ONLYIAS
BY PHYSICS WALLAH

NCERT WALLAH

NCERT की पुस्तकों का सार

सिविल सेवा परीक्षाओं हेतु

ONLYIAS
BY PHYSICS WALLAH

NCERT WALLAH

NCERT की पुस्तकों का सार

भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत

सिविल सेवा परीक्षाओं हेतु

Join Telegram: @apna_library

EDITION: First

Published By: Physicswallah Private Limited

Physics Wallah

ISBN:

MRP:

Mobile App: Physics Wallah (Available on Play Store)

Website: www.pw.live

Youtube Channel: Physics Wallah - Alakh Pandey
Physics Wallah Foundation
Competition Wallah
NCERT Wallah

Email: publication@pw.live

SKU Code: ffca9872-773b-403a-bfde-4f6bedcb3248

अधिकार

इस मॉड्यूल के सभी अधिकार लेखक और प्रकाशक के पास सुरक्षित हैं। लेखक या प्रकाशक की लिखित अनुमति के बिना इसका किसी भी तरह से उपयोग या पुनरुत्पादन नहीं किया जाएगा।

अस्वीकरण: यह मॉड्यूल छात्रों को संबंधित विषय का अध्ययन करने के लिए सामग्री प्रदान करने के उद्देश्य से विभिन्न स्रोतों से बनाया गया संकलन है। सभी सामग्री/सूचना/डेटा में मानवीय त्रुटि के कारण कुछ प्रकार की गलतियाँ हो सकती हैं, इसलिए सरकारी प्रकाशन, पत्रिकाओं, अधिसूचनाओं और मूल पांडुलिपियों के साथ डेटा का संदर्भ लेना उचित है।

इस सामग्री/सूचना/डेटा का उद्देश्य बौद्धिक संपदा के वास्तविक स्वामी के मूल कार्य/पांडुलिपियों पर किसी भी प्रकार के कॉपीराइट का दावा करना नहीं है। साथ ही, जैसा कि इस मॉड्यूल में दिए गए लेखक द्वारा प्रदान की गई सामग्री/सूचना/डेटा के संकलन/संपादन में हर संभव प्रयास किया गया है, प्रकाशक मॉड्यूल की सामग्री/सूचना/डेटा से उत्पन्न किसी भी अशुद्धि या किसी भी कानूनी कार्यवाही के लिए कोई वारंटी और दायित्व नहीं लेता है।

(यह मॉड्यूल केवल शैक्षिक उद्देश्य के लिए उपयोग किया जाएगा)

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

भूमिका

प्रिय पाठको

सिविल सेवा परीक्षा की तैयारी में NCERT की पुस्तकों का महत्त्व नाभिकीय है। यद्यपि NCERT की पुस्तकों का प्रकाशन सामान्यतः माध्यमिक एवं उच्चतर माध्यमिक में अध्ययनरत विद्यार्थियों के लिए किया जाता है, परंतु सिविल परीक्षा की तैयारी के लिए भी ये पुस्तकें केंद्रीय महत्त्व रखती हैं। इसका मूल कारण यह है कि माध्यमिक एवं उच्चतर माध्यमिक ही वे कक्षाएँ हैं, जहाँ से किसी भी विद्यार्थी के अध्ययन एवं समझ की बुनियाद निर्मित होती है। इन कक्षाओं में ही सामान्य अध्ययन के विभिन्न विषयों की एक समग्र समझ विद्यार्थियों में विकसित की जाती है। इसी बुनियाद के आधार पर आगे के अध्ययन की दुनिया के विभिन्न शिखर स्थापित होते हैं। अगर किंचित कारणों से यह बुनियाद कमजोर रह जाती है अथवा इनका यथोचित विकास नहीं हो पाता है, तो इस स्थिति में आगे के अध्ययन की दुनिया उतनी ही संकीर्ण नींव पर खड़ी दुर्बल प्रतीत होती है। माध्यमिक एवं उच्चतर माध्यमिक अध्ययन के दौरान विविध सामाजिक, आर्थिक तथा पृष्ठभूमिगत कारणों से विभिन्न विद्यार्थियों की बुनियादी समझ का स्तर भी समान नहीं होता। कुछ विद्यार्थियों को इस दौरान शीर्ष विद्यालय एवं श्रेष्ठ शिक्षकों से पढ़ने का अवसर मिलता है तो कई सारे विद्यार्थियों को ये सारे अवसर नहीं प्राप्त हो पाते, इसलिए आगे सिविल सेवा जैसे परीक्षाओं की तैयारी में भी वे शुरुआत में ही बुनियादी रूप से पिछड़ जाते हैं। तैयारी की शुरुआत में ही उत्पन्न इस गहरे अंतराल को पाटने के लिए NCERT की माध्यमिक एवं उच्चतर माध्यमिक की पुस्तकों को पुनः पढ़ने की सलाह दी जाती है ताकि छठी कक्षा से बारहवीं कक्षा के समय उत्पन्न हुआ बुनियादी अंतराल आगे अवरोधक न बने और तैयारी की शुरुआत समान स्तर से की जा सके। इसके अलावा जिन्होंने अपने माध्यमिक, उच्चतर माध्यमिक के दौरान बेहतर तरीके से अपनी बुनियाद तैयार की है, वे भी रिवीजन के द्वारा इसे और सुदृढ़ कर सकें ताकि आगे की यात्रा आसान हो सके। इसके अलावा पिछले कुछ वर्षों में ऐसे अभ्यर्थियों की संख्या काफी तेजी से बढ़ी है, जो दसवीं के बाद ही सिविल सेवा की तैयारी शुरू कर देते हैं। इन विद्यार्थियों के लिए यह स्वर्णिम अवसर होता है, जब वे अपनी बुनियादी समझ को बेहतर कर सकें और इसके लिए NCERT की पुस्तकें सर्वश्रेष्ठ माध्यम सिद्ध होती हैं।

NCERT की पुस्तकों की विशेषता यह है कि यह बिल्कुल आधारभूत स्तर से शुरुआत करती हैं। इनके मूल अध्येता छठी से बारहवीं स्तर के विद्यार्थी होते हैं, इसलिए इसकी संरचना में इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि यह उस कक्षा के विद्यार्थियों के लिए आसानी से ग्राह्य हो। इसलिए भी यह पुस्तक तैयारी के दौरान स्टार्टर की तरह कार्य करती है, जहाँ बिना अधिक बोझिल हुए आसानी से तैयारी की यात्रा में प्रवेश किया जा सके। चूँकि ये पुस्तकें विभिन्न कक्षाओं के लिए तैयार की गई हैं इसलिए एक ही विषय, यहाँ तक कि एक ही टॉपिक विभिन्न कक्षाओं में भिन्न-भिन्न स्तर के होते हैं। उदाहरण के लिए छठी कक्षा की सामाजिक विज्ञान की पुस्तक में इतिहास अथवा भूगोल का जो स्तर होगा वह बारहवीं कक्षा के उसी टॉपिक से बिल्कुल अलग होगा तथा मात्र प्रवेशकीय स्वरूप का होगा। एक सिविल सेवा की तैयारी करने वाले अभ्यर्थी के लिए अलग-अलग कक्षाओं की पुस्तकों से एक ही टॉपिक को अलग-अलग पढ़ना एक समय साध्य कार्य होता है। इसके अलावा, स्कूल के विद्यार्थियों की समझ के लिए प्रस्तुतीकरण के रोचक चित्र आदि भी इस समय उतने महत्त्वपूर्ण मालूम नहीं होते। इस स्थिति में जरूरत महसूस होती है एक ऐसी पुस्तक की जो एक ही विषय, यहाँ तक कि एक ही टॉपिक के विभिन्न महत्त्वपूर्ण बिंदुओं को अलग-अलग NCERT से एक जगह संकलित कर दे और उनका प्रवाह इतना गतिमान कर दे कि वह हमारी बुनियाद सुदृढ़ करने के साथ-साथ पढ़ने में भी रोचक प्रतीत हो। इसी उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए PWOnlyIAS द्वारा NCERT पुस्तकों की यह शृंखला तैयार की गई है। NCERT पुस्तकों की इस शृंखला को सिविल सेवा परीक्षा के पाठ्यक्रम के अनुसार विषयवार रूप से विभाजित किया गया है। इन पुस्तकों में इस बात का विशेष ध्यान रखा गया है कि छठी से लेकर बारहवीं तक की पुस्तकों में दी गई कोई भी अवधारणा या कोई भी बिंदु, जो सिविल सेवा परीक्षा के अनुरूप महत्त्वपूर्ण हो, वह न छूटे, बल्कि अगर कहीं अवधारणा समग्रता में स्पष्ट न हो पा रही हो तो उसे अपनी ओर से नोट्स, टेबल एवं रेखाचित्र आदि द्वारा समग्रता प्रदान की जा सके।

पुस्तकों को पढ़ना ही पर्याप्त नहीं होता, बल्कि पठित की जाँच के लिए उसका अभ्यास भी अनिवार्य होता है। इस उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए इस शृंखला में विषयवार रूप से विभाजित चार वर्क बुक को भी शामिल किया गया है, जिनमें सिविल सेवा परीक्षा के अनुरूप विभिन्न विषयों के अभ्यास-प्रश्नों को सम्मिलित किया गया है। ये अभ्यास-प्रश्न इस स्वरूप में तैयार किए गए हैं कि ये प्रश्न NCERT की पुस्तकों के रिवीजन की स्व-पुष्टि कर सकें तथा इस माध्यम से सिविल सेवा परीक्षा के प्रश्नों का अभ्यास भी हो सके।

अब आपको पुस्तक सौंपते हुए हम आशा कर रहे हैं NCERT पुस्तकों की यह सीरीज आपके लिए उपयोगी सिद्ध होगी। पुस्तक से संबंधित किसी भी प्रकार के सुझाव एवं शिकायतों के लिए हमें अवश्य लिखें। आपकी महत्त्वपूर्ण प्रतिक्रियाओं की प्रतीक्षा रहेगी।

शुभकामनाएँ!

Search On TG- @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

विषय-सूची

1.	भूगोल एक विषय के रूप में	1-7
2.	पृथ्वी की उत्पत्ति एवं विकास	8-17
3.	पृथ्वी की आंतरिक संरचना	18-30
4.	महासागरों और महाद्वीपों का वितरण	31-40
5.	भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ	41-50
6.	भू-आकृतियाँ तथा उनका विकास	51-63
7.	वायुमंडल की संरचना एवं संगठन	64-69
8.	सौर विकिरण, ऊष्मा संतुलन एवं तापमान	70-76
9.	वायुमंडलीय परिसंचरण तथा मौसम प्रणालियाँ	77-86
10.	वायुमंडल में जल	87-91
11.	विश्व की जलवायु एवं जलवायु परिवर्तन	92-104
12.	महासागरीय जल और उसका संचलन	105-119
13.	पृथ्वी पर जीवन	120-126
14.	जैव विविधता और संरक्षण	127-130

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

भूगोल एक विषय के रूप में

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-1 का सारांश शामिल है।

भूमिका

भूगोल का अध्ययन एक स्वतंत्र विषय के रूप में किया जाता है। भूगोल का अध्ययन करते समय पूछा जाने वाला एक प्रासंगिक प्रश्न है- हमें भूगोल का अध्ययन क्यों करना चाहिए? इसका उत्तर यह है कि हम पृथ्वी के धरातल पर रहते हैं और हमारा जीवन, हमारे परिस्थान से अनेक रूपों से प्रभावित होता है। साथ ही भूगोल का अध्ययन हमें विविधताओं को समझने और समय एवं स्थान के संदर्भ में ऐसी विविधताओं को उत्पन्न करने वाले कारकों की खोज करने की क्षमता प्रदान करता है।

भूगोल: एक अवलोकन

- पृथ्वी की सतह एकरूप नहीं है। इसके भौतिक स्वरुप में भिन्नताएँ होती हैं। यहाँ पर्वत, पहाड़ियाँ, घाटियाँ, मैदान, पठार, महासागर, झीलें, मरुस्थलीय क्षेत्र आदि मिलते हैं।

भूगोल शब्द की उत्पत्ति:

अंग्रेजी शब्द **Geography (भूगोल)** की उत्पत्ति ग्रीक भाषा से हुई है, जो पृथ्वी के वर्णन से संबंधित है। यह दो ग्रीक शब्दों "Ge" जिसका अर्थ है "पृथ्वी" और "Graphia" जिसका अर्थ है "लेखन", से मिलकर बना है।

- यहाँ सामाजिक एवं सांस्कृतिक तत्त्वों में भी भिन्नता पाई जाती हैं। यहाँ गाँव, शहर, सड़कें, रेलवे, बंदरगाह, बाज़ार और कई अन्य तत्त्व मौजूद हैं जो मानव द्वारा अपने सांस्कृतिक विकास की पूर्ण अवधि के दौरान विकसित हुए हैं।
- पृथ्वी पर यह भिन्नता भौतिक पर्यावरण और सामाजिक/सांस्कृतिक विशेषताओं के मध्य संबंधों को समझने में मदद करती है।
- अन्य शब्दों में कहें तो भूगोल, पृथ्वी का वर्णन है।
- सर्वप्रथम भूगोल शब्द का प्रयोग ग्रीक विद्वान **इरेटॉस्थेनीज़** (276-194 ईसा पूर्व) ने किया था। यह शब्द ग्रीक भाषा के दो मूल **Geo (पृथ्वी)** और **Graphos (विवरण)** से प्राप्त किया गया है। कुछ विद्वानों ने भूगोल को इस प्रकार भी परिभाषित किया है, "मानव के निवास स्थान के रूप में पृथ्वी का वर्णन।"

- "भूगोल का उद्देश्य धरातल की प्रादेशिक/क्षेत्रीय भिन्नताओं का वर्णन एवं व्याख्या करना है।" – **रिचर्ड हार्टशोर्न**
- "भूगोल धरातल के विभिन्न भागों में कारणात्मक रूप से संबंधित तथ्यों में भिन्नताओं का अध्ययन करता है।" – **हैटनर**
- "भूगोल, भूतल का अध्ययन है।" – **कांट**
- "भूगोल वह आभामय विज्ञान है जो पृथ्वी की झलक स्वर्ग में देखता है।" – **टॉलमी**

भूगोल एक स्वतंत्र विषय के रूप में

- भूगोल अपनी विषय-वस्तु और कार्यप्रणाली में अन्य विज्ञान से भिन्न है, लेकिन साथ ही, अन्य विषयों से इसका निकटता से संबंध भी है। भूगोल सभी प्राकृतिक और सामाजिक विषयों से सूचनाधार प्राप्त कर उनका संश्लेषण करने का प्रयास करता है।
- यह पृथ्वी पर मौजूद विभिन्न घटनाओं का अध्ययन करता है। इसलिए, भूगोल को क्षेत्रीय विभेदन के अध्ययन के रूप में समझना तर्कसंगत है। इस प्रकार भूगोल उन सभी घटनाओं का अध्ययन करने के लिए जाना जाता है जो क्षेत्रीय संदर्भ में भिन्न होती हैं।
- भूगोलवेत्ता न केवल पृथ्वी की सतह पर होने वाली घटनाओं में इन विविधताओं का अध्ययन करते हैं, बल्कि उन अन्य कारकों के साथ संबंधों का भी अध्ययन करते हैं जो इन विविधताओं का कारण बनते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- इस प्रकार, भूगोल उद्देश्य किन्हीं दो तत्त्वों के बीच या एक से अधिक तत्त्वों के बीच कार्य-कारण संबंधों का पता लगाना है। यह न केवल व्याख्या में मदद करता है बल्कि भविष्य में होने वाली घटनाओं का पूर्वानुमान भी लगाता है।

विचारणीय बिंदु

प्रारंभ में भूगोल का विषय केवल भौतिक भूगोल तक ही सीमित था। कालांतर में मानव भूगोल को शिक्षण के विषय (Discipline) का एक अभिन्न अंग माना गया। क्या आप उन तरीकों के संबंध में विचार कर सकते हैं जिनसे भौतिक परिदृश्य मानव संस्कृति के विकास को संचालित करता है और जिन तरीकों से संस्कृति भौतिक परिदृश्य के संशोधक के रूप में कार्य कर रही है?

प्रकृति और मनुष्य के बीच परस्पर निर्भरता

- भौतिक और मानवीय, दोनों प्रकार की भौगोलिक घटनाएँ स्थिर नहीं हैं, बल्कि अत्यधिक गतिशील हैं। प्रकृति और मानव अंतःक्रियाओं का अध्ययन, एक एकीकृत संपूर्ण अध्ययन है।
- एक तरफ जहाँ प्रकृति ने मानव के क्रियाकलापों को नियंत्रित किया है तो वहीं दूसरी तरफ मानव ने भी अपने हिसाब से प्रकृति में आवश्यक संशोधन किए हैं या फिर कुछ हद तक स्वयं को अनुकूलित भी किया है।
- 'मानव' 'प्रकृति' का अभिन्न अंग है और 'प्रकृति' पर 'मानव' के अस्तित्व की छाप है। वर्तमान समाज ने प्रौद्योगिकी का आविष्कार और उपयोग करके अपने प्राकृतिक पर्यावरण को संशोधित किया है एवं इस प्रकार, प्रकृति द्वारा प्रदान किए गए संसाधनों के उपयोग का विस्तार किया है।
- प्रौद्योगिकी ने श्रम दक्षता बढ़ाने में मदद की और अवकाश का प्रावधान करते हुए मनुष्य को जीवन की उच्च आवश्यकताओं को पूरा करने का अवसर प्रदान किया। इससे उत्पादन के पैमाने और श्रम की गतिशीलता में भी वृद्धि हुई। प्रौद्योगिकी की सहायता से मनुष्य आवश्यकता की अवस्था से स्वतंत्रता की ओर अग्रसर हुआ है। अब हम मानवकृत प्रकृति और प्रकृतिकृत मानव को पाते हैं तथा भूगोल इनके पारस्परिक संबंध का अध्ययन करता है। इसलिए एक सामाजिक विज्ञान के रूप में, भूगोल इसी क्षेत्रीय समाकलन एवं संगठन का अध्ययन करता है।

प्रश्न, जो भूगोल से संबंधित हैं:

- **एक वैज्ञानिक-विषय के रूप में भूगोल तीन वर्गीकृत प्रश्नों से संबंधित है:**
  - कुछ प्रश्न धरातल पर पाए जाने वाले प्राकृतिक और सांस्कृतिक विशेषताओं के प्रतिरूप की पहचान से जुड़े होते हैं, जो **'क्या'** प्रश्न के उत्तर देते हैं।
  - कुछ प्रश्न पृथ्वी पर भौतिक सांस्कृतिक तत्त्वों के वितरण से संबंधित होते हैं, जो **'कहाँ'** प्रश्न से संबंधित होते हैं।
  - यह तृतीय प्रश्न व्याख्या अथवा तत्त्वों एवं तथ्यों के मध्य कार्य-कारण संबंध से जुड़ा है। भूगोल का यह प्रश्न **'क्यों'**; प्रश्न से संबंधित है।
- एक विषय के रूप में भूगोल का क्रोड क्षेत्र से संबंधित होता है तथा स्थानिक विशेषताओं एवं गुणों का विवेचन करता है। यह क्षेत्र में तथ्यों के वितरण, स्थिति एवं केंद्रीकरण के प्रतिरूप का अध्ययन करता है और इन प्रतिरूपों की व्याख्या करते हुए उनका स्पष्टीकरण देता है।

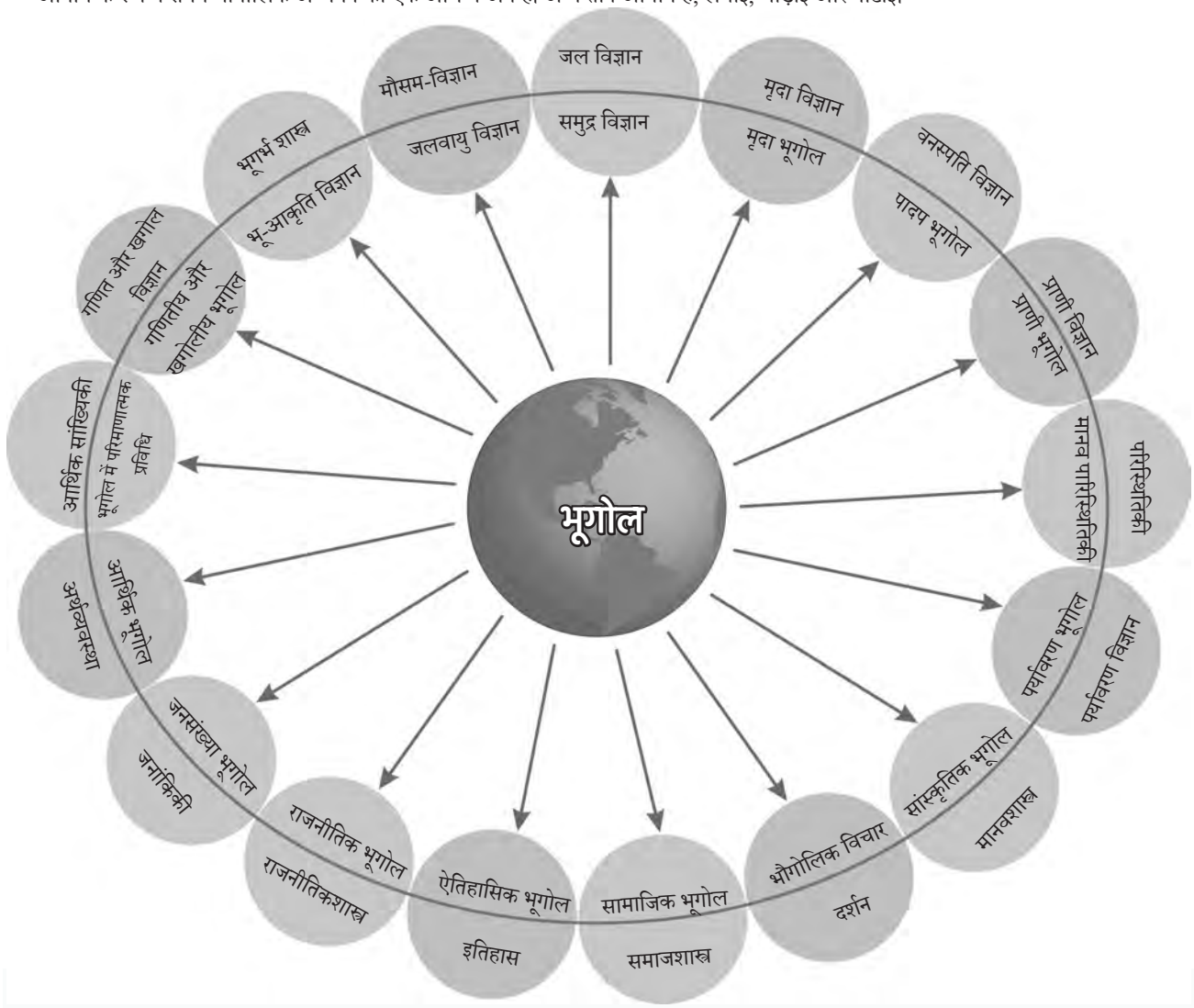
भूगोल एक समाकलन के रूप में

- भूगोल एक संश्लेषणात्मक (**Synthesis**) विषय है, जो क्षेत्रीय संश्लेषण तथा इतिहास कालिक संश्लेषण का प्रयास करता है। इसके उपागम की प्रकृति समग्रात्मक (Holistic) है। यह इस तथ्य को मान्यता है कि विश्व एक परस्पर निर्भर तंत्र है।
- एक एकीकृत विषय के रूप में भूगोल का कई प्राकृतिक और सामाजिक विज्ञान के साथ संबंध है। सभी विज्ञान का, चाहे वे प्राकृतिक हों या सामाजिक; एक ही मूल उद्देश्य होता है: वास्तविकता को समझना।
- भूगोल अपने स्थानिक परिप्रेक्ष्य में यथार्थता को समग्रता में समझने में मदद करता है। यह वास्तविकता के वर्गों में संबंधित घटनाओं के जुड़ाव को समझने का भी प्रयास करता है।
- इस प्रकार, एक भूगोलवेत्ता को सभी संबंधित क्षेत्रों की व्यापक समझ होनी आवश्यक है, ताकि वह उन्हें तार्किक रूप से एकीकृत करने में सक्षम हो सके। क्षेत्रों का एकीकरण हमें किसी विशेष स्थिति या परिदृश्य को व्यापक रूप से समझने में मदद करता है।
- **उदाहरण के लिए:** भारत में हिमालय एक महान अवरोधक के रूप में देश की रक्षा करता है, परंतु उसमें विद्यमान दर्रे, मध्य एशिया से प्रवासियों और आक्रमणकारियों को मार्ग भी प्रदान करते हैं। सामुद्रिक किनारे पूर्वी और दक्षिण-पूर्व एशिया, यूरोप एवं अफ्रीका के लोगों के साथ संपर्क को प्रोत्साहित करते हैं। नौ-संचालन तकनीकी ने यूरोपीय देशों को भारत सहित एशिया और अफ्रीकी राष्ट्रों पर उपनिवेशीकरण करने में सहायता की।
- भौगोलिक तत्त्वों द्वारा विश्व के विभिन्न भागों में इतिहास की धारा के अपरिवर्तन के अनेक उदाहरण मिलते हैं।

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- प्रत्येक भौगोलिक तथ्य समय के साथ परिवर्तित होता रहता है और समय के परिप्रेक्ष्य में उसकी व्याख्या की जा सकती है। यही कारण है कि अध्ययन के चौथे आयाम के रूप में समय भौगोलिक अध्ययन का एक अभिन्न अंग है। अन्य तीन आयाम हैं, लंबाई, चौड़ाई और मोटाई।



चित्र 1.1: भूगोल तथा इसका अन्य विषयों से संबंध

भूगोल की शाखाएँ

भूगोल, अध्ययन का एक अंतर्शिक्षण (Interdisciplinary) विषय है। प्रत्येक विषय का अध्ययन किसी-न-किसी उपागम के अनुसार किया जाता है। भूगोल के अध्ययन के प्रमुख उपागम (i) क्रमबद्ध (Systematic) तथा (ii) प्रादेशिक (Regional) हैं।

विषयवस्तु या क्रमबद्ध उपागम

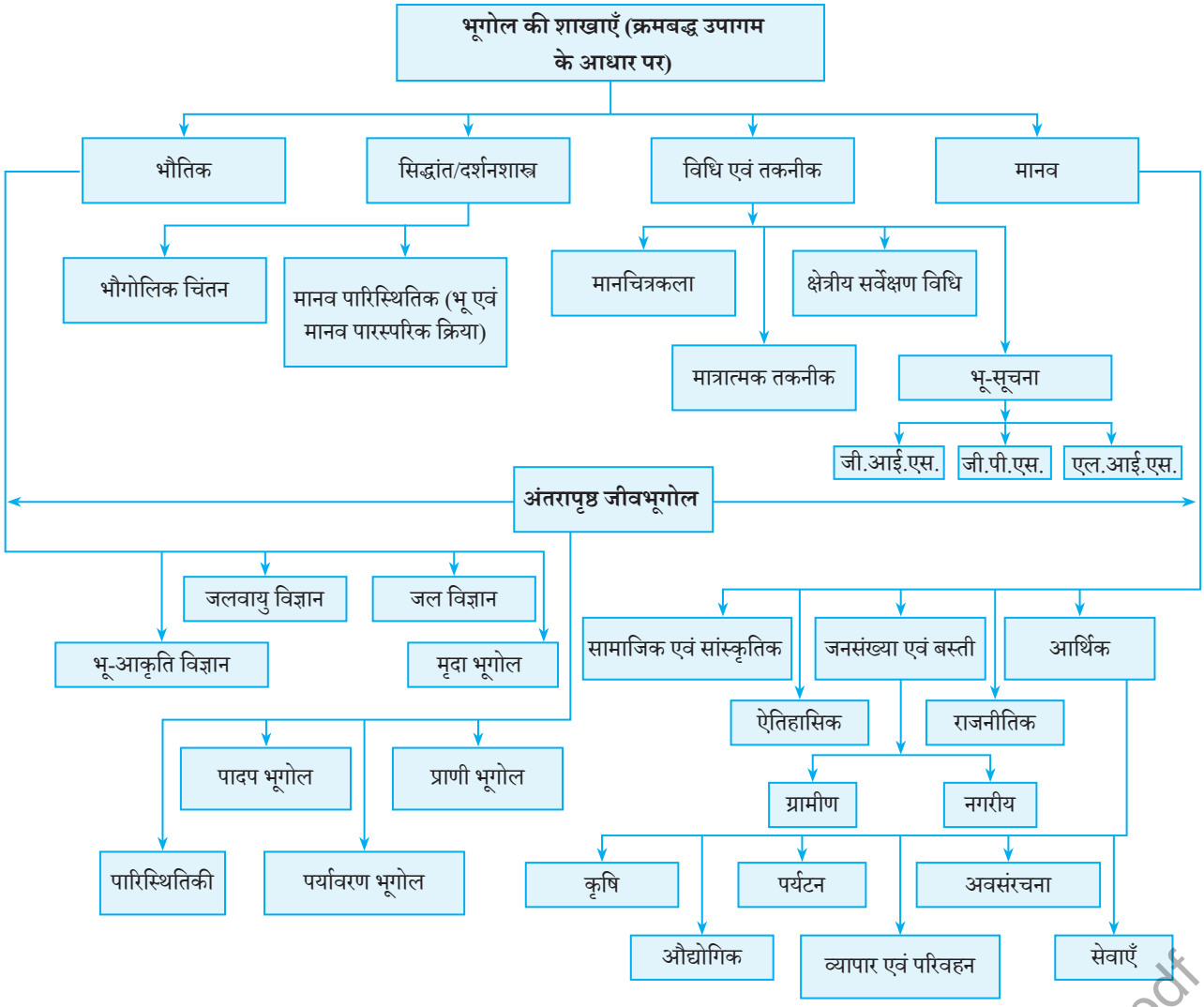
- **विषय-वस्तुगत (क्रमबद्ध) उपागम:** यह उपागम एक जर्मन भूगोलवेत्ता अलेक्जेंडर वॉन हम्बोल्ट (1769-1859) द्वारा प्रस्तुत किया गया था। इस दृष्टिकोण के अनुसार (चित्र 1.2 देखें) एक ही भौगोलिक कारक को लेकर समस्त विश्व या विश्व के किसी भी भाग का अध्ययन किया जाता है। उदाहरणस्वरूप, यदि कोई प्राकृतिक वनस्पति का अध्ययन करने में रुचि रखता है, तो सर्वप्रथम विश्व स्तर पर इसका अध्ययन किया जाएगा। अन्य भौगोलिक कारक धरातल, जलवायु, मृदा, परिवहन, व्यापार, जनसंख्या, जल प्रवाह, कृषि, उद्योग आदि हैं।
- इन तत्त्वों का क्षेत्र विशेष के संदर्भ में पृथक-पृथक अध्ययन किया जाता है। यह क्षेत्र कोई देश, महाद्वीप या विश्व हो सकता है। इस विधि या उपागम को **प्रकरण विधि/उपागम (Topical Approach)** भी कहते हैं, क्योंकि इसमें अलग-अलग **प्रकरण (Topics)** का अध्ययन करके ही भूगोल का ज्ञान प्राप्त किया जाता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

प्रादेशिक भूगोल उपागम

भूगोल की मुख्य विशेषताओं में से एक द्वैतवाद भी है, यह अध्ययन में महत्त्व दिए गए पहलू पर निर्भर करता है। पहले विद्वान **भौतिक भूगोल** पर बल देते थे परंतु बाद में स्वीकार किया गया कि मनुष्य धरातल का समकालिक भाग है, वह प्रकृति का अभिन्न अंग हैं। इस प्रकार, मानवीय गतिविधियों पर बल देने के साथ **मानव भूगोल** का विकास हुआ।



चित्र 1.2: भूगोल की शाखाएँ (क्रमबद्ध उपागम के आधार पर)

भौतिक भूगोल:

भौतिक भूगोल का संबंध पृथ्वी की सतह पर वायु, जल और मिट्टी सहित भौतिक पहलुओं के अध्ययन से है। इसको निम्नलिखित भागों में समझा जा सकता है:-

(i) **भू-आकृति विज्ञान:** भू-आकृति विज्ञान, भू-आकृतियों, उनके विकास और संबंधित प्रक्रियाओं का अध्ययन करता है।

(ii) **जलवायु विज्ञान:** जलवायु विज्ञान में वायुमंडल की संरचना और मौसम के तत्त्वों तथा जलवायु के तत्त्व एवं जलवायु के प्रकारों व क्षेत्रों का अध्ययन शामिल है।

(iii) **जल-विज्ञान:** जलविज्ञान महासागरों, झीलों, नदियों और अन्य जल निकायों सहित पृथ्वी की सतह पर जल की सीमा तथा मानव जीवन एवं उनकी गतिविधियों सहित विभिन्न जीवन रूपों पर इसके प्रभाव का अध्ययन करता है।

(iv) **मृदा भूगोल:** मृदा भूगोल मृदा के निर्माण, मृदा के प्रकार, उसकी उर्वरता, स्थिति, वितरण और उपयोग की प्रक्रियाओं का अध्ययन करता है।

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

मानव भूगोल:

मानव भूगोल का संबंध पृथ्वी पर मानव जनसंख्या की प्रवृत्तियाँ और प्रतिरूपों तथा पर्यावरण पर उनकी गतिविधियों के प्रभाव के अध्ययन से है। इसको निम्नलिखित रूप में समझा जा सकता है:

(i) **सामाजिक/सांस्कृतिक भूगोल:** सामाजिक/सांस्कृतिक भूगोल में समाज और उसकी स्थानिक गतिशीलता का अध्ययन शामिल है साथ ही समाज द्वारा योगदान किए गए सांस्कृतिक तत्त्वों का अध्ययन भी इसमें शामिल है।

(ii) **जनसंख्या और अधिवास भूगोल:** जनसंख्या और अधिवास भूगोल (ग्रामीण और शहरी) जनसंख्या वृद्धि, वितरण, घनत्व, लिंगानुपात, प्रवासन तथा व्यावसायिक संरचना आदि का अध्ययन करता है। अधिवास भूगोल ग्रामीण और शहरी अधिवासों के प्रतिरूपों एवं उनकी विशेषताओं का अध्ययन करता है।

(iii) **आर्थिक भूगोल:** आर्थिक भूगोल कृषि, उद्योग, पर्यटन, व्यापार और परिवहन, बुनियादी ढाँचे, सेवाओं आदि सहित लोगों की आर्थिक गतिविधियों का अध्ययन करता है।

(iv) **ऐतिहासिक भूगोल:** ऐतिहासिक भूगोल उन ऐतिहासिक प्रक्रियाओं का अध्ययन करता है जो क्षेत्र को संगठित करती हैं।

(v) **राजनीतिक भूगोल:** राजनीतिक भूगोल, क्षेत्र को राजनीतिक घटनाओं के दृष्टिकोण से देखता है और सीमाओं, पड़ोसी राजनीतिक इकाइयों के बीच भू-वैन्यासिक संबंधों, निर्वाचन क्षेत्रों के परिसीमन, चुनाव परिदृश्यों का अध्ययन करता है एवं जनसंख्या के राजनीतिक व्यवहार को समझने के लिए एक सैद्धांतिक ढाँचा विकसित करता है।

जैव भूगोल:

भौतिक भूगोल और मानव भूगोल के बीच के अंतरापृष्ठ (Interface) ने जैव-भूगोल के विकास को जन्म दिया है, जिसके अंतर्गत जीव-जंतु एवं वनस्पतियों के वितरण का अध्ययन किया जाता है। इसमें निम्नलिखित शाखाएँ शामिल हैं:-

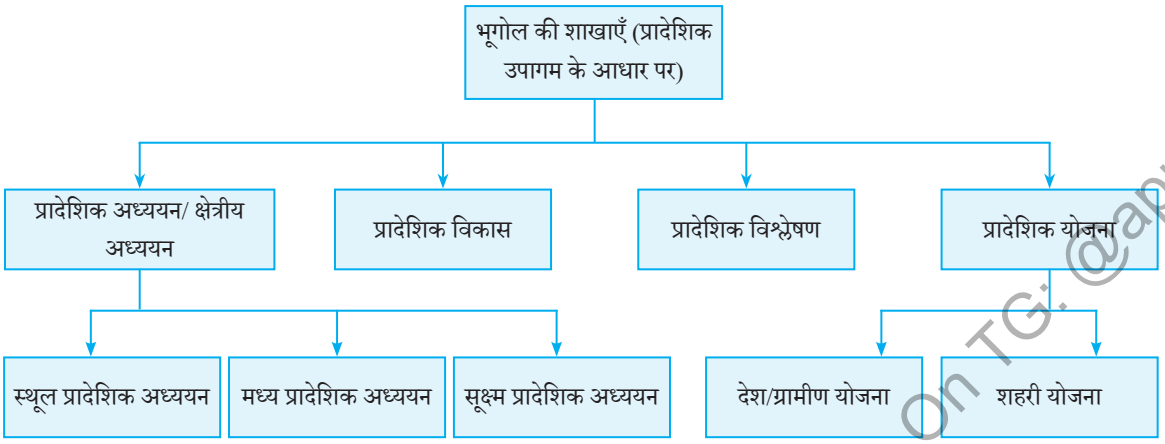
(i) वनस्पति भूगोल: यह प्राकृतिक वनस्पति के स्थानिक प्रतिरूप का अध्ययन करता है।

(ii) जीव भूगोल: यह जंतुओं और उनके आवासों के स्थानिक प्रतिरूप एवं भौगोलिक विशेषताओं का अध्ययन करता है।

(iii) पारिस्थितिक विज्ञान/पारिस्थितिकी तंत्र: यह प्रजातियों की आवास विशेषताओं के वैज्ञानिक अध्ययन से संबंधित है।

(iv) पर्यावरण भूगोल: यह उपक्षेत्र मानवीय गतिविधियों और पर्यावरण के बीच अंतर्संबंधों पर केंद्रित है, जिसमें पर्यावरणीय क्षरण, संरक्षण, प्रदूषण एवं स्थिरता से संबंधित मुद्दे शामिल हैं।

- इसे एक अन्य जर्मन भूगोलवेत्ता और हम्बोल्ट के समकालीन कार्ल रिटर (1779-1859) द्वारा विकसित किया गया था। क्षेत्रीय दृष्टिकोण में विश्व को विभिन्न पदानुक्रमित स्तरों के प्रदेशों में विभाजित किया जाता है और फिर एक विशेष क्षेत्र की सभी भौगोलिक घटनाओं का अध्ययन किया जाता है। ये क्षेत्र प्राकृतिक, राजनीतिक या विशिष्ट क्षेत्र हो सकते हैं। विविधता में एकता की खोज करते हुए किसी क्षेत्र की घटनाओं का समग्र तरीके से अध्ययन किया जाता है।
- विश्व का अध्ययन करने के लिए विश्व को कई प्राकृतिक खंडों में विभाजित किया जाता है। **उदाहरणस्वरुप**, विश्व के विभिन्न मरुस्थलों को उनमें समानताओं के आधार पर एक प्राकृतिक खंड में सम्मिलित किया जाता है, जिसे हम उष्ण मरुस्थलीय खंड कहते हैं। इन क्षेत्रों का एक मरुस्थलीय क्षेत्र के रूप में अध्ययन करना ही **प्रादेशिक विधि या उपागम** है।



चित्र 1.3: भूगोल की शाखाएँ (प्रादेशिक उपागम/दृष्टिकोण के आधार पर)

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **प्रादेशिक अध्ययन:** इसमें वृहद, मध्यम, लघुस्तरीय क्षेत्रीय अध्ययन शामिल हैं।
- **प्रादेशिक आयोजना:** इसमें ग्रामीण /क्षेत्रीय नियोजन तथा शहर एवं नगर नियोजन सहित प्रादेशिक नियोजन शामिल है।
- **प्रादेशिक विकास:** क्षेत्रीय विश्लेषण के दो ऐसे पक्ष हैं जो सभी विषयों के लिए उभयनिष्ठ हैं, इनमें निम्नलिखित शामिल हैं:

(i) दर्शन

- भौगोलिक चिंतन
- भूमि और मानव अंतरक्रिया/मानव पारिस्थितिकी

(ii) विधितंत्र एवं तकनीक

- सामान्य एवं कंप्यूटर आधारित, मानचित्रण
- मात्रात्मक तकनीक/सांख्यिकीय तकनीक
- क्षेत्रीय सर्वेक्षण की विधियाँ
- भू-सूचना विज्ञान में रिमोट सेंसिंग, GIS, GPS आदि तकनीकें शामिल हैं।

उपर्युक्त वर्गीकरण भूगोल की शाखाओं का व्यापक स्वरूप प्रदान करता है। लेकिन यह प्रारूप स्थैतिक नहीं है। कोई भी विषय नए विचारों, समस्याओं, तरीकों और तकनीकों के साथ अग्रसर होता रहता है।

उदाहरणस्वरुप, नई तकनीक ने विद्वानों को बड़ी मात्रा में आँकड़ों के प्रबंधन में सक्षम बनाया है। इंटरनेट, व्यापक जानकारी प्रदान करता है। इस प्रकार, विश्लेषण का प्रयास करने की क्षमता में अपार वृद्धि हुई है।

GIS ने ज्ञान के और भी द्वार खोल दिए हैं। सटीक स्थानों का पता लगाने के लिए GPS एक उपयोगी उपकरण बन गया है। प्रौद्योगिकियों ने ठोस सैद्धांतिक समझ के साथ संश्लेषण का प्रयास करने की क्षमता को बढ़ाया है।

सुदूर संवेदी उपग्रहों की सहायता से पृथ्वी के विभिन्न हिस्सों का मानचित्रण कर, आसानी से जानकारियाँ एकत्रित की जा सकती हैं।

भौतिक भूगोल एवं उसका महत्व

विचारणीय बिंदु

प्रारंभ में भूगोल का विषय केवल भौतिक भूगोल तक ही सीमित था। कालांतर में मानव भूगोल को शिक्षण के विषय (Discipline) का एक अभिन्न अंग माना गया। क्या आप उन तरीकों के संबंध में विचार कर सकते हैं जिनसे भौतिक परिदृश्य मानव संस्कृति के विकास को संचालित करता है और जिन तरीकों से संस्कृति भौतिक परिदृश्य के संशोधक के रूप में कार्य कर रही है?

- भौतिक भूगोल अत्यंत महत्त्वपूर्ण है, क्योंकि यह पृथ्वी के प्राकृतिक पर्यावरण और मानव-समाज के साथ इसके संबंधों की मूलभूत समझ प्रदान करता है। भौतिक भूगोल में स्थलमंडल, वायुमंडल, जलमंडल और जैवमंडल का अध्ययन शामिल है।
- मृदा का निर्माण पेडोजेनेसिस की प्रक्रिया से होता है। कालावधि मृदा को परिपक्वता प्रदान करती है और मृदा की रूपरेखा के विकास में मदद करती है। मृदा सभी जैविक गतिविधियों के लिए महत्त्वपूर्ण है, क्योंकि यह सूक्ष्म जीवों और पौधों तथा जंतुओं की वृद्धि हेतु पोषक तत्त्व प्रदान करने में सहायक है।
- भू-आकृतियाँ, मानवीय गतिविधियों के लिए आधार प्रदान करती हैं जैसे मैदानों का उपयोग कृषि के लिए किया जाता है तथा पर्वत हमारे लिए चरागाह, वन, पर्यटन स्थल आदि प्रदान करते हैं।
- जलवायु हमारी जीवनशैली, पहनावे और खान-पान को प्रभावित करती है। इसका प्रभाव किसी क्षेत्र की वनस्पति पर भी पड़ता है।
- तापमान और वर्षा, किसी भी क्षेत्र के वन-घनत्व, कृषि तथा घास के मैदानों की गुणवत्ता सुनिश्चित करते हैं।

निष्कर्ष

जलवायु परिवर्तन, वनोंमूलन और आवास हानि जैसी पर्यावरणीय चुनौतियों से निपटने एवं सतत विकास और बेहतर संसाधन प्रबंधन के लिए, भौतिक भूगोल की समझ आवश्यक है। भौतिक भूगोल का महत्त्व पर्यावरण संरक्षण, संसाधन प्रबंधन, आपदा प्रबंधन, वैज्ञानिक उन्नति और सूचित निर्णय लेने में इसके योगदान में निहित है। यह वैश्विक चुनौतियों से निपटने और पृथ्वी पर जीवन की गुणवत्ता में सुधार लाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **मौसम विज्ञान:** यह मौसम और जलवायु का अध्ययन है।
- **जनसांख्यिकी:** यह किसी समुदाय में समय के साथ जन्म-दर, मृत्यु-दर, बीमारियों आदि के कारण परिवर्तित होती जनसंख्या का वैज्ञानिक अध्ययन है।
- **पेडोलॉजी (मृदा विज्ञान)**: यह मृदा के निर्माण, प्रकृति, पारिस्थितिकी और वर्गीकरण से संबंधित विज्ञान की शाखा (मृदा विज्ञान) है।
- **क्षेत्रीय विभेदन:** यह मानव भूगोल में क्षेत्रीय अंतर के अध्ययन को संदर्भित करता है। इसमें विभिन्न क्षेत्रों के भौतिक और सांस्कृतिक परिदृश्यों को आकार देने वाली विशेषताओं और प्रक्रियाओं का विश्लेषण शामिल है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

2 पृथ्वी की उत्पत्ति एवं विकास

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-V। (पृथ्वी: हमारा आवास) के अध्याय-1, 2 और 3 तथा कक्षा-XI। (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-2 का सारांश शामिल है।

भूमिका

सूर्यास्त के बाद आकाश को देखना कितना अच्छा लगता है। किसी को चमकते हुए बिंदु दिखेंगे जिनमें से कुछ बिंदु चमकीले होंगे कुछ धुँधले। वे सभी बिंदु टिमटिमाते हुए प्रतीत होते हैं। इन चमकीले बिंदुओं के साथ-साथ चंद्रमा भी देखा जा सकता है। इस अध्याय में हम जानेंगे कि इन टिमटिमाते छोटे तारों का निर्माण कैसे हुआ, पृथ्वी की उत्पत्ति और विकास की कहानी क्या है। इसके साथ ही हम अंततः अपने सौरमंडल के बारे में पढ़ेंगे।

पृथ्वी की उत्पत्ति

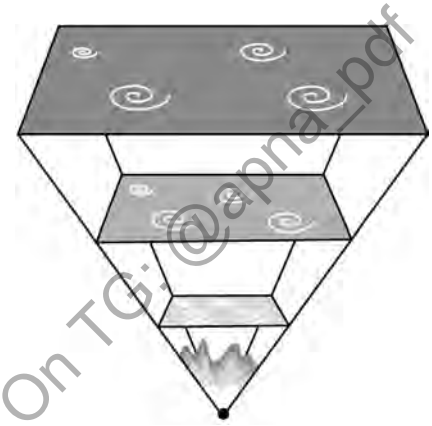
आरंभिक सिद्धांत:

- पृथ्वी की उत्पत्ति के संबंध में विभिन्न दार्शनिकों और वैज्ञानिकों ने अनेक परिकल्पनाएँ प्रस्तुत की हैं।
- **निहारिका परिकल्पना (Nebular Hypothesis):** जर्मन दार्शनिक इमैनुअल कांट द्वारा निहारिका परिकल्पना के नाम से जाना जाने वाला सिद्धांत प्रस्तुत किया गया और गणितज्ञ लाप्लास ने इसे वर्ष 1796 में संशोधित किया। इस परिकल्पना में माना गया कि ग्रहों का निर्माण धीमी गति से घूमते हुए पदार्थों के बादल से हुआ जो सूर्य की युवा अवस्था से संबद्ध थे।
- **संशोधित निहारिका परिकल्पना:** वर्ष 1950 में रूस के ऑटो शिमिड (**Otto Schmidt**) और जर्मनी के कार्ल वाइज़ास्कर (**Carl Weizascar**) ने '**निहारिका परिकल्पना**' को संशोधित किया, हालाँकि विवरण में भिन्नता थी। उनका मानना था कि सूर्य एक सौर निहारिकाओं से घिरा हुआ है जो मुख्यतः हाइड्रोजन, हीलियम के साथ-साथ धूल कणों से बनी थी। कणों के घर्षण और टकराव से एक चपटी तस्तरी के आकार के बादल का निर्माण हुआ एवं अभिवृद्धि की प्रक्रिया के माध्यम से ग्रहों का निर्माण हुआ।

आधुनिक सिद्धांत

ब्रह्मांड का निर्माण:

- **बिग बैंग सिद्धांत या विस्तारित ब्रह्मांड परिकल्पना:** सन् 1920 में एडविन हब्बल ने प्रमाण दिए कि समय बीतने के साथ आकाशगंगाओं के बीच की दूरी बढ़ रही है और इस प्रकार ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है।
- वैज्ञानिकों का मानना है कि यद्यपि आकाशगंगाओं के बीच दूरी बढ़ रही है, लेकिन प्रेक्षण आकाशगंगाओं के विस्तार को सिद्ध नहीं करते हैं।
- सिद्धांत के अनुसार ब्रह्मांड का विस्तार निम्नलिखित अवस्थाओं में हुआ है:
  - आरंभ में सभी पदार्थ अति छोटे गोलक (एकाकी परमाणु) के रूप में एक ही स्थान पर स्थित थे, जिनका आयतन अति सूक्ष्म तथा तापमान और घनत्व अनंत था।
  - बिग बैंग (वर्तमान से 13.7 अरब वर्ष पहले) के समय "अति छोटे गोलक" में भीषण विस्फोट हुआ और इसका विस्तार आज भी जारी है (चित्र 2.1 देखें)।



चित्र 2.1: बिग बैंग सिद्धांत

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- विस्तार के कारण कुछ ऊर्जा पदार्थ में परिवर्तित हो गई। विस्फोट के बाद, एक सेकंड के अल्पांश के अंतर्गत ही वृहद् विस्तार हुआ। इसके बाद विस्तार की गति धीमी पड़ गई। विस्फोट के पहले तीन मिनट के अंतर्गत ही पहले परमाणु का निर्माण हुआ।
- बिग बैंग घटना के 3 लाख वर्षों के दौरान, तापमान 4,500 केल्विन (K) तक गिर गया और हाइड्रोजन तथा हीलियम जैसे परमाणु पदार्थ का निर्माण हुआ। ब्रह्मांड पारदर्शी हो गया।

- ब्रह्मांड के विस्तार का अर्थ है, आकाशगंगाओं के बीच की दूरी में विस्तार का होना। हॉयल ने इसका विकल्प 'स्थिर अवस्था संकल्पना' के नाम से प्रस्तुत किया, जो किसी भी समय ब्रह्मांड को लगभग एक समान मानती थी।
- वर्तमान में, वैज्ञानिक समुदाय इसके बारे में उपलब्ध अधिक साक्ष्यों के कारण ब्रह्मांड के विस्तार के तर्क के ही पक्षधर हैं (चित्र 2.1 देखें)।

तारों का निर्माण:

- प्रारंभिक ब्रह्मांड में पदार्थ और ऊर्जा के समान वितरण न होने से गुरुत्वाकर्षण बलों में भिन्नता आई और इसके कारण पदार्थ का एकत्रण हुआ। यही एकत्रण आकाशगंगाओं के विकास का आधार बना।
- एक आकाशगंगा का निर्माण हाइड्रोजन गैस से बने एक बड़े बादल के संचयन से होता है, जिसे निहारिका (Nebula) कहा जाता है।
- अंततः, बढ़ती हुई निहारिका में गैस के झुंड विकसित हो जाते हैं और वे और भी अधिक सघन गैसीय पिंडों में विकसित होते रहते हैं, जिससे तारों का निर्माण होता है।

ग्रहों का निर्माण:

- **पहला चरण:** तारे एक निहारिका के भीतर गैस के गुथित झुंड हैं। इन झुंडो में गुरुत्वाकर्षण बल के कारण गैस के बादल में क्रोड का निर्माण हुआ और इस गैस क्रोड के चारों ओर गैस एवं धूल की घूमती हुई तस्तरी विकसित हुई।
- **दूसरा चरण:** अब गैसीय बादल संघनित होने लगता है और क्रोड के आस-पास का पदार्थ छोटी गोल वस्तुओं के रूप में विकसित होने लगता है। ससंजन की प्रक्रिया के कारण ये छोटे-गोल पिंड ग्रहाणुओं में विकसित होने लगते हैं। संघटन (Collision) की प्रक्रिया द्वारा बड़े पिंड बनने शुरू हो गए और गुरुत्वाकर्षण बल के कारण पदार्थ आपस में जुड़ गए।
- **तीसरा चरण:** अंतिम अवस्था में ये बड़ी संख्या में छोटे ग्रहाणु एकत्रित होकर ग्रहों के रूप में कुछ बड़े पिंड ग्रहों के रूप में बने।

क्या आप जानते हैं?

- आकाशगंगाएँ विशाल दूरियों तक फैली हुई हैं, जिन्हें हजारों प्रकाश-वर्ष में मापा जाता है।
- प्रत्येक आकाशगंगा का व्यास 80,000-150,000 प्रकाश वर्ष तक होता है।
- एक प्रकाश वर्ष दूरी मापने का मात्रक या पैमाना है।
- प्रकाश 300,000 किमी/सेकेंड की गति से यात्रा करता है। इस प्रकार एक प्रकाश वर्ष 9.461×10^{12} किमी. के बराबर होता है।
- सूर्य और पृथ्वी के बीच की औसत दूरी 149,598,000 किमी. है और प्रकाश वर्ष के संदर्भ में, पृथ्वी तक पहुँचने में 8.311 मिनट लगते हैं।

चंद्रमा की उत्पत्ति:

- वर्ष 1838 में, सर जॉर्ज डार्विन ने सुझाव दिया कि प्रारंभ में, पृथ्वी और चंद्रमा तेजी से घूमते हुए एक ही पिंड थे तथा पूरा पिंड एक डंबल (बीच से पतला व किनारों से मोटा) के आकार का बन गया एवं अंत में यह विखंडित हो गया।
- उनके अनुसार चंद्रमा का निर्माण उसी पदार्थ से हुआ है, जहाँ वर्तमान में प्रशांत महासागर एक गर्त के रूप में मौजूद है।
- हालाँकि, वर्तमान समय के वैज्ञानिक दोनों में से किसी भी स्पष्टीकरण को स्वीकार नहीं करते हैं।
- अब यह माना जाता है कि चंद्रमा का निर्माण 'विशाल टकराव' (**Giant Impact**) या जिसे "द बिग स्प्लैट" (**The Big Splat**) के रूप में वर्णित किया गया है, का परिणाम है।
- पृथ्वी के निर्माण के कुछ समय बाद ही मंगल ग्रह से 1-3 गुना आकार का एक पिंड पृथ्वी से टकराया। इससे पृथ्वी का एक बड़ा हिस्सा टूटकर अंतरिक्ष में बिखर गया, अलग हुआ यह हिस्सा पृथ्वी की परिक्रमा करता रहा और अंततः लगभग 4.44 अरब वर्ष पूर्व आज के चंद्रमा में बदल गया।

पृथ्वी का उद्भव

- प्रारंभ में पृथ्वी हाइड्रोजन और हीलियम के पतले वातावरण के साथ एक बंजर, चट्टानी एवं गर्म गृह थी।
- 4,600 मिलियन वर्ष और वर्तमान के बीच की अवधि ने ग्रह की सतह पर जीवन के विकास को जन्म दिया, जिससे यह चट्टानी, बंजर तथा गर्म पृथ्वी से पर्याप्त मात्रा में जल एवं जीवन के लिए अनुकूल वातावरण वाले एक सुंदर ग्रह में परिवर्तित हो गई।
- पृथ्वी में वायुमंडल के सबसे बाहरी छोर से लेकर पृथ्वी के केंद्र तक एक परतदार संरचना है, जो कि एकसमान नहीं है।
- वायुमण्डलीय पदार्थ का घनत्व सबसे कम होता है।
- पृथ्वी के आंतरिक भाग में सतह से कोर तक अलग-अलग क्षेत्र हैं और इनमें से प्रत्येक में अलग-अलग विशेषताओं वाले पदार्थ हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

स्थलमंडल का विकास:

- स्थलमंडल पृथ्वी का ठोस, बाहरी भाग है। आदिकाल में पृथ्वी अधिकतर अस्थिर अवस्था में थी।
- घनत्व में धीरे-धीरे वृद्धि के कारण तापमान में भी वृद्धि हुई। परिणामस्वरूप अंदर का पदार्थ उसके घनत्व के अंतर के आधार पर अलग होने लगा। भारी पदार्थ (जैसे- लोहा) केंद्र की ओर चले गए और हल्के पदार्थ पृथ्वी की सतह अर्थात् ऊपर की ओर आ गए।

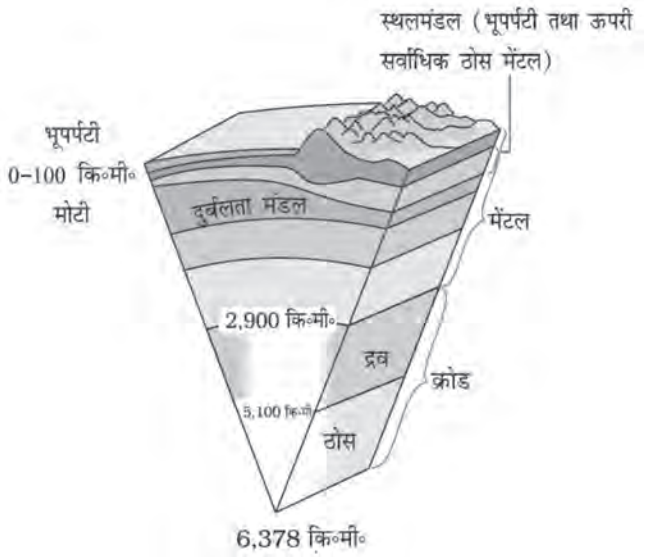
विचारणीय बिंदु

पृथ्वी और सौरमंडल कई ब्रह्मांडीय प्रक्रियाओं का परिणाम है। क्या आप पृथ्वी के आंतरिक भाग की संरचना और संघटन तथा पृथ्वी के भौतिक विज्ञान पर इन प्रक्रियाओं के प्रभाव का पता लगा सकते हैं?

- समय बीतने के साथ यह पदार्थ और अधिक ठंडा हुआ एवं ठोस होकर छोटे आकार में परिवर्तित हो गया, जिससे बाद में यह पृथ्वी की भूपर्पटी के रूप में विकसित हुई।
- चंद्रमा के निर्माण के दौरान, भीषण संघट्ट के कारण, पृथ्वी का तापमान पुनः बढ़ा और पृथ्वी अधिक गर्म हो गई तथा यह विभेदन का दूसरा चरण था। विभेदन की इस प्रक्रिया द्वारा पृथ्वी का पदार्थ अनेक परतों में अलग हो गया (चित्र 2.2 देखें)।

वायुमंडल व जलमंडल का विकास:

- पृथ्वी के वायुमंडल की वर्तमान संरचना में मुख्यतः नाइट्रोजन और ऑक्सीजन का योगदान है। वर्तमान वातावरण के विकास की तीन अवस्थाएँ हैं:
  - पहली अवस्था में आदिकालिक वायुमंडलीय गैसों का ह्रास है।
  - दूसरी अवस्था में पृथ्वी के गर्म आंतरिक भाग ने वायुमंडल के विकास में योगदान दिया।
  - अंत में प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया के माध्यम से वायुमंडल की संरचना को संशोधित किया गया था।
- ऐसा माना जाता है कि पृथ्वी के प्रारंभिक वातावरण से हाइड्रोजन और हीलियम के साथ-साथ, सभी पार्थिव ग्रह के वातावरण से भी हाइड्रोजन एवं हीलियम सौर पवनों के प्रभाव से नष्ट हो गए थे।
- पृथ्वी के ठंडा होने और विभेदन के दौरान पृथ्वी के आंतरिक भाग से बहुत सी गैसें व जलवाष्प बाहर निकले (इस प्रक्रिया को डीगैसिंग कहा गया) जिससे वर्तमान वायुमंडल का विकास शुरू हुआ।



चित्र 2.2: पृथ्वी की आंतरिक परतें (स्थलमंडल का विकास)

- प्रारंभिक वायुमंडल में बड़े पैमाने पर जलवाष्प, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड, मीथेन, अमोनिया और बहुत कम मात्रा में मुक्त ऑक्सीजन मौजूद थी।
- लगातार ज्वालामुखी विस्फोटों ने वायुमंडल में जलवाष्प और गैसों के उत्सर्जन में योगदान दिया। जैसे-जैसे पृथ्वी ठंडी हुई, निकलने वाली जलवाष्प संघनित होने लगी।
- वातावरण में मौजूद कार्बन डाइऑक्साइड के वर्षा के जल में घुलने से तापमान में और गिरावट आई परिणामस्वरूप अधिक संघनन एवं अधिक वर्षा हुई।
- वर्षा जल गड्ढ़ों में एकत्रित होना लगा जिससे महासागरों का निर्माण हुआ। पृथ्वी पर उपस्थित महासागर पृथ्वी की उत्पति से लगभग 500 मिलियन वर्ष के भीतर बनें (अर्थात् महासागर 4,000 मिलियन वर्ष पुराने हैं)।
- जीवन का विकास लगभग 3,800 मिलियन वर्ष पूर्व शुरू हुआ था।
- हालाँकि, प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया लगभग 2,500-3,000 मिलियन वर्ष पहले विकसित हुई थी।
- लंबे समय तक जीवन महासागरों तक ही सीमित था और प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा ऑक्सीजन में वृद्धि महासागरों की देन है।
- अंततः, महासागर ऑक्सीजन से संतृप्त हो गए, और लगभग 2,000 मिलियन वर्ष पूर्व वायुमंडल में ऑक्सीजन की पर्याप्त मात्रा विकसित हो गई।

जीवन की उत्पति:

- जीवन की उत्पत्ति और विकास पृथ्वी के विकास का अंतिम चरण है। प्रारंभ में पृथ्वी या पृथ्वी का वातावरण भी जीवन के विकास के लिए अनुकूल नहीं था।
- आधुनिक वैज्ञानिक जीवन की उत्पत्ति को एक रासायनिक प्रतिक्रिया के रूप में देखते हैं, जिसमें सबसे पहले जटिल कार्बनिक अणुओं की उत्पत्ति हुई और फिर उनका संयोजन हुआ।

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- यह संयोजन स्वयं को दोहराते हुए निर्जीव पदार्थ को जीवित पदार्थ में परिवर्तित कर सका।
- विभिन्न कालखंडों में पृथ्वी पर मौजूद जीवन के चिह्न चट्टानों में जीवाश्मों के रूप में पाए जाते हैं।
- नीले शैवाल के वर्तमान स्वरूप से निकटता से संबंधित सूक्ष्म संरचनाएँ लगभग 3,000 मिलियन वर्ष से भी अधिक पुरानी भू-वैज्ञानिक संरचनाओं में पाई गई हैं।
- यह माना जा सकता है कि जीवन का विकास लगभग 3,800 मिलियन वर्ष पूर्व हुआ था।

हमारा सौरमंडल

खगोलीय पिंड:

- सूर्य, चंद्रमा और रात में आकाश में चमकने वाली सभी वस्तुएँ खगोलीय पिंड कहलाती हैं।

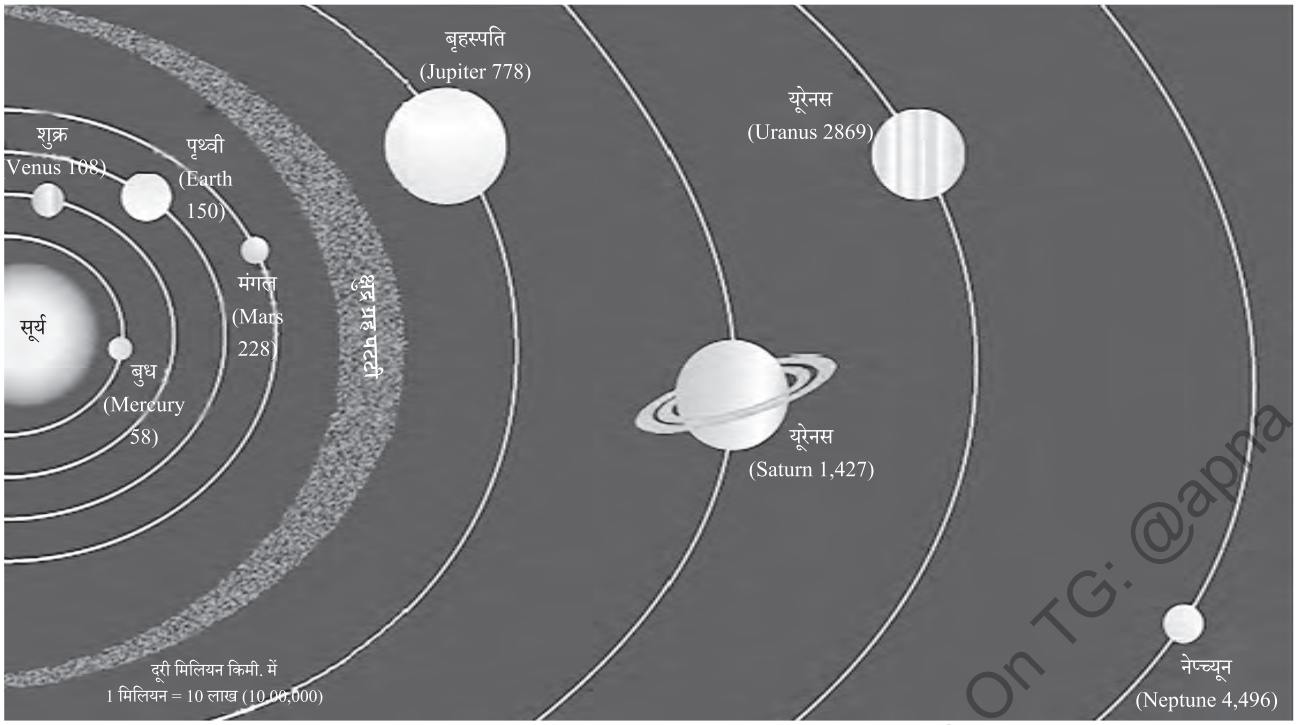
तारे:

- कुछ खगोलीय पिंड बड़े आकार वाले और गर्म गैसों से बने हैं। उनका अपना ऊष्मा और प्रकाश होता है, जिसे वे बड़ी मात्रा में उत्सर्जित करते हैं। इन खगोलीय पिंडों को तारे कहा जाता है, उदाहरण के लिए सूर्य।
- प्राचीन काल में लोग रात के समय तारों की सहायता से दिशाएँ निर्धारित करते थे।
- उत्तरी तारा या ध्रुव तारा उत्तर दिशा को इंगित करता है तथा आकाश में हमेशा एक ही स्थिति में रहता है।

चित्र 2.3: सप्तऋषि और ध्रुव तारा

सौरमंडल

- जिस निहारिका से हमारे सौरमंडल का निर्माण हुआ है माना जाता है, उसका पतन और क्रोड का निर्माण लगभग 5-5.6 अरब वर्ष पहले शुरू हुआ था एवं ग्रहों का निर्माण लगभग 4.6 अरब वर्ष पहले हुआ था।
- रोमन पौराणिक कथाओं में 'सोल' सूर्य देवता को कहा गया है। 'सौर' का अर्थ है 'सूर्य से संबंधित'। इसलिए, सूर्य के परिवार को सौरमंडल कहा जाता है जिसका मुखिया सूर्य है।
- सूर्य, आठ ग्रह, उपग्रह और लाखों अन्य छोटे खगोलीय पिंड जैसे क्षुद्रग्रह, उल्कापिंड तथा भारी मात्रा में धूल-कण एवं गैसें सौरमंडल का निर्माण करते हैं।



चित्र 2.4: सौरमंडल

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

सौरमंडल								
	बुद्ध	शुक्र	पृथ्वी	मंगल	ब्रहस्पति	शनि	युरेनस	नेपच्यून
लंबाई*	0.387	0.723	1.000	1.524	5.203	9.539	19.182	30.058
घनत्व@	5.44	5.245	5.517	3.945	1.33	0.70	1.17	1.66
अर्द्धव्यास #	0.383	0.949	1.000	0.533	11.19	9.460	4.11	3.88
उपग्रह%	0	0	1	2	95	146	27	14

* खगोलीय इकाई में सूर्य से दूरी अर्थात् पृथ्वी की सूर्य से औसत दूरी 149,598,000 किमी. = 1

@घनत्व ग्राम/सेमी^{3} में

अर्द्धव्यास: विषुवतीय अर्द्धव्यास 6378.137 किमी. = 1

% = 2023 तक उपग्रहों की कुल संख्या

सूर्य:

- सूर्य, सौरमंडल के केंद्र में है।
- यह विशाल पिंड है और अत्यंत गर्म गैसों से बना है।
- इसका खिंचाव बल सौरमंडल को बाँधे रखता है।
- सूर्य, ऊष्मा और प्रकाश का सर्वोत्तम एवं एकमात्र स्रोत है।
- सूर्य पृथ्वी से लगभग 150 करोड़ किमी. दूर है।

चंद्रमा:

- हमारी पृथ्वी का एक ही प्राकृतिक उपग्रह है अर्थात् चंद्रमा।
- इसका व्यास पृथ्वी का केवल 1/4 है।
- यह इतना बड़ा इसलिए प्रतीत होता है, क्योंकि यह अन्य खगोलीय पिंडों की तुलना में पृथ्वी के अधिक निकट (लगभग 3,84,400 किमी. दूर) है।
- यह पृथ्वी का एक चक्कर लगभग 27 दिनों में लगाता है और इतने ही समय में यह अपने अक्ष पर एक चक्कर भी पूरा करता है। परिणामस्वरूप, पृथ्वी पर चंद्रमा का केवल एक ही भाग हमें दिखाई देता है।
- चंद्रमा पर जीवन के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ नहीं हैं।
- इसकी सतह पर पहाड़, मैदान और गड्ढे हैं जो चंद्रमा की सतह पर छाया डालते हैं।
- यह अलग-अलग आकार में और अलग-अलग स्थिति में दिखाई देता है। पूरा चंद्रमा महीने में केवल एक बार ही पूर्णिमा की रात या पूर्णिमा को देखा जा सकता है। एक पखवाड़े तक कोई भी इसे बिल्कुल नहीं देख सकता।

क्षुद्रग्रह:

- ऐसे कई अन्य छोटे पिंड भी हैं जो सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं, जिन्हें क्षुद्रग्रह कहा जाता है।
- ये मंगल और बृहस्पति की कक्षाओं के बीच पाए जाते हैं।
- वैज्ञानिकों का मानना है कि क्षुद्रग्रह किसी ग्रह के वे हिस्से हैं जिनमें कई साल पहले विस्फोट हुआ था।

चित्र 2.5: क्षुद्रग्रह

उल्कापिंड:

- चट्टानों के छोटे-छोटे टुकड़े जो सूर्य के चारों ओर घूमते हैं, उल्कापिंड कहलाते हैं।
- कभी-कभी ये उल्कापिंड पृथ्वी के इतने नजदीक होते हैं कि उनकी प्रवृति पृथ्वी पर गिरने की होती है इस प्रक्रिया के दौरान ये वायु के घर्षण के कारण गर्म होकर जल जाते हैं और प्रकाश उत्पन्न करने लगते हैं, जिन्हें उल्कापिंड कहा जाता है।
- कभी-कभी एक उल्का बिना पूरी तरह जले पृथ्वी पर गिरकर एक गड्ढा बना देता है।

ग्रह:

- कुछ खगोलीय पिंडों की अपनी ऊष्मा और रोशनी नहीं होती और वे तारों की रोशनी से प्रकाशित होते हैं। ऐसे पिंडों को ग्रह कहा जाता है।

Search On TG: @apna_library

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- 'प्लेनेट' शब्द ग्रीक शब्द "प्लेनेटाई" से लिया गया है
- जिसका अर्थ है 'चारों ओर घूमने वाले'।
- हमारे सौरमंडल में कुल आठ ग्रह हैं: बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, यूरेनस और नेपच्यून। उन्हें सूर्य से ऊष्मा और प्रकाश मिलता है तथा उनमें से कुछ के पास चंद्रमा भी हैं।
- सौरमंडल के सभी आठ ग्रह सूर्य के चारों ओर निश्चित दीर्घवृत्ताकार पथों पर घूमते हैं, जिन्हें कक्षाएँ कहा जाता है।
- आठ ग्रहों में से, बुध, शुक्र, पृथ्वी और मंगल को भीतरी या आंतरिक ग्रह कहा जाता है (जिन्हें पार्थिव ग्रह भी कहा जाता है जिसका अर्थ है पृथ्वी जैसा क्योंकि वे शैलों और धातुओं से बने होते हैं और अपेक्षाकृत उच्च घनत्व वाले होता है) क्योंकि वे सूर्य और क्षुद्रग्रहों की पट्टी के बीच स्थित हैं। अन्य चार ग्रहों को बाहरी ग्रह कहा जाता है (जिसे जोवियन भी कहा जाता है जिसका अर्थ है बृहस्पति जैसा)।

तालिका 2.1: पार्थिव और जोवियन ग्रहों के बीच अंतर

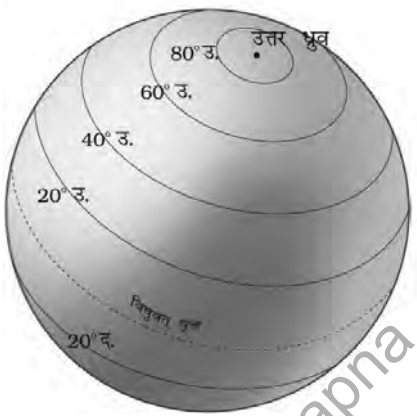
पार्थिव ग्रह	जोवियन ग्रह
❑ इनका निर्माण मूल तारे के नजदीक के क्षेत्र में हुआ था, जहाँ गैसों के ठोस कणों में संघनित होने के लिए तापमान बहुत अधिक था।	❑ इनका निर्माण मूल तारे से अत्यधिक दूरी पर हुआ था।
❑ सूर्य के निकट सौर वायु तीव्र होने के कारण पार्थिव ग्रहों से अत्यधिक मात्रा में गैस और धूल अलग हो गई।	❑ सौर वायु इतनी तीव्र नहीं थीं कि जोवियन ग्रहों से गैसों को समान रूप से हटाया जा सके।
❑ इनका आकार छोटा होता है और उनका कमजोर गुरुत्वाकर्षण बल बाहर निकलने वाली गैसों को रोक नहीं पाता।	❑ ये बड़े ग्रह हैं।

पृथ्वी:

- पृथ्वी सूर्य का तीसरा निकटतम ग्रह और आकार में 5वाँ सबसे बड़ा ग्रह है।
- यह उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों पर थोड़ी चपटी है तथा बीच में उभरी हुई है। इसीलिए इसके आकार को भू-आभ (**Geoid**) कहा जाता है।
- पृथ्वी न तो अधिक गर्म है और न ही अधिक ठंडी है। इसमें जल और वायु (ऑक्सीजन जैसी जीवन सहायक गैसें) उपस्थित हैं, जो हमारे जीवन के अस्तित्व के लिए बहुत आवश्यक हैं।
- बाह्य अंतरिक्ष से पृथ्वी नीली दिखाई देती है, क्योंकि इसकी 2/3 सतह पानी से ढकी हुई है। इसलिए इसे नीला ग्रह कहा जाता है।
- यह अपनी सारी ऊष्मा और प्रकाश सूर्य से प्राप्त करती है, जो हमारा निकटतम तारा है।

अक्षांश और देशांतर

- पृथ्वी पर स्थानों का स्थिति ज्ञात करने के लिए हमें कुछ संदर्भ बिंदुओं और रेखाओं की आवश्यकता होती है। इन रेखाओं को अक्षांश और देशांतर रेखाएँ कहा जाता है।
- **अक्ष:** यह एक झुकी हुई काल्पनिक रेखा है जो दो ध्रुवों, उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव से होकर गुजरती है तथा पृथ्वी इस धुरी के चारों ओर घूमती है। प्राचीन खगोलशास्त्री आर्यभट्ट ने कहा था कि 'पृथ्वी गोल है और अपनी धुरी पर घूमती है।'
- **भूमध्य रेखा:** एक काल्पनिक गोलाकार रेखा जो पृथ्वी को दो बराबर भागों में विभाजित करती है, उत्तरी आधे भाग को उत्तरी गोलार्द्ध के रूप में जाना जाता है और दक्षिणी आधे भाग को दक्षिणी गोलार्द्ध के रूप में जाना जाता है।



चित्र 2.6: अक्षांश

अक्षांश:

- भूमध्य रेखा से ध्रुवों तक के सभी समानांतर वृत्तों को अक्षांश (समानांतर) रेखाएँ कहा जाता है।
- अक्षांशों को डिग्री या अंश में मापा जाता है और भूमध्य रेखा शून्य डिग्री अक्षांश का प्रतिनिधित्व करती है।
- चूँकि भूमध्य रेखा से दोनों ध्रुवों की दूरी पृथ्वी के चारों ओर एक वृत्त का 1/4 भाग है, इसलिए यह 360° अंश का 1/4 यानी 90° अक्षांश है।
- इस प्रकार, 90° उत्तरी अक्षांश उत्तरी ध्रुव को और 90° दक्षिणी अक्षांश दक्षिणी ध्रुव को चिह्नित करता है।
- भूमध्य रेखा के उत्तर की सभी समानांतर रेखाएँ 'उत्तरी अक्षांश' कहलाती हैं और भूमध्य रेखा के दक्षिण की सभी समानांतर रेखाएँ 'दक्षिणी अक्षांश' कहलाती हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- इसलिए, प्रत्येक अक्षांश के मान के साथ उसकी दिशा अर्थात् या तो उत्तर (उ) या दक्षिण (द) लिखा जाता है। उदाहरण के लिए महाराष्ट्र (भारत) में चंद्रपुर और ब्राज़ील (दक्षिण अमेरिका) में बेलो होरिज़ोंटे क्रमशः 20° उत्तरी अक्षांश और 20° दक्षिणी अक्षांश पर स्थित हैं।
- जैसे-जैसे हम भूमध्य रेखा से दूर जाते हैं, अक्षांश का मान घटता जाता है, लेकिन प्रत्येक अक्षांश के बीच की दूरी स्थिर रहती है।

विचारणीय बिंदु

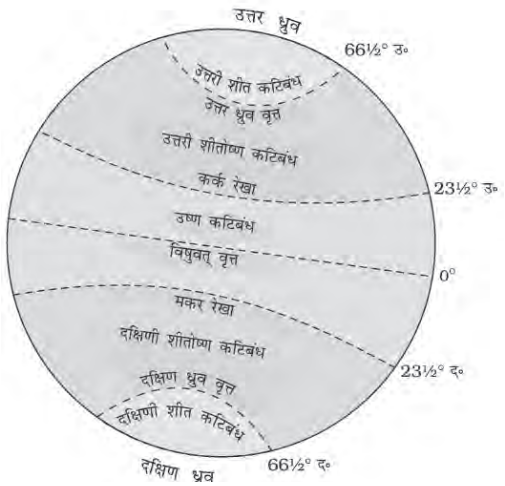
अक्षांश और देशांतर रेखाओं के रूप में पृथ्वी पर ग्रिड पैटर्न ने स्थानों की स्थिति का पता लगाने में एक क्रांतिकारी परिवर्तन किया है, जिससे यात्रा करना आसान हो गया है। क्या आप उन तरीकों की पहचान कर सकते हैं, जिनका उपयोग ऐसे ग्रिड पैटर्न स्थापित होने से पहले इसी उद्देश्य के लिए किया जाता था? क्या उस समय लंबी दूरी की यात्रा एक प्रणालीगत उद्यम थी या महज संयोगवश की गई यात्राएँ?

महत्त्वपूर्ण अक्षांश (समानान्तर) रेखाएँ:

- उत्तरी गोलार्द्ध में कर्क रेखा (23½° उत्तर)।
- दक्षिणी गोलार्द्ध में मकर रेखा (23½° दक्षिण)।
- आर्कटिक वृत्त भूमध्य रेखा के 66½° उत्तर में है।
- अंटार्कटिक वृत्त भूमध्य रेखा के 66½° दक्षिण में है।

पृथ्वी के ताप कटिबंध:

- **उष्ण कटिबंध:** कर्क रेखा और मकर रेखा के बीच के सभी अक्षांशों पर वर्ष में कम-से-कम एक बार सूर्य ठीक सिर के ऊपर होता है। इसलिए, इस क्षेत्र को अधिकतम ऊष्मा प्राप्त होती है और इसे उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र कहा जाता है।
- **शीतोष्ण कटिबंध:** दोपहर का सूर्य कर्क रेखा और मकर रेखा से हटकर किसी भी अक्षांश पर कभी भी सिर के ऊपर नहीं चमकता है। सूर्य की किरणों का कोण ध्रुवों की ओर कम होता जाता है, जैसे- कर्क रेखा और आर्कटिक वृत्त तथा मकर रेखा और अंटार्कटिक वृत्त से घिरे क्षेत्रों में मध्यम तापमान होता है, इसलिए उन्हें शीतोष्ण क्षेत्र कहा जाता है।

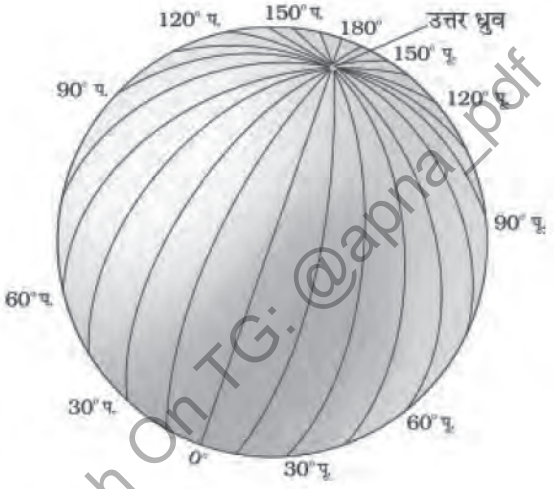


चित्र 2.7: महत्त्वपूर्ण अक्षांश और ताप कटिबंध

- **शीत कटिबंध:** उत्तरी गोलार्द्ध में आर्कटिक वृत्त और उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में अंटार्कटिक वृत्त और दक्षिणी ध्रुव के बीच स्थित क्षेत्र में बहुत ठण्ड होती है। ऐसा इसलिए है, क्योंकि यहाँ सूर्य क्षितिज से ज्यादा ऊपर नहीं आ पाता है, किरणें सदैव तिरछी होती हैं और कम ऊष्मा प्रदान करती हैं। इसलिए, इन्हें शीत कटिबंध क्षेत्र कहा जाता है।

देशांतर:

- ये उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव तक चलने वाले अर्द्धवृत्त हैं और उनके बीच की दूरी लगातार ध्रुव की ओर घटती जाती है तथा ध्रुवों पर यह शून्य होती है, जहाँ सभी देशांतर या याम्योत्तर मिलते हैं। इन संदर्भ रेखाओं को देशांतर की याम्योत्तर कहा जाता है, और उनके बीच की दूरी 'देशांतर के अंशों' में मापा जाता है।
  - प्रत्येक डिग्री को मिनटों में और मिनटों को सेकंडों में विभाजित किया जाता है।
- अक्षांश के समानांतरों के विपरीत, सभी याम्योत्तर समान लंबाई के होते हैं।
- **प्रमुख याम्योत्तर:** इसका मान 0° देशांतर है जो ग्रीनविच से होकर गुजरती है, जहाँ ब्रिटिश रॉयल वेधशाला स्थित है यहाँ से हम 180° पूर्व की ओर और साथ ही 180° पश्चिम की ओर गणना करते हैं। प्रमुख याम्योत्तर और 180° याम्योत्तर मिलकर पृथ्वी को दो बराबर हिस्सों, पूर्वी गोलार्द्ध (E) एवं पश्चिमी गोलार्द्ध (W) में विभाजित करते हैं। 180° पूर्व और 180° पश्चिम दोनों याम्योत्तर एक ही रेखा पर हैं।
- **देशांतर और समय:** समय मापने का सबसे अच्छा साधन पृथ्वी, चंद्रमा और ग्रहों की गति है। स्थानीय समय की गणना सूर्य द्वारा बनने वाली परछाई से की जाती है, जो दोपहर के समय सबसे छोटी और सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सबसे लंबी होती है।



चित्र 2.8: देशांतर

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

जब ग्रीनविच के प्रधान मध्याह्न रेखा पर सूर्य आकाश के उच्चतम बिंदु पर होगा, तो इस मध्याह्न रेखा के सभी स्थानों पर दोपहर होगी। चूँकि पृथ्वी पश्चिम से पूर्व की ओर घूमती है, इसलिए ग्रीनविच के पूर्व में जो स्थान हैं वे ग्रीनविच समय से आगे होंगे तथा जो पश्चिम में हैं वे इसके पीछे होंगे। किसी दी गई देशांतर रेखा पर सभी स्थानों का स्थानीय समय समान होता है।

मानक समय:

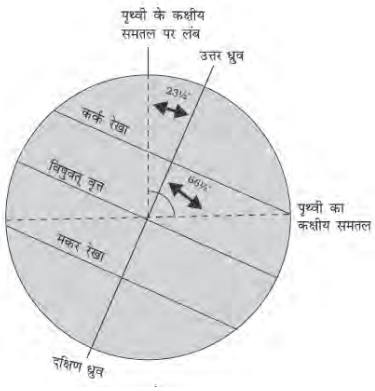
- **मानक समय की आवश्यकता:** जो स्थान अलग-अलग याम्योत्तर पर हैं, उनका स्थानीय समय अलग-अलग होना स्वाभाविक है। उदाहरण के लिए, कई देशांतरों को पार करने वाली ट्रेनों के लिए समय-सारणी तैयार करना मुश्किल होगा। उदाहरण के लिए, भारत में गुजरात के द्वारका और असम के डिब्रूगढ़ के स्थानीय समय में लगभग 1 घंटे 45 मिनट का अंतर होगा। इसलिए, किसी देश के कुछ केंद्रीय मध्याह्न रेखा के स्थानीय समय को देश के मानक समय के रूप में अपनाना आवश्यक है।
- **भारतीय मानक समय (IST):** भारत में 82½° पूर्वी (82° 30' E) देशांतर को मानक याम्योत्तर रेखा माना जाता है। इस मध्याह्न रेखा पर स्थानीय समय को पूरे देश के लिए मानक समय के रूप में माना जाता है और इसे भारतीय मानक समय (IST) के रूप में जाना जाता है। ग्रीनविच के पूर्व में 82°30' पूर्व पर स्थित भारत GMT से 5 घंटे 30 मिनट आगे है।
- कुछ देशों का देशांतरीय विस्तार बहुत अधिक है, इसलिए उन्होंने एक से अधिक मानक समय अपनाए हैं। उदाहरण के लिए, रूस में ग्यारह मानक समय हैं।

पृथ्वी की गतियाँ

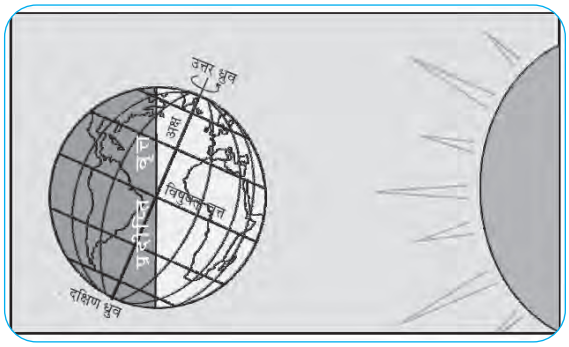
पृथ्वी मुख्य रूप से दो प्रकार की गति करती है - घूर्णन और परिक्रमण।

पृथ्वी का घूर्णन:

- पृथ्वी का अपने अक्ष पर घूमना घूर्णन कहलाता है। यह पृथ्वी की दैनिक गति है।
- पृथ्वी को अपनी धुरी पर एक चक्कर पूरा करने में लगभग 24 घंटे लगते हैं। घूर्णन की अवधि को पृथ्वी दिवस के रूप में जाना जाता है।
- यदि पृथ्वी नहीं घूमती, तो पृथ्वी का जो भाग सूर्य की ओर है, उसमें हमेशा दिन रहता, जिससे इस क्षेत्र में निरंतर गर्मी बनी रहती है तथा शेष भाग अंधकार में रहता है एवं इस क्षेत्र में हर समय कड़ाके की ठंड पड़ती है। ऐसी विषम परिस्थितियों में जीवन संभव नहीं होता।



चित्र 2.9: पृथ्वी की धुरी और कक्षीय तल का झुकाव



चित्र 2.10: पृथ्वी के घूर्णन के कारण दिन और रात

पृथ्वी का परिक्रमण:

- पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर एक निश्चित पथ या अण्डाकार कक्षा में घूमना परिक्रमण कहलाता है। पृथ्वी को सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाने में 365¼ दिन (एक वर्ष) का समय लगता है। अपनी पूरी कक्षा में, पृथ्वी एक ही दिशा में झुकी हुई है। हम एक वर्ष को केवल 365 दिनों का मानते हैं और सुविधा के लिए छह घंटों को इसमें नहीं जोड़ते हैं।
- चार वर्षों की अवधि में प्रत्येक वर्ष बचे छह घंटे एक दिन (24 घंटे) के बराबर हो जाते हैं और इस अतिरिक्त दिन को फरवरी के महीने में जोड़ा जाता है। इस प्रकार प्रत्येक चौथे वर्ष फरवरी में 28 दिनों के स्थान पर 29 दिन होते हैं और 366 दिनों वाले ऐसे वर्ष को लीप वर्ष कहा जाता है।

विचारणीय बिंदु

अधिकांश खगोलीय पिंड घूमते और परिक्रमा करते हैं। धुरी के चारों ओर घूमना अर्थात् घूर्णन और परिक्रमण दोनों ब्रह्मांड के क्षेत्र में एक आवर्ती विषय हैं। वह कौन-सा बल है जो इन गतियों को संचालित करता है? क्या आपको लगता है कि यह कभी धीमा होगा और अंततः पूरी तरह बंद हो जाएगा? कल्पना कीजिए कि यदि पृथ्वी परिक्रमण और घूर्णन बंद कर दे, तो इसका हमारे जीवन पर क्या प्रभाव पड़ सकता है, क्या सभी मनुष्य जीवित रहेंगे?

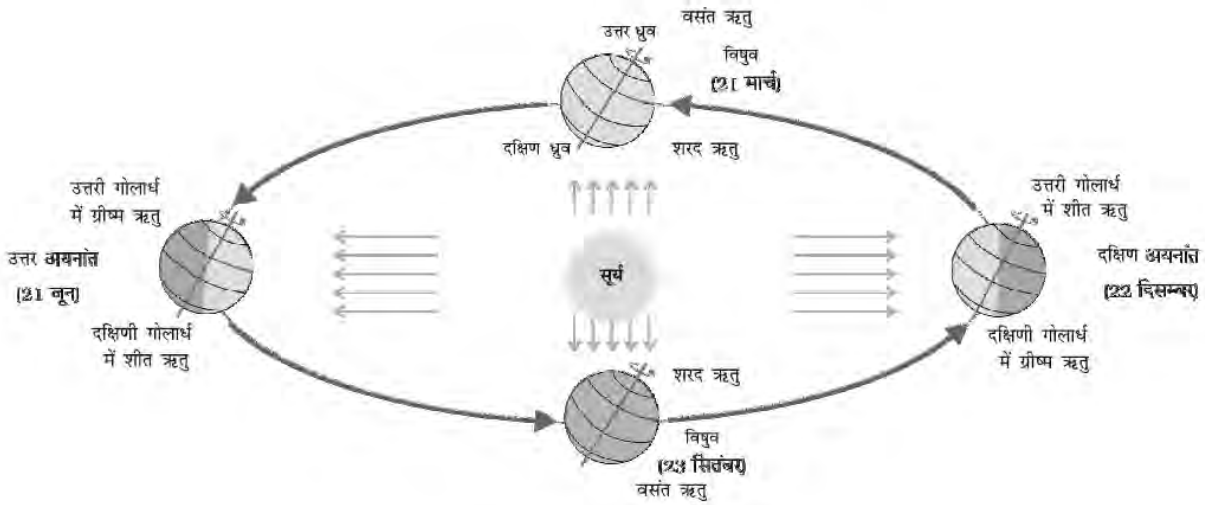
Search on TG @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- एक वर्ष को आमतौर पर गर्मी, सर्दी, वसंत और शरद ऋतु में विभाजित किया जाता है, ऋतुओं में यह परिवर्तन सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की स्थिति में परिवर्तन के कारण होता है।

उत्तर अयनांत:

- 21 जून को पृथ्वी की अवस्था को ग्रीष्म अयनांत कहा जाता है क्योंकि उत्तरी गोलार्द्ध सूर्य की ओर झुका हुआ होता है और सूर्य की किरणें कर्क रेखा पर सीधी पड़ती हैं। परिणामस्वरूप, इन क्षेत्रों में अधिक ऊष्मा प्राप्त होती है।
- सूर्य की किरणें तिरछी होने के कारण ध्रुवों के निकट के क्षेत्रों में कम ऊष्मा प्राप्त होती है।
- उत्तरी ध्रुव सूर्य की ओर झुका हुआ है और आर्कटिक ध्रुव रेखा के बाद वाले स्थानों पर लगभग छह महीने तक लगातार दिन रहता है।
- चूँकि उत्तरी गोलार्द्ध के एक बड़े हिस्से को सूर्य से रोशनी प्राप्त होती है, इसलिए भूमध्य रेखा के उत्तर के क्षेत्रों में गर्मी का मौसम होता है।
- इन स्थानों पर सबसे लंबा दिन और सबसे छोटी रात 21 जून को होती है।
- इस समय दक्षिणी गोलार्द्ध में शीत ऋतु होती है। रातें दिन की तुलना में लंबी होती हैं।



चित्र 2.11: पृथ्वी का परिक्रमण और ऋतुएँ

दक्षिण अयनांत:

- 22 दिसंबर को दक्षिणी ध्रुव के सूर्य की ओर झुके होने के कारण मकर रेखा पर सूर्य की किरणें सीधी पड़ती हैं।
- चूँकि सूर्य की किरणें मकर रेखा (23.5° दक्षिण) पर लंबवत पड़ती हैं, दक्षिणी गोलार्द्ध के एक बड़े हिस्से को प्रकाश प्राप्त होता है। इसलिए, दक्षिणी गोलार्द्ध में लंबे दिन और छोटी रातों वाली ग्रीष्म ऋतु होती है।
- उत्तरी गोलार्द्ध में इसका विपरीत होता है।

विषुव:

- 21 मार्च और 23 सितम्बर को कोई भी ध्रुव सूर्य की ओर झुका हुआ नहीं होता, जिसके कारण सूर्य की किरणें भूमध्य रेखा पर सीधी पड़ती हैं। इसलिए, संपूर्ण पृथ्वी पर एकसमान दिन और रातें होती हैं। इसे विषुव कहा जाता है।
- 23 सितंबर को उत्तरी गोलार्द्ध में शरद ऋतु और दक्षिणी गोलार्द्ध में वसंत ऋतु होती है।
- 21 मार्च को, उत्तरी गोलार्द्ध में वसंत और दक्षिणी गोलार्द्ध में शरद ऋतु होती है।

निष्कर्ष

पृथ्वी की उत्पत्ति और विकास एक जटिल एवं निरंतर चलने वाली प्रक्रिया है, जो अरबों वर्षों से चली आ रही है। विकास की इस प्रक्रिया में पृथ्वी पर जीवन प्रकट हुआ। खगोलविदों और वैज्ञानिकों ने ब्रह्मांड की खोज शुरू की। वर्तमान में हम बहुत दूर आ गए हैं, लेकिन हम अभी भी ब्रह्मांड की उत्पत्ति का पूरी तरह से पता नहीं लगा पाए हैं।

Search on TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

समयावधि	घटना
13.7 अरब वर्ष पूर्व	बिग बैंग की घटना
5-6 अरब वर्ष पूर्व	तारों का निर्माण
4.6 अरब वर्ष पूर्व	ग्रहों का निर्माण
4.4 अरब वर्ष पूर्व	चंद्रमा का निर्माण
4000 करोड़ वर्ष पूर्व	महासागरों का विकास
3800 करोड़ वर्ष पूर्व	जीवन की उत्पत्ति
2500-3000 करोड़ वर्ष पूर्व	प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया का आरंभ

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **प्रकाश वर्ष:** एक वर्ष में प्रकाश द्वारा तय की गई दूरी प्रकाश वर्ष कहलाती है।
- **ग्रहाणु:** ग्रहाणु या प्लैनेटीसीमल बड़ी संख्या में छोटे पिंड होते हैं जिनका निर्माण प्रारंभिक सौरमंडल में अन्य वस्तुओं के साथ टकराव से होता है।
- **प्रकाश संश्लेषण:** यह वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा पौधे सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में ऑक्सीजन और ऊर्जा बनाने के लिए जल तथा कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करते हैं।
- **खगोलशास्त्री:** जो लोग आकाशीय पिंडों और उनकी गतिविधियों का अध्ययन करते हैं उन्हें खगोलशास्त्री कहा जाता है।
- **उपग्रह:** यह एक खगोलीय पिंड है जो ग्रहों के चारों ओर घूमता है।
- **ग्लोब:** ग्लोब, पृथ्वी का मॉडल (लघु रूप) है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

3 पृथ्वी की आंतरिक संरचना

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-VI (पृथ्वी: हमारा आवास) के अध्याय-5, कक्षा-VII (हमारा पर्यावरण) के अध्याय-2 तथा कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-3 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

पृथ्वी, ब्रह्मांड के विशाल विस्तार में एक खगोलीय पिंड, प्रणालियों और परतों की एक जटिल संरचना है, प्रत्येक घटक इसके सार एवं जीवन शक्ति का अभिन्न अंग है। हमारे पैरों के नीचे एक गतिशील दुनिया है, जिसके मूल में पिघला हुआ मैग्मा गति कर रहा है, जो भूकंप और ज्वालामुखी जैसी घटनाओं को उत्पन्न करता है। ऊपर, वायुमंडल का गैसीय आवरण हमारे सुरक्षा कवच के रूप में कार्य करता है, जबकि स्थलमंडल, हमारी ठोस भूमि, झीलों, नदियों और विशाल परिदृश्यों का आधार है। पृथ्वी के 70% से अधिक हिस्से को कवर करने वाला जलमंडल जीवन से भरपूर है और हमारी जलवायु को विनियमित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इन सभी कारकों को बाँधने वाला जैवमंडल है, जो जीवन को सक्षम बनाने के लिए पृथ्वी की अद्वितीय क्षमता का एक प्रमाण है।

पृथ्वी के प्रमुख परिमंडल

पृथ्वी, जीवन को सक्षम बनाने की अपनी क्षमता में अद्वितीय है, इसमें प्रमुख तत्त्व हैं: भूमि, जल और वायु। ये तत्त्व चार प्राथमिक परिमंडल के रूप में होते हैं:

भू-मंडल या स्थलमंडल:

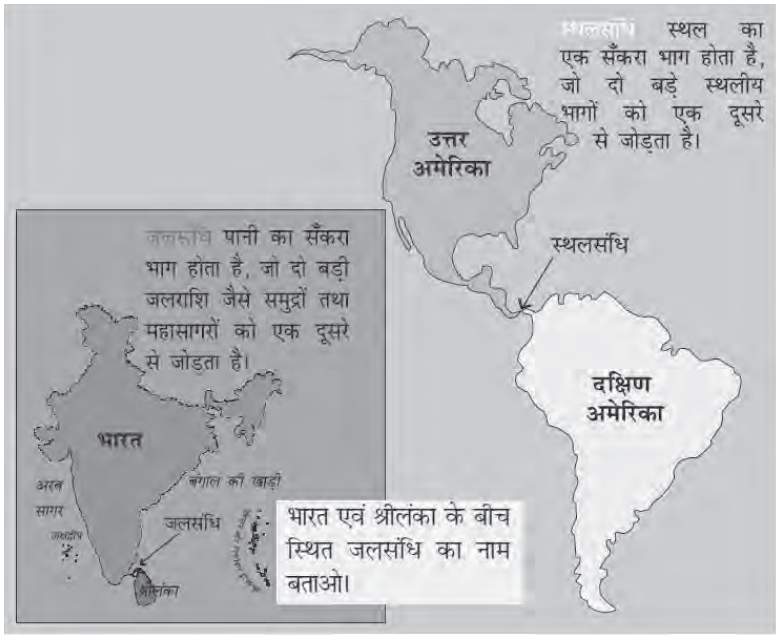
- भू-मंडल पृथ्वी का वह ठोस भाग है, जिसमें चट्टानें और मृदा की परतें शामिल हैं। इसमें महाद्वीप शामिल हैं।

चित्र 3.1: विश्व: महाद्वीप और महासागर

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- पृथ्वी पर सात महाद्वीप (चित्र 3.1): एशिया, यूरोप, अफ्रीका, उत्तरी अमेरिका, दक्षिण अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया और अंटार्कटिका हैं।
  - **एशिया:** यह सबसे बड़ा महाद्वीप हैं, जिसमें कुल भूमि क्षेत्र का एक तिहाई हिस्सा शामिल है। यह यूराल पर्वत द्वारा यूरोप से अलग होता है। कर्क रेखा इस महाद्वीप से होकर गुजरती है।
  - **यूरोप:** यह महाद्वीप एशिया के पश्चिम में है और तीन तरफ से जल से घिरा हुआ है। आर्कटिक वृत्त इससे होकर गुजरती है। यूरोप और एशिया को मिलाकर यूरेशिया कहा जाता है।
  - **अफ्रीका:** अफ्रीका दूसरा सबसे बड़ा महाद्वीप है। विश्व का सबसे बड़ा गर्म मरुस्थल (सहारा रेगिस्तान), साथ ही विश्व की सबसे लंबी नदी 'नील नदी' यहीं स्थित है। अफ्रीका एकमात्र ऐसा महाद्वीप है जहाँ से कर्क रेखा, मकर रेखा और भूमध्य रेखा तीनों होकर गुजरती है।
  - **उत्तरी अमेरिका:** विश्व का तीसरा सबसे बड़ा महाद्वीप, जो पनामा स्थलसंधि द्वारा दक्षिण अमेरिका से जुड़ा हुआ है (चित्र 3.2)।



चित्र 3.2: स्थलसंधि और जलसंधि

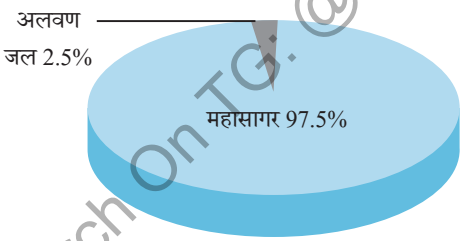
- **दक्षिण अमेरिका:** यह मुख्य रूप से दक्षिणी गोलार्द्ध है, एंडीज़ पर्वतशृंखला और अमेजन नदी इसी महाद्वीप पर स्थित है।
- **ऑस्ट्रेलिया:** यह पूरी तरह से दक्षिणी गोलार्द्ध में है, इस सबसे छोटे महाद्वीप को प्रायः द्वीपीय महाद्वीप भी कहा जाता है।
- **अंटार्कटिका:** अनुसंधान केंद्रों को छोड़कर मानव बस्तियों से रहित, अंटार्कटिका पूरी तरह से दक्षिणी गोलार्द्ध में स्थित है और दक्षिणी ध्रुव इस महाद्वीप के मध्य में स्थित है तथा यह मोटी बर्फ की चादरों से ढका रहता है। बहुत से देशों के शोध केंद्र यहाँ स्थित हैं। भारत के भी शोध संस्थान यहाँ हैं, जिनके नाम हैं मैत्री तथा भारती।

विचारणीय बिंदु

- समुद्र तल भूमि की ऊँचाई मापने का मानक है। सबसे ऊँची चोटी माउंट एवरेस्ट 8848. 86 मीटर है, जबकि प्रशांत महासागर में मारियाना ट्रेंच 11,022 मीटर पर सबसे गहरा बिंदु है।
- अधिकांश भू-भाग उत्तरी गोलार्द्ध में स्थित है।

जलमंडल:

- इसमें जल के सभी रूप शामिल हैं - हिम, जल और जलवाष्प तथा इसमें पृथ्वी की सतह का एक बड़ा हिस्सा शामिल है। पृथ्वी को 'नीला ग्रह' कहा जाता है, ऐसा इसलिए, क्योंकि इसकी सतह पर जल का विस्तार है।
- पृथ्वी की सतह के लगभग 71% हिस्से में जल है, जिससे जलमंडल बनता है, जिसमें महासागर, नदियाँ, झीलें, ग्लेशियर, भूमिगत जल और वायुमंडलीय जलवाष्प शामिल हैं।



चित्र 3.3: पृथ्वी पर जल का वितरण

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **जल वितरण:** यद्यपि पृथ्वी पर जल प्रचुर मात्रा में है, परंतु इसका लगभग 97% से अधिक भाग लवणीय है जो महासागरों में पाया जाता है (चित्र 3.3), जिसके कारण यह सीधे मानव उपभोग के लिए अनुपयुक्त होता है। स्वच्छ जल के रूप में इसका केवल कुछ प्रतिशत ही उपलब्ध है। बाकी या तो ग्लेशियरों, बर्फ की चादरों या भूमिगत जल के रूप में उपलब्ध है।
  - विरोधाभास यह है कि पृथ्वी मुख्य रूप से जल से घिरी हुई है, उसके बावजूद भी स्वच्छ (अलवणीय) जल की कमी एक महत्त्वपूर्ण चिंता का विषय है।

प्रमुख महासागर:

- **प्रशांत महासागर:** सभी महासागरों में सबसे विशाल, प्रशांत महासागर पृथ्वी के एक तिहाई हिस्से में फैला हुआ है। इसकी उल्लेखनीय विशेषता, मारियाना ट्रेंच, पृथ्वी पर ज्ञात सबसे गहरा हिस्सा है। इसका आकार लगभग गोलाकार है, जो एशिया, ऑस्ट्रेलिया और अमेरिका जैसे महाद्वीपों से घिरा हुआ है।
- **अटलांटिक महासागर:** दूसरे सबसे बड़े महासागर के रूप में सूचीबद्ध, अटलांटिक महासागर अंग्रेजी वर्णमाला के 'S' आकार का है। यह अपने पश्चिम में अमेरिका और पूर्व में यूरोप एवं अफ्रीका के बीच फैला हुआ है। इसकी अत्यधिक अनियमित और दन्तुरित तटरेखा प्राकृतिक बंदरगाहों और पोतों के लिए आदर्श स्थिति प्रदान करती है, जो इसे एक व्यापारिक केंद्र बनाती है।
- **हिंद महासागर:** हिंद महासागर एकमात्र ऐसा महासागर है जिसका नाम किसी राष्ट्र के नाम पर रखा गया है। इसका त्रिकोणीय आकार एशिया, अफ्रीका और ऑस्ट्रेलिया से घिरा है।
- **दक्षिणी महासागर:** यह महासागर अंटार्कटिक महाद्वीप को घेरे हुए है और 60 डिग्री दक्षिणी अक्षांश तक फैला हुआ है।
- **आर्कटिक महासागर:** आर्कटिक वृत्त के भीतर स्थित, यह महासागर उत्तरी ध्रुव के चारों ओर फैला हुआ है। यह प्रशांत महासागर से एक संकीर्ण और छिछले जल वाले भाग (बेरिंग जलडमरूमध्य) से जुड़ा है। यह उत्तरी अमेरिका और यूरेशिया की उत्तरी तटरेखाओं से घिरा हुआ है।

चित्र 3.4: दन्तुरित तटरेखा

वायुमंडल:

पृथ्वी को घेरने वाली गैसीय परतों में ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और कार्बन डाइऑक्साइड जैसी आवश्यक गैसें होती हैं। वायुमंडल हमारे लिए एक ढाल के रूप में कार्य करता है, जो जीवन के लिए आवश्यक वायु प्रदान करता है और हमें सूर्य की हानिकारक पराबैंगनी किरणों से बचाता है।

- **संरचना और परतें:**
  - **विस्तार:** वायुमंडल पृथ्वी की सतह से लगभग 1,600 किलोमीटर तक फैला हुआ है।
  - **परतें:** इसे विभिन्न विशेषताओं के आधार पर पाँच परतों में विभाजित किया गया है (चित्र 3.5):
    - ✧ क्षोभ मंडल
    - ✧ समतापमंडल
    - ✧ मध्य मंडल
    - ✧ आयनमंडल
    - ✧ बहिर्मंडल
  - **घटक:** वायुमंडल में मुख्यतः नाइट्रोजन (78%) और ऑक्सीजन (21%) गैसे पाई जाती हैं। कार्बन डाइऑक्साइड और आर्गन सहित शेष अन्य गैसों का वितरण 1% हैं।
- **महत्त्व**:
  - ऑक्सीजन जीवन के लिए आवश्यक है, मनुष्य व अन्य जीव साँस लेने में ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।
  - नाइट्रोजन जीवों की वृद्धि में सहायक होती है।
  - कार्बन डाइऑक्साइड दोहरी भूमिका निभाती है, यह पृथ्वी की ऊष्मा को बनाए रखने तथा पौधों के विकास के लिए आवश्यक है।
- **ऊँचाई के साथ विशेषताएँ:**
  - **वायुमंडल का घनत्व:** यह समुद्र तल पर सबसे अधिक होता है और जैसे-जैसे ऊँचाई बढती जाती है वायुमंडल का घनत्व कम होता जाता है। अधिक ऊँचाई पर यह घटता घनत्व पर्वतारोहियों के लिए चुनौतियाँ पैदा करता है, जिससे ऑक्सीजन सिलेंडर की आवश्यकता होती है।

चित्र 3.5: वायुमंडल की परतें

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

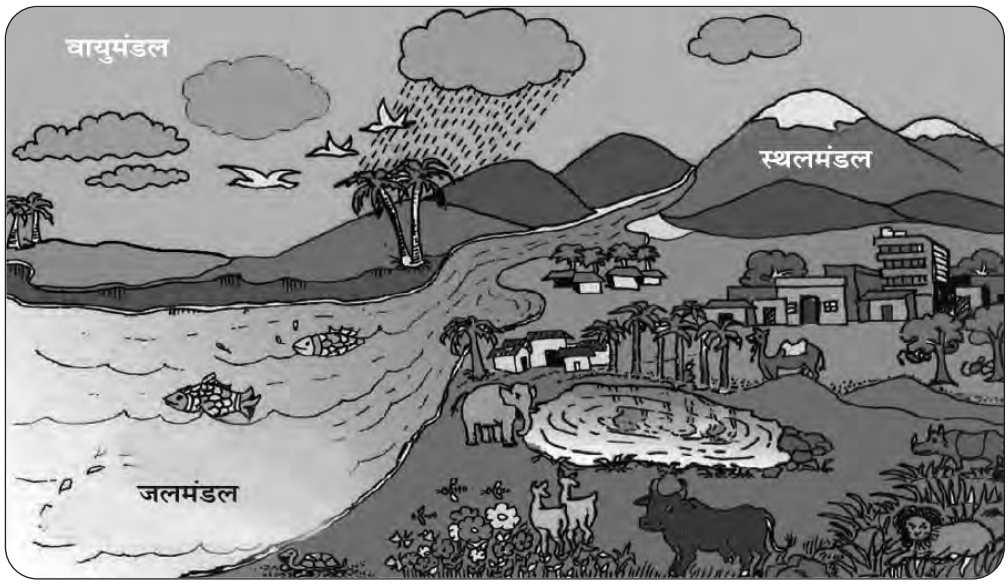
- **वायुमंडल का तापमान:** ऊँचाई में वृद्धि के साथ तापमान में कमी आती है।

❑ **वायुमंडलीय दाब**:

- वायुमंडलीय दबाव अलग-अलग क्षेत्रों में भिन्न-भिन्न होता है, जिसके कारण वायु उच्च दबाव से निम्न दबाव वाले क्षेत्रों की ओर चलती है, जिसे हम पवन कहते हैं।

जैवमंडल:

जैवमंडल, भूमि, जल और वायु का संगम, एक अनोखा क्षेत्र है जहाँ जीवन पनपता है। इसके भीतर असंख्य जीव मौजूद हैं, जिनमें छोटे सूक्ष्म जीवों से लेकर विशाल स्तनधारी तक शामिल हैं (चित्र 3.6)।



चित्र 3.6: जैवमंडल

❑ **जीवन की विविधता:** जैवमंडल में पौधे और पशु दोनों शामिल हैं, यह पृथ्वी पर विशाल जैव विविधता का प्रमाण है।

❑ **परस्पर क्रिया:** पृथ्वी पर प्रत्येक घटक परस्पर क्रिया करते हैं और एक दूसरे को प्रभावित करते हैं।

- उदाहरण के लिए, वनों की कटाई से मिट्टी का क्षरण तेज हो सकता है, जबकि भूकंप जैसी प्राकृतिक आपदाएँ पृथ्वी की सतह को नया आकार दे सकती हैं। सुनामी, जैसा कि हाल के दिनों में देखा गया, ने अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के कुछ हिस्सों को जलमग्न कर दिया।
- मानवजनित घटनाएँ प्रायः अनपेक्षित परिणामों को उत्पन्न करती हैं। औद्योगिक कचरा जल स्रोतों को प्रदूषित करता है, और उत्सर्जन वायु प्रदूषण को बढ़ाता है।

❑ **चुनौतियाँ:** कार्बन डाईऑक्साइड के स्तर को बढ़ाने वाली गतिविधियाँ वैश्विक तापन (ग्लोबल वार्मिंग) में योगदान करती हैं। स्थलमंडल, वायुमंडल और जलमंडल के बीच सामंजस्य सुनिश्चित करने के लिए संसाधन उपयोग को संतुलित करना हमारे ग्रह के स्वास्थ्य के लिए अत्यावश्यक है।

हमारे ग्रह के विशाल विस्तार और बाहरी हिस्से के विविध घटकों को समझने के बाद, सतह के नीचे का अध्ययन करना आवश्यक है। नीचे छिपी गहराई पृथ्वी संरचना से संबंधित समझ प्रदान करती है, जो इसकी आंतरिक गतिशीलता की गहन खोज के लिए मंच तैयार करती है।

पृथ्वी के आंतरिक भाग का अध्ययन

❑ पृथ्वी के आंतरिक भाग को मुख्यतः अप्रत्यक्ष साक्ष्य के माध्यम से समझा जाता है।

❑ पृथ्वी के धरातल का विन्यास पृथ्वी के अंदर चल रही प्रक्रियाओं से प्रभावित होता है।

❑ बहिर्जनित और अंतर्जनित बल लगातार पृथ्वी के परिदृश्य को आकार देते रहते हैं।

❑ अंतर्जात प्रक्रियाओं के प्रभावों पर विचार किए बिना किसी भी क्षेत्र की भू-आकृति की प्रकृति को समझना अधूरा होगा।

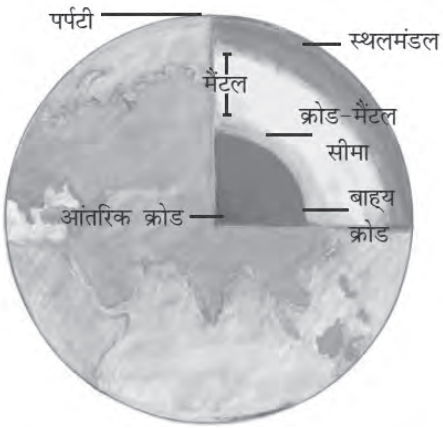
❑ पृथ्वी के आंतरिक भाग का ज्ञान भूकंप और सुनामी जैसी घटनाओं को समझने में मदद करता है।

Search On TG: @apna_pdf

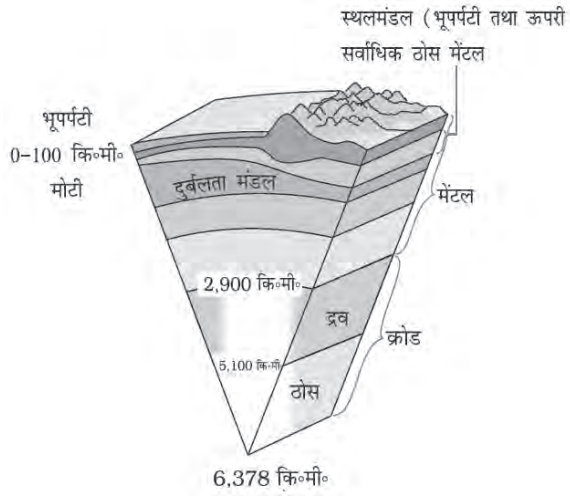
Join Telegram: @apna_library

पृथ्वी के आंतरिक भाग की संरचना:

पृथ्वी का आंतरिक भाग विभिन्न परतों में व्यवस्थित है, जिनमें से प्रत्येक के अलग-अलग गुण और विशेषताएँ हैं। इन परतों का अध्ययन करने पर हमारे ग्रह की संरचना की जटिलताओं का पता चलता है।



चित्र 3.7: पृथ्वी का आंतरिक भाग



चित्र 3.8: पृथ्वी की आंतरिक परतें

विचारणीय बिंदु

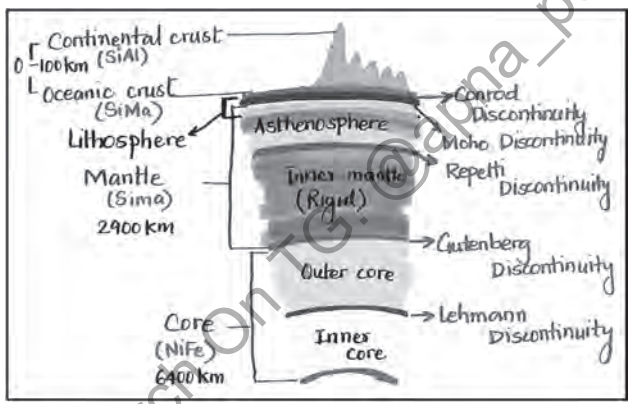
हम पाते हैं कि सिलिका, एल्यूमीनियम, मैग्नीशियम पृथ्वी की ऊपरी परतों पर अधिक मात्रा में है। इसके विपरीत, जैसे-जैसे हम पृथ्वी के केंद्र की ओर गहराई में जाते हैं, हम निकेल और लोहे को केंद्रित होते हुए पाते हैं। इसका क्या कारण है?

भूपर्पटी या क्रस्ट:

- **परिभाषा:** यह पृथ्वी की सबसे बाह्य परत है, जो ठोस और भंगुर है।
- **मोटाई:** भूपर्पटी की गहराई उसके स्थान के आधार पर भिन्न होती है। समुद्री क्षेत्रों में, इसकी मोटाई औसतन लगभग 5 किमी. तक है, जबकि महाद्वीपीय परत की औसत मोटाई 30 किमी. होती है। हालाँकि, हिमालय जैसी प्रमुख पर्वतीय प्रणालियों वाले क्षेत्रों में, भूपर्पटी 70 किमी. तक मोटी हो सकती है।
- **सियाल/सिमा:** महाद्वीपीय भूपर्पटी को "सियाल" (सिलिका और एलुमिना) कहा जाता है, जबकि समुद्री परत को "सिमा" (सिलिका और मैग्नीशियम) कहा जाता है।

मैंटल:

- **परिभाषा:** यह भूपर्पटी के नीचे 2900 किमी. की गहराई तक फैला हुआ है।
- **दुर्बलतामंडल (एस्थेनोस्फीयर):** यह मैंटल का ऊपरी भाग है, जिसकी गहराई 400 किमी. तक होती है। एस्थेनो का संबंध दुर्बलता से है, यह अर्द्ध-तरल परत मैग्मा का प्राथमिक स्रोत है जो ज्वालामुखी विस्फोट के दौरान पृथ्वी पर पहुँचता है।
- **स्थलमंडल (Lithosphere):** इस ठोस परत में भूपर्पटी और मैंटल का सबसे ऊपरी भाग शामिल होता है। इसकी मोटाई 10 किमी. से 200 किमी. के बीच होती है।
- **निचला मैंटल:** दुर्बलतामंडल के नीचे स्थित, निचला मैंटल ठोस रहता है, जो पृथ्वी के कोर तक फैला हुआ है।



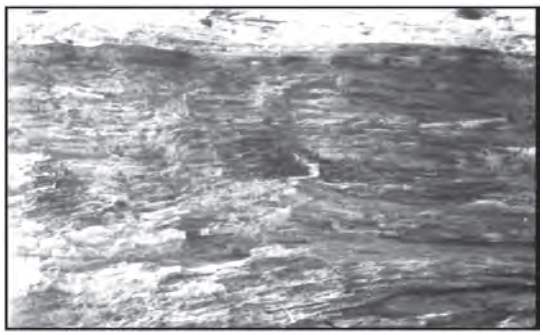
Search on TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

क्रोड या कोर:

- **परिभाषा:** पृथ्वी का यह केंद्रीय भाग, 2,900 किमी. की गहराई से शुरू होकर, बाहरी और आंतरिक कोर में विभाजित है।
- **स्थिति:** बाहरी कोर मुख्य रूप से इसके उच्च तापमान के कारण तरल अवस्था में है, जबकि आंतरिक कोर गहराई पर अत्यधिक दबाव के कारण अधिक तापमान के बावजूद भी ठोस रहता है।
- **संरचना:** यह मुख्य रूप से भारी सामग्री, विशेष रूप से निकेल और लोहे से बनी है, इसे कभी-कभी "निफे" परत कहा जाता है, जो इसके प्रमुख घटकों (नी-निकेल और फ़े-फेरस) का संदर्भ देती है।



चित्र 3.9: कायांतरित शैल में परिवर्तित अवसादी शैल

विचारणीय बिंदु

पृथ्वी पर मानव जीवन अनेक कारकों और घटनाओं पर निर्भर है। इस संदर्भ में, क्या आप बाह्य कोर की संरचना, संगठन और गति द्वारा निभाई गई भूमिका के बारे में सोच सकते हैं?

पृथ्वी की संरचना: शैल और खनिज:

- पृथ्वी की पर्पटी अनेक प्रकार के शैलों से बनी है, पृथ्वी की पर्पटी बनाने वाले खनिज पदार्थ के किसी भी प्राकृतिक पिंड को शैल रूप में परिभाषित किया गया है।
- **आग्नेय शैल:** ठंडे द्रवित मैग्मा से निर्मित शैल को **आग्नेय** शैल कहते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं:
  - **बहिर्भेदी आग्नेय शैल:** इनका निर्माण तब होता है जब ज्वालामुखी से द्रवित लावा पृथ्वी की सतह पर आकर तेजी से ठंडा हो जाता है। उदाहरण: बेसाल्ट, दक्कन का पठार बेसाल्ट चट्टानों से बना है।
  - **अंतर्भेदी आग्नेय शैल:** इनका निर्माण तब होता है जब मैग्मा भूपर्पटी के भीतर गहराई में ही ठंडा हो जाता है, जैसे - ग्रेनाइट।
- **अवसादी चट्टानें:** शैल लुढ़ककर चटककर एक दूसरे से टकराकर छोटे टुकड़ों में टूट जाती है, जिसे **अवसाद** कहते हैं। ये अवसाद दबकर और कठोर होकर शैल की परत बनाते हैं। इस प्रकार की शैलों को **अवसादी शैल** कहते हैं, जैसे- बलुआ पत्थर।
- **कायांतरित चट्टानें:** आग्नेय और अवसादी चट्टानें जो ताप और दाब के कारण कायांतरित शैलों में परिवर्तित हो जाती हैं (चित्र 3.10)। उदाहरण के लिए चिकनी मिट्टी स्लेट में एवं चूना पत्थर संगमरमर में बदल जाता है।

परीक्षोपयोगी तथ्य:

- विश्व की सबसे गहरी खान (लगभग 4 किमी. गहरी) दक्षिण अफ्रीका में है।
- पृथ्वी के केंद्र तक पहुँचने के लिए समुद्र तल पर 6000 किमी. गहरा गड्ढा खोदना होगा।
- पृथ्वी की पर्पटी इसके आयतन का केवल 1% है; मैंटल 84% और कोर 15% है।
- पृथ्वी की त्रिज्या 6371 किमी है।

- **शैल चक्र:** शैल चक्र वह परिवर्तन प्रक्रिया है, जिसमें एक शैल दूसरे शैल में परिवर्तित हो जाती है, जैसे आग्नेय से अवसादी और अवसादी से कायांतरित।

चट्टानों एवं खनिजों का महत्त्व:

- चट्टानों के विभिन्न अनुप्रयोग होते हैं, जैसे निर्माण व अवसंरचना संबंधी कार्यों में।
- कोयला और प्राकृतिक गैस जैसे ईंधन से लेकर लोहा एवं एल्युमीनियम जैसे औद्योगिक अनुप्रयोगों तक शैलों एवं खनिजों के विविध उपयोग हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

चित्र 3.10: शैल चक्र

आंतरिक भाग की जानकारी के स्रोत

- वर्तमान में प्रत्यक्ष अवलोकन करने या नमूने एकत्र करने के लिए पृथ्वी के केंद्र तक पहुँचना असंभव है।
- पृथ्वी के आंतरिक भाग के बारे में हमारी अधिकांश समझ अनुमानों और अप्रत्यक्ष साक्ष्यों पर आधारित है, हालाँकि कुछ जानकारी प्रत्यक्ष अवलोकन एवं सामग्रियों के विश्लेषण से प्राप्त होती है।
  - **प्रत्यक्ष स्रोत:** पृथ्वी पर सबसे आसानी से उपलब्ध ठोस परत धरातलीय चट्टानें हैं।
    - दक्षिण अफ्रीका में सोने की खदानें 3-4 किमी. की गहराई तक विस्तृत हैं, जिसमें अधिक गहराई पर तापमान अधिक होने के कारण जा पाना असंभव है।
    - जिन प्रमुख परियोजनाओं का लक्ष्य पृथ्वी का गहराई में अन्वेषण है उनमें "डीप ओशन ड्रिलिंग प्रोजेक्ट" और "इंटीग्रेटेड ओशन ड्रिलिंग प्रोजेक्ट" शामिल हैं।
    - आज तक सबसे गहरा प्रवेधन या ड्रिल आर्कटिक महासागर में कोला में 12 किमी की गहराई तक किया गया है।
    - ज्वालामुखी विस्फोट के दौरान पिघले पदार्थ (मैग्मा) से भी प्रत्यक्ष जानकारी प्राप्त की जा सकती है। यद्यपि इस बात का निश्चय कर पाना कठिन हो जाता है कि मैग्मा कितनी गहराई से निकला है।
  - **अप्रत्यक्ष स्रोत:** पदार्थ के गुणधर्म विश्लेषण से पृथ्वी के आंतरिक भाग की अप्रत्यक्ष जानकारी प्राप्त होती है। इन गुणों के परिवर्तन की दर से पृथ्वी के भीतर विभिन्न गहराई पर स्थितियों के बारे में जाना जा सकता है।
    - खनन के माध्यम से, यह देखा गया है कि गहराई के साथ तापमान, दबाव और घनत्व में वृद्धि होती है।
    - पृथ्वी की आंतरिक जानकारी का दूसरा स्रोत उल्का पिंड हैं जो कभी-कभी धरती तक पहुँच जाते हैं। हालाँकि उल्काओं के विश्लेषण के लिए उपलब्ध पदार्थ पृथ्वी के आंतरिक भाग से प्राप्त नहीं होते हैं, लेकिन उनकी संरचना पृथ्वी के समान मानी जाती है।
    - **अन्य अप्रत्यक्ष स्रोत:**
      - **गुरुत्वाकर्षण:** विभिन्न अक्षांशों पर गुरुत्वाकर्षण बल में अंतर (गुरुत्वाकर्षण विसंगतियाँ) पृथ्वी की पर्पटी के भीतर द्रव्यमान के वितरण का संकेत दे सकता है।
      - **चुंबकीय क्षेत्र:** चुंबकीय सर्वेक्षण क्रस्ट में चुंबकीय सामग्री के वितरण के बारे में विवरण प्रदान करते हैं।
      - **भूकंपीय गतिविधि:** यह पृथ्वी के आंतरिक भाग के बारे में जानकारी का एक महत्त्वपूर्ण स्रोत है और इस पर अध्याय के अगले खंडों में विस्तार से चर्चा की जाएगी।

भूकंप

- **परिभाषा:** भूकंप पृथ्वी के अंदर से निकलने वाली तरंगों के कारण होने वाला पृथ्वी का कंपन है। यह ऊर्जा के निकलने से उत्पन्न एक प्राकृतिक घटना है जो सभी दिशाओं में तरंगें उत्पन्न करती है।
- **भूकंप का कारण**: प्राय: ऊर्जा भ्रंश के किनारे-किनारे निकलती है, भूपर्पटी की शैलों में गहन दरारें ही भ्रंश होती हैं। घर्षण प्रतिरोध के कारण, भ्रंश के दोनों ओर की चट्टानें परस्पर बँधी रहती हैं, परंतु जब यह प्रभाव कमजोर हो जाती है, तो ऊर्जा निकलती है जिससे भूकंप आता है।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

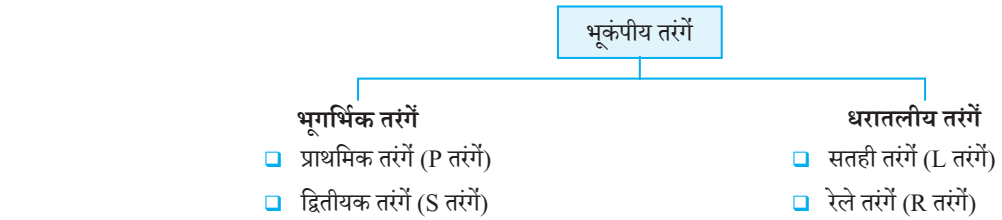
Join Telegram: @apna_library

भूकंप से संबंधित प्रमुख शब्द:

- **उद्गम केंद्र/अवकेंद्र:** पृथ्वी के अंदर का वह बिंदु जहाँ भूकंप की उत्पत्ति होती है।
- **अधिकेंद्र:** पृथ्वी की सतह पर बिंदु जो उद्गम केंद्र के समीपतम होता है। इस बिंदु पर ही भूकंप की तरंगों को पहली बार महसूस किया जाता है।

भूकंपीय तरंगें:

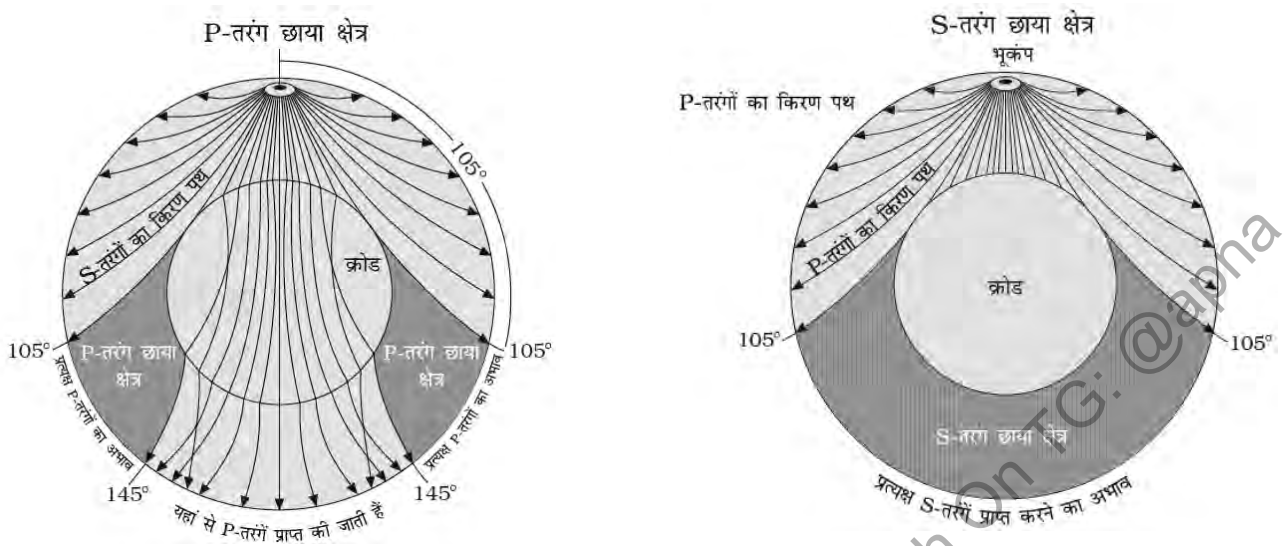
- **उत्पत्ति:** सभी प्राकृतिक भूकंप स्थलमंडल के भीतर यानी पृथ्वी की सतह से 200 किमी की गहराई तक उत्पन्न होते हैं।
- **भूकंपमापी यंत्र:** सिस्मोग्राफ नामक यंत्र भूकंपीय तरंगों को रिकॉर्ड करता है। रिकॉर्ड किया गया ग्राफ़ अलग-अलग तरंग प्रतिरूप प्रदर्शित करता है जो विभिन्न प्रकार की तरंगों को दर्शाता है।



- **भूकंपीय तरंगों के प्रकार:**
  - **भूगर्भिक तरंगें:** ये तरंगें पृथ्वी पर उद्गम केंद्र से निकलकर सभी दिशाओं में आगे बढ़ती हैं। ये दो प्रकार की होती हैं:
    - **P-तरंगें (प्राथमिक तरंगें):** P-तरंगें तीव्र गति से चलती हैं, ये तरंगें गैस, तरल और ठोस तीनों माध्यमों से गुजर सकती हैं। ये ध्वनि तरंगों के समान होती हैं।
    - **S-तरंगें (द्वितीयक तरंगें):** ये P-तरंगों का अनुसरण करती हैं, लेकिन केवल ठोस पदार्थों से गुजर सकती हैं। यह विशेषता अत्यंत महत्त्वपूर्ण है, क्योंकि इसने वैज्ञानिकों को पृथ्वी की आंतरिक संरचना को समझने में मदद की।
    - **P और S-तरंगों का प्रसार:** P-तरंगें अपनी दिशा के समानांतर कंपन करती हैं, जिससे माध्यम में दबाव परिवर्तन होता है। S-तरंगें अपनी दिशा के लंबवत कंपन के कारण गर्त और शिखर बनाती हैं।
  - **धरातलीय तरंगें:** ये तरंगें सिस्मोग्राफ या भूकंपलेखी पर सबसे अंत में दर्ज की जाती हैं, ये पृथ्वी की सतह के साथ चलती हैं और अधिक विनाशकारी होती हैं।

छाया क्षेत्र:

- **परिभाषा:** यह पृथ्वी की सतह पर एक ऐसा क्षेत्र है, जहाँ कुछ भूकंप तरंगें अभिलेखित नहीं होती हैं।



चित्र 3.11 : (a) और (b) भूकंपीय छाया क्षेत्र

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **विशेषताएँ:**
  - भूकंप के केंद्र के 105° के भीतर भूकंपमापी P और S दोनों तरंगों का पता लगाती हैं।
  - 145° से ऊपर, केवल P-तरंगें दर्ज की जाती हैं।
  - इसलिए, 105° और 145° के बीच का क्षेत्र दोनों तरंगों के लिए छाया क्षेत्र है, जिसमें S-तरंग का छाया क्षेत्र बड़ा होता है।

भूकंप के प्रकार:

- **विवर्तनिक भूकंप:** ये भूकंप के सबसे प्रचलित प्रकार हैं। ये भूकंप किसी भ्रंश तल के किनारे चट्टानों की गति या फिसलन के कारण उत्पन्न होते हैं। ये कहीं भी उत्पन्न हो सकते हैं परंतु विशेष रूप से विवर्तनिक प्लेट सीमाओं पर होते हैं।
- **ज्वालामुखीय भूकंप:** विवर्तनिक भूकंपों का एक उपसमूह, जो विशेष रूप से ज्वालामुखीय गतिविधि से जुड़ा हुआ है। ये पृथ्वी की पर्पटी के नीचे मैग्मा की गति से उत्पन्न होते हैं और सक्रिय ज्वालामुखी वाले क्षेत्रों तक सीमित रहते हैं।
- **नियात भूकंप:** ये अपेक्षाकृत छोटे भूकंप होते हैं। ये भूमिगत खदानों की छत के अचानक ढहने के कारण उत्पन्न होते हैं, जिससे हलके झटके महसूस होते हैं।
- **विस्फोट भूकंप:** ये मानव-प्रेरित भूकंपीय गतिविधियाँ हैं। ये परमाणु या रासायनिक उपकरणों के विस्फोट के परिणामस्वरूप उत्पन्न होते हैं और विशिष्ट परीक्षण स्थलों पर या अनजाने में संघर्ष या दुर्घटनाओं के क्षेत्रों में प्रेरित हो सकते हैं।
- **बाँध जनित भूकंप:** बड़े बाँधों और जलाशयों में संगृहीत जल के पर्याप्त भार से भूकंपीय गतिविधियाँ हो सकती हैं। यह भार पृथ्वी की पर्पटी पर दबाव डालता है। विशेष रूप से, बड़े जलाशयों के आस-पास के क्षेत्रों में प्रायः ऐसे भूकंप आते हैं।

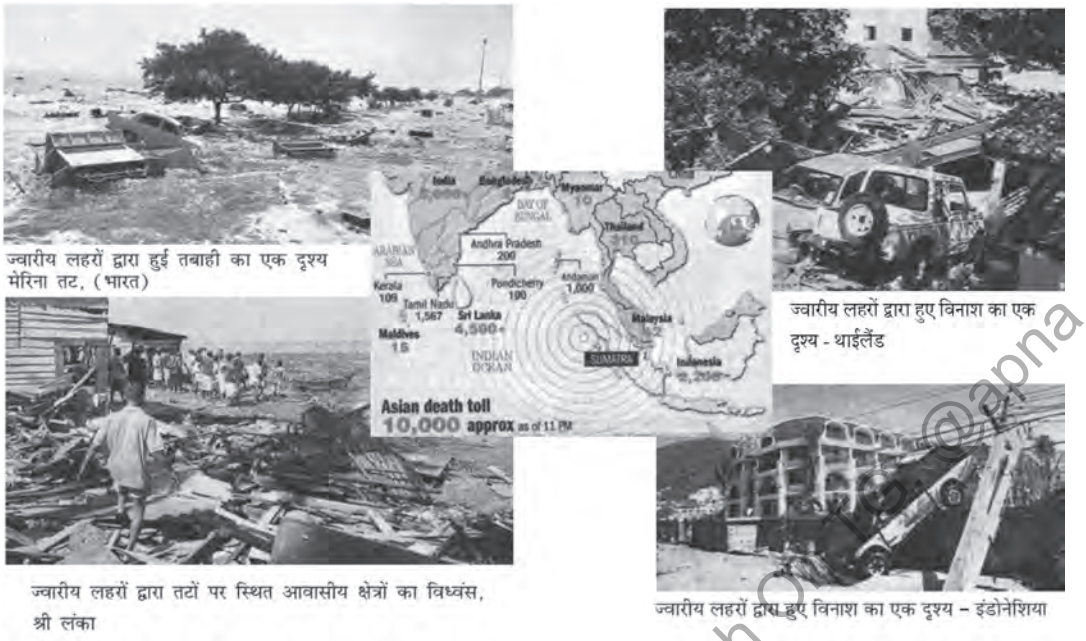
भूकंप की माप:

- **भूकंपीय तीव्रता (रिक्टर स्केल):** यह मुक्त ऊर्जा को मापता है और इसे 0 से 10 तक संख्यात्मक रूप से व्यक्त किया जाता है।
- **आघात की तीव्रता (मरकैली स्केल):** यह दृश्य क्षति का आकलन करता है, इसकी गहनता स्केल पर 1 से 12 तक होती है।

भूकंप के प्रभाव:

भूकंप एक शक्तिशाली प्राकृतिक आपदा है, जिसके तत्काल और दीर्घकालिक दोनों तरह के असंख्य परिणाम हो सकते हैं (चित्र 3.12 और 3.13)। इसके तात्कालिक प्रभावों को निम्नानुसार सूचीबद्ध किया गया है (इन प्रभावों में से, पहले छह का पृथ्वी की भू-आकृतियों पर सीधा प्रभाव पड़ता है):

- **भूमि का हिलना:** सबसे अधिक ध्यान देने योग्य प्रभाव, जिसके कारण इमारतें, पेड़ और अन्य संरचनाएँ हिल जाती हैं।
- **धरातलीय विसंगति:** भूमि में विसंगति का जन्म, संभावित रूप से संरचनाओं को अस्थिर करना।



ज्वारीय लहरों द्वारा हुई तबाही का एक दृश्य मेरिना तट, (भारत)

ज्वारीय लहरों द्वारा हुए विनाश का एक दृश्य - थाईलैंड

ज्वारीय लहरों द्वारा तटों पर स्थित आवासीय क्षेत्रों का विध्वंस, श्री लंका

ज्वारीय लहरों द्वारा हुए विनाश का एक दृश्य – इंडोनेशिया

चित्र 3.12: भूकंप का प्रभाव

Search On Telegram: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

चित्र 3.13: भूकंप के कारण उरी में एलओसी पर क्षतिग्रस्त अमन सेतु का दृश्य

- **भूस्खलन/पंकस्खलन:** विशेषकर पहाड़ी या पर्वतीय क्षेत्रों में ढलानें अस्थिर हो जाती हैं और खिसक जाती हैं।
- **मृदा द्रवण:** मृदा अपनी ताकत और कठोरता खो देती है तथा तरल के समान हो जाती है, विशेषकर संतृप्त मृदा वाले क्षेत्रों में।
- **धरातल का एक तरफ झुकना:** जमीन पर अचानक क्षैतिज या ऊर्ध्वाधर हलचल।
- **हिमस्खलन:** बर्फ या चट्टानें अचानक पहाड़ी ढलानों से नीचे गिरती हैं।
- **धरातलीय विस्थापन:** भूमि लंबवत या क्षैतिज रूप से खिसकती है।
- **बाँध व तटबंध के टूटने से बाढ़:** बाँधों या तटबंधों की संरचनात्मक विफलता, जिसके कारण अचानक बाढ़ आ जाती है।
- **आग लगना:** गैस लाइनों के टूटने या विद्युत दोष के कारण।
- **संरचनात्मक पतन:** इमारतें, पुल या अन्य संरचनाएँ ढह जाती हैं।
- **वस्तुओं का गिरना:** इमारतों या ढीली बाहरी संरचनाओं के अंदर की वस्तुएँ गिर सकती हैं, जिससे जोखिम पैदा हो सकता है।
- **सुनामी:** भूकंपीय समुद्री लहरें शुरू हो जाती हैं, खासकर अगर भूकंप का केंद्र जल के नीचे हो। उल्लेखनीय रूप से, सुनामी भूकंप का परिणाम है।

भूकंप का वितरण और आवृत्ति:

- गंभीर भूकंप जो व्यापक क्षति का कारण बन सकते हैं, उनकी बारंबारता कम होती है। इसके विपरीत, हलके झटके, जो अक्सर मनुष्यों के लिए अदृश्य होते हैं, वैश्विक स्तर पर लगभग हर मिनट आते हैं।
- यह समझना महत्त्वपूर्ण है कि सभी क्षेत्र समान रूप से भूकंपीय गतिविधियों के प्रति संवेदनशील नहीं हैं। कुछ क्षेत्रों में हर कुछ वर्षों में एक बार महत्त्वपूर्ण भूकंप आते हैं, जबकि अन्य क्षेत्रों में जीवनकाल में इतने शक्तिशाली झटके कभी महसूस नहीं किए जा सकते हैं।

ज्वालामुखी और ज्वालामुखीय भू-आकृतियाँ

- ज्वालामुखी एक भू-वैज्ञानिक विशेषता है जिसमें से पिघली हुई चट्टानें, गैसें, राख और अन्य मलबा पृथ्वी की सतह पर आ जाते हैं। पृथ्वी की संरचना ज्वालामुखियों के निर्माण और गतिविधि में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
- ठोस परत के नीचे मैंटल होता है, जो पर्पटी से भी अधिक सघन होता है। मैंटल के भीतर एक कमजोर, अर्द्ध-तरल क्षेत्र होता है जिसे दुर्बलमंडल कहा जाता है। यह वह स्रोत है जहाँ से पिघले हुए चट्टानी पदार्थ या मैग्मा उत्पन्न होते हैं।
- जब मैग्मा पृथ्वी की परत पर आ जाता है, तो इसे लावा कहा जाता है।

विस्फोट की आवृत्ति के आधार पर ज्वालामुखी का वर्गीकरण:

- **सक्रिय ज्वालामुखी** ऐसे ज्वालामुखी होते हैं, जिनमें कुछ समय पहले ही विस्फोट हुआ हो या जिनमें गैस उत्सर्जन या भूकंपीय गतिविधि जैसे संभावित विस्फोट के संकेत दिखाई देते हैं।
- **सुषुप्त ज्वालामुखी** वर्तमान में निष्क्रिय हैं, लेकिन भविष्य में इनमें विस्फोट होने की संभावना बनी रहती है।
- **विलुप्त ज्वालामुखियों** में लंबे समय से विस्फोट नहीं हुआ और भविष्य में विस्फोट होने की भी संभावना नहीं होती है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

विस्फोट के साथ आने वाली सामग्री:

- ज्वालामुखी विस्फोट से विभिन्न पदार्थ बाहर निकलते हैं, जिनमें शामिल हैं:
  - **लावा प्रवाह:** तरल मैग्मा जो ज्वालामुखी के किनारे पर फैलता है।
  - **ज्वलखण्डाश्मि (पायरोक्लास्टिक):** ज्वालामुखी विस्फोट से उत्पन्न खंडित सामग्री।
  - **ज्वालामुखी बम:** विस्फोट में निकलने वाले लावा के बड़े टुकड़े।
  - **राख और धूल:** ज्वालामुखीय चट्टान और काँच के बारीक कण।
  - **गैसें:** इनमें नाइट्रोजन और सल्फर यौगिक, तथा थोड़ी मात्रा में क्लोरीन, हाइड्रोजन एवं आर्गन गैसें शामिल हो सकते हैं।
- इन सामग्रियों की गति और निष्कासन पृथ्वी की सतह पर पाए जाने वाले विविध ज्वालामुखीय भू-आकृतियों में योगदान करते हैं।

चित्र 3.14: शील्ड ज्वालामुखी

ज्वालामुखी का वर्गीकरण और प्रकार:

ज्वालामुखी को उनके विस्फोट के प्रकार और उनके द्वारा विकसित होने वाली सतह की विशेषताओं के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।

- **शील्ड ज्वालामुखी:** ये पृथ्वी के सबसे बड़े ज्वालामुखियों में से हैं।
  - ये ज्वालामुखी मुख्य रूप से बेसाल्ट चट्टानों से बने होते हैं जो तरल लावा के ठंडे होने से बनते हैं, जिससे इन ज्वालामुखी का ढाल तीव्र नहीं होता।
  - किसी निकास नलिका (Vent) से पानी भीतर चला जाए तो ये ज्वालामुखी विस्फोटक हो सकते हैं।
  - इन ज्वालामुखियों का लावा एक फव्वारे के रूप में बाहर निकलता है, जो निकास पर एक सिंडर शंकु बनाता है।

चित्र 3.15: सिंडर शंकु

- **मिश्रित ज्वालामुखी:** इनसे बेसाल्ट की तुलना में ठंडा और अधिक चिपचिपा लावा बाहर निकलता है, जिससे इनमें भीषण विस्फोट होता है इससे बड़ी मात्रा में पायरोक्लास्टिक सामग्री एवं राख बाहर निकलती है।
  - निकास के पास इन सामग्रियों का संचय स्तरित संरचनाओं का निर्माण करता है, जिनके जमाव मिश्रित ज्वालामुखी के रूप में दिखते हैं।
- **ज्वालामुखी कुंड या काल्डेरा:** काल्डेरा सबसे विस्फोटक ज्वालामुखियों में से एक है। विस्फोट के बाद ऊँचा ढाँचा बनाने के बजाए ये स्वयं नीचे धँस जाते हैं, धँसे हुए विध्वंश गर्त ही काल्डेरा कहलाते हैं।
  - इन्हें लावा प्रदान करने वाले मैग्मा के भण्डार न केवल विशाल हैं बल्कि इनके बहुत पास स्थित हैं।

चित्र 3.16: मिश्रित ज्वालामुखी

- **बेसाल्ट प्रवाह क्षेत्र:** ऐसे ज्वालामुखी अत्यधिक तरल लावा उत्सर्जित करते हैं जो विशाल दूरी तक बह सकते हैं। कुछ क्षेत्रों में व्यापक क्षेत्र मोटे बेसाल्ट लावा प्रवाह से ढके हुए हैं, जिनमें कुछ प्रवाह की मोटाई कभी-कभी 50 मीटर से अधिक होती है।
  - भारत में दक्कन ट्रैप, जो महाराष्ट्र के अधिकांश भाग को कवर करता है, विशाल बेसाल्ट प्रवाह क्षेत्र का एक प्रमुख उदाहरण है।
- **मध्य महासागरीय कटक ज्वालामुखी:**
  - इन ज्वालामुखी का उद्गार समुद्री क्षेत्रों में होता है।
  - मध्य-महासागरीय कटकों की एक शृंखला का मध्य भाग, जो समुद्री घाटियों में 70,000 किमी तक फैला हुआ है, नियमित ज्वालामुखी विस्फोटों का उदाहरण है।

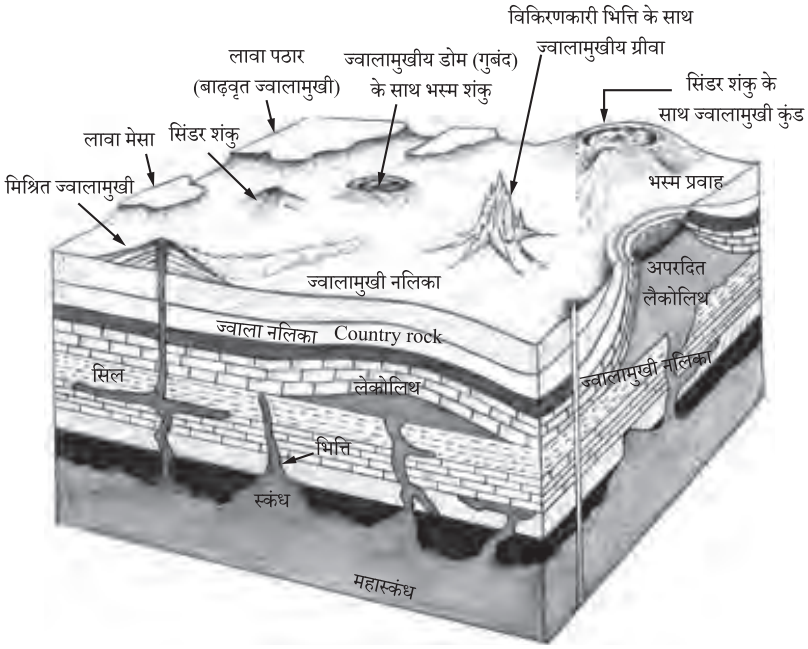
Search On TG: @apna_dot

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

ज्वालामुखी स्थालाकृतियाँ:

अंतर्वेधी आकृतियाँ:



चित्र 3.17 : ज्वालामुखी स्थलाकृतियाँ

- ज्वालामुखी विस्फोट के दौरान निकलने वाला लावा ठंडा होने पर आग्नेय शैल में विकसित हो जाता है।
- शीतलन या तो सतह पर पहुँचने पर हो सकता है या उस स्थिति में भी हो सकता है जब लावा धरातल के निचले भाग में हो।
- लावा के ठंडा होने के स्थान के आधार पर, आग्नेय चट्टानों को ज्वालामुखीय शैलों (जब लावा धरातल पर पहुँचकर ठंडा होता है) और पातालीय शैलों (जब लावा धरातल के नीचे ही ठंडा होकर जम जाता है) के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।
- धरातल के भीतर ठंडा होने वाला लावा विभिन्न रूप धारण करता है। इन रूपों को **अंतर्वेधी आकृतियाँ** कहा जाता है (चित्र 3.17):
  - **बैथोलिथ:** यदि मैग्मा का बड़ा पिंड भूपर्पटी में अधिक गहराई पर ठंडा हो जाए तो यह एक गुंबद के आकार में विकसित हो जाता है, जिन्हें बैथोलिथ के रूप में जाना जाता है, अर्थात् ये मैग्मा कक्षों के ठंडे अवशेष हैं।
    - ✧ बैथोलिथ, प्रायः कई किलोमीटर गहरे, ग्रेनाइट के पिंड होते हैं जो अनाच्छादन प्रक्रियाओं के माध्यम से ऊपरी परतों के हटने के बाद ही सतह पर दिखाई देते हैं।

विचारणीय बिंदु

ग्रेनाइट की चट्टानें पृथ्वी की सतह के नीचे अंतर्वेधी स्थलरूप के रूप में पाई जाती हैं, जबकि बेसाल्टिक चट्टानें पृथ्वी की सतह पर बहिर्भेदी स्थलरूप के रूप में पाई जाती हैं। इन चट्टानों में वे कौन से गुण हैं जिनके कारण ये अंतर्वेधी या बहिर्वेधी रूप में पाए जाते हैं?

- **लैकोलिथ:** लैकोलिथ भूमिगत संरचनाएँ हैं जो गुंबद के आकार से मिलती-जुलती हैं, जिनकी विशेषता एक सपाट निचला भाग है जो एक पाइप रूपी वाहक नली से नीचे से जुड़ा होता है। इनकी आकृति सतह पर पाई जाने वाली मिश्रित ज्वालामुखी गुंबदों के समान होती है परंतु ये अधिक गहराई पर स्थित होते हैं।
  - ✧ ये लावा के स्थानीयकृत स्रोत के रूप में कार्य करते हैं जो सतह तक पहुँच सकता है।
  - ✧ कर्नाटक के पठार में, कई ग्रेनाइट गुंबद के आकार की पहाड़ियाँ लैकोलिथ या बैथोलिथ के उदाहरण हैं।
- **लैपोलिथ, फैकोलिथ और सिल:**
  - ✧ ऊपर उठते लावे का कुछ भाग क्षैतिज दिशा में पाए जाने वाले कमजोर धरातल में चला जाता है। यहाँ यह लावा तश्तरी के आकार का पिंड बन जाता है जिसे लैपोलिथ कहा जाता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- ✧ परतनुमा या लहरदार चट्टानें एक निश्चित वाहक नली से मैग्मा भंडारों से जुडी होती हैं (जो क्रमशः बैथोलिथ में विकसित होते हैं) इसे ही फैकोलिथ कहा जाता है।
- ✧ अंतर्वेधी आग्नेय चट्टानों का क्षैतिज तल में एक चादर के रूप में ठंडा हो जाना सिल या सिल्ट कहलाता है।

- **डाइक:**
  - ✧ लावा, भूमि की दरारों और दरारों के माध्यम से अपने रास्ते पर, जब एक दीवार की तरह जमीन के लगभग लंबवत जम जाता है, तो उसे डाइक कहा जाता है।
  - ✧ पश्चिमी महाराष्ट्र क्षेत्र की अंतर्वेधी आग्नेय चट्टानों में यह आकृति बहुतायत में पाई जाती है, जिससे डेक्कन ट्रैप का विकास हुआ।

निष्कर्ष

स्थलमंडल, जलमंडल, वायुमंडल और जैवमंडल के बीच परस्पर क्रिया हमारे ग्रह की जटिल संरचना बनाती है। भूकंप जो इसकी नींव को हिलाते हैं और ज्वालामुखी जो इसके परिदृश्य को आकार देती है, वे भीतर होने वाली गतिशील प्रक्रियाओं की अभिव्यक्ति हैं। यह स्पष्ट है कि हमारी पृथ्वी, अपनी असंख्य जटिलताओं के साथ सिर्फ एक स्थिर क्षेत्र नहीं है, बल्कि एक जीवित, साँस लेती इकाई है। इसकी कार्यप्रणाली को समझना, इसकी सुंदरता की सराहना करना और आने वाली पीढ़ियों के लिए इसकी रक्षा सुनिश्चित करना हमारा सामूहिक उत्तरदायित्व है।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- ❖ **स्थलमंडल:** पृथ्वी का ठोस बाहरी आवरण, जिसमें भूपर्पटी और मैंटल का कठोर ऊपरी भाग शामिल है।
- ❖ **जलमंडल:** महासागरों, झीलों, नदियों, भूमिगत जल और ग्लेशियरों सहित पृथ्वी का संपूर्ण जल।
- ❖ **वायुमंडल:** पृथ्वी के चारों ओर का गैसीय आवरण, जिसमें मुख्य रूप से नाइट्रोजन और ऑक्सीजन शामिल हैं।
- ❖ **जैवमंडल:** वैश्विक पारिस्थितिक तंत्र सभी जीवित प्राणियों और उनके संबंधों को एकीकृत करता है।
- ❖ **आग्नेय चट्टानें:** पिघले हुए मैग्मा के जमने से बनी चट्टानें।
- ❖ **अवसादी चट्टानें:** संपीडित और कठोर तलछट से बनी चट्टानें।
- ❖ **कायांतरित चट्टानें:** वे चट्टानें जिनमें ताप और दबाव के कारण परिवर्तन हुआ है।
- ❖ **क्षोभमंडल:** सबसे निचली वायुमंडलीय परत जहाँ मौसम संबंधी परिघटनाएँ घटित होती हैं।
- ❖ **समतापमंडल:** क्षोभमंडल के ऊपर की वायुमंडलीय परत, जिसमें ओजोन परत होती है।
- ❖ **मध्यमंडल:** समतापमंडल के ऊपर की परत, जहाँ ऊँचाई के साथ तापमान घटता है।
- ❖ **आयनमंडल:** उच्च ऊर्जा सौर विकिरण के अवशोषण के कारण उच्च तापमान वाली एक वायुमंडलीय परत।
- ❖ **बहिर्मंडल:** पृथ्वी के वायुमंडल की सबसे बाह्य परत।
- ❖ **ज्वालामुखी**: एक भू-वैज्ञानिक विशेषता जिसमें पिघली हुई चट्टानें, गैसें, राख और अन्य मलबा पृथ्वी की सतह पर आ जाते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

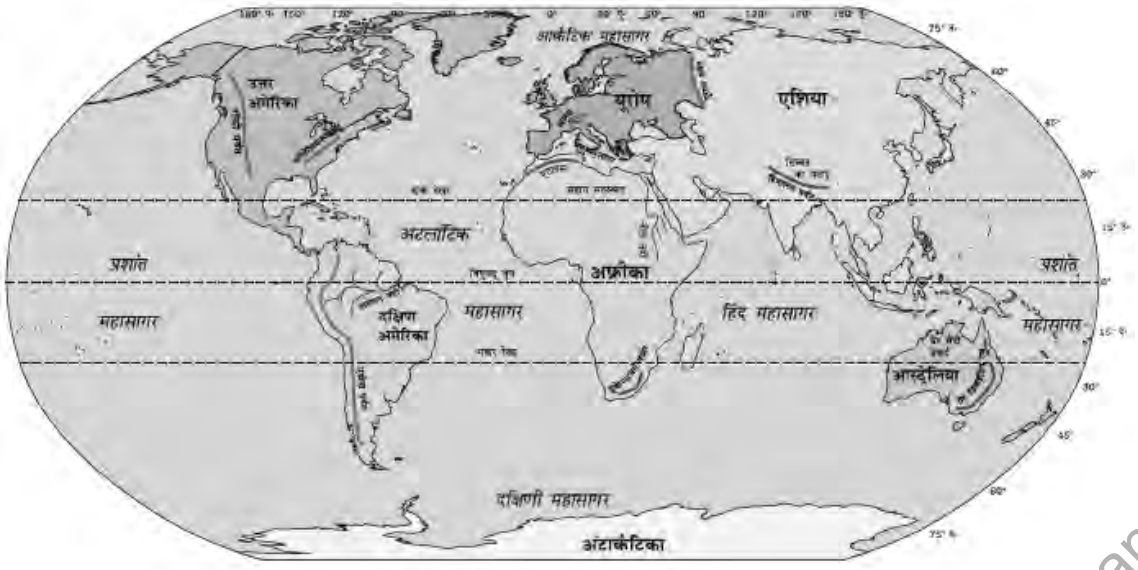
4 महासागरों और महाद्वीपों का वितरण

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-VI (पृथ्वी : हमारा आवास) के अध्याय-5 और कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-4 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

महासागर और महाद्वीप स्थिर नहीं हैं, लाखों वर्षों से इनमें विस्तार हो रहा है और इनकी अवस्थिति बदल रही है। यह अध्याय वेगनर द्वारा प्रस्तावित इस विचार परिक्षण करता है कि वर्तमान के महाद्वीप प्रारंभ में पैंजिया (**Pangaea**) नामक एक एकल भू-भाग का भाग थे। इस अध्याय में हम अपने महासागरों की उत्पत्ति का अध्ययन करेंगे, महाद्वीपों के विस्थापन के साक्ष्यों को जानने का प्रयास करेंगे तथा उन शक्तिशाली विवर्तनिक प्लेटों को समझेंगे जो इन गतिविधियों को संचालित करती हैं। समुद्र तल से लेकर हिमालय की चोटियों तक, यह यात्रा हमारे ग्रह के लगातार बदलते स्वरूप को उजागर करती है।

पृथ्वी: महाद्वीपों और महासागरों की एक झलक



चित्र 4.1: विश्व: महाद्वीप और महासागर

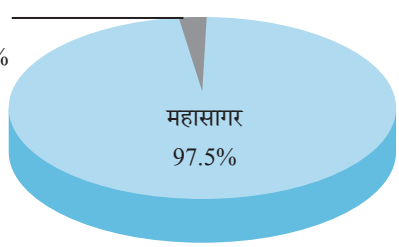
ठोस पृथ्वी - स्थलमंडल:

- पृथ्वी का ठोस बाहरी आवरण, जो भूपर्पटी और मृदा की पतली परतों से बना है, हमारे जैव पर्यावरण का आधार है।
- **ऊँचाई और गहराई में विषमता:** जहाँ माउंट एवरेस्ट समुद्र तल से 8848.86 मीटर की ऊँचाई पर है वहीं मारियाना ट्रेंच विश्व का सबसे गहरा भाग समुद्र तल से 11,022 मीटर तक गहरा है।
- पृथ्वी पर सात उल्लेखनीय महाद्वीप अर्थात् एशिया, अफ्रीका, उत्तरी अमेरिका, दक्षिण अमेरिका, अंटार्कटिका, ऑस्ट्रेलिया और यूरोप हैं, (चित्र 4.1 देखें)।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

नीला विस्तार: जलमंडल



चित्र 4.2: पृथ्वी पर जल का वितरण

- पृथ्वी का आकर्षण इसके विशाल जल निकायों से बढ़ जाता है, जो इसकी सतह के 71% क्षेत्र को समाहित करते हैं।
  - यद्यपि पृथ्वी पर जल पर्याप्त मात्रा में है परंतु इसका लगभग 97% से अधिक जल महासागरों में व्याप्त लवणीय जल है। अलवण जल जो जीवन के लिए महत्त्वपूर्ण है, इसका एक छोटा सा अंश मात्र है। (चित्र 4.2 देखें)
- हमारे नीले ग्रह की जीवनधारा, महासागर जलवायु को नियंत्रित करते हैं, जीवन को बनाए रखते हैं और महाद्वीपों को एक दूसरे से जोड़ते हैं। पृथ्वी पर व्याप्त प्रमुख महासागर निम्नलिखित हैं:
  - **प्रशांत महासागर:** यह अत्यंत विशाल महासागर है जो ग्रह के एक-तिहाई हिस्से में फैला हुआ है, मारियाना ट्रेंच इसी महासागर में स्थित है।
  - **अटलांटिक महासागर:** विश्व का व्यापार की दृष्टि से सबसे व्यस्ततम महासागर, इसका 'S' आकार का विस्तार विभिन्न महाद्वीपों से घिरा है और यह प्राकृतिक बंदरगाहों से युक्त है।
  - **हिंद महासागर:** इसका नाम भारत के नाम पर रखा गया है यह त्रिभुजाकार है और इसके किनारों पर एशिया, अफ्रीका और ऑस्ट्रेलिया स्थित हैं।
  - **दक्षिणी महासागर:** अंटार्कटिका को चारों ओर से घेरता है हुए इसका ठंडा जल सबसे दक्षिणी महाद्वीप का संरक्षक है।
  - **आर्कटिक महासागर:** उत्तरी ध्रुव के चारों स्थित, यह उत्तरी अमेरिका और यूरेशिया से घिरा है।

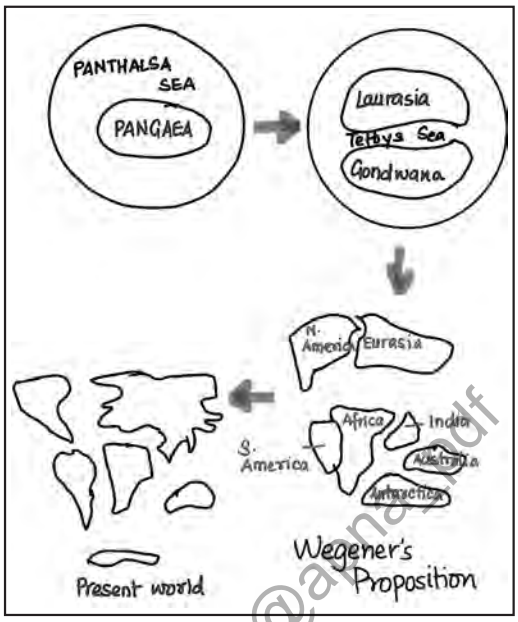
पृथ्वी की सतह पर 29% भूमि और 71% जल है। समय के साथ, ये संरचनाएँ स्थानांतरित और विकसित हुई हैं, जो हमें महाद्वीपीय विस्थापन के महत्त्वपूर्ण सिद्धांत को जाने के लिए प्रेरित करती हैं।

महाद्वीपीय प्रवाह

हमारे ग्रह के भूगोल का एक महत्त्वपूर्ण पहलू अटलांटिक महासागर की तटरेखा की समरूपता है। इस समरूपता ने कई वैज्ञानिक जिज्ञासाओं को जन्म दिया।

ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य:

- **अब्राहम ऑर्टेलियस (वर्ष 1596):** उनके अनुसार अमेरिका, यूरोप और अफ्रीका पहले एक ही भू-भाग रहे होंगे।
- **एंटोनियो पेलेग्रिनी:** ऑर्टेलियस के विचार पर आधारित, उन्होंने इन तीन महाद्वीपों को आपस में जुड़े हुए एक मानचित्र में चित्रित किया।
- **अल्फ्रेड वेगनर (1912):** वेगनर ने न केवल इस विचार को अपनाया बल्कि महासागरों और महाद्वीपों के पुनर्वितरण पर प्रकाश डालते हुए व्यापक "महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत" प्रस्तुत किया।



वेगनर का महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत:

- वेगनर ने सिद्धांत दिया कि एक समय सभी महाद्वीप एक विशाल भू-खंड से जुड़े थे, जिसे **पैंजिया** (PANGAEA) कहा जाता था।
- यह विशाल महाद्वीप पैंथालासा नामक विशाल महासागर से घिरा था।
- लगभग 200 मिलियन वर्ष पूर्व पैंजिया का विभाजन शुरू हुआ, प्रारंभ में यह दो बड़े महाद्वीपीय पिंडों लॉरेशिया (उत्तरी) और गोंडवानालैंड (दक्षिणी) में विभाजित हुआ।
- ये विभाजन आगे चलकर उन महाद्वीपों में विकसित हुए जिनसे हम आज परिचित हैं।

महाद्वीपीय विस्थापन के पक्ष में प्रमाण:

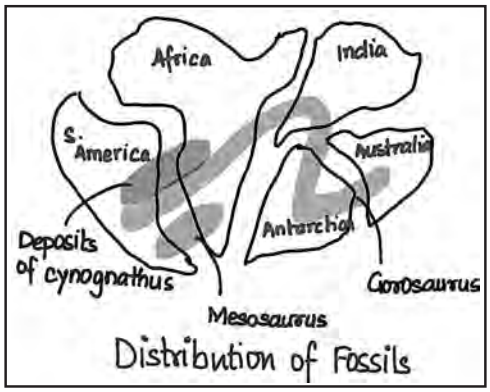
- **महाद्वीपों में साम्य (जिग-सॉ-फिट):** अफ्रीका और दक्षिण अमेरिका की तटरेखाएँ सरेखण प्रदर्शित करती हैं, जो यह साबित करता है कि ये तटरेखाएँ पूर्व में जुड़ी हुई थीं। इस सरेखण को वर्ष 1964 में बुलर्ड द्वारा एल्गोरिदमिक रूप से सत्यापित किया गया था।
- **महासागरों के पार चट्टानों की आयु में समानता:** उन्नत रेडियोमेट्रिक डेटिंग तकनीकों से महाद्वीपों की चट्टानों के निर्माण के समय को सरलता से जाना जा सकता है। उदाहरण के लिए, ब्राज़ील की 200 करोड़ वर्ष पुरानी रॉक बेल्ट की संरचनाएँ पश्चिमी अफ्रीका जैसी ही हैं। इन क्षेत्रों में प्रारंभिक समुद्री निक्षेप जुरासिक काल के है। इससे यह पता चलता है कि इस समय से पहले महासागर की उपस्थिति वहाँ नहीं थी।

Search on TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- **टिलाइट:** टिलाइट वे अवसादी चट्टानें हैं जो हिमानी निक्षेप से निर्मित होती हैं। विशेष रूप से, भारत के गोंडवाना श्रेणी के तलछट के समकक्ष अफ्रीका, मेडागास्कर और अंटार्कटिका जैसे क्षेत्रों में हैं, जो समान भू-वैज्ञानिक इतिहास को दर्शाता है।
- **प्लेसर निक्षेप**: घाना तट पर सोने के बड़े निक्षेप की उपस्थिति एक आश्चर्यजनक तथ्य है, सोनायुक्त शिराएँ ब्राजील में पायी जाती हैं। जो संकेत देती है कि घाना का सोना उस समय का हो सकता है जब ये महाद्वीप एक-दूसरे से जुड़े हुए थे।
- **जीवाश्मों का वितरण:** जीवाश्म वितरण महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत को और अधिक रेखांकित करता है। उदाहरण के लिए, 'लैमूर' भारत, मेडागास्कर और अफ्रीका में पाए जाते हैं। इसी तरह, मेसोसॉरस के अवशेष केवल दक्षिण अफ्रीका और ब्राजील में पाए गए हैं, जबकि ये स्थान अब एक-दूसरे से 4,800 किलोमीटर की दूरी पर हैं।



प्रवाह संबंधी बल

- **प्रवाह बल पर वेगनर का सिद्धांत: पोलर या ध्रूवीय फ्लीइंग बल:** यह बल पृथ्वी के घूर्णन से उत्पन्न होता है। चूँकि पृथ्वी की आकृति संपूर्ण गोले जैसी नहीं है बल्कि यह भूमध्यरेखा पर उभरी हुई है, यह उभार इस बल के कारण है।
- **ज्वारीय बल:** चंद्रमा और सूर्य द्वारा लगाए गए गुरुत्वाकर्षण खिंचाव के कारण, यह बल समुद्री ज्वार के लिए उत्तरदायी है। वेगनर के सिद्धांतों के बावजूद, कई विद्वानों ने माना कि ये बल महाद्वीपीय विस्थापन के लिए सर्वथा अपर्याप्त थे।

प्रवाह बल के बाद अध्ययन

साक्ष्य संग्रह:

- जबकि महाद्वीपीय विस्थापन का समर्थन करने वाले पहले के अध्ययन और साक्ष्य मुख्य रूप से महाद्वीपों के डेटा पर केंद्रित थे, जैसे कि वनस्पतियों, जीवों एवं विशिष्ट जमाओं (जैसे टिलाइट) का वितरण, द्वितीय विश्व युद्ध के बाद के युग ने समुद्र तल से संबंधी आँकड़े प्रस्तुत करके इस समझ का विस्तार किया।

संवहन धारा सिद्धांत:

- आर्थर होम्स ने पृथ्वी के आवरण के भीतर संवहन धाराओं के संचालन का सुझाव देने वाला एक महत्त्वपूर्ण सिद्धांत प्रस्तुत किया।
- ऐसा माना जाता है कि ये धाराएँ मैंटल के भीतर मौजूद रेडियोधर्मी तत्त्वों के कारण होने वाले तापीय अंतर की वजह से उत्पन्न होती हैं।
- होम्स ने पूरे मैंटल में इन धाराओं की एक प्रणाली का प्रस्ताव रखा, जिसमें महाद्वीपीय विस्थापन को संचालित करने वाले बल को समझाने के लिए एक वैकल्पिक सिद्धांत प्रस्तुत किया गया। यह उन प्रवाह बलों की व्याख्या प्रस्तुत करने का प्रयास था, जिसके आधार पर समकालीन वैज्ञानिकों ने महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत को नकार दिया।

महासागरीय अधस्तल का मानचित्रण:

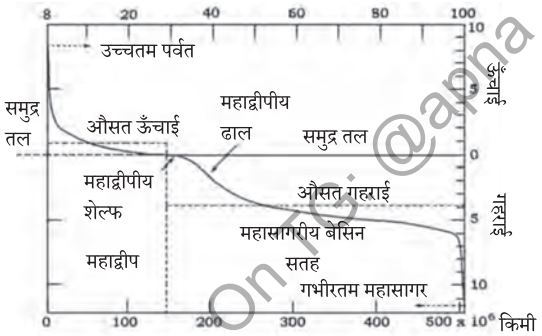
- महासागरों की बनावट और आकार पर विस्तृत शोध यह स्पष्ट करते हैं कि महासागरों का अधस्तल एक विस्तृत मैदान नहीं हैं, बल्कि उनमें भी उच्चावच पाया जाता है।
- शोध से जलमग्न पर्वत शृंखलाओं, गहरी खाइयों (मुख्य रूप से महाद्वीपीय किनारों के पास स्थित) और विशेष रूप से सक्रिय मध्य-महासागरीय चोटियों का पता चला जो अपनी ज्वालामुखीय गतिविधियों के लिए जानी जाती हैं।
- एक आश्चर्यजनक अवलोकन महासागरीय पर्पटी की चट्टानों का काल निर्धारण था। ये चट्टानें महाद्वीपीय चट्टानों की तुलना में नवीन हैं। महासागरीय कटक के दोनों तरफ की चट्टानें जो कटक से बराबर दूरी पर स्थित हैं उनकी आयु व रचना में भी समानता है।

महासागरीय अधस्तल की बनावट

गहराई और उच्चावच के आधार पर समुद्र तल को तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है: महाद्वीपीय सीमा, वितलीय मैदान और मध्य महासागरीय कटक। (चित्र 4.3 देखें)

महाद्वीपीय सीमा:

- **परिभाषा:** यह महाद्वीपीय तटों और गहरे समुद्री बेसिन के बीच का क्षेत्र है।



चित्र 4.3: महासागरीय अधस्तल

Search On Tg: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **घटक**:
  - इसमें महाद्वीपीय मग्नतट, महाद्वीपीय ढाल, महाद्वीपीय उभार और गहरी महासागरीय खाइयाँ शामिल हैं।
  - गहरी महासागरीय खाइयों के क्षेत्र, महासागरों तथा महाद्वीपों के वितरण के अध्ययन के लिए विशेष रूप से महत्त्वपूर्ण हैं।

वितलीय मैदान:

- **स्थिति:** महाद्वीपीय तटों और मध्य-महासागरीय कटकों के बीच स्थित हैं।
- **महत्त्व:** वह क्षेत्र जहाँ महाद्वीपों से बहाकर लाए गए अवसाद इनके तटों से दूर निक्षेपित होते हैं।

मध्य महासागरीय कटक:

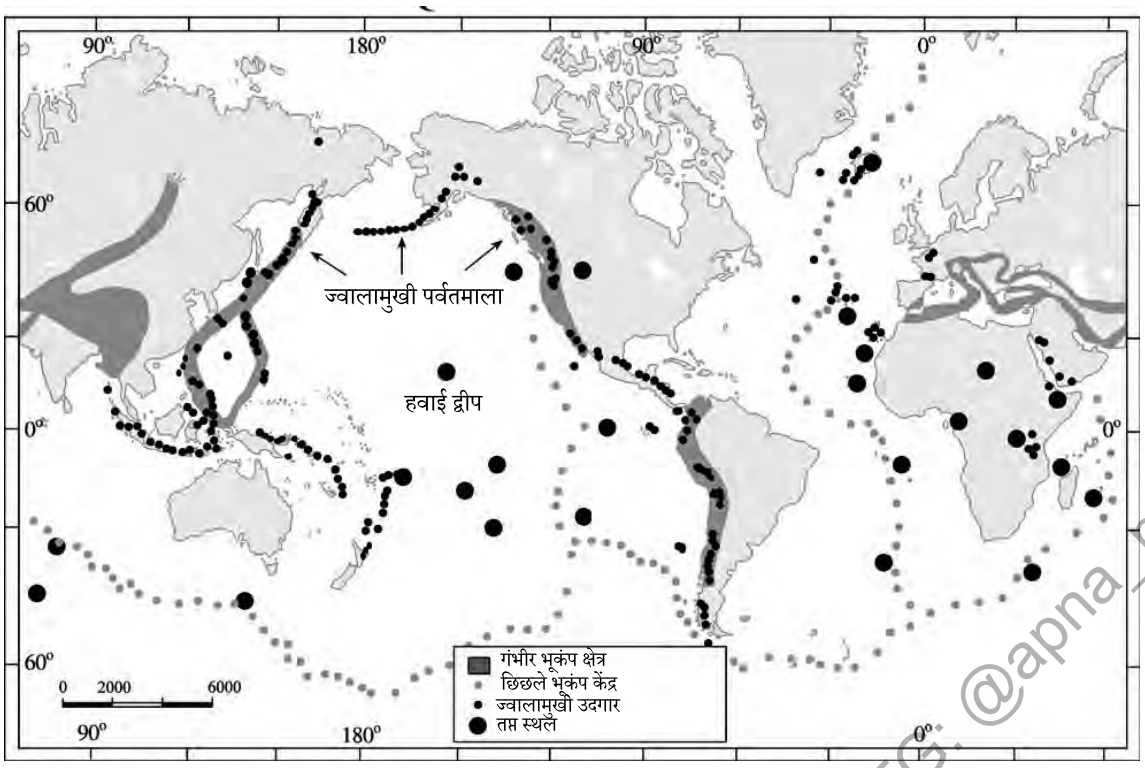
- यह पृथ्वी पर सबसे लंबी जलमग्न पर्वत-शृंखला है।
- इन कटकों के मध्यवर्ती शिखर पर एक रिफ्ट, एक प्रभाजक पठार और पार्श्व मंडल इसकी विशेषता है।
- मध्यवर्ती भाग में उपस्थित द्रोणी वास्तव में सक्रीय ज्वालामुखी क्षेत्र हैं।

भूकंप व ज्वालामुखियों का वितरण

महत्वपूर्ण तथ्य:

अटलांटिक में भूकंपीय गतिविधि की एक बिंदुरेखा, हिंद महासागर तक फैली हुई, यह बिंदु रेखा मध्य-महासागरीय कटकों के समरूप है। (चित्र 4.4 देखें।)

- भूकंपीय संकेद्रण का दूसरा क्षेत्र छायांकित मेखला के मध्यम से दिखाया गया है जो अल्पाइन-हिमालयी प्रणाली श्रेणियों के और प्रशांत महासागर किनारों के समरूप है।



चित्र 4.4: भूकंप व ज्वालामुखी का वितरण

भूकंपीय गतिविधि की गहराई:

- मध्य-महासागरीय कटक क्षेत्रों में भूकंप के उद्गम केंद्र कम गहराई पर होते हैं, जबकि अल्पाइन-हिमालयी बेल्ट और प्रशांत महासागरीय किनारों पर ये केंद्र अधिक गहराई पर होते हैं।

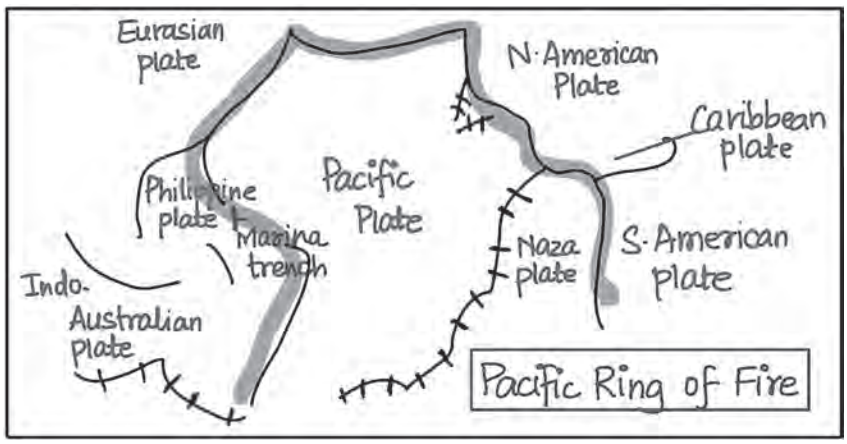
Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

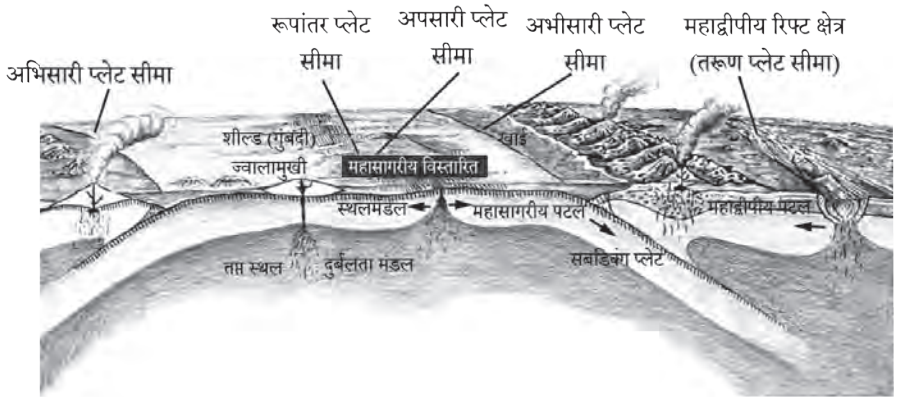
ज्वालामुखी गतिविधि:

- ज्वालामुखियों के मानचित्र भी इसी भूकंपीय क्षेत्र का अनुकरण करते हैं।
- प्रशांत महासागर के किनारों को सक्रिय ज्वालामुखी के क्षेत्र होने के कारण "रिंग ऑफ़ फायर" भी कहा जाता है।



सागरीय अधस्तल का विस्तार

- प्रवाह उपरान्त अध्ययनों ने महत्त्वपूर्ण जानकारी प्रस्तुत की, जो वेगनर के महाद्वीपीय विस्थापन के सिद्धांत के समय उपलब्ध नहीं थी। चट्टानों के पुरा चुंबकीय अध्ययन और महासागरीय तल के मानचित्रण ने विशेष रूप से निम्नलिखित तथ्यों को उजागर किया (चित्र 4.5 देखें):
  - **मध्य-महासागरीय कटकों पर ज्वालामुखीय गतिविधि:** मध्य-महासागरीय कटकों में बार-बार ज्वालामुखी विस्फोट होते हैं, जिससे सतह पर भारी मात्रा में लावा बाहर निकलता है।
  - **मध्य-महासागरीय कटक के दोनों ओर की चट्टानों में समानताएँ:** मध्य-महासागरीय कटक से समान दूरी पर स्थित चट्टानें, निर्माण के समय, रासायनिक संरचना और चुंबकीय गुणों में उल्लेखनीय समानताएँ प्रदर्शित करती हैं। कटकों के निकटतम चट्टानों में सामान्य चुंबकत्व ध्रुवण पाया जाता है तथा ये चट्टानें नवीनतम हैं। कटकों के शीर्ष से दूर जाने पर चट्टानों की आयु भी अधिक है।



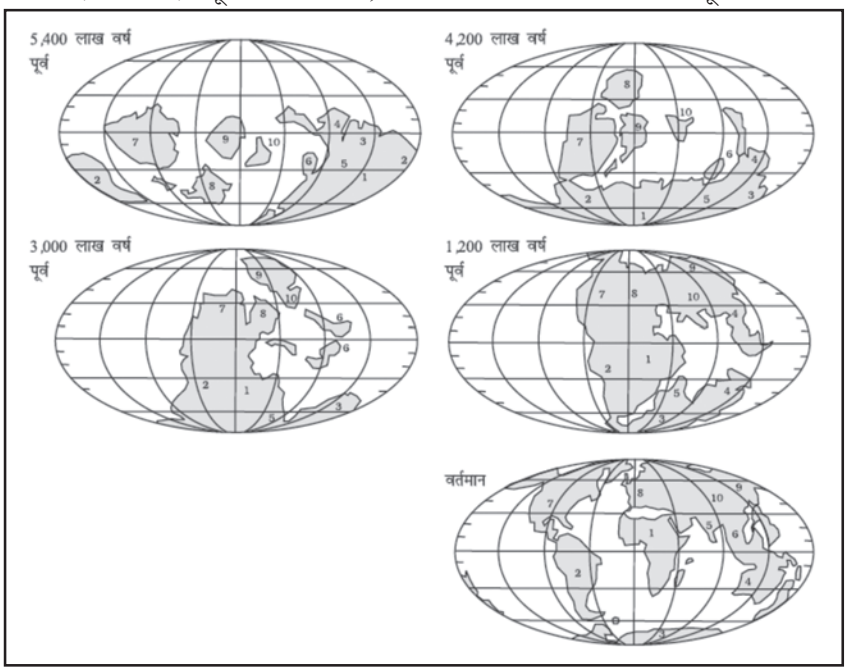
चित्र 4.5: सागरीय अधस्तल विस्तार

- **महासागरीय और महाद्वीपीय चट्टानों के बीच आयु विसंगति:** महासागरीय परत की चट्टानें महाद्वीपीय चट्टानों की तुलना में नवीन हैं। महासागरीय चट्टानों की आयु कहीं भी 200 मिलियन वर्ष से अधिक नहीं है, जबकि कुछ महाद्वीपीय चट्टानें 3,200 मिलियन वर्ष पुरानी हैं।
- **महासागरीय पर्पटी:** महासागरीय पर्पटी की चट्टानें महाद्वीपीय पर्पटी की चट्टानों की अपेक्षा अधिक नई हैं। महासागरीय पर्पटी की चट्टानें कहीं भी 20 करोड़ वर्ष से अधिक पुरानी नहीं हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

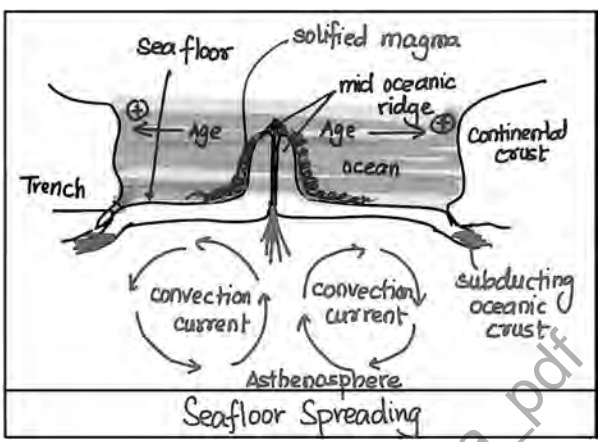
- **भूकंप की गहराई:** गहरी खाइयों में गहराई में भूकंपों के केंद्र होते हैं, जबकि मध्य-महासागरीय कटक क्षेत्रों में भूकंप उद्गम केंद्र कम गहराई पर विद्यमान होते हैं।



चित्र 4.6: पिछले 5.400 लाख वर्षों में महाद्वीपों की गति। (1) अफ्रीका; (2) दक्षिण अमेरिका; (3) अंटार्कटिका; (4) ऑस्ट्रेलिया; (5) भारत; (6) चीन; (7) उत्तरी अमेरिका; (8) यूरोप; (9) एवं (10) साइबेरिया

हेस की सागरीय अधस्तल विस्तार परिकल्पना (वर्ष 1961):

- चट्टानों के चुंबकीय गुणों के अध्ययन के आधार पर, हेस ने वर्ष 1961 में "**सागरीय अधस्तल विस्तार**" सिद्धांत का प्रस्तावित किया। (चित्र 4.5 देखें)
- उन्होंने सिद्धांत दिया कि मध्य-महासागरीय कटकों पर निरंतर ज्वालामुखी विस्फोट से महासागरीय पर्पटी में विभेदन हुआ है।
- इन विस्फोटों से निकलने वाला लावा दरार या भ्रंश को भरकर महासागरीय पर्पटी को दोनों ओर धकेल रहा है, जिससे समुद्र अधस्तल का विस्तार होता है।
- महासागरीय पर्पटी का अपेक्षाकृत नवीनतम होना और इसके साथ ही एक महासागर में विस्तार से दूसरे महासागर के न सिकुड़ने पर हेस ने महासागरीय पर्पटी के क्षेपण की बात कही, हेस के अनुसार यदि ज्वालामुखी पर्पटी से नई पर्पटी का निर्माण होता है तो दूसरी तरफ महासागरीय गर्तों में इसका विनाश भी होता है।



प्लेट विवर्तनिकी

प्लेट विवर्तनिकी एक अभिनव अवधारणा है, जो सागरीय तल विस्तार अवधारणा की शुरुआत के बाद उभरी, जिसने महाद्वीपों और महासागरों की अवस्थिति संबंधी जानकारियों में रुचि को फिर से जगाया। वर्ष 1967 में मैकेंजी पार्कर और मोरगन द्वारा स्वतंत्र रूप से प्रस्तावित इस सिद्धांत ने पृथ्वी की सतह के बारे में हमारी समझ को मौलिक रूप से परिवर्तित कर दिया।

प्लेट विवर्तनिकी क्या है?

- एक विवर्तनिक प्लेट जिसे लिथोस्फेरिक प्लेट भी कहा जाता है, ठोस चट्टान का विशाल व अनियमित आकार का खंड है, जो महाद्वीपीय तथा महासागरीय स्थल खण्डों से मिलकर बना है। यह प्लेटें दुर्बलता मंडल पर एक दृढ़ इकाई के रूप में क्षैतिज अवस्था में चलायमान है।
- स्थलमंडल में पर्पटी एवं ऊपरी मैंटल को सम्मिलित किया जाता है, जिसकी मोटाई महासागरों में 5 से 100 किलोमीटर और महाद्वीपीय भागों में लगभग 200 किलोमीटर है।

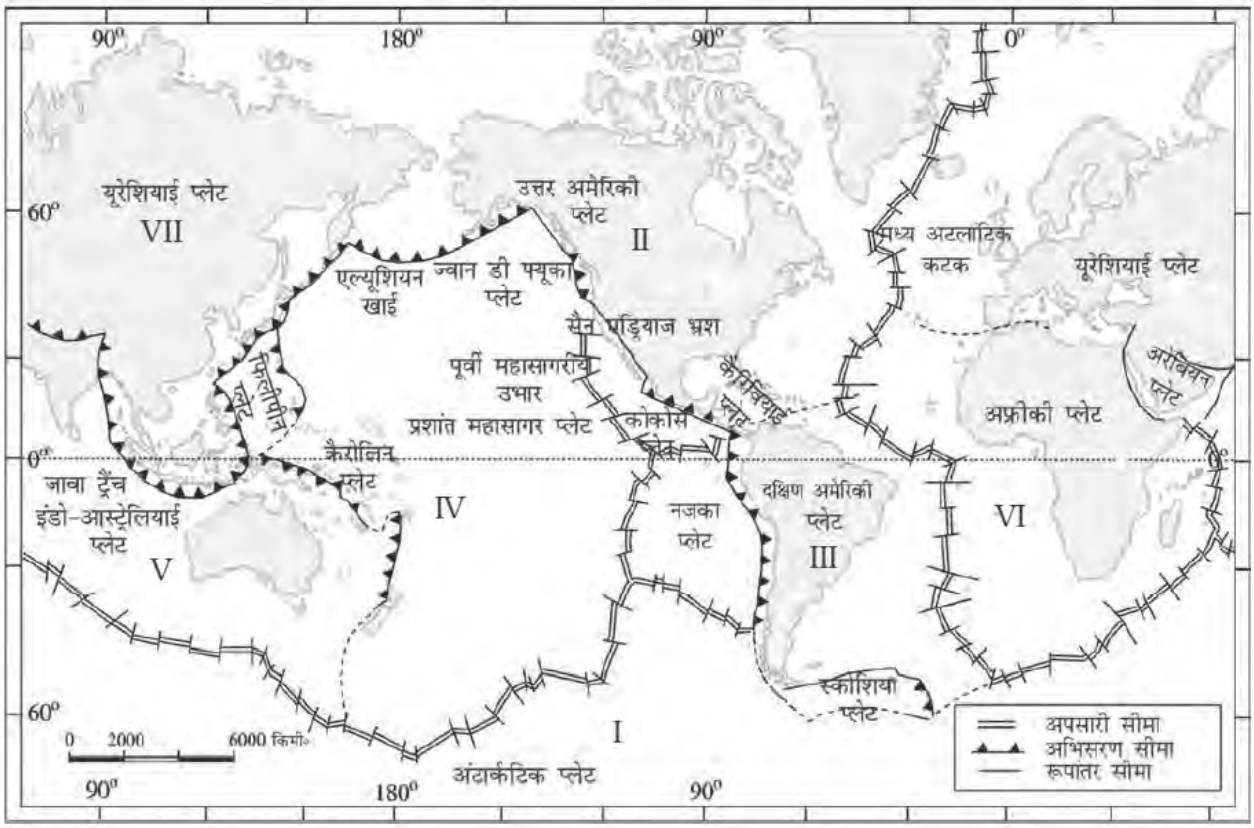
Search on TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- एक प्लेट को महाद्वीपीय या महासागरीय प्लेट भी कहा जा सकता है जो इस बात पर निर्भर करता है कि उस प्लेट का अधिकांश भाग महासागर अथवा महाद्वीप से संबद्ध है। उदाहरण के लिए प्रशांत प्लेट मुख्य रूप से महासागरीय है, जबकि यूरेशियन प्लेट मुख्य रूप से महाद्वीपीय है।

प्लेटों का विभाजन:



चित्र 4.7: विश्व की प्रमुख बड़ी व छोटी प्लेटों का विवरण

- पृथ्वी के स्थलमंडल को सात प्राथमिक प्लेटों और कई छोटी प्लेटों में विभाजित किया गया है, (चित्र 4.7 देखें)।
- **प्रमुख बड़ी प्लेटें:**
  - अंटार्कटिक प्लेट (जिसमें अंटार्कटिक से घिरा महासागर भी शामिल है)
  - उत्तर अमेरिकी प्लेट (जिसमें पश्चिमी अंधमहासागरीय तल सम्मिलित है तथा दक्षिणी अमेरिकन प्लेट व कैरेबियन द्वीप इसकी सीमा का निर्धारण करते हैं)
  - दक्षिण अमेरिकी प्लेट (पश्चिमी अटलांटिक तल समेत और उत्तरी अमेरिकी प्लेट व कैरेबियन द्वीप इसे पृथक करते हैं)
  - प्रशांत महासागरीय प्लेट।
  - इंडो-ऑस्ट्रेलियन-न्यूज़ीलैंड प्लेट।
  - अफ्रीकी प्लेट (जिसमें पूर्वी अटलांटिक तल शामिल है)।
  - यूरेशियाई प्लेट (जिसमें पूर्वी अटलांटिक महासागरीय तल शामिल है)
- **कुछ महत्त्वपूर्ण छोटी प्लेटें:**
  - **कोकोस प्लेट:** मध्य अमेरिका और प्रशांत प्लेट के बीच स्थित है।

विचारणीय बिंदु

आपको अध्याय में प्रमुख बड़ी छोटी प्लेटों की एक सूची मिल गई होगी। क्या आपको लगता है कि इन प्लेटों का अस्तित्व स्थायी या गतिशील है? क्या अफ्रीकी भ्रंश घाटी इस प्रश्न का उत्तर देती है?

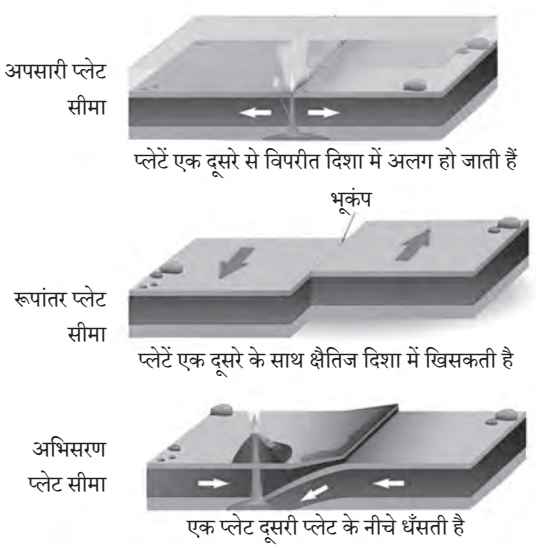
Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **नजका प्लेट:** दक्षिण अमेरिका और प्रशांत प्लेट के बीच स्थित है।
- **अरेबियन प्लेट:** मुख्य रूप से सऊदी अरब का भू-भाग।
- **फिलीपीन प्लेट:** एशियाई और प्रशांत प्लेट के बीच स्थित है।
- **कैरोलीन प्लेट:** फिलीपीन और भारतीय प्लेट (न्यू गिनी के उत्तर) के बीच स्थित है।
- **फ्यूजी प्लेट:** ऑस्ट्रेलिया के उत्तर पूर्व में स्थित है।

प्लेटों का विवरण:

- वेगनर की संकल्पना कि केवल महाद्वीप गतिमान हैं, सही नहीं है। महाद्वीप एक प्लेट का हिस्सा है और प्लेट चलायमान है।
- भू-वैज्ञानिक इतिहास में सभी प्लेट गतिमान रही हैं और भविष्य में भी गतिमान रहेंगी।
- वेगनर के अनुसार आरंभ में सभी महाद्वीपों से मिलकर बना एक सुपर महाद्वीप पैंजिया के रूप में विद्यमान था यद्यपि बाद की खोजों ने यह स्पष्ट किया कि महाद्वीप पिंड जो प्लेट के ऊपर स्थित है वह भू-वैज्ञानिक काल तक चलायमान थे।
- पैंजिया अलग-अलग महाद्वीपीय खंडो के अभिसरण से बना था, जो कभी एक या किसी दूसरी प्लेट के हिस्से थे।
- पुराचुंबकीय आँकड़ों के आधार पर वैज्ञानिकों ने विभिन्न भू-कालों में प्रत्येक महाद्वीपीय खंड की अवस्थिति निर्धारित की है।
- भारतीय उपमहाद्वीप (अधिकांश से प्रायद्वीपीय भारत) की अवस्थिति नागपुर क्षेत्र में पाई जाने वाली चट्टानों के विश्लेषण के आधार पर आँकी गई है।



चित्र 4.8: प्लेटों का सीमांकन

प्लेट सीमांकन:

- प्लेट सीमाओं के तीन प्राथमिक प्रकार हैं (चित्र 4.8 देखें)।

विचारणीय बिंदु

भूकंप और ज्वालामुखी अभिसरण प्लेट सीमाओं पर प्रायः आते हैं। आपको क्यों लगता है कि ज्वालामुखी विस्फोट की घटनाएँ एंडीज़ पर्वत शृंखलाओं में होती हैं, लेकिन हिमालय क्षेत्र में नहीं, जबकि दोनों पर्वतमालाएँ अभिसरण सीमाओं पर हैं?

- **अपसारी सीमा:** जब दो प्लेट एक दूसरे से विपरीत दिशा में दूर हटती हैं और नई पर्पटी का निर्माण होता है, उन्हें अपसारी प्लेट सीमांकन कहते हैं अपसारी सीमा का सबसे अच्छा उदाहरण मध्य अटलांटिक कटक है यहाँ से अमेरिकी प्लेटें तथा यूरेशियन व अफ्रीकी प्लेटें अलग हो रही हैं।
- **अभिसरण सीमा:** जब एक प्लेट दूसरी प्लेट के नीचे धँसती है और जहाँ भूपर्पटी नष्ट होती है वह अभिसरण सीमा है। अभिसरण निम्नलिखित प्रकारों से हो सकता है: महासागरीय व महाद्वीपीय प्लेट के बीच, दो महासागरीय प्लेटों के बीच और दो महाद्वीपीय प्लेटों के बीच।

Search on TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- **रूपांतर सीमा:** जहाँ न तो पर्पटी का निर्माण होता है और न ही पर्पटी का विनाश होता है उन्हें रूपांतर सीमा कहते हैं, इसका कारण है कि इस सीमा पर प्लेट एक दूसरे के साथ-साथ क्षैतिज दिशा में खिसक जाती हैं।

प्लेट प्रवाह की दरें:

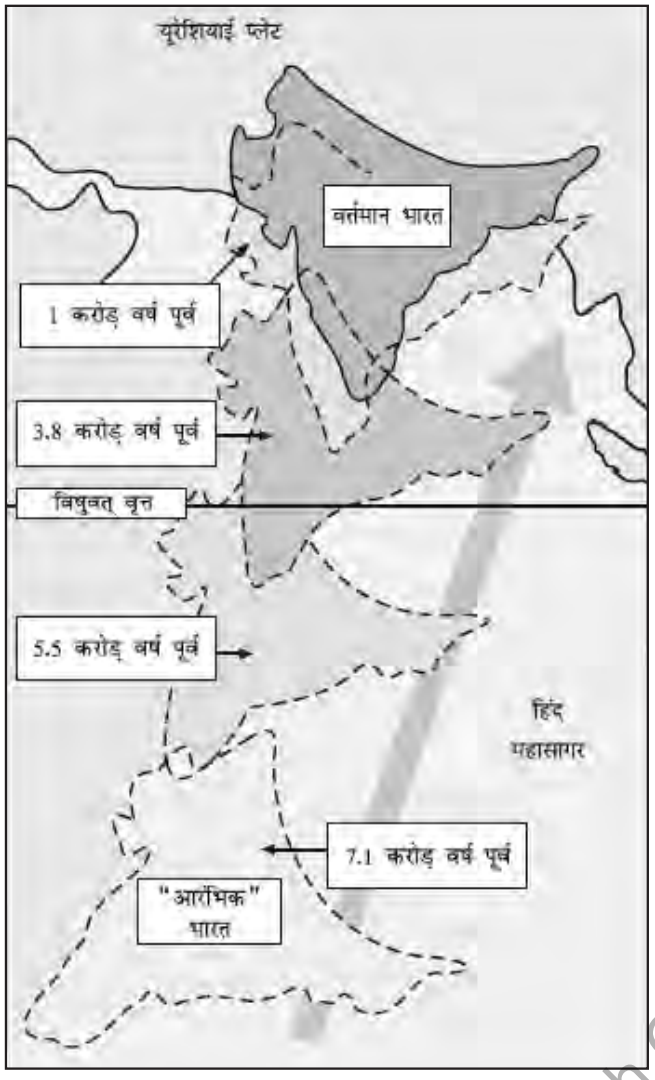
- मध्य-महासागरीय कटकों के साथ चुंबकीय क्षेत्र प्लेट गति दर को प्रकट करते हैं। जबकि आर्कटिक कटक के प्रवाह दर सबसे कम (2.5 सेमी/वर्ष) है, जबकि पूर्वी प्रशांत महासागर की प्रवाह दर सबसे अधिक (5 सेमी/वर्ष) है।

प्लेट को संचलित करने वाले बल:

- स्थिर पृथ्वी की प्रारंभिक मान्यताओं के विपरीत, वर्तमान में वैज्ञानिकों का यह मानना है कि पृथ्वी गतिशील है।
- प्लेटें अपने नीचे के मैंटल के धीमे मंथन के कारण चलायमान हैं, जिसे संवहन प्रवाह कहा जाता है, जो रेडियोधर्मी क्षय और अवशिष्ट ताप से प्रेरित होता है।
- 1930 के दशक के विचारों में निहित यह सिद्धांत दावा करता है कि यह मैंटल संचलन प्लेट को प्रवाहित करता है।

भारतीय प्लेट का संचलन

भारतीय प्लेट सीमा:



चित्र 4.9: भारतीय प्लेट का प्रवाह

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **उत्तरी सीमा:** हिमालय एक महाद्वीप-महाद्वीप अभिसरण क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करता है।
- **पूर्वी सीमा:** राकिन्योमा पर्वत से जावा ट्रेंच तक फैली हुई है, जो दक्षिण पश्चिम प्रशांत क्षेत्र में ऑस्ट्रेलिया के पास एक विस्तृत स्थल है।
- **पश्चिमी सीमा:** किरथर पर्वत श्रेणियों से शुरू होकर मकराना तट तक फैली हुई है, और चागोस द्वीपसमूह के माध्यम से लाल सागर की द्रोणी से जुड़ती है।
- **अंटार्कटिका के साथ दक्षिणी सीमा:** समुद्री कटक द्वारा परिभाषित जो न्यूजीलैंड के दक्षिण में विस्तारित तल में मिल जाती है।

प्लेटों का संचलन:

- **प्रारंभिक स्थिति:** एक समय ऑस्ट्रेलिया के निकट स्थित, भारत लगभग 225 मिलियन वर्ष पूर्व तक टेथिस सागर द्वारा एशिया से अलग था।
- **पैंजिया के बाद का प्रवाह:** लगभग 200 मिलियन वर्ष पहले पैंजिया के टूटने के बाद इसका उत्तरी प्रक्षेपवक्र शुरू हुआ।
- **एशियाई टकराव:** लगभग 40-50 मिलियन वर्ष पहले, एशिया के साथ भारत के टकराव के कारण हिमालय का तेजी से उदय हुआ।

प्रमुख भू-वैज्ञानिक घटनाएँ:

- **भौगोलिक विकास:** 71 मिलियन वर्ष पूर्व से वर्तमान तक, चित्र 4.9 में दर्शाया गया है।
- **दक्कन के पठार का निर्माण:** लगभग 60 मिलियन वर्ष पहले, महत्त्वपूर्ण लावा विस्फोटों से दक्कन के पठार का निर्माण हुआ।
- **हिमालय की ऊँचाई:** लगभग 40 मिलियन वर्ष पहले शुरू हुआ यह उत्थान आज भी जारी है।

निष्कर्ष

पृथ्वी की पर्पटी हमेशा गतिमान और परिवर्तनशील रही है, जो विश्व को नया आकार देती रही है। पृथ्वी के परिदृश्य के बारे में हमारी समझ महत्त्वपूर्ण रूप से विकसित हुई है, जो महाद्वीपों के खिसकने के शुरुआती विचार से लेकर विवर्तनिक प्लेटों के जटिल प्रवाह तक आगे बढ़ी है। भू-वैज्ञानिक, पुराचुंबकीय और समुद्र विज्ञान संबंधी साक्ष्यों पर आधारित ये सिद्धांत अतीत को उजागर करते हैं, वर्तमान को सूचित करते हैं और भविष्य की एक झलक प्रदान करते हैं।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **महाद्वीपीय विस्थापन:** इस सिद्धांत के अनुसार महाद्वीप एक समय जुड़े हुए थे और उसके बाद से अलग हो गए हैं।
- **पैंजिया:** एक काल्पनिक महाद्वीप जो पेलियोज़ोइक के अंत और प्रारंभिक मेसोज़ोइक युग के दौरान अस्तित्व में था।
- **विवर्तनिक प्लेटें:** पृथ्वी की पर्पटी के विशाल टुकड़े जो मैंटल में संवहन धाराओं के कारण गतिमान होते हैं।
- **मध्य-महासागरीय कटक:** मैग्मा के ऊपर उठने से बनी जलमग्न पर्वत ठूंखलाएँ, जो आमतौर पर अलग-अलग सीमाओं पर स्थित होती हैं।
- **प्लेट सीमाएँ:** वे क्षेत्र जहाँ विवर्तनिक प्लेटें मिलती हैं, जिससे विभिन्न भू-वैज्ञानिक गतिविधियाँ होती हैं।
- **अपसारी सीमाएँ:** वे सीमाएँ जहाँ प्लेटें अलग हो जाती हैं।
- **अभिसरण सीमाएँ:** वे सीमाएँ जहाँ प्लेटें एक-दूसरे की ओर बढ़ती हैं, जिसके परिणामस्वरूप अक्सर एक प्लेट दूसरे के नीचे धँस जाती है।
- **रूपांतरित सीमाएँ:** वे सीमाएँ जहाँ प्लेटें क्षैतिज रूप से एक दूसरे से आगे या पीछे की ओर खिसकती हैं।
- **पुराचुंबकीय आँकड़े:** चट्टानों से प्राप्त सूचनाएँ, जो अतीत में पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र की दिशा और तीव्रता को प्रकट करती है।
- **होम्स का संवहन धारा सिद्धांत:** इसके अनुसार पृथ्वी के मैंटल में संवहन धाराएँ हैं जो विवर्तनिक प्लेटों की गति को प्रभावित करती हैं।
- **समुद्र अधस्तल विस्तार:** वह प्रक्रिया जहाँ मध्य महासागर की चोटियों पर नई समुद्री परत बनती है और गहरे समुद्र की खाइयों में नष्ट हो जाती है।
- **दक्कन ट्रैप:** पश्चिम-मध्य भारत में ज्वालामुखी विस्फोट से निर्मित एक विशाल पठार।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

5 भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ

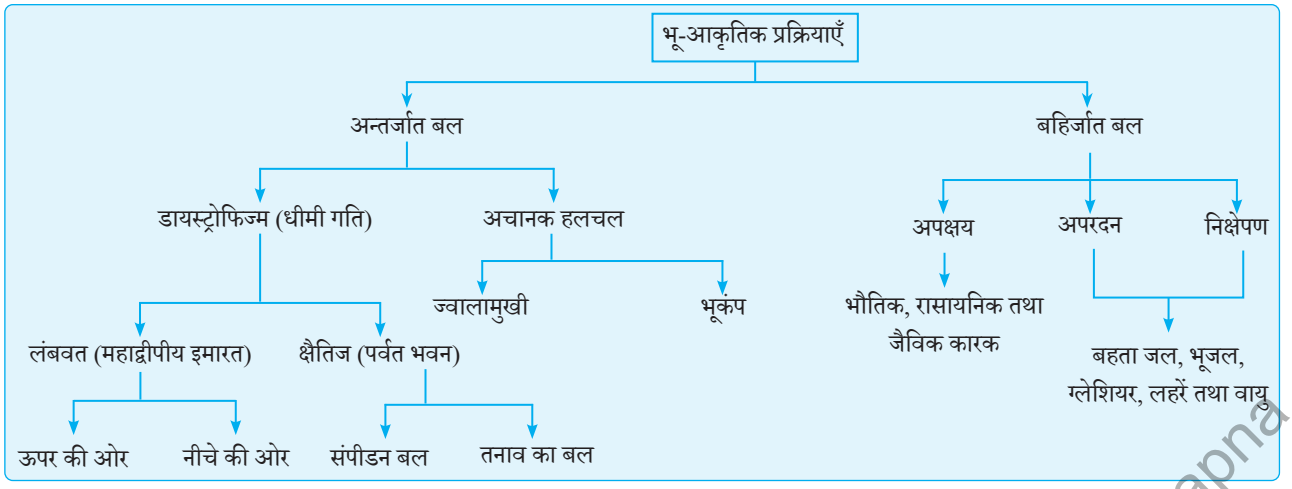
संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-5 और कक्षा-VII (हमारा पर्यावरण) के अध्याय-3 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

स्थलमंडल, अनेक प्लेटों में विभाजित है जिन्हें स्थलमंडलीय प्लेट कहते हैं। कठोर प्लेटों से बना स्थलमंडल, पृथ्वी की सतह के नीचे पिघले हुए मैग्मा के कारण धीमी गति से घूमता रहता है। इस गति के कारण पृथ्वी की सतह पर परिवर्तन होता है। ये गतियाँ अंतर्जनित और बहिर्जनिक बलों के कारण होती हैं तथा ये (चित्र 5.1 देखें), भूकंप एवं ज्वालामुखी जैसी परिवर्तनकारी घटनाओं को जन्म देती हैं। यह इस बात पर बल देता है कि पृथ्वी की सतह, जो सभी जीवों के लिए महत्त्वपूर्ण है, इन जटिल शक्तियों से प्रभावित एक जटिल प्रणाली है। हमारे ग्रह के संरक्षण के लिए इन तंत्रों को समझना आवश्यक है, जो हमें आने वाली पीढ़ियों की भलाई के लिए उपयोग और संरक्षण में सामंजस्य स्थापित करने में सक्षम बनाता है।

भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ

धरातल पर अंतर्जनित और बहिर्जनिक बलों द्वारा भौतिक एवं रासायनिक क्रियाओं के कारण भूतल के विन्यास में परिवर्तन को भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ कहते हैं। (चित्र 5.1)



- पटल विरूपण और ज्वालामुखीयता अंतर्जनित भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ हैं। अपक्षय, वृहद् क्षरण (Mass wasting), अपरदन और निक्षेपण आदि बहिर्जनिक भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ हैं।

विचारणीय बिंदु

भू-आकृतिक प्रक्रियाएं, अंतर्जनित और बहिर्जनिक कई कारकों का परिणाम हैं? क्या आपको लगता है कि ये मानवजनित कारकों से प्रभावित हो सकते हैं? क्या आप विश्व में इसके कुछ उदाहरण ढूँढ़ सकते हैं?

Search On TG: @apna_pdf

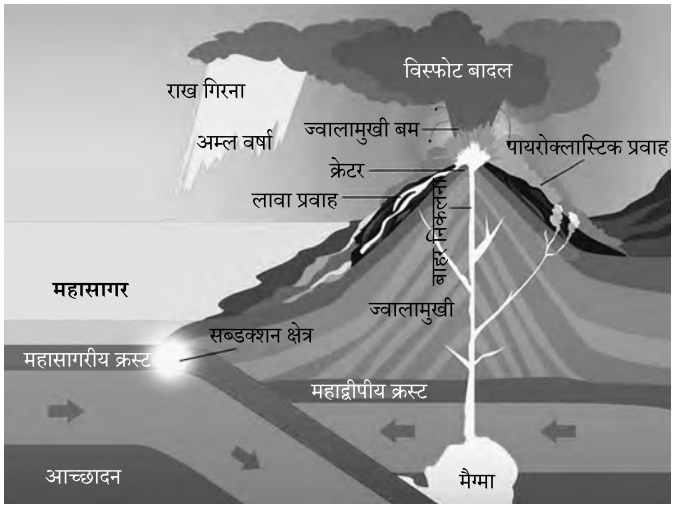
Join Telegram: @apna_library

अंतर्जनित बल

अंतर्जनित बल पृथ्वी की सतह के भीतर से निकलने वाली ऊर्जा के कारण उत्पन्न होते हैं जिसके परिणामस्वरूप पटल विरूपण, भूकंप और ज्वालामुखी जैसी आकस्मिक घटनाएँ हो सकती हैं।

पटल विरूपण:

- इसमें वे सभी प्रक्रियाएँ शामिल हैं जो पृथ्वी की भू-पर्पटी के हिस्सों को प्रभावित करती हैं, अर्थात् जो भू-पर्पटी को संचालित, उत्थापित तथा निर्मित करती हैं, पटल विरूपण के अंतर्गत आती हैं। इनमें निम्नलिखित सम्मिलित हैं:

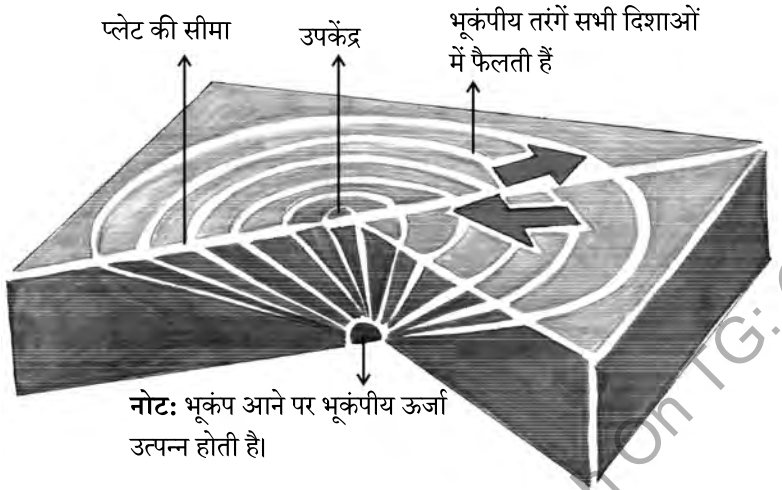


चित्र 5.1: एक ज्वालामुखी उपकेंद्र

- **पर्वतनी प्रक्रियाएँ (Orogenic):** इस प्रक्रिया में भू-पर्पटी वलयन के रूप तीक्ष्णता से विकृत हो जाती है। इसमें पर्वत निर्माण तथा भू-पर्पटी की लंबी और संकीर्ण बेल्ट को प्रभावित करने वाली प्रक्रियाएँ शामिल हैं।
- **महाद्वीपीय रचना (Epeirogenic):** महाद्वीपीय रचना प्रक्रियाएँ जिसमें धरातल के बड़े भाग के उत्थान या विरूपण शामिल हैं।
- **प्लेट विवर्तनिकी:** प्लेट विवर्तनिकी में प्लेटों की क्षैतिज गति शामिल होती है।

ज्वालामुखीयता:

- ज्वालामुखीयता (चित्र 5.1 देखें) में पृथ्वी की सतह की ओर मैग्मा की गति शामिल है।
- इसके परिणामस्वरूप आंतरिक और बाह्य विभिन्न ज्वालामुखीय स्वरूपों का निर्माण होता है।



चित्र 5.2: भूकंप की उत्पत्ति

Search on TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

भूकंप:

- स्थलमंडलीय प्लेटों के गति करने पर पृथ्वी की सतह पर कंपन होता है यह कंपन पृथ्वी के चारों ओर गति कर सकता है। इस कंपन को भूकंप कहते हैं।
- इसकी उत्पत्ति क्रस्ट के भीतर उद्गम केंद्र से होती है (चित्र 5.2 देखें), उद्गम केंद्र के भू-सतह पर उसके निकटतम स्थान को अधिकेंद्र कहते हैं, अधिकेंद्र के निकटतम भाग में सर्वाधिक हानि होती है।
- भूकंप की भविष्यवाणी करना चुनौतीपूर्ण बना हुआ है। कुछ स्थानीय तरीके, जैसे कि पशुओं के व्यवहार का अवलोकन करना (उदाहरण के लिए, तालाब में मछलियों की उत्तेजना, साँपों का धरातल पर आना), संकेतक के रूप में काम कर सकते हैं।

क्या आप जानते हैं?

भूकंपीय तरंगें तीन प्रकार की होती हैं:

1. P तरंगें अथवा अनुदैर्ध्य तरंगें
2. S तरंगें अथवा अनुप्रस्थ तरंगें
3. L तरंगें अथवा सतही तरंगें

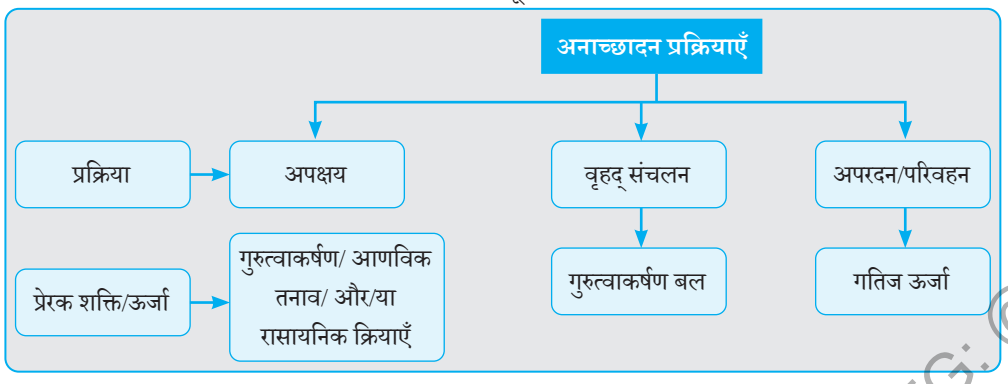
भू-स्खलन:

- भूस्खलन अपेक्षाकृत तीव्र एवं अवगम्य संचलन है। इसमें स्खलित होने वाले पदार्थ अपेक्षाकृत शुष्क होते हैं। असंलग्न वृहद् आकार एवं आकृति शैल में अनिरंतरता की प्रकृत्ति, क्षरण का अंश तथा ढाल की ज्यामिति पर निर्भर करते हैं।
- ढाल, जिस पर संचलन होता है, के संदर्भ में पश्च-आवर्तन (Rotation) के साथ शैल-मलबा की एक या कई इकाइयों के फिसलन (Slipping) को अवसर्पण कहते हैं।

बहिर्जनिक बल:

बहिर्जनिक प्रक्रियाएँ अपनी ऊर्जा सूर्य द्वारा निर्धारित वायुमंडलीय ऊर्जा एवं अंतर्जनित शक्तियों से नियंत्रित विवर्तनिक कारकों से उत्पन्न प्रवणता से प्राप्त करती है। इसमें निम्नलिखित भी शामिल हैं:

- **गुरुत्वाकर्षण बल:** यह ढलान वाली सतहों पर कार्य करता है, जिससे पदार्थ ढाल की दिशा में संचालित होती है।
- **प्रतिबल:** यह प्रति इकाई क्षेत्र पर लगाए गए बल को संदर्भित करता है, जो धक्का या खिंचाव के माध्यम से ठोस पदार्थों में विकृति उत्पन्न करता है। इसमें शामिल है:
  - **अपरूपण प्रतिबल:** यह भौतिक सतहों पर कार्य करता है, चट्टानों को तोड़ता है और उनमें फिसलन उत्पन्न करता है।
  - **आणविक प्रतिबल:** यह तापमान परिवर्तन, क्रिस्टलीकरण और पिघलने जैसे कारकों (जो सामग्रियों को और अधिक प्रभावित करते हैं) के कारण होता है।
- **रासायनिक प्रक्रिया:** यह कणों के बीच के बंधनों को कमजोर करती है तथा खनिजों, या सीमेंटिंग सामग्रियों को घोलती है, जिससे अपक्षय एवं क्षरण में योगदान मिलता है।
- **जलवायु संबंधी कारक:** तापमान, वर्षा, सूर्यातप, वायु प्रणाली और अन्य जलवायु कारक इन प्रक्रियाओं को नियंत्रित करने के लिए महत्त्वपूर्ण हैं।
- इसके अलावा अनाच्छादन बल जैसे अपक्षय, वृहद् क्षरण, अपरदन और संचलन भी इसमें सम्मिलित किए जाते हैं।
- चट्टान का प्रकार और संरचना भी बहिर्जनिक प्रक्रियाओं की तीव्रता को महत्त्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती है।

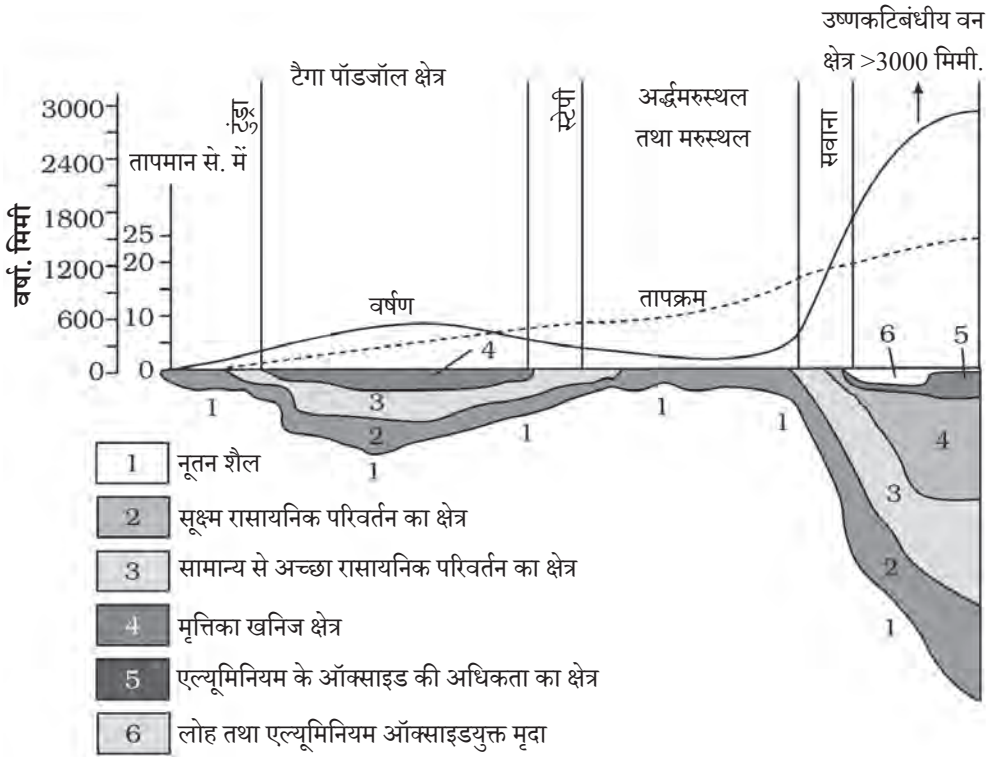


अपक्षय

- अपक्षय को मौसम एवं जलवायु के कार्यों के माध्यम से शैलों के यांत्रिक विखंडन (Mechanical) एवं रासायनिक वियोजन/ अपघटन (Decomposition) के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।
- पृथ्वी पर मौसम और जलवायु के प्रभाव से अपक्षय होता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library



चित्र 5.3: जलवायु व्यवस्थाएँ और अपक्षय आवरण की गहराई (स्ट्रैखोव, 1967 से अनुकूलित और संशोधित)

- इसमें सामग्रियों को टुकड़ों में तोड़ने के लिए व्यक्तिगत रूप से या संयोजन में कार्य करने वाली विभिन्न प्रक्रियाएँ शामिल हैं।
- **स्वस्थानिक प्रक्रिया:** जब अपक्षय में पदार्थों का बहुत थोड़ा अथवा नगण्य संचालन होता है, यह एक स्वस्थाने प्रक्रिया कहलाती है।
- **अपक्षय को प्रभावित करने वाले कारक:**
  - भू-वैज्ञानिक, जलवायु, स्थलाकृतिक और वानस्पतिक कारक अपक्षय प्रक्रियाओं को आकार देने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
  - जलवायु विशेष महत्त्व रखती है, जो अपक्षय आवरण के प्रकार और गहराई दोनों को प्रभावित करती है।

अपक्षय प्रक्रियाओं को निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है:

रासायनिक अपक्षय प्रक्रियाएँ:

- अपक्षय प्रक्रियाओं का समूह, जैसे कि विलयन, कार्बोनेटीकरण, जलयोजन, ऑक्सीकरण तथा न्यूनीकरण शैलों के अपघटन, विलयन अथवा न्यूनीकरण का कार्य करते हैं, जोकि रासायनिक क्रिया द्वारा सूक्ष्म अवस्था में परिवर्तित हो जाती हैं।

विचारणीय बिंदु

आपने हाल के दिनों में चंद्रयान परियोजना के माध्यम से भारत के चंद्रमा की सतह पर पहुँचने के बारे में सुना होगा। चंद्रमा की सतह और उसकी विशेषताओं के बारे में देखे गए विवरणों का पता लगाएँ। पृथ्वी की प्रमुख विशेषताओं के साथ इसकी तुलना करें। क्या आप पृथ्वी की विभिन्न भू-आकृतिक प्रक्रियाओं के बारे में सोच सकते हैं जो चंद्रमा पर भी संचालित हो सकती हैं? क्या आप इन प्रक्रियाओं में भिन्नताओं का अनुमान लगा सकते हैं जो चंद्रमा पर पाई जा सकती हैं?

- **आवश्यक कारक:**
  - रासायनिक प्रतिक्रियाओं को तेज करने के लिए वायु, जल और ऊष्मा महत्त्वपूर्ण हैं।
  - पौधों और पशुओं का अपघटन भूमिगत कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा को बढ़ा देता है, जिससे भूमिगत रासायनिक प्रतिक्रियाएँ तेज हो जाती हैं।

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

भौतिक या यांत्रिक अपक्षय प्रक्रियाएँ:

- भौतिक या यांत्रिक अपक्षय प्रक्रियाएँ कुछ अनुप्रयुक्त बलों पर निर्भर करती हैं, ये बल निम्नलिखित हो सकते हैं:
  - गुरुत्वाकर्षण बल जैसे अत्यधिक भार दबाव, एवं अपरूपण प्रतिबल।
  - तापक्रम में परिवर्तन, क्रिस्टल रवों में वृद्धि, या पशु गतिविधि से विस्तार बल।
  - जल के दबाव के कारण बार-बार संकुचन और विस्तार के कारण चट्टान को क्षति पहुँचती है।

जैविक अपक्षय:

- जैविक अपक्षय में पर्यावरण में खनिजों और पोषक तत्त्वों में योगदान देने वाले जीव शामिल होते हैं। इसमें शामिल है:
  - **जीव विकास:** इसमें केंचुए, दीमक और कृंतक जैसे जीवों द्वारा बिल खोदने तथा वेजिंग (फान) गतिविधियाँ द्वारा नई सतहों का निर्माण होता है, जिससे रासायनिक प्रक्रिया के लिए अनावृत्त सतह में नमी एवं वायु के वेधन में सहायता मिलती है।
  - **कार्बनिक पदार्थ का क्षय:** पौधे और पशु पदार्थ के विघटन से ह्यूमस कार्बोनिक तथा अन्य एसिड उत्पन्न होते हैं, जो कुछ तत्त्वों के क्षय एवं घुलनशीलता को बढ़ावा देते हैं।
  - **जड़ दबाव:** पौधों की जड़ें महत्त्वपूर्ण यांत्रिक दबाव डालती हैं, यांत्रिक रूप से पृथ्वी के पदार्थों को तोड़ देती हैं।

चित्र 5.4 : टूटना (उखड़ना) तथा दानेदार विघटन

अपक्षय के प्रभाव

अपशल्कन:

- अपशल्कन तब होता है जब पदार्थ की घुमावदार चादरें तापमान-प्रेरित विस्तार और संकुचन के कारण चट्टानों से अलग हो जाती हैं।
- यह घटना चिकनी, गोल सतहों का निर्माण करती है।

अपक्षय का महत्व:

- अपक्षय के अंतर्गत वायुमंडलीय तत्त्वों की धरातल के पदार्थों पर की गई क्रिया सम्मिलित होती है।
- अपक्षय के अंदर ही अनेक प्रक्रियाएँ हैं जो पृथक या (प्रायः) सामूहिक रूप से धरातल के पदार्थों को प्रभावित करती हैं।
- अपक्षय प्रक्रियाएँ चट्टानों को छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ देती हैं। ये रेगोलिथ, मिट्टी, कटाव और बड़े पैमाने पर वृहद् संचलन (Mass Movements) के निर्माण का मार्ग प्रशस्त करते हैं।
- यह वनों और जैव विविधता को समृद्ध करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं, साथ ही महत्त्वपूर्ण क्षरण के लिए भी आवश्यक है तथा मिट्टी के निर्माण में महत्त्वपूर्ण हैं।
- यह कटाव के कारण बड़े पैमाने पर बर्बादी और भू-आकृतियों के परिवर्तन में भी योगदान देता है।
- यह लौह, मैंगनीज़, एल्युमीनियम और तांबे जैसे मूल्यवान अयस्कों को समृद्ध तथा केंद्रित करता है, जो राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था के लिए महत्त्वपूर्ण हैं।

वृहद् संचलन के पूर्ववर्ती कारण:

- ढलानों की ढाल और ऊँचाई में वृद्धि।
- भारी वर्षा, ढलान सामग्री की संतृप्ति और चिकनाई के कारण अत्यधिक भार।
- मूल ढलान सतहों से सामग्री या भार को हटाना।
- भूकंप, विस्फोट या मशीनरी की घटना।
- अत्यधिक प्राकृतिक रिसाव।
- झीलों, जलाशयों और नदियों से जल निकासी के कारण ढलानों या नदी तटों के नीचे से जल का बहिर्वाह धीमा।
- प्राकृतिक वनस्पतियों का अंधाधुंध निष्कासन।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

वृहद् संचलन

- वृहद् संचलन में चट्टान का मलबा गुरुत्वाकर्षण के सीधे प्रभाव के कारण ढाल के अनुरूप स्थानांतरित होता है। जो आधारशिला से लेकर अपक्षय उत्पादों तक सभी पदार्थों को प्रभावित करता है।
- वृहद् संचलन के कारकों में कमजोर सामग्री, खड़ी ढलान, वर्षा और वनस्पति की कमी शामिल हैं।
- वृहद् संचलन की प्रक्रिया मंद (विरूपण, विस्थापित होना) या तीव्र (प्रवाह, खिसकना) हो सकती हैं, जिन्हें उनकी गति के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।

मंद संचलन:

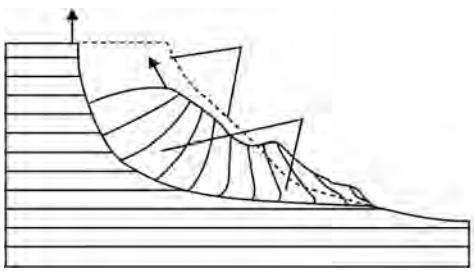
- मंद संचलन मध्यम तीव्र, मृदा से ढकी ढलानों पर होने वाली गति है।
- इसमें अत्यंत क्रमिक और अगोचर सामग्री विस्थापन शामिल है, जैसे मिट्टी या चट्टान का मलबा।
- मंद संचलन में विरूपण महत्त्वपूर्ण प्रभाव है। इसमें मृदा मंद विरूपण, टैलस मंद विरूपण, शैल विरूपण और शैल-ग्लेशियर विरूपण शामिल हैं।
- **मृदा विरूपण:** जिसका संबंध ढाल के सहारे मंद गति से प्रवाहित मृदा अथवा जल से स्नेहित या संतृप्त सूक्ष्म कण वाले शैल मलबा से होता है। यह प्रक्रिया उन क्षेत्रों में आम होती है, जहाँ परि हिमानीय एवं आर्द्र शीतोष्ण क्षेत्र होते हैं तथा जहाँ पर गहराई तक हिमकृत मैदान का सतही पिघलाव होता है एवं वहाँ अधिक समय तक लगातार वर्षा होती है।

तीव्र संचलन:

- यह किसी पहाड़ी के ढाल की दिशा में जल-संतृप्त मिट्टी या गाद की नीचे की ओर होने वाली गति है, जैसे कि मृदा-प्रवाह, कीचड़ प्रवाह और मलबे का हिमस्खलन।
- मृदा-प्रवाह, जल-संतृप्त चिकनी मिट्टी या गादयुक्त पदार्थों का निम्न-अंशों वाली वेदिकाओं या पहाड़ियों से नीचे की ओर प्रवाहित होना है।
- गाद का प्रवाह तब होता है जब भारी वर्षा अपक्षयित सामग्रियों की मोटी परतों को संतृप्त कर देती है, जो गाद की धारा की तरह धीरे-धीरे या तेजी से चैनलों में बहती है।
  - गाद का प्रवाह उस समय विनाशकारी हो सकता है जब ये पीडमांट मैदानी इलाकों में पहुँचते हैं तथा सड़कों, पुलों और घरों को अपनी चपेट में ले लेते हैं। यह प्रक्रिया सक्रिय ज्वालामुखी के आस-पास सामान्य है।
- मलबे का हिमस्खलन तेजी से होने वाली सामूहिक हलचलें हैं, जो खड़ी ढलानों पर संकीर्ण पथ पर होती हैं, जो बर्फ के हिमस्खलन के समान होती हैं।
- ये सभी घटनाएँ आर्द्र क्षेत्रों में अधिक प्रचलित हैं और इनके महत्त्वपूर्ण भू-वैज्ञानिक एवं पर्यावरणीय प्रभाव हो सकते हैं।

भूस्खलन

- भूस्खलन का तात्पर्य तीव्र एवं अवगम्य क्रियाओं से है। इसमें स्खलित होने वाले पदार्थ अपेक्षाकृत शुष्क होते हैं।
- असंलग्न वृहद् का आकार और आकृति शैल में अनिरंतरता की प्रकृति, क्षरण का अंश तथा ढाल की ज्यामिति पर निर्भर करता है।
- पदार्थों के संचलन के प्रकार के आधार पर, इस श्रेणी में कई प्रकार के स्खलन की पहचान की जाती है। ये निम्नलिखित हैं:
  - ढाल (चित्र 5.5 देखें) जिस पर संचलन होता है के संदर्भ में पश्च-आवर्तन के साथ शैल मलबा की एक या कई इकाइयों के फिसलन को अवसर्पण कहते हैं।
  - पृथ्वी के पिंड के पश्च-आवर्तन के बिना मलबा का तीव्र लोटन या स्खलन मलबा स्खलन कहलाता है।
  - अलग-अलग चट्टानों का तल, संस्तर जोड़ या भ्रंश सतहों के खिसकने को चट्टान खिसकना है।
  - रॉकफॉल ढलान की सतह से कुछ दूरी बनाए रखते हुए खड़ी ढलानों पर चट्टान के ब्लॉकों का मुक्त रूप से गिरना है।



चित्र 5.5: पीछे की ओर घूमने के साथ मलबे का गिरना

अपरदन एवं निक्षेपण

अपरदन:

- अपरदन के अंतर्गत विभिन्न भू-आकृतिक कारकों द्वारा चट्टान के मलबे की अवाप्ति और परिवहन शामिल है।
- जब विशाल चट्टानें अपक्षय और अन्य प्रक्रियाओं के माध्यम से छोटे टुकड़ों में टूट जाती हैं, तो प्रवाहित जल, भौमजल, ग्लेशियर, वायु एवं लहरें जैसे कारक उन्हें एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाती हैं।
- इन भू-आकृतिक कारकों द्वारा लाए गए चट्टानी मलबे का घर्षण भी क्षरण में बहुत सहायक होता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- अपरदन पृथ्वी की सतह में निरंतर परिवर्तन के लिए उत्तरदायी है और गतिज ऊर्जा द्वारा नियंत्रित होता है।
- अपरदन के भू-आकृतिक कारकों में वायु, बहता पानी, ग्लेशियर, लहरें और भूजल शामिल हैं।

निक्षेपण:

- निक्षेपण, अपरदन का परिणाम होता है। ढाल में कमी के कारण जब अपरदन के कारकों के वेग में कमी आ जाती है, परिणामस्वरूप अवसादों का निक्षेपण प्रारंभ हो जाता है।
- निक्षेपण, कण आकार के विपरीत क्रम में होता है, जिसमें पहले मोटे पदार्थ जमा होते हैं।
- निक्षेपण से निम्न भू-भाग भर जाते हैं वहीं अपरदन के कारक परिदृश्य उन्नयन करते हैं।
- अपरदन के कारक, जैसे प्रवाहित जल, ग्लेशियर, वायु, लहरें और भूमिगत जल, निक्षेपण कारकों के रूप में भी कार्य कर सकते हैं।
- कटाव और जमाव प्रक्रियाएँ पृथ्वी की सतह को महत्त्वपूर्ण रूप से आकार देती हैं, जिससे विभिन्न भू-आकृतियाँ निर्मित होती हैं।

बहिर्जात बलों द्वारा निर्मित प्रमुख भू-आकृतियाँ

अपक्षय और अपरदन नामक दो प्रक्रमों द्वारा दृश्य भूमि लगातार विघटित होती रहती है जिससे विभिन्न भू-आकृतियाँ उत्पन्न होती हैं, जिनमें से कुछ नीचे सूचीबद्ध हैं:

नदी के कार्य:

- **जलप्रपात:** खड़े भू-भाग या कठोर चट्टानों के अपक्षय से जलप्रपात का निर्माण होता है।
- **विसर्प:** मैदानी इलाकों में प्रवेश करने पर नदियाँ बड़े घुमावदार मोड़ बनाती हैं, इन्हीं मोड़ों को विसर्प कहते हैं।
- **चापझील:** विसर्प लूप के सिरे निकट आते जाते हैं। समय के साथ विसर्प लूप नदी से कट जाते हैं और एक अलग झील बनाते हैं इन्हें चापझील कहते हैं।
- **तटबंध:** कभी-कभी नदी के किनारों के अतिप्रवाह के परिणामस्वरूप बाढ़ आती है परिणामस्वरूप उपजाऊ तलछट जमा होती है और ऊँचे किनारों के साथ समतल बाढ़ के मैदान बनते हैं, जिन्हें तटबंध के रूप में जाना जाता है।
- **डेल्टा:** जब नदी की गति समुद्र के पास कम हो जाती है, तो यह सहायक नदियों में विभाजित हो जाती है, जिनमें से प्रत्येक का अपना मुहाना होता है। सभी वितरण मुहानों द्वारा एकत्रित तलछट एक डेल्टा बनाने के लिए एकत्रित होते हैं।

(a) एक जलप्रपात (b) बाढ़कृत मैदान में नदी द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ (c) डेल्टा

चित्र 5.6: नदी द्वारा भू-आकृतियाँ

समुद्री तरंग के कार्य:

- **समुद्री गुफाएँ:** इनका निर्माण तब होता है जब लहरें चट्टानों से टकराती है, जिससे दरारें बनती हैं और समय के साथ इन दरारों का विस्तार होता है परिणामस्वरूप खोखली समुद्री गुफाओं का निर्माण होता है।
  - निरंतर कटाव इन गुफाओं को बड़ा करता है, जिससे **तटीय मेहराब** का निर्माण होता हैं।
  - इसके बाद मेहराब से छत अलग हो जाती है और पीछे दीवार जैसी विशेषताएँ रह जाती हैं, जिन्हें **स्टैक** कहा जाता है।

चित्र 5.7: समुद्र तरंगों द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

हिमनद के कार्य:

- **ग्लेशियर:** 'बर्फ की नदियों' के रूप में संदर्भित, ग्लेशियर' भूदृश्य क्षरण में योगदान करते हैं। चट्टानों और तलछट सहित ग्लेशियरों द्वारा लाया गया मलबा, हिमनद हिमोढ़ का निर्माण करता है।

चित्र 5.8: हिमनद

पवन के कार्य:

- **पवन भू-आकृतियाँ:** मरुस्थलों में महत्त्वपूर्ण क्षरण और निक्षेपण से पवन भू-आकृतियाँ बनती हैं। इनमें शामिल हैं:
  - संकीर्ण आधार और विस्तृत शीर्ष वाली **छत्रक शैल** पवन के कटाव के कारण सामान्य मरुस्थलीय संरचनाएँ हैं।
  - **रेत के टीले** तब बनते हैं, जब वायु रेत को उड़ा ले जाती है और जमा करती है, जिससे छोटी पहाड़ी जैसी संरचनाएँ बनती हैं।
  - **लोएस** का निर्माण तब होता है जब महीन, हल्की रेत को तेज वायुओं द्वारा व्यापक दूरी तक ले जाया जा सकता है, जिससे लोएस के बड़े क्षेत्रों का निर्माण होता है।

चित्र 5.9: पवन द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ

मृदा निर्माण

मृदा, पृथ्वी की सतह पर एक गत्यात्मक माध्यम है, जिसमें जीवित और मृत पदार्थ होते हैं, जो पौधों के विकास में सहायता करते हैं।

इसमें लगातार रासायनिक, भौतिक और जैविक परिवर्तन होते रहते हैं, जो मौसमों तथा जलवायु, भू-आकृति एवं वनस्पति जैसे दीर्घकालिक कारकों से प्रभावित होते है।

मृदा निर्माण की प्रक्रियाएँ:

- मृदा निर्माण, जिसे मृदा जनन के रूप में जाना जाता है, सर्वप्रथम अपक्षय पर निर्भर करता है। यह अपक्षयी प्रावार(अपक्षयित सामग्री की गहराई) है, जो मिट्टी के निर्माण के लिए बुनियादी निवेश है।
- जीवाणु, काई, लाइकेन और विभिन्न जीव अपक्षयित सामग्री या जमाव पर निवास करते हैं।
- मृत जीव और पौधे ह्यूमस संचय में योगदान करते हैं।
- प्रारंभ में, छोटी घास और फ़र्न उग आते हैं उसके बाद पक्षियों द्वारा लाए गए बीजों से झाड़ियाँ एवं वृक्ष उग जाते हैं।
- पौधों की जड़ें और बिल खोदने वाले पशु मृदा की सरंध्रता को बढ़ाते हैं जिससे जल धारण क्षमता बढ़ जाती है तथा वायु मार्ग सक्षम होते हैं। अंततः, इन प्रक्रियाओं के माध्यम से एक परिपक्व मृदा, खनिजों और कार्बनिक पदार्थों का एक जटिल मिश्रण स्थापित होता है।

मृदा निर्माण के कारक:

पाँच बुनियादी कारक मृदा के निर्माण को नियंत्रित करते हैं:

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

मूल पदार्थ/शैल:

- मूल पदार्थ मृदा के निर्माण में निष्क्रिय नियंत्रक कारक माने जाते हैं, जिसमें यथास्थान अपक्षयित चट्टानी मलबा (अवशिष्ट मिट्टी) या परिवहित जमा (परिवहित मिट्टी) शामिल है।
- मृदा का विकास बनावट (मलबे का आकार), संरचना (कण व्यवस्था) जैसे कारकों पर निर्भर करता है।

स्थलाकृति/उच्चावच:

- उच्चावच, एक अन्य निष्क्रिय नियंत्रक कारक है, जो सूर्य के प्रकाश के संपर्क और जल निकासी के माध्यम से मिट्टी के निर्माण को प्रभावित करता है।
- तीव्र ढलानों पर मृदा पतली या छिछली होती है, जबकि समतल या सपाट भूमि पर मृदा गहरी या मोटी होती है।
- निम्न ढलानों जहाँ अपरदन मंद तथा जल का रिसाव अच्छा रहता है मृदा निर्माण बहुत अनुकूल होता है।
- समतल क्षेत्रों में गहरे रंग की चिकनी मिट्टी युक्त मिट्टी विकसित हो सकती है।
- दक्षिण मुखी ढलान वनस्पति और मिट्टी की विशेषताओं में उत्तर मुखी ढलानों से भिन्न होते हैं, विशेषकर मध्य अक्षांशों में।

जलवायु:

- मिट्टी के निर्माण में जलवायु एक महत्त्वपूर्ण सक्रिय कारक है, जो नमी और तापमान से प्रभावित होती है।
- प्रवणता, आवृत्ति, वर्षा की अवधि, वाष्पीकरण और आर्द्रता नमी जैसे तत्त्व महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
- वर्षा मिट्टी को रासायनिक और जैविक गतिविधियों के लिए महत्त्वपूर्ण नमी प्रदान करती है।
- उच्च वर्षा वाले आर्द्र भूमध्यरेखीय क्षेत्रों में अधिक वर्षा होने पर मिट्टी से सिलिका नीचे संस्तर में चली जाती है जिससे शुष्कन होता है।
- उच्च तापमान वाले क्षेत्रों में शुष्क जलवायु के कारण वाष्पीकरण वर्षा से अधिक हो जाता है, जिससे मृदा में नमक जमा हो जाता है, जिसे हार्डपैन कहा जाता है।
- मध्यवर्ती वर्षा वाले उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में, कैल्शियम कार्बोनेट नोड्यूल (कांकेर) बन सकते हैं।
- तापमान रासायनिक और जैविक गतिविधि को प्रभावित करता है, उच्च तापमान रासायनिक प्रक्रियाओं को बढ़ाता है एवं कम तापमान कार्बोनेशन को छोड़कर, उन्हें कम करता है।
- टुंड्रा क्षेत्रों में मिट्टी मुख्य रूप से कम तापमान के कारण यांत्रिक रूप से विखंडित पदार्थों से बनी होती है।

जैविक क्रियाएँ:

- मूल पदार्थों पर वनस्पति आवरण और जैव कार्बनिक पदार्थ, नमी बनाए रखकर एवं खनिज अपघटन में सहायता करके मृदा के विकास में योगदान करते हैं।
- मृत पौधे मृदा को सूक्ष्म विभाजित जैव ह्यूमस प्रदान करते हैं, जो खनिजों को तोड़ने के लिए आर्द्रीकरण के दौरान कार्बनिक अम्ल छोड़ते हैं।
- जीवाणु सक्रियता की गहनता जलवायु के अनुसार बदलती रहती है; ठंडी जलवायु में धीमी गति के कारण ह्यूमस एकत्रित हो जाता है और आर्द्र उष्णकटिबंधीय जलवायु में इनकी गति तेज़ हो जाती है, जिसके परिणामस्वरूप ह्यूमस का कम संचयन होता है।
- जीवाणु जो मृदा में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करते हैं, वायुमंडलीय नाइट्रोजन को पौधों द्वारा उपयोग करने योग्य रासायनिक रूप में परिवर्तित करते हैं। फलीदार पौधे की जड़ की गाँठों में राइजोबियम बैक्टीरिया नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सहायता करते हैं।

कालावधि:

- मृदा के निर्माण में कालावधि एक महत्त्वपूर्ण कारक है, जो परिपक्वता और परिच्छेदिका या पर्श्विका के विकास को प्रभावित करती है।
- मृदा निर्माण की प्रक्रियाओं के विस्तारित संचालन के परिणामस्वरूप परिपक्व मृदा का निर्माण होता है।
- जलोढ़ या हिमनद जैसे थोड़े समय पहले जमा से उत्पन्न मिट्टी तरुण या युवा मानी जाती है।
- मृदा के परिपक्व होने के लिए कोई निश्चित समय-सीमा मौजूद नहीं है; यह स्थानीय परिस्थितियों और प्रक्रियाओं के आधार पर भिन्न होता है।

निष्कर्ष

अंतर्जनित और बहिर्जनिक बलों की गतिशील परस्पर क्रिया पृथ्वी की सतह को आकार देती है, जिससे आवश्यक भू-वैज्ञानिक घटनाएँ उत्पन्न होती हैं। भूकंप, ज्वालामुखी और भू-आकृतियों का निरंतर परिवर्तन इन शक्तियों के गहरे प्रभाव का उदाहरण है। यह ज्ञान न केवल आपदा तैयारियों के लिए महत्त्वपूर्ण है बल्कि हमारे ग्रह के प्रबंधन के महत्त्व को भी रेखांकित करता है। इन प्रक्रियाओं को समझकर और उन्हें अपनाकर हम पृथ्वी के स्थायी सह-अस्तित्व का मार्ग प्रशस्त करते हैं, जिससे आने वाली पीढ़ियों के लिए एक समृद्ध विरासत सुनिश्चित होती है।

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **स्थलमंडल:** स्थलमंडल पृथ्वी की कठोर बाहरी परत है, जिसमें क्रस्ट और मैंटल के सबसे ऊपरी हिस्से शामिल हैं।
- **अंतर्जनित बल:** अंतर्जनित बल पृथ्वी के भीतर उत्पन्न होते हैं, जो प्लेट विवर्तनिकी संचलन और ज्वालामुखी जैसी प्रक्रियाओं के माध्यम से पृथ्वी की संरचना को आकार देते हैं।
- **भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ:** भू-आकृतिक प्रक्रियाएँ पृथ्वी की सतह को आकार देती हैं, जिसमें क्षरण, अपक्षय, निक्षेपण और विवर्तनिक गतिविधियाँ शामिल हैं, जो परिदृश्य एवं भू-आकृतियों को प्रभावित करती हैं।
- **ज्वालामुखीयता:** पृथ्वी की वह प्रक्रिया जिसमें ज्वालामुखीय गतिविधि के माध्यम से लावा के रूप में पिघली हुई चट्टान, राख और गैसें बाहर निकलती हैं तथा भूदृश्यों को आकार देती है।
- **भूकंप:** महाद्वीपीय प्लेटों के खिसकने के कारण आकस्मिक भूमि के कंपन से भूकंपीय ऊर्जा निकलती है, जिससे झटके महसूस होते हैं और संभावित तबाही होती है।
- **भूस्खलन:** गुरुत्वाकर्षण के कारण मृदा, चट्टान या मलबे का आकस्मिक ढलान की ओर खिसकना, ऐसा अक्सर भारी बारिश या भूकंप के कारण होता है।
- **गुरुत्वाकर्षण बल:** दो वस्तुओं के बीच लगने वाला आकर्षण बल, उनके द्रव्यमान के समानुपाती और दूरी के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- **स्वस्थाने प्रक्रिया:** स्वस्थाने प्रक्रिया किसी वस्तु के मूल स्थान या स्थिति को बनाए रखते हुए, उसे विस्थापित किए बिना, उसी स्थान पर होती है।
- **जैविक अपक्षय:** ऐसी प्रक्रियाएँ जहाँ जीवित जीव चट्टानों के टूटने और परिवर्तन में योगदान करते हैं।
- **समुद्री लहरें:** समुद्री लहरें महासागर की लयबद्ध लहरें हैं जो पवन द्वारा संचालित होती हैं और समुद्र तट को आकार देती हैं तथा पृथ्वी की जलवायु में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।
- **तीव्र गतियाँ:** तीव्र, आकस्मिक गतिविधियाँ या परिवर्तन, अक्सर आकस्मिक और उल्लेखनीय गति या वेग के साथ घटित होते हैं।
- **जैविक गतिविधि:** पारिस्थितिक तंत्र के भीतर जीवित जीवों की परस्पर क्रिया, जो विकास, क्षय और पोषक चक्र को प्रभावित करती है, को सामूहिक रूप से जैविक गतिविधि कहा जाता है।

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

6 भू-आकृतियाँ तथा उनका विकास

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की की कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-6 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

भू-आकृतियाँ पृथ्वी के धरातल पर मौजूद विभिन्न आकृतियाँ व विशेषताएँ हैं जो कि जल, वायु और अन्य प्राकृतिक बलों के कारण समय के साथ बदलती रहती हैं, जिससे निरंतर विकसित होने वाले परिदृश्य का निर्माण होता है।

इस अध्याय में, हम विभिन्न भू-आकृतियों और भौगोलिक कारकों का अध्ययन करेंगे, जो इन भू-आकृतियों के निर्माण में प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

भू-आकृतियों का निर्माण

विचारणीय बिंदु

"भू-आकृतियाँ संरचना, प्रक्रियाओं और समय के प्रकार्य हैं।" क्या आप ऊपर बताए गए कारकों में से किसी एक को सबसे प्रभावशाली कारक के रूप में पहचान सकते हैं या क्या आपको लगता है कि सभी कारकों ने पृथ्वी पर भू-आकृतियों के विकास में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई है?

- प्रत्येक भू-आकृति की अपनी विशिष्ट भौतिक आकृति, आकार व पदार्थ होते हैं जो कि कुछ **भू-प्रक्रियाओं एवं उनके कारकों** द्वारा निर्मित होते हैं।
- भू-आकृतिक कारक जैसे- प्रवाहित जल, भूमिगत जल, वायु, हिमनद तथा तरंग पृथ्वी के धरातलीय पदार्थ के साथ परस्पर क्रिया करते हैं।
- ये कारक पृथ्वी के धरातल पर विभिन्न प्रकार के परिवर्तन शुरू करते हैं, जैसे- **अपरदन,** पृथ्वी के धरातल का क्षरण है तथा **निक्षेपण,** जिसके द्वारा अपरदित पदार्थ को नए स्थानों पर ले जाया जाता और निक्षेपित किया जाता है। एक स्थलरूप विकास की अवस्थाओं से गुजरता है, जिसकी तुलना जीवन की अवस्थाओं- **युवावस्था, प्रौढ़ावस्था तथा वृद्धावस्था** से की जा सकती है। **विकास में** एक भू-आकृति प्रकार से दूसरे भू-आकृति में क्रमिक परिवर्तन शामिल होता है।
- ये चरण भू-वैज्ञानिक काल में विकसित होने और रूपांतरित होने के साथ-साथ भू-आकृतियों की गतिशील प्रकृति को दर्शाते हैं।

प्रवाहित जल

- वर्षा वाले क्षेत्रों में, नदियों और सरिताओं की तरह प्रवाहित जल, भूमि को महत्त्वपूर्ण रूप से आकार देता है।
- प्रवाहित जल के **दो मुख्य घटक हैं,** एक **परत के रूप में धरातल** पर मौजूद है और दूसरा घाटियों एवं नदियों के रूप में मौजूद **रैखिक प्रवाह है।**
- प्रारंभ में, तेज़ प्रवाहित होने वाली नदियाँ अधोमुखी कटाव के कारण गहरी घाटियाँ और जलप्रपात बनाती हैं। जैसे-जैसे निरंतर कटाव के कारण उनकी गति मंद होती जाती है, ये अवसादी पदार्थ का निक्षेपण करती हैं, जिससे समतल मैदान निर्मित होते हैं।
- एक मंद उच्चावच पर यत्र-तत्र अवरोधी चट्टानों के अवशेष दिखाई देते हैं, जिन्हें **मोनाडनॉक (Monadanox)** कहते हैं। नदी अपरदन के द्वारा बने इस प्रकार के मैदान, **समप्राय मैदान या पेनीप्लेन** कहलाते हैं।

प्रवाहित जल के कारण बनने वाली भू-आकृतियाँ **तीन चरणों में विकसित होती हैं:**

युवावस्था:

- इस अवस्था में नदियों की संख्या बहुत कम होती है ये नदियाँ उथली **v-आकार की घाटी** बनाती हैं, जिनमें बाढ़ के मैदान लगभग अनुपस्थित या सँकरे बाढ़ मैदान मुख्य नदी के साथ-साथ पाए जाते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **जल विभाजक** अत्यधिक विस्तृत (चौड़े) व समतल होते हैं, जिनमें दलदल व झीलें होती हैं।
- इन ऊँचे समतल धरातल पर नदी **विसर्प** विकसित हो जाते हैं।
- कठोर चट्टानों पर **जलप्रपात और क्षिप्रिकाएँ** निर्मित होते हैं।

प्रौढ़ावस्था:

- इस अवस्था में नदियों में जल की मात्रा अधिक होती है और **सहायक नदियाँ** भी इसमें आकर मिलती हैं।
- नदी **घाटियाँ v-आकार** की लेकिन गहरी होती हैं। मुख्य नदी के व्यापक और विस्तृत होने से **विस्तृत बाढ़ के मैदान** पाए जाते हैं, जिसमें घाटी के भीतर ही **नदी विसर्प** बनाती हुई प्रवाहित होती है।
- युवावस्था में निर्मित समतल, विस्तृत व अंतर नदीय दलदली क्षेत्र लुप्त हो जाते हैं और नदी विभाजक स्पष्ट होते हैं।
- जलप्रपात व क्षिप्रिकाएँ लुप्त हो जाती हैं।

वृद्धावस्था:

- इस चरण में नदियाँ स्वतंत्र रूप से **विस्तृत बाढ़ के मैदानों** में बहती हुई नदी **विसर्प, प्राकृतिक तटबंध, गोखुर झील** आदि बनाती हैं।
- विभाजक विस्तृत तथा समतल होते हैं जिनमें झील, दलदल पाए जाते हैं। अधिकतर भूदृश्य समुद्रतल के बराबर या थोड़े ऊँचे होते हैं।

प्रवाहित जल से निर्मित अपरदित स्थलरूप:

घाटियाँ:

- घाटियाँ जब छोटी-छोटी क्षुद्र सरिताओं से लंबी व **विस्तृत अवनालिकाओं** में परिवर्तित हो जाती हैं जो धीरे-धीरे और गहरी हो जाती हैं, ये **चौड़ी व लंबी होकर** घाटियों का रूप धारण करती हैं।
- चट्टान के प्रकार और संरचना के आधार पर **घाटियाँ - V आकार घाटी, गॉर्ज, कैनियन** आदि में वर्गीकृत की जा सकती हैं।
- **गॉर्ज** एक गहरी सँकरी घाटी है जिसके दोनों पार्श्व तीव्र ढाल के होते हैं। एक कैनियन के **किनारे भी खड़ी ढाल वाले** होते हैं और यह भी गॉर्ज की ही भाँति गहरी होती है। गॉर्ज की चौड़ाई इसके तल व ऊपरी भाग में लगभग एक समान होती है।

चित्र 6.1: होगेनेकल (धर्मपुरी, तमिलनाडु) के समीप गॉर्ज के रूप में कावेरी नदी की घाटी

जलगर्तिका एवं अवनमित कुंड:

- पहाड़ी क्षेत्रों में नदी तल में अपरदित छोटे चट्टानी टुकड़े छोटे गर्त में फँसकर वृत्ताकार रूप में घूमते हैं, जिन्हें **जलगर्तिका** कहते हैं।
- आरंभिक अवस्था में यह छोटे गड्ढों के रूप में विकसित होते हैं जो कंकड़ और पत्थर जमा करते हैं, धीरे-धीरे गहरे तथा चौड़े होते जाते हैं।
- जलप्रपातों के तल में ऐसे विशाल व गहरे कुंड **अवनमित कुंड** कहलाते हैं।

चित्र 6.2: जलगर्तिका एवं अवनमित कुंड

Search on TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

अध:कर्तित विसर्प या गभीरीभूत विसर्प:

- नदी विकास के शुरुआती चरणों में **मंद ढालों पर बहती हुई नदियाँ वक्रित होकर बहती हैं एवं नदी विसर्पों का निर्माण करती हैं।**
- निरंतर अपरदन के कारण, ये विसर्प **और अधिक विस्तृत तथा गहरे हो जाते हैं** एवं कठोर चट्टान वाले क्षेत्रों में **अध:कर्तित विसर्प या गभीरभूत विसर्प का निर्माण करते हैं।**

नदी वेदिकाएँ:

- नदी वेदिकाएँ **प्रारंभिक बाढ़ मैदानों** या **पुरानी नदी घाटियों के तलों** के चिह्न हैं। ये जलोढ़ रहित मूलाधार चट्टानों के धरातल या नदियों के तल हैं जो निक्षेपित जलोढ़ वेदिकाओं के रूप में पाए जाते हैं।
- नदी वेदिकाएँ मुख्यतः अपरदित स्थलरूप हैं, क्योंकि ये नदी निक्षेपित बाढ़ मैदानों के लंबवत् अपरदन से निर्मित होते हैं। नदी वेदिकाएँ नदी के दोनों तरफ समान ऊँचाई वाली हो सकती हैं और इनके इस स्वरूप को **युग्म वेदिकाएँ** कहते हैं।
- जब नदी के केवल एक तट या पार्श्व पर वेदिकाएँ पाई जाती हैं और दूसरी तरफ इनकी अनुपस्थिति या दूसरे किनारे पर इनकी ऊँचाई पहले पार्श्व से बिल्कुल भिन्न हो तो ऐसी वेदिकाओं को अयुग्मित वेदिकाएँ कहते हैं।

प्रवाहित जल द्वारा निर्मित निक्षेपित स्थलरूप:

जलोढ़ पंख:

- इनका निर्माण तब होता है जब एक **भारी अवसादी पदार्थ** का वहन करते हुए नदी उच्च स्थलों से प्रवाहित होती हुई गिरिपद व मंद ढाल के मैदानों में प्रवेश करती है।
- साधारणतः पर्वतीय क्षेत्रों में प्रवाहित नदियाँ भारी व स्थूल आकार के नद्य-भार को वहन करती हैं। ये मंद ढालों पर इसे **शंकु के आकार** में निक्षेपित कर देती हैं, जिसे **जलोढ़ पंख** कहते हैं।
- जो नदियाँ जलोढ़ पंखों से बहती हैं, वे प्रायः अपने वास्तविक वाह-मार्ग से बहुत दूर तक नहीं बहती हैं, बल्कि अपना मार्ग बदल लेती हो हैं और कई शाखाओं में बँट जाती हैं जिन्हें जल वितरिकाएँ **(Distributaries)** कहते हैं।
- आर्द्र प्रदेशों में जलोढ़ पंख प्रायः निम्न शंकु की आकृति तथा शीर्ष से पाद तक मंद ढाल वाले होते हैं।
- शुष्क व अर्द्ध-शुष्क जलवायवीय प्रदेशों में ये तीव्र ढाल वाले व उच्च शंकु बनाते हैं।

चित्र 6.3: अमरनाथ, जम्मू तथा कश्मीर के मार्ग में एक पहाड़ी सरिता द्वारा निक्षेपित जलोढ़ पंख

डेल्टा:

- डेल्टा नदियों और सागर के मिलन बिंदु पर निर्मित होते हैं। (चित्र **6.5** देखें)
- नदियाँ अपने साथ लाए तलछट को निक्षेपित करती हैं, जिससे तटों पर एक शंकु के आकार का डेल्टा निर्मित हो जाता है।
- डेल्टा में अच्छी तरह से व्यवस्थित और **स्तरीकृत निक्षेप** होते हैं अर्थात् मोटे पदार्थ तट के निकट व बारीक कण जैसे- चीका मिट्टी, गाद आदि सुदूर सागर में निक्षेपित होते हैं।
- जैसे-जैसे डेल्टा का आकार बढ़ता है, नदी वितरिकाओं की लंबाई भी बढ़ती जाती है और डेल्टा सागर के अंदर तक बढ़ता रहता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

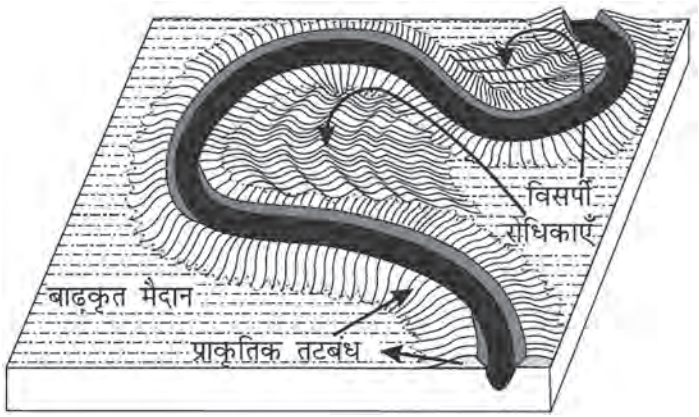
चित्र 6.4: कृष्णा नदी डेल्टा (आंध्र प्रदेश) के भाग का उपग्रह द्वारा लिया गया एक चित्र

बाढ़ के मैदान:

- बाढ़ के मैदान निक्षेपण से विकसित होते हैं मैदानी इलाकों में **रेत, गाद और मृदा जैसे** महीन पदार्थ निक्षेपित हो जाते हैं।
- बाढ़ के मैदानों में एक **सक्रिय बाढ़ का मैदान** (नदी के निक्षेपों से घिरा) और किनारों के ऊपर एक **असक्रिय बाढ़ का मैदान शामिल होता है।**
- असक्रिय बाढ़ के मैदानों में बाढ़ और सरिता निक्षेप होते हैं जो धीरे-धीरे परित्यक्त सरिताओं द्वारा भर जाते हैं।
- इन निक्षेपों में गाद और मृदा जैसे महीन कण शामिल होते हैं।
- ऐसे बाढ़ के मैदान जो डेल्टा क्षेत्रों में बनते हैं, **डेल्टा मैदान** कहलाते हैं।

प्राकृतिक तटबंध और विसर्पी रोधिकाएँ:

- **प्राकृतिक तटबंध** बड़ी नदियों के पार्श्वों में **स्थूल पदार्थों के रैखिक,** निम्न व समानांतर कटक के रूप में पाए जाते हैं, जो कई स्थानों पर कटे हुए होते हैं।
- **नदी रोधिकाएँ या विसर्पी रोधिकाएँ,** बड़ी नदी विसर्पों के अवतल ढालों पर पाई जाती हैं और ये रोधिकाएँ प्रवाहित जल द्वारा लाए गए **तलछटों** के नदी किनारों पर निक्षेपण के कारण बनी हैं। इनकी चौड़ाई व परिच्छेदिका लगभग एक समान होती है और इनके अवसाद मिश्रित आकार के होते हैं।



चित्र 6.5: प्राकृतिक तटबंध एवं विसर्पी रोधिकाओं का चित्रण

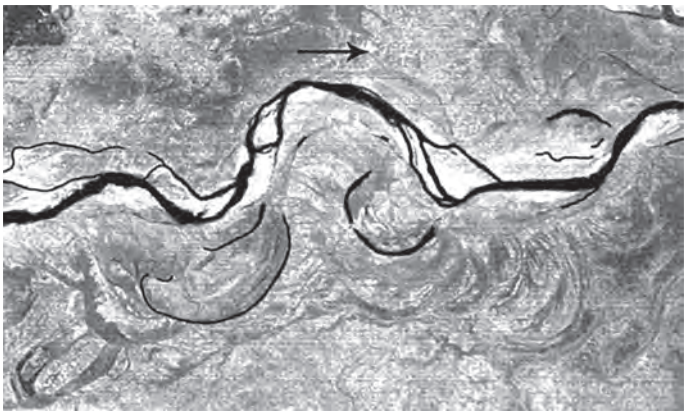
नदी विसर्प:

- **नदी विसर्प लूप-के समान चैनल प्रारूप हैं,** जो बड़े बाढ़ के मैदानों और डेल्टा मैदानों पर पाए जाते हैं।
- इनका निर्माण जल धारा की मंद ढाल, असंगठित और अनियमित जलोढ़ निक्षेप तथा जल प्रवाह पर कोरिऑलिस बल के प्रभाव के कारण होता है।
- जब चैनल की ढाल प्रवणता अत्यधिक मंद हो जाती है तो नदी में जल का प्रवाह धीमा हो जाता तथा पार्श्वों का कटाव अधिक होता है। नदी तटों पर थोड़ी सी अनियमितताएँ भी, **धीरे-धीरे मोड़ों के रूप में परिवर्तित** हो जाती हैं। (चित्र **6.7** देखें)।

Search on TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

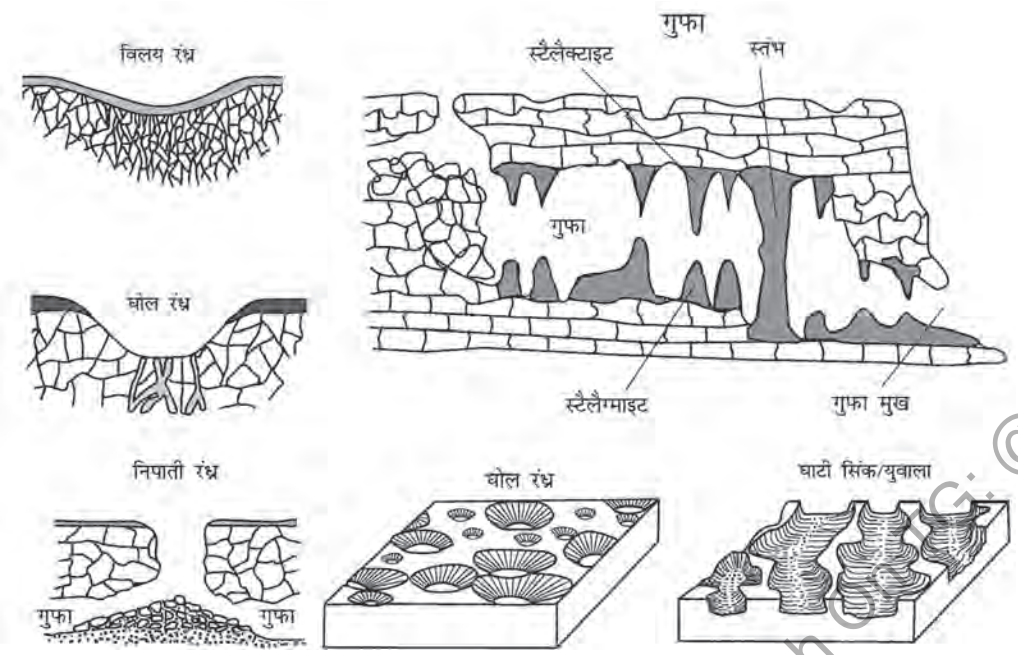


चित्र 6.6: मुज़फ्फरपुर, बिहार के समीप विसर्पी बूढ़ी गंडक नदी दर्शाने वाला उपग्रह से लिया गया चित्र जिसमें कई छाड़न झीलें दिखाई दे रही हैं।

चित्र 6.7: विसर्प वृद्धि एवं छाड़न लूप तथा स्कंध ढाल एवं अधोरदित तट

- **अवतल किनारे** पर सक्रिय निक्षेपण होता है, जबकि **उत्तल किनारों पर अधोमुखी कटाव होता है।**
- विसर्पों की विशेषताओं में तीव्र कगार वाले कटे-फटे किनारे और लंबे, मंद ढाल युक्त उत्तल किनारे शामिल हैं।
- **उत्तल किनारों का ढाल मंद होता है और विसर्पों के गहरे छल्ले के आकार में विकसित हो जाने पर ये अंदरूनी भागों पर अपरदन के कारण कट जाते हैं तथा गोखुर झील (Ox-bow lake) बन जाती है।**

भौमजल



चित्र 6.8: कार्स्ट स्थलाकृति के विभिन्न रूपों का परिच्छेद चित्रण

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- भौमजल भू-भागों के अपरदन में और भू-आकृतियों को आकार देने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है, विशेष रूप से **चूना पत्थर** तथा **डोलोमाइट जैसी कैल्शियम कार्बोनेट युक्त** चट्टानों वाले क्षेत्रों में।
- प्रमुख भौमजल प्रक्रियाओं में **घोलीकरण** और **अवक्षेपण शामिल है**।
- भौमजल द्वारा घुलन प्रक्रिया और उसके निक्षेपण प्रक्रिया से बने स्थलरूपों को **कार्स्ट स्थलाकृति के नाम से जाना जाता है**। (चित्र **6.9** देखें)।

भौमजल द्वारा निर्मित अपरदित स्थलरुप

विलयन रंध्र:

- चूना पत्थर चट्टानों वाले क्षेत्रों की सतह पर घुलन क्रिया द्वारा छोटे से मध्यम आकार के, गोल या छोटे घोल गर्तों का निर्माण होता है, जिन्हें विलयन रंध्र कहते हैं।
- इनका विकास चूना युक्त चट्टानों पर भौमजल की घुलन प्रक्रिया **द्वारा होता है।**

घोलरंध्र:

- ये ऊपर की ओर वृत्ताकार और नीचे की ओर कीप के आकार के छिद्र हैं।
- ये दो प्रकार से बनते हैं:
  - कुछ पूरी तरह से घुलन प्रक्रिया के माध्यम से बनते हैं, जहाँ चूना पत्थर समय के साथ घुल जाता है, जिससे गर्तों का निर्माण होता है।
  - **ध्वस्त घोल रंध्र या डोलाइन,** तब निर्मित होते हैं जब भूमिगत कंदरा की छत ढह जाती है, जिससे सतह पर गर्त या रंध्र निर्मित हो जाता है।

घाटी रंध्र या युवाला:

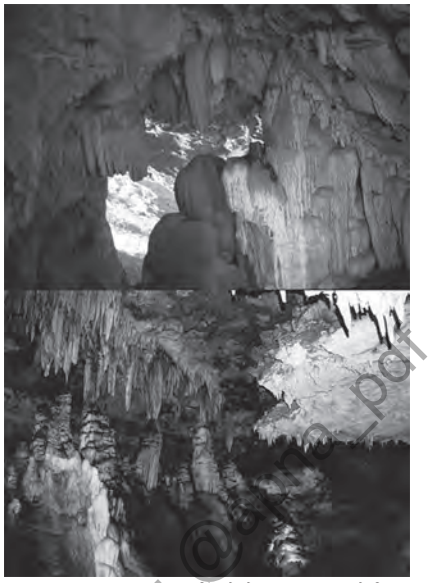
- **जब घोलरंध्र व डोलाइन** इन कंदराओं की छत के गिरने से या **पदार्थों के स्खलन द्वारा आपस में मिल जाते हैं,** तो लंबी, तंग तथा विस्तृत खाइयाँ बनती हैं, जिन्हें **घाटी रंध्र या युवाला** कहते हैं।

लेपीस:

- चूनायुक्त चट्टानों के अधिकतर भाग इन गर्तों व खाइयों के निर्माण में शामिल या समाप्त हो जाते हैं तथा पूरे क्षेत्र में अत्यधिक **अनियमित, पतले व नुकीले कटक** आदि रह जाते हैं, जिन्हें लेपीस कहते हैं।
- इन कटकों या लेपीस का निर्माण चट्टानों की संधियों में भिन्न घुलन प्रक्रियाओं द्वारा होता है। कभी-कभी लेपीज के ये विस्तृत क्षेत्र समतल चूनायुक्त चबूतरों में परिवर्तित हो जाते हैं।

कंदराएँ:

- कंदराएँ उन क्षेत्रों में बनती हैं जहाँ चट्टानों के **एकांतर संस्तर हों** (शैल, बालू पत्थर व क्वार्टजाइट) और इनके बीच में अगर चूनापत्थर व डोलोमाइट चट्टानें हों या जहाँ सघन चूना-पत्थर चट्टानों के संस्तर हों, तो कंदराओं का निर्माण होता है।
- जल दरारों व संधियों से रिसकर शैल संस्तरण के साथ क्षैतिज अवस्था में बहता है। इसी तल संस्तरण के सहारे चूना चट्टानें घुलती हैं और लंबे एवं तंग विस्तृत रिक्त स्थान बनते हैं, जिन्हें कंदराएँ कहा जाता है।
- प्रायः कंदराओं का एक खुला मुख होता है जिससे कंदरा सरिताएँ बाहर निकलती हैं। ऐसी कंदराएँ जिनके दोनों सिरे खुले हों, **उन्हें "सुरंगें" कहा जाता हैं।**



चित्र 6.9: चूना पत्थर गुफा में स्टैलैक्टाइट एवं स्टैलेग्माइट

भौमजल द्वारा निर्मित निक्षेपित स्थलरुप:

कैल्शियम कार्बोनेट निक्षेप:

- चूना पत्थर चट्टानों में मुख्य रसायन **कैल्शियम कार्बोनेट** है जो कार्बनयुक्त जल (वर्षा जल में घुला हुआ कार्बन) में शीघ्रता से घुल जाता है।
- जब इस जल का वाष्पीकरण होता है तो घुले हुए कैल्शियम कार्बोनेट का निक्षेपण हो जाता है या जब चट्टानों की छत से जलवाष्पीकरण के साथ कार्बन डाईआक्साइड गैस मुक्त हो जाती है तो कैल्शियम कार्बोनेट के चट्टानी धरातल पर टपकने से निक्षेपण हो जाता है।

स्टैलेक्टाइट:

- स्टैलेक्टाइट विभिन्न मोटाइयों के लटकते हुए हिमस्तंभ जैसी संरचना है।
- प्रायः ये आधार पर या कंदरा की छत के पास मोटे होते हैं और अंत के छोर पर पतले होते जाते हैं। ये अनेक आकारों में दिखाई देते हैं।

Search On IGi @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

स्टैलेग्माइट:

- स्टैलेग्माइट कंदराओं के फर्श से ऊपर की तरफ बढ़ते हैं। वास्तव में स्टैलेग्माइट कंदराओं की छत से धरातल पर टपकने वाले चूनामिश्रित जल से बनते हैं या स्टेलेक्टाइट के ठीक नीचे पतले पाइप की आकृति में बनते हैं।
- स्टैलेग्माइट एक स्तंभ के एक चपटी तश्तरीनुमा आकार में या समतल अथवा क्रेटरनुमा गड्ढे के आकार में विकसित हो जाते हैं।

स्तंभ:

- स्टैलेक्टाइट्स और स्टैलेग्माइट्स एक साथ विलीन हो सकते हैं, जिससे स्तंभ एवं स्तंभ के समान बड़ी संरचनाएँ निर्मित हो सकती हैं, जिनमें से प्रत्येक अद्वितीय आकार की होती हैं।

हिमनद

चित्र 6.10: घाटी में हिमनद

- पृथ्वी पर परत के रूप में हिम प्रवाह या पर्वतीय ढालों से घाटियों में रैखिक प्रवाह के रूप में बहती हिम संहति को हिमनद कहते हैं।
- उदाहरण के लिए, **महाद्वीपीय हिमनद या गिरिपद हिमनद** वे हिमनद हैं जो वृहद् समतल क्षेत्र पर हिम परत के रूप में फैले हैं।
- **पर्वतीय या घाटी हिमनद** वे हिमनद हैं जो पर्वतीय ढालों में बहते हैं।
- प्रवाहित जल के विपरीत **हिमनद प्रवाह बहुत धीमा होता है।** हिमनद प्रतिदिन कुछ सेंटीमीटर या इससे कम से लेकर कुछ मीटर तक प्रवाहित हो सकते हैं।
- हिमनद मुख्यतः गुरुत्व बल के कारण गतिमान होते हैं।
- हिमनद अपने अत्यधिक भार के कारण घर्षण उत्पन्न करते हैं, जिससे ये प्रबल अपरदन के कारक बनते हैं।
- हिमनद द्वारा कर्षित चट्टानी पदार्थ **(प्रायः बड़े गोलाश्म व शैलखंड) इसके तल में ही इसके साथ अपरदित होते हैं या घाटी के किनारों पर अपघर्षण व घर्षण द्वारा अत्यधिक अपरदन करते हैं।** हिमनद अपक्षय रहित चट्टानों का भी प्रभावशाली अपरदन करते हैं, जिससे ऊँचे पर्वत छोटी पहाड़ियों व मैदानों में परिवर्तित हो जाते हैं।
- जैसे-जैसे हिमनद संचलित होते हैं, ये मलबा हटाते हैं, विभाजक नीचे हो जाता है एवं अंततः ढाल निम्न हो जाते हैं।
- **निम्न पहाड़ियों, विशाल बाह्य मैदानों** व अन्य निक्षेपित स्थलरूपों वाला एक हिमानी रह जाता है।

हिमनद द्वारा अपरदित स्थलरूप:

सर्क:

- सर्क **गहरे, लंबे और चौड़े गर्त या बेसिन हैं** जो आमतौर पर हिमनद घाटियों के शीर्ष पर स्थित होते हैं।
- सर्क में अक्सर झीलें देखने को मिलती हैं, जिन्हें **सर्क या टार्न झील के नाम से जाना जाता है।**

गिरिशृंग और सिरेटेड कटक:

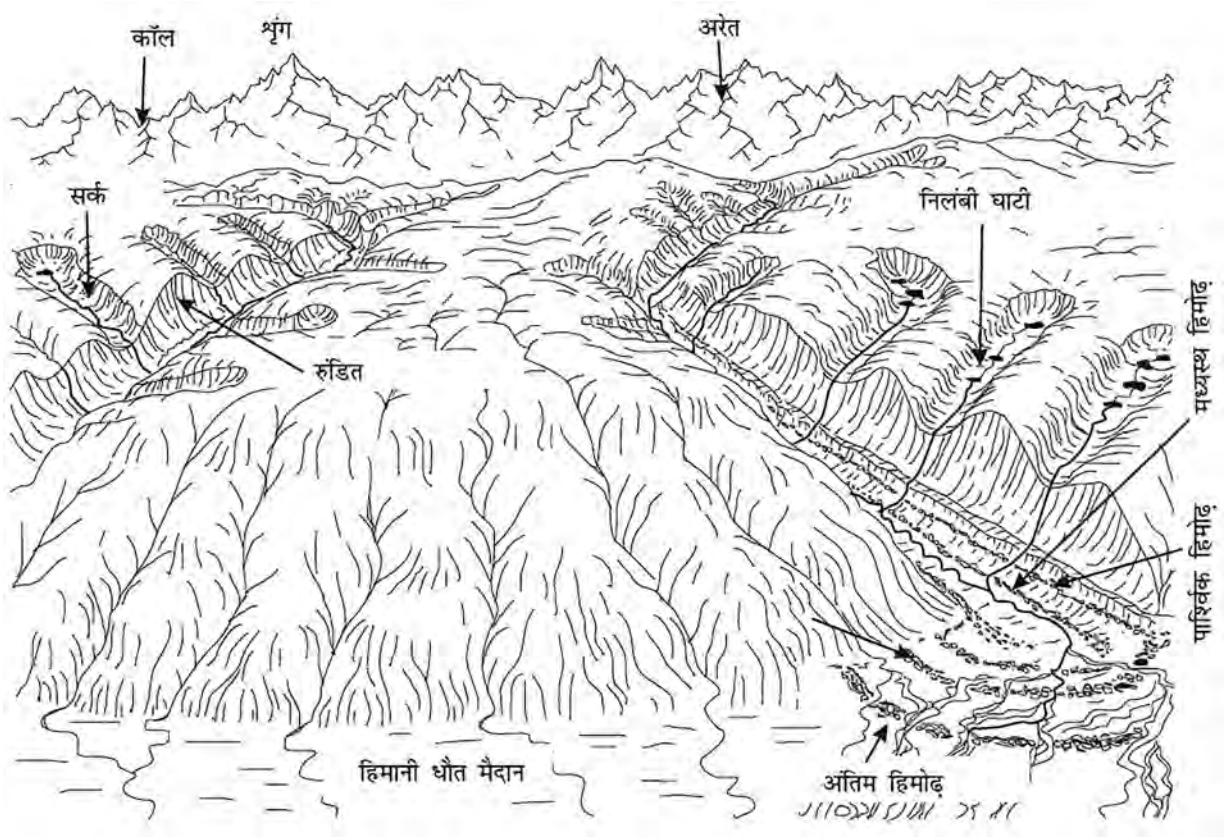
- गिरिशृंग **नुकीली चोटियाँ हैं,** जो सर्क दीवारों के शीर्ष अपरदन के कारण बनती हैं।
- जब कई विकीर्णित हिमनद निरंतर शीर्ष पर तब-तक अपरदन जारी रखें जब तक उनके तल आपस में मिल जाएँ तो एक तीव्र किनारों वाली नुकीली चोटी का निर्माण होता है, जिन्हें गिरिशृंग कहते हैं।
- लगातार अपदरन से **सर्क के दोनों तरफ की दीवारें** तंग हो जाती हैं और इसका आकार कंघी या आरी के समान कटकों के रूप में हो जाता है, **जिन्हें अरेत कहते हैं।**

हिमनद घाटी/गर्त:

- हिमानीकृत घाटियाँ गर्त की भाँति होती हैं जो आकार में अंग्रेजी के अक्षर **U** जैसी होती हैं, जिनके तल चौड़े व किनारे चिकने तथा ढाल तीव्र होते हैं। इन घाटियों में **मलबा या मोराइन एवं** कभी-कभी झीलें भी देखने को मिल सकती हैं।
- मुख्य हिमनद घाटी के किनारों पर अधिक ऊँचाई पर **लटकती घाटियाँ भी पाई जा सकती हैं।**
- उच्च अक्षांशों में, समुद्री जल के जमा होने से गहरे हिमनद गर्तों का निर्माण होता है, जिन्हें **फ्योर्ड या फियोर्ड कहते हैं।**

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library



चित्र 6.11: हिमनद द्वारा अपरदन एवं निक्षेपण के विभिन्न रूप (स्पेन्सर, 1962 से संकलित एवं संशोधित)

हिमनद द्वारा निक्षेपित स्थलरूप:

हिमनद गोलाश्मी मृत्तिका:

- हिमनद गोलाश्मी मृत्तिका, हिमनदों के पिघलने के कारण पीछे छूटा **हुआ मोटा और महीन मलबा है।**
- इसमें मुख्य रूप से कोणीय से लेकर उप-कोणीय चट्टानें शामिल हैं।

हिमनद धौत:

- ये पिघलते हुए हिमनद के द्वारा मिश्रित रूप में भारी व महीन पदार्थों के निक्षेपण द्वारा निर्मित **हिमनदी- जलोढ़ निक्षेप है,** जो प्रायः पदार्थों के स्तरीकरण और वर्गीकरण की विशेषता है।
- हिमनद धौत निक्षेपों में चट्टान के टुकड़ों के किनारे कुछ गोलाकार होते हैं।

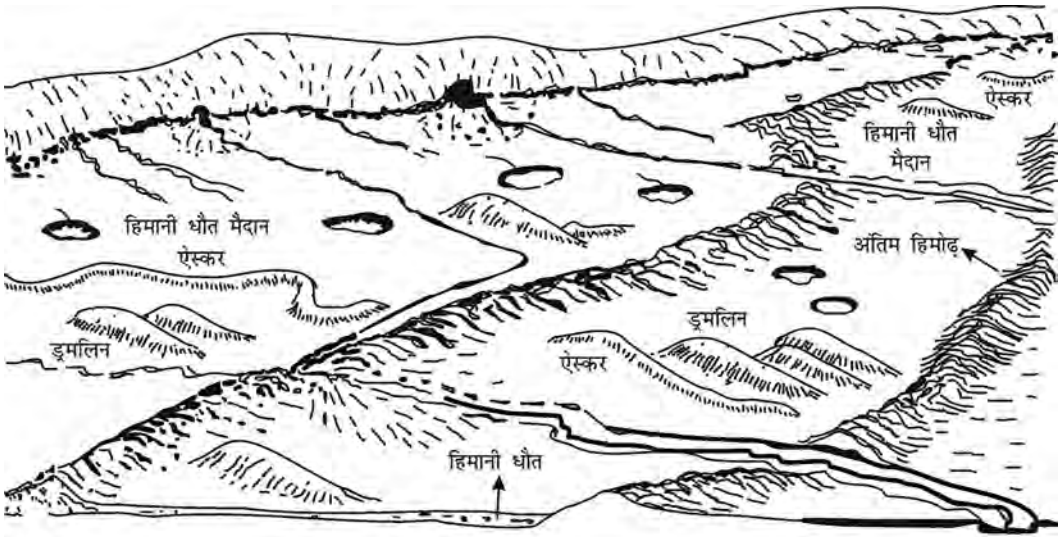
हिमोढ़:

- हिमोढ़, हिमनद टिल या **गोलाश्मी मृत्तिका के जमाव की लंबी कटकें हैं।**
- स्थानों के आधार पर उन्हें अलग-अलग नाम दिए गए हैं;
  - अंतस्त हिमोढ़ हिमनदों के अंत पर पाए जाते हैं, जबकि **पार्श्विक हिमोढ़** हिमनद घाटियों के समानांतर किनारों पर निर्मित होते हैं। पार्श्विक हिमोढ़ अंतस्थ हिमोढ़ से मिलकर घोड़े की नाल या अर्द्ध चंद्राकार कटक का निर्माण करते हैं।
  - कुछ घाटी हिमनद तेज़ी से पिघलने पर घाटी तल पर हिमनद गोलाश्मी मृत्तिका को एक परत के रूप में अव्यवस्थित रूप से छोड़ देते हैं। ऐसे अव्यवस्थित व भिन्न मोटाई के निक्षेप तलीय या **तलस्थ हिमोढ़** कहलाते हैं।
  - **मध्यस्थ हिमोढ़** हिमनद घाटियों के केंद्र में पाए जाते हैं, जो पार्श्विक हिमोढ़ों से घिरे होते हैं, हालाँकि ये पार्श्विक हिमोढ़ की अपेक्षा कम स्पष्ट होते हैं और तलस्थ हिमोढ़ों के समान हो सकते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library



चित्र 6.12: हिमनदीय स्थलाकृति के विभिन्न निक्षेपित भू-आकृतियों का सुंदर चित्रण (स्पेन्सर, 1962 से संकलित एवं संशोधित)

एस्कर:

- ये पिघलते हिमनदों के नीचे प्रवाहित जल से निर्मित **वक्राकार कटक हैं।**
- जब हिमनद पिघलते हैं, तो जल अपने साथ बड़े गोलाश्म, चट्टानी टुकड़े और छोटा चट्टानी मलबा बहाकर लाता है जो हिमनद के नीचे बर्फ की घाटी में जमा हो जाते हैं एवं जब बर्फ पिघलती है तो ये एक वक्राकार कटक के रूप में मिलते हैं, जिन्हें एस्कर कहते हैं।

हिमानी धौत मैदान:

- हिमानी गिरिपद के मैदानों में अथवा महाद्वीपीय हिमनदों से दूर **हिमानी-जलोढ़ निक्षेपों** से (जिसमें बजरी, रेत, चीका मिट्टी व मृत्तिका के विस्तृत समतल जलोढ़-पंख भी शामिल हैं), **हिमानी धौत मैदान निर्मित होते हैं।**

ड्रमलिन:

- ड्रमलिन हिमनद मृत्तिका के अंडाकार समतल कटकनुमा स्थलरूप हैं जिसमें रेत व बजरी के ढेर होते हैं। इनके दो छोर होते हें, इसका एक छोर हिमनद सम्मुख भाग होता है जिसे स्टॉस कहा जाता है एवं दूसरा छोर पृच्छ भाग होता है सम्मुख भाग पृच्छ की अपेक्षा तीखा तीव्र ढाल वाला होता है।
- ड्रमलिन हमें बता सकते हैं कि हिमनद किस दिशा में बढ़ रहे थे, क्योंकि वे बर्फ के प्रवाह की दिशा में निर्मित होते हैं।

तरंग व धाराएँ

- तरंगें समुद्र तट को आकार देने तथा अपरदन और निक्षेपण का कारण बनने में केंद्रीय भूमिका निभाती हैं।
- समुद्र तट पर तरंगों का अवनमन तीव्रता से होता है, जिससे तटरेखा में परिवर्तन होता है। इसके अतिरिक्त, सुनामी तरंगें भी महत्त्वपूर्ण प्रभाव डालती हैं।
- कंदराओं की क्रिया के साथ-साथ, तटीय भू-आकृतियाँ स्थल एवं समुद्र तल के विन्यास और तट की प्रकृति पर भी निर्भर करती हैं।
- मुख्य रूप से दो प्रकार के तट देखे जाते हैं:
  - **ऊँचे चट्टानी तट** जहाँ अपरदन संबंधी विशेषताएँ प्रमुख होती हैं तथा
  - **निम्न अवसादी तट** जहाँ मुख्यतः निक्षेपण संबंधित विशेषताएँ प्रमुख होती हैं।

ऊँचे चट्टानी तट:

- इसमें तटरेखा अत्यधिक अनियमित होती है साथ ही नदियाँ जलमग्न प्रतीत होती हैं।
- ऊँचे चट्टानी तटों के सहारे तरंगें अवनमित होकर धरातल पर अत्यधिक बल के साथ प्रहार करती है जिससे पहाड़ी पार्श्व भृगु का आकार लेते हैं। तरंगों के स्थायी प्रहार से भृगु शीघ्रता से पीछे हटते हैं और समुद्री भृगु के सम्मुख **तरंग घर्षित चबूतरे** बन जाते हैं जहाँ अपरदित मलबा निक्षेपित हो जाता है।
- कालांतर में तरंग घर्षित वेदिकाओं के सामने **तरंग निर्मित वेदिकाएँ** बनती हैं। वेलॉन्चली प्रवाह व तरंगें अपरदित पदार्थ को सागरीय किनारों पर लंबी तटवर्ती धाराओं की आपूर्ति करती हैं, जिससे पुलिन **और जलमग्न रोधिकाएँ निर्मित** होते हैं।

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- जब रोधिका तथा स्पिट किसी खाड़ी के मुख पर निर्मित होकर इसके मार्ग को अवरूद्ध कर देते हैं तब **लैगून निर्मित** होते हैं। कालांतर में लैगून स्थल से बहाए गए **तलछट से भर जाता है और तटीय मैदान** की रचना होती है।

निम्न अवसादी तट:

- इन तटों पर नदियाँ तटीय मैदानों और डेल्टाओं का निर्माण करके अपने मार्ग का विस्तार करती हैं।
- ये तट **लैगून और ज्वारीय खाड़ियों** के साथ सामान अथवा चिकने होते हैं। सागरोन्मुख स्थल मंद ढाल लिए होता है। तटों के साथ समुद्री पंक व दलदल पाए जाते हैं।
- मंद ढाल वाले अवसादी तटों पर **तरंगें अवनमित** होती हैं तो तल के अवसाद भी दोलित होते हैं और इनके परिवहन से अवरोधिकाएँ, लैगून व स्पिट निर्मित होते हैं।
- **लैगून** कालांतर में दलदल में परिवर्तित हो जाते हैं जो बाद में तटीय मैदान बनते हैं।
- बड़ी नदियाँ जो अधिक नद्यभार लाती हैं, निचले अवसादी तटों के साथ डेल्टा निर्माण में सहायक होती हैं।

तरंगों द्वारा अपरदित स्थलरुप

- **तरंग घर्षित भृगु:** ये तट के किनारे तीव्र ढाल युक्त भृगु हैं, इनकी **ऊँचाई 30 मीटर तक हो सकती है।**
- **तरंग घर्षित वेदिकाएँ:** तरंग घर्षित भृगु की तलहटी पर एक मंद ढाल वाला या समतल प्लेटफॉर्म होता है, जो समुद्री भृगु से प्राप्त शैल मलबे से ढका होता है। अगर ये प्लेटफॉर्म तरंग की औसत ऊँचाई से अधिक ऊँचाई पर मिलते हैं तो इन्हें तरंग घर्षित वेदिकाएँ कहते हैं। तरंग घर्षित वेदिकाएँ एवं भृगु प्रमुख भू-आकृतियाँ हैं जहाँ अपरदन प्रमुख प्रक्रिया है।
- **कंदराएँ:** भृगु की कठोर चट्टान के विरुद्ध जब तरंगें टकराती हैं तो भृगु के आधार पर रिक्त स्थान बनाती हैं और इसे गहराई तक खोखला कर देती हैं, जिससे समुद्री कंदराएँ बनती हैं।

चित्र 6.13: उपग्रहीय चित्र-गोदावरी नदी डेल्टा का स्पिट

- **समुद्री स्टैक:** भृगु के निवर्तन से चट्टानों के कुछ अवशेष तटों पर अलग-थलग छूट जाते हैं। ऐसी अलग-थलग प्रतिरोधी चट्टानें जो कभी भृगु के भाग थे, समुद्री स्टैक कहलाते हैं।

तरंगों द्वारा निक्षेपित स्थलरुप:

पुलिन:

- तटरेखा क्षेत्र मुख्यतः **निक्षेपण से निर्मित होते हैं, जो** कि अधिकतर स्थल से नदियों व सरिताओं द्वारा अथवा तरंगों के अपरदन द्वारा बहाकर लाया गया पदार्थ होता है।
- पुलिन **स्थायी नहीं होते हैं** एवं मौसम के अनुसार इनके आकर तथा संरचना में परिवर्तन हो सकता है। अधिकतर पुलिन रेत के आकार के छोटे कणों से बने होते हैं। अत्यधिक छोटी गुटिकाओं तथा गोलाश्मिकाओं से निर्मित पुलिन को **शिंगिल पुलिन कहलाते हैं।**

टिब्बे:

- पुलिन के ठीक पीछे, पुलिन तल से उठाई गई रेत टिब्बे के रूप में निक्षेपित होती है।
- **तटरेखा के समानांतर** लंबाई में कटकों के रूप में बने रेत, टिब्बे अकसर निम्न अवसादी तटों पर देखे जा सकते हैं।

अपतट रोधिका:

- समुद्री अपतट पर, तट के समांतर पाई जाने वाली रेत और शिंगिल की कटक अपतट रोधिका कहलाती है।

रोध-रोधिका

- यह एक ऐसी **अपतटीय रोधिका** है, जो रेत के अधिक निक्षेपण से ऊपर दिखाई पड़ती है उसे रोध-रोधिका कहते हैं।

क्या आप जानते हैं?

समुद्र के अपतट पर बनी रोधिकाएँ तूफान और सुनामी लहरों के आक्रमण के समय सबसे पहले बचाव करती हैं, क्योंकि ये रोधिकाएँ इनकी प्रबलता को कम कर देती हैं। इसके बाद रोध, पुलिन, पुलिन स्तूप तथा मैंग्रोव हैं जो इनकी प्रबलता को झेलते हैं। अतः अगर हम तटों के किनारों पर पाए जाने वाले मैंग्रोव व तलछट से छेड़छाड़ करते हैं तो ये तटीय स्थलाकृतियाँ अपरदित हो जाएंगी तथा मानव व मानवीय बस्तियों को तूफान व सुनामी लहरों के सीधे व प्रथम प्रहार झेलने होंगे।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

स्पिट:

- यह एक प्रकार की रोध-रोधिका है जो मुख्य भूमि से एक द्वीप, हेडलैंड या खाड़ी के मुहाने तक जुड़ीं होती है।
- ये **नदी या खाड़ी** के मुहाने पर विकसित होते हैं कालांतर में खाड़ी एक **लैगून में परिवर्तित हो जाती है**। लैगून भी धीरे-धीरे स्थल से लाए गए तलछटों से या पुलिन से वायु द्वारा लाए गए तलछट से लैगून के स्थान पर एक चौड़े व विस्तृत तटीय मैदान में विकसित हो जाते हैं।

पवनें

- उष्ण मरुस्थलों में पवन एक **प्रमुख कारक है**। मरुस्थलीय उष्ण धरातलों की **शुष्क प्रकृति** के कारण वायु तेज़ी से गर्म होती है, जिससे हल्की गर्म वायु प्रक्षुब्धता के साथ ऊर्ध्वाधर गति करती है। इससे विभिन्न पवन प्रारूपों का निर्माण होता है।
- पवनें **मरुस्थलीय धरातल के साथ-साथ भी तीव्र गति से चलती हैं** और उनके मार्ग में रुकावटें पवनों में **विक्षोभ उत्पन्न** करते हैं।
- तूफ़ानी वायुएँ, जो कभी-कभार आती हैं, अत्यधिक विनाशकारी हो सकती हैं।
- पवनें **अपवाहन, घर्षण** आदि द्वारा अपरदन करती हैं।
  - **अपवाहन** में पवनें धरातल से चट्टानों के छोटे कण व धूल उठाती हैं। वायु की परिवहन की प्रक्रिया में रेत व बजरी आदि औजारों की तरह धरातलीय चट्टानों से टकराकर **घर्षण करती हैं।**
  - दूसरी ओर, जब वायु में उपस्थित रेत के कण चट्टानों के तल से टकराते हैं तो इसका प्रभाव पवन के संवेग पर निर्भर करता है। यह प्रक्रिया **बालू घर्षण** जैसी है।
- मरुस्थलीय क्षेत्र में समग्र वर्षा कम होने के बावजूद, कभी-कभार होने वाली मूसलाधार वर्षा से भी मरुस्थलीय भूदृश्य **आकार लेते हैं।** ये अधिक वर्षा **बड़े पैमाने पर बर्बादी** और **बाढ़ का कारण बनती है।**
- मरुस्थलीय **चट्टानें, दैनिक तापमान** में अत्यधिक परिवर्तन एवं तेज़ी से मौसम और मूसलाधार वर्षा के संपर्क में आने से अपक्षयित सामग्री को हटाने में मदद मिलती है।
- इस प्रकार, पवन आधारित अपरदन एवं निक्षेपण मरुस्थल में विशिष्ट स्थलरूप निर्मित करते हैं।

पवनों द्वारा अपरदित स्थलरूप:

पेडीमेंट और पदस्थली:

- मरुस्थलीय भूदृश्य का विकास मुख्य रूप से पेडीमेंट के निर्माण और विस्तार के इर्द-गिर्द घूमता है।
- पर्वतों के पाद पर मलबे रहित अथवा मलबे सहित मंद ढाल वाले चट्टानी तल पेडीमेंट कहलाते हैं। पेडीमेंट का निर्माण पर्वतीय अग्रभाग के अपरदन मुख्यतः सरिता के क्षैतिज अपरदन व चादर बाढ़ दोनों के संयुक्त अपरदन से होता है।
- अपरदन भू-संहति के **तीव्र ढाल** वाले कोर के साथ-साथ प्रारंभ होता है या विवर्तनिकी द्वारा नियंत्रित कटावों के तीव्र ढाल वाले पार्श्व पर अपरदन प्रारंभ होता है। पेडीमेंट का निर्माण तीव्र मंद ढाल के साथ होता है जिसके पीछे एक भृगु या मुक्त पार्श्व होता है।

विचारणीय बिंदु

पृथ्वी की भू-आकृतियाँ अनेक प्रक्रियाओं का परिणाम हैं। ऐसा प्रतीत होता है कि जो प्रक्रियाएँ आज चल रही हैं वे पहले भी अस्तित्व में थीं। हालाँकि, इन प्रक्रियाओं की तीव्रता भू-वैज्ञानिक समय के पैमाने पर भिन्न-भिन्न प्रतीत होती है। क्या आप इन प्रक्रियाओं की तीव्रता और उन कारकों में परिवर्तन की कल्पना कर सकते हैं जिन्होंने इन प्रक्रियाओं की तीव्रता को प्रभावित किया होगा?

- इन स्थलाकृतियों के अपरदन में ढलानों के समानांतर पीछे हटने की प्रक्रिया शामिल होती है, जहाँ मंद ढाल तथा **मुक्त पार्श्व** पीछे हटने लगता है।
- यह प्रक्रिया पर्वतीय ढालों से पेडीमेंट के विस्तार की ओर ले जाती है। समानांतर ढाल निवर्तन द्वारा पर्वतों के अग्रभाग को अपरदित करते हुए पेडीमेंट आगे बढ़ते हैं और पर्वत घिसते हुए पीछे हटते हैं तथा धीरे-धीरे पर्वतों का अपरदन हो जाता है और केवल **इंसेलबर्ग निर्मित** होते हैं, जो अंततः **उच्च धरातल, आकृति विहीन,** मैदान में परिवर्तित हो जाता है जिसे **पेडीप्लेन/पदस्थली** कहते हैं।

प्लाया:

- प्लाया पर्वतों और पहाड़ियों से घिरी घाटियों के केंद्र में बनी उथली झीलें हैं।
- उच्च वाष्पीकरण दर के कारण प्लाया में अल्पकालिक जल प्रतिधारण होता है तथा इसमें अक्सर लवण निक्षेपित हो जाता है। लवणों से आच्छादित प्लाया मैदानों को **कल्लर भूमि या क्षारीय क्षेत्र कहा जाता है।**

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

अपवाहन गर्त और गुहाएँ:

- पवनों के एक ही दिशा में **स्थायी प्रवाह** से चट्टानों के अपक्षय जनित पदार्थ या **असंगठित मृदा** का अपवाहन होता है, जिससे **अपवाहन गर्त निर्मित होते हैं।**
- तीव्र वेग पवन के साथ उड़ने वाले धूल कण अपघर्षण से चट्टानी तल पर पहले उथले गर्त जिन्हें वात-गर्त कहते हैं, बनाते हैं और इनमें से कुछ वात-गर्त गहरे एवं विस्तृत हो जाते है, **जिन्हें गुहा कहते हैं।**

छत्रक, टेबल और पीठिका शैल:

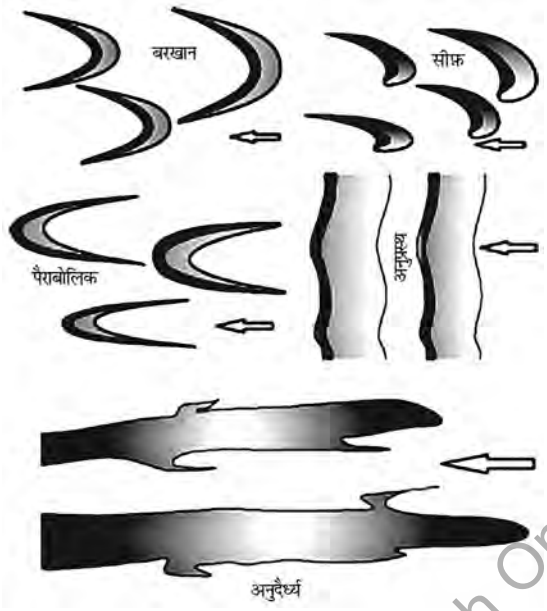
- पवन के अपवाहन तथा अपघर्षण के कारण प्रतिरोधी शैल के अवशेष विभिन्न आकार लेते हैं जैसे कि,
  - **छत्रक शैल** जिनमें पतला डंठल और गोल, नाशपाती के आकार के समान शीर्ष होता है।
  - **टेबल शैल** में चौड़े, सपाट शीर्ष होते हैं।
  - **पीठिका शैल** खंभों की तरह ऊँची खड़ी होती हैं।

पवनों द्वारा निक्षेपित स्थलरूप:

- पवन, निक्षेपण गतिविधियाँ करते समय, एक छँटाई करने वाले कारक के रूप में कार्य करती है, जो पवन के वेग के आधार पर विभिन्न आकार के कणों का परिवहन करती है।
- जब पवन की गति कम हो जाती है तो कणों का आकार के आधार पर निलंबन हो जाता है, जिससे कणों की छँटाई हो जाती है।
- रेत की आपूर्ति व स्थायी पवन दिशा के आधार पर शुष्क प्रदेशों में पवन निक्षेपित स्थलरूप विकसित होते हैं।

बालू-टिब्बे:

- उष्ण शुष्क मरुस्थल बालू-टिब्बों के निर्माण के उपयुक्त स्थान हैं। इनके निर्माण के लिए अवरोध का होना भी अत्यंत आवश्यक है। बालू-टिब्बे विभिन्न प्रकार के होते हैं:
  - **बरखान:** यह अर्द्धचंद्राकार टिब्बे हैं जिनकी भुजाएँ पवनों की दिशा की ओर निर्देशित होती हैं।
  - **परवलयिक बालुका टिब्बा:** इसका निर्माण तब होता है जब रेतीले धरातल पर आंशिक वनस्पति पाई जाती है।
  - **सीफ़:** यह बरखान के समान ही होते है, लेकिन पवनों की स्थिति में बदलाव के कारण इसकी केवल एक भुजा होती है।
  - **अनुदैर्ध्य टीले:** ये लंबी चोटियों के रूप में दिखाई देते हैं, लेकिन ऊँचाई में कम होते हैं।
  - **अनुप्रस्थ टीले:** ये पवन की दिशा के लंबवत् संरेखित होते हैं।
- जब रेत की आपूर्ति अधिक हो तो अधिकतर नियमित बालू-टिब्बे एक-दूसरे में विलीन हो जाते हैं और इनमें से कुछ मानव बस्तियों के निकट स्थित हो जाते हैं।



चित्र 6.14: बालू टिब्बों के विभिन्न रूप (तीर द्वारा वायु की दिशा का चित्रण)

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

निष्कर्ष

पर्वतों, मैदानों, घाटियों, मरुस्थलों और तटों पर **अपरदन** एवं **निक्षेपण** की ये सभी प्रक्रियाएँ, चाहे क्रमिक हों या तीव्र, हमें स्मरण कराती हैं कि हमारा ग्रह निरंतर परिवर्तनशील है। इन प्राकृतिक शक्तियों और उनके द्वारा निर्मित भू-आकृतियों का अध्ययन करके, हम पृथ्वी की **गतिशील प्रकृति एवं हमारी पृथ्वी को आकार देने वाली जटिल प्रक्रियाओं** के संबंध में महत्त्वपूर्ण जानकारियाँ प्राप्त करते हैं।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **दैनिक तापमान:** दैनिक तापमान सीमा (□□□) एक दिन के भीतर तापमान भिन्नता को दर्शाती है एवं इसे दैनिक अधिकतम और न्यूनतम तापमान के बीच अंतर के रूप में परिभाषित किया जाता है।
- **गोखुर झील:** गोखुर झीलें नदी के मोड़ के अवशेष हैं। ये झीलें शांत जल की झीलें हैं। ये झीलें अक्सर दलदल बन जाती हैं और जलवाष्पित होने के कारण अक्सर सूख जाती हैं।
- **बालू घर्षण:** जब बालू के कणों से युक्त पवन शैल परतों से टकराकर उसे नष्ट कर देती है, तो इसे घर्षण या बालू घर्षण कहा जाता है।

Search On TG: @apna_pdf

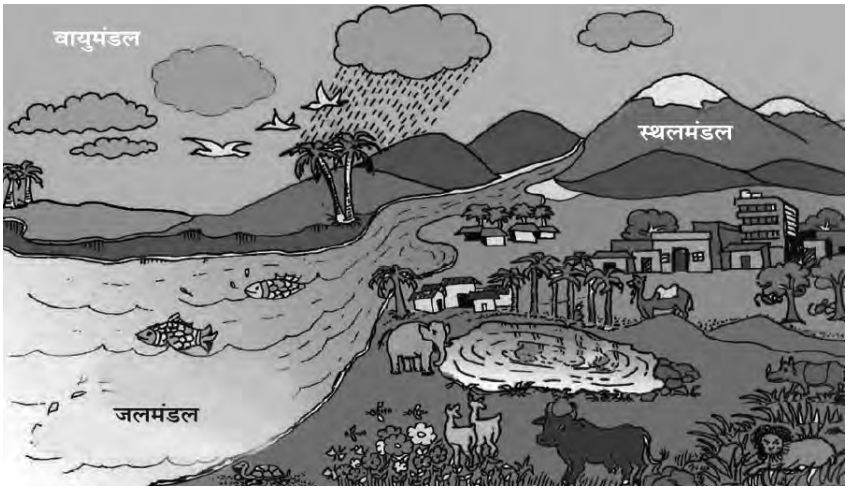
Join Telegram: @apna_library

7 वायुमंडल की संरचना एवं संघटन

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-VI (पृथ्वी : हमारा आवास) के अध्याय-5 तथा कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-7 का सारांश शामिल है।

भूमिका

पृथ्वी एकमात्र ऐसा ग्रह है जिस पर जीवन है। पृथ्वी की सतह एक जटिल क्षेत्र है जिसमें पर्यावरण के तीन मुख्य घटक हैं- स्थलमंडल, जलमंडल और वायुमंडल। ये तीनों घटक आपस में मिलते हैं तथा एक-दूसरे को प्रभावित कर परस्पर क्रिया करते हैं और एक संकीर्ण क्षेत्र बनाते हैं जिसे बायोस्फीयर या जैवमंडल कहा जाता है जो जीवन को बनाए रखता है। भूमि और जल के साथ-साथ वायु इस जैवमंडल का एक मुख्य हिस्सा है जो वायुमंडलीय गतिविधियों को विनियमित करने में प्रमुख भूमिका निभाती है। इस अध्याय में, हम मुख्य रूप से इस वातावरण और इसके प्रमुख घटकों पर चर्चा करेंगे।



चित्र 7.1: जैवमंडल

वायुमंडल

- पृथ्वी का वायुमंडल पृथ्वी के चारों ओर एक गैसीय परत है, जिसमें गैस, जलवाष्प और धूल के कणों का मिश्रण होता है।
- उल्लेखनीय रूप से, वायुमंडल के कुल द्रव्यमान का 99% भाग पृथ्वी की सतह से 32 किलोमीटर की सीमा के भीतर केंद्रित है।

वायुमंडल का संघटन:

- वायुमंडल में मुख्य रूप से नाइट्रोजन (78%) और ऑक्सीजन (21%) तथा अन्य गैसें शामिल हैं (चित्र 7.2 देखें)।
- नाइट्रोजन पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक है और ऑक्सीजन मनुष्यों तथा अन्य जीव-जंतुओं के जीवित रहने के लिए अपरिहार्य है। 120 किलोमीटर की ऊँचाई पर ऑक्सीजन लगभग नगण्य हो जाती है।

चित्र 7.2: वायुमंडल का संघटन

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

विचारणीय बिंदु

उद्योग उत्सर्जन और कार के धुएँ जैसे स्रोतों से बढ़ा हुआ CO_2 स्तर, ऊष्मा अवशोषण को तीव्र करके ग्लोबल वार्मिंग (वैश्विक शीतलन) का कारण बनता है। इससे ध्रुवीय बर्फ पिघलती है, समुद्र का स्तर बढ़ता है और तटीय बाढ़ आती है। इस तरह के कठोर जलवायु परिवर्तन से समय के साथ कुछ जीव-जंतुओं की प्रजातियाँ विलुप्त हो सकती हैं।

- कार्बन डाइऑक्साइड, एक अन्य महत्त्वपूर्ण गैस, पृथ्वी के तापमान को नियंत्रित करती है, जो आने वाले सौर विकिरण के लिए पारदर्शी है। यह एक ग्रीनहाउस गैस के रूप में कार्य करती है, जो ग्रीनहाउस प्रभाव में योगदान करती है। हाल के दशकों में, मुख्य रूप से जीवाश्म ईंधन के जलने के कारण कार्बन डाइऑक्साइड का स्तर बढ़ रहा है।
- ओज़ोन वायुमंडल का दूसरा महत्त्वपूर्ण घटक है जो पृथ्वी की सतह से 10 से 50 किलोमीटर की ऊँचाई के बीच पाया जाता है। यह एक प्राकृतिक निस्पंदन की तरह कार्य करता है तथा सूर्य से निकलने वाली पराबैंगनी किरणों को अवशोषित कर उनको पृथ्वी की सतह पर पहुँचने से रोकता है।
- वायुमंडल में छोटे-छोटे ठोस कणों को भी रखने की क्षमता होती है। ये छोटे कण विभिन्न स्रोतों, जैसे- समुद्री नमक, महीन मिट्टी, धुएँ की कालिमा, राख, परागकण, धूल तथा उल्काओं के टूटे हुए कण से निकलते हैं।
- धूलकण प्रायः वायुमंडल के निचले भाग में मौजूद होते हैं, फिर भी संवहनीय वायु प्रवाह इन्हें काफी ऊँचाई तक ले जा सकता है।
- धूलकणों का सबसे अधिक जमाव उपोष्ण और शीतोष्ण प्रदेशों में शुष्क वायु के कारण होता है, जो विषुवत और ध्रुवीय प्रदेशों की तुलना में यहाँ अधिक मात्रा में होते हैं।
- धूल और नमक के कण आर्द्रताग्राही केंद्र की तरह कार्य करते हैं, जिसके चारों ओर जलवाष्प संघनित होकर मेघों का निर्माण करती हैं।

वायुमंडल की परतें

पृथ्वी का वायुमंडल अलग-अलग परतों में विभाजित है, प्रत्येक की अपनी विशेषताएँ हैं।

1. क्षोभमंडल:

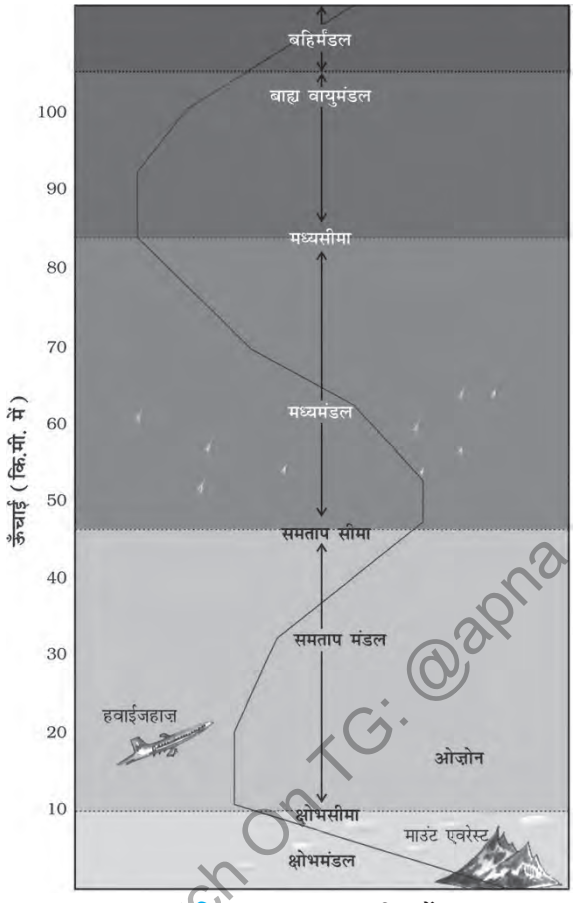
- क्षोभमंडल वायुमंडल का सबसे नीचे का संस्तर है।
- इसकी ऊँचाई सतह से लगभग 13 किलोमीटर है तथा यह ध्रुव के निकट 8 किलोमीटर एवं विषुवत वृत्त पर 18 किलोमीटर की ऊँचाई तक है।
- क्षोभमंडल की मोटाई विषुवत वृत्त पर सबसे अधिक है, क्योंकि तेज वायुप्रवाह के कारण ताप का अधिक ऊँचाई तक संवहन किया जाता है। इस संस्तर में धूलकण तथा जलवाष्प मौजूद होते हैं।
- मौसम में परिवर्तन इसी संस्तर में होता है। इस संस्तर में प्रत्येक 165 मी. की ऊँचाई पर तापमान 1 डिग्री से घटता जाता है।
- जैविक क्रियाओं के लिए यह सबसे महत्त्वपूर्ण संस्तर है।

2. समतापमंडल:

- समतापमंडल क्षोभमंडल के ऊपर 50 किलोमीटर की ऊँचाई तक पाया जाता है।
- समतापमंडल का एक महत्त्वपूर्ण लक्षण यह है कि इसमें ओजोन परत पायी जाती है।
- यह परत पराबैंगनी किरणों को अवशोषित कर पृथ्वी को ऊर्जा के तीव्र तथा हानिकारक तत्त्वों से बचाती है।

3. मध्यमंडल:

- मध्यमंडल, समतापमंडल के ठीक ऊपर 80 किलोमीटर की ऊँचाई तक फैला होता है।
- इस संस्तर में भी ऊँचाई के साथ-साथ तापमान में कमी होने लगती है और 80 किलोमीटर की ऊँचाई तक पहुँचकर यह –100° सेल्सियस हो जाता है।
- मध्यमंडल की ऊपरी परत को मध्यसीमा कहते हैं।



चित्र 7.3: वायुमंडल की परतें

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

विचारणीय बिंदु

क्षोभमंडल में ऊपर की ओर बढ़ने पर हम तापमान में कमी देखते हैं, जबकि जब हम समतापमंडल में ऊपर की ओर बढ़ते हैं तो तापमान बढ़ता है। तापमान में इतनी भिन्नता क्यों है और इसका वायुमंडलीय प्रणाली पर क्या प्रभाव पड़ता है? क्या आप सोच सकते हैं कि तापमान में इस परिवर्तन का हवाई जहाज़ों की आवाजाही पर कोई प्रभाव पड़ेगा?

4. आयनमंडल:

- आयनमंडल मध्यमंडल के ऊपर 80 से 400 किलोमीटर के बीच स्थित होता है।
- इसमें विद्युत आवेशित कण पाए जाते हैं, जिन्हें आयन कहते हैं तथा इसीलिए इसे आयनमंडल के नाम से जाना जाता है।
- पृथ्वी के द्वारा भेजी गई रेडियो तरंगें इस संस्तर के द्वारा वापस पृथ्वी पर लौट आती हैं।
- यहाँ पर ऊँचाई बढ़ने के साथ ही तापमान में वृद्धि शुरू हो जाती है।

5. बहिर्मंडल:

- वायुमंडल का सबसे ऊपरी संस्तर, जो बाह्यमंडल के ऊपर स्थित होता है उसे बहिर्मंडल कहते हैं। यह सबसे ऊँचा संस्तर है तथा इसके बारे में बहुत कम जानकारी उपलब्ध है।
- इस संस्तर में मौजूद सभी घटक विरल हैं, जो धीरे-धीरे बाह्य अंतरिक्ष में मिल जाते हैं।

वायुमंडल से संबंधित अन्य प्रमुख अवधारणाएँ

मौसम और जलवायु:

- मौसम वायुमंडल की दैनिक स्थिति है, जो हमारे दैनिक जीवन और गतिविधियों को प्रभावित करती है।
- मौसम में नाटकीय रूप से परिवर्तन होता है और इसमें तापमान, वायुदाब तथा आर्द्रता जैसे कारक सम्मिलित हैं (चित्र 7.4 देखें)।

चित्र 7.4: मौसम की जानकारी के लिए यंत्र

Search on TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- दूसरी ओर, जलवायु, किसी स्थान के दीर्घकालिक औसत मौसम प्रतिरूप का प्रतिनिधित्व करती है।
- मौसम और जलवायु से संबंधित अध्ययन हमें योजना बनाने एवं बदलती परिस्थितियों के अनुरूप ढलने में मदद करते हैं।

क्या आप जानते हैं?

जब वायु उष्ण होती है, तो फैलती है और हल्की होकर ऊपर उठती है। ठंडी या शीत वायु सघन और भारी होती है, इसलिए इसमें नीचे रहने की प्रवृत्ति होती है। उष्ण या गर्म वायु के ऊपर उठने पर आस-पास के क्षेत्रों से शीत वायु रिक्त स्थान को भरने के लिए वहाँ आ जाती है। इस प्रकार वायु-चक्र चलता रहता है।

तापमान:

- तापमान वायु में ताप या शीतलता की मात्रा को दर्शाता है।

क्या आप जानते हैं?

तापमान मापने की मानक इकाई डिग्री सेल्सियस है। इसका आविष्कार एंडर्स सेल्सियस ने किया था। सेल्सियस पैमाने पर जल 0°C पर जम जाता है और 100°C पर उबलता है।

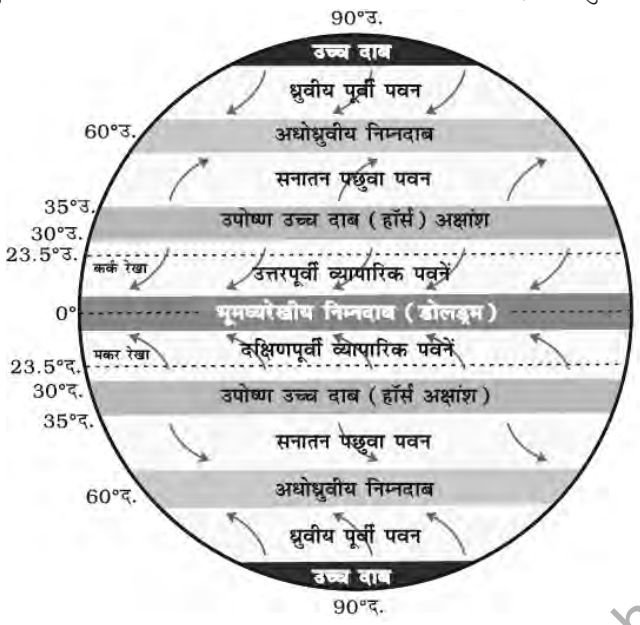
- यह दिन और रात नहीं बल्कि ऋतुओं के अनुसार भी बदलता रहता है, शीत ऋतु की अपेक्षा ग्रीष्म ऋतु अधिक गर्म होती है।
- सूर्यातप (पृथ्वी पर सूर्य की आपतित किरणें) की मात्रा भूमध्य रेखा से ध्रुवों तक घटते हुए तापमान वितरण को प्रभावित करती है।
- इमारतों और सड़कों द्वारा ताप अवशोषण के कारण गाँवों की तुलना में शहरी क्षेत्रों में तापमान अधिक होता है।

वायुदाब

क्या आप जानते हैं?

पवन का नाम उसके आने की दिशा के आधार पर निर्धारित होता है, उदाहरण के लिए- पश्चिम से आने वाली पवन को पश्चिमी पछुआ पवन कहते हैं।

- वायु हमारे शरीर पर उच्च दाब के साथ बल लगाती है, किन्तु हम इसका अनुभव नहीं करते हैं। यह इसलिए होता है, क्योंकि वायु का दाब हमारे ऊपर सभी दिशाओं से लगता है, और हमारा शरीर विपरीत बल लगाता है।
- पृथ्वी की सतह पर वायु के भार द्वारा लगाया गया दाब, वायुदाब कहलाता है।
- वायुमंडल में ऊपर की ओर जाने पर दाब तेज़ी से गिरने लगता है। समुद्र स्तर पर वायु दाब सर्वाधिक होता है और ऊँचाई पर जाने पर यह घटता जाता है।
- वायु दाब का क्षैतिज वितरण किसी स्थान पर उपस्थित वायु के ताप द्वारा प्रभावित होता है।
- अधिक तापमान वाले क्षेत्रों में वायु गर्म होकर ऊपर उठती है। यह निम्न दाब क्षेत्र बनाता है। निम्न दाब, बादलयुक्त आकाश एवं नम मौसम के साथ जुड़ा होता है।



चित्र 7.5: प्रमुख वायुदाब पेटियाँ

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- कम तापमान वाले क्षेत्रों की वायु ठंडी होती है। इसके फलस्वरूप यह भारी होती है। भारी वायु निमज्जित होकर उच्च दाब क्षेत्र बनाती है। उच्च दाब के कारण स्पष्ट एवं स्वच्छ आकाश निर्मित होता है।
- वायु सदैव उच्च दाब क्षेत्र से निम्न दाब क्षेत्र की ओर गमन करती है।

पवन:

- उच्च दाब क्षेत्र से निम्न दाब क्षेत्र की ओर वायु की गति को 'पवन' कहते हैं। इसे विभिन्न रूपों में देखा जा सकता है, हल्की वायुओं से लेकर तेज़ झोंकों तक, जो पेड़ों को उखाड़ने जैसी समस्याएँ पैदा करने में सक्षम है।
- पवन को मुख्यतः तीन प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है:
  - **स्थायी पवनें:** व्यापारिक पश्चिमी एवं पूर्वी पवनें स्थायी पवनें हैं। ये वर्षभर लगातार निश्चित दिशा में चलती हैं।
  - **मौसमी पवनें:** ये पवनें विभिन्न ऋतुओं में अपनी दिशा बदलती रहती हैं, उदाहरण- भारत में मानसूनी पवनें।
  - **स्थानीय पवनें:** ये पवनें किसी छोटे क्षेत्र में वर्ष या दिन के किसी विशेष समय में चलती हैं, उदाहरण- स्थल समीर एवं समुद्री समीर।
- महासागरों के ऊपर वायु की तीव्र गति से चक्रवात नामक तूफानों का विकास होता है, जो तटीय क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर विनाश का कारण बनता है।

विचारणीय बिंदु

क्या आप उन कारणों के बारे में सोच सकते हैं कि व्यापारिक पवनों को उनका नाम कैसे मिला? क्या आप जानते हैं कि अधिकांश रेगिस्तान व्यापारिक पवन पेटियों में पाए जाते हैं? व्यापारिक पवन और रेगिस्तान के बीच इस अंतर्संबंध पर विचार करें?

आर्द्रता

- नमी का तात्पर्य वायु में जलवाष्प से है और आर्द्रता इसकी उपस्थिति का माप है।
- जलवाष्प वायुमंडल में एक परिवर्तनशील गैस है, जिसकी सांद्रता उष्ण और नम उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में अधिक होती है, जहाँ यह मात्रा के हिसाब से वायु का लगभग चार प्रतिशत हो सकती है। इसके विपरीत, मरुस्थलीय और ध्रुवीय क्षेत्रों जैसे शुष्क एवं ठंडे क्षेत्रों में, जलवाष्प वायु के एक प्रतिशत से भी कम हो सकता है।
- जलवाष्प तापमान विनियमन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है और वायु स्थिरता में योगदान देता है।
- गर्म वायु अधिक नमी धारण कर सकती है, जिसके परिणामस्वरूप उच्च आर्द्रता होती है। उच्च आर्द्रता के स्तर के कारण कपड़े धीरे-धीरे सूखते हैं और पसीने का वाष्पीकरण कम होने के कारण असुविधा होती है।
- ऊपर उठती जलवाष्प ठंडी होकर पानी की बूँदों में संघनित हो जाती है, जिससे बादल बनते हैं और वर्षा होती है।

वर्षण

- पृथ्वी पर जल के रूप में गिरने वाला वर्षण वर्षा कहलाता है। वर्षा तब होती है जब बूँदें वायु में रहने के लिए बहुत भारी हो जाती हैं।
- वर्षा जीव-जंतुओं के अस्तित्व के लिए महत्त्वपूर्ण है, जो पृथ्वी की सतह पर ताज़ा जल प्रदान करती है।
- अपर्याप्त वर्षा से पानी की कमी और सूखा पड़ता है, जबकि अत्यधिक वर्षा बाढ़ का कारण बन सकती है।
- बारिश के अलावा, वर्षण के अन्य रूप बर्फ, ओलावृष्टि और ओले हैं।

चक्रवातीय वर्षा | पर्वतीय वर्षा | संवहनीय वर्षा

चित्र 7.6: वर्षण के प्रकार

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

वायुमंडल पर मानवीय गतिविधियों का प्रभाव

- वनों की कटाई और औद्योगिक उत्सर्जन जैसी मानवीय गतिविधियाँ स्थलमंडल, जलमंडल के साथ-साथ वायुमंडल पर भी प्रभाव डालती हैं।
- मानवीय कार्यों से प्रदूषण, जैव विविधता की हानि और जलवायु परिवर्तन जैसी पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं।
- कार्बन डाइऑक्साइड जैसी ग्रीनहाउस गैसों की सांद्रता में वृद्धि वातावरण में उष्मण को रोककर वैश्विक शीतलन (ग्लोबल वार्मिंग) में योगदान करती है।
- ग्लोबल वार्मिंग से जलवायु परिवर्तन हो सकता है, जिससे मौसम और पारिस्थितिकी तंत्र प्रभावित हो सकता है।

विचारणीय बिंदु

क्या आपने शहर से गाँव तक यात्रा करते समय विशेष रूप से शाम के समय तापमान में भारी अंतर देखा? क्या आप तापमान में इतने अंतर के कारणों के बारे में सोच सकते हैं? क्या आपको लगता है कि इसका हमारी जीवनशैली तथा हमारे शहरों की योजना बनाने की प्रक्रियाओं से कोई संबंध है? क्या आपको लगता है कि अधिक वृक्षारोपण इस अंतर को कम करने का एक तरीका हो सकता है?

- अतः उत्तरदायी संसाधन प्रबंधन और संरक्षण प्रयासों द्वारा पृथ्वी का संतुलन बनाए रखने की आवश्यकता है।
- पृथ्वी के घटकों की रक्षा करने से ग्रह का निरंतर स्वास्थ्य और स्थिरता सुनिश्चित होगी।

निष्कर्ष

पृथ्वी का सामंजस्य उसकी भूमि, जल और वायु के संतुलन पर निर्भर करता है। मनुष्यों को हमारे और आने वाली पीढ़ियों के लिए एक स्वस्थ एवं सतत वातावरण सुनिश्चित करने के लिए उत्तरदायी विकल्प चुनकर पृथ्वी की देखभाल करने की आवश्यकता है। पृथ्वी का वायुमंडल इसका एक जटिल और महत्त्वपूर्ण हिस्सा है, जो मौसम तथा जलवायु को प्रभावित करता है। स्पष्ट है की पर्यावरण संरक्षण और जलवायु प्रबंधन के लिए वायुमंडल की परतों, संरचना एवं अंतःक्रियाओं को समझना महत्त्वपूर्ण है।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **अंतरिक्ष अन्वेषण:** अंतरिक्ष यात्रा में वायुमंडल की भूमिका सहित बाह्य अंतरिक्ष का अध्ययन और अन्वेषण।
- **वायुदाब:** पृथ्वी की सतह पर वायु के भार द्वारा लगाया गया दाब।
- **पवन प्रणाली:** वायुमंडल में तापमान के अंतर से प्रेरित वायु की गति।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

8 सौर विकिरण, ऊष्मा संतुलन एवं तापमान

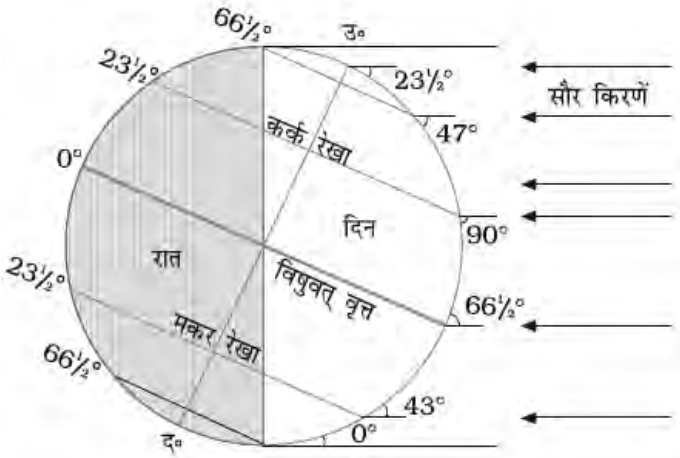
संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-8 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

पृथ्वी अपनी ऊर्जा का लगभग संपूर्ण भाग सूर्य से प्राप्त करती है। इसके बदले पृथ्वी सूर्य से प्राप्त ऊर्जा को अंतरिक्ष में वापस परावर्तित कर देती है। परिणामस्वरूप पृथ्वी न तो अधिक समय के लिए गर्म होती है ओर न ही अधिक ठंडी, अतः हम यह पाते हैं कि पृथ्वी के अलग-अलग भागों में प्राप्त ऊष्मा की मात्रा समान नहीं होती। इसी भिन्नता के कारण वायुमंडल के दाब में भिन्नता होती है एवं इसी कारण पवनों के द्वारा ताप का स्थानांतरण एक स्थान से दूसरे स्थान पर होता है।

सौर विकिरण

- पृथ्वी के पृष्ठ पर प्राप्त होने वाली ऊर्जा का अधिकतम अंश लघु तरंगदैर्ध्य के रूप में आता है। पृथ्वी को प्राप्त होने वाली ऊर्जा को **'आगमी सौर विकिरण' या छोटे रूप में 'सूर्यातप' (Insolation)** कहते हैं।
- **पृथ्वी भू-आभ (Geoid)** है। सूर्य की किरणें वायुमंडल के ऊपरी भाग पर तिरछी पड़ती है, जिसके कारण पृथ्वी सौर ऊर्जा के बहुत कम अंश को ही प्राप्त कर पाती है।
- पृथ्वी औसत रूप से **वायुमंडल की ऊपरी सतह पर 1.94 कैलोरी/प्रति वर्ग सेंटीमीटर प्रति मिनट ऊर्जा** प्राप्त करती है।



चित्र 8.1: उत्तर अयनांत

सौर विकिरण का वितरण:

- वायुमंडल की ऊपरी सतह पर प्राप्त होने वाली ऊर्जा में प्रतिवर्ष परिवर्तन होता है। यह परिवर्तन **पृथ्वी एवं सूर्य के बीच की दूरी में अंतर** के कारण होता है।
- सूर्य के चारों ओर परिक्रमण के दौरान **पृथ्वी 4 जुलाई को सूर्य से सबसे दूर अर्थात् 15 करोड़ 20 लाख किलोमीटर दूर** होती है। पृथ्वी की इस स्थिति को **अपसौर (Aphelion)** कहा जाता है।

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **3 जनवरी को पृथ्वी सूर्य से सबसे निकट अर्थात् 14 करोड़ 70 लाख किलोमीटर दूर** होती है। इस स्थिति को **'उपसौर' (Perihelion)** कहा जाता है।
- इसलिए पृथ्वी द्वारा प्राप्त वार्षिक सूर्यातप (Insolation) 3 जनवरी को 4 जुलाई की अपेक्षा अधिक होता है फिर भी सूर्यातप की भिन्नता का यह प्रभाव दूसरे कारकों, जैसे स्थल एवं समुद्र का वितरण तथा वायुमंडल परिसंचरण के द्वारा कम हो जाता है।
- यही कारण है कि सूर्यातप की यह भिन्नता पृथ्वी की सतह पर होने वाले प्रतिदिन के मौसम परिवर्तन पर अधिक प्रभाव नहीं चित्र 8.1।
- पृथ्वी का अक्ष सूर्य के चारों ओर परिक्रमण की समतल कक्षा से 66½° का कोण बनाता है, यह कोण विभिन्न अक्षांशों पर प्राप्त होने वाले सूर्यातप की मात्रा को प्रभावित करता है।
- सूर्यातप की मात्रा को प्रभावित करने वाला दूसरा कारक किरणों का नति कोण है। यह किसी स्थान के अक्षांश पर निर्भर करता है।
- अक्षांश जितना उच्च होगा (अर्थात् ध्रुवों की ओर) किरणों का नति कोण उतना ही कम होगा। अतएव सूर्य की किरणें तिरछी पड़ेगी। तिरछी किरणों की अपेक्षा सीधी किरणें कम स्थान पर पड़ती हैं। किरणों के अधिक क्षेत्र पर पड़ने के कारण ऊर्जा वितरण बड़े क्षेत्र पर होता है तथा प्रति इकाई क्षेत्र को कम ऊर्जा मिलती है।
- इसके अतिरिक्त तिरछी किरणों को वायुमंडल की अधिक गहराई से गुज़रना पड़ता है। अतः अधिक अवशोषण, प्रकीर्णन एवं विसरण के द्वारा ऊर्जा का अधिक ह्रास होता है।

क्या आप जानते हैं?

- सूर्यातप परिवर्तनशीलता को प्रभावित करने वाले कारक
  - पृथ्वी का अपनी धुरी पर घूमना।
  - सूर्य की किरणों का झुकाव कोण
  - दिन की लम्बाई
  - वातावरण की पारदर्शिता
  - भूमि का विन्यास

सौर विकिरण का वायुमंडल से होकर गुजरना:

- **लघु तरंगदैर्ध्य** वाले सौर विकिरण के लिये वायुमंडल अधिकांशत: पारदर्शी होता है। पृथ्वी की सतह पर पहुँचने से पहले सूर्य की किरणें वायुमंडल से होकर गुजरती हैं। क्षोभमंडल में मौजूद **जलवाष्प, ओज़ोन** तथा अन्य किरणें अवरक्त विकिरण को अवशोषित कर लेती हैं।
- क्षोभमंडल में छोटे निलंबित कण दिखने वाले स्पेक्ट्रम को अंतरिक्ष एवं पृथ्वी की सतह की ओर विकीर्ण कर देते हैं। यही प्रक्रिया आकाश में रंग के लिए उत्तरदायी है। इसी से उदय एवं अस्त होने के समय सूर्य लाल दिखता है तथा आकाश का रंग नीला दिखाई पड़ता है। ऐसा वायुमंडल में प्रकाश के प्रकीर्णन द्वारा संभव होता है।

सूर्यातप का पृथ्वी की सतह पर स्थानिक वितरण:

- धरातल पर प्राप्त सूर्यातप की मात्रा में उष्ण कटिबंध में 320 वाट/प्रति वर्गमीटर से लेकर ध्रुवों पर 70 वाट/प्रति वर्गमीटर तक भिन्नता पाई जाती है।
- सबसे अधिक सूर्यातप उपोष्ण कटिबंधीय मरुस्थलों पर प्राप्त होता है, क्योंकि यहाँ मेघाच्छादन बहुत कम पाया जाता है।
- उष्ण कटिबंध की अपेक्षा विषुवत वृत्त पर कम मात्रा में सूर्यातप प्राप्त होता है। सामान्यतः एक ही अक्षांश पर स्थित महाद्वीपीय भाग पर अधिक और महासागरीय भाग पर अपेक्षतः कम मात्रा में सूर्यातप प्राप्त होता है।
- शीत ऋतु में मध्य एवं उच्च अक्षांशों पर ग्रीष्म ऋतु की अपेक्षा कम मात्रा में विकिरण प्राप्त होता है।

वायुमंडल का तापन एवं शीतलन

वायुमंडल का तापन एवं शीतलन विभिन्न प्रक्रियाओं के माध्यम से होता है, जो कि निम्नलिखित हैं:

चालन:

- प्रवेशी सौर विकिरण से गर्म होने के बाद पृथ्वी सतह के निकट स्थित वायुमंडलीय परतों में दीर्घ तरंगों के रूप में ताप का संचरण होता है, जिससे पृथ्वी के संपर्क में आने वाली वायु धीरे-धीरे गर्म होती है।
- निचली परतों के संपर्क में आने वाली वायुमंडल की ऊपरी परतें भी गर्म हो जाती हैं। इस प्रक्रिया को **चालन (Conduction)** कहा जाता है।
- चालन तभी होता है जब असमान ताप वाले दो पिंड एक-दूसरे के संपर्क में आते हैं।
- गर्म पिंड से ठंडे पिंड की ओर ऊर्जा का प्रवाह होता है। ऊर्जा का स्थानांतरण तब तक होता रहता है जब तक दोनों पिंडों का तापमान एक समान नहीं हो जाता अथवा उनमें संपर्क टूट नहीं जाता।
- वायुमंडल की निचली परतों को गर्म करने में चालन (Conduction) महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

संवहन:

- पृथ्वी के संपर्क में **वायु गर्म होकर धाराओं के रूप में लंबवत् उठती है** और वायुमंडल में ताप का संचरण करती है। वायुमंडल के लंबवत् तापन की यह प्रक्रिया **संवहन** कहलाती है।
- संवहन-आधारित ऊर्जा स्थानांतरण **क्षोभमंडल तक ही सीमित** रहता है।

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

अभिवहन:

- वायु के **क्षैतिज संचलन के माध्यम से होने वाले ताप के स्थानांतरण को अभिवहन** कहा जाता है। लंबवत् संचलन की अपेक्षा वायु का क्षैतिज संचलन सापेक्षिक रूप से अधिक महत्त्वपूर्ण होता है।
- मध्य अक्षांशों में, दैनिक मौसम में आने वाली भिन्नताएँ मुख्यतः अभिवहन के कारण होती हैं। उष्ण कटिबंधीय प्रदेशों में, विशेषतः उत्तरी भाग में गर्मियों में चलने वाली स्थानीय पवन **'लू'** इसी अभिवहन का ही परिणाम है।

पार्थिव विकिरण:

- पृथ्वी द्वारा प्राप्त प्रवेशी सौर विकिरण, जो लघु तरंगों के रूप में होता है, पृथ्वी की सतह को गर्म करता है।
- पृथ्वी स्वयं गर्म होने के बाद एक विकिरण पिंड बन जाती है और वायुमंडल में दीर्घ तरंगों के रूप में ऊर्जा का विकिरण करने लगती है। यह ऊर्जा वायुमंडल को नीचे से गर्म करती है, इस प्रक्रिया को **'पार्थिव विकिरण'** कहा जाता है।

विकरक के रूप में पृथ्वी की भूमिका:

- **दीर्घतरंग विकिरण**
  - वायुमंडलीय गैसों, मुख्यतः कार्बन डाईऑक्साइड एवं अन्य ग्रीन हाऊस गैसों द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है।
  - इस प्रकार वायुमंडल पार्थिव विकिरण द्वारा **अप्रत्यक्ष रूप** से गर्म होता है न कि सीधे सूर्यातप से।
  - तदुपरांत वायुमंडल विकीर्णन द्वारा ताप को अंतरिक्ष में संचरित कर देता है। इस प्रकार पृथ्वी की सतह एवं वायुमंडल का तापमान स्थिर रहता है।

पृथ्वी का ऊष्मा बजट

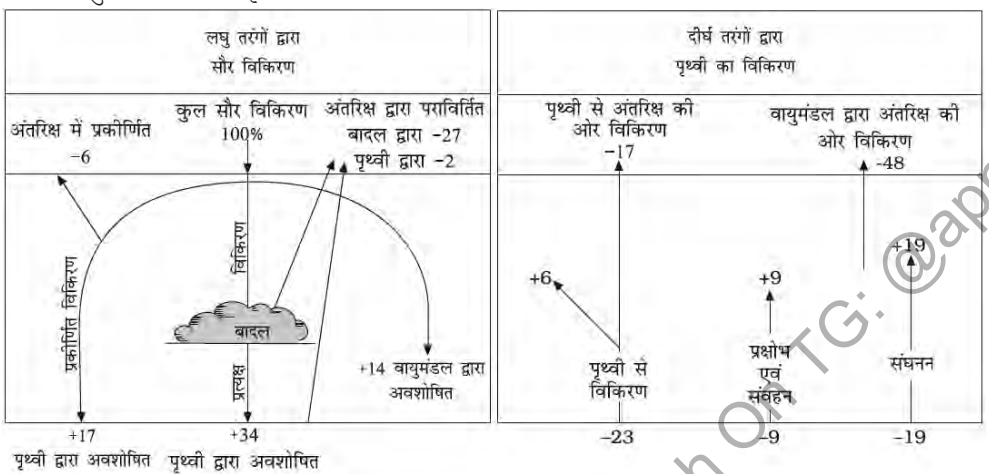
पृथ्वी ऊष्मा का न तो संचय करती है न ही ह्रास करती है। यह अपने तापमान को स्थिर रखती है। ऐसा तभी सम्भव है, जब सूर्य विकिरण द्वारा सूर्यातप के रूप में प्राप्त ऊष्मा एवं पार्थिव विकिरण द्वारा अंतरिक्ष में संचरित ताप बराबर हों।

अवशोषण प्रतिरूप:

- **कुल प्राप्त सूर्यातप**: मान लें कि वायुमंडल की ऊपरी सतह पर प्राप्त सूर्यातप 100% (100 इकाई) है। वायुमंडल से गुज़रते हुए ऊर्जा का कुछ अंश परावर्तित, प्रकीर्णित एवं अवशोषित हो जाता है।
- **पृथ्वी का एल्बिडो:** प्राप्त सूर्यातप की 100 इकाई में से 35 इकाई पृथ्वी के धरातल पर पहुँचने से पहले ही अंतरिक्ष में परावर्तित हो जाती है। 27 इकाई बादलों के ऊपरी छोर से तथा 2 इकाई पृथ्वी के हिमाच्छादित क्षेत्रों द्वारा परावर्तित होकर लौट जाती हैं।
- सौर विकिरण की इस परावर्तित मात्रा को पृथ्वी का **एल्बिडो** कहते हैं।

पार्थिव विकिरण प्रतिरूप:

- शेष 65 इकाइयों में 14 वायुमंडल में तथा 51 पृथ्वी के धरातल द्वारा अवशोषित होती हैं।



चित्र 8.2: पृथ्वी का ऊष्मा बजट

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

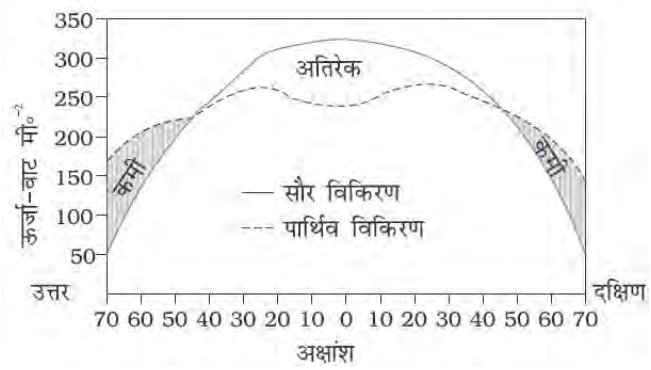
Join Telegram: @apna_library

- पृथ्वी द्वारा अवशोषित ये 51 इकाई पुनः पार्थिव विकिरण के रूप में लौटा दी जाती हैं।
- इनमें से 17 इकाई तो सीधे अंतरिक्ष में चली जाती हैं और 34 इकाई वायुमंडल द्वारा अवशोषित होती है। 6 इकाई स्वयं वायुमंडल द्वारा, 9 इकाई संवहन के जरिए और 19 इकाई संघनन की गुप्त ऊष्मा के रूप में।
- वायुमंडल द्वारा 48 इकाइयों का अवशोषण होता है इनमें 14 इकाई सूर्यातप की और 34 इकाई पार्थिव विकिरण की होती हैं।
- वायुमंडल विकिरण द्वारा इनको भी अंतरिक्ष में वापस लौटा देता है। अतः पृथ्वी के धरातल तथा वायुमंडल से अंतरिक्ष में वापस लौटने वाली विकिरण की इकाई क्रमशः 17 और 48 हैं, जिनका योग 65 होता है। परावर्तित होने वाली ये इकाई उन 65 इकाइयों का संतुलन कर देती हैं जो सूर्य से प्राप्त होती हैं। यही पृथ्वी का ऊष्मा बजट अथवा ऊष्मा संतुलन है।

ऊष्मा के अवशोषण और विकिरण में यह संतुलन ही पृथ्वी के तापमान में स्थिरता सुनिश्चित करता है, जिससे ऊष्मा के इतने बड़े स्थानांतरण के बावजूद भी पृथ्वी न तो बहुत गर्म होती है और न ही ठंडी होती है। इसे चित्र 8.2 में दर्शाया गया है।

पृथ्वी की सतह पर कुल ऊष्मा बजट में भिन्नता:

- पृथ्वी की सतह पर प्राप्त विकिरण की मात्रा में भिन्नता पाई जाती है। पृथ्वी के कुछ भागों में विकिरण संतुलन में अधिशेष पाया जाता है, परंतु कुछ भागों में ऋणात्मक संतुलन होता है। इसे मुख्य रूप से क्षेत्र का अक्षांश प्रभावित करता है।
- **अनुदैर्ध्य विकिरण वितरण:** जैसा कि चित्र 8.3 में दर्शाया गया है, पृथ्वी और उसके वायुमंडलीय तंत्र में शुद्ध विकिरण संतुलन में एक विशिष्ट प्रतिरूप निर्मित होता है। यह प्रतिरूप विशेष रूप से:
  - दर्शाता है कि शुद्ध विकिरण में अधिशेष 40° उत्तरी एवं दक्षिणी अक्षांशों में अधिक है, परंतु ध्रुवों के पास इसमें कमी पाई जाती है।
  - इसके विपरीत उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों से ताप ऊर्जा ध्रुवों की ओर पुनर्वितरण होती है।



चित्र 8.3: शुद्ध विकिरण संतुलन में अनुदैर्ध्य परिवर्तन

- **प्राकृतिक ऊष्मा का पुनर्वितरण:** पृथ्वी के प्राकृतिक ऊष्मा पुनर्वितरण तंत्र के फलस्वरूप इस असंतुलन के कारण तापमान में अत्यधिक परिवर्तन नहीं होता है। उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों से ताप ऊर्जा का ध्रुवों की ओर पुनर्वितरण होता है। यह सुनिश्चित करता है कि:
  - उष्णकटिबंध ऊष्मा संचयन के कारण बहुत अधिक गर्म नहीं हों और न ही उच्च अक्षांश अत्यधिक कमी के कारण पूरी तरह जमें हुए हों।

विचारणीय बिंदु

सौरमंडल में सूर्य ऊष्मा का मुख्य भंडार है। यही कारण है कि पृथ्वी का ऊष्मा बजट सूर्यातप को ही एकमात्र कारक मानता है। पृथ्वी में संगृहीत ऊष्मा और भूतापीय ऊर्जा के संदर्भ में, क्या आप इसका कारण बता सकते हैं कि ऊष्मा बजट का अनुमान लगाते समय इस ऊष्मा को ध्यान में क्यों नहीं रखा जाता है? क्या भू-वैज्ञानिक समय पैमाने के संदर्भ में इस ऊष्मा स्रोत का प्रभाव बढ़ा है या घटा है?

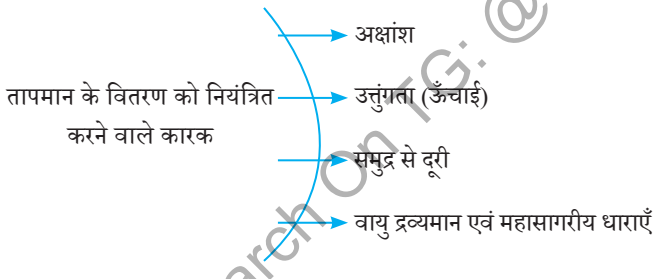
तापमान

तापमान और ऊष्मा आपस में घनिष्ठ रूप से संबंधित लेकिन अलग-अलग अवधारणाएँ हैं, जो हमारे वायुमंडल और भू-पृष्ठ के साथ सूर्यातप की अन्योन्यक्रिया द्वारा जनित हैं। विशेष रूप से:

- **ऊष्मा:** यह किसी पदार्थ कणों के अणुओं की गति को दर्शाती है।
- **तापमान:** यह किसी पदार्थ या स्थान के गर्म या ठंडा होने का डिग्री में माप है।

तापमान के वितरण को नियंत्रित करने वाले कारक:

किसी भी स्थान पर तापमान केवल एक यादृच्छिक संख्या मात्र नहीं है, यह **भौगोलिक और वायुमंडलीय तत्त्वों** के संयोजन से प्रभावित होता है। यहाँ तापमान वितरण को प्रभावित करने वाले कारकों का विवरण दिया गया है:



Search On TG: @apna_pdf

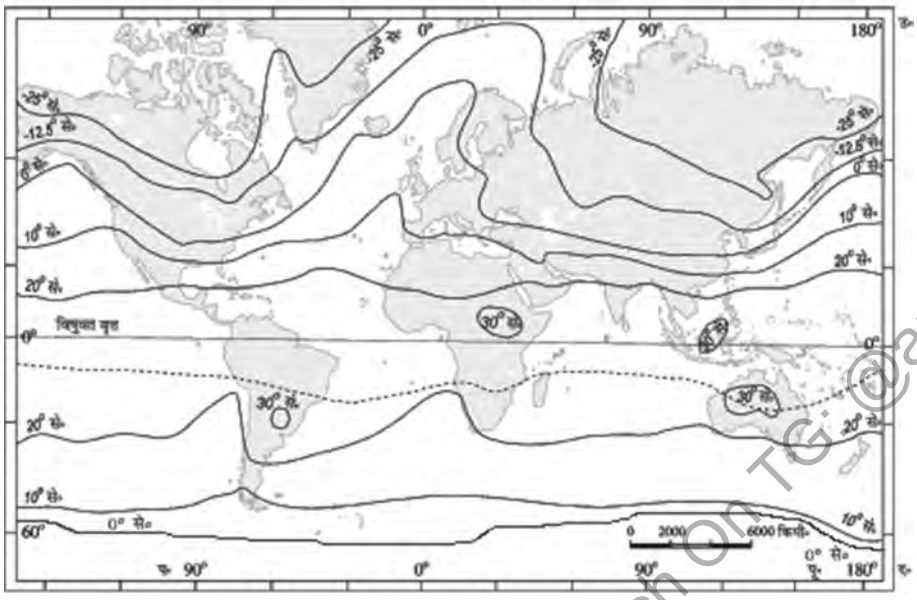
Join Telegram: @apna_library

- **अक्षांश:** किसी भी स्थान का तापमान उस स्थान द्वारा प्राप्त सूर्यातप पर निर्भर करता है। यह पहले ही बताया जा चुका है कि सूर्यातप की मात्रा में अक्षांश के अनुसार भिन्नता पाई जाती है, तद्नुसार तापमान में भी भिन्नता पाई जाती है।
- **उत्तुंगता:** वायुमंडल पार्थिव विकिरण द्वारा नीचे की परतों में पहले गर्म होता है। यही कारण है कि समुद्र तल के पास के स्थानों पर तापमान अधिक तथा ऊँचे भाग में स्थित स्थानों पर तापमान कम होता है। अन्य शब्दों में, तापमान सामान्यतः उत्तुंगता बढ़ने के साथ घटता है। उत्तुंगता के बढ़ने के साथ तापमान के घटने की दर को **'सामान्य ह्रास दर' (Normal lapse rate)** कहते हैं। सामान्य ह्रास दर प्रति 1,000 मीटर की ऊँचाई बढ़ने पर 6.5° सेल्सियस है।
- **समुद्र से दूरी:** किसी भी स्थान के तापमान को प्रभावित करने वाला दूसरा कारक समुद्र से उस स्थान की दूरी है। स्थल की अपेक्षा समुद्र धीरे-धीरे गर्म और धीरे-धीरे ठंडा होता है। स्थल जल्दी गर्म और जल्दी ठंडा होता है। इसलिए समुद्र के ऊपर स्थल की अपेक्षा तापमान में भिन्नता कम होती है। समुद्र के निकट स्थित क्षेत्रों पर समुद्र एवं स्थल समीर का सामान्य प्रभाव पड़ता है और तापमान सामान्य रहता है।
- **वायुसंहति तथा महासागरीय धाराएँ:** स्थल एवं समुद्री समीर की तरह वायु संहतियाँ भी तापमान को प्रभावित करती हैं। गर्म वायु संहतियों (Warm airmasses) से प्रभावित होने वाले स्थानों का तापमान अधिक एवं शीत वायुसंहतियों (Cold airmasses) से प्रभावित स्थानों का तापमान कम होता है। इसी प्रकार ठंडी महासागरीय धारा के प्रभाव के अंतर्गत आने वाले समुद्र तटों की अपेक्षा गर्म महासागरीय धारा के प्रभाव में आने वाले तटों का तापमान अधिक होता है।

तापमान का वैश्विक वितरण:

विश्व भर में तापमान का वितरण एक समान नहीं है। यह विभिन्न कारकों से प्रभावित एक गत्यात्मक प्रतिरूप का निर्माण करता है जो कि मौसम के साथ परिवर्तनशील है।

- **समताप रेखाएँ:** समताप रेखाएँ वे रेखाएँ हैं जो समान तापमान वाले स्थानों को जोड़ती हैं। ये हमें तापमान वितरण का एक दृश्य चित्रण प्रदान करती हैं। मानचित्र में अक्सर तापमान भिन्नता को दर्शाने के लिए समताप रेखाओं का उपयोग किया जाता है, विशेष रूप से जनवरी और जुलाई जैसे विशिष्ट महीनों के लिए।
- **अक्षांश का प्रभाव:** आमतौर पर, समताप रेखाएँ प्रायः अक्षांश के समानांतर होती हैं। इसका अर्थ यह है कि समान अक्षांश वाले स्थानों पर अक्सर समान तापमान होता है। हालाँकि, विशाल भू-भाग के कारण उत्तरी गोलार्द्ध में विशेष रूप से जनवरी में अपवाद भी हैं।
- **स्थल तथा महासागरीय गत्यात्मकता:** उत्तरी गोलार्द्ध में विशाल भू-भाग तापमान विचलन का प्रमुख कारण बनता है। उदाहरण के लिए, गल्फ स्ट्रीम जैसी गर्म समुद्री धाराएँ उत्तरी अटलांटिक में समतापीय रेखाओं के उत्तर की ओर विचलित होती हैं। लेकिन महाद्वीपों पर तापमान तेज़ी से गिरता है, जिससे समताप रेखाएँ दक्षिण की ओर मुड़ जाती हैं, जैसा कि यूरोप और साइबेरिया में देखा जा सकता है।
- **तापमान सीमा:** जनवरी में (चित्र 8.4 देखें), मध्य मासिक तापक्रम विषुवतरेखीय महासागरों पर 27° सेल्सियस से अधिक, उष्ण कटिबंधों में 24°C से अधिक, मध्य अक्षांशों पर 20°C से 0°C तथा यूरेशिया के आंतरिक भाग में –18°C से –48°C तक दर्ज़ होता है। दक्षिणी गोलार्द्ध में तापमान पर महासागरों का स्पष्ट प्रभाव देखा जाता है। यहाँ भिन्नता कम तीव्र होती है अर्थात् अधिक क्रमिक तापमान परिवर्तन देखने को मिलता है। 20°C, 10°C एवं 0°C की समताप रेखाएँ क्रमशः 35° दक्षिण, 45° दक्षिण तथा 60° दक्षिण के समानांतर पाई जाती हैं। जुलाई में (चित्र 8.5 देखें) समताप रेखाएँ प्रायः अक्षांशों के समानांतर चलती हैं। जबकि एशिया में उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में तापमान 30° सेल्सियस से अधिक पाया जाता है।

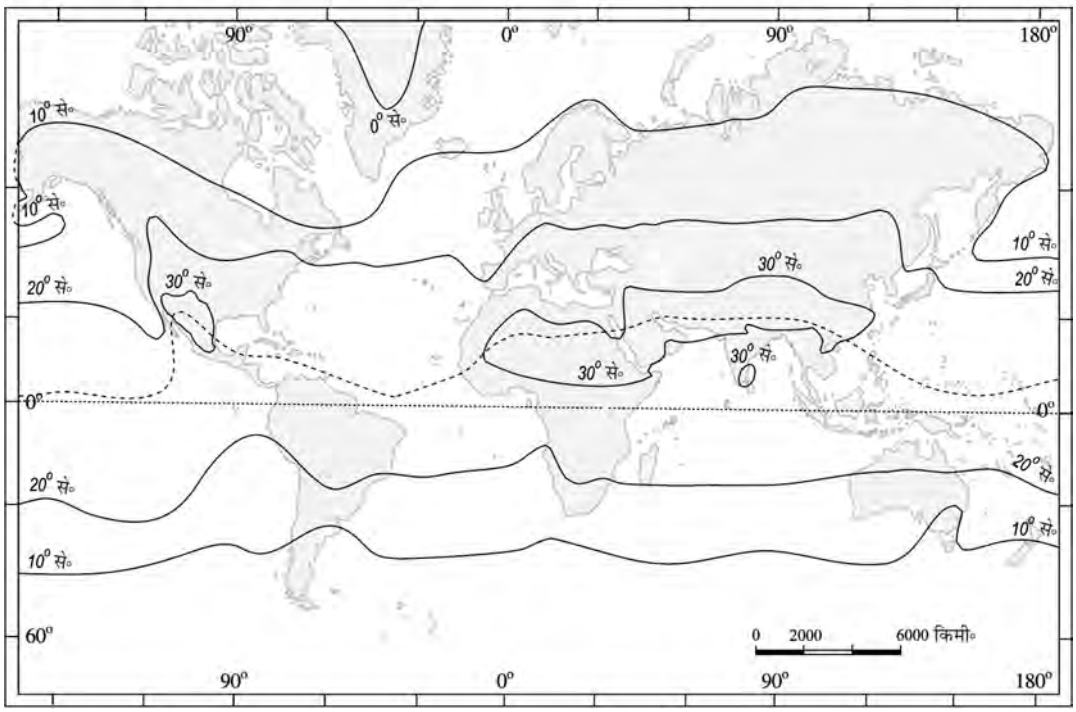


चित्र 8.4: भूपृष्ठीय वायु तापक्रम का वितरण (जनवरी)

Search On TG: @apna_pdf

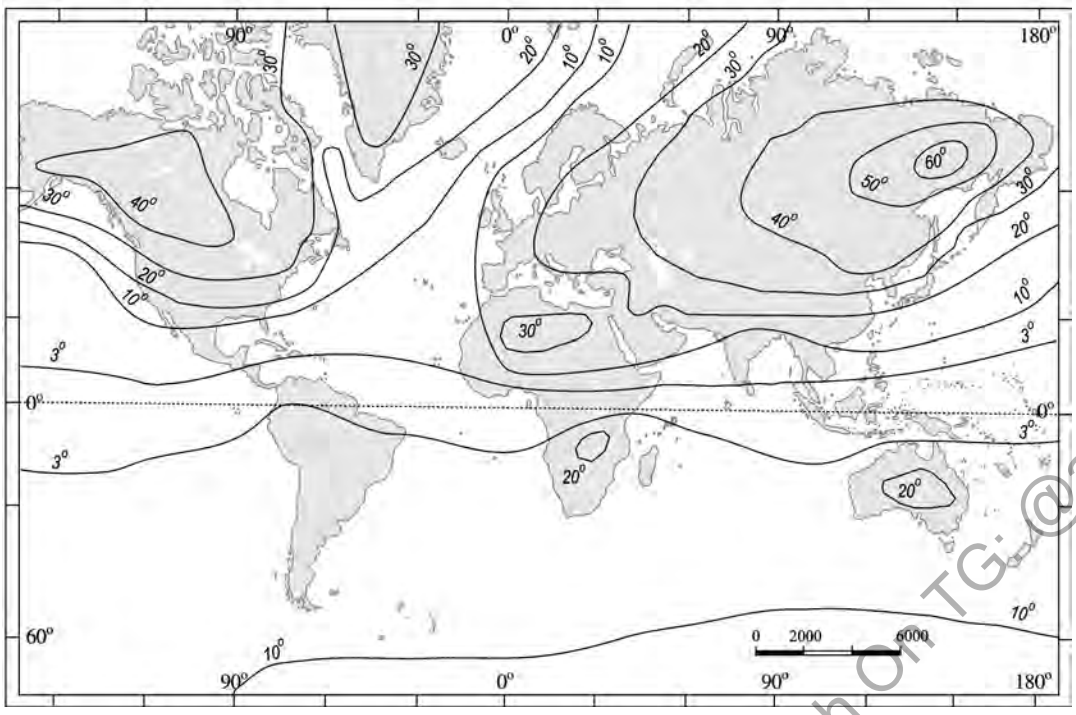
ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library



चित्र 8.5: भूपृष्ठीय वायु तापक्रम का वितरण (जुलाई)

- **तापमान की चरम सीमा:** चित्र 8.6 दर्शाता है कि कुछ क्षेत्रों में जनवरी और जुलाई के बीच तापमान में अंतर अर्थात् तापांतर बहुत अधिक हो सकता है। उत्तर-पूर्वी यूरेशिया में 60°C से अधिक तापांतर अनुभव किया जाता है, इसके पीछे का मुख्य कारण इसकी महाद्वीपीय प्रकृति को माना जाता है। हालाँकि, 20° दक्षिण और 15° उत्तर के बीच के क्षेत्र में केवल 3°C तापांतर पाया जाता है जो तापांतर की न्यूनतम सीमा है।



चित्र 8.6: जनवरी और जुलाई के मध्य तापांतर

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

तापमान का व्युत्क्रमण:

- सामान्यतः तापमान ऊँचाई के साथ घटता जाता है (6.5 डिग्री सेल्सियस प्रति 1000 मीटर), जिसे सामान्य ह्रास दर कहते हैं। परन्तु कई बार स्थिति बदल जाती है और सामान्य ह्रास दर उलट जाती है। इसे तापमान का व्युत्क्रमण कहते हैं।
- व्युत्क्रमण बहुत थोड़े समय के लिए होता है, पर यह अत्यंत सामान्य घटना है।
- शीत ऋतु की मेघ विहीन लंबी रात तथा शांत वायु, व्युत्क्रमण के लिए आदर्श दशाएँ हैं।
- दिन में प्राप्त ऊष्मा रात के समय विकिरित कर दी जाती है और सुबह तक भूपृष्ठ अपने ऊपर की वायु से अधिक ठंडी हो जाती है।
- ध्रुवीय क्षेत्रों में वर्ष भर तापमान व्युत्क्रमण होना एक सामान्य घटना है।

भूपृष्ठीय तापमान व्युत्क्रमण के प्रभाव:

- भूपृष्ठीय व्युत्क्रमण वायुमंडल के निचले स्तर में स्थिरता को बढ़ावा देता है। धुआँ तथा धूलकण व्युत्क्रमण स्तर से नीचे एकत्र होकर चारों ओर फैल जाते हैं, जिनसे वायुमंडल का निम्न स्तर भर जाता है।

क्या आप जानते हैं?

प्लैंक का नियम बताता है कि एक वस्तु जितनी गर्म होगी वह उतनी ही अधिक ऊर्जा का विकिरण करेगी तथा उसकी तरंगदैर्ध्य उतनी लघु होगी। एक ग्राम पदार्थ का तापमान एक अंश सेल्सियस बढ़ाने के लिए जितनी ऊर्जा की आवश्यकता है. वह विशिष्ट ऊष्मा कहलाती है।

- इससे शीत ऋतु में सुबह के समय घने कुहरे की रचना सामान्य घटना है। यह व्युत्क्रमण कुछ ही घंटों तक रहता है। सूर्य के ऊपर चढ़ने और पृथ्वी के गर्म होने के साथ यह समाप्त हो जाता है।
- पहाड़ी और पर्वतीय क्षेत्रों में वायु अपवाह के कारण व्युत्क्रमण की स्थिति उत्पन्न होती है।
- पहाड़ियों तथा पर्वतों पर रात में ठंडी हुई वायु गुरुत्वाकर्षण बल के प्रभाव में भारी और घनी होने के कारण लगभग जल की तरह कार्य करती है और ढाल के साथ ऊपर से नीचे उतरती है।
- यह घाटी की तली में गर्म वायु के नीचे एकत्र हो जाती है। इसे **वायु अपवाह** कहते हैं। यह पाले से पेड़-पौधों की रक्षा करती है।

निष्कर्ष

पृथ्वी का तापमान विभिन्न अक्षांशों पर सूर्यातप से लेकर महासागरों और ऊँचाई के प्रभाव जैसे कई कारकों की सामंजस्यपूर्ण अन्योन्यक्रिया का परिणाम है। तापमान व्युत्क्रमण जैसी घटनाएँ हमारे ग्रह की तापीय प्रक्रियाओं की जटिलता को और अधिक रेखांकित करती हैं। इन जटिलताओं को समझना महत्त्वपूर्ण है क्योंकि ये न केवल हमारे दैनिक मौसम को आकार देती हैं बल्कि दीर्घकालिक जलवायु प्रतिरूपों को भी प्रभावित करती हैं।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **उपसौर:** यह किसी ग्रह या अन्य खगोलीय पिंड की कक्षा में उस बिंदु को संदर्भित करता है, जिस पर वह सूर्य के सबसे निकट होता है।
- **अपसौर**: यह वह बिंदु है जिस पर परिक्रमा करने वाला पिंड सूर्य से सबसे दूर होता है।
- **क्षोभमंडल:** यह पृथ्वी के वायुमंडल की सबसे निचली परत है जो पृथ्वी की सतह के प्रत्यक्ष संपर्क में है।
- **एल्बिडो**: यह सूर्य के प्रकाश (सूर्य से प्राप्त ऊष्मा) को परावर्तित करने की किसी सतह की क्षमता को दर्शाता है।
- **समताप रेखाएँ:** समताप रेखाएँ वे रेखाएँ हैं जो समान तापमान वाले स्थानों को जोड़ती हैं।
- **वायु द्रव्यमान:** यह आमतौर पर समान तापमान और आर्द्रता वाला वायु का एक बड़ा पिंड है।
- **महासागरीय धाराएँ**: यह जल का एक स्थान से दूसरे स्थान तक प्रवाह है।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

9 वायुमंडलीय परिसंचरण तथा मौसम प्रणालियाँ

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-9 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

वायु गर्म होने पर फैलती है और ठंडी होने पर सिकुड़ती है। इससे वायुमंडलीय दाब में भिन्नता आती है, परिणामस्वरूप वायु गतिमान होकर अधिक दाब वाले क्षेत्रों से न्यून दाब वाले क्षेत्रों में प्रवाहित होती है। इस क्षैतिज गतिमान वायु को **पवन** कहते हैं। वायुमंडलीय दाब यह भी निर्धारित करता है कि कब वायु ऊपर उठेगी व कब नीचे बैठेगी। पवनें पृथ्वी पर तापमान व आर्द्रता का पुनर्वितरण करती हैं, जिससे पूरी पृथ्वी का तापमान स्थिर बना रहता है। ऊपर उठती हुई आर्द्र वायु का तापमान कम होता जाता है, बादल बनते हैं और वर्षा होती है।

वायुमंडलीय दाब

- माध्य समुद्र तल से वायुमंडल की अंतिम सीमा तक एक इकाई क्षेत्रफल के वायु स्तंभ के भार को **वायुमंडलीय दाब कहा जाता है।**
- वायुदाब को मापने की इकाई मिलीबार है। समुद्र तल पर औसत वायुमंडलीय **दाब 1,013.2 मिलीबार** होता है।
- गुरुत्वाकर्षण के कारण धरातल के निकट वायु सघन होती है और इसी के कारण वायुदाब अधिक होता है।
- वायुदाब ऊँचाई के साथ घटता है।
- ऊँचाई पर वायुदाब भिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न होता है और यह विभिन्नता ही वायु में गति का मुख्य कारण है, अर्थात् पवनें उच्च वायुदाब क्षेत्रों से कम वायुदाब क्षेत्रों की तरफ चलती हैं।

वायुदाब में ऊर्ध्वाधर भिन्नता:

- वायुमंडल के निचले भाग में वायुदाब ऊँचाई के साथ तीव्रता से घटता है। यह ह्रास दर प्रत्येक 10 मीटर की ऊँचाई पर 1 मिलीबार होता है, हालाँकि वायुदाब सदैव एक ही दर से नहीं घटता।

तालिका 9.1: निश्चित ऊँचाई पर मानक तापमान व वायुदाब

स्तर	वायुदाब (मिलीबार में)	तापमान (सेल्सियस में)
समुद्रतल	1,013.25	15.2
1 किमी.	898.76	8.7
5 किमी.	540.48	–17.3
10 किमी.	265.00	–49.7

- ऊर्ध्वाधर दाब प्रवणता क्षैतिज दाब प्रवणता की अपेक्षा अधिक होती है। लेकिन, इसके विपरीत दिशा में कार्यरत गुरुत्वाकर्षण बल से यह संतुलित हो जाती है अतः ऊर्ध्वाधर पवनें अधिक शक्तिशाली नहीं होती।

वायुदाब का क्षैतिज वितरण:

- पवनों की दिशा व वेग के संदर्भ में वायुदाब में अल्प अंतर भी अत्यधिक महत्त्वपूर्ण है। वायुदाब के क्षैतिज वितरण का अध्ययन समान अंतराल पर खींची गयी समदाब रेखाओं द्वारा किया जाता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

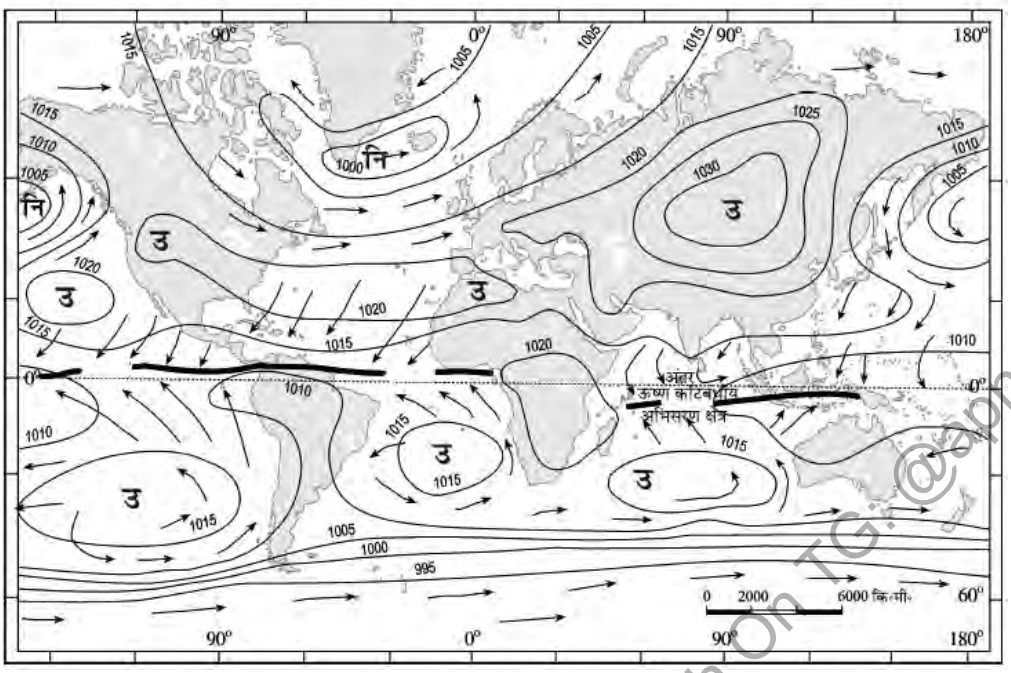
चित्र 9.1: उत्तरी गोलार्द्ध में समदाब रेखाएं, वायुदाब तथा पवन तंत्र

- उपर्युक्त चित्र विभिन्न वायुदाब परिस्थितियों में समदाब रेखाओं की आकृति को दर्शाता है। निम्नदाब प्रणाली एक या अधिक समदाब रेखाओं से घिरी होती है जिसके केंद्र में निम्न वायुदाब होता है। उच्च दाब प्रणाली में भी एक या अधिक समदाब रेखाएँ होती हैं जिनके केंद्र में उच्चतम वायुदाब होता है।

समुद्रतल वायुदाब का वैश्विक-वितरण:

अक्षांशीय दाब वितरण के आधार पर विभिन्न दाब के क्षेत्र पाए जाते हैं, इन्हें प्रेशर बेल्ट कहा जाता है। इन्हें निम्नानुसार सूचीबद्ध किया गया है:

- **विषुवतीय निम्न अवदाब क्षेत्र:** यह विषुवत वृत्त के निकट का क्षेत्र है जहाँ समुद्र स्तर का वायुदाब कम होता है।
- **उपोष्ण उच्च वायुदाब क्षेत्र:** यह 30° उत्तर और 30° दक्षिण अक्षांश के साथ उच्च दाब वाला क्षेत्र है।
- **अधोध्रुवीय निम्नदाब क्षेत्र:** ये ध्रुवों की तरफ 60° उत्तरी व 60° दक्षिणी अक्षांशों पर निम्न दाब पेटियाँ हैं, जिन्हें अधोध्रुवीय निम्नदाब पट्टियाँ कहते हैं।
- **ध्रुवीय उच्च वायुदाब क्षेत्र:** यह ध्रुवों के निकट उच्च दाब वाले क्षेत्र है।
- ये वायुदाब पट्टियाँ स्थायी नही हैं। सूर्य की किरणों के विस्थापन के साथ ये पट्टियाँ विस्थापित होती रहती हैं। उत्तरी गोलार्द्ध में शीत ऋतु में ये पट्टियाँ दक्षिण की ओर तथा ग्रीष्म ऋतु ये उत्तर दिशा की ओर खिसक जाती हैं।

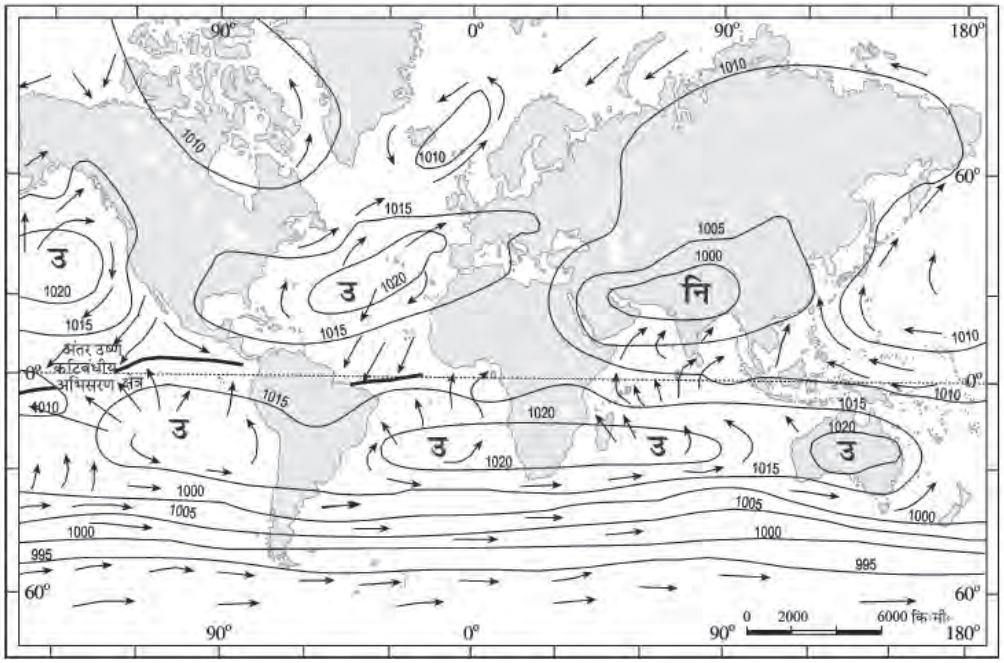


चित्र 9.2: माध्य समुद्रतल वायुदाब (समदाब रेखाएँ मिलीबार में) - जनवरी

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library



चित्र 9.3: माध्य समुद्रतल वायुदाब (समदाब रेखाएँ मिलीबार में) - जुलाई

पवनों की दिशा व वेग को प्रभावित करने वाले बल

पृथ्वी के धरातल पर क्षैतिज पवनें **तीन बलों के संयुक्त प्रभाव से प्रभावित होती हैं: दाब-प्रवणता** बल, घर्षण बल और कोरिऑलिस बल

1. दाब-प्रवणता बल:

- वायुमंडलीय दाब भिन्नता एक बल उत्पन्न करती है। दूरी के संदर्भ में दाब परिवर्तन की दर दाब प्रवणता है।
- जहाँ समदाब रेखाएँ पास-पास हों, वहाँ दाब प्रवणता अधिक व समदाब रेखाओं के दूर-दूर होने से दाब प्रवणता कम होती है।

2. घर्षण बल:

- पृथ्वी के धरातल पर पवनों के संचलन के कारण घर्षण बल उत्पन्न होता है जो **पवनों की गति को प्रभावित करता है**।
- **धरातल पर घर्षण सर्वाधिक होता है** और इसका प्रभाव प्रायः धरातल से 1-3 किमी. ऊँचाई तक होता है। **समुद्र सतह पर घर्षण न्यूनतम होता है।**

3. कोरिऑलिस बल:

विचारणीय बिंदु

वायुमंडलीय परिसंचरण का अध्ययन कोरिऑलिस बल के सामने एक महत्त्वपूर्ण कारक की ओर संकेत करता है? पता लगाएँ कि क्या कोरिऑलिस बल वास्तव में एक बल है या केवल एक मिथ्या नाम है? यदि नहीं, तो आप इसे एक बल के रूप में कैसे प्रदर्शित कर सकते हैं?

- **पृथ्वी का अपने अक्ष पर घूर्णन पवनों की दिशा को प्रभावित करता** है। सन् 1844 में फ्रांसीसी वैज्ञानिक ने इसका विवरण प्रस्तुत किया।
- कोरिऑलिस बल के प्रभाव से **पवनें उत्तरी गोलार्द्ध में अपनी मूल दिशा से दाहिने तरफ व दक्षिण गोलार्द्ध में बाईं तरफ विक्षेपित** (Deflect) हो जाती हैं। जब पवनों का वेग अधिक होता है, तब विक्षेपण भी अधिक होता है।
- कोरिऑलिस बल अक्षांशों के कोण के सीधा समानुपात में बढ़ता है। यह **ध्रुवों पर सर्वाधिक और विषुवत वृत्त पर अनुपस्थित** होता है।
- कोरिऑलिस बल दाब प्रवणता के समकोण पर कार्य करता है। दाब प्रवणता बल समदाब रेखाओं के समकोण पर होता है। दाब प्रवणता जितनी **अधिक होगी, पवनों का वेग उतना ही अधिक होगा** तथा पवनों की दिशा उतनी ही अधिक विक्षेपित होगी। इन दो बलों के एक दूसरे से समकोण पर होने के कारण निम्न दाब क्षेत्रों में पवनें इसी के आस-पास प्रवाहित होती हैं।

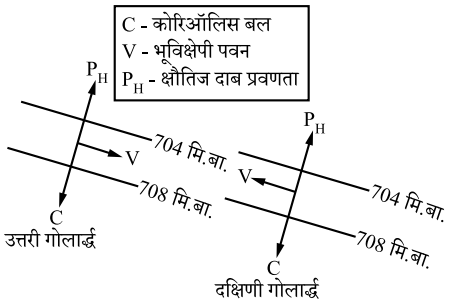
Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

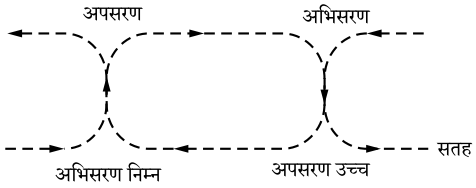
- **विषुवत वृत्त पर कोरिऑलिस बल शून्य** होता है तथा पवनें समदाब रेखाओं के समकोण पर प्रवाहित होती हैं। अतः निम्न दाब क्षेत्र और अधिक गहन होने के बजाय पूरित हो जाता है। यही कारण है कि **विषुवत वृत्त के निकट उष्णकटिबंधीय चक्रवात नहीं बनते।**

वायुदाब तथा पवनें:

- जब समदाब रेखाएँ सीधी हों और घर्षण का प्रभाव न हो, तो दाब प्रवणता बल कोरिऑलिस बल से संतुलित हो जाता है, फलस्वरूप पवनें समदाब रेखाओं के समानांतर बहती हैं। ये पवनें **भूविक्षेपी पवनों** के नाम से जानी जाती हैं। **(चित्र 9.4)**
- निम्न दाब क्षेत्र के चारों तरफ पवनों का परिक्रमण **चक्रवाती परिसंचरण कहलाता है।** उच्च वायु दाब क्षेत्र के चारों तरफ ऐसा होना **प्रतिचक्रवाती परिसंचरण कहा जाता है**। इन प्रणालियों में पवनों की दिशा दोनों गोलार्द्धों में भिन्न होती है अर्थात् उत्तर में दाईं ओर और दक्षिण में बाईं और होती है।
- पृथ्वी की सतह पर कई बार निम्न व उच्च दाब के चारों ओर पवनों का परिसंचरण ऊँचाई पर होने वाले वायु परिसंचरण से संबंधित ही होता है। **(चित्र 9.5)**
  - प्रायः निम्न दाब क्षेत्रों पर वायु अभिसरित होगी और ऊपर उठेगी।
  - उच्च दाब क्षेत्रों में वायु का अवतलन होगा और धरातल पर अपसरित होगी।
- अभिसरण के अतिरिक्त, **वायु, भ्रमिल रूप में, संवहन धाराओं में, पर्वतों के साथ-साथ और वाताग्र** के सहारे ऊपर उठती है, जो बादल बनने व वर्षण के लिए आवश्यक है।



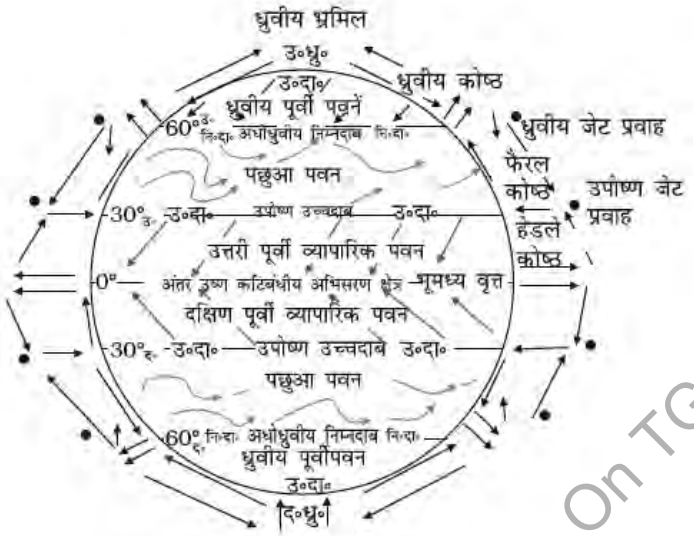
चित्र 9.4: भूविक्षेपी पवन



चित्र 9.5: पवनों का अभिसरण तथा अपसरण

वायुमंडल का सामान्य परिसंचरण

- **भूमंडलीय पवनों के प्रवाह प्रारूप को** वायुमंडल का सामान्य परिसंचरण कहा जाता है।
- भूमंडलीय पवनों की गति के प्रारूप मुख्यतः निर्भर करता है:
  - **वायुमंडलीय ताप में** अक्षांशीय भिन्नता;
  - **वायुदाब पट्टियों** की उपस्थिति;
  - **वायुदाब पट्टियों का सौर किरणों** के साथ विस्थापन;
  - **महाद्वीपों और महासागरों का** वितरण;
  - **पृथ्वी का** घूर्णन।
- वायुमंडल का सामान्य परिसंचरण महासागरीय जल को भी गतिमान करता है, जो **पृथ्वी की जलवायु को प्रभावित करते हैं। (चित्र 9.6)**



चित्र 9.6: वायुमंडल का सरलतम सामान्य परिसंचरण

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

1. **अंतर-उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (ITCZ):**
   - उच्च सूर्यातप व निम्न वायुदाब होने से अंतर- उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (ITCZ) पर वायु संवहन धाराओं के रूप में ऊपर उठती है।
   - उष्णकटिबंधों से आने वाली पवनें इस निम्न दाब क्षेत्र में अभिसरण करती हैं। अभिसरित वायु संवहन कोष्ठों के साथ ऊपर उठती हैं।
   - यह क्षोभमंडल के ऊपर 14 कि.मी. की ऊँचाई तक ऊपर चढ़ती है और फिर ध्रुवों की तरफ प्रवाहित होती हैं।
   - इसके परिणामस्वरूप लगभग 30° उत्तर व 30° दक्षिण अक्षांश पर वायु एकत्रित हो जाती है।

वायुमंडल का सामान्य परिसंचरण और उसका महासागरों पर प्रभाव

वायुमंडल के सामान्य परिसंचरण के संदर्भ में प्रशांत महासागर का गर्म या ठंडा होना अत्यधिक महत्त्वपूर्ण है। मध्य प्रशांत महासागर की गर्म जलधाराएँ दक्षिणी अमेरिका के तट की ओर प्रवाहित होती हैं और पेरू की ठंडी धाराओं का स्थान ले लेती हैं। पेरू के तट पर इन गर्म धाराओं की उपस्थिति एल-निनो कहलाता है। एल-निनो घटना का मध्यप्रशांत महासागर और ऑस्ट्रेलिया के वायुदाब परिवर्तन से गहरा संबंध है। प्रशांत महासागर पर वायुदाब में यह परिवर्तन दक्षिणी दोलन कहलाता है। इन दोनों (दक्षिणी दोलन/बदलाव व एल निनो) की संयुक्त घटना को ENSO के नाम से जाना जाता है। जिन वर्षों में ENSO शक्तिशाली होता है, विश्व में वृहद् मौसम संबंधी भिन्नताएँ देखी जाती हैं। दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी शुष्क तट पर भारी वर्षा होती है, ऑस्ट्रेलिया और कभी-कभी भारत अकालग्रस्त होते हैं तथा चीन में बाढ़ आती है। इन घटनाओं के ध्यानपूर्वक आकलन से संसार के अन्य भागों की मौसम संबंधी भविष्यवाणी के रूप में इनका प्रयोग किया जाता है।

2. **हैडले कोशिका:**
   - अंतर-उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (ITCZ) से एकत्रित पवनों का एक भाग वायुदाब और शीतलन के कारण नीचे उतरता है, जिससे एक **उपोष्णकटिबंधीय उच्च दाब प्रणाली का निर्माण होता है।**
   - धरातल के निकट वायु का अपसरण होता है और यह विषुवत वृत्त की ओर पूर्वी पवनों के रूप में बहती हैं। विषुवत वृत्त के दोनों तरफ से प्रवाहित होने वाली **पूर्वी पवनें** अंतर उष्ण कटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र पर मिलती हैं और एकत्रित होती हैं।
   - पृथ्वी की सतह से ऊपर की दिशा में होने वाले परिसंचरण और इसके विपरीत दिशा में होने वाले परिसंचरण को **कोष्ठ या कोशिका** कहते हैं। उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में ऐसे कोष्ठ को **हैडले कोष्ठ** कहा जाता है।

विचारणीय बिंदु

वायुमंडलीय परिसंचरण, सतह और ऊपरी क्षोभमंडलीय पवनों का एक जटिल और एकीकृत तंत्र है। इस तंत्र में एक स्थान पर जो भी परिवर्तन होता है उसका प्रभाव उसके अन्य भागों पर भी पड़ता है। उस तंत्र का पता लगाएँ, जिसके माध्यम से ऐसे परिवर्तन वायुमंडल के अन्य भागों में प्रसारित होते हैं? क्या आप इसी आधार पर भारतीय मानसून और वैश्विक वायु परिसंचरण के बीच संबंध स्थापित कर सकते हैं?

3. **फैरेल कोशिका:**
   - मध्य अक्षांशीय वायु परिसंचरण में ध्रुवों से प्रवाहित होती शीत पवनों का अवतलन होता है और उपोष्ण उच्चदाब कटिबंधीय क्षेत्रों से आती उष्ण वायु ऊपर उठती है।
   - धरातल पर ये पवनें **पछुआ पवनों के नाम से जानी जाती हैं,** और यह कोष्ठ या कोशिका फैरेल कोष्ठ के नाम से जाने जाते हैं।

4. **ध्रुवीय कोशिका:**
   - ध्रुवीय अक्षांशों पर **शीत सघन वायु का ध्रुवों पर अवतलन होता है**, जो मध्य अक्षांशों की ओर ध्रुवीय पवनों के रूप में प्रवाहित होती हैं। इस कोष्ठ को **ध्रुवीय कोष्ठ** कहा जाता है।
   - ये तीन कोष्ठ वायुमंडल के सामान्य परिसंचरण का प्रारूप निर्धारित करते हैं। तापीय ऊर्जा का निम्न अक्षांशों से उच्च अक्षांशों में स्थानांतरण सामान्य परिसंचरण को बनाए रखता है।
   - वायुमंडल का सामान्य परिसंचरण महासागरों को भी प्रभावित करता है।
   - वायुमंडल में वृहद् पैमाने पर चलने वाली पवनें धीमी तथा अधिक गति की महासागरीय धाराओं को प्रवाहित करती हैं। महासागर वायु को ऊर्जा व जलवाष्प प्रदान करते हैं। ये अंतर्संबंध महासागरों के विस्तृत क्षेत्रों पर अपेक्षाकृत धीमे होते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

मौसमी पवनें

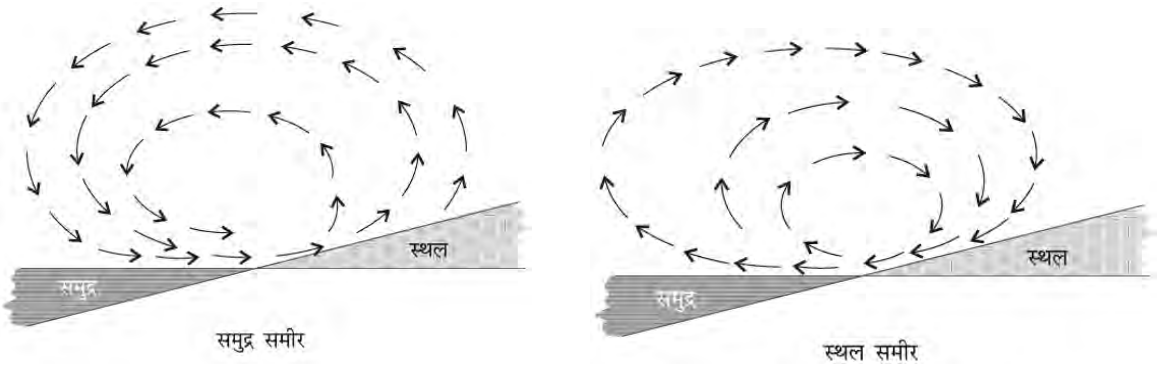
- पवनों के प्रवाह प्रारूप विभिन्न मौसमों में परिवर्तित होते हैं। यह परिवर्तन अत्यधिक तापन, पवन व वायुदाब पट्टियों के विस्थापन आदि के कारण होता है।
- ऐसे विस्थापन का सबसे अधिक स्पष्ट प्रभाव विशेषकर दक्षिण पूर्व एशिया में मानसून पवनों के परिवर्तन में देखा जा सकता है।

स्थानीय पवनें

भूतल पर ताप और शीतलन में अंतर एवं दैनिक या वार्षिक रूप से विकसित होने वाले चक्र कई सामान्य, स्थानीय या क्षेत्रीय पवनों का निर्माण करते हैं, जो सामान्य परिसंचरण तंत्र से एक और विचलन दर्शाता है।

स्थल व समुद्र समीर:

- दिन के समय **स्थल भाग समुद्र की अपेक्षा अधिक गर्म हो जाते हैं। अतः स्थल पर वायु ऊपर उठती हैं और निम्न दाब क्षेत्र बनता है**, जबकि समुद्र अपेक्षाकृत ठंडे रहते हैं और उन पर उच्च वायुदाब बना रहता है। इससे समुद्र से स्थल की ओर दाब प्रवणता उत्पन्न होती है और पवनें समुद्र से स्थल की तरफ **समुद्र समीर के रूप में प्रवाहित होती हैं। (चित्र 9.7)**

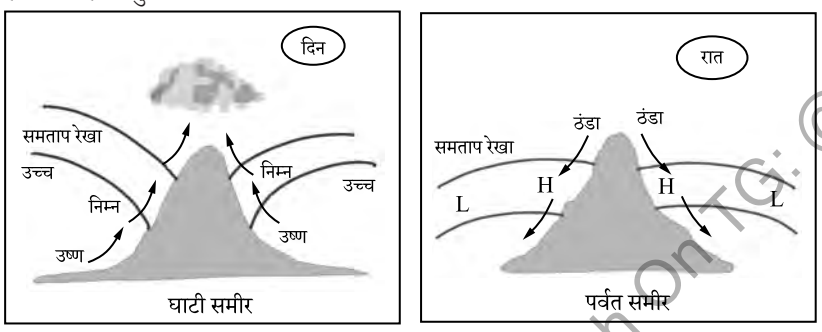


चित्र 9.7: स्थल समीर तथा समुद्र समीर

- रात्रि में इसके एकदम विपरीत प्रक्रिया होती है। **स्थल समुद्र की अपेक्षा जल्दी ठंडा होता** है। दाब प्रवणता स्थल से समुद्र की तरफ होने पर स्थल समीर प्रवाहित होती है। **(चित्र 9.7)**

पर्वत व घाटी समीर:

- **घाटी समीर: दिन के दौरान** पर्वतीय प्रदेशों में ढाल गर्म हो जाते हैं और वायु ढाल के साथ-साथ ऊपर उठती है तथा इस स्थान को भरने के लिए वायु घाटी से बहती है। इन पवनों को घाटी समीर कहते हैं।
- **पर्वतीय पवनें:** रात्रि के समय पर्वतीय ढाल ठंडे हो जाते हैं और सघन वायु घाटी में नीचे उतरती है जिसे दाब पर्वतीय पवनें कहते हैं।
- **अवरोही पवनें:** उच्च पठारों व हिम क्षेत्रों से घाटी में बहने वाली ठंडी वायु को अवरोही पवनें कहते हैं।
- पर्वत-श्रेणियों को पार करते हुए ये आर्द्र पवनें संघनित हो जाती हैं और वर्षण करती हैं। जब ये पवनें पवनविमुख ढालों पर नीचे उतरती हैं, तब यह शुष्क पवनें **रूद्धोष्म प्रक्रिया से गर्म हो जाती हैं**। ये शुष्क पवनें कम समय में बर्फ पिघला सकती हैं।



चित्र 9.8 : घाटी समीर तथा स्थल समीर

Search On TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

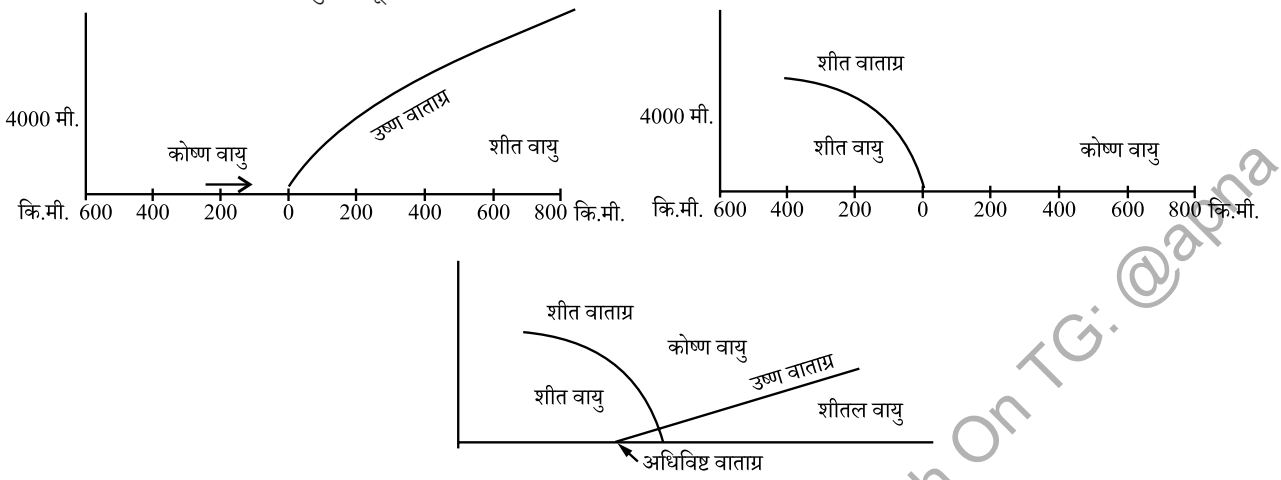
Join Telegram: @apna_library

वायुराशियाँ

- जब वायु किसी समाँगी क्षेत्र पर पर्याप्त लंबे समय तक रहती है तो यह उस क्षेत्र के गुणों को धारण कर लेती है। यह समाँग क्षेत्र विस्तृत महासागरीय सतह या विस्तृत मैदानी भाग हो सकता है। तापमान तथा आर्द्रता संबंधी विशिष्ट गुणों वाली यह वायु, वायुराशि कहलाती है। इसे यूँ भी परिभाषित किया जाता है वायु का वह वृहद् भाग जिसमें तापमान व आर्द्रता संबंधी क्षैतिज भिन्नताएँ बहुत कम हैं।
- **उद्गम क्षेत्र:** वह समाँग धरातल जिन पर वायुराशियाँ बनती हैं उन्हें वायुराशियों का उद्गम क्षेत्र कहा जाता है। वायुराशियों को उनके उद्गम क्षेत्र के आधार पर निम्नलिखित में वर्गीकृत किया गया है:
  - उष्ण व उपोष्ण कटिबंधीय महासागर;
  - उपोष्णकटिबंधीय उष्ण मरुस्थल;
  - उच्च अक्षांशीय अपेक्षाकृत शीत महासागर;
  - उच्च अक्षांशीय अति शीत बर्फ आच्छादित महाद्वीपीय क्षेत्र;
  - स्थायी रूप से बर्फ आच्छादित महाद्वीप अंटार्कटिक तथा आर्कटिक।
- इसी के आधार पर निम्न प्रकार की वायुराशियाँ पायी जाती हैं:
  I. उष्णकटिबंधीय महासागरीय वायुराशि (mT)
  II. उष्णकटिबंधीय महाद्वीपीय (cT)
  III. ध्रुवीय महासागीय (mP))
  IV. ध्रुवीय महाद्वीपीय (cP)
  V. महाद्वीपीय आर्कटिक (cA)

वाताग्र

- जब दो भिन्न प्रकार की वायुराशियाँ मिलती हैं तो उनके मध्य सीमा क्षेत्र को वाताग्र कहते हैं। वाताग्रों के बनने की प्रक्रिया को **वाताग्र-जनन** कहते हैं।
- वाताग्र मध्य अक्षांशों में ही निर्मित होते हैं और तीव्र वायुदाब व तापमान प्रवणता इनकी विशेषता है। ये तापमान में अचानक बदलाव लाते हैं तथा इसी कारण वायु ऊपर उठती है, बादल बनते हैं तथा वर्षा होती है।
- **वाताग्र के प्रकार:**
  - **स्थिर वाताग्र:** जब वाताग्र स्थिर हो जाए, तो उन्हें स्थिर या अचर वाताग्र कहा जाता है।
  - **शीत वाताग्र:** जब शीतल व भारी वायु आक्रामक रूप में उष्ण वायुराशियों को ऊपर धकेलती हैं, इस संपर्क क्षेत्र को शीत वाताग्र कहते हैं।
  - **उष्ण वाताग्र:** यदि गर्म वायुराशियाँ आक्रामक रूप में ठंडी वायुराशियों के ऊपर चढ़ती हैं, तो इस संपर्क क्षेत्र को उष्ण वाताग्र कहते हैं।
  - **अधिविष्ट वाताग्र:** यदि एक वायुराशि पूर्णतः धरातल के ऊपर उठ जाए तो ऐसे वाताग्र को अधिविष्ट वाताग्र कहते हैं।



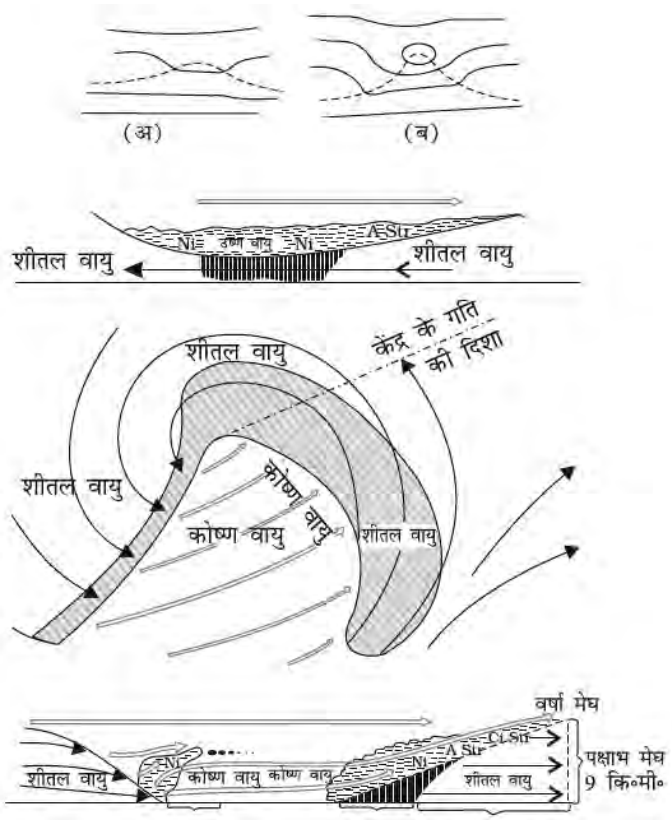
चित्र 9.9: (अ) उष्ण वाताग्र (ब) शीत वाताग्र (स) अधिविष्ट वाताग्र

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

बहिरुष्ण या शीतोष्ण-कटिबंधीय चक्रवात

- वे चक्रवातीय वायु प्रणालियाँ, जो उष्ण कटिबंध से दूर, **मध्य व उच्च अक्षांशों में विकसित होती हैं,** उन्हें **बहिरूष्ण या शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात** कहते हैं।



चित्र 9.10: बहिरुष्ण कटिबंधीय चक्रवात

- **गठन की प्रक्रिया:**
  - जब **ध्रुवीय वाताग्र के साथ वायुदाब** कम हो जाता है, गर्म वायु उत्तर दिशा की ओर तथा ठंडी वायु दक्षिण **दिशा में घड़ी की सुइयों के विपरीत चक्रवातीय परिसंचरण** करती है।
  - इस चक्रवातीय प्रवाह से बहिरूष्ण कटिबंधीय चक्रवात विकसित होता है, जिसमें एक **उष्ण वाताग्र तथा एक शीत वाताग्र** होता है।
  - इस चक्रवात में गर्म वायु क्षेत्र या गर्म खंड ठंडे अग्रभाग व पिछले शीत खंड के बीच पाया जाता है। गर्म वायु आक्रामक रूप में ठंडी वायु के उपर चढ़ती है और उष्ण वाताग्र के पहले भाग में स्तरी मेघ दिखाई देते हैं और **वर्षा होती** है।
  - पीछे से आता शीत वाताग्र उष्ण वायु को ऊपर धकेलता है, जिसके परिणामस्वरूप शीत वाताग्र के साथ **कपासी मेघ** बनते हैं। शीत वाताग्र उष्ण वाताग्र की अपेक्षा तीव्र गति से चलते हैं और अंततः उष्ण वाताग्रों को पूरी तरह से ढक लेते हैं। यह गर्म वायु ऊपर उठती है और इस का भूतल से कोई संपर्क नहीं रहता तथा **अधिविष्ट वाताग्र बनता है एवं चक्रवात धीरे-धीरे क्षीण हो जाता है।**

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात

- उष्ण कटिबंधीय चक्रवात **आक्रामक तूफान** हैं जिनकी उत्पत्ति उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों के महासागरों पर होती है और ये तटीय क्षेत्रों की तरफ गतिमान होते हैं।
- ये चक्रवात आक्रामक पवनों के कारण विस्तृत विनाश, अत्यधिक वर्षा और तूफान लाते हैं।
- ये चक्रवात **विध्वंसक प्राकृतिक आपदाओं** में से एक हैं।
- हिंद महासागर में ये **चक्रवात** अटलांटिक महासागर में **हरीकेन** के नाम से, पश्चिम प्रशांत और दक्षिण चीन सागर में **टाइफून** और पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया में **विली-विलीज** के नाम से जाने जाते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- **इनकी उत्पत्ति व विकास के लिए अनुकूल स्थितियाँ हैं:**
  I. वृहद् समुद्री सतह जहाँ तापमान 27° सेल्सियस से अधिक हो;
  II. कोरिऑलिस बल का होना;
  III. ऊर्ध्वाधर पवनों की गति में अंतर कम होना;
  IV. कमजोर निम्न दाब क्षेत्र या निम्नस्तर का चक्रवातीय परिसंचरण का होना;
  V. समुद्री तल तंत्र पर ऊपरी अपसरण।
- चक्रवातों को और अधिक विध्वंसक करने वाली ऊर्जा संघनन प्रक्रिया द्वारा ऊँचे कपासी स्तरी मेघों से प्राप्त होती है जो इस तूफान के केंद्र को घेरे होती है। समुद्रों से लगातार **आर्द्रता की आपूर्ति** से ये तूफान अधिक प्रबल होते हैं।
- स्थल पर पहुँचकर आर्द्रता की आपूर्ति रुक जाती है और **ये क्षीण होकर** समाप्त हो जाते हैं।
- वह स्थान जहाँ से उष्ण कटिबंधीय चक्रवात तट को पार करके जमीन पर पहुँचते हैं चक्रवात का लैंडफाल कहलाता है। वे चक्रवात जो प्रायः 20° उत्तरी अक्षांश से गुजरते हैं, उनकी दिशा अनिश्चित होती है और ये अधिक विध्वंसक होते हैं।
- एक विकसित उष्ण कटिबंधीय चक्रवात की विशेषता इसके केंद्र के चारो तरफ प्रबल सर्पिल (Spiral) पवनों का परिसंचरण है, जिसे इसकी आँख (Eye) कहा जाता है।
- इस परिसंचरण प्रणाली का व्यास 150 से 250 किलोमीटर तक होता है।
- इसका केंद्रीय क्षेत्र **शांत होता है, जहाँ पवनों का अवतलन** होता है।
- अक्षु के चारों तरफ **अक्षुभित्ति** होती है जहाँ वायु का **प्रबल व वृत्ताकार रूप में आरोहण** होता है, यह आरोहण क्षोभसीमा की ऊँचाई तक पहुँचता है। इसी क्षेत्र में पवनों का वेग अधिकतम होता है जो 250 किमी प्रति घंटा तक होता है। जिसके परिणामस्वरूप **मूसलाधार बारिश होती है**।

ऊष्णकटिबंधीय चक्रवात	शीतोष्ण-कटिबंधीय चक्रवात
कोई स्पष्ट वाताग्र तंत्र नहीं होता।	एक स्पष्ट वाताग्र तंत्र होता है।
ये केवल समुद्र के ऊपर उत्पन्न होते हैं और स्थल पर पहुँचकर क्षीण हो जाते हैं।	स्थल के साथ-साथ समुद्र से भी उत्पन्न हो सकते हैं।
तुलनात्मक रूप से इनका क्षेत्रफल कम होता है।	उष्णकटिबंधीय चक्रवात की तुलना में ये बहुत बड़े क्षेत्र को प्रभावित करते हैं।
वायु का वेग तीव्र एवं विनाशकारी होता है।	वायु का वेग अपेक्षाकृत कमज़ोर होता है।
पूर्व से पश्चिम की ओर चलते हैं।	पश्चिम से पूर्व की ओर चलते हैं।

तड़ित झंझा तथा टॉरनेडो

ये अल्प समय के लिए रहते हैं, अपेक्षाकृत कम क्षेत्रफल तक सीमित होते हैं, परंतु आक्रामक होते हैं।

- **तड़ित झंझा:**
  - तड़ित झंझा उष्ण आर्द्र दिनों में प्रबल संवहन के कारण उत्पन्न होते हैं।
  - तड़ित झंझा एक पूर्ण विकसित कपासी वर्षी मेघ है जो गरज व बिजली उत्पन्न करते हैं। जब यह बादल अधिक ऊँचाई तक चले जाते हैं, जहाँ **तापमान शून्य से कम** रहता हैं, तो इससे ओले बनते हैं और **ओलावृष्टि** होती है।
  - आर्द्रता कम होने पर ये तड़ित झंझा धूल भरी आंधियाँ लाते हैं।
  - तड़ित झंझा की विशेषता उष्ण वायु का प्रबल ऊर्ध्वप्रवाह है, जिसके कारण बादलों का आकार बढ़ता है और ये अधिक ऊँचाई तक पहुँचते हैं। इसके कारण वर्षण होता है।
- **टॉरनेडो:**
  - कभी-कभी वायु आक्रामक रूप में हाथी की सूंड की तरह सर्पिल अवरोहण करती है। इसमें **केंद्र पर अत्यंत कम वायुदाब** होता है और यह व्यापक रूप से भयंकर विनाशकारी होते हैं। इस परिघटना को **टॉरनेडो** कहते हैं।
  - टॉरनेडो सामान्यतः **मध्य अक्षांशों** में उत्पन्न होते हैं।
  - समुद्र पर टॉरनेडो को **जलस्तंभ** कहते हैं।
  - ये आक्रामक तूफान वायुमंडलीय ऊर्जा वितरण में भिन्नता (या अस्थिर वायु) के व्यवस्थित होने की अभिव्यक्ति है। इन तूफानों से स्थितिज व ताप ऊर्जा, गतिज ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है और अशांत वायुमंडलीय दशाएँ पुनः स्थिर स्थिति में लौट आती हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

निष्कर्ष

वायुमंडलीय परिसंचरण और मौसम प्रणालियाँ जटिल रूप से जुड़ी हुई हैं, जो हमारे ग्रह की जलवायु की जटिल गतिशीलता को संचालित करती हैं। वायुराशियों की गति, वायुदाब प्रणालियों का निर्माण और तापमान, आर्द्रता तथा भूगोल जैसे विभिन्न कारकों की परस्पर क्रिया हमारे मौसम प्रारूप को आकार देने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है। मौसम विज्ञानियों और जलवायु वैज्ञानिकों के लिए दैनिक पूर्वानुमान से लेकर अत्यंत विनाशकारी तूफानों और दीर्घकालिक जलवायु परिवर्तनों तक, मौसमीय परिघटनाओं की भविष्यवाणी और अध्ययन करने के लिए इन प्रक्रियाओं को समझना आवश्यक है।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **दाब प्रवणता:** दूरी के संबंध में दाब में परिवर्तन की दर दाब प्रवणता है।
- **कोरिऑलिस बल:** पृथ्वी के अपने अक्ष पर घूर्णन से एक बल उत्पन्न होता है,पवन की दिशा को प्रभावित करने वाले इस बल को कोरिऑलिस बल कहा जाता है।
- **फैरेल कोशिका:** मध्य अक्षांशीय वायु चक्र में सामान्य परिसंचरण को फैरेल कोशिका कहा जाता है।
- **अंतर-उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र:** यह भूमध्य रेखा पर 20°N-25°N अक्षांशों के आसपास स्थित एक निम्न दाब क्षेत्र है जहाँ व्यापारिक पवनें मिलती हैं।
- **समदाब रेखाएँ:** यह समान दाब वाले क्षेत्रों को जोड़ने वाली रेखाएँ हैं।
- **स्थल समीर:** दिन के समय उत्पन्न दाब प्रवणता के कारण स्थल से समुद्र की ओर प्रवाहित समीर।
- **समुद्री समीर:** रात्रि के समय उत्पन्न दाब प्रवणता के कारण पवनें समुद्र से स्थल की ओर प्रवाहित होती है।
- **अवरोही पवनें:** उच्च पठारों व हिम क्षेत्रों से घाटी में बहने वाली ठंडी वायु को अवरोही पवनें कहते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

10 वायुमंडल में जल

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-10, कक्षा-VII (हमारा पर्यावरण) के अध्याय-5 एवं कक्षा-VI (पृथ्वी: हमारा आवास) के अध्याय-5 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

वायु में जलवाष्प मौजूद होती है। इसमें **वायुमंडल के आयतन में 0 से लेकर 4% तक की भिन्नता** पाई जाती है। मौसम की परिघटना में इसका महत्त्वपूर्ण योगदान होता है। जल - **वायुमंडल में तीन अवस्थाओं ठोस, द्रव तथा गैस** के रूप में उपस्थित होता है। वायुमंडल में आर्द्रता, जलाशयों से वाष्पीकरण तथा पौधों में वाष्पोत्सर्जन से प्राप्त होती है। इस प्रकार वायुमंडल, महासागरों तथा महाद्वीपों के बीच जल का लगातार आदान-प्रदान वाष्पीकरण, वाष्पोत्सर्जन, संघनन एवं वर्षा की प्रक्रिया द्वारा होता रहता है।

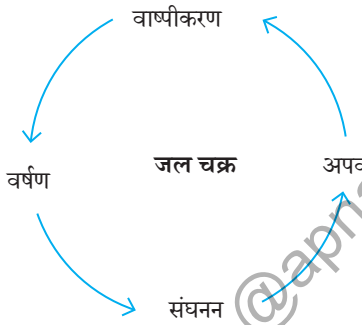
जल चक्र

- महासागरों, वायुमंडल और स्थलमंडल के मध्य जल के निरंतर रूपांतरण और परिसंचरण को जल या जल विज्ञान चक्र **(चित्र 10.1)** कहा जाता है।
- सूर्य की ऊष्मा जल के वाष्पीकरण में उत्प्रेरण का कार्य करती है, जिससे यह वाष्प में परिवर्तित हो जाता है। जब यह वाष्प ठंडी होकर संघनित होती है तो मेघ या बादलों का सृजन होता है। अंततः इन मेघों का जल वर्षा, हिमपात या ओलावृष्टि के रूप में भूमि या समुद्र को पुनः प्राप्त होता है।
- अलवणीय जल मुख्य रूप से नदियों, तालाबों, झरनों और ग्लेशियरों से प्राप्त होता है।

चित्र 10.1: जल चक्र

आर्द्रता

- वायु में मौज़ूद जलवाष्प को आर्द्रता कहते हैं।
- **निरपेक्ष आर्द्रता:** वायुमंडल में मौज़ूद जलवाष्प की वास्तविक मात्रा को **निरपेक्ष आर्द्रता कहा जाता है**, यह पूर्ण रूप से वायु के तापमान पर निर्भर करती है।
  - यह वायु की प्रति इकाई आयतन में मौजूद जलवाष्प का भार है एवं इसे ग्राम प्रति घन मीटर के रूप में व्यक्त किया जाता है।
  - वायु द्वारा जलवाष्प को ग्रहण करने की क्षमता पूरी तरह से तापमान पर निर्भर होती है।
  - निरपेक्ष आर्द्रता पृथ्वी की सतह पर अलग-अलग स्थानों में अलग-अलग होती है।



- **सापेक्ष आर्द्रता:** दिए गए तापमान पर अपनी पूरी क्षमता की तुलना में वायुमंडल में मौज़ूद आर्द्रता के प्रतिशत को सापेक्ष आर्द्रता कहा जाता है।
  - वायु के तापमान के बदलने के साथ ही आर्द्रता को ग्रहण करने की क्षमता बढ़ती है तथा सापेक्ष आर्द्रता भी प्रभावित होती है। यह **महासागरों के ऊपर सबसे अधिक तथा महाद्वीपों के ऊपर सबसे कम** होती है।
- **संतृप्तता और ओसांक:** एक निश्चित तापमान पर जलवाष्प से पूर्ण वायु को संतृप्त कहा जाता है। सरल शब्दों में इसका अर्थ यह है कि वायु इस स्थिति में दिए गए तापमान पर और अधिक आर्द्रता को ग्रहण करने में सक्षम नहीं है।
  - **ओसांक**: वायु के दिए गए प्रतिदर्श में जिस तापमान पर वायु संतृप्त होती है उसे ओसांक कहते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

वाष्पीकरण तथा संघनन

वाष्पीकरण:

- वाष्पीकरण वह क्रिया है जिसके द्वारा जल द्रव से गैसीय अवस्था में परिवर्तित होता है एवं जिस तापमान पर जल वाष्पीकृत होना शुरु करता है उसे **वाष्पीकरण की गुप्त ऊष्मा** कहा जाता है।
- वायुमंडल में जलवाष्प की मात्रा वाष्पीकरण और संघनन की प्रक्रियाओं के माध्यम से बदलती रहती है। वाष्पीकरण की दर **तापमान, आर्द्रता के स्तर एवं वायु की गति में भिन्नता** से प्रभावित होती है।
  - उच्च तापमान से वायु के अंश में जल की अवशोषण और धारण क्षमता में वृद्धि होती है।
  - कम आर्द्रता वाली वायु में आर्द्रता को अवशोषित और धारण करने की क्षमता होती है।
  - वायु की गति संतृप्त परत को असंतृप्त परत के द्वारा हटा देती है, जो वाष्पीकरण को बढ़ावा देती है।
  - इस प्रकार, वायु की गति जितनी तीव्र होगी वाष्पीकरण उतना ही तीव्र होगा।

संघनन:

जलवाष्प का जल में रूपांतरण **संघनन** कहलाता है ऐसा **ऊष्मा के ह्रास** के कारण होता है।

- **ऊर्ध्वपातन:** ऊर्ध्वपातन गैस (जलवाष्प) के सीधे ठोस रूप में संघनन की प्रक्रिया है।
- **संघनन की आवश्यक दशाएँ:**
  - जब वायु का आयतन नियत हो एवं तापमान ओसांक तक गिर जाए।
  - वायु का आयतन तथा तापमान दोनों ही कम हो जाएँ।
  - वाष्पीकरण द्वारा वायु में और अधिक जलवाष्प प्रविष्ट हो जाए।
- संघनन **शीतलन की मात्रा और वायु की सापेक्ष आर्द्रता** तथा साथ ही **वायु के आयतन, तापमान, दाब और आर्द्रता** से प्रभावित होता है।

संघनन के रूप:

संघनन के प्रकारों को तापमान और स्थिति के आधार पर ओस, तुषार, कोहरा और बादल के रूप में निम्नानुसार वर्गीकृत किया जा सकता है।

- **ओस:**
  - जब आर्द्रता धरातल के ऊपर **वायु में संघनन** (केंद्रकों पर संघनित न होकर) **ठोस वस्तु** जैसे पत्थर, घास, तथा पौधों की पत्तियों की ठंडी सतहों पर जल की बूँदों के रूप में जमा होती है तब इसे ओस के रूप में जाना जाता है।
  - इसके बनने के लिए सबसे उपयुक्त अवस्थाएँ **स्वच्छ आकाश, शांत वायु, उच्च सापेक्ष आर्द्रता तथा ठंडी एवं लंबी रातें हैं।**
  - ओस के बनने के लिए यह आवश्यक है कि **ओसांक जमाव बिंदु से ऊपर हो।**
- **तुषार:**
  - तुषार ठंडी सतहों पर बनता है जब संघनन तापमान के जमाव बिंदु से नीचे (0° से.) चले जाने पर होता है, अर्थात् ओसांक जमाव बिंदु पर या उसके नीचे होता है। अतिरिक्त नमी पानी की बूँदों के बजाय छोटे-छोटे बर्फ के रवों के रूप में जमा होती हैं।
  - तुषार के बनने की सबसे उपयुक्त अवस्थाएँ, ओस के बनने की अवस्थाओं के समान हैं, केवल **वायु का तापमान जमाव बिन्दु पर या उससे नीचे होना चाहिए।**

कोहरा एवं कुहासा:

- **कोहरा:** जब बहुत अधिक मात्रा में जलवाष्प से भरी हुई वायु संहति अचानक नीचे की ओर गिरती है तब छोटे-छोट धूल के कणों के ऊपर ही संघनन की प्रक्रिया होती है। इसलिए कोहरा एक बादल है जिसका आधार सतह पर या सतह के बहुत नजदीक होता है।
- **कुहासा:** कुहासे में कोहरे की अपेक्षा नमी अधिक होती है। कुहासा **पर्वतीय क्षेत्रों पर अधिक** पाया जाता है, क्योंकि यहाँ ऊपर उठती हुई गर्म वायु ढाल पर ठंडी सतह के संपर्क में आती है।
  - **धूम्र कोहरा:** जब कोहरा तथा धुआँ सम्मिलित रूप से बनते हैं, **तो इसे धूम्र कोहरा** कहते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

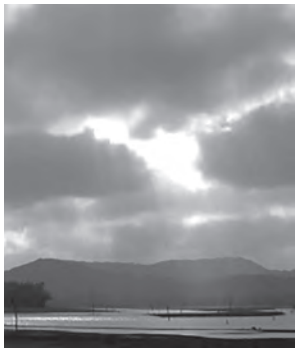
Join Telegram: @apna_library

बादल:

- बादल जल की छोटी बूँदों या बर्फ के छोटे रवों की संहति होता है जो कि पर्याप्त ऊँचाई पर स्वतंत्र वायु में जलवाष्प के संघनन के कारण बनते हैं।
- इनकी ऊँचाई, विस्तार, घनत्व तथा पारदर्शिता या अपारदर्शिता के आधार पर बादलों को चार रूपों में वर्गीकृत किया जाता है-पक्षाभ मेघ, कपासी मेघ, स्तरी मेघ, वर्षा मेघ।

1. **पक्षाभ मेघ:** पक्षाभ मेघों का निर्माण 8,000-12,000 मी॰ की ऊँचाई पर होता है। ये पतले तथा बिखरे हुए बादल होते हैं, जो **पंख के समान** प्रतीत होते हैं। ये हमेशा सफेद रंग के होते हैं।
2. **कपासी मेघ:** कपासी मेघ रूई के समान दिखते हैं। ये प्रायः 4,000 से 7,000 मीटर की ऊँचाई पर बनते हैं। ये छितरे तथा इधर-उधर बिखरे देखे जा सकते हैं। ये चपटे आधार वाले होते हैं।
3. **स्तरी मेघ:** जैसा कि नाम से प्रतीत होता है ये परतदार बादल होते हैं जो कि आकाश के बहुत बड़े भाग पर फैले रहते हैं। ये मेघ सामान्यतः या तो ऊष्मा के ह्रास या अलग-अलग तापमानों पर वायु के आपस में मिश्रित होने से बनते हैं।
4. **वर्षा मेघ:** ये मध्य स्तरों या पृथ्वी के सतह के काफी नजदीक बनते हैं। कभी-कभी बादल इतनी कम ऊँचाई पर होते हैं कि ये सतह को छूते हुए प्रतीत होते हैं। वर्षा मेघ काले या गहरे स्लेटी रंग के होते हैं। ये **सूर्य की किरणों के लिए बहुत ही अपारदर्शी होते हैं।**

चित्र 10.2: कपासी मेघ



चित्र 10.3: स्तरी मेघ

विचारणीय बिंदु

पक्षाभ, स्तरी और कपासी मेघों के रूप में बादलों के विभिन्न प्रकार और आकारों में अंतर स्पष्ट है। क्या आपने कभी उन कारकों के बारे में सोचा है जो बादलों को उनका विशिष्ट आकार एवं विशेषताएँ प्रदान करने में भूमिका निभाते हैं?

उपर्युक्त चार मूल रूपों के बादल मिलकर निम्नलिखित प्रकार के बादलों का निर्माण करते हैं:

- **ऊँचे मेघ:** पक्षाभ, पक्षाभ स्तरी, पक्षाभ कपासी;
- **मध्य ऊँचाई के मेघ:** स्तरी मध्य तथा कपासी मध्य;
- **कम ऊँचाई के मेघ:** स्तरी कपासी, स्तरी वर्षा मेघ तथा कपासी वर्षा मेघ।

वर्षण

- वायु में लगातार संघनन की प्रक्रिया संघनित कणों के आकार को बड़ा करने में मदद करती है। जब वायु का प्रतिरोध गुरुत्वाकर्षण बल के विरुद्ध उनको रोकने में असफल हो जाता है तब ये पृथ्वी की सतह पर गिरते हैं। इसलिए जलवाष्प के संघनन के बाद नमी के मुक्त होने की अवस्था को वर्षण कहते हैं। यह द्रव या ठोस अवस्था में हो सकता है।
- वर्षण जब जल के रूप में होता है तो उसे वर्षा कहा जाता है, जब तापमान 0° सेल्सियस से कम होता है तब वर्षण **हिमतूलों** के रूप में होता है जिसे **हिमपात** कहते हैं।
- **नमी** षट्कोणीय रवों के रूप में निर्मुक्त होती है। ये रवे हिमतूलों का निर्माण करते हैं। वर्षा तथा हिमपात के अतिरिक्त वर्षण के दूसरे प्रकार **सहिम वृष्टि** तथा **करकापात** हैं, यद्यपि करकापात काफी सीमित मात्रा में होता है एवं समय तथा क्षेत्र की दृष्टि से यदाकदा ही होता है।

Search on TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **सहिम वृष्टि:** सहिम वृष्टि जमी हुई वर्षा की बूँदे हैं या पिघली हुई बर्फ के जल की जमी हुई बूँदें हैं। जमाव बिंदु के तापमान के साथ जब वायु की एक परत सतह के नजदीक आधे जमे हुए परत पर गिरती है तब सहिम वृष्टि होती है।
- **ओला वृष्टि:** कभी-कभी वर्षा की बूँदें बादल से मुक्त होने के बाद बर्फ के छोटे गोलाकार ठोस टुकड़ों में परिवर्तित हो जाती हैं तथा पृथ्वी की सतह पर पहुँचती हैं जिसे ओला पत्थर कहा जाता है। ये वर्षा के जल से बनती हैं जो कि ठंडी परतों से होकर गुजरती हैं। ये ओला पत्थर एक के ऊपर एक बर्फ की कई सकेंद्रीय परतों वाले होते हैं।

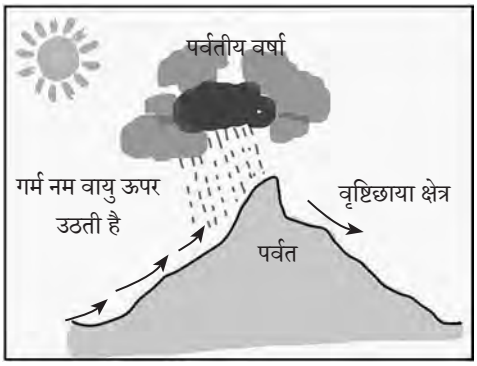
वर्षण के प्रकार:

उत्पत्ति के आधार पर वर्षण को तीन प्रमुख प्रकारों में बाँटा जा सकता है: संवहनीय, पर्वतीय तथा चक्रवातीय या फ्रंटल।

संवहनीय वर्षा:

- वायु गर्म हो जाने पर हल्की होकर संवहन धाराओं के रूप में ऊपर की ओर उठती है, वायुमंडल की ऊपरी परत में पहुँचने के बाद यह फैलती है तथा तापमान के कम होने से ठंडी होती है।
- परिणामस्वरूप संघनन की क्रिया होती है तथा कपासी मेघों का निर्माण होता है। गरज तथा बिजली कड़कने के साथ मूसलाधार वर्षा होती है, लेकिन यह बहुत लंबे समय तक नहीं रहती है।
- इस प्रकार की वर्षा ग्रीष्म ऋतु में या दिन के गर्म समय में प्रायः होती है।
- यह विषुवतीय क्षेत्र तथा विशेष तौर पर उत्तरी गोलार्द्ध के महाद्वीपों के भीतरी भागों में प्रायः होती है।

पर्वतीय वर्षा:



- जब संतृप्त वायु की संहति पर्वतीय ढाल पर आती है, तब यह ऊपर उठने के लिए बाध्य हो जाती है तथा जैसे ही यह ऊपर की ओर उठती है, यह फैलती है, तापमान गिर जाता है तथा आर्द्रता संघनित हो जाती है और वर्षा होती है।
- इस प्रकार की वर्षा का मुख्य गुण है कि पवनाभिमुख ढाल पर सबसे अधिक वर्षा होती है। इस भाग में वर्षा होने के बाद ये पवनें दूसरे ढाल पर पहुँचती हैं, वे नीचे की ओर उतरती हैं तथा उनका तापमान बढ़ जाता है। तब उनकी आर्द्रता धारण करने की क्षमता बढ़ जाती है एवं इस प्रकार, पवनाविमुख या प्रतिपवन ढाल सूखे तथा वर्षा विहीन रहते हैं।
- प्रतिपवन भाग में स्थित क्षेत्र, जिनमें कम वर्षा होती है उसे **वृष्टिछाया क्षेत्र** कहा जाता है।

चक्रवातीय वर्षा:

- चक्रवातीय वर्षा तब होती है जब गर्म, आर्द्र वायु ठंडी वायु के संपर्क में आती है, जिससे वायु ऊपर उठती है एवं शीतल तथा संघनित होती है, जिसके परिणामस्वरूप वर्षण होता है जो कि मौसम के वाताग्रों और चक्रवातों से संबंधित होती है।
- इसमें उष्णकटिबंधीय और शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातीय वर्षा शामिल है।

संसार में वर्षा का वितरण:

- एक वर्ष में पृथ्वी की सतह पर अलग-अलग भागों में होने वाली वर्षा की मात्रा भिन्न-भिन्न होती है तथा यह भिन्नता अलग-अलग मौसमों में भी होती है।
- विषुवत वृत्त से ध्रुव की तरफ, वर्षा की मात्रा धीरे-धीरे घटती जाती है।
- भूमध्यरेखीय और पश्चिमी शीत समशीतोष्ण क्षेत्रों में साल भर वर्षा होती है।
- विश्व के तटीय क्षेत्रों में महाद्वीपों के भीतरी भागों की अपेक्षा अधिक वर्षा होती है।
- विश्व के स्थलीय भागों की अपेक्षा महासागरों के ऊपर वर्षा अधिक होती है।
- विषवत् वृत्त से 35° से 40° उ0 एवं द0 अक्षांशों के मध्य, पूर्वी तटों पर बहुत अधिक वर्षा होती है तथा पश्चिम की तरफ यह घटती जाती है। लेकिन विषुवत वृत्त से 45° तथा 65° उ0 एवं द0 के बीच पछुआ पवनों के कारण सबसे पहले महाद्वीपों के पश्चिमी किनारों पर वर्षा होती है तथा यह पूर्व की तरफ घटती जाती है।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- वार्षिक वर्षण की कुल मात्रा के आधार पर विश्व की मुख्य वर्षण प्रवृति को निम्नलिखित रूपों में पहचाना जाता है: **विषुवतीय पट्टी**, शीतोष्ण प्रदेशों में पश्चिमी तटीय किनारों के पास के पर्वतों के **वायु की ढाल पर** तथा मानसून वाले क्षेत्रों के **तटीय भागों में** वर्षा बहुत अधिक होती है, जो प्रति वर्ष **200 से॰मी॰ से ऊपर** होती है।
- उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र के केंद्रीय भाग तथा शीतोष्ण क्षेत्रों के पूर्वी एवं भीतरी भागों में वर्षा की मात्रा 50 से 100 से॰मी॰ प्रतिवर्ष तक होती है।
- महाद्वीप के भीतरी भाग के वृष्टिछाया क्षेत्रों में पड़ने वाले भाग तथा उच्च अक्षांश वाले क्षेत्रों में प्रतिवर्ष 50 से॰मी॰ से भी कम वर्षा होती है।

निष्कर्ष

वायुमंडल में जल पृथ्वी की जलवायु प्रणाली का एक गतिशील और महत्त्वपूर्ण घटक है। यह जलवाष्प, तरल बूँद और बर्फ के रवों सहित विभिन्न रूपों में मौज़ूद है, जो मौसम और जलवायु प्रतिरूप में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जल विज्ञान चक्र इस आर्द्रता को लगातार, वाष्पीकरण, संघनन और वर्षण जैसी प्रक्रियाओं के साथ, पुनर्वितरित करता है। भौगोलिक विविधताओं के परिणामस्वरूप अत्यधिक भूमध्यरेखीय वर्षा से लेकर शुष्क मरुस्थलीय जलवायु तक, विविध वर्षा प्रतिरूप देखने को मिलते हैं। मौसम की घटनाओं की भविष्यवाणी करने, जल संसाधनों के प्रबंधन और जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों का समाधान करने के लिए वायुमंडलीय जल को समझना आवश्यक है, जो कि इसे पृथ्वी की जटिल पर्यावरणीय पहेली में एक आधारभूत तत्त्व बनाता है।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **जल चक्र:** महासागरों, वायुमंडल और स्थलमंडल के मध्य जल के निरंतर रूपांतरण और परिसंचरण को जल चक्र कहा जाता है।
- **आर्द्रता:** वायु में उपस्थित जलवाष्प को आर्द्रता कहा जाता है।
- **वाष्पीकरण:** एक प्रक्रिया जिसके द्वारा जल तरल से गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है।
- **संघनन:** जलवाष्प के जल में परिवर्तन की प्रक्रिया संघनन कहलाती है।
- **कपासी मेघ:** अपेक्षाकृत सपाट आधार वाले बड़े बादल, जो 300 - 2,000 मीटर की ऊँचाई पर पाए जाते हैं।
- **वर्षण**: वर्षण जलवाष्प के संघनन के बाद नमी के मुक्त होने की अवस्था को संदर्भित करता है।
- **ओला वृष्टि:** यह गोलाकार बर्फ के टुकड़ों या ओलों के रूप में प्राप्त होने वाली एक प्रकार की वर्षा है। ओलों का आकार 5 से 190 मिमी. व्यास के बीच हो सकता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

विश्व की जलवायु एवं जलवायु परिवर्तन

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-VII (हमारा पर्यावरण) के अध्याय-6 और अध्याय-7 तथा कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-11 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

यह अध्याय जलवायु का एक व्यापक अवलोकन प्रदान करता है, जिसमें विश्व भर के जलवायु क्षेत्रों को, कोपेन के वर्गीकरण और विश्व की विभिन्न प्रकार की जलवायु को शामिल किया गया है। हम आगे उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों की जलवायु का विश्लेषण करेंगे, वहाँ के अद्वितीय पारिस्थितिक तंत्र का अध्ययन करेंगे और अंत में हम जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग के महत्त्वपूर्ण विषय पर चर्चा करेंगे।

विश्व जलवायु एवं उसका वर्गीकरण

जलवायु का वर्गीकरण तीन वृहद् उपगमनों द्वारा किया गया है। ये हैं - आनुभविक, जननिक और अनुप्रयुक्त।

- आनुभविक वर्गीकरण प्रेक्षित किए गए विशेष रूप से तापमान एवं वर्षण से संबंधित आँकड़ों पर आधारित होता है।
- जननिक वर्गीकरण जलवायु को उनके कारणों के आधार पर संगठित करने का प्रयास है।
- जलवायु का अनुप्रयुक्त वर्गीकरण किसी विशिष्ट उद्देश्य के लिए किया जाता है।

कोपेन की जलवायु वर्गीकरण की पद्धति

- कोपेन ने वनस्पति के वितरण और जलवायु के बीच एक घनिष्ठ संबंध की पहचान की।
- उन्होंने तापमान तथा वर्षण के कुछ निश्चित मानों का चयन करते हुए उनका वनस्पति के वितरण से संबंध स्थापित किया तथा इन मानों का उपयोग जलवायु के वर्गीकरण के लिए किया।
- वर्षा एवं तापमान के मध्यमान वार्षिक एवं मध्यमान मासिक आँकड़ों पर आधारित यह एक आनुभविक पद्धति है। उन्होंने जलवायु के समूहों एवं प्रकारों की पहचान करने के लिए बड़े तथा छोटे अक्षरों के प्रयोग का आरंभ किया।
- सन् 1918 मे विकसित तथा समय के साथ संशोधित हुई कोपेन की यह पद्धति आज भी लोकप्रिय और प्रचलित है।
- कोपेन ने पाँच प्रमुख जलवायु समूह निर्धारित किए जिनमें से चार तापमान पर और एक वर्षण पर आधारित है। कोपेन के जलवायु समूह एवं उनकी विशेषताओं को सारणी 11.1 में दिया गया है।
- बड़े अक्षर A, C, D तथा E आर्द्र जलवायु को तथा B अक्षर शुष्क जलवायु को निरूपित करता है।

तालिका 11.1: कोपेन के अनुसार जलवायु समूह

समूह	लक्षण
उष्णकटिबंधीय	सभी महीनों का औसत तापमान 18 सेल्सियस से अधिक।
शुष्क जलवायु	वर्षण की तुलना में विभव वाष्पीकरण की अधिकता।
गर्म शीतोष्ण	सर्वाधिक ठंडे महीने का औसत तापमान 3° सेल्सियस से अधिक किन्तु 18° सेल्सियस से कम मध्य अक्षांशीय जलवायु।
शीतल हिम-वन जलवायु	वर्ष के सर्वाधिक ठंडे महीने का औसत तापमान 0 डिग्री से 3° नीचे।
शीत	सभी महीनों का औसत तापमान 10° सेल्सियस से कम।
उच्चभूमि	ऊँचाई के कारण शीत।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

कोपेन के जलवायु वर्गीकरण का उप-विभाजन:

- **जलवायु समूहों को तापक्रम एवं वर्षा की मौसमी विशेषताओं के आधार पर कई उप-प्रकारों में विभाजित किया गया है जिसको छोटे अक्षरों द्वारा अभिहित किया गया है** (चित्र 11.2 देखें)।
- **शुष्कता वाले मौसमों को छोटें अक्षरों f,m, w और s द्वारा इंगित किया गया है। इसमें f शुष्क मौसम के न होने को, m मानसून जलवायु को, w शुष्क शीत ऋतु** और s शुष्क ग्रीष्म ऋतु को दर्शाता है।
- छोटे अक्षर a, b, c और d तापमान की उग्रता वाले भाग को दर्शाते हैं।
- B समूह की जलवायु को उपविभाजित करते हुए स्टेपी अथवा अर्द्ध-शुष्क के लिए S तथा मरुस्थल के लिए W जैसे बड़े अक्षरों का प्रयोग किया गया है।

तालिका 11.2: कोपेन के अनुसार जलवायु प्रकार

समूह	प्रकार	कूट अक्षर	लक्षण
उष्णकटिबंधीय जलवायु	उष्णकटिबंधीय आर्द्र उष्णकटिबंधीय मानसून उष्णकटिबंधीय आर्द्र एंव शुष्क	Af Am Aw	कोई शुष्क ऋतु नहीं। मानसून, लघु शुष्क ऋतु जाड़े की शुष्क ऋतु
शुष्क जलवायु	उपोष्ण कटिबंधीय स्टेपी उपोष्ण कटिबंधीय मरुस्थल मध्य अक्षांशीय स्टेपी मध्य अक्षांशीय मरूस्थल	BSh BWh BSk BWk	निम्न अक्षांशीय अर्द्ध शुष्क एवं शुष्क निम्न अक्षांशीय शुष्क मध्य अक्षांशीय अर्द्ध शुष्क अथवा शुष्क मध्य अक्षांशीय शुष्क
गर्म शीतोष्ण (मध्य अक्षांशीय जलवायु)	आर्द्र उपोष्ण कटिबंधीय भूमध्य सागरीय समुद्री पश्चिम तटीय	Cfa Csa Cfb	मध्य अक्षांशीय अर्द्धशुष्क अथवा शुष्क शुष्क उष्ण ग्रीष्म कोई शुष्क ऋतु नहीं, गर्म तथा शीतल ग्रीष्म
शीतल हिम-वन जलवायु	आर्द्र महाद्वीपीय उप-उत्तर ध्रुवीय	Df Dw	कोई शुष्क ऋतु नहीं, भीषण शीत ऋतु शुष्क, अत्यंत भीषण शीत ऋतु
शीत जलवायु	टुंड्रा ध्रुवीय हिमटोपी	ET EF	सही अर्थो में कोई ग्रीष्म नहीं सदैव हिमाच्छादित हिम
उच्च भूमि	उच्च भूमि	H	हिमाच्छादित उच्च भूमियाँ

समूह A: उष्णकटिबंधीय जलवायु:

- **स्थान:** कर्क रेखा और मकर रेखा के बीच उष्णकटिबंधीय जलवायु पायी जाती है।
- **जलवायु का प्रकार:** संपूर्ण वर्ष सूर्य के ऊर्ध्वस्थ तथा अंतर उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र की उपस्थिति के कारण यहाँ की जलवायु ऊष्ण और आर्द्र रहती है।
- वार्षिक तापान्तर बहुत कम है और वार्षिक वर्षा अधिक है।
- उष्णकटिबंधीय जलवायु समूह को तीन प्रकारों में विभाजित किया गया है:
  - **Af:** उष्णकटिबंधीय आर्द्र जलवायु;
  - **Am:** उष्णकटिबंधीय मानसूनी जलवायु;
  - **Aw:** उष्णकटिबंधीय आर्द्र और शुष्क जलवायु।

तालिका 11.3: उष्णकटिबंधीय आर्द्र जलवायु के प्रकार

जलवायु	विशेषताएँ
उष्णकटिबंधीय आर्द्र जलवायु (Af)	❑ मुख्यतः भूमध्य रेखा के निकट पायी जाती है। प्रमुख क्षेत्र दक्षिण अमेरिका में अमेजन बेसिन, पश्चिमी भूमध्यरेखीय अफ्रीका और दक्षिण पूर्वी एशिया के द्वीप हैं। ❑ वर्ष के प्रत्येक माह में दोपहर में गरज तथा बौछारें के साथ प्रचुर मात्रा में वर्षा होती है। ❑ तापमान समान रूप से ऊँचा और वार्षिक तापांतर नगण्य होता है। किसी भी दिन अधिकतम तापमान लगभग 30° सेल्सियस और न्यूनतम तापमान लंगभग 20° सेल्सियस होता है। ❑ इस जलवायु में सघन वितान तथा व्यापक जैव-विविधता वाले उष्णकटिबंधीय सदाबहार वन पाए जाते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

उष्णकटिबंधीय मानसूनी जलवायु (Am)	❑ मुख्य रूप से भारतीय उपमहाद्वीप, दक्षिण अमेरिका के उत्तर पूर्वी भाग और उत्तरी ऑस्ट्रेलिया में पायी जाती है। ❑ भारी वर्षा अधिकतर गर्मियों में होती है। ❑ शीत ऋतू अधिकतर शुष्क होती है।
उष्णकटिबंधीय आर्द्र एवं शुष्क जलवायु (Aw)	❑ उष्णकटिबंधीय आर्द्र एवं शुष्क जलवायु Af प्रकार के जलवायु प्रदेशों के उत्तर एवं दक्षिण में पाई जाती है। ❑ इसकी सीमा महाद्वीपों के पश्चिमी भाग में शुष्क जलवायु के साथ और पूर्वी भाग में Cf तथा Cw प्रकार की जलवायु के साथ पाई जाती है। ❑ विस्तृत Aw जलवायु दक्षिण अमेरिका में स्थित ब्राजील के वनों के उत्तर और दक्षिण में बोलीविया तथा पराग्वे के निकटवर्ती भागों तथा सूडान और मध्य अफ्रीका के दक्षिण में पाई जाती है। ❑ इस जलवायु में वार्षिक वर्षा Af तथा Am जलवायु प्रकारों की अपेक्षा काफी कम तथा विचरणशील है। ❑ आर्द्र ऋतु छोटी और शुष्क ऋतु भीषण व लंबी होती है। ❑ तापमान वर्ष भर ऊँचा रहता है और शुष्क ऋतु में दैनिक तापांतर सर्वाधिक होते हैं। ❑ इस जलवायु में पर्णपाती वन और वृक्षों से ढकी घासभूमियाँ पाई जाती है।

समूह B: शुष्क जलवायु

- ❑ शुष्क जलवायु की विशेषता 'अत्यंत न्यून वर्षा है जो पादपों की वृद्धि के लिए पर्याप्त नहीं होती।
- ❑ यह जलवायु पृथ्वी के बहुत बड़े भाग पर पाई जाती है जो विषुवत वृत्त से 15° से 60° उत्तर व दक्षिणी अक्षांशों के बीच विस्तृत है।
- ❑ 15° से 30° के निम्न अंक्षाशों में यह उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब क्षेत्र में पाई जाती है, जहाँ तापमान का अवतलन और उत्क्रमण, वर्षा नहीं होने देते।
- ❑ महाद्वीपों के पश्चिमी सीमांतों पर, शीत धाराओं के आसन्न क्षेत्र, विशेषतः दक्षिण अमेरिका के पश्चिमी तट पर, यह जलवायु विषुवत वृत्त की ओर अधिक विस्तृत है और तटीय भाग में पाई जाती है।
- ❑ मध्य अक्षांशों में विषुवत वृत्त से 35° से 60° उत्तर व दक्षिण के बीच यह जलवायु महाद्वीपों के उन आंतरिक भागों तक परिरूद्ध होती है जहाँ पर्वतों से घिरे होने के कारण प्रायः समुद्री आर्द्र पवनें नहीं पहुँच पातीं।
- ❑ शुष्क जलवायु को स्टेपी अथवा अर्द्ध-शुष्क जलवायु (BS) और मरूस्थल जलवायु (BW) में विभाजित किया जाता है।
- ❑ **इसे आगे:**
  - 15° से 35° अक्षांशों के बीच उपोष्ण कटिबंधीय स्टेपी (BSh) और उपोष्ण कटिबंधीय मरुस्थल (BWh) में बाँटा जाता है।
  - 35° और 60° अंक्षाशों के बीच इसे मध्य अक्षांशीय स्टेपी (BSK) तथा मध्य अक्षांशीय मरुस्थल (BWk) में विभाजित किया जाता है।

तालिका 11.4: शुष्क जलवायु के प्रकार

जलवायु	विशेषताएँ
उपोष्ण कटिबंधीय स्टेपी (BSh) जलवायु	❑ उपोष्ण कटिबंधीय स्टेपी (BSh) और उपोष्ण कटिबंधीय मरुस्थल (BWh) जलवायु में वर्षण और तापमान के लक्षण एक समान होते हैं। ❑ यह क्षेत्र आर्द्र और शुष्क जलवायु के बीच स्थित होता है। ❑ उपोष्ण कटिबंधीय स्टेपी में मरुस्थल की तुलना में अधिक वर्षा होती है, जो विरल घास के मैदानों के विकास के लिए पर्याप्त है। ❑ वर्षा अत्यधिक परिवर्तनशील है।
उपोष्ण कटिबंधीय मरुस्थल (BWh) जलवायु	❑ मरुस्थलों में वर्षा कम किन्तु तीव्र गड़गड़ाहट के साथ होती है और मृदा में नमी पैदा करने में अप्रभावी सिद्ध होती है। ❑ ठंडी धाराओं की सीमा से लगे तटीय मरुस्थलों में कोहरा आम बात होती है। ❑ ग्रीष्म ऋतु में अधिकतम तापमान बहुत उच्च होता है। ❑ इस प्रकार की जलवायु में वर्षा अत्यधिक परिवर्तनशील होती है। ❑ वार्षिक और दैनिक तापान्तर भी अधिक पाए जाते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

समूह C: गर्म शीतोष्ण (मध्य अक्षांशीय) जलवायु

- गर्म शीतोष्ण (मध्य अक्षांशीय) जलवायु 30° से 50° अक्षांशों के मध्य मुख्यतः महाद्वीपों के पूर्वी और पश्चिमी सीमांतों पर विस्तृत है।
- इस जलवायु में सामान्यतः ग्रीष्म ऋतु गर्म और शीत ऋतु मृदु होती है।
- इस जलवायु को चार प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है:
  - आर्द्र उपोष्ण कटिबंधीय, अर्थात् शीत ऋतु में शुष्क और ग्रीष्म ऋतु में उष्ण (Cwa);
  - भूमध्यसागरीय (Cs);
  - आर्द्र उपोष्ण कटिबंधीय अर्थात् शुष्क ऋतु की अनुपस्थिति तथा मृदु शीत ऋतु (Cfa);
  - समुद्री पश्चिम तटीय जलवायु (Cfb)।

तालिका 11.5: गर्म शीतोष्ण (मध्य अक्षांशीय) जलवायु

जलवायु	विशेषताएँ
आर्द्र उपोष्णकटिबंधीय (Cwa) जलवायु	❑ आर्द्र उपोष्ण कटिबंधीय जलवायु कर्क एवं मकर रेखा से ध्रुवों की ओर मुख्यतः भारत के उत्तरी मैदान और दक्षिणी चीन के आंतरिक मैदानों में पाई जाती है। ❑ यह जलवायु Aw जलवायु जैसी ही है, केवल इतना अपवाद है कि इसमें शीत ऋतु का तापमान गर्म होता है।
भूमध्यसागरीय जलवायु (Cs)	❑ भूमध्य सागरीय जलवायु भूमध्य सागर के चारों ओर तथा उपोष्ण कटिबंध से 30° से 40° अक्षांशों के बीच महाद्वीपों के पश्चिमी तट के साथ-साथ पाई जाती है। ❑ मध्य कैलिफोर्निया, मध्य चिली तथा ऑस्ट्रेलिया के दक्षिण-पूर्वी और दक्षिण-पश्चिमी तट इसके उदाहरण हैं। ❑ ये क्षेत्र ग्रीष्म ऋतु में उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब तथा शीत ऋतु में पछुआ पवनों के प्रभाव में आ जाते हैं। ❑ इस प्रकार उष्ण व शुष्क ग्रीष्म ऋतु तथा मृदु एवं वर्षायुक्त शीत ऋतु इस जलवायु की विशेषताएँ हैं। ❑ ग्रीष्म ऋतु में औसत मासिक तापमान 25° सेल्सियस के आस-पास तथा शीत ऋतु में 10° सेल्सियस से कम रहता है। ❑ वार्षिक वर्षा 35 से 90 से.मी. के बीच होती है।
आर्द्र उपोष्ण कटिबंधीय (Cfa) जलवायु	❑ आर्द्र उपोष्ण कटिबंधीय जलवायु उपोष्ण कटिबंधीय अक्षांशों में महाद्वीपों के पूर्वी भागों में पाई जाती है। ❑ इस प्रदेश में वायुराशियाँ प्रायः अस्थिर रहती हैं और पूरे वर्ष वर्षा करती हैं। ❑ यह जलवायु पूर्वी संयुक्त राज्य अमेरिका, दक्षिणी तथा पूर्वी चीन, दक्षिणी जापान, उत्तर-पूर्वी अर्जेंटीना, तटीय दक्षिण अफ्रीका और ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी तट पर पाई जाती है। ❑ औसत वार्षिक वर्षा 75 से.मी. से 150 से.मी. के बीच रहती है। ग्रीष्म ऋतु में तड़ित झंझा और शीत ऋतु में वाताग्री वर्षण सामान्य विशेषताएँ हैं। ❑ ग्रीष्म ऋतु में औसत मासिक तापमान, लगभग 27° सेल्सियस होता है जबकि शीत ऋतु में यह 5° से 12° सेल्सियस के बीच रहता है। ❑ दैनिक तांपातर बहुत कम होता है।
समुद्री पश्चिमी तटीय (Cfb) जलवायु	❑ समुद्री पश्चिमी तट की जलवायु महाद्वीपों के पश्चिमी तट पर भूमध्यसागरीय जलवायु से ध्रुव की ओर पाई जाती है। ❑ इस जलवायु के प्रमुख क्षेत्र हैं, उत्तर-पश्चिमी यूरोप, उत्तरी अमेरिका का पश्चिमी तट, उत्तरी कैलिफोर्निया, दक्षिण चिली, दक्षिण-पूर्वी ऑस्ट्रेलिया और न्यूजीलैंड। ❑ यहाँ समुद्री प्रभाव के कारण तापमान मध्यम होते हैं और शीत ऋतु में अपने अक्षांशों की तुलना में गर्म होते हैं। ❑ ग्रीष्म ऋतु में औसत तापमान 15° से 20° सेल्सियस और शीत ऋतु में 4°से 10° सेल्सियस के बीच रहता है। ❑ वार्षिक और दैनिक तापांतर कम पाया जाता हैं। ❑ वर्ष पर्यंत वर्षा होती है लेकिन यह शीत ऋतु में अधिक होती है। ❑ वर्षा की मात्रा 50 से.मी. से 250 से.मी. के बीच घटती बढ़ती रहती है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

समूह D: शीत हिम-वन जलवायु

- शीत हिम-वन जलवायु उत्तरी गोलार्द्ध में 40° से 70° अक्षांशों के बीच यूरोप, एशिया और उत्तर अमेरिका के विस्तृत महाद्वीपीय क्षेत्रों में पाई जाती है।
- शीत हिम वन जलवायु को दो प्रकारों में विभक्त किया जाता है:
  - आर्द्र शीत ऋतु से युक्त शीत जलवायु (Df);
  - शुष्क शीत ऋतु से युक्त शीत जलवायु (Dw)।

तालिका 11.6: शीत हिम-वन जलवायु

जलवायु	विशेषताएँ
आर्द्र शीत ऋतु से युक्त शीत जलवायु (Df)	❑ आर्द्र शीत ऋतु से युक्त ठंडी जलवायु समुद्री पश्चिमी तट की जलवायु और मध्य अक्षांश मैदान से ध्रुवों की ओर पायी जाती है। ❑ शीत ऋतुएँ ठंडी और बर्फीली होती हैं। ❑ तुषार-मुक्त ऋतु बहुत छोटी होती है। ❑ वार्षिक तापान्तर अधिक होता है। ❑ मौसम में परिवर्तन अचानक और अल्पकालिक होते हैं। ❑ ध्रुवों की ओर शीत ऋतु अधिक उग्र होती हैं।
शुष्क शीत ऋतु से युक्त शीत जलवायु (Dw)	❑ शुष्क शीत ऋतु से युक्त ठंडी जलवायु मुख्यतः उत्तर-पूर्वी एशिया में पाई जाती है। ❑ शीत ऋतु में प्रतिचक्रवात का स्पष्ट विकास तथा ग्रीष्म ऋतु में उसका कमजोर पड़ना इस क्षेत्र में पवनों के प्रत्यार्वन की मानसून जैसी दशाएँ उत्पन्न करते हैं। ❑ ध्रुवों की ओर ग्रीष्म ऋतु में तापमान कम होते हैं और शीत ऋतु में तापमान अत्यंत न्यून होता है। ❑ कुछ स्थान तो ऐसे भी हैं, जहाँ वर्षा के सात माह तक तापमान हिमांक बिंदु से कम रहता हैं। ❑ वार्षिक वर्षा कम या 12 से 15 से.मी. के बीच होती है।

समूह E: ध्रुवीय जलवायु

- ध्रुवीय जलवायु 70° अक्षांश से परे ध्रुवों की ओर पायी जाती है।
- इस प्रकार की जलवायु को दो प्रकारों में विभाजित किया गया है:
  - **ET:** टुन्ड्रा जलवायु;
  - **EF:** हिमटोपी जलवायु।

तालिका 11.7: ध्रुवीय जलवायु का उपविभाजन

जलवायु	विशेषताएँ
टुन्ड्रा जलवायु (ET)	❑ टुण्ड्रा जलवायु का नाम काई, लाइकेन तथा पुष्पी पादप जैसे छोटे वनस्पति प्रकारों के आधार पर रखा गया है। ❑ यह स्थायी तुषार का प्रदेश है जिसमें अधोभूमि स्थायी रूप से जमी रहती है। ❑ लघुवर्द्धन काल और जलाक्रांति छोटी वनस्पति का ही पोषण कर पाते हैं। ❑ ग्रीष्म ऋतु में टुण्ड्रा प्रदेशों में दिन के प्रकाश की अवधि लंबी होती है।
हिमटोपी जलवायु (EF)	❑ हिमटोप जलवायु ग्रीनलैंड और अंटार्कटिका के आंतरिक भागों में पाई जाती है। ❑ ग्रीष्म ऋतु में भी तापमान हिमांक से नीचे रहता है। इस क्षेत्र में वर्षा थोड़ी मात्रा में होती है। ❑ तुषार एवं हिम एकत्रित होती जाती है जिनका बढ़ता हुआ दबाव हिम परतों को विकृत कर देता है। ❑ हिम परतों के ये टुकड़े आर्कटिक एवं अंटार्कटिक जल में खिसक कर प्लावी हिम शैलों के रूप में तैरने लगते हैं। ❑ अंटार्कटिक में 79° दक्षिण अक्षांश पर "प्लेट्यू स्टेशन" पर भी यही जलवायु पाई जाती है।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

समूह F: उच्चभूमि जलवायु

- उच्च भूमि जलवायु भौम्याकृति द्वारा नियंत्रित होती है।
- ऊँचे पर्वतों में थोड़ी-थोड़ी दूरियों पर मध्यमान तापमान में भारी परिवर्तन पाए जाते हैं।
- उच्च भूमियों में वर्षण के प्रकारों व उनकी गहनता में भी स्थानिक अंतर पाए जाते हैं।
- पर्वतीय वातावरण में ऊँचाई के साथ जलवायु प्रदेशों के स्तरित ऊर्ध्वाधर कटिबंध पाए जाते हैं।

विचारणीय बिंदु

कोपेन का वर्गीकरण वनस्पति से घनिष्ठ संबंध के साथ जलवायु का सबसे व्यापक रूप से स्वीकृत वर्गीकरण है। क्या आपको लगता है कि जलवायु परिवर्तन के बदलते संदर्भ में यह वर्गीकरण वर्तमान में वैध बना हुआ है? क्या आपको नहीं लगता कि जलवायु परिवर्तन तेजी से हो रहा है जबकि वनस्पति प्रतिरूप परिवर्तन की दर धीमी है। क्या आपको लगता है कि वनस्पति प्रतिरूप का विनाशकारी अंत तय है या यह उभरते जलवायु प्रतिरूप में स्वयं को पुनः स्थापित करेगा?

जलवायु परिवर्तन

जलवायु परिवर्तन का तात्पर्य तापमान और मौसम के प्रतिरूप में दीर्घकालिक परिवर्तन से है। इस तरह के परिवर्तन प्राकृतिक (सूर्य की गतिविधि में बदलाव या बड़े ज्वालामुखीय विस्फोट के कारण) हो सकते हैं, या मानवजनित गतिविधियों (जैसे कि अस्थिर औद्योगीकरण, शहरीकरण और वनों की कटाई आदि) के कारण भी हो सकते हैं।

जलवायु में देखे गए परिवर्तन:

- जिस प्रकार की जलवायु का अनुभव हम अब कर रहे हैं वह थोड़े बहुत उतार चढ़ाव के साथ विगत 10 हजार वर्षों से अनुभव की जा रही है। अपने प्रादुर्भाव से ही पृथ्वी ने जलवायु में अनेक परिवर्तन देखे हैं।
- भूगर्भिक अभिलेखों से हिमयुगों और अंतर-हिमयुगों में क्रमशः परिवर्तन की प्रक्रिया परिलक्षित होती है। भू-आकृतिक लक्षण, विशेषतः ऊँचाईयों तथा उच्च अक्षांशों में हिमानियों के आगे बढ़ने व पीछे हटने के शेष चिह्न प्रदर्शित करते हैं। हिमनद या हिमानी निर्मित झीलों में अवसादों का निक्षेपण उष्ण एवं शीत युगों के होने को उजागर करता है।
- वृक्षों के तनों में पाए जाने वाले वलय भी आर्द्र एवं शुष्क युगों की उपस्थिति का संकेत देते हैं।
- ऐतिहासिक अभिलेख भी जलवायु की अनिश्चितता का वर्णन करते हैं। ये सभी साक्ष्य इंगित करते हैं कि जलवायु परिवर्तन एक प्राकृतिक एवं सतत प्रक्रिया है।
- 1800 के दशक से, मानवीय गतिविधियाँ जलवायु परिवर्तन का मुख्य चालक रही हैं, मुख्य रूप से कोयला, तेल और गैस जैसे जीवाश्म ईंधन के जलने और अनियंत्रित औद्योगिक गतिविधियों के कारण व्यापक जलवायु परिवर्तन हुआ है।

क्या आप जानते हैं?

भारत में भी एक निश्चित समयांतराल पर आर्द्र और शुष्क अवधि आती जाती रही है। पुरातात्त्विक खोजों से पता चलता है कि राजस्थान के मरुस्थल में लगभग 8,000 ईसा पूर्व आर्द्र और ठंडी जलवायु थी। काल 3,000 - 1,700 ई.पू. यहाँ अधिक वर्षा होती थी। लगभग 2,000 - 1,700 ईसा पूर्व तक, यह क्षेत्र हड़प्पा सभ्यता का केंद्र था, तब से सूखे की स्थिति और भी गंभीर हो गई है।

अभिनव पूर्व काल में जलवायु:

- सभी कालों में जलवायु परिवर्तन होते रहे हैं।
- पिछली शताब्दी के 1990 के दशक में चरम मौसमी घटनाएँ घटित हुई हैं।
- 1990 के दशक में शताब्दी का सबसे गर्म तापमान और विश्व में सबसे भयंकर बाढ़ों को दर्ज किया है।
- सहारा मरुस्थल के दक्षिण में स्थित साहेल प्रदेश में वर्ष 1967 से 1977 के दौरान आया विनाशकारी सूखा ऐसा ही एक परिवर्तन था।
- 1930 के दशक में संयुक्त राज्य अमेरिका के वृहद् मैदान के दक्षिण-पश्चिमी भाग में, जिसे 'धूल का कटोरा' कहा जाता है, भीषण सूखा पड़ा।
- फसलों की उपज अथवा फसलों के विनाश, बाढ़ों तथा लोगों के प्रवास संबंधी ऐतिहासिक अभिलेख परिवर्तनशील जलवायु के प्रभावों के बारे में बताते हैं।

अन्य संबंधित तथ्य

लगभग 500-300 मिलियन वर्ष पहले, पृथ्वी गर्म थी। प्लेइस्टोसिन युग के दौरान, हिमनद और अंतर-हिमनद काल घटित हुए। अंतिम प्रमुख हिमनद काल लगभग 18,000 वर्ष पूर्व था। वर्तमान अंतर-हिमनद काल 10,000 वर्ष पहले शुरू हुआ था।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- यूरोप अनेकों बार उष्ण, आर्द्र, शीत एवं शुष्क युगों से गुजरा है। इनमें से महत्त्वपूर्ण प्रसंग 10वीं और 11वीं शताब्दी की उष्ण एवं शुष्क दशाओं का है, जिनमें **वाइकिंग कबीले** ग्रीनलैंड में जा बसे थे।
- यूरोप ने सन् 1550 से सन् 1850 के दौरान लघु हिम युग का अनुभव किया है। 1885 से 1940 तक विश्व के तापमान में वृद्धि की प्रवृत्ति पाई गई है। 1940 के बाद - तापमान में वृद्धि की दर घटी है।

जलवायु परिवर्तन के कारण:

जलवायु परिवर्तन के अनेक कारण हैं। इन्हें खगोलीय और पार्थिव कारणों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

तालिका 11.8: जलवायु परिवर्तन के कारण

कारक	विवरण
खगोलीय	❑ खगोलीय कारणों का सबंध सौर कलंकों की गतिविधियों से उत्पन्न सौर्यिक निर्गत ऊर्जा में परिवर्तन से है। ❑ सौर कलंक सूर्य पर काले धब्बे होते हैं, जो एक चक्रीय, ढंग से घटते-बढ़ते रहते हैं। ❑ कुछ मौसम वैज्ञानिकों के अनुसार सौर कलंकों की संख्या बढ़ने पर मौसम ठंडा और आर्द्र हो जाता है, और तूफानों की संख्या बढ़ जाती है। ❑ सौर कलंकों की संख्या घटने से उष्ण एवं शुष्क दशाएँ उत्पन्न होती हैं यद्यपि ये खोजें आँकड़ों की दृष्टि से महत्त्वपूर्ण नहीं हैं। ❑ एक अन्य खगोलीय सिद्धांत **'मिलैंकोविच दोलन'** है, जो सूर्य के चारों ओर पृथ्वी के कक्षीय लक्षणों में बदलाव के चक्रों, पृथ्वी के परिक्रमण तथा पृथ्वी के अक्षीय झुकाव में परिवर्तनों के बारे में अनुमान लगाता है। ❑ ये सभी कारक सूर्य से प्राप्त होने वाले सूर्यातप में परिवर्तन ला देते हैं, जिसका प्रभाव जलवायु पर पड़ता है।
पार्थिव	❑ ज्वालामुखी क्रिया जलवायु परिवर्तन का एक अन्य कारण है। ❑ ज्वालामुखी उद्भेदन: वायुमंडल में बड़ी मात्रा में पैरोसोल फेंक देता है। ये पैरोसोल लंबे समय तक वायुमंडल में विद्यमान रहते हैं और पृथ्वी की सतह पर पहुँचने वाले सौर्यिक विकिरण को कम कर देते हैं। ❑ हाल ही में हुए **पिनाटोबा तथा एल सियोल** ज्वालामुखी उद्गारों के बाद पृथ्वी का औसत तापमान कुछ हद तक गिर गया था। ❑ जलवायु पर, पड़ने वाला सबसे महत्त्वपूर्ण मानवोद्भवी कारण वायुमंडल में ग्रीन हाउस गैसों का बढ़ता सांद्रण है। इससे भूमंडलीय ऊष्मण हो सकता है।

भूमंडलीय उष्मण:

- ग्रीन हाउस गैसों की उपस्थिति के कारण वायुमंडल एक ग्रीन हाउस की भाँति व्यवहार करता है। वायुमंडल प्रवेशी सौर विकिरण का पारेषण भी करता है किंतु पृथ्वी की सतह से ऊपर की ओर उत्सर्जित होने वाली अधिकतम दीर्घ तरंगों को अवशोषित कर लेता है।
- वे गैसें जो विकिरण की दीर्घ तरंगों का अवशोषण करती हैं, ग्रीनहाउस गैसें कहलाती हैं। वायुमंडल का तापन करने वाली प्रक्रियाओं को सामूहिक रूप से 'ग्रीनहाउस प्रभाव' (Green house effect) कहा जाता है।
- उदाहरण के लिए, 20वीं सदी के अंत में वैश्विक स्तर पर औसत वार्षिक औसत तापमान 19वीं सदी के अंत में तापमान में गिरावट से लगभग 0.6 डिग्री सेल्सियस अधिक था।
- वर्ष 1998 संभावित रूप से न केवल 20वीं सदी का बल्कि पूरी सहस्राब्दी का सबसे गर्म वर्ष था।
- हिमालय और हिमखंडों के पिघलने तथा समुद्र के तापमान के विस्तार के कारण समुद्र के स्तर में वृद्धि से लेकर तटीय क्षेत्र और द्वीपों के बड़े हिस्से जलमग्न हो सकते हैं, जिससे सामाजिक संकट पैदा हो सकता है।

ग्रीनहाउस शब्द की उत्पत्ति कैसे हुई?

ग्रीनहाउस शब्द का प्रयोग क्षेत्रों में गर्मी को संरक्षित करने के लिए किया गया है। ग्रीनहाउस काँच का बना होता है। काँच आने वाली लघु सौर विकिरण के लिए पारदर्शी है तथा बाहर जाने वाली दीर्घ तरंगों के विकिरण के लिए अपारदर्शी होता है। इसलिए, काँच लघु तरंग विकिरण को आने देता है और दीर्घ तरंग विकिरण को बाहर जाने से रोकता है जिससे काँच के अंदर का तापमान बाहर की तुलना में गर्म हो जाता है।

ग्रीन हाउस गैसें (GHGs):

- वर्तमान में चिंता का कारण बनी मुख्य ग्रीनहाउस गैसें कार्बन डाईऑक्साइड (CO_2) क्लोरो-फ्लोरोकार्बन्स (CFCs), मीथेन (CH_4) नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O) और ओज़ोन (O_3) हैं।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- कुछ अन्य गैसें जैसे नाइट्रिक ऑक्साइड (NO) और कार्बन मोनोक्साइड (CO) आसानी से ग्रीनहाउस गैसों से प्रतिक्रिया करती हैं तथा वायुमंडल में उनके सांद्रण को प्रभावित करती हैं।
- किसी भी ग्रीनहाउस गैस का प्रभाव इसके सांद्रण में वृद्धि के परिमाण, वायुमंडल में इसके जीवन काल तथा इसके द्वारा अवशोषित विकिरण की तरंग लंबाई पर निर्भर करता है।
- क्लोरो-फ्लोरोकार्बन अत्यधिक प्रभावी होते हैं। समताप मंडल में पराबैंगनी किरणों को अवशोषित करने वाली ओज़ोन जब निम्न समताप मंडल में उपस्थित होती है, तो वह पार्थिव विकिरण को अत्यंत प्रभावी ढंग से अवशोषित करती है।
- एक अन्य महत्त्वपूर्ण तथ्य यह है कि ग्रीनहाउस गैसों के अणु जितने लंबे समय तक बने रहते हैं इनके द्वारा लाए गए परिवर्तनों से पृथ्वी के वायुमंडलीय तंत्र को उबरने में उतना अधिक समय लगता है।
- वायुमंडल में उपस्थित ग्रीनहाउस गैसों में सबसे अधिक सांद्रण कार्बन डाईऑक्साइड का है। CO_2 का उत्सर्जन मुख्यतः जीवाश्मी ईंधनों (तेल, गैस एंव कोयला) के दहन से होता है।

विचारणीय बिंदु

जलवायु परिवर्तन विश्व भर के सभी जलवायु समूहों को प्रभावित कर रहा है। क्या आप उभरते जलवायु परिवर्तन संकट के मद्देनजर सबसे कमजोर और सबसे लचीले जलवायु समूह का पता लगा सकते हैं?

- वन और महासागर कार्बन डाईऑक्साइड सिंक के रूप में कार्य करते हैं। वन अपनी वृद्धि के लिए, CO_2 का उपयोग करते हैं।
- अतः भूमि उपयोग में परिवर्तनों के कारण की गई वनों की कटाई भी CO_2 'की मात्रा बढ़ाती है।
- अपने स्रोतों में हुए परिवर्तनों से समायोजित करने के लिए CO_2 को 20 से 50 वर्ष लग जाते हैं। यह लगभग 0.5 प्रतिशत की वार्षिक दर से बढ़ रही है।
- जलवायवीय मॉडलों में जलवायु में होने वाले परिवर्तनों का आकलन CO_2 की मात्रा को पूर्व औद्योगिक स्तर से दुगुना करके किया जाता है।

वातावरण में ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने हेतु किए गए प्रयास:

- वायुमंडल में ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने के लिए अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रयास किए गए हैं।
- इनमें से सबसे महत्त्वपूर्ण 'क्योटो प्रोटोकॉल' है जिसकी उद्घोषणा सन् 1997 में की गई थी।
- सन् 2005 में प्रभावी हुई इस उद्घोषणा का 141 देशों ने अनुमोदन किया है, क्योटो प्रोटोकॉल ने 35 औद्योगिक राष्ट्रों को परिबद्ध किया कि वे सन् 1990 के उत्सर्जन स्तर में वर्ष 2012 तक 5% की कमी लाएँ।

वैश्विक अनुभवों ने जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए सहयोगात्मक प्रयास की आवश्यकता पर बल दिया है। ऐसी कई पहल हमारे जीवन को बेहतर बनाने और पर्यावरण की रक्षा करते हुए आर्थिक लाभ पहुँचा सकती हैं।

उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्र में जीवन

अमेजन नदी बेसिन में जीवन

क्षेत्र:

- अमेजन बेसिन उष्णकटिबंधीय प्रदेश कर्क रेखा और मकर रेखा के मध्य स्थित हैं।
- भूमध्य रेखा के 10°N और 10°S के मध्य के भाग को भूमध्यरेखीय प्रदेश कहते हैं, अमेजन नदी इसी प्रदेश से होकर बहती है।
- अमेजन नदी में बहुत सारी सहायक नदियाँ मिलकर अमेजन बेसिन का निर्माण करती हैं।
- यह नदी बेसिन ब्राजील के भागों, पेरू के कुछ भागों, बोलीविया, इक्वाडोर, कोलंबिया तथा वेनेजुएला के छोटे भाग से अपवाहित होती है।

क्या आप जानते हैं?

जब स्पैनिश खोजकर्ताओं ने अमेजन नदी की खोज की, तो उन पर हेडगियर और घास की स्कर्ट पहने स्थानीय जनजातियों के एक समूह ने हमला किया।

इन लोगों ने उन्हें प्राचीन रोमन साम्राज्य में अमेजन के नाम से जानी जाने वाली महिला योद्धाओं की क्रूर जनजातियों की याद दिला दी। इसलिए इसका नाम अमेजन नदी रखा गया।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

चित्र 11.1: अमेजन बेसिन

जलवायु:

- अमेजन बेसिन भूमध्य रेखा के आस-पास फैला है और पूरे वर्ष यहाँ गर्म एवं नम जलवायु रहती है।
- यहाँ का मौसम दिन एवं रात दोनों ही समय लगभग समान रूप से गर्म एवं आर्द्र होता है तथा शरीर में चिपचिपाहट महसूस होती है।
- इस प्रदेश में लगभग प्रतिदिन वर्षा होती है और वह भी बिना किसी पूर्व चेतावनी के तथा दिन का तापमान उच्च एवं आर्द्रता अति उच्च होती है।
- रात के समय तापमान कम हो जाता है लेकिन आर्द्रता वैसी ही बनी रहती है।

वन एवं वनस्पति:

- वन इतने घने हैं कि पत्तियों और शाखाओं द्वारा "छत" सी बन जाती है जो सूर्य की रोशनी को भूमि तक नहीं पहुँचने देती। जिसके कारण भूमि अँधेरी और नम बनी रहती है।
- यहाँ केवल वही वनस्पति पनप सकती है जिसमें छाया में बढ़ने की क्षमता हो। परजीवी पौधों के रूप में यहाँ आर्किड एवं ब्रोमिलायड पैदा होते हैं। कॉफी, मक्का और कोको जैसी नकदी फसलें भी उगाई जाती हैं।

क्या आप जानते हैं?

ब्रोमेलियाड एक विशेष प्रकार का पौधा है जो अपनी पत्तियों में जल को संचित रखता है। मेंढक जैसे जानवर अपने अंडे देने के लिए जल के इन पॉकेट्स का उपयोग करते हैं।

वन्यजीव:

- वर्षावन में प्राणिजात की प्रचुरता होती है।
- टूकन, गुंजन पक्षी, मकाओ एवं भोजन के लिए बड़ी चोंच वाले विभिन्न प्रकार के पक्षी जो भारत में पाए जाने वाले सामान्य पक्षियों से भिन्न होते हैं यहाँ पाए जाते हैं। प्राणियों में बंदर, स्लॉथ एवं चीटीं खाने वाले टैपीर भी यहाँ पाए जाते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- साँप एवं सरीसृप की विभिन्न प्रजातियाँ भी इन वनों में पाई जाती हैं। मगर, साँप, अजगर, एनाकोंडा एवं बोआ कुछ ऐसी ही प्रजातियाँ हैं।
- इसके अतिरिक्त हज़ारों कीड़े-मकोड़े भी इस बेसिन में निवास करते हैं।
- मांस खाने वाली पिरान्या मत्स्य समेत मछलियों की विभिन्न प्रजातियाँ भी अमेजन नदी में पाई जाती हैं।
- इस प्रकार जीवों की विविधता की दृष्टि से यह बेसिन असाधारण रूप से समृद्ध है।

वर्षावन के निवासी:

- यहाँ के लोग छोटे-से क्षेत्र में वन के कुछ वृक्षों को काटकर अपने भोजन के लिए फसल उगाते हैं।
- यहाँ के पुरुष शिकार करते हैं तथा नदी में मछली पकड़ते हैं जबकि महिलाएँ फसलों का ध्यान रखती हैं।
- वे मुख्यतः टेपियोका, अन्नानास एवं शकरकंद उगाते हैं, क्योंकि मछली या शिकार मिलना अनिश्चित होता है ऐसे में महिलाएँ ही अपनी उगाई शाक-सब्जियों से अपने परिवार का भरण-पोषण करती हैं।
- वे **"कर्तन एवं दहन कृषि पद्धति"** का प्रयोग करते हैं।
- इनका मुख्य आहार **मेनियोक** है, जिसे कसावा भी कहते हैं तथा यह आलू की तरह जमीन के अंदर पैदा होता है।
- ये चींटियों की रानी एवं अंडकोष भी खाते हैं।

चित्र 11.2: वनों का क्रमिक विनाश

बदलता परिदृश्य:

- अमेजन नदी बेसिन में विकासात्मक गतिविधियाँ जैविक रूप से विविध वर्षावनों के विनाश का कारण बन रही हैं। वनों की कटाई हरे-भरे जंगलों को बंजर भूमि में बदल रही है।

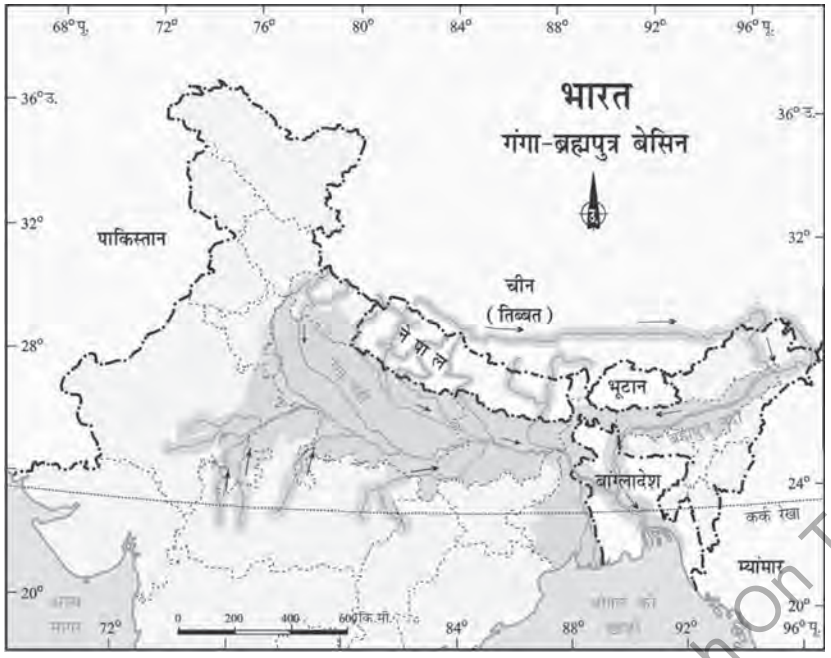
विचारणीय बिंदु

गंगा नदी और ब्रह्मपुत्र नदी के स्वच्छ जल में, स्थानिक सुसु नामक डॉल्फिन की एक किस्म पाई जाती है (जिसे ब्लाइंड डॉल्फिन भी कहा जाता है)। सुसु की उपस्थिति नदी के स्वास्थ्य का संकेत है। उच्च मात्रा में रसायनों वाले अनुपचारित औद्योगिक और शहरी अपशिष्ट इस प्रजाति के अस्तित्व को खतरे में डाल रहे हैं।

गंगा-ब्रह्मपुत्र बेसिन में जीवन

क्षेत्र:

- गंगा तथा ब्रह्मपुत्र की सहायक नदियाँ मिलकर भारतीय उपमहाद्वीप में गंगा-ब्रह्मपुत्र बेसिन का निर्माण करती है।
- यह बेसिन उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में 10 डिग्री - 30 डिग्री उत्तरी अक्षांश के मध्य स्थित है।
- घाघरा, सोन, चंबल, गंडक, कोसी जैसी गंगा की सहायक नदियाँ एवं ब्रह्मपुत्र की सहायक नदियाँ इसमें अपवाहित होती हैं।



चित्र 11.3: गंगा-ब्रह्मपुत्र बेसिन

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

जलवायु:

- यहाँ की जलवायु मुख्यतः मानसूनी हैं। मानसून में मध्य जून से मध्य सितंबर के बीच वर्षा होती है।
- ग्रीष्म ऋतु में गर्मी एवं शीत ऋतु में ठंड होती है।

वन एवं वनस्पति:

- यहाँ की मृदा उपजाऊ है, साथ ही फसल उगाने के लिए समतल भूमि की उपलब्धता के कारण लोगों का मुख्य व्यवसाय कृषि है।
- धान यहाँ की मुख्य फसल है। चूँकि धान की खेती के लिए पर्याप्त जल की आवश्यकता होती है, यह उसी क्षेत्र में उगाया जाता है जहाँ अधिक वर्षा होती है।
- यहाँ उगायी जाने वाली अन्य फसलें गेहूँ, मक्का, ज्वार, चना एवं बाजरा हैं।
- गन्ना एवं जूट जैसी नगदी फसलें भी उगायी जाती हैं।
- मैदान के कुछ क्षेत्रों में केले के बागान भी देखे जाते हैं।
- पश्चिम बंगाल एवं असम में चाय के बागान मिलते हैं।
- बिहार एवं असम के कुछ भागों में सिल्क के कीड़ों का संवर्द्धन कर सिल्क का उत्पादन किया जाता है।
- मंद ढलान वाले पर्वतों एवं पहाड़ियों पर वेदिकाओं में फसलें उगायी जाती हैं।

वन्यजीव:

- विभिन्न भू-आकृतियों के अनुसार वनस्पति में भी भिन्नता पायी जाती है।
- गंगा-ब्रह्मपुत्र के मैदानों में सागवान, साखू एवं पीपल के साथ उष्णकटिबंधीय पर्णपाती वृक्ष भी पाए जाते हैं।
- ब्रह्मपुत्र के मैदानी क्षेत्रों में घने बाँस के घने झुरमुट पाए जाते हैं।
- डेल्टा क्षेत्र मैंग्रोव वन से घिरा है।
- उत्तराखंड, सिक्किम एवं अरुणाचल प्रदेश की ठंडी जलवायु एवं तीव्र ढाल वाले भागों में चीड़, देवदार एवं फर जैसे शंकुधारी वृक्ष पाए जाते हैं।
- बेसिन में विविध प्रकार के वन्यजीव पाए जाते हैं।
- इनमें हाथी, बाघ, हिरण एवं बंदर आदि सामान्य रूप से पाए जाने वाले जीव हैं।
- एक सींग वाला गैंडा ब्रह्मपुत्र के मैदानों में पाया जाता है।
- डेल्टा क्षेत्र में बंगाल टाइगर एवं मगर पाए जाते हैं।
- नदी के स्वच्छ जल, झील एवं बंगाल की खाड़ी में प्रचुर मात्रा में जलीय जीव पाए जाते हैं।
- रोहू, कतला एवं हिलसा मछलियों की सबसे लोकप्रिय प्रजातियाँ हैं।

जनसंख्या:

- जनसंख्या के वितरण में पर्यावरण प्रमुख भूमिका निभाता है। तीव्र ढलान वाले पर्वतीय क्षेत्रों का भूभाग दुर्गम है। इसलिए गंगा-ब्रह्मपुत्र बेसिन के पर्वतीय क्षेत्रों में लोग कम संख्या में रहते हैं।
- मैदानी क्षेत्र मानव निवास के लिए सबसे उपयुक्त भूमि मानी जाती है। मैदानी भाग का जनसंख्या घनत्व बहुत अधिक है।
- गंगा-ब्रह्मपुत्र के मैदान में कई बड़े कस्बे और शहर हैं जैसे- प्रयागराज, कानपुर, वाराणसी, लखनऊ, पटना और कोलकाता।
- मछली एवं चावल इस क्षेत्र में रहने वाले लोगों का मुख्य आहार है।

क्या आप जानते हैं?

सपाट सतह बनाने के लिए खड़ी ढलानों पर छतें बनाई जाती हैं, जिन पर फसलें उगाई जाती हैं। ढलान को हटा दिया जाता है ताकि पानी तेजी से न बहे।

गर्म मरुस्थल - सहारा

क्षेत्र:

- यह विश्व का सबसे बड़ा मरुस्थल है। यह लगभग 8.54 लाख वर्ग किलोमीटर के क्षेत्र में फैला हुआ है।
- सहारा रेगिस्तान ग्यारह देशों से घिरा हुआ है।
- ये देश हैं-अल्जीरिया, चाड, मिस्र, लीबिया, माली, मौरितानिया, मोरक्को, नाइजर, सूडान, ट्यूनीशिया एवं पश्चिमी सहारा।

विचारणीय बिंदु

लीबिया के त्रिपोली के दक्षिण में सहारा रेगिस्तान में अल अजीजिया (वर्ष 1922) में सर्वाधिक तापमान 57.7°C दर्ज किया गया था।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

जलवायु:

- सहारा रेगिस्तान की जलवायु अत्यधिक गर्म एवं शुष्क है।
- यहाँ की वर्षा ऋतु अल्पकाल के लिए होती है। यहाँ आकाश बादल रहित एवं निर्मल होता है।
- यहाँ नमी संचय होने की अपेक्षा तेजी से वाष्पित हो जाती है।
- दिन अविश्वसनीय रूप से गर्म होते हैं।
- दिन के समय तापमान 50° सेल्सियस से ऊपर पहुँच जाता है, जिससे रेत एवं नग्न चट्टानें अत्यधिक गर्म हो जाती हैं। इनके ताप का विकिरण होने से चारों तरफ़ सब कुछ गर्म हो जाता है।
- रातें अत्यधिक ठंडी होती हैं तथा तापमान गिरकर हिमांक बिंदु, लगभग 0° सेल्सियस तक पहुँच जाता है।

वनस्पतियाँ एवं वन्यजीव:

- सहारा रेगिस्तान की वनस्पतियों में कैक्टस, खजूर के पेड़ एवं ऐकेशिया पाए जाते हैं।
- यहाँ कुछ स्थानों पर मरूद्यान-खजूर के पेड़ों से घिरे हरित द्वीप पाए जाते हैं।
- ऊँट, लकड़बग्घा, सियार, लोमड़ी, बिच्छू, साँपों की विभिन्न प्रजातियाँ पूर्व छिपकलियाँ यहाँ के प्रमुख वन्यजीव हैं।

क्या आप जानते हैं?

वर्तमान सहारा कभी हरा-भरा मैदान हुआ करता था। सहारा रेगिस्तान में गुफा चित्रों से पता चलता है कि वहाँ मगरमच्छों वाली नदियाँ हुआ करती थीं। हाथी, शेर, जिराफ़, शुतुरमुर्ग, भेड़, मवेशी और बकरियाँ सामान्य पशु थे। लेकिन जलवायु में परिवर्तन ने इसे बहुत गर्म और शुष्क क्षेत्र में बदल दिया है।

जन-जीवन:

- सहारा रेगिस्तान की कष्टकारी जलवायु में भी विभिन्न समुदायों के लोग निवास करते हैं, जो भिन्न-भिन्न क्रियाकलापों में भाग लेते हैं।
- इनमें बेदुईन एवं तुआरंग भी शामिल हैं। चलवासी जनजाति वाले ये लोग बकरी, भेड़, ऊँट एवं घोड़े जैसे पशुधन को पालते हैं।
- इन पशुओं से इन लोगों को दूध मिलता है, इनकी खाल से ये पेटी, जूते, पानी की बोतल बनाने के लिए चमड़ा प्राप्त करते हैं तथा पशुओं के बालों का उपयोग चटाई, कालीन, कपड़े एवं कंबल बनाने के लिए होता है।
- धूल भरी आँधियों एवं गर्म वायु से बचने के लिए ये लोग भारी वस्त्र पहनते हैं।
- सहारा में मरूद्यान एवं मिस्र में नील घाटी लोगों को निवास में मदद करती है।
- यहाँ जल की उपलब्धता होने से लोग खजूर के पेड़ उगाते हैं।
- यहाँ चावल, गेहूँ, जौ एवं सेम जैसी फसलें भी उगाई जाती हैं।
- मिस्र में उगाए जाने वाली कपास पूरे विश्व में प्रसिद्ध है।
- इस क्षेत्र में प्राप्त अन्य महत्त्वपूर्ण खनिजों में लोहा, फॉस्फोरस, मैंगनीज़ एवं यूरेनियम सम्मिलित हैं।

शीत मरुस्थल - लद्दाख

क्षेत्र:

- जम्मू एवं कश्मीर के पूर्व में वृहद् हिमालय में स्थित लद्दाख एक शीत मरुस्थल है।
- इसके उत्तर में काराकोरम पर्वत श्रेणियाँ एवं दक्षिण में जास्कर पर्वत स्थित है। लद्दाख से होकर अनेक नदियाँ बहती हैं, जिनमें सिंधु नदी प्रमुख है।
- ये नदियाँ गहरी घाटियाँ एवं महाखड्ड (गॉर्ज) का निर्माण करती हैं। लद्दाख में अनेक हिमानियाँ हैं जैसे- गैंग्री हिमानी।

विचारणीय बिंदु

लद्दाख को खापा-चान के नाम से भी जाना जाता है जिसका अर्थ है बर्फीली भूमि।

द्रास, पृथ्वी पर सबसे ठंडे बसे हुए स्थानों में से एक, लद्दाख में स्थित है।

जलवायु:

- लद्दाख की ऊँचाई कारगिल में लगभग 3000 मीटर से लेकर काराकोरम में 8000 मीटर से भी अधिक पाई जाती है।
- अधिक ऊँचाई के कारण यहाँ की जलवायु अत्यधिक शीतल एवं शुष्क होती है।
- इस ऊँचाई पर वायु परत पतली होती है जिससे सूर्य की गर्मी की अत्यधिक तीव्रता महसूस होती है। ग्रीष्म ऋतु में दिन का तापमान 0 डिग्री सेल्सियस से कुछ ही अधिक होता है एवं रात में तापमान 0 डिग्री से 30 डिग्री सेल्सियस से नीचे चला जाता है।
- शीत ऋतु में यह बर्फीला और ठंडा हो जाता है, तापमान लगभग हर समय 40 डिग्री सेल्सियस से नीचे ही रहता है। चूँकि यह हिमालय के वृष्टिछाया क्षेत्र में स्थित है, अतः यहाँ वर्षा बहुत ही कम (10 सेंटीमीटर प्रति वर्ष) होती है।
- यह क्षेत्र बर्फीली वायुओं एवं तेज जलाने वाले सूर्य ताप का अनुभव करता है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

वनस्पतियाँ एवं वन्यजीव:

- यहाँ उच्च शुष्कता के कारण वनस्पति विरल है। यहाँ पशुओं के चरने के लिए कहीं-कहीं पर ही घास एवं छोटी झाड़ियाँ मिलती हैं।
- घाटी में शरपत (विलो) एवं पॉप्लर के उपवन देखे जा सकते हैं।
- ग्रीष्म ऋतु में सेब, खुबानी एवं अखरोट जैसे वृक्ष पल्लवित होते हैं।
- लद्दाख में पक्षियों की विभिन्न प्रजातियाँ नजर आती है। रॉबिन, रेडस्टार्ट, तिब्बती स्नोकॉक, रैवेन एवं हूप यहाँ पाए जाने वाले सामान्य पक्षी हैं। इनमें से कुछ प्रवासी पक्षी हैं।
- लद्दाख के पशुओं में जंगली बकरी, जंगली भेड़, याक एवं विशेष प्रकार के कुत्ते आदि पाए जाते हैं। इन पशुओं को दूध, मांस एवं खाल प्राप्त करने के लिए पाला जाता है।
- याक के दूध का उपयोग पनीर एवं मक्खन बनाने के लिए होता है।
- भेड़ एवं बकरी के बालों का उपयोग ऊनी वस्त्र बनाने के लिए किया जाता है।

जन-जीवन:

- यहाँ के अधिकांश लोग मुस्लिम तथा बौद्ध धर्म से संबंधित हैं।
- वास्तव में लद्दाख क्षेत्र में अनेक बौद्ध मठ अपने परंपरागत 'गोंपा' के साथ स्थित हैं।
- कुछ प्रसिद्ध मठ हैं - हेमिस, थिकसे, शे एवं लामायुरू।
- ग्रीष्म ऋतु में यहाँ के निवासी जौ, आलू, मटर, सेम एवं शलजम की खेती करते हैं।
- शीत ऋतु में जलवायु इतनी कष्टकारी होती है कि लोग धार्मिक अनुष्ठानों एवं उत्सवों में अपने आपको व्यस्त रखते हैं।
- यहाँ की महिलाएँ अत्यधिक परिश्रमी होती हैं। वे केवल घर एवं खेतों में ही काम नहीं करती बल्कि छोटे व्यवसाय एवं दुकानें भी संभालती हैं।
- लद्दाख की राजधानी लेह, सड़क एवं वायुमार्ग द्वारा भलीभाँति जुड़ी हुई है। राष्ट्रीय राजमार्ग-1 लेह को जोजीला दर्रा होते हुए कश्मीर घाटी से जोड़ता है।

निष्कर्ष

इस अध्याय में, हमने कोपेन की जलवायु वर्गीकरण प्रणाली को समझा, जिससे विश्व की जलवायु की विविधता का पता चला। हमने उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में जीवन प्रणाली को समझा, इन क्षेत्रों में पाई जाने वाली अनूठी चुनौतियों तथा जैव विविधता पर प्रकाश डाला। अंत में, हमने जलवायु परिवर्तन के वैश्विक प्रभावों पर चर्चा की, इस गंभीर मुद्दे के समाधान और हमारे ग्रह के भविष्य की सुरक्षा के लिए सामूहिक कार्रवाई की तत्काल आवश्यकता पर जोर दिया।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **भूमध्य रेखा:** ध्रुवों से समान दूरी पर पृथ्वी पर खींची गई एक रेखा, जो पृथ्वी को उत्तरी और दक्षिणी गोलार्द्धों में विभाजित करती है तथा अक्षांश 0□ अक्षांश रेखा के समानांतर होती है।
- **जलवायु परिवर्तन:** यह तापमान और मौसम के प्रतिरूप में दीर्घकालिक बदलाव को संदर्भित करता है।
- **ग्लोबल वार्मिंग:** ग्रह के समग्र तापमान में दीर्घकालिक वृद्धि।
- **ओजोन छिद्र:** समताप मंडल में ओजोन सांद्रता की कमी को ओजोन छिद्र कहा जाता है।
- **जनसंख्या घनत्व:** इसका अर्थ है एक वर्ग किमी. क्षेत्र में रहने वाले व्यक्तियों की संख्या उदाहरण के लिए, उत्तराखंड का जनसंख्या घनत्व 189 है जबकि पश्चिम बंगाल का जनसंख्या घनत्व 1029 है।
- **मरुस्थल:** यह एक शुष्क क्षेत्र है जिसमें अत्यधिक उच्च या निम्न तापमान होता है और इसमें दुर्लभ वनस्पति पायी जाती है।
- **लद्दाख:** लद्दाख दो शब्दों से मिलकर बना है - "ला" जिसका अर्थ है 'पर्वतीय दर्रा' और "डाक" जिसका अर्थ है 'देश'।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

12 महासागरीय जल और उसका संचलन

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-VI (पृथ्वी: हमारा आवास) के अध्याय-5, कक्षा-VII (हमारा पर्यावरण) के अध्याय-5, और कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-12 और-13 का सारांश शामिल किया गया है।

भूमिका

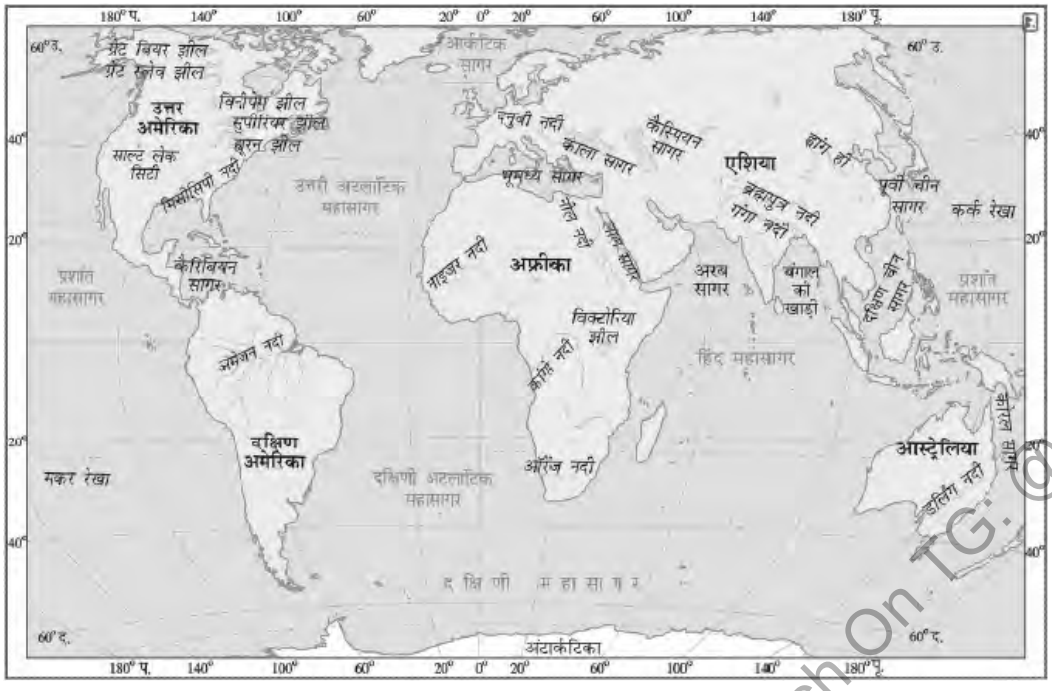
जैसा कि हमने अध्ययन किया है, पृथ्वी की सतह एक जटिल क्षेत्र है जिसमें स्थलमंडल, वायुमंडल और जलमंडल शामिल है जो संयुक्त रूप से जैवमंडल के रूप में जीवन के अस्तित्व को सुविधाजनक बनाता है। पिछले अध्यायों में हमने स्थलमंडल और वायुमंडल के गुणों का विश्लेषण किया है। अब, हम जलमंडल पर ध्यान केंद्रित करेंगे जिसमें पृथ्वी के जल निकायों का विशाल विस्तार शामिल है, जो हमारे ग्रह की गतिशील प्रणालियों का एक महत्त्वपूर्ण घटक है। हम आगे महासागरों, समुद्री जल की संरचना और गुणों तथा इस जलीय पारितंत्र को आकार देने वाली जटिल गतिविधियों का अध्ययन करेंगे।

जलमंडल

- पृथ्वी को 'नीला ग्रह' कहा जाता है। पृथ्वी का 71% भाग जल तथा 29% भाग स्थल है।
- जलमंडल में जल के सभी रूप उपस्थित हैं। इसमें महासागर एवं नदियाँ, झीलें, हिमनदियाँ, भूमिगत जल तथा वायुमंडल की जलवाष्प सभी सम्मिलित हैं।

क्या आप जानते हैं?

सबसे ऊँची पर्वत चोटी माउंट एवरेस्ट समुद्र तल से 8848.86 मीटर ऊपर है। प्रशांत महासागर में मारियाना ट्रेंच में 11,022 मीटर की सबसे अधिक गहराई दर्ज की गई है।



चित्र 12.1: विश्व - प्रमुख समुद्र, झीलें और नदियाँ

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

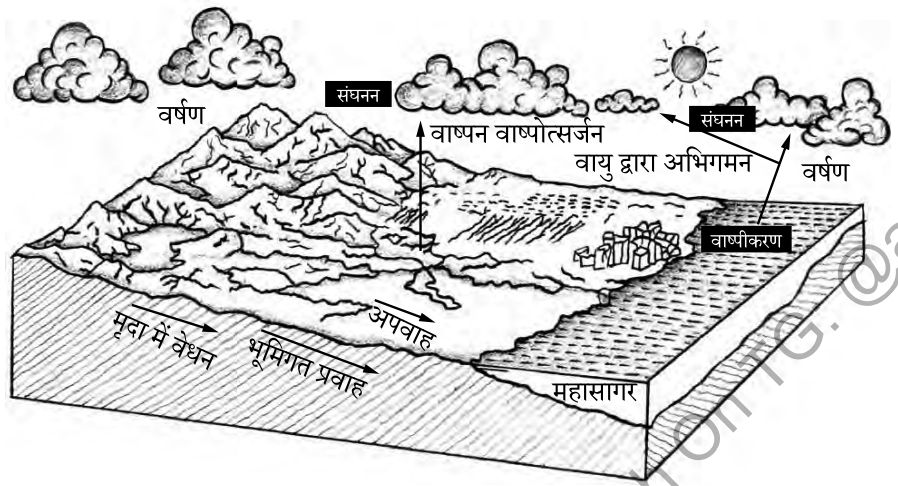
- पृथ्वी पर पाए जाने वाले जल का 97% से अधिक भाग महासागरों में पाया जाता है एवं वह इतना अधिक खारा होता है कि मानव प्रयोग योग्य नहीं है।
- शेष जल का बहुत बड़ा भाग बर्फ की परतों एवं हिमनदियों तथा भूमिगत जल के रूप में पाया जाता है।
- जल का बहुत कम भाग अलवण जल के रूप में पाया जाता है, जो मनुष्य के प्रयोग में आता है। यही कारण है कि नीले ग्रह में रहने के बावजूद हम जल की कमी महसूस करते हैं।

जल चक्र:

- जल एक चक्रीय संसाधन है जिसका पुनः प्रयोग किया जा सकता है।
- जल एक चक्र के रूप में महासागर से धरातल पर और धरातल से महासागर तक पहुँचता है।
- जल चक्र, पृथ्वी पर, इसके नीचे व पृथ्वी के ऊपर वायुमंडल में जल के संचलन की व्याख्या करता है।
- जल चक्र करोड़ों वर्षों से कार्यरत है और पृथ्वी पर सभी प्रकार का जीवन इसी पर निर्भर करता है।

जल चक्र के घटक	प्रक्रियाएँ
महासागरों में जल भंडारण	वाष्पीकरण तथा ऊर्ध्वपातन
वातावरण में जल	संघनन, वर्षण
बर्फ और हिम में जल भंडारण	बर्फ का पिघलकर जलधाराओं में प्रवाहित होना
धरातलीय जल प्रवाह	स्वच्छ जल की आपूर्ति में कमी
भूजल संग्रहण	भूजल विसर्जन, झरने

- वायु के बाद, जल पृथ्वी पर जीवन के अस्तित्व के लिए सबसे आवश्यक तत्त्व है।
- पृथ्वी पर जल का वितरण असमान है। बहुत से क्षेत्रों में जल की प्रचुरता है, जबकि बहुत से क्षेत्रों में यह सीमित मात्रा में उपलब्ध है।
- जल चक्र पृथ्वी के जलमंडल में विभिन्न रूपों अर्थात् ठोस, द्रव तथा गैस में जल का परिसंचरण है। इसका संबंध महासागरों, वायुमंडल, भूपृष्ठ, अधःस्तल और जीवों के बीच जल के सतत् आदान-प्रदान से भी है।
- पृथ्वी पर पाए जाने वाले जल का लगभग 71% भाग महासागरों में पाया जाता है। शेष जल अलवण जल के रूप में हिमानियों, हिमटोपी, भूमिगत जल, झीलों, सरिताओं और जीवों में संगृहीत है।
- धरातल पर वर्षा के रूप में आने वाले जल का लगभग 59% भाग महासागरों एवं अन्य स्थानों से वाष्पीकरण के द्वारा वायुमंडल में वापस चला जाता है।
- शेष भाग धरातल पर बहता है; कुछ भूमि में अवशोषित कर लिया जाता है और कुछ भाग हिमनदी का रूप ले लेता है।
- उल्लेखनीय है कि पृथ्वी पर नवीकरण योग्य जल निश्चित मात्रा में है, जबकि माँग तेजी से बढ़ती जा रही है। इसके कारण विश्व के विभिन्न भागों में स्थानिक एवं 'कालिक दोनों रूपों में जल का संकट पैदा हो जाता है।
- नदी जल के प्रदूषण ने इस संकट को और अधिक बढ़ा दिया है।



चित्र 12.2: जल चक्र

Search on TG: @apna_pdf

ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

पृथ्वी के प्रमुख महासागर:

महासागर जलमंडल के मुख्य भाग हैं।

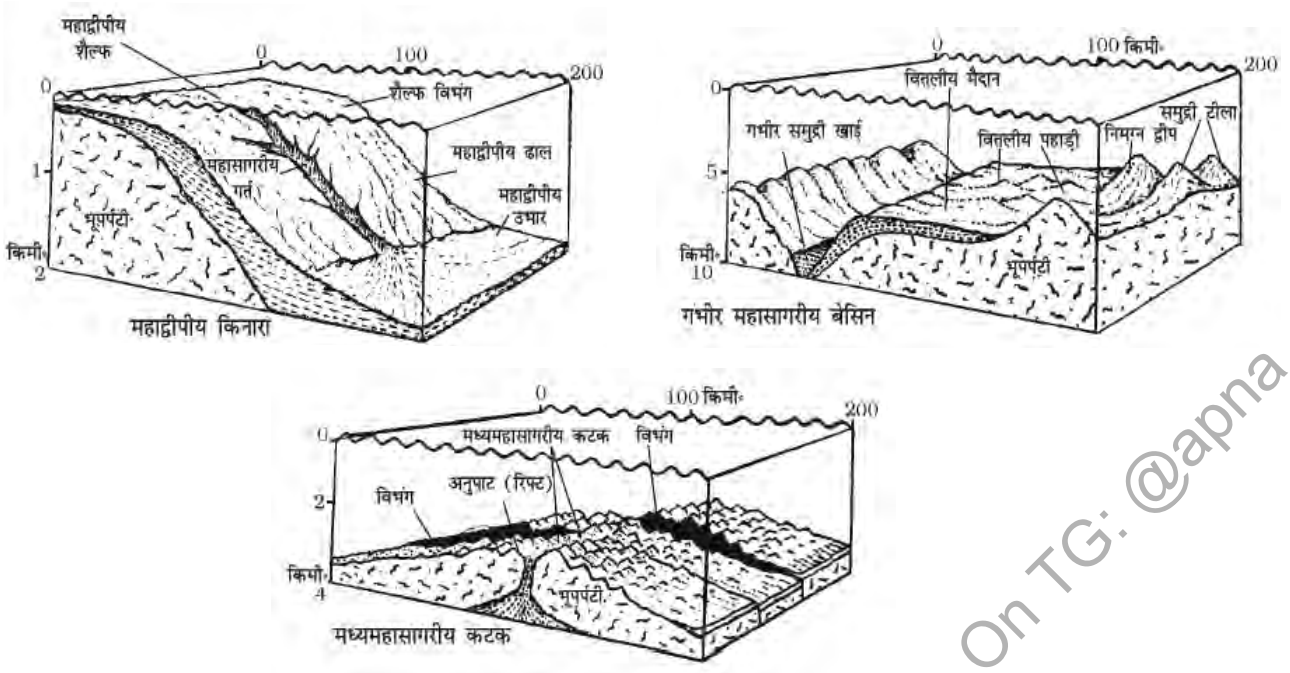
- महासागरीय जल हमेशा गतिशील रहता है।
- तरंगें, ज्वार-भाटा तथा महासागरीय धाराएँ महासागरीय जल की तीन मुख्य गतियाँ हैं।
- बड़े से छोटे आकार के आधार पर क्रमशः पाँच महासागर प्रमुख हैं- प्रशांत महासागर, अटलांटिक महासागर, हिंद महासागर, दक्षिणी महासागर तथा आर्कटिक महासागर।

1. **प्रशांत महासागर:** प्रशांत महासागर सबसे बड़ा महासागर है। यह पृथ्वी के एक-तिहाई भाग पर विस्तृत है। पृथ्वी का सबसे गहरा भाग मेरियाना गर्त प्रशांत महासागर में ही स्थित है। प्रशांत महासागर लगभग वृत्ताकार है। एशिया, ऑस्ट्रेलिया, उत्तर एवं दक्षिण अमेरिका इसके चारों ओर स्थित हैं।
2. **अटलांटिक महासागर:** अटलांटिक महासागर विश्व का दूसरा सबसे बड़ा महासागर है। यह अंग्रेजी भाषा के S अक्षर के आकार का है। इसके पश्चिमी किनारे पर उत्तर एवं दक्षिण अमेरिका हैं तथा पूर्वी किनारे पर यूरोप एवं अफ्रीका स्थित हैं। अटलांटिक महासागर की तट रेखा बहुत अधिक दंतुरित है। यह अनियमित एवं दंतुरित तट रेखा प्राकृतिक पोताश्रयों एवं पत्तनों के लिए आदर्श स्थिति है। व्यापार की दृष्टि से यह सबसे व्यस्ततम महासागर है।
3. **हिंद महासागर:** हिंद महासागर ही एक ऐसा महासागर है जिसका नाम किसी देश के नाम पर, यानी भारत के नाम पर रखा गया है। यह महासागर लगभग त्रिभुजाकार है। इसके उत्तर में एशिया, पश्चिम में अफ्रीका तथा पूर्व में ऑस्ट्रेलिया स्थित हैं।
4. **दक्षिणी महासागर:** दक्षिणी महासागर अंटार्कटिका महाद्वीप को चारों ओर से घेरता है। यह अंटार्कटिका महाद्वीप से उत्तर की ओर 60° दक्षिणी अक्षांश तक फैला हुआ है।
5. **आर्कटिक महासागर:** आर्कटिक महासागर उत्तरी ध्रुव वृत्त में स्थित है तथा यह उत्तरी ध्रुव के चारों ओर फैला है। यह प्रशांत महासागर से छिछले जल वाले एक सँकरे भाग से जुड़ा है जिसे बेरिंग जलसंधि के नाम से जाना जाता है। यह उत्तर अमेरिका के उत्तरी तटों तथा यूरेशिया से घिरा है।

महासागरों की तली में, विश्व की सबसे बड़ी पर्वत शृंखलाएँ, सबसे गहरे गर्त एवं सबसे बड़े मैदान होने के कारण ये ऊबड़-खाबड़ होते हैं। महाद्वीपों पर पाए जाने वाले लक्षणों की तरह ये लक्षण भी विर्वतनिक, ज्वालामुखीय एवं निक्षेपण की क्रियाओं से बनते हैं।

महासागरीय अधस्तल का उच्चावच

- महासागरीय अधस्तल का प्रमुख भाग समुद्र तल के नीचे 3 से 6 कि॰मी॰ के बीच पाया जाता है। महासागर के जल के नीचे की भूमि, अर्थात् महासागरीय अधस्तल, भूमि पर पाए जाने वाले लक्षणों की अपेक्षा जटिल तथा विभिन्न प्रकार के लक्षणों को प्रदर्शित करती है।



चित्र 12.3: महासागरीय अधस्तल के उच्चावच

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- महासागरीय अधस्तल को चार प्रमुख भागों में बाँटा जा सकता है:
  - महाद्वीपीय शेल्फ;
  - महाद्वीपीय ढाल;
  - गहरे समुद्री मैदान;
  - महासागरीय गभीर।
- इस विभाजन के अतिरिक्त महासागरीय तली पर कुछ 59 बड़े तथा छोटे उच्चावच संबंधी लक्षण पाए जाते हैं. जैसे- कटक, पहाड़ियाँ, समुद्री टीला, निमग्न द्वीप, खाइयाँ व खड्ड आदि।

तालिका 12.1: महासागरीय अधस्तल का विभाजन

महाद्वीपीय शेल्फ	❑ महाद्वीपीय शेल्फ, प्रत्येक महाद्वीप का विस्तृत सीमांत होता है, जो अपेक्षाकृत उथले समुद्रों तथा खाड़ियों से घिरा होता है। ❑ यह महासागर का सबसे उथला भाग होता है, जिसकी औसत प्रवणता 1 डिग्री या उससे भी कम होती है। ❑ यह शेल्फ अत्यंत तीव्र ढाल पर समाप्त होता है जिसे शेल्फ अवकाश कहा जाता है। ❑ महाद्वीपीय शेल्फों की चौड़ाई एक महासागर से दूसरे महासागर में भिन्न होती है। महाद्वीपीय शेल्फों की औसत चौड़ाई 80 किलोमीटर होती है। कुछ सीमांतों के साथ शेल्फ नहीं होते अथवा अत्यंत संकीर्ण होते हैं, जैसे- कि चिली के तटों, सुमात्रा के पश्चिमी तट इत्यादि पर। ❑ इसके विपरीत, आर्कटिक महासागर में साइबेरियन शेल्फ, जो विश्व में सबसे बड़ा है, जिसकी चौड़ाई 1,500 किमी. है। ❑ शेल्फों की गहराई भी भिन्न-भिन्न होती है। कुछ क्षेत्रों में यह 30 मीटर तक उथला हो सकता है जबकि कुछ क्षेत्रों में यह 600 मीटर तक गहरी होती है। ❑ महाद्वीपीय शेल्फों पर अवसादों की मोटाई भी अलग-अलग होती है। ❑ ये अवसाद भूमि से नदियों, हिमनदियों तथा पवन द्वारा लाए जाते हैं और तरंगों तथा धाराओं द्वारा वितरित किए जाते हैं। ❑ महाद्वीपीय शेल्फों पर लंबे समय तक प्राप्त स्थूल तलछटी अवसाद जीवाश्मी ईंधनों के स्रोत बनते हैं।
महाद्वीपीय ढाल	❑ महाद्वीपीय ढाल महासागरीय बेसिनों और महाद्वीपीय शेल्फ को जोड़ती है। ❑ इसकी शुरुआत वहाँ होती है, जहाँ महाद्वीपीय शेल्फ की तली तीव्र ढाल में परिवर्तित हो जाती है। ❑ ढाल वाले प्रदेश की प्रवणता 2 से 5 डिग्री के बीच होती है। ❑ ढाल वाले प्रदेश की गहराई 200 मीटर एवं 3,000 मीटर के बीच होती है। ढाल का किनारा महाद्वीपों की समाप्ति को इंगित करता है। ❑ इसी प्रदेश में कैनियन (गभीर खड्ड) एवं खाइयाँ दिखाई देते हैं।
गभीर सागरीय मैदान	❑ गभीर सागरीय मैदान महासागरीय, बेसिनों के मंद ढाल वाले क्षेत्र होते हैं। ❑ ये विश्व के सबसे चिकने तथा सबसे सपाट भाग हैं। ❑ इनकी गहराई 3,000 से 6,000 मीटर के बीच होती है। ❑ ये मैदान महीन कणों वाले अवसादों जैसे मृत्तिका एवं गाद से ढके होते हैं।
महासागरीय गर्त	❑ ये महासागरों के सबसे गहरे भाग होते हैं। ❑ ये गर्त अपेक्षाकृत खड़े किनारों वाले संकीर्ण बेसिन होते हैं। ❑ अपने चारों ओर की महासागरीय तली की अपेक्षा ये 3 से 5 किमी. तक गहरे होते हैं। ❑ ये महाद्वीपीय ढाल के आधार तथा द्वीपीय चापों के पास स्थित होते हैं एवं सक्रिय ज्वालामुखी तथा प्रबल भूकंप वाले क्षेत्रों से संबंधित होते हैं। ❑ यही कारण है कि ये प्लेटों के संचलन के अध्ययन के लिए अत्यंत महत्त्वपूर्ण हैं। ❑ अभी तक लगभग 57 गर्तों को खोजा गया है, जिनमें से 32 प्रशांत महासागर में, 19 अटलांटिक महासागर में एवं 6 हिंद महासागर में स्थित हैं।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

उच्चावच की लघु आकृतियाँ:

तालिका 12.2: उच्चावच की लघु आकृतियाँ

मध्य-महासागरीय कटक	❑ एक मध्य-महासागरीय कटक पर्वतों की दो शृंखलाओं से बना होता है, जो एक विशाल अवनमन द्वारा अलग किए गए होते हैं। ❑ इन पर्वत शृंखलाओं के शिखर की ऊँचाई 2,500 मीटर तक हो सकती है तथा इनमें से कुछ समुद्र की सतह तक भी पहुँच सकते हैं। इसका उदाहरण आईसलैंड है जो मध्य अटलांटिक कटक का एक भाग है।
समुद्री टीला	❑ यह नुकीले शिखरों वाला एक पर्वत है, जो समुद्री तली से ऊपर की ओर उठता है, किंतु महासागरों के सतह तक नहीं पहुँच पाता। ❑ समुद्री टीले ज्वालामुखी के द्वारा उत्पन्न होते हैं। ❑ ये 3,000 से 4,500 मीटर ऊँचे हो सकते हैं। ❑ एम्पेरर समुद्री टीला, जो प्रशांत महासागर में वायुई द्वीपसमूहों का विस्तार है इसका एक अच्छा उदाहरण है।
सबसे सपाट जलमग्न कैनियन	❑ ये गहरी घाटियाँ होती हैं। ❑ जिनमें से कुछ की तुलना कोलोरेडो नदी की ग्रैण्ड कैनियन से की जा सकती है। ❑ कई बार ये बड़ी नदियों के मुहाने से आगे की ओर विस्तृत होकर महाद्वीपीय शेल्फ व ढालों को आर-पार काटती नज़र आती है। ❑ हडसन कैनियन विश्व का सर्वाधिक प्रसिद्ध कैनियन है।
निमग्न द्वीप	❑ यह चपटे शिखर वाले समुद्री टीले हैं। ❑ इन चपटे शिखर वाले जलमग्न पर्वतों के बनने की अवस्थाएँ क्रमिक अवतलन के साक्ष्यों द्वारा प्रदर्शित होती हैं। ❑ अकेले प्रशांत महासागर में अनुमानतः 10,000 से अधिक समुद्री टीले एवं निमग्न द्वीप उपस्थित हैं।
प्रवाल द्वीप	❑ ये उष्ण कटिबंधीय महासागरों में पाए जाने वाले प्रवाल भित्तियों से युक्त निम्न आकार के द्वीप हैं जो कि गहरे अवनमन को चारों ओर से घेरे हुए होते हैं। ❑ यह समुद्र (अनूप) का एक भाग हो सकता है या कभी-कभी ये साफ, खारे या बहुत अधिक जल को चारों तरफ से घिरे रहते हैं।

महासागरीय जल का तापमान

इस खंड में विभिन्न महासागरों में तापमान की स्थानिक एवं ऊर्ध्वाधर भिन्नताओं के बारे में बताया गया है। महासागरीय जल भूमि की तरह सौर ऊर्जा के द्वारा गर्म होते हैं। स्थल की तुलना में जल के तापन व शीतलन की प्रक्रिया धीमी होती है।

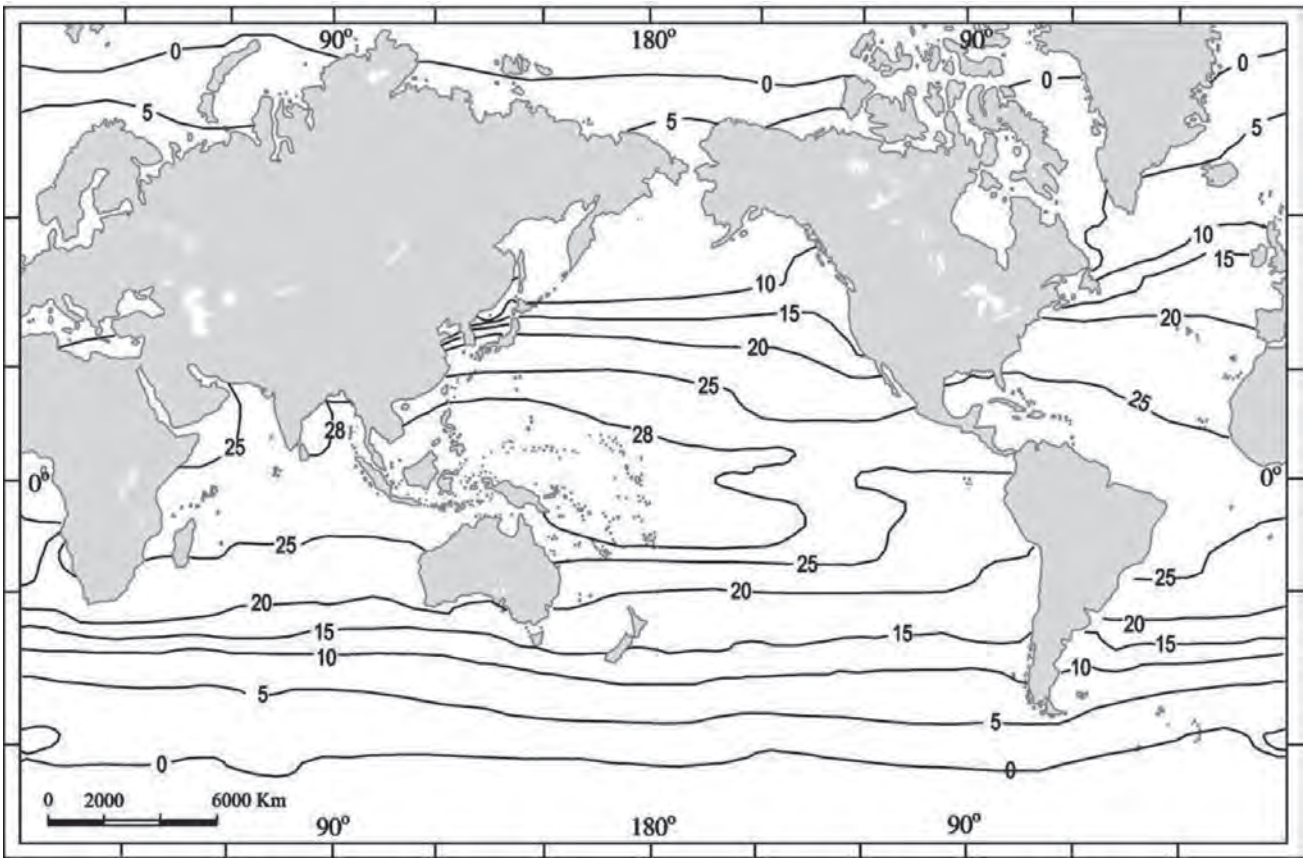
तापमान वितरण को प्रभावित करने वाले कारक

महासागरीय जल के तापमान वितरण को प्रभावित करने वाले कारक निम्नलिखित हैं:

- **अक्षांश:** ध्रुवों की ओर प्रवेशी सौर विकिरण की मात्रा घटने के कारण महासागरों के सतही जल का तापमान विषुवत वृत्त से ध्रुवों की ओर घटता चला जाता है।
- **स्थल और जल का असमान वितरण:** उत्तरी गोलार्द्ध के महासागर दक्षिणी गोलार्द्ध के महासागरों की अपेक्षा स्थल के बहुत बड़े भाग से जुड़े होने के कारण अधिक मात्रा में ऊष्मा प्राप्त करते हैं।
- **प्रचलित या स्थायी पवनें:** स्थल से महासागरों की तरफ बहने वाली पवनें महासागरों के सतही गर्म जल को तट से दूर धकेल देती हैं, जिसके परिणामस्वरूप नीचे का ठंडा जल ऊपर की ओर आ जाता है। परिणामस्वरूप, तापमान में देशांतरीय अंतर आता है। इसके विपरीत, अभितटीय पवनें गर्म जल को तट पर जमा कर देती हैं और इससे तापमान बढ़ जाता है।
- **महासागरीय धाराएँ:** गर्म महासागरीय धाराएँ ठंडे क्षेत्रों में तापमान को बढ़ा देती हैं, जबकि ठंडी धाराएँ गर्म महासागरीय क्षेत्रों में तापमान को घटा देती हैं। गल्फ स्ट्रीम (गर्म धारा) उत्तर अमरीका के पूर्वी तट तथा यूरोप के पश्चिमी तट के तापमान को बढ़ा देती है, जबकि लेब्राडोर धारा (ठंडी धारा) उत्तर अमरीका के उत्तर-पूर्वी तट के नजदीक के तापमान को कम कर देती हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library



चित्र 12.4: महासागरों की सतह के तापमान का स्थानिक प्रतिरूप

ये सभी कारक महासागरीय धाराओं के तापमान को स्थानिक रूप से प्रभावित करते हैं। निम्न अक्षांशों में स्थित परिवेष्ठित समुद्रों का तापमान खुले समुद्रों की अपेक्षा अधिक होता है, जबकि उच्च अक्षांशों में स्थित परिवेष्ठित समुद्रों का तापमान खुले समुद्रों की अपेक्षा कम होता है।

तापमान का ऊर्ध्वाधर तथा क्षैतिज वितरण:

- महासागरों में गहराई बढ़ने के साथ तापमान घटता जाता है।
- 200 मीटर की गहराई तक तापमान बहुत तीव्र गति से गिरता है और उसके बाद तापमान के घटने की दर धीमी हो जाती है।

विचारणीय बिंदु

क्या आप टाइटैनिक जहाज के डूबने के बारे में जानते हैं? अटलांटिक में प्रचुर मात्रा में मौजूद हिमखंड ही इसकी तबाही का प्रमुख कारण थे। दूसरी ओर हम प्रशांत महासागर में हिमखंडों की अपेक्षाकृत बहुत सीमित घटनाएँ पाते हैं। आपके अनुसार प्रशांत महासागर की तुलना में अटलांटिक महासागर में हिमखंड प्रचुर मात्रा में क्यों पाए जाते हैं?

- यह सीमा समुद्र की सतह से लगभग 100 - 400 मीटर नीचे प्रारंभ होती है और कई सौ मीटर नीचे तक जाती है।
- वह सीमा क्षेत्र, जहाँ से तापमान में तीव्र गिरावट आती से है, ताप प्रवणता (थर्मोक्लाइन) कहलाता है (चित्र 12.5 देखें)।
- जल के कुल आयतन का लगभग 90% भाग गहरे समुद्र में थर्मोक्लाइन के नीचे पाया जाता है। इस क्षेत्र में तापमान 0 डिग्री से० तक पहुँच जाता है।
- मध्य एवं निम्न अक्षांशों में महासागरों के तापमान की संरचना को सतह से तली की ओर तीन परतों वाली प्रणाली के रूप में समझाया जा सकता है।
  - **पहली परत:** पहली परत गर्म महासागरीय जल की सबसे ऊपरी परत होती है जो लगभग 500 मीटर मोटी होती है और इसका तापमान 20 डिग्री से० से 25 डिग्री से० के बीच होता है। उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में, यह परत पूरे वर्ष उपस्थित होती है, जबकि मध्य अक्षांशों में यह केवल ग्रीष्म ऋतु में विकसित होती है।

Search On TG: @apna_pdf

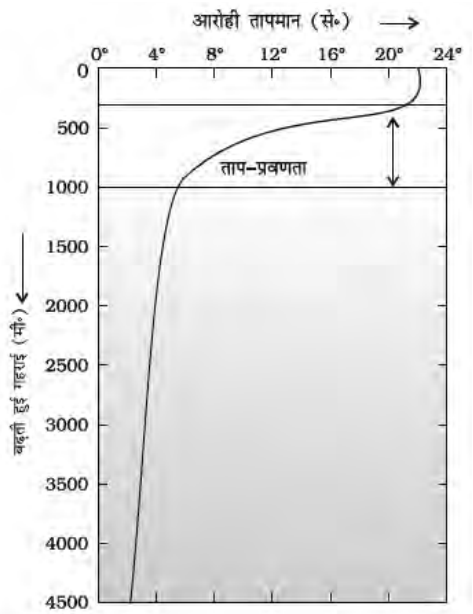
PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- **दूसरी परत:** दूसरी परत जिसे ताप प्रवणता (थर्मोक्लाइन) परत कहा जाता है, पहली परत के नीचे स्थित होती है। इसमें गहराई के बढ़ने के साथ तापमान में तीव्र गिरावट आती है। यहाँ थर्मोक्लाइन की मोटाई 500 से 1000 मीटर तक होती है।
- **तीसरी परत:** तीसरी परत बहुत अधिक ठंडी होती है तथा गभीर महासागरीय तली तक विस्तृत होती है। आर्कटिक एवं अंटार्कटिक वृत्तों में, सतही जल का तापमान 0 डिग्री से० के निकट होता है, और इसलिए गहराई के साथ तापमान में बहुत कम परिवर्तन होता है। यहाँ ठंडे पानी की केवल एक ही परत पाई जाती है जो सतह से गभीर महासागरीय तली तक विस्तृत होती है।

महासागरीय जल में तापमान भिन्नता:

- महासागरों की सतह के जल का औसत तापमान लगभग 27 डिग्री से० होता है और यह विषवत् वृत्त से ध्रुवों की ओर क्रमिक ढंग से कम होता जाता है।
- बढ़ते हुए अक्षांशों के साथ तापमान के घटने की दर सामान्यतः प्रति अक्षांश 0.5 डिग्री से० होती है।
- औसत तापमान 20 डिग्री अक्षांश पर लगभग 22 डिग्री से०, 40 डिग्री अक्षांश पर 14 डिग्री से० तथा ध्रुवों के नज़दीक 0 डिग्री से० होता है।
- उत्तरी गोलार्द्ध के महासागरों का तापमान दक्षिणी गोलार्द्ध की अपेक्षा अधिक होता है।
- उच्चतम तापमान विषवत् वृत्त पर नहीं बल्कि, इससे कुछ उत्तर की तरफ़ दर्ज किया जाता है।
- उत्तरी एवं दक्षिणी गोलार्द्ध का औसत वार्षिक तापमान क्रमशः 19 डिग्री से० तथा 16 डिग्री से० के आस-पास होता है।
- यह भिन्नता उत्तरी एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में स्थल एवं जल के असमान वितरण के कारण होती है।
- यह तथ्य भली-भाँति जाना जाता है कि महासागरों का उच्चतम तापमान सदैव उनकी ऊपरी सतहों पर होता है, क्योंकि वे सूर्य की ऊष्मा को प्रत्यक्ष रूप से प्राप्त करते हैं और यह ऊष्मा महासागरों के निचले भागों में संवहन की प्रक्रिया से परिषित होती है।



चित्र 12.5: ताप प्रवणता (थर्मोक्लाइन)

महासागरीय जल की लवणता

- चाहे वर्षा का जल हो या महासागरों का प्रकृति में उपस्थित सभी जलों में खनिज लवण घुले हुए होते हैं।
- लवणता वह शब्द है जिसका उपयोग समुद्री जल में घुले हुए नमक की मात्रा को निर्धारित करने में किया जाता है।
- इसका परिकलन 1,000 ग्राम (एक किलोग्राम) समुद्री जल में घुले हुए नमक (ग्राम में) की मात्रा के द्वारा किया जाता है।
- इसे प्रायः प्रति 1,000 भाग ($^0/_{00}$) या PPT के रूप में व्यक्त किया जाता है।
- लवणता समुद्री जल का महत्त्वपूर्ण गुण है।
- $24.7^0/_{00}$ की लवणता को खारे जल को सीमांकित करने की उच्च सीमा माना गया है।

क्या आप जानते हैं?

लवणता 1000 ग्राम जल में मौजूद नमक की मात्रा (ग्राम में) है। महासागरों की औसत लवणता 35 भाग प्रति हजार है।

महासागरीय लवणता को प्रभावित करने वाले कारक:

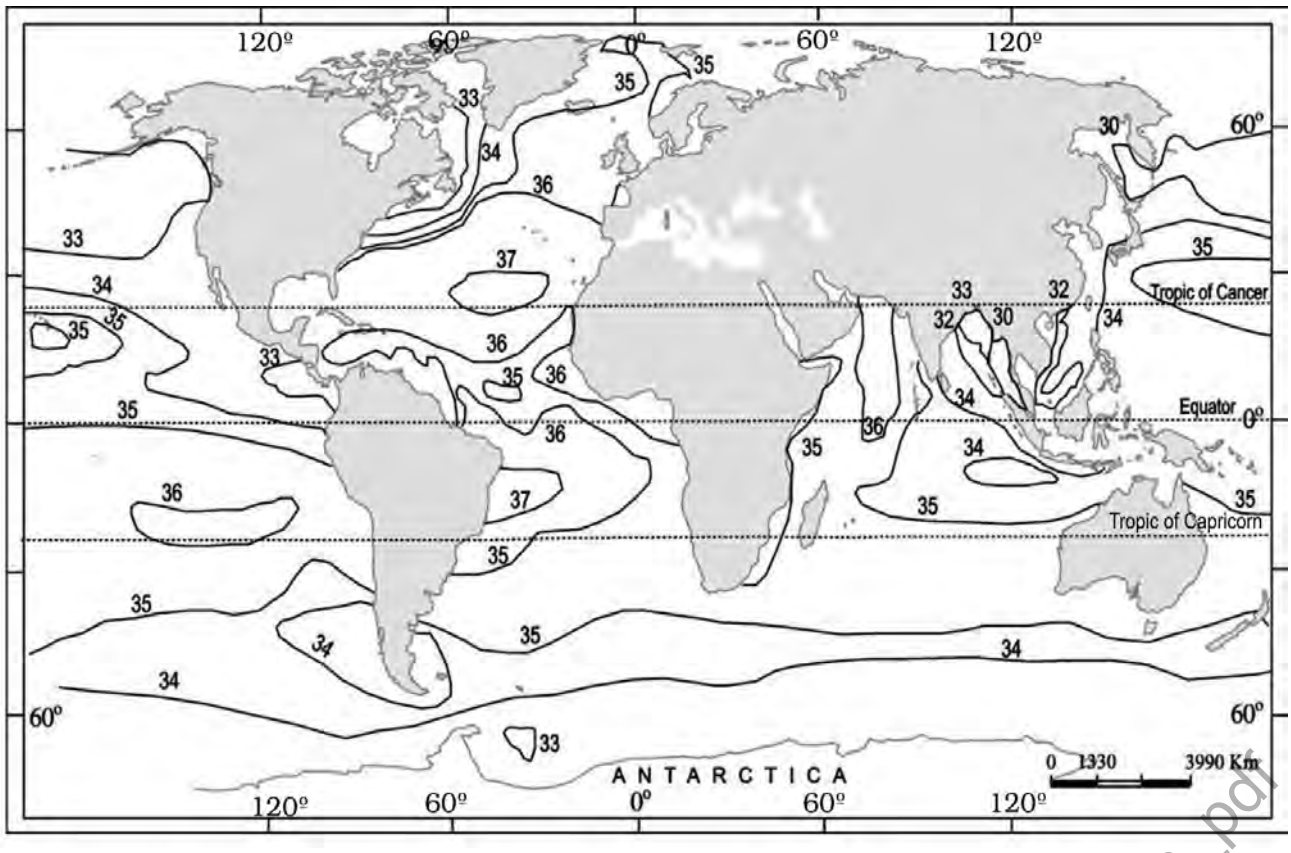
- महासागरों की सतह के जल की लवणता मुख्यतः वाष्पीकरण एवं वर्षण पर निर्भर करती है।
- तटीय क्षेत्रों में सतह के जल की लवणता नदियों के द्वारा लाए गए ताजे जल के द्वारा तथा ध्रुवीय क्षेत्रों में बर्फ के जमने एवं पिघलने की क्रिया से सबसे अधिक प्रभावित होती है।
- पवन भी जल को एक क्षेत्र से दूसरे क्षेत्र में स्थानांतरित करके लवणता को प्रभावित करती है।
- महासागरीय धाराएँ भी लवणता में भिन्नता उत्पन्न करने में सहयोग करती हैं। जल की लवणता, तापमान एवं घनत्व परस्पर संबंधित होते हैं। इसलिए, तापमान अथवा घनत्व में किसी भी प्रकार का परिवर्तन किसी क्षेत्र की लवणता को प्रभावित करता है।
- **उच्चतम लवणता वाले क्षेत्र:**
  - मृत सागर में ($238^0/_{00}$)
  - टर्की की वॉन झील ($330^0/_{00}$)
  - ग्रेट साल्ट झील ($220^0/_{00}$)

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

लवणता का क्षैतिज वितरण:

- सामान्य खुले महासागर की लवणता $33^0/_{00}$ से $37^0/_{00}$ के बीच होती है।
- चारों तरफ़ स्थल से घिरे लाल सागर में यह $41^0/_{00}$ तक होती हैं, जबकि आर्कटिक एवं ज्वारनदमुख में मौसम के अनुसार लवणता 0 से $35^0/_{00}$ के बीच पाई जाती है।
- गर्म तथा शुष्क क्षेत्रों में, जहाँ वाष्पीकरण उच्च होता है कभी-कभी वहाँ की लवणता $70^0/_{00}$ तक पहुँच जाती है।
- प्रशांत महासागर की लवणता में भिन्नता मुख्यतः इसके आकार एवं बहुत अधिक क्षेत्रीय विस्तार के कारण है। उत्तरी गोलार्द्ध के पश्चिमी भागों में लवणता $35^0/_{00}$ में से कम होकर $31^0/_{00}$ हो जाती है, क्योंकि आर्कटिक क्षेत्र का पिघला हुआ जल वहाँ पहुँचता है। इसी प्रकार 15 डिग्री से 20 डिग्री दक्षिण के बाद यह $33^0/_{00}$ तक घट जाती है।
- अटलांटिक महासागर की औसत लवणता $36^0/_{00}$ के लगभग है। उच्चतम लवणता 15 डिग्री से 20 डिग्री अक्षांश के बीच दर्ज की गई है। अधिकतम लवणता 20 डिग्री N -30 डिग्री N तथा 20 डिग्री W - 60 डिग्री W के बीच पाई जाती है। यह उत्तर की ओर क्रमिक रूप से घटती जाती है।



चित्र 12.6: महासागरों में लवणता वितरण

लवणता का ऊर्ध्वाधर वितरण:

- गहराई के साथ लवणता में परिवर्तन आता है, लेकिन इसमें परिवर्तन समुद्र की स्थिति पर निर्भर करता है।
- सतह की लवणता जल के बर्फ या वाष्प के रूप में परिवर्तित हो जाने के कारण बढ़ जाती है या ताजे जल के मिल जाने से घटती हैं, जैसा कि नदियों के द्वारा होता है।
- गहराई में लवणता लगभग नियत होती है, क्योंकि वहाँ किसी प्रकार से जल की कमी या नमक की मात्रा में 'वृद्धि' नहीं होती।
- महासागरों के सतही क्षेत्रों एवं गहरे क्षेत्रों के बीच लवणता में अंतर स्पष्ट होता है।
- कम लवणता वाला जल उच्च लवणता व घनत्व वाले जल के ऊपर स्थित होता हैं।
- लवणता साधारणतः गहराई के साथ बढ़ती है तथा एक स्पष्ट क्षेत्र जिसे हैलोक्लाइन कहा जाता है, में यह तीव्रता से बढ़ती है।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- लवणता समुद्री जल के घनत्व को प्रभावित करती है तथा महासागरीय जल के स्तरीकरण को प्रभावित करता है।
- यदि अन्य कारक स्थिर रहें तो समुद्री जल की बढ़ती लवणता उसके घनत्व को बढ़ाती है।
- उच्च लवणता वाला समुद्री जल प्रायः कम लवणता वाले जल के नीचे बैठ जाता है। इससे लवणता का स्तरीकरण हो जाता है।

विभिन्न महासागरों में जल की लवणता:

- उच्च अक्षांश में स्थित होने के बावजूद उत्तरी सागर में उत्तरी अटलांटिक प्रवाह के द्वारा लाए गए अधिक लवणीय जल के कारण अधिक लवणता पाई जाती है।
- बाल्टिक समुद्र की लवणता कम होती है, क्योंकि इसमें बहुत अधिक मात्रा में नदियों का जल प्रवेश करता है।
- भूमध्यसागर की लवणता उच्च वाष्पीकरण के कारण अधिक होती है।
- ब्लैक सी (काला सागर) की लवणता नदियों के द्वारा अधिक मात्रा में लाए जाने वाले ताजे जल के कारण कम होती है।
- हिंद महासागर की औसत लवणता 350/00 है। बंगाल की खाड़ी में गंगा नदी के जल के मिलने से लवणता की प्रवृत्ति कम पाई जाती है।
- इसके विपरीत, अरब सागर की लवणता उच्च वाष्पीकरण एवं ताजे जल की कम प्राप्ति के कारण अधिक है।

क्या आप जानते हैं?

इजराइल के मृत सागर में प्रति लीटर जल की लवणता 340 ग्राम है। तैराक इसमें तैर सकते हैं क्योंकि नमक की बढ़ी हुई मात्रा इसे सघन बनाती है।

महासागरीय जल संचलन

- महासागरीय जल स्थिर न होकर गतिमान है।
- इसकी भौतिक विशेषताएँ (जैसे- तापमान, खारापन, घनत्व) तथा बाह्य बल (जैसे- सूर्य, चंद्रमा तथा वायु) अपने प्रभाव से महासागरीय जल को गति प्रदान करते हैं।
- महासागरीय जल में क्षैतिज व ऊर्ध्वाधर दोनों प्रकार की गतियाँ होती हैं।
- महासागरीय धाराएँ व लहरें क्षैतिज गति से संबंधित हैं।
- ज्वार-भाटा ऊर्ध्वाधर गति से संबंधित है।
- महासागरीय धाराएँ एक निश्चित दिशा में बहुत बड़ी मात्रा में जल का लगातार बहाव हैं, जबकि तरंगें जल की क्षैतिज गति हैं।
- धाराओं में जल एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँचता है, जबकि तरंगों में जल गति नहीं करता है, किन्तु तरंग के आगे बढ़ने का क्रम जारी रहता है।
- ऊर्ध्वाधर गति महासागरों एवं समुद्रों में जल के ऊपर उठने तथा नीचे गिरने से संबंधित है।
- सूर्य एवं चंद्रमा के आकर्षण के कारण, महासागरीय जल एक दिन में दो बार ऊपर उठते एवं नीचे गिरते हैं।
- अधःस्तल से ठंडे जल का उत्प्रवाह एवं अवप्रवाह महासागरीय जल के ऊर्ध्वाधर गति के प्रकार हैं।

क्या आप जानते हैं?

सुनामी एक जापानी शब्द है जिसका अर्थ है "बंदरगाह की लहरें" क्योंकि जब भी सुनामी आती है तो बंदरगाह नष्ट हो जाते हैं।

सुनामी आने का पहला संकेत तटीय क्षेत्र से तेजी से जल की निकासी है, जिसके बाद विनाशकारी लहरें आती हैं।

महासागरों में होने वाली गतिविधियों को तरंगों, ज्वार-भाटा और महासागरीय धाराओं के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। आइए इनमें से प्रत्येक की विस्तार से जाँच करें:

तरंगें:

- तरंगें वास्तव में ऊर्जा हैं, जल नहीं, जो कि महासागरीय सतह के आर-पार गति करते हैं।
- तरंगों में जल कण छोटे वृत्ताकार रूप में गति करते हैं।
- वायु जल को ऊर्जा प्रदान करती है, जिससे तरंगें उत्पन्न होती हैं। वायु के कारण तरंगें महासागर में गति करती हैं तथा ऊर्जा तटरेखा पर निर्मुक्त होती है।
- सतह जल की गति महासागरों के गहरे तल के स्थिर जल को कदाचित् ही प्रभावित करती है। जैसे ही एक तरंग महासागरीय तट पर पहुँचती है इसकी गति कम हो जाती है। ऐसा गत्यात्मक जल के मध्य आपस में घर्षण होने के कारण होता है तथा जब जल की गहराई तरंग के तरंगदैर्ध्य के आधे से कम होती है तब तरंगें टूट जाती हैं।
- बड़ी तरंगें खुले महासागरों में पायी जाती हैं।
- तरंगें जैसे ही आगे की ओर बढ़ती हैं बड़ी होती जाती हैं तथा वायु से ऊर्जा को अवशोषित करती हैं।

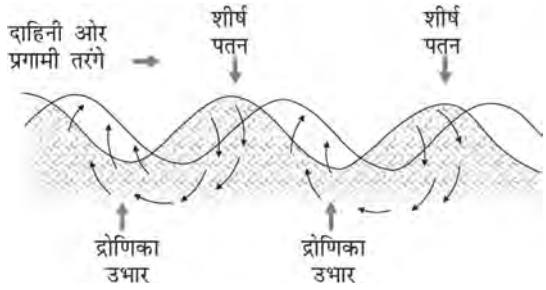
Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- अधिकतर तरंगें वायु के जल की विपरीत दिशा में गति से उत्पन्न होती हैं। एक तरंग का आकार एवं आकृति उसकी उत्पत्ति को दर्शाता है।
- युवा तरंगें अपेक्षाकृत ढाल वाली होती हैं तथा संभवतः स्थानीय वायु के कारण बनी होती हैं।
- कम एवं नियमित गति वाली तरंगों की उत्पत्ति दूरस्थ स्थानों पर होती है, संभवतः दूसरे गोलार्द्ध में।
- तूफ़ान में तेज वायु चलने पर विशाल तरंगें उत्पन्न होती हैं। इनके कारण अत्यधिक विनाश हो सकता है।
- भूकंप, ज्वालामुखी उद्गार, या जल के नीचे भूस्खलन के कारण महासागरीय जल अत्यधिक विस्थापित होता है। इसके परिणामस्वरूप 15 मीटर तक की ऊँचाई वाली विशाल ज्वारीय तरंगें उठ सकती हैं, जिसे सुनामी कहते हैं।
- अब तक का सबसे विशाल सुनामी 150 मीटर मापा गया था। ये तरंगें 700 किलोमीटर प्रति घंटे से अधिक की गति से चलती हैं।

तरंगों की विशेषताएँ:

- **तरंग शिखर एवं गर्त:** एक तरंग के उच्चतम एवं निम्नतम बिंदुओं को क्रमशः शिखर एवं गर्त कहा जाता है।
- **तरंग की ऊँचाई:** यह एक तरंग के गर्त के अधः स्थल से शिखर के ऊपरी भाग तक की ऊर्ध्वाधर दूरी है।
- **तरंग आयाम:** यह तरंग की ऊँचाई का आधा होता है।
- **तरंग काल:** तरंग काल एक निश्चित बिंदु से गुजरने वाले दो लगातार तरंग शिखरों या गर्तों के बीच का समयान्तराल है।



चित्र 12.7: तरंगों की गति एवं जलीय-अणु

- **तरंगदैर्ध्य:** यह दो लगातार शिखरों या गर्तों के बीच की क्षैतिज दूरी है।
- **तरंग गति:** जल के माध्यम से तरंग के गति करने की दर को तरंग गति कहते हैं तथा इसे नॉट में मापा जाता है।
- **तरंग आवृत्ति:** यह एक सेकेंड के समयान्तराल में दिए गए बिंदु से गुजरने वाली तरंगों की संख्या है।

सुनामी - पृथ्वी का तांडव

26 दिसंबर, 2004 को हिंद महासागर में सुनामी तरंगों अथवा पोताश्रय तरंगों के कारण अत्यधिक विनाश हुआ। ये तरंगें उस भूकंप का परिणाम थीं, जिसका अधिकेंद्र सुमात्रा की पश्चिमी सीमा पर था। इस भूकंप की तीव्रता रिक्टर पैमाने पर 9.0 मापी गई थी। भारतीय प्लेट, बर्मा प्लेट के नीचे धँस गई थी और समुद्र तल में अकस्मात् गति उत्पन्न हो गई, इस कारण यह भूकंप आया। महासागरीय तल लगभग 10-20 मीटर तक विस्थापित हो गया और नीचे की दिशा में झुक गया। इस विस्थापन के कारण निर्मित अंतराल को भरने के लिए विशाल मात्रा में महासागरीय जल उसी ओर बहने लगा। फलस्वरूप, दक्षिणी एवं दक्षिण-पूर्वी एशिया के समुद्री तटों से जल हटने लगा। भारतीय प्लेट के बर्मा की प्लेट के नीचे चले जाने पर जल वापस समुद्र तट की ओर लौटा। यह सुनामी लगभग 800 कि.मी./घंटे की गति से आई थी, जिसकी तुलना व्यावसायिक वायुयानों की गति से की जा सकती है और इसके परिणामस्वरूप हिंद महासागर के कुछ द्वीप पूर्णतः डूब गए। भारतीय सीमा का दक्षिणी बिंदु, इंदिरा प्वाइंट जो अंडमान-निकोबार द्वीप समूह में स्थित पूरी तरह से डूब गया। जब सुमात्रा में भूकंप के अधिकेंद्र से तरंगें सुमात्रा की तरफ से अंडमान द्वीप समूह एवं श्रीलंका की ओर बढ़ीं, तरंगों की लंबाई कम हो गई। जल की गहराई भी कम होने के साथ-साथ इनकी गति भी 700-900 कि.मी./घंटे से 70 कि.मी./घंटे तक कम हो गई। समुद्र तट से सुनामी तरंगें 3 कि.मी. तक की गहराई तक गई, जिनके फलस्वरूप 10,000 से भी अधिक लोगों की मृत्यु हो गई और एक लाख से अधिक घर प्रभावित हुए। भारत में आंध्र प्रदेश के तटीय प्रदेश, तमिलनाडु, केरल, पुदुच्चेरी तथा अंडमान और निकोबार द्वीप समूह सर्वाधिक प्रभावित हुए।

यद्यपि पहले से भूकंप का अनुमान लगाना संभव नहीं है, फिर भी बड़ी सुनामी के संकेत तीन घंटे पहले मिल सकते हैं। प्रशांत महासागर में प्राथमिक चेतावनी की ऐसी प्रणालियाँ क्रियाशील हैं, लेकिन हिंद महासागर में ये सुविधाएँ नहीं है। प्रशांत महासागर की तुलना में हिंद महासागर में सुनामी कभी-कभी ही आती हैं, क्योंकि यहाँ भूकंपी क्रिया बहुत कम होती है।

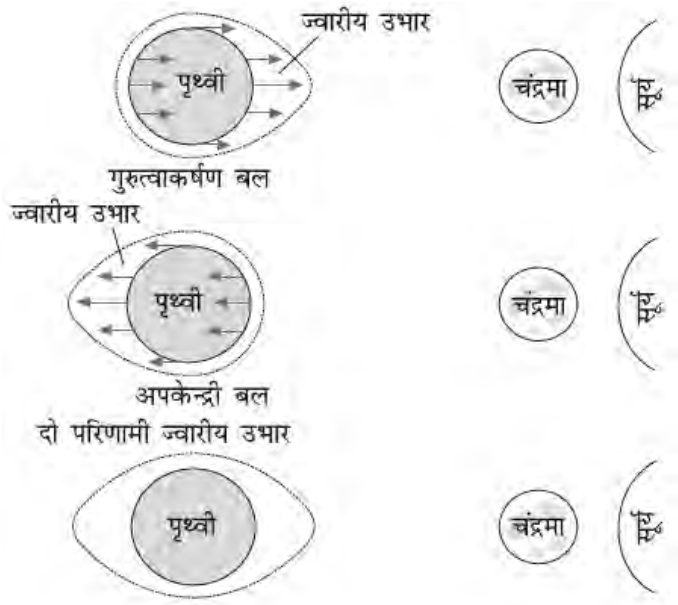
ज्वार भाटा:

- चंद्रमा एवं सूर्य के आकर्षण के कारण दिन में एक बार या दो बार समुद्र तल के नियमित रूप से उठने या गिरने को ज्वार-भाटा कहा जाता है।
- जलवायु संबंधी प्रभावों (वायु एवं वायुमंडलीय दाब में परिवर्तन) के कारण जल की गति को महोर्मि (Surge) कहा जाता है।
- महोर्मि ज्वार-भाटा की तरह नियमित नहीं होते।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library



चित्र 12.8: गुरुत्वाकर्षण बल और ज्वार भाटा के मध्य संबंध

- ज्वार-भाटा का स्थानिक एवं कालिक रूप से अध्ययन बहुत ही जटिल है, क्योंकि इसके आवृत्ति, परिमाण तथा ऊँचाई में बहुत अधिक भिन्नता होती है।
- चंद्रमा के गुरुत्वाकर्षण के कारण तथा कुछ हद तक सूर्य के गुरुत्वाकर्षण द्वारा ज्वार-भाटा की उत्पत्ति होती है। दूसरा कारक, अपकेंद्रीय बल है, जो कि गुरुत्वाकर्षण बल को संतुलित करता है।
- गुरुत्वाकर्षण बल तथा अपकेंद्रीय बल दोनों मिलकर पृथ्वी पर दो महत्त्वपूर्ण ज्वार-भाटयाओं को उत्पन्न करने के लिए उत्तरदायी है।
- चंद्रमा की तरफ वाले पृथ्वी के भाग पर, एक ज्वारभाटा उत्पन्न होता है, जब विपरीत भाग पर चंद्रमा का गुरुत्वीय आकर्षण बल उसकी दूरी के कारण कम होता है, तब अपकेंद्रीय बल दूसरी तरफ ज्वार उत्पन्न करता है।
- ज्वार उत्पन्न करने वाले बल, इन दो बलों के बीच के अंतर है, यानी चंद्रमा का गुरुत्वीय आकर्षण तथा अपकेंद्रीय बल।
- पृथ्वी के धरातल पर, चंद्रमा के निकट वाले भागों में अपकेंद्रीय बल की अपेक्षा गुरुत्वाकर्षण बल अधिक होता है और इसलिए यह बल चंद्रमा की ओर ज्वारीय उभार का कारण है।
- चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी के दूसरी तरफ कम होता है, क्योंकि यह भाग चंद्रमा से अधिकतम दूरी पर है तथा यहाँ अपकेंद्रीय बल प्रभावशाली होता है। अतः यह चंद्रमा से दूर दूसरा उभार पैदा करता है।
- पृथ्वी के धरातल पर, क्षैतिज ज्वार उत्पन्न करने वाले बल ऊर्ध्वाधर बलों से अधिक महत्त्वपूर्ण हैं जिनसे ज्वारीय उभार पैदा होते हैं।
- महीने में एक बार जब चंद्रमा पृथ्वी के सबसे नजदीक होता है (उपभू), असामान्य रूप से उच्च एवं निम्न ज्वार उत्पन्न होता है। इस दौरान ज्वारीय क्रम सामान्य से अधिक होता है।
- दो सप्ताह के बाद, जब चंद्रमा पृथ्वी से अधिकतम दूरी (अपभू) पर होता है, तब चंद्रमा का गुरुत्वाकर्षण बल सीमित होता है तथा ज्वार-भाटा के क्रम उनकी औसत ऊँचाई से कम होते हैं।
- जब पृथ्वी सूर्य के निकटतम होती है, (उपसौर) प्रत्येक साल 3 जनवरी के आस-पास उच्च एवं निम्न ज्वारों के क्रम भी असामान्य रूप से अधिक न्यून होते हैं।
- जब पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है, (अपसौर) प्रत्येक वर्ष 4 जुलाई के आस-पास ज्वार के क्रम औसत को अपेक्षा बहुत कम होते हैं।
- उच्च ज्वार व निम्न ज्वार के बीच का समय, जब जलस्तर गिरता है, 'भाटा' (Ebb) कहलाता है।
- उच्च ज्वार एवं निम्न ज्वार के बीच का समय जब ज्वार ऊपर चढ़ता है, उसे 'बहाव' या 'बाढ़' कहा जाता है।

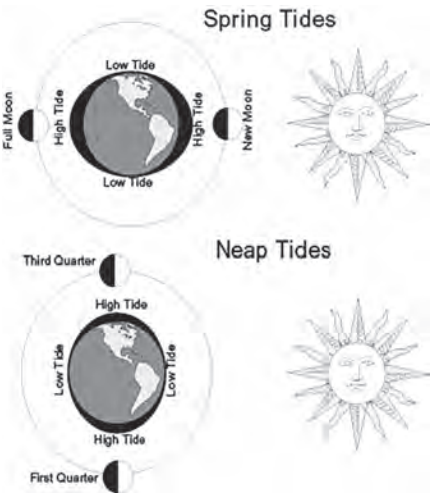
ज्वार भाटा के प्रकार

- **अर्द्ध-दैनिक ज्वार (Semi-diurnal):** यह सबसे सामान्य ज्वारीय प्रक्रिया है, जिसके अंतर्गत प्रत्येक दिन दो उच्च एवं दो निम्न ज्वार आते हैं। दो लगातार उच्च एवं निम्न ज्वार लगभग समान ऊँचाई के होते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- **दैनिक ज्वार (Diurnal tide):** इसमें प्रतिदिन केवल एक उच्च एवं एक निम्न ज्वार आता है। उच्च एवं निम्न ज्वारों की ऊँचाई समान होती है।
- **मिश्रित ज्वार (Mixed tide):** ऐसे ज्वार-भाटा जिनकी ऊँचाई में भिन्नता होती है, उसे मिश्रित ज्वार-भाटा कहा जाता है। ये ज्वार-भाटा सामान्यतः उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट एवं प्रशांत महासागर के बहुत से द्वीप समूहों पर उत्पन्न होते हैं।
- **सूर्य, चंद्रमा एवं पृथ्वी की स्थिति पर आधारित ज्वार-भाटा (Spring tides):** उच्च ज्वार की ऊँचाई में भिन्नता पृथ्वी के सापेक्ष सूर्य एवं चंद्रमा की स्थिति पर निर्भर करती है। वृहद् ज्वार एवं निम्न ज्वार इसी वर्ग के अंतर्गत आते हैं।
  - **वृहद् ज्वार (Spring tides):** पृथ्वी के संदर्भ में सूर्य एवं चंद्रमा की स्थिति ज्वार की ऊँचाई को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती है। जब तीनों (सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी) एक सीधी रेखा में होते हैं, तब ज्वारीय उभार अधिकतम होगा। इनको वृहद् - ज्वार-भाटा कहा जाता है तथा ऐसा महीने में दो बार होता है, पूर्णिमा के समय तथा दूसरा अमावस्या के समय।



चित्र 12.9: वृहद् ज्वार और निम्न ज्वार

विचारणीय बिंदु

पृथ्वी पर कुछ स्थानों पर 24 घंटे के भीतर दो से अधिक ज्वार का अनुभव होता है। ऐसी जगहों के कुछ उदाहरण ढूँढिए। क्या आप इसके कारणों की पहचान कर सकते हैं?

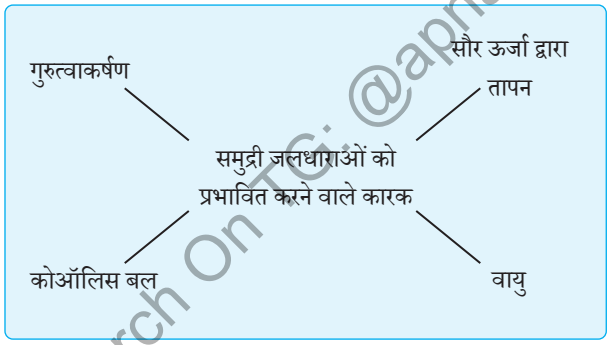
- **निम्न ज्वार (Neap tides):** सामान्यतः वृहद् ज्वार एवं निम्न ज्वार के बीच सात दिन का अंतर होता है। इस समय चंद्रमा एवं सूर्य एक दूसरे के समकोण पर होते हैं तथा सूर्य एवं चंद्रमा के गुरुत्व बल एक दूसरे के विरूद्ध कार्य करते हैं। चंद्रमा का आकर्षण सूर्य के दुगुने से अधिक होते हुए भी, यह बल सूर्य के गुरुत्वाकर्षण के समक्ष धूमिल हो जाता है। चंद्रमा का आकर्षण अधिक इसलिए है, क्योंकि वह पृथ्वी के अधिक निकट है।

ज्वार भाटा का महत्त्व:

- पृथ्वी, चंद्रमा व सूर्य की स्थिति ज्वार की उत्पत्ति का कारण है और इनकी स्थिति के सही ज्ञान से ज्वारों का पूर्वानुमान लगाया जा सकता है।
- यह नौसंचालकों व मछुआरों को उनके कार्य संबंधी योजनाओं में मदद करता है।
- नौसंचालन में ज्वारीय प्रवाह का अत्यधिक महत्त्व है। ज्वार की ऊँचाई बहुत अधिक महत्त्वपूर्ण है, खासकर नदियों के किनारे वाले पोताश्रय पर एवं ज्वारनदमुख के भीतर, जहाँ प्रवेश द्वार पर छिछली रोधिकाएँ होती हैं, जो कि नौकाओं एवं जहाजों को पोताश्रय में प्रवेश करने से रोकती हैं।
- ज्वार-भाटा तलछटों के गाद निक्षेपण (Desiltation) में भी मदद करते हैं तथा ज्वारनदमुख से प्रदूषित जल को बाहर निकालने में सहायक होते हैं।
- ज्वार का प्रयोग विद्युत शक्ति (कनाडा, फ्रांस, रूस एवं चीन में) उत्पन्न करने में भी किया जाता है। एक 3 मेगावाट शक्ति का विद्युत संयत्र पश्चिम बंगाल में सुंदरबन के दुर्गादुवानी में लगाया जा रहा है।

महासागरीय धाराएँ:

- महासागरीय धाराएँ महासागरों में नदी प्रवाह के समान है। ये निश्चित मार्ग व दिशा में जल के नियमित प्रवाह को दर्शाते हैं।
- महासागरीय धाराएँ दो प्रकार के बलों के द्वारा प्रभावित होती हैं, वे हैं:
  - प्राथमिक बल, जो जल की गति को प्रारंभ करता है।
  - द्वितीयक बल, जो धाराओं के प्रवाह को नियंत्रित करता है।
- प्राथमिक बल, जो धाराओं को प्रभावित करते हैं, वे हैं:
  - सौर ऊर्जा से जल का गर्म होना,
  - वायु,
  - गुरुत्वाकर्षण
  - कोरिऑलिस बल (Coriolis force)।



Search On TG: @apna_pdf

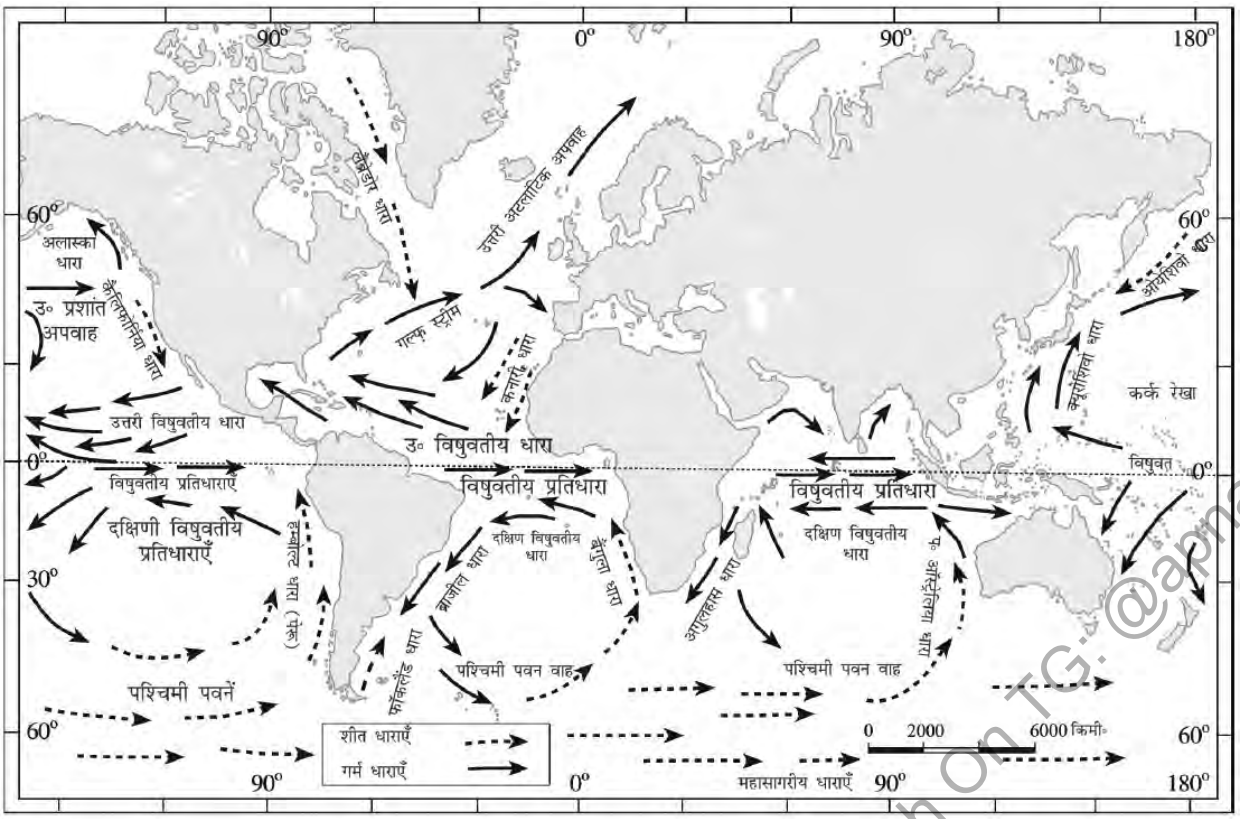
PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- सौर ऊर्जा से गर्म होकर जल फैलता है। यही कारण है कि विषुवत वृत्त के पास महासागरीय जल का स्तर मध्य अक्षांशों की अपेक्षा 8 सेमी. अधिक ऊँचा होता है। इसके कारण बहुत कम प्रवणता उत्पन्न होती है तथा जल का बहाव ढाल से नीचे की ओर होता है।
- महासागर के सतह पर बहने वाली वायु जल को गतिमान करती है। इस क्रम में वायु एवं जल की सतह के बीच उत्पन्न होने वाला घर्षण बल जल की गति को प्रभावित करता है।
- गुरुत्वाकर्षण के कारण जल नीचे बैठता है और यह एकत्रित जल दाब प्रवणता में भिन्नता लाता है।
- कोरिऑलिस बल के कारण उत्तरी गोलार्द्ध में जल की गति की दिशा के दाईं ओर और दक्षिणी गोलार्द्ध में बायीं ओर प्रवाहित होता है तथा उनके चारों ओर बहाव को वलय (Gyres) कहा जाता है।
- इनके कारण सभी महासागरीय बेसिनों में वृहद् वृत्ताकार धाराएँ उत्पन्न होती हैं।
- जल के घनत्व में अंतर, महासागरीय जलधाराओं की ऊर्ध्वाधर गति को प्रभावित करता है।
- अधिक खारा जल निम्न खारे जल की अपेक्षा ज्यादा सघन होता है तथा इसी प्रकार ठंडा जल, गर्म जल की अपेक्षा अधिक सघन होता है।
- सघन जल नीचे बैठता है, जबकि हल्के जल की प्रवृत्ति उपर उठने की होती है।
- ठंडे जल वाली महासागरीय धाराएँ तब उत्पन्न होती हैं, जब ध्रुवों के पास वाले जल नीचे बैठते हैं एवं धीरे-धीरे विषुवत वृत्त की ओर गति करते हैं।
- गर्म जलधाराएँ विषुवत वृत्त से सतह के साथ होते हुए ध्रुवों की ओर जाती हैं और ठंडे जल का स्थान लेती हैं।

महासागरीय धाराओं की विशेषताएँ:

- धाराओं को पहचान उनके प्रवाह से होती है।
- सामान्यतः धाराएँ सतह के निकट सर्वाधिक शक्तिशाली होती हैं व यहाँ इनकी गति 5 नॉट से अधिक होती है।
- गहराई में धाराओं की गति धीमी हो जाती है, जो 0.5 नॉट से भी कम होती है। हम किसी धारा की गति को उसके अपवाह (Drift) के रूप में जानते हैं।
- अपवाह को नॉट में मापा जाता है। धारा की शक्ति का संबंध उसकी गति से होता है।



चित्र 12.10: विश्व की प्रमुख महासागरीय धाराएँ

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

महासागरीय धाराओं के प्रकार:

- **गहराई के आधार पर:**
  - **सतही जलधाराएँ:** महासागरीय जल का लगभग 10% भाग सतही जल धाराएँ हैं, ये धाराएँ महासागरों में 400 मीटर की गहराई तक उपस्थित है।
  - **गहरी जलधारा:** महासागरीय जल का 90% भाग गहरी जलधारा के रूप में है। ये जलधाराएँ महासागरों में घनत्व व गुरुत्व की भिन्नता के कारण बहती हैं। उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों में, जहाँ तापमान कम होने के कारण घनत्व अधिक होता है, वहाँ गहरी जलधाराएँ बहती हैं, क्योंकि यहाँ अधिक घनत्व के कारण जल नीचे की तरफ बैठता है।
- **तापमान के आधार पर**:
  - **शीत जलधाराएँ:** शीत जलधाराएँ, ठंडा जल, गर्म जल क्षेत्रों में लाती हैं। ये महाद्वीपों के पश्चिमी तट पर बहती हैं। (ऐसा दोनों गोलार्द्ध में निम्न व मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों में होता है) तथा उत्तरी गोलार्द्ध के उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों में ये जलधाराएँ महाद्वीपों के पूर्वी तट पर बहती हैं।
  - **उष्ण जलधाराएँ:** उष्ण जलधाराएँ, गर्म जल को ठंडे जल क्षेत्रों में पहुँचाती हैं और प्रायः महाद्वीपों के पूर्वी तटों पर बहती हैं (दोनों गोलार्द्धों के निम्न व मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों में)। उत्तरी गोलार्द्ध में, ये जलधाराएँ उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों में महाद्वीपों के पश्चिमी तट पर बहती हैं।

महासागरीय धाराओं का प्रभाव:

- महासागरीय धाराएँ मानवीय क्रियाओं को प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती हैं।
- उष्ण व उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में महाद्वीपों के पश्चिमी तटों पर शीत जलधाराएँ बहती हैं (विषुवतीय क्षेत्रों को छोड़कर)। उनके औसत तापमान अपेक्षाकृत कम होते हैं व साथ ही दैनिक व वार्षिक तापांतर भी कम होता है। यहाँ कोहरा छा जाता है यद्यपि ये क्षेत्र प्रायः शुष्क हैं।
- मध्य व उच्च अक्षांशों में महाद्वीपों के पश्चिमी तटों पर गर्म जलधाराएँ बहती हैं जिसके कारण वहाँ एक अलग (अनूठी) जलवायु पाई जाती है। इन क्षेत्रों में ग्रीष्मऋतु अपेक्षाकृत कम गर्म और शीतऋतु अपेक्षाकृत मृदु होती है।
- यहाँ वार्षिक तापान्तर भी कम होता हैं उष्ण व उपोष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रों में गर्म जलधाराएँ महाद्वीपों के पूर्वी तटों के समानांतर बहती हैं। इसी कारण यहाँ जलवायु गर्म व आर्द्र (वर्षा कारक) होती हैं। ये क्षेत्र उपोष्ण कटिबन्ध के प्रतिचक्रवातीय क्षेत्रों के पश्चिमी किनारों पर स्थित हैं। जहाँ उष्ण व शीत जलधाराएँ मिलती हैं वहाँ ऑक्सीजन की आपूर्ति प्लैंकटन बढ़ोतरी में सहायक होती है जो मछलियों का प्रमुख भोजन है।
- संसार के प्रमुख मत्स्य क्षेत्र इन्हीं क्षेत्रों (जहाँ उष्ण व शीत जलधाराएँ मिलती हैं) में पाए जाते हैं।

निष्कर्ष

इस अध्याय में महासागर की विशाल और गतिशील दुनिया पर ध्यान केंद्रित करते हुए जलमंडल का एक व्यापक अवलोकन प्रदान किया गया है। हमने ज्वार-भाटा, महासागरीय जलधाराओं और वायु से चलने वाली प्रक्रियाओं सहित समुद्र की गति को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों का विश्लेषण किया है, साथ ही हमारे ग्रह की जलवायु और पारिस्थितिक तंत्र को आकार देने में उनकी महत्त्वपूर्ण भूमिकाओं पर प्रकाश डाला है। स्पष्ट है कि पृथ्वी के पर्यावरण पर इसके गहरे प्रभाव का अवलोकन करने और जीवन को बनाए रखने के लिए महासागर की जटिल गतिशीलता को समझना आवश्यक है।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **स्थलमंडल:** स्थलमंडल पृथ्वी का ठोस, बाह्य भाग है। स्थलमंडल में मैंटल और क्रस्ट का ऊपरी भाग (पृथ्वी की संरचना की सबसे बाहरी परतें) शामिल हैं। यह ऊपर वायुमंडल और नीचे दुर्बल मंडल (ऊपरी मैंटल का दूसरा भाग) से घिरा है।
- **वायुमंडल:** वायुमंडल किसी ग्रह या अन्य खगोलीय पिंड के चारों ओर मौजूद गैसों की परतों से बनता है। पृथ्वी का वायुमंडल लगभग 78% नाइट्रोजन, 21% ऑक्सीजन और एक प्रतिशत अन्य गैसों से बना है।
- **जलमंडल:** जलमंडल किसी ग्रह पर जल की कुल मात्रा है। जलमंडल में वह जल शामिल है जो ग्रह की सतह पर, भूमिगत क्षेत्र और वायु में विद्यमान है। किसी ग्रह का जलमंडल तरल, वाष्प या बर्फ से निर्मित हो सकता है। पृथ्वी पर तरल जल महासागरों, झीलों और नदियों के रूप में सतह पर मौजूद है।
- **जैवमंडल:** जैवमंडल एक वैश्विक पारिस्थितिकी तंत्र है जो जीवित जीवों (जैविक) और निर्जीव (अजैविक) कारकों से बना है जो उन्हें ऊर्जा और पोषक तत्त्व प्रदान करते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- **उच्चावच:** 'उच्चावच' शब्द का प्रयोग भूमि की सतह पर एक स्थान से दूसरे स्थान की ऊँचाई में अंतर के लिए किया जाता है तथा यह अंतर्निहित भूविज्ञान से बहुत प्रभावित होता है। उच्चावच चट्टान की कठोरता, पारगम्यता और संरचना पर निर्भर करता है।
- **लवणता:** लवणता किसी जल निकाय में घुली हुई नमक की मात्रा है। यह गति में एक मजबूत योगदानकर्ता है और प्राकृतिक जल के भीतर जैविक प्रक्रियाओं के कई पहलुओं को निर्धारित करने में मदद करता है।
- **लहरें:** महासागरीय लहरें समुद्र की सतह में होने वाली हलचलें हैं। इनका विकास वायु, गुरुत्वाकर्षण या जल के विस्थापन द्वारा हो सकता है।
- **ज्वार:** ज्वार बहुत लंबी अवधि की लहरें हैं जो चंद्रमा और सूर्य द्वारा लगाए गए बलों के परिणामस्वरूप समुद्र में बहती हैं। ज्वार-भाटा समुद्र में उत्पन्न होते हैं और समुद्र तट की ओर बढ़ते हैं, जहाँ वे समुद्र की सतह के नियमित उतार-चढ़ाव के रूप में दिखाई देते हैं।
- **जलधारा:** महासागरीय जलधारा समुद्री जल की एक सतत, निर्देशित गति है जो जल पर कार्य करने वाली कई शक्तियों द्वारा उत्पन्न होती है, जिसमें वायु, कोरिऑलिस प्रभाव, तरंगों का टूटना, और तापमान तथा लवणता में अंतर शामिल हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

13 पृथ्वी पर जीवन

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-15 के सारांश को शामिल किया गया है।

भूमिका

जैवमंडल में पृथ्वी पर पाए जाने वाले सभी जीवित घटक शामिल हैं। जैवमंडल सभी पौधों, जंतुओं, प्राणियों (जिसमें पृथ्वी पर रहने वाले सूक्ष्म जीव भी शामिल हैं) और उनके चारों तरफ के पर्यावरण के पारस्परिक अंतर्संबंध से बना है। अधिकतर जीव स्थलमंडल पर ही मिलते हैं परंतु कुछ जलमंडल और वायुमंडल में भी रहते हैं। बहुत से ऐसे जीव भी हैं, जो एक मंडल से दूसरे मंडल में स्वतंत्र रूप से विचरण करते हैं।

पृथ्वी पर जीवन लगभग हर जगह पाया जाता है। जीवधारी विषुवत वृत्त से ध्रुवों तक, समुद्री तल से वायु में कई किलोमीटर तक, सूखी घाटियों में, बर्फीले जल में, जलमग्न भागों में व हज़ारों मीटर गहरे धरातल के भौमजल तक में पाए जाते हैं।

जैवमंडल और इसके घटक पर्यावरण के बहुत महत्त्वपूर्ण तत्त्व हैं। ये तत्त्व अन्य प्राकृतिक घटकों जैसे: भूमि, जल व मिट्टी के साथ पारस्परिक क्रिया करते हैं।

- ये वायुमंडल के तत्त्वों जैसे -तापमान, वर्षा, आर्द्रता व सूर्य के प्रकाश से भी प्रभावित होते हैं।
- जैविक घटकों का भूमि, वायु व जल के साथ पारस्परिक आदान-प्रदान जीवों के जीवित रहने, बढ़ने व विकसित होने में सहायक होता है।

पारिस्थितिकी एवं पारितंत्र

- पारिस्थितिकी प्रमुख रूप से जीवधारियों के जन्म, विकास, वितरण, प्रवृत्ति व उनके प्रतिकूल अवस्थाओं में भी जीवित रहने से संबंधित है।
- किसी विशेष क्षेत्र में किसी विशेष समूह के जीवधारियों का भूमि, जल अथवा वायु (अजैविक तत्त्वों) से ऐसा अंतर्संबंध, जिसमें ऊर्जा प्रवाह व पोषण शृंखलाएँ स्पष्ट रूप से समायोजित हों, उसे **पारितंत्र** (Ecological System) कहा जाता है।
- **इकोलॉजी (Ecology) शब्द ग्रीक भाषा के दो शब्दों (Oikos) 'ओइकोस' और (logy) 'लॉजी'** से मिलकर बना है। ओइकोस का शाब्दिक अर्थ 'घर तथा 'लॉजी' का अर्थ विज्ञान या अध्ययन से है। शाब्दिक अर्थानुसार इकोलॉजी-पृथ्वी पर पौधों, मनुष्यों, जतुओं व सूक्ष्म जीवाणुओं के 'घर- के रूप में अध्ययन है, एक-दूसरे पर आश्रित होने के कारण ही ये एक साथ रहते हैं। जर्मन प्राणीशास्त्री अर्नस्ट हैक्कल (Ernst Haeckel), जिन्होंने सर्वप्रथम सन् 1869 में ओइकोलॉजी (Oekologie) शब्द का प्रयोग किया, पारिस्थितिकी वैज्ञानिक के रूप में जाने जाते हैं। जीवधारियों (जैविक) व अजैविक (भौतिक पर्यावरण) घटकों के पारस्परिक संपर्क के अध्ययन को ही **पारिस्थितिकी विज्ञान** कहते हैं। अतः जीवधारियों का आपस में व उनका भौतिक पर्यावरण से अंतर्संबंधों का वैज्ञानिक अध्ययन ही पारिस्थितिकी है।
- पारिस्थिति के संदर्भ में आवास (Habitat) पर्यावरण के भौतिक व रासायनिक कारकों का योग है।
- विभिन्न प्रकार के पर्यावरण व विभिन्न परिस्थितियों में भिन्न प्रकार के पारितंत्र पाए जाते हैं, जहाँ अलग-अलग प्रकार के पौधे व जीव-जंतु विकास क्रम द्वारा विशेष पर्यावरण के अनुकूल हो जाते हैं। इस प्रकरण को **पारिस्थितिक अनुकूलन (Ecological adaptation)** कहते हैं।

पारितंत्र के प्रकार:

पारितंत्र मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं:

- स्थलीय (Terrestrial) पारितंत्र
- जलीय (Aquatic) पारितंत्र

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

स्थलीय (Terrestrial) पारितंत्र:

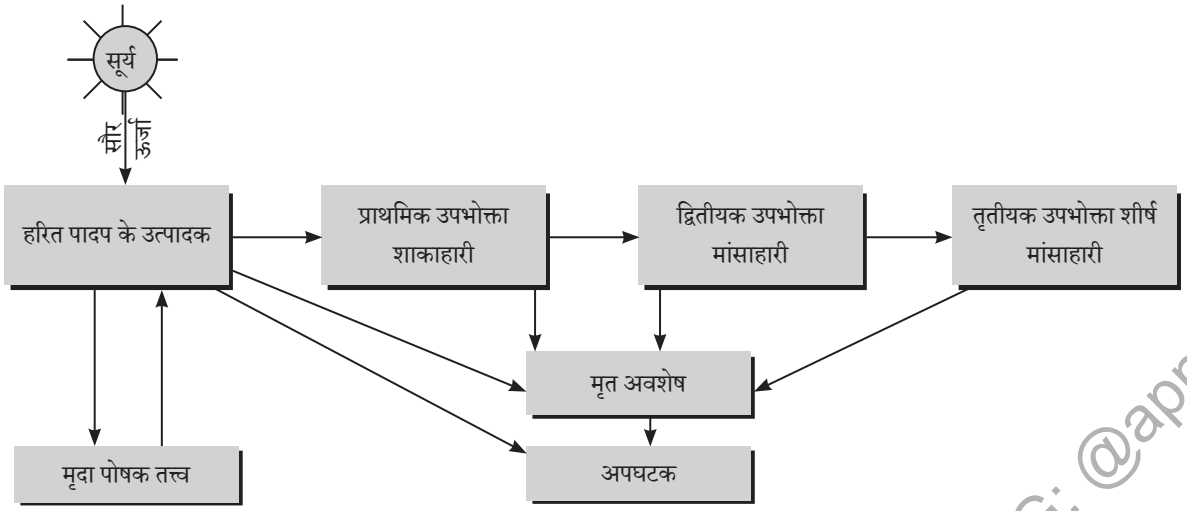
- स्थलीय पारितंत्र को 'बायोम' (Biomes) में विभक्त किया जा सकता है।
- बायोम, पौधों व प्राणियों का एक समुदाय हैं, जो एक बड़े भौगोलिक क्षेत्र में पाया जाता है।
- पृथ्वी पर विभिन्न बायोम की सीमा का निर्धारण जलवायु व अपक्षय संबंधी तत्त्व करते हैं। अतः विशेष परिस्थितियों में पादप व जंतुओं के अंतर्संबंधों के कुल योग को **'बायोम'** कहते हैं।
- इसमें वर्षा, तापमान, आर्द्रता व मिट्टी संबंधी अवयव भी शामिल हैं। संसार के कुछ प्रमुख स्थलीय पारितंत्र वन, घास क्षेत्र, मरुस्थल और टुण्ड्रा (Tundra) पारितंत्र हैं।

जलीय पारितंत्र:

- जलीय पारितंत्र को समुद्री पारितंत्र व स्वच्छ जल के पारितंत्र में बाँटा जाता है।
- समुद्री पारितंत्र में महासागरीय, ज्वारनदमुख, प्रवाल भित्ति (Coral reef), आदि सम्मिलित हैं।
- स्वच्छ या अलवण जल के पारितंत्र में झीलें, तालाब, सरिताएँ, कच्छ व दलदल (Marshes and Bogs) शामिल हैं।

पारितंत्र की कार्य प्रणाली व संरचना:

- संरचना की दृष्टि से, सभी पारितंत्र में जैविक व अजैविक कारक होते हैं।
- **अजैविक या भौतिक (Abiotic factors)** कारकों में तापमान, वर्षा, सूर्य का प्रकाश, आर्द्रता, मृदा की स्थिति व अजैविक या अकार्बनिक तत्त्व (कार्बन डाइऑक्साइड, जल, नाइट्रोजन, कैल्शियम, फॉस्फोरस, पोटेशियम आदि) सम्मिलित हैं।
- जैविक कारकों (Biotic factors) में उत्पादक, उपभोक्ता (प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक) तथा अपघटक शामिल हैं।
- उत्पादकों में सभी हरे पादप सम्मिलित हैं, जो प्रकाश-संश्लेषण प्रक्रिया द्वारा अपना भोजन बनाते हैं।
- प्रथम श्रेणी के उपभोक्ताओं में शाकाहारी जंतु जैसे- हिरण, बकरी, चूहे और सभी पादपों पर निर्भर जीव शामिल हैं।
- द्वितीयक श्रेणी के उपभोक्ताओं में सभी माँसाहारी जंतु जैसे- साँप, बाघ, शेर आदि शामिल हैं।
- कुछ माँसाहारी, जो दूसरे माँसाहारी जीवों पर निर्भर हैं, उन्हें चरम स्तर के माँसाहारी (Top carnivores) के रूप में जाना जाता है, जैसे- बाज़ और नेवला आदि।
- अपघटक, वे हैं, जो मृत जीवों पर निर्भर हैं (जैसे- कौवा और गिद्ध), तथा कुछ अन्य अपघटक, जैसे-बैक्टीरिया और अन्य सूक्ष्म जीवाणु मृतकों को अपघटित कर उन्हें सरल पदार्थों में परिवर्तित करते हैं।



चित्र 13.1: परितंत्र की कार्य प्रणाली व संरचना

- प्राथमिक उपभोक्ता, उत्पादक पर निर्भर हैं, जबकि प्राथमिक उपभोक्ता, द्वितीयक उपभोक्ताओं के भोजन बनते हैं। द्वितीयक उपभोक्ता फिर तृतीयक उपभोक्ताओं के द्वारा खाए जाते हैं।
- अपघटक प्रत्येक स्तर पर मृतकों पर निर्भर होते हैं। ये अपघटक इन्हें (मृतकों को) विभिन्न पदार्थों, जैसे- कार्बनिक व अकार्बनिक अवयवों और मिट्टी की उर्वरता के लिए पोषक तत्त्वों में परिवर्तित कर देते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

खाद्य शृंखला

- पारितंत्र के जीवाणु एक खाद्य शृंखला से परस्पर जुड़े हुए होते हैं। उदाहरण के लिए - पादपों पर जीवित रहने वाला एक कीड़ा (Beetle) एक मेंढक का भोजन है, जो मेढक साँप का भोजन है और साँप एक बाज़ द्वारा खा लिया जाता है।
- यह खाद्य क्रम और इस क्रम में एक स्तर से दूसरे स्तर पर ऊर्जा प्रवाह ही **खाद्य शृंखला (Food Chain)** कहलाती है।
- खाद्य शृंखला की प्रक्रिया में एक स्तर से दूसरे स्तर पर ऊर्जा के रूपांतरण को **ऊर्जा प्रवाह (Flow of Energy)** कहते हैं।
- खाद्य शृंखलाएँ पृथक अनुक्रम न होकर एक दूसरे से जुड़ी होती हैं। उदाहरणार्थ - एक चूहा, जो अनाज पर निर्भर है, वह अनेक द्वितीयक उपभोक्ताओं का भोजन है और तृतीयक माँसाहारी अनेक द्वितीयक जीवों से अपने भोजन की पूर्ति करते हैं।
- इस प्रकार प्रत्येक माँसाहारी जीव एक से अधिक प्रकार के शिकार पर निर्भर है। परिणामस्वरूप खाद्य शृंखलाएँ आपस में एक-दूसरे से जुड़ी हुई हैं।
- प्रजातियों के इस प्रकार जुड़े होने (अर्थात् जीवों की खाद्य शृंखलाओं के विकल्प उपलब्ध होने पर) को **खाद्य जाल (Food Web)** कहा जाता है।

सामान्यतः दो प्रकार की खाद्य शृंखलाएँ पाई जाती हैं:

- **चराई खाद्य शृंखला (Grazing food-chain):** चराई खाद्य शृंखला पादपों (उत्पादक) से आरंभ होकर माँसाहारी जीवों (तृतीयक उपभोक्ता) तक जाती है, जिसमें शाकाहारी मध्यम स्तर पर हैं। हर स्तर पर ऊर्जा का ह्रास होता है, जिसमें श्वसन, उत्सर्जन व विघटन प्रक्रियाएँ सम्मिलित हैं।
- **अपरद खाद्य शृंखला (Detritus food chain):** अपरद खाद्य शृंखला चराई खाद्य शृंखला से प्राप्त मृत पदार्थों पर निर्भर है तथा इसमें कार्बनिक पदार्थ का अपघटन सम्मिलित हैं।

नोट: खाद्य शृंखला में तीन से पाँच स्तर होते हैं और हर स्तर पर ऊर्जा कम होती जाती है।

बायोम के प्रकार

- वन बायोम
- मरुस्थलीय बायोम
- घासभूमि बायोम
- जलीय बायोम
- उच्च प्रदेशीय बायोम

तालिका 13.1: संसार के बायोम

बायोम	उप-प्रकार	प्रवेश	जलवायु संबंधी विशेषताएँ	मृदा	वनस्पति तथा प्राणीजात
वन (Forest)	❑ उष्ण कटिबंधीय • घूमध्यरेखीय • पर्णपाती ❑ शीतोष्ण कटिबंधीय ❑ बोरियल	A1. घूमध्य रेखा से 10° उत्तर व दक्षिण अक्षांश A2. 10° से 25° उत्तर व दक्षिण अक्षांश B. पूर्वी उत्तरी अमेरिका, उत्तरी-पूर्वी एशिया, पश्चिमी व मध्य यूरोप C. यूरेशिया व उत्तर अमेरिका का उच्च अक्षांशीय भाग- साइबेरिया का कुछ भाग, अलास्का, कनाडा व स्कैंडेनेवियन देश।	A1. तापमान 20° से 25° से लगभग एक समान वितरण A2. तापमान 25° से 30° से. वर्षा- वार्षिक औसत 1,000 मिमी. एक ऋतु में B. तापमान 20° से 30° से. वर्षा- समान रूप से वितरित 750 से 1,500 मि.मी. स्पष्ट ऋतुएँ तथा असाधारण शीत ऋतु।	A1. अम्लीय, पोषक तत्त्वों की कमी। A2. पोषक तत्त्वों में धनी B. उपजाऊ, अपघटक जीवों (व कूड़ा कर्कट आदि पदार्थों) से युक्त C. अम्लीय पोषक तत्त्वों की कमी। मिट्टी की अपेक्षाकृत पतली परत।	A1. असंख्य वृक्षों के झुंड, लंबे व घने वृक्ष। A2 कम घने, मध्यम ऊँचाई के वृक्ष, अधिक प्रजातियों का एक साथ पाया जाना। दोनों में कीट-पतंगे, चमगादड़, पक्षी व स्तनधारी जंतुओं का पाया जाना। B. मध्यम घने चौड़े पत्ते वाले वृक्ष। पौधों की प्रजातियों में कम विविधता- ओके, बीच, मेप्पल आदि सामान्य प्रजातियाँ। गिलहरी, खरगोश, पक्षी, काले भालू, पहाड़ी शेर व स्कंक आदि।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

			C. छोटी आर्द्र ऋतु व मध्यम रूप से गर्म ग्रीष्म ऋतु तथा लंबी (वर्षा रहित) शीत ऋतु वर्षा: मुख्यतः हिमपात के रूप में 400 से 1,000 मि.मी.		C. सदाबहार कोणधारी वन जैसे- पाइन, फर व स्प्रूस आदि। कठफोड़ा, चील, भालू, हिरण, खरगोश, भेड़िये व चमगादड़ आदि मुख्य प्राणी।
मरुस्थलीय	1. गर्म व उष्ण मरुस्थल 2. अर्द्धशुष्क मरुस्थल 3. तटीय मरुस्थल 4. शीत मरुस्थल	1. सहारा, कालाहारी मरुस्थल, रूब-अल-खाली। 2. गर्म मरुस्थल के गौण क्षेत्र - अटाकामा। 3. टुंड्रा जलवायु प्रदेश	तापमान: 20° से 45° से०। 21 से 38° से०। 15 से 35° से०। 2 से 25° से०। वर्षा: A से D 250 मिमी० से कम	पोषक तत्त्वों से भरपूर व गैव पदार्थों का बहुत कम या न होना।	1 से 3 न्यून वनस्पति- कुछ बड़े स्तनधारी कीट पंतगें, रेंगने वाले जीवधारी व पक्षी। 4. खरगोश, चूहे, हिरण व पृथ्वी पर रहने वाली गिलहरी।
घास भूमि	1. उष्ण कटिबंधीय 2. शीतोष्ण कटिबंधीय (स्टेपी)	1. अफ्रीका के विशाल क्षेत्र, ऑस्ट्रेलिया, दक्षिण अमेरिका व भारत 2. यूरेशिया के कुछ भाग व उत्तर अमेरिका।	1. गर्म, उष्ण जलवायु; वर्षा 500 से 1,250 मि.मी.। 2. उष्ण ग्रीष्म व शीत ऋतु, वर्षा 500 से 900 मि.मी.।	संरध्रित मृदा व साथ ही ह्यूमस की पतली परत।	घास, वृक्षों व लंबी झाड़ियों की अनुपस्थिति। जिराफ, जेबरा, भैंस, चीता, लक्कड़बग्घा, हाथी, चूहे, साँप व अन्य कीड़े आदि जीव। घास कहीं-कहीं वृक्ष जैसे ओक व मुलायम लकड़ी के वृक्ष विलो आदि। गजेल जेबरा, गेंडे, जंगली घोड़े, शेर, तरह- तरह के पक्षी, कीड़े, साँप आदि जीव-जंतु।
जलीय (Acquatic)	1. ताजा जल के 2. समुद्री जल के	1. झीलें, नदियाँ, सरिताएँ व अन्य आर्द्र भूमि 2. महासागर, प्रवाल- भित्ति, लैगून व ज्वारनदमुख (Estuaries)	तापमान: 1 से 20 से.। तापमान में विविधता वायुदाब व आर्द्रता अधिक	1. जल: दलदल 2. जलः समुद्री दलदल	शैवाल व अन्य जलीय व समुद्री पादप समुदाय, साथ ही जल में रहने वाले जंतु व प्राणी।
पर्वतीय (Altitudinal)	—	ऊँची पर्वतीय श्रेणियों के ढाल जैसे - हिमालय एंडीज व रॉकी पर्वत क्षेत्र	तापमान व वर्षा में भिन्नता - अक्षांशों पर आधारित।	ढाल - रेगोलिथ से ढके हुए।	पर्णपाती से टुण्ड्रा प्रकार की बनस्पति, ऊँचाई के आधार पर भिन्नता।

जैव भू-रासायनिक चक्र

- विभिन्न अध्ययनों से पता चलता है कि पिछले 100 करोड़ वर्षों में वायुमंडल व जलमंडल की संरचना में रासायनिक घटकों का संतुलन लगभग एक जैसा अर्थात् परिवर्तन रहित रहा है।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

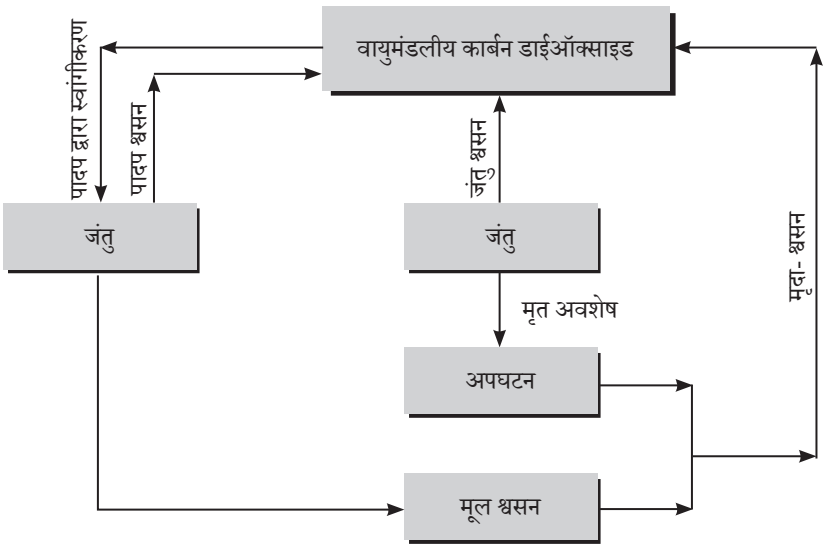
- रासायनिक तत्त्वों का यह संतुलन पादप व प्राणी ऊतकों से होने वाले चक्रीय प्रवाह के द्वारा बना रहता है। यह चक्र जीवों द्वारा रासायनिक तत्त्वों के अवशोषण से आरंभ होता है और उनके वायु, जल व मिट्टी में विघटन से पुनः आरंभ होता है। ये चक्र मुख्यतः सौर ताप से संचालित होते हैं।
- जैवमंडल में जीवधारी व पर्यावरण के बीच ये रासायनिक तत्त्वों के चक्रीय प्रवाह **जैव भू-रासायनिक चक्र (Biogeochemical cycles)** कहे जाते हैं।
- **'बायो' (Bio) का अर्थ है जीव तथा 'ज्यो' (Geo) का तात्पर्य पृथ्वी पर उपस्थित चट्टानें, मिट्टी, वायु व जल से है।**
- जैव भू-रासायनिक चक्र दो प्रकार के हैं:
  - **गैसीय चक्र (Gaseous cycle):** गैसीय चक्र में पदार्थ का मुख्य भंडार/स्रोत वायुमंडल व महासागर हैं।
  - **तलछटी चक्र (Sedimentary cycle):** तलछटी चक्र के प्रमुख भंडार पृथ्वी की भूपर्पटी पर पाई जाने वाली मिट्टी, तलछट व अन्य चट्टानें हैं।

जलचक्र:

- सभी जीवधारी, वायुमंडल व स्थलमंडल में जल का एक चक्र बनाए रखते हैं, जो तरल, गैस व ठोस अवस्था में है, इसे ही जल चक्र कहा जाता है (जल चक्र के विस्तृत अध्ययन हेतु अध्याय-12 को देखिए)।

कार्बन चक्र:

- जैवमंडल में असंख्य कार्बन यौगिक के रूप में जीवों में विद्यमान हैं।
- कार्बन चक्र कार्बन डाइऑक्साइड का परिवर्तित रूप है। यह परिवर्तन पादपों में प्रकाश-संश्लेषण प्रक्रिया द्वारा कार्बन डाइ ऑक्साइड के यौगिकीकरण द्वारा आरंभ होता है। इस प्रक्रिया से कार्बोहाइड्रेट्स व ग्लूकोज बनता है, जो **कार्बनिक यौगिक जैसे-स्टार्च, सेलुलोज, सुक्रोज (Sucrose)** के रूप में पौधों में संचित हो जाता है।



चित्र 13.2: कार्बन चक्र

- कार्बोहाइड्रेट्स का कुछ भाग सीधे पौधों की जैविक क्रियाओं में प्रयोग हो जाता है। इस प्रक्रिया के दौरान विघटन से पौधों के पत्तों व जड़ों द्वारा कार्बन डाईऑक्साइड गैस मुक्त होती है, शेष कार्बोहाइड्रेट्स, जो पौधों की जैविक क्रियाओं में प्रयुक्त नहीं होते, वे पौधों के ऊतकों में संचित हो जाते हैं। ये पौधे या तो शाकाहारियों के भोजन बनते हैं, अन्यथा सूक्ष्म जीवों द्वारा विघटित हो जाते हैं।
- शाकाहारी उपभोग किए गए कार्बोहाइड्रेटस को कार्बन डाइऑक्साइड में परिवर्तित करते हैं तथा श्वसन क्रिया द्वारा वायुमंडल में छोड़ते हैं। इनमें शेष कार्बोहाइड्रेटस का जंतुओं के मरने पर, सूक्ष्म जीव अपघटन करते हैं।
- सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा कार्बोहाइड्रेट्स ऑक्सीजन प्रक्रिया द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड में परिवर्तित होकर पुनः वायुमंडल में आ जाती है।

ऑक्सीजन चक्र:

- प्रकाश-संश्लेषण क्रिया का प्रमुख सह-परिणाम (By product) ऑक्सीजन है। यह कार्बोहाइड्रेट्स के ऑक्सीकरण में सम्मिलित है जिससे ऊर्जा, कार्बन डाइऑक्साइड व जल विमुक्त होते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

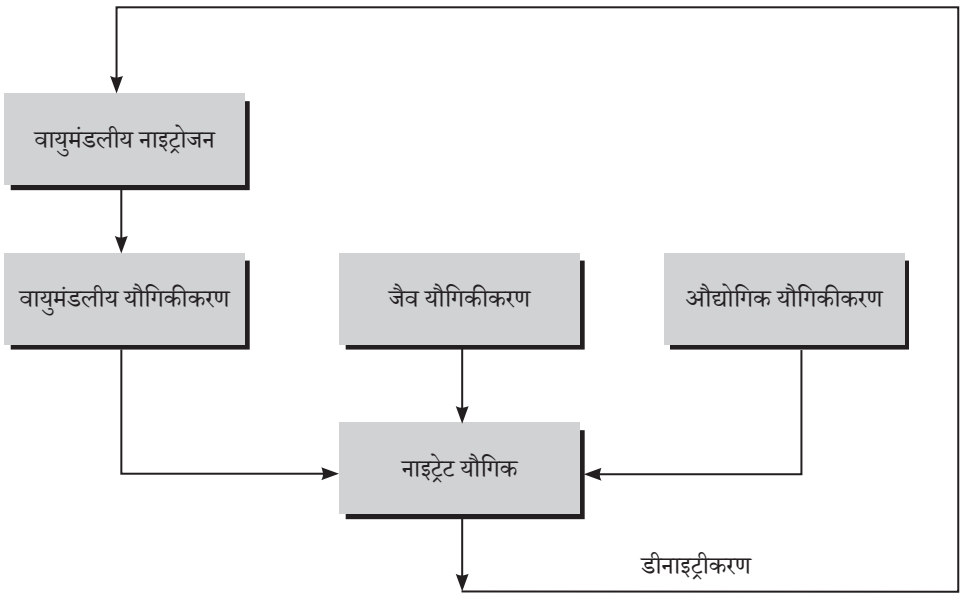
ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

- ऑक्सीजन चक्र बहुत ही जटिल प्रक्रिया है। बहुत से रासायनिक तत्त्वों और सम्मिश्रणों में ऑक्सीजन पाई जाती है। यह नाइट्रोजन के साथ मिलकर नाइट्रेट बनाती है तथा बहुत से अन्य खनिजों व तत्त्वों से मिलकर कई तरह के ऑक्साइड बनाती है, जैसे- आयरन ऑक्साइड, एल्युमीनियम ऑक्साइड आदि।
- सूर्य के प्रकाश में प्रकाश-संश्लेषण प्रक्रिया के दौरान, जल अणुओं (H_2O) के विघटन से ऑक्सीजन उत्पन्न होती है और पौधों की वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया के दौरान भी यह वायुमंडल में पहुँचती हैं।

नाइट्रोजन चक्र:

- वायुमंडल की संरचना का प्रमुख घटक नाइट्रोजन, वायुमंडलीय गैसों का 79% भाग है।
- विभिन्न कार्बनिक यौगिक जैसे- एमिनो एसिड, न्यूक्लिक एसिड, विटामिन व वर्णक (Pigment) आदि में यह एक महत्त्वपूर्ण घटक है। वायु में स्वतंत्र रूप से पाई जाने वाली नाइट्रोजन को अधिकांश जीव प्रत्यक्ष रूप से ग्रहण करने में असमर्थ हैं केवल कुछ विशिष्ट प्रकार के जीव जैसे- कुछ मृदा जीवाणु व ब्लू ग्रीन एल्गी (Blue green algae) ही इसे प्रत्यक्ष गैसीय रूप में ग्रहण करने में सक्षम हैं।



चित्र 13.3: नाइट्रोजन चक्र

- सामान्यतः नाइट्रोजन यौगिकीकरण (Fixation) द्वारा ही प्रयोग में लाई जाती है।
- नाइट्रोजन का लगभग 90% भाग जैविक (Biological) है, अर्थात् जीव ही ग्रहण कर सकते हैं।
- स्वतंत्र नाइट्रोजन का प्रमुख स्रोत मिट्टी के सूक्ष्म जीवाणुओं की क्रिया व संबंधित पौधों की जड़ें व रंध्र वाली मृदा है, जहाँ से यह वायुमंडल में पहुँचती है।
- वायुमंडल में भी बिजली चमकने (Lightening) व अंतरिक्ष विकिरण (Cosmic Radiation) द्वारा नाइट्रोजन का यौगिकीकरण होता है।
- महासागरों में कुछ समुद्री जीव भी इसका यौगिकीकरण करते हैं।
- वायुमंडलीय नाइट्रोजन के इस तरह यौगिक रूप में उपलब्ध होने पर हरे पौधों में इसका **स्वांगीकरण (Nitrogen Assimilation)** होता है।
- शाकाहारी जंतुओं द्वारा इन पौधों के खाने पर इसका (नाइट्रोजन) कुछ भाग उनमें चला जाता है। फिर मृत पौधों व जंतुओं के नाइट्रोजनी अपशिष्ट (Excretion of nitrogenous wastes) मिट्टी, में उपस्थित बैक्टीरिया द्वारा नाइट्राइट में परिवर्तित हो जाते हैं।
- कुछ जीवाणु नाइट्राइट को नाइट्रेट में परिवर्तित करने में सक्षम होते हैं व पुनः हरे पौधों द्वारा नाइट्रोजन - यौगिकीकरण हो जाता है।
- कुछ अन्य प्रकार के जीवाणु इन नाइट्रेट को पुनः स्वतंत्र नाइट्रोजन में परिवर्तित करने में सक्षम होते हैं और इस प्रक्रिया को डी **नाइट्रीकरण (De-nitrification)** कहा जाता है।

अन्य खनिज चक्र:

- जैवमंडल में मुख्य भू-रासायनिक तत्त्वों-कार्बन, ऑक्सीजन,नाइट्रोजन और हाइड्रोजन के अतिरिक्त पौधों व प्राणी जीवन के लिए अत्यधिक महत्त्व के बहुत से अन्य खनिज मिलते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- जीवधारियों के लिए आवश्यक ये खनिज पदार्थ प्राथमिक तौर पर अकार्बनिक रूप में मिलते हैं, जैसे- फॉस्फोरस, सल्फर, कैल्शियम और पोटेशियम आदि।
- प्रायः ये घुलनशील लवणों के रूप में मिट्टी, में या झील में अथवा नदियों व समुद्री जल में पाए जाते हैं। जब घुलनशील लवण जल चक्र में सम्मिलित हो जाते हैं, तब ये अपक्षय प्रक्रिया द्वारा पृथ्वी की पर्पटी पर और फिर बाद में समुद्र तक पहुँच जाते हैं। अन्य लवण तलछट के रूप में धरातल पर पहुँचते हैं और फिर अपक्षय द्वारा चक्र में शमिल हो जाते हैं।
- सभी जीवधारी अपने पर्यावरण में घुलनशील अवस्था में उपस्थित खनिज लवणों से ही अपनी खनिजों की आवश्यकता को पूरा करते हैं। कुछ अन्य जंतु पौधों व प्राणियों के भक्षण से इन खनिजों को प्राप्त करते हैं। जीवधारियों की मृत्यु के बाद ये खनिज अपघटित व प्रवाहित होकर मिट्टी व जल में मिल जाते हैं।

पारिस्थितिक संतुलन

- किसी पारितंत्र या आवास में जीवों के समुदाय में परस्पर गतिक साम्यता की अवस्था ही पारिस्थितिक संतुलन है। यह तभी संभव है, जब जीवधारियों की विविधता अपेक्षाकृत स्थायी रहे। क्रमशः परिवर्तन भी हो, लेकिन ऐसा **प्राकृतिक अनुक्रमण (Natural Succession)** के द्वारा ही होता है।
- संतुलन इस बात पर भी निर्भर करता है कि कुछ प्रजातियाँ अपने भोजन व जीवित रहने के लिए दूसरी प्रजातियों पर निर्भर रहती हैं (जिससे प्रजातियों की संख्या निश्चित रहती है और संतुलन बना रहता है) इसके उदाहरण विशाल घास के मैदानों में मिलते हैं, जहाँ शाकाहारी जंतु (हिरण, जेबरा व भैंस आदि) अत्यधिक संख्या में होते हैं। दूसरी तरफ माँसाहारी (बाघ, शेर आदि) अधिक नहीं होते और शाकाहारियों के शिकार पर निर्भर होते हैं, अतः इनकी संख्या नियंत्रित रहती है।
- पादपों के पारिस्थितिक संतुलन में बदलाव के विभिन्न कारण हैं, जैसे- वनों की प्रारंभिक प्रजातियों में कोई व्यवधान यथा- स्थानांतरी कृषि में वनों को साफ करने से प्रजातियों के वितरण में बदलाव आता है।
- यह परिवर्तन प्रतिस्पर्द्धा के कारण है, जहाँ द्वितीय वन-प्रजातियों जैसे- घास, बाँस और चीड़ आदि के वृक्ष प्रारंभिक प्रजातियों के स्थान पर उगते हैं और प्रारंभिक (Original) वनों की संरचना को बदल देते हैं, यह प्रक्रिया **अनुक्रमण (Succession)** कहलाती है।

निष्कर्ष

स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र आर्थिक, पर्यावरणीय और सौंदर्य संबंधी वस्तुओं तथा सेवाओं की एक विस्तृत शृंखला का आधार हैं। पृथ्वी पर रहने वाला प्रत्येक जीव पारिस्थितिकी तंत्र और उनके द्वारा प्रदान की जाने वाली पारिस्थितिकी तंत्र प्रक्रियाओं के उत्पादों पर निर्भर करता है जिन्हें पारिस्थितिकी तंत्र सेवाएँ कहा जाता है। पारिस्थितिकी तंत्र में स्थिरता इसकी संरचना और कार्यों जैसे- जल और पोषक चक्र तथा बायोमास उत्पादकता को लंबे समय तक बनाए रखने के लिए बहुत आवश्यक हैं। एक साथ रहने वाले उत्पादकों, उपभोक्ताओं और अपघटकों की एक विस्तृत शृंखला अन्योन्याश्रित है। यदि एक भी तत्त्व असंतुलित है तो पूरा तंत्र असंतुलित हो जाएगा। इस प्रकार, सतत जीवन के लिए एक स्वस्थ पारिस्थितिकी तंत्र अत्यंत महत्त्वपूर्ण है।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **पारिस्थितिकी तंत्र:** यह प्रकृति की एक संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाई है तथा इसमें अजैविक और जैविक घटक शामिल हैं।
- **प्राथमिक उत्पादकता:** यह उत्पादकों की सौर ऊर्जा या बायोमास धारण करने की दर है।
- **द्वितीयक उत्पादकता:** यह उपभोक्ताओं द्वारा खाद्य ऊर्जा को आत्मसात करने की दर है।
- **पोषक तत्त्व चक्रण:** पारिस्थितिकी तंत्र के विभिन्न घटकों के माध्यम से पोषक तत्त्वों के भंडारण और संचलन को पोषक तत्त्व चक्रण कहा जाता है।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

जैव विविधता और संरक्षण

संदर्भ: इस अध्याय में NCERT पाठ्यपुस्तक की कक्षा-XI (भौतिक भूगोल के मूल सिद्धांत) के अध्याय-14 का सारांश शामिल किया गया है।

परिचय:

जैव विविधता पृथ्वी पर जीवन के सभी रूपों की विविधता को दर्शाती है, जिसमें पादप, जंतु, सूक्ष्मजीव और उनके पारिस्थितिकी तंत्र शामिल हैं। यह मानव जीवन के लिए अत्यंत महत्त्वपूर्ण है, क्योंकि यह प्राकृतिक संतुलन बनाए रखने, भोजन, जल, औषधि और वायु गुणवत्ता जैसे संसाधनों की आपूर्ति करती है। जैव विविधता के संरक्षण से हम प्राकृतिक आपदाओं, रोगों और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से सुरक्षा प्राप्त कर सकते हैं। संरक्षण के उपायों में वन्यजीवों का संरक्षण, जैविक खाद्य प्रणालियों का प्रोत्साहन, प्रदूषण नियंत्रण और प्राकृतिक आवासों की रक्षा शामिल हैं। जैव विविधता की हानि से पारिस्थितिकी तंत्र असंतुलित हो सकता है, जो मानव जीवन के लिए खतरे का कारण बन सकता है। अतः जैव विविधता का संरक्षण न केवल पर्यावरण, बल्कि समाज और आर्थिक विकास के लिए भी आवश्यक है।

जैव-विविधता

- जैव विविधता दो शब्दों के मेल से बना है, **'बायो' (Bio)का अर्थ है- जीव तथा 'डाइवर्सिटी, (Diversity) का अर्थ है- विविधता।**
- साधारण शब्दों में किसी निश्चित भौगोलिक क्षेत्र में पाए जाने वाले जीवों की संख्या और उनकी विविधता को **जैव-विविधता** कहते हैं। इसका संबंध पौधों के प्रकार, प्राणियों तथा सूक्ष्म जीवाणुओं से तथा उनकी आनुवंशिकी और उनके द्वारा निर्मित पारितंत्र से है।
- यह पृथ्वी पर पाए जाने वाले जीवधारियों की परिवर्तनशीलता, एक ही प्रजाति तथा विभिन्न प्रजातियों में परिवर्तनशीलता तथा विभिन्न पारितंत्रों में विविधता से संबंधित है।
- जैव-विविधता सजीव संपदा है, यह विकास के लाखों वर्षों के इतिहास का परिणाम है।
- जैव-विविधता को तीन स्तरों पर समझा जा सकता है:
  - आनुवांशिक जैव-विविधता (Genetic Diversity)
  - प्रजातीय जैव-विविधता (Species Diversity)
  - पारितंत्रीय जैव-विविधता (Ecosystem Diversity)

आनुवांशिक जैव-विविधता:

- जीवन निर्माण के लिए जीन (Gene) एक मूलभूत इकाई है।
- किसी प्रजाति में जीन की विविधता ही आनुवंशिक जैव-विविधता है। समान भौतिक लक्षणों वाले जीवों के समूह को **प्रजाति** कहते हैं।
- मानव आनुवांशिक रूप से **'होमोसेपियंस' (Homosapiens)** प्रजाति से संबंधित है, जिसमें कद, रंग और अलग दिखावट जैसे शारीरिक लक्षणों में काफी भिन्नता है। इसका कारण आनुवांशिक विविधता है।
- विभिन्न प्रजातियों के विकास व संरक्षण के लिए आनुवांशिक विविधता अत्यधिक अनिवार्य है।

प्रजातीय विविधता:

- यह प्रजातियों की अनेकरूपता को बताती है, जो किसी निर्धारित क्षेत्र में प्रजातियों की संख्या से संबंधित है।
- प्रजातियों की विविधता, उनकी समृद्धि, प्रकार तथा बहुलता से आँकी जा सकती है।
- कुछ क्षेत्रों में प्रजातियों की संख्या अधिक होती है और कुछ में कम। जिन क्षेत्रों में प्रजातीय विविधता अधिक होती है, उन्हें विविधता के **'हॉट-स्पॉट' (Hot Spots)** कहते हैं।

Search On TG: @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

पारितंत्रीय विविधता:

पारितंत्रीय विविधता का परिसीमन करना मुश्किल और जटिल है, क्योंकि समुदायों (प्रजातियों का समूह) और पारितंत्र की सीमाएँ निश्चित नहीं हैं।

जैव-विविधता का महत्त्व

चित्र 14.1: इंदिरा गांधी नेशनल पार्क में (अन्नामलाई पश्चिमी घाट) घास भूमि एवं उष्ण कटिबंधीय शोला वन (पारितंत्रीय विविधता का एक उदाहरण)

- जैव-विविधता ने मानव संस्कृति के विकास में व्यापक योगदान दिया है और इसी प्रकार, मानव समुदायों ने भी आनुवंशिक, प्रजातीय व पारिस्थितिक स्तरों पर प्राकृतिक विविधता को बनाए रखने में बड़ा योगदान दिया है।
- जैव-विविधता की **पारिस्थितिक (Ecological), आर्थिक (Economic) और वैज्ञानिक (Scientific)** भूमिकाएँ प्रमुख है।

जैव-विविधता की पारिस्थितिकीय भूमिका:

- पारितंत्र में जितनी अधिक विविधता होगी प्रजातियों के प्रतिकूल स्थितियों में भी रहने की संभावना और उनकी उत्पादकता भी उतनी ही अधिक होगी। प्रजातियों की क्षति से तंत्र के बने रहने की क्षमता भी कम हो जाएगी।
- अधिक आनुवंशिक विविधता वाली प्रजातियों की तरह अधिक जैव-विविधता वाले पारितंत्र में पर्यावरण के परिवर्तनों को सहन करने की अधिक सक्षमता होती है।
- दूसरे शब्दों में, **जिस पारितंत्र में जितनी प्रकार की प्रजातियाँ होंगी, वह पारितंत्र उतना ही अधिक स्थायी** होगा।

जैव-विविधता की आर्थिक भूमिका:

- सभी मनुष्यों के लिए दैनिक जीवन में जैव-विविधता एक महत्त्वपूर्ण संसाधन है। जैव-विविधता का एक महत्त्वपूर्ण भाग **'फसलों की विविधता' (Crop Diversity)** है, जिसे **कृषि जैव-विविधता** भी कहा जाता है।
- जैव-विविधता को संसाधनों के उन भंडारों के रूप में भी समझा जा सकता है, जिनकी उपयोगिता भोज्य पदार्थ, औषधियाँ और सौंदर्य प्रसाधन आदि बनाने में है।
- खाद्य फसलें, पशु, वन संसाधन, मत्स्य और दवा संसाधन आदि कुछ ऐसे प्रमुख आर्थिक महत्त्व के उत्पाद हैं, जो मानव को जैव-विविधता के फलस्वरूप उपलब्ध होते हैं।

जैव-विविधता की वैज्ञानिक भूमिका:

- जैव-विविधता इसलिए महत्त्वपूर्ण है, क्योंकि प्रत्येक प्रजाति हमें यह संकेत दे सकती है कि जीवन का आरंभ कैसे हुआ और यह भविष्य में कैसे विकसित होगा।
- जीवन कैसे चलता है और पारितंत्र, जिसमें हम भी एक प्रजाति हैं, उसे बनाए रखने में प्रत्येक प्रजाति की क्या भूमिका है, इन्हें हम जैव-विविधता से समझ सकते हैं।

जैव-विविधता का ह्रास

- पिछले कुछ दशकों से, जनसंख्या वृद्धि के कारण, प्राकृतिक संसाधनों का उपभोग अधिक होने लगा है।
- इससे संसार के विभिन्न भागों में प्रजातियों तथा उनके आवास स्थानों में तेजी से कमी हुई है।
- उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र, जो विश्व के कुल क्षेत्र का मात्र एक चौथाई भाग है, यहाँ संसार की तीन चौथाई जनसंख्या रहती है। इस विशाल जनसंख्या की आवश्यकता को पूरा करने के लिए संसाधनों का दोहन और वनोन्मूलन हुआ है।
- उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों में पृथ्वी की लगभग 50% प्रजातियाँ पाई जाती हैं, परिणामस्वरूप प्राकृतिक आवासों का विनाश पूरे जैवमंडल के लिए हानिकारक सिद्ध हुआ है।
- प्राकृतिक आपदाएँ- जैसे- भूकंप, बाढ़, ज्वालामुखी उद्गार, दावानल, सूखा आदि पृथ्वी पर पाई जाने वाली प्राणिजात और वनस्पति जात को क्षति पहुँचाते हैं परिणामस्वरूप संबंधित प्रभावित प्रदेशों की जैव-विविधता में बदलाव आता है।
- कीटनाशक और अन्य प्रदूषक, जैसे- **हाइड्रोकार्बन (Hydrocarbon) और विषैली भारी धातुएँ (Toxic heavy metals), संवेदनशील और कमज़ोर प्रजातियों को नष्ट** कर देती हैं।
- वे प्रजातियाँ, जो स्थानीय आवास की मूल जैव प्रजाति नहीं हैं, लेकिन उस तंत्र में स्थापित की गई हैं, उन्हें **'विदेशज प्रजातियाँ' (Exotic species)** कहा जाता है। ऐसे कई उदाहरण हैं, जब विदेशज प्रजातियों के आगमन से पारितंत्र में प्राकृतिक या मूल जैव समुदाय को व्यापक नुकसान हुआ।
- अंतर्राष्ट्रीय प्रकृति संरक्षण संघ (IUCN) ने संकटापन्न पौधों व जीवों की प्रजातियों को उनके संरक्षण के उद्देश्य से तीन वर्गों में विभाजित किया है।

Search on TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

संकटापन्न प्रजातियाँ:

- इसमें वे सभी प्रजातियाँ सम्मिलित हैं, जिनके लुप्त हो जाने का खतरा अत्यधिक है।
- अंतर्राष्ट्रीय प्रकृति संरक्षण संघ (IUCN) विश्व की सभी संकटापन्न प्रजातियों के बारे में **रेड लिस्ट (Red List)** के नाम से सूचना प्रकाशित करता है।

सुभेद्य प्रजातियाँ (Vulnerable species):

- इसमें वे प्रजातियाँ सम्मिलित हैं, जिन्हें यदि संरक्षित नहीं किया गया या उनके विलुप्त होने में सहयोगी कारक यदि जारी रहे तो निकट भविष्य में उनके विलुप्त होने का खतरा है।
- इनकी संख्या अत्यधिक कम होने के कारण, इनका जीवित रहना सुनिश्चित नहीं है।

चित्र 14.2: रेड पांडा (एक संकटापन्न प्रजाति)

चित्र 14.3: हमबोशिया डेकरेंस बेड [दक्षिण-पश्चिमी घाट (भारत) की एक दुर्लभ प्रजाति]

दुर्लभ प्रजातियाँ (Rare species):

संसार में इन प्रजातियों की संख्या बहुत कम है। ये प्रजातियाँ कुछ ही स्थानों पर सीमित हैं या बड़े क्षेत्र में विरल रूप में बिखरी हुई हैं।

जैव-विविधता का संरक्षण

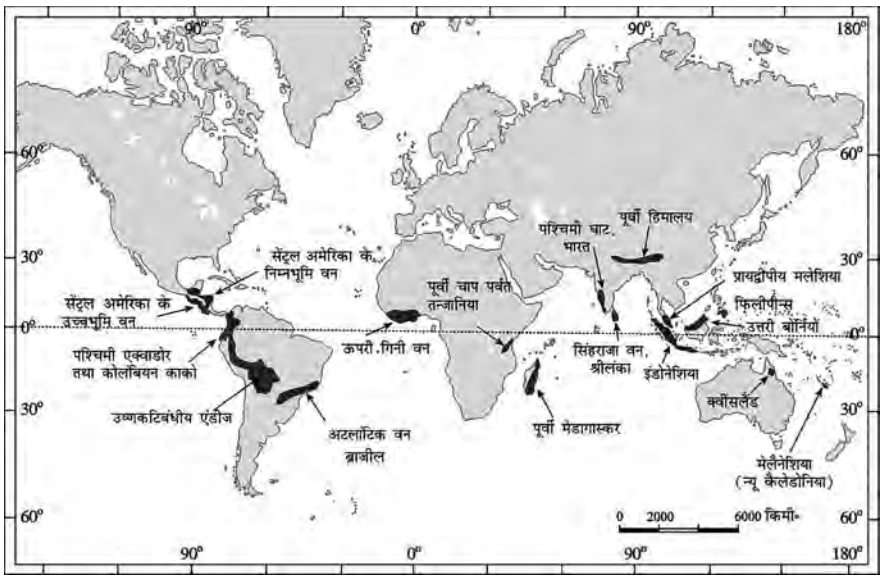
वर्तमान में यह आवश्यक एवं अनिवार्य है कि मानव को पर्यावरण-मैत्री संबंधी पद्धतियों के प्रति जागरूक किया जाए और विकास की ऐसी व्यावहारिक गतिविधियाँ अपनाई जाएँ, जो दूसरे जीवों के साथ समन्वित हों और सतत् पोषणीय विकास को बढ़ावा दें।

- सन् 1992 में ब्राजील के रियो-डी-जेनेरिओ (Rio-de- Janeiro) में हुए जैव-विविधता सम्मेलन (पृथ्वी सम्मलेन) में लिए गए संकल्पों का भारत अन्य 155 राष्ट्रों सहित भागीदार है।
- विश्व संरक्षण कार्य योजना में जैव-विविधता संरक्षण के निम्न तरीके सुझाए गए हैं:
  - संकटापन्न प्रजातियों के संरक्षण के लिए प्रयास करने चाहिए।
  - प्रजातियों को लुप्त होने से बचाने के लिए उचित योजनाएँ व प्रबंधन अपेक्षित हैं।
  - खाद्यान्नों की किस्में, चारे संबंधी पादपों की किस्में, इमारती लकड़ी के पेड़, पशुधन, जंतु व उनकी वन्य प्रजातियों की किस्मों को संरक्षित करना चाहिए।
  - प्रत्येक देश को वन्यजीवों के आवास को चिह्नित कर उनकी सुरक्षा को सुनिश्चित करना चाहिए।
  - प्रजातियों के विकसित होने के स्थान सुरक्षित व संरक्षित हों।
  - वन्यजीवों तथा पादपों का अंतर्राष्ट्रीय व्यापार, नियमों के अनुरूप हो।
- भारत सरकार ने प्राकृतिक सीमाओं के भीतर विभिन्न प्रकार की प्रजातियों को बचाने, संरक्षित करने और विस्तार करने के लिए, **वन्यजीव सुरक्षा अधिनियम, 1972 (Wild life protection act, 1972)**, पारित किया है, जिसके अंतर्गत राष्ट्रीय उद्यान (नेशनल पार्क), वन्यजीव अभयारण्य तथा जीवमंडल आरक्षित क्षेत्र घोषित किए गए हैं।
- वह देश, जो उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में स्थित हैं, उनमें संसार की सर्वाधिक प्रजातीय विविधता पाई जाती है। उन्हें **'महाविविधता केंद्र' (Mega Diversity Centres)** कहा जाता है। **इन देशों की संख्या 12 है और उनके नाम हैं : मेक्सिको, कोलंबिया, इक्वाडोर, पेरू, ब्राजील, डेमोक्रेटिक रिपब्लिक ऑफ कॉन्गो, मेडागास्कर, चीन, भारत, मलेशिया, इंडोनेशिया और ऑस्ट्रेलिया।**

Search on TG @apna_pdf

Join Telegram: @apna_library

- ऐसे क्षेत्र जो जैव-विविधता की दृष्टि से संकट की स्थिति में हैं, उनके संरक्षण को ध्यान में रखते हुए अंतर्राष्ट्रीय प्रकृति संरक्षण संघ (IUCN) जैव-विविधता हॉट-स्पॉट क्षेत्र घोषित करता है।



चित्र 14.4: कुछ पारिस्थितिक हॉट-स्पॉट

- हॉट-स्पॉट स्थल उस क्षेत्र विशेष की जैव-विविधता (वन्यजीव तथा वनस्पति) के आधार पर निर्धारित किए जाते हैं।
- पादप या वनस्पतियाँ महत्त्वपूर्ण हैं, क्योंकि ये ही किसी परितंत्र की प्राथमिक उत्पादकता को निर्धारित करते हैं।
- यह भी देखा गया है कि ज़्यादातर हॉट-स्पॉट में रहने वाली प्रजातियाँ भोजन, जलाने के लिए लकड़ी, कृषि भूमि आदि के लिए वहाँ पाए जाने वाले समृद्ध परितंत्र पर ही निर्भर हैं। उदाहरण के लिए मेडागास्कर में पाए जाने वाले कुल पादप तथा वन्यजीवों में से लगभग 85% वन्यजीव संसार में अन्यत्र कहीं भी नहीं पाए जाते हैं अर्थात् ये स्थानिक हैं।
- अन्य हॉट स्पॉट, जो समृद्ध देशों में पाए जाते हैं, वहाँ कुछ अन्य प्रकार की समस्याएँ हैं।
- हवाई द्वीप जहाँ विशेष प्रकार की पादप व जंतु प्रजातियाँ मिलती हैं, वह विदेशज प्रजातियों के आगमन और भूमि विकास के कारण असुरक्षित हैं।

निष्कर्ष

जैव विविधता का संरक्षण केवल एक देश या क्षेत्र का उत्तरदायित्व नहीं है, बल्कि यह सभी देशों का सामूहिक कर्तव्य है। वर्ष 1992 में रियो-डी-जनेरिओ में हुए पृथ्वी शिखर सम्मेलन ने सभी देशों से जैव विविधता को बचाने और उसके सतत उपयोग के उपाय करने की अपील की थी। जैव विविधता का संरक्षण पृथ्वी पर जीवन के स्वास्थ्य और कल्याण के लिए अत्यधिक आवश्यक है। यह हमारी सामाजिक और आर्थिक स्थिरता के लिए भी अनिवार्य है। बढ़ती जनसंख्या और संसाधनों की विस्तृत मांग के कारण वनोंमूलन तथा औद्योगिक विकास ने पर्यावरण को काफी हानि पहुँचाई है। इसके समाधान के लिए सतत भूमि उपयोग, अपशिष्ट प्रबंधन और जनजातीय अधिकारों का संरक्षण जरूरी है। भारत में "स्वच्छ भारत मिशन" और "नमामि गंगे" जैसी योजनाएँ जैव विविधता और पर्यावरण संरक्षण के प्रति जागरूकता बढ़ाने के लिए शुरू की गई हैं, किन्तु अभी भी इस दिशा में और अधिक प्रयासों की आवश्यकता है।

महत्त्वपूर्ण शब्दावलियाँ

- **जनसंख्या घनत्व:** इसका अर्थ है एक वर्ग किमी. क्षेत्र में रहने वाले व्यक्तियों की संख्या।
- **जलडमरूमध्य:** समुद्र का एक संकीर्ण टुकड़ा जो दो बड़े समुद्रों को जोड़ता है।
- **स्थलडमरूमध्य:** भूमि का एक संकीर्ण टुकड़ा, जिसके दोनों ओर पानी होता है, जो भूमि के दो बड़े टुकड़ों को जोड़ता है।
- **वायुमंडल घनत्व:** वायु का घनत्व या वायुमंडलीय घनत्व, पृथ्वी के वायुमंडल की प्रति इकाई मात्रा का द्रव्यमान है। वायु घनत्व, वायु दाब की तरह, बढ़ती ऊँचाई के साथ घटता जाता है। यह वायुमंडलीय दबाव, तापमान और आर्द्रता में भिन्नता के साथ भी बदलता है।
- **जैव विविधता हॉटस्पॉट:** ऐसा क्षेत्र जहाँ उच्च स्तर की जैव-विविधता पाई जाती है।

Search On TG: @apna_pdf

PW ONLYIAS BY PHYSICS WALLAH

Join Telegram: @apna_library

इस शृंखला की अन्य पुस्तकें

PHYSICS WALLAH

PW APP

PWONLY IAS WEB

₹319/-

ISBN 978-93-6897-182-5

ffca9872-773b-403a-bfde-4f6bedcb3248