात वाढ झालेली दिसून येते.

३.१३ भारतातील मासेमारीच्या समस्या : (Problems of Fishing in India)

भारताने जरी मासेमारी व्यवसायात अनेक सुधारणा करून उत्पादन वाढविण्यात यश प्राप्त केले असले तरी भारतात मासेमारी व्यवसाय अनेक समस्या भेडसावत आहेत.

१. भारतातील बहुसंख्य मच्छीमार गरीब आहेत. मासेमारी व्यवसायासाठी लागणारे चांगले साहित्य व बोटी खरेदी करू शकत नाहीत.
२. भारतातील सागर किनारे, नद्या, तलाव, जलाशये यातील प्रदुषणाचे प्रमाण दिवसेंदिवस वाढत असून माश्यांचे प्रमाण कमी होत आहे.
३. किनारी भागातील भातशेतीमध्ये मत्स्यबीज टाकले जाते व त्याचबरोबर किनारी क्षेत्रात मत्स्यतळे तयार करून मत्स्यशेती केली जाते परंतू वाढते नागरीकरण, औद्योगिकीकरण इ.मुळे ते क्षेत्र हळुहळू कमी होत आहे.
४. जलक्षेत्रातील परिस्थितीकी व पर्यावरण याबाबतची पुरेशी व तांत्रिक माहिती मत्स्य शेती करणाऱ्यांना उपलब्ध होत नाही.
५. भारतातील मान्सून पर्जन्याच्या अनियमिततेमुळे अंतर्गत भागातील जलसाठ्यावर विपरीत परिणाम घडून येतो.
६. भारतातील मासेमारीसाठी वाहतुक व्यवस्था, साठवणूक केंद्रे (शीतगृहे) व विपणन व्यवस्था विकसीत झालेली नाही.
७. भारतात मत्स्यक्षेत्रात संशोधन सुविधा व इतर सोयी सुविधांचा अभाव आहे.
८. भारत सरकारने या क्षेत्राला पुरविलेल्या सोयी-सुविधा अपूऱ्या असून भारतात दिर्घकालीन मासेमारी धोरणांचा अभाव आहे तसेच राज्यकर्त्यांमध्ये या व्यवसायाबाबत उदासिनता आढळते.

खनिजे व उर्जासाधनसंपत्ती (Minerals and Power Resources)

पृथ्वीचे अंतरंग मानवासाठी विविध खनिज संपत्तीचा प्रमुख स्रोत आहे. पृथ्वीच्या अंतरंगातील खनिजांचे उत्खनन करून त्याचा वापर मानवाने कारखानदारी व इतर व्यवसायासाठी पूर्वीपासूनच केलेला आढळते म्हणून खनिजांना देशाच्या औद्योगिक विकासाचा पाया असे समजले जाते. भारतात विविध प्रकारच्या खनिजांचे साठे असून त्यांचे वितरण मात्र असमान स्वरूपाचे आहे. काही प्रदेश खनिज संपन्न आहेत तर काही प्रदेशात खनिजांची कमतरता आढळते.

३.१४ खनिजांचे वर्गीकरण

भूपृष्ठावर व अंतरंगात नैसर्गिक दृष्ट्या आढळणाऱ्या व स्वतःची रासायनिक संरचना असणाऱ्या असेंद्रिय पदार्थास खनिजे असे संबोधतात.

खनिजांचे वर्गीकरण

खनिजांचे वर्गीकरण धातू खनिजे, अधातू खनिजे व उर्जा खनिजे असे केले जाते.

(अ) **धातू खनिजे** - जमिनीतून उत्खनन करून काढलेल्या खनिजांवर प्रक्रिया करून त्यापासून धातू तयार केले जाते. उदा. लोह, तांबे, सोने, प्लॅटिनम, टंगस्टन, जस्त, चांदी मॅंगनीज, क्रोमीयम इ.

(ब) **अधातू खनिजे** - भूअंतरंगातुन उत्खनन करून काढलेल्या खनिजांचा वापर अनेक उद्योगांसाठी विविध स्वरूपात केला जातो. उदा. पोटॅश, गंधक, जिप्सम, चुनखडी, अभ्रक, डोलोमाईट इ.

(क) **उर्जा खनिजे** - या खनिजांपासून उर्जा निर्माण केली जाते. उदा. दगडी कोळसा, खनिजतेल, नैसर्गिक वायू, युरेनियम, थोरियम, प्लुटोनियम इ.

खनिजांचा वापर कारखान्यात कच्चा माल, उर्जा निर्मिती, शेतीसाठी खते, औषधे, रंगनिर्मिती, बांधकाम साहित्य, मूर्तिकाम, धातू निर्मिती इ. विविध कारणांसाठी केला जातो.

भारतातील खनिजे : (Minerals in India)

भारतामध्ये विविध प्रकारची खनिजे आढळतात. भारत खनिजसंपत्ती संदर्भात समृद्ध असून भारतात उद्योगधंद्यासाठी आवश्यक असणारी मुलभूत खनिजे विविध स्वरूपात आढळतात. काही क्षेत्रात खनिजांची मुबलकता असून खनिजांचे वितरण मात्र असमान स्वरूपाचे आहे. भारतात लोहखनिज बॉक्साईट, मॅंगेनिज, अभ्रक, टिटॅनियम, क्रोमाईट इ. खनिजे विपूल प्रमाणात असून त्यांची निर्यात देखील केली जाते. खनिजतेल, तांबे, शिसे, कथील, सल्फर, पारा, ग्राफाईट इ. काही खनिजे आपणास परदेशातून आयात करावी लागतात.

३.१५ भारतातील प्रमुख खनिज उत्पादक क्षेत्र पट्टे विभाग (Major Mineral Producing regions of India)

भारतातील प्रमुख खनिज वितरणाचा अभ्यास करतांना प्रमुख पाच विभागात वर्गीकरण केले जाते.

१) उत्तर-पूर्व द्वीकल्पीय विभाग

२) मध्य विभाग

३) दक्षिण विभाग

४) दक्षिण पश्चिम विभाग

५) उत्तर-पश्चिम विभाग

१) उत्तर-पूर्व (ईशान्य) द्वीकल्पनीय विभाग -

हा विभाग भारतातील सर्वात महत्वाचा व खनिजांनी समृद्ध विभाग असून द्वीकल्पनीय पठारावरील छोटानागपूरच्या पठारावर वसलेला आहे. या प्रदेशात झारखंड, द.बिहार, ओरीसा व पश्चिम बंगाल राज्ये येतात. या प्रदेशात दगडी, कोळसा, लोहखनिज, मॅंगनीज, बॉक्साईट, तांबे ही प्रमुख धातू खनिजे व कायनाईटम डोमाईट, अभ्रक, चुनखडी, अॅस्बेट्रास इ. इतर खनिजे सापडतात.

भारतातील सर्वाधिक खनिजांचे उत्पादन याच क्षेत्रात केले जाते. या विभागात कायनाईचे १००% लोह खनिजांचे ९३% कोळशाचे ८४ व क्रोमाईरचे ७०% साठे आहेत.

२) मध्य विभाग -

या विभागात मध्यप्रदेश, छत्तीसगड, आंध्रप्रदेश व महाराष्ट्र या राज्यांचा समावेश होतो. हा भारतातील क्रमांक दोनचा खनिज उत्पादक विभाग असून येथे लोहखनिज मॅंगनीज, बॉक्साईट, चूनखडी, कोळसा, हिरे, अभ्रक, ग्राफाईट इ. खनिजे सापडतात.

३) दक्षिण विभाग -

दक्षिण विभागात कर्नाटकचा पठारी प्रदेश व तामिळनाडुमधील उंचवट्याचा प्रदेश यांचा समावेश होतो. या विभागात लोहखनिज, मॅंगनीज, बॉक्साईट, क्रोमाईट इ. खनिजे सापडतात, या विभागात तामिळनाडू नेवेली येथील लिग्नाईट प्रकारचा कोळसा वगळता उत्तम प्रतीचा कोळसा सापडत नाही. या विभागात तुलनेने खनिजे कमी प्रमाणात असून विविधता देखील कमी आहे.

४) दक्षिण-पश्चिम (नैऋत्य विभाग) -

या विभागात गोवा व दक्षिण कर्नाटक राज्याचा समावेश होतो. या राज्यात लोहखनिज, ग्रॅनाईट व चिकणमाती ही खनिजे आढळतात. गोवा राज्यातून जपान येथे लोहखनिजांची निर्यात केली जाते.

५) उत्तर-पश्चिम (वायव्य) विभाग -

या प्रदेशाचा विस्तार राजस्थानमधील अरवली पर्वतापासून दक्षिणेस गुजरात राज्यापर्यंत आहे. या विभागात तांबे, शिषे, जस्त, अभ्रक, युरेनियम, बेरीलीयम व मौल्यवान खडे यांचे साठे आहे. गुजरातच्या किनारी सपाट प्रदेशात खनिज तेलाचे साठे आढळतात.

६) इतर क्षेत्रे -

वरील महत्त्वाच्या खनिज क्षेत्रांशिवाय हिमालय पायथा क्षेत्रात कोळसा, बॉक्साईट, तांबे, आसाम राज्यात खनिजतेल व लिग्नाईट कोळसा, महाराष्ट्रात मुंबई जवळील सागरक्षेत्रात मुंबई हाय येथे खनिज तेलाचे साठे आढळतात. सागरतलावरील क्षेत्रात आणखी काही खनिज साठे असून त्याचे संशोधन सुरु आहे.

३.१६ भारतातील प्रमुख खनिजांचे वितरण (Distribution of Major Minerals in India)

१) लोहखनिज - आधुनिक जगतात लोहखनिजाचे महत्त्व अनन्य साधारण असे आहे. लोह खनिजांपासून लोह व पोलाद यांची निर्मिती केली जाते. लोह व पोलाद हा आधुनिक यंत्रयूगाचा पाया समजला जातो. अनेक प्रकारच्या उद्योगात प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्षपणे लोह व पोलाद याचा वापर

केला जातो. कोणत्याही देशाचे औद्योगिक स्थान त्या देशातील लोह-पोलाद उत्पादनावरून ठरविले जाते. लोहखनिजाचे लोहाच्या शुध्दतेनुसार खालील चार प्रकार पडतात.

- १) **मॅग्नेटाईट** - हे सर्वात उच्च प्रतिचे लोह खनिज काळ्या रंगाचे असून त्यात शुध्द लोहाचे प्रमाण ७०टक्के पेक्षा अधिक असते. हे खनिज प्रामुख्याने अग्निजन्य खडकात आढळते. भारतात या लोहखनिजांचे साठे गोवा, राजस्थान, झारखंड, कर्नाटक, आंध्रप्रदेश या राज्यात आहेत.
- २) **हेमॅटाईट** - या लोह खनिजाचा रंग तांबूस असून त्यात शुध्द लोहाचे प्रमाण ६० ते ७०टक्के असते. भारतात सर्वाधिक साठे या खनिजाचे असून ते ओरीसा, झारखंड, छत्तीसगड, कर्नाटक व गोवा राज्यात केंद्रित झालेले आहेत.
- ३) **लिमोनाईट** - या लोहखनिजाचा रंग तपकिरी असून त्यात शुध्द लोहाचा अंश ५० ते ६० आढळतो. खनिजांचे साठे भारतात स्तरीत खडकामध्ये आढळतात. या लोहखनिजांच्या खाणी तामिळनाडू, केरळ, मेघालय, बिहार या राज्यात आहेत.
- ४) **सिडेराईट** - हे अतिशय कमी प्रतिचे लोह खनिज असून त्यात शुध्द लोहाचे प्रमाण ४० ते ५०टक्के असते. या लोहखनिजाचा वापर फारसा औद्योगिक उत्पादनासाठी केला जात नाही.

भारतातील लोकखनिजांचे राज्यनिहाय वितरण -

भारतातील लोहखनिजांचा साठा सुमारे २५,५०० दशलक्ष टन असून त्यापैकी सर्वाधिक साठे हेमॅटाईट या लोह खनिजाचे आहे. त्या खालोखाल मॅग्नेटाईटचे साठे आढळतात. भारतातील लोहखनिजामध्ये फॉस्फरस व सल्फरचे प्रमाण कमी असल्याने लोहखनिज वितळविणे सोपे जाते.

(१) **झारखंड** - भारतातील सर्वाधिक सुमारे २५टक्के लोहसाठे राज्यात असून तेथे भारतातील सुमारे १४टक्के उत्पादन घेतले जाते. हा भारतातील सर्वात जुना लोह उत्पादक विभाग असून सिंगभूम जिल्ह्यात नोटबुरु, नोआमुंडी, बुधा बुरु, कोटामती, राजौरी, सिंदुर या प्रमाण लोहखाणी आहेत तर पालामाऊ जिल्ह्यात डाल्टनगंज येथे हेमेटाईटच्या खाणी आहेत.

(२) **छत्तीसगड** - या राज्यात देशातील १८टक्के लोहखनिज साठे असून सुमारे २०टक्के उत्पादन घेतले जाते. बस्तर जिल्ह्यामध्ये बैलादिक ही सर्वात मोठी यांत्रिक खाण असून दुर्ग जिल्ह्यात ढाली-राज्यहरा ही प्रमुख लोह खाण आहे. याशिवाय बिलासपूर, जगदलपूर, रायगड, सरदुजा या जिल्ह्यातून लोहखनिज उत्पादन घेतले जाते.

(३) **कर्नाटक** - सध्या देशात लोहखनिज उत्पादनात कर्नाटक राज्य आघाडीवर असून देशातील सुमारे २५टक्के उत्पादन येथे घेतले जाते. उच्च प्रतीचे हेमॅटाईट व मॅग्नेटाईट प्रकारचे लोहखनिज चिकमंगळूर जिल्ह्यातील बाबाबुटान टेकडा क्षेत्रात केमनगुंडी येथे सापडते. याशिवाय चित्रदूर्ग, धारवाड, उत्तर कन्नड, शिमोगा व तुमकूर जिल्ह्यात लोहखनिजांच्या खाणी आहेत.

(४) **गोवा** - लोहखनिज उत्पादनात गोवा राज्याचा चौथा क्रमांक असून देशातील सुमारे १८% उत्पादन या राज्यात होते. येथील लोहामध्ये मॅग्नेनीजचे प्रमाण १५% पर्यंत असल्याने त्याचा रंग काळसर झाला आहे. गावो राज्यात उत्तर गोव्यात पीर्ना, अडोलपले, असनोरा, सिरीगोवा,

बिचोलीम, दाल्दा ही प्रमुख लोहखनिज क्षेत्र आहेत. मध्य गोव्यात टोलसिया, डोंगखडो, सॅटोन, कोस्ती तर दक्षिण गोव्यात नेतार्लीम, शिवोना, सोलोम्बा, बोर्गाडोंगर ही प्रमुख केंद्रे आहेत. येथील लोह-खनिज मार्गागोवा बंदरातुन जपानला निर्यात केले जाते.

(५) **ओरीसा** - या राज्यातुन सुंदरेगड, मयूरभंज, कडक, संबळपूर, केओंझार व कोरापूट या जिल्ह्यात लोह खनिजांचे साठे आहेत.

(६) **इतर राज्ये** - महाराष्ट्र राज्यात चंद्रपूर, गडचिरोली व गोंदिया या जिल्ह्यात चिमुर्, ब्रम्हपूरी, उळसेगाव व गोरेगाव येथे लोहखनिजे खाणी आहेत. सिंधुदुर्गजिल्हात रेड्डी येथे लोहखनिजाचे सुमारे ४४ दशलक्ष टन साठे आढळून आले आहेत. आंध्रप्रदेशात अनंतपूर, खाम्मन, कृष्णा, कडप्पा, कर्नल, गुंटर व नेलडोर जिल्ह्यात लोह खनिज खाणी आहेत. तामिळनाडु मध्ये सालेम, राजस्थानमध्ये अलवार, भिलवाडा, बुंदी, तिकर, उत्तर प्रदेशात मिर्झापूर, हरयाणामध्ये महेंद्रगड, पश्चिमबंगाल मध्ये विरभूम व बरदवान, जम्मूकाश्मिर मध्ये उध्वमपूर, गुजरातमध्ये भावनगर, जुनागड व वडोदरा आणि केरळ मध्ये कोझीकोड येथे लोहखनिजांचे साठे आहेत.

(२) **मॅंगेनिज**

मॅंगेनिजचा वापर लोखंड व पोलाद उत्पादनामध्ये केला जातो. याशिवाय रासायनिक द्रव्ये, औषध व रंग निर्मिती आणि चिनी मातीची भांडी यांना मुलाना देण्यासाठी मॅंगेनिजचा वापर केला जातो. भारताचा मॅंगेनीज उत्पादनात जगात दुसरा क्रमांक लागतो.

भारतातील मॅंगेनीज उत्पादन क्षेत्र

(१) **ओरीसा** - देशातील १२ टक्के साठे ओरीसात असून सुमारे ३८ टक्के उत्पादन या राज्यात होते. केओंझार, मयूरभंज संबळपूर, तालचेर, सुंदरगढ क्षेत्रात मॅंगेनीज उत्पादन होते.

(२) **महाराष्ट्र** - महाराष्ट्रात नागपूर, भंडारा व सिंधुदुर्ग जिल्ह्यात मॅंगेनीजच्या खाणी आहेत.

(३) **मध्यप्रदेश** - बालाघाट व छिंदवाडा जिल्ह्यात मॅंगेनीजचे साठे आहेत.

(४) **कर्नाटक** - शिमोगा, उत्तर कन्नड, चित्रदुर्ग व बेलहाटी जिल्ह्यात मॅंगेनीजचे साठे आहेत.

(५) **इतर क्षेत्र** - आंध्रप्रदेशात श्री काकुलम व विशाखापट्टनम, गुजरात मध्ये पंचमहल व वडोदरा, राजस्थानमध्ये बंसवाडा व उदयपूर, झारखंडमध्ये धनबाद व सिंगभूम व गोवा राज्यात मॅंगेनीजचे साठे आहेत.

(३) **बॉक्साईट** -

बॉक्साईटचा वापर अॅल्युमिनीयम धातू बनविण्यासाठी केला जातो. अॅल्युमिनीयम हलके व टिकाऊ असल्याने त्याचा वापर मोटारीचे सुटे भाग, यंत्रे, विमाननिर्मिती, तारा, फर्निचर, पंखे इ. विविध उत्पादनासाठी केला जातो.

भारतातील बॉक्साईट उत्पादन क्षेत्र.

- (१) **ओरीसा** - देशात बॉक्साईटचे सर्वाधिक उत्पादन ओरीसामध्ये होते. ओरीसामध्ये कलहांडी, कोरापूर, सुंदरगढ, बोलनगीर, या जिल्ह्यात बॉक्साईट साठे आहेत.
- (२) **झारखंड** - झारखंडामध्ये रांची, पालामाड, गूमला, लोहारडग्गा या जिल्ह्यात बॉक्साईटच्या खाणी आहेत.
- (३) **गुजरात** - गुजरातमध्ये जामनगर, जुनागड, सुरत, अमरेली, भावनगर, सांबरकांढा, खेडा या जिल्ह्यात बॉक्साईट सापडते.
- (४) **महाराष्ट्र** - कोल्हापूर, रत्नागिरी, सिंधुदुर्ग या जिल्ह्यात बॉक्साईटचे साठे आहेत.
- (५) **मध्य प्रदेश** - बालाघाट, करनी, जबलपूर, मांला, शाहडोळ या क्षेत्रात बॉक्साईटच्या खाणी आहेत.
- (६) **छत्तीसगड** - अमरकंटक पठार, बिलासपूर, दुर्ग, रायगड, सरगुआ या क्षेत्रात बॉक्साईटचे साठे आहेत.
- (७) **इतर क्षेत्रे** - आंध्रप्रदेशात पूर्व व पश्चिम गोदावरी, विशाखापट्टनम, केरळमध्ये कन्नौर, कोल्लम व त्रिवेंद्रम, राजस्थानमध्ये कोटा, गोव्यात क्युपन व कानकोण, कर्नाटकात बेलगाव, उत्तर प्रदेशात वाराणशी व ललीतपूर आणि जम्मू काश्मिर मध्ये पूंछ, जम्मू व उधमपूर या क्षेत्रात बॉक्साईटचे साठे आहेत.
- (४) **तांबे** -

तांब हा धातु उच्च विद्युत वाहक असल्याने तारा, विद्युत उपकरणे, यंत्रे इ. साठी मोठ्या प्रमाणावर वापरला जातो. या शिवाय भांडी, संरक्षण साहित्य, दागिने इ. मध्ये या धातुचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतो. या धातून इतर धातुचे मिश्रण करून पितळ, ब्रॉझ व स्टील सारखे इतर धातू तयार केले जातात.

भारतातील प्रमुख उत्पादन क्षेत्र

- (१) **मध्यप्रदेश** - भारतात सर्वाधिक तांब्याचे साठे मध्य प्रदेश राज्यात आहेत. बालाघाट जिल्ह्यात मलंजखुंद व बैतुल जिल्ह्यात खर्लीबाझार व बारगाव येथे तांबे उत्पादन घेतले जाते.
- (२) **राजस्थान** - राजस्थान मध्ये झुनझुन, अजमेर, अलवार, मिलवाडा, चित्तोडगड, डुंगरपूर, जयपूर, पाली, सिकर, सीरोठी व उदयपूर या जिल्ह्यात तांब्याचे साठे आहेत.
- (३) **झारखंड** - हजारीबाग, संथाल परगणा, सिंगभूम या जिल्ह्यात तांब्याचे साठे आढळतात.
- (४) **इतर क्षेत्रे** - बिहारमध्ये पालामू व गया आंध्रप्रदेशात गुंटर, कर्नूल, नेव्होर व अनंतपूर, महाराष्ट्रात चंद्रपूर, कर्नाटकात, गुलबर्गा, चित्रदुर्ग व हसन, हिमाचल प्रदेशात कांग्रा, तामिळनाडूत अकटि व कोइमतूर या जिल्ह्यामध्ये तांब्याचे साठे आहेत.
- (५) **अभ्रक** - अभ्रक हा धातू उर्जेचा दुर्वाहक असल्याने मुख्यत्वे विजेची उपकरणे तयार

करणाच्या उद्योगात वापरला जातो या शिवाय या खनिजाचा वापर रंगनिर्मिती व औषधे उत्पादनात केला जातो. भारत अभ्रकाच्या उत्पादनात जगात आघाडीवर आहे.

प्रमुख उत्पादक क्षेत्र

- (१) **आंध्रप्रदेश** - भारतात आंध्रप्रदेशात अभ्रकाचे सर्वाधिक उत्पादन होते. नेल्लोर, विशाखापट्टनम, पश्चिम गोदावरी, कृष्णा व खम्माम जिल्ह्यात अभ्रकाचे उत्पादन होते.
- (२) **राजस्थान** - जयपूर, भिलवाडा, टोंक, सिंकर, डुंगरपूर, उदयपूर व अजमेर जिल्ह्यात अभ्रकाचे साठे आहेत.
- (३) **झारखंड व बिहार** - झारखंड बिहार राज्यात अभ्रकाच्या साठ्याचा सलग पट्टा असून गया, हजारी बाग, गिरीदिह, मुंगरे भागलपूर पर्यंत हा पट्टा पसरलेला आहे. या क्षेत्रात कोदाभ्र, धोम्राकोला, धाब, तिथ्री व चकाई ही प्रमुख उत्पादन क्षेत्रे आहेत.
- (४) **इतर क्षेत्रे** - गुजरातमध्ये बंनारकाटा, बडोदा, सांबरकांठा, तामिळनाडूमध्ये सेलम, तिरुचिराबलते, सेलम, मध्यप्रदेशात छिंदवाडा व नृसिंहपूर, छत्तीसगडमध्ये बस्तर, ओरीसामध्ये कटक, संबळपूर व कोरापूर, पश्चिम बंगालमध्ये मेदिनीपूर व बंकूरा हरयाणा राज्यात गुरगाव व केरळमध्ये अल्लेपी, पून्नालूर व क्विलोन ह्या जिल्ह्यात अभ्रकाचे साठे आहेत.
- (६) **सोने**

सोन हे आर्थिकदृष्ट्या अतिशय महत्वाचे धातू खनिज असून त्यापासून बनविलेल्या धातुचा वापर प्राचीन काळापासून दागिने, भस्म, औषधे इ. च्या वापरासाठी केला जातो. सोने राष्ट्राची संपत्ती असून आंतरराष्ट्रीय वस्तु विनीसमयासाठी ते एक प्रभावी माध्यम आहे. भारतात दक्षिणेस पठारी प्रदेशात कर्नाटक व आंध्रप्रदेशात सोन्याचे साठे अधिक प्रमाणात आहेत. कर्नाटकात भारतातील सर्वाधिक सोने उत्पादन होते कोलार, धारवाड, हसन व रायपूर जिल्ह्यात सोन्याच्या खाणी आहेत. आंध्रप्रदेशात अनंतपूर, पूर्व गोदावरी कर्नूल व वारंगळ जिल्ह्यात सोने या खनिजांचे साठे आहेत. याशिवाय झारखंड राज्यात सिंगभूम, हिमाचल प्रदेशात सिमला व बिलासपूर, मध्यप्रदेशात बालाघाट व सिक्की छत्तीसगडमध्ये बस्तर, रायपूर व रायगड व पश्चिम बंगालमध्ये पुरुलिया जिल्ह्यात सोन्याचे साठे आहेत. केरळ मध्ये पुना पुडुझा व चबीयार आणि जम्मूकाश्मिरमधील कारगील क्षेत्रात सिंधू नदी पात्रात व तटावर सोने सापडते.

(७) चांदी

प्राचीन काळापासून भांडी, मूर्ति, दागिने, शिक्के, शोभेच्या वस्तु इ. बनविण्यासाठी चांदीचा उपयोग केला जातो. याशिवाय औद्योगिक क्षेत्रात औषधनिर्मिती रासायनिक उद्योग, पाणबूडी, श्रवणयंत्रे इ. मध्ये चांदीचा वापर केला जातो.

चांदी निसर्गात शुध्द स्वरूपात न आढळता ती जस्त, तांबे, सोने या बरोबर सापडते. भारतात चांदीचे साठे राजस्थान मध्ये उदयपूर जिल्ह्यात जवार या खाणीतून मोठ्या प्रमाणावर मिळते झारखंड राज्यात धनबाद जिल्ह्यात तंदू शिसे प्रदाबक या प्रकल्पातून चांदीचे उत्पादन मिळते सिंगभूम जिल्ह्यात मौभंद येथील तांबे शुध्दीकरण प्रकल्पातून देखील चांदीचे उत्पादन

मिळते. हजारीबाग, पालामाऊ, यांची सिंगभूम येथे चांदीचे साठे आढळले आहेत. या शिवाय कर्नाटक राज्यात कोलार व हात्री येथे सोन्या बरोबरच चांदी सापडते. आंध्रप्रदेशात कडप्या, गुटर कर्नूल जिल्हात, बिहारमध्ये भागलपूर, संभाल परगणा गुजरामध्ये बडोदरा, जम्मू काश्मिरमध्ये बाजामुला, कर्नाटकात बेलारी व उत्तराखंड राज्यात अल्मोडा जिल्ह्यात काही प्रमाणात चांदीचे साठे आहेत.

(८) इतर खनिजे -

भारतात सापडणाऱ्या इतर खनिजांमध्ये क्रोमाईट, पायराईट, जस्त, शिसे, जिप्सम चुनखडी, डोलामाईट व अणूखनिजे यांचा समावेश होतो.

- ★ **क्रोमाईट** - या खनिजाचा वापर क्रोमीयम धातु बनविण्यासाठी केला जातो. हा धातु गंज विरहीत असल्याने पोलाद व शस्त्रनिर्मितीसाठी वापरला जातो. या खनिजाचे प्रमुख साठे ओरीसा राज्यात कटक व केओझार या जिल्ह्यात असून तेथे देशातील ९० टक्के उत्पादन घेतले जाते. या शिवाय कर्नाटक राज्यात दक्षिणेकडील जिल्ह्यांमध्ये, महाराष्ट्रात भंडारा व रत्नागिरी, झारखंडमध्ये सिंगभूम, आंध्रप्रदेशात वृष्णा, तामिळनाडून सालेम, गुजरात मध्ये सांबरकांठा व अंदमान बेटमधील चकरगाव या जिल्ह्यात क्रोमाईटचे साठे आहेत.
- ★ **पायराईट** - या खनिजापासून गंधकाम्ल निर्मिती केली जाते. व हे गंधकाम्ल खते, रसायने, पोलाद, रेयॉन पेट्रोलियम या उद्योगात वापरले जाते. भारतात या खनिजाचे साठे विखुरलेले असून बिहार राज्यात शहाबाद जिल्ह्यात, कर्नाटकात चित्तूर व उत्तर कन्नड, मध्य प्रदेशात छिंदवाडा, छत्तीसगड मधील दुर्ग, सरगुजा व बिलासपूर, ओरीसातील मयुरभंज व सुंदरगड, उत्तराखंड राज्यात गडवाळ, अल्मोडा व पश्चिम बंगालमधील जलपैगुडी या जिल्ह्यात पायराईटचे प्रमुख साठे आहेत.
- ★ **जस्त** - या खनिजाचा वापर डायकास्टीगंच्या प्रक्रियेत केला जातो. लोखंड व इतर धातुचे गंजण्यापासून संरक्षण करण्यासाठी जस्ताचा वापर करतात. याशिवाय ड्रायसेल निर्माण करण्यासाठी व रसायन उद्योगात जस्ताचा वापर केला जातो. भारतात देशातील सुमारे ५७ टक्के साठे राजस्थान राज्यात भिलवाठा, अगुचा, उदयपूर, रामपूरा जिल्ह्यात आढळतात. त्यानंतर सिक्कीम राज्यात सुमारे ३६ टक्के उत्पादन होते. याशिवाय आंध्रप्रदेशात कडप्या जिल्हा, झारखंडमध्ये हाराजी बाग, संयाल परगणा जम्मूकाश्मिर मध्ये बारमुल्ला व उत्तराखंड राज्यात अल्मोडा जिल्ह्यात जस्ताचे साठे आहेत.
- ★ **शिसे** - शिसे हा हल्का व मृदु धातु असून त्याचा उपयोग बॅटरी, टेलीफोन केबल, रंगनिर्मिती इ. साठी केला जातो भारतात शिसे या धातुचे साठे राजस्थान मध्ये उदयपूर व भिलवाडा, ओरीसा राज्यात कलहंडी, संबळपूर, सुंदरगड, आंध्रप्रदेशात कडप्या, गुंटर, नलगोंडा व कर्जुल जिल्ह, गुजारात राज्यात बडोदरा, सुरत व बनासकाय,

बिहारमध्ये भागालपूर, झारखंड मध्ये हजारीबाग, रांची, सिंगभूम, मध्यप्रदेशात जबलपूर व हौरांगाबाद, छत्तीसगड राज्यात दुर्ग व रायपूर आणि तामिळनाडू राज्यात दक्षिण व उत्तर अर्काट या जिल्ह्यात शिसे आढळते.

- ★ **अणू खनिजे** (युरेनियम, थोरियम, बेरीलियम व लिथियम) - भारतात युरेनियमचे साठे झारखंडमधील सिंगभूम व हजारीबाग, बिहारमधील गया, उत्तरप्रदेशात सहारण पूर येथे आहेत. केरळ, झारखंड, बिहार, तामिळनाडू व राजस्थान राज्यात थोरियमचे उत्पादन होते. बेरीलियम व लिथियमचे साठे झारखंड, मध्यप्रदेश राजस्थान व छत्तीसगड या राज्यात आहेत. या खनिजांचा वापर अणूउर्जा निर्माण करण्यासाठी केला जातो.

३.१७ भारतातील उर्जा साधनसंपत्ती (Power Resources in India)

भारतात उर्जा निर्मिती साठी दगडी कोळसा, खनिज तेळ व नैसर्गिक वायू यांचा अधिक वापर केला जातो. त्यापासुन औष्णिक विद्युत निर्माण केली जाते. या शिवाय जलविद्युत अणू उर्जा, पवन उर्जा, सौर उर्जा या श्वोतांचा वापर भारतात वाढलेला आहे. दगडी कोळसा, खनीज तेल, नैसर्गिक वायू व जलविद्युत यांचा वापर पूर्विपासुन मानवाने केलेला आहे म्हणुन त्यांना पारंपारिक उर्जा साधन संपत्ती असे म्हणतात. सौरउर्जा, पवन उर्जा, साधन संपत्ती असे म्हणतात. सौरउर्जा, पवन उर्जा, लांटाची भरती उर्जा, जैव उर्जा, अणु उर्जा या उर्जा साधनांना अपारंपारिक उर्जा साधन संपत्ती असे संबोधतात.

३.१८ औष्णिक उर्जा साधनसंपत्ती

(१) दगडी कोळसा - (Coal)

दगडी कोळसा या खनिजाचा वापर उर्जा निर्मितीसाठी प्रथम चीन मध्ये झाला. आज औद्योगिक क्षेत्रात उर्जा निर्मितीसाठी सर्वाधिक दगडी कोळसाचा वापर केला जातो. भूपृष्ठावरील जंगले भूपृष्ठाखाली गाडली जाऊन त्यावर भूपृष्ठाचा दाब व भूगर्भातील उष्णतेचा परीणाम होऊन लाकडांपासुन दगडी कोळश्याची कार्बनच्या प्रमाणावरुन त्याचा दर्जा ठरतो. व त्यावरुन त्याचे खालील चार प्रकार पडतात.

- (अ) **अँथासाईट** - हा उच्च प्रतिचा कोळसा असुन रंगाने काळा व चकचकीत आहे. यात कार्बनचे प्रमाण ९५ टक्यांपेक्षा अधिक असते. याच्या ज्वलनापासुन अधिक उष्णता निर्माण होते.
- (ब) **टिबट्रमिनस्** - या कोळशात कार्बनचे प्रमाण ७० टक्के आढळते हा कोळसा लवकर पेटतो व लवकर विझतो त्यामुळे राख व धुर अधिक प्रमाणात निर्माण होतो. जगात या कोळशाचे साठे ७५ आढळतात.
- (क) **लिग्नाईट** - हा हलक्या प्रतीचा कोळसा असुन त्यात कार्बनचे प्रमाण ५० टक्यापर्यंत

आढळते. याचा वापर डांबर व गॅसनिर्मितीसाठी केला जातो.

(ड) पीट - हा सर्वात हलक्या प्रतीचा कोळसा असून ठिसूळ प्रकारचा कोळसा आहे. यात कार्बनचे प्रमाण ३० ते ४० टक्के आढळते.

भारतातील कोळशाचे साठे व उत्पादन

भूगर्भशास्त्रीय अहवालानुसार भारतात १२०० मीटर खोली पर्यंत २५५२४६ दशलक्ष टन कोळशाचे साठे आहेत. भारताचा कोळशाच्या साठ्याबाबत जगात आठवा क्रमांक असून त्याचे वितरण असमान झालेले आहे. भारतात झारखंड राज्यात सर्वाधिक ७३,३१४ दशलक्षटन साठे असून त्या खालोखाल ओरीसा (६१,९९९ दशलक्ष टन), छत्तीसगड (४१,४५० दशलक्षटन), पश्चिम बंगाल (२८३३५ दशलक्षटन), मध्यप्रदेश (१९७७७ दशलक्षटन), उत्तर प्रदेश, मेघालय आसाम, बिहार, अरुणाचल प्रदेश व नागालँड याचा क्रमांक लागतो.

भारतात पट्टीली कोळशाची खाण पश्चिम बंगालमध्ये राणीगंड येथे १७७४ मध्ये खोदण्यात आली. भारतात सुमारे ४८७ कोळशा खाणकाम प्रकल्प आहेत. भारताचे कोळशाचे उत्पादन सतत वाढत असून भारतात दगडी कोळशाचे उत्पादन झारखंड राज्यात सर्वाधिक (२३०६ टक्के) असून त्यानंतर छत्तीसगड (१६०६३ टक्के), ओरीसात (१५.३९ टक्के) मध्य प्रदेश (१३.४० टक्के) आंध्रप्रदेश (९.७२ टक्के), महाराष्ट्र (९.१९ टक्के), पश्चिम बंगाल (६ टक्के), उत्तर प्रदेश मेघालय या राज्यांचा क्रमांक लागतो भारतात झारखंड राज्यात २१ प्रमुख कोळसा क्षेत्रे असून ती संधाल परगणा, हजारीबाग, धनबाद व पालामाउ जिल्ह्यात विखुरलेली आहेत. त्यात हजारी बाग, बोकारी, औरंग, धनबाद, डाल्टनगंज, गिरीदिह, झारीया, कर्णपूरा, रामगड इ. प्रमुख खाणकेंद्रे आहेत. ओरीसात तालचेर व रामपूर, मध्यप्रदेशात सिंग्रौली, पेंच-कन्हान, सहारणपूर व उमराई, आंध्रप्रदेशात तांदूर, सिंगंदेणी, कोठागुंडम. महाराष्ट्र राज्यात चंद्रपूर, राजुरा, वरोडा, बल्लापूर, उमरखेड, दिग्रस, वणी येथे खाणकाम केंद्रे आहेत. पश्चिम बंगाल राज्यात राणीगंज व दर्जिलींग कोळसा क्षेत्र प्रमुख खाणकाम केंद्रे आहेत.

भारतात कोळशापासून औष्णिक उर्जा निर्माण केली जाते. भारतात एकूण ८३ औष्णिक उर्जा केंद्रे असून त्यांचे वितरण असमान आहे. महाराष्ट्राचा औष्णिक उर्जा निर्मितीत प्रथम क्रमांक असून त्या नंतर उत्तर प्रदेश, गुजरात, पश्चिम बंगाल, मध्यप्रदेश, छत्तीसगड व तामीळनाडू राज्यांचा क्रमांक लागतो महाराष्ट्रात ११, उत्तर प्रदेशात १७, गुजरातमध्ये १५, पश्चिम बंगालमध्ये ११, मध्य प्रदेशात ०७ तामीळनाडू राज्यात ३, झारखंडमध्ये ३ इत्यादी औष्णिक विकच्युत निर्मिती केंद्रे आहेत.

(२) खनिज तेल (Mineral Oil)

खनिज तेल ही एक प्रमुख उर्जा साधनसंपत्ती असून तीचे साठे स्तरीत खडकात आढळून येतात. वनस्पती व प्राणी यांच्या अवशेषापासून बनलेल्या विविध सेंद्रिय दृष्ट्याच्या मिश्रणापासून खनिज तेलांची निर्मिती होते. भूपृष्ठावरील हालचालींमुळे प्राणी व वनस्पती भूगर्भात गाडले जाऊन त्यावर भूपृष्ठाचा दाब व भूगर्भातील उष्णतेचा परिणाम होऊन प्राणी व वनस्पती यांचे अपघटन झाल्याने खनिज तेलाची निर्मिती झाली असे समजण्यात येते.

गाळाच्या खडकात मुख्यत्वे शेल, चुनखडक व वालुकामय खडकात खनिज तेल आढळते व ते कार्बन व हायड्रोजन यांच्या संयुगापासून बनते. खनिज तेलाचा उपयोग पेट्रोल, डिझेल, ऑईल,

रॉकेल, रंग, इंधन, औषधनिर्मिती व डांबर तयार करण्यासाठी केला जातो. खनिज तेल अशुध्द स्वरूपात सापडते व त्यावर प्रक्रिया करून वरील घटक प्राप्त केले जातात. खनिज तेल द्रवरूप असल्याने नळ वाहतुकीद्वारे दुरवर वाहून नेऊन त्यांचे साठे केले जातात.

भारतात खनिज तेलाचा शोध १८६७ मध्ये आसाम राज्यात माकुम क्षेत्रात लागला व १८८९ मध्ये दिग्बाई येथे पहिली तेल व नैसर्गिक वायू आयोगाची (ONGC) स्थापना करण्यात येऊन त्याद्वारे उत्पादन घेतले जाते.

भारतातील खनिज तेल साठे व उत्पादन

भारतात ७३९ दशलक्ष टन खनिजतेल साठा निर्धारित करण्यात आलेला असून भारतात ९ ठिकाणी खनिजतेल क्षेत्रे आहेत. त्यात आसाम उच्च खोरे (६०,०००)चौ. कि. मी, पश्चिम बंगाल खोरे (६०,००० चौ.कि.मी), प. हिमालय खोरे (१,००००० चौ.कि.मी), राजस्थान, सौराष्ट्र व कच्छ खोरे (९५००० चौ.कि.मी), उत्तर गुजरात खोरे (१,४,००० चौ.कि.मी.), गंगा दरी खोरे (३,८५,००० चौ.कि.मी) तामिळनाडू, आंध्रप्रदेश व केरळ खोरे (७५००० चौ.कि.मी.), अंदमान व निकोबार किनारपट्टीची खोरी (२००० चौ.कि. मी.) व खंबायत व बॉम्बे, हाय क्षेत्र (२००० चौ.कि.मी.) याचा समावेश आहे. (मुंबई) भारतात १५५०-५१ मध्ये खनिज तेल उत्पादन केरळ ०.२७ दशलक्ष टन होते ते २००८-०९ साळी ३८ दशलक्ष पर्यंत झालेले आढळते. या उत्पादनातून भारताची रेवळ ४० टक्के गरज भागविली जाते. व इतर गरजेसाठी देशाला खनिज तेलाची आयात करावी लागते. भारतात सध्या सर्वाधिक खनिज तेल उत्पादन बॉम्बे हाय ६५ टक्के येथे असून त्या खालोखाल गुजरात (१७.६५ टक्के), आसाम (१५ टक्के) आंध्रप्रदेश (१.१५ टक्के), तामिळनाडू (१.१० टक्के) व अरुणाचल प्रदेश (०.१० टक्के) येथून घेतले जाते. भारताच्या पश्चिम किनारपट्टीवर मुंबई हाय हे प्रमुख केंद्र असून वसई व खंबायतच्या आखातात अलियाबेट येथे खनिजतेल साठे आढळलेले आहे. गुजरात राज्यात अंकलेश्वर, लुंनेज, अहमदाबाद व कलोल येथे खनिजतेल उत्पादन घेतले जाते आसाम मध्ये दिग्बाई, नहरकटीया, मोरान-हुगरीजान येथे खनिज तेल उत्पादन घेतले जाते. आंध्रप्रदेशात कृष्णा-गोदावरी नदी खोऱ्यात अमोलपूर, तामिळनाडू राज्यात कावेरी नदी खोऱ्यात नरिमनम व कोवीलापल, अरुणाचल प्रदेशात मनभूम, खारसाँग, चारली येथे, खनिज तेल उत्खनन केंद्रे आहेत.

भारतात आसाम राज्यात दिम्बोई येथे पहिला खनिज तेल शुध्दीकरण प्रकल्प उभारण्यात आला. सध्या देशात १८ तेलशुध्दीकरण करखाने कार्यान्वीत असून १७ सार्वजनिक व एक खाजगी क्षेत्राचा आहे. भारतात खनिज तेल उत्खनन व शुध्दीकरण सरकारी, खासगी व खाजगी व सरकाही एकत्रीत रित्या अशा तीन पध्दतीने केले जाते. भारतात ONGC, HPCL, IOC, BPCL, MRPL व रिलायन्स पेट्रोलियम, एस्सार पेट्रो, अशोक लेलॅंड, पोर्टमूटी, मेपलॅक उद्योग, ब्लॅक गोल्ड उद्योग, जिंदाळ फेरो अलाईज, इंटरनॅशनल पेट्रो इ. खाजगी उद्योगाद्वारे खनिजतेल शुध्दीकरण केले जाते.

(३) नैसर्गिक वायू (Natural Gas)

कोळसा व खनिज तेल उत्खननावेळी वायूरूप पदार्थ प्राप्त होतो. त्यास नैसर्गिक वायू असे म्हणतात. नैसर्गिक वायुचा वापर इंधन, औष्णिक वीज केंद्रे, खते, औषधे, रसायने, प्रयोग शाळा इ. साठी केला जातो.

भारतात नैसर्गिक वायु साठ्यांचा शोध व उत्पादन तेल व नैसर्गिक वायु महामंडळ (ONGC) व ऑईल इंडीया लिमिटेड (OIL) यांच्या मार्फत केले जाते. भारतात सुमारे ५४,१०० कोटी घनमीटर नैसर्गिक वायुचे अंदाजीत साठे असून त्यापैकी ७५ टक्के साठे मुंबई हाय, १२ टक्के गुजरात, ७ टक्के आंध्रप्रदेश ६ टक्के आसाम राज्यात घेतले जाते. या शिवाय तामिळनाडूत तंजावर वशिष्केपूत जिल्ह्यात, राजस्थानात बारमेर जिल्ह्यात, पंजाबमध्ये फिरोजपूर जिल्ह्यात व हिमाचल प्रदेशात कांग्रा जिल्ह्यात खनिज तेल साठे आहेत.

भारतात नैसर्गिक वायु उत्पादनापैकी सर्वाधिक ७२.५५ टक्के उत्पादन मुंबई हाय येथुन सुमारे ११ टक्के उत्पादन गुजरात येथुन व उर्वरित उत्पादन आंध्रप्रदेश आसाम, त्रिपूरा, तामिळनाडू व राजस्थान राज्यातून घेतले जाते. भारतात गेल (GAIL) हा सर्वात मोठी कंपनी असून त्यांच्याकडे ५२०० कि.मी लांबीची नळवाहतुक योजना आहे त्याद्वारे देशातून चारही बाजूस विविध खत निर्मिती व औष्णिक उर्जा निर्मिती केव्हास नैसर्गिक वायुचा पूरवठा केला जातो.

भारतात आज मितीला ७००० कि.मी लांबीचे नैसर्गिक वायु नळ वाहतुकिये जाळे असून त्यापैकी खालील नळवाहतुक योजना महत्वपूर्ण आहेत

- (१) नदरकटीया - नूनमती-बरौनी नळ योजना (११३७ कि.मी)
- (२) मुंबई हाय - मुंबई -अंकलेश्वर कोयाली नळयोजना (२१० की.मी)
- (३) सलाया -कोयाली - मथूरा नळ योजना (१०७५ की.मी)
- (४) मथुरा - दिल्ली - अंबाला - जालंधर नळ योजना (५१३ की.मी)
- (५) हाजीय- विजापूर -जगदिशपूर नळ योजना (१७५० की.मी)
- (६) जामनगर -लोणी LPG नळ योजना (१२६९ कि.मी)
- (७) कांडला-भटिंडा नळ योजना (१३३१ कि.मी)
- (८) मुंबई नळ योजना (पुणे व मनमाडसाठी)
- (९) हल्दीया - कोलकाता नळ योजना

३.१९ भारतातील जलउर्जा साधनसंपत्ती (Hydroelectricity in India)

वेगवान वाहत्या पाण्यापासून उर्जा निर्मिती केली जाते.नदयावर धरणे बांधून जलशयाचा साठा करतात. या जलाशयातील पाणी नळांद्वारे वेगाने धरणाखाली बसविलेल्या जनित्रांवर वेगाने सोडून जनित्रे फिरविली जातात. या जनित्राच्या वेगाने फिरल्यामुळे वीज निर्मिती होते त्यास जल उर्जा किंवा जलविद्युत असे म्हणतात.

जलविद्युत निर्मितीसाठी नदी प्रवाहाचा वेग, नदीप्रवाहात धबधबे, उष्ण किंवा समशितोष्ण हवामान या नैसर्गिक घटकांची आवश्यकता असते. याशिवाय प्रकल्प उभारणीसाठी मोठ्या प्रमाणावर भांडवल व तंत्रज्ञानाची गरज भासते.

भारताची एकूण जलविद्युत निर्मिती क्षमता ४१,१५५ मेगावॉट असून त्यापैकी केवळ १२

टक्के जलविद्युत शक्ती, आतापर्यंत विकसीत झालेली आहे. देशातील एकूण उर्जानिर्मिती पैकी सुमारे २६ टक्के उत्पादन जलविद्युत दवारे प्राप्त होते. भारतात पहीला जलविद्युत प्रकल्प १८१८ मध्ये दार्जिलींग येथे उभारण्यात आला त्यानंदर १८९८ मध्ये तामिळनाडूत मेत्तूर येथे, १९०२ साली कर्नाटकात शिवसमुद्रम व १९०९ मध्ये झेलम नदीवर मोहरा येथे जलविद्युत केंद्र उभारण्यात आले. भारतातील प्रमुख जलविद्युत केंद्रे

- (१) **महाराष्ट्र** - महाराष्ट्राचा भारतात जलविद्युत निर्मितीत प्रथम क्रमांक असून सह्याद्रीच्या पायथ्याशी भिवपूरी, भिरा खोपोली, कोयन। राधानगरी, येळदरी भाटघर, वैतरणा, कव्हेर व भंडारदरा येथे जलविद्युत केंद्रे उभारण्यात आलेली आहेत.
- (२) **कर्नाटक** - कर्नाटक राज्यात शरावती, जोग, तुंगभद्रा, शिमसा व शिवसमुद्रम येथे जलविद्युत केंद्रे आहेत.
- (३) **तामिळनाडू** - या राज्यात पायकारा, मेत्तूर, कोडीयार कुंदाह, पेरीयार व अलीयार ही प्रमुख जलविद्युत प्रकल्प आहेत.
- (४) **उत्तर प्रदेश** - उत्तर प्रदेशात रिहंद, यमुना, चिल्ला, रामगंगा ओब्रा, शारदा इ. महत्त्वपूर्ण जलविद्युत प्रकारच आहेत.
- (५) **पंजाब व हरीयाणा** - या राज्यात भाकानानगल, शनान, अप्पर बारी, दोआब, कोराल इ. महत्त्वाचे जलविद्युत प्रकारच आहेत.
- (६) **ओरीसा** - ओरीसा राज्यात हिराकूड, भीमकूड व बालीमेला हे महत्त्वाचे जलविद्युत प्रकल्प आहेत.
- (७) **इतर राज्ये** - वरील जलविद्युत केंद्राशिवाय राजस्थान मध्ये राणाप्रताप सागर व जवाहर सागर मध्यप्रदेशात चंबळ योजना, केरळमध्ये इट्टीकी, कुट्टीयाडी, शोलयार, आंध्र प्रदेशात श्री शैलम नागार्जुनसागर, सिलेरु, बिहारमध्ये सुवर्णरेखा, हिमाचल प्रदेशात बैरा सिडल, जम्मू काश्मिर मध्ये लोअर झेलम, मेघालयात कयरडेम कुलाई व मणिपूर येथे लोकरक या ठिकाणी प्रमुख जल विद्युत केंद्रे उभारण्यात आली आहेत.

३.२० भारतातील अणूउर्जा साधन संपत्ती

रासायनीक अभिक्रियेत भाग घेणाऱ्या व मुलद्रव्याचे सर्व गुणधर्म असणाऱ्या मुलद्रव्याच्या सुक्ष्म कणास अणू असे म्हणतात. १८०८ मध्ये जॉन डाल्टन यांनी अणू सिध्दांत जगासमोर मांडला अणूचे विभाजन करता येते. ज्यावेळी एक अणू स्त्रोटीत होऊन बाहेर पडतो त्या वेळी त्याचे बारीक कण भयानक वेगाने बाहेर पडतात आणि त्यामुळे गॅमा किरण निर्माण होऊन प्रचंड उष्णता तयार होते. याचा वापर करून अणूउर्जा प्राप्त केली जाते. युरेनियम, थोरीयम, प्लॅटोनियम, लिथियम इ. खनिजांचा वापर अणूउर्जा निर्मितीसाठी केला जातो.

भारतात झारखंड, हिमालय पर्वत रांगा, राजस्थान, आंध्रप्रदेश, केरळ, तामिळनाडू राज्यात समृद्ध युरेनियमचे साठे आहेत. केरळ मध्ये पालाघाट व विलोन जिल्हात समृद्ध थोरीयमचे तर झारखंड राजस्थान व मध्य प्रदेशात अभ्रक पदद्यात लिथियमचे साठे आहेत.

भारतात २००१०-११ साली अणुउर्जेचे उत्पादन २६.४७ अब्ज किलोवॉट झाले. भारतात मुंबई जवळ ट्रॉम्बे येथे सहा अणुभट्या असून (अप्सरा, सायरस, झर्लीना, पूर्णिमा १ व पूर्णिमा २ व ध्रुव) याद्वारे उत्पादन घेतले जाते. पहिली अणुभट्टी अप्सरा १९५६ मध्ये ब्रिटनच्या सहकार्याने सुरु करण्यात आली. याशिवाय भारतात राजस्थान मध्ये रावतभाटा, तामिळनाडू मध्ये कल्पकम, उत्तर प्रदेशात नरोरा, पंजाबमध्ये नानगळ, दिली, पश्चिम बंगाल मध्ये कोलकाता, ओरीसात तालचेर, कर्नाटकात गौरी विद्युत, केरळ मध्ये अत्रवाये व कर्नाटकात कैगा येथे अणुउर्जा प्रकल्प उभारण्यात आलेले आहेत.

३.२१ अपरंपरागत उर्जा साधनसंपत्ती (Non - Conventional Energy Resources)

कोळसा पेट्रोलियम, नैसर्गिक वायू ही उर्जा साधनसंपत्ती अपुननूतनीकरणीय आहेत. याचे साठे मर्यादित असून ते फार काळ टिकणार नाहीत. म्हणून उर्जेची काही पर्यायी, अपरंपरागत साधनसंपत्ती शोधणे आज काळाची गरज बनली आहे. यापैकी सौर उर्जा, पवन उर्जा, भरती. ओहोटी उर्जा ही प्रमुख पूर्वनूतनीकरणीय उर्जा साधनसंपत्ती आहेत.

(१) सौर उर्जा -

सूर्य हा उर्जेचा प्रमुख स्रोत आहे. सूर्यापासून प्रकाश व उष्णता या रूपाने प्रचंड उर्जा उत्सर्जित केली जाते. दर सेकंदाला ३,०,००० कि.मी वेगाने प्रवास करणाऱ्या विद्युत चुंबकिय लघुलहरींद्वारे सूर्याच्या पृष्ठभागापासून उत्सर्जित होणाऱ्या उर्जेला 'सौरशक्ती' असे म्हणतात. पृथ्वीच्या दर चौरस से.मी. क्षेत्रफळाच्या भागाला प्रत्येक मिनीटाला सुमारे १.१४ कॅलरी उष्णता मिळते. या उष्णतेला 'सौर स्थिरांक' असे म्हणतात.

पूर्वीपासून आपण या सौर उर्जेचा वापर कपडे वाळविणे, धान्य वाळविणे, खाद्यान्ने सुरक्षिततेसाठी, सागरी पाण्यापासून मीठ मिळविण्यासाठी करीत आलो आहोत. वर्तमानकालीन तंत्रज्ञानामुळे सौर उर्जेचा वापर बहुगुणित झाला आहे. सौर उर्जेच्या बहुविध वापरासाठी अनेक साधनसंपत्ती विकसीत केली आहे.

(१) **सौर फोटोसेल** - याला 'फोटोव्होल्टिक सेल' असे म्हणतात. असे फोटोव्होल्टिक सेल सिलीकॉन व गेलियम यासारख्या उष्णता वाहक पदार्थापासून तयार केले जातात. ज्यावेळी यावर सौर उर्जा पडते त्यावेळी इलेक्ट्रॉन प्रवाहीत होऊन विद्युतनिर्मिती होते. एका बोर्डवर अनेक सौर सेलची योजना करून मोठ्या प्रमाणात वीजनिर्मिती केली जाते. या सौर उर्जेच्या साहाय्याने रस्त्यावरील विजेचे दिवे लावणे, विहीरी वरील पंप चालविले जातात. याशिवाय कॅल्क्युलेटर, इलेक्ट्रॉनिक घड्याळे, वाहतूक सिग्नल, कृत्रिम उपग्रह आकाशवाणी, दूरदर्शन यांमध्ये सौरउर्जेचा वापर केला जातो.

(२) **सौर कुकर** - काचेचे झाकण असलेले ही एक पेटी असून पेटीच्या आतील भाग उष्णता संग्रहासाठी /रोधनासाठी काळा केलेला असतो. खाद्यान्न शिजविण्यासाठी सौर कुकरचा

वापर हल्ली सर्वत्र होत आहे. ढगाळ आकाश व रात्रीची वेळ या सौर कुकरच्या मर्यादा आहेत.

- (३) **सौर जलतापक** - ही देखील आतील भाग काळ्या रंगाने रंगविलेली पेटी असून तिला काचेचे झाकण असते. पेटीच्या अता काळ्या रंगाने रंगविलेले तांब्याचे वेटाळे (Copper Coil) बसविलेले असते. लघुलहरीच्या स्वरूपातील सौर उर्जा काचेतून आत येते. पेटीचा काळा रंग व वरील झाकणामुळे ती बाहेर उत्सर्जित होत नाही. यामुळे थंड पाणी तापविले जाते. घरगुती वापर, उपहार गृहे, दवाखाने यामध्ये सौर जलतापक वापरले जातात.
- (४) **सौर भट्टी** - यामध्ये हजारो लहान अंतर्गत परावर्तक आरशांची योजना केली जाते. यामध्ये सौर उष्णता शोषली जाते. सुमारे ३००० अंश सेंटिग्रेडपर्यंत तापमानाची निर्मिती केली जाते.
- (५) **सौर शक्ती स्तंभ** - सौर शक्ती स्तंभाद्वारे मिळविली जाते. यामध्ये एका स्तंभाची योजना केली जाते. स्तंभाभोवथी जमिनीवर अंतर्वक्र परावर्तित आरशांशी योजना केलेली असते. या आरशामार्फत जास्तीत जास्त सूर्य प्रकाश स्तंभाच्या शिखराकडे परावर्तित होतो. स्तंभाच्या शिखरावर बाष्प निर्माण करणारे जनित्र बसविलेले असते. आरशाद्वारे परावर्तित झालेली उष्णता वाफेच्या जनित्रावर केंद्रित होते व तेथे खालून पंपाद्वारे येणाऱ्या पाण्याची वाफ होते. व तेथे खालून विद्युत जनित्रावर सोडून विजेची निर्मिती केली जाते.

(२) **पवन उर्जा -**

वाऱ्याच्या झोताचा वापर करून उर्जा मिळविली जाते. पवन उर्जेचे विद्युत उर्जेत रूपांतर केले जाते.

वारा अक्षय/अविनाशी संपत्तीसाधन आहे. वैश्विकता, विपूलता व सहज उपलब्धता ही त्याची प्रमुख वैशिष्ट्ये आहेत. वारा निसर्गात जास्त दाबाकडून कमी दाबाकडे वाहतो. पवन उर्जेमुळे कोणत्याही प्रकारचे हवा, पाणी, ध्वनी, मृदा, प्रदूषण होत नाही. त्यामुळे परिस्थितीकी घटकाचा घटकाचा मित्र संबोधिले जाते. वाऱ्याच्या झोताचा वापर करून पवन उर्जेचे विद्युत उर्जेत रूपांतर केले जाते. युरोपातील डेन्मार्क देशातून या तंत्रज्ञानाचा जगभर प्रसार झाला. पवनउर्जा प्रकल्पापासून मानवी वसाहती, प्राणीजीवन यांना कोणताही धोका पोहोचत नाही. पवनचक्क्या कार्यान्वित होण्यासाठी वाऱ्याचा वेग दर सेकंदाला किमान ३ मीटर असेल तरच उत्पादन किफायतशीर ठरते. लहान पवनचक्क्यांना ३ ते ७ मीटर वेगाचा तर मोठ्या पवनचक्क्यांना सेकंदाला ७ मीटरपेक्षा जास्त वेगाचा वारा लागतो महाराष्ट्रात काही ठिकाणी वाऱ्याचा वेग सेकंदाला २१ मीटरपर्यंत आहे. पवनउर्जा प्रकल्प क्षेत्रात शेती तसेच गवताळ कुरणे वाढवून पशूपालन व्यवसाय करता येतो. पवनचक्क्या स्थापण्यासाठी पर्वतीय, पठारी तसेच किनारपट्टीचे प्रदेश अधिक उपयुक्त ठरतात. पवनउर्जेमुळे लोकांना रोजगारांची संधी उपलब्ध होते. त्यामुळे ग्रामीण-नागरी स्थलांतराचा ओघ कमी होण्यास मदत होते. आर्थिक, सामाजिक स्थितीत सुधारणा होते.

पवनविद्युत उर्जा निर्मितीचा विकास - जगात सर्वात प्रथम पवन उर्जेचे विद्युत उर्जेत रूपांतर करण्याचे तंत्रज्ञान इ.स. १८९१ साली डेन्मार्कमध्ये विकसित झाले. डेन्मार्कमधील ५०% वाऱ्यापासून निर्माण केली जाते. भारतात प्राचीन काळापासून वाऱ्याच्या झोताचा वापर केला जातो. पवनउर्जेचे विद्युत उर्जेत रूपांतर हे अलीकडील तंत्रज्ञान आहे देशातील अपरंपरागत उर्जा स्रोत मंत्रालयाच्या (MINES) अनुमानानुसार देशातील एकूण पवन उर्जा क्षमता ४५,६००

मेगॅवॅट आहे. भारतात १९८६ पासून तामिळनाडू गुजरात, महाराष्ट्र, ओरिसा या राज्यांत पवनचक्क्या उभारण्यास प्रारंभ झाला. गुजरात, तामिळनाडू, आंध्रप्रदेश ओरिसा, पश्चिम बंगाल राज्यांच्या किनारपट्टीच्या प्रदेशात तसेच महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश आणि राजस्थानाच्या विस्तृत क्षेत्रावर पवनचक्क्यांच्या उभारणीस आदर्श भौगोलिक स्थिती आहे. भारतात एकूण २१९ पवनचक्की केंद्रांची पवनउर्जेची प्रति चौ.मीटर क्षेत्राची घनता १५० वॅट इतकी नोंदली आहे.

भारताला ७२०० कि.मी कि.मी लांबीचा समुद्रकिनारा लाभलेला आहे. शिवाय उत्तरेकडील हिमवृष्टी नसलेला पर्वतीय प्रदेश, दख्खनच्या पठारावरील डोंगर व पर्वतरांगा, अरवली विंध्य, सातपुडा, सह्याद्री व त्याच्या पूर्वेकडे पसरलेल्या उपरांगा, दक्षिणेकडील अन्नमलाई, कार्डमम टेकड्या, पूर्व घाट दक्षिण भारतातील संपूर्ण किनारपट्टी या दृष्टीने आदर्श आहे. वायव्य भारत, पश्चिम भारतातील राज्ये, गुजरात, राजस्थान मध्यप्रदेश येथे वाऱ्याचा वेग सेकंदाला ६ मीटर पेक्षा जास्त आहे.

पवनउर्जा निर्मातीत तामिळनाडूचा देशात प्रथम क्रमांक लागतो. यानंतर महाराष्ट्र, गुजरात, कर्नाटक या राज्यांचे क्रमांक लागतात. सन १९९० साली देशातील पवन उर्जा उत्पादन केवळ ३१ मेगॅवॅट होते. १९९५ साली ३५१ मेगॅवॅट २००० साली ११६७ मेगॅवॅट तर २००४ साली २४८३ मेगॅवॅट विद्युत उत्पादन झाले. जगामध्ये भारताचा जर्मनी, संयुक्त संस्थाने, डेन्मार्क, स्पेननंतर पाचवा क्रमांक लागतो.

(३) भरती-ओहोटी ऊर्जा -

सागरातील लाटा आणि भरती ही सदैव उपलब्ध असलेली ऊर्जा साधनसंपत्ती आहेत. नदीच्या मुखाशी किंवा खाडीच्या भागात अशा ऊर्जेचा काही प्रमाणात उपयोग केला जातो. उदाहरणार्थ वेगाने वाहणाऱ्या नद्यांच्या पात्रात लावलेले चाक पॅडल ठेवल्यास ते फिरू लागते. या तत्वावर वनविलेल्या छोट्या आकाराचा पवनचक्क्यांचा काश्मिरमध्ये बऱ्याच वर्षांपासून वापर होत आहे. अशीच चाके पॅडल सागरी तरंग, लाटांवर बसवून उर्जा निर्माती शक्य आहे. पश्चिम बंगाल मध्ये सुंदरबनच्या दुर्गादनी खाडी मध्ये भरती - ओहोटी ऊर्जेची ३ मेगॅवॅट क्षमतेचा प्रकल्प उभारण्यासाठी अहवाल तयार केलेला आहे.

(४) जैव उर्जा -

जनावरांच्या व माणसांच्या मलमूत्रापासून जैव उर्जा (गोबर गॅस) मिळविण्याचे तंत्रज्ञान आज सर्वसामान्य झाले आहे. शासनाने अनुदान देऊन हा कार्यक्रम ग्रामपातळीपर्यंत व्यापक स्वरूपात राबविला आहे. जैव उर्जेचा उपयोग केवळ स्वयंपाक करण्यापुरताच नसून त्यापासून बाष्पनिर्मातीदेखील करता येते. तसेच कारखान्यातील यंत्रे आणि वीज निर्माण करणाऱ्या टर्बाइन्स चालविण्यासाठी करता येईल. शेतकऱ्यांना तर जैव उर्जा आज वरदान ठरले आहे. स्वयंपाकासाठी इंधन व शेतीला खत असा याचा दुहेरी फायदा होऊ लागला आहे.

३.२२ निष्कर्ष

या घटकात भारतीय शेती भूमी उपयोजन शेतीची वैशिष्ट्ये, समस्या या घटकांचा अभ्यास केला. त्याचबरोबर भारतातील प्राणीज संपत्ती व धरल क्रांती या घटकांचे विवेचन

अभ्यासले. भारतातील मासेमारी, निलक्रांती, मासेमारीच्या समस्या यांचा अभ्यास केला. भारतातील खनिजे व उर्जा साधनसंपत्तीचे वितरण या घटकांची सविस्तर माहिती प्राप्त केली.

३.२३ प्रश्न संदर्भ सूची

३.२३ प्रश्न संदर्भ सूची

१. भारतातील भूमी उपयोजन विषय करून भारतीय शेतीची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.
२. भारतीय शेतीच्या समस्या सांगून शेतीचे बदलते स्वरूप विषय करा.
३. भारतातील प्राणीज साधनसंपत्तीचे सविस्तर विवेचन करा.
४. भारतातील धवल क्रांती विषयी माहिती लिहा.
५. भारतातील मासेमारीचा वृत्तान्त दया.
६. भारतातील नील क्रांती विषय करा.
७. भारतीय मासेमारीच्या समस्यांचे वर्णन करा.
८. भारतातील खनिजांचे वर्गिकरण सांगून भारतातील प्रमुख खनिज उत्पादक क्षेत्र विषय करा.
९. भारतातील प्रमुख खनिज उत्पादनाचा वृत्तान्त दया.
१०. भारतातील पारंपारीक उर्जा साधन संपत्तीच्या स्रोतांची सविस्तर माहिती विषय करा.
११. भारतातील अपरंपरागत उर्जासाधन संपत्तीच्या स्रोतांची माहिती विषय करा.



कारखानदारी, वाहतूक व संदेशवहन आणि व्यापार

घटक संरचना

- ४.१ उद्दिष्टे
- ४.२ प्रस्तावना
- ४.३ उद्योगधंद्याच्या स्थानिकीकरणाचे घटक
- ४.४ उद्योगधंद्याचे वर्गीकरण
- ४.५ भारतातील औद्योगिक विभाग

वाहतूक व संदेशवहन

- ४.६ भारतातील रेल्वे वाहतूक
- ४.७ भारतातील रेल्वे वाहतूक
- ४.८ भारतातील जल वाहतूक
- ४.९ भारतातील हवाई वाहतूक
- ४.१० भारतातील नळ वाहतूक
- ४.११ भारतातील संदेश वहन

व्यापार

- ४.१२ व्यापार
- ४.१३ भारताचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार
- ४.१४ भारताचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार
- ४.१५ व्यापारातील संतुलन
- ४.१६ निष्कर्ष
- ४.१७ प्रश्न संदर्भ सूची

४.१ उद्दिष्टे (OBJECTIVE)

- १) भारतातील उद्योग धंद्याच्या स्थानिकीकरणाचे घटक, कारखानदारीचे घटक, कारखानदारीचा विकास व कारखानदारीचे प्रदेश अभ्यासणे.
- २) भारतातील वाहतूक व संदेशवहनाचा विकास, वितरण व समस्या यांचा अभ्यास करणे.
- ३) भारतातील देशांतर्गत व आंतरराष्ट्रीय व्यापार समजून घेणे व व्यापारातील संतुलन अभ्यासणे.

४.२ प्रस्तावना (INTRODUCTION)

उत्पादन निर्मिती हा आधुनिक जगातील महत्वाचा द्वितीयक श्रेणीचा व्यवसाय आहे. देशाची प्रगती व उत्कर्ष औद्योगिक विकासावर अवलंबून आहे. औद्योगिक विकास हा देशातील आर्थिक, सामाजिक व मानवी विकासाचा एक निर्देशक मानला जातो. प्राथमिक श्रेणीचा व्यवसायातून निर्मित नैसर्गिक स्वरूपातील उत्पादने जशीच्या तशी वापरणे शक्य नसते. शक्तीसाधने, यंत्रे व मानवी कौशल्याचा वापर करून व्यापक रूपांतरण प्रक्रिया घडवून आणली जाते. त्या क्रिया प्रक्रियांना उत्पादन प्रक्रिया असे म्हणतात. कच्चा मालावर प्रक्रिया करून त्यापासून उपयुक्त पक्का माल निर्माण करण्याच्या व्यवसायास कारखानदारी किंवा उद्योगधंदे असे संबोधले जाते. मानवी गरजांच्या पूर्ततेसाठी लागणाऱ्या वस्तुच्या उत्पादनासंबंधीत हा व्यवसाय आहे. पूर्वीच्या काळी कुटुंबातील व्यक्तींच्या मदतीने हाताच्या सहाय्याने मर्यादीत अवजारांचा वापर करून उत्पादन निर्मिती केली जात असे. अठराव्या शतकांच्या उत्तरार्धातील औद्योगिक क्रांतीमुळे यंत्रांची निर्मिती झाली व त्यामुळे विविध वस्तु व उपयुक्त व्यापारी मालाचे उत्पादन सुरु झाले.

भारतातील औद्योगिक विकासाची सुरवात ब्रिटीश सरकारच्या कालावधीत १८५४ नंतर ब्रिटीशांनी मुंबई व कलकत्ता येथे कापड व ताग गिरण्यांच्या उभारणीनंतर झाली. वर्ष १८७४ मध्ये बंगालमधील कुल्टी येथे पहिला लोहपोलाद उद्योग स्थापन झाला. परंतु भारतातील पहिला यशस्वी लोह-पोलाद उद्योग १९०८ मध्ये जमशैदपुर येथे स्थापन झाला व उद्योग धंद्याच्या विकासाची धंद्याच्या विकासाची खऱ्या अर्थाने सुरवात झाली. १८७०मध्ये कोलकत्ता येथे पहिला पेपर करखाना सुरु झाला नंतर हळुहळु भारतात इतर उद्योग ब्रिटीश सरकारने सुरु केले. दुसऱ्या महायुद्धानंतर युरोपातील अनेक उद्योगधंद्यांचा न्हास झाल्याने भारत हा जगातील प्रमुख कापड व लोकर उत्पादन निर्मिती करणारा पुरवठादार देश बनला. भारत स्वतंत्र झाल्यानंतर १९४८ भारताने स्वतंत्र औद्योगिक धोरण निर्माण केले व १९५१ पासून पंचवार्षिक योजनांद्वारे औद्योगिक विकास सुरु असून आज भारत देश जगातील एक प्रमुख औद्योगिक देश बनला आहे.

४.३ उद्योगधंद्याच्या स्थानिकीकरणाचे घटक (FACTORS OF INDUSTRIALISATION)

कोणताही उद्योगधंदा स्थापन करण्यासाठी अनेक घटकांची आवश्यकता असते. या घटकांचे प्राकृतिक घटक आर्थिक व तांत्रिक घटक, सामाजिक व राजकीय घटक असेही वर्गीकरण केले जाते. प्रत्येक उद्योगधंद्यासाठी लागणारे मुलभूत घटक समान असले तरी कच्चा माल उत्पादन प्रक्रिया, तंत्रज्ञान, मजूर पुरवठा, बाजारपेठ इ. घटक वेगवेगळे असल्याने काही विशिष्ट घटकांचा काही उद्योगधंद्याच्या स्थानिकीकरणावर परिणाम झालेला आढळतो. कच्चा माल, जमीन, हवामान, पाणी पुरवठा, शक्तीसाधने मजुरपुरवठा, भांडवल, वाहतूक व दळणवळण बाजारपेठ, शासकिय धोरण इ. घटकांचा उद्योग धंद्याच्या स्थानिकीकरणावर परिणाम होतो.

१) जमीन :

उद्योगधंद्याच्या स्थापनेसाठी विस्तृत सपाट जमीनीची आवश्यकता असते. कच्चा मालाची साठवण इंधनाची तरतूद, यंत्रसामग्री, प्रक्रिया केंद्र, कार्यालये, माल साठवण गोदामे, वाहनतळ, उपहारगृहे, कामगारांची निवासस्थाने इ.साठी मोठ्या प्रमाणावर जमीनीची आवश्यकता असते. लोहपोलाद उद्योग, साखर उद्योग, सिमेंट उद्योग वाहन निर्मिती, खते उद्योग, रसायने, कापड उद्योग इ.साठी मोठ्या प्रमाणात जागा लागते. जमीनीच्या किमती सतत वाढल्या असल्याने शहराभोवती दूर अंतरावर स्वस्त जमीन मुबलक प्रमाणात उपलब्ध असेल ती जागा उद्योगधंद्यासाठी योग्य मानली जाते.

२) कच्चा माल

उद्योगधंद्याच्या स्थानिकीकरणासाठी स्वस्त व चांगल्या दर्जाचा कच्चा माल उपलब्ध असणारे ठिकाण अधिक फायदेशीर ठरते. कच्चा मालाचे स्वरूप, वजन, प्रकार व गुणधर्म यावर वाहतुक खर्च अवलंबून असल्याने कच्च्या मालाच्या क्षेत्रात कारखाना स्थापन करणे योग्य ठरते. कच्चा मालाचे दोन प्रकार पडतात.

(अ) सर्वत्र उपलब्ध होणारा कच्चा माल :

यामध्ये जमीन पाणी, सुर्यप्रकाश, बांधकाम साहित्य इ. नैसर्गिक घटक येतात. ते नैसर्गिकरीत्या सहज उपलब्ध असतात. उद्योगाच्या स्थानिकीकरणावर याचा फारसा प्रभाव पडत नाही.

(ब) विशिष्ट क्षेत्रात उपलब्ध होणारा कच्चा माल :

या प्रकारच्या कच्च्या मालाचेही शुध्द कच्चा माल किंवा वजन न घटणारा कच्चा माल, अशुध्द कच्चा माल किंवा वजनात घट होणारा माल आणि नाशवंत कच्चा माल असे प्रकार पडतात.

(क) शुध्द कच्चा माल किंवा वजनात घट न होणारा कच्चा माल

या प्रकारच्या कच्च्या मालाच्या वजनात अंतिम उत्पादन प्रक्रियेत घट होत नाही. अशा कच्च्या मालास शुध्द कच्चा माल असे म्हणतात. त्यामुळे अशा मालावरील उद्योग शक्यतो बाजारपेठेजवळ स्थापन केले जातात. उदा. कापड उद्योग, वाहन उद्योग, औषधे उद्योग, प्लास्टिक उद्योग इ.

(ड) अशुध्द कच्चा माल किंवा वजनात घट होणारा कच्चा माल

खनिजे, दगडी कोळसा, इ. कच्चा मालावर प्रक्रिया करतांना त्यांच्या अंतीम उत्पादनाच्या वजनात घट येते म्हणून या प्रकारच्या कच्च्या मालास घटीत कच्चा माल असे म्हणतात. असे उद्योग कच्च्या मालक्षेत्राजवळच स्थापन करावे लागतात. उदा. लोह. पोलाद, अॅल्युमिनीयम, तांबे, इ. धातू उद्योग.

(इ) **विनाशी कच्चा माल किंवा नाशवंत कच्चा माल**

दुध, मांस, फळे, भाजीपाला, मासे इ. अल्पकाळ टिकाणाऱ्या घटकांना नाशवंत कच्चा माल असे म्हणतात. त्यामुळे या कच्च्या मालावर आधारीत उद्योग कच्च्या मालाच्या उपलब्ध क्षेत्राजवळच स्थापन करावे लागतात.

उदा. दुग्धजन्य उद्योग, फळ प्रक्रिया उद्योग, साखर उद्योग, मांस व मासे हवाबंद करणे उद्योग इ.

३) **पाणी पुरवठा :**

कारखान्यात उत्पादन प्रक्रियेत वेगवेगळ्या कारणांसाठी पाण्याची आवश्यकता असते. प्रत्येक उद्योगाला लागणारी पाण्याची गरज कमी अधिक प्रमाणात असते. लोहपोलाद, अॅल्युमिनीयम, कागदनिर्मित, खते निर्मिती, रसायने निर्मिती, इ. उद्योगांना पाणीपुरवठा आवश्यक असल्याने असे उद्योग नदीच्या काठी, सरोवर परीसरात किंवा किनारपट्टीच्या क्षेत्रात स्थापन केले जातात. भारतातील बहूतेक औद्योगिक शहरे नदीकाठीच स्थापन झालेली आहेत.

४) **हवामान**

हा पर्यावरणाचा घटक काही उद्योगांच्या स्थानिकीकरणावर परीणाम करतो. सूत कापड उद्योगास दमट हवामानाची आवश्यकता असल्याने हा उद्योग मुंबई, सूरत, मद्रास इ किनारपट्टीच्या क्षेत्रात स्थापन झालेला आहे. सिमेंट व चुनखडी उद्योगास कोरडे हवामान आवश्यक असल्याने तो अंतर्गत भागात पठारावर गुलबर्गा, बडवाणी इ. ठिकाणी स्थापन झालेला आहे. हवामानाचा कामगारांच्या कार्यक्षमतेवर देखील परीणाम होतो. अधिक उष्ण तपमान किंवा अधिक थंड हवामान कामगारांच्या कार्यक्षमतेवर विपरीत परिणाम करते.

५) **शक्तिसाधने :**

आधुनिक उद्योगात यंत्रे चालविण्यासाठी शक्तिसाधनांची आवश्यकता असते. या शक्तिसाधनांमध्ये दगडी कोळसा, खनिज तेल नैसर्गिक वायू या पारंपारीक उर्जा साधनांचा समावेश होतो. त्यापासून उर्जा निर्मिती करून करखान्यात प्रक्रिया केल्या जातात. लोह पोलाद, उद्योगांसाठी उर्जासाधने हा दगडी कोळशाच्या परिसरातच स्थापन झालेले आहेत. ही शक्तीसाधने मर्यादीत असल्याने आधुनिक काळात जलविद्युत, अणू विद्युत याचाही वापर उद्योगात उर्जास्त्रोत म्हणून केला जातो. त्यामुळे अशा उर्जास्त्रोतांच्या जवळ उद्योगधंदे स्थापन झालेले दिसून येतात.

६) **कामगार पुरवठा :**

कामगार हा एक महत्त्वाचा घटक असून कोणत्याही उद्योगात मानवी श्रमशक्ती व तंत्रकौशल्याची गरज असते. कामगारांची विभागणी अकुशल व कुशल कामगार अशी केली जाते. धातु उद्योग, सिमेंट उद्योग, साखर उद्योग, कापड उद्योग, कागद उद्योग इ. अवजड उद्योगात अकुशल कामगारांची अधिक आवश्यकता असते. भारतासारख्या अधिक लोकसंख्येच्या देशात अकुशल कामगाराची भरपूर उपलब्धता आहे. वाहननिर्मिती, खते, औषधे, विद्युत उपकरणे, इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरणे इ. क्षेत्रात अधिक कुशल कामगारांची आवश्यकता असते. वाहतुकीद्वारे कामगारांचे एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी जलद स्थलांतर करता येते.

७) **भांडवल पुरवठा :**

उद्योग धंद्याच्या उभारणीसाठी भांडवलाची नितांत गरज असते. जमीनीची खरेदी, यंत्रसामग्री, कच्चा माल, कारखाना उभारणी, वाहतूक, मजूर पुरवठा, इंधन इ.साठी भांडवलाची आवश्यकता असते. स्व. गुंतवणूक, बँका, पतपेढ्या, सहकारी संस्था, सरकारी कर्जे व रोखे विक्री याद्वारे भांडवलाची उभारणी केली जाते. विकसनशील देशांमध्ये परकिय कंपन्या भांडवलाची गुंतवूक करतात त्यामुळे उद्योगधंद्यात वाढ व विकास झालेला दिसून येतो. भारतात आर्थिकदृष्ट्या मागासलेल्या क्षेत्रात भांडवलाअभावी कारखानदारीचा विकास झालेला आढळत नाही.

८) **वाहतूक व दळणवळण**

कोणत्याही उद्योगधंद्यात कच्चा माल उत्पादन क्षेत्रापासून कारखान्यापर्यंत व कारखान्यात उत्पादित पक्का माल बाजारपेठेपर्यंत पोहोचविण्यासाठी स्वस्त, सुलभ व वेगवान वाहतूक साधनांची गरज असते. कच्चा माल, उर्जासाधने कामगारांची वाहतूक इ. चा खर्च उत्पादनात अंतर्भूत असल्याने वाहतूकीच्या अंतरानुसार किमती वाढत जातात. वाहतूकीचा प्रकार हा देखील उत्पादनाच्या किमतीवर परीणाम करतो. जलवाहतूक इतर वाहतूकीच्या तुलनेत स्वस्त व मोठ्या प्रमाणावर वाहतूक करते त्यामुळे किनारवर्ती शहरांमध्ये उद्योगधंदे स्थापन करणे सोयीचे असते. भारतात मुंबई, चेन्नई, कोलकत्ता ही शहरे जलवाहतूकीमुळे औद्योगिक दृष्ट्या विकसीत आहेत. भूअंतर्गत भागात रेल्वेमार्ग व रस्तेमार्ग यांचे वाहतूकीचे जाळे असेल तर त्याचा कारखानदारीच्या स्थाननिश्चितीवर परीणाम झालेला आढळतो. दळणवळणाचा साधनांचा स्थानावर परीणाम प्रत्यक्षपणे होत नसला तरी उद्योगधंद्याचा विकासात त्यांची महत्त्वाची भूमिका असते.

९) **बाजारपेठ**

बाजारपेठ म्हणजे मागणी पूरविणारे क्षेत्र होय. उत्पादनाचा अंतिम उद्देश बाजारपेठेत मालाची विक्री हाच असतो. उद्योगधंदा स्थापन करण्यापूर्वी बाजारपेठेचे सर्वेक्षण करणे गरजेचे असते. ज्या प्रदेशात लोकसंख्या दाट असते अशा क्षेत्रात वस्तुंना मागणी अधिक असते. वस्तुविक्री व्यवस्थेचाही समावेशक बाजारपेठेत केला जातो. वस्तुंच्या खरेदी विक्रीसाठी उभारण्यात आलेली व्यवस्था व ठिकाण हेही मालाच्या खरेदी विक्रीसाठी आवश्यक घटक असतात.

१०) **सरकारी धोरणे**

शासकीय धोरणाचा उद्योगधंद्याच्या स्थानिकीकरणावर परीणाम होतो. कोणताही उद्योग स्थापन करण्यापूर्वी सरकारची परवानगी घेणे आवश्यक असते. सरकारी धोरणांमध्ये नवीन उद्योगांना परवानगी, अर्थसहाय्य, सवलत स्वस्त दरात जमीन, वीज व पाणी पुरवठा, करंमध्ये सूट व संरक्षण यांचा समावेश असतो. भारतात लोहपोलाद, कागद, पेट्रोलियम, साखर, खते इ. उद्योग सरकारच्या मदतीने उभारलेले आहे. औद्योगिक दृष्ट्या मागासलेल्या क्षेत्रात उद्योग स्थापन करण्यासाठी सरकार उद्योजकांना अनेक सवलती जाहिर करून उद्योगधंदे स्थापन करण्यासाठी प्रोत्साहित करते.

४.४ उद्योगधंद्याचे वर्गीकरण (CLASSIFICATION OF INDUSTRIES)

कारखानदारीचे वर्गीकरण हे लागणारा कच्चा माल, कारखान्याचे क्षेत्र, बाजारपेठ, कारखान्याची मालकी (व्यवस्थापन) इ. घटकांच्या आधारे केले जाते.

(अ) कच्च्या मालावर आधारीत उद्योगांचे वर्गीकरण

(१) कृषीआधारीत उद्योग : या उद्योगांमध्ये शेतमालावर आधारीत उद्योगांचा समावेश होतो. या उद्योगांना लागणारा कच्चा माल शेती व्यवसायातून उपलब्ध होतो. उदा. कापड उद्योग, साखर उद्योग, बेकरी उद्योग इ.

(२) खनिजांधारीत उद्योग : या उद्योगात खणीमधील खनिजांचा वापर कच्च्या माल म्हणून केला जातो. उदा. लोहपोलाद उद्योगासाठी लोहखनिज, अॅल्युमिनिचम उद्योगासाठी बॉक्साईट कच्च्या माल म्हणून वापरले जाते.

(३) वन-आधारित उद्योग : या उद्योगांना लागणारा कच्चा माल वन उत्पादनापासून मिळविला जातो. त्यात लाकूड, रबर, चंदन, इ. चा वापर कच्च्या माल म्हणून केला जातो. उदा. कागद, फर्निचर, क्रिडासाहित्य इ. उद्योग.

(ब) उद्योगाचा आकार व गुंतवणूक यावर आधारीत वर्गीकरण

(१) अवजड उद्योग : या प्रकारच्या उद्योगात मोठ्या प्रमाणात भांडवलाची गुंतवणूक करून व्यापक प्रमाणावर वस्तुचे उत्पादन घेतले जाते. कारखान्याचा आकार मोठा असून भरपूर कामगार येथे कार्यरत असतात. उदा. लोहपोलाद, सिमेंट, खते, पेट्रोकॅमीकल, वाहन उद्योग इ.

(२) मध्यम उद्योग : या उद्योगात मध्यम प्रमाणात भांडवल गुंतवणूक करून लहान प्रमाणात वस्तुचे उत्पादन केले जाते. कामगारसंख्या अवजड उद्योगांपेक्षा कमी असते. उदा. औषधे, प्लॅस्टीक, विद्युत उपकरणे उद्योग इ.

(३) लघु उद्योग : या उद्योगात छोट्या प्रमाणात भांडवल गुंतवणूक करून लहान स्वरूपात वस्तुचे उत्पादन घेतले जाते. कारखान्याचा आकार अतिशय लहान असून कामगार संख्याही कमी असते. अशा उद्योगात शक्यतो मोठ्या उद्योगांना लागणारे सूटे भाग निर्माण केले जातात.

(क) मालकी/व्यवस्थापनावर आधारीत उद्योग :

(१) सार्वजनिक उद्योग : या उद्योगाचा मालकी हक्क व नियंत्रण संपूर्णपणे केंद्र किंवा राज्यशासनाचे असते. अशा उद्योगात पायाभूत वस्तुचे उत्पादन घेतले जाते. उदा. लोह-पोलाद उद्योग, रेल्वे निर्मिती इ.

(२) **खाजगी उद्योग** : या उद्योगांचा मालकी हक्क व नियंत्रण खाजगी उद्योग समूहाकडे असते. उदा. कापड, रसायने, औषधे, विद्युत उपकरणे इ.

(३) **निम-सरकारी उद्योग** : या उद्योगाचा मालकी हक्क व नियंत्रण खासगी व सरकारी दोन्हीच्या एकत्रीत असून त्यांच्या व्यवस्थापन समिती तर्फे उद्योगाचे नियंत्रण केले जाते.

(४) **सहकारी उद्योग** : अनेक व्यक्ती एकत्रीत येऊन लोगसहभागानुन सहकारी तत्वावर उद्योग स्थापन करतात. भांडवलाची निर्मिती सहकारी तत्वावर केली जाते. लोकांमधुन निवडून आलेले प्रतिनिधी उद्योगाचे व्यवस्थापन बघतात. उदा. साखर उद्योग, सूतगिरणी इ. उद्योग.

(ड) **बाजारपेठांवर आधारीत उद्योग** :

उत्पादनांचा मोठा आकार व वजन, नाशवंतपणा, नाजूकपणा इ. कारणांमुळे उत्पादनाची निर्मिती ही शहरातील बाजारपेठेजवळच केली जाते. असे उद्योग खाजगी किंवा सहकारी संस्थाद्वारे स्थापन केले जाते. काच साहित्य, तयार कपडे, बेकरी व इतर खाद्यपदार्थ, शास्त्रीय उपकरणे इ. उद्योग बाजारपेठेच्या जवळ स्थापन केले जातात.

४.५ भारतातील प्रमुख औद्योगिक विभाग (MAJOR INDUSTRIAL IN INDIA)

भौगोलिक, आर्थिक व राजकीय घटकांच्या उलपब्धतेमुळे अनेक क्षेत्रात उद्योगधंद्याची स्थापना व विकास होतो असे असले तरी काही क्षेत्रात उद्योगधंद्यांचे अधिक केंद्रिकरण झालेले आढळते. दोन जवळील औद्योगिक क्षेत्राचा विकास होऊन एक सलग क्षेत्र किंवा पट्टा निर्माण होतो. या सलग क्षेत्रास औद्योगिक विभाग किंवा औद्योगिक पट्टा असे म्हणतात. भारतात विभागात नोंदल्या गेलेल्या कारखान्यांची संख्या कामगार संख्या, कारखान्यामधील एकुण उत्पादन, एकुण कामगार संखेची टक्केवारी या घटकांच्या आधारे औद्योगिक विभागांची सीमा निश्चीती केली जाते. भारतातील बहुसंख्यतज्ञ अभ्यासकांनी भारताचे सहा औद्योगिक गटात विभाजन केलेले आहे.

(१) कोलकत्ता-हुगळी औद्योगिक विभाग

(२) छोटा नागपूर औद्योगिक विभाग

(३) मुंबई-पुणे औद्योगिक विभाग

(४) अहमदाबाद - बडोदरा औद्योगिक विभाग

(५) आग्रा-दिल्ली-कालका-सहारणपूर औद्योगिक विभाग

(६) मदुराई-कोईमतूर-बंगलोर औद्योगिक विभाग

(१) कोलकता-हुगळी औद्योगिक विभाग :

हा औद्योगिक विभाग भारतातील सर्वात जुना औद्योगिक विभाग आहे. स्वातंत्र्यपूर्व काळात ब्रिटीशांच्या राजधानीचे केंद्र कोलकाता होते. त्यामुळे बहुसंख्य उद्योगांचे केंद्रीकरण या विभागात झाले होते. हा औद्योगिक विभाग हुगळी नदीकाठच्या क्षेत्रात आहे. मुबलक प्रमाणात उपब्ध असणारा कृषी कच्चा माल (ताग, चहा, इ.)जवळच असलेले झारीमा व रावीगंज कोळसा क्षेत्र, मुबलक पाणी पुरवठा, स्वस्त मजूर पुरवठा व निर्यातीस अनुकूल बंदर या कारणांमुळे हे क्षेत्र औद्योगिक दृष्ट्या अधिक वेगाने विकसित झाले. या विभागात १०००० पेक्षा अधिक नोंदणीकृत उद्योग असून २० लक्षापेक्षा अधिक कामगार काम करतात. या विभागात सिल्क, ताग, सूती कापड, वाहन उद्योग, विद्युत उपकरणे, रसायने, औषधे, लोह-पोलाद, चर्मवस्तू, यंत्रांचे सुटे भाग यांची निर्मिती केली जाते. नैहाटी, भाटपूरी, कार्कीनारा, बन्सेबिया, जगतदल, शामनगर, अगरपारा, कोलकता, हरोरा, बज, बिरलापूर ३०प्रमुख केंद्रे आहेत. सध्या या क्षेत्रात सुविधांचा अभाव, विजेचा तुटवडा, जुनी यंत्रसामग्री, जागेची टंचाई, संप इ. समस्या निर्माण झालेल्या आहेत.

(२) छोटा नागपूर औद्योगिक विभाग :

हा औद्योगिक विभाग झारखंड, ओरीसा, दक्षिण बिहार, पश्चिम बंगालचा पश्चिम भाग यामध्ये विस्तारलेला असून या विभागात लोह-पोलाद उद्योगांचे केंद्रीकरण झालेले आहे. या विभागाला भारताचा चूर विभाग असेही म्हणतात. या विभागात विविध धातू व अधातू खनिजे व दगडी कोळसा यांचे मुबलक साठे आहेत. दामोदर व्हॅली प्रकल्पातील वीज पुरवठा, सभोवतालच्या राज्यातील स्वस्त मजूरपुरवठा व मुबलक पाणी उपलब्धता यामुळे या विभागात बोकरो, असनसोल, बर्नपूर, दुर्गापूर, कुल्टी, जमशेदपूर बरूरकेला येथे लोहपोलाद उद्योग स्थापन झालेले आहेत. चित्तरंजन येथे रेल्वे इंजिन, सिंद्री येथे खत, रामगड व भूरकुंडा येथे काच उद्योग स्थापन झालेले आहेत. सध्या हा औद्योगिक विभाग नक्षल ग्रस्त असून अशांत आहे. विजेचा तुटवडा व मजूरांची समस्या तीव्र झालेली दिसून येते.

(३) मुंबई-पूणे औद्योगिक विभाग :

हा देशातील पश्चिमेकडील महत्वाचा औद्योगिक विभाग आहे. ब्रिटीशांनी मुंबई बंदर विकसीत केल्यानंतर राजधानी कोलकता येथून मुंबईस स्थलांतरीत केली. सुवेझ कालवा मार्ग तयार झाल्यानंतर युरोपात कापूस व कापड निर्यात करण्याचा उद्देशाने मुंबई क्षेत्रात कापडगिरण्यांची उभारणी करण्यात आली. घाटावरून होणारा कापूस पुरवठा, दमट हवामान, नैसर्गिक बंदर, जलविद्युत पुरवठा व कोंकणातील स्वस्त मजूरपुरवठा यामुळे या विभागात कापड गिरण्यांची भरभराट झाली. कालांतराने या विभागात कापड गिरण्याची संख्या कमी झालेली दिसून येते. सध्या विभाग मुंबई-ठाणे-पनवेल-पूणे पर्यंत विस्तारलेला असून सह्याद्री पर्वतामुळे त्याची सलगता विखंडीत झालेली आहे. मुंबई शहरात सुमारे ८००० उद्योग नोंदणीकृत उद्योग असून रसायने, चर्मदयोग, औषधे, खाद्य प्रक्रिया उद्योग व माहिती तंत्रज्ञान क्षेत्रातील उद्योग स्थापन झालेले आहेत. मुंबई जवळील ठाणे जिल्हयात वसई, ठाणे-बेलापूर, डोंबीवली-बदलापूर-उल्हासनगर, भिवंडी व कल्याण, रायगड जिल्हयात तळोजा, पनवेल, उरण, खोपोली, नागोठणे रसायनी ही औद्योगिक केंद्रे आहेत. या पट्यात रसायने, रंगनिर्मिती औषधे उद्योगाचे प्रमाण

सर्वाधिक आहे. या विभागात सुमारे १५ लक्ष कामगार काम करतात. पुणे औद्योगिक क्षेत्रात पुणे, पिंपरी, चिंचवड, भोसरी, चाकण, खडकी, हडवसर, देहू ही औद्योगिक केंद्रे असून वाहन निर्मिती, वायर, यंत्रे, वाहनांचे सुटे भाग, टायर, माहीती तंत्रज्ञान इ. उद्योग आहेत. या विभागात विजेचा अपुरा पुरवठा, जमिनीच्या वाढत्या किमती, प्रदूषण व गुन्हेगारीचे वाढते प्रमाण या समस्या निर्माण झालेल्या आहेत.

(४) अहमदाबाद-वडोदरा औद्योगिक विभाग

हा भारतातील तिसऱ्या क्रमांकाचा मोठा औद्योगिक विभाग आहे. पार्श्वक्षेत्रातून उपलब्ध होणारा कापूस, दमट हवामान, खनिजतेल उत्पादन केंद्रे, स्वस्त दरातील जल विद्युत पुरवठा व मजूरवर्ग यामुळे या विभागात औद्योगिक विकास झालेला आहे. या विभागात १९००० नोंदणीकृत उद्योग असून १५ लक्ष कामगार कार्यरत आहेत. या औद्योगिक विभागात कापड उद्योग, पेट्रोकेमिकल उत्पादने, हिऱ्यांना पैलु पाडणे, रसायने, कृषी यंत्रे, यांत्रिक उपकरणे, औषधे उद्योगाचे प्रमाण अधिक आहे. सूरत, वापी, आनंद, अंकलेश्वर, भावनगर, बरूच, हिम्मतनगर, जामनगर, कलोल, खेडा, नाडीयाद, नवसारी, राजकोट व सुरेंद्रनगर ही प्रमुख औद्योगिक केंद्रे आहेत. उच्च दर्जाच्या कापसाचा तूटवडा, पाण्याची कमतरता व राजकीय व धार्मिक अशांतता यामुळे या विभागात समस्या निर्माण झाल्या आहेत.

(५) आग्रा-दिल्ली-कलका-सहाणपूर औद्योगिक विभाग

हा औद्योगिक विभाग स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर निर्माण झाला असून इतर औद्योगिक विभागाच्या तुलनेत शांत विभाग आहे. हा विभाग कृषी आधारीत कच्चा माल सहज उपलब्ध होणाऱ्या क्षेत्रात वसलेला असून, स्वस्त मजुर पुरवठा, भाक्रानांगल जलविद्युत केंद्रातील व इतर औष्णिक केंद्रातील वीज पुरवठा व उपलब्ध बाजारपेठ यामुळे विकसित झालेला आहे. या विभागात अभियांत्रिकी, इलेक्ट्रॉनिक्स, रसायने, काच, साखर, कृषी उपकरणे, संरक्षण साहित्य, वाहने, कापड उद्योगांचे केंद्रीकरण झालेले दिसून येते. या विभागात आग्रा, अंबाला, चंदीगड, दिल्ली, फरीदाबाद, मिरत, गझीयाबाद, मथूरा, मोहननगर, मोरादनगर, नॉईडा, पानीपत, सहारणपूर ही प्रमुख औद्योगिक केंद्रे आहेत.

(६) मदुराई-कोईमतूर-बंगलोर औद्योगिक विभाग :

हा औद्योगिक विभाग तामिळनाडू पासून कर्नाटक राज्याच्या दक्षिणेपर्यंत विस्तारलेला आहे. हा भारतातील प्रमुख कापूस उत्पादक भाग आहे. चांगले हवामान, शिस्तबद्ध कामगार वर्ग, विजेचा सतत होणारा पुरवठा चेन्नई, कोची व मंगलोर बंदरांची जवळीकता यामुळे हा औद्योगिक विभाग विकसित झाला आहे. या विभागात सिल्कचे कापड, चर्मवस्तू, कॉफी प्रक्रिया, तेल उत्पादन, टेलीफोन, रसायने, पेपर, सिमेंट, रबी उत्पदने, साखर, अन्न प्रक्रिया इ. उद्योग मोठ्या प्रमाणावर आहेत. या विभागातील ६० टक्के कामगार कापड उद्योगात गुंतलेले आहेत. बंगलोर हे शहर या विभागातील प्रमुख औद्योगिक केंद्र असून येथे अनेक सरकारी व खाजगी उद्योग स्थापन झालेले आहे. मदुराई, कोईमदुर, म्हैसूर, चेन्नई, भद्रावती, पेरांपूर, कोची, अल्लप्पी ही प्रमुख औद्योगिक केंद्रे आहेत.

(७) इतर औद्योगिक प्रदेश :

वरील प्रमुख औद्योगिक विभागाव्यतिरिक्त कानपूर-लखनौ औद्योगिक विभाग, आसाम दरी औद्योगिक विभाग, दार्जिलिंग-सिलीगुडी औद्योगिक विभाग, इंदोर-उज्जैन औद्योगिक विभाग, नागपूर-वर्धा औद्योगिक विभाग, धारवाड-बेलगाम औद्योगिक विभाग, अमृतसर-जालंधर-लुधियाणा औद्योगिक विभाग व केरळ किनारपट्टी औद्योगिक विभाग असे लहान औद्योगिक विभाग निर्माण झालेले आहेत.

भारत औद्योगिक विभाग

वाहतूक व संदेशवहन (Transport and Communication)

देशाच्या आर्थिक विकासाच्या संरचनेतील महत्वाचा घटक म्हणून वाहतूक व दळणवळण यांस अतिशय महत्त्व आहे. कच्चा माल उत्पादन क्षेत्रापासून कारखान्यापर्यंत व कारखान्यातील पक्का माल बाजारपेठेपर्यंत व तेथून ग्राहकांपर्यंत व कारखान्यातील पक्का माल बाजारपेठेपर्यंत व तेथून ग्राहकांपर्यंत पोहचविण्यामध्ये वाहतुकीची महत्वाची भूमिका असते. भारतामध्ये रस्ते, लोहमार्ग, जलमार्ग व हवाईमार्गाचे चांगले जाळे विकसित झालेले असून त्याद्वारे भारतातील सर्व क्षेत्रात विविध वस्तु व प्रवाशी यांची वाहतूक केली जाते. भारतातील वाहतूक क्षेत्र विकास व वितरण यांचे विवरण खालीलप्रमाणे -

४.६ भारतातील रस्ते वाहतूक (ROAD TRANSPORT IN INDIA)

भारतातील विविध क्षेत्रांनी जोडण्यात द्रुतगती महामार्ग, रस्ते वाहतुकीची महत्वाची भूमिका आहे. भारतात स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर रस्ते वाहतुकीचे जाळे निर्माण झाले असून भारताचा रस्ते वाहतुकीमध्ये जगात दुसरा क्रमांक आहे. भारतात एकूण ४६८९८४२ कि.मी. लांबीचे रस्ते असून त्यांचे विभाजन राष्ट्रीय महामार्ग, राज्य महामार्ग, जिल्हा व ग्रामीण मार्ग असे केले जाते. देशातील ६५ टक्के मालवाहतूक रस्त्याद्वारे केली जाते. भारतातील एकूण रस्तेमार्गापैकी प्राथमिकतः डांबरी आहेत. त्यांची सतत दुरुस्ती करावी लागते. काही राष्ट्रीय महामार्ग व द्रुतगती महामार्ग सिमेंटने बांधलेले आहेत. भारतात एकपदरी मार्ग २६ टक्के, दुपदरी मार्ग ५९ टक्के व चार व सहापदरी महामार्ग २३ टक्के आहेत.

१) राष्ट्रीय महामार्ग :

भारतात ३२८५९ कि.मी. लांबीचे राष्ट्रीय महामार्ग असून त्यांचे बांधकाम व दुरुस्तीचे कार्य राष्ट्रीय महामार्ग विभागाद्वारे केले जाते. राष्ट्रीय महामार्गाचे प्रमाण एकूण भारतातील रस्तेमार्गाच्या तुलनेत केवळ २ टक्के असले तरी त्यावरून एकूण वाहतुकीपैकी सुमारे ४० टक्के वाहतूक केली जाते. राष्ट्रीय महामार्ग हे राज्ये, राजधान्या व देशातील मोठी शहरे यांना जोडतात. एकूण राष्ट्रीय महामार्गापैकी १७ टक्के मार्ग हे चार किंवा सहा पदरी, ५६ टक्के मार्ग दुपदरी व २७ टक्के मार्ग हे

मध्यम पदरी मार्ग आहेत. भारतातील काही प्रमुख राष्ट्रीय महामार्ग खालील प्रमाणे आहेत.

क्रमांक	सुरुवात - शेवटचे स्थान	लांबी(कि.मी)
NH-1	दिल्ली-अंबाला-अमृतसर	४५६
NH-2	दिल्ली-आग्रा अलाहाबाद कोलकता	१४६५
NH-3	आग्रा-इंदोर-धुळे-मुंबई	११६१
NH-4	ठाणे-पुणे-बंगलोर-चेन्नई	१५३३
NH-6	हाजीरा-धुळे-नागपूर-रायपूर-कोलकता	१९४९
NH-8	दिल्ली-जयपूर-अहमदाबाद-मुंबई	१४२८
NH-9	पुणे-हैदराबाद-विजयवाडा-मछलीपट्टम	८४१
NH-17	पनवेल-मंगलोर-कोची	१२६९
NH-21	चंदिगड-मंडी-कुलु-मनाली	३२३
NH-28	बरौनी-गोरखपूर-लखनौ	५७०
NH-47	सालेम-थिरुअनंतपूरम-कन्याकुमारी	६४०
NH-49	कोची-मदुराई-धनुषकोडी	४४०
NH-150	एझवाल-इंफाळ-कोहीमा	७००

सूवर्ण चतुष्कोन योजना

भारतीय राष्ट्रीय महामार्ग प्राधिकरण (NHAI) ही स्वायत्त संस्था वर्ष १९९५पासून भारतातील रस्ते विकास व महामार्ग नियोजन करते. भारतीय महामार्ग विकास प्रकल्प (NHDP) १९९९मध्ये हाती घेण्यात आला. या योजनेद्वारे पहिल्या टप्प्यात सूवर्ण चतुष्कोन योजना हाती घेण्यात आली असून दिल्ली-मुंबई चेन्नई-कोलकता-दिल्ली ही शहरे सहापदरी द्रुतगती महामार्गाने जोडली जात असून त्याची एकूण लांबी ५८४६ कि.मी. आहे. दुसऱ्या टप्प्यात उत्तर-दक्षिण कॉरीडोर योजने अंतर्गत श्रीनगर ते कन्याकुमारी ही शहरे राष्ट्रीय महामार्गानी व पूर्व-पश्चिम कॉरीडोर योजने अंतर्गत आसामधील सिलीचर ते गुजरातमधील पोरबंदर ही शहरे ६३१० कि.मी. राष्ट्रीय महामार्गानी जोडण्यात येणार आहेत. तिसऱ्या टप्प्यात भारतातील सध्याच्या राष्ट्रीय महामार्गाची रुंदी वाढवून ते चार ते सहापदरी करण्यात येणार आहेत. ही योजना पूर्ण झाल्यास देशातील सर्व राज्यांच्या राजधान्या इतर प्रमुख शहरे व प्रमुख बंदरे एकमेकांशी जोडली जाऊन देशाच्या आर्थिक विकासास चालना मिळेल.

२) राज्य महामार्ग

राज्य महामार्ग हे राष्ट्रीय महामार्गांना एकमेकांशी जोडण्याचे प्रमुख कार्य करतात. त्यामुळे देशातील प्रमुख राज्यातील इतर जिल्हा केंद्रे जोडले गेलेले आहेत. या महामार्गांद्वारे राज्यातील प्रवासी व मालवाहतूक इतर प्रमुख राष्ट्रीय महामार्गांद्वारे देशभर करता येते. भारतात सध्या १,३७७१२ कि.मी. लांबीचे राज्य महामार्ग आहेत.

३) जिल्हा मार्ग :

जिल्ह्यातील तालुक्याची ठिकाणे व प्रमुख गावे या रस्त्यांनी जिल्हा मुख्यालयाशी जोडले जातात. त्याच बरोबर हे रस्ते राज्य महामार्ग व राष्ट्रीय महामार्ग यांना जोडले गेलेले असून ग्रामीण क्षेत्रातील माल वाहतूक व प्रवासी वाहतूक करणे सुलभ जाते.

४) ग्रामीण मार्ग :

ग्रामीण मार्ग हे जिल्ह्यातील प्रत्येक खेड्याशी जोडलेले असून त्यांचे दाट जाळे ग्रामीण भागात निर्माण झालेले आहे. हे बहुतेक रस्ते खडीचे किंवा मातीचे असून कच्चा स्वरूपात आहेत. प्रधानमंत्री ग्रामीण सडक योजने अंतर्गत ह्या रस्त्यांचे पक्क्या रस्त्यात रूपांतरणाची प्रक्रिया सुरू झालेली आहे. हे बहुतेक रस्ते जवाहर ग्रामीण योजनेअंतर्गत बांधण्यात आलेले होते. या मार्गांनी ग्रामीण कृषी क्षेत्रातील माल शहरांपर्यंत सहज व लवकर पोहचविणे शक्य झाले आहे.

५) द्रुतगती महामार्ग :

भारतातील काही प्रमुख शहरांदरम्यान वेगवान मालाची व प्रवासी वाहतूक होण्यासाठी बहू-पदरी स्वतंत्र द्रुतगती महामार्गांवर दुचाकी, तिनचाकी व कृषी वाहनांना बंदी घालण्यात आलेली आहे. भारतातील काही प्रमुख द्रुतगती महामार्ग पुढील प्रमाणे आहेत. १) कोलकता ते उडुपट्टी विमानतळ द्रुतगती महामार्ग २) दुर्गापूर-कोलकता द्रुतगती महामार्ग ३) मुंबई-पुणे द्रुतगती महामार्ग ४) बडोदरा अहमदाबाद द्रुतगती महामार्ग ५) दिल्ली-आग्रा यमूना द्रुतगती महामार्ग. हे सर्वमहामार्ग बांधा, वापरा व हस्तांतरित करा या तत्वावर निर्माण करण्यात आले आहेत.

६) आंतरराष्ट्रीय महामार्ग :

आशिया व पॅसिफिक आर्थिक व सामाजिक आयोगाच्या करारांतर्गत शेजारील राष्ट्रे महामार्गाने एकमेकांशी जोडण्यात आलेली आहेत. या अंतर्गत खालील महामार्गाने शेजारील राष्ट्रे जोडली गेलेली असून या मार्गाच्या देखभालीचा खर्च करण्यास जागतिक बँक मदत पुरविते.

(अ) लाहोर-अमृतसर-दिल्ली-कोलकता-इंफाळ-मंडाले (म्यानमार) पाकिस्तान)

(ब) आग्रा-ग्वाल्हेर-हैदराबाद-बंगलोर-धनुषकोडी (श्रीलंकेसाठी)

(क) बारही-काठमांडू (नेपाळ)

ब) भारतातील रेल्वे वाहतूक (Railway Transport in India) भारतीय रेल्वे वाहतूकिके जाळे आशिया खंडातील सर्वात मोठे व जगातील चौथ्या क्रमांकाचे रेल्वे जाळे आहे. भारतातील सर्व क्षेत्रे रेल्वे मार्गाने एकमेकांशी जोडली गेलेली आहेत. भारतीय रेल्वेची सुरवात १८५३ साली ३४ कि.मी. पार करून मुंबई ते ठाणे या

शहरादरम्यान झाली. सध्या भारतात ६५८०८ कि.मी. लांबीचे रेल्वे मार्ग असून १८०० रेल्वे सूमारे दोन करोड प्रवासी वाहतूक दररोज करतात. भारतीय रेल्वे मार्गावर ७०३० रेल्वे स्थानके असून १०४९९ रेल्वे इंजिन्स, ४६७२२ प्रवासी कोच व २३९२३१ वाहतूक वाहीनी आहेत. रेल्वे इंजिनापैकी ४३ इंजिन्स वाफेवर चालणारी, ४८२३ इलेक्ट्रीक इंजिन्स व ५६३३ डिझेल इंजिन्स आहेत. भारतीय रेल्वे एकूण वाहतूकिच्या २५ टक्के प्रवासी वाहतूक व ६० टक्के माल वाहतूक करतात. भारतिय रेल्वे जगातील सर्वात माठी रोजगार निर्मिती संस्था असून यात १,४०,००० व्यक्ती काम करतात. भारतातील एकूण रेल्वे मार्गापैकी २१६१४ कि.मी. (३२.९%) मार्गाचे विजेचे काम पूर्ण झालेले आहे. वर्ष २०१४-१५ मध्ये भारतीय रेल्वेस १६३४.५० दशलक्ष रुपयाचे उत्पन्न मिळालेले आहे.

भारतीय रेल्वे मार्गाचे चार प्रकारात विभाजन केले जाते.

१) अरुंद मापी - या प्रकारात दोन रुळातील अंतर १६७६ मी.मी. असून या मार्गाची भारतातील लांबी ५९४०० कि.मी. आहे.

२) मीटर मापी - या प्रकारात दोन रुळातील अंतर १००० मी.मी. असून भारतात या मार्गाची लांबी ५००० कि.मी. आहे.

३) अरुंद मापी - या प्रकारात दोन रुळातील अंतर ७६.६ मीमी. असते. या मार्गाची लांबी भारतात १५०० कि.मी. इतकी आहे.

४) विशेष मापी - या प्रकारात दोन रुळातील अंतर ६१० मी.मी. असते. हा मार्ग खाणकाम व उस क्षेत्रात वाहतुकीस वापरला जातो.

रेल्वे रुळांच्या अंतरात होणारा बदल हा भारतीय रेल्वेची समस्या असून मार्गाचा प्रकार बदलल्यास मालाची पुन्हा चढ-उतार करावी लागते. भारतात सर्वच मीटर मापी मार्गाचे रुपांतर हळु हळु रुंद मापी मार्गात करण्यात येत आहे व सर्व मार्गाचे दुहेरीकरण करण्याचा प्रयत्न सुरु आहे.

भारतामध्ये रेल्वेची स्वतःची संशोधन संस्था असून (RDSO) त्याद्वारे लखनौ येथे आखणी व प्रमाणीकरण केले जाते. त्यामुळे रेल्वे सेवा क्षेत्रात सतत भर पडत आहे.

भारतात रेल्वेच्या प्रशासनाच्या सोयीसाठी १६ विभाग केलेले असून त्याद्वारे रेल्वे वाहतुकीचे व्यवस्थापन केले जाते.

	रेल्वे विभाग	मुख्यालय
१.	मध्य रेल्वे	मुंबई-सी.एस.टी.
२.	पूर्व रेल्वे	कोलकता
३.	उत्तर रेल्वे	नवी दिल्ली
४.	ईशान्य रेल्वे	गोरखपूर
५.	ईशान्य सरहद्द रेल्वे	मालीगाव (गुवाहाटी)
६.	दक्षिण रेल्वे	चेन्नई
७.	दक्षिण मध्य रेल्वे	सिकंदराबाद
८.	दक्षिण मध्य रेल्वे	कोलकता
९.	पश्चिम रेल्वे	मुंबई-चर्चगेट
१०.	पूर्व मध्य रेल्वे	हाजीपूर
११.	उत्तर पश्चिम रेल्वे	जयपूर
१२.	पूर्व किनारी रेल्वे	भूवनेश्वर
१३.	उत्तर मध्य रेल्वे	अलाहाबाद
१४.	दक्षिण पूर्व मध्य रेल्वे	बिलासपूर
१५.	दक्षिण पश्चिम रेल्वे	हुबळी
१६.	पश्चिम मध्य रेल्वे	जबलपूर

- कोकण रेल्वे

भारताला स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर भारतीय अभियंत्यांनी पश्चिम किनारपट्टीस समांतर अतिशय कठीण भौगोलिक परिस्थितीवर मात करून कोंकण रेल्वे प्रकल्प उभारला आहे. कोंकण रेल्वे महाराष्ट्रातील रोहाते कर्नाटकातील मंगलोर या शहरांत जोडली असून या मार्गाची लांबी ७६० कि.मी. आहे. या मार्गाने भारताचे दक्षिण टोक पश्चिम किनारपट्टी वरील रेल्वे मार्गाने उत्तरेस श्रीनगर पर्यंत जोडले गेलेले आहे. या रेल्वे मार्गावर आशिया खंडातील सर्वात मोठा ६.४४ कि.मी लांबीचा बोगदा या रेल्वेमार्गावर आहे. असंख्य लहान मोठे पूल व बोगदे आहेत. कोंकण रेल्वेमार्गावर ट्रक वाहतुकीसाठी रोरो सेवा चालविली जाते.

- भारतीय रेल्वे निर्मिती उद्योग केंद्र

- १) चित्तरंजन लोकोमोटीव्ह कार्यशाळा, चित्तरंजनपूर
- २) डिझेल लोकोमोटीव्ह कार्यशाळा, वाराणशी

- ३) इंटीग्रल कोच फॅक्टरी, पेराम्बूर
- ४) रेल्वे कोच फॅक्टरी, कपूरथळा
- ५) रेल्वेची चाके व आस निर्मिती उद्योग - बंगलोर
- ६) इंजिनांचे सुटेभाग कार्यशाळा - पटीयाळा

- मेट्रो रेल्वे, मोनोरेल व ट्राम

भारतात कोलकाता, दिल्ली बंगलोर व मुंबई येथे मेट्रो रेल्वे कार्यरत असून गुरगाव, चेन्नई व जयपूर येथे प्रस्तावीत आहे. भारतात मुंबई, त्रिवेंद्रम, कोझीकोडे येथे मोनोरेल सेवा सुरु असून चेन्नई, बंगलोर, दिल्ली, इंदोर, अलाहाबाद, कानपूर, पटना, पुणे, एझवाल कोईमतूर या ठिकाणी प्रस्तावीत आहे. भारतात केवळ कोलकाता येथे ट्राम सेवा सुरु आहे.

- जागतिक वारसा ठिकाणे

यूनेस्को (UNESCO) या जगातिक संस्थेने भारतीय रेल्वेची चार प्रमुख ठिकाणांचा समावेश जागतिक वारसा ठिकाणे यादीत केलेला आहे.

- १) मुंबईतील छत्रपती शिवाजी टर्मिनस
- २) पश्चिम बंगाल मधील नॅरोगेज रेल्वे व दार्जिलींग रेल्वे स्थानक
- ३) निलगिरी पर्वतातील नॅरोगेज रेल्वे (उटकमंड - तामिळनाडू)
- ४) काल्का - सिमला नॅरोगेज रेल्वे.

भारतीय रेल्वेच्या समस्या (Problems of Indian Railways)

- १) रेल्वे वाहतुकीवरील दबाव - वाढत्या लोकसंख्येमुळे, - कारखानदारी व नागरीकरणामुळे भारतीय रेल्वेवर प्रवासी व मालवाहतुकीचा प्रचंड ताण पडत आहे.
- २) सुरक्षा-रेल्वेच्या माहितीनुसार जगातील सुमारे १५ % अपघात भारतीय रेल्वेवर होतात. त्यामुळे सुरक्षेचा प्रश्न निर्माण झालेला आहे.
- ३) आर्थिक दडपण - भारतीय रेल्वेमध्ये सुमारे १७ लाख कर्मचारी असून त्यापैकी ४५% कामगार अकुशल कामगार असून त्यांची कार्यक्षमता मर्यादीत आहे.
- ४) विजेचा वाढता दर - भारतात विजेचा दर व वापर सतत वाढत असून त्यामुळे रेल्वेवर आर्थिक भार अधिक प्रमाणात पडत आहे.
- ५) भांडवलाची कमतरता - आर्थिक उत्पन्नाच्या तुलनेत खर्चाचे व दुरुस्तीचे प्रमाण अधिक आहे. बहुतांशी रेल्वे मार्ग, प्रवासी, डबे, वाहतुक वाहिनी बदलण्याची गरज आहे व नवीन मार्ग उभारणीसाठी पैसा उपलब्ध नसल्याने भांडवलाची कमतरता ही प्रमुख समस्या आहे.
- ६) रेल्वे मार्गातील विविधता - रेल्वे मार्गात रुंदमापी, मीटरमापी, अरुंदमापी असे प्रकार असल्याने मालाची चढउतार यात वेळ व पैसा अधिक खर्च होतो.

७) अयोग्य नियोजन व मंद निर्णय प्रक्रिया - राजकिय दबाव व इच्छेमुळे योग्य नियोजन करतांना अडचणी येतात व निर्णय लवकर न घेतल्याने प्रकल्पांच्या किमतीत सतत वाढ होत जाते.

८) इतर समस्या - रेल्वे स्थानकांची साफसफाई, रेल्वेची दिरंगाई, प्रवासी सुविधांचा अभाव, सूरक्षा व्यवस्थेचा अभाव या भारतीय रेल्वेच्या इतर समस्या आहेत.

क) भारतातील जल वाहतूक (Water Transport in India) जलवाहतूक सर्वात स्वस्त असून जड व आकाराने मोठ्या वस्तूंच्या वाहतूकिकरता उपयुक्त वाहतूक आहे. जल वाहतूकिमुळे तुलनेने पर्यावरणाचा न्हास कमी होत असल्याने ती पर्यावरण सुसंवादी वाहतूक असून कमी इंधनात मोठ्या प्रमाणावर माल वहन क्षमता या वाहतूकीत असते. जल वाहतूकिचे अनेक फायदे असले तरी भारताच्या एकुण वाहतूकीत भू अंतर्गत जलवाहतूकिद्वारे केल्या जाणाऱ्या वाहतूकिचे प्रमाण केवळ एक टक्का इतकेच आहे.

भारतातील जलमार्ग भू-अंतर्गत जलमार्ग व सागरी जलमार्ग या प्रमाणे विभागला आहे.

१) भू-अंतर्गत जलमार्ग. (In Land Waterways) भारताला १४,५०० कि.मी. लांबीचा उपयुक्त जलमार्ग लाभलेला असून त्यात नद्या, कालवे, खाड्या व पंचंजल यांचा समावेश होतो. भारतातील भू-अंतर्गत जलवाहतूकीचे प्रमाण अतिशय कमी असून गंगा, भगीरथी, हुगळी, ब्रह्मपुत्रा या नद्या गोवा राज्यातील मांडवी व झुआरी नद्या, गोदावरी व कृष्णा या नद्यांच्या त्रिभूज प्रदेशाकडील क्षेत्र, केरळमधील पंचंजल, कालवे व किनारी खाडी क्षेत्र याच क्षेत्रात भू-अंतर्गत जलवाहतूक चालते. यांत्रिक बोटी बरोबर काही क्षेत्रात विविध क्षमतेच्या जहाजांद्वारे भू-अंतर्गत जल वाहतूक केली जाते.

सद्य परिस्थितीत भारतात सहा राष्ट्रीय भू-अंतर्गत जलमार्ग असून त्यांचे नियंत्रण, देखभाल व विकास यासाठी १९८६ मध्ये भारतीय भू-अंतर्गत जलमार्ग प्राधिकरण स्थापन करण्यात आलेले आहे. देशांच्या भू-अंतर्गत जलवाहतूकिचे आर्थिक महत्त्व लक्षात घेता भारत सरकारने दहा जलमार्गांना राष्ट्रीय जलमार्ग म्हणून घोषित करण्याचा निर्णय घेतलेला आहे.

NW-1(१९८६) - अलाहाबाद ते हल्दीया दरम्यानचा गंगा नदीचा प्रवाह मार्ग (१६२० कि.मी.)

NW-2(१९८८) - सादीया ते घुबरी दरम्यानचा ब्रह्मपुत्रा नदीचा प्रवाह मार्ग (८९ कि.मी.)

NW-3(१९९३) - पश्चिम कालव्याचे कोट्टापूरम येथील पट्टा (१६८ किमी.) चंपाकारा कालवा (१४ किमी) व केरळमधील उद्योग मंडल कालवा (२०५ कि.मी.)

NW-4(२००८) - काकीनाडा-पाँडेचेरी, भद्रायेलम ते राजमहेंद्री दरम्यानचा गोदावरी नदी प्रवाह मार्ग व वजिराबाद ते विजयवाडा दरम्यानचा कृष्णा नदी प्रवाहमार्ग (एकुण लांबी १०९५ कि.मी.)

NW-5(२००८) - तालेचर ते धामरा प्रवाहमार्ग व महानदी त्रिभूज प्रदेशातील जलमार्ग (एकुण लांबी ६२० किमी.)

NW-6(२०१३) - लखीपूर ते भांगा दरम्यानचा बराक नदी प्रवाहमार्ग, (एकुण लांबी-१२१ कि.मी.)

वरील सर्व मार्ग राष्ट्रीय जलमार्ग म्हणून घोषित करण्यात आलेले आहेत तर खालील जलमार्गांचा आर्थिक व तांत्रिक अभ्यास पूर्ण झालेला आहे.

- १) गोदावरी - कृष्णा भू-अंतर्गत जलमार्ग
- २) सुंदरबन किनारी क्षेत्र
- ३) बर्किंगहॅम पूर्व किनारी कालवा
- ४) दामोदर दरी कालवा

भारत सरकारने भू-अंतर्गत जल वाहतूक धोरणा अंतर्गत जलवाहतूकीत वाढ करण्यासाठी प्राधिकरणाकडून विविध मार्ग अवलंबण्यात आले आहेत. बिहार, उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल, आंध्रप्रदेश, ओडीशा, केरळ व गोवा या राज्यांना या जलवाहतूक विकास योजनेचा फायदा झालेला आहे. य जलमार्गांद्वारे कोलकाता ते आसाममधील पंडू व करीमगंज कोलकाता ते हल्दीया व पटना आणि कोलकाता ते बांगलादेश दरम्यान नियमित जलवाहतूक सेवा सुरू झालेली आहे.

भू-अंतर्गत जल वाहतूकीच्या समस्या

१) नदी पात्रातील जलपातळीत वाढ व घट - उत्तरेकडून हिमालय पर्वतातून उगम पावणाऱ्या नद्या बारमाही असल्या तरी त्यांना पावसाळ्यात मोठे पूर येतात व उन्हाळ्यात पाण्याची पातळीत पून्हा घट होते. अशी स्थिती जलावहतुकीस अयोग्य असते.

२) प्रवाह मार्गातील अडथळे

नदी प्रवाह मार्गात वळणे, बेटे, धबधबे असल्याने जलवाहतुकीस अडथळा निर्माण होतो.

३) नदीपात्रात वाळुचे संचयन -

सर्व नदीचे प्रवाह तिसऱ्या टप्प्यात जलवाहतुकीसाठी वापरले जातात. या टप्प्यात गाळाच्या संचयाचे प्रमाण अधिक असल्याने पात्राची खोली कमी होऊन जलवाहतुकीस अडथळा निर्माण होतो.

४) नदीजलाचा जलसिंचनासाठी वापर -

नदीतील पाण्याचा कृषी जलसिंचनासाठी मोठ्या प्रमाणावर वापर होत असल्याने नदीतील पाण्याची पातळी कमी होते.

५) आर्थिकदृष्ट्या जलवाहतुकीसाठी स्थानिक क्षेत्रात पुरेशी मागणी नसल्याने आर्थिक दृष्ट्या हे मार्ग परवडत नाहीत.

इ) सागरी जलमार्ग - (Ocean Waterways)

भारतास पूर्व, पश्चिम व दक्षिण अशा तीन बाजूंनी सागरी किनारा लाभलेला असल्याने सागरी जल वाहतूकविकसीत होण्यास नैसर्गिक परीस्थिती लाभलेली आहे. भारतास ७५१७ कि.मी. लांबीचा सागरी किनारा असून त्यावर १२ आंतरराष्ट्रीय बंदरे व २०० लहान व मध्यम बंदरे आहेत व त्या द्वारे आंतरराष्ट्रीय व किनारी जलवाहतूक केली जाते. आंतरराष्ट्रीय बंदरांचे व्यवस्थापन त्या-त्या राज्यातील राज्य सरकारमार्फत केले जाते. दरवर्षी सुमारे १६,५००

मोठी जहाजे या प्रमुख बंदरातुन मालाची आयात-निर्यात करतात. सध्या भारताता चार प्रमुख व तीन मध्यम शिपयार्ड आहेत. कोची शिपयार्ड, विशाखापट्टनम शिपयार्ड, हुगळी डॉक व अभियांत्रिकी शिपयार्ड, विशाखापट्टनम शिपयार्ड, हुगळी डॉक व अभियांत्रिकी शिपयार्ड, माझगाव डॉक ही प्रमुख असून ३५ खाजगी शिपयार्ड आहेत. कोची ड्रायडॉकयार्ड हे आंतरराष्ट्रीय जहाज दुरुस्ती केंद्र आहे.

भारत - भूअंतर्गत व सागरी जलवाहक

भारतातील प्रमुख बंदरे (Major Ports in India)

भारताच्या पश्चिम किनारपट्टीवर मुंबई, जे.एन.पी.टी. कोचीन, कांडला, मार्मागोवा, तूतीकोरीन व पूर्व किनाऱ्यावर कोलकाता, हल्दीया, पारद्वीप, विशाखापट्टनम, चेन्नई व इन्नोर ही प्रमुख १२ अंतरराष्ट्रीय बंदरे आहेत. त्याद्वारे भारताचा ७५ टक्के आंतरराष्ट्रीय व्यापार चालतो.

१) **मुंबई** - पश्चिम किनाऱ्यावर नैसर्गिक बंदर असून यांची बांधणी ब्रिटीश सरकारने १६७२ मध्ये केली. या बंदराची खोली १२ मीटर्स पेक्षा अधिक असून महाराष्ट्र, गुजरात, मध्यप्रदेश, दिल्ली, हरीयाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश या राज्यातुन मालाची वाहतुक या बंदराद्वारे चालते. या बंदरातुन भारताचा २० टक्के आंतरराष्ट्रीय व्यापार चालतो. सूवेझ कालव्याच्या निर्मितीनंतर युरोपीयन देशांची वाहतुक या बंदराद्वारे केली जाते. या बंदरातुन उच्च प्रतीचे कापड, यंत्रे, वाहने, सूत यांची निर्यात तर खते, रसायने, कागद, खनिज तेल उत्पादने, इलेक्ट्रॉनिक्स वस्तु यांची आयात केली जाते.

२) जवाहरलाल नेहरु बंदर, न्हावाशेवा

मुंबई बंदरावरील वाहतुकिचा ताण कमी करण्यासाठी मुंबई किनाऱ्यासमोरील न्हावा शेवा येथे अत्याधुनिक कृत्रिम बंदर विकसित करण्यात आले. या बंदरात जागतिक दर्जाच्या सर्व आधुनिक सुविधा उपलब्ध असून हे भारतातील सर्वाधिक कंटेनरची हाताळणी करणारे बंदर आहे. राष्ट्रीय महामार्ग ४-ब ने हे बंदर देशाच्या अंतर्गत भागाशी जोडण्यात आलेले आहे.

३) **चेन्नई** - तामिळनाडूच्या उत्तर किनारपट्टीवर विकसित करण्यात आलेले कृत्रीम बंदर असून या बंदरात २२ जहाजे एकाचवेळी लावण्याची क्षमता आहे. चेन्नई बंदरातून धागे, कातडी, लोहखनिज, अभ्रक, साखर, हळद, लाकूड, तंबाखू, यांची निर्यात तर रसायने, कोळसा, खाद्यतेल, खते, लोखंड व पोलाद, यंत्रे धातु व अनिज तेल उत्पादनांची आयात केली जाते.

४) **इन्नोर** - चेन्नई बंदराच्या उत्तरेस २० किमी अंतरावर या बंदराची स्थापना चेन्नई बंदरावरील वाहतुक ताण कमी करण्यासाठी करण्यात आली आहे. हे नैसर्गिक बंदर असून येथुन यंत्रे, अभ्रक, तांदुळ, साखर यांची निर्यात तर सिमेंट, कापड खाद्यतेल, खते, यंत्रे, पेट्रोलियम उत्पादने यांची आयात केली जाते.

५) **कोलकाता** - हल्दीया - ही बंदरे हुगळी नदी काठी वसलेली असून त्यांना पश्चिम बंगाल, छत्तीसगढ, झारखंड, ओडीसा, पूर्व उत्तरप्रदेश व उत्तर पूर्वेकडील राज्ये यांचा मोठा पार्श्वप्रदेश लाभलेला आहे. या बंदरातुन हाडे, लोहपोलाद, इलेक्ट्रीक वस्तू, लाख, चर्मवस्तू, यंत्रे, अभ्रक, चहा, लाकूड, भंगार वस्तु यांची निर्यात व खाद्यतेल, खते, अवजड यंत्रे, पेट्रोलियम उत्पादने, रेल्वेचे सुटे भाग यांची आयात केली जाते.

६) **मार्मागोवा** - हे भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील बंदर असून ते झुआरी नदीच्या मुखाजवळ बसलेले आहे. हे भारतातले प्रमुख लोह खनिज निर्यातक बंदर असून तेथुन काजू, मॅंगनीज, मीठ, सुपारी यांची देखील निर्यात केली जाते. या बंदरातुन अन्नधान्ये, पेट्रोलियम उत्पादने, खनिज तेल, खते व यंत्रे यांची आयात केली जाते.

७) **न्यू मंगलोर** - हे भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील कर्नाटक राज्यातील बंदर आहे. हे बंदर कोकण रेल्वे व राष्ट्रीय महामार्ग क्रमांक १७ ते मुंबई या भारताच्या आर्थिक राजधानीशी जोडले गेले आहे. या बंदरातुन काजू, कॉफी, वनउत्पादने, लोह-खनिज, मॅंगनीज, लाकूड यांची निर्यात व खनिज तेल, खते, यंत्रे, पेट्रोलियम उत्पादनांची आयात केली जाते.

८) **कोची**-कोची हे भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील केरळ राज्यातील नैसर्गिक बंदर असून भारतातील सर्वात मोठे शिपयार्ड आहे. या बंदरातुन वर्षभर मालाची वाहतूक केली जाते. सुएझ-कोलंबो या सागरी मार्गावर असल्याने त्याचे व्यापारी महत्त्व आहे. या बंदरातून काजू, काजू तेल, नारळ, नारळाच्या वस्तू, रबर, तेल, मासे, सागरी उत्पादने यांची निर्यात आणि रसायने, कोळसा, कापड, खाद्यतेल, खते, लोह-पोलाद व यंत्रे यांची आयात केली जाते.

९) **कांडला** - कांडला बंदर पश्चिम किनाऱ्यावर उत्तरेस कच्छच्या आखातात गुजरात राज्यात वसलेले आहे. स्वातंत्र्य प्राप्ती नंतर कराची बंदर पाकिस्थानात गेल्याने भारत सरकारने हे बंदर विकसीत केले. या बंदरास गुजरात, राजस्थान, हरीयाणा, पंजाब, हिमाचल प्रदेश, व जम्मू काश्मीर पर्यंतचा पार्श्वप्रदेश लाभलेला आहे. या बंदरातून पेट्रोलियम पदार्थ, खते, फॉस्फेट, सल्फर यांची प्रमुख आयात व हाडे, कापड, मीठ, अन्नधान्य, साखर, खनिज तेल यांची निर्यात केली जाते.

१०) **न्यू तूतीकोरीन** - हे भारताच्या दक्षिणेकडील तमिळनाडू राज्यातील कृत्रिम बंदर असून ते रेल्वे व रस्ते मार्गाने केरळ व तामिळनाडू राज्याशी जोडले गेलेले आहे. या बंदराद्वारे वेलदोडे, कापूस, कापड, कातडी यांची निर्यात व कोळशा, खते, यंत्रे व इलेक्ट्रॉनिक वस्तुंची आयात केली जाते.

११) **विशाखापट्टनम** - हे भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावरील आंध्रप्रदेशातील प्रमुख बंदर असून त्याची निर्मिती १९३३ मध्ये करण्यात आली. या बंदरास आंध्रप्रदेश, मध्यप्रदेश, छत्तीसगड व ओरीसा या राज्यांचा विस्तृत पार्श्वप्रदेश लाभलेला आहे. या बंदरातून लोह खनिज, मॅंगनीज, चर्मवस्तू, लाकूड, अन्नधान्ये यांची निर्यात व पेट्रोलियम पदार्थ, खते, धातू यांची आयात केली जाते.

१२) **पारद्वीप** - हे भारताच्या पूर्व किनाऱ्यावरील ओरीसा राज्यातील सर्वाधिक नैसर्गिक खोलीचे बंदर आहे. या बंदरातुन लोहखनीज, मॅंगनीज, लोह व पोलाद व भंगार वस्तु यांची निर्यात व पेट्रोलियम उत्पादने, खाद्य तेल, यंत्रे, इलेक्ट्रॉनिक वस्तु यांची आयात केली जाते.

वरील प्रमुख बंदराशिवाय भारतात काकीनाडा, कुडुलोर, मछलीपट्टनम, नागापट्टनम, तूतीकोरीन ही पूर्व किनाऱ्यावरील आणि वेरावल, तेलीचेरी, पोरबंदर, मुरुड, कोझीकोडे, कारवार, कालीकत, वल्लम, अलपूझ्झा, ओखा, दमण ही इतर मध्यम स्वरूपाची बंदरे आहेत.

प्रमुख बंदरे

ड) भारतातील हवाई वाहतूक (Air Transport in India) हवाई वाहतूक ही सर्वात जलद प्रकारची वाहतूक असून मौल्यवान वस्तु, नाशवंत वस्तु व दुर अंतरावरील प्रवासी वाहतूक यासाठी सर्वात उपयुक्त वाहतूक असते. युद्धप्रसंगी व महापूर, भूकंप, ज्वालामुखी इ. नैसर्गिक आपत्ती प्रसंगी मदत कार्यात हवाई वाहतूक महत्त्वाची असते. देशाच्या संरक्षणामध्ये हवाई वाहतूकीचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. इतर वाहतूकीच्या तुलनेत हवाई वाहतूक मात्र अधिक खर्चिक असते.

भारतामध्ये अलाहाबाद व नैनी या दोन शहरांदरम्यान फेब्रुवारी १९११ मध्ये हवाई वाहतूकीची सुरुवात झाली. भारतात १९३३ मध्ये टाटा एअरलाईन्स ही खाजगी व्यापारी हवाई सेवा सुरु झाली त्यानंतर १९४५ मध्ये डेक्कन एअरवेज ही दुसरी खाजगी व्यापारी हवाई सेवा सुरु झाली. १९४६ मध्ये टाटा एअरलाईन्सचे नामकरण एअर इंडिया असे झाले व १९४७ भारत सरकारबरोबर करार होउन भारतात सरकारी नागरी हवाई सेवेची सुरुवात झाली. आज भारत सरकारच्या एअरइंडिया व इंडियन एअरलाईन्स असे दोन उपक्रम असून एअर इंडिया हि आंतरराष्ट्रीय हवाई सेवा पुरविते. भारतात एअरपोर्ट अॅथॉरीटी ऑफ इंडिया (AAI 1995) द्वारे प्रवाशांना सुरक्षित हवाई सेवा पुरविली जाते.

भारतात एअरपोर्ट अॅथॉरीटी ऑफ इंडियाच्या अधिपत्याखाली १३२ विमानतळ असून त्यात १६ आंतरराष्ट्रीय, ८७ राष्ट्रीय व २९ संरक्षण विषयक विमानतळ आहेत. भारतात केंद्र सरकारच्या नागरी उड्डान मंत्रालयाद्वारे हवाई वाहतूकी संदर्भातील धोरणे व कार्यक्रम राबविले जातात. भारताचा जगातील १०१ देशांबरोबर हवाई सेवा करार असून त्याद्वारे हवाई सेवांचे अवागमन केले जाते. भारतात हवाई सेवेचे खासगीकरण करण्यात आलेले असून जेट एअरवेज, डेक्कन एव्हीएशन कंपनी, जेट लाईट, पॅरामाउंट एअरवेज, एमडीएलआर एअरवेज, स्वहिस जेट, जगसन एअरलाईन्स व गो-एअर एअरलाईन्स या खाजगी हवाई कंपन्यांद्वारे हवाई सेवा पुरविली जाते.

- भारतातील इंदीरा गांधी आंतरराष्ट्रीय विमानतळ

- १) भारतात इंदीरा गांधी आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, दिल्ली.
- २) छत्रपती शिवाजी आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, मुंबई
- ३) नेताजी सुभाषचंद्र बोस आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, कोलकाता
- ४) मिनाबंकम आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, चेन्नई
- ५) बंगलोर आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, बंगलोर
- ६) राजीव गांधी आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, हैदराबाद
- ७) सरदार वल्लभभाई पटेल आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, अहमदाबाद
- ८) नेदूंबसरी आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, कोची
- ९) राजा संसी आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, अमृतसर
- १०) दाबोलीम आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, गोवा

- ११) पुणे आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, लोहगांव पुणे
 १२) लोकप्रिय गोपीनाथ बारडोलाई आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, गुवाहाटी
 १३) त्रिवेंद्रम आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, तिरुअनंतपूरम
 १४) मंगलोर आंतरराष्ट्रीय विमानतळ, मंगलोर

- मध्यम व लहान विमानतळ

आगरतळा, भुवनेश्वर, लखनौ, वाराणशी, भूज, जयपूर, औरंगाबाद, फाळ, खजूराहो, नागपूर, पटना, रांची उदयपूर, तिरुचीरापल्ली, इ. ठिकाणी मोठी विमानतळे आहे. तेथे नियमित परंतु मर्यादीत हवाई सेवा चालतात. मध्यम व लहान विमानतळांवर नियमित हवाई सेवा चालत नाहीत.

- हवाई प्रशिक्षण केंद्रे

भारतात AAI चे अलाहाबाद येथे नागरी वैमानिक प्रशिक्षण महाविद्यालय आहे. दिल्ली येथे वैमानिक कला व्यवस्थापन व संशोधन राष्ट्रीय संस्था असून दिल्ली व कलकत्त्या जवळ नारायणपूर येथे अग्निशमन प्रशिक्षण केंद्रे आहेत. विमानतळावरील सुरक्षा व्यवस्थापनाची जबाबदारी केंद्रिय औद्योगिक सुरक्षाबल (CISF) कडे देण्यात आलेली आहे.

भारत-हवाई वाहतूक

- भारतीय हवाईसेवेच्या समस्या

- १) भारतातील एअरइंडीया व इंडीयन एअरलाईन्स या दोन्ही सरकारी सेवा तोट्यात असून उत्पन्नाचे प्रमाण अतिशय कमी आहे.
- २) भारतात हवाई वाहतूक क्षेत्रात संप ही नियमित घटना बनलेली असून त्याचे आर्थिक नुकसान विमान कंपन्यांना भरावे लागते.
- ३) भारतातील सर्वच विमानसेवा मार्गांवर प्रवाशांची मागणी नसल्याने काही मार्ग तोट्यात चालतात.
- ४) एअरइंडीया व इंडीयन एअरलाईन्स या कंपन्यांच्या सेवेत व गुणवत्तेत सतत घट होत असल्याने प्रवासी खाजगी विमानसेवेस आधिक प्राधान्य देतात.
- ५) भारतात जगातील इतर देशातील हवाई कंपन्यांच्या तुलनेत अधिक लोकांना रोजगार असल्याने कंपन्यांना आर्थिक फायदा कमी आहे.
- ६) भारतात अनेक देशी व विदेशी हवाई वाहतूक कंपन्यांनी वाहतूक क्षेत्रात प्रवेश केल्याने व्यावसायिक स्पर्धा अधिक आहे.
- ७) भारताकडे असणारी बहुसंख्य विमाने २० वर्षांपेक्षा जूनी असून देखभालीचा खर्च अधिक आहे.
- ८) भारतात व्यवस्थापनात राजकिय हस्तक्षेप अधिक असल्याने विमानसेवा विलंबाने धावतात. त्यामुळे प्रवासी खाजगी सेवांकडे वळतात.

इ) भारतातील नळ वाहतूक (Pipeline Transport in India) : द्रवरूप पदार्थांचे वहन करण्यासाठी नळवाहतूकीचा वापर केला जातो. त्यास पाईपलाईन वाहतूक असेही संबोधतात.

पाणी, खनिज तेल, रसायने, नैसर्गिक वायू इ साठी नळवाहतुक हे सुलभ व स्वस्त माध्यम आहे. पाईपलाईन निर्मितीचा एकदा खर्च केल्यानंतर इंधनाचा वापर न करता केवळ दाबाच्या आधारे द्रवरूप पदार्थाची वाहतुक केली जाते. केवळ देखभालीचा खर्च करावा लागतो. राख, सिमेंट सारखे पावडर युक्त घन पदार्थाची वाहतुक देखील नळवाहतुकिद्वारे केली जाते. भारतात ऑईल इंडिया लिमिटेड (OIL) व गॅस अॅथोरीटी ऑफ इंडिया लिमिटेड (GAIL) या केंद्रिय पेट्रोलियम व नैसर्गिक वायू मंत्रालयाच्या अधिपत्याखालील प्राधिकरणांमार्फत नळ वाहतूक केली जाते. देशात खनिज तेल व नैसर्गिक वायू यांचा वाहतुकीसाठी पाईपलाईन्सचे जाळे असून त्याद्वारे वाहतुक केली जाते. भारतात वर्ष २०१२ मध्ये खनिज तेल वाहतुकीचे १९३०० किमी. नैसर्गिक वायू वाहतूकीचे १४६२६ कि.मी. व इतर पेट्रोलियम पदार्थ वाहतूकीचे १४६२६ कि.मी. लांबीचे जाळे निर्माण झालेले आहे १६२३२.

- भारतातील प्रमुख नळवाहतूक योजना

१) नहरकटीया - नूनमती-बरौनी पाईपलाईन

- ही आशिया खंडातील पहीली देशांच्या सीमांना जोडणारी पाईपलाईन असून तीची लांबी ११६७ कि.मी. आहे. याद्वारे खनिज तेल वाहतूक केली जाते. ही पाईपलाईन कानपूर पर्यंत वाढविण्याचा सरकारचा प्रयत्न आहे.

२) मुंबई हाय-मुंबई - अंकलेश्वर - कोयाली पाईपलाईन

अरबी सागरातील मुंबई हाय खनिज तेल क्षेत्र ते गुजरात मधील कोयाली पर्यंत विस्तारलेली आहे. मुंबई हाय ते मुंबई हे २१० किमी अंतरावरून खनिज तेल व नैसर्गिक वायूचे वहन केले जाते. अंकलेश्वर ते कोयाली शुद्धीकरण केंद्र दरम्यान खनिज तेलाचे वहन या वाहतुकीद्वारे केले जाते.

३) साल्या-कोमाली-मथुरा पाईपलाईन -

ही पाईपलाईन १२५६ कि.मी. लांबीची असून कोयाली व मथुरा या ठिकाणी खनिज तेल शुद्धीकरण केले जाते. ही पाईपलाईन हरीयाणातील पानीपत व पंजाब मधील जालंधर पर्यंत नेण्याचे प्रस्तावित आहे.

४) हाजीरा-बिजापूर-जगदीशपूर पाईपलाईन तिहि पाईपलाईन GAIL या कंपनीने बनविलेली असून तिची लांबी १७५० कि.मी. आहे. या पाईपलाईन द्वारे गुजरातमधील हाजीरा ते मध्यप्रदेशातील बिजापूर व उत्तरप्रदेशातील जगदीशपूर पर्यंत १८ लक्ष क्युबिक मीटर नैसर्गिक वायूचे प्रतिदीनी वाहतूक केली जाते. हा वायु विविध उर्जा निर्मिती केंद्रे खत कारखान्यांना पुरविला जातो. सध्या ही जगातील सर्वात मोठी भूमिगत पाईपलाईन आहे.

५) जामनगर-लोणी एलपीजी पाईपलाईन -

ही पाईप १२६८ कि.मी. लांबीची असून GAIL या कंपनीने निर्माण केली आहे. तीचा वापर नैसर्गिक वायू वाहून नेण्यासाठी केला जातो.

६) कांडला-भटींडा पाईपलाईन -

हि पाईपलाईन १३३१ किमी लांबीची असून कांडला बंदर ते पंजाबमधील भटींडा

शहरापर्यंत नैसर्गिक वायुचे वहन करण्यासाठी निर्माण केली जात आहे.

७) इतर पाईपलाईन्स -

वरील मुख्य पाईपलाईन्स शिवाय गुजरातमध्ये दहेज ते वैजापूर (३०० किमी.), दहेज-हाजिरा-३२०१ (४०० किमी.) कोची-मंगलोर- बंगलोर (९०० किमी), विशाखापट्टनम - सिकंदराबाद (६०० किमी) या पाईपलाईन्सचे काम सुरु आहे. व कानपुर - बीना, मंगलोर-चेन्नई, हल्दीया - बज व विजयवाडा - विशाखापट्टनम या शहरांमधील पाईपलाईन निर्मितीचे काम प्रस्तावित आहे. भारतामध्ये या पाईपलाईन्सची सुरक्षा ही एक प्रमुख समस्या आहे.

४.११ भारतातील संदेशवहन (Communication in India)

संदेशवहनाची देशाच्या विकासात महत्त्वाची भूमिका असून संदेशवहनामुळे मानवाला विचार, कल्पना, भावना यांची आदानप्रदान करणे शक्य होते. इतिहासपूर्व कालखंडापासून मानवाने ध्वनी, खुणा व चिन्हे यांचा वापर करून संदेशवहन केल्याचे पुरावे आढळतात. आधुनिक काळात माहिती व संदेश पाठविणे सहज सोपो व वेगवान झाले आहे त्यामुळे जागतिक देश एकमेकांच्या जवळ आलेले आहेत. भारतात ब्रिटीशांनी आधुनिक संदेशवाहनास सुरवात केली.

१) टपाल सेवा - १८ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात १७६६ लॉर्डक्लाईव्ह यांना टपाल सेवा सुरु केली. त्यानंतर वॉरन हेस्टींग यांनी कोलकाता येथे १७७४ जनरल पोस्ट ऑफीस (GPO) ची स्थापना केली. मुंबई व मद्रास जनरल पोस्ट ऑफिस ची स्थापना १७८६ व १७९३ मध्ये करण्यात आली. १८९८ मध्ये सध्याच्या टपाल सेवेसाठी कायदा तयार करण्यात आला. भारतात १,५५,५९६ टपाल कार्यालये असून त्यापैकी १,३९,९२० टपाल कार्यालये ग्रामीण भागात व १६३९६ कार्यालये शहरी क्षेत्रात आहेत. भारतातील टपाल सेवा जगातील सर्वात मोठी टपाल सेवा आहे. सरासरी २१ चौरस किमी क्षेत्र व ५४०० व्यक्तींमागे एक टपाल कार्यालय सेवा पुरविते.

- पत्र व्यवहाराचे नूतनीकरण

आधुनिक तंत्रज्ञानातील उपग्रह संदेश वहनाचा वापर करून टपाल जाळे विकसीत झाले आहे. या संस्थेत ७७ VSAT असून १५० नवीन स्थानके आहेत. संस्थेच्या खाजगी क्षेत्रात २२२ VSAT स्थानके असून १३५० विस्तारीत VSAT स्थानके आहेत. ही संस्था Money order, Money Transactions या सुविधा पुरविते. या सेवेने भारतातील सर्व टपाल कार्यालये संगणकीकृत झालेले आहेत.

- जलद टपाल सेवा - (QMS)

टपाल कार्यालयाचे प्रमुख कार्य पत्रांचे एकत्रीकरण करून वितरण करणे हे आहे. १९७२ मध्ये टपाल PIN वापरात आली. व १९७५ पासून जलद टपाल सेवा सुरु झाली.

- अती जलद टपाल सेवा (SPS)

प्रमुख शहरांदरम्यान अतीजलद वेगाने टपाल पोहोचविण्यासाठी या सेवेची सुरवात करण्यात आली.

भारतात टपाल प्रशिक्षणासाठीचे टपाल महाविद्यालय, गाझीयाबाद येथे आहे. कार्यालयीन प्रशिक्षण केंद्रे दरभंगा, मदुराई, म्हैसूर, सहारणपूर व बडोदा येथे आहेत. या केंद्रात संगणकिकृत प्रशिक्षण दिले जाते.

२) दुरसंचार संदेश वहन - भारतातील पहिली टेलीग्राफ सेवा १८५१ मध्ये कोलकाता ते डायमंड हार्बर दरम्यान सुरु झाली. पहिले स्वयंचलीत दुरध्वनी केंद्र १९१३ मध्ये सिमला येथे कार्यान्वीत झाले. भारतास स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर या सेवेत जलद गतीने वाढ होऊन दर्जात सुधारणा झाली. संदेशवहन सेवा क्षेत्र खाजगी गुंतवणूकदारांना खुले झाल्यानंतर त्यात वेगवान वाढ व सुधारणा घडून आली. खाजगी क्षेत्रापासून विलग होणाऱ्या दृष्टीने भारत सरकारने वर्ष २००० मध्ये भारत संचार निगम लिमिटेड (BSNL) ची स्थापना केली. शहरांमध्ये जलद सेवा देण्यासाठी स्वतंत्र महानगर संचार निगम लिमिटेड MTNL ची स्थापना करण्यात आली.

३) मोबाईलसेवा (भ्रमणध्वनी सेवा)

मोबाईल टेलीफोन सेवा देशभरात अतिशय लोकप्रीय सेवा असून दिवसेंदिवस या सेवेच्या वापराचे प्रमाण वाढते आहे. भारतात २० विभाग तयार करण्यात येऊन खासगी व सरकारी कंपन्यांमार्फत ही सेवा पुरविली जाते. ही सेवा वापरण्यास सोपी व मोबाईल दुरध्वनी सोबत नेणे सुलभ असल्याने इंटरनेटचा वापर करून त्याद्वारे चित्रफीती व ध्वनीमुद्रण देखील या मोबाईल दुरध्वनी संचावर पाठविता येते.

४) इंटरनेट (माहितीचे मायाजाल)

भारतात ही सेवा १९९८ मध्ये सुरु करण्यात आली. वर्ष २००६ मध्ये या सेवेद्वारे इंटरनेट दुरध्वनी सेवा देखील सुरु करण्यात आली. आज आधुनिक जगात इंटरनेट हे संदेशवहनाचे प्रमुख माध्यम बनले आहे. इंटरनेटच्या माध्यमातून विविध माहितीचे स्रोत लिखित व दृकश्राव्य स्वरूपात उपलब्ध होतात.

५) रेडीओ व दूरदर्शन

भारतात रेडीओ हे लोकांशी संवाद साधण्याचे प्रभावी माध्यम आहे. भारतात रेडीओची सुरवात ऑल इंडिया रेडीओ मार्फत झाली. सध्या एफ.एम.च्या माध्यमातून रेडीओ अतिशय प्रभावी माध्यम बनलेला असून त्याद्वारे लाखो लोकांशी एकाच वेळी संवाद साधता येतो.

दूरदर्शन हे दृक व श्राव्य संदेश वहन माध्यम असून त्याद्वारे जगभरातील विविध भाषातील कार्यक्रम चोवीस तास प्रसिद्ध केले जातात. त्यामुळे जगभरातील घडामोडी, कार्यक्रम, मालिका चित्रपट इ मुळे संदेशवहन होण्यास मदत होत आहे.

६) वर्तमान पत्रे व नियतकालीके

भारतीय वृत्तपत्र संस्था जगातील सर्वात मोठी संस्था असून भारतात सुमारे ४२,००० वृत्तपत्रे व नियतकालिके ही १४ प्रमुख भाषेत प्रसिद्ध केली जातात. त्यापैकी हिंदी प्रकाशनाचा वाटा ४० टक्क्यांपेक्षा अधिक आहेत. भारतात ग्रामीण क्षेत्रापर्यंत वृत्तपत्राचे जाळे विकसित झालेले असून ते संदेशवहनाचे एक प्रमुख माध्यम बनलेले आहे.

व्यापार (Trade)

उत्पादन कर्ता ते उपभोक्ता यातील प्रवाह हा व्यापार संबोधला जाते. वस्तुंची विक्री व खरेदी किंवा देवाण घेवाण म्हणजे व्यापार होय. पूर्वी मानव स्वतःच्या गरजेपूरतीच वस्तुची उत्पादने घेत असे व इतर गरजेच्या वस्तू वस्तुविनिमय पद्धतीद्वारे इतरांकडून घेत असे. वस्तुंना मागणी त्यास गरजेच्या सर्वच वस्तुचे उत्पादन घेणे अशक्य बनले व त्यामुळे त्यास इतरांकडून वस्तुची मागणी करण्याची गरज निर्माण झाली व व्यापारात वाढ झाली. भौगोलिक परिस्थितीतील विविधतेमुळे एखाद्या प्रदेशात विशिष्ट वस्तुचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणावर घेणे शक्य झाले. मानवाने त्या प्रदेशात वस्तूचे व्यापक प्रमाणात उत्पादन घेऊन अतिरिक्त उत्पादने निर्यात करण्यास सुरवात केली. व्यापार या संज्ञेत आज वस्तु, सेवा, विचार, संकल्पना, कौशल्ये यांची देवाणघेवाण विचारात घेतली जाते. देशाचा व्यापार संशोधन देशाचा प्रगतीचा निर्देशक मानला जातो. व्यापाराचे स्थानिक व्यापार, देशांतर्गत व्यापार व आंतरराष्ट्रीय व्यापार असे तीन प्रकार पडतात.

स्थानिक व्यापार :

स्थानिक स्तरावर मर्यादीत स्वरूपात वस्तुची विक्री व खरेदी म्हणजे स्थानिक व्यापार होय. यात प्रामुख्याने भाजीपाला, दुध, अंडी, मांस, फुले, इ. चा स्थानिक बाजारपेठेत खरेदी विक्री केली जाते.

भारताचा अंतर्देशीय व्यापार (आंतर राज्यीय व्यापार) (Internal Trade) देशांतर्गत विविध राज्यांमध्ये केला जाणारा व्यापार म्हणजे आंतरराष्ट्रीय व्यापार होय. भारताचा अंतर्गत व्यापार हा आंतरराष्ट्रीय व्यापारापेक्षा कितीतरी पट अधिक आहे. भारतात हवामान, मृदा, पर्जन्य, पीके, खनिजे इ. घटकांमध्ये विविधता असल्याने उत्पादनात विविधता आहे. विविधतेमुळे भारतातील प्रत्येक राज्यात शिष्ट उत्पादने घेतली जातात. काही राज्यात गहू तर काही राज्यात तांदुळ उत्पादन घेतले जाते. त्यामुळे उत्पादनांची देवाण घेवाण शक्य झाली असून व्यापारात वाढ झालेली आढळते. कृषी उत्पादनाबरोबर औद्योगिक उत्पादनामध्येही विविधता असल्याने भारताचा आंतरराज्य व्यापार विकसीत झालेला आहे.

भारतातील काही राज्यातील प्रमुख उत्पादने खालील कोस्टकात दिलेली असून ती देशांतर्गत इतर राज्यात निर्यात केली जातात व इतर उत्पादनांची आयात केली जाते.

अ.क्र	राज्ये	उत्पादने
१	पश्चिम बंगाल	ताग व ताग उत्पादने, लोह व पोलाद, कागद, खादी व सिल्कचे कापड रसायने, कोळसा इ.
२	झारखंड	कोळसा, अभ्रक, लोह पोलाद, सीमेंट, धातू खनिजे इ.
३	उत्तरप्रदेश	साखर, गुळ, कापूस, चर्मवस्तू, काच, कुलुपे, कागद, खादीचे कापड. इ.
४	पंजाब	गहू, मका, बरबरा, कृषी अवजारे व यंत्रे,
५	महाराष्ट्र	कापूस, साखर, ज्वारी, रसायने, सिमेंट, काच सामान, मॅगेनिज, यंत्रे इ.
६	राजस्थान	जिप्सम, बांधकामाचे दगड, कातडी, खनिज, मीठ. इ.
७	कर्नाटक	खादी व सिल्कचे कापड, चंदनाच्या वस्तु, साखर, खाद्यतेल, तंबाखू इ.
८	आसाम	चहा, बांबुच्या वस्तु इ.

४.१४ भारताचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार (International Trade of India)

दोन किंवा अनेक राष्ट्रांमध्ये चालणाऱ्या व्यापारास आंतरराष्ट्रीय व्यापार असे म्हणतात. भारतात प्राचीन काळापासून आंतरराष्ट्रीय व्यापाराची परंपरा आढळते. भारताचा खुष्क्याच्या मार्गाने शेजारील व युरोपीय देशांशी व्यापार चालत असल्याचे पुरावे उपलब्ध आहेत. युरोपीयन वसाहतवादी भारतात आल्यानंतर भारताचा समुद्रमार्गाने युरोपीयन देशांशी व्यापार वाढला. ब्रिटीश राजवटीत हा आंतरराष्ट्रीय व्यापार ब्रिटीश राजकर्त्यांनी त्यांच्या फायद्यासाठी केलेला होता. भारताला स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर आंतरराष्ट्रीय व्यापारात मोठ्या प्रमाणात वाढ झाली. वेगवान आंतरराष्ट्रीय वाहतुकव दळणवळण साधनांच्या सुविधांमुळे आंतरराष्ट्रीय व्यापारात वेगाने वाढ झालेली आढळते.

भारताचा जगातील सुमारे २०० देशांशी व्यापार चालतो व ८००० वस्तुंची आयात व निर्यात केली जाते. भारतात एके काळी केवळ गृहउपयोगी वस्तुंचीच आयात केली जात होती. परंतु आज आयात केल्या जाणाऱ्या वस्तुमध्ये कच्चा माल देखील असून त्यावर प्रक्रिया करून त्या मालाची पुन्हा निर्यात केली जाते. अशा प्रकारची निर्यात देशातील कुशल मानवी कौशल्याचा नमुना आहे. भारत दरवर्षी आफ्रीकन देशांकडून काजू फळे मागवतो व त्यावर प्रक्रिया करून तयार काजूगर इतर देशांना निर्यात करतो. भारत आफ्रिकेतील देशांकडून कच्चे मौल्यवान खडे आयात करून त्यापासून दागिने बनवून त्याची निर्यात करतो. त्यामुळे भारताचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार भारताच्या आर्थिक विकासात मोलाची भूमिका बजावतो.

वसाहतवादाच्या काळात भारताचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार कृषी उत्पादनापूरताच मर्यादित होता. भारताच्या पारंपारीक निर्यातीत ताग, कापूस, चहा, मसाले, कातडी, हाडे, तेलबीया इत्यादींचा समावेश होता. आज भारत देश या कच्चा मालाच्या निर्याती ऐवजी त्यापासून तयार केलेल्या उत्पादनांची निर्यात करतो त्यामुळे उत्पन्नात वाढ होत आहे. ताग ऐवजी तागापासून बनविलेले कापड, बॅग, चटया यांची निर्यात तर कापसा ऐवजी उत्तम प्रतीचे सूत, खादीचे कापड, तयार कपडे यांची निर्यात करत आहे. या वस्तुंबरोबरच सील्क व लोकरीचे कपडे, प्रक्रिया केलेली सागरी उत्पादने, तयार चामडी उत्पादने, क्रिडा साहित्य, अभियांत्रिकी उत्पादने (शिलाई यंत्र, सायकल्स, दुचाकी व तीन चाकी वाहने, चारचाकी व व्यापारी वाहने, रसायने व तत्सम उत्पादने, तांदूळ, औषधे, इलेक्ट्रीक वस्तु, चित्रफीत व पुस्तके यांची निर्यात करतो.

भारताच्या एकुण निर्यातीपैकी सुमारे १०.२% वाटा कृषी उत्पादने ५२% वाटा खनिजे यांचा असून २०.७% वाटा अभियांत्रिकी उत्पादने, १५.१% वाटा मौल्यवान खडे व दागिने, १४.५% वाटा कापड उत्पादने, ११.६% वाटा रसायने तर २०.६% वाटा चर्मवस्तू व १.२% वाटा हा हस्तकलेच्या वस्तुंचा असतो. पेट्रोलियम व पदार्थ व कोळसा यांचा निर्यातीतील एकुण वाटा सुमारे ११.५% व ७.४ % वाटा हा इतर वस्तुंचा असतो.

भारताचा सर्वाधिक व्यापार संयुक्त संस्थाने, आखाती देश, चीन, इंग्लंड, बेल्जीयम, जर्मनी, हाँगकाँग, जपान, स्वित्झर्लंड, मलेशिया व रशिया या देशांशी आहे. खालील कोष्टकामध्ये भारताची आयात व निर्यात मुल्य दर्शविलेले आहे.

भारताचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार (करोड रुपयांमध्ये)

वर्ष	निर्यात	आयात	एकुण व्यापार	व्यापार तूट
१९५०-५१	६०६	६०८	१२१४	-२
१९६०-६१	६४२	११२२	१७६४	-४८०
१९७०-७१	१५३५	१६३४	३१६९	-९९
१९८०-८१	६७१०	१२५४८	१९२५९	-९९
१९९०-९१	३२५५८	४३९९३	७५७५१	- १०६३५
२०००-०१	२०३५७१	२३०८७३	४३४४४४	-२७,३०२
२००८-०९	६९६४९८	८७०,३९९	१५६६८९७	-१७३,९०१

भारताचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार १९५०-५१ मध्ये १२१४ करोड रुपये होता व तो २००८-०९ मध्ये १५६६८९७ करोड रुपयांपर्यंत पोहोचला. परंतु या सर्व कालावधीत भारतीय आयात निर्यात मधील संतुलनात तूट आढळून येते.

भारतात प्रामुख्याने पेट्रोलियम उत्पादने (सुमारे ३३%) इलेक्टॉनिक्स वस्तु, सोने व चांदी, रसायने, मोती व मौल्यवान खडे, धातुच्या पट्ट्या, खाद्य तेल, संशोधन व अभियांत्रिकी उत्पादने या वस्तुंची आयात केली जाते.

भारतीय व्यापाराची वैशिष्ट्ये

- १) भारतीय व्यापारातील निर्यात व आयात यात समानता नाही.
- २) भारताचा सुमारे २०० देशांशी व्यापार चालतो त्यापैकी सुमारे १५० देशांकडून भारत विविध उत्पादने आयात करतो.
- ३) भारत सुमारे ८००० वस्तुंची निर्यात करतो व त्यात तयार उत्पादनांचे प्रमाण अधिक आहे.
- ४) भारतीय व्यापारात पूर्वी अभियांत्रिकी उत्पादने अधिक होती. परंतु भारत देश सर्व प्रकारची अभियांत्रिकी उत्पादने निर्यात करतो. व कच्चा माल किंवा अल्प प्रक्रियाधारीत कच्चा माल आयात करतो.
- ५) भारताचा सुमारे ९६% व्यापार सागरी मार्गाने केला जातो.
- ६) भारताचा सुमारे ९२% व्यापार प्रमुख १२ बंदरातून चालतो.
- ७) भारतात एकूण जागतिक लोकसंख्येच्या १७% लोकसंख्या आहे. दुर्दैवाने आपला आंतरराष्ट्रीय व्यापारातील हिस्सा केवळ १% आहे.
- ८) भारतात कच्चा माल आयातीचे प्रमाण वाढत असून त्यावर प्रक्रिया करून उत्पादनांची निर्यात केली जाते. त्याचबरोबर यंत्रे, रसायने, नवीन तंत्रज्ञान, वाहतुकीची अत्याधुनिक साधने यांचे आयात प्रमाण वाढले आहे.

४.१५ व्यापारातील संतुलन (Balance of Trade)

देशातील निर्यात व आयात व्यापाराचे मूल्य समान असावयास पाहिजे. निर्यात वस्तुंचे मूल्य परकिय चलनांमध्ये असल्याने देशातील परकीय भांडवलात वृद्धी करण्यासाठी निर्यात आवश्यक असते. देशात आयात होणाऱ्या वस्तुंचे मूल्य व निर्यात वस्तुद्वारे प्राप्त होणारे चलन सारख्या प्रमाणात असल्यास व्यापारात संतुलन साधले जाते. परंतु अशा प्रकारचे संतुलन प्रत्येक वेळा देशाला साधणे शक्य नसते. देशातील आयात व निर्यात व्यापार विविध खासगी कंपन्यांद्वारे स्वतंत्रपणे केला जातो. त्यामुळे आयात व निर्यातीत संतुलन साधणे शक्य होत नाही. बाजारपेठेत होणाऱ्या उतार चढावामुळे आयात निर्यात संतुलन साधणे शक्य नसते. देशातील निर्यात मूल्य हे आयात केल्या जाणाऱ्या वस्तुंच्या वस्तुंच्या मुल्यापेक्षा अधिक असेल तर देशास हितकारक व्यापारातील संतुलन आहे असे समजले जाते व जर आयात मूल्य हे निर्यात मुल्यापेक्षा अधिक असेल तर विपरीत व्यापार संतुलन असते. व्यापार संतुलनात दोन किंवा अनेक देशांशी केल्या जाणाऱ्या दृश्य व्यापारातील प्रत्यक्ष वस्तुंच्या होणाऱ्या देवाण-घेवाणातील मूल्य विचारात घेतले जाते. परंतु याशिवाय इतर मार्गानेही परकिय चलन प्राप्त करता येते किंवा खर्च केले जाते त्यास अदृश्य व्यापार असे संबोधले जाते. देशातील व्यापारातील तुटीच्या आधारे देशातील व्यापार्याच्या स्थितीचे विवरण प्राप्त होते. भारताचे आयात मूल्य हे निर्यात मुल्यापेक्षा थोडे अधिक असल्याने व्यापारात आर्थिक तूट दिसून येते.

४.१६ निष्कर्ष (Conclusion)

या पाठात भारतातील कारखानदारीचा विकास कारखानदारीवर परीणाम करणारे घटक व भारतातील कारखानदारीचे वितरण याचा अभ्यास केला. भारतातील वाहतूक प्रकार, त्यांचा विकास व वितरण समजाउन घेतले व त्याचबरोबर भारतातील व्यापाराचे प्रकार, देशातील अंतर्गत व आंतरराष्ट्रीय व्यापार व व्यापारातील संतुलन यांची माहिती घेतली.

४.१७ प्रश्न संदर्भ सूची

१. उदयोग धंद्याच्या स्थानिकीकरणावर परिणाम करणारे घटक स्पष्ट करा.
२. भारतातील उदयोगधंद्याचे वर्गिकरण स्पष्ट करा.
३. भारतातील औदयोगीक विभाग सविस्तर विषद करा.
४. भारतातील रस्ते वाहतूक विकास स्पष्ट करा.
५. भारतातील रेल्वे वाहतूक विकास स्पष्ट करा.
६. भारतातील जल वाहतूक विकास स्पष्ट करा.
७. भारतातील हवाई वाहतूक विकास स्पष्ट करा.
८. भारतातील नळ वाहतूक विकास स्पष्ट करा.
९. भारतातील संदेशवहन विकास विषद करा.
१०. व्यापार संकोचना विषद करून भारताचा देशातर्गत व्यापाराची माहिती द्या.
११. भारताचा आंतरराष्ट्रीय व्यापार स्पष्ट करा.
१२. भारतीय व्यापारातील संतुलन विषद करा.



भारताचा प्रादेशिक भूगोल प्रात्यक्षिक

अ) सांख्यिकीय आकृत्यांची संकल्पना :

भूगोलात सांख्यिकीय आकृत्यांचे महत्व :

सांख्यिकीय आकृत्यांमध्ये सांख्यिकीय आकडेवारी रुपांतर आकृत्यांमध्ये केले जाते. सांख्यिकीय आकडेवारी ही संख्यांच्या स्वरूपात/आकड्यांच्या स्वरूपात असते. आपल्यापैकी बऱ्याच जणांना गणित विषय आवडत नाही त्यामुळे आकडेवारीचाही कंटाळा येतो. यामुळेच आकडेवारीकडे बरेच जग दुर्लक्ष करतात.

याच आकडेवारीने रुपांतर सांख्यिकीय आकृतीमध्ये झाल्यावर ती आकृती आकर्षक दिसते व चटकन लक्ष वेधून घेते. आकृत्या प्रमाणबद्ध असतात. त्यामुळे छोट्या व मोठ्या आकडेवारीती फरक चटकन लक्षात येतो.

आकृत्या स्वतंत्र चौकटीत काढतात त्यामुळे त्या ठळकपणे दिसतात. आकडेवारी मात्र लिखाणात मिसळते व त्यामुळे आकृत्या एवढी आकडेवारी लगेच लक्षात येत नाही.

आकृत्यांसाठी आकर्षक रंग वापरल्यामुळे त्या अधिक सुंदर दिसतात व लक्ष वेधून दिसतात.

यावरून असे लक्षात येते की सांख्यिकीय माहिती वाचकांपर्यंत प्रभावीपणे पोहोचवण्यासाठी आकडेवारीपेक्षा सांख्यिकीय आकृत्या अधिक उपयुक्त ठरतात.

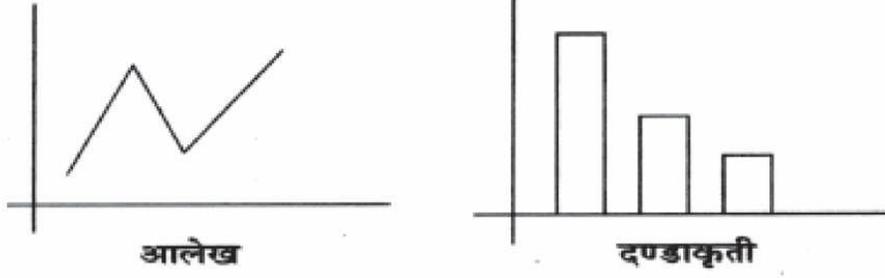
आकृत्या काढताना काही महत्वाच्या गोष्टी लक्षात ठेवणे आवश्यक आहे.

- १) आकृतीला समर्पक शीर्षक द्यावे. शीर्षक फार मोठे अथवा एकदम छोटे नसावे.
- २) आलेख व दण्डाकृतीमध्ये 'क्ष' व 'य' अक्षावर घेतलेले प्रमाण स्वतंत्रपणे दाखवावे.
- ३) आकृतीत रंग किंवा कृष्ण धवल छटांचा वापर केलेला असल्याच त्याची सूची आकृतीत द्यावी.
- ४) शक्यतो आकृतीला चौकट असावी व त्या चौकटीत मुख्य आकृती व इतर घटकांशी मांडणी आकर्षक पद्धतीने करावी.

आकृत्यांचे वर्गीकरण प्रामुख्याने पुढील तीन प्रकारांमध्ये केले जाते.

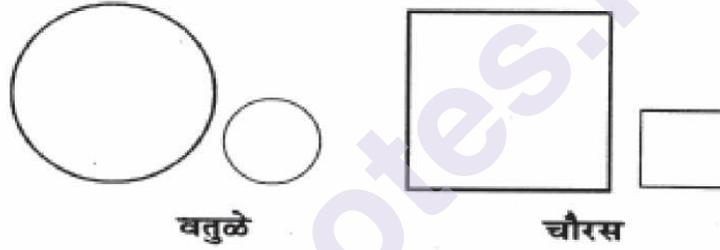
१) रेषात्मक आकृत्या :

या प्रकारच्या आकृत्यांमध्ये रेषेची उंची ही आकडेवारीच्या प्रमाणात असते. उदा. साधा आलेख, आलेखांचे इतर प्रकार व दण्डाकृतीचे प्रकार.



२) क्षेत्रफळात्मक आकृत्या :

या आकृत्यांमध्ये आकृतीचे क्षेत्रफळ हे आकडेवारीच्या प्रमाणात असते. उदा. प्रमाणबद्ध वर्तुळे, चौरस इ.



३) घनफळात्मक आकृत्या :

या आकृत्यांमध्ये आकृतीचे घनफळ हे आकडेवारीच्या प्रमाणात असते. उदा. गोळे व ठोकळे.

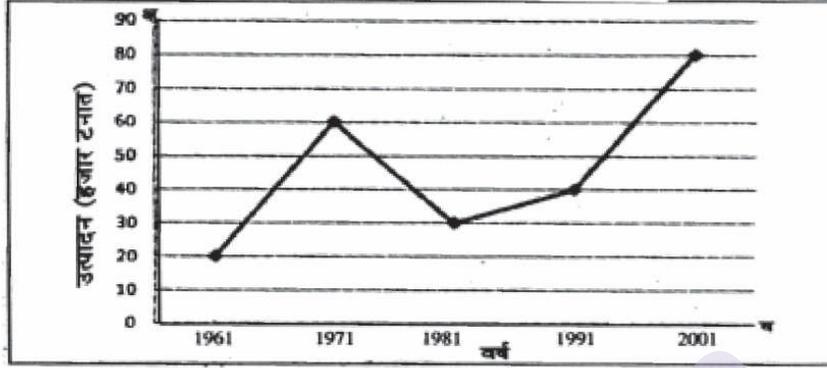
१) **साधा आलेख** : कालाशी संबंधित माहिती (उदा. शतके, दशके, वर्षे, महिने, आठवडे, दिवस, तास इ.) साधारणतः साध्या आलेखाच्या सहाय्याने दर्शविली जाते.

खाली दिलेल्या आकडेवारीसाठी साधा आलेख काढा.

वर्ष	उत्पादन (हजार टनात)
१९६१	२०
१९७१	६०
१९८१	३०
१९९१	४०
२००१	८०

या आकडेवारीत 'वर्ष' व 'उत्पादन' अशी दोन प्रकारची चले आहेत. वर्ष (किंवा काळ) हे स्वतंत्र चल असून ते साधारणतः 'क्ष' अक्षावर दर्शविले जाते. उत्पादन हे अवलंबित चल मानले जाते (कारण उत्पादन हे वर्षाशी निगडित असते.) व ते 'य' अक्षावर दाखविले जाते.

खालील आकडेवारी दर्शविण्यासाठी साधा आलेख काढा.



१) भारतातील बॉक्सॉईटचे उत्पादन :

वर्ष	१९७०-७१	१९८०-८१	१९९०-९१	२०००-०१	२००५-०६
उत्पादन (हजार टनात)	१५१७	१९५५	४९८४	८६८९	८८५४

२) भारतातील जस्ताचे उत्पादन :

वर्ष	१९९६-९७	१९९८-९९	२०००-०१	२००२-०३
उत्पादन	२७६,९९२	३४९,९३४	३,६६,०९५	४,८५,९७६

३) भारतातील परदेशी पर्यटक :

वर्ष	पर्यटकांची संख्या
१९५१	१६,८३०
१९७१	३०१,०००
१९९१	१,६७०,०००
२००१	२,५४०,०००
२००६	२,४५०,०००

२) अध्यारोपित आलेख :

जर दिलेल्या आकडेवारीत वर्ष हे स्वतंत्र चल व त्याबरोबर दोन किंवा अधिक अवलंबित चले असतील व अवलंबित चलांची तुलना करणे उपयुक्त असेल त्यावेही अध्यारोपित आलेख काढला जातो.

या आलेखात प्रत्येक अवलंबित चलासाठी स्वतंत्र आलेख काढला जातो. मात्र हे सर्व आलेख 'क्ष' अक्षावरच एकमेकांवर काढले जातात व त्यामुळे यास अध्यारोपित आलेख असे संबोधले जातात.

खाली दिलेल्या आकडेवारीसाठी अध्यारोपित आलेख काढा.

वर्ष	उत्पादन (हजार टनात)	
	तांदूळ	गहू
१९६१	२०	४०
१९७१	६०	१०
१९८१	३०	५०
१९९१	४०	२०
२००१	८०	८०

खालील आकडेवारी अध्यारोपित आलेखाच्या सहाय्याने दाखवा.

१) भारतातील गहू, मका व ज्वारीचे उत्पादन :

(उत्पादन दशलक्ष टनात)

वर्ष	१९९९-००	२०००-०१	२००१-०२	२००२-०३	२००३-०४
गहू	७६.४	६९.८०	७२.८	६५.१	७२.१
मका	८.७	७.५	७.५	७.१	७.३

२) भारतातील ज्वारी व कापसाचे क्षेत्र :

वर्ष	२०००-०१	२००१-०२	२००२-०३	२००३-०४
ज्वारी (दशलक्ष हेक्टर)	९.८	९.५	७.६	१०.४
कापूस (दशलक्ष हेक्टर)	८.५	९.१	७.७	७.६

३) भारतातील कोळसा व लिग्नाईटचे उत्पादन

(उत्पादन दशलक्ष टनांत)

वर्ष	१९९९-००	२०००-०१	२००१-०२	२००२-०३	२००३-०४
कोळसा	२९९.९७	३०९.६३	३२७.७९	३४१.२७	३१६.१७
लिग्नाईट	२२.१२	२२.९५	२४.८१	२६.०२	२७.९६

३) पट्ट्याचा आलेख :

ज्यावेळी दोन किंवा अधिक अवलंबित चलांमध्ये तुलना करणे आवश्यक असते त्याचबरोबर त्यांची बेरीजही उपयुक्त असते त्यावेळी पट्ट्याचा आलेख काढतात.

आधीच्या आलेखांप्रमाणेच काळ अथवा वर्ष हे स्वतंत्र चल 'क्ष' अक्षावर दर्शविले जाते तर अवलंबित चले 'य' अक्षावर दर्शविली जातात. पहिल्या अवलंबित चलासाठी साधा आलेख काढला जातो. ही पहिली आलेख रेषा दुसऱ्या आलेखाचा पाया म्हणून वापरली जाते व त्याचप्रमाणे पहिल्या आलेखाच्या डोक्यावर दुसरा आलेख काढला जातो. दुसऱ्या आलेखाची रेषा ही तिसऱ्या आलेखाची पाया रेषा ठरते.

पट्ट्याचा आलेख काढणे सोपे व्हावे यासाठी दिलेल्या मूळ आकडेवारीच्या मांडणीत थोडा बदल करणे उपयुक्त ठरते. ही गोष्टी खालील उदाहरणावरून स्पष्ट होईल.

खाली दिलेल्या आकडेवारीसाठी पट्ट्याचा आलेख काढा.

उत्पादन (हजार टनात)

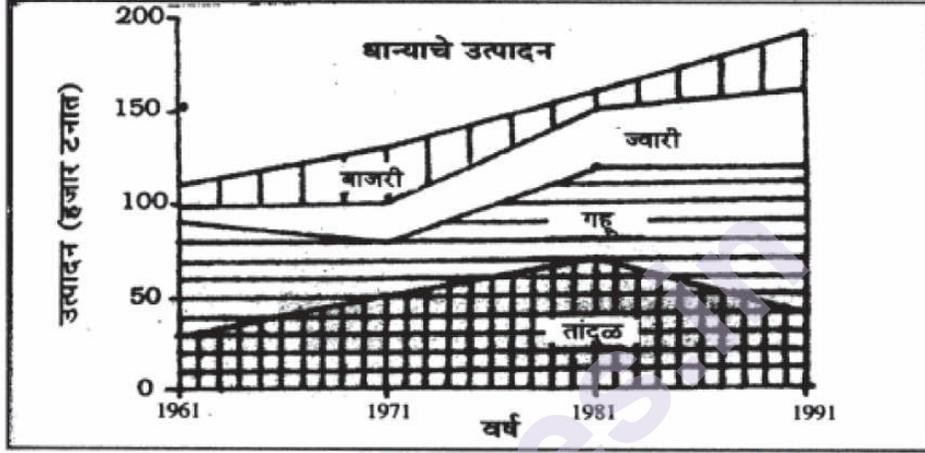
वर्ष	तांदूळ	गहू	ज्वारी	बाजरी
१९६१	३०	६०	१०	१०
१९७१	५०	३०	२०	३०
१९८१	७०	५०	३०	१०
१९९१	४०	८०	४०	३०

वरील उदाहरणात तांदळाचा आलेख सर्वप्रथम काढावा. ही आलेख रेषा (तांदळाची) गव्हाच्या आलेखाची पाया रेषा असेल. आलेख काढणे सोपे व्हावे यासाठी मूळ आकडेवारीच्या मांडणीत पुढीलप्रमाणे बदल केले.

वर्ष	उत्पादन (हजार टनात)						
	तांदूळ	गहू	तांदूळ	ज्वारी	तांदूळ	बाजरी	तांदूळ
		+	गहू	+	गहू	+	गहू
	(१)		(२)		(३)		(४)
१९६१	३०	६०	९०	१०	१००	१०	११०
१९७१	५०	३०	८०	२०	१००	३०	१३०
१९८१	७०	५०	१२०	३०	१५०	१०	१६०
१९९१	४०	८०	१२०	४०	१६०	३०	१९०

पट्ट्याचा आलेख काढताना पुढील क्रमाने आलेख रेषा काढाव्यात.

- १) तांदूळ
- २) तांदूळ + गहू
- ३) तांदूळ + गहू + ज्वारी
- ४) तांदूळ + गहू + ज्वारी + बाजरी



पट्ट्याचा आलेख

खालील आकडेवारी पट्ट्याच्या आलेखाने दाखवा.

१) भारतातील वाहनांचे उत्पादन

वर्ष/गट	२०००-०१	२००१-०२	२००२-०३	२००३-०४
बहुउपयोगी वाहने	१,२७,५१९	१,०५,६६७	१,१४,४७९	१,४६,१०३
व्यापारी वाहने	१,५६,७०६	१,६२,५०८	२,०३,६९७	२,७५,२२४
प्रवासी गाड्या	५,१३,४१५	४,६४,०५२	६,०८,८५१	८,४२,४३७
तिनचाकी रिक्शा	२,०३,२३४	२,१२,७४८	२,७६,७१९	३,४०,७२९

२) भारतातील खनिज तेलाचे उत्पादन

(दशलक्ष टनांत)

वर्ष	२००१-०१	२००१-०२	२००२-०३	२००३-०४
किनाऱ्यावर	११.८	११.९	११.५	११.५
किनाऱ्यापासून लांब	२०.६	२०.१	२१.५	२१.९
एकूण	३२.४	३२.०	३३.०	३३.४

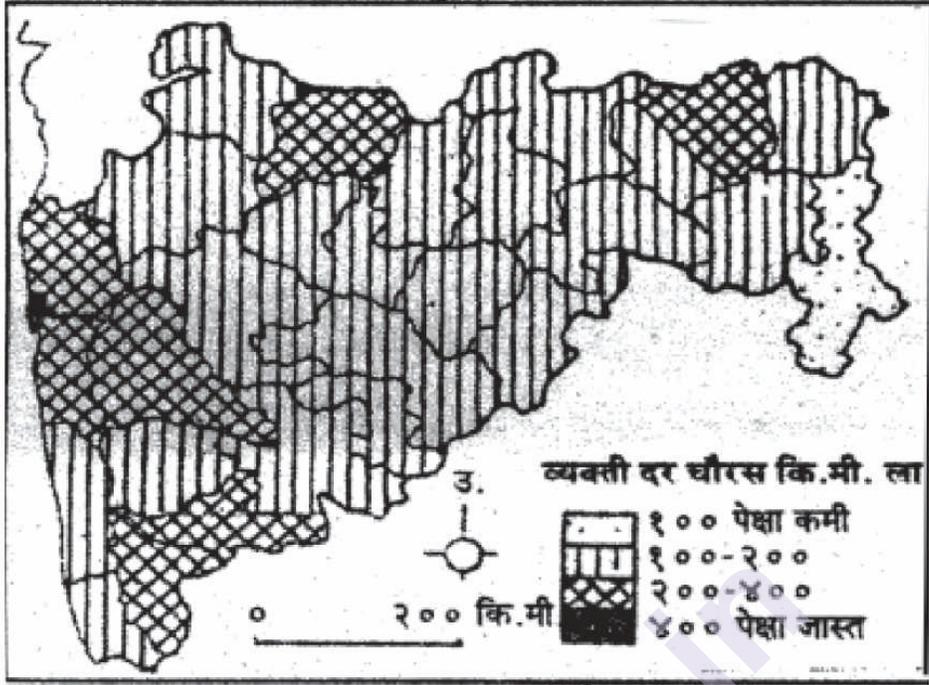
प्रदेशदाटी दर्शक नकाशे

लोकसंख्या घनतेचे किंवा एखाद्या वस्तूचे दर एकरी उत्पादन किंवा प्राण्यांचे वितरण दाखविण्यासाठी प्रदेशदाटी दर्शक नकाशे काढले जातात. सर्वसामान्यपणे लोकसंख्यांविषयीची माहिती किंवा वस्तूच्या उत्पादनविषयीची माहिती ही राजकीय विभागानुसारच मिळते. उदाहरणार्थ, एखाद्या तालुक्याची, जिल्ह्याची किंवा राज्याची लोकसंख्या किंवा तांदळाचे, गव्हाचे उत्पादन कोणत्याही सरकारी पुस्तकात मिळू शकते. राजकीय विभागानुसार उत्पादनाचे आकडे मिळत असल्याकारणाने राजकीय नकाशावर सहज वितरण दाखविता येते. हे वितरण दाखविण्यास प्रदेश दाटी दर्शक नकाशे काढणे फार सोपे असते.

समजा ठाणे जिल्ह्यातील विविध तालुक्यांतील लोकसंख्येची घनता आपणास दिली असेल तर कमीत कमी घनतेपासून जास्तीत जास्त घनतेपर्यंतच्या संख्यांचे विशिष्ट गट पाडले जातात. प्रत्येक गटात येणाऱ्या सर्व तालुक्यांना इतर गटातील तालुक्यापासून वेगळे दर्शविण्यासाठी रंग किंवा छाया/छटा वापरली जाते.

प्रदेशदाटी दर्शक नकाशे फार थोड्या वेळात तयार करतात येतात. हे नकाशे वितरणातील फरक चटकन लक्षात आणून देतात. वितरण समजण्यासाठी हे नकाशे फारच सोपे असतात. हे सर्व जरी खरे असले तरी या नकाशाचे काही तोटे सुद्धा आहेत. उदाहरणार्थ, हे नकाशे राजकीय सीमांना गैरवाजवी महत्त्व देतात. कोणत्याही गोष्टीचे वितरण राजकीय सीमापरतवे न बदलता भौगोलिक घटकांप्रमाणे बदलत असते. याचा या पद्धतीत पूर्णपणे विसर पडल्यासारखे वाटते.

सोबत दिलेल्या नकाशात छाया पद्धतीचा किंवा प्रदेश दाटी दर्शक पद्धतीचा उपयोग करून महाराष्ट्र राज्यातील दर चौरस मीटरला असलेली लोकसंख्येची घनता दाखविण्यात आली आहे.

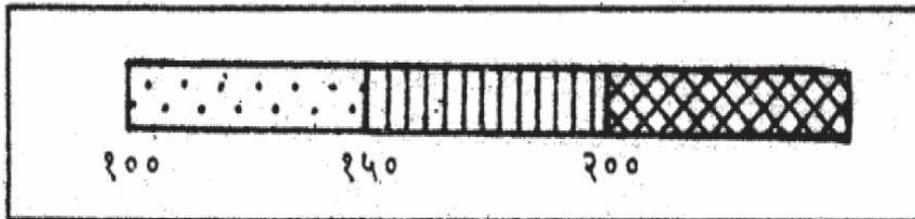


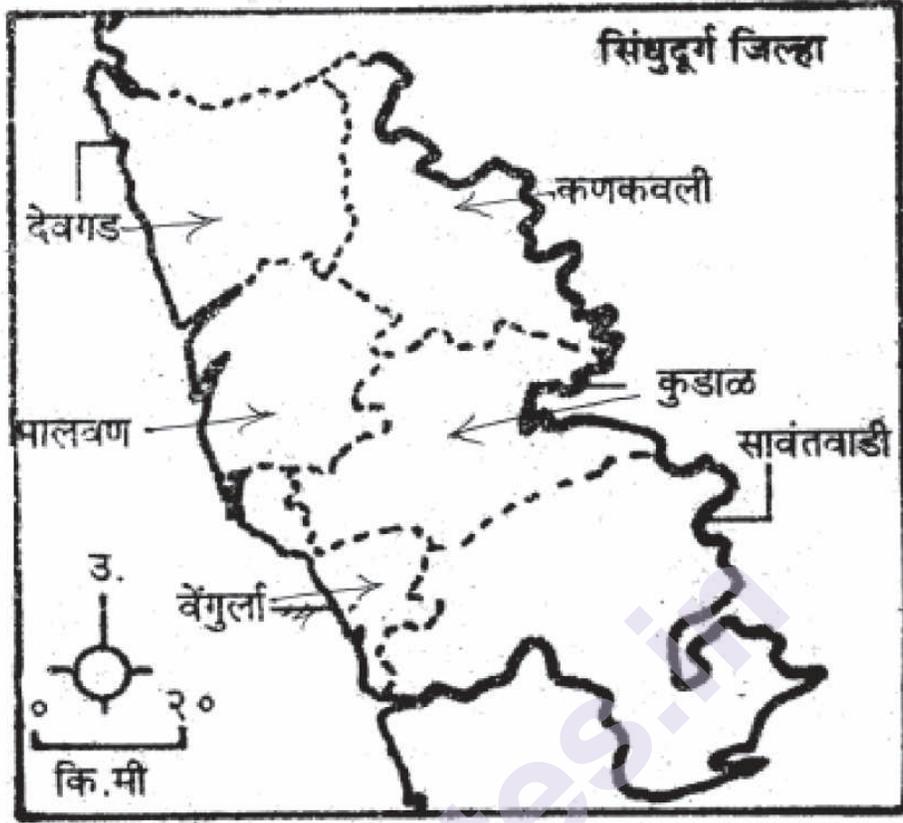
आकृती १० प्रदेश दाटीदर्शक नकाशा

खालील माहितीचा वापर करून प्रदेशदाटीदर्शक नकाशा काढा.

तालुका	लोकसंख्येची घनता
कणकवली	१५७
कुडाळ	१५८
सावंतवाडी	१२५
वेंगुर्ला	२६०
मालवण	१७८
देवगड	१४९

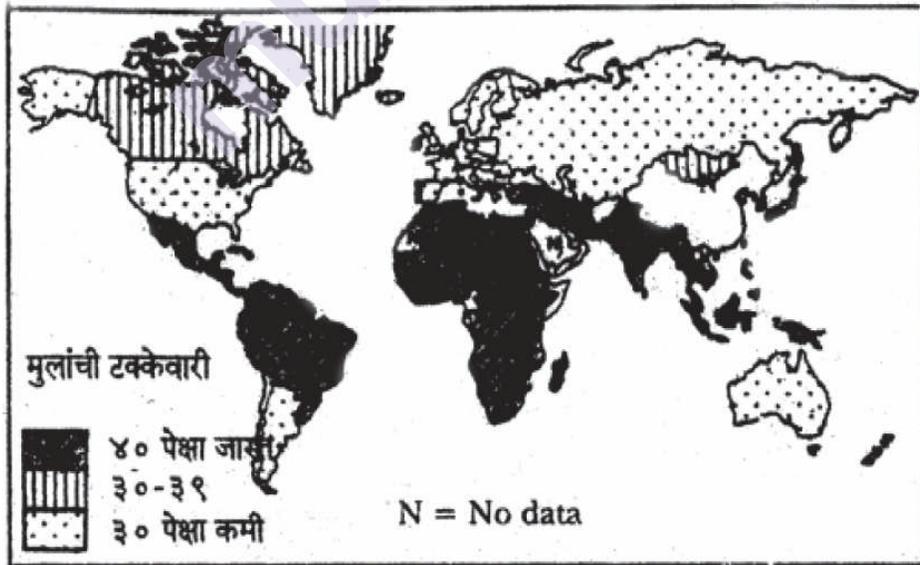
दिलेल्या आकड्यांचे १०० ते १५०, १०५ ते २०० व २०० पेक्षा जास्त या प्रकारे तीन गटात वर्गीकरण करा व खाली दर्शविल्याप्रमाणे रंगछटांचा वापर करून सिंधुदुर्ग जिल्ह्यातील तालुक्यांची घनता नकाशात दाखवा.





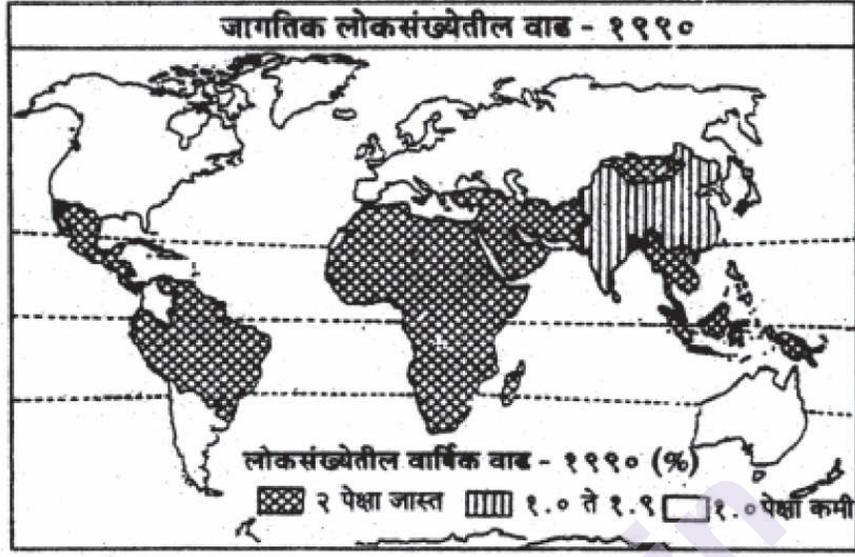
सिंधुदुर्ग जिल्हा

जग - १५ वर्षाखालील मुलांचे वितरण



आकृती १२ : प्रदेशदाटीदर्शक नकाशा

जागतिक लोकसंख्येतील वाढ - १९९०



आकृती १३ : प्रदेशदाटीदर्शक नकाशा

समदाटीदर्शक नकाशा

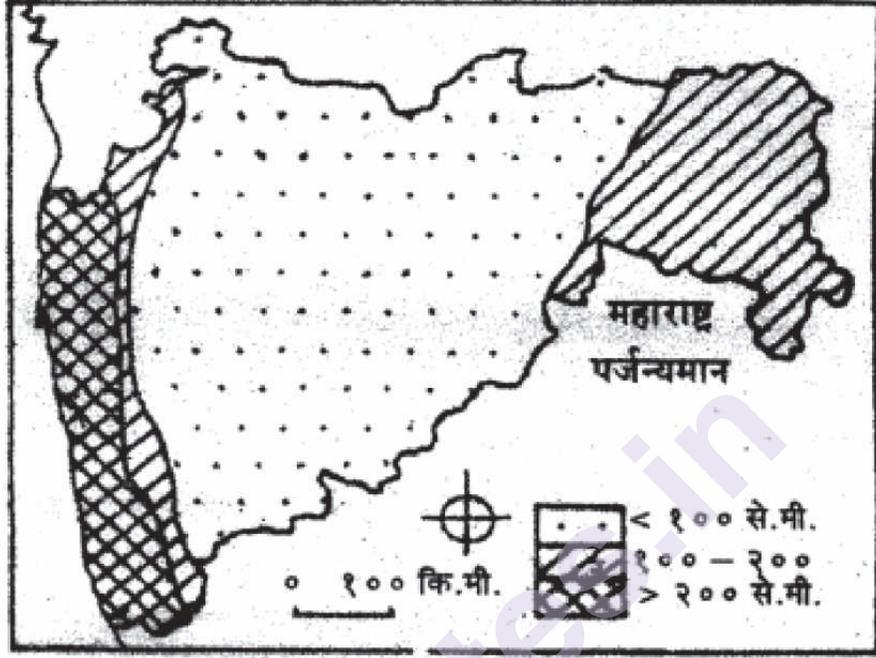
सममूल्य रेषादर्शक नकाशे/समदाटीदर्शक नकाशा

सममूल्य रेषादर्शक नकाशे सर्वसामान्यपणे पर्जन्याचे वितरण, तापमानाचे वितरण, हवेच्या दाबाचे वितरण, लोकसंख्या घनतेचे वितरण किंवा समुद्रसपाटीपासून समान उंचीवर असलेले प्रदेश दर्शविण्यासाठी काढले जातात.

पर्जन्याचे वितरण दर्शविणाऱ्या रेषांना समवृष्टिदर्शक रेषा म्हणतात. तापमानाचे वितरण दर्शविणाऱ्या रेषांना समताप दर्शक रेषा म्हणतात. हवेच्या दाबाचे वितरण दर्शविणाऱ्या रेषांना समभारदर्शक रेषा म्हणतात. सममूल्य रेषादर्शक नकाशे भूगोलच्या अभ्यासात विशेष उपयुक्त असतात, कारण त्यामुळे नकाशाचे विभाजन निरनिराळ्या प्रदेशात स्पष्टपणे करता येते.

सममूल्य रेषादर्शक नकाशे काढण्यासाठी अचूक माहितीची आवश्यकता असते. माहिती नकाशावर लिहून निवडक अंतरावर रेषा काढल्या जातात. जेवढ्या रेषा एकमेकास जवळ जवळ असतील तेवढा वितरणात फरक जास्त असतो व जेवढ्या रेषा दूर दूर असतील तेवढा वितरणात फरक कमी असतो असे समजावे. दोन रेषांमधील प्रदेश एकाच रंगाच्या निरनिराळ्या छटांनी रंगवावा. मात्र एक गोष्ट रंगविताना लक्षात ठेवावी की जसजशी रेषांची किंमत वाढत जाईल तसतसे रंगाच्या गडदपणात वाढ करावी.

सोबत दिलेल्या नकाशात सममूल्य रेषादर्शक पद्धतीचा उपयोग करून महाराष्ट्र राज्यातील पर्जन्याचे वितरण दाखविण्यात आलेले आहे.



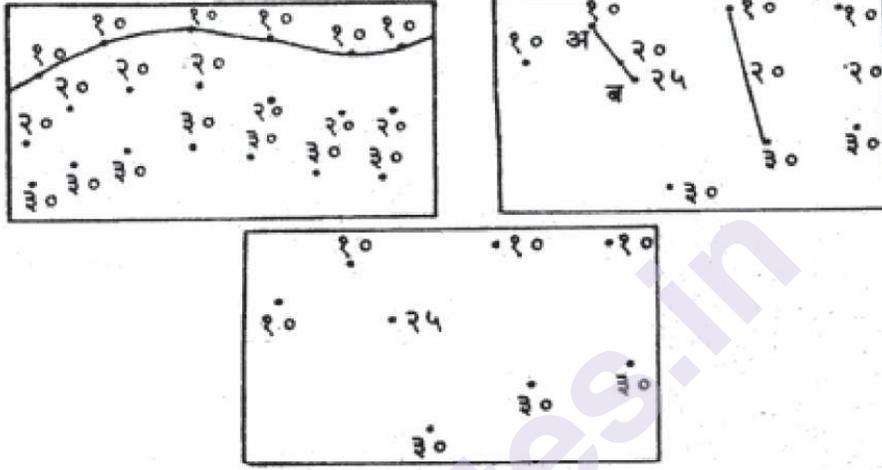
आकृती ३: समदाटीदर्शक नकाशा

सममूल्य रेषा काढण्यासाठी दिलेले आकडे अपेक्षित सममूल्य रेषांच्या मूल्याएवढेच असतील तर या प्रकारचा नकाशा काढणे अतिशय सोपे असते. केवळ सममूल्य असलेले बिंदू सरळ/वक्र रेषेने जोडल्यास हा नकाशा पूर्ण होतो. मात्र दिलेले आकडे व सममूल्य रेषांचे मूल्य वेगवेगळे असल्यास नकाशा काढणे थोडे त्रासदायक होते. उदा. १० ते २० अंश सेल्सियसच्या सममूल्य रेषा नकाशात काढणे अपेक्षित असताना दिलेल्या आकडेवारीत ५°, १५°, १८°, १६°, २४° से. या प्रकारचे आकडे असल्यास सममूल्य रेषेची किंमत (आकडा) कोठे येईल ते ठरविणे आवश्यक असते. उदा. दोन स्थानांचे तापमान अनुक्रम ५° ते १५° सेल्सियस आहे.

आपल्याला १०° सेल्सियची सममूल्य रेषा काढण्यासाठी १०° सेल्सियची सममूल्य रेषा काढण्यासाठी १०° सेल्सियस तापमान असलेला बिंदू/स्थान शोधावे लागेल. ५° सेल्सियस तापमान असलेल्या स्थानाकडून १५° सेल्सियस तापमान असलेल्या स्थानाकडे जाताना प्रदेशाचे तापमान सारख्याच प्रमाणात वाढत जाते असे मानल्यास १०° सेल्सियस तापमान असलेला बिंदू ५° व १५° से. तापमान असलेल्या स्थानांमधील अंतर मोजूनही त्यांचा मध्य काढता येता. तसेच दोन ठिकाणांचे तापमान अनुक्रमे ८° व २०° से. असल्यास १०° से. चा बिंदू ८° से. तापमान असले. हे स्थान अंदाजे ठरविता येते किंवा

पट्टीने ५° ते १५° से. तपमान असलेल्या स्थानांमधील अंतर मोजूनही त्यांचा मध्य काढता येता. तसेच दोन ठिकाणांचे तापमान अनुक्रम ८° व २०° से. असल्यास १०° से. चा बिंदू ८° से. तापमान असलेल्या स्थानाचा जवळ असेल.

पुढील आकृत्या / नकाशांमध्ये विविध स्थानांचे तापमान अंश सेल्सियसमध्ये दर्शविलेले आहे. त्यांचा वापर करून १०°, २०°, ३०° सेल्सियस तापमान दर्शविणाऱ्या सममूल्य रेषा काढा.



आकृती ४ : सममूल्य रेषांसाठी बिंदू स्थापन करण्याची कृती

अ स्थानाचे तापमान १०° से. आहे तर ब स्थानाचे तापमान २५° से. आहे. हे दोन्ही बिंदू पुसट रेषेने जोडा. अ व ब बिंदूंच्या तापमानातील फरक १५° से. आहे व या दोन बिंदूमधील अंतर समजा १५ मि.मी. (१.५ से.मी.) आहे.

१५° सेल्सियसच्या फरकास १५ मि.मी. अंतर

१०° सेल्सियसच्या फरकास अंतर

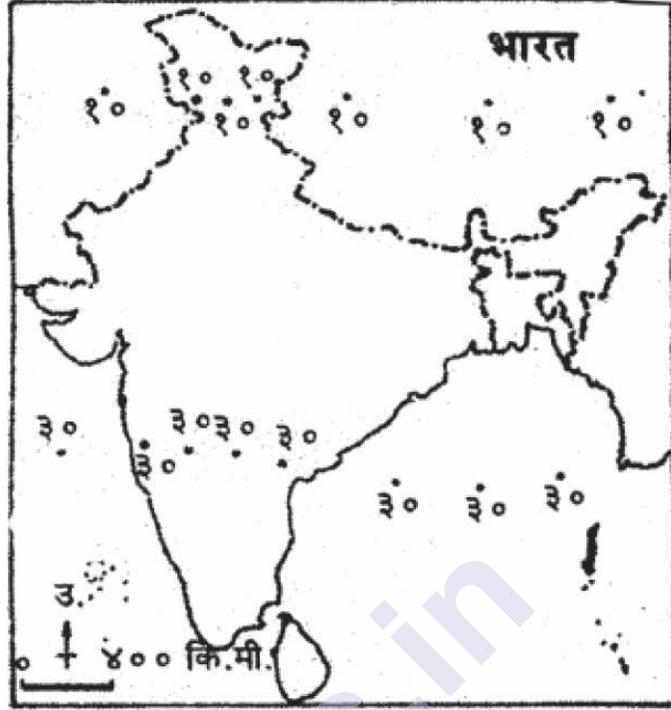
$$\frac{१० \times १५}{१५} = १० \text{ मि.मी. अंतर म्हणजेच } १०^{\circ} \text{ से. तापमान असलेल्या अ बिंदूपासून व}$$

बिंदूच्या दिशेत (२५°) १० मि.मी. अंतरावर तापमान २०° से. असेल.

इतर स्थानांचे तापमान १०° से व ३०° से. आहे. म्हणजेच २०° से तापमान असलेले स्थान १०° से व ३०° से तापमान असलेल्या स्थानांपासून सारख्याच अंतरावर (मध्यभागी) असेल. याप्रमाणे सोबतच्या आकृतीत बिंदू स्थापन करा व सममूल्य रेषा काढा.

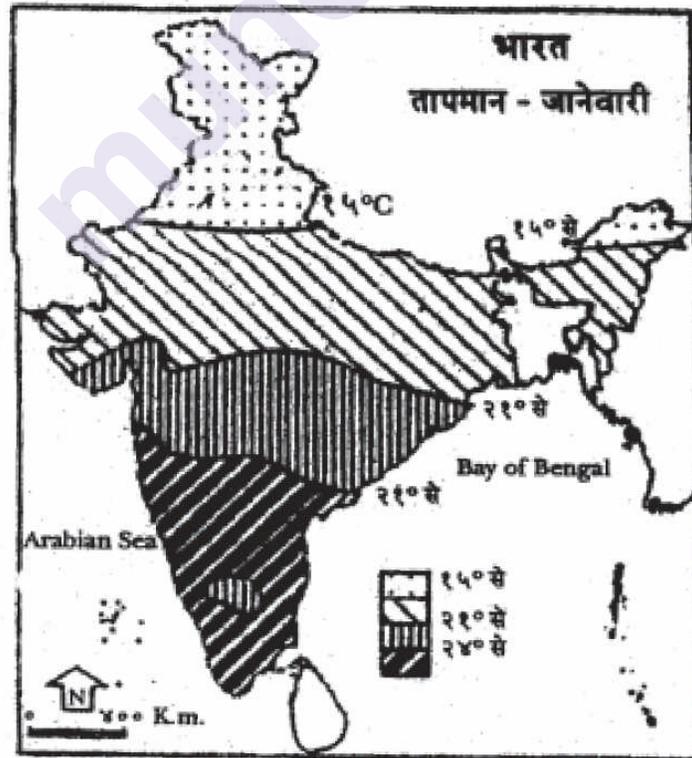
सोबत दिलेल्या भारताच्या नकाशात १०° से. व ३०° से. तापमान असलेली स्थाने दर्शविली आहेत. त्यांचा वापर करून १५° से. २०° से व २५° से. तापमान

असलेली बिंदू स्थाने नकाशावर काढा. या 10° से, 15° से, 20° से, 25° से व 30° से तापमानाच्या सममूल्य रेषा समताप रेषा नकाशावर काढा. सममूल्य रेषांमधील प्रदेश विविध कृष्ण धवल छटांचा वापर करून दाखवा. कमी तापमानाचा प्रदेश दर्शविण्यासाठी फिकट छटेचा (उदा. टिंबांची छटा) वापर करा तर जास्त तापमानाचा



आकृती ५: समतापदर्शक नकाशा

प्रदेश गडद छटेने (चौकटीची छटा) दाखवा (संदर्भ पहा - प्रदेश दाटीदर्शक नकाशे)

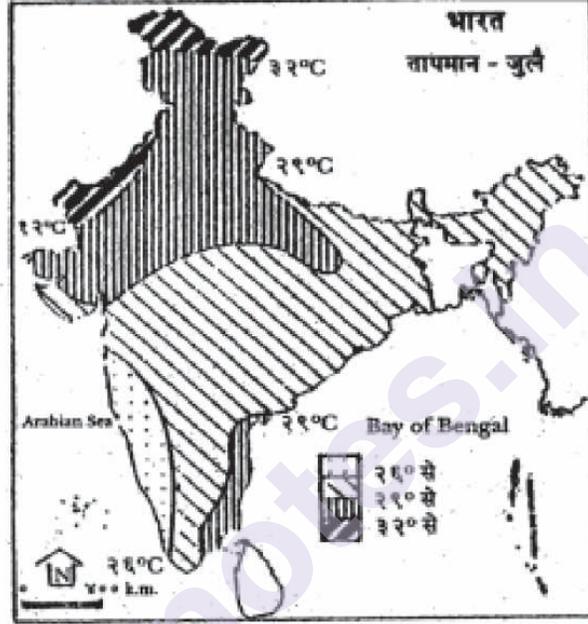


आकृती ६: समदाटीदर्शक नकाशा

खालील प्रश्नांची उत्तरे सोबतच्या नकाशाचे वाचन करून द्या.

तापमान - जानेवारी

- १) या महिन्यात सर्वात जास्त व सर्वात कमी तापमान भारतातील कोणत्या राज्यांमध्ये आढळते?
- २) बिहार, राजस्थान व केरळमध्ये तापमान किती आहे?



आकृती ७ : समदाटीदर्शक नकाशा

तापमान - जुलै

- १) कोणत्या राज्यांमध्ये २६° से ते २९° से तापमान आढळते?
- २) भारताचे पश्चिम व पूर्व किनारपट्टीवर (मद्रासजवळ) किती तापमान आहे?
- ३) २९° सेल्सियसची समतापरेषा कोणत्या राज्यांमधून जाते?

जग - तापमान

- १) उष्ण कटिबंधात व समशीतोष्ण कटिबंधात जुलै महिन्यात किती तापमान आढळते?
- २) जुलै महिन्यात सर्वात जास्त तापमान कोणत्या भागात आढळते?
- ३) उत्तर गोलार्धातील २९° सेल्सियसची समताप रेषा कोणत्या देशांमधून जाते?



आकृती ८: समताप रेखांचा नकाशा

भारत - सरासरी पर्जन्यमान

- १) भारतात जास्त व कमी पाऊस कोणत्या प्रदेशात पडतो ?
- २) सरासरी ६० से १०० से.मी पाऊस कोणत्या राज्यांमध्ये पडतो ?
- १) वितरणदर्शक नकाशे

वितरण दर्शक नकाशांचे खालील प्रकार आहेत :

(१) टिंब पद्धती (२) प्रदेश दाटी दर्शक (३) सममुल्य दर्शक नकाशे

(१) टिंब पद्धती :

नकाशावर अचूक आणि निश्चित आकडेवारी दर्शविणारी ही सर्वात उत्तम पद्धत आहे. या पद्धतीचा सर्वात जास्त वापर नकाशावर लोकसंख्येचे वितरण दाखविण्यास होतो. त्याचप्रमाणे अन्नधान्य उत्पादन व प्राण्यांचे वितरण सुद्धा टिंबपद्धतीने दाखविता येते. दोन प्रकारच्या धान्यांचे किंवा प्राण्यांचे वितरण एकाच नकाशावर दाखवावयाचे असेल तर टिंब पद्धतीच्या नकाशावर दोन रंगांच्या शाईचा उपयोग करून टिंब दिली जातात. अशा प्रकारे काढलेले नकाशे सुंदर तर दिसतातच परंतु तुलना करण्यास विशेष उपयोग पडतात.

टिंब पद्धतीने नकाशा काढताना खालील गोष्टी लक्षात घेणे आवश्यक असते.

- १) सर्व टिंबांचा आकार समान असावा.
- २) टिंबे आकाराने फार मोठी अथवा लहान नसावीत.
- ३) शक्यतो दोन टिंबे एकत्र येता कामा नयेत.
- ४) नकाशावर टिंब देताना त्या प्रदेशाची प्राकृतिक रचना जलप्रणाली, अरण्ये, दलदलीचे प्रदेश, वाळवंटे इत्यादी गोष्टींचा परिणाम वितरणावर कसा होतो हे लक्षात घ्यावे.



आकृती १: टिंबांचा नकाशा

सोबतच्या नकाशात नाशिक विभागातील लोकसंख्येचे वितरण टिंब पद्धतीने दाखविण्यात आलेले आहे.

टिंब पद्धतीचे फायदे :

- १) वितरणाची अचूक कल्पना येते.
- २) वितरण सहज समजते.
- ३) घनता चटकन लक्षात येते.

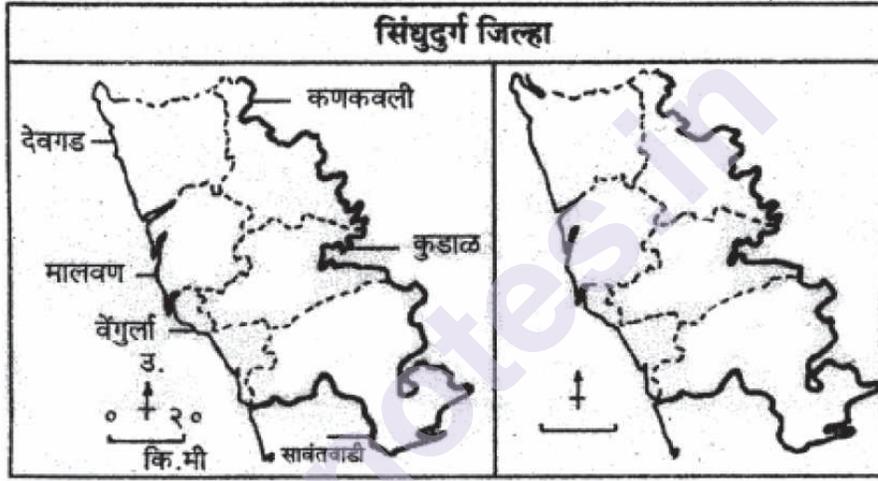
टिंब पद्धतीचे तोटे :

- १) ज्या प्रदेशात वस्तू उत्पादनाचे केंद्रीकरण झालेले असते त्या प्रदेशात टिंबाची बरीच गर्दी होते व काही टिंबे एकत्र येतात.
- २) निश्चित संख्यात्मक वितरण दाखविता येते. टक्केवारी दाखविता येत नाही.
- ३) एका पेक्षा जास्त वस्तूंचे वितरण एकाच नकाशावर दाखविण्यासाठी विविध रंगांचा उपयोग करावा लागतो.
- ४) नकाशा तयार करण्यासाठी बराच वेळ लागतो व नकाशा तयार करणारा कुशल नसेल तर नकाशा योग्य तऱ्हेने तयार करता येत नाही.

खालील माहिती टिंबाच्या सहाय्याने नकाशात दाखवा.

तालुका	कामगारांची संख्या
कणकवली	७७५
कुडाळ	८२०
सावंतवाडी	१३३६
वेंगुर्ला	३२८
मालवण	६६३
देवगड	७३५

खालील माहिती टिंबाच्या नकाशाच्या सहाय्याने दाखवा.



आकृती २: सरावासाठी नकाशा

तालुका	कामगारांची संख्या
कणकवली	२२,७४१
कुडाळ	२५,४६४
सावंतवाडी	३३,३२१
वेंगुर्ला	१६,६४५
मालवण	२१,५८२
देवगड	२०,७४२

तालुका	सुशिक्षितांची संख्या
कणकवली	६६,६८३
कुडाळ	६९,८१७
सावंतवाडी	८७,३३०
वेंगुर्ला	५१,८५०
मालवण	७२,६६६
देवगड	५७,५००

ओघदर्शक आकृती

विविध प्रदेशांमधील संबंध ओघदर्शक आकृतीद्वारे दर्शविता येतो. उदा. एखाद्या ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी मालाची वाहतूक होत असेल तर ज्या मार्गाने ही वाहतूक होते त्या मार्गाला अनुसरून नकाशावर जाड रेषा काढतात. या रेषेची जाडी किंवा रुंदी मालाच्या वाहतुकीवर अवलंबून असते.

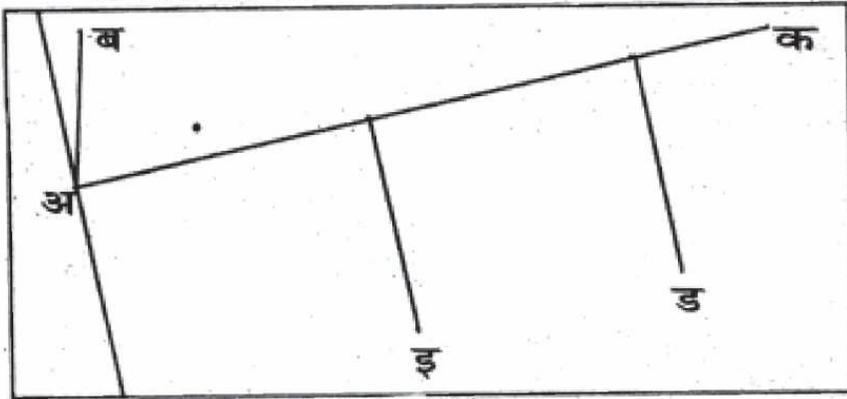
मालाचे प्रमाण जास्त असल्यासे रेषेची जाडी जास्त असते व मालाचे प्रमाण कमी असल्यासे रेषेची जाडी कमी असते.

खालील माहिती दर्शविण्यासाठी ओघदर्शक आकृती काढा.

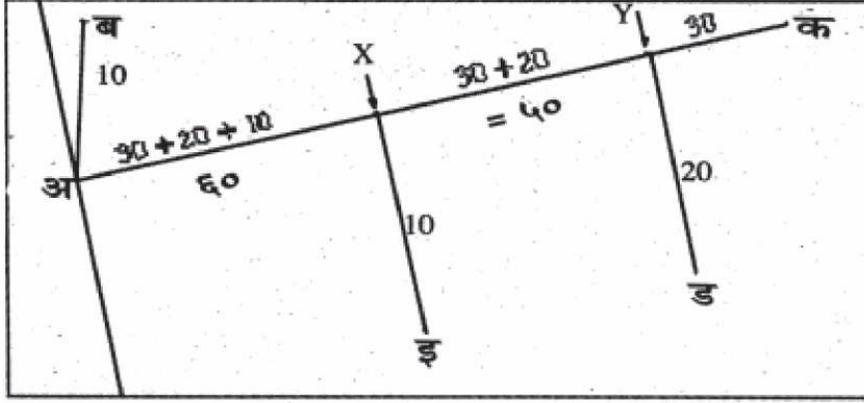
पासून	पर्यंत	मालवाहतूक हजार टनात
अ	ब	१०
अ	क	३०
अ	ड	२०
अ	इ	१०

ओघदर्शक आकृती नकाशा काढण्यासाठी त्या प्रदेशाचा नकाशा घ्या. ज्या ठिकाणांचा संबंध आहे. अशी ठिकाणे सरळ रेषेने जोडा. रेषेची जाडी पुढील पद्धतीने ठरवा.

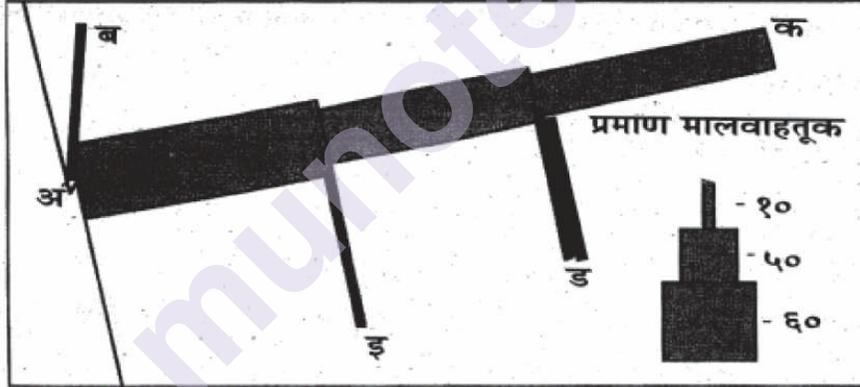
- १) दिलेल्या आकडेवारीच्या आधारे कमाल व किमान मूल्ये काढा व त्यामधील फरक ठरवा.
- २) दिलेल्या आकडेवारीचे ३-४ गट करून त्यासाठी विशिष्ट जाडीच्या रेषांचे प्रमाण ठरवा.
- ३) रेषेची जाडी ठरविताना आकडेवारी, नकाशाचा आकार, नकाशातील उपलब्ध जागा या गोष्टींचा विचार करावा. ओघदर्शक आकृतीतील रेषा खूप जाड अथवा खूप बारीक नसाव्यात.



प्रत्येक रस्त्यालगत होणाऱ्या वाहतूकीचे प्रमाण लक्षात घेऊन खाली दाखविल्याप्रमाणे कच्चा आराखडा तयार करावा. म्हणजे प्रत्येक भागात एकूण किती मालाची वाहतूक होते हे लक्षात येते.



या आकृतीच्या आधारे अ ते ह्य या टप्प्यात मालाची वाहतूक ६० हजार टन आहे. ती दाखविण्यासाठी अ ते ह्य या रेषेची जाडी ६ मि.मी काढावी तसेच ५० हजार टनांसाठी ५ मि.मी. व १० हजार टनांसाठी १ मि. मी. जाडीची रेषा असावी. तयार झालेली ओघदर्शक आकृती पुढीलप्रमाणे दिसेल.



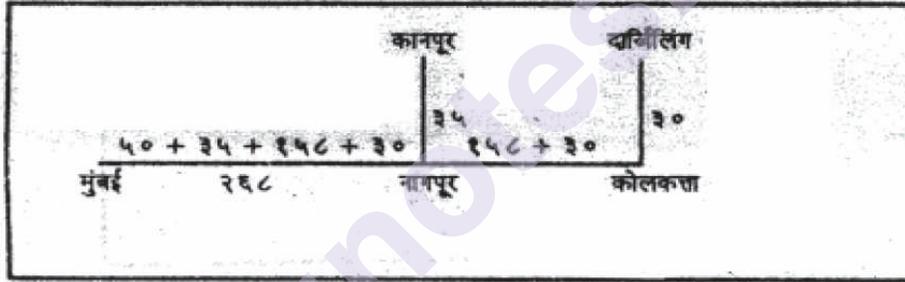
ओघदर्शक नकाशा

याबद्दलची माहिती प्रथम सत्राच्या प्रात्यक्षिक भूगोलात आपण पाहिली. खालील आकडेवारीसाठी ओघदर्शक नकाशा काढा.

भारतातील काही ठिकाणी मुंबईहून जाणारा माल

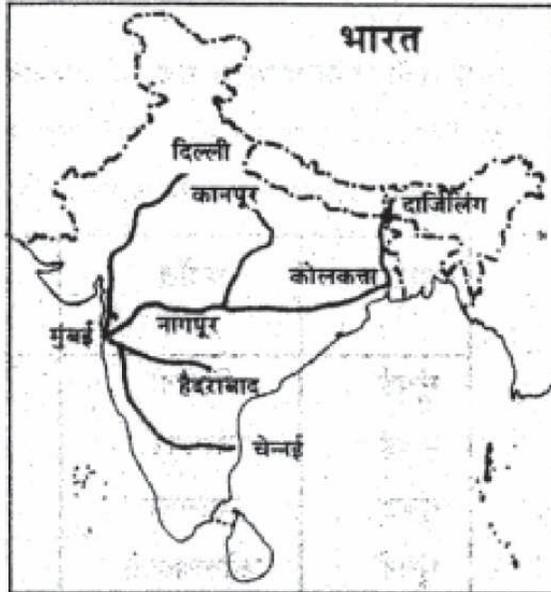
पासून	पर्यंत	माल (वजन हजा किं. ग्रॅ. मध्ये)
मुंबई	दिल्ली	७५
मुंबई	नागपूर	५०
मुंबई	कानपूर	३५
मुंबई	कोलकत्ता	१५८
मुंबई	हैदराबाद	६९
मुंबई	चेन्नई	१६५
मुंबई	दार्जिलिंग	३०

सोबत दिलेल्या भारताच्या नकाशात मुंबईहून भारतातील इतर ठिकाणी जाणारे वाहतूक मार्ग दिले आहेत. या वाहतूक मार्गांवरून किती वजनाच्या मालाची वाहतूक केली जाते ते पुसट आकड्यांनी लिहा किंवा खाली दर्शविल्याप्रमाणे साधी आकृती काढून त्यालगत मालाच्या वाहतूकीचे आकडे लिहा.

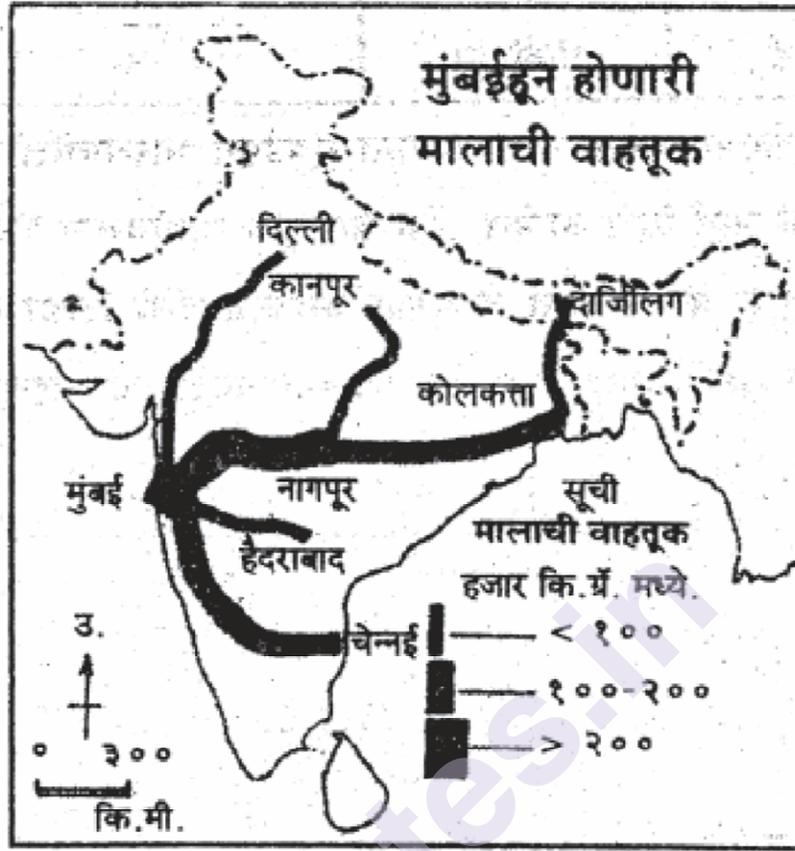


आकृती १३ : कच्ची आकृती

कोलकत्ता किंवा कानपूरला मुंबईकडून जाणारा माल नागपूरवरूनच जाईल (नकाशात दर्शविल्याप्रमाणे) व त्यामुळे या सर्व आकड्यांची बेरीज केल्यास मुंबई ते नागपूर या मार्गावरच सर्वाधिक वाहतूक आहे हे लक्षात येते. बेरीज करून मिळालेल्या आकड्यांचे ३-४ गटात वर्गीकरण करून त्या गटांसाठी कमी/जास्त रुंदीच्या ओघदर्शक रेषा वाहतूक मार्गांवर काढतात.

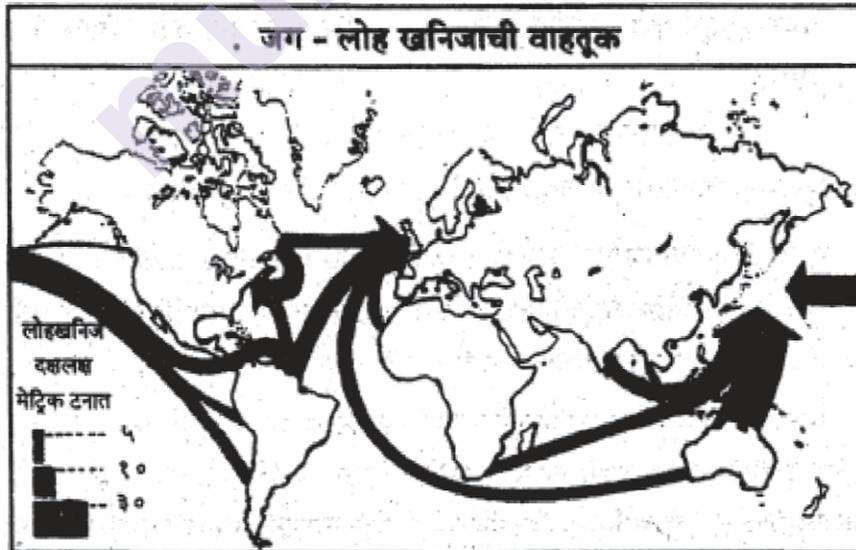


आकृती १४ : वाहतूक मार्ग



आकृती १६ : ओघदर्शक नकाशा

नकाशाच्या सहाय्याने पुढील प्रश्नांची उत्तरे द्या.



आकृती १७ : ओघदर्शक नकाशा

लोह खनिजाची वाहतूक

- १) भारत आणि ऑस्ट्रेलियातून जपानला किती टन लोहखनिज निर्यात केले जाते ?
- २) जपान एकूण किती टन लोहखनिजाची आयात करतो ?

खनिज तेलाची वाहतूक

- १) मध्य पूर्वेतून युरोप आणि जपानला किती टन खनिज तेल निर्यात केले जाते ?
- २) मध्य पूर्वेतून युरोपला निर्यात होणाऱ्या तेलाचे प्रमाण सांगा.
- ३) युरोपला कोणत्या भागातून किती प्रमाणात खनिज तेल मिळते.

तुम्हाला दिलेल्या महाराष्ट्राच्या नकाशात पुढील भौगोलिक घटक दाखवून नावे द्या.

पश्चिम घाट - सह्याद्रीची पर्वतरांग

बालाघाट - डोंगररांग

महादेवाचे डोंगर

दख्खनचे पठार

अरबी समुद्र

मुंबई - महाराष्ट्राची राजधानी

गोदावरी, कृष्णा, भीमा, तापी

कोळसा खाणींचा प्रदेश

मुंबई हाय तेलक्षेत्र

कोकण दक्षिण कोकण

मराठवाडा

विदर्भ

ज्वारीचा प्रदेश

अवर्षण प्रदेश

मुंबई - नागपूर लोहमार्ग

संत्र्यांचे उत्पादन

नागपूर, पुणे, औरंगाबाद, कोल्हापूर, धुळे, महाबळेश्वर

अणू ऊर्जा केंद्र

जास्त पावसाचा प्रदेश

तांदूळ, गहू, बाजरी, उस, कापूस यांचे उत्पादन प्रदेश

काळ्या मृदेचा प्रदेश

मुंबई ठाणे नवी मुंबई औद्योगिक प्रदेश कळसूबाई

तुम्हाला दिलेल्या भारताच्या नकाशात पुढील भौगोलिक घटक दाखवून नावे द्या.

(टीप - सरावासाठी नकाशातील घटक दाखविताना अॅटलासचा (नकाशा संग्रह) वापर करावा.)

हिमालयाची पर्वतरांगा

अंदमान बेटे

लक्षद्वीप बेटे

दख्खनचे पठार

गंगेचे खोरे

गंगा नदी

गोदावरी नदी

कावेरी नदी

नर्मदा नदी

चिल्का सरोवर

मुंबई - भारताची आर्थिक राजधानी

नागपूर

चेन्नई

जमशेदपूर

कोलकाता

दिल्ली

काळ्या मृदेचा प्रदेश

महाबळेश्वर

माथेरान

अरबी समुद्र

बंगालचा उपसागर

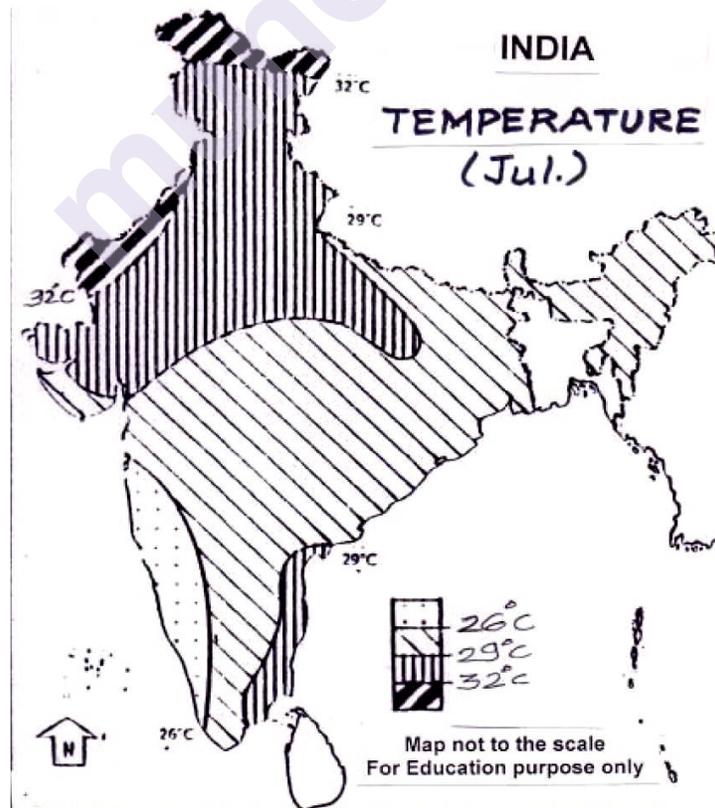
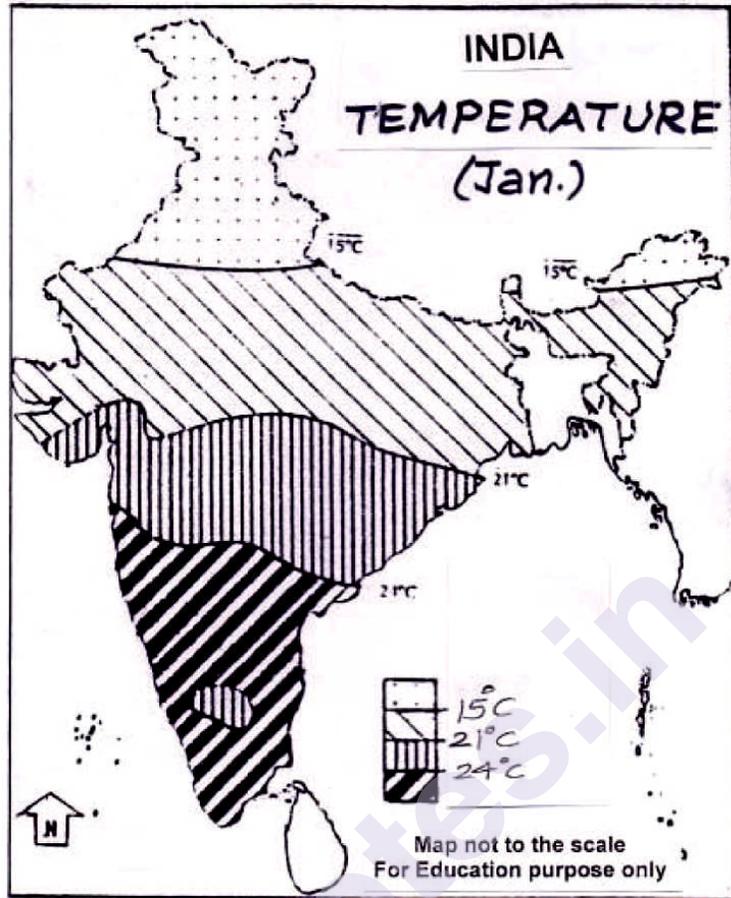
जास्त पावसाचे प्रदेश

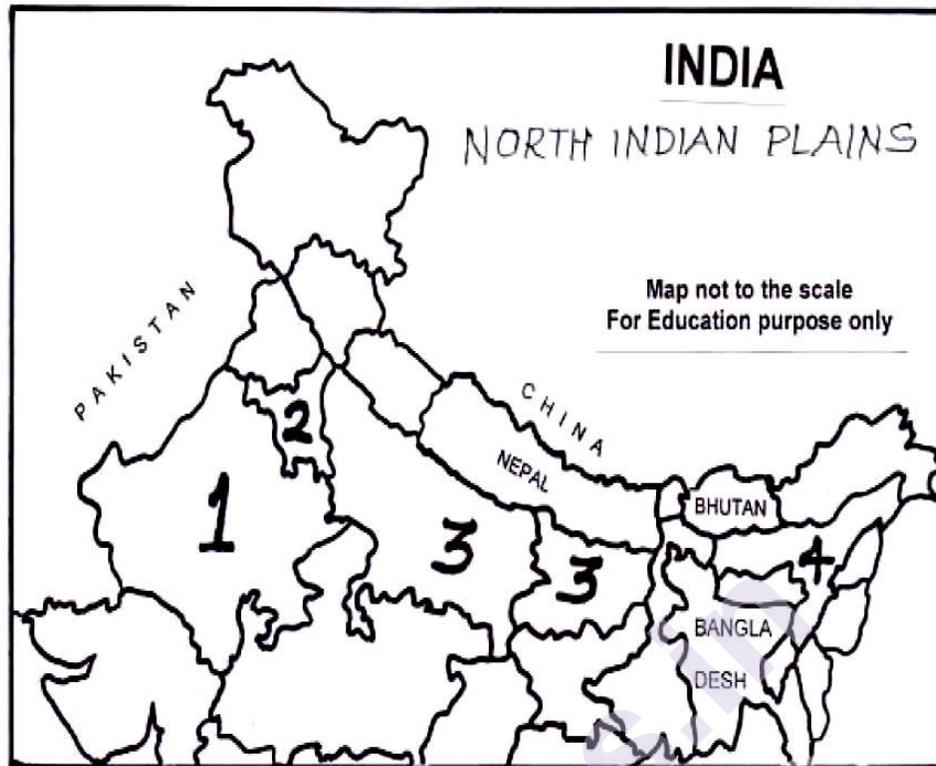
अवर्षणग्रस्त प्रदेश

मुंबई - कोलकाता लोहमार्ग

मुंबई - चेन्नई हवाई मार्ग

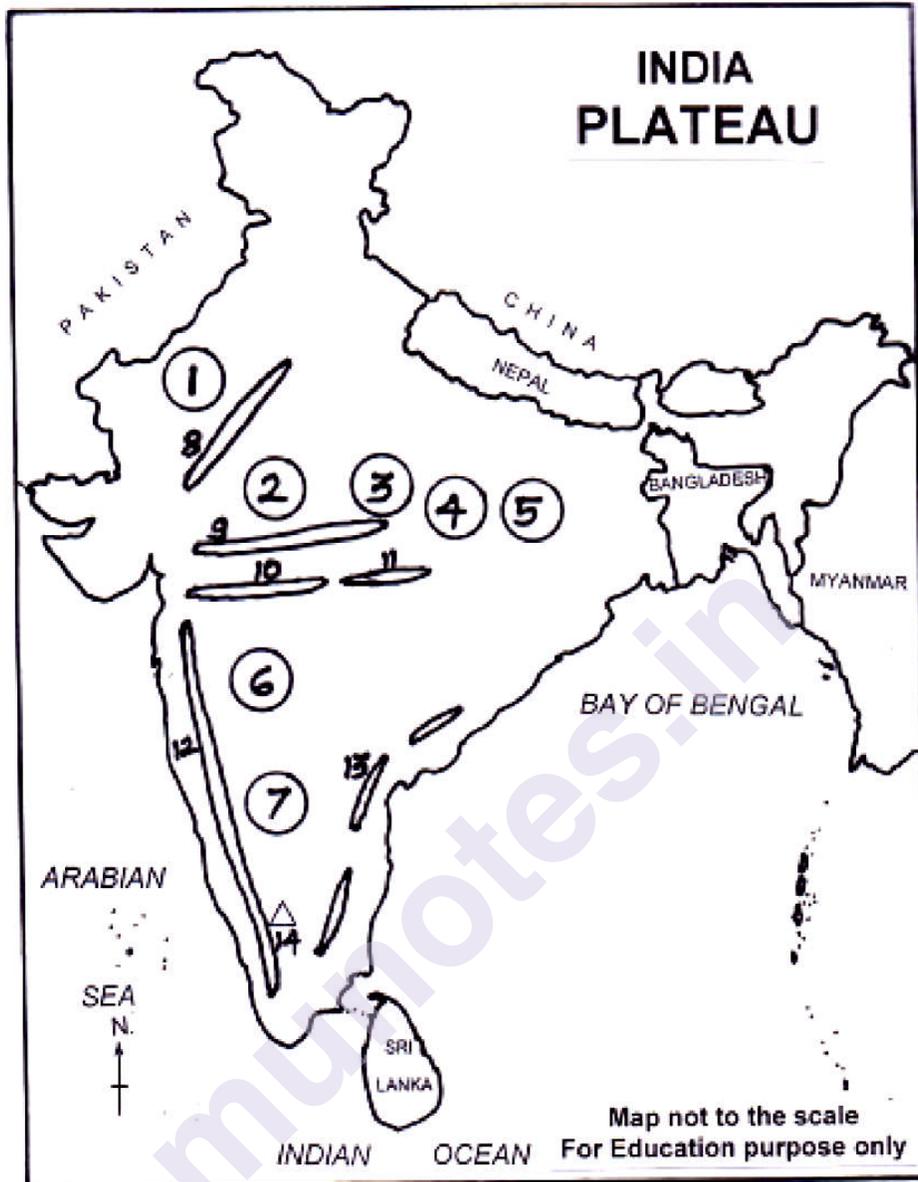
पश्चिम किनापट्टीवरील महत्वाचे बंदर सदाहरित वनांचा प्रदेश





North Indian Plains -

- 1) Rajasthan
- 2) Haryana
- 3) Ganga Plains
- 4) Brahmaputra Valley



North Indian Plateau -

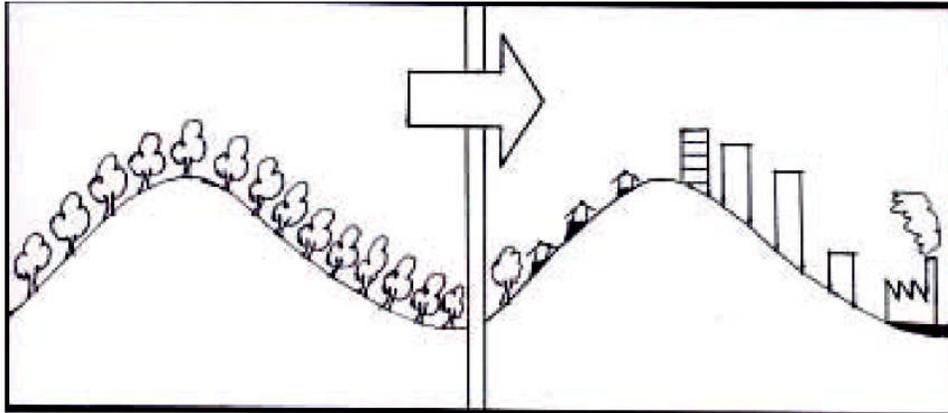
- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1) Mewad | 2) Malwa |
| 3) Bundelkhand | 4) Baghelkhand |
| 5) Chota Nagpur | 8) Aravali Hill range |

South Indian Plateau -

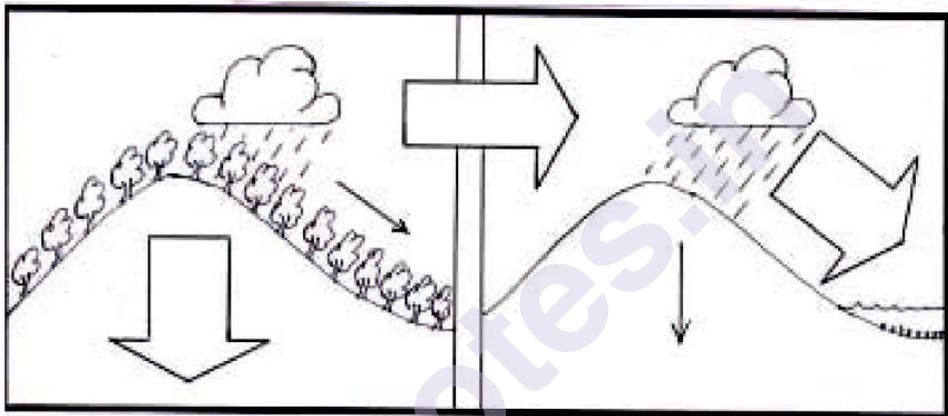
- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 9) Viindhya Hill Range | 10) Satpudha Hill Range |
| 11) Mahadeo Hill Range | 6) Maharashtra Plateau |
| 7) Karnataka Plateau | 12) Western Ghat |
| 13) Eastern Ghat | 14) Nilgiri |

INDIA

State	Capital
Andhra Pradesh	Hyderabad
Arunachal Pradesh	Itanagar
Assam	Dispur
Bihar	Patna
Chhattisgarh	Raipur
Goa	Panaji
Gujarat	Gandhinagar
Haryana	Chandigarh
Himachal Pradesh	Shimla
Jammu & Kashmir	Srinagar
Jharkhand	Ranchi
Karnataka	Bengaluru
Kerala	Thiruvananthapuram
Madhya Pradesh	Bhopal
Maharashtra	Mumbai
Manipur	Imphal
Meghalaya	Shillong
Mizoram	Aizawl
Nagaland	Kohima
Odisha	Bhubaneswar
Punjab	Chandigarh
Rajasthan	Jaipur
Sikkim	Gangtok
Tamil Nadu	Chennai
Telangana	Hyderabad
Tripura	Agartala
Uttarakhand	Dehra Dun
Uttar Pradesh	Lucknow
West Bengal	Kolkata
UNION TERRITORIES	
Delhi – National Capital Territory	Delhi
Andaman & Nicobar Is.	Port Blair
Chandigarh	Chandigarh
Daman & Diu	Daman
Dadra & Nagar Haveli	Silvassa
Lakshadweep	Kavaratti
Puducherry	Puducherry
INDIA	Delhi

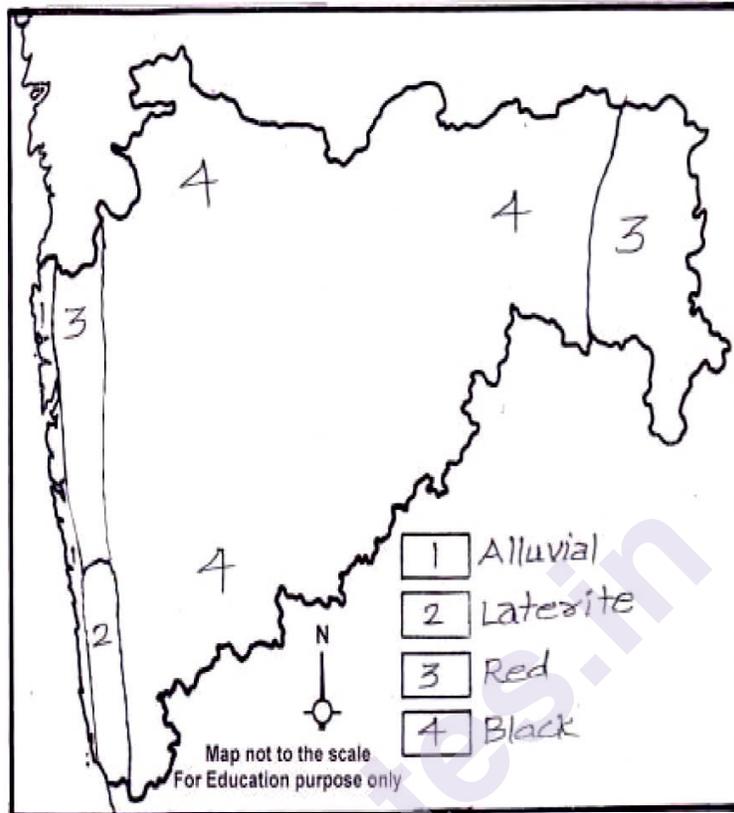


Encroachment on Forest

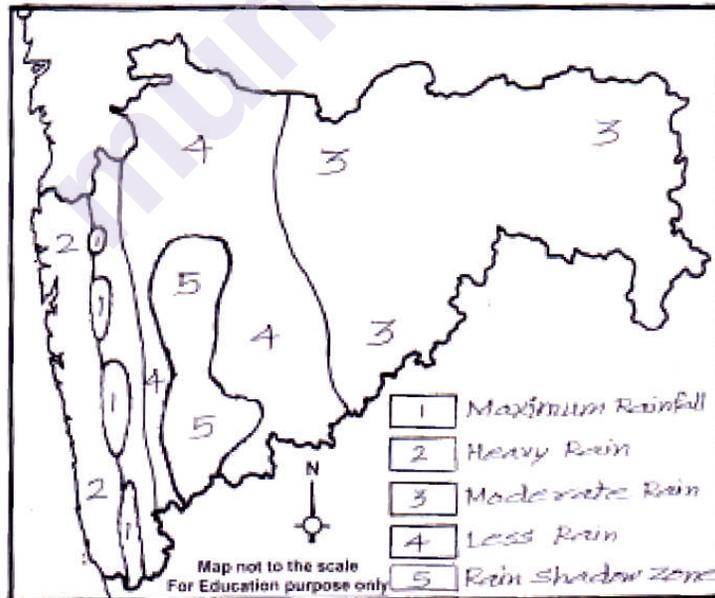


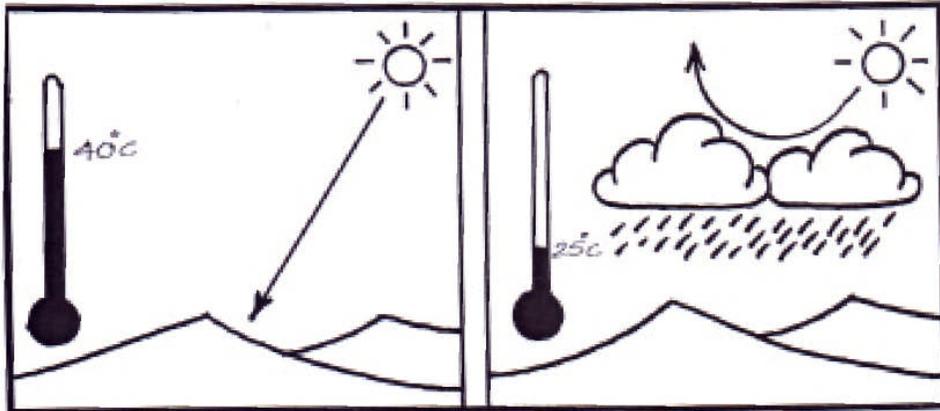
Trees help to percolation of water

MAHARASHTRA TYPES OF SOIL

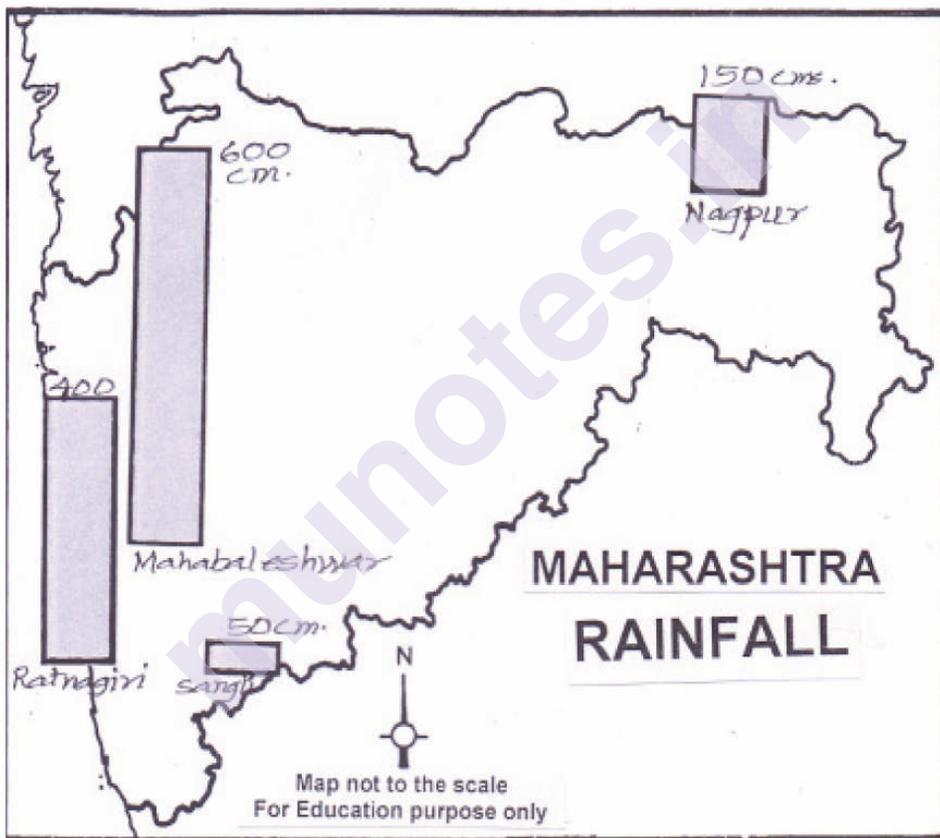


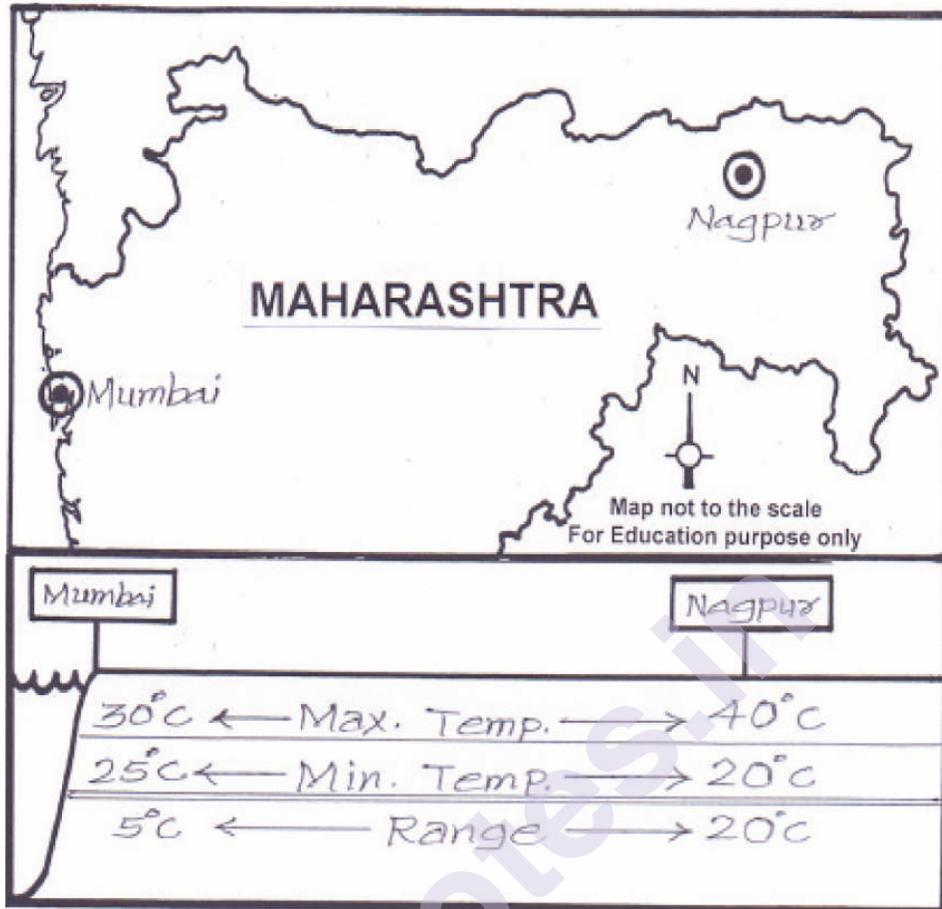
MAHARASHTRA RAINFALL



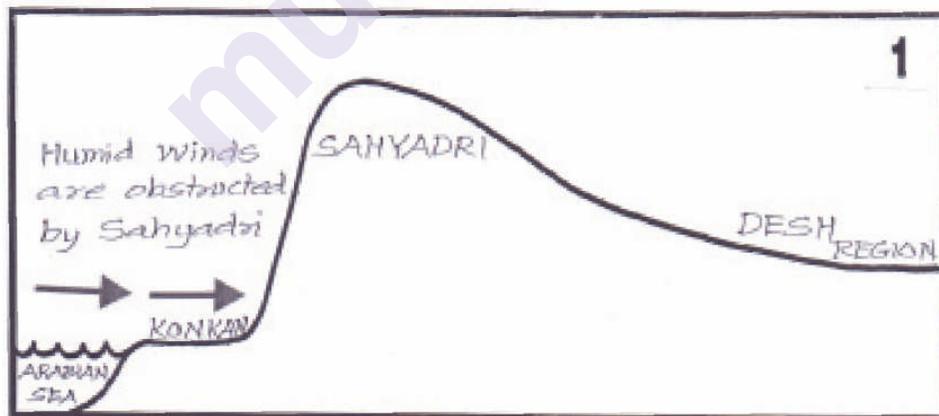


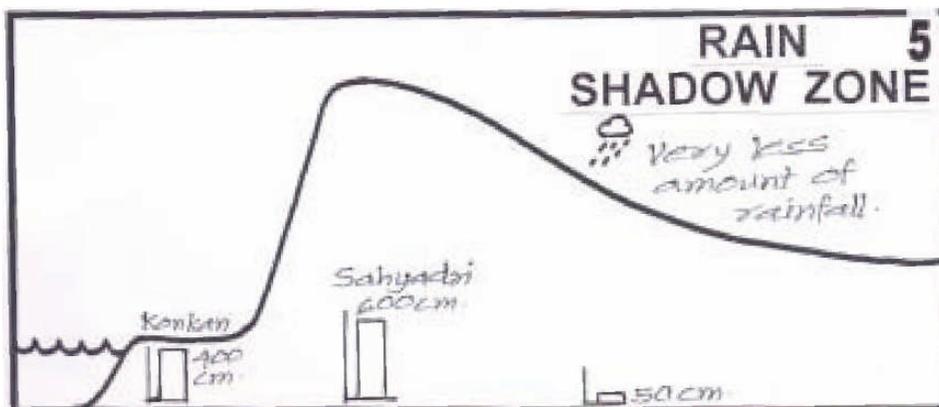
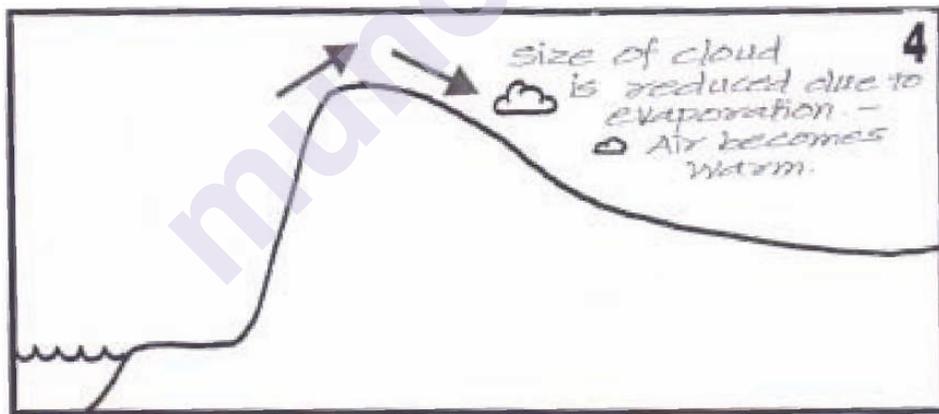
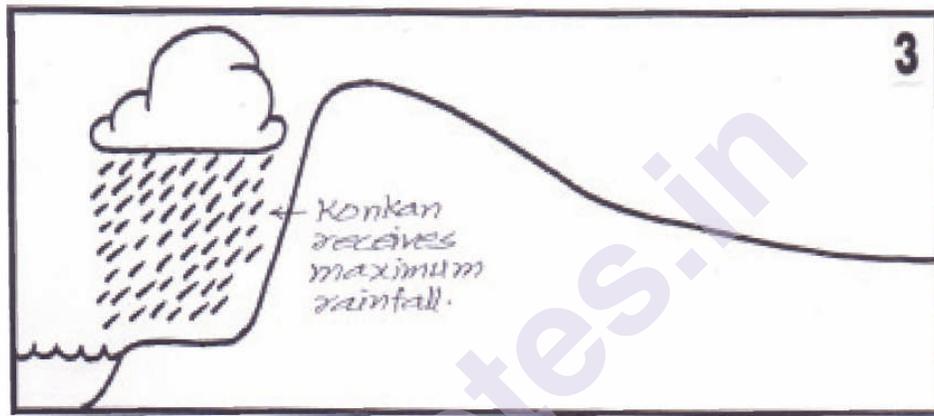
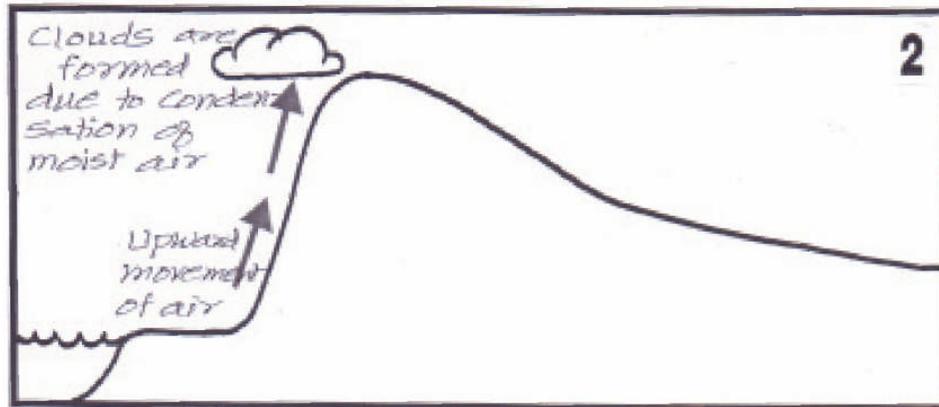
Effect of Cloud Cover

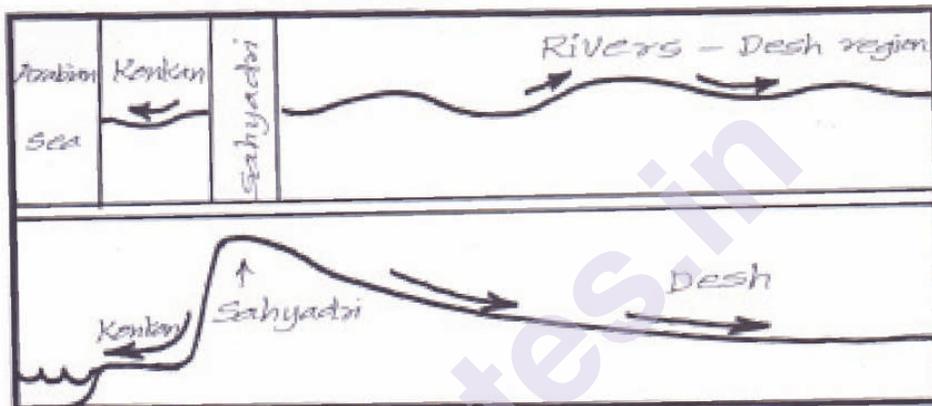
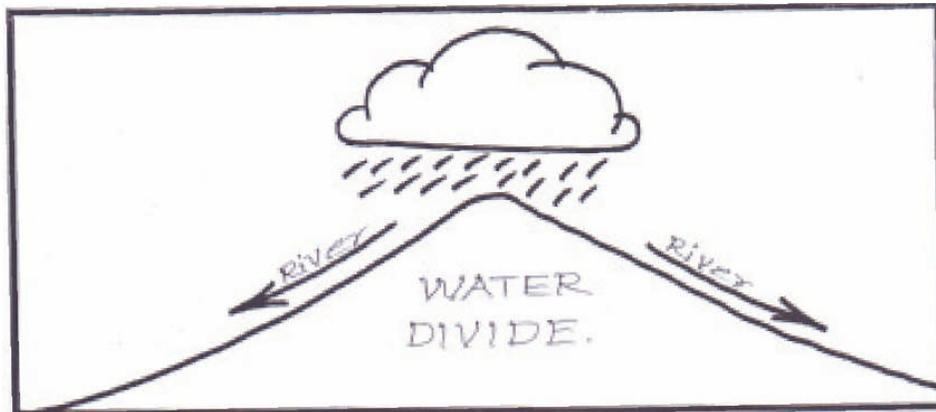




Range of Temperature







SAHYADRI - Major Water Divide

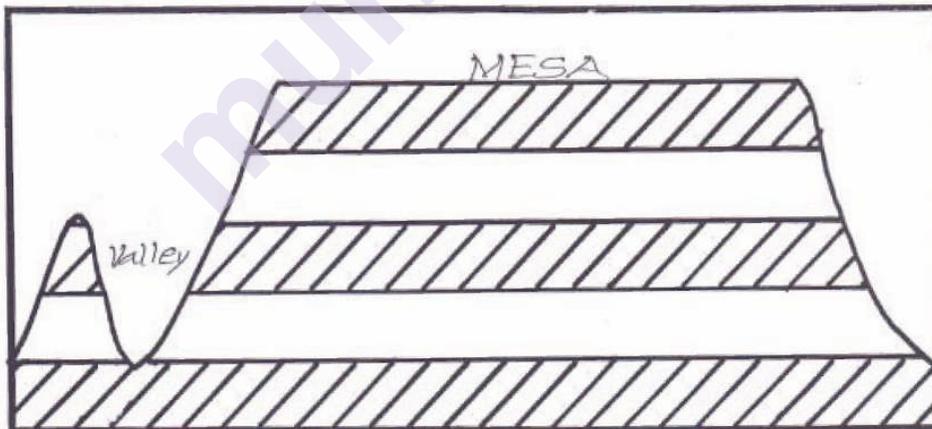
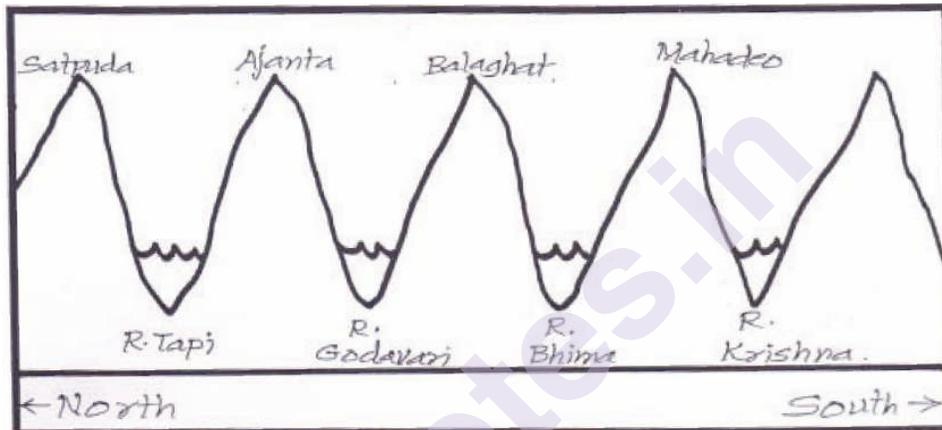
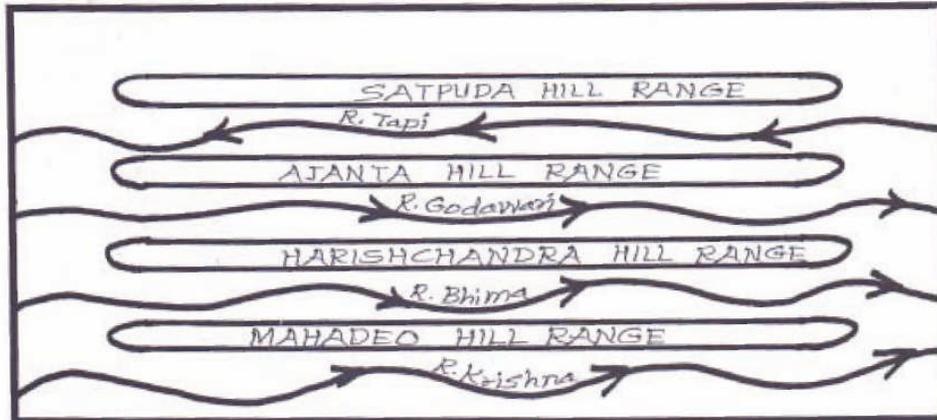
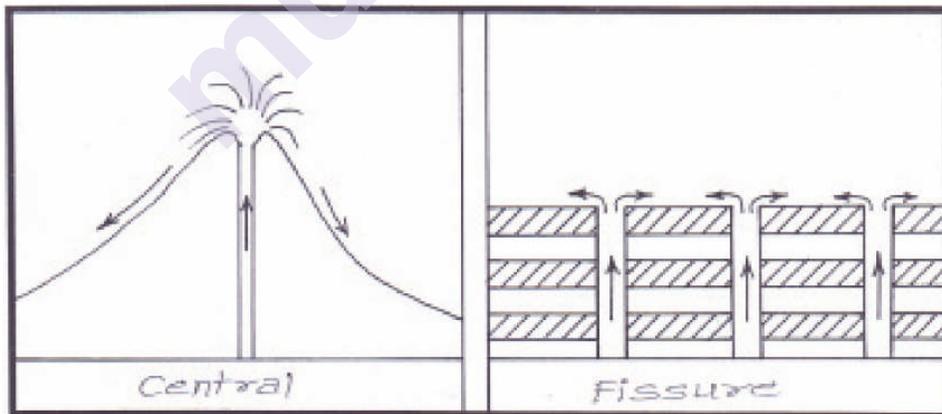


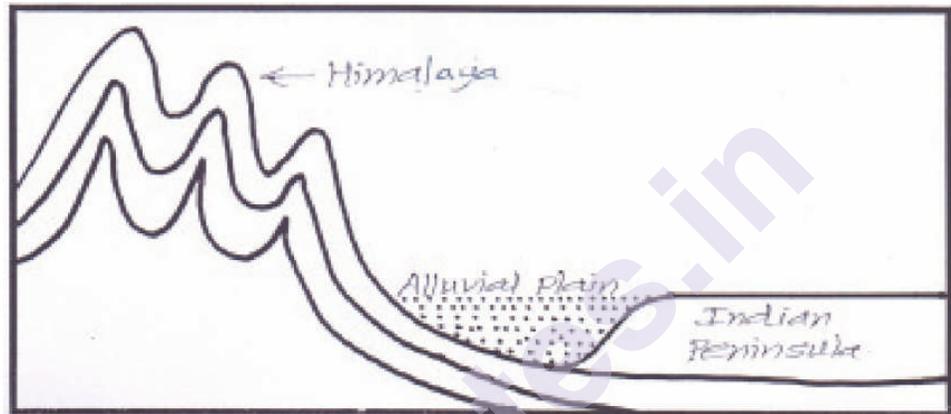
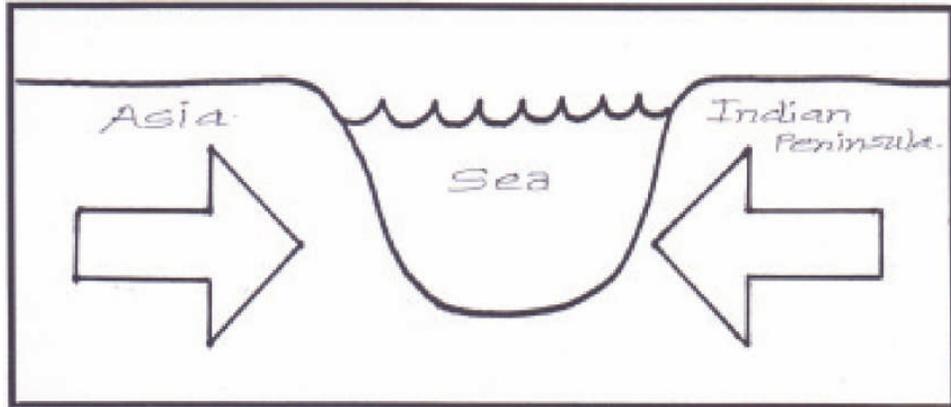
Table Land



**Major Hill Ranges and Rivers in Maharashtra
(Relative Positions)**



Types of Volcanic Eruptions



munoversity.in