



شکل ۳ء (الف): گنبد نما ٹیکری کی پرت ریزی (طبعی فرسودگی)



شکل ۳ء (ب): چٹانوں کا بکھراؤ (طبعی فرسودگی)



شکل ۳ء (ج): پاش پاش فرسودگی (طبعی فرسودگی)

اندرونی حرکات کی وجہ سے زمین کی مختلف شکلیں وجود میں آتی ہیں۔ سطح زمین پر کئی عوامل کی وجہ سے زمین کی شکلوں کا بنا اور بگڑنا متواتر ہوتا رہتا ہے۔ اس سبق میں ہم بیرونی عوامل اور اس سے وجود میں آنے والی زمینی شکلوں کا مطالعہ کریں گے۔

سطح زمین پر سرگرم رہنے والی مختلف طاقتوں کی وجہ سے بیرونی اعمال وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ جس میں خصوصی طور پر سٹشی توانائی، کشش ثقل اور سطح زمین پر بہنے والی اشیا سے منسلک حرکی توانائی کا اہم کردار ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



اندرونی حرکات کی وجہ سے زمین پر بننے والی زمین کی شکلیں ابتدائی اور ثانوی شکلوں کی حیثیت سے جانی جاتی ہیں مثلاً براعظم، پہاڑ، سطح مرتفع، میدانی علاقے وغیرہ۔ بیرونی اعمال میں فرسودگی، عریاں کاری، انتقال کاری، اجتماع کاری وغیرہ کی وجہ سے ابتدائی اور ثانوی شکلوں میں تبدیلی ہو کر اس سے تیسری قسم کی زمین تیار ہوتی ہے۔ مثلاً ریت کے ٹیلے، مٹاشی علاقے (ڈیلٹا)، ڈیو، شکل کی وادیاں وغیرہ۔

بتائیے تو بھلا!



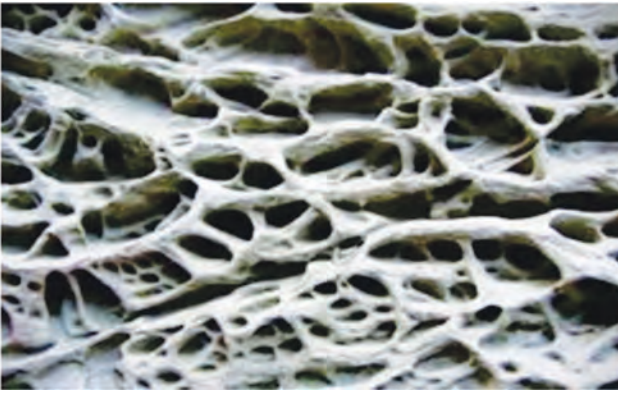
دی ہوئی تصاویر کا مشاہدہ کیجیے۔ ہر تصویر میں چٹانوں کا مشاہدہ کیجیے۔ تصویر میں آپ کو چٹانوں میں سوراخ، ٹوٹی ہوئی اور کئی ہوئی چٹانیں نظر آئیں گے۔ ایک تصویر میں چٹان بوسیدہ نظر آرہی ہے۔ ان کی ایسی حالت کیوں ہوئی ہوگی۔ اس کے متعلق غور کیجیے اور جو خیالات ذہن میں آئے ہیں ان کی وجوہات مختصراً بیان کیجیے۔ ان وجوہات پر تبصرہ کیجیے۔ آپ کی کون سی وجوہات مناسب ہیں، اساتذہ سے معلوم کیجیے۔



شکل ۳۱ (ز): کیمیائی فرسودگی



شکل ۳۱ (د): عملِ تکسید (کیمیائی فرسودگی)



شکل ۳۱ (ح): کیمیائی فرسودگی/تکسیدیاتی فرسودگی



شکل ۳۱ (ه): حیاتیاتی فرسودگی

### جغرافیائی وضاحت

چٹانوں کا ٹوٹنا، کمزور ہونا یہ قدرتی عمل ہے۔ اسے فرسودگی یا ریزہ کاری کہتے ہیں۔ فرسودگی کی تین قسمیں ہیں: طبعی فرسودگی، کیمیائی فرسودگی اور حیاتیاتی فرسودگی۔ خشک آب و ہوا کے علاقوں میں طبعی فرسودگی کا اثر زیادہ ہوتا ہے جبکہ مرطوب آب و ہوا کے علاقوں میں کیمیائی فرسودگی خصوصی طور پر نظر آتی ہے۔ حیاتیاتی فرسودگی جانداروں کی وجہ سے ہوتی ہے۔

### طبعی فرسودگی



عمل کیجیے۔

- ◀ ایک پیاز لیجیے۔
- ◀ اسے درمیان سے کاٹ لیجیے
- ◀ کاٹے ہوئے حصوں کا مشاہدہ کیجیے۔
- ◀ اب اس پیاز کی ہر پرت کو الگ کرنے کی کوشش کیجیے۔



شکل ۳۱ (و): حیاتیاتی فرسودگی

تک ۵۰ سیلسی اس سے نیچے ہوتا ہے ایسے علاقوں میں چٹانوں میں جمع ہونے والا پانی برف بن جاتا ہے اور اس کی جسامت بڑھ جاتی ہے۔ اس وجہ سے چٹانوں میں تناؤ پیدا ہو کر چٹانیں ریزہ ریزہ ہو جاتی ہیں۔ شکل ۳۲ (ج) دیکھیے۔

**کیمیائی اجزا کی حل پذیری اور قلماء میں اضافہ:** سمندری کنارے پر جہاں چٹانی علاقہ ہوتا ہے وہاں سمندر کا پانی موجوں کی شکل میں ساحل سے ٹکراتا ہے۔ سمندری پانی میں شامل نمک چٹانوں پر گرتا ہے۔ اس نمکین پانی میں چٹانوں کے حل پذیر اجزا مل جاتے ہیں جس کی وجہ سے چٹانوں میں چھوٹے چھوٹے سوراخ بن جاتے ہیں۔ یہ حل پذیری کا نتیجہ ہے۔ ان سوراخوں میں نمکین پانی جمع ہوتا ہے۔ سورج کی گرمی سے یہ پانی بھاپ بن کر اڑ جاتا ہے اور پانی میں موجود نمک کی قلمیں تیار ہو جاتی ہیں۔ یہ قلماء زیادہ جگہ گھیرتے ہیں جس کی وجہ سے چٹانوں میں تناؤ پیدا ہوتا ہے اور چٹانوں پر سوراخ بن جاتے ہیں۔ نتیجتاً چٹان کا بالائی حصہ شہد کے چھتے کی طرح دکھائی دیتا ہے۔ شکل ۳۳ دیکھیے۔

آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ جس طرح پیاز کی پر تیں الگ ہوتی ہیں اسی طرح کا عمل قدرتی طور پر کھلی ہوئی چٹانوں کے ساتھ ہوتا ہے۔ چٹان کا اوپری حصہ زیادہ گرم ہوتا ہے۔ اس کی بہ نسبت اندرونی حصہ سرد ہوتا ہے، اسی وجہ سے چٹانوں کی اوپری سطح چھلکوں کی طرح بکھر جاتی ہیں۔ یہ چٹانوں کی **چھج** ہوتی ہے۔ شکل ۳۲ دیکھیے۔



شکل ۳۲: چھج

طبعی فرسودگی کی اہم وجوہات درج ذیل ہیں۔

- درجہ حرارت
- انجماد
- قلماء میں اضافہ
- دباؤ کا اخراج
- پانی

**درجہ حرارت:** بڑھتے ہوئے درجہ حرارت کی وجہ سے چٹانوں کے اندر معدنیات گرم ہو کر پھیل جاتی ہیں اور درجہ حرارت کم ہونے کے بعد یہ سکڑ جاتی ہیں۔ اس طرح مسلسل پھیلنے اور سکڑنے کی وجہ سے چٹانوں میں تناؤ پیدا ہوتا ہے۔ چٹانوں میں موجود مختلف معدنیات کے درجہ حرارت کے فرق کی وجہ سے کچھ معدنیات زیادہ گرم ہوتی ہیں تو کچھ معدنیات کم گرم ہوتی ہیں جس کی وجہ سے چٹانوں کے ذرات میں پیدا ہونے والا تناؤ بھی کم زیادہ ہوتا ہے۔ نتیجتاً چٹانوں میں شکاف پیدا ہو کر وہ پھوٹے لگتی ہیں۔ جن علاقوں میں روزمرہ کا درجہ حرارت بہت زیادہ ہوتا ہے وہاں یہ فرسودگی کا عمل تیزی سے ہوتا ہے مثلاً گرم ریگستانی علاقے (منطقہ حارہ)۔

**انجماد:** آپ یہ بات جانتے ہیں کہ پانی منجمد ہونے کے بعد اس کی جسامت بڑھ جاتی ہے۔ جن علاقوں میں درجہ حرارت کچھ مدت



شکل ۳۳: نمکیاتی قلم کاری/قلماء

**دباؤ کا اخراج:** چٹانوں میں تناؤ صرف درجہ حرارت، قلماء میں اضافہ یا پانی کے منجمد ہونے کے عمل سے ہی نہیں ہوتا۔ چٹانوں کی اوپری پرت کا دباؤ نچلی یا اندرونی پرت پر بھی ہوتا ہے۔ اس دباؤ کے خارج ہونے کی وجہ سے بھی نچلی پرت یا اندرونی پرت تناؤ سے آزاد ہو جاتی ہے۔ اس وجہ سے بھی فرسودگی ہوتی ہے۔

**پانی:** کچھ علاقوں میں بارش کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ ان علاقوں میں صرف پانی کے جذب ہونے سے بھی چٹانوں کی فرسودگی ہوتی ہے۔ مثلاً **بھرے پتھر** کی چٹان (sandstone) اور **دارودی چٹان**۔ یہ چٹانیں ریتیلے ذرات کے یکجا ہو کر ان پر دباؤ پڑنے سے وجود میں آتی

ہیں۔ کچھ نما اشیاء سے بھی ریتیلے ذرات یکجا ہو سکتے ہیں۔ ان چٹانوں میں پانی جذب ہونے سے ریت کے یکجا ذرات بکھر جاتے ہیں۔ یہ ذرات اصل چٹان سے الگ ہونے لگتے ہیں۔ یہ چٹانوں کے ذرات کا بکھراؤ ہے۔ اسے **ریزہ کاری فرسودگی** کہتے ہیں۔ شکل ۳۴ دیکھیے۔



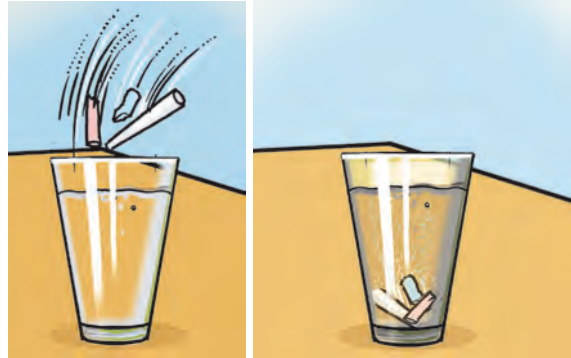
شکل ۳۴: ریزہ کاری فرسودگی

بعض اوقات درجہ حرارت اور پانی یہ دونوں عوامل فرسودگی کی وجہ بنتے ہیں۔ درجہ حرارت کی تبدیلی کی وجہ سے چٹانوں کے پھینے سکڑنے کا عمل ہو کر ان کے شکاف یا دراڑ پھیل جاتے ہیں۔ ان میں پانی جمع ہو کر چٹانوں کے بڑے ٹکڑے ایک دوسرے سے علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ اس فرسودگی کو **چٹانوں کا بکھراؤ** کہتے ہیں۔

### کیمیائی فرسودگی:



(۱) ایک گلاس میں تھوڑا سا پانی لے کر اس میں دو تین کھریے کے ٹکڑے ڈالیں۔ دوسرے دن اس کا مشاہدہ کیجیے اور دیے ہوئے



شکل ۳۵: کھریا کا تجربہ

سوالوں کے جواب لکھیے۔

Ⓒ کیا پانی کا رنگ تبدیل ہوا؟

Ⓒ کھریے کا کیا ہوا؟

(۲) اسکرو، موچی کی کیلیں، بھیگے ہوئے کپڑے میں لپیٹ کر رکھیے۔ دو

دن بعد کپڑا کھول کر مشاہدہ کیجیے اور سوالوں کے جواب لکھیے۔

Ⓒ کیا کپڑے پر داغ پڑ گئے ہیں؟

Ⓒ داغ کون سے رنگ کے ہیں؟

Ⓒ یہ داغ کپڑے پر کس وجہ سے لگے ہیں؟



شکل ۳۶: اسکرو اور کیلیوں کا تجربہ

### جغرافیائی وضاحت

کیمیائی فرسودگی میں پانی کا کردار اہم ہوتا ہے۔ چٹان کئی معدنیات کا مرکب ہے۔ پانی **آفاقی محلول** ہے۔ پانی میں کئی اشیاء آسانی سے تحلیل ہوتی ہیں۔ تحلیل شدہ اشیاء کی وجہ سے اس کی حل پذیری کی صلاحیت بڑھتی ہے اور آسانی سے حل نہ ہونے والی اشیاء بھی اس میں حل ہو جاتی ہیں۔ جن علاقوں میں بارش کا تناسب زیادہ ہوتا ہے وہاں اس قسم کا عمل ہو کر درج ذیل طریقوں سے کیمیائی فرسودگی ہوتی ہے۔

### کاربن آمیزی (Carbonation): بارش کا پانی، بادل

سے زمین پر آنے تک فضا میں سفر کرتا ہے۔ اس عرصے میں ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کچھ مقدار میں اس میں شامل ہو جاتی ہے اور کاربونک ترشہ تیار ہوتا ہے۔ اس ترشہ میں چن کھڑی جیسی اشیاء آسانی سے حل ہوتی ہیں مثلاً

پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ = کاربونک ترشہ



ڈھیلے ہو گئے ہیں۔ درختوں کی جڑیں بڑھنے کے بعد چٹانوں کے ذرات میں تناؤ پیدا ہوتا ہے اور وہ چٹانیں ٹوٹنے لگتی ہیں۔ شکل ۳۶۸ دیکھیے۔



شکل ۳۶۸: حیاتیاتی فرسودگی

چیونٹیاں مٹی کا مخروطی ڈھیر بناتی ہیں۔ چوہے، گھونس اور خرگوش جیسے جانور اور دیگر حشرات زمین میں بل تیار کرتے ہیں۔ ان تمام جانداروں کو کریدنے والے جانور (Burrowing Animals) کہتے ہیں۔ ان کے کریدنے کی وجہ سے بھی چٹانوں کی فرسودگی ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ کئی چٹانوں پر سبز کائی، گل سنگ (دگر پھول) جیسی نباتات نشوونما پاتی ہیں جس کی وجہ سے بھی فرسودگی ہوتی ہے۔ شکل ۳۶۹ دیکھیے۔



شکل ۳۶۹: گل سنگ (دگر پھول) - حیاتیاتی فرسودگی

**محلول (حل پذیری):** بنیادی چٹانوں کی کچھ معدنیات پانی

میں تحلیل ہو کر پانی کے ساتھ بہہ جاتی ہیں۔ اس کی نمکیات سے **کیمیائی عمل** ہو کر چن کھڑی تیار ہوتی ہے۔ مثلاً ضلع احمد نگر کے وڈ گاؤں دریا میں چن کھڑی کا کیمیائی عمل ہوتا ہے یعنی کیمیائی فرسودگی ہوتی دکھائی دیتی ہے۔ اسی طرح حل پذیری کے عمل سے چٹانوں کا نمک حل ہو کر یہ بھر بھری ہو جاتی ہیں۔



شکل ۳۶۷: نمک کے ستون - وڈ گاؤں ندی (احمد نگر)

**عمل تکسید (Oxidation):** جن چٹانوں میں لوہا ہوتا ہے

ان چٹانوں پر یہ عمل ہوتا ہے۔ چٹانوں میں موجود لوہے کا تعلق پانی سے ہونے کے بعد، لوہے اور آکسیجن میں کیمیائی عمل شروع ہوتا ہے۔ لوہے کو زنگ لگتا ہے جس کی وجہ سے چٹان پر تانبے کے رنگ کی پرت تیار ہوتی ہے۔ آپ نے بھیگے ہوئے کپڑے میں کیلیں رکھی تھیں جس سے یہ عمل آپ کی سمجھ میں آ گیا ہوگا۔ اسی طرح کا عمل زیادہ بارش والے علاقوں میں چٹانوں کے ساتھ پیش آتا ہے۔ شکل ۳۶۱ (د) دیکھیے۔

ان تمام اعمال کے علاوہ کیمیائی فرسودگی کے کچھ اور عمل ہیں۔ روزمرہ میں نظر آنے والی مثالوں میں بارش میں نمک سے پانی نکالنا، کاٹے ہوئے سیب کی سطح پر تانبے کی رنگت کا ابھرنا وغیرہ۔ یہ سب کیمیائی یا حیاتی-کیمیائی عمل جب چٹانوں پر ہوتے ہیں تو اس چٹان کی کیمیائی فرسودگی ہوتی ہے۔

**حیاتیاتی فرسودگی:**

طبعی اور کیمیائی فرسودگی کے علاوہ حیاتیاتی وجوہات کی بنا پر بھی چٹانوں کی فرسودگی عمل میں آتی ہے۔ آپ نے کئی مرتبہ قلعوں کی سیر کی ہوگی۔ قلعوں کی فصیل پر اگے ہوئے درخت دیکھے ہوں گے۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ ان جگہوں پر درختوں کی جڑیں گہرائی تک جا کر فصیل کے پتھر



ذرا یاد کیجیے۔

کیا آپ نے اپنے اطراف میں حیاتیاتی فرسودگی کا عمل دیکھا ہے؟

### تودوں کی جھج (حرکت):

چٹانوں سے علیحدہ ہونے والے ٹکڑے کشش ثقل کی وجہ سے ڈھلان کی سمت سرکتے ہیں اور ترائی میں جا کر بیٹھ جاتے ہیں۔ برسہا برس تک اس عمل کی وجہ سے یہ ٹکڑے ایک جگہ جمع ہو جاتے ہیں اور اس جگہ مخروطی ٹیلہ تیار ہوتا ہے۔ فرسودگی کی وجہ سے علیحدہ ہونے والے ذرات کی حرکت صرف کشش ثقل کی وجہ سے ہونے کے عمل کو تودوں کی جھج (حرکت) کہتے ہیں۔ اس کی دو قسمیں ہیں؛ تیز ڈھلان پر تیزی سے حرکت کرتے ہیں اور سست ڈھلان پر سست رفتاری سے حرکت کرتے ہیں۔

### تیز رفتاری سے ہونے والی تودوں کی حرکت:

چٹانوں کا کھسکنا، زمین کا کھسکنا، دھنسا یہ حرکات تیزی سے ہوتی ہیں۔ بعض مرتبہ ان حرکات کے اثرات کافی تباہ کن ہوتے ہیں۔ تیز ڈھلان والے مرطوب آب و ہوا کے علاقوں میں ان حرکتوں کے عمل پذیر ہونے کے امکانات زیادہ ہیں۔ ڈھلان میں فرسودہ ذرات کا انبار لگ جاتا ہے۔ ان علاقوں میں بارش کی وجہ سے پانی فرسودہ ذرات میں جذب ہونے کی وجہ سے اس کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ نتیجتاً یہ فرسودہ ذرات تیزی سے ڈھلان کی جانب سرکتے ہیں اور بڑے پیمانے پر نیچے لڑھکتے ہیں مثلاً ضلع پونہ کے مالین گاؤں میں چٹانوں کا کھسکنا۔ بعض اوقات یہ اشیاء نیچے کھسکنے کی بجائے اسی جگہ دھنس جاتی ہیں۔ اسے زمین کا دھنسا کہتے ہیں۔ شکل ۳۶۱۰ دیکھیے۔ اس قسم کی تودوں کی حرکت زلزلوں کی وجہ سے بھی ہو سکتی ہے۔

### سست رفتاری سے ہونے والی تودوں کی حرکت:

کم ڈھلان اور عام مرطوب آب و ہوا کے علاقوں میں اس قسم کی حرکت سست رفتاری سے ہوتی ہے۔ اس میں مٹی کے سرکنے کا عمل بڑے پیمانے پر ہوتا ہے۔ برف پوش علاقے کے سرحدی حصے میں ڈھلانوں میں مٹی سست رفتاری سے سرکنے کی وجہ سے گہرائی میں چھوٹے چھوٹے عمودی باندھ تیار ہوتے ہیں۔ اس عمل کو مٹی کا ڈھکیلا جانا کہتے ہیں۔ شکل ۳۶۱۳ دیکھیے۔



شکل ۳۶۱۱: زمین کا کھسکنا



شکل ۳۶۱۲: زمین کا کھسکنا



شکل ۳۶۱۳: مٹی کا ڈھکیلا جانا



شکل ۳۶۱۰: زمین کا دھنسا

## عریاں کاری :

ذریعے ہوتی ہے۔ ہوا، بہتا پانی، برفانی ندی، سمندر کا پانی، زیر زمین پانی وغیرہ کے عمل کی وجہ سے عریاں کاری ہوتی ہے۔  
عریاں کاری کے عوامل اور اس سے تیار ہونے والی زمینی اشکال کا مطالعہ ہم اگلے سبق میں کریں گے۔

فرسودگی اور تودوں کی حرکت کی طرح سے ہی عریاں کاری (Erosion) بھی ایک بیرونی عمل ہے۔ عریاں کاری مختلف عوامل کے

## مشق



سوال ۴۔ دیے ہوئے بیانات سے فرسودگی کی قسمیں پہچانیے۔

- (الف) بعض جانور زمین میں بل بنا کر رہتے ہیں۔  
(ب) چٹانوں کے لوہے پر زنگ لگتا ہے۔  
(ج) چٹانوں کی دراڑوں میں جمع شدہ پانی منجمد ہوتا ہے اور چٹان ٹوٹتی ہے۔  
(د) سرد علاقوں میں پانی کے ٹل تڑخ جاتے ہیں۔  
(ه) خشک علاقوں میں ریت تیار ہوتی ہے۔

سرگرمی: انٹرنیٹ کی مدد سے بھارت میں زمین کے کھسکنے کے واقعات تلاش کیجیے اور اس کے متعلق مختصراً لکھیے۔

سوال ۱۔ مختصر جواب لکھیے۔

- (الف) طبعی فرسودگی یعنی کیا؟  
(ب) کیمیائی فرسودگی کی اہم قسمیں کون سی ہیں؟  
(ج) حیاتیاتی فرسودگی کس طرح ہوتی ہے؟  
(د) فرسودگی اور تودوں کی حرکت کا فرق واضح کیجیے۔

سوال ۲۔ صحیح یا غلط لکھیے۔ غلط بیانات درست کر کے لکھیے۔

- (الف) زلزلے پر آب و ہوا کے اثرات ہوتے ہیں۔  
(ب) مرطوب آب و ہوا کے علاقوں میں طبعی فرسودگی کم ہوتی ہے۔  
(ج) خشک علاقوں میں طبعی فرسودگی بڑے پیمانے پر ہوتی ہے۔  
(د) چٹانوں کے ریزہ ہونے یا بھر بھرا ہونے کو فرسودگی کہتے ہیں۔

سوال ۳۔ درج ذیل سلسلہ وار جدول مکمل کیجیے۔

## عمل فرسودگی

