



पाठ-4

धरातल के रूप बदलने वाले कारक: वाह्य कारक

हम जानते हैं कि पृथ्वी के धरातल पर परिवर्तन लाने में दो प्रकार के बल कार्य करते हैं। एक बल धरातल के अन्दर कार्य करता है, जिसे 'आंतरिक बल (Internal forces) कहते हैं तथा दूसरा बल धरातल के ऊपरी भाग में कार्य करता है, जिसे 'वाह्य बल' (External forces) कहते हैं। भू-पटल पर इन्हीं दोनों शक्तियों के कारण परिवर्तन होता है।

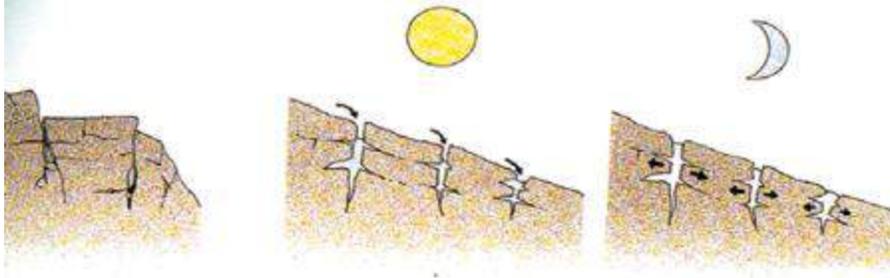
आन्तरिक शक्तियाँ पर्वत, पठार आदि भू-दृश्य उत्पन्न करती हैं तो वाह्य शक्तियाँ जैसे प्रवाहित जल, नदियाँ, हिमानी, पवन और समुद्र की लहरें, पृथ्वी की धरातलीय संरचनाओं को काट-छाँटकर समतल बनाती रहती हैं।

पृथ्वी की वाह्य शक्तियों द्वारा भूपटल के ऊपर तोड़-फोड़ की जाती है, जिससे टूटे हुए टुकड़ों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर इकट्ठा करने की क्रिया को 'अनाच्छादन' (Denudation) कहते हैं। अनाच्छादन के अन्तर्गत अपक्षय, अपरदन और निक्षेपण तीनों क्रियाओं को सम्मिलित किया जाता है। ऊँचे भाग को अपक्षय और अपरदन क्रिया द्वारा समतल मैदान में बदलने की क्रिया होती रहती है।

अपक्षय और अपरदन क्या है ? आइए इसे जानें-

अपक्षय(Weathering)

ऋतु और मौसम के प्रभाव द्वारा चट्टानें धीरे-धीरे अपने ही स्थानों पर छोटे-छोटे टुकड़ों में टूटती रहती हैं। चट्टानों के अपने स्थान पर टूटने-फूटने की क्रिया को अपक्षय कहते हैं। इसमें टूटे टुकड़ों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं ले जाया जाता है। अपक्षय के कार्य में ताप, वर्षा का जल, पाला, वनस्पति, जीव-जन्तु तथा मानव का हाथ रहता है। यह मुख्य रूप से तीन प्रकार का होता है- भौतिक, रासायनिक एवं जैविक।



4.1 भौतिक अपक्षय

स्वयं सोचकर लिखिए-

जलती हुई लालटेन के शीशे, पानी की छीटें पड़ने पर क्यों चटक जाते हैं।
पहाड़ी क्षेत्रों में शीत ऋतु में पानी के नल क्यों फट जाते हैं।

1. भौतिक अपक्षय (Physical weathering)

चट्टानें दिन में सूर्य की गरमी से गर्म होकर फैल जाती हैं और रात में तापमान कम होने के कारण सिकुड़ जाती हैं। इससे चट्टानें धीरे-धीरे कमजोर पड़ने लगती हैं और टूट जाती हैं, जैसे जलती लालटेन के शीशे पर पानी की छीटें पड़ने पर शीशा चटक जाता है। इससे चट्टानें छोटे-छोटे कणों में टूटकर बिखरने लगती हैं। हवा भी अपने प्रभाव से चट्टानों को तोड़-फोड़ देती है। चट्टानों के इस प्रकार टूटने को 'भौतिक अपक्षय' कहते हैं।

2. रासायनिक अपक्षय (Chemical weathering)

चट्टानों में अनेक प्रकार के खनिजों का सम्मिश्रण पाया जाता है। पानी के सम्पर्क से इन तत्वों में परिवर्तन होता रहता है। इस परिवर्तन से शैल (चट्टान) के बन्धन ढीले पड़ जाते हैं और रासायनिक प्रक्रिया से चट्टानें टूटने लगती हैं। इस परिवर्तन की क्रिया को 'रासायनिक

अपक्षय कहते हैं। जैसे- वर्षा ऋतु में लोहे में जंग लग जाता है, बाद में यह जंक लोहे की परत को ढीला करके अलग कर देता है। ऐसा क्यों होता है ? सोचकर बताइए।

क्रियाकलाप-

एक चूने का टुकड़ा लीजिए। इसको किसी बर्तन में रखकर पानी डालिए तथा इस पर होने वाले परिवर्तन को देखिए तथा अपनी अभ्यास-पुस्तिका पर लिखिए।
जंग लगने से लोहे को क्या नुकसान होता है ? बताइए।

3. जैविक अपक्षय (Biotic weathering)



चित्र 4.2 जैविक अपक्षय

पृथ्वी पर रहने वाले जीव-जन्तु तथा मानव की विभिन्न प्रक्रियाओं द्वारा भी चट्टानें कमजोर होती हैं, जैसे- जन्तुओं द्वारा बिल बनाना तथा मानव द्वारा खानें खोदना, सड़कें बनाना, सुरंग बनाना आदि। इसी प्रकार चट्टानों की दरारों में जब हवा द्वारा उड़कर बीज गिर जाते हैं तब वहीं वृक्ष बढ़ने लगता है जिससे वृक्षों की जड़ें चट्टानों को कमजोर करती हैं। इसे '**जैविक अपक्षय**' कहते हैं। चट्टानों पर दरारों में बीज अंकुरित होकर बड़े पेड़ बन जाते हैं जिससे उनकी जड़ों के फैलने से चट्टानों में तोड़-फोड़ हो जाती है। चित्र (4.2) को देखिए-

अपरदन (Erosion)

जब चट्टानें अपक्षय द्वारा टूट जाती हैं, तो बहता हुआ जल, नदी, सागर की लहरें, गतिशील बर्फ (हिमानी), पवन आदि टूटे हुए और स्वयं काटे हुए पदार्थों को एक स्थान से हटाकर

दूसरे स्थान पर इकट्ठा कर देते हैं, इस क्रिया को 'अपरदन' कहते हैं। इसमें कटाव, बहाव, और जमाव की क्रिया को सम्मिलित किया जाता है।

अपरदन मानवीय क्रियाओं द्वारा भी होता है। कैसे ?

गाँवों, कस्बों, नगरों का जैसे-जैसे विकास होता है, तो भवनों या सड़कों के निर्माण के लिए जमीन से वनस्पति साफ कर दी जाती है जिससे भूमि की ऊपरी सतह की मिट्टी बह जाती है। यह क्रिया अपरदन कहलाती है।

आपने खेतों में वर्षा का जल तथा नदी में बहता जल दोनों देखे होंगे। दोनों में मिट्टी होती है। क्या आप बता सकते हैं कि यह मिट्टी कहाँ से आती है ? सोचिए-

अपरदन एक गतिशील क्रिया है। यह अपक्षय से भिन्न है। अपरदन के लिए अपक्षय आवश्यक नहीं है। दोनों क्रियाएँ एक साथ अथवा अलग-अलग हो सकती हैं। अपक्षय, अपरदन में सहायक हो सकता है, परन्तु अपरदन का भाग नहीं है।

आपने अपने जीवन में अनुभव किया होगा कि जब बरसात के दिनों में वर्षा अधिक हो जाती है तो वर्षा का जल अपने साथ पृथ्वी की ऊपरी सतह के कुछ हिस्से को बहाकर एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाकर इकट्ठा कर देता है। यह अपरदन की ही प्रक्रिया है।

निक्षेपण (Deposition)

निक्षेपण, अपरदन का परिणाम होता है। ढाल में कमी के कारण जब अपरदन के कारकों के वेग में कमी आ जाती है तो उनके द्वारा बहाकर लाए जा रहे मलबे का किसी स्थान पर एकत्रीकरण, निक्षेपण कहलाता है।

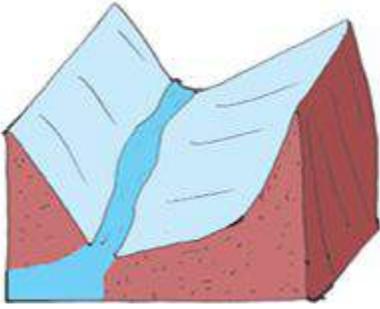
वर्षा का जल, भूमिगत जल, नदी, पवन, हिमानी, सागरीय लहरें चट्टानों को कुरेदकर उन्हें कैसे अपरदित करती हैं ? आइए जानें-

प्रवाहित जल

जल का बहता रूप नदी या सरिता कहलाता है। नदी का अपरदन कार्य सबसे महत्वपूर्ण होता है। नदी का अपरदन कार्य नदी के ढाल, जल की मात्रा तथा वेग पर निर्भर करता है। इसलिए नदियाँ पर्वतीय भागों में अधिक अपरदन करती हैं। इसके विपरीत

मैदानी और डेल्टाई भागों में अधिक निक्षेपण होता है। नदियाँ, अपरदन एवं निक्षेपण द्वारा विभिन्न प्रकार की भू-आकृतियों का निर्माण करती हैं। आइए, इनके बारे में जानें-

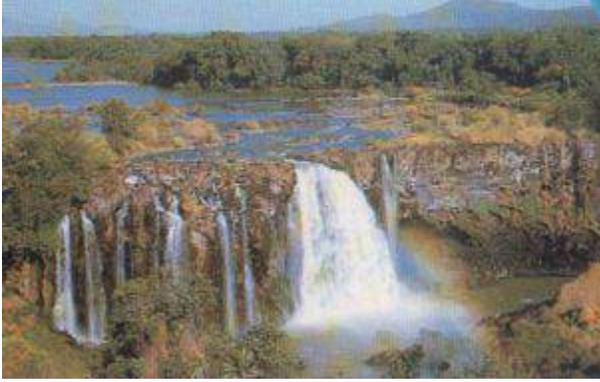
नदी पर्वतीय क्षेत्र में अपनी तली को काटकर उसे गहरा करती है। इससे अंग्रेजी के अक्षर V के आकार की घाटी का निर्माण होता है। इसे V आकार की घाटी कहते हैं। जब V आकार की घाटी गहरी एवं संकरी होती है तो उसे गार्ज कहते हैं। इसके किनारे खड़े ढाल वाले होते हैं। भारत में हिमालय पर्वत में सिन्धु, सतलज तथा ब्रह्मपुत्र नदियों के गॉर्ज दर्शनीय हैं।



जल प्रपात

जब नदी के रास्तों में मुलायम चट्टानों की परतें मिलती हैं तो नदी का जल मुलायम चट्टानों को जल्दी काट डालता है और जब कठोर चट्टानें मिलती हैं तो नदी का जल उन चट्टानों को जल्दी नहीं काट पाता है। कटाव के इस अंतर के कारण नदी की तलहटी ऊँची नीची हो जाती हैं। जब नदी का जल ऊँचाई से खड़े ढाल के सहारे अधिक वेग से नीचे गिरता है, तो इसे जल प्रपात कहते हैं। विश्व का सबसे ऊँचा जल-प्रपात दक्षिणी अमेरिका के वेनेजुएला का 'एंजेल' है। भारत के कुछ प्रमुख जल प्रपात शरावती नदी पर जोग, कावेरी नदी पर शिवसमुद्रम, नर्मदा नदी पर कपिलधारा एवं धुँआधार आदि हैं।

क्रियाकलाप- आप किन्हीं दो जल-प्रपातों के नाम लिखिए जिन्हें आपने देखा या सुना हो।



जल प्रपात

पर्वतीय भाग से जब नदी नीचे मैदानों में उतरती है तो उसकी गति मैदानों में ढाल कम होने के कारण धीमी पड़ जाती है। नदियाँ सीधे मार्ग पर न चलकर टेढ़े-मेढ़े रास्तों पर बहने लगती हैं। इन टेढ़े-मेढ़े रास्तों को 'विसर्प' (Meander) कहते हैं।



नदी का विसर्प

नदी के सागर में गिरने के पहले उसके बहने की गति अधिक धीमी पड़ जाती है, इस कारण 'डेल्टा' का निर्माण होता है। गंगा, ब्रह्मपुत्र का डेल्टा संसार के प्रमुख डेल्टाओं में से एक है।



डेल्टा

भूमिगत जल

आप जानते हैं कि वर्षा का कुछ जल चट्टान और मिट्टी में प्रवेश कर जाता है। पहाड़ों में कहीं-कहीं चूने की चट्टानें मिलती हैं, जिसमें जल रिस कर चट्टान के भीतर पहुँच जाता है।

तथा रासायनिक अपक्षय द्वारा चूने को घुला कर दूर बहा ले जाता है। जिससे पहाड़ी में गुफा या सुरंग बन जाती है।



‘स्टैलेग्माइट स्टैलेक्टाइट एवं हेलेक्टाइट’

नीचे बनने वाली इस सुरंग की छत पर जहाँ पानी टपकने से चूना जमा हो जाता है, जिसे ‘स्टैलेक्टाइट’ कहते हैं। स्टैलेक्टाइट के ठीक नीचे गुफा की सतह पर भी एक खम्भे जैसा आकार, जिसका नीचे का आधार चौड़ा और ऊपर का भाग पतला होता है, बन जाता है। इसे ‘स्टैलेग्माइट’ कहते हैं। कभी-कभी यह दोनों आपस में मिले हुए दिखते हैं, जिसे ‘हेलेक्टाइट’ कहते हैं।

चूने की चट्टानों वाले क्षेत्र में ऐसी आकृतियाँ पाई जाती हैं जिन्हें ‘कार्स्ट’ (KARST) स्थल कहते हैं।

हिमानी

ऊँचे पर्वतों पर जब कोई बर्फ का बड़ा खण्ड ढाल पर खिसकता है तो उसे ‘हिमानी’ या हिमनद ; ळसंबपमतद्ध कहते हैं। पहाड़ी भाग में हिमानी सपाट चौड़ी खड़े ढाल वाली घाटियों का निर्माण करती है, तो इनका आकार अंग्रेजी के U अक्षर की तरह होता है। पहले से बनी V आकार की घाटी को हिमानी U आकार की घाटी में बदल देती है। इसका ढाल खड़ा तथा तल सपाट एवं चौड़ा होता है। जब हिमानी चट्टानों को घर्षित कर उसका चूर्ण पर्वत के निचले भागों में जमा कर देता है तो इन्हें हिमोढ+ (Moraine) कहा जाता है।

पवन

आपने गर्मियों के मौसम में आँधी और तूफानों को आते देखा होगा। ये भी अपरदन की क्रिया करते हैं। आइए जानें-

हवा एक स्थान से रेत उड़ाकर अपने साथ ले जाती है। जब यह चट्टानों से टकराती है तो धूल के कण-चट्टानों पर टकराकर उन्हें कुरेदते हैं, जिससे अपरदन की क्रिया होती है। मरुस्थलीय क्षेत्रों में इस प्रकार का अपरदन अधिक होता है।

नीचे दिए गए चित्रों को देखिए और जानिए-



चित्र 4.8 बालुका स्तूप



बालुका स्तूप

मरुस्थलीय प्रदेशों में जब पवन के मार्ग में कोई बाधा होती है तब पवन का वेग कम हो जाता है जिससे पवन के साथ उड़ने वाले पदार्थ धरातल पर गिरकर बालू के टीलों का निर्माण करते हैं। इन्हें ‘बालुका स्तूप’ कहते हैं।

छत्रक शिला

पवन द्वारा उड़ाए गए बालू के कणों द्वारा अपरदन का कार्य धरातल से कुछ मीटर ऊँचाई तक अधिक होता है। इस प्रक्रिया में पवन निचले भाग को घिस देती है परन्तु ऊपरी भाग छतरी के आकार का हो जाता है, जिसे ‘छत्रक शिला’ कहते हैं।



4.8 छत्रक शिला

समुद्री लहरें

आपने देखा होगा कि आपके गाँव के तालाबों से जब पशु स्नान करके बाहर निकलते हैं तो पानी की लहरें किनारों पर टकराती हैं और किनारों पर जमी मिट्टी की सतह को अपने साथ बहाकर अन्दर ले जाती हैं। इसी प्रकार समुद्र की लहरें भी समुद्र तटों पर टकराती हैं तो तटों पर जमा मलबा भी अपने साथ बहाकर समुद्र में ले जाती हैं और कभी-कभी वह इस पदार्थ को थोड़ी दूर पर जमा कर देती हैं। लहरों द्वारा कटाव से खड़े कगार और जमाव से समुद्र तटों (ठमंबी) का निर्माण होता है।

समुद्र की लहरों के तट पर बार-बार टकराने से तट का निचला भाग कट जाता है लेकिन तट का ऊपरी भाग खड़ा रह जाता है या समुद्र की ओर झुक जाता है, जिसे ‘भृगु’ (Cliff) कहते हैं।

शब्दावली

गॉर्ज-पर्वतीय क्षेत्रों में गहरी, सँकरी, घाटी को गॉर्ज (GORGE) कहते हैं।

विसर्प-जहाँ बहती नदी मोड़ बनाती है, विसर्प (MEANDER) कहलाता है।

अभ्यास

1. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए-

- (क) अपक्षय कितने प्रकार का होता है। जैविक अपक्षय से आप क्या समझते हैं ?
- (ख) जल प्रपात कैसे बनते हैं ?
- (ग) बालुका स्तूप क्या है ? इसका निर्माण कैसे होता है ?
- (घ) डेल्टा का निर्माण कैसे होता है ?

2. निम्नलिखित में अन्तर स्पष्ट कीजिए-

- (क) अपक्षय और अपरदन
- (ख) ट आकार की घाटी और न् आकार की घाटी
- (ग) भौतिक एवं रासायनिक अपक्षय

3. निम्नलिखित के सही जोड़े बनाइए-

नदी	हेलेक्टाइट
हिमानी	डेल्टा
समुद्री लहरें	न् आकार की घाटी
भूमिगत जल	छत्रक शिला
पवन	भृगु

4. निम्नलिखित में से सही विकल्प पर ✓ का निशान लगाइए-

(क) पवन द्वारा निर्मित स्थलाकृति है।

बालुका स्तूप स्टेलेग्माइट डेल्टा विसर्प

(ख) चट्टानों के अपने स्थान पर टूटने की क्रिया कहलाती है।

विघटन अपरदन अपक्षय इनमें से कोई नहीं

(ग) भूमिगत जल द्वारा निर्मित आकृति है।

स्टेलेक्टाइट U आकार की घाटी भू स्तम्भ V आकार की घाटी

(घ) पृथ्वी की आन्तरिक शक्ति से होता है-

अपक्षय अपरदन अनाच्छादन भूकम्प।

भौगोलिक कुशलताएँ-

भूआकृतियों डेल्टा, विसर्प और V आकार की घाटी के चित्र बनाइए।

परियोजना कार्य (Project work)

अपने परिवेश में बाढ़ या भारी वर्षा से होने वाले नुकसान को लिखिए।