

زمینی خدو خال (Landforms)

باب
3

حاصلاتِ تعلّم (Student's Learning Outcomes)

اس باب کے مطالعے کے بعد طلبہ اس قابل ہو سکیں گے کہ:

- 1- زمینی خدو خال کی تعریف کر سکیں۔
- 2- پہاڑ اور اس کی اقسام بیان کر سکیں۔
- 3- سطح مرتفع اور اس کی اقسام پر گفتگو کر سکیں۔
- 4- میدان اور اس کی اقسام بیان کر سکیں۔
- 5- عریاں کاری کی تعریف کر سکیں۔
- 6- فرسودگی کا عمل اور اس کی اقسام بیان کر سکیں۔
- 7- تودی زیاں کا عمل اور اس کی اقسام کی وضاحت کر سکیں۔
- 8- دریا کے مختلف کاموں کو بیان کر سکیں۔
- 9- گلیشیر سے بننے والے خدو خال بیان کر سکیں۔
- 10- ہوا کو بطور عامل بیان کر سکیں۔
- 11- لہروں سے بننے والے خدو خال کو بیان کر سکیں۔

زمینی خدوخال (Landforms of the Earth)

قشر ارض جو مختلف چٹانوں سے مل کر بنا ہے نہ تو یہ مستحکم ہے اور نہ ہی جامد بلکہ اپنی تخلیق کے آغاز سے ہی اس کی سطح پر تبدیلیاں رونما ہو رہی ہیں۔ قشر ارض کئی ایک چھوٹے بڑے ٹکڑوں میں تقسیم ہے جن کو ٹیکٹونک پلیٹیں کہتے ہیں۔ بعض مقامات پر یہ ٹکڑے ایک دوسرے کے قریب آرہے ہیں اور بعض مقامات پر ان کے ٹکڑاؤ سے بلند و بالا پہاڑ بن جاتے ہیں۔ کئی ایک مقامات پر یہ ٹکڑے ایک دوسرے سے دور ہوتے جا رہے ہیں اور ان کے مابین سمندروں کی وسعت میں اضافہ ہو رہا ہے۔ کہیں زلزلے آرہے ہیں اور کہیں آتش فشاں پہاڑ بن رہے ہیں۔ کہیں زمینی خدوخال کی سطح بلند ہو رہی ہے اور کہیں دھنس رہی ہے۔ اس طرح سمندروں میں نئے جزیرے بن رہے ہیں اور کہیں لہروں سے پرانے جزیرے غائب ہو رہے ہیں اور کہیں خشکی پر پہاڑ اور سطوح مرتفع کٹ کٹ کر میدانوں میں تبدیل ہو رہے ہیں قشر ارض پر یہ تمام تبدیلیاں زمین کی دو اقسام کی قوتوں کی وجہ سے ہو رہی ہیں جو ایک دوسرے کے مخالف کام کرتی ہیں۔ ان کو اندرونی اور بیرونی قوتیں کہتے ہیں۔



زمینی خدوخال

اندرونی قوتیں (Endogenic Forces)

اندرونی قوتوں کو ٹیکٹونک قوتیں بھی کہتے ہیں۔ ان کا آغاز کرہ ارض کی گہرائی میں واقع اندرونی حصوں کی حرارت سے ہوتا ہے یہ بھی دو اقسام کی ہیں جنہیں کاسل حرکات اور محاجل حرکات کہا جاتا ہے۔ ان کو ابتدائی قوتیں (Initial Forces) بھی کہتے ہیں۔

سست / کاسل حرکات (Epeirogenic Movements)

کاسل حرکات اپنا کام نہایت ہی آہستگی سے سرانجام دیتی ہیں۔ ان کی عمودی حرکات سے براعظم اور سطوح مرتفع وجود میں آتی ہیں اس لیے ان کو براعظم ساز حرکات کہا جاتا ہے۔

زلزلی / محاجل حرکات (Orogenic Movements)

محاجل حرکات اچانک پیدا ہوتی ہیں اور اپنا کام جھٹ پٹ انداز میں سرانجام دیتی ہیں۔ ان کی وجہ سے زلزلے کی لہروں سے بننے والے خدوخال اور آتش فشانی عمل سے بننے والے پہاڑ وجود میں آتے ہیں۔

بیرونی قوتیں (Exogenic Forces)

بیرونی قوتوں کا تعلق بالواسطہ یا بلا واسطہ ہوائی کرہ سے ہے۔ یہ تمام قوتیں اپنی توانائی سورج سے حاصل کرتی ہیں۔ بارش، برفباری اور ششی توانائی ایک طرف اور دوسری جانب دریا، گلیشیر اور ہوا سطح زمین پر عمل عریاں کاری میں مصروف نظر آتے ہیں۔ ان عوامل میں خاص طور پر دریا، گلیشیر اور ہوا اپنے عمل کٹاؤ کے باعث سطح زمین پر پہلے سے موجود نقوش کی کانٹ چھانٹ اور ان کے شکستہ مواد کو اپنی جگہوں سے لے جا کر دور نئے مقامات پر نہ نشین کر کے نئے نقوش بناتے ہیں جیسے عمل کٹاؤ سے تراشہ پہاڑ، وادیاں، آبشاریں وغیرہ بنتے ہیں اور عمل نہ نشینی سے ریت کے ٹیلے، سیلابی میدان اور ڈیلٹا وغیرہ بنتے ہیں۔



ہوا کا عمل



لہروں کا عمل



گلیشیر کا عمل



دریا کا عمل

غرضیکہ اندرونی قوتیں سطح زمین کے بڑے بڑے خدوخال یعنی، براعظم، پہاڑ اور سطوح مرتفع بناتی ہیں۔ جبکہ بیرونی قوتیں ان کو کاٹ کاٹ کر سطح زمین کو ہموار کرنے کی کوشش کرتی ہیں چنانچہ ان دونوں قوتوں کے عمل اور رد عمل کے نتیجے میں نقوش وجود میں آتے ہیں۔ سطح زمین پر پائے جانے والے ان تمام نقوش کو زمینی خدوخال کہتے ہیں جن کی جسامت، شکل اور رقبہ کے مطابق درج ذیل تین اقسام ہیں۔

i- ابتدائی خدوخال (Primary Landforms)

سمندر اور براعظم سطح زمین کے بے حد وسیع و عریض اور نمایاں خدوخال ہیں جو کرہ ارض کی تخلیق کے کچھ ہی عرصہ کے بعد ایک بڑے پیمانے پر سطح زمین کے بلند اور پست ہونے کی وجہ سے معرض وجود میں آئے۔ ان خدوخال کو ابتدائی خدوخال کہتے ہیں۔ براعظم انسانی مسکن اور سمندر نقل و حمل کا ذریعہ بنے۔ ان کی ترتیب دنیا کی آب و ہوا اور انسانی مشاغل پر اثر انداز ہوتی ہے۔

-ii ثانوی خدوخال (Secondary Landforms)

برا عظمی سطح اور سمندری فرش کو بناوٹ، نوعیت اور شکل و شبہات کے اعتبار سے مزید کئی ایک چھوٹے نقشوں میں تقسیم کیا جاتا ہے، چنانچہ پہاڑ، سطوح مرتفع اور میدان خشکی پر اور برا عظمی شلیف، برا عظمی ڈھلان اور سمندری تہ کا میدان وغیرہ بحری خدوخال ہیں۔

-iii تلاثی خدوخال (Tertiary Landforms)

بیرونی عوامل (دریا، گلیشیئر، ہوا اور ساحلی لہروں) کے کٹاؤ کے عمل سے خشکی کے بڑے خدوخال مزید چھوٹے چھوٹے خدوخال میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ان میں وادیاں، سیلابی میدان، ڈیلٹا، سرک، ایسکرز، ریت کے ٹیلے اور کلف (Cliff) وغیرہ شامل ہیں۔ خشکی کے نمایاں خدوخال میں پہاڑ، سطوح مرتفع اور میدان شامل ہیں۔ ان کی تفصیل درج ذیل ہے۔

خشکی کے بڑے خدوخال (Major Landforms)

پہاڑ (Mountains)

زمینی خدوخال میں پہاڑ اپنی جسامت، شکل، رقبہ اور بلندی کی وجہ سے سب سے زیادہ نمایاں ہیں۔ روئے زمین کی خشکی کا ایک ایسا قطعہ جس کی سطح پتھر پٹی، ناہموار، ڈھلان دار اور ارد گرد کے نقشوں کے مقابلے میں بلند ہو پہاڑ کہلاتا ہے۔

اہم معلومات

مقامی طور پر دامن سے چوٹی تک کم از کم 600 میٹر یا سطح سمندر سے 900 میٹر یا اس سے زائد بلند ہو، پہاڑ کہلاتا ہے۔ اگر یہ بلندی کم ہو تو ایسے نقش کو پہاڑی کے نام سے منسوب کیا جاتا ہے۔ پہاڑ کے سب سے بلند مقام کو چوٹی کہتے ہیں۔



پہاڑ

پہاڑ مختلف وضع قطع کے ہوتے ہیں۔ بعض گنبد نما اور بعض دیوار کی مانند سیدھے کھڑے ہوتے ہیں۔ جبکہ اکثر پہاڑ مخروطی شکل کے ہیں اور ان کی چوٹیاں بھی نوکیلی ہیں۔ دنیا میں بہت کم ایسے پہاڑ ہیں جو تنہا ملتے ہیں جیسے کہ بھارت میں کوہ ارولی جبکہ بیش تر پہاڑ اپنی اپنی چوٹیوں سمیت ایک سلسلے کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ جسے سلسلہ کوہ (Mountain Ranges) کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر کوہ راکیز شمالی امریکا اور پاکستان میں کوہ ہمالیہ وغیرہ۔

دنیا کے تمام بڑے بڑے پہاڑی سلسلے جیسا کہ ہمالیہ (ایشیا)،

راکیز (شمالی امریکا)، اینڈیز (جنوبی امریکا) اور اپلیس (یورپ) کے پہاڑی سلسلے زیادہ تر رسوبی چٹانوں سے بنے ہیں، اسی لیے ان میں نباتات اور جانوروں کی باقیات ملتے ہیں۔ یہ تمام پہاڑی سلسلے ایک کمان کی صورت میں پھیلے ہوئے ہیں یہ پہاڑی سلسلے خواہ

پرانے ہوں یا نئے، شکن دار یا ملفوفہ پہاڑ کہلاتے ہیں کیونکہ ان میں زمین کی اندرونی قوتوں کے باعث شکن پیدا ہو جاتے ہیں۔

پہاڑوں کی تقسیم بلحاظ بناوٹ

بناوٹ کے لحاظ سے پہاڑوں کی چار بڑی اقسام درج ذیل ہیں۔

i- ملفوفہ/شکن دار پہاڑ (Folded Mountains)



ملفوفہ پہاڑ

زمین کی اندرونی پہاڑ ساز افقی حرکت کے باعث، قشر ارض کی دو پلیٹیں جب ایک دوسرے کے قریب آتی ہیں تو سطح زمین پر ان کا درمیانی حصہ شکنوں کی صورت میں ابھر آتا ہے۔ اس بلند حصے کو شکن دار پہاڑ کہتے ہیں۔ شکنوں کے ابھرے ہوئے حصے کو کوہانی لف اور نشیبی حصے کو کاسی لف کہا جاتا ہے۔ اگر افقی دباؤ دونوں اطراف سے یکساں ہو تو شکنیں ہم شکل بنتی ہیں۔ عام طور پر افقی دباؤ کی کمی بیشی کی وجہ سے یہ شکنیں ہم شکل نہیں ہوتی ہیں۔ بعض اوقات یک طرفہ دباؤ سے درمیانی حصے کی چٹانی تہیں ایک دوسرے کے اوپر چڑھ جاتی ہیں اور ان میں مرکب شکنیں پڑ جاتی ہیں۔

یک طرفہ افقی دباؤ سے درمیانی حصے کی چٹانی تہیں ایک دوسرے کے اوپر چڑھ جاتی ہیں۔ یہ امر قابل ذکر ہے کہ ان پہاڑوں کا بالائی حصہ رسوبی اور زیریں حصہ قلمی چٹانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ دنیا میں شکن دار پہاڑ بلند و بالا اور متوازی سلسلوں میں پائے جاتے ہیں۔ ہمالیہ، راکیز، اینڈیز اور اپلیکس ان پہاڑوں کی خصوصی مثالیں ہیں۔ کوہ ہمالیہ دنیا کا بلند ترین پہاڑی سلسلہ ہے اس کی بلند ترین چوٹی ماؤنٹ ایورسٹ کی بلندی سطح سمندر سے 8848 میٹر ہے جبکہ دنیا کی دوسری بلند چوٹی گوڈون آسٹن جسے کے۔ ٹوبھی کہتے ہیں 8611 میٹر بلند ہے۔

2- شگافی یا بلاک پہاڑ (Block Mountains)



بلاک پہاڑ

زمین کی پہاڑ ساز حرکات سے قشر ارض کی سطح پر شگاف پڑ جاتے ہیں۔ جن کی وجہ سے قشر ارض کی سطح کئی بلاکوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ اگر اس عمل کے دوران ایک شگاف کے اطراف میں ایک بلاک بلند ہو جائے تو اسے شگافی یا بلاک پہاڑ کہا جاتا ہے۔ جرمنی میں ہارز پہاڑ ان پہاڑوں کی خصوصی مثال ہے۔ بعض اوقات ایسا بھی ہو سکتا ہے کہ دو شگافوں کا درمیانی بلاک بلند ہو جائے تو ایسے شگافی پہاڑ کو ہو رسٹ (Horst) کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اگر یہ درمیانی بلاک نیچے دھنس جائے تو ایک وادی بن جاتی ہے جسے ریفٹ وادی (Rift Valley) یا

گریبن (Graben) بھی کہتے ہیں۔ دنیا کی مشہور ترین ریفٹ وادی گریٹ افریقن ریفٹ وادی جو ایشیا میں اردن سے شروع ہو کر بحر احمر

سے گزرتی ہوئی افریقہ کے دریائے زیمبیزی تک جاتی ہے۔ اس کی لمبائی 6400 کلومیٹر ہے یورپ (جرمنی) میں دریائے رائن کا وسطی حصہ بھی ایک ریفٹ وادی (Rift Valley) میں واقع ہے۔ شگافی پہاڑوں کی ڈھلوان عام طور پر عمودی ہوتی ہے اور ان کے اوپر کی سطح قریباً چھٹی ہوتی ہے۔



آتش فشاں پہاڑ

3- آتش فشاں پہاڑ (Volcanic Mountains)

آتش فشانی عمل کے دوران زیر زمین موجود آتشی مادہ سطح ارضی پر لاوا کی صورت میں خارج اور منجمد ہو کر اپنے مخرج کے ارد گرد ایک انبار جمع کر دیتا ہے اور اس عمل کے بار بار ہونے سے اس کی بلندی اور وسعت میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ یہاں تک کہ یہ ایک مخروطی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ جس کو آتش فشاں پہاڑ کہتے ہیں۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ اٹلی کا ویسوینس اور جاپان کا فیوجی یا ما ایسے پہاڑوں کی مشہور مثالیں ہیں۔ اگر لاوا گاڑھا ہو تو ایسے پہاڑوں کی بلندی زیادہ اور اگر پتلا ہو تو بلندی کم ہوتی ہے۔



بقیہ پہاڑ

4- بقیہ پہاڑ (Residual Mountains)

یہ پہاڑ سطح زمین پر پہلے سے موجود خدوخال پر بیرونی عوامل یعنی ہوا، پانی اور گلیشیر کی شکست و ریخت کے عمل سے معرض وجود میں آتے ہیں۔ چونکہ چٹانوں کی ساخت ایک جیسی نہیں ہوتی، اس لیے شکست و ریخت کا یہ عمل کہیں زیادہ کہیں کم ہوتا ہے، اس لیے یہ خطہ بقیہ پہاڑوں اور وادیوں میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ بھارت میں ست پڑا پہاڑ ان کی بہترین مثال ہے۔

سطوح مرتفع (Plateau)

خشکی کا ایک ایسا قطعہ جو اپنے گرد و نواح کی سطح سے یک نخت بلند ہو بالائی سطح قریباً ہموار اور کم از کم ایک طرف کی ڈھلان عمودی ہو سطح مرتفع کہلاتا ہے۔ بالعموم سطح مرتفع کی ایک خصوصیت یہ بھی ہے۔ کہ اس کی سطح کو تنگ اور عمیق وادیاں جا بجا کاٹتی ہیں۔ یو۔ ایس۔ اے میں سطح مرتفع کولوریڈ اور پاکستان میں سطح مرتفع پوٹھوار اس کی خصوصی مثالیں ہیں۔ اگرچہ سطح مرتفع بالعموم میدان سے بلند ہوتی ہے لیکن بعض اوقات بلندی اس کی پہچان نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر امریکا میں کوہ راکیز کے مشرق میں بڑے میدانوں (Great Plains) کی بلندی 1800 میٹر ہے۔ اور سطح مرتفع تبت کی بلندی 4500 میٹر ہے۔ اس کو دنیا کی چھت بھی کہا جاتا ہے۔

سطح مرتفع کی اقسام بلحاظ بناوٹ (Types Of Plateau)

1- ایسی سطوح مرتفع جو آتش فشانی عمل کے باعث سطح زمین پر پتلے لاوا کے بار بار اخراج اور منجمد ہونے سے وجود میں آتی ہیں۔ بھارت



سطح مرتفع

میں سطح مرتفع دکن اور امریکا میں سطح مرتفع کولمبیا اس قسم کی سطوح مرتفع کی نمایاں مثالیں ہیں جو بسا لٹ چٹانوں پر مشتمل ہیں۔

2- جو سطوح مرتفع زمین کی اندرونی براعظم ساز قوتوں کے باعث میدانوں اور زیریں سطح سمندر سے وسیع علاقہ جات کے بلند ہونے سے بنتی ہیں۔ ان کی تشکیل چٹانوں کے افقی طبقات پر مشتمل رسوبی چٹانوں سے ہوتی ہے۔ تبت کی سطح مرتفع چونے اور ریت کے پتھر سے بنی ہے۔

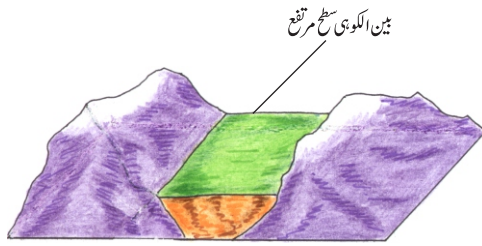
3- بیرونی تخریبی کارکن (ہوا، پانی، گلیشیر) عرصہ دراز تک پہاڑوں کو توڑتے پھوڑتے ہیں۔ یہاں تک کہ وہ پست اور ہموار ہو کر تراشیدہ میدانوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ بعض اوقات یہی میدان زمین کی اندرونی قوتوں کے باعث بلند ہو کر سطح مرتفع بن جاتے ہیں۔ یہ سطوح مرتفع بالعموم آتش فشاں چٹانوں اور رسوبی چٹانوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ مشرقی برازیل کی سطح مرتفع ان کی نہایت عمدہ مثال ہے۔

سطوح مرتفع کی اقسام بلحاظ جائے وقوع (Types of Plateau with Respect to Location)

علاوہ ازیں سطح مرتفع کو ان کی جائے وقوع کی بنا پر بھی تقسیم کیا جاتا ہے۔ درج ذیل ان کی تین اقسام ہیں۔

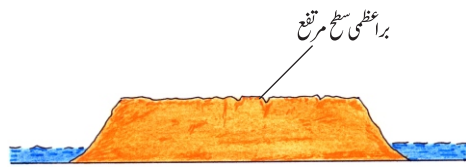
i- بین الکوہی سطح مرتفع (Inter Mountain Plateau)

یہ سطوح مرتفع پہاڑی سلسلوں کے درمیان زمین کی اندرونی پہاڑ ساز حرکات کے باعث پہاڑیوں کے ساتھ وجود میں آتی ہیں۔ اس لیے بہت ہی بلندی پر واقع ہوتی ہیں۔ دنیا کی بلند ترین سطح مرتفع تبت، ہمالیہ کے پہاڑی سلسلوں کے درمیان ہے۔ دوسری بہترین مثال سطح مرتفع بولیویا ہے جو جنوبی امریکا میں اینڈیز کے پہاڑی سلسلوں کے مابین ہے۔



ii- براعظمی سطح مرتفع (Continental Plateau)

یہ وسیع سطوح مرتفع ہیں جو زمین کی اندرونی براعظمی قوتوں کے باعث نشیبی علاقوں یا زیریں سطح سمندر سے یک لخت بلند ہوتی ہیں۔ ان کی ایک امتیازی خصوصیت یہ بھی ہے کہ ان کے اطراف میں پہاڑ نہیں پائے جاتے۔ انڈونیشیا، گرین لینڈ، عرب اور سپین ایسی سطوح مرتفع کی نمایاں مثالیں ہیں۔



علاوہ ازیں ہوا بھی سطح مرتفع کو تشکیل دیتی ہے۔ یہ خاکی ذرات کو صحراؤں سے اٹھا کر نئے مرطوب مقامات پر نہ جمع کرتی ہے اس طرح خاکی ذرات پر مشتمل یہ مواد ایک سطح مرتفع کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس کو لوئیس کی سطح مرتفع کہتے ہیں۔ اس قسم کی سطوح مرتفع کی

ایک خصوصی مثال چین کے شمال مغربی حصے میں ملتی ہے جو وسعت کے لحاظ سے دنیا کی سب سے بڑی لوئیس کی سطح مرتفع ہے۔ بعض اوقات گلیشیر بھی اپنے عمل کٹاؤ سے ایک پہاڑی سلسلے کو سطح مرتفع میں تبدیل کر دیتا ہے۔

-iii دامنی سطوح مرتفع (Piedmont Plateau)

اس قسم کی سطوح مرتفع پہاڑوں کے دامن میں پائی جاتی ہیں۔ ان کے ایک طرف پہاڑ اور دوسری طرف سمندر یا میدان ہوتے ہیں۔ امریکا میں کوہ راکیز کے دامن میں سطح مرتفع کولوریڈو ایک اہم مثال ہے۔ اس میں دریائے کولوریڈو اور دیگر دریاؤں نے اپنے عمل کٹاؤ سے عمیق اور عمودی وادیاں بنائی ہیں۔ سطح مرتفع پیٹے گونیا کوہستان اینڈیز کے دامن میں ایک اور خصوصی مثال ہے۔ پاکستان میں سطوح مرتفع پٹھوہار کوہمالیہ کے دامن میں واقع ایک دامنی سطح مرتفع ہے۔

میدان (Plains)

میدان خشکی کے اس وسیع و عریض خطے کو کہتے ہیں جو قریباً ہموار ہو اور ڈھلوان برائے نام کسی سمندر یا جھیل کی جانب ہو۔ اگرچہ میدان کم بلند ہوتے ہیں لیکن دنیا میں ایسے بھی میدان پائے جاتے ہیں جو بہت بلند ہیں مثال کے طور پر امریکا میں کوہ راکیز کے مشرق میں بڑے میدانوں کی بلندی 1800 میٹر ہے جبکہ اسی ملک میں ایپلاشین پہاڑوں کے مشرق میں سطح مرتفع پیڈماؤنٹ کی بلندی صرف 900 میٹر ہے۔ لیکن میدان اپنی ہموار سطح اور برائے نام ڈھلوان جیسی خصوصیات کے باعث پہچانے جاتے ہیں۔ محل وقوع اور چٹانی ساخت کی بنا پر



میدان

سب میدان ایک جیسے نہیں ہوتے۔ ان میں سے کئی میدان ساحل سمندر کے قریب اور کئی میدان سمندر سے بہت دور براعظموں کے وسط یا پہاڑوں اور سطوح مرتفع کے دامن میں واقع ہیں۔ بعض ایسے بھی میدان ہیں جو صحراؤں اور مرطوب و سرعلاقوں میں پائے جاتے ہیں۔ چٹانی ساخت کے اعتبار سے بھی میدان ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ بعض ایسے میدان ہیں جو چونے کے پتھر کی چٹانوں پر مشتمل ہیں۔ چنانچہ میدانوں کو محل وقوع اور ساخت کی وجہ سے درج ذیل تین اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

- i- انہدامی میدان
- ii- تحویلی میدان
- iii- ساحلی میدان

انہدامی میدان (Erosional Plain)

جیسے کہ نام سے ظاہر ہے کہ یہ میدان تخریبی کارکن دریا، گلشیر، ہوا اور زمین دوز پانی کی کاروائیوں سے وجود میں آتے ہیں جو درج ذیل ہیں۔

i- پینی پلین ii- کارسٹ میدان iii- ریگستانی میدان iv- گلیشیائی میدان

i- پینی پلین (Peneplain)

تخریبی عوامل خاص طور پر بہتا پانی، پہاڑ اور سطوح مرتفع کی توڑ پھوڑ اس حد تک کرتے ہیں کہ یہ تقریباً ہموار میدانوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور ان میدانوں میں مزید شکست و ریخت کی مزاحمت کرنے والے جا بجا ایسے بقیہ ٹیلے ملتے ہیں جو کبھی بلند پہاڑوں میں شمار ہوتے تھے۔ اس قسم کے میدان نمائش کو پینی پلین کہتے ہیں۔ ان میدانوں کی سطح پر چٹانی ریزوں کی ایک موٹی چادر پائی جاتی ہے۔ دنیا میں بالعموم حقیقی پینی پلینز شاذ و نادر ہی دیکھنے میں آتے ہیں۔ کیونکہ جونہی کوئی پہاڑی سلسلہ کٹ کٹ کر میدان بننے کی منزل کے قریب پہنچتا ہے۔ زمین کی اندرونی حرکات اس کی سطح کو دوبارہ بلند کر دیتی ہیں۔ نتیجتاً تخریبی عمل پھر سے شروع ہو جاتا ہے۔ یہی تخریبی عمل آب و ہوا میں تبدیلی کی وجہ سے بھی وجود میں آ سکتا ہے۔ مشرقی انگلینڈ، جنوبی فن لینڈ اور وسطی روس میں پینی پلینز سے مشابہت رکھنے والے خطے پائے جاتے ہیں۔

ii- کارسٹ میدان (Karst Plain)

یہ میدان چونے کے پتھر اور چاک کی چٹانوں کے خطوں میں زمین دوز پانی کے عمل سے بنتے ہیں۔ ان کی سطح پر اور زیر سطح چند ایسے نقوش پائے جاتے ہیں۔ جن سے یہ فوراً پہچانے جاسکتے ہیں۔ یہ نقوش یورپ کے کالعدم ملک یوگوسلاویہ میں بحیرہ ایڈریاتک کے ساحل کے قریب کارسٹ نامی خطہ میں عام ملتے ہیں۔ جن کے باعث دنیا میں ہر ایسے میدان کو کارسٹ میدان کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ ان کی سطح پر دریائی وادیوں کا فقدان ہے اور جا بجا مختلف قسم کے گڑھے اور زیر سطح بڑے بڑے غار پائے جاتے ہیں ایسے میدان جنوبی فرانس، امریکا میں ریاست فلوریڈا اور جزائر غرب الہند اور کیوبا میں بھی واقع ہیں۔

iii- ریگستانی میدان (Desert Plain)



یہ میدان عام طور پر ہوا کے تخریبی عمل سے وجود میں آتے ہیں۔ خشک آب و ہوا کے باعث نباتات کی غیر موجودگی میں ریت کے ذرات سے لدی ہوئی تند و تیز ہوا جھکڑوں کی صورت میں جب ان کی سطح پر چٹانوں کے ابھرے حصوں سے ٹکراتی ہے تو وہ ریزہ ریزہ ہو کر ریت اور خاکی ذرات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ذرات کو ہوا افقی یا عمودی دونوں اطراف سے اڑانے کی صلاحیت رکھتی ہے۔ ان ذرات کو عموداً اڑانے

سے سطح پر چھوٹے اور بڑے گڑھے بن جاتے ہیں۔ جو کبھی کبھار بارش کے دوران پانی سے بھر کر وقتی طور پر جھیلوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ان گڑھوں میں جب پانی خشک ہو جاتا ہے تو ان کی سطح پر نمکیات کی ایک تہی بن جاتی ہے۔ چٹانوں کی ساخت ایک جیسی نہیں ہوتی بلکہ ان کے بعض حصے سخت اور بعض حصے کم سخت ہوتے ہیں چنانچہ ہوا کے تخریبی عمل سے ان چٹانوں پر عجیب و غریب نقوش بن جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر کھمبی نما چٹانیں، یارڈینگ، زیوجین وغیرہ۔ بسا اوقات ایسا بھی ہوتا ہے کہ صحراؤں کی بعض حصوں کی سطح سے ہواریت اور خاکی ذرات کو اڑا کر کہیں اور لے جاتی ہے۔ اور صرف پتھر رہ جاتے ہیں جن کو وہ اٹھا نہیں سکتی صحراؤں کے ایک ایسے پتھر پر علاقے کو حمادہ (Hammada) کہتے ہیں۔

علاوہ ازیں ہواریت کے ذرات سے لیس ہو کر جب ان پتھروں سے ٹکراتی ہے تو ریگ مار کی طرح رگڑنے سے ان کی سطح ہموار اور چمکدار ہو جاتی ہے گویا ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان پر کسی نے پالش کر دیا ہے۔ بعض صحرا پہاڑوں میں گھرے یا ان کے دامن میں واقع ہوتے ہیں اس لیے ان پر ہوا اور برساتی نالوں کا مشترکہ تخریبی عمل ہوتا ہے۔ برساتی نالے پہاڑوں سے نکل کر ان کے دامن میں پھنکنا میدان بناتے ہیں۔ اور ان کا پانی پہاڑوں کے قریب ہی میدانی سطح پر ہوا کے پیدا کردہ گڑھوں میں گر جاتا ہے۔ اس قسم کی نکاسی آب کو اندرونی نکاس آب کا نظام کہتے ہیں۔ یہ موسمی نالے کبھی کبھار بارش کے دوران بہتے ہیں جو بعد میں خشک ہو جاتے ہیں۔

-iv گلیشیائی میدان (Glaciated Plain)



گلیشیائی میدان

گلیشیئر کے نوچنے، کھرچنے اور رگڑنے کے عمل سے میدان وجود میں آتے ہیں۔ ان میدانوں پر گول ٹیلے، دریاؤں کی وادیاں، گہری اطراف، عمودی اور کشادہ فرش اور جا جھیلیں اور چٹانوں کی سطح پر دھاریاں ملتی ہیں یہ ان میدانوں کی نمایاں خصوصیات ہیں۔ اخراجی نظام بے قاعدہ ہو جاتا ہے۔ کئی مقامات پر مٹی کی تہہ غائب ہوتی ہے۔ اس لیے یہ میدان زراعت کے لیے موزوں نہیں ہیں۔ فن لینڈ، سویڈن اور کینیڈا میں ان میدانوں کی مثالیں ملتی ہیں۔

تحویلی میدان (Depositional Plain)

تحویلی میدان چٹانی مواد کی تہ نشینی سے بنے ہیں۔ دریائے مسپی، مسوری، گنگا اور سندھ وغیرہ کے میدان اسی طرح سے وجود میں آئے ہیں۔ بیرونی تخریبی کارکن میں سے دریا، گلیشیئر اور ہوا اپنے شکست وریخت کے عمل سے چٹانوں کو ریزہ ریزہ کرتے ہیں اور ان ریزوں کو اپنے اصلی مقامات سے اٹھا کر نئے مقامات پر تہہ نشین کرتے ہیں۔ تحویلی میدانوں کو درج ذیل اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

-i دریائی میدان

-ii گلیشیائی میدان

-iii جھیلی میدان



دریائی میدان

-iv لوئیس کے میدان

-v ساحلی میدان

-i دریائی میدان (Alluvial Plain)

دریا جب اپنے چٹانی مواد کو سطح زمین پر تہہ بہ تہہ جمع کرتا ہے تو دریائی میدان وجود میں آتے ہیں۔ محل وقوع کے اعتبار سے درج ذیل ان کی تین اقسام ہیں۔

دامنی میدان (Piedmont Alluvial Fan)

جونہی دریا پہاڑ سے نکل کر میدانی علاقے میں داخل ہوتا ہے۔ تو ڈھلوان میں تبدیلی کے باعث اس کی رفتار یک لخت سست ہو جاتی ہے۔ اور اس کا پانی پہاڑ کے دامن میں پھیل کر اپنے ہمراہ لائے ہوئے چٹانی مواد کو ایک پتکھ کی شکل میں جمع کر دیتا ہے جس کو دامنی یا دریائی پتکھا (Alluvial Fan) کہتے ہیں۔ اس کی ڈھلوان پہاڑ کی جانب تیز اور میدان کی طرف بتدریج کم ہوتی جاتی ہے۔ پہاڑ کی طرف والے حصے میں چٹانی مواد بڑے اور چھوٹے پتھروں اور میدان کی طرف والے حصے میں سنگ ریزوں اور ریت کے ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ دریائی پتکھے پہاڑوں کے دامن میں ایک دوسرے سے مل کر ایک وسیع میدان بناتے ہیں جس کو دامنی میدان کہتے ہیں ایسے میدانوں کو بھارت میں بھابریا ترائی کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

سیلابی میدان (Flood Plain)



سیلابی میدان

میدانی علاقہ میں طغیانی کے دوران دریا اپنے کناروں سے باہر نکل کر وادی کے دونوں اطراف کے رقبے میں پھیل جاتا ہے اور تازہ اور زرخیز مٹی کی ایک تہ بچھاتا ہے۔ ایسے میدانوں کو سیلابی میدان کہتے ہیں۔ ہر سال زرخیز مٹی کی تہ بچھ جانے سے یہ میدان بہت زرخیز ہوتے ہیں۔ اور ان کی زرخیزی میں سال ہا سال اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔ دریائے گنگا، سندھ، دجلہ و فرات وغیرہ کے میدان اسی طرح وجود میں آئے ہیں۔

ڈیلٹائی میدان (Delta Plain)

دنیا کے تمام بڑے دریا وسیع و عریض میدانوں میں بہنے کے بعد جب سمندر میں داخل ہوتے ہیں تو سطح زمین کی ڈھلوان ساحل کے قریب قریباً ختم ہو جاتی ہے کیونکہ سطح سمندر سے اس کی بلندی بہت کم رہ جاتی ہے۔ لہذا دریا کا پانی اپنے ہمراہ جو مٹی کے ذرات لا رہا تھا وہ سب اپنے دہانے کے قریب سمندری فرش پر تہ بہ تہ جمع کرتا ہے جس کے باعث سمندر کا یہ حصہ خشکی میں تبدیل ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ خشکی کے اس تکتون نمائے کو ڈیلٹائی میدان کہتے ہیں۔ ان میدانوں کی مٹی باریک ذرات پر مشتمل ہوتی ہے اس لیے یہ بہت ہی زیادہ زرخیز ہوتے ہیں دریائے نیل، سندھ، گنگا، برہما پترا کے ڈیلٹائی میدان دنیا میں سب سے زیادہ زرخیز اور گنجان آباد ہیں۔

-ii) گلیشیائی میدان (Glaciated Plain)

گلیشیئر اپنے عمل کٹاؤ سے حاصل شدہ مواد کو اپنے اصل مقامات سے اٹھا کر نشیبی علاقوں میں جمع کر دیتا ہے اس طرح وجود میں آنے والے میدانوں کو گلیشیائی میدان کہتے ہیں۔ ایسے میدان قریباً ہموار ہوتے ہیں اور مٹی سے کم و بیش محروم ہوتے ہیں اور ان میں ریت اور چھوٹے بڑے پتھر بکثرت پائے جاتے ہیں جو مقامی نہیں ہوتے بلکہ دور دراز مقامات سے یہاں لائے گئے ہوتے ہیں۔ ان میں جابجا جھیلیں اور دلدلیں پائی جاتی ہیں۔ نظام نکاسی آب بہت ناقص ہوتا ہے جس کی وجہ سے ندی نالے ادھر ادھر بھٹکتے رہتے ہیں۔ اس قسم کے وسیع میدان شمال مغربی یورپ اور شمالی امریکا کے شمالی حصے میں ملتے ہیں۔

-iii) جھیلی میدان (Lacustrine Plain)



جھیلی میدان

جھیلی میدان بعض اوقات بڑی بڑی جھیلوں کے کنارے مٹی کے بھر جانے یا ان کناروں کا پانی عمل تنخیر کے باعث خشک ہو جانے سے وجود میں آتے ہیں پہلی قسم کی جھیلیں بالعموم گلیشیائی خطوں میں اس وقت بنتی ہیں جب گلیشیئر اپنے مواد سے جھیلوں کے کنارے بھر دیتا ہے مثال کے طور پر شمالی امریکا میں بڑی جھیلیں (Great Lakes) کے ارد گرد کے میدان چھوٹی چھوٹی جھیلیں مٹی بھر جانے سے چھوٹے چھوٹے جھیلی میدانوں میں تبدیل ہو گئی ہیں۔ جیسے کہ شمال مغربی یورپ اور کینیڈا میں میدان ہیں۔ دوسری قسم کے جھیلی میدان ریگستانی خطوں

میں پائے جاتے ہیں۔ جو بڑی بڑی جھیلوں کے کناروں کا پانی عمل تنخیر سے خشک ہو جانے سے وجود میں آئے ہیں۔ مثال کے طور پر بحیرہ کیسپیئن اور پاکستان میں جھیل منچھر کے ارد گرد میدان ہیں۔ ان میدانوں کی سطح عام طور پر ہموار اور مٹی زرخیز ہوتی ہے ان میں گار، چکنی مٹی اور ریت کی تہیں ایک دوسرے کے اوپر نیچے ملتی ہیں۔ نکاسی آب کا نظام ٹھیک نہ ہونے سے ان کی سطح دلدلی ہو جاتی ہے اور بعض کی سطح پر نمک کی تہ بھی پائی جاتی ہے۔

-iv) لوئیس کے میدان (Loess Plain)

ہو ا صحرائی اور گلیشیائی خطوں سے خاکی ذرات کو اپنے ماخذ سے اڑا کر سینکڑوں میل دور مرطوب مقامات میں تہہ بہ تہہ ایک موٹی چادر کی شکل میں جمع کر دیتی ہے جسے لوئیس کے نام سے منسوب کیا جاتا ہے۔ لوئیس کے ایک وسیع علاقے کو لوئیس کا میدان کہتے ہیں جو ہموار ہوتا ہے۔ اگر آب پاشی کا بندوبست کر دیا جائے تو یہاں کاشتکاری ہو سکتی ہے۔ دنیا میں لوئیس کا سب سے بڑا میدان شمال مغربی چین میں واقع ہے۔ جس کی تشکیل صحرائے گوبی سے اڑ کر آنے والی زرد مٹی سے ہوئی ہے اور شمالی یورپ میں یہ میدان گلیشیئروں کے تیار کردہ باریک ذرات کے باعث وجود میں آتے ہیں۔ علاوہ ازیں صحرائی میدانوں میں ریگی ٹیلے بھی پائے جاتے ہیں جو ہوا کے عمل نہ نشینی سے وجود

میں آتے ہیں اور ہوا چٹانوں کی شکست و ریخت سے حاصل شدہ ریت کے ذرات کو صحرا کے اندر جمع کرتی ہے۔

v- ساحلی میدان (Coastal Plains)



ساحلی میدان

ساحل کے ساتھ ساتھ پھیلے ہوئے میدانوں کو ساحلی میدان کہتے ہیں۔ یہ کہیں زیادہ کہیں کم چوڑے ہوتے ہیں۔ ان کی چوڑائی کا انحصار ان کے عقبی خطے کی طبعی ساخت پر ہے۔ اگر ان کے عقب میں پہاڑ ہیں تو یہ عموماً تنگ ہوتے ہیں اور اگر پہاڑ نہیں ہیں تو یہ چوڑے ہوتے ہیں۔ بحری لہروں کے عمل کٹاؤ سے ساحلی چٹانوں کی شکست و ریخت ہوتی ہے جس سے حاصل شدہ مواد ساحل کے نزدیک سمندری فرش پر نہہ نشین ہوتا رہتا ہے پھر وہ ایک ہموار چوڑے کی شکل میں بہت دور تک پھیل جاتا ہے۔ بعد ازاں زمین

کی اندرونی حرکات کے باعث یہ پانی سے بلند ہو کر ایک ساحلی میدان کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔

اس قسم کے ساحلی میدان بے حد وسیع اور چوڑے ہوتے ہیں۔ یورپ میں نیلینیم، ہالینڈ اور جرمنی اور شمالی امریکا میں بحر اوقیانوس اور خلیج میکسیکو کے ساحلی میدان ایسے میدانوں کی عمدہ اور نمایاں مثالیں ہیں۔ ان میدانوں کو ساختی میدان بھی کہا جاتا ہے۔

ساحلی چٹانوں کی ساخت ایک جیسی نہیں ہوتی۔ کہیں یہ چٹانیں سخت اور کہیں کم سخت ہوتی ہیں اس لیے بحری لہروں کے عمل کٹاؤ سے کم سخت چٹانی حصے ہموار، نشیبی اور سخت چٹانی حصے پتھر لیے بلند اور عمودی بن جاتے ہیں اس طرح ساحل کٹا پھٹا ہو جاتا ہے۔ مثال کے طور پر شمالی امریکا میں خلیج میکسیکو کا ساحلی میدان۔ ان میدانوں کی سطح ہموار اور ڈھلوان برائے نام سمندر کی جانب ہوتی ہے۔ اکثر یہ مٹی اور ریت کی تہوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ بعض اوقات ان کی سطح بالکل چھٹی ہوتی ہے۔ جس کے باعث نکاسی آب کا نظام بے قاعدہ ہوتا ہے اور جا بجا دلدلیں پائی جاتی ہیں۔

تخریب کاری (Denudation)

علم جغرافیہ میں اصطلاح ”تخریب کاری“ سے مراد چٹانوں کے بالائی حصوں کو توڑ پھوڑ کر ان کے زیریں حصوں کو ظاہر کرنا یعنی نمایاں کرنا ہے۔ لہذا جیسے ہی زمین کی اندرونی طاقتیں سطح زمین کا کوئی ایک حصہ بلند کرتی ہیں۔ اس کے بیرونی عوامل (دریا، گلیشیر، ہوا، تمازت شمسی و پالا) اس کی سطح کو ہموار کرنے کے لیے اس کی کانٹ چھانٹ شروع کر دیتی ہیں اور حاصل شدہ شکستہ مواد کو اپنی اصلی مقامات سے اٹھا کر نئے مقامات پر منتقل کر دیتی ہیں۔ اس طرح ابتدائی نقوش کی توڑ پھوڑ اور عمل انتقال کو عمل عریاں کاری کہا جاتا ہے جو درج ذیل طریقوں سے ہوتا ہے۔

(1) عمل فرسودگی (Weathering)

(2) زمینی کٹاؤ (Erosion)

(3) تودی زیاں (Mass wasting)

(1) عمل فرسودگی (Weathering)

عمل فرسودگی سے مراد چٹانوں کا ٹوٹ پھوٹ کر چھوٹے سے چھوٹے ذرات میں تبدیل ہونا ہے۔ یہ مواد کہیں اور منتقل نہیں ہوتا بلکہ اپنی جگہ پر رہتا ہے۔ اس کے عمل کا انحصار زیادہ تر بالواسطہ یا بلاواسطہ موسم کے عناصر، سورج کی تپش اور ریزش (بارش اور برفباری) پر ہوتا ہے۔ تپش اور ریزش کے علاوہ ہوائی کرہ کی گیسیں، پالا، حیوانات اور نباتات اس کے دیگر کارکن ہیں۔ عمل فرسودگی کی درج ذیل تین اقسام ہیں۔

- (ا) طبعی یا میکائی عمل فرسودگی
- (ب) کیمیائی عمل فرسودگی
- (ج) نامیاتی اور حیاتیاتی عمل فرسودگی

(ا) طبعی یا میکائی عمل فرسودگی (Physical or Mechanical Weathering)



طبعی عمل فرسودگی کا عمل زیادہ تر خشک اور سرد خطوں میں ہوتا ہے۔ جہاں چٹانوں کی ٹوٹ پھوٹ میں درجہ حرارت و پانی کا کردار بہت اہم ہے۔ عمل فرسودگی کی وجہ سے گرینائٹ جیسی سخت چٹان بھی ٹوٹ پھوٹ جاتی ہے۔ طبعی عمل فرسودگی درج ذیل طریقوں سے ہوتی ہے۔

پالا (Frost)

پانی کی ایک خصوصیت یہ بھی ہے کہ جب یہ جمتا ہے تو اس کا حجم پہلے کی نسبت بڑھ جاتا ہے۔

اس طرح پانی کے چٹانوں کے جوڑوں، دراڑوں اور مساموں میں پہنچ کر جمنے کے بعد پھیلنے سے چٹانیں بے پناہ دباؤ سے ٹوٹ جاتی ہیں۔ پانی کے بار بار منجمد اور پگھلنے سے سخت سے سخت آتش چٹانیں بھی ریزہ ریزہ ہو جاتی ہیں۔ وسطی عرض بلد اور خاص طور پر بلند پہاڑی علاقوں میں پالا طبعی عمل فرسودگی کا ایک غیر معمولی کارکن ہے۔ یہاں روزانہ دن میں پانی پگھلتا اور رات کو جمتا ہے۔ بار بار کے عمل سے چٹانیں ریزہ ریزہ ہوتی جاتی ہیں۔ سائبیریا اور پاکستان کے شمالی علاقہ جات میں پالے کا یہ عمل چٹانوں کی فرسودگی کا باعث بنتا ہے۔

درجہ حرارت (Temperature)

خشک اور گرم صحرائی علاقوں میں دن کے وقت درجہ حرارت میں نمایاں اضافہ اور رات کے دوران نمایاں کمی کے باعث چٹانیں یکے بعد دیگرے پھیلتی اور سکڑتی ہیں۔ اس عمل میں موسمی تبدیلی کا بھی اہم کردار ہے۔ چٹانوں میں پائی جانے والی معدنیات کے پھیلنے اور سکڑنے کی شرح ایک جیسی نہیں ہے۔ بلکہ ان میں بعض معدنیات دیگر معدنیات کے مقابلے میں زیادہ پھیلتی اور سکڑتی ہیں۔ چنانچہ زیادہ پھیلنے والی معدنیات کم پھیلنے والی معدنیات پر شدید دباؤ ڈالتی ہیں۔ اس طرح چٹانوں کے اندر ٹوٹ پھوٹ کا عمل شروع ہو جاتا ہے اور آخر کار وہ ریزہ ریزہ ہو جاتی ہیں۔

قلمی پھیلاؤ (Salt Grains Growth)

پالا کے عمل سے مشابہت رکھنے والا ایک اور عمل قلمی پھیلاؤ کا ہے جس کے ذریعہ نمک کے ذرات پھیل جاتے ہیں۔ خشک سالی کے دوران عمل شوریت (Capillary Action) کے باعث زیر سطح زمین کا پانی حل شدہ نمک چھوٹے چھوٹے ذرات لے کر چٹانوں کے جوڑوں، دراڑوں اور مساموں میں داخل ہو کر سطح زمین کی طرف حرکت کرتا ہے۔ جب یہ پانی عمل تبخیر کی وجہ سے خشک ہو جاتا ہے تو نمک کے یہ ذرات ان میں جمع ہو جاتے ہیں اور ان کی افزائش دیواروں سے چٹانی مواد بھرنے کا موجب بنتے ہیں۔

عمل تخفیف (Unloading)

چٹانوں کے بالائی حصوں کا بوجھ ان کے زیریں حصوں پر پڑتا ہے۔ جب کسی چٹان کے اوپر موجود بوجھ دریا، گلیشیر اور ہوا کہیں اور منتقل کر دیتے ہیں تو یہ چٹان نیچے آگے اور پر کی جانب پھیلنا شروع کر دیتی ہے جس کی وجہ سے اس کی بالائی تہیں ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہو جاتی ہیں۔

(ب) کیمیائی عمل فرسودگی (Chemical Weathering)



کیمیائی عمل فرسودگی

چٹانیں معدنیات کا مجموعہ ہیں۔ جب یہ معدنیات پانی، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سے متاثر ہوتی ہیں تو رد عمل کے طور پر ان میں کیمیائی تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ تبدیلیاں چٹانوں کو کمزور کر دیتی ہیں اور آخر کار ٹوٹ پھوٹ جاتی ہیں لہذا کیمیائی طور پر چٹانوں کی شکست و ریخت کو کیمیائی عمل فرسودگی کہتے ہیں۔ جو درج ذیل طریقوں سے ہوتی ہے۔

i- آب پاشیدگی (Hydrolysis)

ii- عمل تفسید (Oxidation)

iii- کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل (Carbonation)

i- آب پاشیدگی (Hydrolysis)

چٹانوں کی معدنیات میں پانی کی شمولیت سے کیمیائی عمل ہوتا ہے جس کو آب پاشیدگی کہتے ہیں۔ چٹانوں میں پانی جانے والی معدنیات میں فیلسپار (Felspar) بے حد اہم ہے جو تھوڑی بہت مقدار میں زیادہ تر چٹانوں میں موجود ہے۔ جب بارش کا پانی چٹانوں کے جوڑوں، دراڑوں اور مساموں میں داخل ہوتا ہے تو نمکیات اور معدنیات کے حل ہونے سے ایک محلول بنتا ہے یہ محلول باقی ماندہ چٹان کو کمزور کر دیتا ہے جس سے چٹانیں ریزہ ریزہ ہو جاتی ہیں۔

ii- عمل تفسید (Oxidation)

لوہے کی کیل اگر کھلی فضا میں پڑی رہے تو بارش کے بعد پانی میں حل شدہ آکسیجن گیس اپنے کیمیائی عمل سے اس کی سطح پر ایک زردی مائل سرخ رنگ کے مواد کی ایک تہ کا سبب بنتی ہے۔ اس کیمیائی عمل کو تفسید اور مواد کو زنگ کہتے ہیں۔ زنگ آلود مواد کو تفسید شدہ لوہا کے نام سے منسوب کیا جاتا ہے۔ اگر یہ کیل عرصہ دراز تک باہر پڑی رہے تو زنگ کے متواتر اضافہ سے اتنی کمزور ہو جاتی ہے کہ با آسانی ٹوٹ

جاتی ہے۔ اسی طرح ایسی چٹانیں جن میں لوہے کا عنصر موجود ہو تھکسید کے عمل سے ٹوٹ پھوٹ جاتی ہیں۔ یہ عمل منطقہ حارہ میں زیادہ نمایاں ہوتا ہے۔

iii- کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل (Carbonation)

جب بارش ہوتی ہے تو اس کا پانی ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کو جذب کر لیتا ہے اور اس میں ہلکی قسم کی تیزابیت پیدا ہو جاتی ہے۔ جس کو کاربانک تیزاب (Carbonic Acid) کہتے ہیں۔ یہ تیزابی پانی چٹان کی بعض معدنیات کی کیمیائی ترکیب بدل دیتا ہے جو پانی میں فوراً حل ہو جاتا ہے اور پانی ان معدنیات کو بہا کر لے جاتا ہے۔ کیمیائی عمل فرسودگی کے اس طریقہ کار کو کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر چونے کے پتھر کی چٹان میں زیادہ تر کیشیم کاربونیٹ پایا جاتا ہے۔ جب بارش کا پانی اس چٹان پر پڑتا ہے تو اس کی تیزابیت سے کیشیم کاربونیٹ میں کیمیائی تبدیلی آتی ہے اور اب یہ کیشیم بائی کاربونیٹ کہلاتا ہے جو پانی میں فوراً حل ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے عمل سے چٹان کی سطح پر کئی ایک نقوش مثلاً گہری دراڑیں، نمایاں گڑھے وغیرہ وجود میں آتے ہیں۔ جبکہ زیر سطح وسیع غار بن جاتے ہیں اور آخر کار چٹان ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہو جاتی ہے۔

(ج) نامیاتی اور حیاتیاتی عمل فرسودگی (Biological Weathering)



نامیاتی اور حیاتیاتی عمل فرسودگی سے مراد زمین پر موجود زندگی کی وجہ سے چٹانوں کی شکست و ریخت ہے۔ یہ طبعی اور کیمیائی دونوں طریقوں سے ہوتی ہے۔ طبعی طور پر نامیاتی عمل فرسودگی بالعموم پودوں کی وجہ سے ہوتی ہے۔ درختوں اور جھاڑیوں کی جڑیں جب چٹانوں کی دراڑوں اور جوڑوں تک پہنچ جاتی ہیں تو ان کے بڑھنے سے ان کو ناقابل برداشت قوت کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ نتیجتاً یہ چٹانیں ٹوٹ جاتی ہیں اور ریزہ ریزہ ہو جاتی ہیں۔

نامیاتی اور حیاتیاتی عمل فرسودگی

سطح زمین پر مختلف اقسام کے جانور جن میں چوہے، خرگوش،

کیڑے مکوڑے، چیونٹیاں اور دیمک وغیرہ شامل ہیں اپنے بل بنانے کے لیے زمین کو کھودتے ہیں اور چٹانوں میں سوراخ یا بل بناتے ہیں۔ ان کے سوراخ بنانے کے عمل سے چٹانیں کمزور ہوتی جاتی ہیں اور ریزہ ریزہ ہو جاتی ہیں۔ سطح زمین پر مٹی میں ریگنے والے کیڑے اور بیکٹیریا (Bacteria) جب سانس لیتے ہیں تو ان سے خارج ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ، مٹی میں موجود پانی کی شمولیت اور پودوں کے گلنے سڑنے اور جانوروں کے مرجانے سے ہلکی قسم کا کاربانک تیزاب بنتا ہے جو خاص طور پر چونے کے پتھر کی چٹانوں کی شکست و ریخت میں ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔ اس طرح نامیاتی فرسودگی کیمیائی طور پر عمل میں آتی ہے۔

انسانی سرگرمیوں سے بھی نامیاتی فرسودگی کئی طریقوں سے ہوتی ہے جو درج ذیل ہیں۔

(۱) کیمیائی طور پر مصنوعی اشیاء بنانے سے فضائی آلودگی پیدا ہوتی ہے جو کہ بعد میں تیزابی بارش کی وجہ سے چٹانوں کی فرسودگی کا باعث بنتی

(ب) کان کنی سے نامیاتی فرسودگی طبعی اور کیمیائی دونوں طریقوں سے ہوتی ہے۔ کان کنی کے دوران چٹانوں کی توڑ پھوڑ ہوتی ہے جو کہ طبعی فرسودگی ہے۔ کھودنے کے عمل سے چٹانوں کی مخفی تہیں ظاہر ہو جاتی ہیں جو کیمیائی فرسودگی کا شکار ہو جاتی ہیں۔
(ج) کھیتی باڑی اور مصنوعی کھادوں کے استعمال سے بھی مٹی کی ترکیب بدل جاتی ہے۔

زمینی کٹاؤ (Erosion)



زمینی کٹاؤ

سطح زمین کے نقوش کی تراش و خراش کو کٹاؤ کہتے ہیں۔ کٹاؤ کو بجا طور پر سنگ تراشی کا عمل بھی کہا جاسکتا ہے۔ اس عمل کو زیادہ تر دریا، گلشیئر، ہوا اور ساحلی لہریں سرانجام دیتے ہیں۔ اس لیے ان کو کٹاؤ کے کارکن کہتے ہیں۔ یہی عوامل کثیر تعداد میں چٹانوں کے شکستہ مواد کو اپنے اصلی مقامات سے کاٹ کر نئے مقامات پر بھی منتقل کرتے ہیں۔ کٹاؤ میں نقل و حمل کا کردار بہت اہم ہے۔ یہ چٹانی مواد کو متحرک کرتا ہے۔ جب یہ متحرک مواد چٹانوں کے اوپر سے گزرتا ہے تو ان کو توڑتا پھوڑتا اور ان کی سطح کو رگڑتا، چھیلتا اور گھساتا ہے۔ نقل و حمل کے دوران چھوٹے اور بڑے چٹانی ٹکڑے آپس میں ٹکراتے ہیں اور وہ آخر کار چھوٹے ہوتے ہوتے ریزہ ریزہ ہو جاتے ہیں۔

تودی زیاں (Mass Wasting)



تودی زیاں

زمین کی کشش ثقل سے چٹانی مواد کی ڈھلانوں کے ساتھ براہ راست نشیبی حرکت کوودی زیاں کہتے ہیں۔ عمل فرسودگی کے باعث چٹانوں کی شکست و ریخت ہوتی ہے۔ چٹانی مواد کی حرکت زمین کی کشش ثقل سے تیز ڈھلانوں پر زیادہ اور کم تیز ڈھلانوں پر حرکت کم ہوتی ہے اور یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ چٹانی مواد میں پانی کی مقدار کا زیادہ یا کم ہونا بھی مواد کی حرکت پر اثر انداز ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں چٹانی مواد کی نوعیت اور سطح کی ڈھلوان اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

تودی زیاں کی اقسام (Types of Mass Wasting)

تودی زیاں کی اقسام میں سب سے کم رفتار کی حرکت میں مٹی کا سرکنا (Soil Creep) ہے۔ اس میں چٹانی مواد کی حرکت نظر نہیں آتی لیکن ڈھلوان پر مواد خدوخال (طبعی و انسانی) اس کا ثبوت (Evidence) بننے ہیں۔ مٹی کا سرکنا عموماً کم ڈھلوان اور کم بارش والے علاقوں میں ہے۔

تودی زیاں کی دوسری قسم مٹی کا بہاؤ (Soil Flow) کہلاتا ہے۔ اس میں مٹی اور چٹانی مواد (Rock Debris) پانی میں مل کر بہتا ہے۔ یہ عمل زیادہ تر نیم قطبی (Sub Polar) علاقوں میں ہوتا ہے۔

تودی زیاں میں دلدلی بہاؤ (Mud Flow) میں پانی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ جو رفتار کو بڑھا دیتی ہے۔ یہ عام طور پر ان علاقوں میں وقوع پذیر ہوتا ہے جہاں زیادہ بارش ایک طویل عرصہ کے بعد ہوا اور عمل فرسودگی کی وجہ سے باریک و نرم چٹانی مواد سطح پر گھلا پڑا ہو۔ اور زیادہ بارش کی وجہ سے یکجہز نما مواد (Porridge-like Mass) بہہ جائے۔

تودی زیاں کی ایک اہم حرکت میں لینڈ سلائیڈ ہے۔ چٹانی مواد کی حرکت ڈھلوان کے زیادہ ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے۔ عمل فرسودگی اہم کردار ادا کرتی ہے۔ زیادہ تر لینڈ سلائیڈنگ (Land Sliding) بڑی طاقت کے ساتھ اور شور کے (Thunderous Sound) ساتھ ہوتی ہے۔ پاکستان کے شمالی علاقہ جات خصوصاً پہاڑی علاقوں میں یہ عمل دیکھا جاسکتا ہے اور ذرائع آمد و رفت میں رکاوٹ کا باعث بنتا ہے۔ تودی زیاں میں پتھروں کا گرنا (Rock Fall) کہلاتا ہے۔

مٹی کا سرکنا (Soil Creep) تودی زیاں میں سب سے کم رفتار عمل ہے۔ جبکہ دلدلی بہاؤ (Mud Flow) میں پانی کی مقدار رفتار کو بڑھا دیتی ہے تودی زیاں میں پتھروں کا گرنا (Rock Fall) کہلاتا ہے۔ ڈھلان کے زیادہ ہونے کی وجہ سے مواد کے گرنے کی رفتار کو زیادہ کر دیتا ہے۔

شکست و ریخت کے عوامل (Factors of Weathering)

دریا، گلیشیر اور ہوا ایسے عوامل ہیں جو زمین پر مسلسل کام کر رہے ہیں اور سطح زمین پر مختلف قسم کے خدو خال بناتے رہتے ہیں۔ یہ خدو خال ان عوامل کے تخریبی اور تعمیری عمل سے بنتے ہیں۔ ہم ان عوامل اور ان کی مدد سے بننے والے خدو خال کا تفصیل سے مطالعہ کریں گے۔

دریا کا عمل (Work of River)

بارش کا پانی یا برف کے پگھلنے سے پانی پہاڑوں سے بہتا ہوا میدانوں سے گزر کر سمندر میں داخل ہوتا ہے۔ پانی کے اس قدرتی بہاؤ کو ہم دریا کہتے ہیں۔ دریا جہاں سے شروع ہوتا ہے منبع (Source) کہلاتا ہے اور جہاں سمندر میں گرتا ہے دریا کا دہانہ



(Mouth) کہلاتا ہے اور جہاں دریا ڈیلٹا بناتا ہے۔ منبع سے دھانہ تک دریا مختلف تخریبی اور تعمیری کام کرتا ہے۔ دریا کے عمل کی تین اقسام ہیں جو کہ درج ذیل ہیں۔

- (1) عمل کٹاؤ (Erosion)
- (2) عمل انتقال (Transportation)
- (3) عمل تہ نشینی (Deposition)

عمل کٹاؤ (Erosional Work)

دریا جب تیزی سے بہتا ہے تو سطح زمین پر پڑے شکیستہ مواد کو بہا کر لے جاتا ہے اور اس مواد کی مدد سے سخت چٹانوں کو کاٹتا ہے۔ کٹاؤ کے اس عمل سے وادیاں گہری ہوتی جاتی ہیں پھر دریا ایسے مواد کو بھی کاٹتا ہے جس سے چٹانیں پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ دریا کے اس سارے عمل کو عمل کٹاؤ کہتے ہیں۔ جو دریا پہاڑی اور میدانی منزل میں کرتا ہے۔

عمل انتقال (Transportation)

دریا جس مواد کو کاٹتا ہے۔ اس کو بہا لے جاتا ہے جسے عمل انتقال کہتے ہیں۔ دریا تین طرح اس مواد کو منتقل کرتا ہے۔ ایک وہ مواد جو پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ حل شدہ مواد (Dissolved Load) پانی کے ساتھ بہہ کر دور تک سمندر کے اندر چلا جاتا ہے جیسے کہ نمک وغیرہ۔ دوسرا ہلکا مواد (Suspended Load) جسے دریا پانی میں اٹھا کر لے جاتا ہے اور تیسرا بھاری مواد (Bed Load) جو دریا کی تہ کے ساتھ ساتھ پانی کے بہاؤ کی طاقت سے حرکت کرتا ہے۔

عمل تہ نشینی (Deposition)

دریا وہ مواد جو اپنے ساتھ بہا کر لے جاتا ہے۔ مختلف جگہوں پر جمع کرتا رہتا ہے۔ جس سے عمل تہ نشینی سے بننے والے خدو خال وجود میں آتے ہیں۔

دریا کی مدد سے بننے والے خدو خال (Feature Made by River)

دریا پہاڑی منزل سے سمندر تک گزرتے ہوئے مختلف خدو خال بناتا ہے۔ دریا کی تین منازل ہیں اور ہر منزل میں وہ مختلف اقسام کے خدو خال بناتا ہے۔ جس کا تذکرہ ذیل میں کیا جاتا ہے۔

دریا کی منازل

- (1) کوہستانی یا پہاڑی منزل (Youth Stage)
- (2) میدانی منزل (Mature Stage)
- (3) ڈیلٹائی منزل (Old Stage Or Delta)

کوہستانی منزل (Youth Stage)

کوہستانی منزل میں ڈھلوان زیادہ ہونے کے باعث دریا کا بہاؤ تیز ہوتا ہے۔ اس تیز بہاؤ کے باعث دریا اس منزل میں عمل کٹاؤ



۷ نماوادی

کرتا ہے۔ اور درج ذیل نقوش بناتا ہے۔

۷ نماوادی (V-Shape Valley)

دریا پہاڑی منزل میں بہت تیز بہتا ہے اور بہت سے چھوٹے چھوٹے دریا اس میں ملتے جاتے ہیں۔ تیز بہاؤ کی وجہ سے دریا عموداً کٹائی کرتا ہوا دریائی راستے اور دیواروں کو کاٹتا جاتا ہے اور راستے کو گہرا کر کے وادی بناتا ہے جو V نماوادی کہلاتی ہے۔

گارج (Gorge)

پہاڑی منزل میں دریا V نماوادی بناتے ہیں۔ اور اگر اس کو بہت گہرا کر دے تو ایسی وادی گارج (Gorge) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ وادی گہری اور تنگ ہوتی ہے۔

آبشار (Waterfall)



آبشار

زمین کی سطح نرم اور سخت چٹانوں پر مشتمل ہے۔ دریا جب سخت اور نرم چٹانوں سے گزرتا ہے تو نرم حصوں کو تیزی سے کاٹتا ہے، جبکہ سخت حصوں کو کاٹنے میں بہت وقت درکار ہوتا ہے۔ اس طرح دریا آبشار (Waterfall) بناتا ہے اور جہاں آبشار کا پانی گرتا ہے اُس جگہ ایک بڑا گہرا گڑھا بناتا ہے جسے (Plunge Pool) کہتے ہیں۔ دریا کی پہاڑی منزل میں تیز بہاؤ سے سطح پر بہت سے گڑھے بھی بنتے ہیں جنہیں Potholes کہتے ہیں۔ پہاڑی منزل میں دریا کا زیادہ تر کام تخریبی ہوتا ہے۔

میدانی منزل (Plain Stage)

جیسے ہی دریا میدانی منزل میں داخل ہوتا ہے۔ اس کی رفتار کم ہو جاتی ہے اور بھاری مواد کو پہاڑوں کے دامن (Foot hills) میں جمع کر دیتا ہے جس سے (Alluvial fan) بنتے ہیں۔ جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے میدانی منزل میں دریا وادی کو گہرا نہیں کرتا بلکہ اطراف کو کاٹ کر چوڑا کرتا جاتا ہے اور اپنے بیرونی کنارے کو کاٹتا ہے جبکہ اندرونی کنارے پر شکستہ مواد کو جمع کرتا جاتا ہے۔ اپنی چال کو پیچ و خم بنا کر چلتا ہے اور اپنے راستے (Channels) کو تبدیل کرتا جاتا ہے۔ اس سارے عمل کو دریائی پیچ و خم (Meandering) کہتے ہیں۔



ہلال نما جھیل

ہلال نما جھیل (Oxbow Lake)

دریا جب راستے (Channels) کو تبدیل کرتا ہے۔ تو بیرونی کنارے کو کاٹتے ہوئے اپنی گزرگاہ کو تبدیل کرتا ہے۔ اور سابقہ راستہ میں ایک نعل نما جھیل بناتا ہے۔ یہ ہلال نما جھیل (Oxbow Lake) کہلاتی ہے۔

سیلابی میدان (Flood Plains)

جب دریا میں طغیانی آتی ہے تو پانی کناروں سے باہر نکل کر نشیبی علاقوں میں پھیل جاتا ہے اور اپنے ساتھ لایا ہوا مواد دریا عمل نہ نشینی کرتے ہوئے ایک وسیع میدان بناتے ہیں۔ جسے سیلابی میدان کہتے ہیں۔ پنجاب اور سندھ کے میدان دریا سندھ اور اس کے معاونین نے بنائے ہیں جو بہت زرخیز ہیں۔ دریا اپنے کناروں کے ساتھ اور درمیان میں بھی مواد کو جمع کرتے جاتے ہیں جسے بار کہتے ہیں۔ پاکستان میں اس کی مثال نیلی بار، ساندل بار وغیرہ ہیں۔

قدرتی پٹے (Natural Levees)

میدانی علاقے میں دریا کی رفتار کم جبکہ زیریں حصوں میں نہایت سست ہو جاتی ہے تو دریا اپنے کناروں کے ساتھ مواد کو زیادہ جمع کرتا ہے۔ جس سے کنارے اونچے ہو کر قدرتی بند (Levees) بناتے ہیں۔

دریائی چوترے (River Terraces)

بعض دریا زیریں حصوں میں جو مواد جمع کرتے ہیں اس کو کاٹ کر چوترے نما حصوں میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ جسے River Terraces کہتے ہیں۔

ڈیلٹا (Delta)



ڈیلٹا

دریا جب اپنی ڈیلٹائی منزل میں پہنچتا ہے تو رفتار نہایت سست ہو جاتی ہے۔ عمل کٹاؤ ختم ہو جاتا ہے۔ پانی کناروں سے باہر نکل کر پھیل جاتا ہے اور تقسیم ہو کر بہت سے ندی نالے (Channels) بناتا ہے۔ جسے شاخیں (Distributaries) کہتے ہیں اور سمندر میں گرتے ہوئے اپنے مواد کو سمندر کی تہ میں جمع کرتا جاتا ہے جس سے پانی کا حصہ خشکی میں تبدیل ہوتا جاتا ہے دریا اس طرح ڈیلٹا بناتے ہیں۔ ٹھٹھہ سے آگے کا سارا علاقہ دریائے سندھ کا ڈیلٹا ہے جو دریا لاکھوں سالوں سے بناتا آ رہا ہے۔ اب بھی دریا سمندر میں مواد جمع کرتے ہوئے ڈیلٹا بنا رہا ہے۔ دنیا کے بڑے دریاؤں نے کئی میلوں تک ڈیلٹا بنائے ہیں۔ اس کی شکل یونانی حروف Δ ڈیلٹا سے ملتی ہے۔

گلشیر سے بننے والے خدوخال (Landforms Made by Glacier)

زیادہ بلند علاقوں پر درجہ حرارت کم رہتا ہے جس بنا پر وہاں برف باری ہوتی رہتی ہے۔ برف جمع ہو کر ایک بڑے انبار کی شکل اختیار کر لیتی ہے، جس کی وجہ سے بالائی پہاڑ پر موجود چٹانی مواد (Rock Debris) اور برف ڈھلوان کے تیز ہونے کی صورت میں کشش ثقل کی وجہ سے وادی کی طرف سرکش شروع ہو جاتا ہے، اسے گلشیر (Glacier) کہتے ہیں۔

اس طرح قطبی علاقے سارا سال سردی کی لپیٹ میں رہتے ہیں وہاں بہت بڑا علاقہ برف سے ڈھکا رہتا ہے۔ ان گلشیر کو قطبی بڑا عظمی گلشیر کہتے ہیں جیسے کہ گرین لینڈ گلشیر اور انٹارکٹیکا گلشیر جو لاکھوں مربع کلومیٹر میں پھیلے ہوئے ہیں۔

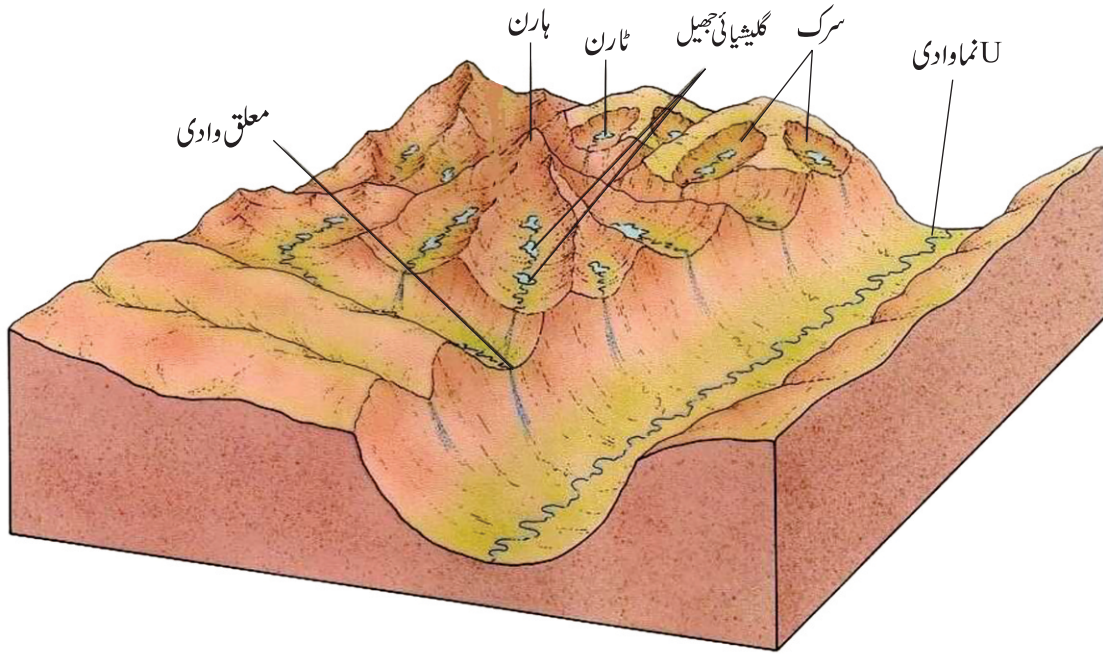
گلیشیر کی یہ دو ہی اقسام ہیں۔ ایک وادی گلیشیر اور دوسرا قطبی یا براعظمی گلیشیر۔ یہ گلیشیر بھی ہوا اور دریا کی طرح تین قسم کے کام کرتے ہیں۔ یعنی عمل کٹاؤ، عمل انتقال اور عمل نشینی اور دو طرح کے خدو خال بناتے ہیں ایک تخریبی اور دوسرا تعمیلی خدو خال جن کا ذکر ذیل میں تفصیل سے کریں گے۔

وادی گلیشیر (Alpine or Valley Glacier)

وادی گلیشیر بلند پہاڑوں پر سنولائن یا خطہ برف (Snow Line) سے اوپر بنتے ہیں۔ یہاں برف چوٹیوں کے ساتھ جمع ہوتی جاتی ہے اور دب کر نیچے والی برف سخت ہو جاتی ہے جب یہ گلیشیر 200 سے 300 فٹ تک موٹے ہو جاتے ہیں تو دباؤ اور کشش ثقل کے باعث خط برف سے نیچے کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ چونکہ یہ وادیوں میں بنتے ہیں۔ اس لیے ان کو وادی گلیشیر کہتے ہیں۔ وادی گلیشیر لمبائی میں زیادہ اور چوڑائی میں کم ہوتے ہیں اور سست رفتاری سے نیچے کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ ان کی رفتار چند سینٹی میٹر روزانہ ہوتی ہے۔ جیسے جیسے یہ نیچے کی طرف حرکت کرتے ہیں عمل کٹاؤ، عمل انتقال اور عمل نشینی کرتے ہیں اور مختلف قسم کے خدو خال بناتے ہیں۔

خدو خال (Features)

جب وادی گلیشیر چوٹی کے ساتھ بنتے ہیں اور نیچے کی طرف کھسکتے ہیں تو ایک بڑے پیالے کی مانند خدو خال بناتے ہیں جسے سرک (Cirque) کہتے ہیں۔ گلیشیر جس وادی میں اپنا سفر کرتا ہے اُس کو کھلا کرتا جاتا ہے اور پھر وادی میں نیچے کی طرف حرکت کرتے ہوئے وادی کو U شکل میں تبدیل کرتا ہے۔ یاد رہے کہ دریا V نما وادی اور گلیشیر U نما وادی بناتے ہیں۔



گلیشیر کے عمل سے بننے والے خدو خال

ایریٹی، ہارن اور کول (Arete, Horn and Col)

دو گلیشیر اپنے درمیان پہاڑی حصے کو اطرائی کٹاؤ سے پتلی دیوار میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ ایسے لگتا ہے جیسے الٹی آری پڑی ہو اسے ایریٹی (Arete) کہتے ہیں۔ گلیشیر پہاڑ کی چوٹی کو کٹ کر سینگ نما بنا دیتے ہیں۔ جسے ہارن (Horn) کہتے ہیں اور اگر گلیشیر وادی کو زیادہ گہرا کریں اور چوٹی کو کٹ کر ختم کر دیں تو یہاں درہ بن جائے گا جسے کول (COL) کہتے ہیں۔

معلق وادی (Hanging Valley)

وادی گلیشیر کے ساتھ معاونین گلیشیر ملتے ہیں اور معاونین گلیشیر اپنی وادی کو کم کاٹتے ہیں جبکہ بڑا وادی گلیشیر اپنی وادی کو زیادہ کاٹتا ہے جس سے معاونین گلیشیر کی وادی لٹکی ہوئی نظر آتی ہے۔ جسے معلق وادی (Hanging Valley) کہتے ہیں۔



گلیشیائی جھیل/ٹارن (Glacial Lake)

اس طرح وادی گلیشیر اپنی وادی میں پگھلنے کے بعد ایک جھیل بنا دیتے ہیں۔ اس جھیل کو ٹارن (Tarn) کہتے ہیں جیسے جھیل سیف الملوک۔

فیورڈ وادی (Fiord's Valley)

ساحلی علاقوں میں گلیشیر وادی کو سطح سمندر سے نیچے تک کاٹتے ہیں۔ جس سے سمندر کا پانی وادی میں داخل ہو جاتا ہے۔ ایسی وادی کو فیورڈ (Fiords) یا غرقاب وادی کہتے ہیں۔ وادی گلیشیر عمل نشینی سے جو خدو خال بناتے ہیں کے نتیجے میں جو مواد جمع کرتا ہے اسے مورین (Moraine) کہتے ہیں۔

وادی گلیشیر پیشانی (Snout) کے آگے نیچے کی طرف جو مواد بہا کر لاتے ہیں اسے اختتامی مورین (End Moraine) کہتے ہیں۔ اسی طرح اطراف پر بھی کٹے ہوئے مواد کو جمع کر دیتے ہیں جسے اطرائی مورین (Lateral Moraine) کہتے ہیں۔ وادی گلیشیر اپنی سطح کے نیچے جو مواد جمع کرتے ہیں اسے زمینی مورین (Ground Moraine) کہتے ہیں۔ اسی طرح دو گلیشیر اپنے درمیان جو مواد بچھا دیتے ہیں۔ اسے وسطی مورین (Medial Moraine) کہتے ہیں۔ بعض اوقات گلیشیر زیادہ پگھلتے ہیں۔ جس کی وجہ سے وادی میں اوپر کی طرف ہٹ جاتے ہیں جہاں وہ ایک اور تہ نشینی کرتے ہیں۔ اس مواد کو پسپائی مورین (Recessional Moraine) کہتے ہیں۔

براعظمی گلیشیر (Continental Glacier)

براعظمی گلیشیر وادی گلیشیر کے مقابلے میں بہت بڑے ہوتے ہیں اور قطبی علاقوں میں واقع ہوتے ہیں پورے علاقے کو چادر کی طرح ڈھانپ لیتے ہیں اور بیرونی کناروں کی طرف آہستہ آہستہ حرکت کرتے ہیں۔ برف ٹوٹ پھوٹ کر سمندر میں تیرتی رہتی ہے۔ ان بڑے بلاک کو آئس برگ (Ice Berg) کہتے ہیں۔ خشکی پر اپنے نیچے سطح کو کٹ کر ہموار سطح میں تبدیل کر دیتے ہیں اور خراشیں بنا دیتے ہیں جہاں برف اپنے اندر چٹانوں کے ساتھ حرکت کرتی ہے۔ وہاں گہرے نشان پیدا کرتے ہیں جسے چارٹر مارکس (Chatter Marks) کہتے ہیں۔ اسی طرح براعظمی گلیشیر جب کسی پہاڑی کے اوپر سے گزرتے ہیں تو اسے چڑھائی کی طرف کم و ہموار ڈھلوان اور اترائی کی طرف زینہ نما ڈھلان (Rock Step) بنا دیتے ہیں۔ اس پہاڑی کو بھیڑ نما ٹیلا کہتے ہیں۔

براعظمی گلیشیر زیادہ تر تہ نشینی خدو خال بناتے ہیں گلیشیر اپنے کناروں کے ساتھ جس مواد کو جمع کرتے رہتے ہیں اختتامی



براعظمی گلیشیر

مورین (Terminal Moraine) کہلاتا ہے اور سطح کے نیچے جس مواد کو بچھا دیتے ہیں گروئنڈ مورین (Ground Moraine) کہتے ہیں۔ اس طرح جہاں دو برف کے بڑے بلاک ملتے ہیں ان کے درمیان جمع ہونے والے مواد کو میڈیل مورین (Medial Moraine) کہتے ہیں۔ بعض جگہ کناروں کے پاس گلیشیر پگھلتے وقت اپنے ساتھ لائے ہوئے مواد کو ڈھیروں کی شکل میں جمع کر دیتا ہے دور سے دیکھیں تو انڈوں کی مانند یا لٹی کشتی کی مانند نظر آتے ہیں۔ جسے ڈرملن (Drumlins) کہتے ہیں۔ جہاں گلیشیر پگھل کر جھیل میں مواد جمع کرتے ہیں وہ مواد جمع ہو کر خشکی کے حصے میں تبدیل ہو جاتا ہے جسے ڈیلٹا کیم (Delta Kame) کہتے ہیں۔

گلیشیر اور پانی کے مشترکہ خدو خال (Common Features of Water and Glaciers)

جب برف پگھلتی ہے تو پانی برف کے نیچے سرنگ بناتا ہے اور اس میں مواد کے جمع ہونے سے جو خدو خال بناتا ہے ایسکر (Escher) کہلاتا ہے۔ برف کے آگے پانی میں مواد کو جمع کرتا جاتا ہے۔ جس سے ایک ہموار میدان بنتا ہے جسے ٹلجی بہاؤ کے میدان یا (Outwash Plain) کہتے ہیں۔ زمین میں دبے ہوئے گلیشیر کے بڑے بڑے ٹکڑے پگھل کر بڑی بڑی جھیلیں بناتے ہیں انھیں کیتلی نما جھیلیں (Kettle Lakes) کہتے ہیں۔

ہوا کی مدد سے بننے والے خدو خال (Landforms Made by Wind)

ہوا بھی دریا اور گلیشیر کی طرح خدو خال بناتی ہے۔ لیکن فرق صرف یہ ہے کہ ہوا کا عمل صحرائی علاقوں میں نمایاں ہوتا ہے جہاں مٹی اور ریت کثرت سے بکھری پڑی ہوتی ہے۔ ہلکی ہوا کم مقدار میں مٹی اور تیز ہوا یا آندھی کثیر مقدار میں ریت اور مٹی اڑا کر ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کر دیتی ہے۔ ہوا بھی دریا کی طرح تین قسم کے کام کرتی ہے۔

(1) عمل کٹاؤ (Erosion)

(2) عمل انتقال (Transportation)

(3) عمل نشینی (Deposition)

عمل کٹاؤ (Erosion)

ہوا کا عمل کٹاؤ دو طرح سے ہوتا ہے۔ ایک بکھرے ہوئے مواد کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہے تو گڑھے وغیرہ بن جاتے ہیں۔ اس عمل کو ڈیفلیشن (Deflation) کہتے ہیں۔ جبکہ دوسری طرف اس مواد کو جواڑا کر ساتھ لے کر چلتی ہے ننگی چٹانوں سے ٹکراتی ہے اور ان چٹانوں کو کھرچتی رہتی ہے۔ اس عمل کو ابریشن (Abrasion) کہتے ہیں۔ اب ہم ان خدو خال کا ذکر کریں گے جو ڈیفلیشن (Deflation) اور ابریشن (Abrasion) سے بنتے ہیں یا درہے یہ ہوا کے تخریبی خدو خال ہیں۔

ہوا کے عمل کٹاؤ سے بننے والے نقش (Landform Made by Wind Erosion)

جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ ہوا کا عمل صحرائی علاقوں تک محدود ہے۔ اس لیے ہوا صحراؤں سے مٹی اور ریت کو اٹھا کر دور منتقل کرتی ہے۔ جس سے نشیب بن جاتے ہیں۔ یہ نشیب یا گڑھے جو چند میٹر سے کئی کلومیٹر تک لمبے ہوتے ہیں۔ جن کو ڈیفلیشن کے طاس کہا جاتا ہے۔

کبھی کبھار جب بارش ہوتی ہے تو پانی ان میں داخل ہو جاتا ہے اور جھیل بن جاتی ہے۔ ایسی جھیل ممکن پانی کی جھیل کہلاتی ہے لیکن یہ پانی چند دن بعد بخارات بن کر اڑ جاتا ہے۔ سطح زمین پر تیز ہوا دھکا لگاتے ہوئے چھوٹے بڑے کنکریک جگہ اکٹھا کر دیتی ہے۔ پتھروں کی اس سطح کو (Desert Pavement) اور افریقہ میں ارگ (Ezg) کہتے ہیں۔ وہ جب ہوا بکھرے ہوئے مواد کو منتقل کرے تو بعض جگہ نیچے سخت پتھریا ہموار چٹانی میدان نکل آتا ہے۔ جسے حمادا (Hammada) کہتے ہیں۔



کھمبی نما چٹان

کھمبی نما چٹان (Mushroom Rock)

جب تیز ہوا ریت کے ذرات کو اڑا کر چلتی ہے تو یہ ریت کے ذرات چونکہ 6 فٹ تک بلند اڑتے ہیں اس لیے چٹانوں کی نچلی سطح کو ریگ مار کی طرح کاٹتے رہتے ہیں۔ جس سے چٹانیں نیچے سے زیادہ اور اوپر سے برائے نام کٹتی ہیں۔ جس سے یہ چٹانیں کھمبی نما چٹانوں (Mushroom Rock) میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

یارڈنگ (Yardang)



یارڈنگ

اس طرح جہاں ہوا ایک خاص سمت میں مستقل چلتی رہے تو چٹانوں کو متوزی طبقات کی صورت میں تبدیل کر دیتی ہیں جنہیں یارڈنگ (Yardang) کہتے ہیں۔ دور سے مرنے کی کلنی سے مشابہت رکھتی ہے۔ اس کی مثال ایٹے کا ماکی یارڈنگ (Yardang) ہیں۔

زیوجن (Zeugen)

جہاں سخت چٹانیں نرم چٹانوں کے اوپر پڑی ہوں تو ہوا نرم حصوں کو کاٹ دیتی ہے اور کئی متوازی

حصے سخت چٹانوں کی شکل میں باقی رہ جاتے ہیں جنہیں زیوجن (Zeugen) کہتے ہیں۔



جزیرہ کوہ



زیوجن

جزیرہ کوہ (Insellberg)

جہاں ہوا کا کٹاؤ زیادہ ہو لیکن ایک وسیع میدان میں ایک بڑی سخت چٹان باقی رہ جائے تو اس چٹان کو جزیرہ کوہ (Insellberg) کہتے ہیں۔

عمل انتقال (Transportation)

تیز ہوا یا آندھی ہلکے مواد کو اوپر اٹھا کر اور بھاری ریت کے ذرات کو سطح زمین کے قریب ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی رہتی ہے۔ جسے مٹی کا طوفان (Dust Storm) اور ریت کا طوفان (Sand Storm) کہتے ہیں۔

آندھی (Dust Storm)

ہوا میں خاکی ذرات ہر وقت موجود رہتے ہیں لیکن صحرائی علاقوں میں ان کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ ہلکی سی ہوا لاتعداد خاکی ذرات ہوا میں منتقل کر دیتی ہے اور سارے علاقے کو گرد آلود کر دیتی ہے۔ صحرائی اور نیم صحرائی علاقوں میں سورج کئی دن تک نظر نہیں آتا اس طرح تیز ہوا اور آندھی ریت کے ذرات کو منتقل کرتی ہے جسے ریت کا طوفان (Sand Storm) کہتے ہیں۔ ریت کے ذرات سطح سے 2 میٹر تک اڑتے ہیں لیکن اندازہ لگایا گیا ہے کہ ایک مکعب میل ہوا 4000 ٹن ریت اور مٹی کو منتقل کر سکتی ہے۔ جس سے آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ ہوا صحرائی علاقوں میں کتنا اثر رکھتی ہے۔

ہوا کے عمل نشینی سے بننے والے نقوش (Depositional Landform Made by Wind)

ہوا کی رفتار جہاں کہیں کم ہوتی ہے یا راستے میں پتھروں یا جھاڑیوں سے ریت کے ذرات ٹکرا کر جمع ہونا شروع ہو جاتے ہیں جس سے ایک چھوٹی سی پہاڑی بن جاتی ہے۔ ہوا کے مٹی اور ریت جمع کرنے سے جو ٹیلا بنتا ہے ریت کا ٹیلا (Sand Dune) کہلاتا ہے۔ یہ ٹیلے کئی قسم کے ہوتے ہیں ان کی اقسام درج ذیل ہے۔

برکھان (Barkhans)

یہ ٹیلے ہلال نما ہوتے ہیں۔ ہوا کے رخ پر ان کی ڈھلوان محدب (Convex) ہوتی ہے اور دوسری طرف مقعر (Concave) ہوتی ہے۔ یہ اس وقت بنتے ہیں جب ہوا مستقل ایک ہی طرف چلتی رہے جس سے یہ ٹیلے ہلال نما بن جاتے ہیں جیسے کہ شکل سے ظاہر ہے۔

طولانی ٹیلے (Longitudinal Dunes)

یہ ٹیلے لمبائی میں بنتے ہیں۔ ہوا ریت کے ذرات کو اپنے دونوں طرف 10 سے 15 فٹ اونچے اور ایک کلومیٹر کے لمبائی میں بناتی ہے۔ ایسے ٹیلے طولانی ٹیلے (Longitudinal Dunes) کہلاتے ہیں۔



عرضانی ٹیلے



طولانی ٹیلے

عرضانی ٹیلے (Transverse Dunes)

جہاں کہیں ہوا قائمہ زاویے پر ریت اور مٹی کے ذرات کو جمع کرے تو یہ ٹیلے وجود میں آتے ہیں۔ یہ ریت کے ٹیلے 5 میٹر تک بلند اور 50 سے 100 میٹر تک لمبے ہوتے ہیں۔

ٹیلوں کی اور بھی اقسام ہیں جن میں سٹار (Stars)، مرکب ٹیلے (Complex Dunes) قابل ذکر ہیں۔

گنبد نما ٹیلے (Parabolic Dunes)

یہ بھی ہلال نما ہوتے ہیں لیکن ان کے بازو لمبائی میں زیادہ ہوتے ہیں۔ یہ ساحلوں کے ساتھ صحرائی علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔

لوئیس کے میدان (Loess Plains)

ہوا کے عمل تہ نشینی سے ایک وسیع میدان بھی بنتا ہے جب ہوا ہلکے مواد، مٹی کے ذرات یا خاکی ذرات کو کہیں دور لے جا کر بچھا دیتی ہے تو اس عمل سے بننے والے خدو خال کو لوئیس کا میدان کہتے ہیں۔ جس کی مثال چین کے لوئیس کے میدان ہیں۔



لوئیس کا میدان

لہروں سے بننے والے زمینی نقوش (Landforms Made by Waves)

سمندری پانی ہواؤں کے زیر اثر حرکت کرتا ہے جسے ”لہر“ کہتے ہیں۔ لہر کے اوپر والے حصے کو اوج (Crest) اور نیچے والے حصے کو جوف (Trough) کہا جاتا ہے۔ جب سمندری لہریں ساحلوں سے ٹکراتی ہیں تو عمل کٹاؤ (Erosion) اور عمل بند نشینی (Deposition) سے طبعی نقوش وجود میں آتے ہیں۔ لہریں ساحلوں پر ریت کو جمع کرتی رہتی ہیں اور بلند حصے کو نوچتی اور توڑتی ہیں۔ لہروں کے عمل سے بننے والے اہم نقوش درج ذیل ہیں۔

ساحل سمندر (Coast)

ساحلی لہریں ریت، مٹی اور کنکر وغیرہ سمندروں کے کناروں پر بچھاتی ہیں تو سمندروں کے ساحل ہموار سطح اختیار کرتے ہیں۔ ساحل سمندر کی بناوٹ میں سمندری لہریں اپنا تعمیری کردار ادا کرتی ہیں۔



محراب



سٹیک

سٹیک (Stack)

جب محراب نما خدو خال لہروں کے عمل سے ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہوتے ہیں تو ان سے سٹیک نما خدو خال بنتے ہیں۔

محراب (Arches)

لہروں کے عمل کٹاؤ سے غاروں کی چھت کی ٹوٹ پھوٹ ہوتی ہے، جس سے محراب نما خدو خال بنتے ہیں۔

سٹمپ (Stump)

سٹمپ خدو خال کو صرف اس وقت دیکھا جاسکتا ہے جب سمندر میں پانی اُترا ہوتا ہے۔ سٹیک کے باقی ماندہ حصہ کی ٹوٹ پھوٹ کے بعد یہ نقوش بنتے ہیں۔

دلدلی خدو خال (Mudflats)

دلدلی خدو خال زیادہ تر ساحلی علاقوں کے نزدیک بنتے ہیں۔ سمندری لہروں کے عمل سے بعض اوقات مٹی کے چبوترہ نما خدو خال بنتے ہیں، جو دلدلی خدو خال کہلاتے ہیں۔

سمندری غار (Sea Cave)

سمندری لہروں کے عمل کٹاؤ کی وجہ سے ساحلی علاقوں میں سمندری غاریں وجود میں آتی ہیں۔



سمندری غار



سٹپ

مشقی سوالات

1- مندرجہ ذیل کثیر الانتخاب جوابات میں سے درست جواب پر دائرہ لگائیں۔

- (i) سیلابی میدان بنتا ہے:
(دریائی عمل سے، ہوا کے عمل سے، گلیشیر کے عمل سے، لہروں کے عمل سے)
- (ii) بار بنتے ہیں:
(دریائی عمل سے، ہوا کے عمل سے، گلیشیر کے عمل سے، لہروں کے عمل سے)
- (iii) رфт وادی جس پہاڑ کی قسم میں بنتی ہے:
(بقیہ پہاڑ، شکن دار پہاڑ، آتش فشاں پہاڑ، بلاک نما پہاڑ)
- (iv) فیوجی یا ماپہاڑ جس قسم کے پہاڑوں کے زمرے میں آتے ہیں:
(بقیہ پہاڑ، شکن دار پہاڑ، آتش فشاں پہاڑ، بلاک نما پہاڑ)
- (v) سطح مرتفع کولوریڈو سطح مرتفع ہے:
(بین الکوہی، دامنی، براعظمی، ان میں سے کوئی نہیں)

2- سوالات کے مختصر جواب دیں:

- i زمین کٹاؤ سے کیا مراد ہے؟
- ii برکھان کیسے بنتے ہیں؟
- iii V نما وادی سے کیا مراد ہے؟
- iv پہاڑ کی تعریف کریں۔
- v دریا کون سے کام کرتا ہے؟ نام تحریر کریں۔
- vi سطح مرتفع کسے کہتے ہیں؟
- vii میدان کی تعریف کریں۔
- viii عمل عریاں کاری سے کیا مراد ہے؟

3- سوالات کے تفصیل سے جواب دیں:

- i زمین خدو خال کی اقسام بیان کریں۔
- ii زمین پر کون کون سی قوتیں تبدیلی کا باعث بنتی ہیں؟ تفصیل سے بیان کریں۔
- iii پہاڑ کی اقسام بیان کریں۔
- iv سطح مرتفع کی اقسام بیان کریں۔
- v میدانوں کی اقسام پر تفصیلاً نوٹ لکھیں۔
- vi عمل عریاں کاری سے کن کن طریقوں سے وقوع پذیر ہوتی ہے؟ بیان کریں۔
- vii عمل فرسودگی پر نوٹ لکھیں۔
- viii دریا سے بننے والے خدو خال بیان کریں۔
- ix ہوا کے تخریبی اور تجویلی خدو خال بیان کریں۔
- x براعظمی گلیشیئر اور وادی گلیشیئر سے بننے والے خدو خال تحریر کریں۔

سرگرمیاں

- i زمین خدو خال کا ایک چارٹ تیار کر کے کمرہ جماعت میں لگائیں۔
- ii تودی زیاں سے بچاؤ پر طلبہ کے درمیان ایک گفتگو کا انعقاد کریں۔