

नया बनता समुद्र और खिसकते महाद्वीप

†† आमोद कारखानिस

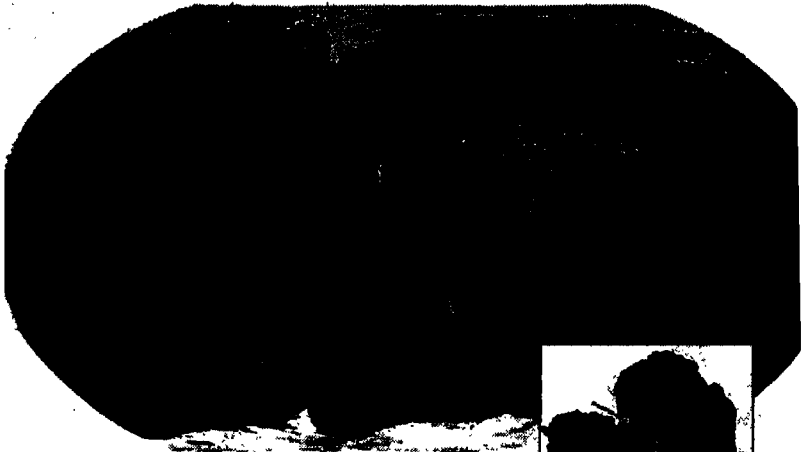
हिमालय, आल्प्स जैसी पर्वत शृंखलाएं, हज़ारों किलोमीटर दूर स्थित महाद्वीपों पर एक से मिलते जीव जंतु, समुद्र तल का नया होना और उसके ऊपर मौजूद महाद्वीपों की चट्टानों का कमोबेश पुराना होना? अजीब गुत्थी थी। जब सुलझना शुरू हुई तो समझ में आया कि कैसे खिसकते हैं महाद्वीप? साथ ही एक नए विषय का जन्म भी हुआ — 'प्लेट टेक्टोनिक्स'।

मेरे घर की दीवार पर दुनिया का एक बड़ा नक्शा टंगा हुआ है। जब भी मैं उसे ध्यान से देखता हूँ सभी महाद्वीप एक जिग-सॉ पहेली* के टुकड़े लगते हैं। जब थोड़ा बहुत भू विज्ञान पढ़ा तो मालूम पड़ा कि ये सिर्फ पहेली नहीं है बल्कि यथार्थ है। ये सारे टुकड़े करोड़ों साल पहले आपस में मिलकर एक बड़ा महाद्वीप बनाते

थे। बाद में धरती के अंदर चली किसी प्रक्रिया की वजह से ये महाद्वीप कई हिस्सों में बंट गया। फिर ये टुकड़े यहाँ-वहाँ घूमते हुए उस स्थिति में पहुंचे जहाँ कि आज दिखाई देते हैं।

लेकिन ये तो अभी हाल ही की बात है, यही कोई तीसेक बरस पहले की, जब वैज्ञानिकों ने स्वीकारा कि सारी धरती कभी एक महाद्वीप थी।

* एक ऐसी पहेली जिसमें दुनिया के नक्के के टुकड़े कर दिए जाते हैं और फिर उन्हें जोड़ने को कहा जाता है।



दुनिया का नक्शा: दक्षिणी अमेरिका और अफ्रीका के तटों को देखकर ऐसा लगता है मानो ये एक ही जमीन के हिस्से हों जिन्हें तोड़कर अलग कर दिया गया हो। क्या यह सिर्फ एक संयोग है?



वरना पहले भी कई लोग यह बात कह चुके थे, कई सबूत भी इस ओर इशारा कर रहे थे; लेकिन उस समय तो उन्हें सिर्फ कल्पना कह कर हवा में उड़ा दिया जाता था।

इस समय एक वैज्ञानिक की टिप्पणी याद आ रही है जिसने कहा था कि "साठ-सत्तर के दशक में अगर आप महाद्वीपों के खिसकने में विश्वास करते होते तो अमेरिकी विश्वविद्यालयों में नौकरी पाना लगभग नामुमकिन था और अगर आज आप इस पर विश्वास नहीं करते हैं तो नौकरी पाना नामुमकिन है।"

बैसे देखें तो विज्ञान की प्रक्रिया

भी कुछ ऐसी है। पहले वैज्ञानिक कुछ अवलोकनों के आधार पर एक परिकल्पना बनाते हैं। फिर अगर परिकल्पना में कुछ दम नज़र आया तो दुनिया भर के वैज्ञानिक इस परिकल्पना के आधार पर अपने अवलोकनों को समझने की कोशिश करते हैं। अगर उचित स्पष्टीकरण हुआ तो ठीक, वह परिकल्पना बनी रहती है - जब तक कि नए लोगों के अवलोकनों से मेल खाती है। नहीं तो परिकल्पना इतिहास के पन्नों में गुम हो जाती है, वह कहते हुए कि फलां विषय को समझने के लिए इंसान ने क्या-क्या परिकल्पनाएं की थीं।

तट, पहाड़ और जीवाश्म

एक पहेली थी हिमालय, आल्प्स आदि पर्वत शृंखलाओं को लेकर। ये पहाड़ी शृंखलाएं एक दूसरे के ऊपर मुड़ी, टूटी, बेइंतहा दाब से बनी परतदार तलछटी (Sedimentary) चट्टानों से बने हैं। लोग यह तो जानते थे कि इन चट्टानों का निर्माण पानी के नीचे हुआ है, लेकिन क्या कारण रहा होगा जो ये चट्टानें पानी के ऊपर उठ गईं — पहाड़ी शृंखलाओं के रूप में, यह गुत्थी बना हुआ था?

इसी तरह अटलांटिक क्षेत्र का नक्शा तैयार होने के बाद से लोगों का ध्यान लगातार इस ओर जाता रहा है कि अफ्रीका और दक्षिणी अमेरिका के समुद्र तट एक दूसरे से बेहद मिलते जुलते हैं — ऐसे लगता है कि अगर उन्हें उठा कर पास-पास कर दिया जाए तो जुड़ कर एक हो जाएंगे। जब गहराई से जांच पड़ताल की गई तो दोनों महाद्वीपों के तटीय किनारों की चट्टानों की संरचना, उम्र आदि में बेहद समानताएं मिलीं। क्या यह सिर्फ एक संयोग है?

उन्नीसवीं शताब्दी का दौर था जब प्रकृति विज्ञानी दुनिया भर की प्राकृतिक विविधता के बारे में जानकारी इकट्ठा करने के लिए लंबी-लंबी यात्राएं कर रहे थे। ऐसी ही यात्राओं के दौरान उन्हें एक ही जाति के सांप, कछुए

आदि जीव अफ्रीका के साथ दक्षिण अमेरिका में भी मिले। साथ ही ग्लोसोपेटरिस जाति के फर्न (एक तरह का पौधा) के जीवाश्म भारत में तो मिले ही, ऑस्ट्रेलिया में भी खोज निकाले गए। अब ये समानताएं भी उसी संयोग की कड़ी मान ली जाएं? अगर नहीं तो सवाल खड़ा होता है कि एक दूसरे से हजारों किलोमीटर दूर स्थित महाद्वीपों पर कैसे पहुंच गए ये जीव?

सिकुड़ती धरती, टूटते पुल

एक सुझाव आया कि हो सकता है कि कभी ये महाद्वीप आपस में खमीनी पुल जैसी किसी चीज से जुड़े हों, जो बाद में समुद्र में डूब गई हो। ये दौर था जब पृथ्वी के ठंडा होकर सिकुड़ने की थ्योरी प्रचलित थी। तो भू-विज्ञानियों ने माना कि हो सकता है कि पृथ्वी के सिकुड़ने के कारण ये पुलनुमा चीज टूटकर बिखर गई हो।

इस 'धरती की सिकुड़न' वाली थ्योरी के जनक थे एक अमेरिकी भू-वैज्ञानिक जेम्स डाना। इनके अनुसार पृथ्वी कभी अर्ध पिघली अवस्था में थी, जब यह ठंडी हुई तो सिकुड़ी। उनका कहना था कि पहाड़ दरअसल कुछ और नहीं बल्कि सिकुड़न की वजह से बने हैं। जब कोई चीज सिकुड़ती है तो सलबटें पूरी सतह पर समान रूप से पड़ती हैं। तो धरती के मामले में ये



माउंट एवरेस्ट: हिमालय पर्वत शृंखला का सबसे ऊँचा शिखर। ये पहाड़ी शृंखला परतवार तलछटी चट्टानों से बनी है। बेईतहा बाब की वजह से ये चट्टानें मुड़-तुड़ गई हैं। दुनिया के कई हिस्सों में इस तरह की पहाड़ी शृंखलाएं मिलती हैं जैसे कि आल्प्स (इनसेट में आल्प्स की एक पहाड़ी, जिसमें मुड़ी, तुड़ी परतवार चट्टानें विद्य रही हैं)। तलछटी चट्टानें पानी के नीचे बनती हैं। लंबे समय तक यह बात पहेली बनी रही कि क्या वजह हो सकती है कि ये चट्टानें पानी के ऊपर उठ कर इन पहाड़ियों की शकल में बदल गईं?

सिर्फ कुछ ही जगह क्यों पड़ीं, पहाड़ों के रूप में?

बाद के सालों में जब चट्टानों के बनने की प्रक्रिया का व्यापक अध्ययन हुआ तो भू-वैज्ञानिकों ने अनुमान लगाया कि इन पहाड़ों के बनने से पहले इन जगहों पर उथले समुद्र का तल धीरे-धीरे नीचे धंस रहा था और उस पर तलछट की परत तेजी से जम रही थी। इस तरह पर्वत शृंखलाओं के रूप में ऊपर उठने से पहले ये चट्टानें काफी मोटी हो चुकी थीं।

इसी बीच एक और जानकारी सामने आई कि तलछट तो अधिकतर समुद्र की तली में जमा होता है और समुद्र महाद्वीपों के किनारे पर होते हैं — इसलिए यह जगह जहां पहाड़ी शृंखलाएं हैं कभी महाद्वीपों का किनारा रही होगी। लेकिन उलझन वहीं की वहीं थी कि समुद्र का तल धंस क्यों रहा था और चट्टानें ऊपर क्यों और कैसे उठीं?

क्या महाद्वीप खिसके हैं?

कुल मिलाकर एक पहेली-सी बनी हुई थी लेकिन कुछ वैज्ञानिकों को लग रहा था कि जीव, जीवाश्म, चट्टानों आदि की समानताएं इशारा करती हैं कि कभी ये महाद्वीप जुड़े हुए थे। उस दौर में ये जीव उस जमीन पर घूमा करते होंगे। बाद के दौर में किसी दजह से ये महाद्वीप अलग हो गए

या टूट गए। और खिसकते हुए यहां पहुंच गए जहां कि नक्शे में आज दिखाई देते हैं। पहाड़ी शृंखलाओं को लेकर उनका कहना था कि ये महाद्वीपों की टकराहट का परिणाम हैं। जब दो महाद्वीप भिड़ेंगे तो उनके बीच आने वाले समुद्र की तलछटी चट्टानें बीच में फंसकर ऊपर की ओर उठेंगी।

जर्मनी का अल्फ्रेड वेगनर ऐसा ही एक वैज्ञानिक था। यह सिद्ध करने के लिए वह विभिन्न महाद्वीपों के बीच कई तुलनात्मक अध्ययन भी कर रहा था। आर्कटिक क्षेत्र के एक द्वीप में उसे उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में मिलने वाले एक पौधे (फर्न) के जीवाश्म मिले। ठंडे आर्कटिक में ये कहां से आए? वेगनर का कहना था कि कभी-यह द्वीप उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में स्थित होगा और खिसकते-खिसकते आर्कटिक क्षेत्र में पहुंच गया। लेकिन 1920 के आस-पास जब वेगनर अपने तर्कों को बता रहा था, उसकी बात सुनने को कोई भी तैयार नहीं था; उन्हें सिर्फ कोरी बकवास कहा जा रहा था।

शायद दिक्कतें दो थीं। एक तो लोगों के दिलो-दिमाग पर इस बात का छाया होना कि धरती हमेशा से बैसी है जैसी कि अभी दिखती है; और दूसरी — समझ नहीं आना कि इतने विशाल और भारी महाद्वीप कैसे खिसकेंगे। यानी विज्ञान को और सबूतों की जरूरत थी।

चुंबकीय पृथ्वी के पलटते ध्रुव

पृथ्वी के चुंबकीय गुण के बारे में तो हमें मालूम है। मजेदार बात है कि पृथ्वी के चुंबकीय उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव हमेशा स्थिर नहीं रहते बल्कि यह स्थिति उलटती-पलटती रहती है। यानी आज जहां चुंबकीय उत्तरी ध्रुव है वहां चुंबकीय दक्षिणी ध्रुव होगा और जहां चुंबकीय दक्षिणी ध्रुव है वहां चुंबकीय उत्तरी ध्रुव होगा। यह बात तब मालूम पड़ी जब चट्टानों के चुंबकीय गुण के बारे में मालूम पड़ा और इस दिशा में अध्ययन शुरू हुए।

अगर हम कम्पास को हवा में लटकाएं तो उसकी चुंबकीय सुई पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुवों के सापेक्ष स्थिर हो जाती है - यानी उसका उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के चुंबकीय दक्षिणी ध्रुव की ओर और दक्षिणी ध्रुव चुंबकीय उत्तरी ध्रुव की ओर हो जाता है। इसी तरह जब चट्टान का निर्माण होता है तो चुंबकीय लौह कण अपने आप को (चट्टान की पिघली हुई अवस्था में) पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुवों के अनुरूप जमा लेते हैं। इसी बीच अगर पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुव पलट गए तो चट्टान की जो अगली परत बनेगी उसमें चुंबकीय कण अपने आपको पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुवों की नई दिशा के अनुसार जमाएंगे। यह दिशा पहले निर्मित हुई परत पर जमे चुंबकीय कणों की दिशा से बिल्कुल

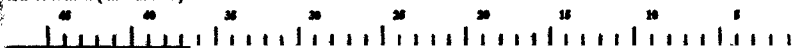
चुंबकीय पृथ्वी के पलटते ध्रुव: चट्टानों के अध्ययन के आधार पर वैज्ञानिकों के पास आज लाखों साल पहले की जानकारी मौजूद है - जब जब पृथ्वी के ध्रुव पलटते हैं। इसे देखकर लगता है कि एक क्रम है जिसमें आज जहां दक्षिण ध्रुव है वहां उत्तरी ध्रुव हो जाएगा और जहां उत्तरी ध्रुव है वहां दक्षिण ध्रुव हो जाएगा। कई बार यह पलटन बहुत छोड़े समय के लिए होती है। ऐसी ही एक छोड़े समय वाली पलटन 30 हजार साल पहले हुई थी। इसकी कोई स्पष्ट व्याख्या नहीं है कि ये ध्रुव क्यों पलटते हैं। बर्दा दिए गए स्केल में 45 लाख साल पहले तक की स्थिति दिखाई गई है। महाद्वीपों के अपने मूल स्थान से बिस्फुरने की परिकल्पना को स्थापित करने में इस चुंबकीय पलटन का महत्वपूर्ण योगदान है।

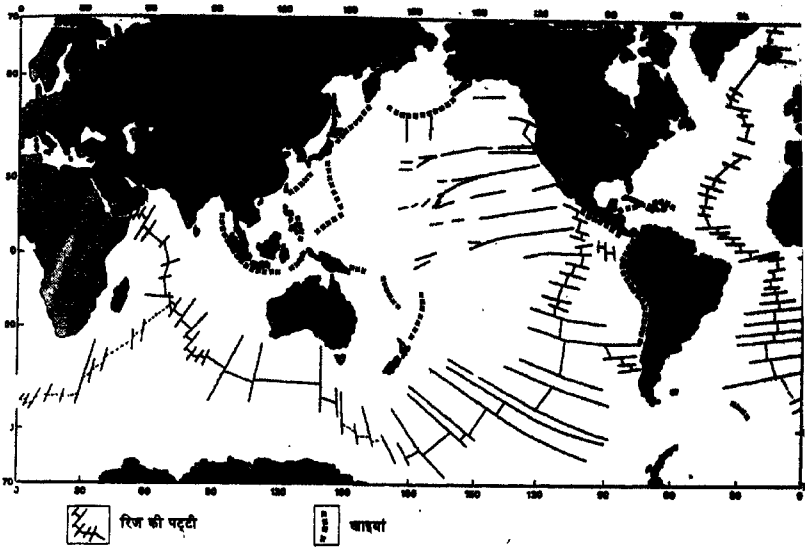
 चुंबकीय ध्रुव (वर्तमान स्थिति के समान)

 चुंबकीय ध्रुव पलटते हुए

समय की निशानियाँ (लाख सालों में)

वर्तमान स्थिति





कहाँ-कहाँ हैं खाइयाँ और रिज: सभी महासागरों में फैली समुद्री रिजें आपस में जुड़ी हुई हैं। और खाइयाँ महाद्वीपों के किनारों पर हैं।

तलछट है उसकी परत तुलनात्मक रूप से काफी पतली है। इसी तरह महासागर का तल जिन चट्टानों का बना हुआ है वो भी काफी नई थीं। उन्हें समुद्र-तल में कोई भी चट्टान ऐसी नहीं मिली जिसकी उम्र पन्द्रह करोड़ साल से अधिक हो। एक इंसानी जिंदगी की तुलना में तो ये संख्या काफी बड़ी दिखती है लेकिन पृथ्वी की उम्र की तुलना में तो यह संख्या बहुत बड़ी नहीं लगती। कुछ अजीब-सी बात लगती है न — नीचे समुद्र तल नया और ऊपर मौजूद महाद्वीप उससे भी हज़ारों करोड़ साल पुराने।

समुद्र तल और चुंबकीय पट्टियाँ

समुद्री पहाड़ी शृंखला, उनमें दरारें, खाइयाँ, नया तल — क्या ये सारी बातें किसी एक खांचे में फिट बैठ सकती हैं? कुछ लोग इस दिशा में सोच रहे थे। 1960 में अमेरिका के प्रिंसटन विश्वविद्यालय के भूविज्ञानी हैरी एच. हैस ने समुद्र की तली के लगातार नया बनते रहने के बारे में एक परिकल्पना दी।

उन्होंने कहा कि धरती के भीतर से पदार्थ लगातार ऊपर आकर समुद्री रिज में जमता रहता है। इस तरह

समुद्री रिज में लगातार नया तल बनता रहता है। जिस गति से नए तल का निर्माण होता है, पुराना तल समुद्री खाइयों में समाकर नष्ट होता रहता है। लोग इस परिकल्पना को जांचने के बारे में सोचते इससे पहले ही एक नई समस्या उठ खड़ी हुई।

जब समुद्र विज्ञानियों ने बड़े-बड़े चुंबकत्वमापी समुद्र तल में उतारे तो तली का व्यवहार बड़ा अजीब था। ऐसा लगता था मानों समुद्र तल बड़ी-बड़ी पट्टियों में बंटा हो। हर पट्टी पर जमी चुंबकीय कणों की दिशा बगल वाली पट्टी से बिल्कुल उलट थी (देखिए चित्र)। धीरे-धीरे दुनिया के सभी महासागरों में भी ऐसे ही पैटर्न में जमी हुई पट्टियां खोज निकाली गईं। एक ओर हैरी एच. हैस की समुद्र तल के लगातार नए बनते रहने की परिकल्पना और इधर ये चुंबकीय पट्टियां। कुछ साल यूँ ही निकल गए।

इसी बीच 1963 में कैंब्रिज विश्वविद्यालय के दो शोधार्थियों फ्रेड वाइन और डी. एच. मैथ्यूज़ ने अपना एक पर्चा प्रकाशित किया। इसमें उन्होंने हिंद महासागर में मिली चुंबकीय पट्टियों का विश्लेषण किया था।

उन्होंने कहा कि जब समुद्री पहाड़ियों में मौजूद दरार में नीचे से आया हुआ पदार्थ जमेगा तो उसमें मौजूद चुंबकीय कण अपने आपको

पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र की दिशा के अनुरूप जमा लेंगे। अगर समुद्री रिज में पदार्थ लगातार ऊपर आता रहता है तो धीरे-धीरे ये पट्टी चौड़ी होती जाएगी। इसी बीच अगर पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुव पलट गए तो अब जो नया पदार्थ आएगा उसके चुंबकीय कण अपने आपको इस नई स्थिति के अनुरूप जमाएँगे। यह पट्टी पहली वाली पट्टी के मुकाबले उल्टी दिशा में चुंबकीय गुण दिखाएगी।

इस विश्लेषण का सबसे महत्वपूर्ण बिन्दु था कि अगर समुद्री रिज से निकलता पदार्थ रिज के दोनों तरफ समान रूप से फैलता है तो दोनों तरफ एक-सी समानांतर चुंबकीय पट्टियों का पैटर्न मिलेगा। और एक ही काल में बनी पट्टियां रिज से समान दूरी पर दोनों ओर मिलेंगी।

यह ध्योरी काफी आकर्षक थी। इसे जांचने के लिए महासागर के तलों की तेजी से जांच पड़ताल शुरू हो गई। हर बार परिणाम वही आए जैसे कि वैन और मैथ्यूज़ ने अपनी परिकल्पना के आधार पर भविष्यवाणी की थी।

वैज्ञानिकों ने रिज से दूर जाती पट्टियों के ऊपर जमे तलछट की सबसे निचली परत से जीवाश्म निकाले और तली की चट्टानों के नमूने लिए। उन्होंने पाया कि रिज से दूर जाती हर परत पहले वाली के मुकाबले पुरानी थी।

अब सब-कुछ साफ था। समुद्र तल अपने बनने का इतिहास खुद सुना रहा था। हैस की थ्योरी इस जांच पड़ताल में खरी पाई गई। चूंकि नया तल रिज के समानान्तर बनता है इसलिए इन चुंबकीय पट्टियों के आधार पर यह जानना आसान हो गया कि विभिन्न महासागरों के फैलने (नया तल बनने) की गति और दिशा क्या है। इसी के साथ यह गुत्थी भी सुलझ गई कि महाद्वीप किस प्रकार खिसकते होंगे।

इस तरह सत्तर और अस्सी के दशक में एक नए विषय का जन्म हुआ जिसे 'प्लेट टेक्टोनिक्स' कहते हैं। इसके दो

भाग हैं - 'महासागर' के तल का फैलना' और 'महाद्वीपों का गतिमान होना'।

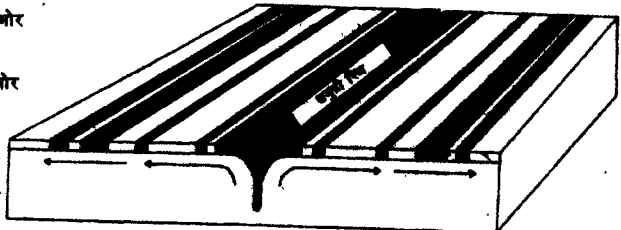
प्लेटों में बंटी पृथ्वी

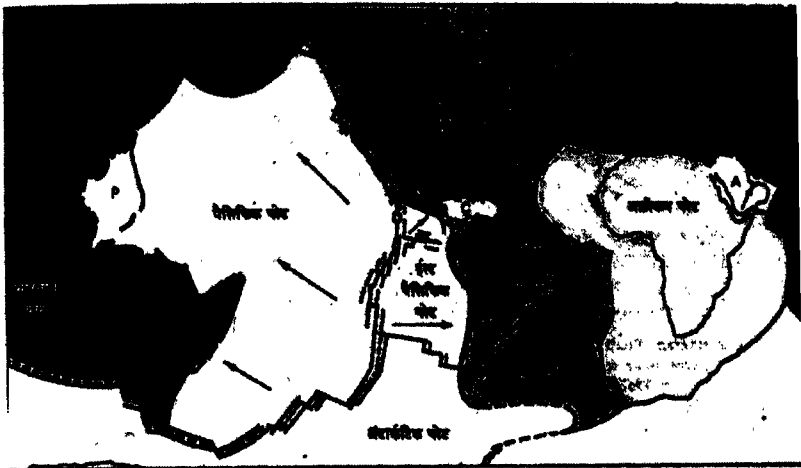
गोल पृथ्वी को मोटे तौर पर तीन भागों में बांट सकते हैं। ऊपर का कड़ा खोल या आवरण - अखरोट की तरह; बीच का पिघला हिस्सा - जिसे मेन्टल कहते हैं; और केंद्र का ठोस हिस्सा - कोर। मेन्टल का ऊपरी हिस्सा अर्ध पिघली अवस्था में है। इसी तरह कोर का ऊपरी हिस्सा भी पिघली अवस्था में है। खैर हमें यहां अर्ध पिघले मेन्टल और कड़े आवरण से मतलब है।

महासागरों में चुंबकीय पट्टियाँ: जब दरार को भरने के लिए धरती के नीचे से पदार्थ आकर जमता है तो उसमें मौजूद चुंबकीय कण अपने आपको पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र के अनुरूप जमाते हैं। चूंकि प्लेटों के खिसकने, दरार के फैलने और नीचे से पदार्थ के आकर जमने की प्रक्रिया लगातार चलती रहती है इसलिए एक ही दिशा में जमे चुंबकीय कणों की एक पट्टी-सी बन जाती है। इसी बीच अगर पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुव पलट गए तो अब जो नया पदार्थ बाहर आकर दरार में जमेगा उसमें चुंबकीय कण अपने आपको पृथ्वी की नई चुंबकीय दिशा के अनुरूप जमाएंगे। यह दिशा पहले वाली दिशा के बिल्कुल उलट होगी। अगर तल रिज के दोनों ओर समान रूप से फैल रहा है तो दोनों ओर एक से पैटर्न की समानान्तर पट्टियाँ मिलेंगी। इनसे यह जानने में मदद मिलती है कि रिज से तलों के फैलने (नया बनने) की दिशा क्या रही होगी। साथ ही अलग-अलग काल में बनी पट्टियों की चौड़ाई के आधार पर विभिन्न महासागरों के तलों के फैलने की गति की तुलना की जा सकती है। तीर की दिशा पट्टियों के रिज से दूर खिसकते जाने की दिशा बता रही है।

उत्तर ऊपर की ओर

उत्तर नीचे की ओर





A अरब P फिलीपीस C कैरिबियन

प्लेट: धरती की सतह छोटे-छोटे तौर पर कुछ बड़ी और कुछ छोटी प्लेटों में बंटी है। इन प्लेटों पर ही महाद्वीप सवार होते हैं। कई प्लेटें इतनी बड़ी हैं कि महाद्वीप तो इन पर होते ही हैं, महासागरों के तल का एक बड़ा हिस्सा भी इनसे बना होता है। जैसे कि भारतीय प्लेट मध्य में तीर के विपरीत प्लेट के गति करने की दिशा को विपरीत रखे हैं।

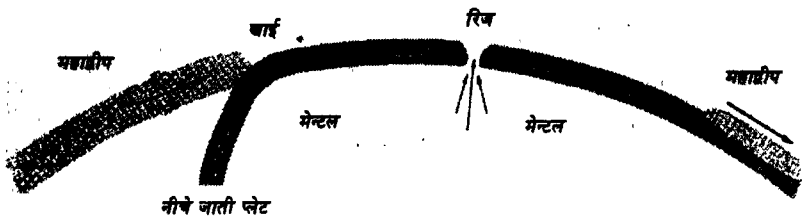
पानी निकास दिया जाए तो खाली ग्लोब कैसा लगेगा। उठे हुए हिस्से महाद्वीप होंगे और महासागरों के तल में जहाँ प्लेटों की सीमाएँ हैं वहाँ समुद्री पहाड़ियों की शृंखलाएँ होंगी और कुछ जगहों पर (महाद्वीपों के किनारों) महासागरों के तल में गहरी-गहरी खाइयाँ।

कैसे चलती है प्लेट

बिसकती प्लेट हैं इसलिए इनके साथ इन पर सवार महाद्वीपों को भी चलना पड़ता है। जब कभी पृथ्वी के

भीतर चल रही इनप्लेटों के चलने प्लेट को बिसकना पड़ता है तो दो प्लेटों के बीच मौजूब दरार पैदा होती है। चूंकि दो प्लेटों के बीच बिल्कुल भी खाली जगह नहीं रह सकती इसलिए धरती के भीतरी भाग से पिघला पदार्थ तुरंत ऊपर आकर इस खाली जगह को भर देता है। इस तरह नया तल बनता जाता है और प्लेट बिसकती जाती है। समुद्र के भीतर मौजूब रिज में भी यही स्थिति होती है।

अगर नया तल बन रहा है तो वह जगह चरेबा - क्या इसका मतलब है



नया बनता तल (एक रेखाचित्र): रिज से बाहर आते पदार्थ से बनता नया तल। नए तल को जगह देने के लिए पुराने तल का हिस्सा खाई में समा जाता है। जहाँ से होकर वे मेन्टल में पहुँचता है। इस तरह नए तल के बनने और पुराने के खत्म होने की प्रक्रिया चलती रहती है। तीर गति की दिशा दिखा रहे हैं।

कि धरती लगातार फूलती जा रही है? गणना की गई है कि पिछले 60 करोड़ सालों में धरती के आकार में लगभग नहीं के बराबर वृद्धि हुई है। इसका मतलब है कि अगर कहीं तल बन रहा है तो उसी गति से कहीं और नष्ट भी हो रहा है। बिल्कुल यही होता है महासागर के किनारों पर मिलने वाली समुद्री खाइयों में।

जब भी प्लेट खिसक कर किसी दूसरी प्लेट से टकराती है तो एक प्लेट नीचे की ओर झुककर पृथ्वी के भीतर समा जाती है। इन जगहों पर बहुत गहरी खाइयाँ बन जाती हैं। आमतौर पर यह जगह समुद्र के भीतर महाद्वीपों के किनारों पर होती है। यह खाइयाँ बहुत गहरी होती हैं।

महाद्वीप कैसे बच गए?

अगर प्लेट नष्ट हो रही है तो महाद्वीपों का क्या होता है?

घरबसल प्लेट का निर्माण जिन

चट्टानों से होता है उनका घनत्व बहुत अधिक होता है। जबकि महाद्वीपों की चट्टानें इनके मुकाबले काफी हल्की हैं इसीलिए वे इनके साथ धरती के भीतर डूब नहीं पातीं। इसीलिए जब दो प्लेटों पर सवारी करते महाद्वीप टकराते हैं तो कोई एक प्लेट तो झुककर नीचे चली जाती है लेकिन महाद्वीपों का पदार्थ ऊपर की ओर उठकर पर्वत मुँखलाएं बना लेता है।

चूंकि प्लेट के बनने और बिगड़ने की प्रक्रिया में महाद्वीपीय पदार्थ नष्ट नहीं होता इसीलिए समुद्र तलों के मुकाबल महाद्वीप बहुत अधिक पुराने हैं। और उन पर समुद्र तलों के मुकाबले करोड़ों साल पहले की चट्टानें मिलती हैं।

हमने बात शुरू की थी महाद्वीपों के एक होने से और कहाँ चले आए। लेकिन सही भी था न कि जब तक प्लेटों के चलने का तरीका समझ नहीं आता, कैसे समझते कि कभी महाद्वीप

भी खिसके होंगे। अब इनका कोई स्वतंत्र अस्तित्व तो है नहीं, बस प्लेट के साथ चलते रहते हैं।

सच, कितना मुश्किल है न यह अहसास कर पाना कि हमारे नीचे की दुनिया हमेशा गतिमान है। अलग-अलग महासागरों में विभिन्न प्लेटों के बनने की दर एक सेंटीमीटर से लेकर 20 सेंटीमीटर तक नापी गई है। लेकिन भूविज्ञान में यह गति भी बहुत तेज मानी जाती है।

इस रफ्तार से 10 करोड़ सालों में तो एक पूरा-का-पूरा समुद्र नया बन सकता है। और देखो न इसी गति ने हमें कहां से कहां पहुंचा दिया। कभी भारत नीचे अंटार्कटिका क्षेत्र में पड़ा हुआ था और आज भूमध्य रेखा के ऊपर है। खैर — एक बार प्लेटों के चलने का तरीका समझ में आने के बाद महाद्वीपों के खिसकने में जो गफलत थी वो दूर हो गई।

कुछ अधूरे सवाल

अलग-अलग महासागरों के फैलने की गति, दिशा, चट्टानों के अध्ययन आदि की मदद से अनुमान लगाया

गया है कि दुनिया के सारे महाद्वीप करीब 20 करोड़ साल पहले एक थे। कैसा था यह सुपर महाद्वीप? कहां से टूटा यह? . . . आदि, आदि डेरों सवाल हैं। जिनके जवाब भूविज्ञान के पास हैं। लेकिन अगली बार तक इंतजार करना पड़ेगा।

इसी तरह ऐसा ही एक और सवाल उठता है कि क्या प्लेटें सिर्फ टकराती हैं, नई बनती हैं और नष्ट होती हैं? या फिर प्लेटों का कोई और भी गुण है? जवाब है कि है — लेकिन यहाँ बताने के लिए जगह अब ज्यादा नहीं बची है? तो इसे भी अगली बार के लिए मुलतवी करते हैं।

हां, जाने से पहले एक बात और — कि प्लेट टेक्टोनिक्स सिर्फ समुद्र के फैलने, पहाड़ी शृंखलाओं के बनने की बात नहीं करती बल्कि भूकंप और ज्वालामुखी जैसी घटनाओं के जवाब भी ढूंढती है। और हां, नया बनना सिर्फ समुद्र के भीतर नहीं होता बल्कि महाद्वीपों के ऊपर भी दिखाई देता है। पूछोगे कहां, तो मैं कहूंगा रुको अगले अंक तक; जब हम फिर से निकलेंगे प्लेट टेक्टोनिक्स की यात्रा पर।

आमोद कारबानिस: कम्प्यूटर विज्ञानी; शौकिया चित्रकार; बर्बंद में रहते हैं।