۳۔ بیرونی عمل - حصّہ ا

اندرونی حرکات کی وجہ سے زمین کی مختلف شکلیں وجود میں آتی ہیں۔سطحِ زمین پر کئی عوامل کی وجہ سے زمین کی شکلوں کا بننا 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۔

سطحِ زمین پر سرگرم رہنے والی مختلف طاقتوں کی وجہ سے بیرونی عوامل وقوع پذیر ہوتے ہیں۔جس میں خصوصی طور پر شمسی توانائی، **کششِ ثقل** اور سطحِ زمین پر بہنے والی اشیا سے منسلک متحرک طاقتوں کا اہم کردار ہوتا ہے۔

شکل ۳ا۱ (الف) : گنبد نما ٹیکری کی پرت ریزی
(طبعی فرسودگی)

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، سطحِ مرتفع، میدانی علاقے وغیرہ۔
بیرونی عوامل میں **فرسودگی**، کھدائی، ایصال، سینچائی وغیرہ کی وجہ سے ابتدائی اور ثانوی شکلوں میں تبدیلی ہوکر اس سے تیسری قسم کی زمین تیار ہوتی ہے۔ مثلاً ریت کے ٹیلے، تکونی علاقے، پنکھے کی شکل کی دراڑیں (ڈیلٹا) وغیرہ۔

شکل ۳ا۱ (ب) : چٹانوں کا بکھراؤ (طبعی فرسودگی)

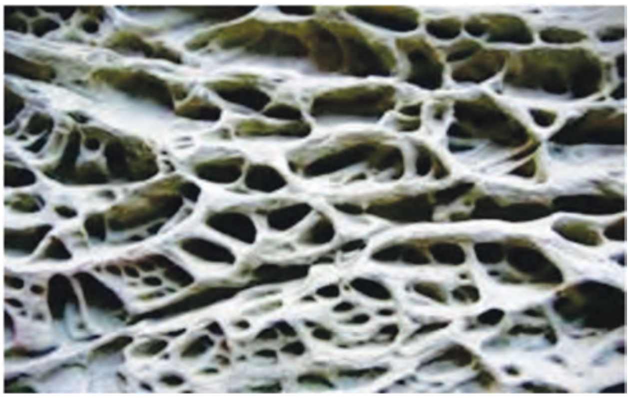
بتایئے تو بھلا !

دی ہوئی تصاویر کا مشاہدہ کیجیے۔ ہر تصویر میں چٹانوں کا مشاہدہ کیجیے۔تصویر میں آپ کو چٹانوں میں سوراخ، ٹوٹی ہوئی اور کٹی ہوئی چٹانیں نظر آئیں گی۔ایک تصویر میں چٹان بوسیدہ نظر آرہی ہے۔ ان کی ایسی حالت کیوں ہوئی ہوگی۔ اس 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 مشترک ہیں، اساتذہ سے معلوم کیجیے۔

شکل ۳ا۱ (ج) : پاش پاش فرسودگی (طبعی فرسودگی)

شکل ۳ء۱ (د): خاکستر سازی (کیمیائی فرسودگی)

شکل ۳ء۱ (ز): کیمیائی فرسودگی



شکل ۳ء۱ (ح): کیمیائی فرسودگی/نمکیاتی فرسودگی

شکل ۳ء۱ (ہ): حیاتیاتی فرسودگی

شکل ۳ء۱ (و): 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۔

جغرافیائی وضاحت

آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ جس طرح پیاز کی پرتیں 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 **جھیج** ہوتی ہے۔ شکل ۳ء۲ دیکھیے۔

شکل ۳ء۲ : جھیج

طبعی فرسودگی کی اہم وجوہات درج ذیل ہیں۔

- درجۂ حرارت
- انجماد
- قلماؤ میں اضافہ
- دباؤ کا اخراج
- پانی

درجۂ حرارت : بڑھتے ہوئے درجۂ حرارت کی وجہ سے چٹانوں کے اندر معدنیات گرم ہوکر پھیل جاتی ہیں اور درجۂ 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 درجۂ 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 ذرّات میں پیدا ہونے والا تناؤ بھی کم زیادہ ہوتا ہے۔ نتیجتاً چٹانوں میں شگاف پیدا ہوکر وہ پھوٹنے لگتی ہیں۔ جن علاقوں میں روزمرہ کا درجۂ حرارت بہت زیادہ ہوتا ہے وہاں یہ فرسودگی کا عمل تیزی سے ہوتا ہے مثلاً گرم ریگستانی علاقے (منطقۂ حارّہ)۔

انجماد : آپ یہ بات جانتے ہیں کہ پانی جمع ہونے کے بعد اس کی جسامت بڑھ جاتی ہے۔ جن علاقوں میں درجۂ حرارت کچھ مدت تک °۰ سیلسی اُس 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 ہوکر چٹانیں ریزہ ریزہ ہوجاتی ہیں۔ شکل ۳ء۱ (ج) دیکھیے۔

کیمیائی اجزا کی حل پذیری اور قلماؤ 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 کے قلماؤ ہوتے ہیں۔ یہ قلماؤ زیادہ جگہ میں پھیل جاتے 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 ۳ء۳ دیکھیے۔

شکل ۳ء۳ : نمکیاتی قلم کاری/قلماؤ

دباؤ کا اخراج : چٹانوں میں تناؤ صرف درجۂ حرارت، قلماؤ میں اضافہ یا پانی جمع 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 ہوجاتی 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 **بھربھرے پتھر** کی چٹان (sandstone) اور **دائروی چٹان**۔ یہ چٹانیں ریتیلے ذرّات یکجا ہوکر ان پر دباؤ پڑنے سے وجود میں آتی ہیں۔

کیچڑ نما اشیا سے بھی ریتیلے ذرّات یکجا ہو سکتے ہیں۔ ان چٹانوں میں پانی جذب ہو کر ریت کے یکجا ذرّات بکھر جاتے ہیں۔ یہ ذرّات اصل چٹان سے الگ ہونے لگتے ہیں۔ یہ چٹانوں کے ذرّات کا بکھراؤ ہے۔ اسے **ریزہ کاری فرسودگی** کہتے ہیں۔ شکل ۳ء۴ دیکھیے۔

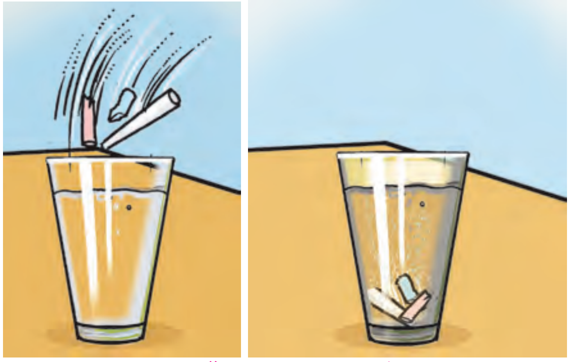
شکل ۳ء۴ : ریزہ کاری فرسودگی

بعض اوقات درجۂ حرارت اور پانی یہ دونوں عوامل فرسودگی کی وجہ بنتے ہیں۔ درجۂ حرارت کی تبدیلی کی وجہ سے چٹانوں کے پھیلنے سکڑنے کا عمل ہو کر اُن کے شگاف 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 :

عمل کیجیے۔

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



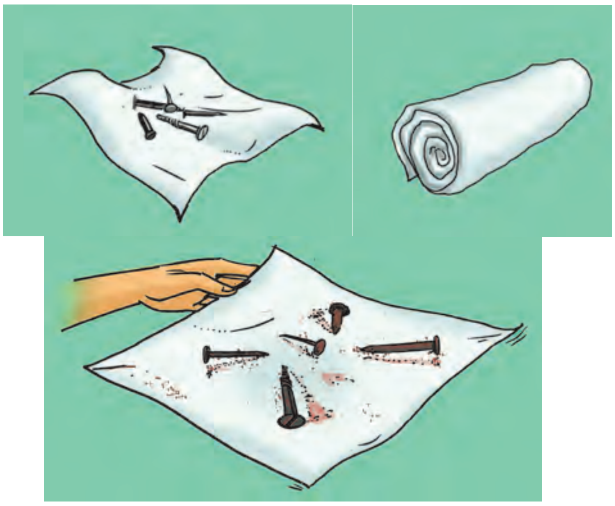
شکل ۳ء۵ : کھریا کا تجربہ

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 ۳ء۶ : اسکرؤ اور کیلوں کا تجربہ

جغرافیائی وضاحت

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

کاربونیٹ : 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 ہوتی ہے اور کاربونک ترشہ تیار ہوتا ہے۔ اس ترشہ میں چن کھڑی جیسی اشیا آسانی سے حل ہوتی ہیں مثلاً

پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ = کاربونک ترشہ

($H_2O + CO_2 = H_2CO_3$)

محلول (حل پذیری) : بنیادی چٹانوں کی کچھ معدنیات پانی میں تحلیل ہوکر پانی کے ساتھ بہہ جاتی ہیں۔اس کی نمکیات سے **کیمیائی عمل** ہوکر چن کھڑی تیار ہوتی ہے۔مثلاً ضلع احمد نگر کے وڈگاؤں دریا میں چن کھڑی کا کیمیائی عمل ہوتا ہے یعنی کیمیائی فرسودگی ہوتی دکھائی دیتی ہے۔اُسی طرح حل پذیری کے عمل سے چٹانوں کا نمک حل ہوکر یہ بھربھری ہوجاتی ہیں۔

شکل ۳ء۷ : نمک کے ستون - وڈگاؤں ندی (احمد نگر)

خاکستر سازی : 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 ۳ء۱ (د) دیکھیے۔

ان تمام عوامل کے علاوہ کیمیائی فرسودگی کے کچھ اور عمل ہیں۔ روزمرہ میں نظر آنے والی مثالوں میں بارش میں نمک سے پانی نکلنا، کاٹے ہوئے سیب کی سطح پر تانبے کی رنگت کا اُبھرنا 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 اُگے ہوئے درخت دیکھے ہوں گے۔آپ نے دیکھا ہوگا کہ ان جگھوں پر درختوں کی جڑیں گہرائی تک جاکر فصیل کے پتھر ڈھیلے ہوگئے ہیں۔درختوں کی جڑیں بڑھنے کے بعد چٹانوں کے ذرّات میں تناؤ پیدا ہوتا ہے اور وہ چٹانیں پھوٹنے لگتی ہیں۔شکل ۳ء۸ دیکھیے۔

شکل ۳ء۸ : 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**، **گلِ سنگ** (دگڑ پھول) جیسی نباتات نشوونما پاتی ہیں جس کی وجہ سے بھی فرسودگی ہوتی ہے۔شکل ۳ء۹ دیکھیے۔

شکل ۳ء۹ : گلِ سنگ (دگڑ پھول) - حیاتیاتی فرسودگی

ذرا یاد کیجیے۔

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

تودوں کی جھیج :

چٹانوں سے علیحدہ ہونے والے ٹکڑے کشش ثقل کی وجہ سے پستی کی طرف سرکتے ہیں اور ترائی میں جا کر بیٹھ جاتے ہیں۔ برسہا برس تک اس عمل کی وجہ سے یہ ٹکڑے ایک جگہ جمع ہوجاتے ہیں اور اس جگہ مخروطی ٹیلہ تیار ہوتا ہے۔ فرسودگی کی وجہ سے علیحدہ ہونے والے ذرّات کی حرکت صرف کشش ثقل کی وجہ سے ہونے کے عمل کو تودوں کی جھیج کہتے ہیں۔

اس کی دو قسمیں ہیں؛ گہرائی کی طرف وہ تیزی سے حرکت کرتے ہیں اور کم گہرائی کی طرف سست رفتاری سے حرکت کرتے ہیں۔

تیز رفتاری سے ہونے والی جھیج :

چٹانوں کا کھسکنا، **زمین کا کھسکنا**، دھنسنا یہ حرکات تیزی سے ہوتی ہیں۔ بعض مرتبہ ان حرکات کے اثرات کافی تباہ کن ہوتے ہیں۔ تیز ڈھلان والے مرطوب آب وہوا کے علاقوں میں ان حرکتوں کے عمل پذیر ہونے کے امکانات زیادہ ہیں۔ ڈھلان میں فرسودہ ذرّات کا انبار لگ جاتا ہے۔ ان علاقوں میں بارش کی وجہ سے پانی فرسودہ ذرّات میں جذب ہونے کی وجہ سے اس کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ نتیجتاً یہ فرسودہ ذرّات تیزی سے ڈھلان کی جانب سرکتے ہیں اور بڑے پیمانے پر نیچے کھسکتے ہیں مثلاً ضلع پونہ کے مالین گاؤں میں چٹانوں کا کھسکنا۔ بعض اوقات یہ عناصر نیچے کھسکنے کی بجائے اسی جگہ دھنس جاتی ہیں اسے زمین کا دھنسنا کہتے ہیں۔ شکل ۱۰ء۳ دیکھیے۔ اس قسم کی وسیع جھیج زلزلوں کی وجہ سے بھی ہوسکتی ہے۔

شکل ۱۰ء۳ : زمین کا دھنسنا

سست رفتاری سے ہونے والی وسیع جھیج :

کم ڈھلان اور عام مرطوب آب وہوا کے علاقوں میں اس قسم کی وسیع جھیج سست رفتاری سے ہوتی ہے۔ اس میں مٹی کے سرکنے کا عمل بڑے پیمانے پر ہوتا ہے۔ معتدل علاقوں 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 ۱۳ء۳ دیکھیے۔

شکل ۱۱ء۳ : زمین کا کھسکنا

شکل ۱۲ء۳ : زمین کا کھسکنا

شکل ۱۳ء۳ : مٹی کا ڈھکیلا جانا

قدرتی کھدائی (عریاں کاری):

فرسودگی اور وسیع جھیج کی طرح سے ہی کھدائی (Erosion) بھی ایک بیرونی عمل ہے۔کھدائی کئی مختلف کاموں کے ذریعے ہوتی ہے۔ہوا، بہتا پانی، برفانی ندی، سمندر کا پانی، زمین کا پانی وغیرہ کی وجہ سے کھدائی ہوتی ہے۔

کھدائی کے عوامل اور اس سے تیار ہونے والی زمینی اشکال کا مطالعہ ہم اگلے سبق میں کریں گے۔

مشق

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 وسیع جھیج کا فرق واضح کیجیے۔

سوال ۲۔ صحیح یا غلط لکھیے۔غلط بیانات درست کرکے لکھیے۔

(الف) زلزلے پر آب وہوا کے اثرات ہوتے ہیں۔

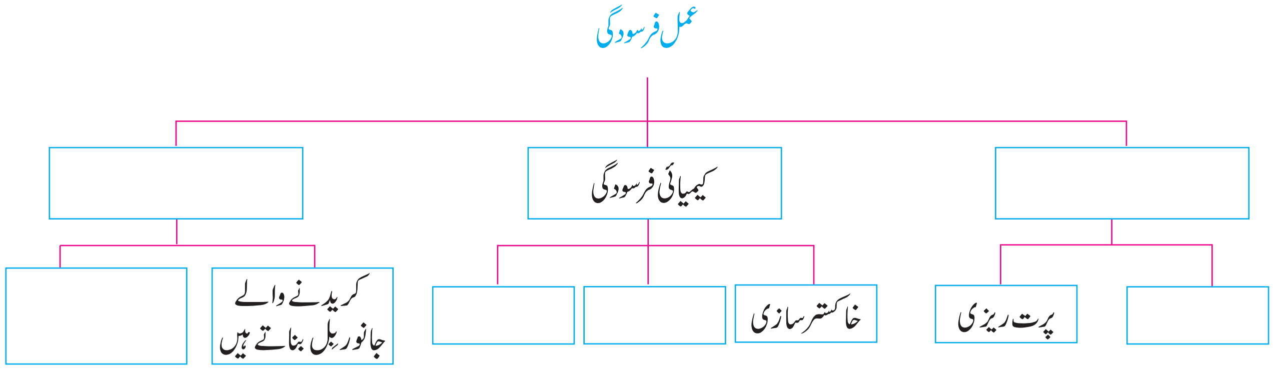
(ب) مرطوب ہوا کے علاقوں میں طبعی فرسودگی کم ہوتی ہے۔

(ج) خشک علاقوں میں طبعی فرسودگی بڑے پیمانے پر ہوتی ہے۔

(د) چٹانوں کا ریزہ ہونا یا بھربھرا ہونے کو فرسودگی کہتے ہیں۔

(ہ) پرت ریزی سے جامبھا چٹانیں تیار ہوتی ہیں۔

سوال ۳۔ درج ذیل سلسلہ وار جدول مکمل کیجیے۔



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 نل میں دراڑیں پیدا ہوتی ہیں۔

(ہ) 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۔

❋❋❋

بیرونی عمل :

آپ نے گزشتہ سبق میں پڑھا ہوگا کہ **عریاں کاری** کے عمل سے زمین کی جھیج ہوتی ہے۔عریاں کاری سے تیار ہونے والے کیچڑ کا ڈھیر مختلف عوامل کے ذریعے بہہ کر آگے چلا جاتا ہے۔اس کی رفتار کم ہونے پر اس کا ذخیرہ ہوتا ہے اس طرح سے بہتا پانی (ندی) برفانی ندی، ہوا، سمندری لہریں، اور زمینی پانی یہ عوامل، بہاؤ اور ذخیرہ اندوزی میں مدد کرتے ہیں۔ان عوامل کی وجہ سے سطحِ زمین پر مسلسل تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں اور زمین کی نئی نئی شکلیں بنتی رہتی ہیں۔اس میں سے چند شکلوں کی معلومات ہم اس سبق کے ذریعے حاصل کریں گے۔

ندی کے عوامل اور زمینی شکلیں:

بتائیے تو بھلا !

- چشمہ، نالی، نالہ اور ندی میں آپ کس طرح فرق کریں گے؟
- ندی کسے کہتے ہیں؟

جغرافیائی وضاحت

قدرتی طور پر جمع ہونے والے پانی کا بہاؤ کششِ ثقل کے اثر سے سطحِ زمین سے پستی کی طرف بہنے لگتا ہے۔اور خود اپنا راستہ بناتا ہے۔اسے نالے کہتے ہیں۔ایسے کئی نالے یکجا ہونے پر ایک ندی بنتی ہے۔ سطحِ زمین کی ڈھلان، چٹانوں کی قسمیں، ندی میں بہنے والے پانی کی مقدار و رفتار، بہاؤ کی لمبائی، ندی میں تحلیل شدہ مٹی کی مقدار وغیرہ عوامل پر ندی کی کھدائی، بہاؤ اور جمع کرنے کا عمل منحصر ہے۔

گھاٹی

ندی کی کھدائی کا عمل

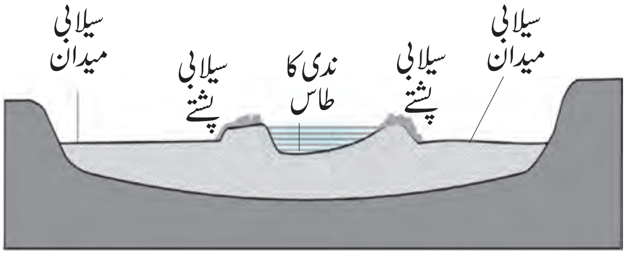
ندی کی شروعات سطحِ سمندر سے کافی بلندی پر ہوتی ہے۔یہاں ندی بہت تیز رفتاری سے بہتی ہے اس لیے اس کی جھیج کرنے کی طاقت بھی سب سے زیادہ ہوتی ہے۔ندی کے تیز رفتار بہاؤ کی وجہ سے اس کی ریت، چھوٹے پتھر اور اس سے ملنے والی کئی معاون ندیوں کی وجہ سے ندی کی تہہ میں کناروں کی کھدائی ہوتی ہے۔ اس کی وجہ سے **گھاٹ**، **V شکل کی وادی**، آبشار وغیرہ زمینی شکلیں تیار ہوتی ہیں۔

ندی کا عمل انتقال اور امانت کاری:

ندی پہاڑی علاقوں سے ڈھلان کی طرف بہتی ہے۔ پہاڑ کی ترائی میں ڈھلان بدل جانے سے ندی کے ساتھ بہنے والے عوامل اس جگہ جمع ہوتے ہیں۔تکونی شکل میں ہونے والی اس امانت کاری کی وجہ سے **پنکھا نما میدان** تیار ہوتے ہیں۔

سست ڈھلان کی وجہ سے ندی کا بہاؤ بھی سست ہو جاتا ہے۔ چھوٹی چھوٹی رکاوٹوں سے مُڑ کر ندی سانپ کی طرح بل کھاتی آگے بڑھتی ہے۔سمندر میں پہنچنے تک ندی کا کنارہ خوب پھیل جاتا ہے اور رفتار میں کمی آ جاتی ہے۔ندی کا گارا اس کے کنارے کے علاقوں میں جمع ہو جاتا ہے۔ندی کے گارے کو جمع ہونے کے لیے ندی کی لمبائی،

ندی کا بل کھاتا ہوا موڑ



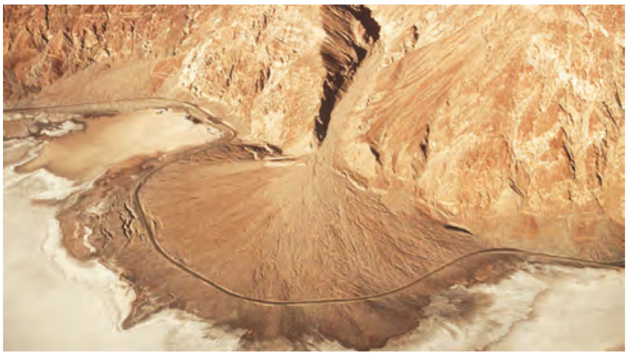
شکل ۱۔۴ : سیلابی پشتے اور سیلابی میدان

پانی کا تناسب، گارے کی مقدار، سطحِ زمین اور ندی کی ڈھلان وغیرہ عوامل ضروری ہیں۔ اس طرح گارا ایک جگہ جمع ہو کر ندی کے کنارے کے اطراف، سیلابی پشتے سیلابی میدان اور **تکونی علاقے** (ڈیلٹا) وغیرہ تیار ہوتے ہیں۔ شکل ۱۔۴ دیکھیے۔

اساتذہ کی مدد سے گھاٹی، V شکل کی وادی، آبشار، پنکھا نما میدان، ندی کے بل کھاتے موڑ، سیلابی پشتے، سیلابی میدان اور تکونی علاقے کس طرح تیار ہوتے ہیں، یہ سمجھ لیں۔

کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟

ندی کے عوامل کی وجہ سے تیار ہونے والی چند زمینی شکلیں دی ہوئی ہیں۔ انھیں دیکھیے اور یہ زمینی شکلیں ندی کے کن عوامل کی وجہ سے تیار ہوئی ہیں، تصاویر کے چوکون میں لکھیے۔



پنکھا نما میدان ☐

سیلابی پشتے اور سیلابی میدان ☐

’V‘ شکل کی وادی ☐

تکونی علاقے (ڈیلٹا) ☐

ذرا غور کیجیے

➢ کوکن کے ساحلی علاقوں میں کئی کھاڑیاں ہیں لیکن ایک بھی تکونی علاقہ نہیں۔ ایسا کیوں ہے؟

تلاش کیجیے۔

معلوم کیجیے کہ ندی کے بل کھاتے موڑ کے پاس کیا کوئی جھیل ہوتی ہے؟

برفانی ندی کے اعمال اور زمینی شکلیں:

جن علاقوں میں درجۂ حرارت نقطۂ انجماد سے نیچے ہوتا ہے ایسے علاقوں میں برفانی شکل میں برسات ہوتی ہے۔ برفانی برسات کی وجہ سے سطحِ زمین پر برف کی پرت تیار ہوتی ہے۔ برف کے زیادہ وزن کی وجہ سے یہ پرت سطحِ زمین سے ڈھلان کی طرف کھسکتی ہے۔ پرت کی تہہ میں زمین سے لگا ہوا برف، دباؤ اور گھسائی کی وجہ سے پگھلنے لگتا ہے اور برفانی ندی نہایت سست رفتاری سے ڈھلان کی جانب بہتی ہے۔

ندی کی طرح برفانی ندی بھی کھدائی، عملِ انتقال اور امانت کاری کے اعمال انجام دیتی ہے۔

برفانی ندی کی کھدائی:

رفتار کم ہونے کے باوجود برف کی کمیت زیادہ ہونے کی وجہ سے برفانی ندی اپنی تہہ اور کناروں پر بڑے پیمانے پر کھدائی کا عمل انجام دیتی ہے۔ برفانی ندی کی کھدائی کی وجہ سے **سرق** (ہرم نما)، دھاردار کنارہ اور **قرن نما چوٹی**، U شکل کی وادی، **معلق وادی** اور **چٹیل چٹان** جیسی زمینی شکلیں تیار ہوتی ہیں۔

برفانی ندی کا عملِ انتقال اور امانت کاری:

برفانی ندی بہتے ہوئے اپنے ساتھ گارا کیچڑ لاتی ہے۔ اس گارے کو زائلے کہتے ہیں۔ زائلے کی امانت کاری اور جگہ کے اعتبار سے چار قسمیں ہیں۔ زمینی زائلے، عقبی زائلے، درمیانی زائلے اور اختتامی زائلے۔ شکل 4.2 (الف) اور (ب) کا مشاہدہ کیجیے۔ برفانی ندی کی امانت کاری کی وجہ سے **زائلے کی ٹیکری** اور **گاؤدُمی ٹیکری** وغیرہ شکلیں تیار ہوتی ہیں۔

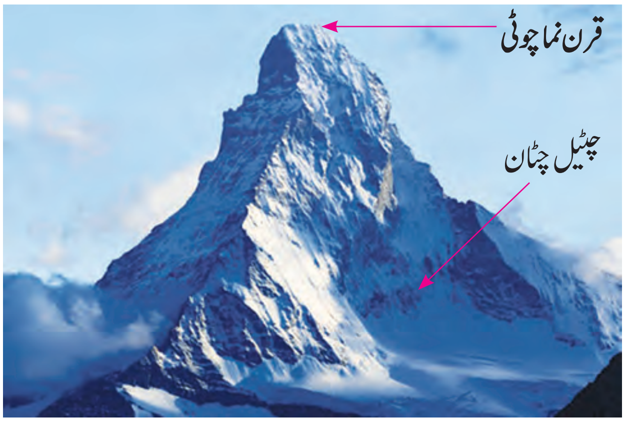
برفانی ندی کے اعمال کی وجہ سے تیار ہونے والی مختلف شکلوں کی معلومات اپنے استاد کی مدد سے سمجھ لیجیے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

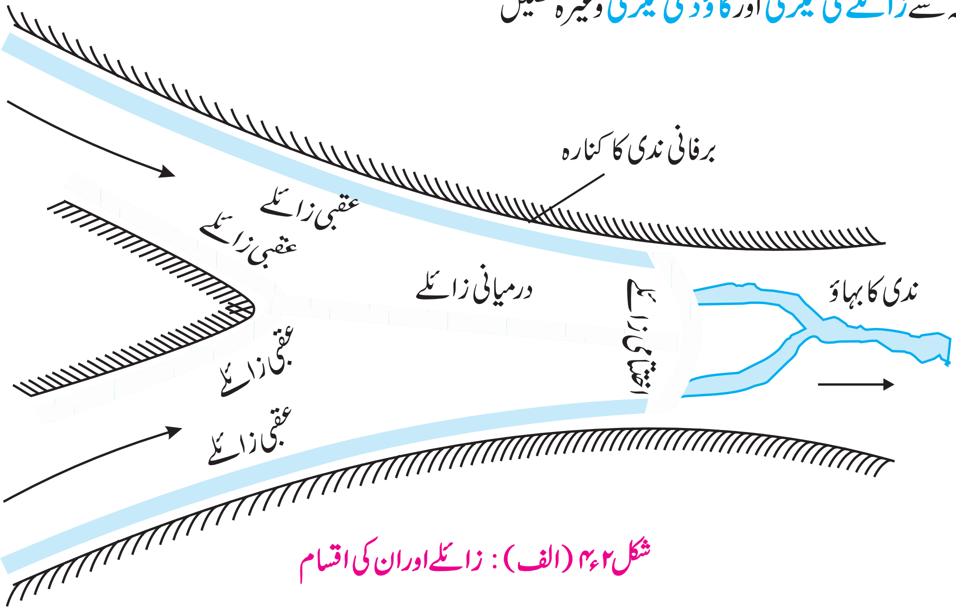
برفانی ندی روزانہ ایک سینٹی میٹر سے ایک میٹر تک کی مختلف رفتار سے بہتی ہے۔ گرین لینڈ میں 'جاکوب شاوَن' نامی برفانی ندی دنیا کی تیز رفتار برفانی ندی ہے جو روزانہ ۴۶ میٹر کی رفتار سے بہتی ہے۔

کیا آپ یہ کرسکتے ہیں؟

دی ہوئی تصویر میں برفانی ندی کی کچھ زمینی اشکال دکھائی گئی ہیں۔ انھیں دیکھ کر اُس چوکون میں لکھیے کہ یہ شکلیں کن اعمال کی وجہ سے وجود میں آئی ہیں؟



قرن نما چوٹی اور چٹیل چٹان [ ]



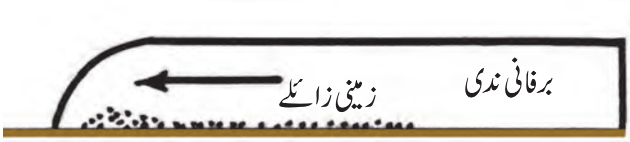
شکل ۴٫۲ (الف) : زائلے اور ان کی اقسام

U شکل کی وادی

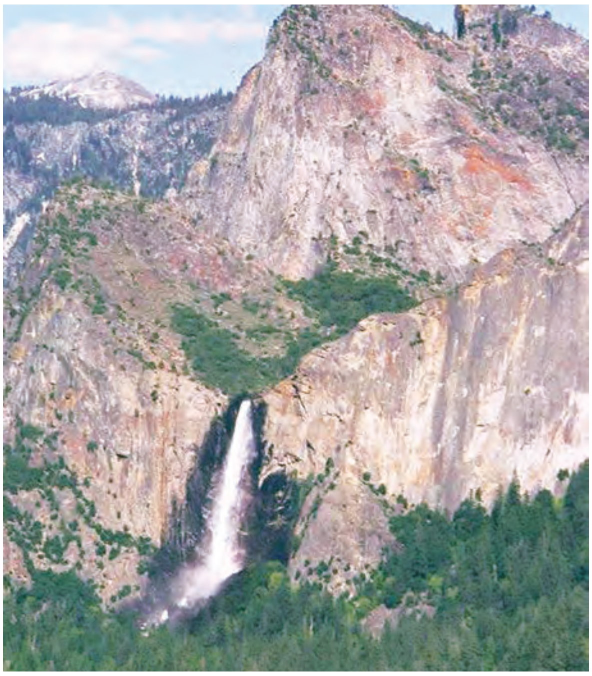
عقبی اور درمیانی زائلے

زائلے کی ٹیکری

چٹیل چٹان



شکل ۲.۴ (ب): زمینی زائلے



معلّق وادی

گاؤدُمی ٹیکریاں (ایسکر)

بتائیے تو بھلا!

- بھارت میں برفانی ندی کے اعمال کہاں دیکھنے کو ملیں گے؟
- کن قدرتی علاقوں میں برفانی ندی کے اعمال سطحِ سمندر کے قریب دِکھائی دیتے ہیں؟

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

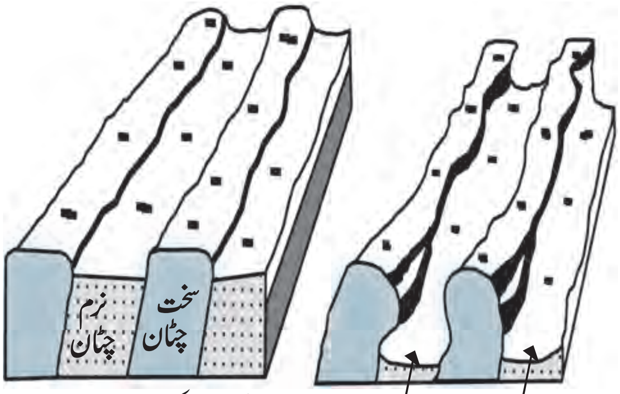
جس طرح ندی کا پانی بہتا ہے، کیا برفانی ندی بھی اسی طرح بہتی ہوئی دکھائی دے گی؟

ہوا کے عوامل اور زمینی اشکال:

آپ نے سیکھا کہ فضا میں ہونے والی ہلچل کو ہوا کہتے ہیں۔ ہوا گیس نما بیرونی عوامل ہے۔ ہوا کی عریاں کاری، عمل انتقال اور اجتماع کاری خصوصی طور پر ریگستانی اور کم بارش کے علاقوں میں زیادہ اثر انداز ہوتی ہیں۔ ان علاقوں میں طبعی فرسودگی زیادہ ہونے کی وجہ سے چٹانوں کے ذرّات اور ریت بڑے پیمانے پر پھیل جاتی ہے۔ یہاں بہنے والی ہواؤں میں رکاوٹ کم ہوتی ہے۔ ہوا کے ساتھ ریت کے ذرّات بہہ جاتے ہیں۔ اور یہ ذرّات دور تک چلے جاتے ہیں، جہاں ہوا کی رفتار کم ہوتی ہے وہاں یہ ذرّات جمع ہو جاتے ہیں اور اس طرح ہوا عریاں کاری، بہاؤ اور اجتماع کاری کے عوامل انجام دیتی ہے۔

ہوا کا عملِ انتقال:

ہوا اپنے ساتھ چھوٹے بڑے ریت کے ذرات، پتھر وغیرہ عناصر بہا لے جاتی ہے۔ ہوا کے راستے میں حائل چٹانوں پر ان عناصر کے گھِس جانے یا گِر جانے کی وجہ سے عریاں کاری ہوتی ہے۔ اس سے گردباری گڑھے، **چھتری نما چٹان** اور **پرنالہ نما چٹان** جیسی زمینی اشکال بن جاتی ہیں۔ شکل ۳ء۴ دیکھیے۔



شکل ۳ء۴: پرنالا نما چٹان

ہوا کی اجتماع کاری:

ہوا کے ساتھ بہنے والے ریت کے ذرّات کی جسامت مختلف ہوتی ہے۔ اس میں سے باریک ذرّات دور تک بہا کر لے جائے جاتے ہیں اور بڑے اور وزنی ذرّات کم فاصلے تک ہی بہا کر لے جائے جاتے ہیں۔ ریگستانی یا کم بارش والے علاقوں میں اس ریت کی اجتماع کاری ہوتی ہے جس کی وجہ سے کچھ مخصوص زمینی اشکال تیار ہوتی ہیں۔

ریتیلے ٹیلے، بھربھرے ٹیلے، سیف ٹیلے، لہریے دار اور لوئیس میدان وغیرہ زمینی اشکال ہوا کی اجتماع کاری کے عمل سے تیار ہوتی ہیں۔

ہوا کے اعمال کی وجہ سے بننے والی مختلف زمینی اشکال کے بارے میں اپنے استاد سے معلومات حاصل کیجیے۔

کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟

ہوا کے عوامل سے تیار ہونے والی چند زمینی اشکال کی تصاویر دی گئی ہیں۔ اسے دیکھ کر تصاویر کے نیچے دیے ہوئے چوکون میں لکھیے کہ یہ اشکال عریاں کاری اور اجتماع کاری کے کس کس عمل سے تیار ہوئی ہیں۔

چھتری نما چٹان

بھُربھُرے ٹیلے (بارکھان)

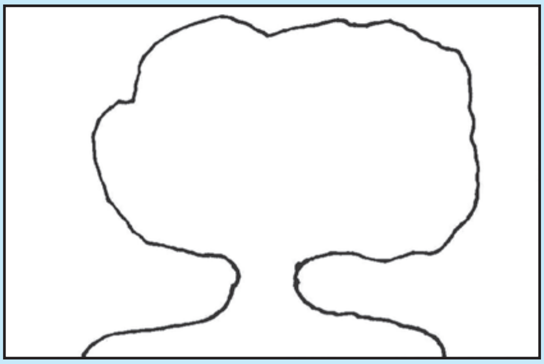
لہریے دار

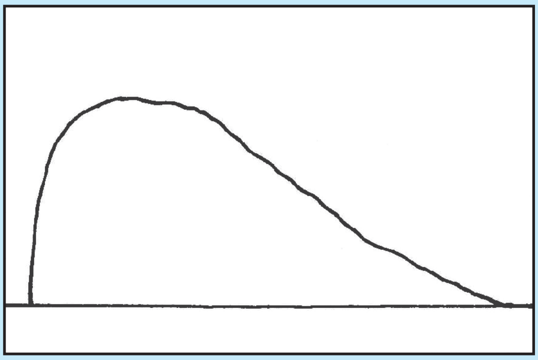
- ذیل کی شکلوں کا تعلق زمین کی کن شکلوں سے ہے؟
- ان شکلوں میں عریاں کاری کا حصہ ہو تو رنگ بھریں۔

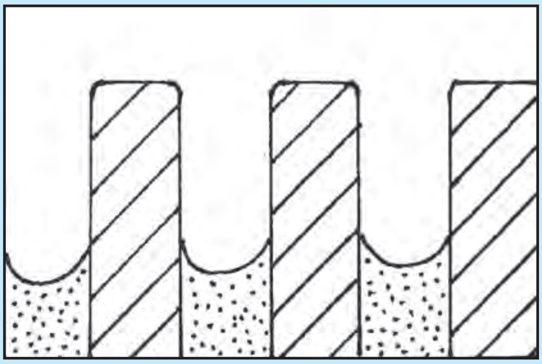
سَیف ریتیلے ٹیلے

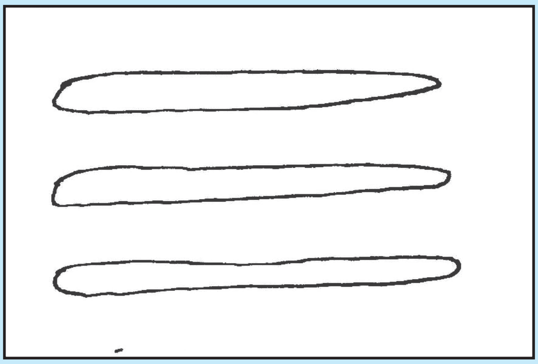
پرنالا نما چٹان

حمادہ





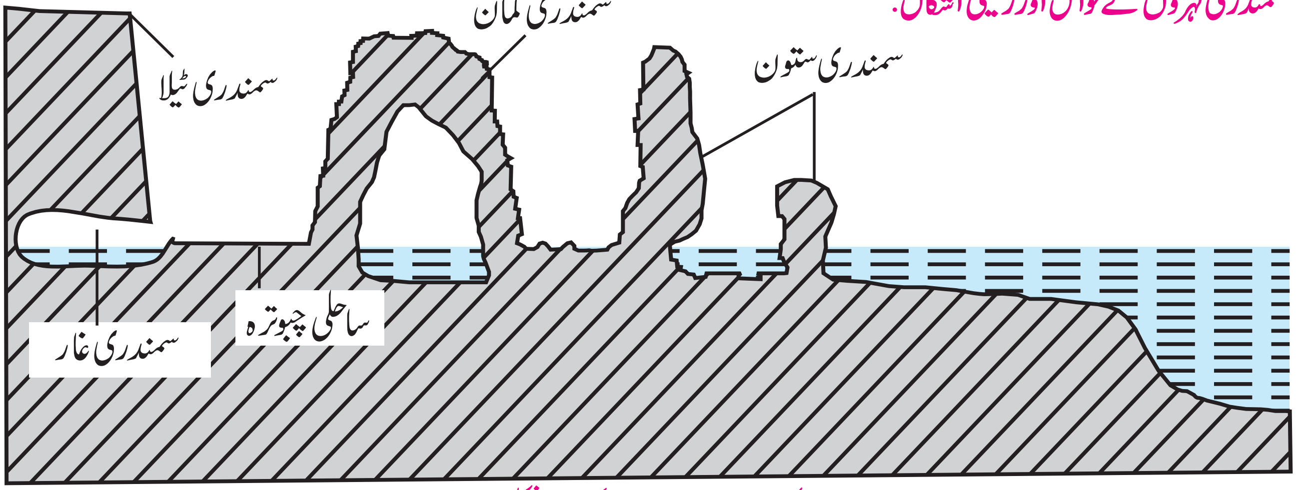




تلاش کیجیے۔

- دکن کی سطح مرتفع میں چھتری نما چٹان کس علاقے میں دکھائی دے گی؟
- کیا سمندر کے کنارے ہوا کے عوامل نظر آتے ہیں؟ اس کی وجہ سے کون سی زمینی اشکال بنتی ہیں؟

سمندری لہروں کے عوامل اور زمینی اشکال:



شکل ۴ء۴ : ساحلِ سمندر کی زمینی شکلیں

سمندری ساحلی علاقوں میں سمندری لہریں، عریاں کاری، بہاؤ اور اجتماع کاری کے عوامل انجام دیتی ہیں۔ ہوا اور مدو جزر کی وجہ سے سمندری پانی میں ہلچل ہوتی ہے جس کی وجہ سے لہریں کنارے پر آتی ہیں۔ ساحلی چٹانوں کے علاقے میں ان لہروں کی ضرب کی وجہ سے عریاں کاری ہوتی ہے۔ ریتیلے ساحل کے کھلے علاقوں میں لہروں کے ذریعے اجتماع کاری کی جاتی ہے۔

سمندری لہروں کی عریاں کاری:

لہریں ساحل پر آ کر ٹکرانے کے بعد پانی کے ساتھ بہہ کر آنے والے پتھر، گول پتھر، ریت، بالو جیسی چیزیں ساحل پر زور سے ٹکراتی ہیں جس کی وجہ سے ساحل کی جھیج ہوتی ہے۔ سمندری لہروں کے طبعی اور کیمیائی عمل سے بھی ساحل کی جھیج ہوتی ہے۔ سمندری لہروں کی اس عریاں کاری کی وجہ سے ساحلی چبوترہ، سمندری غار، سمندری ٹیلا، سمندری کمان اور سمندری ستون جیسی شکلیں بنتی ہیں۔ شکل ۴ء۴ دیکھیے۔

سمندری لہروں کی اجتماع کاری:

ساحل کی جھیج کی وجہ سے بکھرے ہوئے ذرات ساحل سمندر پر جمع ہوتے ہیں۔ مدو جزر کی وجہ سے ان ذرّات کا ساحل پر جمع ہونا اور پھر ساحل سے سمندر کی طرف حرکت کرنا جاری رہتا ہے۔ جس کی وجہ سے یہ ذرات ایک دوسرے سے ٹکرا کر باریک ہو جاتے ہیں۔ ان ذرات کی اجتماع کاری لہروں کے کم اثر والے علاقے میں ہوتی ہے۔

سمندری لہروں کی اس اجتماع کاری کی وجہ سے ریتیلے ساحل، ریت کے ستون اور ساحلی نمکین جھیل وغیرہ زمینی شکلیں بنتی ہیں۔

لہروں کے عوامل سے تیار ہونے والی مختلف زمینی اشکال کی معلومات استاد کی مدد سے حاصل کیجیے۔

کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟

- سمندری لہروں کے عوامل سے تیار ہونے والی چند زمینی اشکال کی تصاویر دی ہوئی ہیں۔ دیکھیے اور چوکون میں لکھیے کہ وہ شکلیں سمندری لہروں کی عریاں کاری اور اجتماع کاری ان میں سے کس عمل کی وجہ سے تیار ہوئی ہیں۔
- تصویر میں دکھائی ہوئی سمندری لہروں سے تیار ہونے والی زمینی اشکال کو کن کے ساحل پر کہاں کہاں نظر آتی ہیں اس کی معلومات انٹرنیٹ کے ذریعے حاصل کیجیے۔

سمندری غار

ساحلی نمکین جھیل

سمندری ٹیلا

ساحلی چبوترہ

ریتیلے ساحل

سمندری کمان

ریت کا ستون

درج بالا شکل میں سمندری موجوں سے بننے والی زمینی شکلیں پہچانیے اوران کے نام لکھیے۔

زیرزمین پانی کے عوامل اور زمینی اشکال:

بارش کا کچھ پانی زمین میں جذب ہو جاتا ہے۔ کچھ پانی سطح زمین کی مسام دار چٹانوں یا ان کی دراڑوں سے رس کر سطح زمین کے نیچے غیر مسام دار چٹانوں کی تہہ تک پہنچ کر جمع ہو جاتا ہے۔ اس ذخیرے کو زیرزمین پانی کہتے ہیں۔

چٹانوں میں موجود حل پذیر معدنیات پانی میں حل ہو جاتی ہیں اور زیرزمین پانی کے ساتھ بہہ جاتی ہیں اسے زیرزمین پانی سے ہونے والی عریاں کاری کہتے ہیں۔

زیرزمین پانی میں اگر **قوتِ تحلیل** سے زیادہ **حل پذیر** معدنیات جمع ہو جائیں یا زیرزمین پانی عمل تبخیر کی وجہ سے کم ہو جائے تو اس حالت میں معدنیات کی اجتماع کاری ہوتی ہے۔

اس طرح زیرزمین پانی کی عریاں کاری، عمل انتقال اور اجتماع کاری ہوتی رہتی ہے۔ زیرزمین پانی کے ان عوامل سے **چونے کے شگاف**، چن کھڑی کے علاقے میں **غار**، نشیبی وفرازی چونے کے غار اور **نمک کے ستون** جیسی زمینی اشکال وجود میں آتی ہیں۔

زیرزمین پانی کی سطح

زیرزمین پانی کے ذخیرے کی اوپری سطح کو زیرِزمین پانی کی سطح کہتے ہیں۔ موسم، مسام دار چٹانیں، برسات وغیرہ عوامل سے زیرزمین پانی کی سطح تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ برسات کے موسم میں اس کی سطح سطحِ زمین کے قریب ہوتی ہے تو موسم گرما میں وہ نیچے چلی جاتی ہے۔

تلاش کیجیے۔

- مہاراشٹر میں چن کھڑی کے غار اور چوُنے کے ستون کہاں پائے جاتے ہیں؟
- چن کھڑی سے بنی زمینی شکل کے علاقے کو 'کارسٹ' کیوں کہتے ہیں؟

ذرا غور کیجیے

عرفان کو اپنے کھیت میں کنواں کھودنا ہے۔ وہ اس تذبذب میں مبتلا ہے کہ کس موسم میں کنواں کھودا جائے تا کہ زیادہ سے زیادہ پانی ملے۔ آپ عرفان کو کیا رائے دیں گے؟

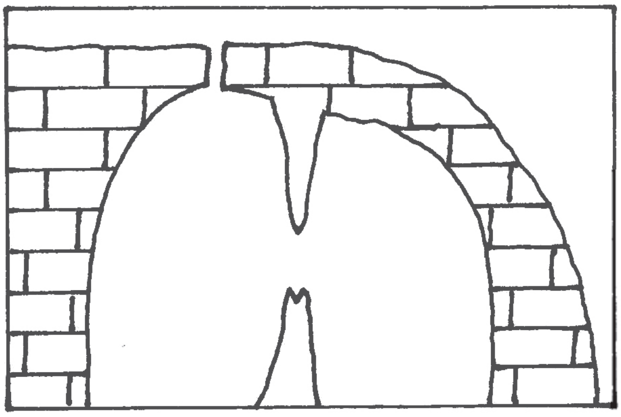
کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟

زیرزمین پانی کے عمل سے بننے والی چند زمینی اشکال کی تصاویر دی ہوئی ہیں۔ ان تصویروں کو دیکھیے اور چوکون میں لکھیے کہ یہ زمینی اشکال زیرزمین پانی کی عریاں کاری یا اجتماع کاری کے کس عمل سے بنی ہیں۔

چونے کے شگاف ☐

نشیبی وفرازی نمک کے ستون اور چوُنے کے غار ☐

نیچے کی خطی شکل میں زیرزمین پانی سے بننے والی زمینی اشکال کے نام لکھیے۔



ذرا سوچیے!

ہوا، ندی اور برفانی ندی ان میں سے کس کارکن کی رفتار کی قوت/توانائی تیز ہوتی ہے؟

مشق

سوال ۱۔ درج ذیل میں سے صحیح بیان پہچان کر لکھیے۔

(الف) ہوا کے کام میں درجۂ حرارت کی مدد نہیں ہوتی۔

(ب) ریگستانی علاقوں میں ندی کے عوامل دیگر کارکنوں سے زیادہ موثر ہوتے ہیں۔

(ج) زیرزمین پانی کی سطح کے عوامل مردہ چٹانوں کے علاقوں میں زیادہ ہوتے ہیں۔

(د) ہوا کے عوامل ندی، برفانی ندی اور سمندری لہروں تک محدود نہ ہوکر چاروں طرف عمل پذیر ہوتے ہیں۔

سوال ۲۔ درج ذیل میں سے غلط بیان پہچان کر صحیح کرکے دوبارہ لکھیے۔

(الف) برفانی ندی کی اوپری سطح کا برف، اندرونی سطح کے برف کی بہ نسبت زیادہ رفتار سے آگے جاتا ہے۔

(ب) سست ڈھلان، سست رفتار، اور بہا کر لائے گئے گارے کی وجہ سے ندی کی عریاں کاری ہوتی ہے۔

(ج) ندی، برفانی ندی سے زیادہ رفتار سے بہتی ہے۔

(د) برفانی ندی کی رفتار درمیان میں کم تو دونوں کناروں پر تیز ہوتی ہے۔

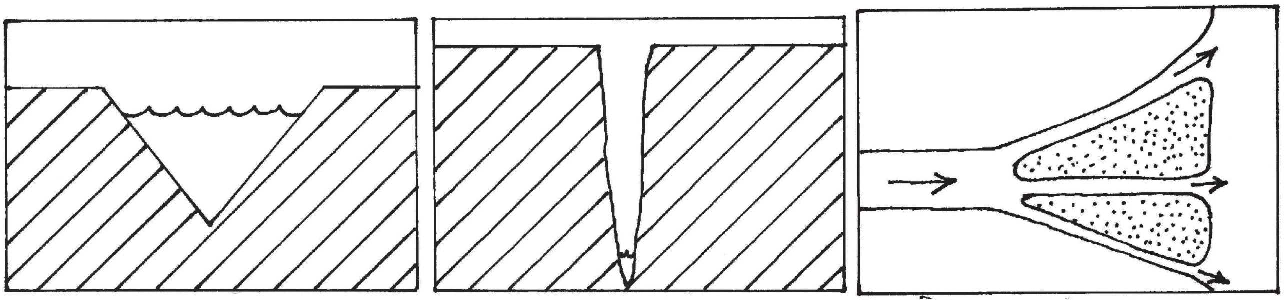
سوال ۳۔ درج ذیل میں سے غلط جوڑی پہچان کر لکھیے۔

(الف) اجتماع کاری - V شکل کی وادی

(ب) انتقال/بہاؤ - لہریے دار نشانات

(ج) قدرتی کھدائی (عریاں کاری) - چھتری نما چٹان

سوال ۴۔ نیچے دی ہوئی زمینی شکلیں کون کون سی ہیں، لکھیے۔



سوال ۵۔ ذیل میں دی ہوئی زمینی اشکال کے عوامل کی درجہ بندی کرکے جدول مکمل کیجیے۔

(آبشار، تکونی علاقہ، سرق، قرن نما چوٹی، بھربھرے ٹیلے، زائلے، چھتری نما چٹان، ساحلی نمکین جھیل، ریتیلے ساحل، نمک کے ستون)

ندی	ہوا	برفانی ندی	سمندری لہریں	زیرزمین پانی

سوال ۶۔ مختصر جواب لکھیے۔

(الف) ندی کی عریاں کاری سے بننے والی زمینی شکلیں کون سی ہیں؟

(ب) نمک کے ستون کہاں اور کس عمل کی وجہ سے تیار ہوتے ہیں؟

(ج) سمندری لہروں کی اجتماع کاری سے تیار ہونے والی زمینی اشکال کون سی ہیں؟

(د) زائلے کی قسمیں بتائیے۔

سرگرمی:

(۱) ندی کنارے یا ساحل سمندر پر جاکر عریاں کاری، عمل انتقال اور اجتماع کاری کا بذات خود مشاہدہ کیجیے۔

(۲) روزنامے اور رسالوں میں دی جانے والی زمینی اشکال کی تصاویر جمع کرکے کولاج بنائیے۔

سوال ۷۔ درج ذیل تصویر کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ بیرونی عوامل کی وجہ سے بننے والی زمینی شکلیں پہچانیے۔ انھیں پنسل سے نمبر دے کر ان کے نام نمبروں کے مطابق بیاض میں لکھیے۔

۵۔ بارش

بتائیے تو بھلا!

دی ہوئی تصویروں کا مشاہدہ کیجیے۔ ہر تصویر کی وضاحت کے لیے ایک جملہ دیا ہوا ہے۔ آپ ان تصویروں کی کچھ اور جملوں میں وضاحت کیجیے۔ سوالوں پر بات چیت کیجیے۔

❁ موسمِ سرما صبح کے وقت میں گھاس کے پتے اس طرح دکھائی دیتے ہیں۔

....

....

....

گھاس کے پتوں پر یہ پانی کہاں سے آیا ہوگا؟

❁ موسمِ سرما میں کشمیر میں ہر طرف برفباری ہوتی دِکھائی دیتی ہے۔

....

....

....

ہمارے ماحول میں اس طرح کی برفباری کیوں نہیں دکھائی دیتی؟

❁ ہمارے یہاں عام طور پر جون سے ستمبر کے عرصے میں بارش ہوتی ہے۔

....

....

....

بارش کی بوندیں کس طرح تیار ہوتی ہیں؟

❁ لندن میں موسم سرما میں دوپہر تک اس طرح کا کہرا دکھائی دیتا ہے۔

....

....

....

ہمارے یہاں موسم سرما میں ایسا کہرا دوپہر تک کیوں نہیں دِکھائی دیتا ہے؟

❁ بعض اوقات ژالہ باری کی وجہ سے کھیتوں کی فصلیں تباہ ہو جاتی ہیں۔

....

....

....

ژالہ باری ہمیشہ کیوں نہیں ہوتی؟

جغرافیائی وضاحت

زمین کا ۷۰ء۸ فیصد حصہ پانی سے گھرا ہوا ہے۔ زمین پر پانی کے ذخائر کی تقسیم غیر مساوی ہے۔ کہیں پانی کے ذخائر محدود ہیں تو کہیں کثیر تعداد میں ہیں۔ درج بالا تصاویر اور شکل ۵ء۱ میں مختلف اقسام کی پانی کی شکلیں دکھائی ہوئی ہیں۔ ماحول میں عملِ تبخیر کی وجہ سے یہ شکلیں بنتی ہیں۔ موسم میں ہونے والی تبدیلی کی وجہ سے یہ اقسام نظر آتی ہیں۔ موسم سرما میں صبح شبنم گرتی ہے۔ زیادہ بلند علاقوں پر برفباری ہوتی ہے۔ کہیں کہیں بارش بھی ہوتی ہے کہیں کسی علاقے میں گھنا کہرا چھا جاتا ہے تو کسی علاقے میں اچانک ژالہ باری ہو کر فصلیں تباہ ہو جاتی ہیں۔

بارش

بادل سے زمین کی طرف مائع یا ٹھوس شکل میں پانی برستا ہے۔ برف، ژالہ اور باراں یہ بارش کی اہم اقسام ہیں۔ شکل ۵ء۱ کی تصویریں دیکھیے۔

شکل ۵ء۱ : بارش کی شکلیں

برف

آب و ہوا میں درجۂ حرارت جب نقطۂ انجماد سے نیچے چلا جاتا ہے تو ہوا میں موجود بخارات براہ راست برف کے ذرات میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اس عمل کو تکاثف کہتے ہیں۔ یہاں گیس کی شکل کی بھاپ ٹھوس شکل میں تبدیل ہوتی ہے۔ اس قسم کی ٹھوس برسات کو برفباری کہتے ہیں۔ بلند عرض البلدی علاقوں اور منطقۂ حارّہ کے علاقوں میں سطح سمندر تک برفباری ہوتی ہے تو گرم خطوں میں ۵۰۰۰ میٹر سے زیادہ بلندی پر ہی برفباری ہوتی ہے۔

برف ٹھوس شکل میں ہونے کی وجہ سے پانی کی طرح نہیں بہتی۔ اس کی پرت در پرت جمع ہوتی ہیں۔ بڑے پیمانے پر برف منجمد ہونے کی وجہ سے کئی مرتبہ ان علاقوں کے نقل وحمل اور مواصلاتی ذرائع مفلوج ہوجاتے ہیں۔ برفانی علاقوں میں لوگوں کو **برف باری** سے بچاؤ کا مسلسل خیال رکھنا پڑتا ہے۔ برف کے پگھلنے سے ان علاقوں کو پانی ملتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

منجمد ذخیرۂ آب اور برف پوش پہاڑی سلسلہ

برف اور ٹھوس برف میں فرق ہوتا ہے۔ بلند عرض البلدی اور بہت زیادہ بلند علاقوں میں جہاں درجۂ حرارت °سیلسی اُس سے کم ہوتا ہے وہاں برفانی بارش ہوتی ہے۔ یہ برف بھر بھری اور شفاف ہوتی ہے۔ یہ برف پرت در پرت جمتی ہے۔ اوپری پرت کے دباؤ کی وجہ سے برف کی پرت یکساں، ٹھوس مضبوط اور شفاف بنتی ہے۔ اس طرح سے تیار ہونے والی ٹھوس شفاف برف کو 'برف' کہتے ہیں۔

درجۂ حرارت نقطۂ انجماد سے کم ہونے پر پانی کے ذخائر میں برف کی پرت تیار ہوتی ہے۔ اس طرح کی برف پانی کی اوپری سطح پر تیرتی ہے۔ اس برف کا برفباری سے براہ راست تعلق نہیں ہوتا۔

شکل ۲ء۵ : برفانی بارش

ژالہ

سطحِ زمین پر زیادہ گرمی کے وقت بلند ہواؤں کا زور ہوتا ہے۔ ان بلند ہواؤں کی وجہ سے درجۂ حرارت میں کمی واقع ہوتی ہے اور ہوا میں موجود بھاپ کی تکثیف ہوتی ہے۔ جس سے کالے گھنے بادل بنتے ہیں۔ سطحِ زمین سے آنے والی بلند ہواؤں کے زور کی وجہ سے بخارات بلندی کی طرف جاتے ہیں اور وہاں ان بخارات کا انجماد ہوکر ژالہ بنتا ہے۔ ژالہ وزنی ہونے کی وجہ سے سطحِ زمین کی طرف آنے لگتا ہے لیکن بلند ہواؤں کے زور کی وجہ سے پھر اوپر چلا جاتا ہے وہاں پر برف کی نئی پرت جمتی ہے۔ کئی دفعہ اس طرح کا عمل ہونے کی وجہ سے ژالہ جسامت کے اعتبار سے بڑھتا ہے اور اس میں کئی **مساوی پرت** تیار ہوتی ہیں۔ بڑی جسامت کا یہ ژالہ کششِ ثقل کی وجہ سے تیزی سے زمین پر آتا ہے۔ ژالہ کی اس برسات کو ہم ژالہ باری کہتے ہیں۔ ژالہ باری کی وجہ سے کئی فصلوں کو بے پناہ نقصان ہوتا ہے۔ جانی اور مالی نقصانات بھی ہوتے ہیں۔

ذرا سوچیے !

بارش سے حفاظت کے لیے ہم چھتری یا رین کوٹ استعمال کرتے ہیں ژالہ باری سے بچنے کے لیے آپ کیا کریں گے؟

بھارت، افریقہ اور جنوب مشرقی ایشیا کے کچھ علاقوں میں گرمی میں ژالہ باری ہوتی ہے۔ خط استوا پر آب و ہوا میں گرمی کی وجہ سے ژالہ باری نہیں ہوتی تو سرد خطوں میں بلند ہواؤں کا زور نہ ہونے کی وجہ سے ژالہ باری نہیں ہوتی۔

عمل کیجیے۔

آیئے، برسات برسائیں

اشیا : دھات سے بنے ڈھکن والی کانچ کی برنی، کیلیں، ہتھوڑی، گرم پانی، برف کے ٹکڑے، مٹھی بھر موٹا نمک۔

- دھات سے بنے ڈھکن والی کانچ کی برنی لیجیے۔
- اس برنی کے ڈھکن کو الگ کیجیے۔
- اس ڈھکن کی اوپری سطح پر کیل اور ہتھوڑی سے ابھرواں نشان بنائیے۔ (ابھرواں نشان بناتے وقت ڈھکن میں سوراخ نہ ہو اس بات کا خیال رکھیں۔)
- برنی میں $\frac{1}{3}$ حصے تک گرم پانی (اُبلتا ہوا نہ ہو) بھر دیجیے۔
- اب کانچ کی برنی کو نشان زد ڈھکن سے مضبوطی سے ڈھانپ دیجیے۔ برنی کے پانی کی بھاپ باہر نہ نکلے اس کا خیال رکھیں۔
- برنی کے ڈھکن پر برف کے ٹکڑے، مٹھی بھر موٹا نمک اور تھوڑا سا پانی ڈالیے۔ **برنی کا مشاہدہ کیجیے۔ بارش کا تجربہ لیجیے۔**

(نوٹ: خیال رہے کہ برسات کے اس تجربے کے لیے ۱۰ سے ۱۵ منٹ کا عرصہ درکار ہوگا۔)

شکل ۳ء۵ : بارش کا تجربہ کرتے ہوئے طلبہ

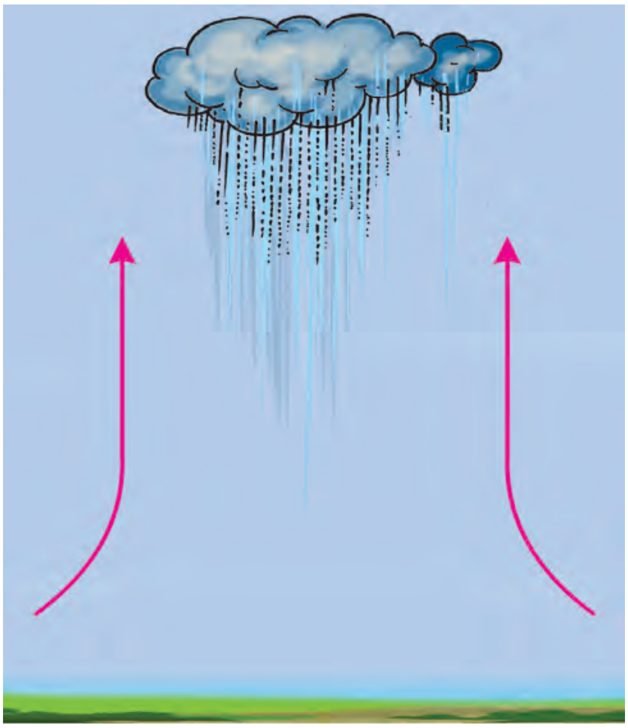
جغرافیائی وضاحت

برنی میں گرم پانی کی بھاپ ہلکی ہونے کی وجہ سے بلندی کی طرف پرواز کرتی ہے۔ برنی پر مضبوطی سے ڈھانپے گئے دھات کے ڈھکن کی وجہ سے بھاپ برنی کے باہر نہیں جاتی۔ ڈھکن پر برف رکھنے کی وجہ سے پانی کی بھاپ کی تکثیف ہوتی ہے۔ نتیجتاً بھاپ سے تیار ہونے والے بخارات ڈھکن کی اندرونی جانب ہی جمع ہوتے ہیں۔ دھات کے ڈھکن پر بنائے ہوئے ابھرواں نشانی کی وجہ سے یہ بخارات یکجا ہوکر بوندوں کی شکل میں نیچے گرتے ہیں۔ برسات کے وقت اس طرح کا عمل ماحول میں بڑے پیمانے پر ہوتا ہے۔

بارش (باراں)

ہمیں خصوصی طور پر پانی بارش کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔ بخارات سے لدی ہوا بلندی پر جانے کے بعد اس کا درجۂ حرارت کم ہوتا ہے۔ ہوا میں بخارات کی تکثیف ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے تیار ہونے والے آبی بخارات اور مٹی کے ذرات یکجا ہوکر بادل بن جاتے ہیں۔ بادل میں موجود پانی کی بوندیں بڑی ہونے لگتی ہیں۔ یہ ہوا میں تیر نہ سکنے کی وجہ سے بوندوں کی شکل میں برسنے لگتی ہیں۔ برسات کی تین اقسام ہیں۔

احمالی یا گردشی بارش : خط استوا کے علاقوں میں سورج کی گرمی کی وجہ سے سطح زمین گرم ہوتی ہے اور اس سے متعلق ہوائیں بھی گرم ہوتی ہیں۔ ہوا گرم ہو جانے کی وجہ سے ہلکی ہوکر اوپر کی طرف جاتی ہے۔ اوپر جا کر یہ ہوا سرد ہو جاتی ہے۔ سرد ہوا کی تبخیری طاقت کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے ہوا میں بخارات کی تکثیف ہوکر پانی کی بوندیں بنتی ہیں اور برسات ہوتی ہے۔ استوائی علاقوں میں اس قسم کی بارش اکثر روزانہ دوپہر کے بعد ہوتی ہے۔ اس قسم کی بارش میں بجلیاں کڑکتی اور بادل گرجتے ہیں۔ افریقہ میں کانگو ندی کی وادی، جنوبی امریکہ میں امیزان ندی کی وادیوں میں، استوائی علاقوں میں اس قسم کی احمالی بارش ہوتی ہے۔ اس قسم کی بارش کا علاقہ زمین پر بہت محدود ہے۔



شکل ۴ء۵ : اجمالی بارش

ذرا سوچیے !

ہوا کے گردشی عمل کی وجہ سے استوائی علاقوں میں اکثر دوپہر کے بعد بارش ہوتی ہے۔ لیکن وہاں کے سمندر میں اس طرح کی گردشی بارش دوپہر کو کیوں نہیں ہوتی؟

مزاحمتی بارش : سمندر یا بڑے آبی ذخیرے سے آنے والی ہوائیں بھاپ سے لدی ہوتی ہیں۔ ان کے راستے میں مزاحم بننے والے بلند پہاڑوں کی وجہ سے یہ ہوائیں روک لی جاتی ہیں۔ جس کی وجہ سے وہ پہاڑ کی بلندی کی طرف پرواز کرتی ہیں۔ نتیجتاً ہواؤں کے درجۂ حرارت میں کمی آ جاتی ہے اور بھاپ کی تکثیف ہوکر بارش ہوتی ہے۔

پہاڑوں کی مسلسل قطاروں کی رکاوٹ کی وجہ سے مزاحمتی بارش ہوتی ہے۔ پہاڑی ہواؤں کی سمت والے علاقے میں بارش زیادہ ہوتی ہے۔ پہاڑوں کے پَرے ہواؤں میں بھاپ کی مقدار کم ہوتی ہے اور ہوا کی تبخیری قوت بڑھ جاتی ہے۔ ہواؤں کی مخالف سمت میں پہاڑوں کی طرف بارش کا تناسب کم ہوتا ہے جس کی وجہ سے یہ علاقہ 'سایۂ باراں علاقہ' کی حیثیت سے پہچانا جاتا ہے۔ شکل ۵ء۵ (الف) اور (ب) دیکھیے۔

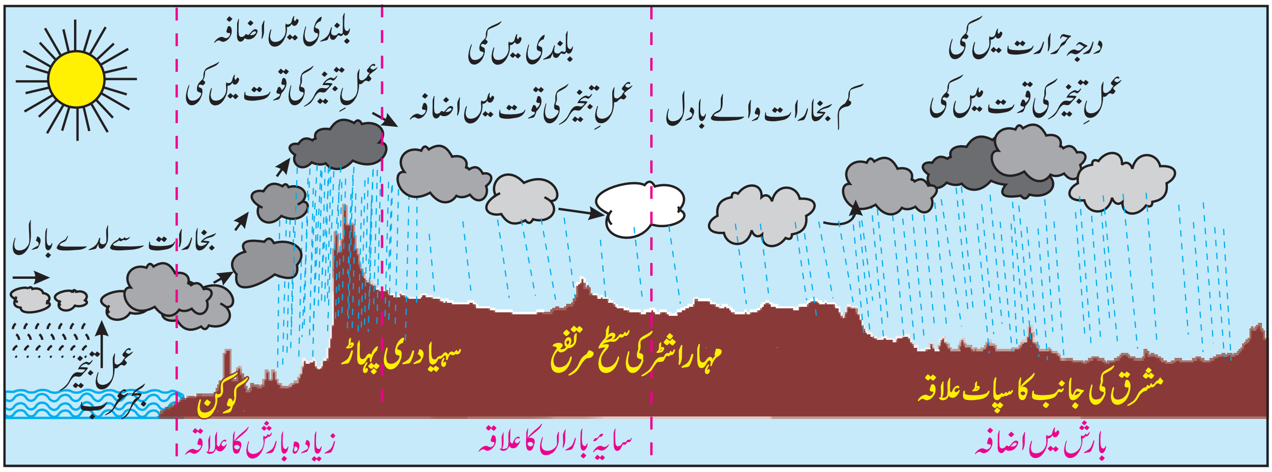
برصغیر ہند کے لحاظ سے موسمی برسات کا اثر زیادہ ہوتا ہے۔ اس کے متعلق ہم پچھلی جماعت میں معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ ان ہواؤں سے بھارت میں ہونے والی برسات مزاحمتی برسات کی قسم ہے۔

شکل : ۵ء۵ (الف) : مزاحمتی بارش

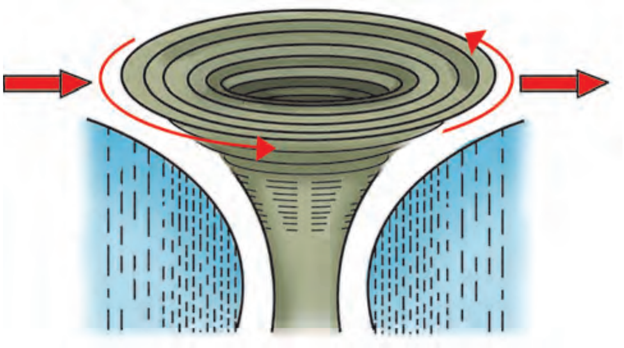
بتائیے تو بھلا !

شکل ۵ء۵ (ب) میں مہاراشٹر کے افق کے متوازی زمینی علاقوں کا مشاہدہ کیجیے اور درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

- مہاراشٹر میں کس قسم کی بارش ہوتی ہے؟
- مہاراشٹر میں سایۂ باراں علاقہ کس حصے میں ہے؟
- شکل کی مناسبت سے آپ کے ضلع میں بارش کا قیاس کیجیے اور تبصرہ کیجیے۔



شکل ۵ء۵ (ب) : مہاراشٹر کے اُفق کے متوازی زمینی علاقے اور بارش کی حالت



شکل ۵ء۶ : گردبادی بارش

گردبادی بارش : کسی جگہ پر ہوا کا دباؤ اطراف کے علاقوں سے کم ہو کر اس سے ایک مخصوص ڈھانچہ تیار ہوتا ہے۔ اسے گردباد یا بگولا کہتے ہیں۔ گردباد کے مرکز کی جانب اطراف کے علاقوں سے ہوا چکردار طریقے سے آنے لگتی ہے اور مرکزی علاقے کی ہوا بلند ہوتی جاتی ہے۔ یہ ہوا بلندی پر پہنچنے کے بعد اس کے درجۂ حرارت میں کمی ہو کر بخارات کی تکثیف ہوتی ہے اور بارش ہوتی ہے۔

گردباد جن علاقوں سے گزرتا ہے وہاں بارش ہوتی ہے۔ یہ گردبادی بارش منطقۂ حارّہ کے خطوں میں زیادہ مقدار میں ہوتی ہے۔

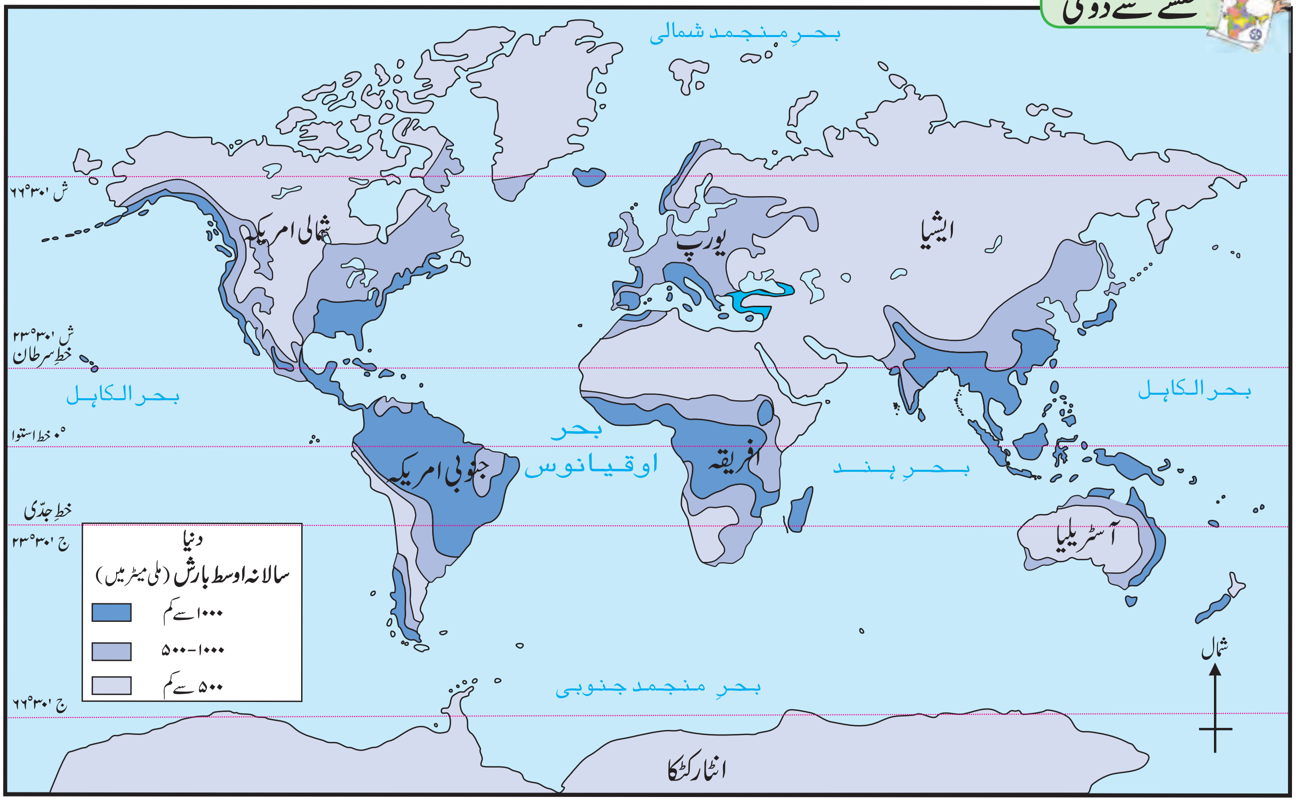
اس کا رقبہ وسیع ہوتا ہے اس لحاظ سے گرم خطوں میں ہونے والی گردبادی بارش محدود علاقوں میں ہوتی ہے اور وہ آندھی کی شکل میں ہوتی ہے۔

مزاحمتی قسم کی بارش دنیا کے سب سے زیادہ علاقوں میں ہوتی ہے۔ گردشی بارش علاقائی قسم کی بارش ہے۔ استوائی علاقوں میں ہونے والی گردشی بارش میں کافی استقلال پایا جاتا ہے۔ اس کے مقابلے میں مزاحمتی اور گردبادی بارش میں استقلال کی کمی ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس قسم کی بارش کے علاقوں میں بعض اوقات زیادہ بارش، سیلاب اور خشک سالی جیسی آفتوں کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

شکل ۵ء۷ میں دکھائے ہوئے عالمی بارش کی درجہ بندی کے نقشے کا بغور مطالعہ کر کے دیے ہوئے سوالوں کے جواب لکھیے۔

- کن علاقوں میں بارش کا تناسب زیادہ ہے۔
- بھارتی جزیرہ نما کے درمیانی / وسطی علاقوں میں بارش کی کمی کی وجہ بتائیے۔
- خطِ استوا کے قریب ہو کر بھی وسطی افریقہ کے مشرقی علاقوں میں بارش کی کمی کی وجوہات بتائیے۔
- یوروپی ممالک کے مغربی علاقوں میں ہونے والی زیادہ بارش کا

نقشے سے دوستی



شکل ۵ء۷ : عالمی بارش کی تقسیم

تناسب مشرق کی سمت کم کیوں ہوتا ہے؟

➤ آسٹریلیا میں صرف مشرقی ساحلی علاقوں میں بارش کا تناسب زیادہ کیوں ہے؟

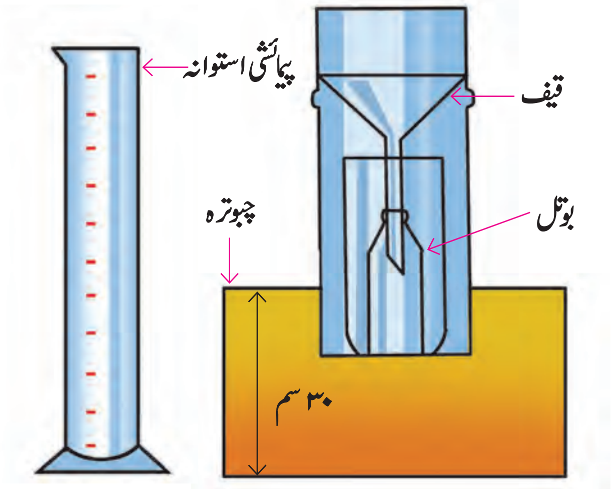
ذرا سوچیے !

زیادہ بارش کے علاقے گرم خطوں میں زیادہ کیوں ہیں؟

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

آب و ہوا میں آبی بخارات کی مقدار، ہوا کا دباؤ اور درجۂ حرارت یہ عوامل علاقائی بارش کی مقدار پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ علاقے کی زمینی ساخت اور عرض البلدی مقام کا بھی بارش پر اثر ہوتا ہے۔

بارش پیا



شکل ۸ء۵: بارش پیا

بارش کو ناپنے کے لیے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اُسے 'بارش پیا' کہتے ہیں۔ شکل ۸ء۵ دیکھیے۔ بارش کی پیمائش کے لیے استعمال کی گئی نلی ایک مخصوص قطر کی ہوتی ہے۔ اس نلی پر گرنے والا بارش کا پانی 'بارش پیا' میں رکھی ہوئی بوتل میں جمع ہوتا ہے۔ یہی جمع شدہ پانی بارش پیا کے ذریعے ناپا جاتا ہے۔ زیادہ بارش کے علاقوں میں بارش کا اوسط ہر تین گھنٹے میں درج کیا جاتا ہے۔ اس پیمائش میں ملی میٹر کے نشانات لگائے جاتے ہیں۔ بارش کی پیمائش کے لیے بارش پیا کھلی زمین پر ۳۰ سینٹی میٹر اونچے سپاٹ چبوترے پر رکھا جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے بارش کا پانی بلا کسی رکاوٹ کے جمع کیا جا سکتا ہے۔ شکل ۸ء۵ دیکھیے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

(ا) ایک ملی میٹر برسات یعنی کتنا پانی؟

زمین پر گرنے والے ایک ملی میٹر بارش کے پانی کی پرت، جس کا پانی نہ بہے، زمین میں جذب نہ ہو اور بھاپ بھی نہ بنے اس پانی کی ذخیرہ اندوزی کی جائے تو کتنا پانی جمع ہوگا یہ ہم دی ہوئی مثال کے ذریعے سمجھیں گے۔ مثلاً مربع کلومیٹر رقبے میں اگر 1 ملی میٹر بارش ہوگی تو اس سے ۱۰ لاکھ لٹر پانی دستیاب ہوتا ہے۔

(۲) برفباری کس طرح ناپتے ہیں؟

برفباری بھی بارش پیا کے ذریعے ناپی جا سکتی ہے۔ اس کے لیے برفیلے ذرات سے بھرا ہوا برتن برف کے ذرات پگھلنے تک احتیاطاً گرم کیا جاتا ہے۔ اس سے حاصل ہونے والا پانی ناپا جاتا ہے۔ ۱۲۰ ملی میٹر برف کی پرت ۱۰ ملی میٹر بارش کے برابر ہوتی ہے۔

کہرا، شبنم اور جلید (پالا) کے قطرے:

آب و ہوا میں بھاپ کی تکثیف یا انجماد جب زمین کی سطح سے لگ کر ہوتا ہے تب کہرا، شبنم یا **جلید** کے قطرے دیکھنے کو ملتے ہیں۔

سطحِ زمین سے لگنے کے بعد ہوا کا درجۂ حرارت کم ہوتا ہے۔ درجۂ حرارت کم ہونے پر سطحِ زمین کی ہوا میں بھاپ کی تکثیف ہوتی ہے۔ اس عمل میں بھاپ پانی کی باریک بوندوں میں تبدیل ہوکر آب و ہوا میں تیرتا ہے۔ تیرتے ہوئے پانی کے یہ ذرّات ہوا کی کثافت بڑھنے سے کہرا بن جاتے ہیں۔

سطحِ زمین پر بھاپ سے لدی ہواؤں کا ربط جب بہت زیادہ سرد اشیا سے ہوتا ہے تو ہوا میں موجود بھاپ کی تکثیف ہوتی ہے۔ بھاپ نہایت باریک پانی کی بوندوں میں تبدیل ہوتی ہے۔ یہ بوندیں سرد اشیا کے بالائی حصے پر چپک جاتی ہیں۔ اسے شبنم کے قطرے کہتے ہیں۔

ہوا کا درجۂ حرارت ۰° سیلسی اُس سے کم ہونے پر اشیا کی بالائی سطح سے چپکے شبنم کے قطرے منجمد ہو جاتے ہیں۔ ان منجمد قطروں کو جلید

(پالا – برف کا ذرہ) کہتے ہیں۔ موسمِ سرما میں شبنم کے قطروں اور جلید کے ذرّات بڑے پیمانے پر تیار ہوتے ہیں۔

بارش کے اثرات: زمین پر دستیاب پینے کے پانی کا اہم ذریعہ بارش ہے۔ زیادہ بارش جس طرح نقصان دہ ہوتی ہے اسی طرح کم بارش بھی نقصان دہ ہوتی ہے۔ زیادہ بارش (سیلابی کیفیت) کی وجہ سے سیلاب آتے ہیں۔ جانی اور مالی نقصان ہوتا ہے۔ بارش نہ ہو تو خشک سالی (قحط) کے حالات پیدا ہوتے ہیں جس کی وجہ سے غذائی اجناس کی قلت ہوتی ہے۔ اناج برآمد کرنا پڑتا ہے۔ کسانوں کے حالات ابتر ہو جاتے ہیں۔ ملک کی معیشت پر اثر ہوتا ہے۔

بھارت جیسے زراعتی ملک کی معیشت زراعت پر منحصر ہے۔ بھارت میں زراعت بڑے پیمانے پر موسمی بارش پر انحصار کرتی ہے جس کی وجہ سے بھارت میں ہونے والی بارش پورے ملک کے لیے اہم ہے۔ مناسب وقت میں مناسب مقدار میں ہونے والی بارش سے زراعتی پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے اور بے موسم بارش سے کھیتوں کا نقصان ہوتا ہے۔ بھارت میں برسات غیریقینی ہوتی ہے۔

بہت زیادہ گھنے کہرے کی وجہ سے ہمیں کم دکھائی دیتا ہے۔ سڑکوں، ریل کے راستوں، بحری راستوں اور ہوائی راستوں پر اس کا برا اثر ہوتا ہے۔ کئی دفعہ حادثاتی حالات پیدا ہوتے ہیں۔ گاڑیاں، ہوائی جہاز وغیرہ آمد و رفت کی خدمات منسوخ کر دی جاتی ہیں۔ راستے گیلے ہو کر حادثات پیش آتے ہیں۔ شبنم اور کہرے کی وجہ سے بیماریاں پھیل کر فصلوں کا نقصان ہوتا ہے۔ تو کچھ فصلوں کے لیے شبنم فائدے مند ثابت ہوتی ہے۔ پال بھی فصلوں کے لیے نقصان دہ ثابت ہوتا ہے۔

تیزابی بارش : صنعتی علاقوں کی آلودگی کی وجہ سے ہوا میں مختلف گیسیں مل جاتی ہیں۔ ہوا میں موجود بخارات سے ان گیسوں کا کیمیائی عمل ہو کر مختلف قسم کے تیزاب تیار ہوتے ہیں مثلاً نائٹرک ایسیڈ، سلفیورک ایسڈ وغیرہ۔ بارش کے پانی میں تحلیل تیزاب بارش کے ساتھ نیچے گرتے ہیں۔ اس تیزابیت کے ساتھ گرنے والی بارش کو تیزابی بارش کہتے ہیں۔ اس قسم کی بارش تمام جاندار اور غیر جاندار کے لیے نقصان دہ ثابت ہوتی ہے۔

کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟

تیزابی بارش سے ہونے والے نقصانات کی معلومات حاصل کیجیے۔

مشق

سوال ۱۔ دیے ہوئے اشاروں کے ذریعے بارش کی قسمیں پہچانیے۔

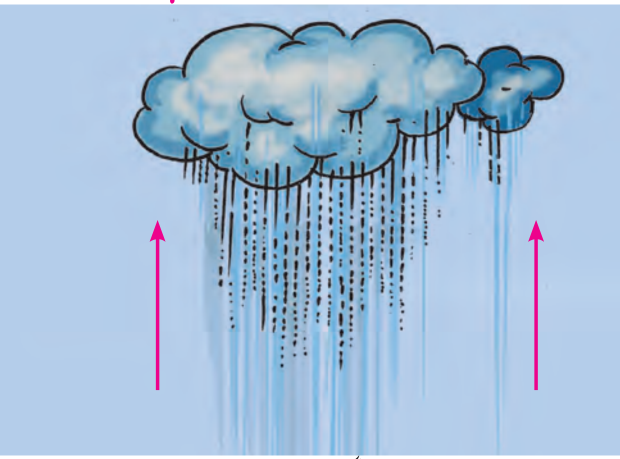
(الف) یہ آپ کے استعمال کے پانی کا اہم ذریعہ ہے۔ کبھی موسلا دھار تو کبھی مسلسل پڑتا ہے۔ بھارت کی زیادہ تر زراعت اسی پر منحصر ہے۔ ______

(ب) پانی کے باریک ذرّات آب و ہوا میں تیرنے کا تجربہ ہوتا ہے۔ لندن میں موسم سرما میں دوپہر تک اس کی وجہ سے سورج نظر نہیں آتا۔ یہ کیفیت عموماً صبح یا شام کے بعد پیدا ہوتی ہے۔ ______

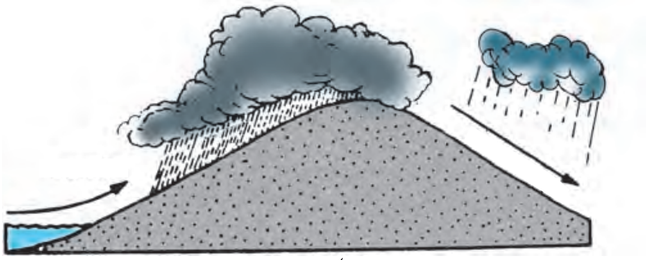
(ج) خطِ استوا پر ایسی بارش کبھی نہیں ہوتی۔ ٹھوس شکل میں ہونے والی ایسی بارش سے فصلوں کو بہت زیادہ نقصان ہوتا ہے۔ ______

(د) سطحِ زمین پر انتہائی سفید کپاس کی طرح پرت جمع ہوتی ہے۔ اس بارش کی وجہ سے موسمِ سرما میں جموں-کشمیر کی راجدھانیوں کے مقام تبدیل کرنا پڑتے ہیں۔ مہاراشٹر میں اس قسم کی بارش نہیں ہوتی۔ ______

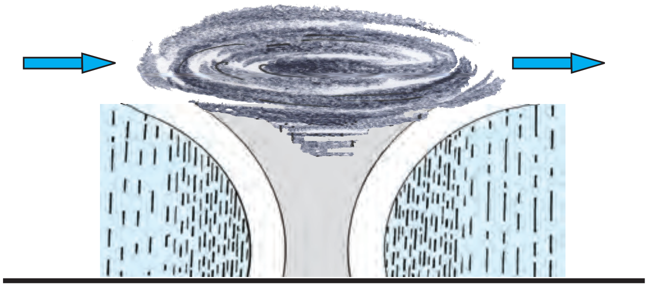
سوال ۲۔ دی ہوئی تصویریں دیکھ کر بارش کی بالکل صحیح قسم بتائیے۔ لکھیے کہ ایسی بارش کن علاقوں میں ہوتی ہے؟



شکل (الف)



شکل (ب)



شکل (ج)

سوال ۳۔ درج بالا شکلوں کا مشاہدہ کر کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) شکل ب میں ٹیلے کی کس جانب زیادہ بارش ہو رہی ہے؟

(ب) شکل ب میں سایۂ باراں کا علاقہ بتا کر اسے نام دیجیے۔

(ج) شکل الف اور شکل ج کے درمیان فرق بتائیے۔

(د) طوفانی ہواؤں اور سیلاب کا تعلق کس بارش سے ہے؟

(ہ) سنگاپور میں ان میں سے کس قسم کی بارش ہوتی ہے؟

سوال ۴۔ مختلف جز پہچانیے۔

(الف) مزاحمتی بارش، تیز ابی بارش، گرد بادی بارش، گردشی بارش

(ب) برف باری، بارش، ژالہ باری، شبنم کے قطرے

(ج) تھرمامیٹر، بارش پیما، ہوا پیما، پیمائشی استوانہ

سوال ۵۔ مختصراً جواب لکھیے۔

(الف) زمین پر کن قسموں کی بارش ہوتی ہے؟

(ب) سایۂ باراں کے علاقوں میں بارش کا تناسب کیسا ہوتا ہے؟

(ج) کس قسم کی بارش دنیا کے سب سے زیادہ علاقوں میں ہوتی ہے؟ کیوں؟

(د) زمین کی سطح سے لگ کر آب و ہوا میں تکثیف ہونے پر پانی کے کون کون سے مجزے نظر آتے ہیں؟

(ہ) بارش ناپتے وقت کن باتوں کا خیال رکھنا چاہیے؟

سوال ۶۔ فرق واضح کیجیے۔

(الف) شبنم کے قطرے اور پالا

(ب) برف اور ژالہ

سرگرمی :

اپنے اسکول کے بارش پیما کا استعمال کر کے اپنے علاقے میں ایک ہفتے میں ہونے والی بارش کا اندراج کیجیے۔ حاصل ہونے والے اعداد کے ذریعے بارش کا تناسب بتانے والی ترسیم کمپیوٹر کے ذریعے تیار کیجیے۔

❋❋❋

دنیا کے سب سے زیادہ بارش والے علاقے کی بارش پیما کے ساتھ تصویر

٦۔ سمندری پانی کی خصوصیات

ذرا یاد کیجیے۔

- دنیا میں سب سے بڑا پانی کا ذخیرہ کون سا ہے؟
- سمندر کا پانی کھارا کیوں ہوتا ہے؟

گزشتہ جماعت میں ہم نے سمندر سے متعلق مد و جزر، بہاؤ وغیرہ کا مطالعہ کیا ہے۔ اس سبق میں ہم سمندری پانی کی کچھ اہم خصوصیات کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

درجۂ حرارت

بتائیے تو بھلا!

❁ زمین اور سمندر کے درجۂ حرارت میں کیا فرق ہے؟

❁ خط استوا سے قطبی علاقوں کی طرف سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں کیا فرق ہوتا ہے؟

جغرافیائی وضاحت

درجۂ حرارت سمندری پانی کی اہم خصوصیت ہے۔ سمندری پانی کی سطح پر درجۂ حرارت ہر جگہ یکساں نہیں ہوتا۔ سمندری پانی کا درجۂ حرارت مختلف جگہوں پر مختلف عوامل پر منحصر ہوتا ہے۔

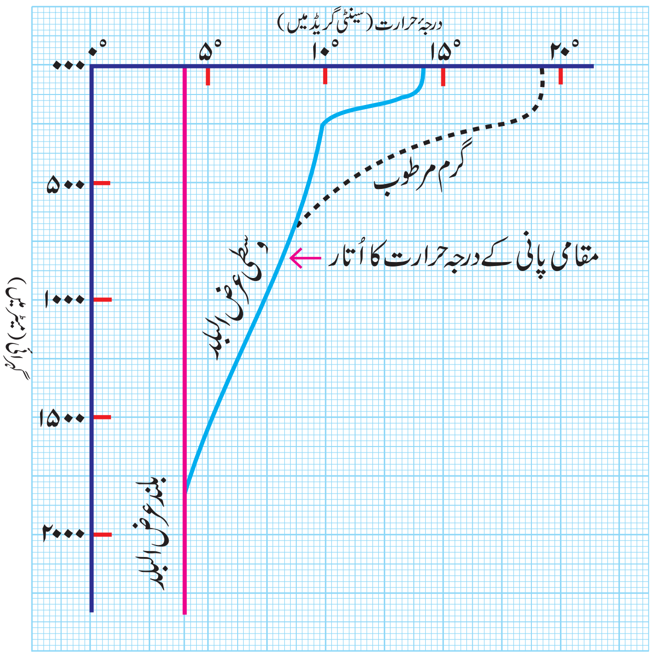
عرض البلدی اعتبار سے دیکھا جائے تو سمندری پانی کی سطح کا درجۂ حرارت خطِ استوا سے قطبین کی طرف کم سے کم ہوتا جاتا ہے۔ خطِ استوائی علاقوں میں اوسطاً درجۂ حرارت ۲۵° سیلسی اُس، وسطی عرض البلدی علاقوں میں ۱٦° سیلسی اُس تو قطبی علاقے میں ۲° سیلسی اُس تک ہوتا ہے۔

اس کے علاوہ سمندری پانی کی سطح کے درجۂ حرارت پر طوفانی جھکڑ، بارش، سمندری لہریں، بہاؤ، **نمکینی**، آلودگی، گردشی بہاؤ اور موسم وغیرہ بھی اثر انداز ہوتے ہیں۔

سمندری بہاؤ بھی سمندری پانی کے درجۂ حرارت پر اثر کرتا ہے۔ جن علاقوں میں سمندری بہاؤ سرد ہوتا ہے ان علاقوں میں سمندری پانی کی سطح کا درجۂ حرارت کم ہوتا ہے تو گرم بہاؤ کی وجہ سے سمندری پانی کی سطح کا درجۂ حرارت بڑھ جاتا ہے۔

بتائیے تو بھلا!

سمندری پانی کا درجۂ حرارت الگ الگ عرض البلدی حصوں اور الگ الگ موسموں میں گہرائی کے مطابق کس طرح بدلتا ہے شکل ٦.١ میں دکھایا گیا ہے۔ اس ترسیم کا مشاہدہ کیجیے اور درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔



شکل ٦.١ : گہرائی اور سمندری پانی کا درجۂ حرارت

❁ منطقۂ حارّہ میں سمندری پانی کا زیادہ سے زیادہ درجۂ حرارت کتنا ہے؟ یہ درجۂ حرارت ۵۰۰ میٹر کی گہرائی میں کتنا ہوگا؟

❁ وسطی عرض البلدی علاقوں میں سمندری پانی کا درجۂ حرارت سطح سمندر سے قریب کتنا ہے؟

❁ یہ درجۂ حرارت ۱۵۰۰ میٹر کی گہرائی پر کتنا دکھائی دے گا؟

❁ بلند عرض البلدی علاقوں میں درجۂ حرارت کی ترسیم کیا بتاتی ہے؟ گہرائی کے لحاظ سے اس کا درجۂ حرارت ۵۰۰ ، ۱۰۰۰ اور ۱۵۰۰ میٹر پر کتنا ہوگا؟

❁ کتنی گہرائی کے بعد سمندری پانی کا درجۂ حرارت ہر جگہ برابر ہوگا؟

جغرافیائی وضاحت

سمندری سطح پر زیادہ تر سورج کی کرنیں منعکس ہوتی ہیں تو کچھ مقدار میں یہ کرنیں سمندر کی مقررہ گہرائی تک پانی کے اندر پہنچتی ہیں۔ نتیجتاً بڑھتی ہوئی گہرائی کے لحاظ سے سورج کی گرمی کی شدت کم ہوتی جاتی ہے جس کی وجہ سے سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں ۲۰۰۰ میٹر گہرائی تک کم ہوتی ہے۔ ۲۰۰۰ میٹر گہرائی کے بعد سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں عام یکسانیت آجاتی ہے۔ قطبی علاقوں سے استوائی علاقوں تک یہ ہر جگہ عموماً ۴° سیلسی اَس ہوتا ہے۔ گہرائی کی مناسبت سے سمندری پانی کا درجۂ حرارت تقریباً ۴° سیلسی اَس تک ہی کم ہوتا ہے جس کی وجہ سے زیادہ گہرائی میں سمندری پانی کبھی بھی منجمد نہیں ہوتا۔

خطِ استوا کے پاس سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں گہرائی کے لحاظ سے زیادہ تبدیلی آتی ہے تو قطبی علاقوں میں درجۂ حرارت میں فرق کم ہو جاتا ہے۔

خشکی سے گھرے سمندر اور کھلے سمندری پانی کے درجۂ حرارت میں اختلاف ہوتا ہے۔ زمین سے لگے سمندر کی نمکینی زیادہ ہونے کی وجہ سے اس سمندری پانی کا درجۂ حرارت کھلے سمندری پانی کے درجۂ حرارت سے زیادہ ہوتا ہے۔ یہ صورت حال نچلے استوائی حصوں میں پائی جاتی ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

تہہ میں سمندری پانی کا درجۂ حرارت نقطۂ انجماد سے نیچے چلا جائے تو کیا ہوگا؟

نمکینیت

ذرا یاد کیجیے۔

- سمندری پانی کا ذائقہ نمکین کیوں ہوتا ہے؟
- سمندری پانی میں نمکینیت کی مقدار زیادہ ہونے کی کیا وجہ ہے؟
- سمندری پانی کے نمکینیت کا ہمیں کیا فائدہ ہوتا ہے؟
- سمندری پانی سے ہم نمک کس طرح حاصل کر سکتے ہیں؟

جغرافیائی وضاحت

ہم جو غذا کھاتے ہیں اس میں نمک کا استعمال کیا جاتا ہے۔ مختلف کیمیات اور ادویات میں بھی نمک استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ ضروری اشیا کو زیادہ دنوں تک محفوظ رکھنے کے لیے بھی نمک استعمال کیا جاتا ہے۔ نمک کا استعمال برف تیار کرنے کے کارخانوں میں بھی کیا جاتا ہے۔ (سبق نمبر ۵ میں تجربہ کرتے وقت آپ نے نمک کا استعمال کس لیے کیا تھا؟) نمک سار کے ذریعے ہم سمندری پانی سے نمک جمع کرتے ہیں۔

نمکینیت کی وجہ سے سمندری پانی میں **ہلکا پن** (buoyancy) پیدا ہوتا ہے۔ اس کا فائدہ بحری آمد ورفت کے لیے ہوتا ہے۔ اگر سمندری پانی میں نمکینیت حد سے زیادہ ہو تو اس پانی میں موجود جاندار ختم ہو جاتے ہیں۔

عمل کیجیے۔

(ہدایات برائے اساتذہ : ۱۔ صحت کے نقطۂ نظر سے پانی محفوظ رکھیں۔ ۲۔ برتن کا پانی صرف ذائقے کے لیے ہے، پینے کے لیے نہیں۔ ۳۔ پانی کا ذائقہ چکھنے کے بعد صاف پانی سے کلی کرنے کے لیے کہیں۔)

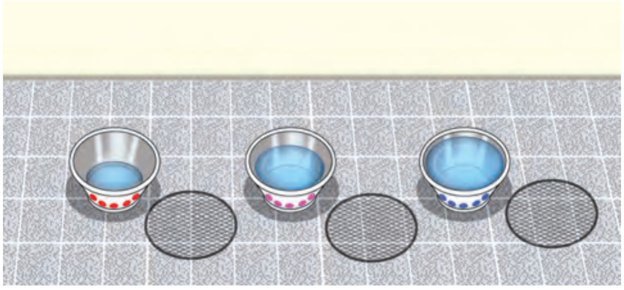
- ایک بڑے برتن میں ڈیڑھ لیٹر پانی لیجیے۔ اس پانی میں ۱۰۰ گرام نمک ڈال کر گھولیے۔

شکل ۶ء۲

- اب یکساں جسامت کے تین برتن لیجیے۔ شناخت کے لیے تینوں برتنوں پر الگ الگ رنگ کے نقطے لگایئے۔

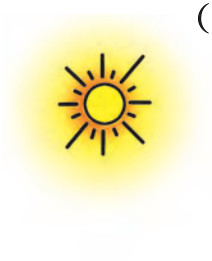
شکل ۶ء۳

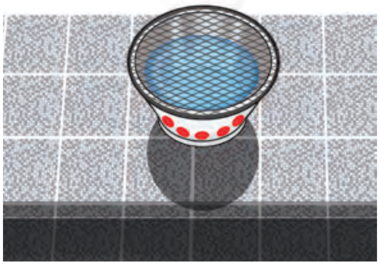
- تینوں برتنوں میں نمکین پانی یکساں مقدار میں ڈالیے۔ اس بات کا خیال رکھیے کہ پانی بھرنے کے بعد برتن آدھے خالی رہیں۔



شکل ۶ء۴

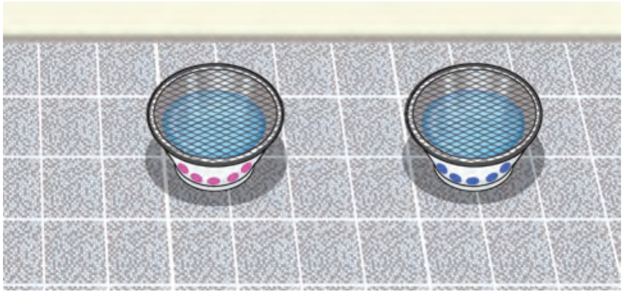
- سب لوگ اس پانی کا ذائقہ چکھیں۔
- تین برتنوں میں سے ایک برتن سورج کی روشنی میں رکھیں۔ اس پر جالی دار ڈھکن ڈھانپ دیں۔
- باقی دو برتن جماعت میں رکھیں۔ (ان برتنوں کو بھی جالی دار ڈھکن سے ڈھانپ دیں۔)



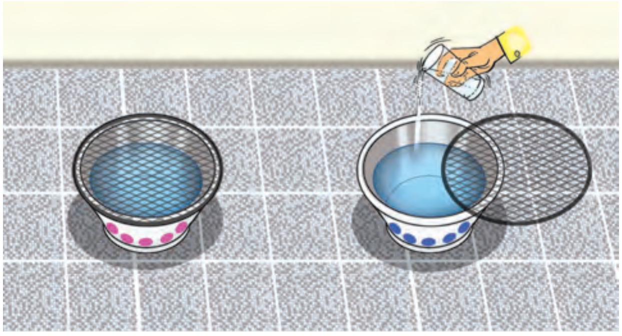


شکل ۶ء۵

- جماعت کے صرف ایک برتن میں روزانہ آدھا گلاس میٹھا پانی ملاتے رہیں۔



شکل ۶ء۶



شکل ۶ء۷

- تین چار دن بعد تینوں برتنوں کو ایک جگہ لائیں۔ برتنوں کے پانی کی سطح کا مشاہدہ کریں اور اندراج کریں۔
- تینوں برتنوں کے پانی کا ذائقہ سبھی چکھیں۔ ذائقے میں ہونے والے فرق کا تجربہ کریں ہر برتن کے پانی کی سطح اور ذائقے کے متعلق ایک سطر لکھیں۔

شکل ۶ء۸

درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

- کس برتن میں پانی کم یا زیادہ ہوا ہے؟
- اُس برتن میں پانی کم یا زیادہ ہونے کی کیا وجہ ہے؟
- ان برتنوں میں پانی کی نمکینیت میں کمی زیادتی کی کیا وجوہات ہوں گی؟

جغرافیائی وضاحت

آپ کے ذہن میں یہ بات آ گئی ہوگی کہ سورج کی تمازت کی وجہ سے پانی میں عملِ تبخیر تیزی سے ہوتا ہے۔ عملِ تبخیر کی وجہ سے پانی بھاپ بن کر کم ہو جاتا ہے لیکن نمکینیت اتنی ہی رہتی ہے جس کی وجہ سے بقیہ پانی میں کھارے پن کی مقدار بڑھ جاتی ہے یعنی نمکینیت

(salinity) بڑھ جاتی ہے۔

- زیادہ عملِ تبخیر اور میٹھے پانی کے کم ذخیرے والے علاقوں میں سمندری پانی کی نمکینیت بڑھ جاتی ہے۔
- پانی کے تبخیر کا عمل کم اور میٹھے پانی کا ذخیرہ زیادہ ہونے والے علاقوں میں سمندری پانی کی نمکینیت کم ہوتی ہے۔
- جہاں پانی کی تبخیر کم اور میٹھے پانی کا ذخیرہ بھی کم ہو ان علاقوں میں سمندری پانی کی نمکینیت میں زیادہ فرق نہیں ہوتا۔

آیئے، غور کریں۔

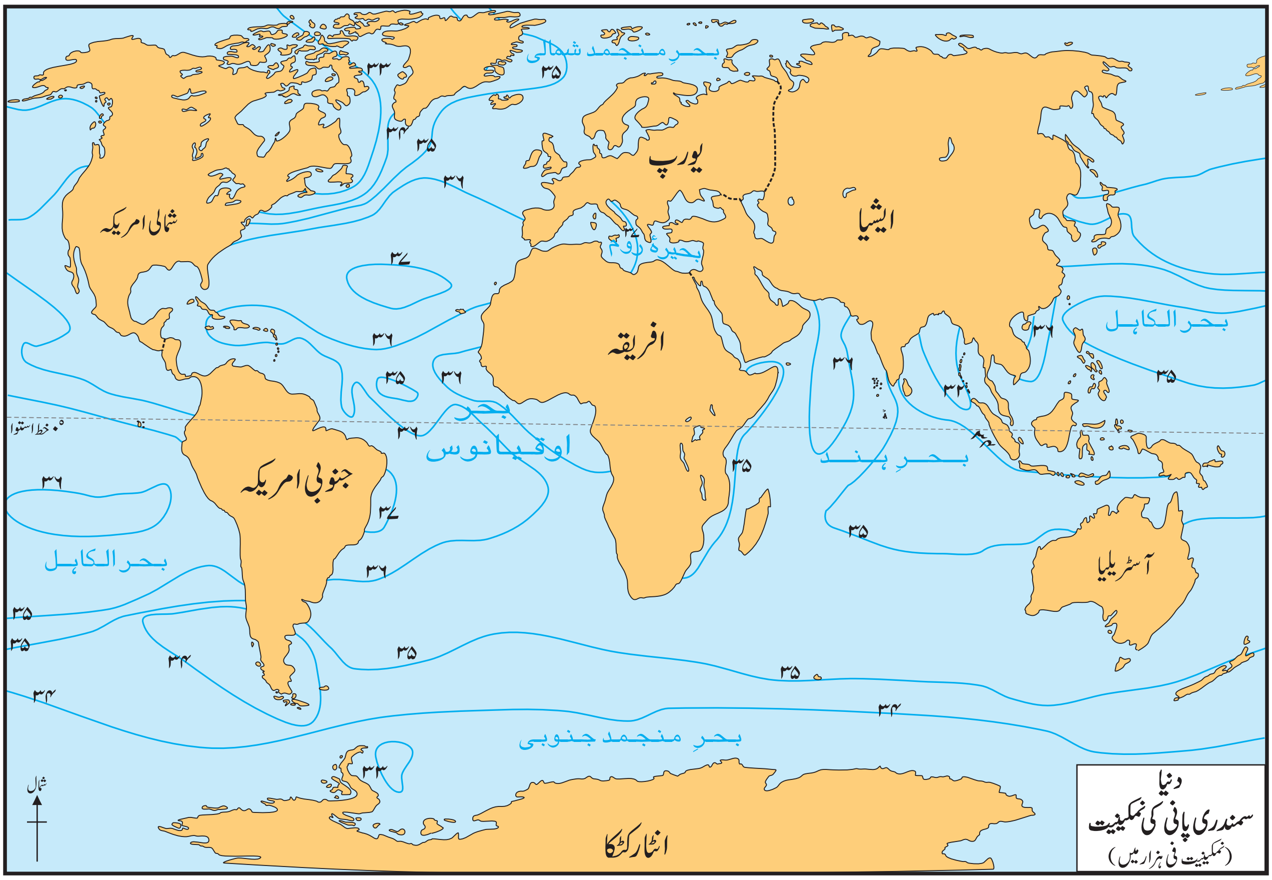
زمین کے تمام سمندروں کا نمک یکجا کیا جائے تو اس کا وزن تقریباً ۱۲۰ ردس لاکھ ٹن ہوگا۔ اسے زمین پر پھیلایا جائے تو تقریباً ۱۵۰ میٹر موٹی پرت تیار ہوگی۔ (یعنی تقریباً ۴۰ منزلہ بلند عمارت جتنی) سمندر میں اتنا نمک کہاں سے آیا ہوگا؟

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

سمندر کی نمکینیت کس طرح ناپی جاتی ہے؟ سمندر کے ۱۰۰۰ وزنی حصے پانی میں یکجا کریں تو تمام نمکیات کو ملا کر جتنے وزنی حصے کی مقدار ہوتی ہے اسے سمندری پانی کی نمکینیت کہتے ہیں۔ مثلاً سمندری پانی کے ۱۰۰۰ گرام (ایک کلو) پانی میں تحلیل شدہ نمک کا تناسب ۴۰ گرام ہو تو اس پانی کی نمکینیت ۴۰ فی ہزار (۴۰‰) بتائی جاتی ہے۔ سمندری پانی کی نمکینیت ناپنے کے لیے ہائیڈرومیٹر (Hydrometer)، رفریکٹومیٹر (Refractometer)، سیلی نومیٹر (Salinometer) وغیرہ آلات کا استعمال کیا جاتا ہے۔

نقشے کا مشاہدہ کرکے درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔ شکل ۶ء۹ دیکھیے۔

- خطِ سرطان اور خطِ جدی کے قریب نمکینیت کتنی ہے؟
- سب سے کم نمکینیت کس علاقے میں ہے؟
- کس بحر اعظم میں 37‰ سے زیادہ نمکینیت پائی جاتی ہے؟
- عالمی سطح پر نمکینیت میں فرق کی کیا وجہ ہے؟ بحث کیجیے۔



شمال

شکل ۶ء۹ : سمندری پانی کی نمکینیت

جغرافیائی وضاحت

زمین کے درجۂ حرارت کی غیر مساوی تقسیم، میٹھے پانی کا ذخیرہ اور اس کی غیر مساوی تقسیم وغیرہ عوامل سمندری پانی کی نمکینیت پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

گرم مرطوب علاقوں میں درجۂ حرارت زیادہ ہوتا ہے۔ وہاں عمل تبخیر کی رفتار بھی تیز ہوتی ہے جس کی وجہ سے سمندری پانی کی نمکینیت بھی زیادہ ہوتی ہے۔

خطِ استوا سے عموماً ۵° شمال اور ۵° جنوب عرض البلد کے درمیان پُرسکون خطے میں آسمان زیادہ ابر آلود ہوتا ہے اور روزانہ گردشی بارش ہوتی ہے۔ گرم مرطوب علاقوں میں کانگو اور امیزان جیسی بڑی ندیاں بحرِ اعظم میں ملتی ہیں جس کی وجہ سے میٹھے پانی کا ذخیرہ بھی زیادہ ہوتا ہے لیکن زیادہ درجۂ حرارت کی وجہ سے عمل تبخیر کی رفتار تیز ہوتی ہے نتیجتاً ان علاقوں میں نمکینیت کی مقدار اوسط ہوتی ہے۔

وسطی عرض البلد کے پٹوں میں (۲۵° سے ۳۵° شمال وجنوب) بارش کم ہوتی ہے اور ندیوں سے ملنے والے میٹھے پانی کا ذخیرہ بھی کم ہوتا ہے۔ اس خطے میں ریگستانی علاقے ہیں جس کی وجہ سے یہاں سمندری پانی کی نمکینیت میں اضافہ ہوتا دکھائی دیتا ہے۔

مساوی حرارت کے پٹوں میں سورج کی کرنیں ترچھی پڑنے کی وجہ سے درجۂ حرارت میں کمی ہوتی ہے۔ اُسی طرح برف پگھلنے کی وجہ سے میٹھے پانی کا ذخیرہ بھی زیادہ ہوتا ہے اس لیے ان پٹوں میں بڑھتے عرض البلد کے لحاظ سے سمندری پانی کی نمکینیت کم ہوتی جاتی ہے۔

قطبین کی طرف درجۂ حرارت بہت کم ہوتا ہے۔ قطبی علاقوں میں عمل تبخیر کی رفتار بھی کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے سمندری پانی کی نمکینیت میں کمی ہوتی ہے۔

زمین سے گھرے سمندر کی نمکینیت زیادہ ہوتی ہے تو کھلے سمندر کی نمکینیت، زمین سے گھرے سمندر کی بہ نسبت کم ہوتی ہے کیوں کہ زمین سے گھرے سمندر میں عمل تبخیر کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔ اسی طرح بڑی ندیوں سے ملنے والے پانی کی قلت ہوتی ہے جس کی وجہ سے ان دونوں سمندروں کی نمکینیت میں اختلاف پایا جاتا ہے۔ مثلاً زمین میں سمندر کی اوسط نمکینیت ‰۳۹ ہے تو نمکینیت کا تناسب زیادہ ہونے والے بحرِ اوقیانوس کی اوسط نمکینیت تقریباً ‰۳۵ ہے۔

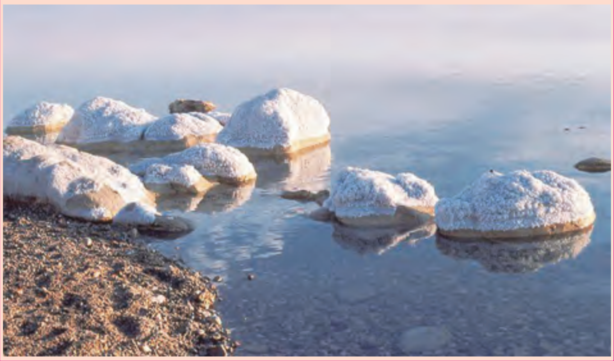
ذرا سوچیے!

بھارت کے بارے میں غور کیا جائے تو اسے مشرق میں بحیرۂ بنگال اور مغرب میں بحرِ عرب کا ساحل ملا ہوا ہے۔ مشرقی ساحل کے سمندری پانی کی نمکینیت 34‰ ہے۔ مغربی ساحل کے سمندری پانی کی نمکینیت 35‰ ہے۔ مغربی ساحل کے سمندری پانی کی نمکینیت زیادہ ہونے کی کیا وجہ ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

بحرِ مردار:

اس سمندر کا نام ہی وہاں کے حالات کی طرف اشارہ کرتا ہے۔ اسرائیل اور جارڈن، ان ممالک کی سرحدوں سے ملے اس سمندر کے پانی کی نمکینیت ‰۳۳۲ ہے۔ عام طور پر سمندر کے پانی کی نمکینیت ‰۳۵ ہوتی ہے۔ جارڈن ندی، یہ واحد بڑی ندی ہے جو اس سمندر سے جا ملتی ہے۔ کم بارش، میٹھے پانی کے کم ذخائر اور بڑے پیمانے پر ہونے والے عمل تبخیر کی وجہ سے اس سمندر کے پانی کی نمکینیت زیادہ ہے۔ کچھ یک خلوی جانداروں کے علاوہ وہاں کوئی جاندار نہیں۔ جارڈن ندی اور دیگر چھوٹی چھوٹی ندیوں سے آنے والی مچھلیاں، یہاں آتے ہی فوراً مر جاتی ہیں۔ حد سے زیادہ نمکینیت کی وجہ سے نمک کی اجتماع کاری ہوکر سمندر میں نمک کے ستون تیار ہوگئے ہیں۔ ان میں سے کچھ سمندری پانی کی اوپری سطح پر بھی آ گئے ہیں۔ زیادہ نمکینیت کی وجہ سے اس پانی کی کثافت زیادہ ہے۔ اس پانی میں اترنے کے بعد ہم بہ آسانی تیر سکتے ہیں۔ بحرِ مردار کی ایک اور خاصیت یہ ہے کہ یہاں کا زمینی علاقہ سطح سمندر سے اوسطاً کم بلندی پر ہے۔ دنیا میں یہ سب سے کم بلندی کا زمینی علاقہ ہے۔ کچھ حصوں میں اونچائی صرف ۴۰۰- میٹر ہے۔



کثافت:

سمندری پانی کا درجۂ حرارت اور نمکینیت یہ دو خصوصیات سمندری پانی کی کثافت کو قابو میں رکھتے ہیں۔یعنی درجۂ حرارت کم ہو تو پانی کی کثافت بڑھ جاتی ہے۔سرد پانی کی کثافت زیادہ ہوتی ہے اسی طرح زیادہ نمکینیت والے پانی کی کثافت بھی زیادہ ہوتی ہے۔نمکینیت سے زیادہ درجۂ حرارت یہ خصوصیت کثافت پر زیادہ اثر انداز ہوتی ہے جس کی وجہ سے کئی مرتبہ زیادہ نمکینیت والے پانی کی سطح کا درجۂ حرارت کم ہوتے ہوئے بھی اس پانی کی کثافت دیگر پانی کی کثافت کے مقابلے زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے برعکس زیادہ درجۂ حرارت اور کم نمکینیت والے سمندری پانی کی کثافت کم ہوسکتی ہے۔

آپ جانتے ہیں کہ سمندری پانی کی کثافت، درجۂ حرارت اور نمکینیت پر منحصر ہوتی ہے۔ان تینوں ترسیموں کا مشاہدہ کرنے پر یہ بات سمجھ میں آتی ہے کہ ایک مخصوص گہرائی کے بعد ان تینوں عوامل پر گہرائی کے لحاظ سے فرق نہیں پڑتا۔عام طور پر سطح سمندر سے ۵۰۰ میٹر تک اس میں فرق دکھائی دیتا ہے۔ترسیم میں لکیر کا جھکاؤ اس حصے میں تینوں عوامل کے لیے کم زیادہ دکھائی دیتا ہے لیکن ۱۰۰۰ میٹر کے بعد ان تینوں عوامل کے تناسب میں فرق نہیں ہوتا۔

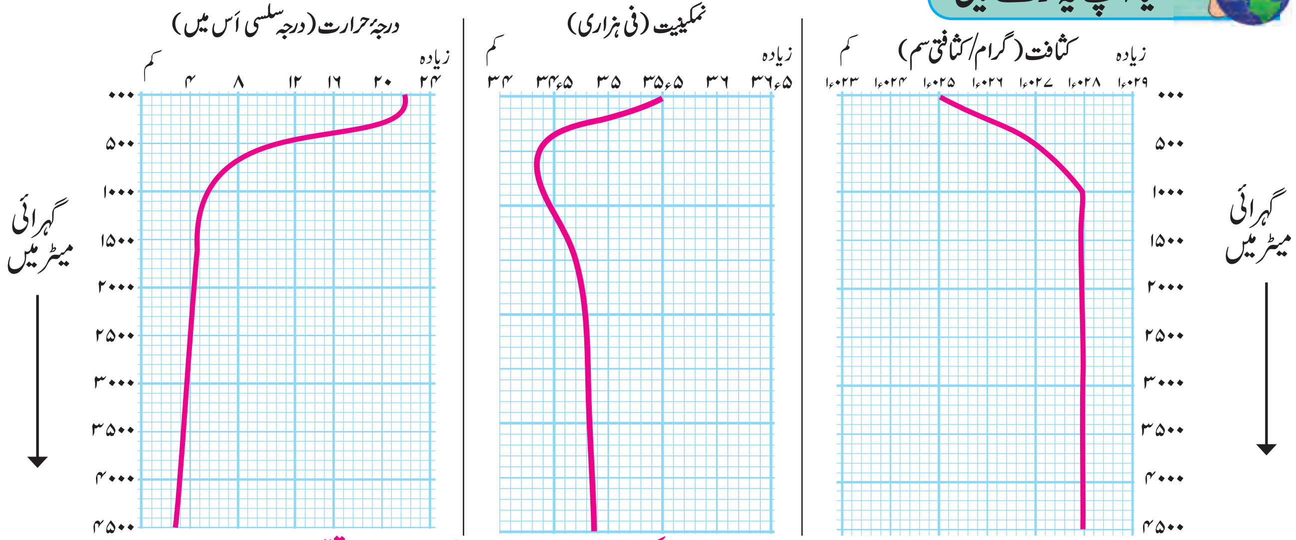
عموماً ۵۰۰ میٹر گہرائی تک کے سمندری پانی کو سطح سمندر کہا جا سکتا ہے۔اس پانی پر ہوائیں اور سورج کی شعاعوں کے اثرات دکھائی دیتے ہیں۔سطح کے پانی کی ہلچل سمندری بہاؤ کے روپ میں نظر آتی ہے۔ زیادہ گہرائی میں ہواؤں، سورج کی کرنوں اور بہاؤ کے اثرات نہیں ہوتے جس کی وجہ سے سمندری پانی کے ان تینوں عوامل میں ۱۰۰۰ میٹر گہرائی تک فرق نہیں پڑتا۔

سمندری پانی کی مختلف خصوصیات کی وجہ سے سمندری بہاؤ تیار ہوتا ہے۔سمندری بہاؤ یہ عالمی درجۂ حرارت کو قابو میں رکھنے کا کام کرتا ہے۔سمندری بہاؤ کی وجہ سے درجۂ حرارت قابو میں رہتا ہے۔علاقائی آب وہوا پر سمندری بہاؤ کے اثرات ہوتے ہیں۔

کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟

آپ نے جو تجربہ کیا ہے اس کے مطابق پانی کی نمکینیت ریاضیاتی طریقے سے معلوم کیجیے۔

کیا آپ یہ کر سکتے ہیں؟



شکل ۱۰ء۶ : سمندری پانی کا درجۂ حرارت، نمکینیت اور کثافت کی گہرائی کے لحاظ سے تقسیم

شکل ۱۰ء۶ کا مشاہدہ کر کے درج ذیل سوالوں کے جواب دیجیے۔

- بڑھتی ہوئی گہرائی کے ساتھ درجۂ حرارت، نمکینیت اور کثافت میں سے کیا کم ہوتا ہے؟
- کتنی گہرائی کے بعد ان عوامل کی تبدیلی صفر میں ہوتی ہے؟
- کتنی گہرائی تک ان عوامل کی تبدیلیوں کا تناسب زیادہ ہے؟
- ان تینوں عوامل میں تعلقات کی وضاحت کیجیے۔

جغرافیائی وضاحت

شکل ۱۰ء۶ دیکھیے۔اس میں نمکینیت، درجۂ حرارت اور کثافت کا اوسطاً تناسب سمندری پانی کی گہرائی کے مطابق ترسیم میں دیا ہوا ہے۔

مشق

سوال ۱۔ درج ذیل خصوصیات کی بنا پر ان علاقوں کے سمندر کے پانی کی نمکینیت پہچانیے اور چوکون میں ✓ کا نشان لگائیے۔

	نمکینیت		
	کم	اوسط	زیادہ
(الف) سورج کی ترچھی شعاعیں، پگھلنے والا برف۔	☐	☐	☐
(ب) زیادہ دیر تک ابر آلود آسمان، سال بھر بارش۔	☐	☐	☐
(ج) بہت دنوں تک مطلع صاف، سورج کی عمودی کرنیں۔	☐	☐	☐
(د) میٹھے پانی کا کم ذخیرہ، اطراف میں ریگستانی علاقہ۔	☐	☐	☐
(ہ) کم درجۂ حرارت، ندی کے پانی کا بہت زیادہ ذخیرہ۔	☐	☐	☐
(و) چٹانوں کے اندر جگہ، اطراف میں ریگستان، کم بارش۔	☐	☐	☐

سوال ۲۔ وجوہات لکھیے۔

(الف) خشکی سے گھرے بحرِ بالٹک میں نمکینیت کم پائی جاتی ہے۔

(ب) بحرِ احمر کے جنوب میں کم نمکینیت تو شمال میں زیادہ نمکینیت پائی جاتی ہے۔

(ج) یکساں عرض البلدی بحرِ اعظموں میں نمکینیت یکساں نہیں پائی جاتی۔

(د) بڑھتی ہوئی گہرائی کے لحاظ سے سمندر کے پانی کا درجۂ حرارت مخصوص گہرائی تک کم ہوتا ہے۔

(ہ) بھارت کے مشرقی ساحل کے مقابلے میں مغربی ساحل پر نمک سار زیادہ پائے جاتے ہیں۔

(و) وسطی عرض البلدی پٹوں میں سمندر کے پانی کی نمکینیت بڑھتی دکھائی دیتی ہے۔

سوال ۳۔ درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) سمندر کے پانی کی نمکینیت کی قسموں پر اثر انداز ہونے والے عوامل کون سے ہیں؟

(ب) خطِ سرطان اور خطِ جدی کی نمکینیت کی تقسیم کی وضاحت کیجیے۔

(ج) سمندر کے پانی کے درجۂ حرارت کی اقسام پر اثر انداز ہونے والے عوامل کون سے ہیں؟

(د) گہرائی کے لحاظ سے سمندر کے پانی کے درجۂ حرارت میں ہونے والی تبدیلی واضح کیجیے۔

(ہ) نمکینیت پر اثر انداز ہونے والے عوامل کون سے ہیں۔

سوال ۴۔ درج ذیل پر درجۂ حرارت کے کیا اثرات ہوتے ہیں واضح کیجیے۔

(الف) سمندری پانی کی کثافت (ب) سمندری پانی کی نمکینیت

سرگرمی : کھلے اور زمین سے جڑے سمندر کی نمکینیت دکھانے والی جدول مکمل کیجیے۔

پانی کا عملِ تبخیر			میٹھے پانی کا ذخیرہ			
علاقہ	عرض البلدی درجہ	شمسی توانائی	بارش	ندی کا پانی	برف کا پانی	اوسط نمکینیت-تقریباً
خط استوا	۰°-۱۵°	زیادہ	بارہ ماہی	زیادہ	....	۳۴ ‰
منطقۂ حارّہ	۱۵°-۳۵°	....	موسمی	....	....	۳۷ ‰
معتدل	۳۵°-۶۵°	کم	....	....	....	۳۳ ‰
قطبی	۶۵°-۹۰°	....	....	کم	بہتات	۳۱ ‰
خشکی سے گھرا سمندر		شمسی توانائی	بارش	ندی کا پانی	برف کا پانی	اوسط نمکینیت-تقریباً
بحیرۂ روم		زیادہ	کم	کم	....	۳۹ ‰
بحرِ احمر		....	....	....	....	۴۱ ‰
بحرِ بالٹک		کم	....	اوسط	....	۷ ‰
بحرِ مردار		....	بہت کم	بے حد کم	....	۳۳۲ ‰
بحرِ کیسپین		....	....	....	....	۱۵۵ ‰
گریٹ سالٹ لیک		اوسط	....	....	....	۲۲۰ ‰