



उत्तर प्रदेश

लेखपाल

उत्तर प्रदेश अधीनस्थ सेवा चयन आयोग (UPSSSC)

भाग - 2

पर्यावरण, विज्ञान प्रौद्योगिकी एवं डाटा इन्टरप्रिटेशन



विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	पर्यावरणीय और पारिस्थितिकीय परिवर्तन एवं उनके प्रभाव	1
2	वन्यजीव संरक्षण	18
3	आपदा प्रबंधन	26
4	दैनिक विज्ञान की मूल अवधारणाएँ	37
5	जैव प्रौद्योगिकी एवं उसके अनुप्रयोग	49
6	रक्षा प्रौद्योगिकी	59
7	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	67
8	नैनो टेक्नोलॉजी	78
9	भारतीय और विज्ञान	82
10	भारत के प्रमुख वैज्ञानिक संसथान एवं उनकी उपलब्धियाँ	92
11	डेटा इंटरप्रिटेशन	101
12	सांख्यिकी (केंद्रीय प्रवृत्ति के माप)	112

पर्यावरणीय और पारिस्थितिकीय परिवर्तन एवं उनके प्रभाव

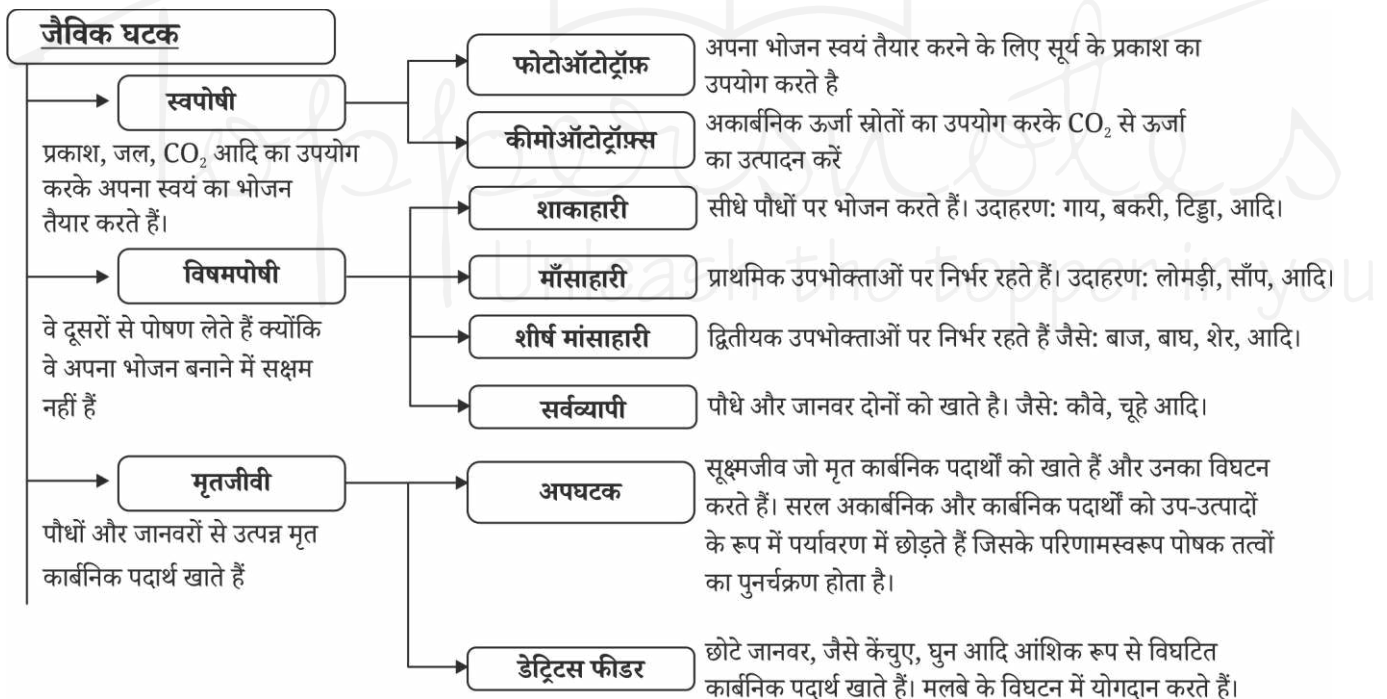
पर्यावरणीय और पारिस्थितिकीय परिवर्तन पृथ्वी की प्राकृतिक प्रणालियों में होने वाले उन परिवर्तनों को संदर्भित करते हैं, जिनमें जलवायु पैटर्न, जैव विविधता, और पारिस्थितिकी तंत्र की कार्यक्षमताएँ शामिल हैं। ये परिवर्तन प्राकृतिक या मानव-जनित हो सकते हैं और पर्यावरण तथा मानव समाज दोनों के लिए गंभीर प्रभाव डाल सकते हैं। जलवायु परिवर्तन, वनों की कटाई, प्रदूषण और आवास हानि कुछ प्रमुख कारक हैं जो इन परिवर्तनों को बढ़ावा देते हैं, जिससे वैश्विक तापवृद्धि, जैव विविधता की हानि और प्राकृतिक आपदाओं जैसी समस्याएँ उत्पन्न होती हैं। इन परिवर्तनों के कारणों और प्रभावों को समझना सतत समाधान विकसित करने और भविष्य की पीढ़ियों की भलाई सुनिश्चित करने के लिए अत्यंत आवश्यक है।

पारिस्थितिकी

पारिस्थितिकी, जीवित जीवों और उनके भौतिक पर्यावरण के बीच संबंधों का अध्ययन है। इसमें पौधों, जंतुओं और सूक्ष्मजीवों के बीच परस्पर क्रियाओं का अध्ययन किया जाता है, साथ ही उनके पर्यावरण के निर्जीव घटकों जैसे वायु, जल और मृदा के साथ उनकी परस्पर क्रियाओं का भी अध्ययन शामिल है।

पारिस्थितिकी तंत्र

पारिस्थितिकी तंत्र, जीवों और उनके भौतिक पर्यावरण का एक समुदाय है जो एक दुसरे साथ परस्पर क्रिया करते हैं। इसमें सजीव और निर्जीव दोनों घटक शामिल होते हैं।



पारिस्थितिकी तंत्र के प्रमुख प्रकार

1. वन पारिस्थितिकी तंत्र:

- ✓ **उष्णकटिबंधीय वर्षावन:** उच्च जैव विविधता, गर्म जलवायु, भारी वर्षा।
- ✓ **शीतोष्ण वन:** समशीतोष्ण जलवायु, अलग-अलग ऋतुएं, पर्णपाती वृक्ष।
- ✓ **बोरियल वन (टाइगा):** ठंडी जलवायु, शंकुधारी वृक्ष, लंबे सर्दी के मौसम।

2. घास के मैदान पारिस्थितिकी तंत्र:

- ✓ सवाना: गर्म जलवायु, मौसमी वर्षा, बिखरे हुए वृक्ष।
- ✓ शीतोष्ण घास के मैदान (प्रेयरी/स्टेपी): मध्यम वर्षा, समृद्ध मिट्टी, घास प्रमुख होती हैं।

3. रेगिस्तानी पारिस्थितिकी तंत्र:

- ✓ गर्म रेगिस्तान: बहुत कम वर्षा, अत्यधिक तापमान, कम वनस्पति।
- ✓ ठंडे रेगिस्तान: कम वर्षा, ठंडी सर्दियाँ, झाड़ियाँ और घास।

4. जलीय पारिस्थितिकी तंत्र:

- ✓ ताजे पानी (नदियाँ, झीलें): कम खारा पानी, विविध जीवन रूपों का समर्थन।
- ✓ समुद्री (महासागर, प्रवाल भित्तियाँ): अधिक खारा पानी, पृथ्वी का 70% भाग, प्रवाल भित्तियों में उच्च जैव विविधता।

5. टुंड्रा पारिस्थितिकी तंत्र:

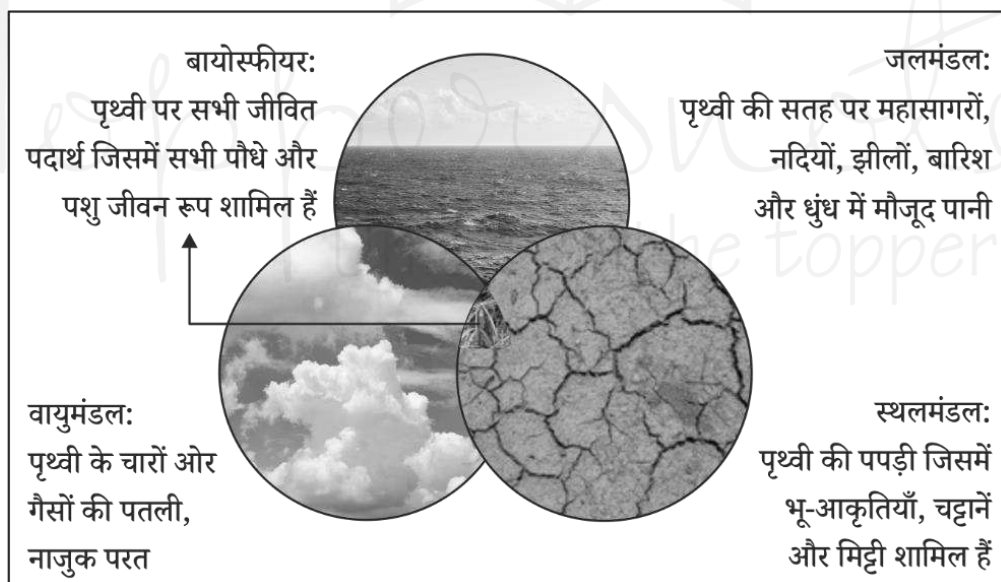
- ✓ आर्कटिक टुंड्रा: अत्यधिक ठंडा, कम जैव विविधता, स्थायी हिमांक (परमाफ्रॉस्ट)।
- ✓ आल्पाइन टुंड्रा: उच्च ऊंचाई, ठंडी जलवायु, छोटे मौसम में वृद्धि होती है।

6. आर्द्रभूमि पारिस्थितिकी तंत्र:

- ✓ दलदल: पानी से भरे क्षेत्र, जड़ी-बूटियाँ।
- ✓ स्वाम्प: जलमग्न जंगल, वृक्षों का प्रभुत्व, उच्च जैव विविधता।

जैवमंडल

बायोस्फीयर पृथ्वी का वह हिस्सा है जहाँ जीवन अस्तित्व में है। इसमें भूमि, जल, और वायु शामिल हैं, जहाँ जीवित प्राणी पनपते हैं। जैवमंडल एक जटिल प्रणाली है जिसमें आपस में जुड़े हुए जीवित प्राणी और उनका भौतिक पर्यावरण शामिल होता है।



जैविक अंतःक्रिया

जैविक क्रियाएँ	प्रजाति A	प्रजाति B	परस्पर क्रिया
परस्परवाद \\ म्युचुअलिज्म	+	+	दोनों प्रजातियों के लिए आपसी लाभकारी संबंध को "परस्परवाद" (Mutualism) कहते हैं। इस संबंध में दोनों पक्ष एक-दूसरे से लाभ प्राप्त करते हैं। उदाहरण: तितलियाँ और फूल

कर्मसलिज्म/ सहभोजिता	+	0	एक प्रजाति को लाभ होता है जबकि दूसरी पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। जैसे - कैटल ईगरेट्स' (एक प्रकार के पक्षी) पशुओं के पास रहते हैं क्योंकि जब पशु चरते हैं, तो उनकी गतिविधि कीड़े-मकोड़े जमीन से बाहर आ जाते हैं, जिन पर पक्षी भोजन करते हैं और पशुओं पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता।
पैरासिटिज्म/ परजीविता	+	-	एक प्रजाति को लाभ होता है जबकि दूसरी को नुकसान होता है। जैसे - कुत्तों पर मौजूद पिस्सू उन्हें काटते हैं, खून चूसते हैं और खुजली का कारण बनते हैं, जिससे पिस्सू को लाभ होता है और कुत्ते को नुकसान।
प्रिडेशन/ परभक्षण	+	-	एक प्रजाति दूसरे को खाकर जीवित रहती है और उसकी अनुपस्थिति में स्वयं मर जाती है। जैसे - शेर और हिरण।
प्रतिस्पर्धा	-	-	दोनों प्रजातियों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। यह तब होता है जब संसाधन सीमित होते हैं। जैसे - शेर और चीता हिरण के लिए प्रतिस्पर्धा करते हैं, बंदर फलों के लिए आपस में लड़ते हैं।
न्यूट्रलिज्म/ तटस्थतावाद	0	0	दोनों प्रजातियों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता।
अमेंसालिज्म अवधिप्रभाव	-	0	एक प्रजाति को नुकसान होता है जबकि दूसरी पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। जैसे - शैवाल के खिलने से मछलियाँ मर जाती हैं, लेकिन मछलियाँ मरने से शैवाल को कोई लाभ नहीं होता।

➤ नोट: 0 = प्रजाति पर कोई प्रभाव नहीं, + = प्रजाति के लिए लाभकारी, - = प्रजाति के लिए हानिकारक।

होमियोस्टैसिस या समस्थापन

- शारीरिक, रूपात्मक और व्यवहारिक प्रक्रियाओं के माध्यम से बाहरी वातावरण में परिवर्तन के बावजूद जीवों द्वारा अपने आंतरिक वातावरण को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किया जाने वाला एक तंत्र है।
- यह एक आत्म-नियंत्रण प्रक्रिया है जो जीवों के अस्तित्व के लिए आवश्यक है। उदाहरण के लिए, गर्मियों में मानव शरीर अपने तापमान को नियंत्रित करने के लिए पसीना छोड़ता है।

इकोटोन

- इकोटोन दो अलग-अलग वनस्पति समुदायों, जैसे वन और घास के मैदान के बीच वनस्पति का एक संक्रमणकालीन क्षेत्र है।
- उदाहरण के लिए, मैंग्रोव जंगल (समुद्री और स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र के बीच), घासभूमि (वन और मरुस्थल के बीच), मुहाना (मीठे पानी और खारे पानी के बीच) आदि।

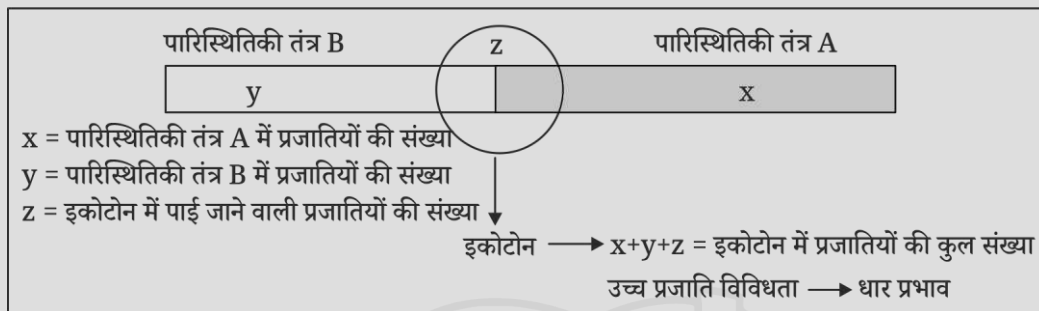
Note –

कोर प्रभाव

- कोर प्रभाव जनसंख्या या सामुदायिक संरचनाओं में होने वाले परिवर्तनों को संदर्भित करता है जो दो पारिस्थितिकी तंत्रों (इकोटोन) की सीमा पर होते हैं। जब इकोटोन (कोर प्रभाव) के भीतर प्रजातियों की संख्या और जनसंख्या घनत्व एक समुदाय के मुकाबले दूसरे समुदाय से अधिक होता है।
- उदाहरण के लिए, जंगल और मरुस्थल के बीच पक्षियों की घनत्व अधिक होती है।

कोर प्रजातियाँ (Edge Species)

वे प्रजातियाँ होती हैं, जो मुख्य रूप से पारिस्थितिक सीमा क्षेत्र (Ecotone) में पाई जाती हैं।



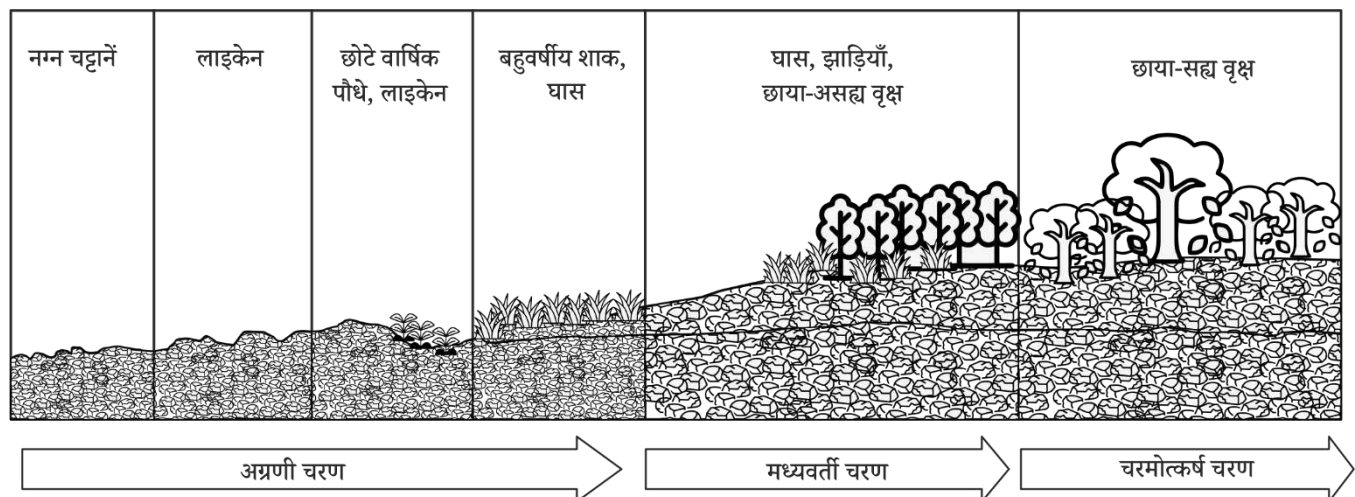
पारिस्थितिक कर्मता/पारिस्थितिक ताक (Ecological Niche):

- पारिस्थितिक कर्मता किसी प्रजाति की उन सभी आवश्यकताओं और व्यवहारों का योग है, जो उसे अपने पर्यावरण में जीवित रहने और संतान उत्पन्न करने में सक्षम बनाते हैं।
- यह किसी पारिस्थितिकी तंत्र में एक प्रजाति की विशिष्ट कार्यात्मक भूमिका को भी परिभाषित करता है।

पारिस्थितिक उत्तराधिकार/अनुक्रमण (Ecological Succession):

- यह वह प्रक्रिया है, जिसमें किसी क्षेत्र में पौधों और जंतुओं की समुदायों को समय के साथ दूसरे समुदायों द्वारा प्रतिस्थापित या परिवर्तित किया जाता है।

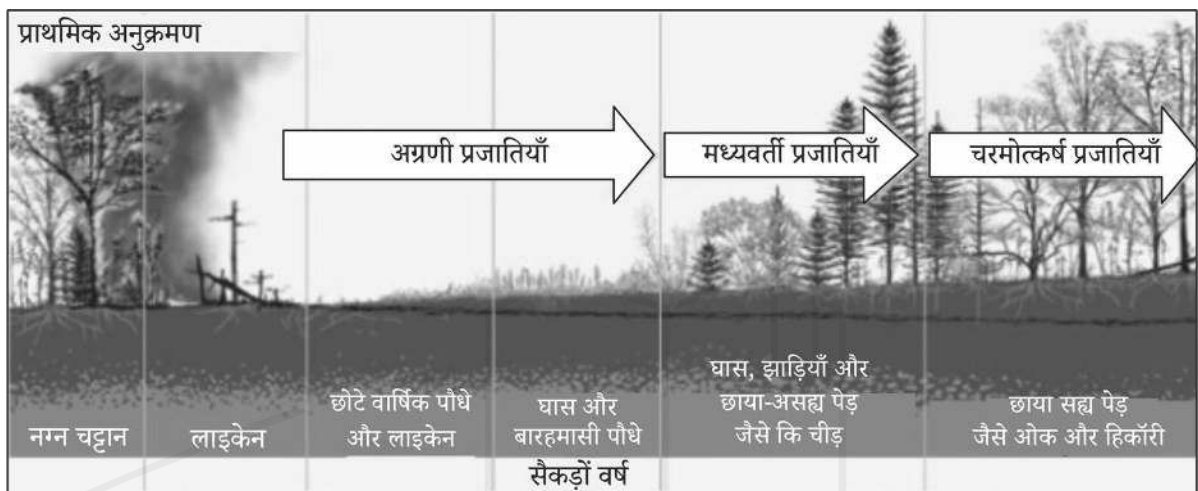
उत्तराधिकार के चरण



- **प्रारंभिक समुदाय (Pioneer Community):** यह वह पहला पौधों का समुदाय होता है, जो किसी नए या विक्षुब्ध क्षेत्र में सबसे पहले बसता है।
- **परिपक्व चरम समुदाय (Climax Community):** यह पारिस्थितिक अनुक्रम की अंतिम अवस्था होती है, जब समुदाय स्थिर और संतुलित हो जाता है।
- **अनुक्रमण चरण श्रेणी :** ये वे चरण होते हैं, जो परिपक्व समुदाय तक पहुँचने के लिए पार किए जाते हैं।

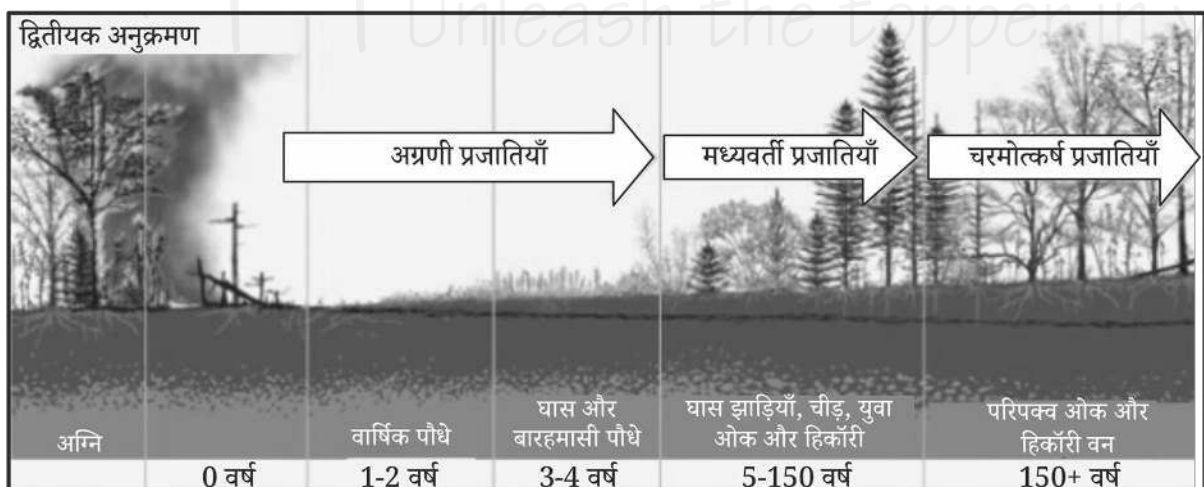
(1) प्राथमिक अनुक्रमण (Primary Succession):

- यह उस स्थान पर होता है, जहाँ पहले कोई समुदाय नहीं था या पूरी तरह से नष्ट हो चुका था
- स्थलीय स्थल पर सबसे पहले कुछ सक्षम प्रारंभिक प्रजातियाँ (जैसे माइक्रोब्स, लाइकेन, और कार्प) बसती हैं।



(2) द्वितीयक अनुक्रमण (Secondary Succession):

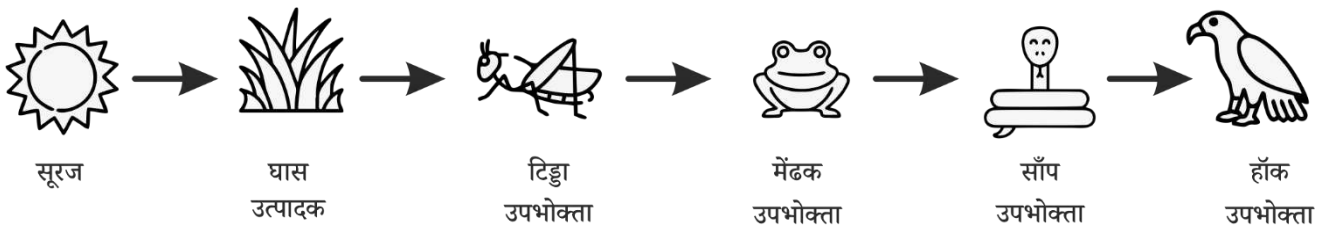
- यह प्राकृतिक घटनाओं के कारण मौजूदा समुदाय के पूर्ण या आंशिक विनाश के बाद जैविक समुदायों का क्रमिक विकास है।
- परित्यक्त भूमि पर सबसे पहले कठोर घास की प्रजातियाँ बसती हैं। इसके बाद लंबे घास और शाकीय पौधों के साथ-साथ चूहे, खरगोश, कीट, और बीज खाने वाले पक्षी भी उस स्थान पर निवास करना शुरू कर देते हैं।



खाद्य श्रृंखला (Food Chain)

खाद्य श्रृंखला जीवों का एक रैखिक क्रम है, जिसमें प्रत्येक जीव अपने पूर्ववर्ती जीव का भोजन करता है। यह पारिस्थितिकी तंत्र में ऊर्जा और पोषक तत्वों के प्रवाह को दर्शाती है।

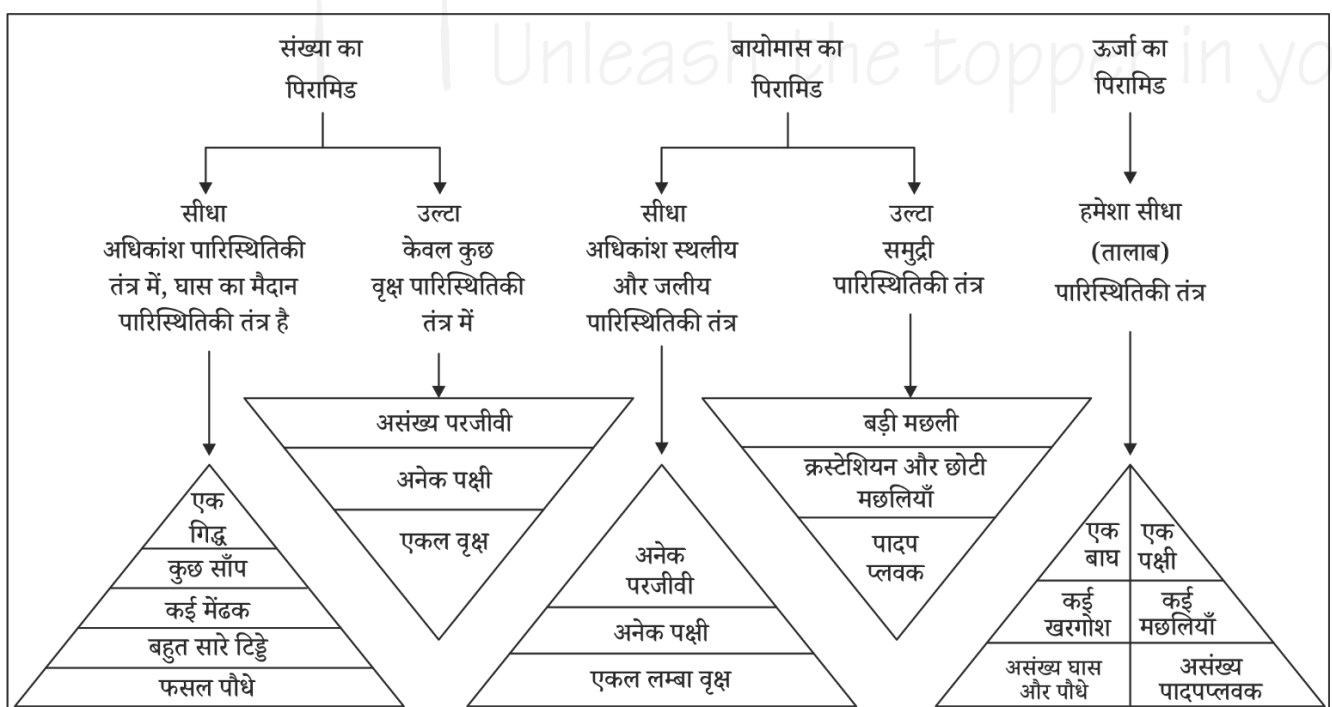
श्रेणी	उदाहरण (उपभोक्ता/उत्पादक)
ऑटोट्रॉफ्स/स्वपोषी	हरे पौधे (उत्पादक)
हेटेरोट्रॉफ्स/परपोषी	शाकाहारी (प्राथमिक उपभोक्ता)
हेटेरोट्रॉफ्स	मांसाहारी (द्वितीयक उपभोक्ता)
हेटेरोट्रॉफ्स	मांसाहारी (तृतीयक उपभोक्ता)
हेटेरोट्रॉफ्स	उच्च मांसाहारी (चतुर्थक उपभोक्ता)



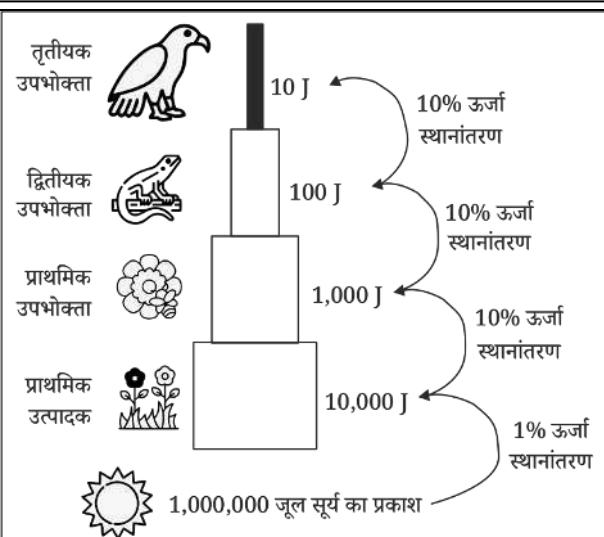
- जैव संचय (Bioaccumulation): यह पर्यावरण से प्रदूषकों, जैसे की कीटनाशकों, का धीरे-धीरे एक जीव में संचय होने की प्रक्रिया है, जो खाद्य श्रृंखला में एकत्रित होते हैं।
- जैविक आवर्धन (Biomagnification): यह प्रदूषकों की का एक स्थान से दूसरे स्थान तक बढ़ने की प्रवृत्ति है, जैसे खाद्य श्रृंखला में हर खाद्य ट्रॉफिक स्तर पर प्रदूषक का सांद्रण बढ़ता जाता है। उदाहरण के लिए, डी.डी.टी. (DDT) जैसे रासायनिक प्रदूषक जब पक्षी बर्ड्स (जैसे बाल्ड चील कि बाघी ईगल) में जमा होते हैं, तो उनके अंडों की खोल टूट जाती है।

पारिस्थितिकी पिरामिड (Ecological Pyramids):

पारिस्थितिकी पिरामिड पारिस्थितिकी तंत्र में विभिन्न खाद्य स्तरों (trophic levels) का ग्राफिक प्रतिनिधित्व करते हैं। ये पिरामिड ऊर्जा, जैवमास (biomass), या जीवों की संख्या को प्रत्येक खाद्य स्तर पर दर्शाते हैं। पारिस्थितिकी पिरामिड के तीन प्रमुख प्रकार होते हैं:



लिंडेमैन के 10% सिद्धांत के अनुसार, प्रत्येक उपभोक्ता स्तर से केवल 10% ऊर्जा ही अगले उपभोक्ता स्तर तक पहुँच पाती है।



पर्यावरण

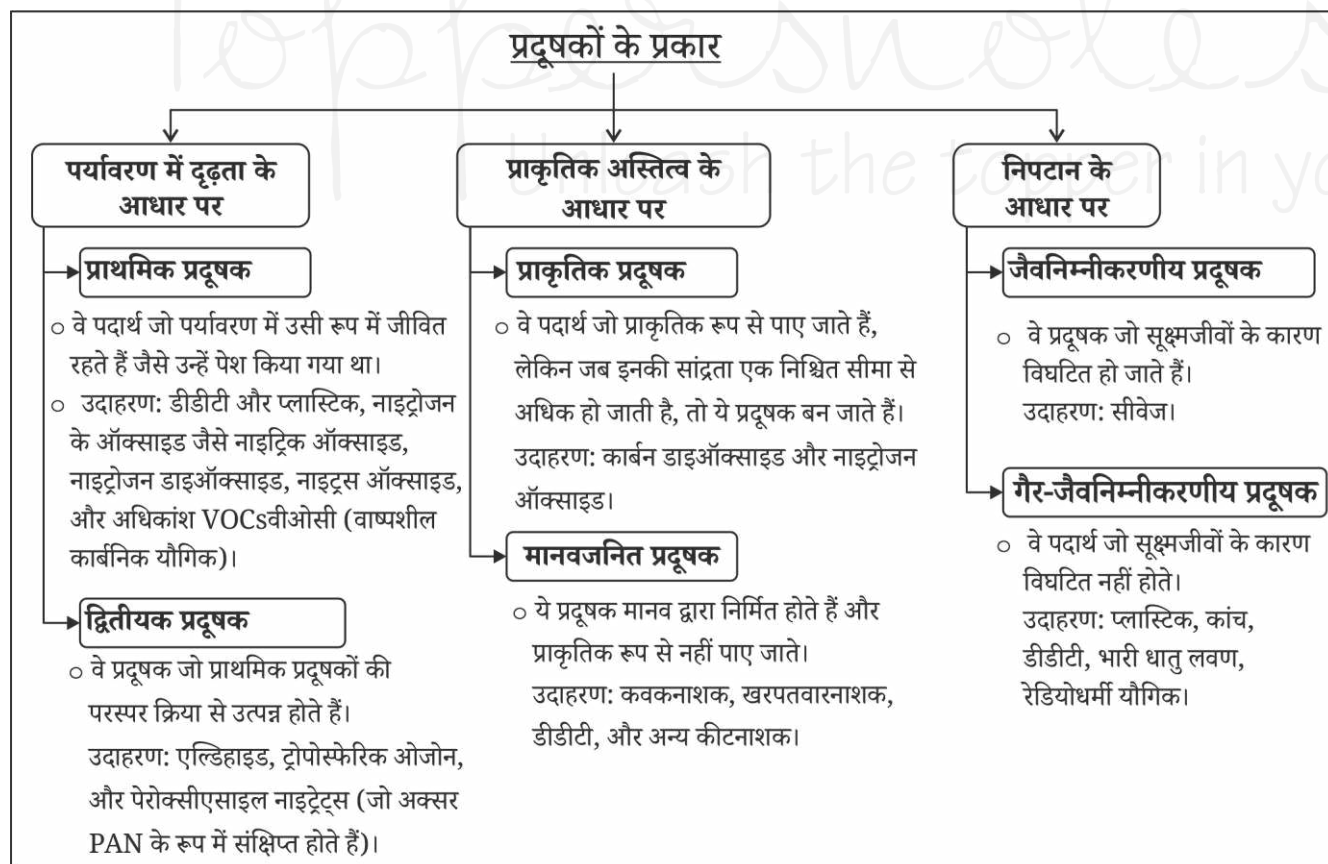
"पर्यावरण" से तात्पर्य उस परिवेश से है जिसमें कोई जीव रहता है, जिसमें सजीव (जीवित घटक) और निर्जीव (अजीव घटक) दोनों तत्व शामिल होते हैं। यह भौतिक, रासायनिक, और जैविक स्थितियों को समाहित करता है, जो जीवों की वृद्धि और विकास को प्रभावित करती हैं।

प्रदूषण

प्रदूषण को भौतिक शारीरिक वातावरण (जल, वायु और भूमि) में विशिष्ट तत्वों की अत्यधिक मात्रा को इस तरह से जोड़ने के रूप में परिभाषित किया गया है, कि वह जीवन के लिए कम उपयुक्त या असंवेदनशील हो जाता है।

प्रदूषक

प्रदूषक वे शारीरिक, रासायनिक या जैविक पदार्थ होते हैं, जो अनजाने में पर्यावरण में छोड़े जाते हैं और जो मनुष्यों मानवों और अन्य जीवित जीवों के लिए सीधे या परोक्ष रूप से हानिकारक होते हैं।



वायु प्रदूषण

वायु प्रदूषण का तात्पर्य गैसों, कणों या जैविक एजेंटों जैसे हानिकारक पदार्थों द्वारा वायु के प्रदूषण से है।

प्रमुख प्रदूषक और उनका प्रभाव

प्रदूषक	प्रभाव
कार्बन मोनोऑक्साइड (CO)	<ul style="list-style-type: none">➤ अत्यधिक जहरीला क्योंकि यह अंगों और ऊतकों तक ऑक्सीजन वितरण को कम कर देता है।➤ सिरदर्द, कमजोर दृष्टि, घबराहट और हृदय संबंधी विकार हो सकता है।
कार्बन डाइऑक्साइड (CO ₂)	<ul style="list-style-type: none">➤ ग्लोबल वार्मिंग और जलवायु परिवर्तन का प्रमुख कारण।
क्लोरोफ्लोरोकार्बन (CFCs)	<ul style="list-style-type: none">➤ ओजोन क्षरण और ओजोन छिद्र का निर्माण कर सकता है।
हाइड्रोकार्बन	<ul style="list-style-type: none">➤ कैंसरकारी प्रभाव
सल्फर डाइऑक्साइड	<ul style="list-style-type: none">➤ श्वसन रोगों का कारण बनता है, आँखों में जलन, आँसू और लालिमा पैदा कर सकता है।➤ धुंध और अम्लीय वर्षा में महत्वपूर्ण योगदान देता है।
नाइट्रोजन के ऑक्साइड	<ul style="list-style-type: none">➤ फेफड़ों में जलन पैदा करता है, बच्चों में तीव्र श्वसन रोग हो सकता है।➤ विभिन्न वस्त्रों और धातुओं पर हानिकारक प्रभाव
जमीनी स्तर की ओजोन	<ul style="list-style-type: none">➤ श्वसन तंत्र में जलन पैदा कर सकता है।➤ फेफड़ों की सूजन का खतरा बढ़ाता है, जिससे क्रॉनिक ऑब्सट्रक्टिव पल्मोनरी डिजीज (दीर्घकालिक अवरोधक श्वसन रोग) हो सकती है।
कण पदार्थ (PM) <ul style="list-style-type: none">➤ PM 10 (कण का व्यास < 10 माइक्रोमीटर),➤ PM 2.5 (कण का व्यास < 2.5 माइक्रोमीटर)।	<ul style="list-style-type: none">➤ लगातार संपर्क से दमा, क्रॉनिक ऑब्सट्रक्टिव पल्मोनरी डिजीज और ब्रोंकाइटिस हो सकता है।➤ PM फेफड़ों में गहराई तक प्रवेश कर उन्हें नुकसान पहुँचाता है, जिससे वायरल या बैक्टीरियल संक्रमण हो सकता है।➤ सीने में जकड़न, आँखों में पानी, छींक और नाक बहना भी हो सकता है।
धुंध (Smog)	<ul style="list-style-type: none">➤ श्वसन समस्याएँ और आँखों में तीव्र जलन पैदा करता है।
ओजोन	<ul style="list-style-type: none">➤ सांस लेने में कठिनाई, दमा, घरघराहट, सीने में दर्द, वातस्फीति और क्रॉनिक ब्रोंकाइटिस (जीर्ण श्वसनीशोथ)।
पारा (Mercury)	<ul style="list-style-type: none">➤ तंत्रिका तंत्र विकार, अनिद्रा, स्मृति हानि, चिड़चिड़ापन, उत्तेजना, कंपकंपी, मसूड़े की सूजन और मिनामाता रोग।
सीसा (Lead)	<ul style="list-style-type: none">➤ मस्तिष्क और केंद्रीय तंत्रिका तंत्र, गुर्दे को नुकसान पहुँचाता है, बुद्धिमत्ता में बाधा उत्पन्न करता है और लाल रक्त कोशिकाओं के विकास में बाधा डालता है।
कैडमियम (Cadmium)	<ul style="list-style-type: none">➤ हृदय को प्रभावित करता है, ईटाई- ईटाई रोग का कारण बनता है।

सिलिका धूल (Silica Dust)	➤ सिलिकोसिस से फेफड़ों को प्रभावित करता है।
कपास की धूल	➤ बाईसिनोसिस से फेफड़ों के ऊतकों को नष्ट करता है, जिससे लगातार खाँसी, ब्रोंकाइटिस और वातस्फीति हो सकती है।
एस्बेस्टस धूल	➤ एस्बेस्टोसिस से गंभीर श्वसन समस्याएँ और कैंसर हो सकता है।
रेडियोधर्मी प्रदूषक	➤ जीवित ऊतकों और रक्त कोशिकाओं को नष्ट करता है; कोशिका झिल्ली और एंजाइम कार्यों को प्रभावित करता है, ल्यूकेमिया और स्थायी आनुवंशिक परिवर्तन।
कोयले की धूल और कण	➤ ब्लैक लंग कैंसर और पल्मोनरी फाइब्रोसिस, जो श्वसन विफलता का कारण बनते हैं।

नोट - लाइकेन (Lichens) ऐसे पौधे हैं, जो वायु प्रदूषण के प्राकृतिक संकेतक के रूप में उपयोग किए जा सकते हैं, क्योंकि ये प्रदूषित क्षेत्रों में नहीं उगते।

राष्ट्रीय वायु गुणवत्ता सूचकांक (AQI)

- इसे 2014 में 'स्वच्छ भारत' अभियान के तहत 'एक संख्या - एक रंग - एक विवरण' की अवधारणा के साथ लॉन्च किया गया था, ताकि आम आदमी अपने आस-पास की वायु गुणवत्ता को आसानी से समझ सके।
- यह आठ प्रमुख प्रदूषकों को मापता है: पीएम 10, पीएम 2.5, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, ओजोन, कार्बन मोनोऑक्साइड, अमोनिया और सीसा।
- AQI में वायु गुणवत्ता को छह श्रेणियों में विभाजित किया गया है: अच्छा, संतोषजनक, मध्यम रूप से प्रदूषित, खराब, बहुत खराब, और गंभीर।
- इसे केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) ने आईआईटी-कानपुर और एक विशेषज्ञ समूह के सहयोग से विकसित किया है, जिसमें चिकित्सा और वायु गुणवत्ता के विशेषज्ञ शामिल हैं।

वायु गुणवत्ता सूचकांक (AQI)	श्रेणी
0-50	अच्छा
51-100	संतोषजनक
101-200	मध्यम
201-300	खराब
301-400	बहुत खराब
401-500	गंभीर

वायु (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम, 1981

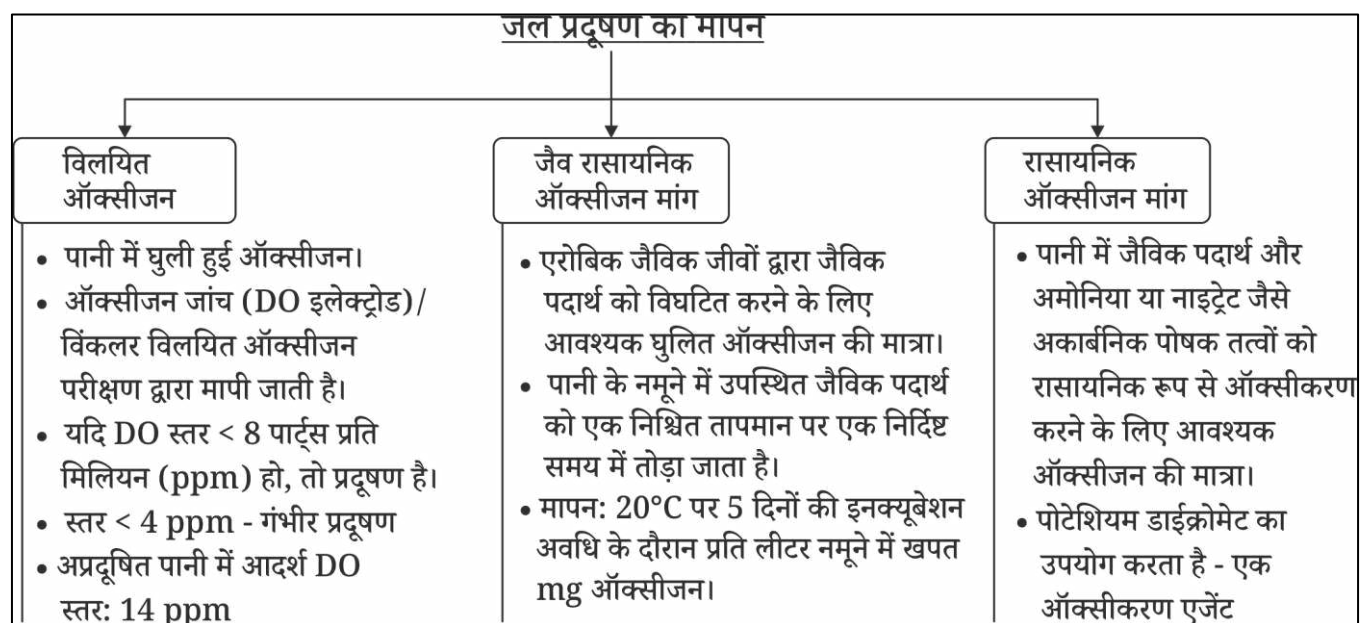
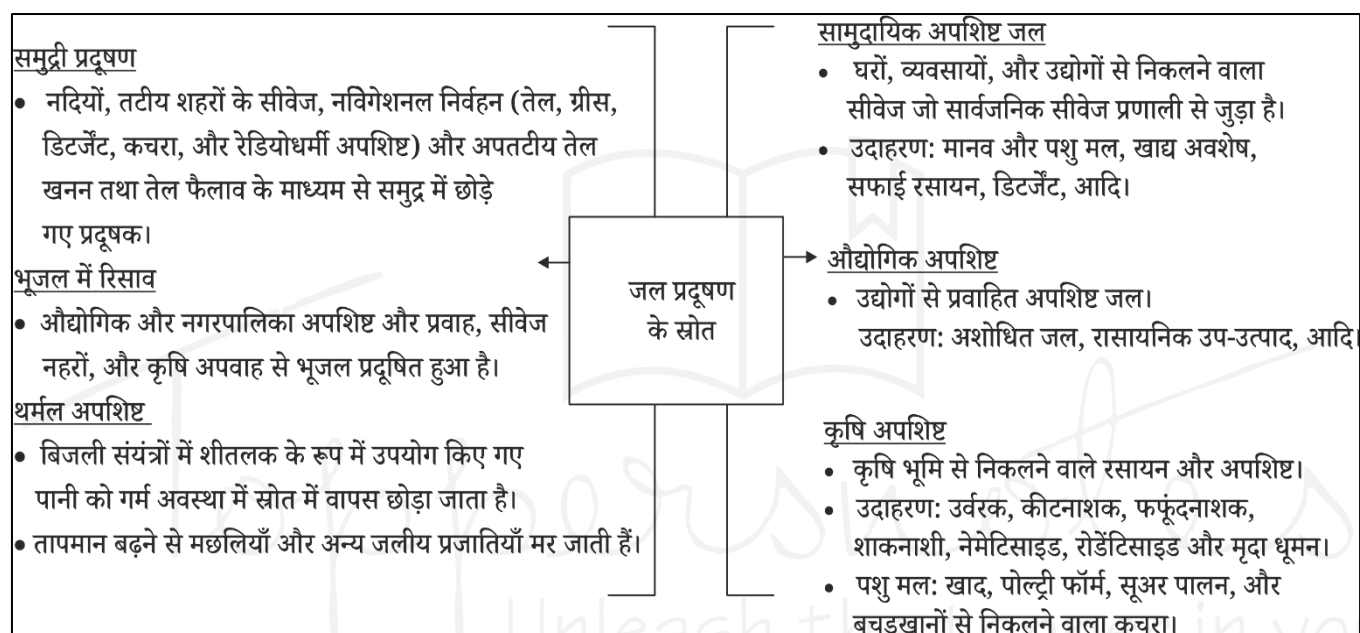
- स्टॉकहोम सम्मेलन में लिए गए निर्णयों को लागू करने के लिए
- इस अधिनियम ने जल अधिनियम के तहत स्थापित CPCB (केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड) और SPCB (राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड) के अधिकारों का विस्तार किया, ताकि वायु प्रदूषण नियंत्रण को भी शामिल किया जा सके।

अम्लवर्षा

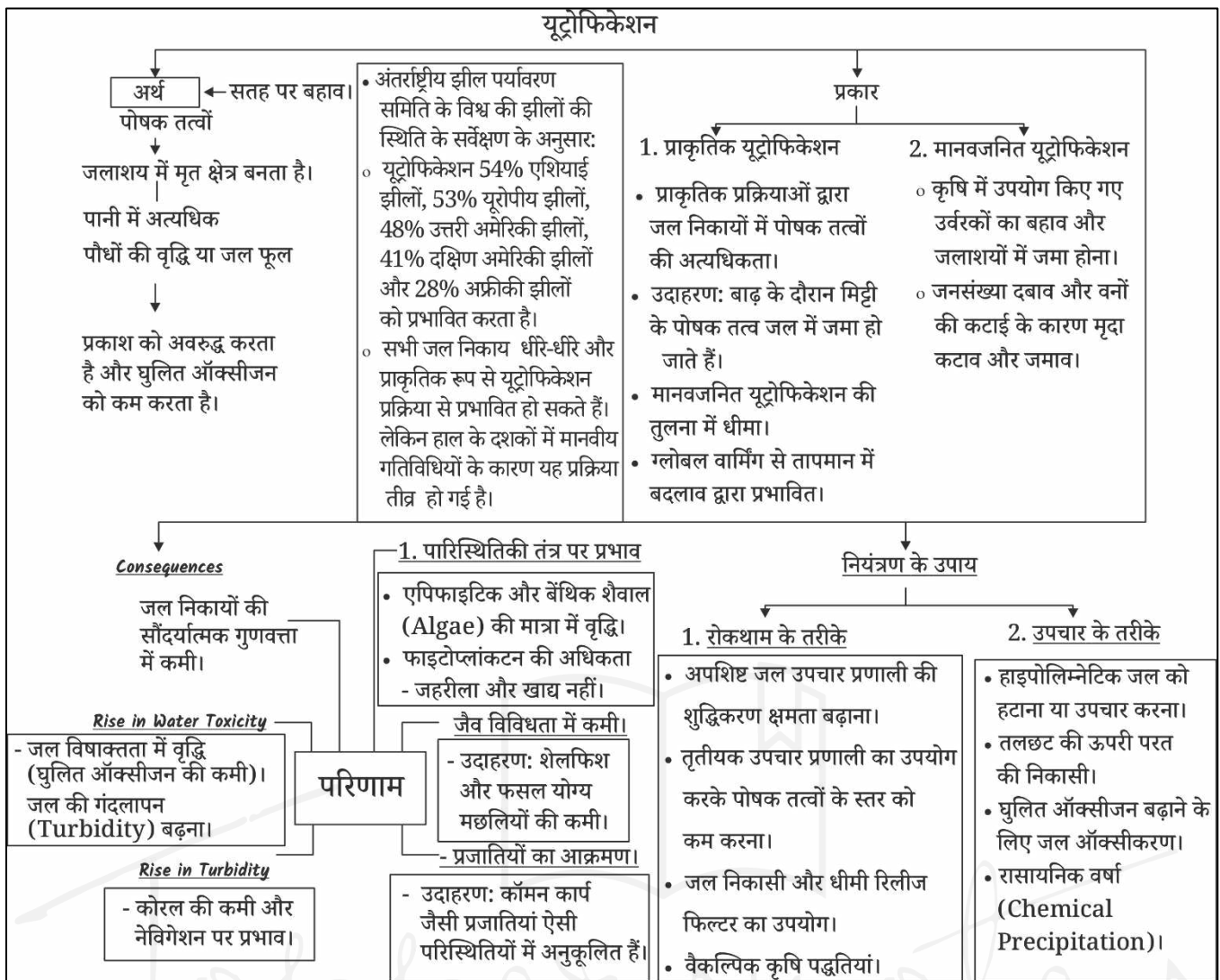
- अम्लवर्षा (Acid Rain) एक व्यापक शब्द है जो एक प्रकार की वर्षा को संदर्भित करता है जिसमें अम्लीय तत्व होते हैं, जैसे सल्फ्यूरिक या नाइट्रिक अम्ल, जो वातावरण से गीले या शुष्क रूप में पृथ्वी पर गिरते हैं।
- जब SO₂ (सल्फर डाइऑक्साइड) और NO_x (नाइट्रोजन ऑक्साइड) वायुमंडल में पानी और ऑक्सीजन के साथ मिलते हैं, तो वे क्रमशः सल्फ्यूरिक एसिड (H₂SO₄) और नाइट्रिक एसिड (HNO₃) का निर्माण करते हैं।
- "ये अम्ल पानी की बूँदों में घुलकर अम्लीय वर्षा, बर्फ़, या कोहरे का निर्माण करते हैं।"
- pH मान 4.2 से 4.4 के बीच होता है।

जल प्रदूषण

जल प्रदूषण तब होता है जब जल में कोई पदार्थ (जैविक, अजैविक, जैविक, या रेडियोधर्मी पदार्थ) या कोई घटक (जैसे ताप) जोड़ा जाता है, जिससे जल की गुणवत्ता में गिरावट आती है, जो मनुष्यों, जानवरों और पौधों के लिए स्वास्थ्य जोखिम उत्पन्न करता है या उसे उपयोग के लिए अनुपयुक्त बना देता है।



यूट्रोफिकेशन (सुपोषण)



जल (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम, 1974

- जल (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम, 1974 को जल प्रदूषण को रोकने और नियंत्रित करने के उद्देश्य से पारित किया गया था।
- संशोधन :- इसे 1988 में संशोधित किया गया था।
- इस अधिनियम के तहत, जल प्रदूषण के नियंत्रण के लिए राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (SPCB) और केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) को नियामक प्राधिकरण की शक्तियाँ दी गई हैं। ये बोर्ड फैक्ट्रियों के लिए अपशिष्ट मानकों को स्थापित करने और लागू करने का कार्य करते हैं।
- सामग्री परीक्षण और विश्लेषण: इस अधिनियम के अंतर्गत SPCB और CPCB को उपकरणों का परीक्षण करने और नमूने लेने का अधिकार दिया गया है, ताकि जल प्रदूषण के स्तर का विश्लेषण किया जा सके।

ध्वनि प्रदूषण

- शोर किसी भी ऐसी आवाज को कहा जाता है, जो हमारे कानों को अवांछनीय या अप्रिय लगे। यह किसी भी जीव के मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव डाल सकती है।
- ध्वनि प्रदूषण प्राकृतिक प्रक्रियाओं या मानव गतिविधियों (मानवजनित कारणों) से उत्पन्न हो सकता है जैसे : उद्योग , खनन , परिवहन (वाहन, ट्रेने, हवाई जहाज) , पत्तियां उड़ाने वाले यंत्र , बूम बॉक्स , घरेलू कार्यों के शोर , रक्षा क्षेत्र , लाउडस्पीकर , भीड़भाड़ वाली सड़कें , सामाजिक आयोजन , सुपरसोनिक जेट विमानों की आवाज आदि।

- ध्वनि को डेसीबल (dB) में मापा जाता है।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार, घर के अंदर ध्वनि स्तर 30 dB से अधिक नहीं होना चाहिए।
- 85 डीबी से ऊपर की कोई भी ध्वनि कानों के लिए बहुत हानिकारक होती है।
- ध्वनि प्रदूषण (नियंत्रण और विनियमन) नियम, 2000: इस नियम के तहत विभिन्न क्षेत्रों के लिए ध्वनि प्रदूषण के स्तर को निर्धारित किया गया है।

क्षेत्र/क्षेत्र	दिन का समय (सुबह 6 बजे से रात 10 बजे तक)	रात का समय (रात 10 बजे से सुबह 6 बजे तक)
औद्योगिक क्षेत्र	75 dB	70 dB
व्यावसायिक क्षेत्र	65 dB	55 dB
आवासीय क्षेत्र	55 dB	45 dB
शांत क्षेत्र	50 dB	40 dB

ध्वनि प्रदूषण पर नियंत्रण

- स्रोत पर नियंत्रण- तेज़ शोर पैदा करने वाले उद्योगों के लिए ध्वनि-रोधी कक्ष, औद्योगिक क्षेत्र, हवाई अड्डे, मानव बस्तियों से दूर स्थित हों, सामाजिक समारोहों में लाउडस्पीकों के उपयोग को कम किया जाए, स्कूलों, अस्पतालों आदि के शांति क्षेत्र बनाए जाएं।
- ट्रांसमिशन पथ में नियंत्रण - सड़कों पर भीड़ कम करने के लिए बाईपास सड़कों और ओवर ब्रिज का निर्माण, शोर को रोकने के लिए शोर वाले स्थानों के आसपास ग्रीन मफलर (राजमार्ग या औद्योगिक क्षेत्रों जैसे स्थानों पर उगाए गए हरे पौधों की 4 से 5 पंक्तियाँ) विकसित किए जाएंगे।
- सुरक्षात्मक उपकरणों का उपयोग करना- शोर वाले वातावरण में काम करने वाले श्रमिकों द्वारा कान में लगाने वाले मफलर और रुई के प्लग का उपयोग किया जा सकता है।

जलवायु परिवर्तन

जलवायु परिवर्तन, ग्रीनहाउस प्रभाव और ग्लोबल वार्मिंग

जलवायु परिवर्तन से तात्पर्य पृथ्वी पर औसत मौसम पैटर्न और तापमान में महत्वपूर्ण और दीर्घकालिक परिवर्तनों से है। इसमें प्राकृतिक विविधताएं और मानवीय गतिविधियों से प्रेरित विविधताएं शामिल हैं, जिनमें से बाद वाली अपनी तीव्र गति और व्यापक प्रभाव के कारण समकालीन चर्चाओं में प्राथमिक चिंता का विषय है।

ग्रीनहाउस प्रभाव:

- ग्रीनहाउस प्रभाव एक प्राकृतिक प्रक्रिया है जिसमें पृथ्वी के वायुमंडल में कुछ गैसों (ग्रीनहाउस गैसों), जैसे कार्बन डाइऑक्साइड (CO₂), मीथेन (CH₄), नाइट्रस ऑक्साइड (N₂O), और जल वाष्प, सूर्य से गर्मी को फँसाती हैं।
- ये गैसों सूर्य के प्रकाश को वायुमंडल में स्वतंत्र रूप से प्रवेश करने की अनुमति देती हैं। जब यह सूर्य का प्रकाश पृथ्वी की सतह पर पड़ता है, तो यह अवरक्त विकिरण (गर्मी) के रूप में अंतरिक्ष की ओर वापस परावर्तित होता है।
- ग्रीनहाउस गैसों इस अवरक्त विकिरण को अवशोषित करती हैं और वायुमंडल में गर्मी को रोकती हैं, जिससे पृथ्वी गर्म हो जाती है। इस प्रभाव के बिना, पृथ्वी का औसत तापमान काफी कम होगा, जिससे यह अधिकांश जीवन रूपों के लिए अनुपयुक्त हो जाएगा।

ग्लोबल वार्मिंग:

- ग्लोबल वार्मिंग विशेष रूप से ग्रीनहाउस गैसों के बढ़ते स्तर के कारण पृथ्वी की औसत सतह के तापमान में वृद्धि को संदर्भित करता है।
- जीवाश्म ईंधन जलाने, वनों की कटाई और औद्योगिक प्रक्रियाओं जैसी मानवीय गतिविधियों से प्रेरित ग्रीनहाउस प्रभाव ने वायुमंडल में ग्रीनहाउस गैसों की सांद्रता में वृद्धि की है।
- इसके परिणामस्वरूप अधिक ऊष्मा संगृहीत हो जाती है, जिससे वैश्विक तापमान बढ़ जाता है।
- प्रमुख ग्रीनहाउस गैसों

गैस का नाम	रासायनिक सूत्र	वैश्विक तापन क्षमता (100 वर्ष के समय सीमा में)	वायुमंडलीय जीवनकाल (वर्षों में)
कार्बन डाइऑक्साइड	CO ₂	1	100
मीथेन	CH ₄	25	12
नाइट्रस ऑक्साइड	N ₂ O	265	121
क्लोरोफ्लोरोकार्बन-12 (CFC-12)	CCl ₂ F ₂	10,200	100
हाइड्रोफ्लोरोकार्बन-23 (HFC-23)	CHF ₃	12,400	222
सल्फर हेक्साफ्लोराइड (SF ₆)	SF ₆	23,500	3200
नाइट्रोजन ट्राइफ्लोराइड (NF ₃)	NF ₃	16,100	500

पर्यावरण सम्मेलन और प्रोटोकॉल

सम्मेलन और प्रोटोकॉल	विवरण
स्टॉकहोम सम्मेलन (Stockholm Convention)	यह एक जैविक स्थायी प्रदूषक (POPs) पर आधारित सम्मेलन है। इसे 2001 में जिनेवा, स्विट्जरलैंड में मंजूरी दी गई और 2004 में प्रभावी हुआ।
वियना सम्मेलन (Vienna Convention)	यह ओजोन परत की सुरक्षा के लिए एक समझौता है। (1985)
बेसल सम्मेलन (Basel Convention)	यह खतरनाक कचरे की सीमा-पार आवाजाही और निपटान के प्रबंधन पर आधारित है।
कार्टाजेना प्रोटोकॉल (Cartagena Protocol)	जैव विविधता सम्मेलन का बायोसेफ्टी प्रोटोकॉल, एक अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय समझौता। इसे 2000 में आधिकारिक बनाया गया।

यूएन-रेड (UN-REDD)	यह कार्यक्रम वनों की कटाई और वनों के ह्रास से होने वाले उत्सर्जन को कम करने पर केंद्रित है।
नागोया प्रोटोकॉल (Nagoya Protocol)	आनुवंशिक संसाधनों तक पहुंच और उनके उपयोग से प्राप्त लाभों के न्यायसंगत और समान साझेदारी (ABS) पर आधारित जैव विविधता पर कन्वेंशन (CBD) का एक अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरण प्रोटोकॉल है।
किगाली समझौता (Kigali Agreement)	मॉन्ट्रियल प्रोटोकॉल में संशोधन। यह 2016 में आधिकारिक और 2019 में प्रभावी हुआ।
मिनामाटा सम्मेलन (Minamata Convention)	यह समझौता मानव स्वास्थ्य और पर्यावरण पर पारे के हानिकारक प्रभावों से बचाने के लिए लागू किया गया है।
रॉटरडैम सम्मेलन (Rotterdam Convention)	खतरनाक रसायनों और कीटनाशकों के अंतर्राष्ट्रीय व्यापार के लिए पूर्व सहमति (PIC) प्रक्रिया पर आधारित अंतर्राष्ट्रीय पर्यावरणीय समझौता।

भारत के जलवायु परिवर्तन से निपटने के प्रयास

राष्ट्रीय स्वच्छ ऊर्जा कोष (National Clean Energy Fund):

- स्वच्छ ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए, यह उद्योगों द्वारा कोयले के उपयोग पर उद्योगों द्वारा लगाए गए प्रारंभिक कार्बन कर से वित्त पोषित किया जाता है।
- यह कोष जीवाश्म और गैर-जीवाश्म ईंधन आधारित क्षेत्रों में नवाचारी स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकी के अनुसंधान और विकास के लिए वित्त प्रदान करता है।

राष्ट्रीय जलवायु परिवर्तन कार्य योजना (National Action Plan on Climate Change - NAPCC):

इसमें आठ मिशन शामिल हैं :

1. राष्ट्रीय सौर मिशन
2. राष्ट्रीय ऊर्जा दक्षता मिशन
3. राष्ट्रीय सतत आवास मिशन
4. राष्ट्रीय जल मिशन
5. राष्ट्रीय हिमालयी पारिस्थितिकी तंत्र संरक्षण मिशन
6. "हरित भारत" मिशन
7. राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन
8. जलवायु परिवर्तन के लिए रणनीतिक ज्ञान मिशन

भारत के राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान :

1. उत्सर्जन तीव्रता में कमी: 2030 तक, 2005 के स्तर से GDP की उत्सर्जन तीव्रता को 33-35% तक कम करना।
2. नवीकरणीय ऊर्जा विस्तार: 2030 तक गैर-जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा संसाधनों से कुल 40% विद्युत शक्ति स्थापित क्षमता प्राप्त करना, इसके लिए प्रौद्योगिकी स्थानांतरण और निम्न लागत वाले अंतराष्ट्रीय वित्त पोषण का उपयोग किया जाएगा, जिसमें ग्रीन क्लाइमेट फंड (GCF) से भी मदद मिलेगी।
3. कार्बन सिंक का संवर्धन: 2030 तक अतिरिक्त वन और वृक्ष कवर के माध्यम से 2.5 से 3 अरब टन CO₂ समतुल्य अतिरिक्त कार्बन सिंक बनाना।
4. अनुकूलन उपाय: कृषि, जल संसाधन, हिमालयी क्षेत्र, तटीय क्षेत्र, स्वास्थ्य और आपदा प्रबंधन जैसे जलवायु परिवर्तन से प्रभावित क्षेत्रों में विकास कार्यक्रमों में निवेश बढ़ाना।
5. सतत जीवनशैली: सतत जीवनशैली को बढ़ावा देना और "जीवन" (पर्यावरण के लिए जीवन शैली) सिद्धांत पर जोर देना, जो अनावश्यक और विनाशकारी उपभोग के बजाय सोच-समझ कर उपभोग पर केंद्रित है।

पंचामृत

पंचामृत भारत की अद्यतन जलवायु क्रियावली योजना है, जिसे COP26, ग्लासगो में घोषित किया गया था, जो जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए पांच प्रमुख प्रतिबद्धताओं पर ध्यान केंद्रित करती है:

1. नेट-ज़ीरो उत्सर्जन: भारत 2070 तक नेट-ज़ीरो कार्बन उत्सर्जन प्राप्त करने का लक्ष्य रखता है।
2. नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता: 2030 तक गैर-जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा क्षमता को 500 GW तक बढ़ाना।
3. नवीकरणीय ऊर्जा का हिस्सा: 2030 तक भारत की ऊर्जा आवश्यकताओं का 50% नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त करना।
4. कार्बन तीव्रता में कमी: 2030 तक 2005 के स्तर से अर्थव्यवस्था की कार्बन तीव्रता को 45% तक कम करना।
5. कार्बन उत्सर्जन में कमी: 2030 तक कुल अनुमानित उत्सर्जन से 1 अरब टन कार्बन उत्सर्जन में कमी करना।

सतत विकास और सतत विकास लक्ष्य

सतत विकास

- सतत विकास का उद्देश्य भविष्य की पीढ़ियों की अपनी आवश्यकताओं को पूरा करने की क्षमता से समझौता किए बिना वर्तमान की आवश्यकताओं को पूरा करना है, तथा आर्थिक विकास, पर्यावरण संरक्षण और सामाजिक कल्याण के बीच संतुलन सुनिश्चित करना है। सतत विकास का उद्देश्य वर्तमान की जरूरतों को पूरा करना है, बिना भविष्य पीढ़ियों की अपनी जरूरतों को पूरा करने की क्षमता को खतरे में डाले। इसका उद्देश्य आर्थिक वृद्धि, पर्यावरण संरक्षण और सामाजिक कल्याण के बीच संतुलन सुनिश्चित करना है।

सतत विकास लक्ष्य (SDGs)

- सतत विकास लक्ष्य (SDGs) गरीबी समाप्त करने, ग्रह की रक्षा करने और यह सुनिश्चित करने के लिए एक वैश्विक आह्वान है कि सभी लोग 2030 तक शांति और समृद्धि का अनुभव करें। ये लक्ष्य 2015 में संयुक्त राष्ट्र के सभी सदस्य देशों द्वारा 2030 एजेंडा के तहत अपनाए गए थे। SDGs मिलेनियम विकास लक्ष्यों (MDGs) की सफलता पर आधारित हैं और वैश्विक चुनौतियों के व्यापक श्रृंखला array का समाधान करते हैं, जिसमें गरीबी, असमानता, जलवायु परिवर्तन, पर्यावरणीय गिरावट, शांति और न्याय से संबंधित मुद्दे शामिल हैं।

सतत विकास लक्ष्यों की सूची (SDGs):

1. गरीबी उन्मूलन : हर जगह गरीबी को उसके सभी रूपों में समाप्त करना।
2. शून्य भुखमरी : भुखमरी समाप्त करना, खाद्य सुरक्षा और पोषण में सुधार प्राप्त करना, और सतत कृषि को बढ़ावा देना।
3. अच्छा स्वास्थ्य और कल्याण : सभी आयु वर्ग के लिए स्वस्थ जीवन सुनिश्चित करना और कल्याण को बढ़ावा देना।
4. गुणवत्तापूर्ण शिक्षा: समावेशी और समान गुणवत्तापूर्ण शिक्षा सुनिश्चित करना और सभी के लिए आजीवन सीखने के अवसरों को बढ़ावा देना।
5. लैंगिक समानता : लिंग समानता प्राप्त करना और सभी महिलाओं और लड़कियों को सशक्त बनाना।
6. स्वच्छ जल और स्वच्छता: सभी के लिए जल और स्वच्छता की उपलब्धता और सतत प्रबंधन सुनिश्चित करना।
7. सस्ती और स्वच्छ ऊर्जा: सभी के लिए सस्ती, विश्वसनीय, सतत और आधुनिक ऊर्जा तक पहुंच सुनिश्चित करना।
8. सभ्य कार्य और आर्थिक विकास : सतत, समावेशी और सतत आर्थिक वृद्धि को बढ़ावा देना, पूरी और उत्पादक रोजगार, और सभी के लिए अच्छे काम के अवसर सुनिश्चित करना।
9. उद्योग, नवाचार और बुनियादी ढांचा: लचीले बुनियादी ढांचे का निर्माण करना, समावेशी और सतत औद्योगिकीकरण को बढ़ावा देना और नवाचार को बढ़ावा देना।
10. असमानता में कमी: देशों के भीतर और देशों के बीच असमानता को कम करना।
11. स्थायी शहर और समुदाय: शहरों और मानव बस्तियों को समावेशी, सुरक्षित, मजबूत और सतत बनाना।
12. जिम्मेदार उपभोग और उत्पादन: सतत उपभोग और उत्पादन पैटर्न को सुनिश्चित करना।
13. जलवायु क्रिया: जलवायु परिवर्तन और इसके प्रभावों से निपटने के लिए तत्काल कार्रवाई करना।
14. जल के नीचे जीवन : महासागरों, समुद्रों और समुद्री संसाधनों का संरक्षण और सतत उपयोग।
15. भूमि पर जीवन: स्थलीय पारिस्थितिकी प्रणालियों का संरक्षण, बहाली और सतत उपयोग को बढ़ावा देना, वनों का प्रबंधन करना, मरुस्थलीकरण से लड़ना, और भूमि गिरावट को रोकना और जैव विविधता के नुकसान को रोकना।
16. शांति, न्याय और मजबूत संस्थाएँ : सतत विकास के लिए शांतिपूर्ण और समावेशी समाजों को बढ़ावा देना, सभी के लिए न्याय तक पहुंच सुनिश्चित करना, और सभी स्तरों पर प्रभावी, जवाबदेह और समावेशी संस्थाओं का निर्माण करना।
17. लक्ष्यों के लिए साझेदारी: कार्यान्वयन के साधनों को मजबूत करना और वैश्विक सतत विकास साझेदारी को पुनः जीवित करना।

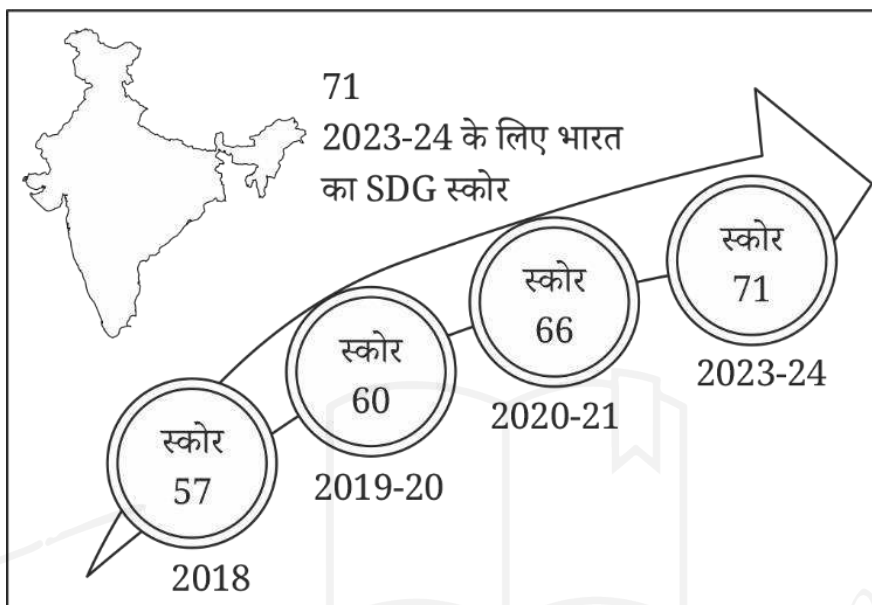
SDG इंडिया इंडेक्स

- SDG इंडिया इंडेक्स एक ऐसा उपकरण है जिसे NITI आयोग ने भारत के संयुक्त राष्ट्र द्वारा निर्धारित सतत विकास लक्ष्यों (SDGs) की ओर भारत की प्रगति को मापने और ट्रैक करने के लिए विकसित किया है।
- यह नीति निर्धारकों के लिए एक बेंचमार्क के रूप में कार्य करता है, जिससे वे विकास की प्रक्रिया में अंतर को पहचान सकें और 2030 तक सतत विकास हासिल करने के लिए कार्रवाई को प्राथमिकता दे सकें।
- यह इंडेक्स राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों (UTs) के प्रदर्शन का मूल्यांकन करता है, जो 16 SDGs के तहत राष्ट्रीय प्राथमिकताओं के अनुरूप संकेतकों के समुच्चय सेट का उपयोग करता है।
- इसका स्कोर 0 से 100 के बीच होता है, जिसमें उच्च स्कोर SDG लक्ष्यों की ओर अधिक प्रगति को दर्शाता है।
- राज्य/केंद्र शासित प्रदेशों को उनके SDG इंडिया इंडेक्स स्कोर के आधार पर निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है:

-
- ✓ आकांक्षी (Aspirant): 0–49
 - ✓ प्रदर्शनकारीकर्ता (Performer): 50–64
 - ✓ अग्रणी (Front-Runner): 65–99
 - ✓ उपलब्धिकर्ता सिद्धकर्ता (Achiever): 100

SDG इंडिया इंडेक्स 2023-24 की मुख्य विशेषताएं

- भारत का समग्र SDG स्कोर 2023-24 में 66 से बढ़कर 71 हो गया है, जबकि 2018 में यह 57 था। सभी राज्यों ने अपने समग्र स्कोर में सुधार दिखाया है।



- उत्कृष्ट प्रदर्शन करने वाले राज्य: केरल और उत्तराखंड सबसे अच्छे प्रदर्शन करने वाले राज्य रहे, जिनका स्कोर 79 अंक था।
- सबसे कम प्रदर्शन करने वाला राज्य: बिहार सबसे पीछे रहा है, जिसका स्कोर 57 अंक था, इसके बाद झारखंड का स्कोर 62 अंक था।
- अग्रणी राज्य: 32 राज्य और केंद्र शासित प्रदेश (UTs) अग्रणी श्रेणी में शामिल हैं, जिसमें 10 नए राज्य और केंद्र शासित प्रदेश शामिल हैं, जैसे अरुणाचल प्रदेश, असम, छत्तीसगढ़ और उत्तर प्रदेश।