



## 5

## बहते जल और भूमिगत जल का कार्य

पहले अध्याय में हम पढ़ चुके हैं कि तल संतुलन का अंतिम परिणाम, ऊँची-नीची भूमि का समतल बनना है। यह कार्य तल संतुलन के कारकों द्वारा होता है। ये कारक लम्बे समय के पश्चात् विभिन्न प्रकार की स्थलाकृतियों का निर्माण करते हैं। तल संतुलन के विभिन्न कारकों में प्रवाहित जल (नदियों) का कार्य क्षेत्र बहुत विस्तृत है। इस पाठ में हम पढ़ेंगे कि तल संतुलन के कारक के रूप में प्रवाहित जल तथा भूमिगत जल किस प्रकार विभिन्न प्रकार की स्थलाकृतियों का निर्माण करते हैं।



### उद्देश्य

इस पाठ अध्ययन करने के पश्चात् आप:

- नदी मार्ग के विभिन्न भागों में प्रवाहित जल के तीन कार्यों अपरदन, परिवहन और निक्षेपण की व्याख्या कर सकेंगे;
- प्रवाहित जल की अपरदन और निक्षेपण की क्रियाओं के द्वारा बनी स्थलाकृतियों को आरेखों की मदद से समझा सकेंगे;
- एक स्थान से दूसरे स्थान में तथा एक ऋतु से दूसरी ऋतु में जल-स्तर में आने वाले परिवर्तन के कारण को समझा सकेंगे;
- भूमिगत जल के कार्य के द्वारा निर्मित विविध स्थलाकृतियों को आरेखों की मदद से समझा सकेंगे;
- स्टैलैक्टाइट (अश्चुताश्म) व स्टैलैग्माइट (निश्चुताश्म) कुओं व उत्स्रुत कूपों तथा जलस्रोत और गीजर में अंतर बता सकेंगे।

### 5.1 नदी के तीन कार्य

प्रवाहित जल या नदी किसी भी क्षेत्र विशेष को तीन तरह से प्रभावित करती है। इन्हें नदी के तीन कार्यों के रूप में जाना जाता है। ये कार्य हैं – (i) अपरदन (ii) परिवहन



टिप्पणी

और (iii) निक्षेपण। नदी के पूरे मार्ग में ये तीनों ही कार्य चलते रहते हैं।

### (1) अपरदन

नदी का जल अपने मार्ग में आने वाले शैल पदार्थों को नीचे की ओर ले जाता है। नदी के मार्ग में ये शैल पदार्थ, अपक्षय और अपरदन की क्रियाओं के द्वारा आते हैं। इन शैल पदार्थों को नदी का भार कहा जाता है। यह भार घर्षण के एक औजार के रूप में काम करता है। इस प्रकार यह नदी के तल और इसके किनारों को काटने में सहायता करता है। इससे नदी का पाट गहरा और चौड़ा होता जाता है। शैल पदार्थों के काटने और उनके हटाने की क्रिया को नदी **अपरदन कहते** हैं। नदी अपरदन का कार्य चार प्रकार से होता है –

(क) **अपघर्षण** : नदी की धारा में शैल कण उछलते-कूदते हुए तथा तली और किनारों को खुरचते हुए आगे की ओर बढ़ते रहते हैं। इस प्रक्रिया में वे शैलखंडों को तोड़ते जाते हैं। अपरदन के इस रूप को अपघर्षण कहते हैं। नदी के भार द्वारा तल और किनारों के घर्षण की यह भौतिक प्रक्रिया है। अपघर्षण दो तरीकों से होता है।

(i) **पार्श्विक अपघर्षण** : इस क्रिया द्वारा नदी के दोनों किनारों का अपरदन होता है। इससे नदी घाटी चौड़ी हो जाती है।

(ii) **ऊर्ध्वाधर अपघर्षण** : इस प्रक्रिया में नदी तल का अपरदन होता है और नदी घाटी गहरी होती जाती है।

(ख) **क्षय या विलयन** : यह नदी के जल के संपर्क में आने वाली घुलनशील या कुछ कम घुलनशील शैलों पर जल की रासायनिक या घुलाने वाली प्रक्रिया है। उदाहरण के लिए जब कैल्सियम कार्बोनेट से बना चूने का पत्थर जल के संपर्क में आता है, तो यह शीघ्र घुल जाता है और नदी इसे बहा कर ले जाती है।

(ग) **जल की भौतिक शक्ति द्वारा** : इस क्रिया द्वारा नदी अपनी भौतिक शक्ति से शैलों को ढीला करती है और फिर उन्हें लुढ़काती हुई बहाकर ले जाती है। इस कार्य में नदी के भार का कोई योगदान नहीं होता। नदी की धारा का कुछ जल छिटककर किनारों से टकराता है और दरारों में भर जाता है। इससे मुलायम शैलें टूट जाती हैं। इन मुलायम और ढीले कणों को एकत्र करके नदी जल अपने साथ बहा ले जाता है।

(घ) **संनिघर्षण** : जिन पदार्थों को जल बहा कर ले जाता है, वे जब एक दूसरे से टकराते हैं और तली पर लुढ़कते हैं, तो उनमें टूट-फूट होती रहती है। इस प्रक्रिया में बड़े-बड़े शैलखंड छोटे-छोटे टुकड़ों में बदल जाते हैं। नुकीले कंकड़ पत्थर आपस में टकराकर गोल और चिकने बन जाते हैं।

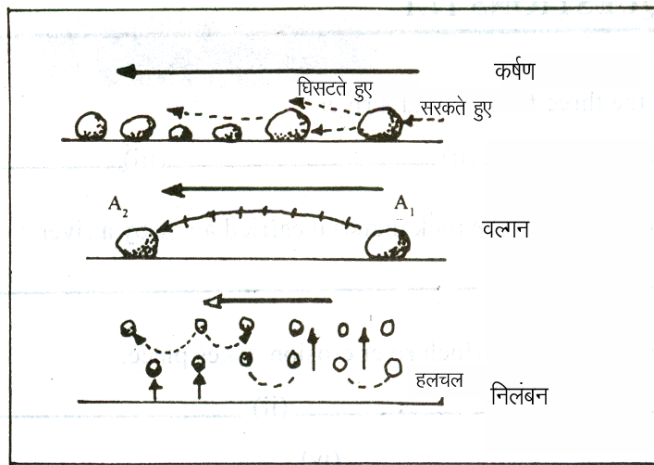
### (2) परिवहन

नदी शैल पदार्थों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर बहाकर ले जाती है। इस क्रिया को नदी द्वारा भार वहन कहा जाता है। यह भार चार प्रकार से ढोया जाता है।



टिप्पणी

- (i) **कर्षण द्वारा** : बड़े तथा भारी शैल पदार्थ जैसे – रोड़े, कंकड़-पत्थर आदि नदी जल के बहाव के साथ लुढ़कते और घिसकते रहते हैं। इन शैल पदार्थों को नदी की धारा में लुढ़कते हुए, सरकते हुए, टकराते हुए और घिसटते हुए देखा जा सकता है। इस क्रिया को कर्षण तथा इस भार को कर्षण भार कहते हैं।
- (ii) **वल्गन** : कुछ शैल खंड नदी तल पर लगातार उछलते हुए चलते हैं। इस क्रिया को वल्गन कहते हैं।
- (iii) **निलंबन** : रेत, गाद और कीचड़ के छोटे-छोटे कण पानी में मिले हुए बहते हैं। यह क्रिया निलंबन कहलाती है।
- (iv) **घोलन क्रिया** : अनेक शैल पदार्थ (खनिज कण) नदी के जल में घुले हुए बहते रहते हैं। (देखिए चित्र 5.1)



चित्र 5.1 कर्षण, वल्गन और निलंबन

- नदी चार प्रकार से अपने भार को ढो सकती है – कर्षण, वल्गन, निलंबन और घोलन क्रिया द्वारा।
- नदी की परिवहन क्षमता उसके वेग, जल की मात्रा, ढाल का स्वरूप तथा उसमें प्रवाहित कणों के आकार पर निर्भर करती है।

### (3) निक्षेपण

जब नदी पहाड़ों से निकलकर मैदानी भाग में आती है तो इसका ढाल मंद हो जाता है। इससे नदी में भार ढोने की शक्ति कम हो जाती है। नदी की शक्ति कम होने से परिवहन में बाधा पड़ती है। परिणामस्वरूप इसके भार का कुछ अंश निक्षेपित होने लगता है। इस क्रिया को **निक्षेपण** कहते हैं। निक्षेपण क्रिया नदी की ढाल मंद होने से या धारा का वेग कम होने से या जल की मात्रा घटने से होती है। निक्षेपण क्रिया सामान्यतः मैदानों में या नीचे क्षेत्रों में होती है। जब नदी किसी झील या समुद्र में मिलती है तो वहाँ सारा भार (अवसाद) जमा कर देती है।



टिप्पणी

- निक्षेपण ढाल के मंद या धारा का वेग कम होने या जल की मात्रा के घटने के कारण होता है।



### पाठगत प्रश्न 5.1

1. एक शब्द में उत्तर दीजिए –  
(क) नदी के तीन कार्य कौन से हैं ?  
(i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_ (iii) \_\_\_\_\_
2. नदी द्वारा बहाकर ले जाए गए शैल पदार्थों को क्या कहते हैं ?  
\_\_\_\_\_
3. नदी अपरदन के चार तरीकों के नाम बताइए।  
(i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_ (iii) \_\_\_\_\_ (iv) \_\_\_\_\_
4. एक शब्द में उत्तर दीजिए –  
(क) नदी के भार को ढोने के चार प्रकारों के नाम बताइए।  
(i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_ (iii) \_\_\_\_\_ (iv) \_\_\_\_\_
5. उन दो दशाओं के नाम बताइए जिनके कारण नदी का भार निक्षेपित होने लगता है।  
(i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_
6. उन क्षेत्रों के नाम बताइये जहाँ निक्षेपण होता है।  
(i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_ (iii) \_\_\_\_\_ (iv) \_\_\_\_\_

### 5.2 नदी घाटी का विकास

नदी अपने उद्गम से लेकर मुहाने तक अनेक प्रकार की स्थलाकृतियाँ बनाती है एवं उनके स्वरूप में परिवर्तन करती है। अपरदन और निक्षेपण द्वारा नदी अपने मार्ग में विभिन्न स्थलाकृतियों का निर्माण करती है। नदी का उद्गम प्रायः पर्वतीय क्षेत्र और मुहाना समुद्र या झील में होता है। नदी के संपूर्ण पथ को इसका मार्ग या इसकी घाटी कहते हैं।

नदी के मार्ग को तीन भागों में बांटा जा सकता है :

- (i) ऊपरी मार्ग या युवावस्था
- (ii) मध्य मार्ग या प्रौढ़ावस्था
- (iii) निचला मार्ग या वृद्धावस्था

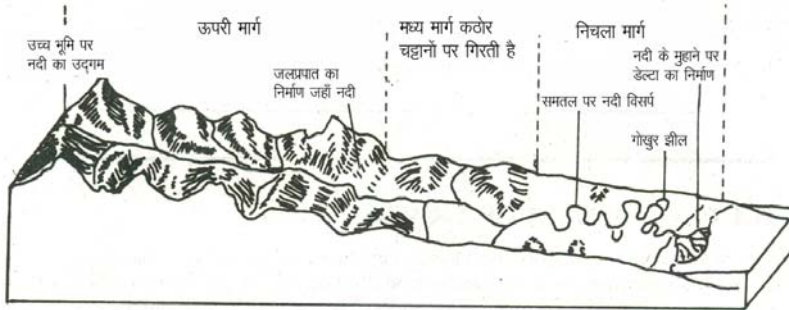


टिप्पणी

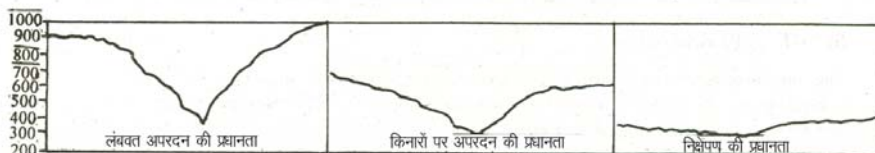
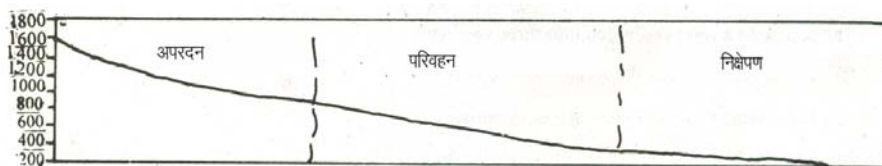
- नदी मार्ग के तीन भाग हैं – ऊपरी मार्ग, मध्य मार्ग और निचला मार्ग।

(i) ऊपरी मार्ग

ऊपरी या पर्वतीय मार्ग का प्रारंभ क्षेत्र में नदी के उद्गम से होता है। इस भाग में नदी तीव्र ढालों पर तेज गति से बहती है। अतः नदी के इस भाग में अपरदन की क्रिया सबसे अधिक होती है। परिणामस्वरूप यहाँ नदी घाटी को गहरा करने का काम महत्वपूर्ण होता है। सामान्य रूप से नदी के किनारों पर अपक्षय की क्रिया भी प्रभाव डालती है। कुछ अपक्षयित शैल पदार्थ नदी में गुरुत्वाकर्षण शक्ति द्वारा लुढ़क कर आ जाते हैं तथा कुछ वर्षा के पानी के साथ बह कर नदी में पहुँच जाते हैं। नदी घाटी के ऊपरी भाग को चौड़ा करने में अपक्षय भी मदद करता है, जिससे नदी घाटी अंग्रेजी के 'V' अक्षर जैसी दिखाई पड़ने लगती है। ऐसी घाटियों को 'V' आकृति की घाटी कहते हैं।



चित्र 5.2 (क) नदी का ऊपरी, मध्य और निचला मार्ग





टिप्पणी

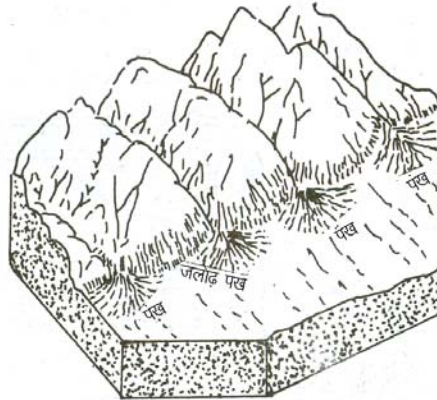
यदि नदी तल की शैल कठोर और प्रतिरोधी होती है तो घाटी का ऊपरी भाग प्रायः चौड़ा नहीं हो पाता तथा तली की ओर निरंतर कटाव होने से गॉर्ज या महाखड्ड का निर्माण होता है। गॉर्ज या महाखड्ड ऐसी घाटी होती है, जिसके किनारे लगभग खड़े ढाल वाले होते हैं।

भारत में इस प्रकार के गहरे महाखड्ड ब्रह्मपुत्र और सिंधु नदियों ने हिमालय के क्षेत्र में बनाए हैं। गहरे महाखड्डों का विकास चूने पत्थर के क्षेत्रों और शुष्क जलवायु के प्रदेशों में भी होता है। संकरे और बहुत गहरे महाखड्ड या केनयन के किनारे खड़े ढाल वाले होते हैं। ऐसी घाटियों को 'I' आकृति की घाटी भी कहते हैं। केनयन खड़े ढाल वाले किनारों की बहुत गहरी घाटी होती है। यह घाटी कई सौ किलोमीटर लंबी हो सकती है। संयुक्त राज्य अमेरिका की कोलोरेडो नामक नदी पर बनी ग्रांड केनयन विश्व विख्यात है। नदी के ऊपरी मार्ग में कुछ विशिष्ट स्थलाकृतियाँ बन जाती हैं। इनमें क्षिप्रिकाएँ, बड़ी क्षिप्रिकाएँ, सोपानी जलप्रपात और जल प्रपात प्रमुख हैं।

- नदी के ऊपरी मार्ग में अनेक स्थलाकृतियों का निर्माण होता है जैसे महाखड्ड, केनयन, 'V' आकृति की घाटी, क्षिप्रिकाएँ, बड़ी क्षिप्रिकाएँ, सोपान जलप्रपात, जलप्रपात आदि।

### (ii) मध्य मार्ग

नदी के मध्य मार्ग में ऊर्ध्वाधर अपघर्षण की अपेक्षा पार्श्विक अपघर्षण अधिक होता है। किनारों का अपरदन होने से 'V' आकृति की घाटी चौड़ी होती जाती है। इस भाग में अनेक सहायक नदियों के मुख्य नदी में आकर मिलने से जल की मात्रा बढ़ जाती है। इससे नदी के भार में भी बढ़ोतरी होती है। यहाँ नदी का मुख्य कार्य परिवहन होता है। यहाँ थोड़ा बहुत निक्षेपण भी होता है। नदी जहाँ तेज ढाल के पर्वतीय क्षेत्र से समतल मैदान में आती है, वहाँ अचानक ही वेग कम हो जाता है। अतः नदी अपने साथ लाए बड़े-बड़े कण, बजरी और छोटे-छोटे पत्थरों को निक्षेपित कर देती है। इस प्रकार निक्षेपित भार 'पंखे' जैसी आकृति ग्रहण कर लेते हैं। इसलिए इन्हें "जलोढ़ पंखा" कहते हैं (देखिए चित्र 5.3)।



चित्र 5.3 जलोढ़ पंखे

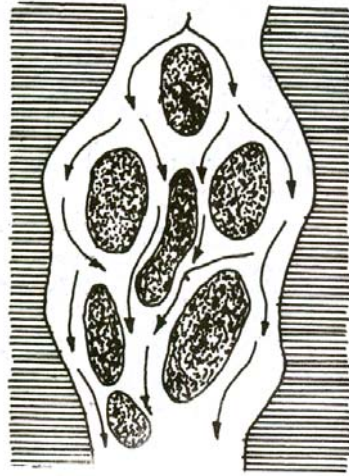
कभी-कभी पड़ोसी नदियों के द्वारा निर्मित अनेक पंखे एक साथ मिलकर एक बड़े मैदान का रूप ले लेते हैं। इस मैदान को गिरिपद जलोढ़ मैदान कहते हैं। पर्वतों की तलहटी में बनने के कारण इनका नाम गिरिपद पड़ गया है।

नदी के मार्ग में छोटा सा अवरोध आने पर जलधारा घूम जाती है और इसमें मोड़ बन जाते हैं। इन मोड़ों को मियाण्डर या विसर्प कहते हैं। मियाण्डर टर्की में मोड़ों में बहने वाली मियाण्डर नाम की नदी से लिया गया है।

- नदी अपने मध्य मार्ग में जलोढ़ पंखे और विसर्प (मियाण्डर) नाम की स्थलाकृतियाँ बनाती हैं।

### (iii) निचला मार्ग

इस भाग में नदी एक चौड़े समतल मैदान में बहती है। यहाँ इसमें ऊपरी मार्ग और मध्य मार्ग से लाए गए अवसादों की मात्रा काफी बढ़ जाती है। ऊर्ध्वाधर अपघर्षण बिल्कुल समाप्त हो जाता है। लेकिन नदी अब भी पार्श्विक अपघर्षण के द्वारा अपने किनारों को काटती रहती है। यहाँ नदी की मुख्य क्रिया निक्षेपण हो जाती है। इसमें नदी का तल भरता जाता है और बाढ़ के विशाल मैदान बन जाते हैं। इस भाग में अनेक सहायक नदियाँ आकर मिलती हैं। जल की मात्रा बढ़ जाती है। मोटे पदार्थों का निक्षेपण हो जाता है। महीन गाद या अवसाद मुहाने तक बहते हुए चले जाते हैं। महीन कणों की कई बड़ी-बड़ी परतें नदी-तल पर जमा हो जाती हैं। इससे नदी की धारा कई उपधाराओं में बंट जाती है। तब इसे गुंफित नदी कहते हैं (देखिए चित्र 5.4)।



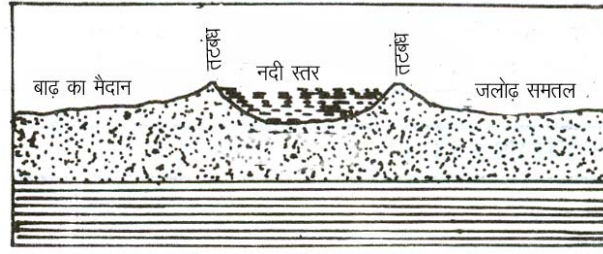
चित्र 5.4 गुंफित नदी

वार्षिक बाढ़ों के दौरान बड़ी मात्रा में अवसाद नदी के आस-पास के निचले क्षेत्रों में जमा हो जाते हैं। इस प्रकार क्रमशः प्रतिवर्ष बाढ़ के दौरान अवसादों की एक परत जमा जाती है। इस प्रकार बाढ़ के उपजाऊ मैदान बन जाते हैं। नदी के प्रत्येक किनारों पर मोटे अवसादों के जमा होने से प्राकृतिक तटबंध बन जाते हैं (देखिए चित्र 5.5)।



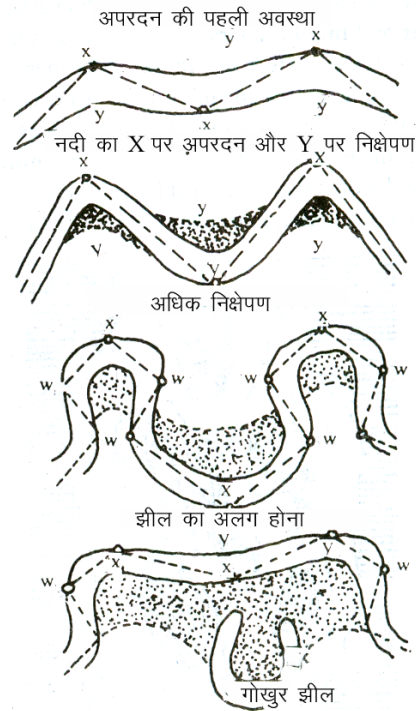


टिप्पणी



चित्र 5.5 बाढ़ के मैदान और तट बंध

नदी के निचले मार्ग में विसर्प और अधिक बड़े और घुमावदार हो जाते हैं। नदी के बाह्य तट या नतोदर तट का इतनी तेजी से अपरदन होता है कि विसर्प लगभग पूर्ण वृत्त बन जाता है। एक समय ऐसा आता है जब नदी की धारा विसर्प की ग्रीवा को काट देती है। इस प्रकार विसर्प नदी की मुख्यधारा से अलग हो जाता है और विसर्प 'गोखुर झील' के रूप में बदल जाता है (देखिए चित्र 5.6)। यह झील धीरे-धीरे दलदल में बदल जाती है और समय के साथ अवसादों से भर जाती है। गंगा जैसी नदियों के मार्ग में कुछ दूरी पर स्थित ऐसी अनेक गोखुर झीलें देखने को मिलती हैं। इनमें से कुछ अंशतः और कुछ पूर्णतः अवसादों से भर गई हैं।

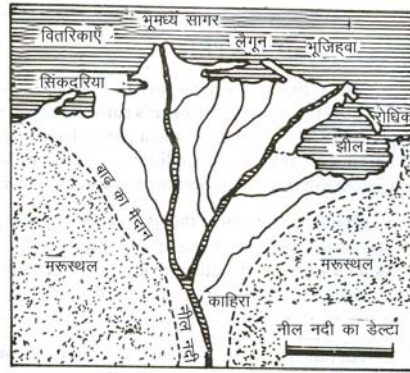


चित्र 5.6 गोखुर झील के निर्माण की अवस्थाएं

किसी समुद्र या झील में गिरने से पूर्व नदी अपने साथ लाए अवसादों को अपने मुहाने पर जमा कर देती है। इस प्रकार डेल्टा का निर्माण होने लगता है। **डेल्टा** एक त्रिभुज जैसी स्थलाकृति है। इसका शीर्ष नदी घाटी में ऊपर की ओर तथा आधार झील या



समुद्र तट पर होता है। यह महीन कणों वाले अवसाद से निर्मित पंखे के समान फैला हुआ क्षेत्र होता है। नील नदी के डेल्टा की आकृति ग्रीक भाषा के 'डेल्टा' अक्षर के अनुरूप है। कुछ डेल्टा बहुत विशाल हैं। गंगा-ब्रह्मपुत्र का डेल्टा संसार का सबसे बड़ा डेल्टा है।



चित्र 5.7 डेल्टा का निर्माण

डेल्टा के निर्माण में निम्नलिखित दशाएं सहायक होती हैं।

- (1) नदी के ऊपरी मार्ग में ऊर्ध्वाधर तथा पार्श्विक अपघर्षण के द्वारा बहुत बड़ी मात्रा में अवसादों का आना।
- (2) ज्वार-भाटे से मुक्त शान्त तटीय क्षेत्र।
- (3) डेल्टा के निर्माण क्षेत्र में उथले समुद्र का होना।
- (4) मुहाने पर तेज गति वाली समुद्री धारा का अभाव ताकि अवसाद बहा न दिया जाय।

निचले मार्ग में अवसादों के निक्षेपण से उत्पन्न अवरोधों के कारण नदी अनेक उपधाराओं में विभक्त हो जाती है। इन उपधाराओं को वितरिकाएं या उपनदियां कहते हैं। ये ही नदी का जल बहाकर समुद्र में ले जाती हैं। समुद्र में गिरने वाली कुछ नदियां डेल्टा नहीं बनातीं। इनका मुहाना समुद्र की ओर क्रमशः चौड़ा होता जाता है तथा स्थल की ओर नदी घाटी गहरी होती जाती है। नदी के ऐसे मुहाने को ज्वारनदमुख (एस्चुअरी) कहते हैं। ज्वार-भाटे और समुद्री धाराओं द्वारा अवसादों को गहरे सागर में बहाकर ले जाने के कारण ज्वारनदमुखों का निर्माण होता है। परन्तु अधिकतर ज्वारनदमुख वहां बने हैं, जहां नदी के मुहाने का भू-भाग नीचे धंस गया है। भारत के पश्चिम की ओर बहने वाली दो नदियां – नर्मदा और तापी डेल्टा नहीं बनातीं। ये नदियां अरबसागर से मिलते समय ज्वारनद मुख बनाती हैं।

- नदी अपने निचले मार्ग में विभिन्न प्रकार की स्थलाकृतियां बनाती हैं। विसर्प, बाढ़ के मैदान, गुंफित नदी, गोखुर झील, डेल्टा और ज्वार नद मुख ऐसी स्थलाकृतियां हैं।



टिप्पणी



टिप्पणी



### पाठगत प्रश्न 5.2

1. रिक्त स्थानों को भरिए :
  - (क) उद्गम से लेकर मुहाने तक नदी मार्ग को तीन भागों में बांटा गया है, वे भाग हैं  
(i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_ (iii) \_\_\_\_\_ (iv) \_\_\_\_\_
  - (ख) संकरी और खड़े ढाल वाले किनारों की घाटी को \_\_\_\_\_ कहते हैं।
2. रिक्त स्थानों को भरिए :
  - (क) नदी के घुमाव या मोड़ों को \_\_\_\_\_ कहते हैं।
  - (ख) गिरिपद क्षेत्र में ढाल के कम होने पर नदी के द्वारा निक्षेपित भार पंखे का रूप ले लेता है। इसे \_\_\_\_\_ कहते हैं।
3. गिरिपद जलोढ़ मैदान कैसे बनता है ?  
\_\_\_\_\_
4. रिक्त स्थानों को भरिए :
  - (क) विसर्प जब पूर्ण रूप से नदी से कट जाता है, तब वे एक झील का रूप ग्रहण कर लेता है, जिसे \_\_\_\_\_ कहते हैं।
  - (ख) मुख्य नदी जब अनेक उपधाराओं में बंटकर समुद्र में गिर जाती है, तो उन उपधाराओं को \_\_\_\_\_ कहते हैं।
  - (ग) नदी के मुहाने पर त्रिभुज के समान बनी स्थलाकृति को \_\_\_\_\_ कहते हैं।
  - (घ) नर्मदा और तापी डेल्टा न बनाकर \_\_\_\_\_ बनाती हैं।

### 5.3 भूमिगत जल

शैलों में जल का रिसना तथा उनकी जल धारण करने की क्षमता इस बात पर निर्भर करती है कि शैल कणों के बीच खाली स्थान है या नहीं। यदि शैलें बलुआ पत्थर की तरह सरंध्र हैं तो जल उनमें आसानी से प्रवेश कर सकता है। ऐसी शैलों को पारगम्य शैल कहते हैं। इसके विपरीत यदि शैल सरन्ध्र नहीं है, तो जल उनमें से प्रवेश नहीं कर सकता। ऐसी शैलों को अपारगम्य शैल कहते हैं। लेकिन यदि ऐसी शैलों में जोड़ या दरारें होती हैं, तो जल उनमें प्रवेश कर सकता है।

- वर्षा का जल या हिम के पिघलने से बना जल, जब भूमि के अंदर रिस कर शैलों में एकत्र हो जाता है, तब वह **भूमिगत जल** कहलाता है।
- वे शैल जिनमें जल आसानी से प्रवेश कर जाता है, **पारगम्य शैल** कहलाती हैं तथा वे शैल जिन में प्रवेश नहीं कर पाता, **अपारगम्य शैल** कहलाती हैं।

यद्यपि भूमिगत जल की मात्रा भिन्न-भिन्न स्थानों पर अलग-अलग होती है, लेकिन धरातल की स्थलाकृतियों के निर्माण के रूप परिवर्तन में इसकी मुख्य भूमिका रहती है। इसका मुख्य कार्य धरातल के नीचे होता है; लेकिन धरातल के ऊपर भी इसका कार्य महत्वपूर्ण होता है।

## 5.4 जलस्तर

शैलों से होकर रिसने वाला जल बहुत अधिक गहराई तक नहीं जा पाता। जल के रिसने की एक सीमा होती है। अधिकतर दशाओं में पारगम्य शैलों के नीचे अपारगम्य शैलें बिछी होती हैं। वर्षा का जल रिसकर अपारगम्य शैल तक ही जा पाता है, क्योंकि जल इन शैलों के नीचे नहीं प्रवेश कर सकता, अतः वह पारगम्य शैलों के रंध्रों और छिद्रों में एकत्र हो जाता है। जल से भरी ऐसी शैलों को जलभ त शैल कहते हैं। ऐसी शैलें जल का भंडारण करने वाली होती हैं। पारगम्य और सरंध्र शैलों का वह संस्तर जो पूरी तरह से भूमिगत जल से भरा रहता है, **संत प्त संस्तर** कहलाता है। इस संस्तर का ऊपरी तल, जिसके नीचे की शैलें पूरी तरह से जल से भरी होती हैं, भूमिगत जल का तल या **जल स्तर** कहलाता है।

- भूमिगत जल को धारण करने वाली शैलों को जलभ त शैल कहते हैं।
- धरातल के नीचे पारगम्य और सरंध्र शैलों का जो संस्तर भूमिगत जल से भरा रहता है, संत प्त संस्तर कहलाता है।
- भूमिगत जल का वह तल, जिसके नीचे शैलें जल से पूरी तरह से भरी होती हैं, भूमिगत जल स्तर कहलाता है।

## 5.5 भूमिगत जल स्तर

किसी भी क्षेत्र में भूमिगत जलस्तर का तल स्थिर नहीं होता। यह भूमि के स्वरूप, वर्षा की मात्रा में परिवर्तन तथा नीचे बिछी शैलों की विशेषताओं द्वारा नियंत्रित होता है। अधिक वर्षण वाले प्रदेशों तथा नदियों और झीलों के निकटवर्ती क्षेत्रों में भूमिगत जलस्तर काफी ऊँचा रहता है। भूमिगत जल स्तर धरातल के उच्चावच से भी प्रभावित होता है। वह तीव्र ढालों पर और पर्वतीय प्रदेशों में अपेक्षाकृत नीचा रहता है, क्योंकि यह ढाल का अनुसरण करता है और ऊँचे तल से नीचे तल की ओर खिसकता रहता है। भूमिगत जल स्तर ऋतुओं के अनुसार भी बदलता है। वर्षा ऋतु में यह ऊँचा और ग्रीष्म ऋतु में नीचा रहता है। परिवर्तनशीलता के आधार पर भूमिगत जलस्तर दो प्रकार का होता है (क) स्थायी भूमिगत जल स्तर तथा (ख) अस्थायी जल स्तर।

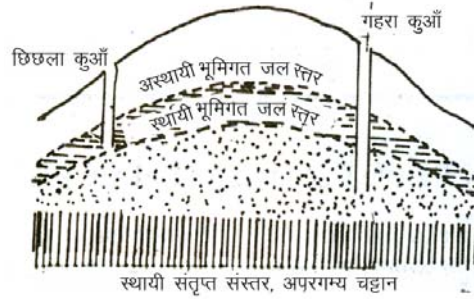




टिप्पणी

### (क) स्थायी भूमिगत जल स्तर

जब भूमिगत जल स्तर सदैव स्थिर रहता है और एक निश्चित तल से नीचे नहीं जाता तो इसे स्थायी भूमिगत जलस्तर कहते हैं। ऋतुओं के परिवर्तन का इस पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। इस गहराई तक खोदे गए कुओं में जल सदैव भरा रहता है। ऐसे कुएं सदानीर होते हैं।



चित्र 5.8 भूमिगत जल स्तर

### (ख) अस्थायी भूमिगत जल स्तर

इसे मौसमी भूमिगत जल स्तर भी कहते हैं। यह भूमिगत जल स्तर स्थिर नहीं रहता और ऋतुओं के अनुसार बदलता रहता है, तो इसे अस्थायी भूमिगत जल स्तर कहते हैं। इसका अर्थ यह हुआ कि अस्थायी भूमिगत जल स्तर वर्षा ऋतु में ऊँचा होगा और शुष्क ऋतु में यह नीचा होगा। इस प्रकार वर्षा ऋतु का भूमिगत जलस्तर अस्थायी होता है। इस तल तक खोदे गए कुएं सदानीर नहीं होते। ये ग्रीष्म ऋतु में सूख जाते हैं (देखिए चित्र 5.8)। आपने ग्रीष्म ऋतु में कुओं को सूखते हुए तथा वर्षा ऋतु में जल से भरा हुआ देखा होगा। ऐसा इसलिए होता है कि ये कुएं अस्थायी भूमिगत जल स्तर तक ही खोदे गये होते हैं।

- भूमि का स्वरूप, वर्षा की मात्रा में परिवर्तन तथा शैलों की विशेषताएँ किसी क्षेत्र के भूमिगत जल स्तर को प्रभावित करती हैं।
- जिस तल से भूमिगत जलस्तर कभी नीचे नहीं जाता, उसे **स्थायी भूमिगत जल स्तर** कहते हैं।
- जो भूमिगत जल स्तर ऋतुओं के अनुसार बदलता रहता है, उसे **अस्थायी या मौसमी भूमिगत जल स्तर** कहते हैं।



### पाठगत प्रश्न 5.3

1. प्रत्येक कथन के सामने कोष्ठकों में दिए गए शब्दों में से उचित शब्द चुनकर रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।  
(क) धरातल से रिस कर नीचे शैलों में एकत्र होने वाले जल को \_\_\_\_\_ कहते हैं। (भूमिगतजल/भूतिगत जलस्तर)

(ख) भूमिगत जल से परिपूर्ण शैलों को \_\_\_\_\_ कहते हैं। (संत प्त स्तर, जलभ त शैल)

2. भूमिगत जल स्तर के दो प्रकारों के नाम लिखिए।

(क) \_\_\_\_\_ (ख) \_\_\_\_\_

3. भूमिगत जल स्तर को प्रभावित करने वाले तीन कारकों के नाम लिखिए :

(क) \_\_\_\_\_ (ख) \_\_\_\_\_ (ग) \_\_\_\_\_

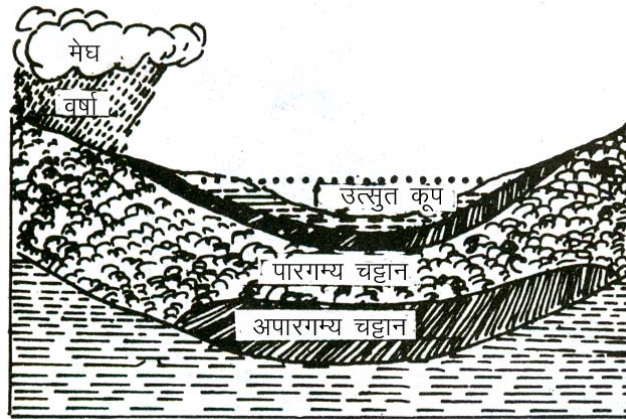
## 5.6 कुएं, नलकूप और उत्सृत कूप

आपने कुएं और नलकूप अवश्य देखे होंगे। ये धरातल में मनुष्य द्वारा खोदे गए छिद्र हैं, जिनसे पीने और सिंचाई के लिए जल निकाला जाता है। नलकूपों के लिए धरातल में छिद्र यंत्रों द्वारा बनाए जाते हैं। लेकिन कुएं मनुष्य द्वारा खोदे जाते हैं। दोनों ही उदाहरणों में स्थायी भूमिगत जल स्तर तक छिद्र बनाए जाते हैं।

इनके अतिरिक्त एक और विशेष प्रकार का कुआं होता है, जिसमें भूमिगत जल अपने दबाव के कारण स्वतः मानवनिर्मित या प्राकृतिक छिद्र से धरातल के ऊपर निकलने लगता है। ऐसे कुएं को **उत्सृत कूप** कहते हैं। अंग्रेजी में इसको 'आर्टेजियन वेल' कहते हैं। यह नाम फ्रांस के 'आरटाइज प्रदेश' के नाम पर आधारित है। जहां इस प्रकार का सबसे पहला कुआं खोदा गया था। उत्सृत कूप के निर्माण के लिए कुछ निश्चित परिस्थितियों का होना आवश्यक है :-

### (क) शैलों का विन्यास

उत्सृत कूप के लिए दो अपारगम्य शैलों के बीच एक पारगम्य शैल होनी चाहिए। इस प्रकार पारगम्य शैल में भरा जल इधर-उधर नहीं जा सकता (देखिए चित्र 5.9)।



चित्र 5.9 उत्सृत कूप





टिप्पणी

### (ख) शैलों की संरचना

उत्स्रुत कूपों के बनने के लिए दूसरी शर्त हैं कि शैलों की संरचना अभिनतिक या झुकी हुई होनी चाहिए अर्थात् शैलों की परतें धनुष की आकृति की समान बिछी हो।

### (ग) शैलों का अंतःग हीत क्षेत्र

यह आवश्यक है कि पारगम्य शैल धरातल पर अनावत या उघड़ी हुई हो। इस स्थिति में जल रिस कर शैलों में जा सकेगा। यह अंतःग हीत क्षेत्र अर्थात् जहां जल पारगम्य शैल में प्रवेश करता है, काफी ऊँचाई पर होना चाहिए ताकि जल के बाहर निकलने के लिए आवश्यक द्रव चालित दबाव उत्पन्न हो सके।

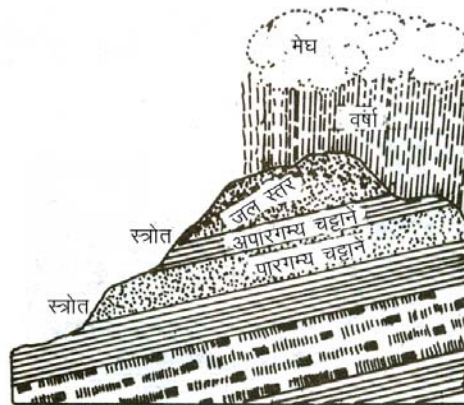
### (घ) जल की सुलभता

जिन स्थानों पर पारगम्य शैल अनावत हों, वहां काफी वर्षा होनी चाहिए या सदान्तर नदी अथवा हिमानियों का पिघला जल पर्याप्त मात्रा में सुलभ होना चाहिए।

- धरातल में मानव निर्मित छिद्र जिससे भूमिगत जल निकाला जाता है, कुआँ कहलाता है।
- यह कुआँ जिससे भूमिगत जल अपने दबाव के कारण स्वतः धरातल पर निकलने लगता है, **उत्स्रुत कूप** कहलाता है।
- उत्स्रुत कूप बनने के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ हैं शैलों का विन्यास, शैलों की संरचना, शैलों का अंतःग हीत क्षेत्र और जल की सुलभता।

## 5.7 स्रोत और गीजर

शैलों की दरारों अथवा छिद्रों से द्रव चालित दबाव के कारण भूमिगत जल के धरातल पर स्वतः निकलने को **स्रोत** कहते हैं। स्रोत के निर्माण के लिए जरूरी है कि जलभत शैल या तो धरातल पर अनावत हो या अपारगम्य शैलों के नीचे दबी हो। जलभत शैल में जल की मात्रा, उस क्षेत्र में वर्षा की मात्रा, स्थलाकृति की विशेषताओं तथा जलभत शैल के आकार पर निर्भर करती हैं (देखिए चित्र 5.10)।



चित्र 5.10 स्रोत का निर्माण



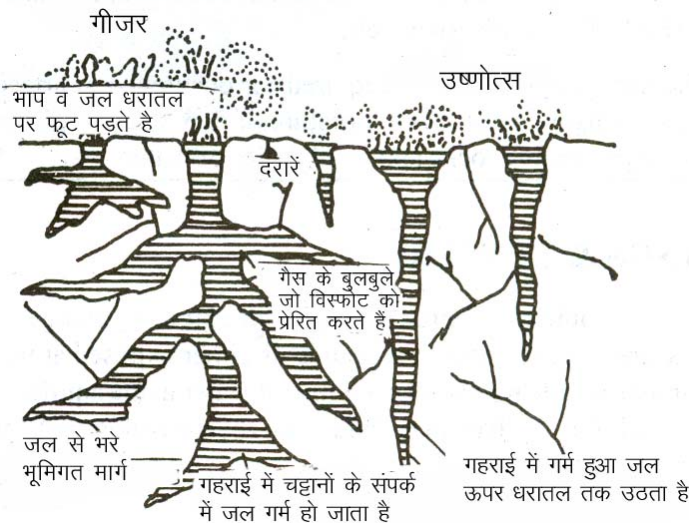
टिप्पणी

### (क) गर्मजल स्रोत

कभी-कभी स्रोत से निकलने वाला जल गर्म होता है, ऐसे स्रोतों को गर्म जल स्रोत कहते हैं। ये सामान्यतः सक्रिय या नवीन ज्वालामुखी क्षेत्रों में पाए जाते हैं। भूमिगत जल पृथ्वी के अंदर गर्म शैलों अथवा भाप के संपर्क में आने से गर्म हो जाता है। गर्मजल स्रोत भारत के अनेक भागों में पाए जाते हैं। भारत के हिमालयी राज्यों जम्मू-कश्मीर और हिमाचल प्रदेश में गर्म जल स्रोत पाए जाते हैं। इसके अतिरिक्त ये उत्तर प्रदेश, बिहार, हरियाणा और असम में भी मिलते हैं। कुल्लू घाटी के मणिकर्ण में, शिमला के निकट तत्तापानी में, कांगड़ा के ज्वालामुखी में, हरियाणा के सोहना में, बिहार के सीताकुंड और राजगीर में तथा उत्तराखण्ड के बद्रीनाथ में गर्म जल स्रोत पाए जाते हैं।

### (ख) गीज़र

गीज़र उन गर्म जल स्रोतों को कहते हैं जिनमें गर्म जल एवं भाप एक निश्चित अंतराल पर फव्वारे की तरह निकलता है। गीज़र शब्द आइसलैंड नामक देश की भाषा के शब्द 'गेसिर' से बना है। भाप के द्वारा उत्पन्न दबाव के कारण गीज़र में गर्म जल बड़े वेग से फूट पड़ता है। इसमें जल निरंतर नहीं निकलता, अपितु रुक-रुक कर निकलता है; क्योंकि धरातल में से निकली इसकी निकास नली बहुत संकरी होती है। इससे जल तथा भाप का प्रवाह लगातार नहीं रह पाता। कुछ गीज़र एक निश्चित अंतराल पर फूटते हैं। निश्चित अंतराल पर फूटने वाले गीज़रों में संयुक्त राज्य अमेरिका का "ओल्ड फेथफुल" गीज़र विशेष रूप से उल्लेखनीय है। यह राकी पर्वतीय क्षेत्र के यलोस्टोन नेशनल पार्क में स्थित है। इस गीज़र का फूटना इतना निश्चित समय से होता है कि लोग अपनी घड़ियां मिला लेते हैं। संसार में गीज़र संयुक्त राज्य अमेरिका के थलोस्टोन नेशनल पार्क, आइसलैंड और न्यूजीलैंड के उत्तरी भाग में पाए जाते हैं (देखिए चित्र 5.11)।



चित्र 5.11 गीज़र



टिप्पणी

- शैलों की दरारों अथवा छिद्रों से द्रव चालित दबाव के कारण भूमिगत जल के स्वतः धरातल पर निकलने को **जल स्रोत** कहते हैं।
- ये स्रोत गर्म या ठंडे जल के हो सकते हैं।
- जिन गर्म जल स्रोतों का जल बड़े वेग से फव्वारे की भांति बाहर आता है, उनको **गीज़र** कहते हैं।



#### पाठगत प्रश्न 5.4

- निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक शब्द में दीजिए :-
  - सबसे पहला उत्सृत कूप फ्रांस के किस प्रदेश में बना था ?  
\_\_\_\_\_
  - कुल्लू घाटी के उस स्थान का नाम बताइये जहाँ गर्म जल स्रोत पाए जाते हैं।  
\_\_\_\_\_
  - 'ओल्ड फेथफुल' गीज़र किस देश में स्थित हैं ?  
\_\_\_\_\_
  - उत्सृत कूपों के बनने के लिए शैलों की आकृति कैसी होनी चाहिए ?  
\_\_\_\_\_

### 5.8 भूमिगत जल द्वारा बनी स्थलाकृतियाँ

बहते हुए जल की तरह भूमिगत जल भी तल संतुलन का एक कारक है। इसके अपरदन, परिवहन और निक्षेपण द्वारा बहुत सी अनोखी स्थलाकृतियों का निर्माण होता है। भूमिगत जल से बनी स्थलाकृतियाँ विशेषतः चूना पत्थर से बनी उच्च भूमियों पर विकसित होती हैं। चूना-पत्थर क्षेत्रों में भूमिगत जल के कार्यों से बनी विशिष्ट स्थलाकृति को कास्ट स्थलाकृति कहते हैं। कास्ट शब्द क्रोशिया के एड्रियाटिक समुद्र तट पर स्थित कास्ट क्षेत्र से लिया गया है, जहाँ इस प्रकार की स्थलाकृति देखने को मिलती है। यह प्रदेश चूना पत्थर से बना है, जहाँ भूमिगत जल तल संतुलन का सबसे अधिक सक्रिय कारक है।

- चूने की शैलों वाले प्रदेश में भूमिगत जल से बनी विशिष्ट स्थलाकृति को **कास्ट स्थलाकृति** कहते हैं।
- रासायनिक अपक्षय तथा चूने की शैलों के पानी में घुलने से भूमिगत जल अपरदन का कार्य करता है।





टिप्पणी

भूमिगत जल के अपरदन से बनी हुई स्थलाकृतियाँ दो प्रकार की होती हैं –

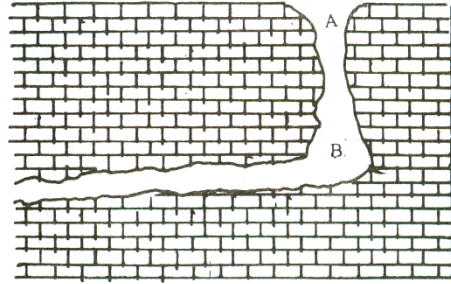
- (क) धरातल के ऊपर बनने वाली स्थलाकृतियाँ जैसे – घोल रंध्र तथा विलय रंध्र  
(ख) धरातल के नीचे बनने वाली स्थलाकृतियाँ – कंदराएँ, स्टैलैक्टाइट और स्टैलैग्माइट

### (i) घोल रंध्र

ये रंध्र कीप के आकार के गड्ढे होते हैं जिनकी गहराई तीन से नौ मीटर तक होती है। इनके मुख की चौड़ाई एक मीटर से अधिक होती है। जल की घुलन क्रिया के कारण चूने की शैलों में बनी दरारों के बड़े होने से घोल रंध्र बनते हैं। भारत में मेघालय राज्य के चूने की शैलों के प्रदेश में घोल रंध्र देखने को मिलते हैं। जिन क्षेत्रों में घोल रंध्र अधिक संख्या में पाए जाते हैं वहाँ सड़कें और रेल मार्ग बनाना कठिन होता है।

### (ii) विलय रंध्र

ये रंध्र बेलनाकृति नलिकाओं के रूप में घोलरंध्रों के नीचे कुछ गहराई पर बने होते हैं। चूने की शैलों के प्रदेश में नदियाँ घोल रंध्रों में घुसकर धरातल के नीचे विलय रंध्रों में विलुप्त हो जाती है। ये विलय रंध्र भूमिगत कंदराओं से जुड़े होते हैं।



चित्र 5.12 (A) चूने की शैलों के धरातल पर बने घोलरंध्र  
(B) कीप की आकृति वाले घोल रंध्रों के नीचे बने विलय रंध्र

### (iii) कंदराएँ

भूमिगत जल की घुलनक्रिया से धरातल के नीचे बनी गुफाओं को कंदराएं कहते हैं। चूने की शैलों के प्रदेश की यह विशेष स्थलाकृति है। धरातलीय जल घोल रंध्रों और विलय रंध्रों के द्वारा भूमिगत हो जाता है। नीचे पहुँच कर यह जल चूने की शैलों को घोल देता है। इस प्रकार धरातल के नीचे कंदराओं का जाल सा बन जाता है। ये कंदराएं उत्तराखंड के देहरादून और कुमाऊँ हिमालय के अल्मोड़ा जिले में देखने को मिलती हैं। छत्तीसगढ़ के बस्तर आदिवासी क्षेत्र में स्थित कुटुम्बसर की गुफाएँ हमारे देश की प्रसिद्ध कंदराएँ हैं।

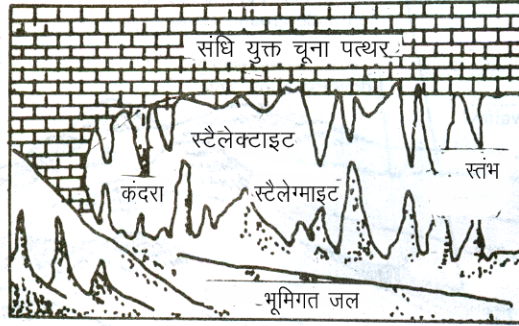
- कीप की आकृति के बने गर्त को **घोलरंध्र** कहते हैं।
- बेलनाकृति नलिकाओं को **विलय रंध्र** कहते हैं। ये रंध्र कुछ गहराई पर घोल रंध्रों के नीचे बने होते हैं।
- भूमिगत जल की घुलन क्रिया से चूने की शैलों के प्रदेश में बनी भूमिगत गुफाएँ कंदराएँ कहलाती हैं।



टिप्पणी

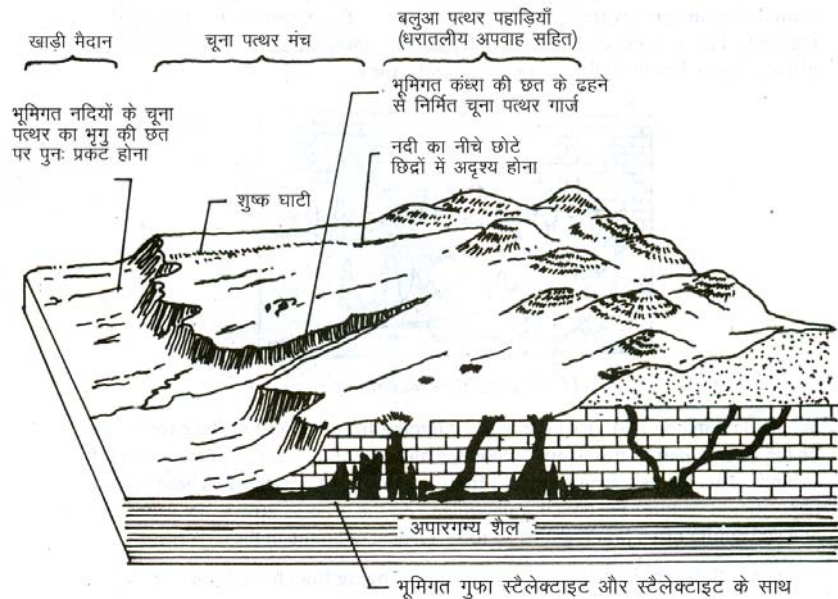
(iv) स्टैलेक्टाइट (अश्चुताश्म) और स्टैलेग्माइट (निश्चुताश्म)

ये चूने की शैलों के प्रदेश की कंदराओं में निक्षेपण प्रक्रिया से बनी प्रमुख स्थलाकृतियाँ हैं। चूना मिश्रित जल कंदराओं की छत से निरंतर बूंद-बूंद करके टपकता रहता है। छत से टपकने वाले जल का अंश भाप बनकर उड़ जाता है तथा यह क्रिया निरंतर चलती रहती है और एक स्तंभ सा नीचे की ओर बन जाता है। इन सुंदर रचनाओं को स्टैलेक्टाइट कहते हैं।



चित्र 5.13 स्टैलेक्टाइट और स्टैलेग्माइट

छत से टपकने वाले जल का शेष भाग जब कंदरा के फर्श पर गिरता है, तब जल का कुछ अंश भाप बनकर उड़ जाता है और चूने का थोड़ा सा अंश कंदरा के फर्श पर चिपक जाता है। इस प्रकार फर्श पर चूने का एक स्तंभ सा खड़ा हो जाता है। इस प्रकार चूने के निक्षेपण से बनी स्थलाकृति को स्टैलेग्माइट कहते हैं। जब स्टैलेक्टाइट और स्टैलेग्माइट दोनों स्तंभ बढ़ते-बढ़ते एक-दूसरे से मिल जाते हैं, तब कंदराओं में लंबवत् स्तंभ बन जाता है।



चित्र 5.14 चूने की शैलों का भूदृश्य

- चूने की शैलों के प्रदेश में भूमिगत कंदराओं की छत से लटकती हुई ठोस और नुकीली आकृति को **स्टैलैक्टाइट** कहते हैं।
- चूने की शैलों के प्रदेश की भूमिगत कंदराओं के फर्श पर बने स्तंभ को **स्टैलैग्माइट** कहते हैं।



### पाठगत प्रश्न 5.5

1. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक या दो शब्दों में दीजिए :-

(क) छत्तीसगढ़ में स्थित कंदरा का नाम बताइये।

\_\_\_\_\_

(ख) कार्स्ट प्रदेश किस देश में स्थित है ?

\_\_\_\_\_

(ग) संसार के तीन प्रदेशों के नाम बताइये जहाँ गीजर और गर्म जलस्रोत पाए जाते हैं।

(i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_ (iii) \_\_\_\_\_

(घ) भूमिगत जल के द्वारा धरातल पर बनी दो स्थलाकृतियों के नाम बताइये :

(i) \_\_\_\_\_ (ii) \_\_\_\_\_



### आपने क्या सीखा

तल संतुलन के कारणों में बहता जल सबसे अधिक प्रभावी और महत्वपूर्ण है। नदी के तीन कार्य हैं – (क) अपरदन (ख) परिवहन और (ग) निक्षेपण। नदी द्वारा बहाकर ले जाए जाने वाले शैल पदार्थों को इसका 'भार' कहते हैं। नदी की शैल पदार्थों को बहाकर ले जाने की क्षमता (क) जलधारा का वेग (ख) जल की मात्रा (ग) भूमि की संरचना (घ) भार में शामिल पदार्थों का आकार (ङ) ढाल पर निर्भर है। नदी द्वारा अपरदन कार्य चार प्रकार से होता है – अपघर्षण, क्षय या विलयन, जल की भौतिक शक्तियाँ और सनिघर्षण। नदी अपने भार को चार प्रकार से बहाकर ले जाती है – कर्षण, वल्गन, निलंबन तथा घोलन क्रिया द्वारा। निक्षेपण का प्रारंभ मैदानी भागों और निम्न क्षेत्रों में होता है। नदी जिस पथ का अनुसरण करती हैं, उसे नदी मार्ग कहते हैं। नदी मार्ग को तीन भागों में विभाजित किया जाता है – ऊपरी मार्ग, मध्य मार्ग, निचला मार्ग। ऊपरी मार्ग पर्वतों में होता है। यहाँ ऊर्ध्वाधर अपरदन अधिक होता है। इस भाग की मुख्य स्थलाकृतियाँ महाखड्ड (केनयन), क्षिप्रिकाँ और जलप्रपात हैं। मध्यमार्ग का प्रारम्भ पर्वत और मैदानों के मिलन गिरिपद क्षेत्र से माना जाता है। यहाँ नदी का मुख्य कार्य



टिप्पणी



टिप्पणी

परिवहन तथा कुछ निक्षेपण है। इस भाग की प्रमुख स्थलाकृतियाँ हैं – विसर्प, गोखुर झील। नदी का निचला मार्ग मैदानों में होता है। यहां नदी का मुख्य कार्य निक्षेपण है। इस मार्ग की प्रमुख स्थलाकृतियाँ हैं। गुंफित नदियाँ, बाढ़क त मैदान, डेल्टा तथा ज्वारनद मुख।

भू-सतह का जल रिसकर भूमि के अंदर चला जाता है, उसे भूमिगत जल कहते हैं। इस जल की ऊपरी सीमा भूमिगत जलस्तर कहलाती है। भूमि में इसकी गहराई एक जैसी नहीं होती अपितु ऋतुओं के अनुसार बदलती रहती है। फलतः भूमिगत जलस्तर दो प्रकार का होता है – स्थायी भूमिगत जलस्तर तथा अस्थायी भूमिगत जलस्तर। भूमिगत जल कुओं, नल कूपों और स्रोतों द्वारा धरातल पर आता है। कुएँ तथा नलकूप धरातल में मानव द्वारा निर्मित छिद्र होते हैं जिनसे जल की प्राप्ति होती है। इनके अतिरिक्त एक विशेष प्रकार का कुआँ जिससे द्रव चालित दबाव के कारण जल अपने आप धरातल पर निकलता रहता है, उत्स्रुत कूप कहलाता है। शैलों की दरारों या छिद्रों से अपने ही दबाव के कारण भूमिगत जल के अपने आप धरातल पर निकलने को स्रोत कहते हैं। जिन स्रोतों में गर्म जल निकलता है, उन्हें गर्म जल स्रोत कहते हैं। जब गर्म जल स्रोतों से जल फव्वारों की तरह फूटता है तो उसे गीजर कहते हैं। संसार में गीजर मुख्यरूप से आइसलैंड, संयुक्त राज्य अमेरिका के यलोस्टोन नेशनल पार्क तथा न्यूजीलैंड में पाए जाते हैं।

भूमिगत जल अपरदन, परिवहन और निक्षेपण का कार्य भी करता है। इन कार्यों से विशिष्ट स्थलाकृतियाँ बन जाती हैं। इसकी अपरदन क्रिया से निर्मित प्रमुख स्थलाकृतियाँ हैं – घोल रंध्र, विलय रंध्र तथा कंदराएँ। स्टैलैक्टाइट और स्टैलैग्माइट इसके निक्षेपण कार्य के द्वारा कंदराओं में बनते हैं।



### पाठांत प्रश्न

- निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए –
  - नदी किन विभिन्न तरीकों से अपने भार का परिवहन करती है?
  - उन कारकों के नाम बताइये जो (i) नदी की शक्ति (ii) परिवहन क्षमता को प्रभावित करते हैं।
  - किन तरीकों से नदी अपरदन कार्य को पूरा करती है ?
- निम्नलिखित जोड़ों में अंतर बताइये :-
  - ज्वारनद मुख और डेल्टा (ख) बाढ़क त मैदान और गुंफित नदी।
- निम्नलिखित स्थलाकृतियाँ नदी के द्वारा बनाई गई हैं। इन्हें दो वर्गों में बाँटिए – एक निक्षेपण द्वारा बनी स्थलाकृतियाँ तथा दूसरी अपरदन द्वारा बनी स्थलाकृतियाँ। महाखड्ड, 'V' आकृति की घाटी, विसर्प, बाढ़क त मैदान, जलप्रपात, जलोढ़ पंखे और केनयन।

4. निम्नलिखित के निर्माण की प्रक्रिया को उपयुक्त आरेख के द्वारा समझाइये  
(क) गोखुर झील, (ख) डेल्टा
5. तल संतुलन के कारक के रूप में नदी मार्ग के तीनों भागों के कार्यों की सही ढंग से व्याख्या कीजिए।
6. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए :-  
(क) भूमिगत जल का अर्थ स्पष्ट कीजिए।  
(ख) चूने की शैलों के प्रदेशों में नदियाँ अचानक कैसे विलुप्त हो जाती है?  
(ग) घोलरंधों और विलय रंधों वाले क्षेत्र में सड़कें और रेलमार्ग बनाना क्यों कठिन है।  
(घ) स्थायी तथा अस्थायी भूमिगत जलस्तर।  
(ङ.) घोलरंध तथा विलयरंध  
(च) स्टैलैक्टाइट और स्टैलैग्माइट।  
(छ) पारगम्य और अपारगम्य शैलें।  
(ज) गर्म जल स्रोत और गीज़र
7. 'कार्स्ट स्थलाक ति' का क्या अर्थ है। कार्स्ट स्थलाक ति की किन्हीं पाँच स्थलाक तियों के नाम बताइये तथा इनमें से दो की उपयुक्त आरेखों की मदद से व्याख्या कीजिए।



### पाठगत प्रश्नों के उत्तर

#### 5.1

- (1) (i) अपरदन (ii) परिवहन (iii) निक्षेपण
- (2) भार
- (3) (i) अपघर्षण (ii) क्षय या विलयन (iii) जल की भौतिक शक्ति  
(iv) संनिघर्षण
- (4) (i) कर्षण (ii) वल्नन (iii) निलंबन (iv) घोलन क्रिया
- (5) (i) ढाल में कमी, जल के वेग में कमी (ii) जल की मात्रा में कमी।
- (6) मैदान, निम्न क्षेत्र, झीलें और समुद्र।

#### 5.2

1. (क) (i) ऊपरी मार्ग (ii) मध्य मार्ग (iii) निचला मार्ग  
(ख) गार्ज





टिप्पणी

- (2) (क) विसर्प (ख) जलोढ़ पंखा
- (3) गिरिपद में भार के निक्षेपण के द्वारा
- (4) (क) गोखुर झील (ख) वितरिकाएं या उप नदियां (ग) डेल्टा (घ) ज्वारनद मुख।

### 5.3

1. (क) भूमिगत जल (ख) जलभूत शैल।
2. (क) स्थायी भूमिगत जल स्तर (ख) अस्थायी भूमिगत जल स्तर।
3. (क) भूमि का स्वरूप (ख) वर्षा की मात्रा (ग) शैलों की विशेषताएं

### 5.4

- (क) 'आरटाइज प्रदेश' (ख) मणिकर्ण (ग) संयुक्त राज्य अमेरिका (घ) अभिनतिक या झुकी हुई।

### 5.5

- (i) (क) कुटुम्बसर (ख) क्रोशिया (ग) (i) आइसलैंड (ii) संयुक्त राज्य अमेरिका का यलोस्टोन नेशनल पार्क (iii) न्यूजीलैंड (घ) (i) घोलरंध्र और (ii) विलय रंध्र।

## पाठान्त प्रश्नों के संकेत

1. (क) नदी चार प्रकार से अपने भार का परिवहन करती है—  
कर्षण, वल्गन, निलंबन और घोलन क्रिया द्वारा।  
(ख) (i) ढाल, वेग, नदी तल की संरचना (ii) वेग, जल की मात्रा, शैल पदार्थों का आकार, ढाल  
(ग) नदी अपरदन का कार्य अपघर्षण, क्षय या विलयन, जल की भौतिक शक्ति और (स) संनिघर्षण के द्वारा पूरा होता है।

2. (क) **ज्वारनद मुख (एस्युअरी)** – नदी का कीप की आकृति जैसा मुहाना, जिसमें ज्वार भाटा आता है, जहाँ ताजा और समुद्र जल आपस में मिलते हैं। इनका निर्माण तटीय निम्न क्षेत्रों में समुद्री जल में डूब जाने के कारण होता है। समुद्री जल का तल किन्हीं कारणों से थोड़ा ऊँचा हो जाता है।

**डेल्टा** – नदी के मुहाने पर लगभग त्रिभुज जैसी आकृति वाली भूमि, जो नदी द्वारा लाए गए अवसादों के जमाव से बनती है। इसमें से होकर अनेक उपनदियाँ बहती हैं।

- (ख) **बाढ़कृत मैदान** – नदी द्वारा लाए गए अवसादों के निक्षेपण से नदी के दोनों ओर बना मैदान। यह बाढ़ आने पर जलमग्न हो जाता है।

**गुंफित नदी** – जब नदी कई धाराओं में बंटकर बहने लगती है, जिससे

उनके बीच में अनेक टापू बन जाते हैं, नदी के इस रूप को गुंफित नदी कहते हैं।

3. **अपरदन कार्य** – महाखड्ड, 'V' आकृति की घाटी, विसर्प, कैनयन, जलप्रपात।  
निक्षेपण कार्य – विसर्प, बाढ़कृत मैदान, जलोढ़ पंख।
4. (क) **गोखुर झील** – नदी के मध्य मार्ग में विसर्प बन जाते हैं। समय बीतने पर दो मोड़ों के बीच की भूमि की पट्टी धीरे-धीरे संकरी होती जाती है और एक समय ऐसा आता है, जब नदी इस संकरी पट्टी को काट कर सीधी बहने लगती है। इस प्रकार विसर्प का नदी की मुख्य धारा से संबंध टूट जाता है और विसर्प एक गोखुर झील में बदल जाता है।  
(ख) **डेल्टा** – नदी मुहाने पर त्रिभुज जैसी आकृति वाली भूमि जो, नदियों द्वारा लाए गए अवसादों के 'निक्षेपण' से बनती है। इसमें होकर अनेक वितरिका नदियाँ बहती हैं।
5. तल संतुलन के कारणों में नदी सबसे अधिक महत्वपूर्ण है। नदी मार्ग के तीन भाग हैं। यह अपने मार्ग के तीनों ही भागों में तल संतुलन का कार्य करती रहती है।  
**ऊपरी मार्ग** – महाखड्ड, जलप्रपात, और केनयन का निर्माण।  
**मध्य मार्ग** – विसर्प और जलोढ़ पंखों का निर्माण।  
**निचला मार्ग** – विसर्प, बाढ़कृत मैदान, गुंफित नदी, गोखुर झील, डेल्टा, और ज्वार नद मुख का निर्माण।
6. (क) भूमिगत जल – वर्षा के जल का वह भाग जो भूमि के अंदर रिसकर एकत्र हो जाता है, भूमिगत जल कहलाता है।  
(ख) चूने की शैलों से बने प्रदेशों में अनेक घोलरंध्र और विलय रंध्र पाए जाते हैं। नदियाँ इन रंध्रों में प्रवेश कर जाती हैं और सतही प्रवाह भूमिगत हो जाता है। इस प्रकार चूने की शैलों से बने प्रदेशों में नदियाँ भूमिगत हो जाती हैं।  
(ग) जिन प्रदेशों में घोलरंध्र तथा विलयरंध्र अधिक संख्या में पाए जाते हैं, वहाँ सड़कें तथा रेलवे मार्ग बनाना कठिन होता है, क्योंकि ऐसे प्रदेशों में भूमि की सतह नीचे को धंस जाती है।  
(घ) स्थायी भूमिगत जल स्तर: यह धरातल के नीचे जल का वह तल है, जिससे नीचे भूमिगत जल स्तर कभी नहीं जाता। यह भूमिगत जलस्तर ऋतु परिवर्तन से भी अप्रभावित रहता है। इस गहराई तक खोदे गए कुएँ कभी नहीं सूखते।

**अस्थायी भूमिगत जलस्तर** : कुछ प्रदेशों में भूमिगत जल स्तर स्थायी नहीं होता





टिप्पणी

है तथा यह ऋतुओं के अनुसार बदलता रहता है। ऋतुओं के अनुसार बदलने वाले भूमिगत जल स्तर को अस्थायी भूमिगत जल स्तर कहते हैं। इस गड्ढाई तक खोदे गए कुएँ शुष्क ऋतु में सूख जाते हैं।

(ड) घोलरंध्र : चूने की शैलों के प्रदेश में ये कीप की आकृति के गर्त होते हैं। इनकी गहराई तीन से नौ मीटर तक होती है तथा गर्त के मुँह का व्यास एक मीटर से अधिक होता है। (देखिए चित्र 5.5) जिस प्रदेश में घोलरंध्र अधिक संख्या में होते हैं, वहाँ सड़कें और रेलमार्ग बनाना कठिन होता है।

**विलय रंध्र** : ये रंध्र बेलानाकृति नलिकाओं के रूप में होते हैं, जो कुछ गहराई पर घोल रंध्रों के निचले भाग से जुड़े होते हैं। चूने की शैलों के प्रदेश में नदियाँ विलय रंध्रों के द्वारा भूमिगत हो जाती है।

(च) विस्तार के लिए देखिए अनुच्छेद 5.7 तथा चित्र 5.13

(छ) पारगम्य शैल वह शैल जिसमें जल प्रवेश कर जाता है।

अपारगम्य शैल वह शैल जिसमें जल प्रवेश नहीं कर पाता है।

(ज) गर्म जल स्रोत : जिन स्रोतों से गर्म जल निकलता है, उन्हें गर्म जल स्रोत कहते हैं। ये स्रोत ज्वालामुखी क्षेत्रों में पाए जाते हैं, जहाँ ज्वालामुखी अब सक्रिय हैं या विगत वर्षों में सक्रिय रहे हों। इन क्षेत्रों में भूमिगत जल गर्म शैलों अथवा भाप के संपर्क में आने पर गर्म हो जाता है।

गीजर : गीजर उन गर्म जल स्रोतों को कहते हैं, जिनमें गर्म जल और भाप लगभग निश्चित अन्तराल पर फव्वारे की तरह फूटता है।

7. अनुच्छेद 5.7 देखिए। स्थलाकृतियाँ:— घोलरंध्र, विलयरंध्र, कन्दराएँ, स्टैलैक्टाइट, स्टैलैग्माइट।