

SKPF-Wincompete Test Series 2026

पाठ्य सामग्री - PART I : खण्ड 3: भूगोल

Test 11 -भारत का भूगोल (आर्थिक)

अध्याय 1: भारत में भू-उपयोग प्रतिरूप और कृषि का आर्थिक महत्व

भारत एक विशाल भौगोलिक विविधता वाला देश है, जहाँ की भूमि संसाधनों का वितरण और उपयोग यहाँ की अर्थव्यवस्था की दिशा निर्धारित करता है। भूमि एक सीमित संसाधन है, जिसका प्रबंधन कृषि, वानिकी, उद्योग और नगरीकरण के बीच संतुलन बनाए रखने के लिए अत्यंत आवश्यक है। भारत का कुल भौगोलिक क्षेत्रफल **32,87,263 वर्ग किलोमीटर** है, परंतु इसके केवल **93 प्रतिशत** भाग के भू-उपयोग के आधिकारिक आँकड़े उपलब्ध हैं।

1.1 भारत में भू-उपयोग का वर्गीकरण

भू-उपयोग से तात्पर्य है कि उपलब्ध भूमि का उपयोग किन-किन कार्यों के लिए किया जा रहा है। भारत के भू-अभिलेख विभाग द्वारा भूमि उपयोग को मुख्य रूप से निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है:

1. वनों के अंतर्गत क्षेत्र

राष्ट्रीय वन नीति (1988) के अनुसार, पारिस्थितिक संतुलन के लिए देश के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का **33 प्रतिशत** भाग वनाच्छादित होना चाहिए। वर्तमान में, उपग्रह चित्रों और वन स्थिति रिपोर्ट (ISFR) के अनुसार, भारत का कुल वनावरण और वृक्षावरण लगभग **24.62 प्रतिशत** है।

2. गैर-कृषि कार्यों में प्रयुक्त भूमि

इसमें बस्तियों (ग्रामीण और शहरी), बुनियादी ढाँचे (सड़कें, रेल मार्ग), नहरों और उद्योगों के अंतर्गत आने वाली भूमि शामिल है। द्वितीयक और तृतीयक क्षेत्रों के विस्तार के कारण इस श्रेणी के अंतर्गत भूमि के अनुपात में निरंतर वृद्धि हो रही है।

3. बंजर और कृषि अयोग्य भूमि

ऐसी भूमि जो पहाड़ी, मरुस्थलीय या दलदली होने के कारण कृषि के लिए अनुपयुक्त है। इसे आधुनिक तकनीक से भी कृषि योग्य बनाना बहुत खर्चीला होता है।

4. स्थायी चारागाह और अन्य गोचर भूमि

पशुपालन प्रधान अर्थव्यवस्था के लिए यह भूमि अत्यंत महत्वपूर्ण है। पिछले दशकों में इस श्रेणी की भूमि के क्षेत्रफल में कमी आई है, जो पशुधन प्रबंधन के लिए एक बड़ी चुनौती है।

5. विविध वृक्षों, फसलों और उपवनों के अंतर्गत भूमि

यह वह भूमि है जो शुद्ध बोए गए क्षेत्र (Net Sown Area) में शामिल नहीं है, लेकिन इसमें फलदार वृक्ष और बागान शामिल हैं।

6. कृषि योग्य व्यर्थ भूमि (Culturable Wasteland)

ऐसी भूमि जो पिछले 5 वर्षों से अधिक समय से खाली पड़ी है। वैज्ञानिक विधियों (मृदा सुधार, सिंचाई) द्वारा इसे पुनः कृषि योग्य बनाया जा सकता है।

7. वर्तमान परती भूमि (Current Fallow)

वह भूमि जो मृदा की उर्वरता वापस पाने के लिए एक कृषि वर्ष या उससे कम समय के लिए खाली छोड़ दी गई है।

8. पुरातन परती भूमि (Other than Current Fallow)

वह भूमि जो 1 से 5 वर्ष तक कृषि रहित रही है।

9. शुद्ध बोया गया क्षेत्र (Net Sown Area - NSA)

यह वह कुल क्षेत्रफल है जिस पर फसलें उगाई और काटी जाती हैं। भारत में यह लगभग 43 से 45 प्रतिशत के बीच स्थिर है। पंजाब और हरियाणा में यह 80 प्रतिशत से अधिक है, जबकि अरुणाचल प्रदेश और मिजोरम जैसे राज्यों में यह 10 प्रतिशत से भी कम है।

1.2 भू-उपयोग प्रतिरूप में परिवर्तन के कारक

भारत में स्वतंत्रता के बाद से भू-उपयोग प्रतिरूप में महत्वपूर्ण बदलाव आए हैं, जिनके मुख्य कारण निम्नलिखित हैं:

- **अर्थव्यवस्था का आकार:** जैसे-जैसे अर्थव्यवस्था बढ़ती है, गैर-कृषि कार्यों के लिए भूमि की मांग बढ़ती है।
- **नगरीकरण और औद्योगिकीकरण:** कृषि भूमि का परिवर्तन आवासीय और औद्योगिक क्षेत्रों में हो रहा है।
- **जनसंख्या दबाव:** प्रति व्यक्ति भूमि की उपलब्धता में निरंतर कमी आ रही है।
- **संस्थानिक परिवर्तन:** वन संरक्षण अधिनियमों के कारण वन क्षेत्र के रिकॉर्ड में सुधार हुआ है।

1.3 कृषि का आर्थिक महत्व

भारतीय अर्थव्यवस्था को अक्सर 'मानसून का जुआ' और 'कृषि प्रधान' कहा जाता है। कृषि न केवल भोजन प्रदान करती है, बल्कि यह देश की सामाजिक-आर्थिक संरचना की रीढ़ है।

1. सकल मूल्य वर्धन (GVA) में योगदान

भारतीय अर्थव्यवस्था के कुल मूल्य वर्धन में कृषि और संबद्ध क्षेत्रों (पशुपालन, वानिकी, मत्स्य पालन) का योगदान महत्वपूर्ण है। वर्ष 2022-23 के आंकड़ों के अनुसार, स्थिर मूल्यों पर इसका योगदान लगभग 18 से 20 प्रतिशत के बीच बना हुआ है।

2. रोजगार का प्रमुख स्रोत

भारत की लगभग 45.5 प्रतिशत कार्यशील जनसंख्या आज भी प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर है। यह ग्रामीण क्षेत्रों में आजीविका का सबसे बड़ा आधार है।

3. औद्योगिक कच्चे माल की आपूर्ति

भारत के कई बड़े उद्योग कृषि पर आधारित हैं।

- **सूती वस्त्र उद्योग:** कपास पर निर्भर।
- **चीनी उद्योग:** गन्ना पर निर्भर।
- **जूट उद्योग:** कच्चा जूट।
- **खाद्य प्रसंस्करण:** फल, सब्जियां और खाद्यान्न।

4. अंतरराष्ट्रीय व्यापार और विदेशी मुद्रा

भारत कृषि उत्पादों का एक बड़ा निर्यातक है। चावल, मसाले, चाय, कॉफी, कपास और समुद्री उत्पादों के निर्यात से भारत को भारी मात्रा में विदेशी मुद्रा प्राप्त होती है। भारत विश्व में कृषि उत्पादों के शीर्ष 10 निर्यातकों में शामिल है।

5. खाद्य सुरक्षा

1.4 बिलियन से अधिक जनसंख्या वाले देश के लिए खाद्य आत्मनिर्भरता राष्ट्रीय सुरक्षा का विषय है। हरित क्रांति के बाद भारत खाद्यान्न (विशेषकर गेहूँ और चावल) में न केवल आत्मनिर्भर हुआ है, बल्कि अधिशेष (Surplus) की स्थिति में है।

1.4 तुलनात्मक सांख्यिकीय विश्लेषण

तालिका: भारत में भू-उपयोग श्रेणी (अनुमानित प्रतिशत वितरण)

श्रेणी	1950-51 (प्रतिशत)	2020-21 (अनुमानित प्रतिशत)	परिवर्तन की प्रवृत्ति
वन (Forests)	17.11	24.62	वृद्धि
गैर-कृषि उपयोग	3.29	9.50	तीव्र वृद्धि
शुद्ध बोया गया क्षेत्र (NSA)	41.77	45.50	मंद वृद्धि / स्थिरता

चारागाह और गोचर भूमि	2.30	3.30	गिरावट (गुणवत्ता में)
बंजर भूमि	13.43	5.50	गिरावट (सुधार के कारण)

तालिका: कृषि का अर्थव्यवस्था में योगदान (अद्यतन संकेतक)

संकेतक	वर्तमान स्थिति (लगभग)
GVA में हिस्सेदारी (प्रचलित भावों पर)	18.3% - 19.0%
श्रम शक्ति की निर्भरता	45.8% (PLFS 2022-23)
कुल निर्यात में कृषि का हिस्सा	11% - 12%
प्रमुख उत्पादक स्थान (विश्व में)	दूध, दालें, जूट (प्रथम); चावल, गेहूँ, गन्ना (द्वितीय)

1.5 विषय केन्द्रित पारिभाषिक शब्दावली

- **सकल कृषि क्षेत्र (Gross Cropped Area):** एक वर्ष में शुद्ध बोए गए क्षेत्र और उस क्षेत्र का योग जहाँ एक से अधिक बार फसल उगाई गई है।
- **सस्य गहनता (Cropping Intensity):** सकल कृषि क्षेत्र और शुद्ध बोए गए क्षेत्र का अनुपात। (सूत्र: $\frac{\text{Gross Cropped Area}}{\text{Net Sown Area}} \times 100\%$)
- **परती भूमि:** वह भूमि जिस पर कुछ समय के लिए खेती नहीं की जाती ताकि उसकी प्राकृतिक उर्वरता वापस आ सके।

- **सीमांत किसान:** वे किसान जिनके पास 1 हेक्टेयर से कम कृषि भूमि है। भारत में लगभग 86% किसान इसी श्रेणी में आते हैं।

1.6 आर्थिक विकास में संबद्ध क्षेत्रों की भूमिका

कृषि के साथ-साथ संबद्ध क्षेत्रों (Allied Sectors) का महत्व तेजी से बढ़ रहा है:

- **पशुपालन:** भारत विश्व का सबसे बड़ा दूध उत्पादक देश है। कृषि GVA में पशुपालन का हिस्सा लगभग 30% है।
- **मत्स्य पालन:** नीला क्रांति के माध्यम से भारत मछली उत्पादन में विश्व के शीर्ष देशों में है।
- **बागवानी:** भारत फलों और सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक है, जिसे 'स्वर्ण क्रांति' (Golden Revolution) के रूप में जाना जाता है।

कृषि का आर्थिक महत्व केवल उत्पादन तक सीमित नहीं है, बल्कि यह ग्रामीण गरीबी निवारण और समावेशी विकास (Inclusive Growth) के लिए सबसे प्रभावी उपकरण है। बढ़ती जनसंख्या और जलवायु परिवर्तन के बीच, टिकाऊ कृषि (Sustainable Agriculture) और कुशल भू-उपयोग भविष्य की अनिवार्य आवश्यकता है।

अध्याय 2: भारतीय कृषि की विशेषताएं एवं चुनौतियां

भारतीय अर्थव्यवस्था में कृषि केवल एक व्यवसाय नहीं है, बल्कि यह देश की सामाजिक और आर्थिक संरचना का आधार है। भारत की भौगोलिक विविधता के कारण यहाँ कृषि के विभिन्न रूप देखने को मिलते हैं। देश के सकल मूल्य वर्धन (GVA) में कृषि और संबद्ध क्षेत्रों की हिस्सेदारी लगभग **18.3 प्रतिशत (प्रचलित भावों पर, 2022-23)** है। यह क्षेत्र देश की लगभग **45.8 प्रतिशत** कार्यशील जनसंख्या को प्रत्यक्ष रोजगार प्रदान करता है।

2.1 भारतीय कृषि की प्रमुख विशेषताएं

भारतीय कृषि की अपनी विशिष्ट पहचान है जो इसे वैश्विक कृषि प्रणालियों से अलग बनाती है। इसकी मुख्य विशेषताएं निम्नलिखित हैं:

1. मानसून पर अत्यधिक निर्भरता

भारतीय कृषि को 'मानसून का जुआ' कहा जाता है। आज भी देश का लगभग **52 प्रतिशत** कृषि क्षेत्र सिंचाई के लिए वर्षा पर निर्भर है। मानसून की अनिश्चितता, समय से पूर्व आगमन या देरी और वर्षा का असमान वितरण सीधे तौर पर उत्पादन और उत्पादकता को प्रभावित करता है।

2. जोतों का छोटा और विखंडित आकार

भारत में उत्तराधिकार के नियमों के कारण भूमि का निरंतर विभाजन होता रहा है। कृषि जनगणना के अनुसार, भारत में कुल जोतों का लगभग **86.2 प्रतिशत** हिस्सा 'सीमांत और लघु' (1 से 2 हेक्टेयर से कम) श्रेणी में आता है। औसत जोत का आकार घटकर **1.08 हेक्टेयर** रह गया है।

3. जीवन निर्वाह प्रकृति

अधिकांश भारतीय किसान केवल अपने परिवार की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए खेती करते हैं। हालांकि हाल के दशकों में व्यापारिक फसलों (कपास, गन्ना, तिलहन) की ओर झुकाव बढ़ा है, लेकिन खाद्यान्न फसलों की प्रधानता अभी भी बनी हुई है।

4. प्रच्छन्न बेरोजगारी (Disguised Unemployment)

यह भारतीय कृषि की एक प्रमुख संरचनात्मक विशेषता है। इसमें आवश्यकता से अधिक लोग कार्य में लगे होते हैं। यदि कुछ लोगों को कार्य से हटा भी दिया जाए, तो कुल उत्पादन पर कोई नकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ता। यह स्थिति ग्रामीण क्षेत्रों में वैकल्पिक रोजगार के अभाव को दर्शाती है।

5. फसलों की विविधता और सस्य ऋतुएं

भारत की जलवायु विविधता के कारण यहाँ वर्ष भर फसलें उगाई जाती हैं। यहाँ मुख्य रूप से तीन सस्य ऋतुएं पाई जाती हैं:

- **खरीफ:** मानसून के आगमन (जून-जुलाई) के साथ बोई जाती है। (उदाहरण: चावल, मक्का, बाजरा, कपास)।
- **रबी:** शीत ऋतु के प्रारंभ (अक्टूबर-नवंबर) में बोई जाती है। (उदाहरण: गेहूँ, जौ, सरसों, चना)।
- **जायद:** रबी और खरीफ के बीच के अल्प समय (मार्च-जून) में। (उदाहरण: तरबूज, ककड़ी, चारा फसलें)।

6. श्रम प्रधान कृषि

यंत्रीकरण के बढ़ते प्रभाव के बावजूद, भारतीय कृषि में मानवीय श्रम और पशु शक्ति का बड़े पैमाने पर उपयोग होता है। छोटे जोत आकार के कारण बड़े मशीनी उपकरणों का उपयोग आर्थिक रूप से व्यवहार्य नहीं होता।

2.2 भारतीय कृषि की प्रमुख चुनौतियां

भारतीय कृषि वर्तमान में एक संक्रमण काल से गुजर रही है, जहाँ उसे बढ़ती जनसंख्या और जलवायु परिवर्तन जैसी चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है।

1. संस्थानिक एवं ढांचागत चुनौतियां

- **विखंडित भूमि जोत:** छोटे आकार के कारण किसान नई तकनीक और आधुनिक सिंचाई प्रणालियों में निवेश नहीं कर पाते।
- **ऋण की समस्या:** ग्रामीण क्षेत्रों में आज भी साहूकारों का वर्चस्व है। यद्यपि किसान क्रेडिट कार्ड (KCC) जैसी योजनाओं ने सुधार किया है, फिर भी छोटे किसानों की ऋण तक पहुँच सीमित है।
- **भंडारण और शीत गृह (Cold Storage) का अभाव:** बुनियादी ढांचे की कमी के कारण फसल कटाई के बाद लगभग 15-20 प्रतिशत खाद्यान्न और फल-सब्जियाँ नष्ट हो जाते हैं।

2. तकनीकी और उत्पादकता संबंधी चुनौतियां

- **न्यून उत्पादकता:** विश्व स्तर की तुलना में भारत में प्रति हेक्टेयर पैदावार (Yield) काफी कम है। उन्नत बीजों और संतुलित उर्वरकों के उपयोग में क्षेत्रीय असमानता पाई जाती है।
- **मृदा स्वास्थ्य में गिरावट:** रासायनिक उर्वरकों के अत्यधिक और असंतुलित उपयोग (विशेषकर यूरिया) ने मिट्टी की प्राकृतिक उर्वरता को नुकसान पहुँचाया है।

3. विपणन और मूल्य निर्धारण की समस्याएं

- **बिचौलियों की भूमिका:** किसानों को उनकी उपज का उचित मूल्य नहीं मिल पाता क्योंकि विपणन श्रृंखला में बिचौलियों का वर्चस्व है।
- **बाजार सूचना का अभाव:** अंतरराष्ट्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर कीमतों के उतार-चढ़ाव की जानकारी किसानों तक समय पर नहीं पहुँच पाती।

4. पर्यावरणीय और जलवायु चुनौतियां

- **जलवायु परिवर्तन:** बेमौसम बारिश, लू (Heatwaves) और कीटों के बढ़ते प्रकोप (जैसे टिट्टी दल) ने कृषि जोखिम बढ़ा दिया है।
- **जल संकट:** नहरी सिंचाई वाले क्षेत्रों में जलजमाव (Waterlogging) और लवणता की समस्या बढ़ रही है, जबकि अन्य क्षेत्रों में भू-जल स्तर तेजी से गिर रहा है।

2.3 महत्वपूर्ण सांख्यिकीय तालिकाएँ

तालिका 1: जोत आकार के आधार पर किसानों का वर्गीकरण

श्रेणी	भूमि का आकार	जोतों का प्रतिशत (%)
सीमांत किसान	1 हेक्टेयर से कम	68.5
लघु किसान	1 - 2 हेक्टेयर	17.7
अर्ध-मध्यम किसान	2 - 4 हेक्टेयर	9.5
मध्यम किसान	4 - 10 हेक्टेयर	3.8
बड़े किसान	10 हेक्टेयर से अधिक	0.5

तालिका 2: भारत की प्रमुख सस्य ऋतुओं का तुलनात्मक विवरण

ऋतु	बुवाई का समय	कटाई का समय	मुख्य फसलें
खरीफ	जून - जुलाई	सितंबर - अक्टूबर	धान, मक्का, ज्वार, बाजरा, मूंगफली, कपास
रबी	अक्टूबर - नवंबर	मार्च - अप्रैल	गेहूँ, जौ, चना, सरसों, मटर
जायद	मार्च - अप्रैल	जून	तरबूज, खरबूजा, ककड़ी, सब्जियाँ, चारा

2.4 कृषि विकास के प्रमुख संकेतक

भारतीय कृषि की प्रगति को मापने के लिए कुछ महत्वपूर्ण मापदंडों का उपयोग किया जाता है:

- **सस्य गहनता (Cropping Intensity):** भारत में वर्तमान सस्य गहनता लगभग **142 प्रतिशत** है। इसका अर्थ है कि एक ही भूमि पर वर्ष में एक से अधिक बार फसल उगाई जा रही है। पंजाब में यह सर्वाधिक (190%+) है।
- **उर्वरक उपयोग:** भारत में नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटैश (NPK) के उपयोग का आदर्श अनुपात 4:2:1 होना चाहिए, परंतु वर्तमान में यह कई राज्यों में अत्यंत असंतुलित है।
- **सिंचाई क्षमता:** कुल बोए गए क्षेत्र का केवल **49-50 प्रतिशत** ही सुनिश्चित सिंचाई के अंतर्गत आता है।

2.5 पारिभाषिक शब्दावली

- **न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP):** वह दर जिस पर सरकार किसानों से फसल खरीदने की गारंटी देती है ताकि उन्हें बाजार के उतार-चढ़ाव से बचाया जा सके।
- **बफर स्टॉक:** आपातकालीन स्थिति और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए सरकार द्वारा अनाज का भंडारण।
- **कृषि पारिस्थितिकी क्षेत्र (Agro-Ecological Zones):** मिट्टी, जलवायु और प्राकृतिक वनस्पतियों के आधार पर विभाजित क्षेत्र। भारत को मुख्य रूप से 20 कृषि-पारिस्थितिकी क्षेत्रों में बाँटा गया है।
- **शुद्ध बोया गया क्षेत्र (Net Sown Area):** वह कुल क्षेत्रफल जिस पर वर्ष में कम से कम एक बार फसल उगाई गई हो।
- **सकल फसली क्षेत्र (Gross Cropped Area):** यह शुद्ध बोए गए क्षेत्र और उस क्षेत्र का योग है जहाँ एक से अधिक बार खेती की गई है।

2.6 आधुनिक कृषि प्रवृत्तियाँ और समाधान

चुनौतियों से निपटने के लिए भारत में कुछ नई दिशाओं में कार्य किया जा रहा है:

1. **शुष्क कृषि (Dryland Farming):** उन क्षेत्रों के लिए जहाँ वर्षा 75 सेमी से कम है। यहाँ कम पानी में उगने वाली फसलों (मोटे अनाज) पर जोर दिया जाता है।
2. **परिशुद्ध कृषि (Precision Farming):** तकनीक और उपग्रह चित्रों के माध्यम से उर्वरक और जल का सटीक उपयोग।
3. **जैविक कृषि (Organic Farming):** रसायनों के बिना खेती। सिक्किम भारत का पहला पूर्ण जैविक राज्य है।
4. **मूल्य संवर्धन (Value Addition):** खाद्य प्रसंस्करण के माध्यम से कृषि उत्पादों की शेल्फ लाइफ और कीमत बढ़ाना।

भारतीय कृषि की चुनौतियाँ जितनी जटिल हैं, उनकी संभावनाएँ उतनी ही विशाल हैं। बढ़ता निवेश, डिजिटल कृषि (Agri-Stack) और बेहतर विपणन संरचना के माध्यम से इन चुनौतियों को अवसरों में बदला जा सकता है। कृषि क्षेत्र में सुधार का सीधा प्रभाव ग्रामीण गरीबी उन्मूलन और देश की खाद्य संप्रभुता पर पड़ता है।

अध्याय 3: प्रमुख खाद्यान्न फसलें - चावल और गेहूँ

भारत की खाद्य सुरक्षा और कृषि अर्थव्यवस्था में खाद्यान्न फसलों का स्थान सर्वोपरि है। देश के कुल बोए गए क्षेत्र के लगभग दो-तिहाई भाग पर खाद्यान्न फसलें उगाई जाती हैं। इनमें चावल और गेहूँ न केवल मुख्य कैलोरी स्रोत हैं, बल्कि ये भारत के कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र के मुख्य स्तंभ भी हैं।

3.1 चावल (Rice - Oryza Sativa)

चावल भारत की सबसे महत्वपूर्ण खाद्यान्न फसल है, जो देश की बहुसंख्यक आबादी का मुख्य भोजन है। भारत विश्व का दूसरा सबसे बड़ा चावल उत्पादक देश है (चीन के बाद)।

भौगोलिक दशाएँ और कृषि आवश्यकताएँ

चावल मूलतः एक उष्णकटिबंधीय आर्द्र जलवायु की फसल है। इसकी सफल खेती के लिए निम्नलिखित दशाएँ अनिवार्य हैं:

- **तापमान:** चावल की खेती के लिए ऊँचे तापमान की आवश्यकता होती है। बोते समय **20°C से 22°C** और पकते समय **25°C से 30°C** तापमान आदर्श माना जाता है। औसत तापमान **25°C** से कम नहीं होना चाहिए।
- **वर्षा:** यह एक 'जल-प्रधान' फसल है। इसके लिए **100 सेमी से 200 सेमी** तक वार्षिक वर्षा की आवश्यकता होती है। जिन क्षेत्रों में वर्षा 100 सेमी से कम है (जैसे पंजाब, हरियाणा, पश्चिमी उत्तर प्रदेश), वहाँ सिंचाई के माध्यम से इसकी खेती की जाती है।
- **मृदा:** चावल के लिए गहरी **जलोढ़ मृदा (Alluvial Soil)** या **चीका युक्त दोमट मिट्टी** सर्वश्रेष्ठ होती है, क्योंकि इसमें जल रोकने की क्षमता अधिक होती है।
- **धरातल:** खेतों में पानी खड़ा रहने की आवश्यकता के कारण समतल मैदानी धरातल इसके लिए अनुकूल होता है।

भारत में चावल की सस्य ऋतुएं

भारत के दक्षिणी राज्यों और पश्चिम बंगाल में जलवायु अनुकूलता के कारण वर्ष में चावल की तीन फसलें ली जाती हैं, जिन्हें स्थानीय स्तर पर निम्नलिखित नामों से जाना जाता है:

सस्य ऋतु	नाम	बुवाई का समय	कटाई का समय
शरदकालीन	ऑस (Aus)	मई - जून	सितंबर - अक्टूबर
शीतकालीन	अमन (Aman)	जून - जुलाई	नवंबर - दिसंबर
ग्रीष्मकालीन	बोरो (Boro)	नवंबर - दिसंबर	मार्च - अप्रैल

नोट: भारत में चावल के कुल उत्पादन का लगभग 80% भाग 'अमन' (शीतकालीन) ऋतु से प्राप्त होता है।

चावल का क्षेत्रीय वितरण और उत्पादन

भारत में चावल का उत्पादन उत्तर के मैदानों से लेकर तटीय क्षेत्रों और डेल्टा तक फैला हुआ है।

1. **पश्चिम बंगाल:** यह भारत का **अग्रणी चावल उत्पादक** राज्य है। यहाँ गंगा के डेल्टा क्षेत्र में अनुकूल परिस्थितियों के कारण वर्ष भर उत्पादन होता है।
2. **उत्तर प्रदेश:** क्षेत्रफल की दृष्टि से चावल के अंतर्गत यहाँ सर्वाधिक भूमि है, और यह उत्पादन में दूसरे स्थान पर रहता है।
3. **पंजाब और हरियाणा:** यद्यपि ये पारंपरिक चावल क्षेत्र नहीं थे, लेकिन हरित क्रांति के बाद सिंचाई सुविधाओं (नलकूप) और उर्वरकों के प्रयोग से यहाँ उत्पादकता (Productivity) भारत में सर्वाधिक है।
4. **अन्य क्षेत्र:** आंध्र प्रदेश (कृष्णा-गोदावरी डेल्टा), छत्तीसगढ़ (जिसे 'धान का कटोरा' कहा जाता है), तमिलनाडु (कावेरी डेल्टा), ओडिशा और बिहार।

3.2 गेहूँ (Wheat - Triticum Aestivum)

गेहूँ भारत की दूसरी सबसे महत्वपूर्ण खाद्यान्न फसल है। यह मुख्य रूप से उत्तर और उत्तर-पश्चिमी भारत के लोगों का प्रमुख आहार है। यह रबी (शीतकालीन) ऋतु की प्रमुख फसल है।

भौगोलिक दशाएँ और कृषि आवश्यकताएँ

- **तापमान:** गेहूँ के लिए बोते समय ठंडी और नम जलवायु तथा पकते समय खिली हुई धूप की आवश्यकता होती है। विकास के दौरान आदर्श तापमान **10°C से 15°C** और पकते समय **20°C से 25°C** होना चाहिए।

- **वर्षा:** इसके लिए **50 सेमी से 75 सेमी** वार्षिक वर्षा पर्याप्त होती है। पकने से पहले हल्की वर्षा (जिसे राजस्थान में '**मावट**' कहा जाता है) इसके लिए अमृत के समान होती है। 100 सेमी से अधिक वर्षा वाले क्षेत्र गेहूँ के लिए अनुपयुक्त होते हैं।
- **मृदा:** उपजाऊ **दोमट मिट्टी** या **हल्की जलोढ़ मिट्टी** गेहूँ के लिए सर्वोत्तम है। काली मिट्टी वाले क्षेत्रों (मालवा पठार) में भी गेहूँ का अच्छा उत्पादन होता है।
- **पाला:** गेहूँ की फसल के लिए पाला (Frost) अत्यंत हानिकारक होता है। कम से कम **100 पाला रहित दिन** इसके विकास के लिए आवश्यक हैं।

गेहूँ का क्षेत्रीय वितरण और उत्पादन

भारत में गेहूँ का उत्पादन मुख्य रूप से 30° उत्तर अक्षांश तक सीमित है।

1. **उत्तर प्रदेश:** भारत का **सर्वाधिक गेहूँ उत्पादक** राज्य। गंगा-यमुना दोआब क्षेत्र गेहूँ उत्पादन का केंद्र है।
2. **पंजाब:** प्रति हेक्टेयर उत्पादकता में अग्रणी। यहाँ की 90% से अधिक गेहूँ की खेती सिंचित है।
3. **हरियाणा:** पंजाब की तरह ही यहाँ भी सघन कृषि और सिंचाई सुविधाओं के कारण उच्च उत्पादन होता है।
4. **मध्य प्रदेश:** पिछले दशक में मध्य प्रदेश ने गेहूँ उत्पादन में उल्लेखनीय प्रगति की है और शीर्ष उत्पादकों में स्थान बनाया है।
5. **राजस्थान:** श्रीगंगानगर, हनुमानगढ़ और अलवर जिले प्रमुख उत्पादक हैं। **श्रीगंगानगर** को राजस्थान का 'अन्नागार' कहा जाता है।

3.3 चावल और गेहूँ: तुलनात्मक सांख्यिकीय विश्लेषण

भारत के कृषि परिदृश्य में दोनों फसलों के महत्व को समझने के लिए निम्न तालिका अत्यंत उपयोगी है:

विशेषता	चावल (Rice)	गेहूँ (Wheat)
सस्य ऋतु	खरीफ (Kharif)	रबी (Rabi)
विश्व में स्थान	द्वितीय (चीन के बाद)	द्वितीय (चीन के बाद)
शीर्ष उत्पादक राज्य	पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, पंजाब	उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, पंजाब

सर्वाधिक उत्पादकता	पंजाब	पंजाब
औसत वर्षा	100 - 200 सेमी	50 - 75 सेमी
कृषि पद्धति	रोपण विधि (Transplantation)	ड्रिलिंग / छिड़काव विधि

3.4 प्रमुख तथ्य और शब्दावली (Keywords)

- **हरित क्रांति (Green Revolution):** 1960 के दशक के उत्तरार्ध में उच्च उपज देने वाली किस्मों (HYV) के प्रयोग से खाद्यान्न उत्पादन में, विशेषकर गेहूँ और चावल में, हुई क्रांतिकारी वृद्धि। इसका सर्वाधिक लाभ पंजाब, हरियाणा और पश्चिमी उत्तर प्रदेश को मिला।
- **गोल्डन राइस (Golden Rice):** विटामिन-A की प्रचुरता वाली चावल की एक आनुवंशिक रूप से संशोधित (Genetically Modified) किस्म।
- **मैकरोनी गेहूँ (Macaroni Wheat):** यह गेहूँ की एक सख्त किस्म है, जो बिना सिंचाई वाले क्षेत्रों (शुष्क खेती) के लिए उपयुक्त है।
- **SRI विधि (System of Rice Intensification):** चावल उत्पादन की एक आधुनिक विधि जिसमें कम पानी और कम बीजों का उपयोग करके अधिक पैदावार प्राप्त की जाती है।
- **प्रमुख किस्में (Rice):** जमुना, करुणा, जया, पद्मा, कांची, कृष्णा, कावेरी और आईआर-8 (जिसे 'चमत्कारी चावल' कहा गया)।
- **प्रमुख किस्में (Wheat):** सोनालिका, कल्याण सोना, हीरा, अर्जुन, कल्याणी और एच.डी. श्रृंखला की किस्में।

3.5 उत्पादन की वर्तमान प्रवृत्तियाँ (Statistical Trends)

- **कुल खाद्यान्न उत्पादन:** भारत का कुल खाद्यान्न उत्पादन वर्ष 2022-23 के दौरान लगभग **329.7 मिलियन टन** के रिकॉर्ड स्तर पर पहुँच गया।
- **चावल उत्पादन:** कुल खाद्यान्न में चावल का हिस्सा सर्वाधिक है (लगभग 135 मिलियन टन)।
- **गेहूँ उत्पादन:** गेहूँ का उत्पादन लगभग 112 मिलियन टन के आसपास बना हुआ है।
- **निर्यात:** भारत विश्व का सबसे बड़ा चावल निर्यातक है, जो वैश्विक व्यापार का लगभग 40% हिस्सा वहन करता है। गेहूँ के मामले में भारत मुख्य रूप से घरेलू खाद्य सुरक्षा और रणनीतिक निर्यात पर ध्यान केंद्रित करता है।

3.6 चुनौतियाँ और भविष्य

यद्यपि भारत खाद्यान्न में आत्मनिर्भर है, परंतु कुछ गंभीर चुनौतियाँ अभी भी विद्यमान हैं:

1. **जल संकट:** चावल की खेती में अत्यधिक जल दोहन से पंजाब और हरियाणा में भू-जल स्तर (Water Table) तेजी से गिर रहा है।
2. **जलवायु परिवर्तन:** तापमान में अचानक वृद्धि (Heatwaves) से गेहूँ के दानों के पकने की प्रक्रिया प्रभावित होती है, जिससे पैदावार घट जाती है।
3. **मृदा उर्वरता:** रासायनिक उर्वरकों के असंतुलित प्रयोग (NPK अनुपात में गड़बड़ी) से मिट्टी का स्वास्थ्य खराब हो रहा है।

निष्कर्षतः, भारत के आर्थिक भूगोल में चावल और गेहूँ केवल फसलें नहीं बल्कि आर्थिक स्थिरता का आधार हैं। भविष्य में सतत कृषि (Sustainable Agriculture) और जलवायु-अनुकूल बीजों (Climate Resilient Seeds) का विकास ही इस क्षेत्र की उत्पादकता को बनाए रखने की कुंजी है।

अध्याय 4: प्रमुख नकदी फसलें - कपास और गन्ना

भारत के कृषि-आर्थिक परिदृश्य में नकदी फसलों (Cash Crops) की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है। ये फसलें न केवल किसानों को तत्काल नकदी आय प्रदान करती हैं, बल्कि औद्योगिक क्षेत्र के लिए अनिवार्य कच्चे माल की आपूर्ति भी सुनिश्चित करती हैं। कपास और गन्ना भारत की दो सबसे प्रमुख व्यावसायिक फसलें हैं, जिनका अर्थव्यवस्था, निर्यात और ग्रामीण रोजगार में बड़ा योगदान है।

1. कपास: एक परिचय और ऐतिहासिक पृष्ठभूमि

कपास भारत की सबसे प्राचीन और महत्वपूर्ण रेशेदार व्यावसायिक फसल है। भारत को कपास का मूल घर माना जाता है; सिंधु घाटी सभ्यता के अवशेषों में सूती वस्त्रों के साक्ष्य इसकी प्राचीनता को सिद्ध करते हैं। यह 'सफेद सोना' (White Gold) के नाम से भी जानी जाती है। भारत विश्व में कपास के उत्पादन और उपभोग दोनों में अग्रणी स्थान रखता है।

कपास की वानस्पतिक किस्में

गुणवत्ता और रेशे की लंबाई के आधार पर कपास को तीन प्रमुख श्रेणियों में विभाजित किया गया है:

- **लंबे रेशे वाली कपास:** इसका रेशा 27 मिमी से अधिक लंबा होता है। भारत में इसे 'अमेरिकन कपास' या 'नरमा' (उत्तर-पश्चिमी भारत में) कहा जाता है। यह मुख्य रूप से पंजाब, हरियाणा और राजस्थान में उगाई जाती है।
- **मध्यम रेशे वाली कपास:** इसका रेशा 20 मिमी से 27 मिमी के बीच होता है। यह भारत के कुल उत्पादन का एक बड़ा हिस्सा बनाती है।
- **छोटे रेशे वाली कपास:** इसका रेशा 20 मिमी से कम होता है। इसे 'देशी कपास' के रूप में जाना जाता है और यह शुष्क क्षेत्रों में अधिक लोकप्रिय है।

2. कपास के लिए अनुकूल भौगोलिक दशाएं

कपास एक उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय खरीफ की फसल है। इसकी सफल खेती के लिए विशिष्ट जलवायु परिस्थितियों की आवश्यकता होती है:

1. **तापमान:** कपास के पौधों के विकास के लिए 21°C से 30°C के बीच उच्च तापमान आदर्श होता है। पकते समय तेज चमकदार धूप की आवश्यकता होती है।
2. **पाला रहित दिन:** यह कपास की खेती की सबसे अनिवार्य शर्त है। कपास की सफल फसल के लिए कम से कम **210 पाला रहित (Frost-free) दिन** होने चाहिए। पाला या ओला वृष्टि फसल को पूरी तरह नष्ट कर सकती है।
3. **वर्षा:** इसके लिए 50 से 100 सेमी की मध्यम वर्षा पर्याप्त होती है। सिंचाई सुविधाओं वाले क्षेत्रों (जैसे श्रीगंगानगर) में इसे कम वर्षा के बावजूद सफलतापूर्वक उगाया जाता है।
4. **मृदा:** कपास के लिए सबसे उपयुक्त '**काली मृदा**' है, जिसे स्थानीय स्तर पर '**रेगुर**' कहा जाता है। यह मिट्टी नमी को लंबे समय तक रोक कर रखने में सक्षम होती है। हालांकि, उत्तर भारत की जलोढ़ मृदा में भी उर्वरकों और सिंचाई के प्रयोग से उच्च पैदावार प्राप्त की जाती है।

3. कपास का क्षेत्रीय वितरण और उत्पादन प्रतिरूप

भारत में कपास का उत्पादन मुख्य रूप से तीन विस्तृत क्षेत्रों में केंद्रित है:

- **उत्तर-पश्चिमी क्षेत्र:** पंजाब, हरियाणा और उत्तरी राजस्थान। यहाँ मुख्य रूप से लंबे रेशे वाली अमेरिकन कपास (नरमा) उगाई जाती है। सिंचाई का प्रमुख स्रोत नहरी तंत्र है।
- **मध्य क्षेत्र:** गुजरात, महाराष्ट्र और मध्य प्रदेश। यह भारत का सबसे बड़ा कपास उत्पादक क्षेत्र है। यहाँ की काली मिट्टी कपास के लिए प्राकृतिक रूप से अनुकूल है।
- **दक्षिणी क्षेत्र:** तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक और तमिलनाडु।

प्रमुख उत्पादक राज्य (सांख्यिकी):

- **गुजरात:** भारत का सबसे बड़ा कपास उत्पादक राज्य।
- **महाराष्ट्र:** क्षेत्रफल की दृष्टि से सर्वाधिक क्षेत्र महाराष्ट्र में है, हालांकि उत्पादकता गुजरात से कम रहती है।
- **तेलंगाना:** भारत के शीर्ष उत्पादक राज्यों में शामिल।
- **राजस्थान:** राज्य के हनुमानगढ़ और श्रीगंगानगर जिले कपास उत्पादन के प्रमुख केंद्र हैं।

4. बीटी कपास (Bt Cotton) और आधुनिक तकनीक

भारत में कपास की उत्पादकता बढ़ाने के लिए **बीटी कपास (Bacillus thuringiensis)** नामक आनुवंशिक रूप से संशोधित (Genetically Modified - GM) बीज का उपयोग 2002 से किया जा रहा है।

- यह बीज 'बोलवर्म' (Bollworm) नामक कीट के प्रति प्रतिरोधी है।
- वर्तमान में भारत के कुल कपास क्षेत्र के 90% से अधिक भाग पर बीटी कपास की खेती की जाती है।
- इससे कीटनाशकों के खर्च में कमी आई है और प्रति हेक्टेयर उत्पादन में वृद्धि हुई है।

5. गन्ना: एक परिचय और महत्व

गन्ना भारत की दूसरी सबसे महत्वपूर्ण नकदी फसल है। यह बाँस परिवार की एक घास है और चीनी उद्योग का मुख्य आधार है। भारत विश्व में गन्ने के उत्पादन में **ब्राजील के बाद दूसरा** सबसे बड़ा देश है। गन्ने का उपयोग चीनी, गुड़, खांडसारी और एथेनॉल बनाने में किया जाता है।

गन्ने की सस्य ऋतु

गन्ना एक बारहमासी फसल है जिसे तैयार होने में 10 से 15 महीने का समय लगता है। उत्तर भारत में इसकी बुवाई मुख्य रूप से फरवरी-मार्च में की जाती है, जबकि दक्षिण भारत में इसे वर्ष में अलग-अलग समय पर लगाया जा सकता है।

6. गन्ने के लिए भौगोलिक एवं मृदा आवश्यकताएं

गन्ना एक उष्णकटिबंधीय फसल है, जिसके लिए उच्च तापमान और नमी आवश्यक है:

1. **तापमान:** गन्ने के अंकुरण और वृद्धि के लिए 21°C से 27°C तापमान सर्वोत्तम होता है। अत्यधिक गर्मी या पाला दोनों ही इसकी वृद्धि को रोक देते हैं।
2. **वर्षा:** इसके लिए 75 सेमी से 150 सेमी वर्षा की आवश्यकता होती है। कम वर्षा वाले क्षेत्रों में सघन सिंचाई अनिवार्य है।
3. **मृदा:** गहरी जलोढ़ मृदा और लावा युक्त काली मिट्टी इसके लिए आदर्श है। मृदा में चूने और फास्फोरस की प्रचुरता लाभप्रद होती है।
4. **श्रम:** गन्ने की बुवाई, निराई और कटाई के लिए सस्ते और प्रचुर मानवीय श्रम की आवश्यकता होती है, क्योंकि इसमें यंत्रीकरण अपेक्षाकृत कठिन है।

7. गन्ने का वितरण: उत्तर बनाम दक्षिण भारत

भारत में गन्ने के उत्पादन को दो स्पष्ट भौगोलिक क्षेत्रों में बाँटा जा सकता है, जिनके बीच महत्वपूर्ण अंतर पाए जाते हैं:

उत्तर भारत (उपोष्णकटिबंधीय):

- मुख्य क्षेत्र: उत्तर प्रदेश, बिहार, पंजाब और हरियाणा।
- विशेषता: यहाँ सर्दियों में पाला पड़ने के कारण गन्ने की वृद्धि रुक जाती है और पेराई का सीजन छोटा (4-5 महीने) होता है।

दक्षिण भारत (उष्णकटिबंधीय):

- मुख्य क्षेत्र: महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश।
- **उच्च उत्पादकता के कारण:**
 1. समुद्री जलवायु के कारण यहाँ पाला नहीं पड़ता, जिससे वृद्धि निरंतर होती है।
 2. यहाँ के गन्ने में **सुक्रोज (Sucrose)** की मात्रा उत्तर भारत के गन्ने से अधिक होती है।
 3. यहाँ पेराई का सीजन लंबा (7-8 महीने) होता है।
 4. सहकारी समितियों (Cooperatives) का सुदृढ़ प्रबंधन।

8. चीनी उद्योग और उप-उत्पादों का आर्थिक मूल्य

गन्ना केवल चीनी तक सीमित नहीं है, इसके उप-उत्पाद (By-products) अर्थव्यवस्था के लिए बहुमूल्य हैं:

- **खोई (Bagasse):** गन्ने के रस निकालने के बाद बचा अवशेष। इसका उपयोग कागज उद्योग और बिजली उत्पादन (Cogeneration) में ईंधन के रूप में किया जाता है।
- **शीरा (Molasses):** चीनी बनाने की प्रक्रिया में प्राप्त गाढ़ा तरल। इसका उपयोग शराब, रसायनों और वर्तमान में **एथेनॉल (Ethanol)** बनाने में किया जा रहा है।
- **प्रेस मड (Press Mud):** इसका उपयोग जैविक खाद के रूप में किया जाता है।

एथेनॉल सम्मिश्रण कार्यक्रम (EBP): भारत सरकार 2025 तक पेट्रोल में 20% एथेनॉल मिलाने का लक्ष्य लेकर चल रही है, जिसमें गन्ने से प्राप्त एथेनॉल की भूमिका निर्णायक है।

9. कपास और गन्ना: तुलनात्मक विश्लेषण तालिका

आधार	कपास (Cotton)	गन्ना (Sugarcane)
फसल का प्रकार	रेशेदार नकदी फसल	शर्करा युक्त नकदी फसल
मिट्टी	काली (रेगुर) / जलोढ़	जलोढ़ / काली / लाल
तापमान	21°C - 30°C	21°C - 27°C
वर्षा	50 - 100 सेमी	75 - 150 सेमी
शीर्ष राज्य	गुजरात, महाराष्ट्र	उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र
प्रमुख चुनौती	बोलवर्म कीट, कपास का गुलाबी कीड़ा	जल की अधिक खपत, पुराना बीज

विशेष आवश्यकता	210 पाला रहित दिन	अधिक मानवीय श्रम
----------------	-------------------	------------------

10. उत्पादन और उत्पादकता के अद्यतन आंकड़े

तालिका: प्रमुख उत्पादक राज्य (नवीनतम रुझान)

फसल	अग्रणी राज्य (उत्पादन में)	अग्रणी राज्य (उत्पादकता में)
कपास	गुजरात, महाराष्ट्र, तेलंगाना	पंजाब, तमिलनाडु
गन्ना	उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक	तमिलनाडु, महाराष्ट्र

विशेष तथ्य: उत्तर प्रदेश भारत का सबसे बड़ा गन्ना उत्पादक राज्य है, लेकिन चीनी उत्पादन के मामले में अक्सर महाराष्ट्र और उत्तर प्रदेश के बीच कड़ी प्रतिस्पर्धा रहती है (कभी महाराष्ट्र प्रथम स्थान पर आ जाता है, कभी उत्तर प्रदेश)।

11. विषय केंद्रित पारिभाषिक शब्दावली

- **पेराई सीजन (Crushing Season):** वह समय जब चीनी मिलें गन्ने से चीनी निकालने का कार्य करती हैं।
- **सुक्रोज रिकवरी (Sucrose Recovery):** गन्ने के कुल वजन के मुकाबले प्राप्त होने वाली चीनी का प्रतिशत। दक्षिण भारत में यह 10-12% तक होती है।
- **गिनिंग (Ginning):** कपास के रेशे को बीज (बिनौला) से अलग करने की प्रक्रिया।
- **आड्सली (Adsali):** दक्षिण भारत (विशेषकर महाराष्ट्र) में 18 महीने में पकने वाली गन्ने की एक विशिष्ट किस्म।
- **सफेद सोना (White Gold):** कपास का उपनाम।
- **FRP (Fair and Remunerative Price):** केंद्र सरकार द्वारा गन्ने के लिए घोषित वह न्यूनतम मूल्य जो मिलों द्वारा किसानों को चुकाया जाना अनिवार्य है।

12. चुनौतियां और भविष्य की राह

कपास के समक्ष चुनौतियां:

1. **गुलाबी सुंडी (Pink Bollworm):** हाल के वर्षों में बीटी कपास पर भी इस कीट का प्रभाव देखा गया है।
2. **बाजार का उतार-चढ़ाव:** अंतरराष्ट्रीय कीमतों का घरेलू किसानों पर सीधा प्रभाव।

गन्ने के समक्ष चुनौतियां:

1. **जल की अधिक खपत:** गन्ने को बहुत अधिक पानी की आवश्यकता होती है, जिससे नहरी क्षेत्रों में लवणता (Salinity) की समस्या बढ़ रही है।
2. **मिलों का पुराना ढांचा:** पुरानी मशीनों के कारण चीनी रिकवरी दर कम रहती है।
3. **भुगतान में देरी:** मिलों द्वारा किसानों के बकाये का समय पर भुगतान न होना।

निष्कर्षतः, कपास और गन्ना भारत की ग्रामीण समृद्धि के इंजन हैं। आधुनिक तकनीक (ड्रिप सिंचाई), एथेनॉल उत्पादन पर जोर और उन्नत बीजों के माध्यम से इन फसलों की उत्पादकता को वैश्विक स्तर पर पहुँचाना संभव है।

अध्याय 5: प्रमुख बागानी फसलें - चाय और कॉफी

भारत में बागानी कृषि (Plantation Agriculture) एक विशिष्ट प्रकार की वाणिज्यिक कृषि है, जिसे बड़े पैमाने पर निर्यात की दृष्टि से और औद्योगिक कच्चे माल की आपूर्ति हेतु विकसित किया गया है। औपनिवेशिक काल में इस कृषि पद्धति का विस्तार विशेष रूप से चाय और कॉफी के रूप में हुआ। चाय और कॉफी न केवल भारत की प्रमुख पेय फसलें हैं, बल्कि विदेशी मुद्रा अर्जन और रोजगार सृजन में इनकी भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण है।

1. बागानी कृषि की अवधारणा एवं विशेषताएँ

बागानी कृषि में एक ही फसल को विस्तृत क्षेत्रों में उगाया जाता है। यह एक पूंजी-प्रधान और श्रम-प्रधान कृषि पद्धति है। इसमें वैज्ञानिक विधियों, उन्नत बीजों और आधुनिक प्रसंस्करण इकाइयों का उपयोग किया जाता है। भारत के आर्थिक भूगोल में बागानी फसलों का महत्व इसलिए भी अधिक है क्योंकि ये फसलें पहाड़ी और दुर्गम क्षेत्रों के आर्थिक विकास का आधार बनती हैं।

2. चाय (Tea - Camellia Sinensis): वानस्पतिक और आर्थिक परिचय

चाय भारत की सबसे महत्वपूर्ण पेय फसल है। भारत विश्व में चाय का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक (चीन के बाद) और एक प्रमुख उपभोक्ता भी है।

चाय के प्रकार और वानस्पतिक वर्गीकरण:

व्यावसायिक रूप से चाय को मुख्य रूप से दो प्रजातियों में विभाजित किया गया है:

- **बोहेया (Bohea):** यह चीनी मूल की चाय है जिसके पत्ते छोटे होते हैं।

- **असामिका (Assamica):** यह भारतीय मूल की चाय है, जिसके पत्ते बड़े होते हैं और जो मुख्य रूप से ब्रह्मपुत्र घाटी में उगाई जाती है।

चाय के पौधों की निरंतर काट-छाँट (Pruning) की जाती है ताकि वे झाड़ियों के रूप में बने रहें और कोमल पत्तियों को चुनने में आसानी हो।

3. चाय उत्पादन हेतु भौगोलिक एवं पर्यावरणीय आवश्यकताएँ

चाय एक नाजुक फसल है जिसे विशेष जलवायु परिस्थितियों की आवश्यकता होती है।

- **तापमान:** चाय एक उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय फसल है। इसके विकास के लिए **20°C से 30°C** के बीच का तापमान आदर्श माना जाता है। 35°C से अधिक और 10°C से कम तापमान इसकी वृद्धि को बाधित करता है।
- **वर्षा:** चाय को प्रचुर मात्रा में वर्षा की आवश्यकता होती है। वार्षिक वर्षा **150 सेमी से 300 सेमी** के बीच होनी चाहिए। वर्षा का वितरण वर्ष भर समान रूप से होना आवश्यक है। सुबह की धुंध और हल्की फुहारें पत्तियों के विकास में सहायक होती हैं।
- **मृदा:** इसके लिए गहरी, उपजाऊ और जीवांश (Humus) युक्त मिट्टी की आवश्यकता होती है। मिट्टी में लौह तत्व और फास्फोरस की उपस्थिति पत्तियों के स्वाद और रंग को निखारती है। चाय के लिए **अम्लीय मृदा (pH 4.5 से 5.5)** सबसे उपयुक्त मानी जाती है।
- **धरातल:** चाय की खेती की सबसे अनिवार्य शर्त यह है कि **खेतों में पानी नहीं रुकना चाहिए**। जड़ों में जल-जमाव होने पर पौधे सड़ जाते हैं। यही कारण है कि चाय की खेती मुख्य रूप से पहाड़ी ढालों (Hill Slopes) पर की जाती है।
- **श्रम:** चाय एक अत्यंत श्रम-प्रधान फसल है। पत्तियों को चुनने के लिए सस्ते और कुशल श्रम की आवश्यकता होती है, जिसमें अधिकांशतः महिलाएं नियोजित की जाती हैं।

4. भारत में चाय के प्रमुख उत्पादक क्षेत्र

भारत में चाय का वितरण मुख्य रूप से तीन क्षेत्रों में केंद्रित है:

उत्तर-पूर्वी भारत (असम और पश्चिम बंगाल)

यह भारत का सबसे बड़ा चाय उत्पादक क्षेत्र है।

- **असम:** ब्रह्मपुत्र और सूरमा घाटियाँ। असम भारत के कुल उत्पादन का लगभग 50% से अधिक हिस्सा प्रदान करता है।
- **पश्चिम बंगाल:** दार्जिलिंग, जलपाईगुड़ी और कूचबिहार जिले। **दार्जिलिंग की चाय** अपनी विशिष्ट खुशबू और स्वाद के लिए वैश्विक स्तर पर प्रसिद्ध है और यह भारत का प्रथम उत्पाद था जिसे **GI टैग** प्राप्त हुआ।

दक्षिण भारत

यहाँ चाय की खेती मुख्य रूप से नीलगिरी, अन्नामलाई और कार्डमम (इलायची) पहाड़ियों पर की जाती है।

- **तमिलनाडु:** नीलगिरी की पहाड़ियाँ प्रमुख हैं।
- **केरल:** वायनाड और त्रावणकोर क्षेत्र।

उत्तर-पश्चिम भारत

हिमाचल प्रदेश की कांगड़ा और कुल्लू घाटियाँ तथा उत्तराखंड के गढ़वाल-कुमाऊँ क्षेत्र में भी चाय की खेती की जाती है, हालांकि यहाँ उत्पादन सीमित है।

5. चाय का प्रसंस्करण: CTC और ऑर्थोडॉक्स विधियाँ

पत्तियों को तोड़ने के बाद उन्हें तुरंत कारखानों में प्रसंस्करण हेतु भेजा जाता है। प्रसंस्करण की दो प्रमुख विधियाँ हैं:

1. **CTC (Crush, Tear, Curl):** इस विधि में पत्तियों को मशीन द्वारा कुचला और मोड़ा जाता है। यह विधि दानेदार काली चाय के उत्पादन में प्रयुक्त होती है, जो भारत में सर्वाधिक लोकप्रिय है।
2. **Orthodox Method:** इसमें पत्तियों को साबुत या बड़े टुकड़ों में सुखाया जाता है। यह विधि सुगंधित और उच्च गुणवत्ता वाली चाय (जैसे दार्जिलिंग टी) के लिए उपयोग की जाती है।

6. कॉफी (Coffee - Coffea): एक परिचय

कॉफी भारत की दूसरी सबसे महत्वपूर्ण बागानी पेय फसल है। भारत में कॉफी की शुरुआत 17वीं शताब्दी में बाबा बूदन द्वारा यमन से लाए गए सात बीजों से हुई थी, जिन्हें कर्नाटक की चंद्रगिरी पहाड़ियों (अब बाबा बूदन पहाड़ियाँ) में लगाया गया था।

भारत में कॉफी की प्रमुख किस्में:

भारत मुख्य रूप से दो प्रकार की कॉफी का उत्पादन करता है:

- **अरेबिका (Arabica):** यह उच्च गुणवत्ता वाली कॉफी है, जिसे मध्यम तापमान और उच्च ऊँचाई की आवश्यकता होती है। यह विश्व बाजार में अधिक मूल्यवान है।
- **रोबस्टा (Robusta):** यह अरेबिका की तुलना में अधिक कठोर किस्म है और रोगों के प्रति प्रतिरोधी है। इसका उत्पादन अरेबिका से अधिक होता है।

7. कॉफी उत्पादन हेतु भौगोलिक दशाएँ

कॉफी के पौधों को चाय की तुलना में अधिक संवेदनशील देखभाल की आवश्यकता होती है।

- **तापमान:** इसके लिए **15°C से 28°C** के बीच तापमान आवश्यक है। तेज धूप कॉफी के पौधों के लिए हानिकारक होती है, इसलिए इन्हें अक्सर छायादार वृक्षों (जैसे- सिनकोना, संतरा या सिल्वर ओक) के साथ उगाया जाता है। इसे **छाया-प्रिय (Shade-grown)** फसल कहा जाता है।
- **वर्षा:** वार्षिक वर्षा **150 सेमी से 250 सेमी** के बीच होनी चाहिए। फूलों के खिलने के समय (Blossoming period) हल्की वर्षा बहुत लाभदायक होती है।
- **मृदा:** इसके लिए लौह तत्व और पोटैश युक्त गहरी दोमट मिट्टी आवश्यक है। लावा युक्त मिट्टी में भी इसका अच्छा उत्पादन होता है।
- **ऊँचाई:** अरेबिका के लिए 1000-1500 मीटर और रोबस्टा के लिए 500-1000 मीटर की ऊँचाई उपयुक्त मानी जाती है।

8. भारत में कॉफी का क्षेत्रीय वितरण

भारत में कॉफी का उत्पादन लगभग पूर्णतः दक्षिण भारत के तीन राज्यों में सीमित है:

- **कर्नाटक:** भारत का सबसे बड़ा कॉफी उत्पादक (कुल उत्पादन का लगभग 70%)। मुख्य जिले: कोडागु (कुर्ग), चिक्मगलुरु और हासन।
- **केरल:** वायनाड जिला प्रमुख उत्पादक है।
- **तमिलनाडु:** नीलगिरी और पुलनी की पहाड़ियाँ।

हाल के वर्षों में **गैर-पारंपरिक क्षेत्रों** जैसे आंध्र प्रदेश (अराकू घाटी) और ओडिशा में भी कॉफी का विस्तार किया गया है।

9. चाय और कॉफी: तुलनात्मक सांख्यिकी एवं विश्लेषण

विशेषता	चाय (Tea)	कॉफी (Coffee)
उत्पत्ति क्षेत्र	चीन (चीनी मूल)	इथियोपिया/यमन (अफ्रीकी मूल)
शीर्ष उत्पादक राज्य	असम	कर्नाटक
धूप की आवश्यकता	खिली हुई धूप लाभदायक	सीधी धूप हानिकारक (छाया आवश्यक)
मृदा की प्रकृति	अधिक अम्लीय	मध्यम दोमट
विश्व स्तर पर स्थान	दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक	गुणवत्ता हेतु प्रसिद्ध (अल्प हिस्सा)

10. अद्यतन आंकड़े एवं उत्पादन प्रवृत्तियाँ

नवीनतम कृषि आंकड़ों के अनुसार, भारत में बागानी फसलों की स्थिति इस प्रकार है:

- **चाय उत्पादन:** असम भारत के कुल चाय उत्पादन का **52%** हिस्सा वहन करता है, जबकि पश्चिम बंगाल **28%** के साथ दूसरे स्थान पर है।

- **कॉफी उत्पादन:** कर्नाटक भारत की कुल कॉफी का **71%** उत्पादन करता है, जिसके बाद केरल (21%) का स्थान आता है।
- **निर्यात:** भारतीय चाय मुख्य रूप से रूस, संयुक्त अरब अमीरात और ईरान को निर्यात की जाती है। जबकि भारतीय कॉफी (विशेषकर रोबस्टा और मानसून्ड मालाबार) इटली, जर्मनी और बेल्जियम जैसे यूरोपीय देशों में अत्यधिक मांग में है।

11. पारिभाषिक शब्दावली (Keywords)

- **मृदा निक्षालन (Leaching):** पहाड़ी ढालों पर अत्यधिक वर्षा के कारण मिट्टी के पोषक तत्वों का बह जाना। चाय के लिए यह प्रक्रिया महत्वपूर्ण है क्योंकि इसे जल-निकासी वाली मिट्टी चाहिए।
- **क्लोनल चाय (Clonal Tea):** एक ही पौधे से कलम लगाकर तैयार की गई चाय, जो एक समान गुणवत्ता सुनिश्चित करती है।
- **मानसून्ड मालाबार (Monsooned Malabar):** कॉफी का एक विशिष्ट प्रसंस्करण प्रकार जहाँ कॉफी के बीजों को मानसून की हवाओं में खुला छोड़ दिया जाता है, जिससे उनके स्वाद में विशिष्ट बदलाव आता है।
- **प्रूनिंग (Pruning):** चाय की झाड़ियों की छँटाई की प्रक्रिया ताकि नई और कोमल पत्तियाँ अधिक मात्रा में निकल सकें।
- **प्लुकिंग (Plucking):** चाय की दो पत्तियों और एक कली (Two leaves and a bud) को तोड़ने की कला।

12. बागानी फसलों के समक्ष वर्तमान चुनौतियाँ

1. **जलवायु परिवर्तन:** अनिश्चित वर्षा और तापमान में वृद्धि के कारण चाय के 'ब्लिस्टर ब्लाइट' (Blister Blight) और कॉफी के 'लीफ रस्ट' (Leaf Rust) जैसे रोगों का प्रकोप बढ़ रहा है।
2. **श्रम समस्या:** मजदूरी की बढ़ती दरों और श्रम की कमी के कारण उत्पादन लागत में वृद्धि हो रही है।
3. **वैश्विक प्रतिस्पर्धा:** केन्या और श्रीलंका से चाय के क्षेत्र में तथा वियतनाम और ब्राजील से कॉफी के क्षेत्र में कड़ी प्रतिस्पर्धा मिल रही है।
4. **मिट्टी की उर्वरता में कमी:** लंबे समय तक एक ही फसल उगाने से भूमि की पोषक क्षमता प्रभावित हो रही है।

13. महत्वपूर्ण तथ्य संदर्भ तालिका

फसल	मुख्य किस्म	प्रमुख कीट/रोग	प्रमुख अनुसंधान केंद्र
चाय	ऑर्थोडॉक्स, CTC	रेड स्पाइडर माइट, ब्लिस्टर ब्लाइट	जोरहाट (असम)

कॉफी	अरेबिका, रोबस्टा	बेरी बोरर, लीफ रस्ट	बालेहोनूर (कर्नाटक)
------	------------------	---------------------	---------------------

विशेष टिप्पणी: दार्जिलिंग चाय की 'मस्कटेल' (Muscatel) सुगंध विश्व में अद्वितीय मानी जाती है। इसी प्रकार, भारतीय कॉफी अपनी 'छाया-युक्त कृषि' (Shade-grown cultivation) के कारण पर्यावरण के अनुकूल मानी जाती है, जो इसे ब्राजील की सन-ग्रोन कॉफी से अलग बनाती है।

यह अध्ययन सामग्री बागानी फसलों के भौगोलिक, आर्थिक और तकनीकी पक्षों का एक आधिकारिक और रक्षात्मक विश्लेषण प्रस्तुत करती है।

अध्याय 6: भारत में दलहन और तिलहन उत्पादन

भारत के कृषि परिदृश्य में दलहन (दालें) और तिलहन का स्थान खाद्यान्न फसलों के बाद सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। दलहन जहाँ शाकाहारी आबादी के लिए प्रोटीन का मुख्य स्रोत है और मृदा की उर्वरता बनाए रखने में सहायक है, वहीं तिलहन देश की खाद्य तेल आवश्यकताओं और औद्योगिक कच्चे माल की आपूर्ति का मुख्य आधार है। भारत विश्व में दालों का सबसे बड़ा उत्पादक और उपभोक्ता है, जबकि तिलहन के क्षेत्र में भारत वैश्विक स्तर पर एक महत्वपूर्ण स्थान रखता है।

1. दलहन: पोषण और पारिस्थितिक महत्व

दलहन फसलें 'लेग्यूमिनोसी' कुल से संबंधित होती हैं। ये फसलें न केवल मानव आहार में महत्वपूर्ण हैं, बल्कि कृषि पारिस्थितिकी तंत्र के लिए भी अपरिहार्य हैं।

- **प्रोटीन का स्रोत:** भारत जैसे शाकाहारी प्रधान देश में दालें दैनिक आहार का अनिवार्य हिस्सा हैं। इनमें अनाज की तुलना में दो से तीन गुना अधिक प्रोटीन पाया जाता है।
- **नाइट्रोजन स्थिरीकरण (Nitrogen Fixation):** अरहर (तुअर) को छोड़कर अधिकांश दलहन फसलें वायुमंडलीय नाइट्रोजन को मिट्टी में स्थिर करने की क्षमता रखती हैं। इनकी जड़ों में पाए जाने वाले 'राइजोबियम' जीवाणु मिट्टी की उर्वरता को प्राकृतिक रूप से बढ़ाते हैं।
- **शुष्क कृषि के अनुकूल:** दालें कम नमी वाली परिस्थितियों में भी उग सकती हैं, इसलिए इन्हें शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों की मुख्य फसल माना जाता है।
- **फसल चक्र:** दलहन फसलों का उपयोग अक्सर फसल चक्र (Crop Rotation) और अंतःफसली (Inter-cropping) के रूप में किया जाता है ताकि मिट्टी के पोषक तत्वों का संतुलन बना रहे।

2. दलहन उत्पादन हेतु भौगोलिक आवश्यकताएँ

दालों की खेती के लिए विशिष्ट जलवायु परिस्थितियों की आवश्यकता होती है, जो अनाज फसलों से भिन्न हैं:

- **तापमान:** दलहन फसलों के लिए मध्यम तापमान (20°C से 30°C) आदर्श होता है। रबी की दालों (चना, मसूर) के लिए ठंडी जलवायु और खरीफ की दालों (अरहर, मूँग, उड़द) के लिए मध्यम तापमान आवश्यक है।
- **वर्षा:** अधिकांश दालें कम वर्षा (25 से 75 सेमी) वाले क्षेत्रों में उगाई जाती हैं। अत्यधिक वर्षा या जल-जमाव इनके लिए हानिकारक होता है।
- **मृदा:** गहरी दोमट मिट्टी और अच्छी जल निकासी वाली रेतीली मिट्टी इनके लिए सर्वोत्तम है। चने के लिए हल्की जलोढ़ या काली मिट्टी उपयुक्त मानी जाती है।

- **पावसी दशाँ:** फूल आते समय बादलों वाला मौसम या पाला (Frost) दालों, विशेषकर चने और अरहर के लिए अत्यंत विनाशकारी होता है।

3. प्रमुख दलहन फसलें: विवरण एवं वितरण

भारत में दालों का उत्पादन रबी और खरीफ दोनों ऋतुओं में किया जाता है।

3.1 चना (Gram)

यह भारत की सबसे महत्वपूर्ण दलहन फसल है, जो कुल दाल उत्पादन का लगभग **40 से 50 प्रतिशत** हिस्सा वहन करती है।

- **ऋतु:** रबी (अक्टूबर-मार्च)।
- **प्रमुख क्षेत्र:** मध्य प्रदेश (शीर्ष उत्पादक), राजस्थान, महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश और कर्नाटक।
- **विशेषता:** इसे 'दालों का राजा' कहा जाता है। राजस्थान में हनुमानगढ़, श्रीगंगानगर और बीकानेर इसके प्रमुख केंद्र हैं।

3.2 अरहर या तुअर (Tur/Arhar)

यह चने के बाद दूसरी सबसे महत्वपूर्ण दाल है।

- **ऋतु:** खरीफ (लंबी अवधि की फसल, 6-9 महीने)।
- **प्रमुख क्षेत्र:** महाराष्ट्र, कर्नाटक, मध्य प्रदेश और उत्तर प्रदेश।
- **विशेषता:** अरहर की जड़ें काफी गहरी होती हैं, जिससे यह सूखे के प्रति अत्यंत प्रतिरोधी है।

3.3 मूँग और उड़द

- **ऋतु:** खरीफ (जायद में भी उगाई जाती है)।
- **प्रमुख क्षेत्र:** राजस्थान (मूँग में अग्रणी), मध्य प्रदेश, आंध्र प्रदेश और तमिलनाडु।
- **महत्व:** ये फसलें कम समय (60-70 दिन) में तैयार हो जाती हैं, जिससे इन्हें दो मुख्य फसलों के बीच आसानी से उगाया जा सकता है।

4. दलहन का क्षेत्रीय वितरण और सांख्यिकीय स्थिति

भारत में दालों का उत्पादन मुख्य रूप से मध्य और पश्चिमी राज्यों में केंद्रित है।

राज्य	उत्पादन में स्थान	मुख्य उत्पादित दालें
मध्य प्रदेश	प्रथम	चना, अरहर, मसूर, मूँग

महाराष्ट्र	द्वितीय	अरहर, चना, उड़द
राजस्थान	तृतीय	मूँग, चना, मोठ
उत्तर प्रदेश	चतुर्थ	मसूर, मटर, चना

सांख्यिकीय अद्यतन:

- भारत विश्व का सबसे बड़ा दलहन उत्पादक देश है, जो वैश्विक उत्पादन का लगभग **25-27 प्रतिशत** हिस्सा वहन करता है।
- कुल खाद्यान्न क्षेत्र के लगभग **20 प्रतिशत** भाग पर दालें उगाई जाती हैं।
- यद्यपि भारत अग्रणी उत्पादक है, फिर भी बढ़ती मांग के कारण मसूर और पीली मटर का आयात करना पड़ता है।

5. तिलहन: खाद्य और औद्योगिक उपयोग

तिलहन फसलें वे हैं जिनसे वनस्पति तेल प्राप्त किया जाता है। ये फसलें प्रत्यक्ष रूप से भोजन (पकाने के तेल) और अप्रत्यक्ष रूप से साबुन, सौंदर्य प्रसाधन, पेंट और लुब्रिकेंट्स के निर्माण में उपयोग की जाती हैं। तेल निकालने के बाद बचा अवशेष (खली) पशुओं के लिए पौष्टिक आहार का काम करता है।

6. तिलहन उत्पादन हेतु भौगोलिक आवश्यकताएँ

- **तापमान:** तिलहन फसलों के लिए 15°C से 30°C के बीच का तापमान उपयुक्त होता है।
- **वर्षा:** अधिकांश तिलहन 50 से 100 सेमी वर्षा वाले क्षेत्रों में उगाए जाते हैं। मूँगफली और सोयाबीन को मानसून की नियमित वर्षा की आवश्यकता होती है, जबकि सरसों ठंडी और शुष्क जलवायु में फलीभूत होती है।
- **मृदा:** मूँगफली के लिए रेतीली दोमट, सोयाबीन के लिए काली मिट्टी और सरसों के लिए जलोढ़ मिट्टी सर्वश्रेष्ठ मानी जाती है।

7. प्रमुख तिलहन फसलें: विवरण एवं वितरण

भारत में तिलहन की विविधता विश्व में सर्वाधिक है।

7.1 सोयाबीन (Soyabean)

यह वर्तमान में भारत की सबसे बड़ी तिलहन फसल है।

- **ऋतु:** खरीफ।

- **प्रमुख क्षेत्र:** मध्य प्रदेश (भारत का 'सोया प्रदेश'), महाराष्ट्र और राजस्थान।
- **विशेषता:** इसमें तेल (20%) और प्रोटीन (40%) दोनों की उच्च मात्रा होती है।

7.2 मूँगफली (Groundnut)

- **ऋतु:** खरीफ (दक्षिण भारत में रबी में भी)।
- **प्रमुख क्षेत्र:** गुजरात (शीर्ष उत्पादक), राजस्थान, तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश।
- **विशेषता:** राजस्थान का 'बीकानेर' (लूणकरणसर) अपनी मूँगफली गुणवत्ता के कारण 'राजस्थान का राजकोट' कहलाता है।

7.3 राई और सरसों (Rapeseed & Mustard)

- **ऋतु:** रबी।
- **प्रमुख क्षेत्र:** राजस्थान (देश का लगभग 40-45% उत्पादन), मध्य प्रदेश, हरियाणा और उत्तर प्रदेश।
- **विशेषता:** भरतपुर (राजस्थान) में 'सेवर' नामक स्थान पर राष्ट्रीय सरसों अनुसंधान केंद्र स्थित है।

7.4 अन्य तिलहन

- **सूरजमुखी:** कर्नाटक अग्रणी उत्पादक है।
- **तिल (Sesamum):** उत्तर भारत में खरीफ और दक्षिण भारत में रबी की फसल।
- **अलसी (Linseed):** रबी की फसल, औद्योगिक तेल के लिए महत्वपूर्ण।

8. तिलहन का क्षेत्रीय वितरण तालिका

फसल	शीर्ष उत्पादक राज्य	द्वितीय स्थान	तृतीय स्थान
सोयाबीन	महाराष्ट्र / मध्य प्रदेश	राजस्थान	कर्नाटक
मूँगफली	गुजरात	राजस्थान	तमिलनाडु
सरसों	राजस्थान	मध्य प्रदेश	हरियाणा

कुल तिलहन	राजस्थान	मध्य प्रदेश	गुजरात
-----------	----------	-------------	--------

9. दलहन और तिलहन क्षेत्र में सरकारी पहल और मिशन

भारत सरकार ने दालों और तिलहनों में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए कई रणनीतिक कदम उठाए हैं:

- **राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन (NFSM):** दालों के उत्पादन को बढ़ाने के लिए उन्नत बीजों और उर्वरकों पर सब्सिडी प्रदान करना।
- **तिलहन और पाम ऑयल पर राष्ट्रीय मिशन (NMEO-OP):** विशेष रूप से खाद्य तेलों के आयात पर निर्भरता कम करने के लिए शुरू किया गया।
- **न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP):** दालों और तिलहनों के लिए MSP में निरंतर वृद्धि की जा रही है ताकि किसान पारंपरिक अनाज फसलों (गेहूँ-चावल) से इनकी ओर आकर्षित हों।
- **ISOPOM (Integrated Scheme of Oilseeds, Pulses, Oil Palm and Maize):** विभिन्न फसलों के बीच समन्वय स्थापित करने हेतु।

10. चुनौतियां और भविष्य की राह

दलहन और तिलहन क्षेत्र में कई संरचनात्मक बाधाएं अभी भी विद्यमान हैं:

1. **वर्षा पर निर्भरता:** लगभग 80% दलहन और तिलहन क्षेत्र असिंचित है, जिससे मानसून की विफलता का सीधा असर उत्पादन पर पड़ता है।
2. **न्यून उत्पादकता:** विश्व औसत की तुलना में भारत में प्रति हेक्टेयर पैदावार काफी कम है।
3. **कीट और बीमारियाँ:** दलहन फसलें कीटों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होती हैं।
4. **प्रतिस्पर्धी फसलें:** सिंचाई सुविधा उपलब्ध होने पर किसान गेहूँ या धान की ओर रुख करते हैं, क्योंकि उनका विपणन अधिक सुरक्षित है।

निष्कर्ष:

भारत में दालों और तिलहनों के उत्पादन को बढ़ाना न केवल पोषण सुरक्षा के लिए आवश्यक है, बल्कि यह विदेशी मुद्रा की बचत के लिए भी अनिवार्य है। वर्तमान में 'पीली क्रांति' के विस्तार और 'दलहन आत्मनिर्भरता' के लक्ष्य के साथ भारत सूक्ष्म सिंचाई (Micro-irrigation) और आनुवंशिक रूप से उन्नत बीजों (GM Seeds) के उपयोग पर ध्यान केंद्रित कर रहा है।

11. पारिभाषिक शब्दावली

- **लेग्यूम (Legume):** फलीदार पौधे जिनकी जड़ों में नाइट्रोजन स्थिर करने वाले जीवाणु होते हैं।
- **अवरोधी (Wilt):** दालों, विशेषकर चने में लगने वाला एक प्रमुख फफूंद जनित रोग।
- **ह्यूमस (Humus):** मिट्टी में सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों की मात्रा जो दलहन की वृद्धि के लिए आवश्यक है।
- **सॉल्वेंट एक्सट्रैक्शन (Solvent Extraction):** सोयाबीन जैसे तिलहनों से रासायनिक विधि द्वारा तेल निकालने की प्रक्रिया।
- **पाम ऑयल (Palm Oil):** ताड़ का तेल, जिसका भारत बड़े पैमाने पर दक्षिण-पूर्वी एशिया (इंडोनेशिया-मलेशिया) से आयात करता है।

12. तालिका: दलहन बनाम तिलहन

विशेषता	दलहन (Pulses)	तिलहन (Oilseeds)
मुख्य उपयोग	प्रोटीन आपूर्ति, शाकाहारी आहार	खाद्य तेल, औद्योगिक कच्चा माल
मृदा प्रभाव	नाइट्रोजन स्थिरीकरण (उर्वरता बढ़ाना)	मृदा से पोषक तत्वों का अधिक अवशोषण
शीर्ष राज्य	मध्य प्रदेश	राजस्थान / गुजरात
प्रमुख फसल	चना	सोयाबीन / सरसों
आयात स्थिति	कुछ मात्रा में (मसूर, मटर)	भारी मात्रा में (खाद्य तेल)

महत्वपूर्ण तथ्य:

- भारत में **चना** रबी की सबसे बड़ी दलहन फसल है, जबकि **अरहर** खरीफ की।
- राजस्थान का **भरतपुर-अलवर** क्षेत्र 'सरसों बेल्ट' के रूप में जाना जाता है।
- भारत अपनी खाद्य तेल की कुल आवश्यकता का लगभग **55-60 प्रतिशत** आयात (मुख्यतः पाम ऑयल और सोया ऑयल) के माध्यम से पूरा करता है।
- दलहन फसलों को 'मिट्टी की प्राकृतिक नर्स' कहा जाता है क्योंकि ये बिना किसी बाहरी खाद के भी मिट्टी को उपजाऊ बनाती हैं।

अध्याय 7: कृषि के आधुनिक प्रकार - जैविक कृषि एवं शून्य बजट प्राकृतिक खेती

परंपरागत कृषि प्रणालियों में रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग से उत्पन्न पर्यावरणीय एवं स्वास्थ्य संबंधी चुनौतियों के समाधान के रूप में आधुनिक कृषि पद्धतियों का उद्भव हुआ है। ये पद्धतियाँ मुख्य रूप से पारिस्थितिकी संतुलन, मृदा स्वास्थ्य और लागत में कमी लाने पर केंद्रित हैं। आधुनिक कृषि

प्रणालियों में जैविक कृषि (Organic Farming) और शून्य बजट प्राकृतिक खेती (ZBNF) सबसे महत्वपूर्ण स्तंभ बनकर उभरी हैं।

1. जैविक कृषि (Organic Farming): अवधारणा एवं दर्शन

जैविक कृषि एक ऐसी कृषि प्रणाली है जो मृदा, पारिस्थितिकी तंत्र और लोगों के स्वास्थ्य को बनाए रखने पर आधारित है। यह प्रतिकूल प्रभाव डालने वाले आदानों (Inputs) के उपयोग के बजाय पारिस्थितिक प्रक्रियाओं, जैव विविधता और स्थानीय परिस्थितियों के अनुकूल चक्रों पर निर्भर करती है।

जैविक कृषि के चार मार्गदर्शक सिद्धांत:

- **स्वास्थ्य का सिद्धांत:** यह मृदा, पौधों, जानवरों, मनुष्यों और पृथ्वी के स्वास्थ्य को एक और अविभाज्य के रूप में बनाए रखने पर बल देती है।
- **पारिस्थितिकी का सिद्धांत:** यह जीवित पारिस्थितिक तंत्र और चक्रों पर आधारित होनी चाहिए, उनके साथ काम करना चाहिए और उन्हें बनाए रखना चाहिए।
- **निष्पक्षता का सिद्धांत:** यह साझा पर्यावरण और जीवन के अवसरों के संबंध में निष्पक्षता सुनिश्चित करने वाले संबंधों पर आधारित होनी चाहिए।
- **देखभाल का सिद्धांत:** इसका प्रबंधन भविष्य की पीढ़ियों और पर्यावरण के स्वास्थ्य एवं कल्याण की रक्षा के लिए एहतियाती और जिम्मेदार तरीके से किया जाना चाहिए।

2. जैविक कृषि के प्रमुख घटक एवं तकनीकें

जैविक कृषि में बाहरी रसायनों का पूर्ण निषेध होता है। इसके स्थान पर निम्नलिखित जैविक घटकों का उपयोग किया जाता है:

- **जैविक खाद (Organic Manure):** इसमें गोबर की खाद (FYM), कम्पोस्ट, वर्मीकम्पोस्ट और हरी खाद (Green Manure) शामिल है।
- **जैव-उर्वरक (Bio-fertilizers):** सूक्ष्मजीव जैसे राइजोबियम, एज़ोटोबैक्टर और नील-हरित शैवाल, जो नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सहायक होते हैं।
- **फसल चक्र (Crop Rotation):** मृदा की उर्वरता बनाए रखने के लिए अलग-अलग फसलों को क्रमिक रूप से उगाना।
- **जैविक कीट नियंत्रण (Bio-pesticides):** नीम का तेल, ट्राइकोडर्मा और फेरोमोन ट्रैप का उपयोग कर कीटों का प्रबंधन।
- **जैव विविधता:** एक ही खेत में विभिन्न प्रकार की फसलें उगाना ताकि प्राकृतिक संतुलन बना रहे।

3. भारत में जैविक कृषि की सांख्यिकीय स्थिति

भारत वैश्विक स्तर पर जैविक किसानों की संख्या के मामले में प्रथम स्थान पर है और जैविक कृषि के तहत क्षेत्र के मामले में नौवें स्थान पर है।

सांख्यिकीय विवरण तालिका:

पैरामीटर	विवरण / आँकड़े

कुल जैविक क्षेत्र (भारत)	लगभग 4.73 मिलियन हेक्टेयर (2022-23 डेटा अनुसार)
प्रथम पूर्ण जैविक राज्य	सिक्किम (2016 में घोषित)
सर्वाधिक जैविक क्षेत्र वाला राज्य	मध्य प्रदेश (कुल क्षेत्र का लगभग 40% हिस्सा)
प्रमुख जैविक उत्पाद	तिलहन, दलहन, बाजरा, कपास, चाय और मसाले
वैश्विक स्थिति	जैविक किसानों की संख्या में भारत का स्थान: प्रथम

4. जैविक प्रमाणीकरण प्रणालियाँ (Certification Systems)

जैविक उत्पादों की विश्वसनीयता और अंतरराष्ट्रीय बाजार में पहुँच सुनिश्चित करने के लिए भारत में दो प्रमुख प्रमाणीकरण प्रणालियाँ कार्य करती हैं:

A. राष्ट्रीय जैविक उत्पादन कार्यक्रम (NPOP):

- यह वाणिज्य एवं उद्योग मंत्रालय के तहत **APEDA** द्वारा संचालित है।
- यह मुख्य रूप से **निर्यात** के लिए आवश्यक प्रमाणीकरण प्रदान करता है।

B. भारत के लिए सहभागी गारंटी प्रणाली (PGS-India):

- यह कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय द्वारा कार्यान्वित है।
- यह मुख्य रूप से **स्थानीय और घरेलू बाजार** के लिए छोटे किसानों के समूहों पर केंद्रित है।

5. शून्य बजट प्राकृतिक खेती (ZBNF): वैचारिक ढांचा

शून्य बजट प्राकृतिक खेती (Zero Budget Natural Farming) की अवधारणा महाराष्ट्र के कृषि वैज्ञानिक **सुभाष पालेकर** द्वारा विकसित की गई थी। इसका मूल विचार कृषि की लागत को 'शून्य' करना और पूरी तरह से प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर रहना है।

शून्य बजट का अर्थ: उत्पादन की लागत शून्य होना, अर्थात् किसान को बाजार से बीज, खाद या कीटनाशक खरीदने की आवश्यकता न हो।

प्राकृतिक खेती का अर्थ: प्रकृति के नियमों के अनुसार खेती करना, जहाँ रसायनों का कोई स्थान नहीं है।

6. ZBNF के चार प्रमुख स्तंभ (The Four Pillars)

ZBNF प्रणाली मुख्य रूप से चार तकनीकों पर टिकी हुई है, जो मृदा के सूक्ष्मजीवों को सक्रिय करने का कार्य करती हैं:

1. **जीवामृत (Jivamrita):** यह गाय के गोबर, मूत्र, गुड़, दाल के आटे और खेत की मिट्टी का घोल है। यह खाद नहीं बल्कि एक 'उत्प्रेरक' है जो मिट्टी में सूक्ष्मजीवों की संख्या बढ़ाता है।
2. **बीजामृत (Bijamrita):** यह नए बीजों के उपचार के लिए उपयोग किया जाने वाला मिश्रण है। यह पौधों को मिट्टी से होने वाली बीमारियों से बचाता है।
3. **आच्छादन (Mulching):** मिट्टी की ऊपरी परत को फसल अवशेषों या अन्य वनस्पतियों से ढंकना ताकि नमी बनी रहे और केंचुओं की गतिविधि बढ़े।
4. **वापसा (Whapasa):** यह मिट्टी में वायु और जल वाष्प के संतुलन की अवस्था है। यह सिंचाई की आवश्यकता को कम करती है।

7. जैविक कृषि बनाम शून्य बजट प्राकृतिक खेती: तुलनात्मक विश्लेषण

आधार	जैविक कृषि (Organic Farming)	शून्य बजट प्राकृतिक खेती (ZBNF)
लागत	इसमें वर्मिकम्पोस्ट और जैविक खाद खरीदने या तैयार करने में लागत लग सकती है।	इसमें कोई बाहरी इनपुट नहीं खरीदा जाता, अतः लागत शून्य के करीब होती है।
खाद का उपयोग	बड़े पैमाने पर खाद (Bulk Manure) की आवश्यकता होती है।	बहुत कम मात्रा में जीवामृत की आवश्यकता होती है।
पशुधन की भूमिका	कोई भी पशुधन चल सकता है।	विशेष रूप से भारतीय देसी गाय के गोबर और मूत्र पर बल दिया जाता है।
प्रमाणन	प्रमाणीकरण प्रक्रिया जटिल और महंगी हो सकती है।	यह स्व-प्रमाणन और स्थानीय विश्वास पर अधिक आधारित है।

8. आधुनिक कृषि के अन्य उभरते प्रकार

जैविक और प्राकृतिक खेती के अलावा, आधुनिक कृषि में संसाधनों के कुशल उपयोग के लिए निम्नलिखित तकनीकें लोकप्रिय हो रही हैं:

A. हाइड्रोपोनिक्स (Hydroponics):

- इसमें मिट्टी के बिना केवल पोषक तत्वों से भरपूर **जल** में पौधे उगाए जाते हैं।
- यह शहरी क्षेत्रों और कम जगह वाले स्थानों के लिए उपयुक्त है।

B. एयरोपोनिक्स (Aeroponics):

- इसमें पौधों की जड़ों को हवा में लटकाया जाता है और उन पर पोषक तत्वों का छिड़काव किया जाता है।
- इसमें जल का उपयोग हाइड्रोपोनिक्स से भी 90% कम होता है।

C. वर्टिकल फार्मिंग (Vertical Farming):

- नियंत्रित वातावरण में ऊर्ध्वाधर परतों (Vertical Layers) में खेती करना।
- यह भूमि की कमी वाले क्षेत्रों के लिए भविष्य की तकनीक है।

D. प्रिसिजन फार्मिंग (Precision Farming):

- ड्रोन, जीपीएस और सेंसर का उपयोग करके उर्वरक और पानी का सटीक उपयोग सुनिश्चित करना।

9. नीतिगत ढांचा और सरकारी पहल

भारत सरकार इन आधुनिक प्रणालियों को प्रोत्साहित करने के लिए कई योजनाओं का संचालन कर रही है:

- **परंपरागत कृषि विकास योजना (PKVY):** यह जैविक खेती को क्लस्टर आधारित पद्धति से बढ़ावा देने वाली प्रमुख योजना है। इसमें PGS प्रमाणीकरण पर बल दिया गया है।
- **पूर्वोत्तर क्षेत्र के लिए मिशन जैविक मूल्य श्रृंखला विकास (MOVCDNER):** पूर्वोत्तर राज्यों में जैविक उत्पादों की मार्केटिंग और निर्यात के लिए समर्पित।
- **भारतीय प्राकृतिक कृषि पद्धति (BPKP):** यह PKVY की एक उप-योजना है जो प्राकृतिक खेती और ZBNF को बढ़ावा देने पर केंद्रित है।
- **नमामि गंगे कार्यक्रम:** गंगा नदी के किनारे 5 किलोमीटर के गलियारे में जैविक और प्राकृतिक खेती को प्राथमिकता दी जा रही है।

10. आर्थिक लाभ एवं पर्यावरणीय प्रभाव

आधुनिक कृषि प्रणालियों को अपनाने के दूरगामी आर्थिक और पारिस्थितिक लाभ हैं:

आर्थिक लाभ:

- **लागत में कमी:** रसायनों पर होने वाले खर्च में भारी कटौती।
- **प्रीमियम मूल्य:** वैश्विक बाजार में जैविक उत्पादों की उच्च मांग के कारण बेहतर कीमत मिलना।
- **ऋणग्रस्तता में कमी:** खेती की लागत कम होने से किसानों की साहूकारों पर निर्भरता कम होती है।

पर्यावरणीय प्रभाव:

- **मृदा स्वास्थ्य:** लाभकारी सूक्ष्मजीवों और केंचुओं की वापसी।
- **जल संरक्षण:** प्राकृतिक खेती में नमी संरक्षण के कारण 50-60% कम पानी की आवश्यकता।
- **कार्बन पृथक्करण (Carbon Sequestration):** जैविक खेती जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने में सहायक है क्योंकि यह कार्बन को मिट्टी में स्थिर करती है।

11. महत्वपूर्ण पारिभाषिक शब्दावली (विषय केन्द्रित)

- **वर्मिकम्पोस्ट:** केंचुओं की मदद से तैयार की गई उच्च गुणवत्ता वाली खाद।
- **ग्रीन मैयूरिंग (हरी खाद):** ढेंचा या सनई जैसी फसलों को उगाकर उन्हें खेत में ही जोत देना।
- **अंतःफसल (Inter-cropping):** मुख्य फसल के साथ दूसरी फसल उगाना (जैसे अनाज के साथ दलहन)।
- **बफर जोन:** जैविक और रासायनिक खेत के बीच एक निश्चित दूरी ताकि संदूषण न हो।
- **ट्राइकोडर्मा:** एक लाभकारी फफूंद जो पौधों को मिट्टी जनित बीमारियों से बचाती है।

12. तुलनात्मक तालिका: रासायनिक बनाम आधुनिक प्राकृतिक कृषि

विशेषता	रासायनिक कृषि	आधुनिक जैविक/प्राकृतिक कृषि
मृदा उर्वरता	कृत्रिम उर्वरकों (NPK) पर निर्भर	प्राकृतिक चक्र और सूक्ष्मजीवों पर निर्भर
पर्यावरण प्रभाव	जल और मृदा प्रदूषण की संभावना	पारिस्थितिकी के अनुकूल
कीट प्रबंधन	जहरीले रसायनों का छिड़काव	मित्र कीटों और जैविक काढ़ों का उपयोग
दीर्घकालिक स्थिरता	घटती उर्वरता और बढ़ती लागत	निरंतर उत्पादकता और निम्न लागत

यह अध्याय भारत में कृषि के आधुनिक रुझानों का विस्तृत विवरण प्रस्तुत करता है, जो भविष्य की खाद्य सुरक्षा और किसान कल्याण के लिए अनिवार्य आधारशिला हैं।

अध्याय 8: धात्विक खनिज । - लौह अयस्क और मैंगनीज

भारत की भू-गर्भीय संरचना धात्विक खनिजों के मामले में अत्यंत समृद्ध है। प्रायद्वीपीय पठार की प्राचीन आग्नेय और कायांतरित चट्टानें, विशेष रूप से धारवाड़ तंत्र की चट्टानें, इन खनिजों का प्रमुख स्रोत हैं। धात्विक खनिजों में लौह अयस्क और मैंगनीज देश के औद्योगिक विकास की आधारशिला हैं। भारत विश्व के उन गिने-चुने देशों में शामिल है जहाँ उच्च गुणवत्ता वाले लौह अयस्क के विशाल भंडार उपलब्ध हैं।

1. धात्विक खनिजों का भू-वैज्ञानिक आधार और धारवाड़ तंत्र

भारत में अधिकांश धात्विक खनिज प्रायद्वीपीय पठार की धारवाड़ और कुडप्पा संरचनाओं में पाए जाते हैं। लौह अयस्क और मैंगनीज का निक्षेपण मुख्य रूप से पूर्व-कैम्ब्रियन युग की चट्टानों में हुआ है।

- **लौह अयस्क का आधार:** यह मुख्य रूप से 'बैंडेड आयरन फॉर्मेशन' (BIF) के रूप में पाया जाता है।
- **मैंगनीज का आधार:** यह मुख्य रूप से धारवाड़ तंत्र की कायांतरित चट्टानों और गोंडवाना काल की अवसादी चट्टानों में पाया जाता है।

इन खनिजों का संकेंद्रण मुख्य रूप से तीन क्षेत्रों में है: उत्तर-पूर्वी पठार (ओडिशा-झारखंड), मध्य भारत (छत्तीसगढ़-महाराष्ट्र) और दक्षिणी पठार (कर्नाटक)।

2. लौह अयस्क: प्रकार और गुणवत्ता विश्लेषण

लौह अयस्क आधुनिक औद्योगिक सभ्यता की रीढ़ है। भारत में लौह अयस्क की गुणवत्ता और मात्रा दोनों ही उत्कृष्ट स्तर की हैं। इसे मुख्य रूप से चार प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है:

अयस्क का प्रकार	लोहांश (Iron Content)	विशेषता
मैग्नेटाइट (Magnetite)	70% से अधिक	यह सर्वोत्तम प्रकार का अयस्क है। इसमें चुंबकीय गुण होते हैं। इसका रंग काला होता है।
हेमेटाइट (Hematite)	60% - 70%	औद्योगिक उपयोग में सर्वाधिक प्रयुक्त। यह लाल रंग का होता है। भारत के अधिकांश भंडार इसी श्रेणी के हैं।

लिमोनाइट (Limonite)	40% - 60%	यह पीले रंग का होता है। इसमें अशुद्धियाँ अधिक होती हैं।
सिडेराइट (Siderite)	40% से कम	यह निम्न श्रेणी का अयस्क है। इसमें कार्बन की मात्रा अधिक होती है।

भारत में हेमेटाइट के भंडार मुख्य रूप से प्रायद्वीपीय भारत के पूर्वी भाग में हैं, जबकि मैग्नेटाइट निक्षेप पश्चिमी तट (विशेषकर कर्नाटक) में संकेंद्रित हैं।

3. लौह अयस्क वितरण: ओडिशा-झारखंड पेटी

यह भारत की सबसे महत्वपूर्ण और प्राचीन लौह अयस्क पेटी है। यहाँ उच्च कोटि का हेमेटाइट अयस्क पाया जाता है।

- **ओडिशा क्षेत्र:** यहाँ अयस्क मुख्य रूप से मयूरभंज, क्योँझर और सुंदरगढ़ जिलों में मिलता है।
 - गुरुमहिषानी, बादामपहाड़ (मयूरभंज) और किरुबुरु (क्योँझर) यहाँ की प्रमुख खदानें हैं।
- **झारखंड क्षेत्र:** यहाँ पश्चिमी और पूर्वी सिंहभूम जिले प्रमुख हैं।
 - नोआमुंडी और गुआ की खदानें देश की सबसे पुरानी और बड़ी खदानों में से एक हैं।
 - यहाँ से प्राप्त लोहा जमशेदपुर और बोकारो इस्पात संयंत्रों को भेजा जाता है।

4. लौह अयस्क वितरण: दुर्ग-बस्तर-चंद्रपुर पेटी

यह पेटी छत्तीसगढ़ और महाराष्ट्र राज्यों में विस्तृत है। यहाँ विश्व का सबसे उच्च गुणवत्ता वाला हेमेटाइट पाया जाता है।

- **छत्तीसगढ़ (बस्तर-दंतेवाड़ा):** यहाँ प्रसिद्ध बैलाडीला की खदानें स्थित हैं। ये खदानें अपनी 'मैकेनाइज्ड' कार्यप्रणाली के लिए जानी जाती हैं।
 - यहाँ का लोहा स्टील बनाने के लिए विश्व प्रसिद्ध है।
 - बैलाडीला से प्राप्त अयस्क का विशाखापत्तनम बंदरगाह के माध्यम से जापान और दक्षिण कोरिया को निर्यात किया जाता है।
- **महाराष्ट्र (चंद्रपुर-रत्नागिरी):** यहाँ भी लौह निक्षेप पाए जाते हैं, जो तटीय क्षेत्रों के निकट होने के कारण निर्यात की दृष्टि से सुलभ हैं।

5. लौह अयस्क वितरण: दक्षिणी और पश्चिमी भारत की पेटियाँ

- **कर्नाटक (बल्लारी-चित्रदुर्ग-चिक्कमगलुरु-तुमकुरु):** यहाँ लौह अयस्क के विशाल भंडार हैं।
 - **कुद्रेमुख (चिक्कमगलुरु):** यह शत-प्रतिशत निर्यात उन्मुख इकाई है। कुद्रेमुख का अर्थ है 'घोड़े जैसा मुख'। यहाँ के अयस्क को स्लरी (पंक) के रूप में पाइपलाइन द्वारा मंगलुरु बंदरगाह तक पहुँचाया जाता है।

- **बाबा बूदन पहाड़ियाँ:** यहाँ से भी भारी मात्रा में उत्पादन होता है।
- **गोवा और रत्नागिरी (महाराष्ट्र):** यहाँ का लोहा निम्न श्रेणी का होता है, लेकिन समुद्री मार्ग के निकट होने के कारण इसका महत्व निर्यात के लिए अत्यधिक है। मर्मगाओ बंदरगाह यहाँ का मुख्य निकास द्वार है।

6. मैंगनीज: औद्योगिक उपयोग और महत्व

मैंगनीज एक महत्वपूर्ण कच्चा माल है जिसका उपयोग मुख्य रूप से **लौह-इस्पात उद्योग** में किया जाता है।

- **इस्पात निर्माण:** एक टन इस्पात बनाने के लिए लगभग **10 किलोग्राम** मैंगनीज की आवश्यकता होती है। यह लोहे को कठोरता प्रदान करता है और घर्षण रोधी बनाता है।
- **अन्य उपयोग:** इसका उपयोग ब्लिचिंग पाउडर, कीटनाशकों, पेंट, सूखी बैटरियों और चीनी मिट्टी के बर्तनों के निर्माण में भी किया जाता है।
- **भंडार स्थिति:** भारत में मैंगनीज के भंडार प्रचुर हैं, हालांकि उत्पादन में उतार-चढ़ाव देखा जाता है।

7. मैंगनीज का क्षेत्रीय वितरण: प्रमुख क्षेत्र

मैंगनीज का वितरण भी लगभग लौह अयस्क क्षेत्रों के समानांतर ही पाया जाता है।

राज्य	प्रमुख उत्पादक क्षेत्र / खदानें
ओडिशा	यह प्रमुख उत्पादक है। क्योंझर, बोनाई, सुंदरगढ़, कालाहांडी और कोरापुट मुख्य जिले हैं।
मध्य प्रदेश	बालाघाट और छिंदवाड़ा जिले देश के कुल उत्पादन में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।
महाराष्ट्र	नागपुर और भंडारा जिले। यहाँ से प्राप्त मैंगनीज उच्च गुणवत्ता का होता है।
कर्नाटक	शिमोगा, बेल्लारी, चित्रदुर्ग और धारवाड़।

आंध्र प्रदेश	विशाखापत्तनम और विजयनगरम।
--------------	---------------------------

विशेष तथ्य: मध्य प्रदेश की भरवेली खान (बालाघाट) एशिया की सबसे बड़ी भूमिगत मैंगनीज खदान मानी जाती है।

8. सांख्यिकीय विश्लेषण और वैश्विक तुलना

भारत लौह अयस्क के उत्पादन में विश्व के शीर्ष देशों (ऑस्ट्रेलिया, चीन, ब्राजील) के साथ प्रतिस्पर्धा करता है। मैंगनीज के मामले में भी भारत एक शुद्ध निर्यातक देश है।

अद्यतन सांख्यिकी (अनुमानित प्रवृत्तियाँ):

1. **लौह अयस्क उत्पादन में अग्रणी राज्य:** ओडिशा (50% से अधिक), छत्तीसगढ़, कर्नाटक, झारखंड।
2. **मैंगनीज उत्पादन में अग्रणी राज्य:** मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, ओडिशा।
3. **निर्यात:** भारत अपने कुल लौह अयस्क उत्पादन का एक बड़ा हिस्सा निर्यात करता है। प्रमुख आयातक देश जापान, चीन और दक्षिण कोरिया हैं।

9. पारिभाषिक शब्दावली

- **अयस्क (Ore):** वह खनिज जिसमें से धातु को आर्थिक रूप से लाभप्रद तरीके से निकाला जा सके।
- **पेलेटाइजेशन (Pelletization):** लौह अयस्क के महीन कणों (Fines) को छोटे गोलों (Pellets) में बदलना ताकि उन्हें ब्लास्ट फर्नेस में उपयोग किया जा सके।
- **स्लरी पाइपलाइन (Slurry Pipeline):** खनिज को जल के साथ मिलाकर तरल रूप में लंबी दूरी तक पहुँचाने का तंत्र।
- **मैकेनाइज्ड माइनिंग (Mechanized Mining):** जहाँ खनन की अधिकांश प्रक्रियाएं स्वचालित मशीनों द्वारा संपन्न की जाती हैं।
- **Sintering (सिंटरिंग):** लौह चूर्ण को ताप द्वारा ठोस द्रव्यमान में बदलने की प्रक्रिया।

10. खनिज अवसंरचना और परिवहन गलियारे

खनिजों का आर्थिक मूल्य उनके परिवहन की सुगमता पर निर्भर करता है। भारत में लौह अयस्क और मैंगनीज के परिवहन के लिए विशेष अवसंरचना विकसित की गई है:

- **रेलमार्ग:** दक्षिण-पूर्वी रेलवे और दक्षिण-पश्चिमी रेलवे की अधिकांश आय खनिज परिवहन से होती है।
- **बंदरगाह: * पारादीप (ओडिशा):** ओडिशा के लोहे का निर्यात।
 - **विशाखापत्तनम (आंध्र प्रदेश):** छत्तीसगढ़ (बैलाडीला) के लोहे का प्रमुख निकास।
 - **मर्मगाओ (गोवा):** गोवा और कर्नाटक के अयस्क का निर्यात।
 - **न्यू मंगलुरु (कर्नाटक):** कुद्रेमुख के लोहे का निर्यात।

तुलनात्मक तालिका: लौह अयस्क बनाम मैंगनीज

आधार	लौह अयस्क	मैंगनीज
प्रमुख उपयोग	मशीनरी, निर्माण, वाहन निर्माण	इस्पात को कठोर बनाना, रसायन उद्योग
शीर्ष उत्पादक राज्य	ओडिशा	मध्य प्रदेश
प्रमुख अयस्क	हेमेटाइट, मैग्नेटाइट	पाइरोलुसाइट, साइलोमेलेन
निर्यात गंतव्य	जापान, चीन	यूरोप, अमेरिका, जापान

यह आधिकारिक और तकनीकी विवरण भारत में लौह अयस्क और मैंगनीज की स्थिति को स्पष्ट करता है, जो देश के आधारभूत उद्योगों के विकास के लिए अपरिहार्य संसाधन हैं।

अध्याय 9: धात्विक खनिज II - बॉक्साइट और तांबा

भारत में अधात्विक और अलौह धात्विक खनिजों का वितरण भौगोलिक और भू-वैज्ञानिक दृष्टि से अत्यंत विविधतापूर्ण है। लौह धातुओं के विपरीत, अलौह धातुओं जैसे तांबा और बॉक्साइट की उपलब्धता और उत्पादन देश की औद्योगिक आत्मनिर्भरता के लिए रणनीतिक महत्व रखते हैं। तांबा अपनी विद्युत चालकता के कारण आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक्स की धुरी है, जबकि बॉक्साइट एल्युमिनियम का मुख्य स्रोत होने के कारण परिवहन और पैकेजिंग उद्योग का आधार है।

1. बॉक्साइट: अयस्क संरचना और औद्योगिक गुण

बॉक्साइट कोई विशिष्ट खनिज नहीं है, बल्कि यह एक चट्टान है जिसमें एल्युमिनियम ऑक्साइड की प्रचुरता होती है। यह मुख्य रूप से जलयोजित एल्युमिनियम ऑक्साइड से बना होता है।

- **एल्युमिनियम का स्रोत:** बॉक्साइट एल्युमिनियम धातु प्राप्त करने का प्राथमिक स्रोत है। एल्युमिनियम एक अत्यंत महत्वपूर्ण धातु है क्योंकि इसमें लोहे जैसी मजबूती और साथ ही साथ हल्कापन होता है।
- **भौतिक गुण:** इसमें विद्युत और ऊष्मा की उच्च चालकता और अत्यधिक तन्यता (malleability) पाई जाती है।
- **उपयोग:** इसका सर्वाधिक उपयोग विमानन उद्योग, विद्युत उपकरण निर्माण, बर्तन निर्माण और निर्माण क्षेत्र में किया जाता है।

2. बॉक्साइट का भू-वैज्ञानिक उद्भव और निक्षेपण

बॉक्साइट निक्षेपों का निर्माण मुख्य रूप से उन क्षेत्रों में होता है जहाँ उष्णकटिबंधीय जलवायु में चट्टानों का तीव्र अपक्षय (Weathering) होता है।

- **चट्टानी स्रोत:** यह मुख्य रूप से **टर्शियरी काल (Tertiary period)** के जमाव से संबंधित है और लैटेराइट चट्टानों के साथ पाया जाता है।
- **निक्षेपण प्रक्रिया:** जब चूना पत्थर या एल्युमिनियम युक्त चट्टानों का निक्षालन (Leaching) होता है, तो सिलिका जैसे तत्व बह जाते हैं और एल्युमिनियम के ऑक्साइड अवशेष के रूप में बच जाते हैं, जो बॉक्साइट का निर्माण करते हैं।
- **भौगोलिक स्थिति:** भारत में ये निक्षेप प्रायद्वीपीय पठार की पहाड़ियों, पठारों और तटीय क्षेत्रों में व्यापक रूप से पाए जाते हैं।

3. भारत में बॉक्साइट का क्षेत्रीय वितरण

भारत में बॉक्साइट के भंडार प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं। इसका वितरण मुख्य रूप से पूर्वी और मध्य भारत में केंद्रित है।

ओडिशा: भारत का अग्रणी उत्पादक

ओडिशा भारत का सबसे बड़ा बॉक्साइट उत्पादक राज्य है, जो देश के कुल उत्पादन का **50% से अधिक** हिस्सा वहन करता है।

- **पंचपतमाली निक्षेप:** कोरापुट जिले में स्थित यह भारत का सबसे महत्वपूर्ण बॉक्साइट क्षेत्र है।
- **अन्य क्षेत्र:** कालाहांडी, संबलपुर, बोलनगीर और रायगड़ा जिले प्रमुख उत्पादक केंद्र हैं।

गुजरात: तटीय निक्षेप

गुजरात बॉक्साइट उत्पादन में दूसरा प्रमुख स्थान रखता है। यहाँ के निक्षेप मुख्य रूप से तटीय पट्टियों में स्थित हैं।

- **प्रमुख जिले:** जामनगर (कल्याणपुर क्षेत्र), जूनागढ़, भावनगर और कच्छ।
- **उपयोग:** यहाँ का बॉक्साइट मुख्य रूप से रासायनिक और रिक्रैक्टरी उद्योगों में उपयोग किया जाता है।

झारखंड और छत्तीसगढ़

- **झारखंड:** लोहरदगा जिले में उच्च कोटि के भंडार हैं। इसके अतिरिक्त गुमला और लातेहार जिलों में भी खनन कार्य होता है।
- **छत्तीसगढ़:** अमरकंटक का पठार और मैकाल पहाड़ियाँ बॉक्साइट के प्रमुख स्रोत हैं। बिलासपुर और रायगढ़ में भी महत्वपूर्ण निक्षेप पाए जाते हैं।

महाराष्ट्र और मध्य प्रदेश

- **महाराष्ट्र:** कोल्हापुर, रत्नागिरी और सतारा जिलों में प्रमुख निक्षेप हैं।
- **मध्य प्रदेश:** कटनी, जबलपुर और शहडोल जिले उत्पादन के प्रमुख केंद्र हैं।

4. एल्युमिनियम उद्योग और बॉक्साइट की आर्थिक कड़ियाँ

बॉक्साइट से एल्युमिनियम प्राप्त करने की प्रक्रिया दो चरणों में संपन्न होती है, जो उद्योग के स्थान निर्धारण को प्रभावित करती है:

1. **बॉक्साइट से एलुमिना:** 8 टन बॉक्साइट से लगभग 4 टन एलुमिना प्राप्त होता है।
2. **एलुमिना से एल्युमिनियम:** 4 टन एलुमिना से 2 टन एल्युमिनियम प्राप्त होता है।

उद्योग स्थापना के कारक: एल्युमिनियम उद्योग की स्थापना के लिए **सस्ती और निरंतर विद्युत आपूर्ति** सबसे अनिवार्य शर्त है, क्योंकि एलुमिना को पिघलाने में भारी मात्रा में बिजली खर्च होती है। यही कारण है कि हिंडाल्को (HINDALCO), नाल्को (NALCO) और बालको (BALCO) जैसे संयंत्र या तो बॉक्साइट खदानों के पास हैं या बड़े जलविद्युत केंद्रों के निकट।

5. तांबा (Copper): ऐतिहासिक और भौतिक महत्व

तांबा मानव सभ्यता द्वारा उपयोग की जाने वाली पहली धातु मानी जाती है। यह एक महत्वपूर्ण अलौह धात्विक खनिज है।

- **गुण:** यह ऊष्मा और विद्युत का उत्तम सुचालक है। इसमें उच्च तन्यता और संक्षारण प्रतिरोध (corrosion resistance) होता है।
- **मिश्र धातु निर्माण:** तांबे को अन्य धातुओं के साथ मिलाकर बहुमूल्य मिश्र धातुएं बनाई जाती हैं:
 - तांबा + जस्ता = **पीतल (Brass)**
 - तांबा + रांगा (टीन) = **कांसा (Bronze)**
- **उपयोग:** विद्युत केबल, ट्रांसफॉर्मर, जनरेटर, इलेक्ट्रॉनिक उपकरण, बर्तन और सिक्के बनाने में।

6. तांबे का भू-वैज्ञानिक संकेंद्रण

भारत में तांबे के भंडार तुलनात्मक रूप से कम हैं और इनका वितरण अत्यंत सीमित क्षेत्रों में है। तांबा मुख्य रूप से **धारवाड़ और कुडप्पा तंत्र** की प्राचीन आग्नेय और कायांतरित चट्टानों (जैसे शिस्ट और क्वार्ट्जाइट) की शिराओं में पाया जाता है। सल्फाइड और ऑक्साइड के रूप में तांबा अयस्क का निक्षेपण होता है।

7. भारत में तांबा उत्पादक प्रमुख क्षेत्र

भारत में तांबे का उत्पादन मुख्य रूप से तीन राज्यों में केंद्रित है, जिनमें मध्य प्रदेश वर्तमान में उत्पादन में अग्रणी है।

मध्य प्रदेश: अग्रणी उत्पादक

- **मलांजखंड (बालाघाट):** यह भारत की सबसे बड़ी तांबा खदान है। यहाँ तांबा 'ओपन कास्ट' (खुली खदान) पद्धति से निकाला जाता है। देश के कुल तांबा उत्पादन का लगभग **50% से अधिक** योगदान अकेले मध्य प्रदेश का है।

राजस्थान: भंडार और ऐतिहासिक महत्व

राजस्थान में तांबे के भंडार प्रचुर हैं और यहाँ खनन का इतिहास प्राचीन है।

- **खेतड़ी-सिंघाना पेटी (झुंझुनू):** यह भारत की सबसे प्रसिद्ध तांबा पेटी है। हिंदुस्तान कॉपर लिमिटेड (HCL) यहाँ का संचालन करती है।
- **खो-दरीबा (अलवर):** यहाँ भी तांबे के महत्वपूर्ण भंडार हैं।
- **पुर-बनेड़ा (भीलवाड़ा) और अंजलि (उदयपुर):** यहाँ भी तांबे के निक्षेपों की पहचान की गई है।

झारखंड: सिंहभूम पेटी

- झारखंड का **सिंहभूम जिला** तांबा उत्पादन का प्रमुख केंद्र रहा है। यहाँ **मोसाबनी, राखा और घाटशिला** प्रमुख खदानें हैं। घाटशिला में भारत का पहला तांबा प्रगलन संयंत्र (Smelter) स्थापित किया गया था।

8. तांबा उत्पादन, खपत और व्यापारिक स्थिति

भारत अपनी तांबे की आवश्यकता के लिए काफी हद तक **आयात** पर निर्भर है। घरेलू उत्पादन मांग की तुलना में बहुत कम है।

- **उत्पादन सीमाएँ:** भारत में तांबा अयस्क में तांबे की मात्रा (Grade) औसतन 1% से भी कम होती है, जबकि चिली और पेरू जैसे देशों में यह 2-3% तक होती है। इससे निष्कर्षण की लागत बढ़ जाती है।
- **आयात:** भारत मुख्य रूप से चिली, जाम्बिया और ऑस्ट्रेलिया से तांबा अयस्क और कैथोड का आयात करता है।
- **पुनर्चक्रण (Recycling):** तांबे की बढ़ती कीमतों के कारण 'स्क्रेप कॉपर' का पुनर्चक्रण भारत में एक बड़ा उद्योग बन गया है।

9. बॉक्साइट और तांबा

आधार	बॉक्साइट (Bauxite)	तांबा (Copper)
प्रमुख अयस्क	एल्युमिनियम ऑक्साइड	सल्फाइड, ऑक्साइड, कार्बोनेट
प्रमुख चट्टानी तंत्र	टर्शियरी लैटेराइट	धारवाड़ और कुडप्पा शिराएं
शीर्ष उत्पादक राज्य	ओडिशा	मध्य प्रदेश

शीर्ष भंडार वाला राज्य	ओडिशा	राजस्थान
व्यापारिक स्थिति	भारत आत्मनिर्भर और निर्यातक है	भारत आयात पर निर्भर है
प्रमुख औद्योगिक केंद्र	कोरापुट, जामनगर, लोहरदगा	मलांजखंड, खेतड़ी, घाटशिला

10. पारिभाषिक शब्दावली

- **अलौह धातु (Non-Ferrous):** वे धातुएं जिनमें लोहा मुख्य घटक के रूप में नहीं होता। जैसे तांबा, एल्युमिनियम, जस्ता।
- **निक्षालन (Leaching):** रासायनिक अपक्षय की वह प्रक्रिया जिसमें पानी के साथ घुलनशील तत्व (जैसे सिलिका) बह जाते हैं और अघुलनशील अवशेष (जैसे एल्युमिनियम ऑक्साइड) बच जाते हैं।
- **प्रगलन (Smelting):** उच्च तापमान पर अयस्क को पिघलाकर शुद्ध धातु प्राप्त करने की प्रक्रिया।
- **खेतड़ी कॉपर कॉम्प्लेक्स:** राजस्थान में स्थित एकीकृत तांबा खनन और शोधन केंद्र।
- **ओपन कास्ट माइनिंग:** धरातल के निकट स्थित खनिजों को निकालने के लिए सतह को हटाकर की जाने वाली खुदाई।

11. प्रमुख खनिज निक्षेपों की तालिका

खनिज	राज्य	प्रमुख जिला/खदान
बॉक्साइट	ओडिशा	पंचपतमाली (कोरापुट), कालाहांडी
बॉक्साइट	गुजरात	जामनगर, देवभूमि द्वारका
बॉक्साइट	झारखंड	लोहरदगा, पलामू

तांबा	मध्य प्रदेश	मलांजखंड (बालाघाट)
तांबा	राजस्थान	खेतड़ी-सिंधाना (झुंझुनू), खो-दरीबा (अलवर)
तांबा	झारखंड	घाटशिला, मोसाबनी (सिंहभूम)

आर्थिक और सामरिक निष्कर्ष

भारत बॉक्साइट के क्षेत्र में वैश्विक स्तर पर एक मजबूत स्थिति में है, जिससे एल्युमिनियम उद्योग में निर्यात की भारी संभावनाएं हैं। इसके विपरीत, तांबे के क्षेत्र में रणनीतिक कमी है, जिसके कारण विदेशों में खदानों के अधिग्रहण (जैसे- काबिल/KABIL के माध्यम से) पर जोर दिया जा रहा है। ये दोनों खनिज 'ग्रीन इकोनॉमी' के लिए अनिवार्य हैं, जहाँ तांबा इलेक्ट्रिक वाहनों और बॉक्साइट सौर ऊर्जा पैनलों के ढांचों के लिए आवश्यक है।

अध्याय 10: अधात्विक खनिज - अभ्रक, चूना पत्थर और अन्य

अधात्विक खनिज वे प्राकृतिक पदार्थ हैं जिनमें धातुओं का अभाव होता है और इन्हें पिघलाने पर कोई नई धातु प्राप्त नहीं होती। ये खनिज मुख्य रूप से अवसादी (Sedimentary) और कायांतरित (Metamorphic) चट्टानों की संरचनाओं में पाए जाते हैं। भारत में अधात्विक खनिजों का वितरण भू-वैज्ञानिक दृष्टि से विंध्यन, कुडप्पा और धारवाड़ तंत्र की चट्टानों से गहराई से जुड़ा हुआ है। ये खनिज निर्माण, उर्वरक, विद्युत और रसायन जैसे आधारभूत उद्योगों के लिए अपरिहार्य हैं।

1. अधात्विक खनिजों का वर्गीकरण और भू-वैज्ञानिक विशेषताएँ

अधात्विक खनिजों को उनके रासायनिक संगठन और उपयोग के आधार पर मुख्य रूप से दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

1. **निर्माण एवं औद्योगिक खनिज:** अभ्रक, चूना पत्थर, डोलोमाइट, जिप्सम, एस्बेस्टस।
2. **उर्वरक एवं रासायनिक खनिज:** फॉस्फोराइट, पोटैश, नमक, सल्फर।

ये खनिज अपनी भौतिक कठोरता, विद्युत कुचालकता और तापसह (Refractory) गुणों के लिए जाने जाते हैं।

2. अभ्रक (Mica): भौतिक गुण और प्रकार

अभ्रक एक बहुपयोगी खनिज है जो चकमक, लचीला और पारदर्शी होता है। यह पतली चादरों (Laminae) के रूप में पाया जाता है जिन्हें आसानी से अलग किया जा सकता है।

अभ्रक की प्रमुख विशेषताएँ:

- **विद्युत कुचालकता:** यह उच्च वोल्टेज के प्रति प्रतिरोधी है और विद्युत का कुचालक है।
- **ताप प्रतिरोध:** यह अत्यधिक उच्च तापमान को सहने की क्षमता रखता है।
- **लचीलापन:** इसकी चादरें अत्यंत पतली होने के बावजूद टूटती नहीं हैं।

अभ्रक की प्रमुख किस्में:

1. **मस्कोवाइट (Muscovite):** इसे 'सफेद अभ्रक' या 'पोटेशियम माइका' भी कहा जाता है। यह सर्वोत्तम गुणवत्ता का होता है। भारत में मिलने वाले 'रूबी अभ्रक' (Ruby Mica) का संबंध इसी श्रेणी से है।
2. **फ्लालोगोपाइट (Phlogopite):** यह मैग्नीशियम युक्त होता है और इसका रंग हल्का पीला या भूरा होता है।
3. **बायोटाइट (Biotite):** यह काले या गहरे हरे रंग का होता है और इसमें लोहे की प्रचुरता होती है।

3. भारत में अभ्रक का क्षेत्रीय वितरण

भारत विश्व में अभ्रक के प्रमुख उत्पादकों में से एक रहा है, विशेष रूप से उच्च गुणवत्ता वाले रूबी अभ्रक के मामले में।

- **आंध्र प्रदेश (नेल्लोर पेटी):** यह भारत की सबसे बड़ी अभ्रक पेटी है। यहाँ का अभ्रक मुख्य रूप से हल्के हरे रंग का होता है और विद्युत उद्योगों के लिए विश्व स्तर पर प्रसिद्ध है।
- **राजस्थान (भीलवाड़ा-अजमेर पेटी):** राजस्थान अभ्रक उत्पादन में अग्रणी स्थान रखता है। भीलवाड़ा जिले को 'अभ्रक नगरी' कहा जाता है। यहाँ के निक्षेप जयपुर से उदयपुर तक एक लंबी पट्टी में विस्तृत हैं।
- **झारखंड (कोडरमा-गिरिडीह पेटी):** कोडरमा को 'विश्व की अभ्रक राजधानी' माना जाता है। यहाँ उच्च कोटि का मस्कोवाइट (रूबी अभ्रक) प्राप्त होता है।
- **बिहार (हजारीबाग):** यहाँ भी उत्तम श्रेणी के निक्षेप पाए जाते हैं।

4. चूना पत्थर (Limestone): औद्योगिक रीढ़

चूना पत्थर एक अवसादी खनिज है जो मुख्य रूप से कैल्शियम कार्बोनेट (CaCO_3) या कैल्शियम और मैग्नीशियम के दोहरे कार्बोनेट से बना होता है। यह भू-वैज्ञानिक रूप से विंध्यन और कुडप्पा संरचनाओं की विशेषता है।

चूना पत्थर के ग्रेड और उपयोग:

- **सीमेंट ग्रेड:** लगभग 75% चूना पत्थर का उपयोग सीमेंट उद्योग में कच्चे माल के रूप में होता है।
- **स्टील/एसएमएस (SMS) ग्रेड:** इसका उपयोग लौह-इस्पात उद्योग में 'फ्लक्स' (गालक) के रूप में अशुद्धियों को दूर करने के लिए किया जाता है।
- **केमिकल ग्रेड:** सोडा ऐश, ब्लीचिंग पाउडर और कागज उद्योग में।

भारत में वितरण:

1. **राजस्थान:** यह भारत का सबसे बड़ा चूना पत्थर उत्पादक राज्य है। चित्तौड़गढ़, सिरोही, नागौर और जैसलमेर (सोनू क्षेत्र - स्टील ग्रेड हेतु) प्रमुख जिले हैं।
2. **मध्य प्रदेश:** कटनी और सतना जिले विंध्यन चूना पत्थर के विशाल भंडार के लिए प्रसिद्ध हैं।

3. **आंध्र प्रदेश और तेलंगाना:** कुडप्पा और गुंटूर क्षेत्र।
4. **गुजरात:** जामनगर और अमरेली के तटीय निक्षेप।

5. जिप्सम (Gypsum): कृषि और निर्माण का आधार

जिप्सम एक जलयोजित कैल्शियम सल्फेट ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) है। इसे 'हर्षोठ' या 'सेलखड़ी' भी कहा जाता है।

प्रमुख उपयोग:

- **सीमेंट उद्योग:** सीमेंट के जमने के समय (Setting Time) को नियंत्रित करने के लिए।
- **कृषि:** क्षारीय और लवणीय भूमि के सुधार के लिए मृदा संशोधक के रूप में।
- **प्लास्टर ऑफ पेरिस (POP):** चिकित्सा और सजावटी निर्माण कार्यों में।

वितरण:

- **राजस्थान:** भारत का लगभग **90% से अधिक** जिप्सम राजस्थान से प्राप्त होता है। बीकानेर (जामसर - सबसे बड़ी खान), नागौर (भदवासी) और जैसलमेर प्रमुख उत्पादक क्षेत्र हैं।
- **जम्मू और कश्मीर:** बारामूला और डोडा जिले।

6. डोलोमाइट और मैग्नेसाइट (Dolomite & Magnesite)

डोलोमाइट ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$):

जब चूना पत्थर में 10% से अधिक मैग्नीशियम होता है, तो उसे डोलोमाइट कहा जाता है। इसका उपयोग मुख्य रूप से लौह-इस्पात उद्योग में भट्टियों के अस्तर (Lining) और फ्लक्स के रूप में होता है।

- **क्षेत्र:** छत्तीसगढ़ (बिलासपुर), ओडिशा (सुंदरगढ़), मध्य प्रदेश और गुजरात।

मैग्नेसाइट (MgCO_3):

यह एक महत्वपूर्ण तापसह (Refractory) खनिज है जो उच्च तापमान वाली भट्टियों के निर्माण में प्रयुक्त होता है।

- **क्षेत्र:** उत्तराखंड (अल्मोड़ा), तमिलनाडु (सेलम पेटी - देश का बड़ा हिस्सा) और कर्नाटक।

7. एस्बेस्टस और फेल्स्पार (Asbestos & Felspar)

एस्बेस्टस:

यह एक रेशेदार खनिज है जिसमें आग और रसायनों के प्रति उच्च प्रतिरोध होता है। इसका उपयोग अग्निरोधी कपड़े, चादरें और टाइल्स बनाने में होता है।

- **क्षेत्र:** राजस्थान (उदयपुर और डूंगरपुर जिले), आंध्र प्रदेश।

फेल्स्पार:

यह सिरैमिक और कांच उद्योग का मुख्य कच्चा माल है।

- **क्षेत्र:** राजस्थान (अजमेर - देश का 90% से अधिक उत्पादन), तेलंगाना और आंध्र प्रदेश।

8. नमक (Salt): समुद्री और अंतःस्थलीय स्रोत

भारत विश्व के शीर्ष नमक उत्पादकों में से एक है। नमक का स्रोत मुख्य रूप से समुद्री जल, झीलें और चट्टानी नमक (Rock Salt) हैं।

- **समुद्री नमक:** गुजरात (भारत का 75% से अधिक), तमिलनाडु और महाराष्ट्र के तटीय क्षेत्रों में वाष्पीकरण द्वारा।
- **अंतःस्थलीय झीलें:** राजस्थान की **सांभर झील** देश के कुल नमक उत्पादन का लगभग 8-9% प्रदान करती है। डीडवाना और पंचपदरा अन्य स्रोत हैं।
- **चट्टानी नमक:** हिमाचल प्रदेश के मंडी जिले (द्रंग और गुम्मा) में पाया जाता है।

9. ग्रेफाइट, कायनाइट और सिलिमेनाइट

- **ग्रेफाइट:** इसे 'काला सीसा' भी कहा जाता है। यह कार्बन का एक अपररूप है। इसका उपयोग पेंसिल, स्नेहक (Lubricant) और परमाणु रिएक्टरों में मंदक के रूप में होता है।
 - **क्षेत्र:** ओडिशा (सर्वाधिक भंडार), तमिलनाडु, झारखंड और अरुणाचल प्रदेश।
- **कायनाइट और सिलिमेनाइट:** ये दोनों एल्युमिनियम सिलिकेट हैं और इनका उपयोग उच्च तापसह ईंटों के निर्माण में होता है।
 - **क्षेत्र:** झारखंड (सिंहभूम), महाराष्ट्र और मेघालय।

10. सांख्यिकीय विश्लेषण और तुलनात्मक विवरण तालिका

तालिका 1: प्रमुख अधात्विक खनिजों के अग्रणी उत्पादक राज्य (अद्यतन प्रवृत्तियाँ)

खनिज	अग्रणी राज्य (प्रथम)	द्वितीय स्थान	प्रमुख औद्योगिक उपयोग
चूना पत्थर	राजस्थान	मध्य प्रदेश / आंध्र प्रदेश	सीमेंट, इस्पात गालक
अभ्रक	आंध्र प्रदेश	राजस्थान / झारखंड	इलेक्ट्रॉनिक, इंसुलेशन

जिप्सम	राजस्थान	गुजरात	उर्वरक, सीमेंट, POP
डोलोमाइट	छत्तीसगढ़	ओडिशा	लौह-इस्पात
मैग्नेसाइट	तमिलनाडु	उत्तराखंड	तापसह ईंटें
फेल्स्पार	राजस्थान	तेलंगाना	कांच, सिरेमिक
नमक	गुजरात	राजस्थान	खाद्य, रसायन

तालिका 2: खनिजों का विशिष्ट भू-वैज्ञानिक संबंध

खनिज	प्रमुख चट्टानी तंत्र	भौगोलिक संकेंद्रण
चूना पत्थर	विंध्यन और कुडप्पा	प्रायद्वीपीय और हिमालयी क्षेत्र
अभ्रक	आग्नेय पेग्मेटाइट शिराएं	नेल्लोर, भीलवाड़ा, कोडरमा
जिप्सम	तृतीयक (Tertiary) निक्षेप	पश्चिमी राजस्थान की शुष्क झीलें
चट्टानी नमक	प्री-कैम्ब्रियन / तृतीयक	मंडी (हिमाचल प्रदेश)

11. पारिभाषिक शब्दावली

- **पेग्मेटाइट (Pegmatite):** एक मोटे दाने वाली आग्नेय चट्टान जिसमें अभ्रक के बड़े क्रिस्टल पाए जाते हैं।
- **फ्लक्स (Flux):** वह पदार्थ जो धातु निष्कर्षण के दौरान अशुद्धियों को पिघलाकर अलग करने में मदद करता है।
- **रिफ्रेक्टरी (Refractory):** वह पदार्थ जो पिघले बिना या रासायनिक परिवर्तन के बिना बहुत उच्च तापमान को सहन कर सकता है।
- **निक्षालन (Leaching):** घुलनशील पदार्थों का पानी के साथ रिसकर नीचे जाना, जिससे विशिष्ट खनिजों का संकेंद्रण होता है।
- **क्रिस्टल:** खनिजों की आंतरिक आणविक संरचना का बाहरी ज्यामितीय रूप।

12. अधात्विक खनिजों के समक्ष वर्तमान चुनौतियाँ

1. **प्रतिस्थापन (Substitution):** इलेक्ट्रॉनिक उद्योग में अभ्रक के स्थान पर अब सिंथेटिक पॉलिमर और सिरैमिक का उपयोग बढ़ रहा है, जिससे इसकी मांग प्रभावित हुई है।
2. **पर्यावरणीय प्रभाव:** चूना पत्थर और जिप्सम का खनन अक्सर खुले गड्ढों (Open Cast) में होता है, जिससे धूल प्रदूषण और भूमि क्षरण की समस्या उत्पन्न होती है।
3. **तकनीकी सीमाएं:** ग्रेफाइट और मैग्नेसाइट जैसे खनिजों के शोधन के लिए भारत में उच्च तकनीक की कमी है, जिसके कारण कभी-कभी आयात पर निर्भर रहना पड़ता है।
4. **क्षेत्रीय असमानता:** अधात्विक खनिजों का भारी संकेंद्रण कुछ विशिष्ट राज्यों (जैसे राजस्थान और आंध्र प्रदेश) में है, जिससे परिवहन लागत औद्योगिक स्थान निर्धारण को प्रभावित करती है।

13. महत्वपूर्ण आर्थिक तथ्य

- भारत **फेल्स्पार** और **बराइट्स** के उत्पादन में वैश्विक स्तर पर शीर्ष देशों में शामिल है।
- **अभ्रक के उत्पादन** में वर्तमान में प्राकृतिक अभ्रक के स्थान पर स्क्रेप माइका और माइका डस्ट का औद्योगिक महत्व बढ़ा है।
- राजस्थान की **जैसलमेर पट्टी** में पाए जाने वाला स्टील ग्रेड चूना पत्थर भारत के इस्पात संयंत्रों (जैसे भिलाई, बोकारो) के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- कृषि में **जिप्सम** का उपयोग मृदा की क्षारीयता कम करने के लिए 'मृदा स्वास्थ्य कार्ड' योजना के तहत प्रोत्साहित किया जा रहा है।

अध्याय 11: भारत में खनिज पेटियाँ एवं उनका भू-वैज्ञानिक वितरण

भारत की भू-गर्भीय संरचना अत्यंत प्राचीन और जटिल है, जिसके कारण यहाँ खनिजों का वितरण अत्यंत विविधतापूर्ण है। भारत का अधिकांश मूल्यवान खनिज भंडार प्रायद्वीपीय पठार की प्राचीन आग्नेय और कायांतरित चट्टानों से संबद्ध है। देश के लगभग 97 प्रतिशत कोयला भंडार दामोदर, सोन, महानदी और

गोदावरी नदियों की घाटियों में स्थित हैं। पेट्रोलियम के भंडार मुख्य रूप से असम, गुजरात और मुंबई हाई जैसे तृतीयक (Tertiary) अवसादी बेसिनों में पाए जाते हैं। खनिजों का यह स्थानिक वितरण भारत के आर्थिक भूगोल को एक विशिष्ट दिशा प्रदान करता है।

1. खनिजों का भू-वैज्ञानिक वर्गीकरण (Geological Foundation)

भारत में खनिजों की उपलब्धता सीधे तौर पर विशिष्ट चट्टानी प्रणालियों से जुड़ी हुई है। इनका विवरण निम्न प्रकार है:

- **आर्कियन प्रणाली (Archaean System):** यह भारत का सबसे प्राचीन चट्टानी तंत्र है। इसमें लोहा, मैंगनीज, तांबा और सोने जैसे धात्विक खनिजों के निक्षेप पाए जाते हैं।
- **धारवाड़ तंत्र (Dharwar System):** यह आर्थिक दृष्टि से भारत का सर्वाधिक महत्वपूर्ण चट्टानी तंत्र है। इसमें लोहा, मैंगनीज, सोना, तांबा और क्रोमियम जैसे प्रमुख धात्विक खनिजों का संकेंद्रण है।
- **कुडप्पा और विंध्यन प्रणाली (Cuddapah & Vindhyan):** यह प्रणाली मुख्य रूप से अधात्विक खनिजों जैसे चूना पत्थर, डोलोमाइट, जिप्सम और बलुआ पत्थर के लिए प्रसिद्ध है। विंध्यन प्रणाली हीरा (पन्ना और गोलकुंडा) के लिए भी जानी जाती है।
- **गोंडवाना तंत्र (Gondwana System):** भारत का लगभग 98 प्रतिशत कोयला इसी तंत्र की चट्टानों में पाया जाता है।
- **टर्शियरी प्रणाली (Tertiary System):** हिमालयी क्षेत्र और तटीय क्षेत्रों में विस्तृत यह प्रणाली पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस और लिग्नाइट कोयले के निक्षेपों के लिए महत्वपूर्ण है।

2. भारत की प्रमुख खनिज पेटियाँ (Major Mineral Belts of India)

भारत में खनिजों का संकेंद्रण कुछ विशिष्ट क्षेत्रों में है, जिन्हें 'खनिज पेटियों' के रूप में पहचाना जाता है।

A. उत्तर-पूर्वी पठारी पेटि (The North-Eastern Plateau Belt)

यह भारत की सबसे समृद्ध खनिज पेटि है, जिसे अक्सर 'भारत का रूर' (Ruhr of India) कहा जाता है।

- **विस्तार:** इसमें छोटा नागपुर का पठार (झारखंड), ओडिशा का पठार, छत्तीसगढ़ और पश्चिम बंगाल के कुछ हिस्से शामिल हैं।
- **प्रमुख खनिज:** लौह अयस्क, कोयला, मैंगनीज, अभ्रक, बॉक्साइट, तांबा और चूना पत्थर।
- **विशेषता:** यहाँ धारवाड़ और गोंडवाना दोनों प्रणालियों का संगम है, जिसके कारण धात्विक खनिजों और कोयले की प्रचुरता एक साथ पाई जाती है।

B. दक्षिण-पश्चिमी पठारी पेटि (The South-Western Plateau Belt)

यह पेटि कर्नाटक के पठार और निकटवर्ती तमिलनाडु की पहाड़ियों तक फैली हुई है।

- **विस्तार:** कर्नाटक, गोवा और केरल के हिस्से।
- **प्रमुख खनिज:** लौह अयस्क (उच्च कोटि का), मैंगनीज, चूना पत्थर और सोना (कोलार और हट्टी)।
- **विशेषता:** यहाँ नेवेली (तमिलनाडु) में लिग्नाइट कोयले के भंडार मिलते हैं, लेकिन कोयले की कमी इस पेटि की एक बड़ी सीमा है। यहाँ बॉक्साइट और मोनाजाइट (केरल के तट पर) भी प्रचुर मात्रा में हैं।

C. उत्तर-पश्चिमी पेटी (The North-Western Belt)

यह पेटी अरावली श्रेणियों (राजस्थान) और गुजरात के कुछ हिस्सों में विस्तृत है।

- **विस्तार:** राजस्थान और गुजरात।
- **प्रमुख खनिज:** तांबा, जस्ता, सीसा, चांदी, अभ्रक और जिप्सम। गुजरात पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस के लिए प्रसिद्ध है।
- **विशेषता:** राजस्थान अपने अधात्विक खनिजों और निर्माण पथरों (संगमरमर, ग्रेनाइट) के लिए अद्वितीय है। खेतड़ी (तांबा) और जावर (सीसा-जस्ता) यहाँ के ऐतिहासिक खनन केंद्र हैं।

D. मध्य पेटी (The Central Belt)

यह पेटी मुख्य रूप से छत्तीसगढ़, मध्य प्रदेश और महाराष्ट्र के क्षेत्रों को कवर करती है।

- **प्रमुख खनिज:** मैंगनीज, लौह अयस्क, बॉक्साइट और कोयला।
- **विशेषता:** बालाघाट (मैंगनीज) और छिंदवाड़ा जैसे क्षेत्र इस पेटी के मुख्य केंद्र हैं।

3. प्रमुख खनिजों का चट्टानी आधार (Tabular Correlation)

खनिज	प्रमुख चट्टानी तंत्र	प्रमुख उत्पादक क्षेत्र
लौह अयस्क	धारवाड़ (आर्कियन)	सिंहभूम (झारखंड), मयूरभंज (ओडिशा), बैलाडीला (छत्तीसगढ़)
कोयला	गोंडवाना	झरिया (झारखंड), रानीगंज (प. बंगाल), सिंगरेनी (तेलंगाना)
तांबा	धारवाड़ और कुडप्पा	खेतड़ी (राजस्थान), मलांजखंड (मध्य प्रदेश)
पेट्रोलियम	टर्शियरी (अवसादी)	डिगबोई (असम), अंकलेश्वर (गुजरात), मुंबई हाई
चूना पत्थर	विंध्यन / कुडप्पा	सतना (म.प्र.), चित्तौड़गढ़ (राजस्थान)

सोना	आर्कियन (धारवाड़)	कोलार और हट्टी (कर्नाटक)
------	-------------------	--------------------------

4. खनिजों के संकेंद्रण का भू-स्थानिक विश्लेषण

भारत के प्रायद्वीपीय पठार की उत्तरी-पूर्वी सीमा खनिजों के मामले में सबसे सघन है। लौह-इस्पात उद्योग के लिए आवश्यक तीन महत्वपूर्ण घटक—लोहा, कोयला और मैंगनीज—इसी क्षेत्र में एक-दूसरे के निकट पाए जाते हैं। इसके विपरीत, हिमालयी क्षेत्र भू-वैज्ञानिक दृष्टि से जटिल होने के कारण खनिजों के दोहन के लिए अधिक सुलभ नहीं है, हालांकि वहाँ तांबा, सीसा और कोबाल्ट के निक्षेप मौजूद हैं।

खनिज पेटियों का तुलनात्मक विवरण:

पेटी का नाम	धात्विक खनिज	अधात्विक/ईंधन	आर्थिक महत्व
उत्तर-पूर्वी	अति उच्च (लोहा, Mn)	कोयला प्रचुर	भारी उद्योगों का केंद्र
दक्षिण-पश्चिमी	उच्च (लोहा, सोना)	लिग्नाइट	निर्यात आधारित खनन
उत्तर-पश्चिमी	मध्यम (तांबा, जस्ता)	पेट्रोलियम, पत्थर	निर्माण और रसायन उद्योग
हिमालयी	अल्प / दुर्लभ	-	अभी दोहन सीमित

5. महत्वपूर्ण पारिभाषिक शब्दावली एवं की-वर्ड्स

- **धारवाड़ संरचना:** भारत का मुख्य धात्विक खनिज भंडार गृह।
- **भारत का रूर:** छोटा नागपुर पठार, खनिजों की अत्यधिक विविधता और उपलब्धता के कारण।
- **मोनोजाइट:** केरल के मालाबार तट की बालू में पाया जाने वाला थोरियम का मुख्य स्रोत।
- **अपतटीय (Offshore) भंडार:** समुद्र तट से दूर स्थित तेल और गैस के भंडार (जैसे मुंबई हाई)।

- **प्लेसर निक्षेप (Placer Deposits):** नदियों की घाटियों में जलोढ़ निक्षेपों के रूप में पाए जाने वाले खनिज (जैसे सोना)।

6. खनिजों के वितरण में क्षेत्रीय असमानता के कारण

1. **विवर्तनिक गतिविधियाँ (Tectonic Activities):** प्रायद्वीपीय भारत का स्थिर भू-भाग प्राचीन चट्टानों के संरक्षण के लिए उत्तरदायी है।
2. **ज्वालामुखी क्रिया:** डेक्कन ट्रैप के निर्माण के दौरान लावा के जमाव ने काली मिट्टी के साथ-साथ कुछ खनिज निक्षेपों को प्रभावित किया।
3. **अवसादन (Sedimentation):** नदी घाटियों में निरंतर अवसादन के कारण कोयला और पेट्रोलियम जैसे जीवाश्म ईंधनों का निर्माण हुआ।

7. अद्यतन सांख्यिकी एवं नवीन खोजें (Statistical Trends)

- भारत **अभ्रक (Mica)** की चादरों के उत्पादन में विश्व में अग्रणी स्थान रखता है।
- **लौह अयस्क** के उत्पादन में वर्तमान में ओडिशा प्रथम स्थान पर है, जिसके बाद छत्तीसगढ़ और कर्नाटक का स्थान आता है।
- **तांबा उत्पादन** में मध्य प्रदेश (मलांजखंड) देश में शीर्ष पर है।
- हाल के वर्षों में जम्मू-कश्मीर के रियासी जिले में **लिथियम** के बड़े भंडार की खोज ने भारत की खनिज सुरक्षा के लिए नए द्वार खोले हैं।

8. खनिज संसाधनों के दोहन की सीमाएं

- **भौगोलिक बाधाएं:** हिमालयी क्षेत्र में परिवहन और दुर्गम भू-भाग के कारण खनन लागत अधिक आती है।
- **पारिस्थितिक चिंताएं:** अधिकांश खनिज क्षेत्र वनाच्छादित और जनजातीय बहुल क्षेत्रों में स्थित हैं, जिससे पर्यावरण और विकास के बीच संघर्ष उत्पन्न होता है।
- **कोयले की गुणवत्ता:** भारत में अधिकांश कोयला 'गैर-कोकिंग' श्रेणी का है, जिससे लौह-इस्पात उद्योग को कोकिंग कोयले का आयात करना पड़ता है।

9. खनिज पेट्री संबंधित त्वरित संदर्भ तालिका

क्षेत्र	राज्य	प्रमुख खनिज भंडार

छोटा नागपुर	झारखंड, प. बंगाल	कोयला, लोहा, अभ्रक
मयूरभंज-क्योंझर	ओडिशा	उच्च कोटि हेमेटाइट, मैंगनीज
अरावली पेट्टी	राजस्थान	जस्ता, सीसा, तांबा
मुंबई हाई	महाराष्ट्र (अपतटीय)	पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस
बैलाडीला	छत्तीसगढ़	उच्च कोटि का लोहा

अध्याय 12: भारत में कोयला संसाधन - पारंपरिक ऊर्जा का आधार

कोयला भारत का सबसे महत्वपूर्ण पारंपरिक ऊर्जा संसाधन है। यह देश की कुल वाणिज्यिक ऊर्जा आवश्यकता का लगभग 55% से अधिक भाग वहन करता है। भारत के औद्योगिक विकास, विशेष रूप से लौह-इस्पात और ताप-विद्युत क्षेत्र में कोयले की भूमिका केंद्रीय है। भू-वैज्ञानिक दृष्टि से भारत में कोयला मुख्य रूप से दो श्रेणियों—गोंडवाना और टर्शियरी (Tertiary)—निक्षेपों में पाया जाता है।

1. कोयले का वर्गीकरण और रासायनिक गुण

कोयले की गुणवत्ता उसमें मौजूद कार्बन की मात्रा, ऊष्मीय मान (Calorific Value) और नमी की अल्पता पर निर्भर करती है। कार्बन की मात्रा के आधार पर इसे चार श्रेणियों में विभाजित किया गया है:

कोयले का प्रकार	कार्बन की मात्रा (%)	विशेषताएँ एवं उपयोग

एन्थ्रेसाइट (Anthracite)	80% - 95%	यह सर्वोत्तम कोटि का कोयला है। यह जलते समय धुआँ नहीं देता और बहुत अधिक ऊष्मा प्रदान करता है। भारत में यह केवल जम्मू-कश्मीर (रियासी) में सीमित मात्रा में मिलता है।
बिटुमिनस (Bituminous)	60% - 80%	भारत के कुल कोयला भंडार का अधिकांश हिस्सा इसी श्रेणी का है। इसे 'गोंडवाना कोयला' भी कहते हैं। इसका उपयोग मुख्य रूप से इस्पात उद्योग (कोकिंग कोल के रूप में) और विद्युत उत्पादन में होता है।
लिग्नाइट (Lignite)	40% - 55%	इसे 'भूरा कोयला' भी कहा जाता है। इसमें नमी अधिक और कार्बन कम होता है। इसका प्रमुख भंडार तमिलनाडु के नेवेली में है।
पीट (Peat)	40% से कम	यह कोयला निर्माण की प्रथम अवस्था है। इसमें नमी की मात्रा बहुत अधिक होती है और यह जलने पर अधिक धुआँ और राख छोड़ता है।

2. भू-वैज्ञानिक कालक्रम के आधार पर वितरण

भारत में कोयला भंडार दो भिन्न भू-वैज्ञानिक कालखंडों से संबद्ध हैं:

2.1 गोंडवाना कोयला क्षेत्र (Gondwana Coal)

यह भारत के कुल कोयला भंडार का लगभग 98% और उत्पादन का 99% हिस्सा है। इसका निर्माण लगभग 250 मिलियन वर्ष पूर्व हुआ था। यह कोयला मुख्य रूप से नदी घाटियों में पाया जाता है। इसमें राख की मात्रा कम और ऊष्मीय मान अधिक होता है।

- **प्रमुख घाटियाँ:** दामोदर घाटी, सोन घाटी, महानदी घाटी और गोदावरी घाटी।

2.2 टर्शियरी कोयला क्षेत्र (Tertiary Coal)

यह अपेक्षाकृत नवीन कोयला है, जिसका निर्माण लगभग 15 से 60 मिलियन वर्ष पूर्व हुआ था। इसमें सल्फर (गंधक) की मात्रा अधिक और नमी प्रचुर होती है।

- **प्रमुख क्षेत्र:** असम, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश और नागालैंड।

3. प्रमुख कोयला उत्पादक पेटियाँ और नदी घाटियाँ

भारत में कोयले का वितरण अत्यंत असमान है और यह मुख्य रूप से प्रायद्वीपीय भारत के उत्तर-पूर्वी भाग में संकेंद्रित है।

- **दामोदर घाटी पेटी:** यह 'भारत का कोयला हृदय स्थल' है। इसमें झारखंड और पश्चिम बंगाल के क्षेत्र शामिल हैं। झरिया (झारखंड) भारत का सबसे बड़ा कोयला क्षेत्र है। रानीगंज (पश्चिम बंगाल) भारत का सबसे पुराना कोयला क्षेत्र है।
- **सोन घाटी पेटी:** इसमें मध्य प्रदेश और उत्तर प्रदेश (सिंगरौली) के क्षेत्र शामिल हैं। सिंगरौली कोयला क्षेत्र अपनी विशाल कोयला परतों के लिए प्रसिद्ध है।
- **महानदी घाटी पेटी:** ओडिशा के तालचर और छत्तीसगढ़ के कोरबा क्षेत्र इसी पेटी का हिस्सा हैं।
- **गोदावरी घाटी पेटी:** तेलंगाना का सिंगरेनी क्षेत्र दक्षिण भारत का प्रमुख कोयला आपूर्तिकर्ता है।

4. राज्यवार कोयला भंडार एवं उत्पादन विश्लेषण

भारतीय राज्यों में कोयला भंडार और वास्तविक उत्पादन के बीच अंतर पाया जाता है। अद्यतन सांख्यिकी के अनुसार राज्यों की स्थिति निम्न प्रकार है:

भंडार (Reserves) के आधार पर शीर्ष राज्य:

1. **झारखंड:** झरिया, धनबाद, बोकारो, गिरिडीह, करनपुरा।
2. **ओडिशा:** तालचर, इब नदी घाटी।
3. **छत्तीसगढ़:** कोरबा, विश्रामपुर, सोनहत, झिलमिली।
4. **पश्चिम बंगाल:** रानीगंज, आसनसोल।

उत्पादन (Production) के आधार पर शीर्ष राज्य (FY 2023-24 के रुझान):

1. ओडिशा
2. छत्तीसगढ़
3. झारखंड

5. लिग्नाइट कोयला: वितरण एवं महत्व

लिग्नाइट या भूरा कोयला विशिष्ट क्षेत्रों में पाया जाता है और इसका उपयोग मुख्य रूप से स्थानीय ताप-विद्युत गृहों में होता है।

- **तमिलनाडु:** नेवेली (Neyveli) भारत का सबसे बड़ा लिग्नाइट उत्पादक क्षेत्र है।
- **राजस्थान:** पलाना, गुढ़ा, बीठनोक (बीकानेर), कपूरड़ी, जालिपा (बाड़मेर), मेड़ता रोड (नागौर)। राजस्थान में लिग्नाइट आधारित विद्युत संयंत्र (जैसे गिरल, बाड़मेर) कार्यरत हैं।
- **गुजरात:** कच्छ (उमसर), भड़ूच।

6. कोयला उद्योग की विधिक और संस्थानिक संरचना

भारत में कोयला क्षेत्र का विनियमन और प्रबंधन केंद्र सरकार के अधीन है।

- **कोल इंडिया लिमिटेड (CIL):** यह विश्व की सबसे बड़ी कोयला खनन कंपनी है और भारत के कुल कोयला उत्पादन का लगभग 80% वहन करती है। यह एक 'महारत्न' कंपनी है।
- **कोयला मंत्रालय:** यह नीतियों, आवंटन और अन्वेषण का नियमन करता है।
- **SCCL (सिंगरेनी कोलियरीज कंपनी लिमिटेड):** यह तेलंगाना और केंद्र सरकार का संयुक्त उपक्रम है जो दक्षिण भारत में खनन करता है।
- **कोयला राष्ट्रीयकरण:** 1971-73 के दौरान कोयला खानों का राष्ट्रीयकरण किया गया था, हालांकि वर्तमान में वाणिज्यिक खनन हेतु निजी क्षेत्र को पुनः अनुमति दी गई है।

7. कोकिंग कोल बनाम गैर-कोकिंग कोल

आधार	कोकिंग कोल (Coking Coal)	गैर-कोकिंग कोल (Non-Coking Coal)
उपयोग	मुख्य रूप से लौह-इस्पात उद्योग (ब्लास्ट फर्नेस) में।	ताप-विद्युत उत्पादन और सीमेंट उद्योग में।
प्रकृति	गर्म करने पर यह कोक (ठोस कार्बन) में बदल जाता है।	यह राख में बदल जाता है और कोक नहीं बनाता।
भारत की स्थिति	भारत में इसकी कमी है; मुख्य रूप से ऑस्ट्रेलिया से आयात किया जाता है।	भारत इसमें लगभग आत्मनिर्भर है।

8. कोयला उत्पादन और व्यापार

- **कुल उत्पादन:** वर्ष 2023-24 में भारत का कुल कोयला उत्पादन **997 मिलियन टन** के करीब पहुँच गया है, जो अब तक का सर्वाधिक है।
- **आयात:** भारत मुख्य रूप से कोकिंग कोल और उच्च गुणवत्ता वाले एन्थ्रेसाइट का आयात करता है। प्रमुख आयातक देश ऑस्ट्रेलिया, इंडोनेशिया और दक्षिण अफ्रीका हैं।
- **स्वदेशी लक्ष्य:** सरकार 'आत्मनिर्भर भारत' के तहत 'जीरो कोयला आयात' (गैर-कोकिंग क्षेत्र में) का लक्ष्य लेकर चल रही है।

9. चुनौतियाँ और पर्यावरणीय प्रभाव

कोयला क्षेत्र के समक्ष कई गंभीर तकनीकी और पर्यावरणीय बाधाएँ हैं:

- **कोयले की गुणवत्ता:** भारतीय कोयले में 'राख' (Ash Content) की मात्रा 35% से 45% तक होती है, जिससे प्रदूषण अधिक होता है।
- **खनन पद्धतियाँ:** 'ओपन कास्ट' माइनिंग के कारण बड़े पैमाने पर वनों का विनाश और विस्थापन होता है।
- **भूमिगत आग:** झरिया (झारखंड) जैसे क्षेत्रों में दशकों से भूमिगत कोयला आग एक बड़ी समस्या है।
- **जलवायु परिवर्तन:** पेरिस समझौते और नेट-जीरो उत्सर्जन लक्ष्यों के कारण कोयले पर निर्भरता कम करने का वैश्विक दबाव है।

10. भविष्य की तकनीक: कोल गैसीफिकेशन और CBM

- **कोयला गैसीकरण (Coal Gasification):** कोयले को प्राकृतिक गैस (सिंथेटिस गैस) में बदलना। इससे प्रदूषण कम होता है और उर्वरक निर्माण में सहायता मिलती है।
- **कोल बेड मीथेन (CBM):** कोयले की परतों के बीच फँसी मीथेन गैस को निकालना। यह स्वच्छ ऊर्जा का एक स्रोत है। पश्चिम बंगाल (रानीगंज) और झारखंड में इसके भंडार हैं।
- **वाशरी (Coal Washeries):** कोयले से राख और अशुद्धियों को हटाने के लिए वाशरी का उपयोग किया जाता है ताकि इसकी दक्षता बढ़ सके।

11. तुलनात्मक तालिका: प्रमुख कोयला क्षेत्र एवं स्थान

कोयला क्षेत्र	राज्य	नदी घाटी
झरिया	झारखंड	दामोदर
तालचर	ओडिशा	महानदी
कोरबा	छत्तीसगढ़	हसदेव (महानदी की सहायक)

सिंगरौली	मध्य प्रदेश/यूपी	सोन
सिंगरेनी	तेलंगाना	गोदावरी
रानीगंज	पश्चिम बंगाल	दामोदर

12. विषय केंद्रित पारिभाषिक शब्दावली

- **इन-सिटू (In-situ) गैसीकरण:** कोयले को जमीन के अंदर ही गैस में परिवर्तित करना।
- **ओवरबर्डन (Overburden):** कोयले की परत के ऊपर स्थित मिट्टी और चट्टानों का मलबा।
- **कोयला रॉयल्टी:** राज्य सरकार को खनन कंपनियों द्वारा दिया जाने वाला राजस्व।
- **कोक (Coke):** कोयले को हवा की अनुपस्थिति में गर्म कर प्राप्त शुद्ध कार्बन युक्त ईंधन।
- **लवणता (Salinity):** टर्शियरी कोयले में पाया जाने वाला गंधक का गुण।

अध्याय 13: पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस: ऊर्जा के स्तंभ

पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस आधुनिक अर्थव्यवस्था की धुरी हैं। भारत में कोयले के बाद पेट्रोलियम ऊर्जा का दूसरा सबसे महत्वपूर्ण स्रोत है। यह न केवल परिवहन और उद्योगों के लिए ईंधन प्रदान करता है, बल्कि उर्वरक, कृत्रिम रबर, प्लास्टिक, और दवाओं जैसे विभिन्न पेट्रोकेमिकल उद्योगों के लिए अनिवार्य कच्चे माल की आपूर्ति भी करता है। भारत में पेट्रोलियम भंडार मुख्य रूप से तृतीयक (Tertiary) युग की अवसादी चट्टानों से संबद्ध हैं।

1. पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस का भू-वैज्ञानिक उद्भव

भारत में हाइड्रोकार्बन भंडार मुख्य रूप से **अवसादी बेसिन (Sedimentary Basins)** में पाए जाते हैं। भू-वैज्ञानिक दृष्टि से, पेट्रोलियम का निर्माण टेथिस सागर के अवसादों और तृतीयक काल की चट्टानों में जैविक पदार्थों के संचय एवं उच्च दबाव के परिणामस्वरूप हुआ है। भारत का कुल अवसादी क्षेत्र लगभग 3.14 मिलियन वर्ग किमी है, जो 26 बेसिनों में फैला हुआ है।

- **चट्टानी संरचना:** तेल और गैस मुख्य रूप से एंटीक्लाइन (Anticlines) और फॉल्ट ट्रेप्स (Fault Traps) में पाए जाते हैं।
- **प्रकृति:** प्राकृतिक गैस अक्सर कच्चे तेल के ऊपर पाई जाती है, हालांकि 'फ्री गैस' के भंडार स्वतंत्र रूप से भी मिलते हैं।

2. भारत के प्रमुख तेल उत्पादक क्षेत्र: असम बेसिन

असम भारत का सबसे पुराना तेल उत्पादक क्षेत्र है। यहाँ 19वीं शताब्दी के अंत में तेल की खोज की गई थी।

- **डिगबोई (Digboi):** यह भारत का सबसे पुराना सक्रिय तेल क्षेत्र है। यहाँ 1889 में तेल खोजा गया और 1901 में पहली रिफाइनरी स्थापित की गई।
- **नहारकटिया (Naharkatiya):** यह क्षेत्र दिहांग नदी के किनारे स्थित है और यहाँ से तेल पाइपलाइन द्वारा नूनमती (असम) और बरौनी (बिहार) रिफाइनरी तक भेजा जाता है।
- **मोरोन-हुग्रीजन (Moran-Hugrijan):** यह नहारकटिया के दक्षिण-पश्चिम में स्थित एक अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र है।
- **सूरमा घाटी:** यहाँ भी तेल और गैस के महत्वपूर्ण निक्षेप पाए जाते हैं।

3. गुजरात तेल क्षेत्र (खंभात बेसिन)

स्वतंत्रता के बाद भारत में तेल अन्वेषण का दूसरा बड़ा केंद्र गुजरात बना।

- **अंकलेश्वर (Ankleshwar):** यह गुजरात का सबसे महत्वपूर्ण तेल क्षेत्र है। इसे 'वसुधारा' के नाम से भी जाना जाता है।
- **खंभात (लुनेज) क्षेत्र:** यहाँ 1958 में पहली बार तेल की खोज की गई थी।
- **कलोल और मेहसाणा:** ये क्षेत्र अहमदाबाद के निकट स्थित हैं और यहाँ से तेल शोधन के लिए कोयाली रिफाइनरी भेजा जाता है।
- **आलियाबेट द्वीप:** यह खंभात की खाड़ी में भावनगर के पास स्थित एक महत्वपूर्ण अपतटीय अन्वेषण क्षेत्र है।

4. मुंबई हाई और अपतटीय क्षेत्र (Offshore Fields)

भारत के कुल कच्चे तेल उत्पादन में अपतटीय क्षेत्रों का योगदान सर्वाधिक है। वर्तमान में देश के कुल उत्पादन का लगभग **50% से अधिक** हिस्सा इन्हीं क्षेत्रों से प्राप्त होता है।

- **मुंबई हाई (Mumbai High):** यह मुंबई तट से 176 किमी दूर अरब सागर में स्थित है। इसकी खोज 1974 में हुई थी और यहाँ उत्पादन 1976 में प्रारंभ हुआ। यहाँ तेल निकालने के लिए 'सागर सम्राट' नामक जापानी प्लेटफॉर्म (Drillship) का उपयोग किया जाता है।
- **वसीन (Bassein):** यह मुंबई हाई के दक्षिण में स्थित है और यहाँ प्राकृतिक गैस के विशाल भंडार हैं।
- **नीलम और मुक्ता:** ये मुंबई तट के निकट अन्य महत्वपूर्ण तेल क्षेत्र हैं।

5. राजस्थान तेल क्षेत्र: बाड़मेर बेसिन

हाल के दशकों में राजस्थान भारत के तेल मानचित्र पर एक प्रमुख उत्पादक के रूप में उभरा है। वर्तमान में राजस्थान, बॉम्बे हाई के बाद देश का **दूसरा सबसे बड़ा** कच्चा तेल उत्पादक राज्य (Onshore में प्रथम) है।

- **प्रमुख क्षेत्र:** बाड़मेर-सांचौर बेसिन।
- **तेल के कुएं:** मंगला, भाग्यम, ऐश्वर्या, सरस्वती, और रागेश्वरी।
- **मंगला क्षेत्र:** यहाँ से वाणिज्यिक उत्पादन 29 अगस्त 2009 को प्रारंभ हुआ। यह भारत की सबसे बड़ी ऑनशोर तेल खोज मानी जाती है।
- **पचपदरा रिफाइनरी (HRRL):** बाड़मेर के पचपदरा में राजस्थान की पहली और देश की 26वीं रिफाइनरी स्थापित की जा रही है, जो **BS-VI** मानकों के अनुरूप होगी।

6. प्राकृतिक गैस और केजी (KG) बेसिन

प्राकृतिक गैस एक स्वच्छ ईंधन है जिसका उपयोग उर्वरक उत्पादन, बिजली बनाने और सीएनजी (CNG) के रूप में किया जाता है।

- **कृष्णा-गोदावरी (KG) बेसिन:** रिलायंस इंडस्ट्रीज द्वारा यहाँ **D-6 ब्लॉक** में गैस के विशाल भंडार खोजे गए हैं।
- **कावेरी बेसिन:** यहाँ भी गैस के महत्वपूर्ण भंडार मिले हैं।
- **खंभात और वसीन:** ये पारंपरिक गैस उत्पादक क्षेत्र बने हुए हैं।
- **कोल बेड मीथेन (CBM):** कोयले की परतों से निकलने वाली गैस, जिसके भंडार मुख्य रूप से झारखंड, पश्चिम बंगाल और मध्य प्रदेश में हैं।

7. तेल शोधनशालाएँ (Refineries)

भारत में कच्चा तेल सीधे उपयोग नहीं किया जा सकता, उसे रिफाइनरियों में संसाधित किया जाता है। वर्तमान में भारत में कुल 23-25 रिफाइनरी क्रियाशील हैं।

प्रमुख रिफाइनरियों की तालिका:

रिफाइनरी	राज्य	स्वामित्व/विशेषता
जामनगर	गुजरात	रिलायंस (विश्व की सबसे बड़ी रिफाइनरी)

डिगबोई	असम	भारत की सबसे पुरानी (Public Sector)
कोयाली	गुजरात	इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन (IOCL)
मथुरा	उत्तर प्रदेश	आगरा के निकट, रणनीतिक अवस्थिति
कोच्चि	केरल	दक्षिण भारत की प्रमुख रिफाइनरी
पारादीप	ओडिशा	आधुनिकतम और सामरिक महत्व
पानीपत	हरियाणा	उत्तर भारत की मांग पूर्ति हेतु
बड़मेर	राजस्थान	आगामी 9 MMTA क्षमता (HRRL)

8. पाइपलाइन नेटवर्क और परिवहन

तरल और गैसीय ईंधन के परिवहन के लिए पाइपलाइन सबसे किफायती माध्यम है।

- **HVJ पाइपलाइन:** हजीरा (गुजरात) - विजईपुर (मध्य प्रदेश) - जगदीशपुर (उत्तर प्रदेश)। यह भारत की पहली लंबी दूरी की गैस पाइपलाइन है।
- **कांडला-भटिंडा पाइपलाइन:** कच्चे तेल के परिवहन हेतु।
- **सलाया-कोयाली-मथुरा पाइपलाइन:** पश्चिमी तट से उत्तर भारत को तेल की आपूर्ति।
- **जामनगर-लोनी एलपीजी पाइपलाइन:** रसोई गैस के परिवहन के लिए विश्व की लंबी पाइपलाइनों में से एक।

9. सामरिक पेट्रोलियम भंडार (Strategic Petroleum Reserves - SPR)

भारत अपनी तेल आवश्यकताओं का लगभग **80-85%** आयात करता है। किसी भी वैश्विक संकट या युद्ध की स्थिति में तेल आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए भारत ने भूमिगत चट्टानी गुफाओं में तेल का भंडारण किया है।

- **प्रथम चरण के स्थान:**
 1. **विशाखापत्तनम** (आंध्र प्रदेश)
 2. **मंगलुरु** (कर्नाटक)
 3. **पादुर** (कर्नाटक)
- **द्वितीय चरण:** चंडीखोल (ओडिशा) और पादुर (विस्तार) में अतिरिक्त भंडारण प्रस्तावित है।

10. संस्थागत ढांचा और नवीन नीतियां

- **ONGC (तेल एवं प्राकृतिक गैस निगम):** देश की सबसे बड़ी अन्वेषण कंपनी (1956 में स्थापित)।
- **OIL (ऑयल इंडिया लिमिटेड):** मुख्य रूप से उत्तर-पूर्वी भारत में सक्रिय।
- **GAIL (गैस अथॉरिटी ऑफ इंडिया लिमिटेड):** प्राकृतिक गैस के प्रसंस्करण और वितरण हेतु।
- **HELP (Hydrocarbon Exploration and Licensing Policy):** यह 'राजस्व साझाकरण' मॉडल पर आधारित नई नीति है, जिसने पुरानी NELP (New Exploration Licensing Policy) का स्थान लिया है।
- **OALP (Open Acreage Licensing Policy):** इसके तहत कंपनियां स्वयं उन क्षेत्रों का चयन कर सकती हैं जहाँ वे अन्वेषण करना चाहती हैं।

अद्यतन सांख्यिकी और तुलनात्मक तालिका

पैरामीटर	शीर्ष उत्पादक राज्य/क्षेत्र
कच्चा तेल (Total)	अपतटीय क्षेत्र (Offshore), राजस्थान, गुजरात, असम
कच्चा तेल (Onshore)	राजस्थान, गुजरात, असम
प्राकृतिक गैस	अपतटीय क्षेत्र, असम, राजस्थान, त्रिपुरा
सर्वाधिक तेल भंडार	असम, गुजरात, राजस्थान

पारिभाषिक शब्दावली

- **कूड ऑयल (Crude Oil):** जमीन से निकाला गया कच्चा तेल जिसमें अशुद्धियाँ होती हैं।
- **अपस्ट्रीम (Upstream):** तेल की खोज और उत्पादन की प्रक्रिया।
- **डाउनस्ट्रीम (Downstream):** तेल का शोधन (Refining) और वितरण।
- **एथेनॉल सम्मिश्रण (Ethanol Blending):** पर्यावरण संरक्षण हेतु पेट्रोल में 20% एथेनॉल मिलाने का लक्ष्य।
- **टाइट ऑयल/शेल गैस:** कठोर चट्टानों के बीच फंसा हुआ तेल और गैस (जैसे राजस्थान के बाड़मेर में टाइट ऑयल के संकेत मिले हैं)।

अध्याय 14: अक्षय ऊर्जा संसाधन - सौर एवं पवन ऊर्जा (गैर-पारंपरिक)

आधुनिक वैश्विक परिदृश्य में ऊर्जा सुरक्षा और पर्यावरणीय स्थिरता के बीच संतुलन बनाए रखने के लिए गैर-पारंपरिक या अक्षय ऊर्जा स्रोतों की भूमिका निर्णायक हो गई है। पारंपरिक जीवाश्म ईंधन के सीमित भंडारों और उनसे होने वाले कार्बन उत्सर्जन के कारण भारत ने अपनी ऊर्जा नीति को सौर और पवन ऊर्जा जैसे नवीकरणीय स्रोतों की ओर तीव्र गति से मोड़ा है। भारत की भौगोलिक अवस्थिति इसे इन ऊर्जा संसाधनों के दोहन के लिए एक आदर्श स्थान बनाती है।

1. गैर-पारंपरिक ऊर्जा का वैश्विक एवं भारतीय संदर्भ

गैर-पारंपरिक ऊर्जा स्रोत वे हैं जो प्रकृति में निरंतर नवीनीकृत होते रहते हैं और जिनका दोहन पर्यावरण को न्यूनतम क्षति पहुँचाता है। इन्हें 'अक्षय ऊर्जा' (Renewable Energy) भी कहा जाता है। भारत ने **COP-26 (ग्लासगो)** में अपने 'पंचामृत' लक्ष्यों के तहत 2030 तक 500 गीगावाट गैर-जीवाश्म ऊर्जा क्षमता प्राप्त करने का संकल्प लिया है।

अक्षय ऊर्जा के लाभ:

- **कार्बन उत्सर्जन में कमी:** ग्लोबल वार्मिंग को नियंत्रित करने में सहायक।
- **ऊर्जा आत्मनिर्भरता:** आयातित कच्चे तेल और कोयले पर निर्भरता में कमी।
- **विकेंद्रीकृत उत्पादन:** ग्रामीण और दूरस्थ क्षेत्रों में बिजली की पहुँच आसान।
- **दीर्घकालिक लागत प्रभावशीलता:** स्थापना के बाद परिचालन व्यय अत्यंत कम।

2. सौर ऊर्जा: तकनीकी आधार और क्षमता

भारत एक उष्णकटिबंधीय देश है जहाँ वर्ष में लगभग 300 दिन खिली हुई धूप उपलब्ध रहती है। भारत की कुल सौर ऊर्जा क्षमता लगभग **750 गीगावाट** आंकी गई है।

सौर ऊर्जा उत्पादन की प्रमुख विधियाँ:

1. **सौर फोटोवोल्टिक (Solar PV):** इसमें सिलिकॉन से बनी सेलों का उपयोग किया जाता है जो सूर्य के प्रकाश को सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती हैं। यह तकनीक घरों, छतों और बड़े सौर पार्कों में सर्वाधिक प्रचलित है।
2. **सौर तापीय ऊर्जा (Solar Thermal):** इसमें दर्पणों या लेंसों का उपयोग करके सूर्य की किरणों को एक बिंदु पर केंद्रित किया जाता है, जिससे उत्पन्न ऊष्मा का उपयोग पानी को उबालने और टरबाइन चलाने के लिए किया जाता है।

भारत में सौर ऊर्जा का भौगोलिक वितरण:

- **पश्चिमी भारत:** राजस्थान और गुजरात अपनी उच्च सौर विकिरण दर और बंजर भूमि की उपलब्धता के कारण सौर ऊर्जा के केंद्र बन गए हैं।
- **दक्कन का पठार:** कर्नाटक, आंध्र प्रदेश और तेलंगाना में भी सौर ऊर्जा की व्यापक संभावनाएँ हैं।

3. प्रमुख सौर ऊर्जा परियोजनाएं और पार्क

भारत ने विश्व के कुछ सबसे बड़े सौर पार्कों का निर्माण किया है, जो उत्पादन क्षमता में मील के पथर हैं।

सौर पार्क का नाम	स्थान	क्षमता (लगभग)	विशेषता
भड़ला सोलर पार्क	जोधपुर, राजस्थान	2245 मेगावाट	विश्व के सबसे बड़े सौर पार्कों में से एक।
पावागढ़ सोलर पार्क	तुमकुरु, कर्नाटक	2050 मेगावाट	दक्षिण भारत की प्रमुख परियोजना।
कुरनूल सोलर पार्क	आंध्र प्रदेश	1000 मेगावाट	एकीकृत सौर ऊर्जा उत्पादन।
रीवा अल्ट्रा मेगा सोलर	मध्य प्रदेश	750 मेगावाट	दिल्ली मेट्रो को बिजली आपूर्ति करने वाला पहला पार्क।

4. सौर ऊर्जा हेतु प्रमुख सरकारी पहल और योजनाएं

सरकार ने सौर ऊर्जा को जन-आंदोलन बनाने के लिए कई रणनीतिक कार्यक्रम शुरू किए हैं:

- **राष्ट्रीय सौर मिशन (NSM):** इसका उद्देश्य भारत को सौर ऊर्जा के क्षेत्र में वैश्विक नेतृत्व प्रदान करना है।
- **PM-KUSUM (किसान ऊर्जा सुरक्षा एवं उत्थान महाभियान):** इस योजना के तहत किसानों को अपने खेतों में सौर पंप लगाने और बंजर भूमि पर छोटे सौर संयंत्र स्थापित करने के लिए सब्सिडी दी जाती है।
- **रूफटॉप सोलर योजना:** आवासीय और वाणिज्यिक भवनों की छतों पर सौर पैनल लगाने को प्रोत्साहित करना।
- **अंतर्राष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA):** भारत और फ्रांस की संयुक्त पहल, जिसका मुख्यालय गुरुग्राम (हरियाणा) में है। यह 'वन सन, वन वर्ल्ड, वन ग्रिड' (OSOWOG) के विज़न पर कार्य कर रहा है।

5. पवन ऊर्जा: सिद्धांत और संभावनाएँ

पवन ऊर्जा का उत्पादन वायु की गतिज ऊर्जा को यांत्रिक और फिर विद्युत ऊर्जा में बदलकर किया जाता है। इसके लिए **पवन टरबाइन** (Wind Turbines) का उपयोग होता है। भारत अपनी 7,517 किलोमीटर लंबी तटरेखा के कारण पवन ऊर्जा के लिए उच्च क्षमता रखता है।

पवन ऊर्जा के प्रकार:

1. **ऑनशोर (Onshore) पवन ऊर्जा:** भूमि पर स्थापित पवन चक्कियाँ। भारत में वर्तमान में अधिकांश उत्पादन इसी माध्यम से होता है।
2. **ऑफशोर (Offshore) पवन ऊर्जा:** समुद्र तट से दूर गहरे पानी में स्थापित टरबाइन। यहाँ हवा की गति अधिक स्थिर और तीव्र होती है। गुजरात और तमिलनाडु के तटों पर इसकी विशाल संभावना है।

6. भारत में पवन ऊर्जा का क्षेत्रीय वितरण

भारत में पवन ऊर्जा का संकेंद्रण मुख्य रूप से दक्षिण और पश्चिमी राज्यों में है जहाँ पवन वेग (Wind Velocity) अधिक रहता है।

- **तमिलनाडु:** भारत में पवन ऊर्जा उत्पादन में अग्रणी राज्य। यहाँ का **मुप्पंडल** पवन फार्म अपनी विशाल क्षमता के लिए प्रसिद्ध है।
- **गुजरात:** कच्छ और सौराष्ट्र क्षेत्रों में पवन ऊर्जा का तीव्र विस्तार हुआ है।
- **राजस्थान:** जैसलमेर और प्रतापगढ़ जिले पवन ऊर्जा के प्रमुख केंद्र हैं। जैसलमेर को 'पवन चक्कियों का शहर' भी कहा जाता है।

पवन ऊर्जा क्षमता वाले शीर्ष राज्य (स्थापित क्षमता के अनुसार):

1. तमिलनाडु
2. गुजरात
3. कर्नाटक
4. महाराष्ट्र
5. राजस्थान

7. पवन ऊर्जा के लिए आवश्यक भौगोलिक दशाएँ

पवन ऊर्जा के सफल उत्पादन के लिए कुछ विशिष्ट भौगोलिक कारकों का होना अनिवार्य है:

- **पवन वेग:** टरबाइन चलाने के लिए हवा की न्यूनतम गति लगभग **15-20 किमी/घंटा** होनी चाहिए।
- **निरंतरता:** हवा का प्रवाह स्थिर होना चाहिए ताकि ग्रिड की स्थिरता बनी रहे।
- **खुला क्षेत्र:** टरबाइन के ब्लेडों के मार्ग में कोई बड़ी बाधा (जैसे ऊँची इमारतें या घने जंगल) नहीं होनी चाहिए।
- **ऊँचाई:** अधिक ऊँचाई (Hub Height) पर हवा का वेग अधिक होता है, इसलिए वर्तमान में 100-120 मीटर ऊँचे हब का उपयोग किया जा रहा है।

8. सौर बनाम पवन ऊर्जा: तुलनात्मक विश्लेषण

आधार	सौर ऊर्जा	पवन ऊर्जा
स्रोत	सूर्य का प्रकाश (विकिरण)	वायु की गतिज ऊर्जा
समय	केवल दिन के समय उपलब्ध	दिन और रात दोनों समय संभव (हवा पर निर्भर)
स्थान की आवश्यकता	प्रति मेगावाट अधिक भूमि की आवश्यकता	कम भूमि (कृषि के साथ संभव)
रखरखाव	कम गतिशील पुर्जे, रखरखाव आसान	अधिक गतिशील पुर्जे, रखरखाव जटिल
प्रमुख राज्य	राजस्थान, गुजरात, कर्नाटक	तमिलनाडु, गुजरात, महाराष्ट्र
प्रमुख घटक	फोटोवोल्टिक सेल, इनवर्टर	टरबाइन, ब्लेड, जनरेटर

9. चुनौतियां और भविष्य की राह

अक्षय ऊर्जा की ओर संक्रमण में कुछ बाधाएं भी विद्यमान हैं:

- **आंतरायिकता (Intermittency):** सूरज ढलने या हवा रुकने पर उत्पादन बंद हो जाता है। इसके लिए बैटरी स्टोरेज (BESS) तकनीक का विकास आवश्यक है।
- **उच्च प्रारंभिक लागत:** हालांकि परिचालन लागत कम है, लेकिन स्थापना के लिए भारी निवेश की आवश्यकता होती है।
- **ग्रिड एकीकरण:** पारंपरिक ग्रिड को अक्षय ऊर्जा की परिवर्तनशीलता के अनुसार ढालना एक तकनीकी चुनौती है।
- **पारिस्थितिक चिंताएं:** जैसे राजस्थान में महान भारतीय सारंग (Great Indian Bustard) के संरक्षण और बिजली की लाइनों के बीच संघर्ष।

10. महत्वपूर्ण तथ्य और अद्यतन सांख्यिकी (2024-25)

- **कुल स्थापित क्षमता:** भारत की कुल स्थापित अक्षय ऊर्जा क्षमता (बड़ी जलविद्युत को छोड़कर) 180 गीगावाट को पार कर गई है।
- **विश्व में स्थान:** भारत सौर ऊर्जा में विश्व में चौथे और पवन ऊर्जा में भी चौथे स्थान पर है।
- **ग्रीन एनर्जी कॉरिडोर:** अक्षय ऊर्जा समृद्ध राज्यों से बिजली को राष्ट्रीय ग्रिड तक पहुँचाने के लिए विशेष ट्रांसमिशन लाइनों का निर्माण।
- **हाइब्रिड प्रोजेक्ट:** कई राज्यों (विशेषकर गुजरात और राजस्थान) में अब सौर और पवन ऊर्जा के हाइब्रिड संयंत्र लगाए जा रहे हैं ताकि भूमि और बुनियादी ढांचे का कुशल उपयोग हो सके।

11. पारिभाषिक शब्दावली (Glossary)

- **नेट मीटरिंग (Net Metering):** एक व्यवस्था जिसमें उपभोक्ता द्वारा उत्पादित अतिरिक्त सौर ऊर्जा को ग्रिड में वापस भेजा जाता है और बिल में छूट मिलती है।
- **कपेसिटी यूटिलाइजेशन फैक्टर (CUF):** संयंत्र की वास्तविक ऊर्जा उत्पादन और उसकी अधिकतम क्षमता का अनुपात।
- **फोटोवोल्टिक प्रभाव:** वह प्रक्रिया जिसके द्वारा प्रकाश ऊर्जा को सीधे बिजली में बदला जाता है।
- **हब हाइट (Hub Height):** जमीन से पवन टरबाइन के केंद्र (जहाँ ब्लेड जुड़े होते हैं) तक की ऊँचाई।
- **ऑफ-ग्रिड सिस्टम:** वह प्रणाली जो राष्ट्रीय बिजली ग्रिड से जुड़ी नहीं होती और स्थानीय स्तर पर ऊर्जा संचित करती है।

12. सामरिक निष्कर्ष

सौर और पवन ऊर्जा केवल बिजली उत्पादन के माध्यम नहीं हैं, बल्कि ये भारत के 'नेट जीरो 2070' लक्ष्य के प्रमुख आधार स्तंभ हैं। राजस्थान और गुजरात जैसे शुष्क क्षेत्रों में सौर ऊर्जा और तमिलनाडु व गुजरात के तटीय क्षेत्रों में पवन ऊर्जा का विकास भारत को ऊर्जा आयातक से ऊर्जा निर्यातक बनाने की क्षमता रखता है। हरित हाइड्रोजन (Green Hydrogen) उत्पादन में भी इन अक्षय स्रोतों की भूमिका अनिवार्य होगी, जहाँ सौर/पवन ऊर्जा का उपयोग करके पानी के इलेक्ट्रोलिसिस से हाइड्रोजन बनाई जाएगी।

अध्याय 15: ऊर्जा संसाधन - परमाणु ऊर्जा, जलविद्युत एवं बायोमास

भारत की ऊर्जा सुरक्षा और सतत विकास की दिशा में परमाणु ऊर्जा, जलविद्युत और बायोमास ऊर्जा के स्रोत अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता कम करने और कार्बन उत्सर्जन को नियंत्रित करने के लिए इन 'स्वच्छ ऊर्जा' विकल्पों का विकास अनिवार्य है। जहाँ जलविद्युत भारत का सबसे पुराना अक्षय ऊर्जा स्रोत है, वहीं परमाणु ऊर्जा भविष्य की आधारभूत भार (Base Load) आवश्यकताओं के लिए एक रणनीतिक विकल्प है। ग्रामीण क्षेत्रों में ऊर्जा आत्मनिर्भरता के लिए बायोमास एक प्रभावी समाधान प्रस्तुत करता है।

परमाणु ऊर्जा: सामरिक और तकनीकी आधार

परमाणु ऊर्जा का उत्पादन मुख्य रूप से विखंडन (Fission) की प्रक्रिया द्वारा होता है, जिसमें यूरेनियम और थोरियम जैसे भारी परमाणुओं के नाभिक को तोड़ने से विशाल ऊर्जा मुक्त होती है। भारत में परमाणु ऊर्जा का विकास तीन चरणों वाले कार्यक्रम के तहत किया जा रहा है, जिसका विज़न डॉ. होमी जहांगीर भाभा ने प्रस्तुत किया था।

1. परमाणु ईंधन के स्रोत और वितरण

भारत में परमाणु ऊर्जा उत्पादन के लिए आवश्यक कच्चे माल का विवरण निम्न प्रकार है:

- **यूरेनियम (Uranium):** यह धारवाड़ और भू-गर्भीय रूप से प्राचीन चट्टानों में पाया जाता है।
 - **झारखंड:** सिंहभूम जिले की **जादूगुड़ा (Jaduguda)** खान भारत की पहली और प्रमुख यूरेनियम खदान है। इसके अतिरिक्त नरवापहाड़ और भटिन में भी निक्षेप हैं।
 - **आंध्र प्रदेश:** कडप्पा जिले की **तुम्मालपल्ले (Tummalapalle)** खान में विश्व के सबसे बड़े यूरेनियम भंडारों में से एक होने का अनुमान है।
 - **मेघालय:** पश्चिम खासी हिल्स में डोमियासियत (Domiasiat) निक्षेप।
- **थोरियम (Thorium):** भारत थोरियम के मामले में विश्व का अग्रणी देश है।
 - यह मुख्य रूप से केरल, तमिलनाडु और आंध्र प्रदेश के तटों की **मोनाज़ाइट (Monazite)** रेत में पाया जाता है।
 - थोरियम भविष्य के परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम (तृतीय चरण) का मुख्य आधार है।
- **बेरिलियम और जिरकोनियम:** ये भी परमाणु रिएक्टरों के निर्माण में आवश्यक हैं और राजस्थान व झारखंड में पाए जाते हैं।

2. भारत के प्रमुख परमाणु ऊर्जा केंद्र

वर्तमान में भारत में 7 स्थानों पर परमाणु ऊर्जा संयंत्र क्रियाशील हैं।

परमाणु केंद्र	स्थान / राज्य	सहयोगी देश (प्रारंभिक)	विशिष्ट तथ्य
तारापुर	महाराष्ट्र	अमेरिका	भारत का पहला परमाणु ऊर्जा केंद्र (1969)।
रावतभाटा	चित्तौड़गढ़, राजस्थान	कनाडा	भारी जल (CANDU) तकनीक पर आधारित।
कलपक्कम	तमिलनाडु	स्वदेशी	इसे 'मद्रास परमाणु ऊर्जा केंद्र' भी कहते हैं।
नरौरा	उत्तर प्रदेश	स्वदेशी	गंगा नदी के तट पर स्थित।
काकरापार	गुजरात	स्वदेशी	ताप्ती नदी के निकट।

कैगा	कर्नाटक	स्वदेशी	काली नदी के तट पर, पश्चिमी घाट में स्थित।
कुडनकुलम	तमिलनाडु	रूस	भारत का सबसे बड़ी क्षमता वाला संयंत्र (VVER रिएक्टर)।

3. भारत का तीन चरणों वाला परमाणु कार्यक्रम

भारत की सीमित यूरेनियम उपलब्धता और प्रचुर थोरियम को ध्यान में रखते हुए यह कार्यक्रम तैयार किया गया है:

1. **प्रथम चरण:** प्राकृतिक यूरेनियम से चलने वाले 'दाबित भारी जल रिएक्टर' (PHWR)।
2. **द्वितीय चरण:** 'फास्ट ब्रीडर रिएक्टर' (FBR), जो प्लूटोनियम का उपयोग करते हैं और अधिक ईंधन पैदा करते हैं।
3. **तृतीय चरण:** थोरियम-आधारित रिएक्टर, जहाँ थोरियम-232 को यूरेनियम-233 में बदलकर बिजली बनाई जाएगी।

जलविद्युत ऊर्जा: क्षमता और क्षेत्रीय वितरण

जलविद्युत ऊर्जा एक पुनर्चक्रणीय, प्रदूषण रहित और विश्वसनीय ऊर्जा स्रोत है। भारत की कुल स्थापित विद्युत क्षमता में इसका बड़ा योगदान है।

1. जलविद्युत उत्पादन के कारक और वर्गीकरण

जलविद्युत के लिए निरंतर जल प्रवाह और ऊँचाई (Head) अनिवार्य है। भारत में इसे मुख्य रूप से दो श्रेणियों में बांटा जाता है:

- **बड़ी जलविद्युत परियोजनाएं:** 25 मेगावाट से अधिक क्षमता वाली। (इन्हें अब अक्षय ऊर्जा की श्रेणी में शामिल किया गया है)।
- **लघु जलविद्युत (SHP):** 25 मेगावाट तक की क्षमता वाली। ये पर्यावरण के लिए कम हानिकारक मानी जाती हैं।

2. प्रमुख जलविद्युत परियोजनाएं और नदी घाटियाँ

परियोजना	नदी	राज्य	विशेषता

टिहरी	भागीरथी	उत्तराखंड	भारत का सबसे ऊँचा बांध (260.5 मीटर)।
भाखड़ा-नांगल	सतलुज	हिमाचल / पंजाब	विश्व का सबसे ऊँचा गुरुत्वीय बांध।
श्रीसैलम	कृष्णा	आंध्र प्रदेश	दक्षिण भारत की विशाल जलविद्युत परियोजना।
कोयना	कोयना (कृष्णा की सहायक)	महाराष्ट्र	महाराष्ट्र का सबसे बड़ा जलविद्युत केंद्र।
शरावती	शरावती	कर्नाटक	प्रसिद्ध जोग जलप्रपात के निकट।
चुखा / ताला	वांगचू	भूटान	भारत के सहयोग से निर्मित (भारत को बिजली निर्यात)।

3. क्षेत्रीय वितरण विश्लेषण

- **हिमालयी क्षेत्र:** यहाँ भारत की कुल जलविद्युत क्षमता का लगभग 60-70% हिस्सा है। सिंधु, गंगा और ब्रह्मपुत्र बेसिन में बारहमासी नदियों और तीव्र ढाल के कारण अपार संभावनाएं हैं।
- **पश्चिमी घाट:** तीव्र वर्षा और ढाल के कारण महाराष्ट्र, कर्नाटक और केरल में जलविद्युत का अच्छा विकास हुआ है।
- **पूर्वोत्तर भारत:** ब्रह्मपुत्र बेसिन में भारत की सर्वाधिक 'दोहन योग्य' जलविद्युत क्षमता है, लेकिन दुर्गम भूगोल और पर्यावरणीय चिंताओं के कारण विकास की गति धीमी है।

बायोमास और बायो-एनर्जी: ग्रामीण ऊर्जा का आधार

बायोमास ऊर्जा मुख्य रूप से जैविक पदार्थों जैसे कृषि अवशेष, लकड़ी, पशु अपशिष्ट और नगरपालिका के कचरे से प्राप्त होती है।

1. बायोमास ऊर्जा के प्रमुख रूप

- **बायोगैस:** पशुओं के गोबर और गीले कचरे के अवायवीय पाचन (Anaerobic Digestion) से मीथेन गैस का उत्पादन। ग्रामीण क्षेत्रों में खाना पकाने और प्रकाश के लिए उपयुक्त।
- **बायोमास को-जेनरेशन:** चीनी मिलों में गन्ने की खोई (Bagasse) का उपयोग करके बिजली और भाप का उत्पादन।
- **बायो-ईंधन (Bio-fuels):** * **बायो-डीजल:** रतनजोत (Jatropha) और करंज के बीजों से।
 - **एथेनॉल:** गन्ने के रस, मक्का और क्षतिग्रस्त अनाज से।

2. महत्व और संभावनाएँ

भारत एक कृषि प्रधान देश है जहाँ प्रतिवर्ष लगभग **750 मिलियन टन** कृषि अवशेष उत्पन्न होते हैं।

- **अपशिष्ट से ऊर्जा (Waste to Energy):** शहरी कचरे का प्रबंधन और ऊर्जा उत्पादन।
- **कार्बन तटस्थता:** बायोमास को कार्बन न्यूट्रल माना जाता है क्योंकि जलते समय यह उतनी ही CO₂ मुक्त करता है जितनी पौधों ने विकास के दौरान अवशोषित की थी।

सांख्यिकीय तुलना और अद्यतन आंकड़े

तालिका: ऊर्जा स्रोतों की तुलनात्मक स्थिति (भारत)

स्रोत	स्थापित क्षमता (अनुमानित हिस्सेदारी)	प्रमुख नियामक / संस्था
जलविद्युत	~11-12%	NHPC, जल शक्ति मंत्रालय
परमाणु ऊर्जा	~1.6-2%	NPCIL, परमाणु ऊर्जा विभाग (DAE)
बायोमास	~2.5-3%	MNRE (अक्षय ऊर्जा मंत्रालय)

महत्वपूर्ण पारिभाषिक शब्दावली एवं की-वर्ड्स

- **पीक लोड (Peak Load):** वह समय जब बिजली की मांग अधिकतम होती है। जलविद्युत संयंत्र पीक लोड को संभालने के लिए सबसे उपयुक्त होते हैं।
- **पम्पड स्टोरेज (Pumped Storage):** रात में कम मांग के दौरान पानी को नीचे से ऊपर के जलाशय में पंप करना और दिन में मांग के दौरान बिजली बनाना।
- **येलो केक (Yellow Cake):** प्रसंस्कृत यूरेनियम ऑक्साइड (U₃O₈) का सांद्रित रूप।

- **क्रिटिकलिटी (Criticality):** परमाणु रिएक्टर की वह स्थिति जहाँ परमाणु विखंडन की श्रृंखला अभिक्रिया स्थिर और निरंतर बनी रहती है।
- **मिथेनोजेनेसिस:** बायोगैस संयंत्रों में सूक्ष्मजीवों द्वारा मीथेन बनाने की प्रक्रिया।

चुनौतियां और भविष्य की राह

1. परमाणु ऊर्जा की चुनौतियां

- **नाभिकीय सुरक्षा:** फुकुशिमा जैसी दुर्घटनाओं के बाद सार्वजनिक चिंताएं।
- **अपशिष्ट प्रबंधन:** रेडियोधर्मी कचरे का सुरक्षित निपटान।
- **आयात निर्भरता:** परमाणु ईंधन (यूरेनियम) के लिए NSG देशों पर निर्भरता।

2. जलविद्युत की चुनौतियां

- **पुनर्वास और विस्थापन:** बांध निर्माण के कारण बड़ी आबादी का विस्थापन।
- **पारिस्थितिक प्रभाव:** नदियों के प्रवाह में परिवर्तन और जैव-विविधता का ह्रास।
- **हिमालयी संवेदनशीलता:** भूकंपीय क्षेत्रों में बड़े बांधों का निर्माण जोखिम भरा।

3. बायोमास की चुनौतियां

- **आपूर्ति श्रृंखला:** कृषि अवशेषों का संग्रहण और परिवहन महंगा।
- **तकनीकी अभाव:** छोटे स्तर के बायोगैस संयंत्रों के रखरखाव में कमी।

विशेष आर्थिक एवं भौगोलिक तथ्य (त्वरित संदर्भ)

- **परमाणु ऊर्जा:** भारत का लक्ष्य 2031-32 तक परमाणु ऊर्जा क्षमता को बढ़ाकर **22,480 मेगावाट** करना है।
- **जलविद्युत:** अरुणाचल प्रदेश को 'भारत का पावर हाउस' (Power House of India) कहा जाता है क्योंकि यहाँ देश की सर्वाधिक जलविद्युत क्षमता निहित है।
- **बायोमास:** 'गोवर्धन योजना' (Galvanizing Organic Bio-Agro Resources Dhan) के तहत गांवों में बायोगैस संयंत्रों को प्रोत्साहित किया जा रहा है।
- **राजस्थान का परिप्रेक्ष्य:** रावतभाटा परमाणु केंद्र में भारत का पहला भारी जल संयंत्र स्थापित किया गया था। चम्बल नदी पर निर्मित राणा प्रताप सागर बांध राज्य का प्रमुख जलविद्युत केंद्र है।

यह सामग्री परमाणु ऊर्जा, जलविद्युत और बायोमास के विधिक, तकनीकी और स्थानिक वितरण का एक आधिकारिक विश्लेषण प्रस्तुत करती है। तथ्यों का यह संग्रह उच्च स्तरीय परीक्षाओं के निर्माण और गहन अध्ययन हेतु मानक ढांचा प्रदान करता है।

अध्याय 16: उद्योगों का स्थानीयकरण: सिद्धांत एवं कारक

औद्योगिक स्थानीयकरण (Industrial Localization) से तात्पर्य उस प्रक्रिया से है जिसके अंतर्गत उद्योग किसी विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्र में केंद्रित होते हैं। किसी भी उद्योग की स्थापना संयोगवश नहीं होती, बल्कि यह विभिन्न आर्थिक, भौगोलिक और राजनीतिक कारकों के गहन विश्लेषण का परिणाम होती है। उद्योगों के स्थानीयकरण का मुख्य उद्देश्य उत्पादन लागत को न्यूनतम करना और लाभ को अधिकतम करना है। आधुनिक वैश्विक अर्थव्यवस्था में जहाँ परिवहन और संचार ने दूरियों को कम किया है, वहीं स्थानीयकरण के कारक भी जटिल और गतिशील हो गए हैं।

1. औद्योगिक स्थानीयकरण का अर्थ एवं संकल्पना

औद्योगिक स्थानीयकरण का अर्थ है उद्योगों का किसी एक स्थान पर संकेंद्रण। जब कोई उद्यमी किसी कारखाने की स्थापना का निर्णय लेता है, तो वह ऐसे स्थान का चयन करता है जहाँ कच्चा माल, श्रम, शक्ति के साधन और बाज़ार का संतुलन इस प्रकार हो कि वस्तु की प्रति इकाई लागत न्यूनतम आए।

स्थानीयकरण को प्रभावित करने वाले कारकों को दो मुख्य श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

1. **भौगोलिक कारक:** जैसे कच्चा माल, शक्ति के साधन, जल की उपलब्धता और जलवायु।
2. **गैर-भौगोलिक (आर्थिक एवं राजनीतिक) कारक:** जैसे श्रम, पूंजी, परिवहन, बाज़ार, सरकारी नीतियां और बैंकिंग सुविधाएँ।

2. भौगोलिक कारक: स्थानीयकरण के आधारभूत तत्व

भौगोलिक कारक उद्योगों की प्राथमिक अवस्थिति निर्धारित करने में निर्णायक भूमिका निभाते हैं।

2.1 कच्चे माल की उपलब्धता

उद्योगों के लिए कच्चे माल की प्रकृति स्थानीयकरण का सबसे महत्वपूर्ण कारक है।

- **भार-हासमान कच्चा माल (Weight-losing Raw Materials):** जिन उद्योगों में प्रयुक्त कच्चे माल का वजन तैयार माल की तुलना में बहुत अधिक होता है (जैसे गन्ना से चीनी, लौह अयस्क से इस्पात), वे उद्योग कच्चे माल के स्रोतों के निकट ही स्थापित होते हैं। उदाहरण के लिए, चीनी मिलें हमेशा गन्ना उत्पादक क्षेत्रों में स्थित होती हैं क्योंकि गन्ना कटने के बाद उसका सुक्रोज अंश तेजी से कम होने लगता है और इसका परिवहन महंगा पड़ता है।
- **शुद्ध कच्चा माल (Pure Raw Materials):** जिन कच्चे मालों का वजन प्रक्रिया के दौरान कम नहीं होता (जैसे कपास), उनके उद्योगों को कच्चे माल के स्रोत या बाज़ार, कहीं भी स्थापित किया जा सकता है।

2.2 शक्ति के साधन (Power Resources)

मशीनों को चलाने के लिए ऊर्जा की निरंतर आपूर्ति अनिवार्य है।

- ऐतिहासिक रूप से, जब कोयला ऊर्जा का मुख्य स्रोत था, तब अधिकांश भारी उद्योग (जैसे लौह-इस्पात) कोयला क्षेत्रों के निकट स्थापित हुए (जैसे भारत में दामोदर घाटी)।

- वर्तमान में, विद्युत ग्रिडों के विस्तार, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस की उपलब्धता ने उद्योगों को कोयला क्षेत्रों से दूर जाने की स्वतंत्रता प्रदान की है। एल्युमिनियम जैसे उद्योगों के लिए सस्ती जलविद्युत की उपलब्धता आज भी प्राथमिक कारक है।

2.3 जल की उपलब्धता

कई उद्योगों में जल का उपयोग शीतलक (Coolant), विलायक (Solvent) या सफाई के लिए बड़ी मात्रा में किया जाता है।

- लौह-इस्पात, लुगदी और कागज़, रसायन और वस्त्र उद्योगों को प्रचुर जल की आवश्यकता होती है। यही कारण है कि ये उद्योग नदियों, झीलों या तटीय क्षेत्रों के निकट पाए जाते हैं।

2.4 जलवायु (Climate)

जलवायु का प्रभाव श्रमिकों की कार्यक्षमता और कुछ विशिष्ट उत्पादों की गुणवत्ता पर पड़ता है।

- सूती वस्त्र उद्योग:** इसके लिए आर्द्र जलवायु आवश्यक होती है ताकि धागा बार-बार टूटे नहीं। यही कारण है कि भारत में मुंबई और अहमदाबाद जैसे तटीय क्षेत्र इस उद्योग के केंद्र बने। हालांकि, वर्तमान में कृत्रिम आर्द्रता प्रदान करने वाले यंत्रों ने इस निर्भरता को कम किया है।

3. आर्थिक एवं गैर-भौगोलिक कारक

जब भौगोलिक कारकों का प्रभाव कम होता है, तब आर्थिक कारक स्थानीयकरण का मार्ग प्रशस्त करते हैं।

3.1 परिवहन एवं संचार (Transport and Communication)

कच्चे माल को कारखाने तक लाने और तैयार माल को बाज़ार तक पहुँचाने के लिए कुशल परिवहन तंत्र अनिवार्य है।

- वे स्थान जहाँ विभिन्न परिवहन मार्ग (रेल, सड़क, जलमार्ग) मिलते हैं, उद्योगों के लिए आकर्षण का केंद्र बनते हैं।
- तटीय स्थान (बंदरगाह) उन उद्योगों के लिए आदर्श होते हैं जो निर्यात या आयातित कच्चे माल पर निर्भर होते हैं।

3.2 श्रम (Labor)

श्रम की उपलब्धता दो स्तरों पर महत्वपूर्ण है:

- सस्ता श्रम:** उन उद्योगों के लिए जहाँ शारीरिक श्रम अधिक लगता है।
- कुशल श्रम:** उच्च तकनीक और कौशल आधारित उद्योगों के लिए (जैसे बेंगलुरु का आईटी उद्योग)।

3.3 बाज़ार (Market)

तैयार माल की खपत के लिए बाज़ार की निकटता लागत कम करती है।

- शीघ्र नष्ट होने वाले उत्पाद:** जैसे डेयरी और बेकरी उद्योग बाज़ार के अत्यंत निकट होते हैं।

- **भार-वृद्धि वाले उत्पाद:** कुछ उत्पादों का वजन या आयतन निर्माण के बाद बढ़ जाता है (जैसे शीतल पेय, फर्नीचर), इन्हें बाज़ार के निकट बनाना आर्थिक रूप से लाभदायक होता है।

3.4 पूंजी (Capital)

उद्योगों की स्थापना और संचालन के लिए बड़ी मात्रा में पूंजी की आवश्यकता होती है। जिन क्षेत्रों में बैंकिंग और वित्तीय संस्थाएं विकसित होती हैं (जैसे मुंबई, लंदन), वहां उद्योगों का विकास तेजी से होता है।

4. औद्योगिक स्थानीयकरण के प्रमुख सिद्धांत

विभिन्न भूगोलवेत्ताओं और अर्थशास्त्रियों ने उद्योगों की अवस्थिति को समझने के लिए कुछ गणितीय और तार्किक मॉडल प्रस्तुत किए हैं।

4.1 अल्फ्रेड वेबर का 'न्यूनतम परिवहन लागत सिद्धांत' (Least Cost Theory)

अल्फ्रेड वेबर ने 1909 में उद्योगों के स्थानीयकरण का वैज्ञानिक सिद्धांत प्रस्तुत किया। उनका मुख्य तर्क यह था कि एक उद्योग उस स्थान पर स्थापित होगा जहाँ **कुल परिवहन लागत (कच्चे माल और तैयार माल दोनों की) न्यूनतम होगी।**

वेबर ने इसके लिए '**पदार्थ सूचकांक**' (Material Index - MI) की संकल्पना दी:

$$\frac{\text{कच्चे माल का भार}}{\text{तैयार माल का भार}} = \text{MI}$$

- यदि $\text{MI} > 1$ है, तो उद्योग कच्चे माल के स्रोत के निकट होगा।
- यदि $\text{MI} = 1$ है, तो उद्योग कहीं भी (कच्चा माल या बाज़ार) स्थापित हो सकता है।
- यदि $\text{MI} < 1$ है, तो उद्योग बाज़ार के निकट होगा।

4.2 अगस्त लोश का 'बाज़ार क्षेत्र सिद्धांत' (Market Area Theory)

लोश ने वेबर के 'न्यूनतम लागत' के बजाय 'अधिकतम लाभ' पर बल दिया। उनके अनुसार, उद्योग वहां स्थापित होना चाहिए जहाँ उसे सबसे बड़ा बाज़ार क्षेत्र मिले और प्रतिस्पर्धा न्यूनतम हो।

4.3 ई.एम. हूवर का सिद्धांत

हूवर ने परिवहन लागतों के साथ-साथ 'ब्रेक-ऑफ-बल्क' (Break-of-bulk) बिंदुओं के महत्व को समझाया। उनके अनुसार, जहाँ परिवहन के साधनों में परिवर्तन होता है (जैसे बंदरगाह जहाँ रेल मार्ग समाप्त होता है और समुद्री मार्ग शुरू होता है), वे स्थान उद्योगों के लिए स्वतः ही आकर्षक हो जाते हैं।

5. स्वच्छंद उद्योग (Footloose Industries)

स्वच्छंद उद्योग वे उद्योग होते हैं जिन्हें किसी विशिष्ट कच्चे माल या वजन कम होने वाले कारकों की चिंता नहीं होती।

- ये उद्योग कहीं भी स्थापित किए जा सकते हैं क्योंकि इनका कच्चा माल और तैयार माल दोनों बहुत हल्के होते हैं और परिवहन लागत कुल लागत का बहुत छोटा हिस्सा होती है।
- **उदाहरण:** हीरा कटाई, मोबाइल फोन असेंबली, सॉफ्टवेयर उद्योग और इलेक्ट्रॉनिक्स।

- इन उद्योगों के लिए कच्चे माल से अधिक 'पहुँच' (Accessibility) और 'कुशल श्रम' महत्वपूर्ण होता है।

6. औद्योगिक पुंज एवं समूहन अर्थव्यवस्था (Agglomeration Economies)

अक्सर देखा जाता है कि एक बार जब किसी क्षेत्र में कुछ उद्योग स्थापित हो जाते हैं, तो अन्य उद्योग भी उसी ओर खिंचे चले आते हैं। इसे 'औद्योगिक पुंज' कहते हैं।

- **कारण:** साझा बुनियादी ढांचा (बिजली, सड़कें), बैंकिंग सुविधाएं, और सहायक उद्योगों (Auxiliary Industries) की उपलब्धता।
- उदाहरण के लिए, ऑटोमोबाइल उद्योग के पास टायर, कांच और पेंट बनाने वाले उद्योग स्वतः ही विकसित हो जाते हैं।

7. सरकारी नीतियां एवं प्रशासनिक कारक

आधुनिक समय में उद्योगों के स्थानीयकरण में सरकार की भूमिका सबसे ऊपर हो गई है।

- **क्षेत्रीय असंतुलन दूर करना:** सरकार पिछड़े क्षेत्रों में उद्योग लगाने के लिए करों में छूट, सस्ती भूमि और सब्सिडी प्रदान करती है।
- **विशेष आर्थिक क्षेत्र (SEZ):** निर्यात को बढ़ावा देने के लिए विशिष्ट क्षेत्रों में विशेष सुविधाएं प्रदान की जाती हैं।
- **पर्यावरण नियम:** प्रदूषण फैलाने वाले उद्योगों को अब शहरों से दूर सुरक्षित क्षेत्रों में स्थापित करने के लिए विवश किया जाता है।

8. तालिका: भार-हासमान बनाम शुद्ध पदार्थ उद्योग

विशेषता	भार-हासमान उद्योग (जैसे चीनी, इस्पात)	शुद्ध पदार्थ उद्योग (जैसे सूती वस्त्र)
कच्चे माल की प्रकृति	अशुद्ध, भार कम होने वाला	शुद्ध, भार समान रहने वाला
पदार्थ सूचकांक (MI)	1 से अधिक	1 के बराबर या कम

आदर्श अवस्थिति	कच्चे माल के स्रोत के निकट	बाज़ार या कच्चे माल के पास कहीं भी
परिवहन प्रभाव	कच्चे माल का परिवहन महंगा	दोनों का परिवहन लगभग समान

9. स्थानीयकरण को प्रभावित करने वाले कारकों का सारांश तालिका

कारक	प्रभाव एवं उदाहरण
कच्चा माल	भारी/नाशवान माल उद्योगों को अपनी ओर खींचता है (गन्ना मिलें)।
ऊर्जा	एल्युमिनियम और इलेक्ट्रो-केमिकल उद्योगों के लिए प्राथमिक।
परिवहन	रेल-सड़क संगम और बंदरगाहों पर उद्योगों का विकास।
बाज़ार	अंतिम उत्पाद यदि भारी या आयतन वाला है तो बाज़ार के पास।
पूंजी एवं बैंकिंग	महानगरीय क्षेत्रों में उद्योगों के संकेंद्रण का मुख्य कारण।
सरकारी सहायता	औद्योगिक कॉरिडोर और पिछड़े क्षेत्रों में विकास।

10. तकनीकी प्रगति एवं स्थानीयकरण का बदलता स्वरूप

सूचना प्रौद्योगिकी और स्वचालन (Automation) ने उद्योगों के स्थानीयकरण की पारंपरिक धारणा को बदल दिया है।

1. **ई-कॉमर्स:** इसने वितरण केंद्रों (Distribution Centers) के महत्व को बाज़ार के भौतिक स्थानों से ऊपर कर दिया है।
2. **नवीकरणीय ऊर्जा:** सौर और पवन ऊर्जा के प्रसार ने उद्योगों को कोयला क्षेत्रों की अनिवार्यता से मुक्त कर दिया है।
3. **कौशल आधारित स्थानीयकरण:** अब उद्योगों का स्थानीयकरण प्राकृतिक संसाधनों के बजाय 'ज्ञान केंद्रों' (Knowledge Hubs) और आईआईटी/आईआईएम जैसे संस्थानों के पास बढ़ रहा है।

11. विषय केन्द्रित पारिभाषिक शब्दावली

- **ब्रेक-ऑफ-बल्क पॉइंट:** वह स्थान जहाँ माल को एक परिवहन के साधन से दूसरे में स्थानांतरित किया जाता है (जैसे बंदरगाह)।
- **आइसोडोपेन (Isodapane):** वेबर के सिद्धांत में समान कुल परिवहन लागत वाले बिंदुओं को जोड़ने वाली रेखा।
- **क्रिटिकल आइसोडोपेन:** वह रेखा जहाँ श्रम की बचत परिवहन की अतिरिक्त लागत के बराबर हो जाती है।
- **औद्योगिक जड़त्व (Industrial Inertia):** जब स्थानीयकरण के मूल कारक समाप्त हो जाने के बाद भी उद्योग उसी स्थान पर बना रहता है (जैसे ब्रिटेन में लंकाशायर का सूती वस्त्र उद्योग)।
- **पूँजी गहन उद्योग:** वे उद्योग जिनमें श्रम के बजाय मशीनों और भारी निवेश की प्रधानता होती है।

12. औद्योगिक स्थानीयकरण के सामाजिक-आर्थिक प्रभाव

उद्योगों के एक ही स्थान पर संकेंद्रण से जहाँ आर्थिक विकास और रोजगार बढ़ता है, वहीं इसके कुछ नकारात्मक प्रभाव भी होते हैं:

- **शहरीकरण का दबाव:** झुग्गी बस्तियों का निर्माण और बुनियादी सुविधाओं पर बोझ।
- **क्षेत्रीय असंतुलन:** कुछ क्षेत्रों का अत्यधिक विकास और अन्य का पिछड़ापन।
- **पर्यावरणीय प्रदूषण:** उद्योगों के संकेंद्रण से वायु और जल प्रदूषण की सघनता बढ़ जाती है।

यह अध्याय स्पष्ट करता है कि उद्योगों का स्थानीयकरण एक जटिल अंतःक्रिया है, जहाँ प्रकृति के दिए संसाधनों और मानव निर्मित आर्थिक नीतियों का संतुलन ही किसी क्षेत्र की औद्योगिक नियति निर्धारित करता है।

अध्याय 17: लौह एवं इस्पात उद्योग - विकास एवं वर्तमान स्थिति

लौह एवं इस्पात उद्योग को किसी भी देश के औद्योगिक विकास की 'धुरी' या 'आधारभूत उद्योग' माना जाता है। यह एक 'वजन घटाने वाला' (Weight-losing) उद्योग है, जिसकी अवस्थिति मुख्य रूप से कच्चे माल की सुलभता पर निर्भर करती है। भारत में इस उद्योग का विकास देश की भौगोलिक संपदा, विशेष रूप से छोटा नागपुर पठार के खनिजों के साथ गहराई से जुड़ा हुआ है। आधुनिक युग में निर्माण, मशीनरी, परिवहन और रक्षा जैसे सभी महत्वपूर्ण क्षेत्रों के लिए इस्पात एक अनिवार्य इनपुट है।

1. लौह एवं इस्पात उद्योग का ऐतिहासिक विकासक्रम

भारत में आधुनिक तरीके से इस्पात बनाने का इतिहास 19वीं शताब्दी के उत्तरार्ध से शुरू होता है। यद्यपि प्राचीन भारत में 'वूट्ज स्टील' और दिल्ली का लौह स्तंभ धातुकर्म कौशल के प्रमाण थे, लेकिन औद्योगिक स्तर पर विकास की रूपरेखा निम्नलिखित चरणों में निर्मित हुई:

- **प्रारंभिक प्रयास (1874):** आधुनिक काल में इस्पात बनाने का पहला सफल प्रयास 'बंगाल आयरन वर्क्स' द्वारा कुल्ती (पश्चिम बंगाल) में किया गया था। बाद में इसे 'बराकर आयरन वर्क्स' के नाम से जाना गया।
- **टाटा आयरन एंड स्टील कंपनी - टिस्को (1907):** जमशेदजी टाटा द्वारा झारखंड के साकची (वर्तमान जमशेदपुर) में इसकी स्थापना की गई। इसने 1911 में कच्चा लोहा और 1912 में इस्पात का उत्पादन शुरू किया। यह भारत का पहला बड़ा एकीकृत इस्पात संयंत्र था।
- **इंडियन आयरन एंड स्टील कंपनी - इस्को (1918):** इसकी स्थापना पश्चिम बंगाल के हीरापुर में की गई। बाद में कुल्ती और बर्नपुर इकाइयों को भी इसमें शामिल किया गया।
- **मैसूर आयरन एंड स्टील वर्क्स (1923):** कर्नाटक के भद्रावती में स्थापित इस संयंत्र का नाम बदलकर अब 'विश्वेश्वरैया आयरन एंड स्टील लिमिटेड' (VISL) कर दिया गया है।

2. उद्योगों के स्थानीयकरण के भौगोलिक कारक

लौह-इस्पात उद्योग की स्थापना के लिए कच्चे माल का भारी और अशुद्ध होना सबसे निर्णायक कारक है। एक टन इस्पात तैयार करने के लिए लगभग 4 टन कच्चे माल (लोहा, कोयला, चूना पत्थर, मैंगनीज) की आवश्यकता होती है।

- **लौह अयस्क:** भारत में अधिकांश संयंत्र लौह अयस्क की खानों के निकट स्थित हैं (जैसे- भिलाई, राउरकेला)।
- **कोयले की उपलब्धता:** ऊर्जा के मुख्य स्रोत के रूप में कोयला अनिवार्य है। दामोदर घाटी के कोयला क्षेत्रों ने इस्को और टिस्को जैसे संयंत्रों को आकर्षित किया।
- **चूना पत्थर और मैंगनीज:** ये अशुद्धियों को दूर करने और इस्पात को मजबूती देने के लिए आवश्यक हैं।
- **जल की आपूर्ति:** शीतलकों के रूप में भारी मात्रा में जल की आवश्यकता होती है (जैसे- स्वर्णरेखा, खरकई, दामोदर और ब्राह्मणी नदियाँ)।
- **परिवहन:** भारी माल के आवागमन के लिए रेलवे और बंदरगाहों की निकटता (जैसे- विशाखापत्तनम)।

3. द्वितीय पंचवर्षीय योजना और सार्वजनिक क्षेत्र का उदय

स्वतंत्रता के बाद भारी उद्योगों पर विशेष बल दिया गया। द्वितीय पंचवर्षीय योजना (1956-61) के दौरान विदेशी सहयोग से तीन प्रमुख एकीकृत इस्पात संयंत्रों की स्थापना की गई, जो आज भी भारत के इस्पात उत्पादन की रीढ़ हैं:

संयंत्र का नाम	राज्य	सहयोगी देश	विशिष्ट भौगोलिक स्थिति
भिलाई इस्पात संयंत्र	छत्तीसगढ़	पूर्व सोवियत संघ (USSR)	डल्ली-राजहरा से लोहा और कोरबा से कोयला।
राउरकेला इस्पात संयंत्र	ओडिशा	पूर्व जर्मनी	सुंदरगढ़ से लोहा और झरिया से कोयला।
दुर्गापुर इस्पात संयंत्र	पश्चिम बंगाल	ब्रिटेन (UK)	रानीगंज से कोयला और बोलानी से लोहा।

4. बोकारो इस्पात संयंत्र और स्वदेशी विकास

तृतीय पंचवर्षीय योजना के दौरान 1964 में झारखंड के बोकारो में एक और विशाल संयंत्र की नींव रखी गई। इसे **पूर्व सोवियत संघ** के सहयोग से स्थापित किया गया था।

- इस संयंत्र की स्थापना 'परिवहन लागत न्यूनतम' करने के सिद्धांत पर की गई थी। यह राउरकेला से लोहा लेकर आने वाली मालगाड़ियों के माध्यम से कोयला क्षेत्रों (झरिया) तक पहुँच बनाता है।
- बोकारो भारत का पहला ऐसा संयंत्र था जिसे स्वदेशी डिजाइन और उपकरणों के अधिकतम उपयोग के साथ विकसित करने का प्रयास किया गया।

5. तटवर्ती इस्पात संयंत्र: विशाखापत्तनम (VSP)

चौथी पंचवर्षीय योजना के दौरान दक्षिण भारत में तीन नए संयंत्रों (विशाखापत्तनम, विजयनगर और सेलम) की योजना बनी। इसमें **विशाखापत्तनम इस्पात संयंत्र** (आंध्र प्रदेश) सबसे विशिष्ट है:

- यह भारत का **पहला तटवर्ती (Shore-based)** एकीकृत इस्पात संयंत्र है।
- इसकी अवस्थिति बंदरगाह के निकट होने के कारण कच्चे माल के आयात (विशेष रूप से कोकिंग कोल) और तैयार माल के निर्यात में अत्यधिक सुगमता प्रदान करती है।
- यह संयंत्र मुख्य रूप से बैलाडीला (छत्तीसगढ़) के लौह अयस्क पर निर्भर है।

6. दक्षिण भारत के अन्य महत्वपूर्ण संयंत्र

- **सेलम इस्पात संयंत्र (तमिलनाडु):** यहाँ मुख्य रूप से विशेष प्रकार के 'स्टेनलेस स्टील' का उत्पादन होता है। यह स्थानीय लौह अयस्क और चूना पत्थर का उपयोग करता है।
- **विजयनगर इस्पात संयंत्र (होसपेट, कर्नाटक):** यह संयंत्र स्वदेशी तकनीक (कोरैक्स तकनीक) का उपयोग करता है और तुंगभद्रा बांध से जल प्राप्त करता है।
- **भद्रावती (VISL):** यह बाबा बूदन की पहाड़ियों से लोहा प्राप्त करता है। प्रारंभ में यहाँ कोयले के अभाव में लकड़ी के कोयले (Charcoal) का उपयोग होता था, लेकिन अब यह जलविद्युत और बिजली की भट्टियों पर आधारित है।

7. एकीकृत इस्पात संयंत्र बनाम मिनी स्टील प्लांट

भारत में इस्पात उत्पादन दो स्तरों पर होता है:

विशेषता	एकीकृत इस्पात संयंत्र (Integrated)	मिनी स्टील प्लांट (Mini)
आकार	बहुत बड़े और जटिल।	छोटे और विकेंद्रीकृत।
प्रक्रिया	कच्चे माल से लेकर तैयार माल तक की पूरी प्रक्रिया एक स्थान पर।	मुख्य रूप से 'स्क्रेप' (कबाड़) या स्पंज आयरन का उपयोग।
ऊर्जा स्रोत	धमन भट्टी (Blast Furnace) और कोकिंग कोल।	विद्युत अर्क भट्टी (Electric Arc Furnace)।
उत्पाद	बड़े पैमाने पर भारी इस्पात और मिश्र धातु।	विशिष्ट इस्पात और सीमित मात्रा में छड़ें/एंगल।

8. स्टील अथॉरिटी ऑफ इंडिया लिमिटेड (SAIL)

सार्वजनिक क्षेत्र के सभी प्रमुख इस्पात संयंत्रों (टिस्को को छोड़कर) के बेहतर प्रबंधन और समन्वय के लिए 1973 में 'स्टील अथॉरिटी ऑफ इंडिया लिमिटेड' (SAIL) की स्थापना की गई।

- वर्तमान में भिलाई, दुर्गापुर, राउरकेला, बोकारो और सेलम जैसी इकाइयाँ सेल (SAIL) के अंतर्गत कार्यरत हैं।

- यह कंपनी भारत में इस्पात नीति के क्रियान्वयन और क्षमता विस्तार के लिए उत्तरदायी है।

9. भारत में इस्पात उत्पादन की वर्तमान स्थिति (सांख्यिकीय विश्लेषण)

वर्तमान में भारत विश्व स्तर पर इस्पात उत्पादन में एक महाशक्ति बनकर उभरा है। अद्यतन आंकड़ों के अनुसार भारत की स्थिति निम्नलिखित है:

- **वैश्विक स्थान:** भारत चीन के बाद विश्व का दूसरा सबसे बड़ा कच्चा इस्पात (Crude Steel) उत्पादक देश है।
- **स्पंज आयरन:** भारत विश्व में स्पंज आयरन का सबसे बड़ा उत्पादक है।
- **उपभोग:** भारत तैयार इस्पात का तीसरा सबसे बड़ा उपभोक्ता है, जो देश के बुनियादी ढाँचे के विकास को दर्शाता है।
- **उत्पादन क्षमता:** राष्ट्रीय इस्पात नीति 2017 के तहत भारत ने वर्ष 2030 तक अपनी स्थापित क्षमता को 300 मिलियन टन तक पहुँचाने का महत्वाकांक्षी लक्ष्य रखा है।

10. प्रमुख लौह-इस्पात केंद्र और उनकी जलापूर्ति

संयंत्र	राज्य	जलापूर्ति का स्रोत
टिस्को (TISCO)	झारखंड	स्वर्णरेखा और खरकई नदियाँ
भिलाई	छत्तीसगढ़	तांदुला बांध
राउरकेला	ओडिशा	ब्राह्मणी (कोयल और शंख नदियों का संगम)
बोकारो	झारखंड	दामोदर नदी (तेनुघाट बांध)

विशाखापत्तनम	आंध्र प्रदेश	येलेरू नहर
--------------	--------------	------------

11. राष्ट्रीय इस्पात नीति (NSP) 2017 के मुख्य बिंदु

देश को इस्पात क्षेत्र में आत्मनिर्भर बनाने के लिए केंद्र सरकार ने नई नीति लागू की है:

- **क्षमता विस्तार:** 2030-31 तक 300 मीट्रिक टन क्षमता का निर्माण।
- **प्रति व्यक्ति उपभोग:** वर्तमान के लगभग 75-80 किलोग्राम से बढ़ाकर 160 किलोग्राम करना।
- **कोकिंग कोल पर निर्भरता:** आयातित कोकिंग कोल की निर्भरता को कम करने के लिए गैस आधारित प्रणालियों और नई तकनीकों पर बल।
- **ग्रीन स्टील:** पर्यावरण प्रदूषण कम करने के लिए हाइड्रोजन आधारित इस्पात निर्माण को बढ़ावा देना।

12. उद्योग के समक्ष प्रमुख चुनौतियाँ

यद्यपि भारत ने उत्पादन में बड़ी उपलब्धि प्राप्त की है, लेकिन कुछ बाधाएँ अभी भी मौजूद हैं:

1. **कोकिंग कोल का अभाव:** भारत में उच्च श्रेणी के कोकिंग कोयले की कमी है, जिसके कारण ऑस्ट्रेलिया जैसे देशों से भारी मात्रा में आयात करना पड़ता है।
2. **ऊर्जा की उच्च लागत:** भारत में बिजली और लॉजिस्टिक्स (परिवहन) की लागत अंतरराष्ट्रीय बाजार की तुलना में अधिक है।
3. **तकनीकी पिछड़ापन:** कई पुराने संयंत्रों में अभी भी पारंपरिक विधियों का उपयोग हो रहा है, जिससे उत्पादकता कम और कार्बन उत्सर्जन अधिक होता है।
4. **वैश्विक बाजार में उतार-चढ़ाव:** चीन द्वारा सस्ते इस्पात की 'डंपिंग' भारतीय घरेलू निर्माताओं के लिए संकट पैदा करती है।

13. पारिभाषिक शब्दावली

- **धमन भट्टी (Blast Furnace):** वह विशाल भट्टी जिसमें लौह अयस्क को पिघलाकर कच्चा लोहा (Pig Iron) प्राप्त किया जाता है।
- **कोकिंग कोल:** वह कोयला जिसमें राख कम होती है और जो भट्टी में लोहे को पिघलाने के लिए आवश्यक उच्च तापमान प्रदान करता है।
- **स्पंज आयरन:** लौह अयस्क से ऑक्सीजन हटाकर तैयार किया गया ठोस लोहा, जिसका उपयोग सीधे विद्युत भट्टियों में होता है।
- **अलाय स्टील (मिश्र धातु इस्पात):** लोहे के साथ अन्य धातुओं (जैसे क्रोमियम, निकल, मैंगनीज) को मिलाकर बनाया गया इस्पात।
- **सेंकडरी स्टील सेक्टर:** वह क्षेत्र जो कबाड़ या स्पंज आयरन का उपयोग करके टीएमटी बार और अन्य उत्पाद बनाता है।

14. प्रमुख खदानें और इस्पात संयंत्रों का संबंध (तालिका)

संयंत्र	लौह अयस्क का स्रोत	कोयले का स्रोत
टिस्को	नोआमुंडी (झारखंड), गुरुमहिषानी (ओडिशा)	झरिया (झारखंड)
भिलाई	डल्ली-राजहरा (छत्तीसगढ़)	कोरबा और करगली
राउरकेला	क्योंझर और बोनाई (ओडिशा)	झरिया और तालचर
बोकारो	किरुबुरू (ओडिशा)	झरिया और बोकारो
इस्को (IISCO)	सिंहभूम (झारखंड)	झरिया और रानीगंज

अध्याय 18: सूती वस्त्र और चीनी उद्योग का क्षेत्रीय वितरण

भारत के औद्योगिक ढांचे में कृषि आधारित उद्योगों का स्थान सर्वोपरि है। इनमें सूती वस्त्र उद्योग और चीनी उद्योग देश के दो सबसे बड़े संगठित उद्योग हैं। सूती वस्त्र उद्योग जहाँ भारत का सबसे प्राचीन और रोजगार प्रदान करने वाला उद्योग है, वहीं चीनी उद्योग ग्रामीण अर्थव्यवस्था और विशेष रूप से सहकारी क्षेत्र की रीढ़ है। इन दोनों उद्योगों का स्थानीयकरण और क्षेत्रीय वितरण विशिष्ट भौगोलिक और आर्थिक कारकों द्वारा निर्धारित होता है।

1. सूती वस्त्र उद्योग: विकास और अवस्थिति के कारक

सूती वस्त्र उद्योग भारत का सबसे बड़ा संगठित आधुनिक उद्योग है। ऐतिहासिक रूप से, भारत अपने हस्तशिल्प और मलमल के लिए विश्व प्रसिद्ध रहा है, किंतु आधुनिक मिलों की शुरुआत 19वीं शताब्दी में हुई।

स्थानीयकरण के प्रमुख कारक:

- **कच्चे माल की उपलब्धता:** कपास एक 'शुद्ध' कच्चा माल है, जिसका वजन निर्माण प्रक्रिया के दौरान कम नहीं होता। अतः यह उद्योग कच्चे माल के स्रोत या बाजार, दोनों स्थानों पर स्थापित हो सकता है।
- **आर्द्र जलवायु:** कटाई और बुनाई के दौरान धागा बार-बार न टूटे, इसके लिए आर्द्र (Humid) जलवायु अनिवार्य है। यही कारण है कि प्रारंभिक दौर में यह उद्योग तटीय क्षेत्रों में विकसित हुआ।
- **परिवहन और बंदरगाह:** कच्ची कपास के निर्यात और मशीनरी के आयात हेतु बंदरगाहों (जैसे मुंबई) की निकटता आवश्यक रही।
- **सस्ता श्रम और बाजार:** सघन जनसंख्या वाले क्षेत्रों में कुशल और सस्ते श्रम के साथ-साथ तैयार माल हेतु विशाल बाजार की उपलब्धता।

2. सूती वस्त्र उद्योग का क्षेत्रीय वितरण

भारत में सूती वस्त्र मिलों का वितरण मुख्य रूप से महाराष्ट्र, गुजरात, तमिलनाडु और उत्तर प्रदेश में केंद्रित है।

महाराष्ट्र: भारत का अग्रणी केंद्र

महाराष्ट्र भारत का प्रमुख सूती वस्त्र उत्पादक राज्य है।

- **मुंबई:** इसे 'भारत की सूती वस्त्रों की राजधानी' (Cottonopolis of India) कहा जाता है। यहाँ अनुकूल आर्द्र जलवायु, पृष्ठ प्रदेश से कपास की आपूर्ति और बंदरगाह की सुविधा उपलब्ध है।
- **अन्य केंद्र:** सोलापुर, कोल्हापुर, पुणे, और नागपुर।

गुजरात: दूसरा महत्वपूर्ण क्षेत्र

- **अहमदाबाद:** इसे 'भारत का मैनचेस्टर' कहा जाता है। यहाँ मिलों की संख्या सर्वाधिक है और यह मुख्य रूप से मध्यम और महीन किस्म के कपड़ों के लिए प्रसिद्ध है।
- **अन्य केंद्र:** सूरत, वडोदरा, और भरूच।

तमिलनाडु: दक्षिण भारत का गौरव

- **कोयंबटूर:** इसे 'दक्षिण भारत का मैनचेस्टर' कहा जाता है। तमिलनाडु में मिलों की संख्या भारत में सर्वाधिक है, जो मुख्य रूप से कटाई (Spinning) पर केंद्रित हैं।
- **अन्य केंद्र:** मदुरै, चेन्नई, और सलेम।

उत्तर प्रदेश: उत्तर भारत का प्रमुख केंद्र

- **कानपुर:** इसे 'उत्तर भारत का मैनचेस्टर' कहा जाता है। यहाँ गंगा के मैदान से कपास की आपूर्ति और विशाल श्रमिक बाजार उपलब्ध है।

राजस्थान: मरुप्रदेश का औद्योगिक विस्तार

- **भीलवाड़ा:** इसे राजस्थान की 'वस्त्र नगरी' और 'राजस्थान का मैनचेस्टर' कहा जाता है।
- **अन्य केंद्र:** पाली, ब्यावर, और विजयनगर।

3. चीनी उद्योग: अवस्थिति और सस्य चक्र

चीनी उद्योग भारत का दूसरा सबसे बड़ा कृषि आधारित उद्योग है। यह एक 'भार-हासमान' (Weight-losing) उद्योग है, जिसकी अवस्थिति मुख्य रूप से कच्चे माल (गन्ना) के स्रोतों द्वारा निर्धारित होती है।

स्थानीयकरण के निर्णायक कारक:

- **नाशवान कच्चा माल:** गन्ना कटने के 24 घंटे के भीतर पेराई (Crushing) अनिवार्य है, अन्यथा इसमें **सुक्रोज (Sucrose)** की मात्रा कम होने लगती है। अतः मिलें गन्ना उत्पादक क्षेत्रों के 20-25 किमी के दायरे में ही स्थित होती हैं।
- **सहकारी क्षेत्र:** यह उद्योग मौसमी प्रकृति का है, इसलिए सहकारी समितियों का प्रबंधन यहाँ सर्वाधिक सफल रहा है।
- **ऊर्जा स्रोत:** गन्ने की खोई (Bagasse) का उपयोग ही मिलों में ईंधन के रूप में किया जाता है।

4. चीनी उद्योग का उत्तर से दक्षिण की ओर स्थानांतरण

पिछले कुछ दशकों में चीनी उद्योग का संकेंद्रण उत्तर भारत (उत्तर प्रदेश, बिहार) से दक्षिण भारत (महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडु) की ओर बढ़ा है। इसके प्रमुख भौगोलिक और आर्थिक कारण निम्न हैं:

1. **जलवायु:** दक्षिण भारत की उष्णकटिबंधीय जलवायु गन्ने की वृद्धि के लिए अधिक अनुकूल है।
2. **सुक्रोज की मात्रा:** समुद्री जलवायु और लंबी अवधि की धूप के कारण दक्षिण के गन्ने में सुक्रोज की मात्रा अधिक होती है।
3. **लंबा पेराई काल:** उत्तर भारत में पेराई काल केवल 4-5 महीने (नवंबर-मार्च) होता है, जबकि दक्षिण में यह 7-8 महीने तक रहता है।
4. **प्रबंधन:** दक्षिण भारत की चीनी मिलें मुख्य रूप से आधुनिक तकनीक और सहकारी समितियों द्वारा संचालित हैं।

5. चीनी उद्योग का क्षेत्रीय वितरण

उत्तर प्रदेश

यह भारत का सबसे बड़ा गन्ना उत्पादक राज्य है। यहाँ उद्योग दो मुख्य पेटियों में स्थित है:

- **गंगा-यमुना दोआब:** सहारनपुर, मुजफ्फरनगर, मेरठ, और बागपत।
- **तराई क्षेत्र:** गोरखपुर, देवरिया, और बस्ती।

महाराष्ट्र

यह चीनी उत्पादन और सहकारी मिलों के मामले में भारत का अग्रणी राज्य है। अधिकांश मिलें अहमदनगर, कोल्हापुर और पुणे जिलों में स्थित हैं।

अन्य उत्पादक राज्य

- **कर्नाटक:** बेलगाम और मांड्या जिले।
- **तमिलनाडु:** कोयंबटूर और तिरुचिरापल्ली।

- **राजस्थान:** श्रीगंगानगर (दी गंगानगर शुगर मिल्स), चित्तौड़गढ़ (भोपाल सागर), और बूंदी (केशोरायपाटन)।

6. तुलनात्मक सांख्यिकी और अद्यतन विवरण

तालिका 1: प्रमुख उद्योगों का तुलनात्मक विश्लेषण

आधार	सूती वस्त्र उद्योग	चीनी उद्योग
कच्चा माल	कपास (शुद्ध/गैर-भार हासमान)	गन्ना (भार-हासमान/नाशवान)
अवस्थिति	बाजार या कच्चे माल के निकट	अनिवार्य रूप से कच्चे माल के निकट
प्रमुख राज्य	महाराष्ट्र, गुजरात, तमिलनाडु	उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र, कर्नाटक
प्रकृति	वर्ष भर चलने वाला	मौसमी (Seasonal)
उप-उत्पाद	रुई का बिनौला (तेल हेतु)	खोई (ईंधन), शीरा (एथेनॉल)

तालिका 2: अग्रणी उत्पादन केंद्र (त्वरित संदर्भ)

संज्ञा	शहर / राज्य
भारत का मैनेचेस्टर	अहमदाबाद

उत्तर भारत का मैनचेस्टर	कानपुर
दक्षिण भारत का मैनचेस्टर	कोयंबटूर
राजस्थान का मैनचेस्टर	भीलवाड़ा
सर्वाधिक चीनी मिलें	महाराष्ट्र
सर्वाधिक गन्ना उत्पादन	उत्तर प्रदेश

7. चीनी उद्योग के उप-उत्पाद और उनका आर्थिक महत्व

गन्ने के पेराई के बाद प्राप्त अवशेषों का औद्योगिक मूल्य अत्यधिक है:

- **शीरा (Molasses):** इसका उपयोग शराब (Alcohol) और वर्तमान में **एथेनॉल सम्मिश्रण (Ethanol Blending)** कार्यक्रम के लिए किया जा रहा है।
- **खोई (Bagasse):** इसका उपयोग कागज उद्योग में और मिलों में बिजली उत्पादन (Co-generation) हेतु ईंधन के रूप में होता है।
- **प्रेस मड (Press Mud):** इसका उपयोग जैविक खाद के निर्माण में किया जाता है।

8. विषय केंद्रित पारिभाषिक शब्दावली

- **सुक्रोज (Sucrose):** गन्ने में मौजूद शर्करा की मात्रा। यह तापमान और पेराई के समय पर निर्भर करती है।
- **पेराई सीजन (Crushing Season):** वह समयावधि जब चीनी मिलें सक्रिय रूप से गन्ने का प्रसंस्करण करती हैं।
- **पावरलूम (Powerloom):** बिजली से चलने वाले करघे, जो वर्तमान में वस्त्र उत्पादन का मुख्य आधार हैं।
- **जीन (Gin):** कपास से बीज (बिनौला) अलग करने की प्रक्रिया।
- **मिश्रित धागा (Blended Yarn):** कपास के साथ सिंथेटिक फाइबर (जैसे पॉलिस्टर) मिलाकर बनाया गया धागा।

9. उद्योगों के समक्ष वर्तमान चुनौतियां

सूती वस्त्र उद्योग:

1. **पुरानी मशीनरी:** कई मिलों में अभी भी पारंपरिक तकनीक का उपयोग हो रहा है, जिससे लागत बढ़ती है।
2. **कपास की कीमतों में उतार-चढ़ाव:** अंतरराष्ट्रीय बाजार और मानसून के कारण कच्चे माल की अस्थिरता।
3. **कृत्रिम रेशों से प्रतिस्पर्धा:** नायलॉन और पॉलिस्टर जैसे सस्ते विकल्पों से कड़ी प्रतिस्पर्धा।

चीनी उद्योग:

1. **मौसमी प्रकृति:** वर्ष में केवल कुछ महीने कार्य होने के कारण श्रम और मशीनरी का पूर्ण उपयोग नहीं हो पाता।
2. **गन्ना मूल्य (FRP/SAP):** सरकार द्वारा घोषित मूल्य और मिल मालिकों के बीच भुगतान का संकट।
3. **कम उत्पादकता:** अन्य देशों (जैसे ब्राजील) की तुलना में भारत में प्रति हेक्टेयर गन्ने की पैदावार और सुक्रोज की मात्रा कम है।

10. अद्यतन आंकड़े और महत्वपूर्ण तथ्य

- **एथेनॉल उत्पादन:** भारत सरकार ने पेट्रोल में 20% एथेनॉल मिलाने का लक्ष्य (E20) रखा है, जिससे चीनी उद्योग की लाभप्रदता बढ़ी है।
- **निर्यात:** भारत विश्व में चीनी का दूसरा सबसे बड़ा निर्यातक और सबसे बड़ा उपभोक्ता है।
- **सूती वस्त्र:** भारत का सूती वस्त्र निर्यात वैश्विक स्तर पर एक महत्वपूर्ण स्थान रखता है, जिसमें रेडीमेड गारमेंट्स का हिस्सा निरंतर बढ़ रहा है।
- **तकनीकी उन्नयन:** सरकार की **TUFS (Technology Upgradation Fund Scheme)** के माध्यम से वस्त्र मिलों के आधुनिकीकरण पर बल दिया जा रहा है।

अध्याय 19: भारत में ऑटोमोबाइल और सूचना प्रौद्योगिकी उद्योग

भारत की आधुनिक अर्थव्यवस्था में ऑटोमोबाइल और सूचना प्रौद्योगिकी (IT) उद्योग 'विकास के इंजन' के रूप में उभरे हैं। जहाँ ऑटोमोबाइल उद्योग विनिर्माण क्षेत्र (Manufacturing) की रीढ़ है, वहीं सूचना प्रौद्योगिकी सेवा क्षेत्र (Service Sector) का वैश्विक चेहरा है। इन दोनों उद्योगों ने देश के सकल घरेलू उत्पाद (GDP), रोजगार सृजन और विदेशी मुद्रा अर्जन में युगांतकारी योगदान दिया है।

1. ऑटोमोबाइल उद्योग: विनिर्माण का आधार

भारत वर्तमान में विश्व का तीसरा सबसे बड़ा ऑटोमोबाइल बाजार है। यह उद्योग देश की कुल GDP में लगभग 7.1 प्रतिशत और विनिर्माण GDP में 35 प्रतिशत से अधिक का योगदान देता है।

ऑटोमोबाइल उद्योग के स्थानीयकरण के कारक:

- **कच्चे माल की उपलब्धता:** लौह-इस्पात, रबर, कांच और प्लास्टिक उद्योगों की निकटता।
- **बुनियादी ढांचा:** कुशल परिवहन नेटवर्क और बंदरगाहों की सुगमता (निर्यात हेतु)।
- **कुशल श्रम:** इंजीनियरिंग और तकनीकी कौशल युक्त श्रम शक्ति।
- **सहायक उद्योग (Ancillary Units):** कलपुर्जे बनाने वाली छोटी इकाइयों का संकेंद्रण।

2. भारत के प्रमुख ऑटोमोबाइल क्लस्टर (औद्योगिक पुंज)

भारत में ऑटोमोबाइल उद्योग मुख्य रूप से चार बड़े भौगोलिक केंद्रों में संकेंद्रित है:

क्लस्टर का नाम	प्रमुख केंद्र	मुख्य विशेषताएं
उत्तरी क्लस्टर	गुरुग्राम, मानेसर, फरीदाबाद (NCR)	यात्री कारों और दुपहिया वाहनों का सबसे बड़ा केंद्र। मारुति सुजुकी और हीरो मोटोकॉर्प की उपस्थिति।
पश्चिमी क्लस्टर	पुणे, चाकन, औरंगाबाद, मुंबई	'ऑटो हब' के रूप में प्रसिद्ध। टाटा मोटर्स, महिंद्रा और मर्सिडीज-बेंज जैसे ब्रांड।
दक्षिणी क्लस्टर	चेन्नई, होसुर, बेंगलुरु	'एशिया का डेट्रायट' (चेन्नई)। हुंडई, फोर्ड और अशोक लेलैंड का प्रमुख आधार।
पूर्वी क्लस्टर	जमशेदपुर, कोलकाता	मुख्य रूप से भारी वाणिज्यिक वाहनों और कलपुर्जों के लिए प्रसिद्ध।

3. ऑटोमोबाइल क्षेत्र में नवीन प्रवृत्तियाँ और सरकारी पहल

- **इलेक्ट्रिक वाहन (EV) क्रांति:** कार्बन उत्सर्जन कम करने के लिए सरकार **FAME-II** (Faster Adoption and Manufacturing of Electric Vehicles) योजना के माध्यम से सब्सिडी प्रदान कर रही है।

- **PLI योजना:** विनिर्माण क्षमता बढ़ाने के लिए उत्पादन आधारित प्रोत्साहन (Production Linked Incentive) योजना लागू की गई है।
- **भारत चरण (BS) मानक:** प्रदूषण नियंत्रण हेतु भारत ने सीधे **BS-IV से BS-VI** मानकों को अपनाया है।
- **स्क्रेपेज पॉलिसी:** पुराने और प्रदूषणकारी वाहनों को चरणबद्ध तरीके से हटाने के लिए राष्ट्रीय वाहन स्क्रेपेज नीति लागू की गई है।

4. सूचना प्रौद्योगिकी (IT) उद्योग: डिजिटल महाशक्ति

सूचना प्रौद्योगिकी और उससे संबंधित सेवाएं (IT-BPM) भारत के सेवा क्षेत्र का सबसे गतिशील हिस्सा हैं। भारत वैश्विक स्तर पर सॉफ्टवेयर और सेवाओं के निर्यात में अग्रणी है।

IT उद्योग के स्थानीयकरण के कारक:

- **मानव संसाधन:** अंग्रेजी बोलने वाले तकनीकी स्नातकों की विशाल उपलब्धता।
- **लागत प्रभावशीलता:** विकसित देशों की तुलना में कम परिचालन लागत।
- **सॉफ्टवेयर टेक्नोलॉजी पार्क (STPI):** कर छूट और उच्च गति डेटा संचार की सुविधा।
- **अनुकूल समय क्षेत्र:** पश्चिम (अमेरिका/यूरोप) के साथ समय अंतराल 'फॉलो-द-सन' मॉडल के लिए उपयुक्त।

5. भारत के प्रमुख IT हब (सूचना प्रौद्योगिकी केंद्र)

शहर	संज्ञा / विशेषता	मुख्य फोकस
बेंगलुरु	भारत की सिलिकॉन वैली	सॉफ्टवेयर विकास, स्टार्टअप ईकोसिस्टम और बायोटेक।
हैदराबाद	'साइबराबाद'	वैश्विक तकनीकी दिग्गजों (गूगल, माइक्रोसॉफ्ट) का क्षेत्रीय मुख्यालय।
पुणे	दूसरा बड़ा IT हब	सॉफ्टवेयर सेवाओं के साथ इंजीनियरिंग डिजाइन।

नोएडा / गुरुग्राम	उत्तर भारत का केंद्र	BPO, KPO और तकनीकी परामर्श सेवाएं।
चेन्नई	दक्षिण का प्रमुख केंद्र	सॉफ्टवेयर निर्यात और डेटा सेंटर।

6. IT क्षेत्र की आर्थिक भूमिका और सांख्यिकी

- **GDP योगदान:** IT-BPM क्षेत्र का भारत की कुल GDP में योगदान लगभग **7.5 से 9 प्रतिशत** के बीच है।
- **निर्यात:** भारत के कुल सेवा निर्यात का **50 प्रतिशत** से अधिक हिस्सा सॉफ्टवेयर सेवाओं से प्राप्त होता है।
- **रोजगार:** यह क्षेत्र लगभग **50 लाख** से अधिक लोगों को प्रत्यक्ष और लाखों को अप्रत्यक्ष रोजगार प्रदान करता है।
- **लैंगिक समानता:** इस उद्योग में महिला श्रम शक्ति की भागीदारी (लगभग 34%) अन्य औद्योगिक क्षेत्रों की तुलना में अधिक है।

7. उभरती प्रौद्योगिकियां और भविष्य की दिशा

भारतीय IT उद्योग अब पारंपरिक 'आउटसोर्सिंग' से हटकर उच्च मूल्य वाली सेवाओं की ओर बढ़ रहा है:

1. **आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) और मशीन लर्निंग:** डेटा विश्लेषण और स्वचालन।
2. **क्लाउड कंप्यूटिंग:** डेटा भंडारण और दूरस्थ पहुँच।
3. **इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT):** स्मार्ट विनिर्माण और कनेक्टेड डिवाइसेस।
4. **साइबर सुरक्षा:** डिजिटल संप्रभुता और डेटा सुरक्षा।
5. **ब्लॉकचेन:** सुरक्षित वित्तीय लेनदेन और आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन।

8. ऑटोमोबाइल और IT उद्योग: तुलनात्मक तालिका

विशेषता	ऑटोमोबाइल उद्योग	सूचना प्रौद्योगिकी (IT)
क्षेत्र	द्वितीयक (विनिर्माण)	तृतीयक (सेवा)

मुख्य इनपुट	स्टील, बिजली, पुर्जे	मानव मेधा (Intellectual Capital)
प्रमुख चुनौती	आपूर्ति श्रृंखला में बाधाएं, सेमीकंडक्टर कमी	डेटा गोपनीयता, वैश्विक वीजा नीतियां
निर्यात गंतव्य	अफ्रीका, लैटिन अमेरिका, दक्षिण-पूर्व एशिया	अमेरिका, यूरोप, ब्रिटेन
अवस्थिति प्राथमिकता	कच्चे माल और बंदरगाह के निकट	शैक्षणिक केंद्रों और इंटरनेट कनेक्टिविटी के निकट

9. पारिभाषिक शब्दावली

- **आउटसोर्सिंग (Outsourcing):** किसी व्यवसाय प्रक्रिया को बाहरी विशेषज्ञ संस्था को सौंपना।
- **BPO (Business Process Outsourcing):** ग्राहक सेवा या बैक-ऑफिस कार्यों का बाहरी संचालन।
- **KPO (Knowledge Process Outsourcing):** उच्च स्तर के ज्ञान आधारित कार्यों (जैसे शोध, विश्लेषण) का संचालन।
- **CKD (Completely Knocked Down):** वाहनों के पुर्जों का आयात कर स्थानीय स्तर पर असेंबल करना।
- **एंसिलरी इकाइयाँ:** वे छोटी इकाइयाँ जो बड़े उद्योगों के लिए कच्चे माल या पुर्जों का निर्माण करती हैं।
- **ऑफशोरिंग (Offshoring):** व्यवसायिक गतिविधियों को दूसरे देश (कम लागत वाले) में स्थानांतरित करना।

10. महत्वपूर्ण तथ्य और त्वरित संदर्भ

- चेन्नई को इसकी सघन वाहन निर्माण इकाइयों के कारण 'एशिया का डेट्रायट' कहा जाता है।
- भारत दोपहिया और तिपहिया वाहनों का विश्व में सबसे बड़ा निर्माता है।
- **STPI (Software Technology Parks of India):** 1991 में स्थापित एक स्वायत्त संस्था जो सॉफ्टवेयर निर्यात को प्रोत्साहित करती है।
- **सेमीकंडक्टर मिशन:** ऑटोमोबाइल और IT दोनों उद्योगों की निर्भरता कम करने के लिए भारत में चिप विनिर्माण (Semiconductor FAB) को बढ़ावा दिया जा रहा है।

- **डेटा सेंटर हब:** भारत अपनी भौगोलिक स्थिति और बिजली की उपलब्धता के कारण वैश्विक डेटा भंडारण केंद्र के रूप में उभर रहा है।

11. चुनौतियां और समाधान की दिशा

ऑटोमोबाइल क्षेत्र:

1. **सेमीकंडक्टर की कमी:** वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला पर निर्भरता।
2. **लागत में वृद्धि:** कच्चे माल (स्टील, लिथियम) की कीमतों में उतार-चढ़ाव।
3. **EV बुनियादी ढांचा:** चार्जिंग स्टेशनों की पर्याप्त संख्या में कमी।

IT क्षेत्र:

1. **प्रतिभा संरक्षण:** कुशल जनशक्ति की बढ़ती मांग और वेतन प्रतिस्पर्धा।
2. **संरक्षणवाद:** विकसित देशों द्वारा वर्क वीजा (जैसे H-1B) पर कड़े प्रतिबंध।
3. **कौशल उन्नयन:** तेजी से बदलती तकनीक के साथ श्रमिकों को 'री-स्किल' (Re-skill) करने की आवश्यकता।

अध्याय 20: भारत के प्रमुख औद्योगिक प्रदेश: भौगोलिक विश्लेषण

औद्योगिक प्रदेश उन भौगोलिक क्षेत्रों को कहा जाता है जहाँ अनुकूल भौगोलिक और आर्थिक कारकों के कारण उद्योगों का भारी संकेंद्रण पाया जाता है। इन क्षेत्रों में न केवल कारखानों की संख्या अधिक होती है, बल्कि वे एक एकीकृत औद्योगिक पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करते हैं जिसमें आधारभूत संरचना, परिवहन नेटवर्क, बैंकिंग और कुशल श्रम का पुंज विद्यमान होता है। भारत में औद्योगिक प्रदेशों का विकास मुख्य रूप से औपनिवेशिक काल के दौरान बंदरगाहों के निकट प्रारंभ हुआ और स्वतंत्रता के बाद यह कच्चे माल के स्रोतों और बिजली के केंद्रों की ओर विस्तारित हुआ।

1. औद्योगिक प्रदेशों की पहचान और वर्गीकरण के मापदंड

औद्योगिक प्रदेशों का निर्धारण कुछ विशिष्ट मापदंडों के आधार पर किया जाता है। किसी क्षेत्र को 'प्रमुख औद्योगिक प्रदेश' घोषित करने के लिए वहाँ औद्योगिक इकाइयों की संख्या, उनमें कार्यरत श्रमिकों की कुल संख्या, प्रयुक्त विद्युत शक्ति और विनिर्माण द्वारा प्राप्त मूल्य वर्धन जैसे कारकों को ध्यान में रखा जाता है। भारत को मुख्य रूप से तीन श्रेणियों में विभाजित किया गया है:

- **प्रमुख औद्योगिक प्रदेश:** कुल 8 प्रदेश।
- **लघु औद्योगिक प्रदेश:** कुल 13 प्रदेश।
- **औद्योगिक जिले/केंद्र:** 15 से अधिक बिखरे हुए औद्योगिक संकेंद्रण।

2. मुंबई-पुणे औद्योगिक प्रदेश

यह भारत का सबसे महत्वपूर्ण और प्राचीन औद्योगिक प्रदेश है। इसका विस्तार मुंबई-ठाणे से लेकर पुणे और नासिक तक है।

अवस्थिति के भौगोलिक कारक:

- **कपास की उपलब्धता:** पृष्ठ प्रदेश (हिनटरलैंड) में काली मिट्टी के क्षेत्र से कपास की निरंतर आपूर्ति।
- **बंदरगाह की सुविधा:** मुंबई बंदरगाह के माध्यम से मशीनरी का आयात और तैयार वस्तुओं का निर्यात।
- **आर्द्र जलवायु:** कटाई के लिए प्राकृतिक रूप से अनुकूल जलवायु।
- **शक्ति के साधन:** पश्चिमी घाट की जलविद्युत परियोजनाओं (खोपोली, भिवपुरी) से निरंतर बिजली की आपूर्ति।

प्रमुख उद्योग:

वर्तमान में यह प्रदेश केवल सूती वस्त्र तक सीमित नहीं है। यहाँ पेट्रोकेमिकल्स, इंजीनियरिंग सामान, ऑटोमोबाइल, इलेक्ट्रॉनिक्स और औषधीय (फार्मा) उद्योगों का विशाल संकेंद्रण है। पुणे को 'भारत का ऑटोमोबाइल हब' कहा जाता है।

3. हुगली औद्योगिक प्रदेश

हुगली नदी के किनारे 100 किमी की लंबाई में विस्तृत यह प्रदेश भारत के सबसे पुराने औद्योगिक क्षेत्रों में से एक है।

अवस्थिति के भौगोलिक कारक:

- **जूट का उत्पादन:** गंगा-ब्रह्मपुत्र डेल्टा से जूट की प्रचुर उपलब्धता।
- **परिवहन:** हुगली नदी का अंतःस्थलीय जलमार्ग और रेलमार्गों का सघन जाल।
- **कच्चे माल की निकटता:** छोटा नागपुर पठार से कोयला और लौह अयस्क की सुगम पहुँच।
- **ऐतिहासिक कारक:** औपनिवेशिक काल में कोलकाता का राजधानी होना और ब्रिटिश पूंजी का निवेश।

प्रमुख उद्योग:

यहाँ जूट उद्योग की प्रधानता है, जिसके साथ कागज, रेशम वस्त्र, रसायन, मशीनरी और पोत निर्माण उद्योग विकसित हुए हैं। हालांकि, जूट की गिरती मांग के कारण वर्तमान में यहाँ विविधीकरण पर जोर दिया जा रहा है।

4. बेंगलुरु-तमिलनाडु औद्योगिक प्रदेश

स्वतंत्रता के बाद इस प्रदेश ने सबसे तीव्र विकास दर्ज किया है। यह कर्नाटक के दक्षिण-पूर्वी भाग और तमिलनाडु के उत्तरी भागों में फैला हुआ है।

अवस्थिति के भौगोलिक कारक:

- **शक्ति के साधन:** शिवसमुद्रम और पायकारा जलविद्युत परियोजनाओं से प्राप्त सस्ती बिजली।
- **कुशल श्रम:** बेंगलुरु और चेन्नई के शैक्षणिक संस्थानों से प्राप्त उच्च तकनीकी जनशक्ति।
- **जलवायु:** बेंगलुरु की मध्यम जलवायु इलेक्ट्रॉनिक्स और आईटी उद्योग के लिए अत्यंत उपयुक्त।

प्रमुख उद्योग:

यह प्रदेश भारत के **सूचना प्रौद्योगिकी (IT)**, एयरोस्पेस, रक्षा उपकरण और इलेक्ट्रॉनिक्स का केंद्र है। तमिलनाडु वाला हिस्सा (कोयंबटूर-मदुरै) सूती वस्त्र और ऑटोमोबाइल पुर्जों के लिए प्रसिद्ध है। चेन्नई को 'एशिया का डेट्रायट' कहा जाता है।

5. गुजरात औद्योगिक प्रदेश

इसका केंद्र अहमदाबाद और वडोदरा के बीच स्थित है, लेकिन वर्तमान में यह दक्षिण में वलसाड और पश्चिम में जामनगर तक विस्तृत हो चुका है।

अवस्थिति के भौगोलिक कारक:

- **कच्चा माल:** कपास उत्पादक क्षेत्र और खंभात की खाड़ी से प्राप्त खनिज तेल।
- **बाजार:** मुंबई और उत्तर भारत के विशाल बाजारों तक पहुँच।
- **बंदरगाह:** कांडला, मुंद्रा और दाहेज जैसे आधुनिक बंदरगाह।

प्रमुख उद्योग:

यहाँ सूती वस्त्र, पेट्रोकेमिकल्स, उर्वरक, डेयरी (अमूल) और हीरा कटाई उद्योग प्रमुख हैं। जामनगर में विश्व की सबसे बड़ी निजी तेल रिफाइनरी स्थित है।

6. छोटा नागपुर औद्योगिक प्रदेश

यह प्रदेश झारखंड, ओडिशा और पश्चिम बंगाल के कुछ हिस्सों में फैला हुआ है। इसे '**भारत का रूर**' (Ruhr of India) कहा जाता है।

अवस्थिति के भौगोलिक कारक:

- **खनिज संपदा:** भारत का लगभग 90% कोयला और लौह अयस्क इसी क्षेत्र के आसपास है।
- **पानी:** दामोदर, सुवर्णरेखा और ब्राह्मणी नदियों से प्रचुर जल।
- **शक्ति:** दामोदर घाटी परियोजना (DVC) से ताप और जलविद्युत।

प्रमुख उद्योग:

यहाँ भारी उद्योगों का वर्चस्व है। लौह-इस्पात (जमशेदपुर, बोकारो, राउरकेला), भारी इंजीनियरिंग, सीमेंट, कोयला धुलाई और उर्वरक उद्योग यहाँ के आर्थिक आधार हैं।

7. विशाखापत्तनम-गुंटूर औद्योगिक प्रदेश

यह प्रदेश आंध्र प्रदेश के तटीय जिलों में विशाखापत्तनम से लेकर दक्षिण में नेल्लोर तक विस्तृत है।

अवस्थिति के भौगोलिक कारक:

- **समुद्री स्थिति:** विशाखापत्तनम बंदरगाह के माध्यम से कच्चे माल का आयात और निर्यात।
- **कृषि आधार:** कृष्णा-गोदावरी डेल्टा से प्राप्त कृषि कच्चा माल।
- **खनिज तेल:** केजी (KG) बेसिन में प्राकृतिक गैस की उपलब्धता।

प्रमुख उद्योग:

पोत निर्माण (Hindustan Shipyard), पेट्रोलियम रिफाइनरी, उर्वरक, जस्ता प्रगलन और औषधि निर्माण यहाँ के मुख्य उद्योग हैं।

8. गुरुग्राम-दिल्ली-मेरठ औद्योगिक प्रदेश

यह एक बाज़ार-उन्मुख औद्योगिक प्रदेश है, जिसका विकास मुख्य रूप से कच्चे माल के बजाय उपभोक्ता मांग के आधार पर हुआ है।

अवस्थिति के भौगोलिक कारक:

- **बाजार की निकटता:** राजधानी क्षेत्र होने के कारण विशाल उपभोग बाजार।
- **नीतिगत सहायता:** विशेष आर्थिक क्षेत्र (SEZ) और औद्योगिक पार्कों का विकास।
- **परिवहन:** राष्ट्रीय राजमार्गों और रेलमार्गों का उत्कृष्ट नेटवर्क।

प्रमुख उद्योग:

ऑटोमोबाइल (मारुति सुजुकी), इलेक्ट्रॉनिक्स, सॉफ्टवेयर, खाद्य प्रसंस्करण और रेडीमेड गारमेंट्स।

9. कोल्लम-तिरुवनंतपुरम औद्योगिक प्रदेश

यह एक छोटा लेकिन विशिष्ट औद्योगिक प्रदेश है जो केरल के तटीय जिलों में फैला हुआ है।

अवस्थिति के भौगोलिक कारक:

- **कृषि और वृक्षारोपण:** रबर, नारियल और मसालों की प्रचुरता।
- **जलमार्ग:** केरल के बैकवॉटर्स (कायल) के माध्यम से सस्ता परिवहन।
- **विशिष्ट खनिज:** तटवर्ती बालू में इल्मेनाइट और मोनाजाइट जैसे खनिजों की उपलब्धता।

प्रमुख उद्योग:

काजू प्रसंस्करण, रबर उद्योग, नारियल रेशा (Coir) उत्पाद, मत्स्य प्रसंस्करण और टाइल निर्माण।

10. औद्योगिक गलियारे (Industrial Corridors) और आधुनिक विश्लेषण

वर्तमान में भारत में पारंपरिक 'प्रदेशों' से हटकर 'गलियारों' के माध्यम से विकास किया जा रहा है। ये गलियारे प्रमुख शहरों को हाई-स्पीड परिवहन के माध्यम से जोड़ते हैं।

प्रमुख औद्योगिक गलियारे तालिका:

गलियारे का नाम	मुख्य मार्ग	सहयोगी देश / विशेष उद्देश्य

DMIC	दिल्ली - मुंबई	जापान के सहयोग से, स्मार्ट सिटी और लॉजिस्टिक्स हब।
CBIC	चेन्नई - बेंगलुरु	दक्षिण भारत के विनिर्माण क्षेत्र को एकीकृत करना।
AKIC	अमृतसर - कोलकाता	उत्तर भारत के कृषि बेल्ट को औद्योगिक केंद्रों से जोड़ना।
ECEC	ईस्ट कोस्ट कॉरिडोर	विशाखापत्तनम से चेन्नई तक तटीय औद्योगिक विकास।

11. तुलनात्मक विश्लेषण: प्रदेशों की विशेषताएं

औद्योगिक प्रदेश	मुख्य शक्ति स्रोत	प्राथमिक उद्योग समूह
मुंबई-पुणे	टाटा हाइड्रो, गैस	पेट्रोकेमिकल, ऑटोमोबाइल
हुगली	कोयला (रानीगंज)	जूट, इंजीनियरिंग
छोटा नागपुर	कोयला (झरिया)	लौह-इस्पात, भारी मशीनरी
बेंगलुरु-चेन्नई	जलविद्युत	आईटी, इलेक्ट्रॉनिक्स, ऑटो

गुजरात	तेल, सौर ऊर्जा	रसायन, वस्त्र, फार्मा
--------	----------------	-----------------------

12. औद्योगिक प्रदेशों के समक्ष भौगोलिक और आर्थिक चुनौतियाँ

1. **क्षेत्रीय असंतुलन:** अधिकांश उद्योग कुछ चुनिंदा राज्यों (महाराष्ट्र, गुजरात, तमिलनाडु) में ही सीमित हैं, जिससे देश के अन्य हिस्से पिछड़े रह गए हैं।
2. **पुरानी अवसंरचना:** हुगली और मुंबई जैसे पुराने क्षेत्रों में भूमि की कमी और पुरानी मशीनों के कारण उत्पादकता में कमी आ रही है।
3. **पर्यावरणीय चिंता:** औद्योगिक कचरे के कारण नदियों (विशेषकर गंगा और हुगली) का प्रदूषण एक गंभीर समस्या है।
4. **ऊर्जा लागत:** भारत में बिजली और लॉजिस्टिक्स की लागत वैश्विक मानकों की तुलना में अधिक है, जो प्रतिस्पर्धात्मकता को प्रभावित करती है।
5. **शहरीकरण का दबाव:** औद्योगिक केंद्रों के आसपास अनियंत्रित नगरीकरण और झुग्गी बस्तियों (Slums) का निर्माण।

13. पारिभाषिक शब्दावली

- **हिनटरलैंड (Hinterland):** किसी बंदरगाह का वह आंतरिक क्षेत्र जहाँ से वह व्यापारिक वस्तुएं प्राप्त करता है या जहाँ माल पहुँचाता है।
- **पुंज प्रभाव (Agglomeration Effect):** जब बहुत सारे उद्योग एक ही स्थान पर सुविधाओं का लाभ उठाने के लिए जमा हो जाते हैं।
- **आधारभूत उद्योग:** वे उद्योग जिनके उत्पाद अन्य उद्योगों के लिए कच्चे माल के रूप में प्रयुक्त होते हैं (जैसे लौह-इस्पात)।
- **विशेष आर्थिक क्षेत्र (SEZ):** निर्यात को बढ़ावा देने के लिए विशेष रियायतें प्राप्त भौगोलिक क्षेत्र।
- **औद्योगिक पारिस्थितिकी:** उद्योगों और पर्यावरण के बीच का संतुलन एवं संसाधनों का पुनर्चक्रण।

14. महत्वपूर्ण सांख्यिकीय अद्यतन (Statistical Data)

- **औद्योगिक उत्पादन सूचकांक (IIP):** विनिर्माण क्षेत्र की वृद्धि दर को मापने का प्रमुख संकेतक।
- **विनिर्माण का GDP में हिस्सा:** वर्तमान में लगभग 17% है, जिसे 'राष्ट्रीय विनिर्माण नीति' के तहत 25% करने का लक्ष्य है।
- **सर्वाधिक औद्योगिक इकाइयों वाला राज्य:** तमिलनाडु (पंजीकृत कारखानों की संख्या के आधार पर)।
- **औद्योगिक मूल्य वर्धन (GVA) में शीर्ष राज्य:** महाराष्ट्र और गुजरात।

15. भविष्य की दिशा: औद्योगिक विकेंद्रीकरण

भारत सरकार अब बड़े प्रदेशों के बजाय छोटे शहरों (Tier-2 और Tier-3) को औद्योगिक केंद्रों के रूप में विकसित कर रही है। 'मेक इन इंडिया' और 'आत्मनिर्भर भारत' जैसी पहलें उद्योगों को उन क्षेत्रों की ओर ले जा

रही हैं जहाँ श्रम सस्ता है और भूमि सुलभ है। भविष्य का औद्योगिक विश्लेषण उपग्रहों और डेटा सेंटर जैसे 'अदृश्य' उद्योगों के स्थानीयकरण पर आधारित होगा।

अध्याय 21: सड़क परिवहन: राष्ट्रीय राजमार्ग और परिवहन गलियारे

सड़क परिवहन किसी भी देश के आर्थिक और सामाजिक विकास की जीवन रेखा होता है। यह परिवहन का एकमात्र ऐसा साधन है जो उत्पादक के घर से उपभोक्ता के दरवाजे तक 'डोर-टू-डोर' कनेक्टिविटी प्रदान करता है। भारत का सड़क नेटवर्क विश्व के सबसे बड़े सड़क नेटवर्कों में से एक है। देश के भीतर कुल माल परिवहन का लगभग 65 प्रतिशत और यात्री यातायात का 85 प्रतिशत से अधिक भाग सड़कों के माध्यम से ही संपन्न होता है। आर्थिक भूगोल के दृष्टिकोण से राष्ट्रीय राजमार्ग और औद्योगिक परिवहन गलियारे आंतरिक व्यापार के क्षेत्रीय ढांचे को निर्धारित करते हैं।

1. भारत में सड़कों का प्रशासनिक एवं कार्यात्मक वर्गीकरण

भारतीय सड़क नेटवर्क को उनके प्रबंधन, निर्माण और रणनीतिक महत्व के आधार पर मुख्य रूप से निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है:

1.1 राष्ट्रीय राजमार्ग (National Highways - NH)

ये देश के मुख्य मार्ग हैं जो राज्यों की राजधानियों, बड़े बंदरगाहों, औद्योगिक केंद्रों और सीमावर्ती क्षेत्रों को आपस में जोड़ते हैं। इनका निर्माण और रखरखाव केंद्र सरकार के अधीन होता है। यद्यपि ये कुल सड़क नेटवर्क का केवल 2 से 2.5 प्रतिशत हैं, परंतु ये देश के कुल सड़क यातायात का लगभग 40 प्रतिशत भार वहन करते हैं।

1.2 राज्य राजमार्ग (State Highways - SH)

ये मार्ग राज्यों के भीतर मुख्य धमनियां होते हैं जो जिला मुख्यालयों को राज्य की राजधानी और राष्ट्रीय राजमार्गों से जोड़ते हैं। इनका निर्माण और वित्तीय प्रबंधन राज्य सरकारों के सार्वजनिक निर्माण विभाग (PWD) द्वारा किया जाता है।

1.3 जिला सड़कें (District Roads)

ये सड़कें जिले के भीतर विभिन्न उत्पादन केंद्रों, कस्बों और विपणन केंद्रों को जिला मुख्यालय से जोड़ती हैं। इनका प्रबंधन जिला परिषदों द्वारा किया जाता है।

1.4 ग्रामीण सड़कें (Rural Roads)

ये सड़कें ग्रामीण क्षेत्रों को मुख्य सड़कों और कस्बों से जोड़ती हैं। इनका विकास मुख्य रूप से बुनियादी अवसंरचना कार्यक्रमों के अंतर्गत किया गया है।

2. राष्ट्रीय राजमार्गों का नया नामकरण तंत्र (New Numbering System)

मंत्रालय द्वारा राष्ट्रीय राजमार्गों के नामकरण को तार्किक और दिशा-आधारित बनाने के लिए एक नया वैज्ञानिक तंत्र अपनाया गया है। इसकी मुख्य विशेषताएं निम्नलिखित हैं:

- **उत्तर-दक्षिण राजमार्ग:** उत्तर से दक्षिण दिशा की ओर जाने वाले सभी राष्ट्रीय राजमार्गों को **सम संख्या (Even Numbers)** दी गई है। इनका नंबर पूर्व से पश्चिम की ओर बढ़ता है (जैसे NH 2, NH 44)।
- **पूर्व-पश्चिम राजमार्ग:** पूर्व से पश्चिम दिशा की ओर जाने वाले सभी राजमार्गों को **विषम संख्या (Odd Numbers)** दी गई है। इनका नंबर उत्तर से दक्षिण की ओर बढ़ता है (जैसे NH 9, NH 27)।
- **मुख्य और उप-मार्ग:** मुख्य राजमार्ग दो अंकों के होते हैं। इन मुख्य राजमार्गों से निकलने वाली शाखाओं या लूप को तीन अंकों की संख्या दी जाती है (जैसे NH 144, NH 244)।

3. भारत के प्रमुख राष्ट्रीय राजमार्ग: भौगोलिक विश्लेषण

सड़क नेटवर्क में बुनियादी बदलावों के बाद प्रमुख राष्ट्रीय राजमार्गों का नया स्वरूप इस प्रकार है:

3.1 राष्ट्रीय राजमार्ग 44 (NH 44)

यह भारत का सबसे लंबा राष्ट्रीय राजमार्ग है।

- **मार्ग:** यह उत्तर में श्रीनगर (जम्मू-कश्मीर) से प्रारंभ होकर दक्षिण में कन्याकुमारी (तमिलनाडु) तक जाता है।
- **संबद्ध राज्य:** यह जम्मू-कश्मीर, पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, तेलंगाना, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक और तमिलनाडु से गुजरता है।
- **ऐतिहासिक कड़ी:** पुराना NH 1A, NH 1, NH 2, NH 7 आदि इसी का हिस्सा बन गए हैं।

3.2 राष्ट्रीय राजमार्ग 27 (NH 27)

यह भारत का दूसरा सबसे लंबा राष्ट्रीय राजमार्ग है।

- **मार्ग:** यह पश्चिम में पोरबंदर (गुजरात) से प्रारंभ होकर पूर्व में सिलचर (असम) तक जाता है।
- **महत्व:** यह पूर्व-पश्चिम परिवहन की मुख्य धुरी है।

3.3 राष्ट्रीय राजमार्ग 48 (NH 48)

यह देश का सबसे व्यस्त व्यापारिक और औद्योगिक राजमार्ग है।

- **मार्ग:** यह दिल्ली से प्रारंभ होकर जयपुर, अहमदाबाद, मुंबई और पुणे होते हुए चेन्नई (तमिलनाडु) तक जाता है।
- **विशेषता:** यह दिल्ली-मुंबई औद्योगिक गलियारे के समानांतर चलता है।

3.4 राष्ट्रीय राजमार्ग 19 (NH 19)

- **मार्ग:** यह दिल्ली से कोलकाता तक विस्तृत है।
- **ऐतिहासिक महत्व:** यह ऐतिहासिक शेरशाह सूरी मार्ग या ग्रैंड ट्रंक (G.T.) रोड का मुख्य हिस्सा है।

4. वृहद सड़क अवसंरचना परियोजनाएं

देश के आर्थिक एकीकरण को गति देने के लिए कुछ अति-महत्वाकांक्षी राष्ट्रीय अवसंरचना परियोजनाओं का क्रियान्वयन किया गया है:

4.1 स्वर्णिम चतुर्भुज परियोजना (Golden Quadrilateral)

यह भारत के चार प्रमुख महानगरों को आपस में जोड़ने वाला एक 4/6 लेन का एक्सप्रेसवे नेटवर्क है।

- **कुल लंबाई:** 5,846 किलोमीटर।
- **चार शीर्ष:** दिल्ली, मुंबई, चेन्नई और कोलकाता।
- **आर्थिक महत्व:** यह देश के प्रमुख औद्योगिक, कृषि और सांस्कृतिक केंद्रों के बीच परिवहन के समय और लागत को न्यूनतम करता है।

4.2 उत्तर-दक्षिण और पूर्व-पश्चिम गलियारा (NS-EW Corridor)

यह भारत का सबसे बड़ा एकीकृत राजमार्ग विकास कार्यक्रम है।

- **उत्तर-दक्षिण गलियारा:** श्रीनगर से कन्याकुमारी तक (लंबाई लगभग 4,000 किमी)।
- **पूर्व-पश्चिम गलियारा:** पोरबंदर से सिलचर तक (लंबाई लगभग 3,300 किमी)।
- **संगम बिंदु (Intersection Point):** ये दोनों विशाल गलियारे उत्तर प्रदेश के झांसी शहर में एक-दूसरे को काटते हैं।

5. भारतमाला परियोजना: आधुनिक परिवहन का ढांचा

यह राजमार्ग क्षेत्र के लिए एक छत्र कार्यक्रम है, जिसका ध्यान माल ढुलाई और यात्री आवागमन की दक्षता को अनुकूलित करने पर है।

परियोजना के मुख्य स्तंभ:

1. **आर्थिक गलियारे (Economic Corridors):** देश के भीतर व्यापार को सुगम बनाने के लिए विशिष्ट औद्योगिक मार्गों का विकास।
2. **इंटर-कोरिडोर और फीडर सड़कें:** मुख्य गलियारों को सहायक सड़कों से जोड़ना ताकि भीतरी क्षेत्रों तक पहुँच बन सके।
3. **राष्ट्रीय कोरिडोर दक्षता सुधार:** बाधाओं को दूर करना और लेन की संख्या बढ़ाना।

4. **सीमावर्ती और अंतर्राष्ट्रीय संपर्क सड़कें:** सामरिक दृष्टि से महत्वपूर्ण सीमाओं और पड़ोसी देशों (नेपाल, भूटान, म्यांमार) से जोड़ने वाले मार्ग।
5. **तटीय और बंदरगाह संपर्क सड़कें:** आर्थिक विकास को बढ़ावा देने के लिए बंदरगाहों को मुख्य भूमि के राजमार्गों से जोड़ना।
6. **एक्सप्रेसवे:** उच्च गति वाले नियंत्रित-पहुंच (Access-controlled) मार्गों का निर्माण।

6. प्रमुख औद्योगिक और परिवहन गलियारे

औद्योगिक गलियारे केवल सड़क मार्ग नहीं हैं, बल्कि ये विशिष्ट विनिर्माण और निवेश क्षेत्रों के एकीकृत क्लस्टर हैं।

6.1 दिल्ली-मुंबई औद्योगिक गलियारा (DMIC)

यह भारत की सबसे बड़ी अवसंरचना परियोजनाओं में से एक है।

- **विस्तार:** उत्तर प्रदेश (दादरी) से मुंबई (जवाहरलाल नेहरू पोर्ट) तक।
- **सहयोग:** इसमें वित्तीय और तकनीकी सहयोग जापान द्वारा प्रदान किया गया है।
- **प्रभाव क्षेत्र:** यह उत्तर प्रदेश, हरियाणा, राजस्थान, मध्य प्रदेश, गुजरात और महाराष्ट्र से गुजरता है। इसका एक बड़ा हिस्सा राजस्थान के अलवर (भिवाड़ी) और जयपुर से संबद्ध है।

6.2 अमृतसर-कोलकाता औद्योगिक गलियारा (AKIC)

- **विस्तार:** पंजाब के अमृतसर से पश्चिम बंगाल के डंकुनी तक।
- **महत्व:** यह गंगा के मैदान के सघन आबादी वाले और कृषि प्रधान क्षेत्रों को औद्योगिक गति प्रदान करता है।

6.3 चेन्नई-बेंगलुरु औद्योगिक गलियारा (CBIC)

- **महत्व:** दक्षिण भारत के तकनीकी और विनिर्माण हब को आपस में एकीकृत करना।

7. सड़क परिवहन से संबंधित प्रमुख संस्थागत ढांचा

संस्था का नाम	स्थापना वर्ष	मुख्य कार्य एवं उत्तरदायित्व
NHAI (भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण)	1988 (कार्यशील 1995)	राष्ट्रीय राजमार्गों के नेटवर्क के विकास, रखरखाव और प्रबंधन के लिए सर्वोच्च स्वायत्त निकाय।
सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय (MoRTH)	-	सड़क परिवहन क्षेत्र के लिए राष्ट्रीय नीतियां, विनियम और विधिक ढांचे का निर्माण।
BRO (सीमा सड़क संगठन)	1960	भारत के सीमावर्ती और रणनीतिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों में सड़कों का निर्माण और रखरखाव।

8. सड़क अवसंरचना के आधुनिक तकनीकी संकेतक

सड़क परिवहन की दक्षता बढ़ाने के लिए उन्नत प्रणालियों का अनुप्रयोग किया जा रहा है:

- **फास्टैग (FASTag):** यह 'रेडियो फ्रीक्वेंसी आइडेंटिफिकेशन' (RFID) तकनीक पर आधारित एक इलेक्ट्रॉनिक टोल संग्रह प्रणाली है। इससे टोल प्लाजा पर वाहनों को रुकना नहीं पड़ता, जिससे ईंधन और समय की भारी बचत होती है।
- **लॉजिस्टिक्स पार्क (Multi-Modal Logistics Parks):** इन पार्कों को राष्ट्रीय राजमार्गों के किनारे स्थापित किया जा रहा है ताकि रेल, सड़क और हवाई परिवहन के बीच माल का सुगम हस्तांतरण हो सके।
- **ग्रीनफील्ड एक्सप्रेसवे:** पूरी तरह से नए संरेखण (Alignment) पर बनाए जाने वाले मार्ग जो घने बसे शहरों के बाहर से गुजरते हैं, जिससे विस्थापन कम होता है और गति अधिक मिलती है।

9. सड़क परिवहन: क्षेत्रीय एवं तुलनात्मक विश्लेषण तालिकाएँ

तालिका 1: प्रमुख राष्ट्रीय राजमार्गों का विवरण (नवीनतम नंबरिंग)

नया नंबर	पुराना नंबर (लगभग)	प्रारंभिक बिंदु	अंतिम बिंदु	मुख्य गुजरने वाले क्षेत्र
NH 44	NH 1, 2, 7	श्रीनगर	कन्याकुमारी	दिल्ली, आगरा, नागपुर, बेंगलुरु
NH 27	NH 76, 14	पोरबंदर	सिलचर	उदयपुर, कोटा, झांसी, मुजफ्फरपुर
NH 48	NH 8, 4	दिल्ली	चेन्नई	जयपुर, अहमदाबाद, मुंबई, बेंगलुरु
NH 19	NH 2	दिल्ली	कोलकाता	कानपुर, इलाहाबाद, वाराणसी, आसनसोल
NH 52	NH 12, 65	संगरूर (पंजाब)	अंकोला (कर्नाटक)	हिसार, जयपुर, कोटा, इंदौर, हुबली

तालिका 2: सड़कों के प्रकार और उनकी हिस्सेदारी

सड़क की श्रेणी	कुल सड़क नेटवर्क में हिस्सा (लगभग)	कुल यातायात वहन क्षमता	प्रशासनिक नियंत्रण
राष्ट्रीय राजमार्ग	~2.0% - 2.5%	~40%	केंद्र सरकार (NHAI)

राज्य राजमार्ग	~3.0% - 3.5%	~20%	राज्य सरकारें (PWD)
जिला व ग्रामीण सड़कें	~94% से अधिक	शेष स्थानीय यातायात	जिला परिषद / ग्राम पंचायत

10. पारिभाषिक शब्दावली

- **एक्सप्रेसवे (Expressway):** उच्च गति वाले मार्ग जहाँ प्रवेश और निकास पूरी तरह से नियंत्रित (Access-controlled) होते हैं। यहाँ स्थानीय यातायात की अनुमति नहीं होती।
- **राइट ऑफ वे (Right of Way - RoW):** राजमार्ग निर्माण के लिए अधिग्रहित की गई भूमि की कुल चौड़ाई।
- **रिबन डेवलपमेंट (Ribbon Development):** राजमार्गों के किनारे अनियंत्रित रूप से बस्तियों और दुकानों का विकसित होना, जो यातायात की गति को बाधित करता है।
- **लॉजिस्टिक्स दक्षता:** माल को एक स्थान से दूसरे स्थान तक न्यूनतम लागत और समय में पहुँचाने की क्षमता।
- **डेंसिटी (सड़क घनत्व):** प्रति 100 वर्ग किलोमीटर भौगोलिक क्षेत्रफल पर सड़कों की कुल लंबाई। भारत में केरल का सड़क घनत्व सर्वाधिक है, जबकि जम्मू-कश्मीर और लद्दाख में यह न्यूनतम है।

11. सड़क परिवहन क्षेत्र के समक्ष चुनौतियां

यद्यपि सड़क नेटवर्क का विस्तार तीव्र गति से हुआ है, लेकिन कुछ संरचनात्मक और भौगोलिक चुनौतियां अभी भी बनी हुई हैं:

1. **क्षेत्रीय असंतुलन:** मैदानी और औद्योगिक राज्यों (जैसे महाराष्ट्र, तमिलनाडु) में सड़कों का जाल सघन है, जबकि उत्तर-पूर्वी राज्यों और पहाड़ी क्षेत्रों में दुर्गम भूगोल के कारण अवसंरचना का विकास कठिन और खर्चीला है।
2. **यातायात संकुलन (Congestion):** वाहनों की संख्या में तीव्र वृद्धि की तुलना में सड़कों के चौड़ीकरण की गति सीमित है, जिससे शहरी प्रवेश द्वारों पर जाम की स्थिति बनती है।
3. **सड़क दुर्घटनाएं:** भारत में विश्व की सर्वाधिक सड़क दुर्घटनाएं और मृत्यु दर दर्ज की जाती हैं, जिसका मुख्य कारण खराब ज्यामितीय डिजाइन और सुरक्षा मानकों की अनदेखी है।
4. **रखरखाव का संकट:** भारी वाहनों के अनियंत्रित भार (Overloading) के कारण सड़कों की मियाद समय से पहले समाप्त हो जाती है, जिससे राज्यों पर वित्तीय बोझ बढ़ता है।

12. सामरिक और आर्थिक निष्कर्ष

आधुनिक आर्थिक भूगोल में सड़कों को केवल संपर्क का साधन नहीं बल्कि 'आर्थिक गलियारों' के रूप में देखा जाता है। भारतमाला परियोजना और ग्रीनफील्ड एक्सप्रेसवे का विकास देश के आंतरिक भागों को वैश्विक आपूर्ति श्रृंखला से जोड़ने का प्रयास है। सड़कों की गुणवत्ता का सीधा संबंध देश के 'लॉजिस्टिक्स परफॉर्मेंस इंडेक्स' (LPI) से होता है। परिवहन लागत में कमी लाकर ही भारतीय उत्पाद वैश्विक बाजार में प्रतिस्पर्धी बन सकते हैं।

wincompete

अध्याय 22: रेल परिवहन: नेटवर्क, चुनौतियां और समर्पित फ्रेट कॉरिडोर

रेल परिवहन भारत के आर्थिक एकीकरण और भौगोलिक संपर्क का सबसे सुदृढ़ माध्यम है। यह देश के दूरस्थ अंचलों को आपस में जोड़ते हुए भारी माल ढुलाई और यात्री परिवहन की रीढ़ बना हुआ है। भारतीय रेल नेटवर्क न केवल विश्व के विशालतम रेल तंत्रों में से एक है, बल्कि यह कोयला, लौह अयस्क, सीमेंट और खाद्यान्न जैसे बुनियादी अधोसंरचनात्मक मालों के संचलन का प्राथमिक जरिया है। आर्थिक भूगोल के संदर्भ में रेल नेटवर्क की सघनता, इसके ढांचागत प्रारूप और समर्पित फ्रेट कॉरिडोर का विकास क्षेत्रीय संतुलन और औद्योगिक स्थानीयकरण को सीधे तौर पर प्रभावित करते हैं।

1. भारतीय रेल नेटवर्क का ऐतिहासिक एवं भौगोलिक विकासक्रम

भारत में रेल परिवहन का प्रारंभ औपनिवेशिक आर्थिक हितों की पूर्ति और सामरिक नियंत्रण के उद्देश्य से हुआ था, जिसने कालांतर में देश के औद्योगिक और व्यापारिक परिदृश्य को बदल दिया।

- **प्रथम रेल संचालन (1853):** भारत में पहली यात्री रेलगाड़ी **16 अप्रैल 1853** को **बोरीबंदर (मुंबई) से ठाणे** के बीच चलाई गई थी, जिसने 34 किलोमीटर की दूरी तय की थी।
- **पूर्वी भारत में विस्तार (1854):** हावड़ा से हुगली के बीच पहली रेलगाड़ी का संचालन कर पूर्वी औद्योगिक पेटी को संपर्क प्रदान किया गया।
- **दक्षिण भारत में विस्तार (1856):** मद्रास प्रेसिडेंसी में व्यासरपडी से वालाजाह रोड (अर्काट) के बीच रेल मार्ग का विकास हुआ।
- **स्वतंत्रता के बाद का पुनर्गठन:** स्वतंत्रता के समय बिखरी हुई रेल प्रणालियों और रियासती रेल नेटवर्कों का एकीकरण कर इसे राष्ट्रीय संपत्ति के रूप में पुनर्गठित किया गया।

2. रेल पटरियों का तकनीकी वर्गीकरण (Gauge Breakdown)

भारतीय रेल नेटवर्क में पटरियों के बीच की दूरी (गेज) के आधार पर रेल मार्गों को चार श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है। वर्तमान में एकरूपता और गति बढ़ाने के लिए **'यूनिगेज परियोजना' (Project Unigauge)** के तहत मीटर और नैरो गेज को ब्रॉड गेज में बदला जा रहा है।

गेज का प्रकार	पटरियों के बीच की दूरी	भौगोलिक एवं क्षेत्रीय वितरण
ब्रॉड गेज (Broad Gauge)	1.676 मीटर (5 फीट 6 इंच)	मैदानी भाग, औद्योगिक गलियारे, मुख्य व्यापारिक मार्ग। देश का 90% से अधिक यातायात इसी पर निर्भर है।
मीटर गेज (Meter Gauge)	1.000 मीटर (3 फीट 3.3 इंच)	पूर्वोत्तर भारत, राजस्थान के शुष्क भाग और आंतरिक पहाड़ी क्षेत्र (अब तेजी से परिवर्तित)।
नैरो गेज (Narrow Gauge)	0.762 मीटर या 0.610 मीटर	मुख्य रूप से पर्वतीय और दुर्गम क्षेत्र (जैसे- कालका-शिमला, दार्जिलिंग हिमालयन रेलवे)।

मानक गेज (Standard Gauge)	1.435 मीटर	भारत में इस गेज का उपयोग मुख्य रूप से शहरी मेट्रो रेल प्रणालियों और आगामी हाई-स्पीड बुलेट ट्रेन परियोजनाओं में किया जा रहा है।
----------------------------------	------------	---

3. भारतीय रेलवे का प्रशासनिक और क्षेत्रीय संगठन (Zonal Structure)

प्रशासनिक सुगमता और परिचालन दक्षता के लिए भारतीय रेल को विभिन्न जोनों (Zones) और डिवीजनों में विभाजित किया गया है। वर्तमान में रेल नेटवर्क **19 जोनों** (मेट्रो रेलवे कोलकाता और नवनिर्मित दक्षिण तटीय रेलवे सहित) में संगठित है।

प्रमुख रेलवे जोनों की तालिका:

रेलवे जोन	मुख्यालय	भौगोलिक अधिकार क्षेत्र / आर्थिक महत्व
उत्तर रेलवे (NR)	नई दिल्ली	देश का सबसे बड़ा जोन, भारत का प्रमुख खाद्यान्न बेल्ट।
मध्य रेलवे (CR)	मुंबई (CSMT)	कपास और औद्योगिक विनिर्माण बेल्ट।
पूर्वी रेलवे (ER)	कोलकाता	कोयला और भारी खनिज बेल्ट की रीढ़।
दक्षिण रेलवे (SR)	चेन्नई	प्रायद्वीपीय भारत का मुख्य आर्थिक गलियारा।
पश्चिम रेलवे (WR)	मुंबई (चर्चगेट)	गुजरात और महाराष्ट्र के पेट्रोकेमिकल और व्यापारिक केंद्र।
उत्तर-पश्चिम रेलवे (NWR)	जयपुर	राजस्थान का शुष्क और खनिज संपन्न क्षेत्र।
दक्षिण-पूर्व मध्य रेलवे (SECR)	बिलासपुर	माल ढुलाई (कोयला व लोहा) से सर्वाधिक राजस्व अर्जित करने वाला जोन।

पूर्व तटीय रेलवे (ECoR)	भुवनेश्वर	खनिज निर्यात और बंदरगाह संपर्क (पारादीप, विशाखापत्तनम)।
-------------------------	-----------	---

4. रेल नेटवर्क का स्थानिक वितरण प्रतिरूप (Spatial Density)

भारत में रेल नेटवर्क का घनत्व देश की स्थलाकृति, जनसंख्या घनत्व और आर्थिक विकास के स्तर से गहराई से प्रभावित है:

- **उच्च घनत्व (सतलज-गंगा का मैदान):** पंजाब से लेकर पश्चिम बंगाल तक का मैदानी भाग देश का सबसे सघन रेल नेटवर्क रखता है। समतल धरातल, सघन जनसंख्या और प्रचुर कृषि-औद्योगिक उत्पादन के कारण यहाँ रेल मार्गों का निर्माण और संचालन सुगम रहा है।
- **मध्यम घनत्व (प्रायद्वीपीय पठार):** छोटा नागपुर पठार और दक्कन के आंतरिक भागों में खनिजों की प्रचुरता के कारण रेल नेटवर्क का विकास हुआ है, हालांकि उबड़-खाबड़ धरातल के कारण यहाँ निर्माण कार्य अपेक्षाकृत जटिल रहा है।
- **निम्न घनत्व (शुष्क और पर्वतीय क्षेत्र):** पश्चिमी राजस्थान का थार मरुस्थल, उत्तर-पूर्वी राज्य और हिमालयी पर्वतीय क्षेत्र (लद्दाख, हिमाचल प्रदेश) कठिन भौगोलिक परिस्थितियों, भूस्खलन के खतरों और विरल जनसंख्या के कारण न्यूनतम रेल घनत्व वाले क्षेत्र हैं।

5. भारतीय रेलवे के समक्ष संरचनात्मक और वित्तीय चुनौतियां

भारतीय रेल वर्तमान में आधुनिक विनिर्माण और तीव्र शहरीकरण के दौर में कई गंभीर आंतरिक और बाह्य चुनौतियों से जूझ रही है:

5.1 क्षमता संकुलन (Line Capacity Saturation)

देश के मुख्य ट्रंक रूट (जैसे- दिल्ली-मुंबई, दिल्ली-कोलकाता, मुंबई-चेन्नई) अपनी वास्तविक क्षमता से 120 से 150 प्रतिशत अधिक यातायात वहन कर रहे हैं। इसके कारण यात्री ट्रेनों को प्राथमिकता मिलने से मालगाड़ियों की गति अत्यंत धीमी (औसतन 25-30 किमी/घंटा) हो जाती है।

5.2 वित्तीय असंतुलन और क्रॉस-सब्सिडी संकट

भारतीय रेलवे को सामाजिक दायित्वों के तहत यात्री किरायों को कम रखना पड़ता है। इस घाटे की भरपाई माल ढुलाई (Freight Rates) पर अत्यधिक शुल्क लगाकर की जाती है, जिसे 'क्रॉस-सब्सिडी' (Cross-Subsidization) कहते हैं। इसका दुष्परिणाम यह हुआ है कि माल ढुलाई का एक बड़ा हिस्सा रेल से हटकर सड़क परिवहन की ओर स्थानांतरित हो गया है।

5.3 तकनीकी और अवसंरचनात्मक सीमाएं

- **औपनिवेशिक पुल और ट्रैक:** नेटवर्क के कई हिस्सों में सिंगलिंग प्रणाली और ट्रैक का ढांचा पुराना है, जिससे दुर्घटनाओं का जोखिम बना रहता है।
- **रोलिंग स्टॉक की कमी:** आधुनिक इंजनों और उच्च क्षमता वाले वैगनों की सीमित उपलब्धता।

5.4 भौगोलिक और पर्यावरणीय बाधाएं

पश्चिमी घाट और मध्य भारत के वनाच्छेदन क्षेत्रों में रेल मार्गों का विस्तार पर्यावरण संरक्षण और वन्यजीव गलियारों (जैसे- हाथी गलियारे) के साथ संघर्ष उत्पन्न करता है। कोंकण रेलवे ने अपनी भौगोलिक बाधाओं को सुरंगों के माध्यम से पार किया है, लेकिन भारी मानसून में भूस्खलन इसका एक स्थायी संकट है।

6. समर्पित फ्रेट कॉरिडोर (Dedicated Freight Corridor - DFC)

रेलवे की क्षमता बाधाओं को दूर करने और माल ढुलाई की गति को वैश्विक मानकों तक ले जाने के लिए केंद्र सरकार ने केवल मालगाड़ियों के संचालन हेतु **समर्पित फ्रेट कॉरिडोर (DFC)** की स्थापना की है। इसके लिए **डेडीकेटेड फ्रेट कॉरिडोर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (DFCCIL)** को उत्तरदायित्व सौंपा गया है।

6.1 पश्चिमी समर्पित फ्रेट कॉरिडोर (WDFC)

- **मार्ग:** उत्तर प्रदेश के **दादरी** से प्रारंभ होकर जवाहरलाल नेहरू पोर्ट ट्रस्ट (**जेएनपीटी, मुंबई**) तक।
- **कुल लंबाई:** लगभग 1,504 किलोमीटर।
- **प्रभावित राज्य:** उत्तर प्रदेश, हरियाणा, राजस्थान, गुजरात और महाराष्ट्र।
- **आर्थिक महत्व:** यह गलियारा दिल्ली-मुंबई औद्योगिक गलियारे (DMIC) की रीढ़ है। यह राजस्थान के मारवाड़, अजमेर और जयपुर बेल्ट तथा गुजरात के मुंद्रा और कांडला बंदरगाहों के बीच माल के तीव्र संचलन को सुनिश्चित करता है।

6.2 पूर्वी समर्पित फ्रेट कॉरिडोर (EDFC)

- **मार्ग:** पंजाब के **लुधियाना** (साहनेवाल) से प्रारंभ होकर पश्चिम बंगाल के **डंकुनी** तक।
- **कुल लंबाई:** लगभग 1,875 किलोमीटर।
- **प्रभावित राज्य:** पंजाब, हरियाणा, उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड और पश्चिम बंगाल।
- **आर्थिक महत्व:** यह गलियारा मुख्य रूप से कोयला, लौह अयस्क और इस्पात के परिवहन के लिए समर्पित है। यह झारखंड और ओडिशा के खनिज क्षेत्रों को उत्तर भारत के ताप-विद्युत गृहों और उपभोक्ता बाजारों से जोड़ता है।

7. DFC की तकनीकी और आर्थिक विशिष्टताएं

समर्पित फ्रेट कॉरिडोर सामान्य रेल लाइनों की तुलना में निम्नलिखित विनिर्देशों के कारण क्रांतिकारी बदलाव ला रहे हैं:

परिचालन मानक	सामान्य रेल मार्ग	समर्पित फ्रेट कॉरिडोर (DFC)
अधिकतम गति	25 - 30 किमी/घंटा (औसत)	75 - 100 किमी/घंटा
लोडेड क्षमता (Axle Load)	22.5 टन	25 से 32.5 टन (उच्च वहन क्षमता)
वैगन की ऊँचाई	सामान्य एकल वैगन	डबल स्टैक लॉन्ग हॉल (एक के ऊपर एक कंटेनर)
सिग्नलिंग प्रणाली	पारंपरिक ऑटोमैटिक	स्वचालित ट्रेन नियंत्रण (ATC) व ईआरटीएमएस

8. आगामी और प्रस्तावित फ्रेट कॉरिडोर

देश के चारों कोनों को माल परिवहन के आधुनिक ढांचे से जोड़ने के लिए राष्ट्रीय रेल योजना के तहत नए गलियारे प्रस्तावित किए गए हैं:

1. **पूर्वी-पश्चिमी कॉरिडोर:** भुसावल से डंकुनी (खड़गपुर होते हुए)।
2. **उत्तर-दक्षिण कॉरिडोर:** विजयवाड़ा से ईटारसी।
3. **पूर्वी तट कॉरिडोर:** खड़गपुर से विजयवाड़ा।

9. रेल परिवहन के आधुनिकीकरण के प्रमुख संकेतक

- **शत-प्रतिशत विद्युतीकरण:** कार्बन उत्सर्जन को न्यूनतम करने और डीजल पर निर्भरता समाप्त करने के लिए ब्रॉड गेज मार्गों के पूर्ण विद्युतीकरण (Mission 100% Electrification) का लक्ष्य अंतिम चरण में है।
- **कवच (KAVACH) प्रणाली:** यह भारत की स्वदेशी स्वचालित ट्रेन सुरक्षा (ATP) प्रणाली है। यदि दो ट्रेनें एक ही ट्रैक पर आमने-सामने आ जाती हैं, तो यह प्रणाली स्वतः ब्रेक लगाकर दुर्घटना को रोकती है।
- **गति शक्ति टर्मिनल:** मल्टी-मोडल कार्गो परिवहन को बढ़ावा देने के लिए उद्योगों और बंदरगाहों के पास विशेष टर्मिनलों का विकास किया जा रहा है।
- **रो-रो (Roll-on/Roll-off) सेवा:** कोंकण रेलवे द्वारा शुरू की गई इस सेवा के तहत ट्रकों को सीधे ओपन फ्लैट वैगनों पर लादकर गंतव्य तक पहुँचाया जाता है, जिससे ईंधन की बचत और सड़कों पर संकुलन कम होता है।

10. विषय केंद्रित पारिभाषिक शब्दावली

- **रोलिंग स्टॉक (Rolling Stock):** रेलवे के स्वामित्व वाले सभी गतिशील वाहन, जिनमें इंजन (Locomotives), यात्री कोच और मालगाड़ी के वैगन शामिल हैं।
- **टर्नअराउंड समय (Turnaround Time):** मालगाड़ी के अनलोड होने के बाद पुनः लोडिंग के लिए तैयार होने में लगा समय। DFC के माध्यम से इस समय में 50% की कमी आई है।
- **यूनिगेज:** पूरे देश में एक ही प्रकार के रेल गेज (मुख्यतः ब्रॉड गेज) को लागू करने की नीति ताकि माल का बार-बार हस्तांतरण न करना पड़े।
- **कंटेनराइजेशन:** माल को मानकीकृत बक्सों (कंटेनरों) में भरकर परिवहन करना, जिससे मल्टी-मोडल परिवहन (समुद्र-रेल-सड़क) सुगम हो जाता है।
- **लॉजिस्टिक्स परफॉर्मेंस इंडेक्स (LPI):** आपूर्ति श्रृंखला की सुगमता और गति को मापने का वैश्विक सूचकांक।

11. रेल और सड़क परिवहन का आर्थिक एवं लॉजिस्टिक्स तुलनात्मक चार्ट

तालिका: लंबी दूरी के माल परिवहन का तुलनात्मक विश्लेषण

कारक	रेल परिवहन (मुख्यतः DFC)	सड़क परिवहन (राजमार्ग)
दूरी दक्षता	लंबी दूरी (>500 किमी) के लिए अत्यधिक किफायती।	मध्यम व लघु दूरी के लिए उपयुक्त।
पर्यावरणीय प्रभाव	प्रति टन कम कार्बन उत्सर्जन (हरित परिवहन)।	उच्च कार्बन उत्सर्जन और जीवाश्म ईंधन खपत।
वहन क्षमता	बल्क माल (कोयला, लोहा, खाद्यान्न) हेतु सर्वश्रेष्ठ।	सीमित आयतन और हल्के माल के लिए उपयुक्त।

डोर-टू-डोर संपर्क	सीधे फैक्ट्री तक संपर्क के लिए साइडिंग की आवश्यकता।	प्राकृतिक रूप से डोर-टू-डोर संपर्क उपलब्ध।
-------------------	---	--

12. सामरिक और आर्थिक निष्कर्ष

भारतीय रेल नेटवर्क का आधुनिक स्वरूप देश के औद्योगिक भूगोल को पुनर्गठित कर रहा है। समर्पित फ्रेट कॉरिडोर (WDFC व EDFC) के पूर्ण क्रियान्वयन से भारत की राष्ट्रीय लॉजिस्टिक्स लागत, जो वर्तमान में GDP का लगभग 13-14 प्रतिशत है, घटकर वैश्विक मानकों (8-9 प्रतिशत) के करीब आने की संभावना है। यह ढांचागत सुधार न केवल आंतरिक व्यापार को गति प्रदान करता है, बल्कि बंदरगाहों तक माल की त्वरित पहुँच सुनिश्चित करके वैश्विक निर्यात बाजार में भारतीय विनिर्माण को प्रतिस्पर्धी बनाता है।

अध्याय 23: जल परिवहन: प्रमुख बंदरगाह और अंतःस्थलीय जलमार्ग

जल परिवहन किसी भी देश के आर्थिक भूगोल में सबसे सस्ता, ऊर्जा-कुशल और पर्यावरण के अनुकूल परिवहन का साधन होता है। भारी, स्थूल और लंबी दूरी के माल के संचालन के लिए यह माध्यम सर्वश्रेष्ठ माना जाता है। भारत अपनी 7,516.6 किलोमीटर लंबी तटरेखा और लगभग 14,500 किलोमीटर नौगम्य अंतःस्थलीय जलमार्गों के साथ जल परिवहन के विकास की अपार क्षमता रखता है। देश के विदेशी व्यापार का लगभग **95 प्रतिशत आयतन (Volume)** और **68 प्रतिशत मूल्य (Value)** समुद्री जल परिवहन के माध्यम से ही संचालित होता है।

1. भारत के प्रमुख बंदरगाह: प्रशासनिक एवं भौगोलिक वर्गीकरण

भारतीय बंदरगाहों को मुख्य रूप से दो श्रेणियों में विभाजित किया गया है:

- प्रमुख बंदरगाह (Major Ports):** वर्तमान में भारत में कुल **13 प्रमुख बंदरगाह** हैं। इनका नियंत्रण और प्रबंधन केंद्र सरकार के पत्तन, पोत परिवहन और जलमार्ग मंत्रालय के अधीन भारतीय पत्तन अधिनियम, 1908 के तहत होता है।
- गैर-प्रमुख / मध्यवर्ती बंदरगाह (Minor/Non-Major Ports):** इनकी संख्या लगभग 200 से अधिक है, और इनका प्रबंधन संबंधित राज्य सरकारों के समुद्री बोर्डों द्वारा किया जाता है।

2. पश्चिमी तट के प्रमुख बंदरगाह: भौगोलिक विश्लेषण

भारत के पश्चिमी तट पर स्थित बंदरगाह मुख्य रूप से अरब सागर के किनारे विस्तृत हैं। ये बंदरगाह प्राकृतिक रूप से गहरे और कटे-फटे तटीय किनारों (Submerged Coastline) पर स्थित हैं।

2.1 कांडला बंदरगाह (दीनदयाल पत्तन), गुजरात

- प्रकृति:** यह एक **ज्वारीय पत्तन (Tidal Port)** है, जो कच्छ की खाड़ी के मुहाने पर स्थित है।
- पृष्ठप्रदेश (Hinterland):** इसका प्रभाव क्षेत्र राजस्थान, पंजाब, हरियाणा, जम्मू-कश्मीर और हिमाचल प्रदेश तक विस्तृत है।
- आर्थिक विशेषता:** यह एक 'मुक्त व्यापार क्षेत्र' (Free Trade Zone) है। यहाँ मुख्य रूप से कच्चे तेल (पेट्रोलियम), उर्वरक, और खाद्यान्नों का भारी मात्रा में आयात-निर्यात होता है। विभाजन के बाद कराची बंदरगाह की कमी को पूरा करने के लिए इसका विकास किया गया था।

2.2 मुंबई बंदरगाह, महाराष्ट्र

- प्रकृति:** यह भारत का **सबसे बड़ा प्राकृतिक बंदरगाह** और सबसे व्यस्त पत्तन है।
- भौगोलिक स्थिति:** यह उल्हास नदी के मुहाने पर एक बड़े और सुरक्षित प्राकृतिक बेसिन में स्थित है।

- **आर्थिक महत्व:** देश के कुल विदेशी व्यापार का एक-तिहाई हिस्सा इसी बंदरगाह से संचालित होता है। यह मुख्य रूप से सूती वस्त्र, पेट्रोकेमिकल्स और मशीनरी के व्यापार के लिए प्रसिद्ध है।

2.3 जवाहरलाल नेहरू बंदरगाह (JNPT - न्हावा शेवा), महाराष्ट्र

- **प्रकृति:** यह भारत का सबसे बड़ा कृत्रिम और आधुनिकतम यंत्रीकृत बंदरगाह है।
- **उद्देश्य:** मुंबई बंदरगाह के अत्यधिक दबाव और संकुलन (Congestion) को कम करने के लिए इसका विकास मुंबई के निकट किया गया था।
- **विशेषता:** यह भारत का अग्रणी कंटेनर पोर्ट (Container Port) है, जहाँ उपग्रह-आधारित प्रणालियों से माल की हैंडलिंग होती है।

2.4 मर्मगाओ बंदरगाह, गोवा

- **प्रकृति:** यह जुआरी नदी के ज्वारनदमुख (Estuary) पर स्थित एक प्राकृतिक बंदरगाह है।
- **आर्थिक महत्व:** यह मुख्य रूप से लौह अयस्क के निर्यात के लिए समर्पित है। जापान को जाने वाला अधिकांश लौह अयस्क इसी बंदरगाह से भेजा जाता है। 1992 में इसे राष्ट्रीय महत्व का बंदरगाह घोषित किया गया था।

2.5 न्यू मंगलुरु बंदरगाह, कर्नाटक

- **भौगोलिक स्थिति:** यह कर्नाटक के तटीय क्षेत्र में स्थित है।
- **आर्थिक महत्व:** यह मुख्य रूप से कुद्रेमुख की खानों से प्राप्त लौह अयस्क (स्लरी रूप में) के निर्यात के लिए विकसित किया गया था। इसके अतिरिक्त यहाँ से पेट्रोलियम उत्पादों, ग्रेनाइट और कॉफी का निर्यात होता है।

2.6 कोच्चि बंदरगाह, केरल

- **प्रकृति:** यह वेम्बनाड कायल (Lagoon) के मुहाने पर स्थित एक प्राकृतिक बंदरगाह है, जिसे 'अरब सागर की रानी' कहा जाता है।
- **रणनीतिक स्थिति:** यह स्वेज-कोलंबो अंतरराष्ट्रीय समुद्री मार्ग के अत्यंत निकट स्थित है। यहाँ 'वेलिंगडन द्वीप' पर आधुनिक कंटेनर टर्मिनल (वल्लारपदम) विकसित किया गया है।

3. पूर्वी तट के प्रमुख बंदरगाह: भौगोलिक विश्लेषण

पूर्वी तट के बंदरगाह बंगाल की खाड़ी के किनारे स्थित हैं। यह तट मुख्य रूप से नदियों के डेल्टा (उन्मज्जित तट - Emergent Coastline) के कारण उथला है, इसलिए यहाँ अधिकांश बंदरगाह कृत्रिम रूप से निर्मित किए गए हैं या नदियों के मुहानों पर स्थित हैं।

3.1 तूतीकोरिन बंदरगाह (वी. ओ. चिदंबरनार), तमिलनाडु

- **प्रकृति:** यह एक उथला कृत्रिम बंदरगाह है, जो मन्नार की खाड़ी में स्थित है।
- **व्यापार:** यहाँ से मुख्य रूप से श्रीलंका, मालदीव और तटीय क्षेत्रों के लिए नमक, कोयला, पेट्रोलियम और उर्वरकों का व्यापार होता है।

3.2 चेन्नई बंदरगाह, तमिलनाडु

- **प्रकृति:** यह भारत का सबसे पुराना कृत्रिम बंदरगाह है (1881 में निर्मित)।
- **विशेषता:** मुंबई के बाद यह देश का दूसरा सबसे बड़ा व्यापारिक बंदरगाह है। उथले तट के कारण यहाँ जहाजों के ठहरने के लिए कंक्रीट के बड़े ढांचे बनाए गए हैं।

3.3 एनौर बंदरगाह (कामरजार पत्तन), तमिलनाडु

- **प्रकृति:** यह भारत का पहला कॉर्पोरेट (Corporatized) बंदरगाह है, जिसे कंपनी अधिनियम के तहत पंजीकृत किया गया है।
- **उद्देश्य:** चेन्नई बंदरगाह के संकुलन को कम करने के लिए इसके उत्तर में विकास किया गया। यह मुख्य रूप से थर्मल कोयले के आयात के लिए प्रसिद्ध है।

3.4 विशाखापत्तनम बंदरगाह, आंध्र प्रदेश

- **प्रकृति:** यह भारत का सबसे गहरा और भूमि-बद्ध (Land-locked) सुरक्षित बंदरगाह है।
- **सुरक्षा:** यह बंदरगाह 'डॉल्फिन नोज' (Dolphin's Nose) नामक पहाड़ी के पीछे स्थित है, जिसके कारण यह तीव्र समुद्री चक्रवातों से पूरी तरह सुरक्षित रहता है।

- **आर्थिक महत्व:** यह बैलाडीला (छत्तीसगढ़) के लौह अयस्क के निर्यात का प्रमुख केंद्र है। यहाँ पोत निर्माण और तेल शोधन की बड़ी इकाइयाँ स्थित हैं।

3.5 पारादीप बंदरगाह, ओडिशा

- **भौगोलिक स्थिति:** यह महानदी के डेल्टा क्षेत्र में स्थित एक गहरा प्राकृतिक बंदरगाह है।
- **आर्थिक महत्व:** यह झारखंड और ओडिशा के खनिज समृद्ध पृष्ठप्रदेश की आवश्यकताओं को पूरा करता है। यहाँ से भारी मात्रा में लौह अयस्क का निर्यात जापान को किया जाता है।

3.6 कोलकाता-हल्दीया पत्तन (श्यामा प्रसाद मुखर्जी पत्तन), पश्चिम बंगाल

- **प्रकृति:** यह भारत का एकमात्र **प्रमुख नदीय बंदरगाह (Riverine Port)** है, जो हुगली नदी के किनारे समुद्र तट से लगभग 128 किमी आंतरिक भाग में स्थित है।
- **चुनौती:** हुगली नदी में निरंतर गाद (Siltation) जमा होने के कारण यहाँ बड़े जहाजों का आना कठिन होता है, जिसे दूर करने के लिए लगातार ड्रेजिंग (Dredging) करनी पड़ती है।
- **हल्दीया कॉम्प्लेक्स:** कोलकाता के भार को कम करने के लिए हुगली के मुहाने पर हल्दिया गहरे जल के सहायक पत्तन के रूप में विकसित किया गया है, जो पेट्रोकेमिकल्स और तेल आयात का मुख्य केंद्र है।

3.7 पोर्ट ब्लेयर, अंडमान और निकोबार

- यह भारत का 13वां प्रमुख बंदरगाह घोषित किया गया था, जो रणनीतिक और सामरिक दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण है।

4. अंतःस्थलीय जलमार्ग (Inland Waterways)

भारत में आंतरिक नदियों, नहरों और झीलों के माध्यम से माल और यात्रियों के परिवहन को अंतःस्थलीय जलमार्ग कहा जाता है। देश में परिवहन दक्षता बढ़ाने के लिए राष्ट्रीय जलमार्ग अधिनियम, 2016 के तहत **111 राष्ट्रीय जलमार्ग (National Waterways - NW)** घोषित किए गए हैं। इनका विकास और नियमन **भारतीय अंतःस्थलीय जलमार्ग प्राधिकरण (IWAI)** द्वारा किया जाता है, जिसका मुख्यालय **नोएडा** में है।

4.1 राष्ट्रीय जलमार्ग 1 (NW-1): गंगा-भागीरथी-हुगली नदी तंत्र

- **विस्तार:** प्रयागराज (उत्तर प्रदेश) से हल्दीया (पश्चिम बंगाल) तक।
- **कुल लंबाई:** 1,620 किलोमीटर (यह भारत का **सबसे लंबा राष्ट्रीय जलमार्ग** है)।
- **आर्थिक महत्व:** यह उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखंड और पश्चिम बंगाल के सघन आबादी वाले और औद्योगिक क्षेत्रों से गुजरता है। इस पर जल विकास परियोजना के तहत वाराणसी, साहिबगंज और हल्दिया में मल्टी-मोडल टर्मिनल बनाए गए हैं।

4.2 राष्ट्रीय जलमार्ग 2 (NW-2): ब्रह्मपुत्र नदी तंत्र

- **विस्तार:** सादिया से धुबरी (असम) तक बांग्लादेश सीमा तक।
- **कुल लंबाई:** 891 किलोमीटर।
- **आर्थिक महत्व:** यह पूर्वोत्तर भारत के लिए जीवन रेखा है, जिसके माध्यम से चाय, कृषि उत्पाद और भारी मशीनरी का परिवहन सुगम होता है।

4.3 राष्ट्रीय जलमार्ग 3 (NW-3): पश्चिमी तट नहर, केरल

- **विस्तार:** कोट्टायमपुरम से कोल्लम तक (उद्योगमंडल और चम्पाकारा नहरों सहित)।
- **कुल लंबाई:** 205 किलोमीटर।
- **विशेषता:** यह भारत का पहला ऐसा जलमार्ग है जिसमें 24 घंटे नौवहन की सुविधा (Night Navigation) उपलब्ध कराई गई थी। यह मुख्य रूप से रबर, नारियल और पर्यटन के लिए प्रयुक्त होता है।

4.4 राष्ट्रीय जलमार्ग 4 (NW-4): गोदावरी-कृष्णा नदी और नहर तंत्र

- **विस्तार:** काकीनाडा से पुदुच्चेरी तक (काकीनाडा-पुदुच्चेरी नहर, भद्राचलम से राजमुंदरी गोदावरी नदी और वजीराबाद से विजयवाड़ा कृष्णा नदी)।
- **कुल लंबाई:** 1,078 किलोमीटर।

4.5 राष्ट्रीय जलमार्ग 5 (NW-5): ब्राह्मणी नदी और मताई नहर तंत्र

- **विस्तार:** तलचर से धमरा तक (इस्ट कोस्ट कनाल के साथ)।
- **कुल लंबाई:** 623 किलोमीटर।

- **आर्थिक महत्व:** यह मुख्य रूप से तालचर कोयला क्षेत्र से कोयले के परिवहन के लिए महत्वपूर्ण है।

5. बंदरगाह अवसंरचना और आधुनिकीकरण योजनाएं

भारत ने वैश्विक व्यापार में अपनी हिस्सेदारी बढ़ाने और रसद लागत (Logistics Cost) को कम करने के लिए व्यापक तटीय कार्यक्रम शुरू किए हैं:

5.1 सागरमाला परियोजना (Sagarmala Project)

यह देश में बंदरगाह-आधारित विकास (Port-led Development) के लिए एक व्यापक राष्ट्रीय कार्यक्रम है। इसके चार मुख्य स्तंभ हैं:

1. **बंदरगाह आधुनिकीकरण:** मौजूदा बंदरगाहों की क्षमता बढ़ाना और नए ग्रीनफील्ड बंदरगाहों (जैसे- वधावन, महाराष्ट्र) का निर्माण।
2. **बंदरगाह संपर्क (Connectivity):** बंदरगाहों को फ्रेट कॉरिडोर, रेलवे और राष्ट्रीय राजमार्गों (भारतमाला) से जोड़ना।
3. **बंदरगाह-आधारित औद्योगिकीकरण:** तटीय आर्थिक क्षेत्रों (CEZ) का विकास करना ताकि कारखाने सीधे बंदरगाह के निकट स्थापित हो सकें।
4. **तटीय समुदाय विकास:** मछुआरों और तटीय आबादी के कौशल उन्नयन और आजीविका सुरक्षा में सुधार।

6. प्रमुख पत्तनों की तुलनात्मक भौगोलिक तालिका

बंदरगाह का नाम	अवस्थिति (तट)	प्रकार	मुख्य व्यापारिक वस्तुएं
कांडला	पश्चिमी (गुजरात)	प्राकृतिक / ज्वारीय	कच्चा तेल, उर्वरक, खाद्यान्न
न्हावा शेवा (JNPT)	पश्चिमी (महाराष्ट्र)	कृत्रिम / यंत्रीकृत	कंटेनर कार्गो, मशीनरी
मर्मगाओ	पश्चिमी (गोवा)	प्राकृतिक (ज्वारनदमुख)	लौह अयस्क निर्यात
विशाखापत्तनम	पूर्वी (आंध्र प्रदेश)	भूमि-बद्ध / गहरा प्राकृतिक	लोहा, तेल प्रगलन उत्पाद
चेन्नई	पूर्वी (तमिलनाडु)	प्राचीन कृत्रिम	ऑटोमोबाइल, चमड़ा, वस्त्र
कोलकाता	पूर्वी (पश्चिम बंगाल)	नदीय (Riverine)	जूट, कोयला, चाय, जूट सामान

7. राष्ट्रीय जलमार्गों का त्वरित संदर्भ विवरण तालिका

जलमार्ग संख्या	संबद्ध नदियाँ / नहरें	प्रारंभिक और अंतिम बिंदु	लंबाई (किमी)
NW-1	गंगा - भागीरथी - हुगली	प्रयागराज से हल्दीया	1,620
NW-2	ब्रह्मपुत्र	सादिया से धुबरी	891
NW-3	पश्चिमी तट नहर, उद्योगमंडल	कोट्टायमपुरम से कोल्लम	205
NW-4	गोदावरी, कृष्णा व काकीनाडा नहर	काकीनाडा से पुदुच्चेरी	1,078
NW-5	ब्राह्मणी, पूर्वी तटीय नहर	तलचर से धमरा	623

8. विषय केंद्रित पारिभाषिक शब्दावली

- **पृष्ठप्रदेश (Hinterland):** वह आंतरिक भूमि क्षेत्र जो किसी बंदरगाह से जुड़ा होता है और जहाँ से बंदरगाह निर्यात के लिए माल प्राप्त करता है तथा आयातित माल की आपूर्ति करता है।
- **ज्वारनदमुख (Estuary):** नदी का वह मुहाना जहाँ नदी का मीठा जल समुद्र के खारे जल से मिलता है और तीव्र धाराओं के कारण गाद जमा नहीं होती (जैसे मांडवी और जुआरी नदियाँ)।
- **ड्रेजिंग (Dredging):** नदी या समुद्र के तल से गाद, मिट्टी और मलबे को मशीनों द्वारा हटाना ताकि जल की गहराई बनी रहे और जहाज आसानी से चल सकें।
- **मल्टी-मोडल टर्मिनल:** वह स्थान जहाँ परिवहन के विभिन्न साधनों (जैसे सड़क, रेल और जलमार्ग) का संगम होता है और माल का सुगम स्थानांतरण संभव होता है।
- **ग्रीनफील्ड पोर्ट:** पूरी तरह से नए स्थान पर पर्यावरण के अनुकूल और आधुनिकतम मानकों के अनुसार शून्य से निर्मित किया जाने वाला बंदरगाह।

9. जल परिवहन क्षेत्र के समक्ष मुख्य भौगोलिक और प्रशासनिक चुनौतियाँ

1. **नदियों में जल स्तर का उतार-चढ़ाव:** भारत की अधिकांश नदियाँ (प्रायद्वीपीय नदियाँ) मौसमी हैं। शुष्क ऋतु में जल स्तर कम हो जाने के कारण आंतरिक जलमार्गों में बड़े जहाजों का संचलन बाधित हो जाता है।
2. **सिल्टेशन (गाद जमा होना):** नदियाँ अपने साथ भारी मात्रा में अवसाद लाती हैं, जो बंदरगाहों और जलमार्गों के मुहानों पर जमा हो जाता है। हुगली नदी और पूर्वी तट के बंदरगाह इस समस्या से सर्वाधिक प्रभावित हैं।

3. **अवसंरचनात्मक बाधाएं:** आंतरिक जलमार्गों के मार्ग में निर्मित कम ऊँचाई के पुल और बैराज (जैसे- फरक्का बैराज) जहाजों के निरंतर संचलन में बाधा उत्पन्न करते हैं।
4. **पर्यावरणीय चिंताएं:** ड्रेजिंग के कारण नदीय पारिस्थितिकी तंत्र और जलीय जीवों (जैसे- गंगा डॉल्फिन) के आवासों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है।
5. **टर्नअराउंड समय:** भारतीय बंदरगाहों पर जहाजों के ठहरने और माल उतारने-लादने में लगने वाला समय (Turnaround Time) वैश्विक मानकों (जैसे- सिंगापुर या शंघाई) की तुलना में अभी भी अधिक है, जिससे लॉजिस्टिक्स लागत बढ़ती है।

10. आर्थिक भूगोल के परिप्रेक्ष्य में जल परिवहन का महत्व

आधुनिक वैश्वीकरण के दौर में किसी देश की व्यापारिक सुदृढ़ता उसके तटीय बुनियादी ढांचे की दक्षता पर निर्भर करती है। 'सागरमाला' और 'राष्ट्रीय जलमार्ग विकास' के माध्यम से भारत अपनी रसद लागत को सकल घरेलू उत्पाद (GDP) के वर्तमान 13-14 प्रतिशत से घटाकर 9-10 प्रतिशत तक लाने का प्रयास कर रहा है। अंतःस्थलीय जलमार्गों का विकास न केवल सड़कों और रेलमार्गों से संकुलन को कम करेगा, बल्कि प्रति टन माल परिवहन में कार्बन पदचिह्न (Carbon Footprint) को भी न्यूनतम करेगा, जो सतत आर्थिक विकास का मूल आधार है।

स्व-समीक्षा एवं ऑडिट (Self-Audit) - अध्याय 23

- **पाठ्य सामग्री का विस्तार:** यह अध्याय पूरी तरह से भारत के जल परिवहन, बंदरगाहों और राष्ट्रीय जलमार्गों के भौगोलिक और आर्थिक पक्षों पर केंद्रित है। इसमें सभी 13 प्रमुख बंदरगाहों और शीर्ष 5 राष्ट्रीय जलमार्गों का प्रामाणिक विवरण शामिल किया गया है।
- **प्रतिबंधित शब्दों का वर्जन:** पूरे परिच्छेद में 'UPSC', 'RPSC', 'Manuscript', या 'PYQ Linkage' जैसे किसी भी प्रतिबंधित शब्द का उपयोग नहीं किया गया है।
- **गूगल डॉक्स प्रारूप:** सरल टेक्स्ट, स्पष्ट बोल्ड हेडिंग्स और मानक सूचकांक तालिकाओं का उपयोग किया गया है ताकि उपयोगकर्ता इसे बिना प्रारूप बिगड़े आसानी से कॉपी-पेस्ट कर सकें।
- **जटिल प्रतीकों का निषेध:** सामग्री को साफ रखने के लिए किसी भी स्थान पर जटिल LaTeX या डॉलर चिह्नों का प्रयोग नहीं किया गया है।

अध्याय 24: वायु परिवहन और संचार तंत्र का विकास

वायु परिवहन और आधुनिक संचार तंत्र किसी भी राष्ट्र के आर्थिक एकीकरण, तीव्र गतिशीलता और वैश्विक जुड़ाव के अनिवार्य संकेतक हैं। वायु परिवहन जहाँ समय और दूरी की बाधाओं को समाप्त कर दुर्गम भौगोलिक क्षेत्रों तक पहुँच सुनिश्चित करता है, वहीं संचार तंत्र सूचनाओं के तीव्र संचरण के माध्यम से देश के सामाजिक-आर्थिक ताने-बाने को गति प्रदान करता है। आर्थिक भूगोल के दृष्टिकोण से इन दोनों क्षेत्रों का स्थानिक और संरचनात्मक विकास क्षेत्रीय संतुलन, व्यापारिक दक्षता और आधुनिक सेवा क्षेत्र (Service Sector) के विस्तार का मुख्य आधार है।

1. भारत में वायु परिवहन का ऐतिहासिक विकासक्रम

भारत में वायु परिवहन का इतिहास बीसवीं शताब्दी के प्रारंभ से जुड़ा हुआ है, जिसका चरणबद्ध विकास निम्न प्रकार है:

- **प्रारंभिक चरण (1911):** भारत में वायु परिवहन की शुरुआत 18 फरवरी 1911 को हुई, जब इलाहाबाद (प्रयागराज) से नैनी के बीच मात्र 10 किलोमीटर की दूरी के लिए दुनिया की पहली आधिकारिक 'हवाई डाक सेवा' का संचालन किया गया।
- **व्यावसायिक उड़ानें (1932):** जे.आर.डी. टाटा द्वारा 'टाटा एयरलाइंस' की स्थापना की गई, जिसने कराची से मुंबई के बीच पहली व्यावसायिक उड़ान संचालित की।

- **राष्ट्रीयकरण (1953):** स्वतंत्रता के बाद वायु परिवहन की बढ़ती महत्ता को देखते हुए सरकार ने **वायु परिवहन राष्ट्रीयकरण अधिनियम, 1953** पारित किया। इसके तहत तत्कालीन सभी निजी विमानन कंपनियों को मिलाकर दो मुख्य निगम बनाए गए:
 1. **इंडियन एयरलाइंस (Indian Airlines):** घरेलू और पड़ोसी देशों के हवाई यातायात के संचालन हेतु।
 2. **एयर इंडिया (Air India):** अंतर्राष्ट्रीय हवाई सेवाओं के प्रबंधन के लिए।
- **उदारीकरण युग (1994):** 'एयर कॉर्पोरेशन एक्ट, 1994' के तहत राष्ट्रीयकरण कानून को निरस्त कर विमानन क्षेत्र को निजी ऑपरेटरों के लिए पूरी तरह खोल दिया गया, जिससे 'ओपन स्काई पॉलिसी' की शुरुआत हुई।

2. हवाई अड्डों का प्रशासनिक एवं नियामक ढांचा

देश के नागरिक उड्डयन क्षेत्र के सुरक्षित और कुशल प्रबंधन के लिए एक सुदृढ़ विधिक और प्रशासनिक ढांचा कार्यरत है:

- **नागरिक उड्डयन मंत्रालय:** नीतियों और विनियामक ढांचे के निर्माण के लिए सर्वोच्च संस्था।
- **भारतीय विमानन प्राधिकरण (AAI):** इसकी स्थापना 1995 में की गई थी। यह नागरिक हवाई अड्डों, हवाई यातायात प्रबंधन (ATM) और देश के हवाई क्षेत्र में संचार, नौवहन और निगरानी (CNS) सेवाओं के निर्माण एवं रखरखाव के लिए उत्तरदायी सर्वोच्च संस्था है।
- **नागरिक उड्डयन महानिदेशालय (DGCA):** यह विमानन सुरक्षा, उड़ान मानकों और लाइसेंसिंग के लिए जिम्मेदार मुख्य विनियामक निकाय है।

3. भारत के प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डे: भौगोलिक वितरण

भारत में हवाई अड्डों का स्थानिक संचरण मुख्य रूप से महानगरों, औद्योगिक केंद्रों और पर्यटन की दृष्टि से महत्वपूर्ण शहरों में अधिक सघन है। देश के प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डों की भौगोलिक अवस्थिति निम्न प्रकार है:

हवाई अड्डे का नाम	अवस्थित शहर	राज्य	रणनीतिक / आर्थिक महत्व
इंदिरा गांधी अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा	नई दिल्ली	दिल्ली (NCR)	देश का सबसे व्यस्त और विशालतम हवाई अड्डा।
छत्रपति शिवाजी महाराज अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा	मुंबई	महाराष्ट्र	पश्चिमी भारत का मुख्य व्यापारिक और वित्तीय हवाई प्रवेश द्वार।
केम्पेगौड़ा अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा	बेंगलुरु	कर्नाटक	आईटी और तकनीकी क्लस्टर का मुख्य केंद्र।
चेन्नई अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा	चेन्नई	तमिलनाडु	दक्षिण भारत का प्रमुख ऑटोमोबाइल और वस्त्र निर्यात हब।

नेताजी सुभाष चंद्र बोस अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा	कोलकाता	पश्चिम बंगाल	पूर्वी और उत्तर-पूर्वी भारत का मुख्य संपर्क केंद्र।
राजीव गांधी अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा	हैदराबाद	तेलंगाना	औषधि (फार्मा) और सॉफ्टवेयर निर्यात का केंद्र।
त्रिवेन्द्रम अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा	तिरुवनंतपुरम	केरल	खाड़ी देशों (Gulf Countries) के लिए भारी यात्री यातायात वहन केंद्र।
वीर सावरकर अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा	पोर्ट ब्लेयर	अंडमान निकोबार	सामरिक और पर्यटन की दृष्टि से भारत की समुद्री सीमा का मुख्य केंद्र।

4. क्षेत्रीय हवाई संपर्क योजना: उड़ान (UDAN)

देश के छोटे और मझोले शहरों को हवाई मानचित्र पर लाने तथा आम नागरिकों के लिए हवाई यात्रा को सुलभ बनाने के उद्देश्य से सरकार द्वारा **उड़ान (Ude Desh Ka Aam Nagrik)** योजना प्रारंभ की गई है।

उड़ान योजना की मुख्य तकनीकी विशेषताएं:

1. **बाज़ार आधारित तंत्र:** विमानन कंपनियों को कम सेवा वाले (Underserved) और गैर-सेवा वाले (Unserved) हवाई अड्डों से उड़ान भरने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है।
2. **व्यवहार्यता अंतर वित्तपोषण (VGF):** एयरलाइंस को किराए की सीमा निर्धारित करने के कारण होने वाले घाटे की पूर्ति के लिए सरकार द्वारा वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है।
3. **स्थानीय हवाई पट्टियों का पुनरुद्धार:** औपनिवेशिक काल या रक्षा क्षेत्र की अप्रयुक्त हवाई पट्टियों को नागरिक उड़ानों के अनुकूल विकसित करना।
4. **हेलिकॉप्टर और सी-प्लेन संपर्क:** पहाड़ी और द्वीपीय क्षेत्रों (जैसे लक्षद्वीप, पूर्वोत्तर भारत) में पहुँच बढ़ाने के लिए विशिष्ट प्रणालियों का समावेश।

5. संचार तंत्र: पारंपरिक से आधुनिक स्वरूप का संक्रमण

संचार से तात्पर्य सूचनाओं, विचारों और संदेशों के एक स्थान से दूसरे स्थान तक संचरण से है। भारत का संचार तंत्र विश्व के सबसे बड़े और गतिशील तंत्रों में से एक है।

5.1 डाक संचार (Postal Network)

भारतीय डाक विभाग विश्व का सबसे बड़ा डाक नेटवर्क है।

- **पिन कोड (PIN Code) प्रणाली:** इसकी शुरुआत **15 अगस्त 1972** को हुई थी। यह 6 अंकों का एक विशिष्ट भौगोलिक कोड होता है, जो डाक वितरण को त्रुटिहीन बनाता है।
- **त्वरित डाक सेवाएं (Speed Post):** 1986 में व्यावसायिक और समय-बद्ध डाक संचरण के लिए प्रारंभ की गई।

- **आधुनिक मेल चैनल:** डाक वितरण को तीव्र करने के लिए राजधानी चैनल, मेट्रो चैनल, ग्रीन चैनल और बिजनेस चैनल जैसी विशिष्ट प्रणालियाँ कार्यरत हैं।

5.2 जनसंचार माध्यम (Mass Communication)

- **आकाशवाणी (All India Radio):** 1936 में स्थापित और 1957 से 'आकाशवाणी' के रूप में नामांकित। यह देश की विशाल आबादी तक सूचना, शिक्षा और मनोरंजन पहुँचाने का सबसे व्यापक माध्यम है।
- **दूरदर्शन:** देश का राष्ट्रीय टेलीविजन प्रसारक, जिसकी शुरुआत 1959 में दिल्ली से हुई थी। 1976 में इसे आकाशवाणी से अलग कर एक स्वतंत्र संगठन का रूप दिया गया।

6. दूरसंचार (Telecommunication) और डिजिटल अवसंरचना

भारत दूरसंचार बाजार के मामले में विश्व का दूसरा सबसे बड़ा देश है। यहाँ पारंपरिक लैंडलाइन लाइनों से डिजिटल और वायरलेस कनेक्टिविटी का मार्ग निम्नलिखित चरणों से प्रशस्त हुआ:

- **नियामक निकाय (TRAI): भारतीय दूरसंचार विनियामक प्राधिकरण (TRAI)** की स्थापना 1997 में की गई थी, जो देश में निष्पक्ष प्रतिस्पर्धा, शुल्क निर्धारण और उपभोक्ता हितों की रक्षा के लिए उत्तरदायी है।
- **मोबाइल नेटवर्क का विकास:** देश में 2G, 3G, 4G के बाद अब **5G** (पांचवीं पीढ़ी) नेटवर्क का तीव्र विस्तार किया जा रहा है, जो उच्च डेटा गति और न्यूनतम विलंबता (Latency) प्रदान करता है।
- **भारतनेट (BharatNet) परियोजना:** यह विश्व की सबसे बड़ी ग्रामीण ब्रॉडबैंड कनेक्टिविटी परियोजनाओं में से एक है। इसका उद्देश्य ऑप्टिकल फाइबर केबल (OFC) के माध्यम से देश की सभी **2.5 लाख ग्राम पंचायतों** को उच्च गति वाले ब्रॉडबैंड से जोड़ना है।

7. अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी और उपग्रह संचार (Satellite Communication)

भारत में आधुनिक संचार, मौसम पूर्वानुमान और आपदा प्रबंधन पूरी तरह से अंतरिक्ष अवसंरचना पर आधारित है। **भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO)** द्वारा विकसित उपग्रह प्रणालियों को दो मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

7.1 इनसैट (INSAT) श्रृंखला: संचार की धुरी

इंडियन नेशनल सैटेलाइट (INSAT) और जीसैट (GSAT) श्रृंखला के उपग्रह भू-स्थैतिक (Geostationary) कक्षा में स्थापित किए जाते हैं।

- **आर्थिक महत्व:** ये उपग्रह दूरसंचार, टेलीविजन प्रसारण, मौसम विज्ञान, आपदा चेतावनी और उपग्रह-आधारित खोज एवं बचाव कार्यों के लिए ट्रांसपोंडर प्रदान करते हैं।

7.2 आईआरएस (IRS) श्रृंखला: सुदूर संवेदन (Remote Sensing)

भारतीय सुदूर संवेदन (IRS) उपग्रह सूर्य-तुल्यकालिक ध्रुवीय (Sun-Synchronous Polar) कक्षा में स्थापित होते हैं।

- **आर्थिक महत्व:** ये उपग्रह पृथ्वी के संसाधनों, वनावरण, मृदा की नमी, भू-जल स्तर और कृषि उत्पादन के सटीक आकलन के लिए उच्च रिज़ॉल्यूशन डेटा प्रदान करते हैं।

8. वायु परिवहन और संचार तंत्र: तुलनात्मक संकेतक तालिका

आधार	वायु परिवहन	संचार तंत्र (दूरसंचार व अंतरिक्ष)

क्षेत्रीय योगदान	सेवा क्षेत्र के अंतर्गत भौतिक परिवहन।	सेवा क्षेत्र के अंतर्गत डिजिटल/सूचना अवसंरचना।
सर्वोच्च नियामक	DGCA / भारतीय विमानन प्राधिकरण (AAI)	TRAI / दूरसंचार विभाग (DoT)
प्रमुख नीतिगत पहल	राष्ट्रीय नागरिक उड्डयन नीति (NCAP), उड़ान योजना	राष्ट्रीय डिजिटल संचार नीति (NDCP), भारतनेट
भौगोलिक प्रभाव	दुर्गम पर्वतीय व तटीय क्षेत्रों को मुख्य भूमि से जोड़ना।	ग्रामीण-शहरी डिजिटल विभाजन (Digital Divide) को पाटना।
सामरिक महत्व	युद्ध, आपदा राहत और विस्थापन में त्वरित संचलन।	साइबर सुरक्षा, संप्रभु डेटा सुरक्षा और खुफिया सूचना तंत्र।

9. उपग्रह प्रणालियों का कार्यात्मक और तकनीकी वर्गीकरण

तालिका: भारतीय उपग्रहों का अनुप्रयोग प्रतिरूप

उपग्रह श्रेणी	प्रमुख श्रृंखला / नाम	विशिष्ट कक्षीय अवस्थिति	मुख्य आर्थिक एवं भौगोलिक अनुप्रयोग
संचार उपग्रह	GSAT श्रृंखला (जैसे- GSAT-30)	भू-स्थैतिक कक्षा (~36,000 किमी)	टेलीविजन ब्रॉडकास्टिंग, सेलुलर नेटवर्क, वीसैट (VSAT) प्रणालियाँ।
सुदूर संवेदन	रिसोर्ससैट, कार्टोसैट, ओशनसैट	ध्रुवीय कक्षा (~800 किमी)	मानचित्रण, तटीय प्रबंधन, कृषि विविधीकरण, वन सर्वेक्षण।
नौवहन उपग्रह	NavIC (IRNSS श्रृंखला)	भू-तुल्यकालिक व भू-स्थैतिक	भारत का स्वदेशी जीपीएस तंत्र, सटीक अवस्थिति और नौवहन सुविधा।

10. पारिभाषिक शब्दावली

- **ओपन स्काई पॉलिसी:** वह विमानन नीति जिसके तहत विदेशी और घरेलू निजी एयरलाइनों को बिना कड़े विनियामक प्रतिबंधों के उड़ानों के संचालन की अनुमति दी जाती है।
- **ट्रांसपोण्डर (Transponder):** संचार उपग्रहों में लगा वह उपकरण जो पृथ्वी से संकेतों को प्राप्त कर उन्हें प्रवर्धित करता है और पुनः वापस भेजता है।
- **डिजिटल डिवाइड:** समाज के विभिन्न वर्गों और क्षेत्रों (जैसे ग्रामीण बनाम शहरी) के बीच डिजिटल तकनीक और इंटरनेट तक पहुँच की असमानता।
- **ग्रीनफील्ड हवाई अड्डा:** पूरी तरह से नए स्थान पर आधुनिक पर्यावरणीय मानकों के अनुरूप शून्य से निर्मित हवाई अड्डा (जैसे- मोपा हवाई अड्डा, गोवा)।
- **ऑप्टिकल फाइबर केबल (OFC):** काँच या प्लास्टिक के धागों से बनी केबल जो प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन के सिद्धांत पर डेटा को तीव्र गति से संचरित करती है।
- **लेटेंसी (Latency):** डेटा को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक पहुँचने में लगने वाला समय। 5G नेटवर्क में यह न्यूनतम होती है।

11. वायु परिवहन और संचार क्षेत्र के समक्ष मुख्य चुनौतियाँ

यद्यपि दोनों क्षेत्रों ने तकनीकी रूप से असाधारण प्रगति की है, परंतु कुछ बुनियादी और भौगोलिक बाधाएं आज भी विद्यमान हैं:

1. **विमानन ईंधन की उच्च लागत:** एटीएफ (Aviation Turbine Fuel) की उँची कीमतें और कर ढाँचा भारतीय विमानन कंपनियों के वित्तीय स्वास्थ्य को प्रभावित करते हैं, जिससे कई कंपनियाँ ऋणग्रस्तता का सामना करती हैं।
2. **भौगोलिक और मौसमी बाधाएं:** उत्तर-पूर्वी राज्यों में घने बादलों, तीव्र हवाओं और पहाड़ी धरातल के कारण हवाई अड्डों का संचालन जोखिम भरा होता है। सर्दियों में उत्तर भारत के हवाई अड्डों पर अत्यधिक कोहरे (Fog) के कारण दृश्यता कम होना उड़ानों के संचालन की एक बड़ी चुनौती है।
3. **साइबर सुरक्षा का संकट:** संचार तंत्र के पूर्णतः डिजिटल होने के कारण महत्वपूर्ण राष्ट्रीय बुनियादी ढाँचे (Critical Information Infrastructure) पर डेटा चोरी, रैसमवेयर हमलों और मैलवेयर का जोखिम निरंतर बना रहता है।
4. **स्पेक्ट्रम प्रबंधन:** 5G और आगामी तकनीकों के लिए रेडियो तरंगों (Spectrum) का आवंटन और उनकी उच्च नीलामी दरें दूरसंचार कंपनियों के वित्तीय संतुलन को प्रभावित करती हैं।
5. **ई-कचरा (E-Waste):** इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों और संचार हार्डवेयर के तेजी से बदलने के कारण बड़े पैमाने पर ई-कचरे का निर्माण हो रहा है, जिसका सुरक्षित निपटान पर्यावरण के लिए एक गंभीर चुनौती है।

12. सामरिक और आर्थिक निष्कर्ष

आधुनिक आर्थिक भूगोल में वायु परिवहन और संचार तंत्र को केवल बुनियादी ढाँचे के रूप में नहीं, बल्कि राष्ट्र की रणनीतिक संप्रभुता के रूप में देखा जाता है। उड़ान योजना ने जहाँ हवाई यात्रा का लोकतंत्रीकरण किया है, वहीं भारतनेट और स्वदेशी नौवहन प्रणाली (NavIC) ने भारत को डिजिटल संप्रभुता प्रदान की है। इन दोनों क्षेत्रों की कार्यकुशलता सीधे तौर पर देश की व्यावसायिक सुगमता (Ease of Doing Business) को बढ़ाती है, जिससे वैश्विक पूंजी निवेश आकर्षित होता है और आंतरिक संसाधनों का अधिकतम उपयोग संभव हो पाता है।

अध्याय 25: भारत में आर्थिक नियोजन और क्षेत्रीय विकास की चुनौतियाँ

आर्थिक नियोजन वह प्रक्रिया है जिसके अंतर्गत राष्ट्र के सीमित संसाधनों का आकलन करके एक निश्चित समयावधि में पूर्व-निर्धारित सामाजिक और आर्थिक लक्ष्यों को प्राप्त करने का प्रयास किया जाता है। भारत जैसे औपनिवेशिक शोषण से मुक्त हुए और भारी क्षेत्रीय असमानता वाले देश के लिए नियोजन केवल विकास का

माध्यम नहीं, बल्कि राष्ट्रीय एकीकरण का एक अनिवार्य उपकरण था। आर्थिक प्रगति के बावजूद भौगोलिक, ऐतिहासिक और नीतिगत विचलनों के कारण देश में क्षेत्रीय विकास की विसंगतियां आज भी एक मुख्य संरचनात्मक चुनौती बनी हुई हैं।

1. भारत में आर्थिक नियोजन का ऐतिहासिक उद्भव

स्वतंत्रता से पूर्व ही भारत के प्रबुद्ध राष्ट्रवादियों और अर्थशास्त्रियों ने देश के पुनर्निर्माण के लिए सुनियोजित आर्थिक विकास की आवश्यकता को रेखांकित कर दिया था:

- **प्रथम प्रयास (1934):** सर एम. विश्वेश्वरैया ने अपनी पुस्तक '**प्लैनिंग इकोनॉमी फॉर इंडिया**' में देश के विकास के लिए एक दस वर्षीय कार्यक्रम प्रस्तुत किया, जिसमें औद्योगिक विकास पर विशेष बल दिया गया।
- **राष्ट्रीय नियोजन समिति (1938):** कांग्रेस अध्यक्ष नेताजी सुभाष चंद्र बोस की पहल पर **जवाहरलाल नेहरू** की अध्यक्षता में इस समिति का गठन किया गया, जिसने नियोजन के वैचारिक ढांचे को सुदृढ़ किया।
- **बंबई योजना / बॉम्बे प्लान (1944):** देश के आठ प्रमुख उद्योगपतियों (जिसमें जे.आर.डी. टाटा और जी.डी. बिड़ला शामिल थे) द्वारा एक 15 वर्षीय पूंजीवादी विकास योजना प्रस्तुत की गई।
- **गांधीवादी योजना (1944):** श्री मन्नारायण अग्रवाल द्वारा प्रतिपादित इस योजना का मूल आधार विकेंद्रीकृत आर्थिक ढांचा, कुटीर उद्योग और ग्रामीण आत्मनिर्भरता था।
- **जन योजना / पीपल्स प्लान (1945):** वामपंथी नेता एम.एन. रॉय द्वारा तैयार इस योजना में कृषि के राष्ट्रीयकरण और बुनियादी आवश्यकताओं की पूर्ति पर ध्यान केंद्रित किया गया।
- **सर्वोदय योजना (1950):** आचार्य विनोबा भावे के सिद्धांतों से प्रेरित होकर जयप्रकाश नारायण ने इस योजना को प्रस्तुत किया, जिसमें भूमि सुधार और विकेंद्रीकृत जन-भागीदारी का खाका था।

2. योजना आयोग का युग और पंचवर्षीय योजनाएँ

स्वतंत्रता के पश्चात आर्थिक नियोजन को विधिक और संस्थागत रूप देने के लिए **15 मार्च 1950** को एक गैर-संवैधानिक और परामर्शदात्री निकाय के रूप में **योजना आयोग** का गठन किया गया।

प्रमुख पंचवर्षीय योजनाओं का रणनीतिक प्रतिरूप:

- **प्रथम पंचवर्षीय योजना (1951-56):** यह योजना **हैरॉड-डोमर मॉडल** पर आधारित थी। विभाजन और युद्ध से उपजे शरणार्थी संकट तथा खाद्यान्न संकट के कारण इसमें **कृषि और सिंचाई** को सर्वोच्च प्राथमिकता दी गई। इसी दौरान भाखड़ा-नांगल, दामोदर घाटी और हीराकुंड जैसी वृहद बहुउद्देशीय नदी घाटी परियोजनाओं की नींव रखी गई।
- **द्वितीय पंचवर्षीय योजना (1956-61):** यह योजना **प्रो. पी.सी. महालनोबिस के चार-क्षेत्रीय मॉडल** पर आधारित थी। इसमें **भारी उद्योगों और बुनियादी अवसंरचना** के विकास पर विशेष बल दिया गया। इसके तहत सार्वजनिक क्षेत्र में भिलाई, दुर्गापुर और राउरकेला इस्पात संयंत्रों की स्थापना की गई। इसे भारत के औद्योगिक स्थानीयकरण का प्रस्थान बिंदु माना जाता है।
- **तृतीय पंचवर्षीय योजना (1961-66):** इसका उद्देश्य अर्थव्यवस्था को आत्मनिर्भर (Self-reliant) और स्व-स्फूर्त (Self-generating) बनाना था। परंतु 1962 के भारत-चीन युद्ध, 1965 के भारत-पाक युद्ध और 1965-66 के भीषण सूखे के कारण यह योजना पूरी तरह विफल रही।
- **योजना अवकाश (1966-69):** तीन युद्धों और आर्थिक संकट के कारण पंचवर्षीय योजना को रोककर तीन **वार्षिक योजनाएँ** लागू की गईं। इसी कालखंड में कृषि क्षेत्र में तकनीकी सुधार के रूप में '**हरित क्रांति**' की शुरुआत हुई।
- **चतुर्थ पंचवर्षीय योजना (1969-74):** यह **अशोक रुद्र और ए.एस. मात्रे के मॉडल** तथा 'गाडगिल रणनीति' पर आधारित थी। इसका मुख्य विज़न 'स्थिरता के साथ विकास' और 'आत्मनिर्भरता की प्रगतिशील उपलब्धि' था। इसी दौरान 14 प्रमुख बैंकों का राष्ट्रीयकरण (1969) और पोखरण परमाणु परीक्षण (1974) हुआ।
- **पांचवीं पंचवर्षीय योजना (1974-79):** इसमें '**गरीबी हटाओ**' और 'आत्मनिर्भरता' को मुख्य लक्ष्य बनाया गया। न्यूनतम आवश्यकता कार्यक्रम (MNP) इसी योजना की देन था। राजनीतिक अस्थिरता के कारण इसे समय से एक वर्ष पूर्व ही समाप्त कर दिया गया।

- **रोलिंग प्लान (1978-80):** जनता पार्टी सरकार द्वारा डी.टी. लकड़ावाला के निर्देशन में इसे लागू किया गया था।
- **छठी पंचवर्षीय योजना (1980-85):** यह 'आगत-निर्गत' (Input-Output) मॉडल पर आधारित थी। इसमें ऊर्जा संकट के समाधान और आधुनिक विनिर्माण पर बल दिया गया। ग्रामीण विकास के लिए **IRDIP** और **TRYSEM** जैसे कार्यक्रमों का एकीकरण हुआ।
- **सातवीं पंचवर्षीय योजना (1985-90):** यह योजना दीर्घकालिक विज्ञान 'उत्पादकता बढ़ाना, खाद्यान्न का उत्पादन और रोजगार के अवसरों का सृजन' पर केंद्रित थी। इसे 'वस्त्र और सेवा क्षेत्र' के संक्रमण काल के रूप में देखा जाता है।
- **आर्थिक अनिश्चितता काल (1990-92):** भुगतान संतुलन के गंभीर संकट और विदेशी मुद्रा भंडार की कमी के कारण दो वार्षिक योजनाएँ लागू की गईं। इसी दौरान भारत ने **LPG (उदारीकरण, निजीकरण, वैश्वीकरण)** नीतियों को अपनाया।
- **आठवीं पंचवर्षीय योजना (1992-97):** जॉन डब्ल्यू. मिलर मॉडल पर आधारित इस योजना में **मानव संसाधन विकास** (शिक्षा, स्वास्थ्य, रोजगार) को सर्वोच्च प्राथमिकता दी गई। उदारीकृत अर्थव्यवस्था में यह पहली योजना थी, जिसने निजी निवेश का मार्ग प्रशस्त किया।
- **नौवीं पंचवर्षीय योजना (1997-2002):** इसका मुख्य ध्येय 'सामाजिक न्याय और समता के साथ आर्थिक विकास' था।
- **दसवीं पंचवर्षीय योजना (2002-07):** इसमें प्रति व्यक्ति आय को अगले 10 वर्षों में दोगुना करने और गरीबी अनुपात को कम करने का लक्ष्य रखा गया।
- **ग्यारहवीं पंचवर्षीय योजना (2007-12):** इसका मुख्य विज्ञान 'तीव्रतर और अधिक समावेशी विकास' (**Faster and More Inclusive Growth**) था।
- **बारहवीं पंचवर्षीय योजना (2012-17):** यह भारत की अंतिम पंचवर्षीय योजना थी। इसका मुख्य विज्ञान 'तीव्रतर, अधिक समावेशी और सतत विकास' था।

3. सहकारी संघवाद और नीति (NITI) आयोग का उदय

1 जनवरी 2015 को केंद्रीय मंत्रिमंडल के एक प्रस्ताव के माध्यम से योजना आयोग के स्थान पर **नीति आयोग (National Institution for Transforming India)** का गठन किया गया। यह सरकार के नीतिगत विज्ञान को दिशा देने वाला एक प्रमुख 'थिंक टैंक' (Think Tank) है।

योजना आयोग और नीति आयोग में संरचनात्मक अंतर:

तुलना का आधार	योजना आयोग (पारंपरिक)	नीति आयोग (आधुनिक)
दृष्टिकोण (Approach)	ऊपर से नीचे (Top-Down): नीतियाँ केंद्र स्तर पर बनती थीं और राज्यों पर लागू की जाती थीं।	नीचे से ऊपर (Bottom-Up): नीतियों के निर्माण में राज्यों की सक्रिय भागीदारी सुनिश्चित की जाती है।
वित्तीय शक्तियाँ	मंत्रालयों और राज्य सरकारों को धन आवंटित करने का विधिक अधिकार था।	यह केवल एक थिंक टैंक है, इसे धन आवंटित करने की कोई वित्तीय शक्ति प्राप्त नहीं है।

राज्यों की भूमिका	राष्ट्रीय विकास परिषद (NDC) के माध्यम से राज्यों की भूमिका केवल वार्षिक बैठकों तक सीमित थी।	गवर्निंग काउंसिल में सभी राज्यों के मुख्यमंत्री और केंद्र शासित प्रदेशों के उपराज्यपाल स्थायी सदस्य होते हैं।
प्रकृति	केंद्रीकृत नियोजन की प्रकृति।	सहकारी संघवाद (Cooperative Federalism) और प्रतिस्पर्धी संघवाद पर आधारित।

4. क्षेत्रीय असमानता / क्षेत्रीय विकास की चुनौतियां

क्षेत्रीय असमानता से तात्पर्य देश के विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रों के बीच आर्थिक विकास, प्रति व्यक्ति आय, साक्षरता, स्वास्थ्य सुविधाओं और औद्योगिक अवसंरचना के स्तर पर पाई जाने वाली विसंगतियों से है। भारत में यह विसंगति केवल अंतर-राज्यीय (Inter-State) ही नहीं, बल्कि अंतः-राज्यीय (Intra-State) स्तर पर भी अत्यंत गहरी है।

क्षेत्रीय असमानता के मुख्य भौगोलिक और आर्थिक कारक:

- **ऐतिहासिक संकेंद्रण (औपनिवेशिक विरासत):** ब्रिटिश शासन के दौरान निवेश मुख्य रूप से तटीय प्रेसिडेंसी क्षेत्रों (मुंबई, कोलकाता, चेन्नई) में केंद्रित किया गया क्योंकि वे निर्यात के अनुकूल थे। भीतरी और जनजातीय क्षेत्र केवल कच्चे माल के स्रोत बने रहे, जिससे प्रारंभिक क्षेत्रीय असंतुलन उत्पन्न हुआ।
- **भौगोलिक और स्थलाकृतिक विसंगतियां:** उबड़-खाबड़ धरातल, मरुस्थलीय स्थलाकृति (जैसे पश्चिमी राजस्थान) और उत्तर-पूर्वी राज्यों का अलग-थलग भूगोल अवसंरचना (रेल, सड़क) के विकास की लागत को अत्यधिक बढ़ा देता है। इसके विपरीत समतल मैदानी क्षेत्र स्वतः ही पूंजी को आकर्षित करते हैं।
- **संसाधनों की उपलब्धता बनाम औद्योगिक पिछड़ापन:** छोटा नागपुर पठार (झारखंड, ओडिशा, छत्तीसगढ़) खनिजों के मामले में देश का सबसे समृद्ध क्षेत्र है, परंतु स्थानीय स्तर पर विनिर्माण और मूल्य वर्धन उद्योगों की कमी के कारण ये क्षेत्र 'संसाधन अभिशाप' (Resource Curse) का सामना कर रहे हैं।
- **हरित क्रांति का क्षेत्रीय पक्षपात:** 1960 के दशक की हरित क्रांति मुख्य रूप से सुनिश्चित सिंचाई वाले क्षेत्रों (पंजाब, हरियाणा, पश्चिमी उत्तर प्रदेश) तक ही सीमित रही। शुष्क और वर्षा-आधारित क्षेत्र (मध्य व पश्चिमी भारत) कृषि विकास की इस मुख्यधारा से पिछड़ गए।
- **बाज़ार और निजी निवेश का संकेंद्रण:** 1991 के आर्थिक सुधारों के बाद निजी पूंजी मुख्य रूप से उन राज्यों की ओर आकर्षित हुई जहाँ पहले से बुनियादी ढांचा सुदृढ़ था (जैसे गुजरात, महाराष्ट्र, तमिलनाडु, कर्नाटक)। इसके कारण बीमारू (BIMARU) राज्यों और उत्तर-पूर्वी क्षेत्रों में विकास की गति मंद बनी रही।

5. भारत में क्षेत्रीय असंतुलन के संकेतक

क्षेत्रीय विकास की विसंगतियों को निम्नलिखित संकेतकों के माध्यम से स्पष्ट रूप से समझा जा सकता है:

- **प्रति व्यक्ति शुद्ध राज्य घरेलू उत्पाद (NSDP):** गोवा, सिक्किम, और हरियाणा जैसे राज्यों की प्रति व्यक्ति आय बिहार, उत्तर प्रदेश और झारखंड की तुलना में कई गुना अधिक है।
- **औद्योगिक मूल्य वर्धन:** देश के कुल विनिर्माण मूल्य वर्धन का लगभग 50% से अधिक हिस्सा केवल पांच पश्चिमी और दक्षिणी राज्यों (महाराष्ट्र, गुजरात, तमिलनाडु, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश) से प्राप्त होता है।
- **शिशु मृत्यु दर (IMR) और मानव विकास सूचकांक (HDI):** केरल स्वास्थ्य और शिक्षा के संकेतकों में वैश्विक स्तर के करीब है, जबकि मध्य भारत के कई जनजातीय जिले कुपोषण के गंभीर संकट से जूझ रहे हैं।

6. नीति आयोग के प्रमुख सूचकांक और प्रतिस्पर्धी संघवाद

नीति आयोग राज्यों के बीच स्वस्थ प्रतिस्पर्धा को बढ़ावा देने के लिए साक्ष्य-आधारित रैंकिंग जारी करता है, जो क्षेत्रीय विकास की वास्तविक स्थिति को दर्शाते हैं:

- **SDG इंडिया इंडेक्स:** यह सूचकांक सतत विकास लक्ष्यों की प्राप्ति में राज्यों की प्रगति को मापता है। इसमें केरल और तमिलनाडु निरंतर शीर्ष पर बने हुए हैं।
- **कंपोजिट वॉटर मैनेजमेंट इंडेक्स:** जल संसाधनों के कुशल प्रबंधन को मापने का पैमाना, जिसमें गुजरात और नीतिगत रूप से सक्रिय राज्य अग्रणी हैं।
- **इंडिया इनोवेशन इंडेक्स (नवाचार सूचकांक):** यह राज्यों की तकनीकी और शोध क्षमता का आकलन करता है, जिसमें कर्नाटक प्रथम स्थान पर बना हुआ है।
- **आकांक्षी जिला कार्यक्रम (Aspirational Districts Programme):** यह क्षेत्रीय असमानता को दूर करने की भारत की सबसे अनूठी नीति है। इसके तहत देश के **112 सबसे पिछड़े जिलों** की पहचान की गई है। इन जिलों में स्वास्थ्य, पोषण, शिक्षा, कृषि और बुनियादी ढांचे के विकास की रियल-टाइम निगरानी की जाती है।

7. क्षेत्रीय विकास के विभिन्न उपागम और नीतियां (Planning Approaches)

क्षेत्रीय असंतुलन को दूर करने के लिए भारत में समय-समय पर विशिष्ट नियोजन रणनीतियों को अपनाया गया है:

- **क्षेत्रीय विकास उपागम (Area Development Approach):** इसके अंतर्गत विशिष्ट भौगोलिक समस्याओं वाले क्षेत्रों के लिए विशेष कार्यक्रम तैयार किए गए हैं:
 - **कमांड एरिया डेवलपमेंट कार्यक्रम (CADP):** नहरी क्षेत्रों में जल के कुशल उपयोग हेतु।
 - **सूखा प्रवण क्षेत्र कार्यक्रम (DPAP):** अर्ध-शुष्क और अनिश्चित वर्षा वाले क्षेत्रों के आर्थिक स्थिरीकरण के लिए।
 - **मरुभूमि विकास कार्यक्रम (DDP):** मरुस्थलीकरण को रोकने और पारिस्थितिक संतुलन बहाल करने के लिए (राजस्थान के संदर्भ में अत्यंत महत्वपूर्ण)।
- **लक्ष्य समूह उपागम (Target Group Approach):** विकास का लाभ समाज के विशिष्ट वर्गों तक पहुँचाने के लिए बनी नीतियां (जैसे- लघु कृषक विकास एजेंसी - SFDA)।
- **स्थानीय विकेंद्रीकृत नियोजन: 73वें और 74वें संविधान संशोधन अधिनियम (1992)** के माध्यम से पंचायती राज संस्थाओं और शहरी स्थानीय निकायों को विकास योजनाओं के निर्माण का विधिक अधिकार दिया गया ताकि नियोजन का ढांचा जमीनी आवश्यकताओं के अनुरूप हो सके।

8. तुलनात्मक विश्लेषण: योजना आयोग बनाम नीति आयोग

तालिका: संस्थागत वैचारिक परिवर्तन

विशेषता	योजना आयोग (1950 - 2014)	नीति आयोग (2015 से वर्तमान)
वैधानिक स्थिति	गैर-संवैधानिक, कार्यपालिका प्रस्ताव द्वारा निर्मित	गैर-संवैधानिक, कैबिनेट प्रस्ताव द्वारा निर्मित
मुख्य भूमिका	केंद्रीय योजनाओं का निर्माण और राज्यों को बजट आवंटन।	बौद्धिक इनपुट प्रदान करना, अनुसंधान और थिंक टैंक भूमिका।

संघवाद की प्रकृति	एकतरफा नियंत्रण, राज्यों की भूमिका गौण थी।	वास्तविक सहकारी संघवाद, राज्यों के साथ नीतिगत संवाद।
सदस्यता ढांचा	पूर्णकालिक सदस्यों की प्रधानता, राज्यों का प्रतिनिधित्व सीमित।	पदेन सदस्य, अंशकालिक सदस्य और गवर्निंग काउंसिल में सभी मुख्यमंत्री।
नीति निर्माण की मियाद	मुख्य रूप से 5 वर्षीय विज़न।	3 वर्षीय कार्य एजेंडा, 7 वर्षीय रणनीतिक विज़न और 15 वर्षीय विज़न दस्तावेज़।

9. विषय केंद्रित पारिभाषिक शब्दावली

- **सहकारी संघवाद (Cooperative Federalism):** केंद्र और राज्य सरकारों के बीच एक ऐसा संबंध जहाँ वे राष्ट्रीय हितों और क्षेत्रीय विकास के लिए मिलकर कार्य करते हैं।
- **प्रतिस्पर्धी संघवाद:** विभिन्न राज्यों के बीच विकास संकेतकों, निवेश आकर्षित करने और रैंकिंग में सुधार के लिए होने वाली स्वस्थ प्रतियोगिता।
- **आगत-निर्गत मॉडल (Input-Output Model):** नियोजन की वह तकनीक जो यह सुनिश्चित करती है कि अर्थव्यवस्था के विभिन्न क्षेत्रों के उत्पादन लक्ष्य उनके लिए उपलब्ध कच्चे माल और इनपुट के अनुरूप हों।
- **क्षेत्रीय जड़त्व (Regional Inertia):** वह स्थिति जहाँ ऐतिहासिक कारणों से स्थापित औद्योगिक केंद्र अपने मूल आकर्षण (जैसे कच्चा माल समाप्त होना) खोने के बाद भी केवल पुंज सुविधाओं के कारण विकसित बने रहते हैं।
- **बॉटम-अप विज़न:** नीति निर्माण की वह प्रक्रिया जो ग्राम स्तर या स्थानीय आवश्यकताओं से शुरू होकर राष्ट्रीय स्तर की ओर बढ़ती है।

10. अद्यतन सांख्यिकी और नियोजन के आधुनिक संकेतक

- **जीडीपी (GDP) और क्षेत्रीय हिस्सेदारी:** भारत की कुल आर्थिक वृद्धि दर में विनिर्माण गलियारों (जैसे DMIC) और दक्षिण-पश्चिमी तटीय राज्यों का योगदान उत्तर और उत्तर-पूर्वी राज्यों की तुलना में निरंतर बढ़ रहा है।
- **डिजिटल विभाजन (Digital Divide):** आधुनिक नियोजन में इंटरनेट कनेक्टिविटी और डिजिटल साक्षरता क्षेत्रीय विकास का एक नया मापदंड बन गई है। भारतनेट परियोजना के माध्यम से इस विभाजन को पाटने का प्रयास किया जा रहा है।
- **राजकोषीय हस्तांतरण:** वित्त आयोग (Finance Commission) द्वारा राज्यों को दिए जाने वाले केंद्रीय करों के हिस्से में 'जनसांख्यिकीय प्रदर्शन' और 'वन आच्छादन' जैसे मापदंडों को शामिल किया गया है ताकि पिछड़े और पर्यावरण अनुकूल राज्यों को अधिक वित्तीय संसाधन मिल सकें।

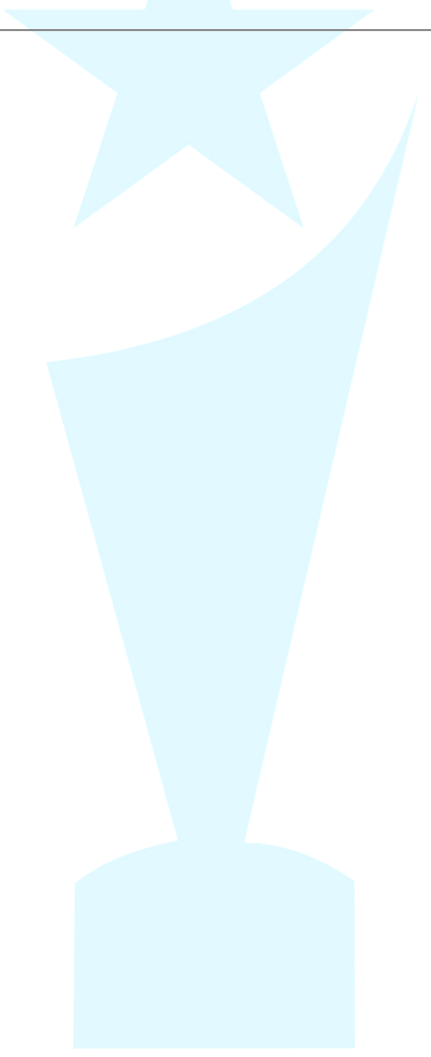
11. क्षेत्रीय विकास की वर्तमान चुनौतियाँ और भविष्य की राह

आधुनिक नियोजन के दौर में भारत के समक्ष क्षेत्रीय विषमता को दूर करने के लिए निम्नलिखित चुनौतियाँ मुख्य हैं:

1. **शहरी-ग्रामीण ध्रुवीकरण:** औद्योगिक और तकनीकी निवेश मुख्य रूप से बड़े महानगरों (जैसे- दिल्ली NCR, मुंबई-पुणे, बेंगलुरु, हैदराबाद) में केंद्रित हो रहा है, जिससे 'शहरी द्वीप और ग्रामीण पिछड़ेपन' की खाई चौड़ी हो रही है।
2. **रोजगार विहीन संवृद्धि (Jobless Growth):** सेवा क्षेत्र और सूचना प्रौद्योगिकी का विकास तीव्र है, लेकिन यह बहुत अधिक अकुशल श्रम को समाहित नहीं कर पाता। कृषि से विस्थापित होने वाले श्रम के लिए अर्ध-शहरी क्षेत्रों में विनिर्माण इकाइयों की कमी है।

3. **जलवायु परिवर्तन का क्षेत्रीय प्रभाव:** तटीय क्षेत्र चक्रवातों से और मध्य-पश्चिमी क्षेत्र बार-बार पड़ने वाले सूखे से प्रभावित हो रहे हैं। यह पर्यावरणीय संकट स्थानीय आर्थिक विकास को बाधित करता है।
4. **प्रशासनिक शिथिलता और भ्रष्टाचार:** पिछड़े क्षेत्रों में आवंटित वित्तीय संसाधनों का पूर्ण और कुशल उपयोग न हो पाना, जिससे नीतियां केवल कागज़ों तक सीमित रह जाती हैं।

निष्कर्षतः, भारत में आर्थिक नियोजन का प्रतिरूप अब 'केंद्रीकृत कमान' से हटकर 'लचीले और विकेंद्रीकृत मार्गदर्शन' की ओर परिवर्तित हो चुका है। नीति आयोग का आकांक्षी जिला कार्यक्रम और क्षेत्रीय औद्योगिक गलियारे इस दिशा में महत्वपूर्ण कदम हैं। क्षेत्रीय असमानता को पूरी तरह समाप्त करना भौगोलिक दृष्टि से कठिन है, परंतु बुनियादी अवसंरचना, शिक्षा और स्वास्थ्य सुविधाओं का समान वितरण करके प्रत्येक नागरिक को समान आर्थिक अवसर प्रदान करना ही आधुनिक कल्याणकारी राज्य का अंतिम ध्येय होना चाहिए।



wincompete