Toppersnotes®
Unleash the topper in you

BPSC

TRE 4.0

भूगोल भाषा शिक्षक (कक्षा 11-12)

(भूगोल विषय शिक्षक)

भाग - 1

SIERRA INNOVATIONS

INDEX

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
1.	भूगोल का अर्थ एवं परिभाषा	1
2.	पृथ्वी की उत्पत्ति एवं विकास	13
3.	प्लेट	17
4.	चट्टान	26
5.	अपरदन चक्र	41
6.	पेंक का अपरदन चक्र सिद्धांत	46
7.	नदी के कार्य तथा उत्पन्न स्थलाकृति	49
8.	पवन के द्वारा उत्पन्न स्थलाकृतियाँ	60
9.	हिमानी प्रक्रम	70
10.	भूमिगत जल (कार्स्ट स्थलाकृतियाँ)	76
11.	वायुमण्डल का संगठन व संरचना	85
12.	सूर्यातप	93
13.	पवन	101
14.	स्थानीय व मौसमी हवाएँ	123
15.	संघनन	128
16.	वायु मण्डलीय आर्द्रता	130
17.	वर्षा	135
18.	बादल	143
19.	कोहरा	146
20.	जलवायु वर्गीकरण	151
21.	जलवायु परिवर्तन	167
22.	समुद्र विज्ञान	174

1 CHAPTER भूगोल का अर्थ एवं परिभाषा

- Geography एक ग्रीक भाषा का शब्द है, जो दो शब्दों से मिलकर बना है।

  Geo graphy

  ↓ ↓

  पृथ्वी अध्ययन करना या वर्णन करना

- इस प्रकार Geography का अर्थ है पृथ्वी का वर्णन या पृथ्वी का अध्ययन करना।
- Geography शब्द इरेटोस्थनीज ने अपनी पुस्तक Geo–graphia में दिया। इरेटोस्थनीज ने ही भूगोल का क्रमबद्ध अध्ययन प्रस्तुत किया, इस कारण इन्हें Geography का पिता कहा जाता है।
- Geography के हिंदी रूपांतरण शब्द 'भूगोल' शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग आर्यभट्ट ने अपनी पुस्तक सूर्य सिद्धांतिका में किया। भूगोल यह दो शब्दों से मिलकर बना है।

  भू + गोल

  ↓ ↓

  भूमि वर्णन करना

- भूगोल का अर्थ है पृथ्वी का वर्णन करना।

भूगोल की शाखाएं

- भूगोल को मुख्य रूप से दो शाखाओं में विभाजित किया गया है:

1. प्राकृतिक भूगोल	2. मानव भूगोल
प्राकृतिक भूगोल में पृथ्वी के विभिन्न भूदृश्यों यथा (प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक) का अर्न्तजात बलो, बर्हिजात बलों व उनसे निर्मित स्थलाकृतियों का अध्ययन किया जाता है।	यथा (प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक) क्रियाओं का मानव प्रवसन, मानव जातियों प्रजातियों मानव का रहन - सहन कृषि मानवीय जन के वितरण घनत्व, वृद्धि का अध्ययन किया जाता है।

1. प्राकृतिक भूगोल (Physiography) :-

- Physiography शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग J.D. डाना ने अपनी पुस्तक Manual of Geography में किया, लेकिन Physiography की विस्तृत व्याख्या हेनरी हेनली ने 1877 में अपनी पुस्तक Physiography में की।
- भौतिक भूगोल प्राकृतिक भूगोल की मुख्य शाखा है।
- भौतिक भूगोल में पृथ्वी के उच्चावचों के अलावा वायुमंडलीय और सागरीय दशाओं का भी अध्ययन किया जाता है।
- भौतिक भूगोल को इसके अध्ययन क्षेत्र के आधार पर निम्न उपशाखाओं में विभाजित किया जाता है:
  A. भू-आकृति भूगोल (Geomorphology)
  B. जलवायु भूगोल (Climatology)
  C. सागरीय भूगोल (Oceanography)
  D. पर्यावरण भूगोल (Environmental Geography)

A. भू-आकृतिक भूगोल (Geomorphology)

- Geomorphology शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग ल्यूमेन ने 1858 में किया, और पॉवेल ने 1880 में तथा मेकेन्जी ने 1891 में Geomorphology शब्द का प्रयोग किया।
- भू-आकृति भूगोल की विस्तृत व्याख्या विलियम मोरिस डेविस और उनके सिद्धांत भौगोलिक चक्र के द्वारा की गई। मोरिस का सिद्धांत जेम्स हटन के एकरूपता वाद का विस्तार था।
- Geomorphology एक ग्रीक भाषा का शब्द है, जो तीन शब्दों से मिलकर बना है:
  Geo (पृथ्वी) + Morph (रूप) + Logy (अध्ययन/वर्णन करना)
- इस प्रकार Geomorphology शब्द का अर्थ है पृथ्वी के रूपों का अध्ययन करना।
- पृथ्वी पर दिखाई देने वाले भूदृश्य (उच्चावच) तीन प्रकार के होते हैं:

i. प्रथम श्रेणी के उच्चावच :-

- ✓ प्रथम श्रेणी के उच्चावचों में महाद्वीप और महासागरों को शामिल किया जाता है।
- ✓ इनका निर्माण पृथ्वी के आंतरिक बलों से हुआ है।

ii. द्वितीय श्रेणी के उच्चावच :-

- ✓ प्रथम श्रेणी के उच्चावचों पर स्थित स्थलाकृतियों को (जैसे पर्वत, पठार, मैदान, सागरीय कटक) शामिल किया जाता है।
- ✓ द्वितीय श्रेणी के उच्चावचों का निर्माण भी पृथ्वी के आंतरिक बलों से हुआ है।

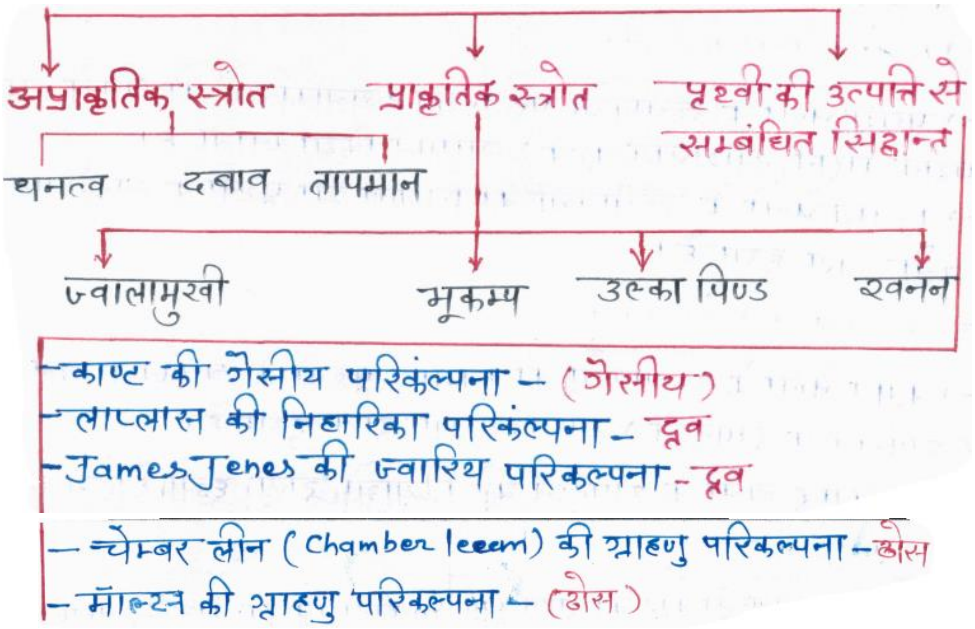
iii. तृतीय श्रेणी के उच्चावच :-

- ✓ तृतीय श्रेणी के उच्चावचों का निर्माण पृथ्वी के बाह्य बलों (अपक्षय और अपरदन) द्वारा हुआ है।
- ✓ बाह्य बलों के अपरदन और निक्षेपण से अनेक स्थलाकृतियाँ बनती हैं, जिन्हें तृतीय श्रेणी में शामिल किया जाता है।
- ✓ जैसे पवन द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ, बहते जल द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ, हिमानी द्वारा से निर्मित स्थलाकृतियाँ, सागरीय तरंगों से निर्मित स्थलाकृतियाँ, भूमिगत जल द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ।

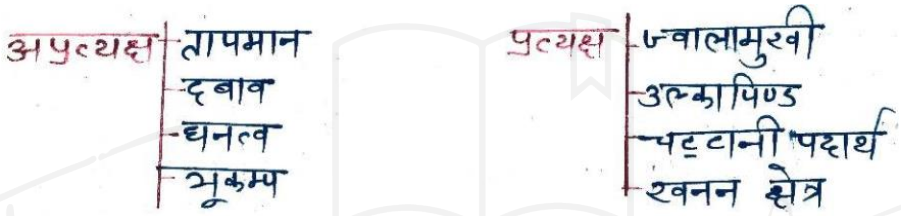
पृथ्वी की आंतरिक संरचना :-

- पृथ्वी की आंतरिक संरचना का अध्ययन भूगोल के अध्ययन के क्षेत्र से बाहर है, लेकिन पृथ्वी की आंतरिक गतियाँ पृथ्वी के ऊपरी धरातल को प्रभावित करती हैं। इस कारण पृथ्वी का आंतरिक भाग का अध्ययन करना अनिवार्य हो जाता है।
- पृथ्वी का आंतरिक भाग कैसा हो, इस विषय में सभी विद्वान सहमत नहीं हैं। कुछ विद्वान इसे ठोस मानते हैं, कुछ इसे द्रव, कुछ गैसीय रूप में मानते हैं।
- इस विचार पर अध्ययन करने के लिए कुछ स्रोतों का सहारा लिया जाता है, जिनसे पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में कुछ हद तक जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में अध्ययन



इस विभाजन को प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष स्रोतों के रूप में विभाजित किया जाता है।



घनत्व :

- पृथ्वी की चट्टानों के घनत्व के आधार पर पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में कई प्रकार की जानकारी प्राप्त की जा सकती है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}$$

- पृथ्वी का ऊपरी भाग परतदार शैल का बना है, जिसका घनत्व 2.7 gm/cm^3 होता है। इस परतदार शैल के नीचे आग्नेय चट्टान की परत होती है, जिसका घनत्व 3.0-3.5 gm/cm^3 होता है। मेंटल का घनत्व 11.13 gm/cm^3 होता है।
- इस प्रकार हम कह सकते हैं कि धरातल से कोर की तरफ जाने पर घनत्व में वृद्धि हो रही है।
- गुरुत्वाकर्षण नियम के आधार पर पृथ्वी का औसत घनत्व 5.5 gm/cm^3 है।
- घनत्व मापने का कार्य न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत के आधार पर कैवेनडिश ने 1798 में किया।
- घनत्व के संबंध में विद्वानों द्वारा दो प्रमाण दिये गए हैं।

प्रथम मत	द्वितीय मत
➢ धरातल से कोर की तरफ जाने पर रासायनिक संघटन मे परिवर्तन नही होता ↓ ➢ ऐसी स्थिति में गहराई में वृद्धि के साथ दाब समान दृष्टि से बढ़ता लेकिन एक पिण्ड की एक निश्चित प्रत्यास्थ सीमा होती है। उसके आगे घनत्व में बढ़ोतरी नही होती है।	➢ धरातल से कोर की तरफ जाने पर रासायनिक संघटन मे परिवर्तन आता है। ➢ ऊपरी भाग में हल्की चट्टानें होती है व निचले भाग में भारी चट्टानें होती है। ↓ ➢ इस आधार पर घनत्व असमान दर से बढता है।

आलोचना : - ➢ अगर पृथ्वी के आन्तरिक भाग में रासायनिक संघटन समान होता तो सभी जगह समान गहराई पर समान खनिज मिलते लेकिन ऐसा नही है।	

दबाव :-

- दबाव के आधार पर भी पृथ्वी की आन्तरिक संरचना के बारे में कई निष्कर्ष निकाले जा सकते है।
- पृथ्वी के आन्तरिक भाग का अधिक धनत्व किस प्रकार संभव है। उस संबंध में दो तर्क दिये जा सकते है।

प्रथम मत	**द्वितीय मत**
➢ पृथ्वी के कोर का घनत्व बढ़ते दबाव के कारण है क्योंकि दबाव व भार के कारण चट्टान का घनत्व भी बढ़ जाता है। इससे ये प्रमाणित होता है कि कोर का अधिक घनत्व बढ़ते दबाव के कारण है। ➢ आधुनिक प्रमाणों से यह भी प्रमाणित होता है कि प्रत्येक शैल की एक ऐसी सीमा भी होती है। उसके आगे उसका घनत्व नही बढता दबाव चाहे जितना डाला जाये।	➢ इस मतानुसार कोर का अधिक घनत्व होने का कारण कोर में अधिक घनत्व वाली चट्टानों का होना है।

तापमान :-

- सामान्य: धरातल से कोर की तरफ जाने पर तापमान मे बढ़ोतरी होती है।
- तापमान बढ़ने की दर 32 m पर 1°C होती है। लेकिन अगर इसी दर से तापमान बढ़ता रहे तो पृथ्वी के केन्द्र का तापमान बहुत ज्यादा हो जाता है। जो यह संभव नही है। इस संबध में दो विचार दिये जा सकते है।

पृथ्वी के ऊपरी भागों में तापमान बढ़ने की दर अधिक होने के मुख्य कारण निम्नलिखित हैं:

1. **रेडियोधर्मी पदार्थों की अधिकता:**

- यूरेनियम (Uranium) और थोरियम (Thorium) जैसे रेडियोधर्मी पदार्थों की उपस्थिति के कारण ऊपरी भागों में तापमान अधिक होता है।
- इन पदार्थों के रेडियोधर्मी क्षय (Radioactive decay) से बड़ी मात्रा में ऊष्मा उत्पन्न होती है, जो स्थानीय रूप से तापमान को बढ़ाती है।

2. **भौगोलिक सक्रियता:**

- विवर्तनिक रूप से सक्रिय क्षेत्र, जैसे पर्वत निर्माण क्षेत्र, प्लेट किनारे, और ज्वालामुखी क्षेत्र में रेडियोधर्मी पदार्थों की अधिकता पाई जाती है।
- इन क्षेत्रों में प्लेटों के टकराव, घर्षण और मैग्मा की ऊष्मा के कारण भी तापमान बढ़ता है।

3. **तापीय प्रवाह:**

- पृथ्वी के आंतरिक भाग से सतह की ओर ऊष्मा का प्रवाह होता है।
- ऊपरी परतों में यह प्रवाह अधिक तीव्र होता है, क्योंकि ये परतें भौतिक और रासायनिक दृष्टि से अधिक सक्रिय होती हैं।

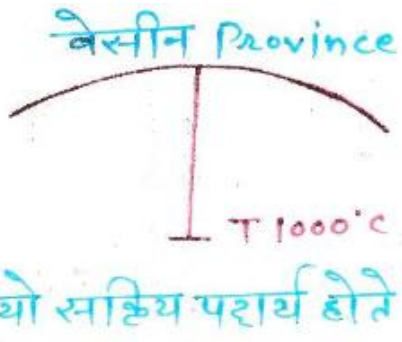
4. सतह के निकट रेडियोधर्मी स्रोत:

- पृथ्वी की ऊपरी परत (क्रस्ट) में रेडियोधर्मी खनिजों की सघनता अधिक होती है।
- इसका प्रभाव गहराई में मौजूद पदार्थों की तुलना में सतह के पास अधिक देखा जाता है।

5. स्थानीय भूगर्भीय संरचनाएँ:

- कुछ क्षेत्रों में, जैसे प्लेट सीमाओं और ज्वालामुखीय क्षेत्रों में, रेडियोधर्मी पदार्थों और गर्मी का अधिक संकेन्द्रण पाया जाता है, जो इन क्षेत्रों में तापमान वृद्धि का प्रमुख कारण है।

  Ex :-



पृथ्वी के आंतरिक भागों में तापमान बढ़ने की दर (Geothermal Gradient) निम्न होने के कारण निम्नलिखित हैं:

1. रेडियोधर्मी पदार्थों की कमी:

- पृथ्वी के आंतरिक भागों (विशेषतः मेंटल और कोर) में रेडियोधर्मी तत्व, जैसे यूरेनियम (U), थोरियम (Th), और पोटैशियम (K) की सघनता बहुत कम होती है।
- चूंकि ये तत्व ऊष्मा उत्पादन के प्राथमिक स्रोत हैं, उनकी अनुपस्थिति तापमान वृद्धि की दर को धीमा कर देती है।

2. ऊष्मा का स्थानांतरण (Heat Transfer):

- आंतरिक भागों में तापमान वृद्धि मुख्य रूप से **संवहन (Convection)** और **चालन (Conduction)** के माध्यम से होती है।
- ये प्रक्रियाएँ धीमी गति से होती हैं, जिससे तापमान बढ़ने की दर भी धीमी रहती है।

3. सामग्री का घनत्व और तापीय चालकता (Thermal Conductivity):

- पृथ्वी के आंतरिक भागों में घनी और ठोस सामग्री (जैसे लोहे और निकल का कोर) होती है, जिनकी तापीय चालकता अधिक होती है।
- यह ऊष्मा को तेजी से वितरित कर देती है, जिससे तापमान वृद्धि की दर कम हो जाती है।

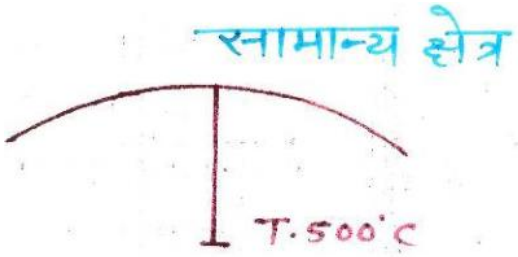
4. ऊपरी परतों से ऊष्मा का छिटकाव:

- सतह और क्रस्ट के पास रेडियोधर्मी तत्वों से उत्पन्न ऊष्मा पहले ही बाहर निकल चुकी होती है।
- गहराई में ऊष्मा का स्रोत मुख्यतः पृथ्वी के निर्माण के समय की बची हुई ऊष्मा (Primordial Heat) और कुछ मात्रा में रेडियोधर्मी क्षय से आता है, जो कम मात्रा में उपलब्ध है।

5. सामान्य क्षेत्रों में रेडियोधर्मी पदार्थों की कमी:

- सामान्य भूगर्भीय क्षेत्रों में रेडियोधर्मी तत्वों की कमी होने के कारण तापमान वृद्धि धीमी रहती है।
- इस कारण "स्थिर भूगर्भीय क्षेत्रों" में तापमान वृद्धि की दर सक्रिय या रेडियोधर्मी पदार्थों से समृद्ध क्षेत्रों की तुलना में कम होती है।

सामान्य क्षेत्र



नाभिकीय संलयन होता है → उष्मा निकलती है → तापमान बढ़ता है।

प्राकृतिक स्रोत :-

1. **ज्वालामुखी :-**

- ज्वालामुखी विस्फोट के समय तरल लावा धरातल पर निकलता है, जिससे यह पता चलता है कि पृथ्वी के आंतरिक भाग में एक परत ऐसी जरूर है, जो तरल अवस्था में है। वही से यह लावा धरातल पर आता है।
- ज्वालामुखी लावा के साथ ठोस पदार्थ भी निकलते हैं, जिनकी रासायनिक संरचना अलग-अलग होती है। इससे भी यह पता किया जा सकता है कि पृथ्वी के आंतरिक भाग की रासायनिक संरचना और घनत्व अलग-अलग हैं।

2. **भूकंप :-**

- पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में अब तक जितने भी स्रोतों से जानकारी प्राप्त हुई है, उनमें से सबसे ज्यादा जानकारी भूकंप विज्ञान से प्राप्त होती है।

भूकंप के कारण :-

- भूकंप के कई कारण हो सकते हैं।
- पृथ्वी का आंतरिक भाग धीरे-धीरे ठंडा हो रहा है, जिससे चट्टानों में सिकुड़न होती है। चट्टानों में सिकुड़न के कारण प्लेटों में हलचल होती है, जिससे भूकंप आते हैं।
- प्लेटों के टकराने से भी भूकंप आते हैं।
- भूकंप का अंकन सीसमोग्राफ द्वारा किया जाता है।
- भूकंप आने पर दो प्रकार की तरंगें उत्पन्न होती हैं। इन लहरों की गति से ही पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में पता लगाया जा सकता है।

भूकम्पीय तरंगें और उनकी विशेषताएं

शरीर तरंगें (Body Waves):

- शरीर तरंगें भूकम्पीय तरंगों का वह प्रकार हैं जो भूकम्प मूल से उत्पन्न होती हैं और पृथ्वी के आंतरिक हिस्सों से होकर गुजरती हैं।
- मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं:

1. **P-तरंग (प्राथमिक तरंग/Primary Wave):**
   - ✓ यह तरंग सबसे तेज गति से यात्रा करती है, इसलिए यह भूकम्पीय स्टेशन पर सबसे पहले पहुंचती है।
   - ✓ यह संपीड़न और प्रसारण (compression and rarefaction) का कारण बनती है।
   - ✓ यह ठोस, तरल और गैस तीनों माध्यमों से गुजर सकती है।
   - ✓ गति: 5-7 किमी/सेकंड (लगभग)।

2. **S-तरंग (द्वितीयक तरंग/Secondary Wave):**
   - ✓ यह P-तरंग के बाद आती है।
   - ✓ यह केवल ठोस माध्यमों से गुजरती है।
   - ✓ यह कतरनी गति (shear motion) उत्पन्न करती है, यानी कण तरंग की दिशा के लंबवत गति करते हैं।
   - ✓ गति: 3-5 किमी/सेकंड (लगभग)।

भूकम्प मूल (Hypocenter):

- ➢ वह बिंदु जहां भूकम्पीय तरंगें उत्पन्न होती हैं।
- ➢ यह पृथ्वी की गहराई में स्थित होता है।
- ➢ भूकम्पीय तरंगें यहां से सभी दिशाओं में फैलती हैं।

अधिकेन्द्र (Epicenter):

- ➢ भूकम्प मूल के ठीक ऊपर धरातल पर स्थित बिंदु को अधिकेन्द्र कहा जाता है।
- ➢ अधिकेन्द्र वह स्थान है जहां भूकम्पीय तरंगों का प्रभाव सबसे पहले और सबसे अधिक महसूस होता है।

भूकम्पीय तरंगों का प्रभाव

- ➢ **P-तरंग का प्रभाव:**
  - ✓ संरचनाओं को लंबवत गति प्रदान करती है।
  - ✓ यह तरंग बहुत तेज होती है, लेकिन विनाशकारी नहीं होती।
- ➢ **S-तरंग का प्रभाव:**
  - ✓ यह संरचनाओं में कतरनी तनाव उत्पन्न करती है।
  - ✓ यह विनाशकारी होती है, क्योंकि यह अधिक ऊर्जा के साथ कंपन करती है।

धरातलीय तरंगें (Surface Waves) और उनकी विशेषताएं

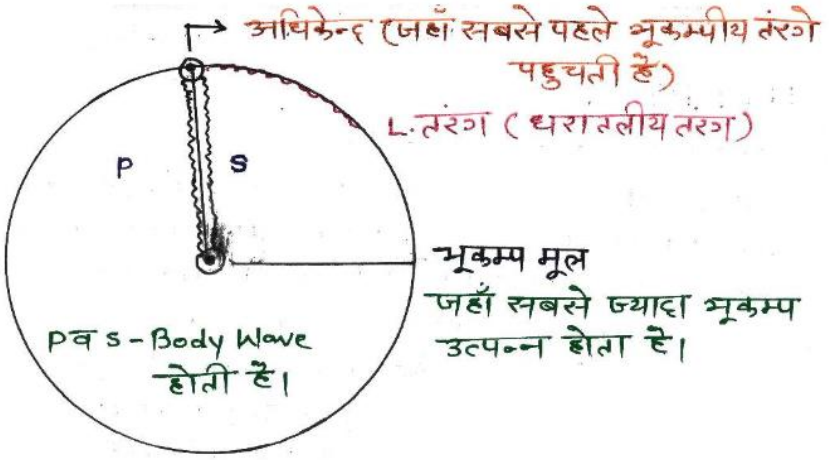
धरातलीय तरंगें (Surface Waves):

- ➢ ये तरंगें अधिकेन्द्र (Epicenter) से उत्पन्न होती हैं।
- ➢ ये तरंगें भूकम्पीय तरंगों में सबसे धीमी होती हैं, लेकिन इनके प्रभाव सबसे अधिक विनाशकारी होते हैं।
- ➢ ये पृथ्वी की सतह पर यात्रा करती हैं और ऊर्जा का अधिकांश भाग सतह के आसपास केंद्रित करती हैं।
- ➢ मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं:

1. **लव तरंग (Love Wave):**
   - ✓ यह तरंग सतह के कणों को तरंग की दिशा के लंबवत गति देती है।
   - ✓ यह केवल ठोस माध्यमों के लिए प्रभावी होती है।
   - ✓ इसका प्रभाव भवनों और संरचनाओं में अधिक क्षति पहुंचाने वाला होता है।
2. **रेली तरंग (Rayleigh Wave):**
   - ✓ यह तरंग पृथ्वी की सतह के कणों को अण्डाकार गति में घुमाती है।
   - ✓ यह पानी की तरंगों की तरह प्रतीत होती है।
   - ✓ इसका प्रभाव संरचनाओं में ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज दोनों प्रकार के कंपन उत्पन्न करता है।

विशेष तथ्य:

- धरातलीय तरंगें ऊर्जा का अधिकांश हिस्सा सतह पर ही केंद्रित करती हैं, जिससे सतह पर स्थित संरचनाओं को अत्यधिक क्षति होती है।
- इन तरंगों का प्रभाव दूरस्थ स्थानों पर भी महसूस किया जा सकता है, विशेषकर बड़े भूकम्पों के दौरान।



भूकंपीय तरंगें और पृथ्वी की रासायनिक संरचना:

भूकंपीय तरंगें:

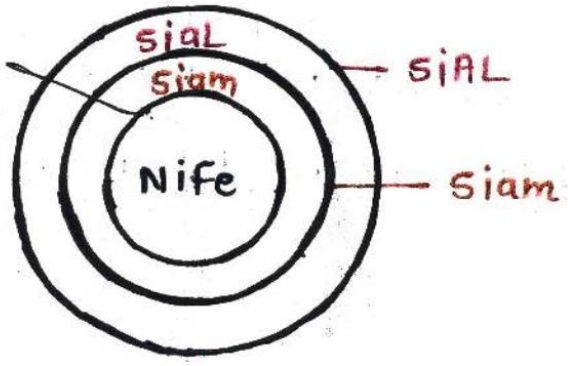
1. **(P) तरंगें (Primary Waves):**
   - ✓ **उत्पत्ति:** भूकंप मूल से सबसे पहले उत्पन्न होती हैं।
   - ✓ **प्रवाह:** ठोस, तरल और गैसीय सभी माध्यमों से प्रवाहित होती हैं।
   - ✓ **गति:** इनकी गति सबसे अधिक होती है, ठोस माध्यमों में (8.14 km/sec.) तक।
   - ✓ **स्वरूप:** अनुदैर्ध्य (Longitudinal) तरंगें होती हैं।
   - ✓ **महत्व:** पृथ्वी के आंतरिक संरचना के बारे में जानकारी प्रदान करती हैं।
2. **(S) तरंगें (Secondary Waves):**
   - ✓ **उत्पत्ति:** भूकंप मूल से (P) तरंगों के बाद उत्पन्न होती हैं।
   - ✓ **प्रवाह:** केवल ठोस माध्यम से प्रवाहित होती हैं।
   - ✓ **गति:** (P) तरंगों की तुलना में धीमी होती हैं।
   - ✓ **स्वरूप:** अनुप्रस्थ (Transverse) तरंगें होती हैं।
   - ✓ **महत्व:** तरल भागों (जैसे बाहरी कोर) की अनुपस्थिति का पता लगाने में मदद करती हैं।
3. **धरातलीय तरंगें (Surface Waves) / L तरंगे:**
   - ✓ **उत्पत्ति:** अधिकेन्द्र (Epicenter) से होती हैं।
   - ✓ **प्रवाह:** केवल पृथ्वी की सतह पर चलती हैं।
   - ✓ **गति:** सबसे धीमी लेकिन विनाशकारी होती हैं।
   - ✓ **स्वरूप:** इनमें (Love) और (Rayleigh) तरंगें शामिल हैं।
   - ✓ **महत्व:** ये तरंगें पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में जानकारी नहीं देती हैं।

पृथ्वी का रासायनिक संगठन और परतें:

- Aastriya Adverd स्वेश ने रासायनिक संरचना के आधार पर पृथ्वी को तीन परतों में विभाजित किया।
- भूपटल का ऊपरी भाग असंगठित चट्टानों व अवसाद से निर्मित परतदार चट्टानों का बना होता है जिसकी गहराई व घनत्व बहुत ही कम होता है।
- इस परतदार चट्टान के नीचे स्वेश ने तीन परते बताई।

रासायनिक संरचना के आधार पर पृथ्वी को तीन मुख्य परतों में विभाजित किया गया है:

1. **सियाल (SIAL):**
   - ✓ **स्थिति:** पृथ्वी की सबसे ऊपरी परत।
   - ✓ **मोटाई:** (50-300 km)।
   - ✓ **घनत्व:** (2.7 gm/cm^3)।
   - ✓ **सामग्री:** सिलिका (SiO_2)) और एल्युमिनियम (Al) की प्रधानता।
   - ✓ **संरचना:** ग्रेनाइट चट्टानों से बनी हुई।
   - ✓ **विशेषताएँ:**
     - अधिकतर ठोस अवस्था में।
     - तेजाबी पदार्थ जैसे पोटेशियम, सोडियम और एल्युमिनियम की प्रधानता।
2. **सीमा :-**
   - ✓ सियाल की निचली परत सीमा कहलाती है। इसमें सिलिका और एल्युमीनियम पदार्थों की अधिकता होती है।
   - ✓ सीमा में बेसाल्ट चट्टानों की अधिकता होती है।
   - ✓ सीमा का घनत्व 2.9-4.7 gm/cm^3 है।
   - ✓ इसकी गहराई 1000-2000 km होती है।
   - ✓ इसमें क्षारीय पदार्थों की प्रधानता होती है (Ex: Mg, Ca, लौहा)।
   - ✓ महासागरीय तली सीमा की बनी होती है, और यह प्रत्यास्थ व लचीली होती है।
3. **निफे :-**
   - ✓ यह पृथ्वी की सबसे आंतरिक परत होती है, जिसकी गहराई 2900-6371 km होती है।
   - ✓ इसमें निकील (Ni) और आयरन (Fe) की प्रधानता होती है।



पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में अभिनव मत

- मानव के आण्विक परीक्षणों, ज्वालामुखी, भूकंपीय तरंगों के आधार पर पृथ्वी के आंतरिक भाग को तीन भागों में विभाजित किया जाता है।

1. क्रस्ट (Crust)

- पृथ्वी की सबसे ऊपरी परत जिसकी मोटाई 33 km है, क्रस्ट कहलाती है।
- इसका कुल आयतन 0.5% और द्रव्यमान 0.2% है।
- महाद्वीपों के नीचे इसकी मोटाई 70-80 km और महासागरों के नीचे मोटाई 5-7 km होती है।
- क्रस्ट को दो भागों में विभाजित किया गया है:

ऊपरी क्रस्ट (Upper Crust)

1. परिभाषा:

- ✓ ऊपरी क्रस्ट को **महाद्वीपीय क्रस्ट (Continental Crust)** कहा जाता है।
- ✓ यह मुख्यतः **ग्रेनाइट (Granite)** चट्टानों से बना होता है।

2. विशेषताएँ:

- ✓ **घनत्व:** 2.7 gm/cm^3।
- ✓ **औसत मोटाई:** 30 km।
- ✓ इसे **सियाल (SIAL)** भी कहा जाता है, क्योंकि इसमें **सिलिका (SiO_2)** और **एल्यूमीनियम (Al)** की प्रधानता होती है।
- ✓ **अवस्था:** यह परत पूरी तरह से ठोस होती है।

3. तापमान में वृद्धि:

- ✓ गहराई में जाने पर तापमान में वृद्धि होती है।
- ✓ औसतन 32m की गहराई पर 1°C तापमान बढ़ता है।

4. संरचना:

- ✓ यह परत मुख्यतः सिलिका और एल्यूमीनियम से बनी होती है।
- ✓ इस परत को पृथ्वी की बाहरी सतह के लिए सबसे स्थायी और ठोस संरचना माना जाता है।

नीचला क्रस्ट (Lower Crust)

1. परिभाषा:

- ✓ नीचला क्रस्ट को महासागरीय क्रस्ट (Oceanic Crust) कहा जाता है।
- ✓ यह मुख्यतः बेसाल्ट (Basalt) चट्टानों से बनी होती है।

2. विशेषताएँ:

- ✓ घनत्व: 3.0 gm/cm^3
- ✓ मोटाई: 5-7 km।
- ✓ इसे सीमा (SIMA) भी कहा जाता है, क्योंकि इसमें सिलिका (SiO_2) और मैग्नीशियम (Mg) की प्रधानता होती है।
- ✓ अवस्था: यह परत लचीली होती है।

3. **तापमान में वृद्धि:**
   - ✓ गहराई में जाने पर तापमान बढ़ता है।
   - ✓ औसतन 32 m की गहराई पर 1°C तापमान में वृद्धि होती है।
4. **संरचना:**
   - ✓ यह परत मुख्यतः सिलिका और मैग्नीशियम से बनी होती है।
   - ✓ महासागरीय क्रस्ट महासागरों की तलहटी का निर्माण करता है।

ऊपरी व निचले क्रस्ट दोनों के मध्य कोनार्ड (CORNAD) असम्बद्धता पायी जाती है।

मेंटल (35 km - 2900 km)

- निचला क्रस्ट और 100 km से 2900 km तक के भाग को मेंटल के नाम से जाना जाता है। यह पृथ्वी की मध्य परत है, जो क्रस्ट और कोर के बीच स्थित है।
- इसमें पृथ्वी के आयतन का लगभग 83.5% भाग है:
- द्रव्यमान = 67.8%
- यह पेरिडोटाइट चट्टानों से निर्मित है, जिसका घनत्व 5.5 gm/cm^3 है।
- इस परत की सबसे बड़ी विशेषता संवहनीय तरंगे (Seismic Waves) हैं।

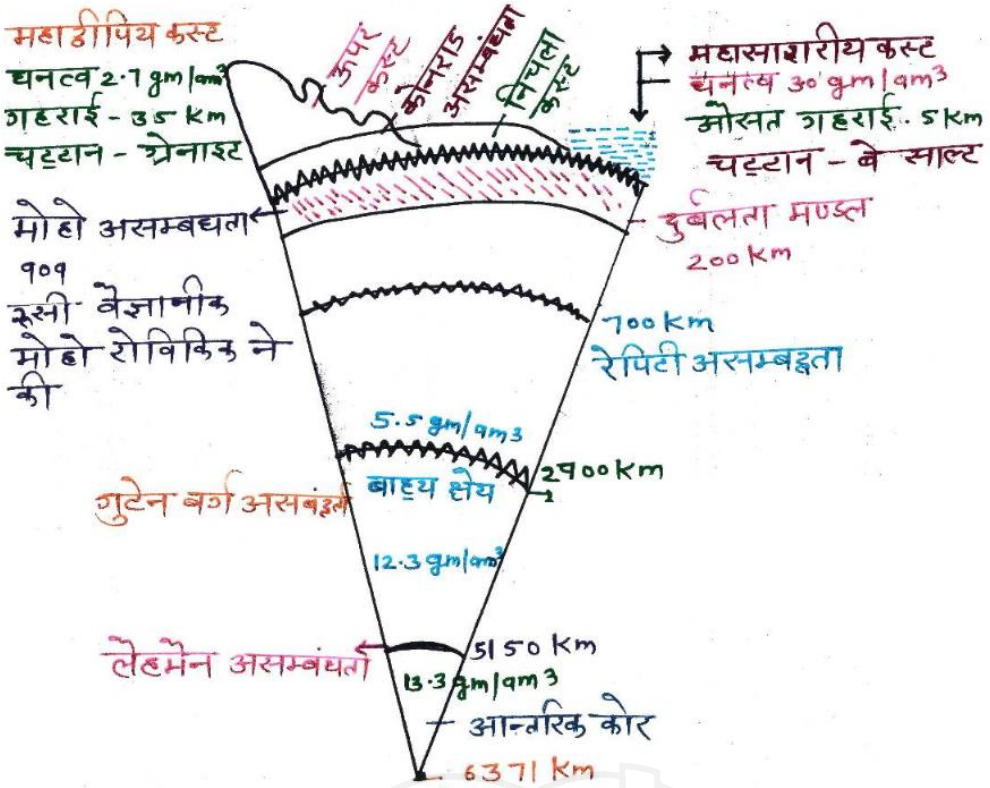
ऊपरी मेंटल	पर्पटी असम्बद्धता	नीचला मेंटल
इसकी गहराई 35-75 km है यह परत लचीली होती है		इसकी गहराई 700-2900 km तक होती है। इसकी प्रकृति (ठोस) है। इसे मध्यमण्डल या mesase fair कहा जाता है।

भूकंपीय लहरों के गति के आधार पर इसे तीन भागों में विभाजित किया जाता है।

स्थल मण्डल	दुर्बलता मण्डल	मध्य मण्डल (नीचला)
➢ ऊपरी मण्डल का भाग शामिल किया जाता है 60 km तक या मोह असम्बद्धता से 60 km का भाग कहलाती है। ➢ मोटाई लगभग 100-200 km है। ➢ कठोर भाग होता है।	➢ 100 से 400 km ➢ चट्टानो पिघली अवस्था में रहती है कारण यह है कि मैग्मा भण्डार होता है। ➢ इसे निम्न वेग का मण्डल भी कहा जाता है क्योकि यहाँ भूकम्पीय तरंगों की गति कम होती है। ➢ इसी भाग पर ही प्लेटो का संचलन होता है।	➢ 700-2900 km ➢ ठोस अवस्था में है।

असम्बद्धता :

- पृथ्वी के आंतरिक भाग में भूकंपीय तरंगों की गति में अचानक परिवर्तन हो जाता है। इस क्षेत्र को असम्बद्धता कहा जाता है, जहाँ इनकी गति में परिवर्तन होता है।



दुर्बलता मण्डल :-

- Radio Active elements की प्रधानता होने से उष्मा निकलती है। जिस कारण अधिक तापमान के कारण चट्टानें पिघल जाती है।
- इसे निम्न गति का मण्डल भी कहा जाता है।
- मेग्मा यही से बाहर निकलता है जिस कारण मेग्मा चेबर भी कहा जाता है।
- इसे एस्थिनोस्फेयर के नाम से भी जाना जाता है।

Toppersnotes
Unleash the topper in you

2 CHAPTER

पृथ्वी की उत्पत्ति एवं विकास

आरंभिक सिद्धांत

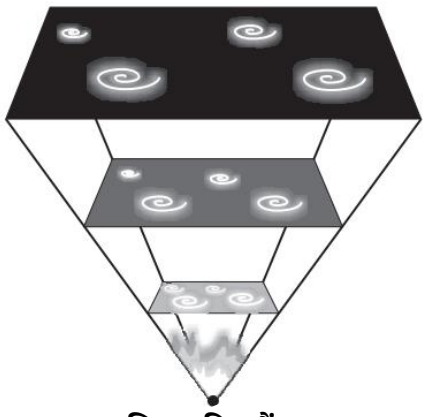
पृथ्वी की उत्पत्ति

पृथ्वी की उत्पत्ति के संबंध में विभिन्न दार्शनिकों व वैज्ञानिकों ने अनेक परिकल्पनाएँ प्रस्तुत की हैं। इनमें से एक प्रारंभिक एवं लोकप्रिय मत जर्मन दार्शनिक इमैनुअल कान्ट (Immanuel Kant) का है। 1796 ई० में गणितज्ञ लाप्लेस (Laplace) ने इसका संशोधन प्रस्तुत किया जो नीहारिका परिकल्पना (Nebular hypothesis) के नाम से जाना जाता है। इस परिकल्पना के अनुसार ग्रहों का निर्माण धीमी गति से घूमते हुए पदार्थो के बादल से हुआ जो कि सूर्य की युवा अवस्था से संबद्ध थे। 1950 ई० में रूस के ऑटो शिमिड (Otto schmidt) व जर्मनी के कार्ल वाइज़ास्कर (Carl weizascar) ने नीहारिका परिकल्पना (Nebular hypothesis) में कुछ संशोधन किया। उनके विचार से सूर्य एक सौर नीहारिका से घिरा हुआ था जो मुख्यत: हाइड्रोजन, हीलीयम और धूलिकणों की बनी थी। इन कणों के घर्षण व टकराने (Collision) से एक चपटी तश्तरी की आकृति के बादल का निर्माण हुआ और अभिवृद्धि (Accretion) प्रक्रम द्वारा ही ग्रहों का निर्माण हुआ। अंततोगत्वा, वैज्ञानिकों ने पृथ्वी या अन्य ग्रहों की ही नहीं वरन् पूरे ब्रह्मांड की उत्पत्ति संबंधी समस्याओं को समझने का प्रयास किया।

आधुनिक सिद्धांत

ब्रह्मांड की उत्पत्ति

आधुनिक समय में ब्रह्मांड की उत्पत्ति संबंधी सर्वमान्य सिद्धांत बिग बैंग सिद्धांत (Big bang theory) है। इसे विस्तरित ब्रह्मांड परिकल्पना (Expanding universe hypothesis) भी कहा जाता है। 1920 ई० में एडविन हब्बल (Edwin Hubble) ने प्रमाण दिये कि ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है। समय बीतने के साथ आकाशगंगाएँ एक दूसरे से दूर हो रही हैं। आप प्रयोग कर जान सकते हैं कि ब्रह्मांड विस्तार का क्या अर्थ है। एक गुब्बारा लें और उसपर कुछ निशान लगाएँ जिनको आकाशगंगायें मान लें। जब आप इस गुब्बारे को फुलाएँगे, गुब्बारे पर लगे ये निशान गुब्बारे के फैलने के साथ-साथ एक दूसरे से दूर जाते प्रतीत होंगे। इसी प्रकार आकाशगंगाओं के बीच की दूरी भी बढ़ रही है और परिणामस्वरूप ब्रह्मांड विस्तारित हो रहा है। यद्यपि आप यह पाएँगे कि गुब्बारे पर लगे चिह्नों के बीच की दूरी के अतिरिक्त, चिह्न स्वयं भी बढ़ रहे हैं। जबकि यह तथ्य के अनुरूप नहीं है। वैज्ञानिक मानते हैं कि आकाशगंगाओं के बीच की दूरी बढ़ रही है, परंतु प्रेक्षण आकाशगंगाओं के विस्तार को नहीं सिद्ध करते। अत: गुब्बारे का उदाहरण आंशिक रूप से ही मान्य है। बिग बैंग सिद्धांत के अनुसार ब्रह्मांड का विस्तार निम्न अवस्थाओं में हुआ है:



चित्र : बिग बैंग

1. आरम्भ में वे सभी पदार्थ, जिनसे ब्रह्मांड बना है, अति छोटे गोलक (एकाकी परमाणु) के रूप में एक ही स्थान पर स्थित थे। जिसका आयतन अत्यधिक सूक्ष्म एवं तापमान तथा घनत्व अनंत था।
2. बिग बैंग की प्रक्रिया में इस अति छोटे गोलक में भीषण विस्फोट हुआ। इस प्रकार की विस्फोट प्रक्रिया से वृहत् विस्तार हुआ। वैज्ञानिकों का विश्वास है कि बिग बैंग की घटना आज से 13.7 अरब वर्षो पहले हुई थी। ब्रह्मांड का विस्तार आज भी जारी है। विस्तार के कारण कुछ ऊर्जा पदार्थ में परिवर्तित हो गई। विस्फोट (Bang) के बाद एक सैकेंड के अल्पांश के अंतर्गत ही वृहत् विस्तार हुआ। इसके बाद विस्तार की गति धीमी पड़ गई। बिग बैंग होने के आरंभिक तीन मिनट के अंर्तगत ही पहले परमाणु का निर्माण हुआ।
3. बिग बैंग से 3 लाख वर्षो के दौरान, तापमान 4500° केल्विन तक गिर गया और परमाणवीय पदार्थ का निर्माण हुआ। ब्रह्मांड पारदर्शी हो गया।

ब्रह्मांड के विस्तार का अर्थ है आकाशगंगाओं के बीच की दूरी में विस्तार का होना। हॉयल (Hoyle) ने इसका विकल्प 'स्थिर अवस्था संकल्पना' (Steady state concept) के नाम से प्रस्तुत किया। इस संकल्पना के अनुसार ब्रह्मांड किसी भी समय में एक ही जैसा रहा है। यद्यपि ब्रह्मांड के विस्तार संबंधी अनेक प्रमाणों के मिलने पर वैज्ञानिक समुदाय अब ब्रह्मांड विस्तार सिद्धांत के ही पक्षधर हैं।

तारों का निर्माण

प्रारंभिक ब्रह्मांड में ऊर्जा व पदार्थ का वितरण समान नहीं था। घनत्व में आरंभिक भिन्नता से गुरुत्वाकर्षण बलों में भिन्नता आई, जिसके परिणामस्वरूप पदार्थ का एकत्रण हुआ। यही एकत्रण आकाशगंगाओं के विकास का आधार बना। एक आकाशगंगा असंख्य तारों का समूह है। आकाशगंगाओं का विस्तार इतना अधिक होता है कि उनकी दूरी हजारों प्रकाश वर्षों में (Light years) मापी जाती है। एक अकेली आकाशगंगा का व्यास 80 हजार से 1 लाख 50 हजार प्रकाश वर्ष के बीच हो सकता है। एक आकाशगंगा के निर्माण की शुरूआत हाइड्रोजन गैस से बने विशाल बादल के संचयन से होती है जिसे नीहारिका (Nebula) कहा गया। क्रमशः इस बढ़ती हुई नीहारिका में गैस के झुंड विकसित हुए। ये झुंड बढ़ते-बढ़ते घने गैसीय पिंड बने, जिनसे तारों का निर्माण आरंभ हुआ। ऐसा विश्वास किया जाता है कि तारों का निर्माण लगभग 5 से 6 अरब वर्षो पहले हुआ।

प्रकाश वर्ष (Light year) समय का नहीं वरन् दूरी का माप है। प्रकाश की गति 3 लाख कि० मी० प्रति सैकेंड है। विचारणीय है कि एक साल में प्रकाश जितनी दूरी तय करेगा, वह एक प्रकाश वर्ष होगा। यह 9.46×10^{12} कि॰ मी॰ के बराबर है। पृथ्वी व सूर्य की औसत दूरी 14 करोड़ 95 लाख, 98 हजार किलोमीटर है। प्रकाश वर्ष के संदर्भ में यह प्रकाश वर्ष का केवल 8.311 है।

ग्रहों का निर्माण

ग्रहों के विकास की निम्नलिखित अवस्थाएँ मानी जाती हैं:

1. तारे नीहारिका के अंदर गैस के गुंथित झुंड हैं। इन गुंथित झुंडों में गुरुत्वाकर्षण बल से गैसीय बादल में क्रोड का निर्माण हुआ और इस गैसीय क्रोड के चारों तरफ गैस व धूलकणों की घूमती हुई तश्तरी (Rotating disc) विकसित हुई।
2. अगली अवस्था में गैसीय बादल का संघनन आरंभ हुआ और क्रोड को ढकने वाला पदार्थ छोटे गोलों के रूप में विकसित हुआ। ये छोटे गोले संसंजन (अणुओं में पारस्परिक आकर्षण) प्रक्रिया द्वारा ग्रहाणुओं (Planetesimals) में विकसित हुए। संघट्टन (Collision) की क्रिया द्वारा बड़े पिंड बनने शुरू हुए और गुरुत्वाकर्षण बल के परिणामस्वरूप ये आपस में जुड़ गए। छोटे पिंडों की अधिक संख्या ही ग्रहाणु है।
3. अंतिम अवस्था में इन अनेक छोटे ग्रहाणुओं के सहवर्धित होने पर कुछ बड़े पिंड ग्रहों के रूप में बने।

पृथ्वी का उद्भव

क्या आप जानते हैं कि प्रारंभ में पृथ्वी चट्टानी, गर्म और वीरान ग्रह थी, जिसका वायुमंडल विरल था जो हाइड्रोजन व हीलियम से बना था। यह आज की पृथ्वी के वायुमंडल से बहुत अलग था। अतः कुछ ऐसी घटनाएँ एवं क्रियाएँ अवश्य हुई होंगी जिनके कारण चट्टानी, वीरान और गर्म पृथ्वी एक ऐसे सुंदर ग्रह में परिवर्तित हुई जहाँ बहुत सा पानी, तथा जीवन के लिए अनुकूल वातावरण उपलब्ध हुआ। अगले कुछ भागों में आप पढ़ेंगे कि आज से 460 करोड़ सालों के दौरान इस ग्रह पर जीवन का विकास कैसे हुआ।

पृथ्वी की संरचना परतदार है। वायुमंडल के बाहरी छोर से पृथ्वी के क्रोड तक जो पदार्थ हैं वे एक समान नहीं हैं। वायुमंडलीय पदार्थ का घनत्व सबसे कम है। पृथ्वी की सतह से इसके भीतरी भाग तक अनेक मंडल हैं और हर एक भाग के पदार्थ की अलग विशेषताएँ हैं।

पृथ्वी की परतदार संरचना कैसे विकसित हुई?

स्थलमंडल का विकास

ग्रहाणु व दूसरे खगोलीय पिंड ज्यादातर एक जैसे ही घने और हल्के पदार्थो के मिश्रण से बने हैं। उल्काओं के अध्ययन से हमें इस बात का पता चलता है। बहुत से ग्रहाणुओं के इकट्ठा होने से ग्रह बनें। पृथ्वी की रचना भी इसी प्रकम के अनुरूप हुई है। जब पदार्थ गुरुत्वबल के कारण संहत हो रहा था, तो उन इकट्ठा होते पिंडों ने पदार्थ को प्रभावित किया। इससे अत्यधिक ऊष्मा उत्पन्न हुई। यह क्रिया जारी रही और उत्पन्न ताप से पदार्थ पिघलने/गलने लगा। ऐसा पृथ्वी की उत्पत्ति के दौरान और उत्पत्ति के तुरंत बाद हुआ। अत्यधिक ताप के कारण, पृथ्वी आंशिक रूप से द्रव अवस्था में रह गई और तापमान की अधिकता के कारण ही हल्के और भारी घनत्व के मिश्रण वाले पदार्थ घनत्व के अंतर के कारण अलग होना शुरू हो गए। इसी अलगाव से भारी पदार्थ (जैसे लोहा), पृथ्वी के केन्द्र में चले गए और हल्के पदार्थ पृथ्वी की सतह या ऊपरी भाग की तरफ आ गए। समय के साथ यह और ठंडे हुए और ठोस रूप में परिवर्तित होकर छोटे आकार के हो गए। अंततोगत्वा यह पृथ्वी की भूपर्पटी के रूप में विकसित हो गए। हल्के व भारी घनत्व वाले पदार्थों के पृथक होने की इस प्रक्रिया को विभेदन (Differentiation) कहा जाता है। चंद्रमा की उत्पत्ति के दौरान, भीषण संघट्ट (Giant impact) के कारण, पृथ्वी का तापमान पुन: बढ़ा या फिर ऊर्जा उत्पन्न हुई और यह विभेदन का दूसरा चरण था। विभेदन की इस प्रक्रिया द्वारा पृथ्वी का पदार्थ अनेक परतों में अलग हो गया। पृथ्वी के धरातल से क्रोड तक कई परतें पाई जाती हैं। जैसे-पर्पटी (Crust), प्रावार (Mantle), बाह्य क्रोड (Outer core) और आंतरिक क्रोड (Inner core)। पृथ्वी के ऊपरी भाग से आंतरिक भाग तक पदार्थ का घनत्व बढ़ता है। हर परत की विशेषताओं का विस्तारपूर्वक अध्ययन हम अगले अध्याय में करेंगे।

वायुमंडल व जलमंडल का विकास

पृथ्वी के वायुमंडल की वर्तमान संरचना में नाइट्रोजन एवं ऑक्सीजन का प्रमुख योगदान है। वायुमंडल की संरचना व संगठन आठवें अध्याय में बतायी गयी है।

वर्तमान वायुमंडल के विकास की तीन अवस्थाएँ हैं। इसकी पहली अवस्था में आदिकालिक वायुमंडलीय गैसों का ह्रास है। दूसरी अवस्था में, पृथ्वी के भीतर से निकली भाप एवं जलवाष्प ने वायुमंडल के विकास में सहयोग किया। अंत में वायुमंडल की संरचना को जैव मंडल के प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया (Photosynthesis) ने संशोधित किया।

प्रारंभिक वायुमंडल जिसमें हाइड्रोजन व हीलियम की अधिकता थी, सौर पवन के कारण पृथ्वी से दूर हो गया। ऐसा केवल पृथ्वी पर ही नहीं, वरन् सभी पार्थिव ग्रहों पर हुआ। अर्थात् सभी पार्थिव ग्रहों से, सौर पवन के प्रभाव के कारण, आदिकालिक वायुमंडल या तो दूर धकेल दिया गया या समाप्त हो गया। यह वायुमंडल के विकास की पहली अवस्था थी।

पृथ्वी के ठंडा होने और विभेदन के दौरान, पृथ्वी के अंदरूनी भाग से बहुत सी गैसें व जलवाष्प बाहर निकले। इसी से आज के वायुमंडल का उद्भव हुआ। आरंभ में वायुमंडल में जलवाष्प, नाइट्रोजन, कार्बन डाई ऑक्साइड, मीथेन व अमोनिया अधिक मात्रा में, और स्वतंत्र ऑक्सीजन बहुत कम थी। वह प्रक्रिया जिससे पृथ्वी के भीतरी भाग से गैसें धरती पर आई, इसे गैस उत्सर्जन (Degassing) कहा जाता है। लगातार ज्वालामुखी विस्फोट से वायुमंडल में जलवाष्प व गैस बढ़ने लगी। पृथ्वी के ठंडा होने के साथ-साथ जलवाष्प का संघनन शुरू हो गया। वायुमंडल में उपस्थित कार्बन डाई ऑक्साइड के वर्षा के पानी में घुलने से तापमान में और अधिक गिरावट आई। फलस्वरूप अधिक संघनन व अत्यधिक वर्षा हुई। पृथ्वी के धरातल पर वर्षा का जल गर्तों में इकट्ठा होने लगा, जिससे महासागर बनें। पृथ्वी पर उपस्थित महासागर पृथ्वी की उत्पत्ति से लगभग 50 करोड़ सालों के अंतर्गत बनें। इससे हमें पता चलता है कि महासागर 400 करोड़ साल पुराने हैं। लगभग 380 करोड़ साल पहले जीवन का विकास आरंभ हुआ। यद्यपि लगभर 250 से 300 करोड़ साल पहले प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया विकसित हुई। लंबे समय तक जीवन केवल महासागरों तक सीमित रहा। प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा ऑक्सीजन में बढ़ोतरी महासागरों की देन है। धीरे-धीरे महासागर ऑक्सीजन से संतृप्त हो गए और वायुमंडल में ऑक्सीजन की मात्रा 200 करोड़ वर्ष पूर्व पूर्ण रूप से भर गई।

जीवन की उत्पत्ति

पृथ्वी की उत्पत्ति का अंतिम चरण जीवन की उत्पत्ति व विकास से संबंधित है। नि:संदेह पृथ्वी का आरंभिक वायुमंडल जीवन के विकास के लिए अनुकूल नहीं था। आधुनिक वैज्ञानिक, जीवन की उत्पत्ति को एक तरह की रासायनिक प्रतिक्रिया बताते हैं, जिससे पहले जटिल जैव (कार्बनिक) अणु (Complex organic molecules) बने और उनका समूहन हुआ। यह समूहन ऐसा था जो अपने आपको दोहराता था। (पुनः बनने में सक्षम था), और निर्जीव पदार्थ को जीवित तत्त्व में परिवर्तित कर सका। हमारे ग्रह पर जीवन के चिह्न अलग-अलग समय की चट्टानों में पाए जाने वाले जीवाश्म के रूप में हैं। 300 करोड़ साल पुरानी भूगर्भिक शैलों में पाई जाने वाली सूक्ष्मदर्शी संरचना आज की शैवाल (Blue green algae) की संरचना से मिलती जुलती है। यह कल्पना की जा सकती है कि इससे पहले समय में साधारण संरचना वाली शैवाल रही होगी। यह माना जाता है कि जीवन का विकास लगभग 380 करोड़ वर्ष पहले आरंभ हुआ।

Toppersnotes
Unleash the topper in you