

पृथ्वी की उत्पत्ति एवं विकास (Origin and Evolution of the Earth)

पृथ्वी की उत्पत्ति से संबंधित परिकल्पनाएँ एवं सिद्धांत विभिन्न दार्शनिकों एवं वैज्ञानिकों ने प्रस्तुत किये, जो कि समयानुसार बदलते रहे हैं, लेकिन इनका अपने समय के अनुसार महत्त्व कम नहीं हुआ, क्योंकि पूर्ववर्ती विचारधारा ही उत्तरवर्ती विचारधारा को प्रतिपादित करने के लिये विद्वानों एवं दार्शनिकों को प्रोत्साहित करती है। फलतः एक नवीन सिद्धांत का उदय होता है और यह प्रक्रिया आज भी प्रचलन में है।

आरंभिक विचारधारा (Early Ideology)

पृथ्वी एवं जगत् की उत्पत्ति संबंधी आरंभिक विचारधाराओं में यूनानी/ग्रीक दार्शनिकों एवं विद्वानों का उल्लेखनीय योगदान रहा है, जो निम्नलिखित हैं-

थेल्स

- यह प्रथम दार्शनिक थे जिन्होंने सृष्टि की पौराणिक व्याख्या को तिलांजलि देकर, विशुद्ध वैज्ञानिक व्याख्या प्रस्तुत करने का प्रयास किया।
- 'थेल्स' के एकतत्त्ववाद सिद्धांत के अनुसार, 'जल' से ही सभी वस्तुओं की उत्पत्ति होती है और अंततः इसी में सभी वस्तुएँ विलीन हो जाती हैं।

एनेक्जीमेनीज

- इन्होंने जगत् की उत्पत्ति का मूल कारण 'वायु' को माना है। इनके अनुसार, संसार की समस्त वस्तुओं की उत्पत्ति वायु से ही हुई है।
- इनका मानना था कि वायु असीम और अनंत है। वायु ही अग्नि का रूप लेती है तथा तरल होकर जल बन जाती है एवं जम कर पृथ्वी के रूप में परिणत हो जाती है अर्थात् इन्होंने 'बहुतत्त्ववाद' का समर्थन किया।

पाइथागोरस

- इनके अनुसार, संसार के सभी पदार्थ संख्या मात्र हैं। ये सभी सांसारिक पदार्थ परस्पर भिन्न होते हुए भी एक स्वरूप प्रदर्शित करते हैं। इस तरह, इसने अपने पूर्ववर्ती विचारकों की तरह किसी एक पदार्थ को संसार की उत्पत्ति का कारण न मानकर उसके स्वरूप (पदार्थ का) को इसका कारण माना।

हेराक्लीटस

- इन्होंने जगत् की उत्पत्ति का मूल कारण 'अग्नि' को माना है।
- अग्नि से जल और पृथ्वी की उत्पत्ति हुई है। यह तत्त्व ज्वलंत और गतिशील है। संसार में कुछ भी स्थायी नहीं है।

वर्तमान/आधुनिक विचारधारा (Modern Ideology)

वर्तमान समय में ग्रहों की उत्पत्ति संबंधी विचारधाराओं को दो वर्गों में बाँटा जा सकता है-

1. अद्वैतवादी संकल्पना (Monistic Theory)
2. द्वैतवादी संकल्पना (Dualistic Theory)

अद्वैतवादी संकल्पना (Monistic Theory)

- इस विचारधारा के समर्थकों का मानना है कि ग्रहों (पृथ्वी और अन्य) की उत्पत्ति एक ही वस्तु/पिंड से हुई है। ध्यातव्य है कि अद्वैतवादी संकल्पना को 'पैतृक परिकल्पना' (Parental Hypothesis) भी कहा जाता है।
- इस समस्या (जिसमें सौरमंडल की उत्पत्ति एक ही तारे से हुई है) को सुलझाने के लिये अनेक विद्वानों ने अपने विचार विभिन्न रूपों में प्रस्तुत किये। इस दिशा में सर्वप्रथम 1749 में 'कॉम्टे द बफ़न' (Comte de Buffon) (फ्राँसीसी वैज्ञानिक) ने तार्किक विचार रख वैज्ञानिक पहल की शुरुआत की, जो अब-तक जारी है।
- इनके अनुसार एक धूमकेतु के सूर्य से टकराने से उत्पन्न मलबों से ग्रहों की उत्पत्ति हुई है।
- अद्वैतवादी विचारधारा के समर्थकों में कांट एवं लाप्लास का सिद्धांत अधिक महत्त्वपूर्ण एवं प्रसिद्ध है। इनकी प्रमुख संकल्पनाएँ निम्न हैं-
 - ◆ कांट की वायव्य राशि परिकल्पना
 - ◆ लाप्लास की निहारिका परिकल्पना

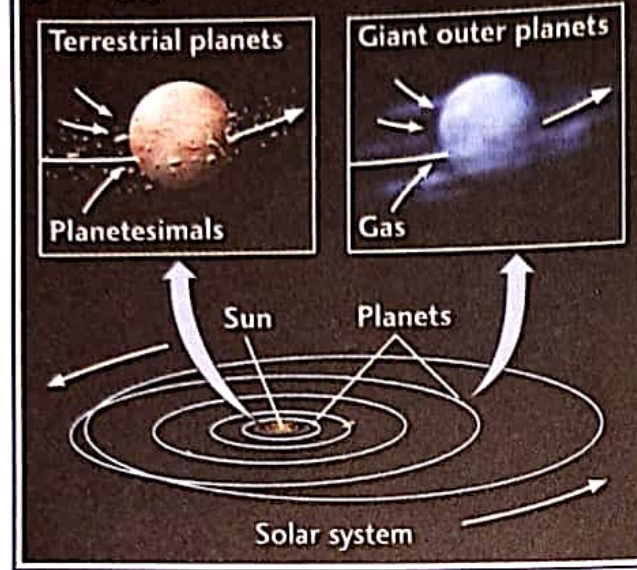
कांट की वायव्य राशि परिकल्पना

(Gaseous Mass Theory of Kant)

- इसका प्रतिपादन कांट (जर्मन दार्शनिक) ने 1755 में न्यूटन के गुरुत्वाकर्षण के नियमों के आधार पर किया था।
- इस सिद्धांत के अनुसार, ब्रह्मांड में दैव निर्मित पदार्थों के छोटे-छोटे कण उपस्थित थे जो अत्यंत कठोर, शीतल एवं गतिहीन थे। गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ये कण एक-दूसरे से टकराने लगे, जिसके परिणामस्वरूप ऊष्मा एवं भ्रमण गति की उत्पत्ति हुई।
- छोटे-छोटे कण मिलकर बड़े पिंडों में तथा बड़े-बड़े पिंड मिलकर विशाल पिंडों में परिवर्तित होने लगे। अंततः विशाल गैसीय पिंड (निहारिका) की उत्पत्ति हुई।

Formation of our solar system: *nebular hypothesis (Kant, 1755)*

The terrestrial planets build up by multiple collisions and accretion of planetesimals by gravitational attraction. Giant outer planets grew by gas accretion.



- निहारिका की अत्यधिक घूर्णन गति के कारण ऊष्मा में वृद्धि हुई, जिसके कारण अपकेंद्रीय बल (Centrifugal Force), अभिकेंद्रीय बल (Centripetal Force) से अधिक हो गया। इस तप्त एवं घूमते हुए निहारिका से गोल आकार के अनेक छल्ले (Rings) निकले, जो शीतल होकर ग्रहों में परिवर्तित हो गए।
- इस प्रकार कांट के अनुसार, पृथ्वी की उत्पत्ति अपकेंद्रीय बल (Centrifugal Force) द्वारा निहारिका से अलग हुए छल्ले के पदार्थों के एक स्थान पर गाँठ के रूप में जमकर ठोस होने से हुई। मौलिक निहारिका का जो भाग अवशिष्ट रह गया, वह सूर्य के रूप में परिवर्तित हो गया। कालांतर में उपर्युक्त प्रक्रिया की पुनरावृत्ति के कारण ग्रहों से उनके उपग्रहों का निर्माण हुआ।

लाप्लास की निहारिका परिकल्पना (*Nebular Hypothesis of Laplace*)

- फ्राँसीसी विद्वान लाप्लास ने निहारिका परिकल्पना का वर्णन 1796 में अपनी पुस्तक 'Exposition du système du monde' (The System of the World) में किया। लाप्लास ने कांट की परिकल्पना की कमियों को दूर करके अपना संशोधित विचार व्यक्त किया था।
- लाप्लास के मतानुसार, अतीत में ब्रह्मांड में एक गतिशील एवं तप्त महापिंड था जो मंद गति से घूर्णन कर रहा था। इस गर्म तथा मंद गति से घूमते हुए गैस के बादल को 'निहारिका' (नेबुला) कहा गया। इसी के आधार पर इस परिकल्पना का नाम 'निहारिका परिकल्पना' रखा गया।
- समय बीतने के साथ-साथ निहारिका की गति के कारण विकिरण तथा ऊष्मा का हास होने से इसका बहिर्भाग शीतल होने लगा। इस प्रकार निहारिका में निरंतर शीतलन के कारण संकुचन होने से उसके आकार और आयतन में कमी आने लगी। आयतन में कमी के कारण निहारिका की गति में निरंतर वृद्धि होने लगी।

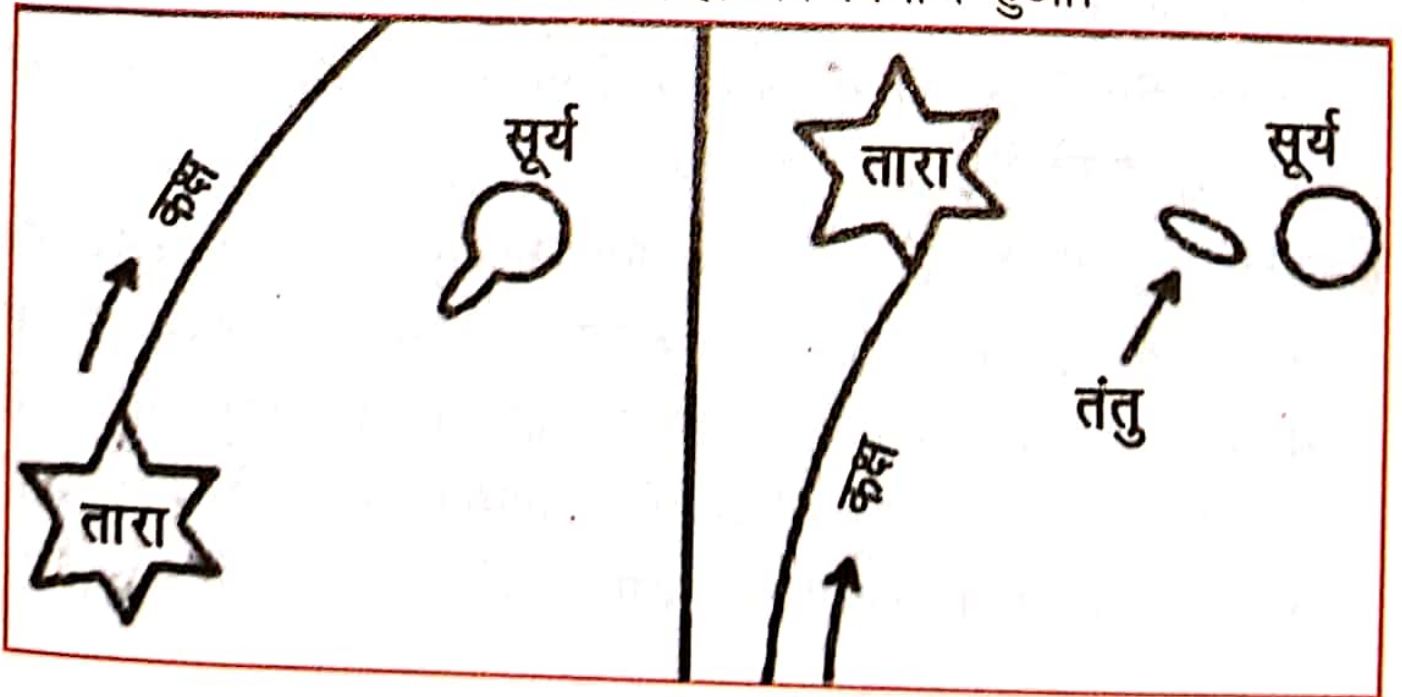


निहारिका परिकल्पना

- घूर्णन गति में वृद्धि से अपकेंद्रीय बल में वृद्धि हुई। जब अपकेंद्रीय बल गुरुत्वाकर्षण बल से अधिक हो गया तब निहारिका से एक छल्ला अलग हुआ और कई छल्लों में खंडित हो गया। वे छल्ले ठंडे होकर ग्रह और उपग्रह बन गए तथा निहारिका का शेष भाग हमारा सूर्य है।
- कालांतर में फ्राँसीसी विद्वान रॉस ने लाप्लास की परिकल्पना में संशोधन किया। रॉस के मतानुसार, निहारिका से कई पतले छल्ले क्रमशः अलग हो गए तथा प्रत्येक छल्ला घनीभूत होकर ग्रह बन गया। इसी क्रम में लगातार गतिशीलता के कारण समस्त ग्रहों की उत्पत्ति हुई।

जेम्स जींस व जेफ़री की ज्वारीय परिकल्पना (Jeans-Jeffreys Tidal Hypothesis)

- ज्वारीय परिकल्पना का प्रतिपादन 1919 में 'जेम्स जींस' ने किया। 'जेफ़री' ने 1929 में जींस की विचारधारा को संशोधित किया था। इस परिकल्पना के अनुसार, ग्रहों का निर्माण सूर्य एवं तारे के संयोग से हुआ है।
- सूर्य के निकट एक तारे के आने से सूर्य में ज्वारीय उद्भेदन के कारण एक फिलामेंट (तंतु) रूपी संरचना का निर्माण हुआ, जो बाद में टूटकर सूर्य का चक्कर लगाने लगा और ठंडा होकर कई टुकड़ों में विभक्त हो गया। अंततः इसी फिलामेंट से ही विभिन्न ग्रहों की उत्पत्ति हुई।
- जेफ़री ने 'ज्वारीय परिकल्पना' का संशोधित रूप प्रस्तुत किया। इनके अनुसार, दो तारों (सूर्य तथा पास आता तारा) के अलावा एक और तारा था, जिसे उन्होंने सूर्य का साथी तारा बताया। जेफ़री के मतानुसार आगे बढ़ता हुआ तारा, सूर्य के इसी साथी तारे से टकराकर कई भागों में बिखर गया जिससे ग्रहों का निर्माण हुआ।



ज्वारीय परिकल्पना

बिग बैंग सिद्धांत (Big Bang Theory)

- बिग बैंग सिद्धांत का प्रतिपादन जॉर्ज लेमैत्रे (Georges Lemaitre) (बेल्जियम) ने किया था। यह सिद्धांत आधुनिक समय में ब्रह्मांड की उत्पत्ति संबंधी सर्वमान्य सिद्धांत है। इसे 'विस्तारित ब्रह्मांड परिकल्पना' (Expanding Universe Hypothesis) भी कहा जाता है।
- ब्रह्मांडीय विस्तार का तात्पर्य-आकाशगंगाओं के मध्य होने वाले विस्तार से है।
- रॉबर्ट वेगनर (Robert Wagoner) ने इस सिद्धांत की 1967 में विस्तृत व्याख्या प्रस्तुत की। इससे पूर्व एडविन हबबल ने 1920 में ही प्रमाण दिया था कि ब्रह्मांड का विस्तार हो रहा है तथा समय बीतने के साथ-साथ आकाशगंगाएँ एक-दूसरे से दूर हो रही हैं।
- बिग बैंग सिद्धांत के अनुसार, ब्रह्मांड की उत्पत्ति आज से लगभग 13.7 अरब वर्ष पूर्व घने पदार्थों वाले विशाल अग्निपिंड के आकस्मिक जोरदार विस्फोट तथा उससे उत्पन्न विकिरण के कारण हुई।
- विस्फोट के पश्चात् उत्पन्न पदार्थों के सृजन से अनेक पिंडों का निर्माण हुआ, कालांतर में पिंडों के आकार में वृद्धि होने से आकाशगंगाओं का निर्माण हुआ। आकाशगंगाओं में पुनः विखंडन से तारों का निर्माण हुआ और तारों में विखंडन से ग्रहों का निर्माण हुआ होगा। यह प्रक्रिया वर्तमान में भी जारी है। इसकी पुष्टि 'डॉप्लर प्रभाव' से हो जाती है।
- हॉयल (Hoyle) ने बिग बैंग के विकल्प के रूप में 'स्थिर अवस्था संकल्पना' (Steady State Theory) प्रस्तुत की। इस संकल्पना के अनुसार ब्रह्मांड का विस्तार सदा एक समान रहा। परंतु ब्रह्मांड के विस्तार के संबंध में अधिकाधिक प्रमाण मिलने से इस संकल्पना को अधिक मान्यता नहीं मिल पाई।

लार्ज हेड्रॉन कोलाइडर

- यह दुनिया का सबसे विशाल और शक्तिशाली कण त्वरक (Particle Accelerator) है, जिसका उद्देश्य ब्रह्मांड की उत्पत्ति का पता लगाना है। इसे 10 सितंबर, 2008 को पहली बार शुरू किया गया था।
- यह प्रयोग स्विट्जरलैंड- फ्रांस की सीमा पर जेनेवा के पास लगभग 27 किलोमीटर लंबी सुरंग में किया गया, जिसे यूरोपीय भौतिक विज्ञान प्रयोगशाला (CERN) द्वारा संचालित किया जा रहा है।
- इस सुरंग में लगी पाइप के अंदर दो उच्च ऊर्जा एवं गति वाले किरण-पुंजों (Beams) को विपरीत दिशाओं से प्रवाहित किया गया जिसकी गति प्रकाश के समान थी। इन किरण-पुंजों के आपसी टक्कर से अल्पांश समय के लिये वह स्थिति उत्पन्न हुई जो 13.7 अरब वर्ष पूर्व ब्रह्मांड की उत्पत्ति के समय 'बिग बैंग' के कारण उत्पन्न हुई थी।

गुरुत्वीय तरंगों से बिग बैंग सिद्धांत की पुष्टि

गुरुत्वीय तरंगें समस्त ब्रह्मांड में गमन करने वाली लहरें हैं। इनके अस्तित्व का पूर्वानुमान अल्बर्ट आइंस्टीन द्वारा 1916 में 'सापेक्षता के सिद्धांत' के प्रतिपादन में किया गया था। ये तरंगें प्रकाशीय तरंगों से भिन्न हैं। ये तरंगें किसी परमाणु से भी लाख गुना छोटी होती हैं।