طبعی جغرافیہ

(Physical Geography)

11

پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بُک بورڈ، لاہور

جملہ حقوق بحق پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور محفوظ ہیں۔
تیار کردہ: پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور
اس کتاب کا کوئی حصہ نقل یا ترجمہ نہیں کیا جا سکتا اور نہ ہی اسے ٹیسٹ پیپر، گائیڈ بکس، خلاصہ جات، نوٹس یا امدادی کتب کی تیاری میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

ابواب

نمبر شمار	عنوانات	صفحہ نمبر
-1	طبعی جغرافیہ	1
-2	زمین کی اندرونی ساخت	22
-3	زمینی خدوخال	41
-4	کرہ ہوائی	71
-5	ہواؤں کا عالمی نظام	84
-6	ہوا کی نمی	98
-7	سمندر کے پانی کی حرکات	107
-8	آب و ہوا کے خطے	117
	فرہنگ ، کتابیات	126

مصنف: میاں محمد اسلم (مرحوم)، ڈاکٹر علی اقتدار مرزا، ذوالفقار علی (اسسٹنٹ پروفیسر جغرافیہ)، محمد غوث (اسسٹنٹ پروفیسر جغرافیہ)

ارکان کمیٹی: فیض میراں (اسسٹنٹ پروفیسر جغرافیہ)، محترمہ ڈاکٹر ثروت ندیم (سینئر ماہر مضمون جغرافیہ)، سلمان منیر (اسسٹنٹ پروفیسر جغرافیہ/پاکستان سٹڈیز)، شہزاد الیاس (ماہر مضمون جغرافیہ)، محمد وسیم وارث (لیکچرار جغرافیہ)

نگران طباعت: شمس الرحمن ماہر مضمون (جغرافیہ)، PCTB

ڈائریکٹر مسوّدات: ڈاکٹر عبداللہ فیصل

ڈپٹی ڈائریکٹر (آرٹ اینڈ ڈیزائن): غلام محی الدّین

لے آؤٹ اینڈ ڈیزائننگ: منال طارق

کمپوزنگ: عرفان شاہد

تجرباتی ایڈیشن

ناشر:

مطبع:

باب 1

طبعی جغرافیہ
(Physical Geography)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

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

1- جغرافیہ کی تعریف اور اس کی وسعت بیان کر سکیں۔
2- جغرافیہ کے تاریخی ارتقا پر بحث کر سکیں۔
3- طبعی جغرافیہ کی تعریف اور اس کی اہمیت بیان کر سکیں۔
4- طبعی جغرافیہ کی اہم شاخیں بیان کر سکیں۔
5- کائنات اور اس کے اجزا کی وضاحت کر سکیں۔
6- سورج کو بطور ستارہ اور دوسرے سیاروں کے لیے توانائی کے ذریعہ کے حوالے سے بیان کر سکیں۔
7- نظامِ شمسی کے دوسرے ارکان کی فہرست بنائیں اور ان کی وضاحت کریں۔
8- زمین کی شکل اور جسامت (Shape and Size) بیان کر سکیں۔
9- زمین کی گردش بیان کر سکیں۔
10- زمین کی محوری گردش اور موسموں کی تبدیلی کا تجزیہ کر سکیں۔
11- اشکال کی مدد سے سورج گرہن اور چاند گرہن کا موازنہ کر سکیں۔
12- سطحِ زمین پر خشکی اور پانی (Land and Water) کی تقسیم بیان کر سکیں۔

جغرافیہ کی تعریف اور اس کی وسعت
(Definition of Geography and its Scope)

قدیم زمانے میں یونانی فلاسفروں نے قریباً 300 سال قبل مسیح میں علم جغرافیہ کو زمین کے بارے میں مطالعے کا علم قرار دیا۔ جغرافیہ یونانی لفظ جیوگرافی (Geography) سے اخذ کیا گیا ہے۔ جغرافیہ دراصل دو الفاظ کا مجموعہ ہے۔ جس میں سے ایک 'GE' جس کا مترادف انگریزی حرف 'Geo' ہے اور اس کا مطلب زمین (Earth) ہے۔ اور دوسرا گرافین (Grapheine) جس کا انگریزی مترادف 'Graphy' یعنی بیان کرنا ہے لہٰذا اس کا لفظی مطلب زمین کا بیان ہے۔ قدیم دور میں جغرافیہ کا مطالعہ زمین کے نقوش اور مقامات کے ناموں کو یاد کرنے تک محدود تھا۔ سمندروں، اور براعظموں وغیرہ کے بارے میں جاننا ہی علم جغرافیہ کا مقصد نہیں ہے۔ یونانیوں، رومیوں، چینیوں اور عربوں کے نزدیک جغرافیہ محض ایک بیانیہ علم تھا۔ وہ اس علم کی صرف اتنی افادیت کے قائل تھے جو تجارتی راستے، شہر، پیداوار وغیرہ کے متعلق معلومات فراہم کرتا ہے۔

1۔ رٹزل (Ratzal) کے مطابق علم جغرافیہ ایسا علم ہے۔ جس میں انسان اور اس کے ماحول کے درمیان باہمی رشتوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

2۔ 1891ء میں ڈاکٹر کیلٹی (Dr.Keltie) نے رٹر (Ritter) اور رٹزل (Ratzal) سے اتفاق کرتے ہوئے جغرافیہ کی تعریف اس طرح بیان کی ہے۔

''مجموعی طور پر جغرافیہ ایک ایسے علم کا نام ہے جو زمین کے مختلف خدوخال کا مطالعہ ماحول کے حوالے سے کرتا ہے''۔

3۔ 1958ء میں بین الاقوامی جغرافیائی کانفرنس میں جغرافیہ کی تعریف اس انداز میں کی گئی۔

''جغرافیہ کا علم زمین کو انسان کا مسکن سمجھتے ہوئے انسان اور زمین کے باہمی تعلق کو اجاگر کرتا ہے''۔

4۔ علم جغرافیہ کی ایک اہم تعریف 1959ء میں ایک امریکن جغرافیہ دان رچرڈ ہاٹ شورن (Richard Hartshorne) نے مکمل انداز میں کی۔ یہ تعریف مندرجہ ذیل ہے۔

"Geography is an accurate, orderly and rational description and interpretation of all variable characters of the Earth."

5۔ آرتھر این سٹرالر (Arther N.Strahler) کے مطابق علم جغرافیہ ایسا علم ہے۔ جس میں زمین کی سطح، آب ہوا، انسان، اس کے رویوں اور سرگرمیوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اس تعریف میں انسان کی اہمیت نظرانداز ہوجاتی ہے کیونکہ زمین پر انسان کو بہت اہمیت حاصل ہے۔

وسعت (Scope)

علم جغرافیہ دور جدید میں بڑی اہمیت اختیار کر گیا ہے۔ یہ علم نہ صرف کرہ ہوائی اور طبعی خدوخال کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے بلکہ انسانی سرگرمیوں اور ان کے اثرات کا مطالعہ بھی کرتا ہے۔ سورج کی توانائی جو ہمیں روشنی اور حرارت کی صورت میں ملتی ہے زمین پر ہر قسم کی زندگی کا سرچشمہ ہے۔ اس توانائی کی بدولت ہی نباتاتی، حیواناتی، سمندری حیات اور انسانی سرگرمیاں جاری وساری ہیں۔ درحقیقت علم جغرافیہ میں انسانی اور طبعی عناصر کو تفصیلاً پڑھتے ہیں اور ان دونوں عناصر کے تعلق کا جائزہ لیتے ہیں۔ اس جائزہ کے

بعد کہیں طبعی عناصر اہمیت اختیار کر گئے ہیں تو کہیں انسانی سرگرمیاں ان طبعی عناصر پر غالب نظر آتی ہیں۔ جغرافیہ میں ایک طرف تو ہم طبعی ماحول یعنی محل وقوع، ارضی خدوخال، آب وہوا، مٹی، نباتات، سمندر اور قدرتی وسائل کا مطالعہ کرتے ہیں جبکہ دوسری طرف اسی طبعی ماحول کی بدولت معرض وجود میں آنے والی انسانی سرگرمیوں کا جائزہ لیتے ہیں۔ جہاں طبعی ماحول بہت اہم ہے وہاں انسانی محنت سے وابسطہ سرگرمیوں سے بھی زمین پر بہت سی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں مثلاً زراعت، غلہ بانی، ماہی گیری اور معدنیات کی کھدائی غرض یہ کہ ان تمام سرگرمیوں میں طبعی ماحول کا سازگار ہونا انسانی سرگرمیوں کی ترقی میں مدومعاون ثابت ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ انسانی معاشرت ومعیشت میں طبعی ماحول کا بہت گہرا اثر نظر آتا ہے۔ مثال کے طور پر پاکستان کی معیشت کا دارومدار زراعت پر ہے۔ طبعی ماحول تو سازگار ہے لیکن بارش کی کمی کو ذرائع آبپاشی سے پورا کیا جاتا ہے۔ اس طرح طبعی ماحول میں دریاؤں کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جاسکتا۔ پاکستان میں زرعی رقبہ کا 70 فی صد حصہّ آبپاشی کے مرہونِ منت ہے۔

انسان پیدائشی طور پر جغرافیہ دان ہے۔ پہلے وہ لاشعوری طور پر اپنے گھر کا خاکہ پھر اپنے محلے، گاؤں، شہر اور ملک کے متعلق معلومات ذہن میں اکٹھی کرتا ہے یعنی انسان کی روزمرہ زندگی میں یہ معلومات بہت اہم ہیں۔ علم جغرافیہ کا آغاز ایک فطری ضرورت تھا۔ جب کوئی جغرافیہ دان قدرتی ماحول کا مطالعہ کرتا ہے تو اس کا واسطہ قدرتی علوم سے بھی پڑتا ہے۔ جن میں علم الارض، فلکیات، ماحولیات، نباتات وغیرہ شامل ہیں اور اسی طرح جب جغرافیہ دان انسانی سرگرمیوں کا مطالعہ کرتا ہے تو وہ انسان کی معاشی، معاشرتی، ثقافتی، شہری، صنعت وحرفت غرضیکہ انسان سے متعلقہ تمام سرگرمیوں اور ان کے پیدا ہونے والے مسائل کے بارے میں مطالعہ کرتا ہے۔ اس طرح جغرافیہ میں انسانی وطبعی ماحول سے متعلقہ علوم کا مکمل مطالعہ شامل ہے۔ موجودہ دور میں علم جغرافیہ بہت وسیع ہو گیا ہے اور جدید علوم سے آراستہ ہو چکا ہے جس کی وجہ سے دائرہ کار میں وسعت آئی ہے مثلاً زیرزمین وسائل کی جدید بنیادوں پر نقشہ کشی کی گئی ہے۔ تمام اعداد وشمار کمپیوٹر کی مدد سے لیے جاتے ہیں جس میں غلطی کا کم احتمال ہوتا ہے۔ ان اعداد وشمار کی مدد سے بہتر اور مناسب طریقے سے منصوبہ بندی کی جاسکتی ہے۔

جیوگرافک انفارمیشن سسٹم (GIS) اور ریموٹ سینسنگ (Remote Sensing) کے ذریعے علم جغرافیہ میں نئی جہتیں ملی ہیں۔ ملک یا کسی علاقے کے معدنی وسائل ہوں یا طاقتی، زراعت کے شعبے سے متعلقہ معلومات ہوں یا آبپاشی کی منصوبہ بندی، زیرزمین پانی کے ذخائر کا اندازہ لگانا ہو یا زیرزمین تبدیلیوں کا مطالعہ غرضیکہ تمام تر معلومات جی آئی ایس کی مدد سے بہتر طور پر سمجھی جاسکتی ہیں اور صحیح اعداد وشمار جمع کیے جاسکتے ہیں۔ جغرافیہ کی نئی جہتیں اس علم کی اہمیت میں اضافہ کرتی ہیں اور یہ کہنا بے جا نہ ہوگا کہ علم جغرافیہ کے بغیر انسانی سرگرمیوں اور اس کے اردگرد کے ماحول کو سمجھنا ممکن نہیں۔

جغرافیہ کی تاریخ (Historical Development of Geography)

جغرافیہ وہ علم ہے جس میں زمین، اس کی خصوصیات، اس کے باشندوں، مظاہر اور اس کے نقوش کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ علم جغرافیہ میں بھی جدّت اور وسعت آئی ہے۔

ایراٹوزتھینیس (Eratosthenes) (276-194 B.C) وہ پہلا شخص تھا، جس نے لفظ جغرافیہ استعمال کیا۔ جغرافیہ کو زمین کی سائنس بھی کہا جاتا ہے۔ آج تک انسان نے جتنی بھی ترقی کی ہے۔ وہ جغرافیہ کی ہی مرہون منت ہے۔ زمین انسان کا مسکن ہے اور اس سے

زیادہ فوائد حاصل کرنے کے لیے علم جغرافیہ انسان کی رہنمائی کرتا ہے۔زمانہ قدیم میں بھی علم جغرافیہ کو اہم جانا جاتا تھا لیکن اُس دور میں اس کی اہمیت بہت کم تھی۔عموماً دریاؤں، پہاڑوں، سمندروں اور مقامات کے نام یاد کر لینا ہی کافی سمجھا جاتا تھا۔موجودہ دور میں علم جغرافیہ میں بڑی تیزی کے ساتھ ترقی آئی ہے خصوصاً سیٹلائٹ اور کمپیوٹر سے جغرافیائی معلومات میں اضافہ ہوا ہے۔اس علم کا آغاز بطور سائنس مصر و یونان میں ہوا۔زمانہ قدیم کے جغرافیہ دانوں کی بعض تحریریں بڑی دلچسپ ہیں۔مثلاً سٹرابو (Strabo) جو ایک اطالوی جغرافیہ دان تھا۔اس کے مطابق سمندر کا پانی ایک بہت بڑے دریا کی طرح کسی ڈھلان پر بند رہتا ہے۔ارسطو کا خیال تھا کہ فضا سے ہوا زمین میں داخل ہو کر محبوس ہو جاتی ہے۔200 قبل مسیح کے قریب ارسطارتس نے مصر کے مشرق و مغرب میں مدوجزر کی لہروں میں تناسب معلوم کرنے پر یہ کہا کہ بحر اوقیانوس اور بحر ہند آپس میں منسلک ہیں۔جغرافیہ میں سب سے پہلے یونانیوں نے پیشرفت کرنا شروع کی۔قرون وسطیٰ میں مسلمان جغرافیہ دانوں اور سیاحوں نے علم جغرافیہ کو ترقی دی۔ اس دور کے اہم ناموں میں المسعودی، المقدسی، ابن بطوطہ، ابن خلدون اور ادریسی وغیرہ شامل ہیں۔اس کے بعد یورپ میں اس مضمون پر بہت پیش رفت ہوئی، اس دور کے مشہور ناموں میں ہمبولٹ، رٹر اور ایلن چرچل سیمپل وغیرہ شامل ہیں۔

سیٹلائٹ

جغرافیہ کا سائنسی و دیگر مضامین سے تعلق
(Relation of Geography with Other Disciplines)

جغرافیہ ایک محرک سائنس ہے۔اس میں وہ تمام علوم شامل ہیں جو 'کیوں'، 'کیسے' اور 'کہاں' پر مبنی ہیں۔انسانی ماحول اور جغرافیائی عناصر بڑی تیزی کے ساتھ بدل رہے ہیں۔لہٰذا ان سب سے واقفیت ہونا لازمی ہے۔موجودہ دور میں جغرافیہ کا علم بہت وسعت اختیار کر گیا ہے۔طبیعیات، علم الارض، ریاضی، حیوانات، ماحولیات، عمرانیات، معاشیات وغیرہ تمام علوم کے چیدہ چیدہ حصے جغرافیہ کے دائرۂ عمل میں شامل ہیں۔درج ذیل میں علم جغرافیہ کا مختلف علوم کے ساتھ تعلق بیان کیا گیا ہے۔

جغرافیہ کا علمِ تاریخ سے تعلق (Relation of Geography with History)

علم تاریخ میں قوموں کے عروج و زوال غرضیکہ اُن تمام حقائق و واقعات کو پڑھا جاتا ہے جو کسی ملک کی تاریخ میں اہمیت یا ضروری ہوتے ہیں۔ایک تاریخ دان کو جغرافیہ کا علم ہونا بہت ضروری ہے۔ایک تاریخ کے طالب علم کے لیے جغرافیائی پس منظر جاننا نہایت ضروری ہے کہ جغرافیائی عوامل و خدوخال قوموں کے عروج و زوال میں کیسے اہمیت رکھتے ہیں۔ایک ملک جو پہاڑوں سے گھرا ہوا ہو وہ دشمن کے حملوں سے محفوظ رہتا ہے۔ دُنیا کی پرانی تہذیبیں دریاؤں کے کناروں پر کیوں آباد ہوئیں۔

جغرافیہ کا علمِ معاشیات سے تعلق (Relation of Geography with Economics)

علمِ معاشیات میں ہم کسی ملک کی معیشت کے بارے میں پڑھتے ہیں کہ اس معیشت کا دارومدار کس پر ہے۔معیشت ترقی یا زوال پذیر ہے اور اس ترقی و زوال کی کیا وجوہات ہیں۔جغرافیہ کا معاشیات سے گہرا تعلق ہے۔ملک کی معاشی حالت و ترقی کا دارومدار بہت

حد تک جغرافیائی عوامل اور قدرتی وسائل پر ہے۔ مثلاً پاکستان کی معیشت کا دارومدار زراعت پر ہے اور زرعی پیداوار کا انحصار موافق موسمی حالات، مٹی کی زرخیزی، پانی کی دستیابی یعنی وقت پر بارش ہونا و انسانی وسائل وغیرہ پر ہے۔ لہٰذا جغرافیائی عوامل کا سازگار ہونا ملکی معیشت میں ترقی کا باعث بنتا ہے اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ ملک کی معاشیات میں بہت سے حقائق کا دارومدار جغرافیائی معلومات پر ہے اور طبعی حالات کی تقسیم ہی لوگوں کی معاشی سرگرمیوں پر اثر انداز ہوتی ہے۔

جغرافیہ کا علمِ نباتات سے تعلق (Relation of Geography with Botany)

علم نباتات میں درختوں، پودوں غرضیکہ نباتاتی زندگی کے بارے میں تفصیلاً پڑھا جاتا ہے۔ جغرافیہ کا علم نباتات کے ساتھ گہرا رشتہ ہے۔ دنیا میں مختلف اقسام کے درختوں اور پودوں کی تقسیم کا تعلق آب و ہوا اور مٹی سے ہے۔ مثال کے طور پر استوائی خطّہ میں پائی جانے والی نباتات کی اقسام وہاں کی سازگار آب و ہوا اور زرخیز مٹی کی مرہون منت ہیں۔ انھی جغرافیائی عوامل کی بنا پر سطح زمین کو نباتات کے لحاظ سے مختلف خطّوں میں تقسیم کیا گیا ہے مثلاً مون سونی خطہ، بحیرہ روم کا خطہ، ٹیگا (Taiga) کے جنگلات وغیرہ۔

جغرافیہ کا علمِ فلکیات سے تعلق (Relation of Geography with Astronomy)

علم فلکیات میں تمام علوم شامل ہیں جو ستاروں، سیاروں، کہکشاؤں اور کائنات کے تمام اجرام فلکی سے متعلق ہیں۔ جغرافیہ کا تعلق قریباً تمام سائنسی و دیگر مضامین کے ساتھ ہے۔ جغرافیہ میں کائنات میں موجود تمام اجرامِ فلکی سے متعلق معلومات جو علم فلکیات کا حصہ ہیں پڑھائی جاتی ہیں بلکہ جغرافیہ کا لازمی جزو ہیں۔ کائنات کیسے وجود میں آئی، مختلف اجرامِ فلکی کا آپس میں تعلق اور اہمیت کیا ہے وغیرہ۔ جغرافیہ کا دیگر بے شمار مضامین کے ساتھ تعلق اگلی جماعتوں میں پڑھیں گے۔

طبعی جغرافیہ اور اس کی اہم شاخیں
(Physical Geography and its branches)

طبعی جغرافیہ علم جغرافیہ کی ایک اہم شاخ ہے۔ طبعی جغرافیہ کی تعریف کے مطابق یہ زمین کے طبعی خدو خال، آب و ہوا کے عناصر اور ان کی ترکیب، موسمیاتی تبدیلیاں اور انسان اور انسانی سرگرمیوں پر اُن کے اثرات کا علم ہے۔ طبعی جغرافیہ کی درج ذیل شاخیں ہیں:

i- آب و ہوا کا جغرافیہ Climatology	ii- موسمیاتی جغرافیہ Meteorology
iii- شکلی جغرافیہ Geomorphology	iv- بحری جغرافیہ Oceanography
v- مائعاتی جغرافیہ Hydrology	vi- ترابی/مٹی سے متعلق جغرافیہ Pedology
vii- نباتاتی جغرافیہ Plant Geography	viii- ماحولیاتی جغرافیہ Environmental Geography
ix- حیواناتی جغرافیہ Zoo Geography	

اب ہم مختصراً ان شاخوں کے بارے میں بیان کریں گے۔

-i آب وہوا کا جغرافیہ (Climatology)

اس شاخ میں ہم دنیا کی آب وہوا کے بارے میں پڑھتے ہیں۔آب وہوا کا انسان سے بہت گہرا تعلق ہے۔موسموں کا تغیر وتبدل انسانی زندگی کو کس طرح متاثر کرتا ہے۔اس شاخ میں ہم آب وہوا کی تمام اقسام وکیفیات کا تفصیلاً جائزہ لیتے ہیں۔

-ii موسمیاتی جغرافیہ (Meteorology)

طبعی جغرافیہ کی اس شاخ میں ہم کرّہ ہوائی کی مختلف موسمی کیفیات وموسمی پشین گوئی کا مطالعہ کرتے ہیں۔مثال کے طور پر کرّہ ہوائی میں درجہ حرارت کی تقسیم ہوا کا دباؤ اس کے اثرات، ہوائیں اور ہوا میں موجود نمی وغیرہ کا مطالعہ شامل ہے۔ان موسمی کیفیات کا تفصیلی مطالعہ اور روزانہ کے موسمی حالات کو نقشوں کے ذریعے بتایا جاتا ہے۔تیز موسمی کیفیات کی پیشگی (Forecast) معلومات حاصل کرنا بھی اِس شاخ کا حصہ ہے۔

-iii شکلی جغرافیہ (Geomorphology)

طبعی جغرافیہ کی اس شاخ میں ہم سطح زمین کے خدوخال کا علم حاصل کرتے ہیں۔یہ طبعی خدوخال کیسے معرض وجود میں آئے۔ان میں کیسے تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں اور انسانی زندگی کیسے طبعی خدوخال سے متاثر ہوتی ہے۔

-iv بحری جغرافیہ (Oceanography)

طبعی جغرافیہ کی اس شاخ میں دنیا کے سمندروں کے بارے میں پڑھا جاتا ہے۔جس میں سمندری فرش، گہرائیوں اور سمندری حرکات کے بارے میں علم حاصل کیا جاتا ہے۔نیز سمندروں میں کس قسم کی نباتات وحیوانات پائے جاتے ہیں سمندری وسائل سے انسان کس طرح فائدہ اُٹھا سکتا ہے۔

-v مائعاتی جغرافیہ (Hydrology)

طبعی جغرافیہ کی اس شاخ کا تعلق بحر، بحیروں، دریاؤں، ندیوں اور جھیلوں وغیرہ سے ہے۔یہ ہمیں زمین پر پانی کے ذخائر کی تقسیم کے بارے میں بتاتا ہے نیز ان وسائل کا استعمال کیسے کیا جاسکتا ہے بارش کی مقدار وسیلاب کی آمد اور اس سے متعلقہ معلومات کے بارے میں پڑھا جاتا ہے۔

-vi ترابی/مٹی سے متعلق جغرافیہ (Pedology)

طبعی جغرافیہ کی اس شاخ میں دنیا کی مٹی کے بارے میں تفصیلاً پڑھا جاتا ہے۔مٹی کی بناوٹ، دنیا میں مٹی کی تقسیم اور دنیا میں مختلف جگہوں پر مختلف اقسام کی مٹی کے بارے میں علم حاصل کیا جاتا ہے۔

-vii نباتاتی جغرافیہ (Plant Geography)

طبعی جغرافیہ کی اس شاخ کا تعلق دنیا میں پائی جانے والی نباتات سے متعلق ہے۔دنیا میں مختلف اقسام کے درخت اور پودوں کی تقسیم کا براہ راست تعلق آب وہوا اور مٹی سے ہے۔نباتات کے لحاظ سے سطح زمین کو مختلف خطوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔Biomes کو تفصیلاً مطالعہ کیا جاتا ہے۔

-viii ماحولیاتی جغرافیہ (Environmental Geography)

علم جغرافیہ کی اس شاخ کا تعلق ماحول سے ہے۔جس میں قدرتی ماحول کا جائزہ لیا جاتا ہے اور دیکھا جاتا ہے کہ قدرتی ماحول انسانی سرگرمیوں پر کیسے اثر انداز ہوتا ہے اور طبعی ماحول میں انسان کیسے تبدیلیاں لاتا ہے۔یعنی ماحولیاتی تبدیلیوں کا تفصیلاً جائزہ لیا جاتا ہے۔

-ix حیواناتی جغرافیہ (Zoo Geography)

سطح زمین پر موجود حیوانات (چرند و پرند) کے علم کو علم حیوانات کہا جاتا ہے۔دنیا میں آب وہوا کے بدلنے سے حیوانات کی تقسیم پر اثر پڑتا ہے اور موسموں کے تغیر وتبدل سے پرندوں اور جانوروں کے رہن سہن پر اثر پڑتا ہے۔انھی چرند وپرند کے باقیات ہمیں کرّہ ارض کے مختلف ادوار اور چٹانوں کی عمر کا تعیّن کرنے میں اہم ثبوت پیش کرتے ہیں۔

کائنات اور اس کے اجزا
(Universe and its Components)

وہ سب کچھ جو ہمارے اردگرد، سطح زمین یا زیرزمین موجود ہے کائنات کے زمرے میں آتی ہے۔ بنیادی طور پر دو ہی چیزیں موجود ہیں، جو مادہ اور توانائی ہیں۔ہم کہ سکتے ہیں کہ تمام مادے اور توانائی کو ملا کر مشترکہ طور پر کائنات کہا جاتا ہے۔کائنات سے مراد اجرام فلکی اور ان کے مابین موجود فضائیں اور ان کے مربوط نظام لیا جاتا ہے جو کہ قدرت کی طرف سے بنائے گئے ہیں۔کائنات کی تعریف یوں بھی کی جاتی ہے کہ کائنات ذرات (Particles) اور توانائی کی تمام موجودہ اقسام اور زمان ومکاں (Space and Time) کا وہ مجموعہ ہے کہ جس میں تمام عوامل و واقعات رونما ہوتے ہیں۔کائنات کے قابل مشاہدہ حصوں کے مطالعے سے حاصل ہونے والے شواہد کی مدد سے طبیعیات دان اس کل زمان ومکاں اور اس میں موجود مادے اور توانائی اور اس میں رونما ہونے والے واقعات کے کل مجموعے کو ایک واحد نظام کے تحت تصور کرتے ہیں۔

اہم معلومات: آسمان کی لامحدود مسافتوں میں اربوں اور کھربوں سیارے، ستارے اور ان پر مشتمل لاتعداد نظام اپنی اپنی مقررہ حدوں میں گھوم رہے ہیں۔آسمان کی ان لامحدود مسافتوں کو خلا کہا جاتا ہے۔خلا میں موجود تمام نظاموں اور اجسام کے بارے میں کئی سو سال سے تحقیق جاری ہے۔

کائنات کا نظریہ (Theory of Universe)

گلیکسی

بگ بینگ (Big Bang) سے لے کر بلیک ہولز تک، کائنات کی تاریخ کے بارے میں ہم مختلف طریقوں سے سوچتے چلے آرہے ہیں۔ نیوٹن اور آئن سٹائن، دونوں کے نظریاتِ کشش ثقل کے تحت کہ کائنات ساکن نہیں ہوسکتی۔یعنی کائنات کو لازمی پھیلنا یا سکڑنا چاہیے۔اسی تصور سے یہ خیال اخذ کیا گیا ہے کہ ماضی بعید میں، آج سے دس یا بیس ارب سال قبل، ایک موقع

ایسا بھی تھا جب کائنات کی کثافت (Density) لامتناہی تھی۔ بلیک ہولز تب بنتے ہیں جب کمیت والا کوئی ستارہ یا اس سے بڑا کوئی جسم، اپنی ہی قوت ثقل کے زیر اثر، اپنے ہی وجود میں منہدم (Collapse) ہوتا ہے۔ آئن سٹائن کے عمومی نظریہ اضافیت کے مطابق، بلیک ہول میں جا گرنے والا کوئی جسم ہمیشہ کے لیے ختم ہو جائے گا۔ وہ بلیک ہول سے باہر آنے کے قابل نہیں رہے گا۔ بلیک ہولز ایسے سیاہ و تاریک نہیں جیسے کہ ان کی تصویر کشی کی جاتی ہے۔ بگ بینگ اور ابتدائے کائنات جیسے مواقع پر میکانیاتی تصورات کے اطلاق کی وجہ سے یہ خیال سامنے آتا ہے کہ زمان و مکان اس انداز سے متناہی (Finite) ہو سکتے ہیں کہ ان کا کوئی سرا یا کنارہ نہ ہو۔ یہ (زمان و مکان) زمین کی سطح جیسے ہوں گے مگر ان میں دو اضافی جہتیں (Dimensions) ہوں گی۔ اب کائنات کا مکمل ترین، حتمی اور متحد نظریہ تلاش کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے، ایک ایسا نظریہ جس میں کوانٹم، ثقل اور طبیعات کے دیگر عوامل کا احاطہ کیا جائے گا۔ اگر یہ نظریہ حاصل ہو گیا تو شاید ہم کائنات کو بہتر طور پر سمجھ سکیں۔
اگر ہم رات کے وقت جب مطلع صاف ہو، آسمان کی جانب دیکھیں تو ہمیں بے شمار چھوٹے چھوٹے روشن ستارے نظر آئیں گے۔ جو درحقیقت جسامت میں بہت بڑے ہیں لیکن ہم سے بے انتہا دور ہونے کے باعث چھوٹے لگتے ہیں۔ ان میں ایسے بھی ہیں جن میں ہماری زمین جیسی لاکھوں زمینیں بیک وقت سما جائیں۔ ستاروں کی روشنی ہم تک پہنچتی ہے تو یہ ہمیں نظر آتے ہیں۔ گویا ہماری زمین مقابلتاً بے حد چھوٹی ہے اور یہ بھی خلا میں ایک سیارے کی حیثیت سے گھوم رہی ہے۔ ستاروں کی اپنی روشنی ہوتی ہے۔ جبکہ سیاروں کی اپنی روشنی نہیں ہوتی بلکہ یہ ستاروں سے روشنی حاصل کرتے ہیں۔ علاوہ ازیں ستارے توانائی و روشنی بھی مہیا کرتے ہیں جو ایک بڑے نظام میں اپنے اپنے مداروں میں گھوم رہے ہیں ایسے ہی ایک بڑے نظام کو کہکشاں کہتے ہیں۔ کہکشاں (Galaxy) ایک طشتری نما اربوں ستاروں و سیاروں کا جھرمٹ ہوتا ہے۔

کائنات کہکشاؤں، ستاروں، سیاروں اور ان کے چاند وغیرہ پر مشتمل ہے۔ زمین بھی بطور سیارہ اس کا ایک حصہ ہے۔ خیال کیا جاتا ہے کہ کائنات میں ایک ارب سے بھی زائد کہکشائیں ہیں اور ہر ایک کہکشاں لاتعداد ستاروں پر مشتمل ہے۔ اس کا قطر ایک اندازے کے مطابق قریباً 20 ارب نوری سال ہے۔ نوری سال فاصلے کی اکائی ہے یہ وہ فاصلہ ہے جو روشنی 3 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے سفر کرتے ہوئے ایک سال میں طے کرتی ہے۔ کائنات کے بارے میں یہ تصور ہے کہ یہ قریباً 15 ارب سال قبل معرض وجود میں آئی اور اس میں ستاروں کے وجود میں آنے اور ختم ہونے کا عمل تا حال جاری ہے۔ نظریہ بگ بینگ (Big Bang) کے مطابق کائنات میں 15 ارب سال پہلے ہر ایک شے گیس کی حالت میں تھی بعد ازاں ایک زوردار ایٹمی دھماکہ ہوا جس سے ناقابل تصور توانائی پیدا ہوئی اور تمام گیسیں سکڑتی ہوئی ستاروں اور کہکشاؤں میں تبدیل ہو گئیں۔ ان میں سے ایک ہماری کہکشاں ہے جو قریباً 12 ارب سال قبل معرض وجود میں آئی۔ زیادہ روشن اور چمکدار ہونے کے باعث اسے دودھیا شاہراہ (Milkyway) بھی کہتے ہیں۔ اس کا قطر ایک لاکھ نوری سال ہے۔ اس میں ایک سو ارب سے بھی زائد ستارے ہیں۔

سورج (Sun)

سورج

سورج نظام شمسی کے مرکز میں واقع ستارہ ہے۔ زمین، دیگر سیارے، سیارچے اور دوسرے اجسام سورج ہی کے گرد گردش کرتے ہیں۔ سورج کی کمیت نظام شمسی کی کل کمیت کا تقریباً 99.8% ہے۔ سورج کا زمین سے اوسط فاصلہ تقریباً 14,95,98,000 کلومیٹر ہے اور اس کی روشنی کو زمین تک پہنچنے میں 8 منٹ

19 سیکنڈ لگتے ہیں۔سورج سے آنے والی توانائی روشنی اورحرارت کی صورت میں زمین تک پہنچتی ہے جوزمین پرتمام جانداروں کیلئے زندگی کا باعث بنتی ہےاورزمین پرموسموں کی تشکیل بھی اِسی کے مرہونِ منت ہے۔

سورج کی سطح بنیادی طور پر ہائیڈروجن اورہیلیم سے بنی ہے۔اس میں ہائیڈروجن کا تناسب تقریباً 74% بلحاظ کمیت یا 92% بلحاظ حجم اورہیلیم کا تناسب تقریباً 24% بلحاظ کمیت یا 7% بلحاظ حجم ہے۔اس کے علاوہ دوسرے عناصر جیسے لوہا، نکل، آکسیجن، سیلیکان، سلفر، میگنیشیم، کاربن، نیون، کیلشیم اورکرومیم معمولی مقدار میں موجود ہیں۔

زمین بطورایک سیارہ (Earth as a Planet)

زمین

سورج نظام شمسی کا مرکز ہے۔یہ اپنی کہکشاں میں ایک کونے میں واقع ہے۔سورج جسامت میں کہکشاں میں درمیانے درجے کا ستارہ ہے لیکن زمین کے مقابلے میں کئی گنا بڑا ہے۔اس میں اندازاً تین لاکھ پچیس ہزار زمینیں (Earths) سماسکتی ہیں۔سورج کا اپنا علیحدہ نظام ہے جسے نظام شمسی کہتے ہیں۔نظامِ شمسی کی تخلیق قریباً 4.6 ارب سال پہلے ہوئی۔ ہماری زمین اس نظام کا حصہ ہے جوسورج کے گرد دوسرے سیاروں کے ساتھ گھوم رہی ہے۔

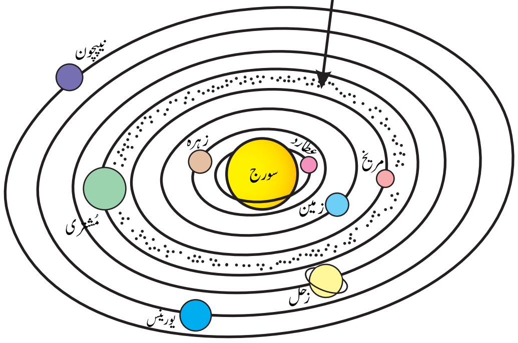
اگرنظام شمسی کوایک خاندان تسلیم کیا جائے توسورج بحیثیت ایک سربراہ کے اور باقی تمام سیارے وغیرہ اس کنبے کے افراد ہیں۔سورج نظام شمسی کے سیاروں اور سیارچوں کے لیے روشنی اورحرارت کا سرچشمہ ہے جو مختلف گیسوں پر مشتمل ایک عظیم گولہ ہے۔ زمین کا سورج سے اوسط فاصلہ 149.6 ملین کلومیٹر ہے اور اس کا سطحی درجہ حرارت اوسطاً 5,500 درجے (سینٹی گریڈ) ہے۔زمین نہ صرف اپنے وجود کے لیےسورج کی مرہون منت ہے بلکہ اپنی بقا کے لیے بھی اس کی محتاج ہے۔ زمین پر زندگی کا انحصار سورج سے حاصل کردہ روشنی اورحرارت پر ہے۔اس کی کرنیں بنی نوع انسان کوروشنی، خوراک، ایندھن اور طاقت بخشتی ہیں۔

اہم معلومات:

ماضی بعید میں سائنس دان صرف دوربینوں کی مدد سے خلائی تحقیق کرتے تھے۔اس تحقیق میں سادہ سی دوربینیں استعمال ہوتی تھیں۔ اب نہایت طاقتوردوربینیں بنائی جاچکی ہیں۔ دوربینوں کی مدد سے زمین پر بیٹھ کر جومشاہدات کیے جاتے تھے انھیں دوسرے علوم (ریاضی، طبیعیات اور فلکیات) کی مدد سے سمجھنے کی کوشش کی جاتی تھی۔اب، گذشتہ قریباً 50 برسوں میں زمین سے دوسرے سیاروں مثلاً چانداور مریخ پرخلائی جہازوں کوبھیج کر وہاں تجربات کیے جارہے ہیں۔اس سے ہمیں دوسرے سیاروں اور ستاروں کے ساتھ ساتھ زمین کے بارے میں بھی قیمتی معلومات ملتی ہیں۔

دن کے اوقات میں سورج سطح زمین کوگرم کرتا ہے اور پانی کے ذخائر سے آبی بخارات بنا کرانھیں ہوائی کرّہ میں بھیجتا ہے جو بارش کا سبب بنتے ہیں۔اگرچہ نظام شمسی کی تمام اکائیاں سورج سے الگ تھلگ ہیں لیکن تمام کے تمام ایک قوت کی بدولت کائنات میں معلق اورایک دوسرے سے منسلک ہیں کہ آگے یا پیچھے نہیں ہٹ سکتے۔اس قوت کوکشش ثقل کہتے ہیں۔زمین کی مانند اور بھی بہت سے سیارے ہیں

اورسورج کے گرد گھوم رہے ہیں۔ان میں جو بڑے ہیں ان کو سیارے اور جو چھوٹے ہیں ان کو سیارچے کہتے ہیں۔ بڑے سیارے تعداد میں آٹھ ہیں۔ ان کی سورج کی قربت کے لحاظ سے درجہ بندی یوں ہے ۔سب سے پہلے عطارد، پھر زہرہ، زمین، مریخ، مشتری، زحل، یورینس اور نیپچون ہیں۔ یہ تمام سیارے اپنے اپنے مدار میں سورج کے گرد گھوم رہے ہیں۔ان سیاروں کے اپنے اپنے چاند ہیں۔جو ان کے گرد چکر لگا رہے ہیں۔



نظامِ شمسی

نظامِ شمسی (Solar System)

سورج، سیاروں اور ستاروں پر مشتمل نظام کو نظامِ شمسی کہتے ہیں۔علاوہ ازیں نظامِ شمسی میں دمدار ستارے (Comets)، اجنبی ستارے (Asteroids) اور شہابِ ثاقب (Meteorites) بھی شامل ہیں۔دمدار ستارے نظامِ شمسی میں سب سے زیادہ حیرت انگیز خصوصیات کے حامل ہیں۔ان کا مدار سورج کے گرد انتہائی بیضوی ہے اور ہر ایک دمدار ستارے کا مرکز منجمد گیسوں جبکہ دم روشن اور گرم گیسوں پر مشتمل ہے۔ہم میں سے بیشتر لوگوں نے رات کے وقت ستارے دیکھے ہوں گے۔ یہ صرف چند لمحوں کے لیے اس وقت نظر آتے ہیں جب کائنات میں موجود چھوٹے چھوٹے ٹھوس ٹکڑے ہوائی کرہ میں داخل ہوتے ہیں۔

سیاروں کی جسامت، چاند اُن کے درمیان فاصلہ اور رفتار جدول کی شکل میں درج ذیل ہے۔

سیارے	سورج سے فاصلہ ملین کلومیٹر	چاند	سالانہ گردش (زمینی سال میں)	محوری گردش (زمینی سال میں)	زمین کے مقابلے میں حجم
عطارد	57.9	0	0.24	58.7دن	0.06
زہرہ	108.2	0	0.62	243دن	0.82
زمین	149.6	01	1.0	ایک دن	1.0
مریخ	227.9	02	1.9	24.37 گھنٹے	0.11
مشتری	778.4	16	11.9	9.51 گھنٹے	317.9
زحل	1424	18	29.5	10.14 گھنٹے	95.1
یورینس	2872	15	84	17.14 گھنٹے	14.56
نیپچون	4999	08	164.8	16.03 گھنٹے	17.56

مذکورہ بالا جدول سے اس امر کی وضاحت ہوجاتی ہے کہ سورج کے قریب کے سیارے اپنا چکر کم وقت میں اور دور کے سیارے یہ چکر زیادہ مدت میں مکمل کرتے ہیں۔ان میں سے اکثریت کے ذرات کے برابر ہوتے ہیں اور سطح زمین پر گرنے سے پہلے ہی ہوا میں

خا کی ذرات بن کر تحلیل ہو جاتے ہیں۔ کبھی کبھی گردشی ستاروں کے بڑے بڑے ٹھوس ٹکڑے ہوائی کرہ میں ریزہ ریزہ نہیں ہوتے بلکہ اسی حالت میں سطح زمین پر گر کر بڑے اور گہرے نشیب بنا دیتے ہیں ان چٹانی ٹکڑوں کو شہاب ثاقب کہتے ہیں۔ قریباً پچاس ہزار سال قبل ریاست ہائے متحدہ امریکہ کی ریاست ایری زونا کے شہر ونسلو کے قریب ایک شہابِ ثاقب گرنے سے ایک بہت بڑا اور گہرا نشیب بن گیا۔ اس کا قطر ایک کلومیٹر سے زیادہ اور گہرائی 160 میٹر ہے۔ بعض شہاب ثاقب دھاتی ہوتے ہیں اور زیادہ تر لوہے اور نکل سے بنتے ہیں اور ایسے بھی ہیں جن میں سیلیکا اور معدنی اجزاء اور ایسے بھی ہیں جن میں صرف سیلیکا ہی پایا جاتا ہے۔

زمین کی شکل اور جسامت
(Shape and Size of Earth)

زمین قریباً گول ہے مگر قطبین پر تھوڑی سی پچکی ہوئی اور خطِ استوا پر کچھ اُبھری (Bulge) ہوئی ہے۔ یہ سورج کے گرد چکر کاٹتے ہوئے اپنے محور کے گرد بھی گھوم رہی ہے۔ اس کا قطبی قطر (Polar) 12,714 کلومیٹر اور استوائی قطر (Equaturial) 12,757 کلومیٹر ہے۔ یعنی دونوں قطروں کے مابین 43 کلومیٹر کا فرق ہے۔ چنانچہ قطبین پر پچکی ہوئی ہونے کے باعث یہ کرہ نما (Geoid) ہے۔ زمین کا محیط 40,275 کلومیٹر ہے جو خط استوا یعنی بڑا دائرہ (Great Circle) کا فاصلہ ہے۔ اس کا محور اپنے مدار پر عمودی حالت سے 1/2 66 درجے جھکاؤ ہے (Tiltness)۔ اس جھکاؤ کی وجہ سے دن رات چھوٹے بڑے ہوتے ہیں اور موسم بدلتے رہتے ہیں۔ سورج کی روشنی کو زمین تک پہنچنے میں تقریباً 19 سیکنڈ لگتے ہیں۔ زمین خط استوا پر مغرب سے مشرق کی طرف 1666 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے گھوم رہی ہے۔ جبکہ قطبین پر رفتار صفر ہو جاتی ہے کیونکہ 90 درجے شمال وجنوب میں رقبہ بھی صفر ہو جاتا ہے۔ سورج کے گرد زمین کی رفتار 1,07,287 کلومیٹر فی گھنٹہ یا 30 کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔ زمین سورج کے گرد ایک چکر 365 دن اور 6 گھنٹے میں مکمل کرتی ہے۔

زمین کی ساخت (Composition of the Earth)

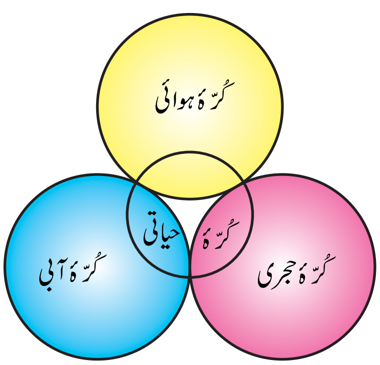
زمین چار کُروں پر مشتمل ہے جو ایک دوسرے سے ملے ہوئے ہیں۔ ان کے ملاپ سے کئی ایک مظاہر قدرت ظہور پذیر ہوتے ہیں۔

1- کرّہ حجری (Earth Crust)

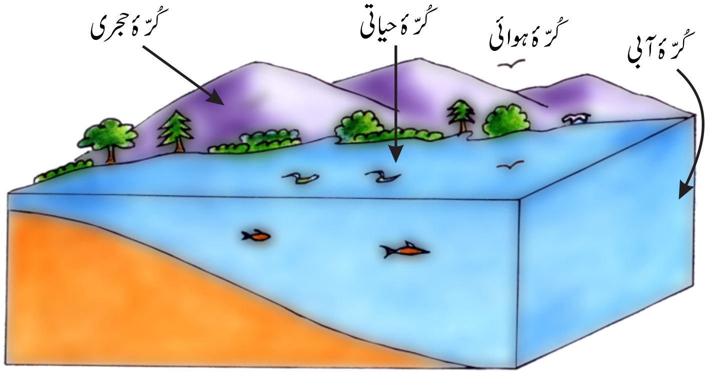
ابتدا میں زمین آگ کی طرح روشن دہکتی ہوئی گیسوں کا گولہ (Nebula) تھی۔ تیزی سے گھومنے اور سورج سے دُوری کے باعث اس کی حرارت رفتہ رفتہ خارج ہوتی گئی۔ پھر اس کی سطح سرد ہو کر سخت ہو گئی اور اس کی سطح پر نشیب و فراز مختلف اندرونی و بیرونی قوتوں کی وجہ سے پیدا ہو گئے۔ زمین کے اس سخت حصے کو کرہ حجری کہتے ہیں۔ زمین کی اندرونی و بیرونی تبدیلیوں سے پہاڑ، سطح مرتفع اور میدان بنے ہیں جبکہ نشیبوں میں پانی جمع ہونے سے جھیلیں، بحر اور بحیرے پیدا ہوئے۔ کرہ حجری کو مزید دو حصوں خشک کرّہ اور زیر آب کرہ میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i- برِاعظمی پوست (Continental Crust)

یہ کرّہ سطح زمین کے 29 فی صد حصہ پر پھیلا ہوا ہے اور تمام براعظموں پر مشتمل ہے اور انسانی سرگرمیوں مثلاً زراعت، کان کنی،



(b)



(a)

زمین کے کُرے

غلہ بانی، صنعت وحرفت وغیرہ کا مرکز ہے۔انسانی وحیواناتی زندگیاں موافق یا غیر موافق ماحول ہونے کی وجہ سے کہیں زیادہ اور کم پائی جاتی ہیں۔

ii- بحری پوست (Oceanic Crust)

زیر آب کرّہ کے نیچے یہ حصہ موجود ہے۔ یہ کثیف چٹانی مواد پر مشتمل ہے۔اس چٹانی مواد کے اوپر سمندری حیات اور اس کی باقیات پائی جاتی ہیں۔آبی و سمندری حیات کثیر تعداد میں موجود ہے جو خوراک کا وسیع ذریعہ ہے۔

2- کرہ آبی (Hydrosphere)

آبی کرّہ سطح زمین کے 71 فی صد حصہ پر پھیلا ہوا ہے۔اس میں دنیا کے بحر، بحیرے اور جھیلیں پائی جاتی ہیں جو قدرتی وسائل کا بہت بڑا ذریعہ ہیں۔سمندروں اور جھیلوں میں موجود حیات سے غذائی ضروریات بھی پوری کی جاتی ہیں۔سمندری پانی میں نمکیات زیادہ ہونے کی وجہ سے پینے کے قابل نہیں۔سمندری پانی کا درجہ حرارت عرض بلد کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتا جاتا ہے جبکہ بحری روئیں بھی درجہ حرارت کی کم و پیشی میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔

3- کرہ ہوائی (Atmosphere)

ہوا کے ایک غلاف نے زمین کو چاروں طرف سے ڈھانپ رکھا ہے۔اس کو کرہ ہوائی کہتے ہیں۔ یہ مختلف گیسوں کا مجموعہ ہے جو زمین کے ساتھ کشش ثقل کے باعث بندھا ہوا ہے۔علاوہ ازیں اس کے سب سے نچلے طبقے میں آبی بخارات اور خاکی ذرات پائے جاتے ہیں۔ جو بادل، بارش، برفباری و دیگر موسمی خصوصیات وقوع پذیر ہوتی ہیں۔اسی کرّے کی بدولت انسان، حیوان اور چرند پرند کی زندگی کا وجود ہے۔کرہ ہوا میں نائٹروجن کی مقدار تقریباً 78 فیصد اور آکسیجن کی مقدار 21 فیصد ہے۔دونوں گیسیں کرّہ ارض پر موجود تمام زندگی کی بقا اور نشوونما کے لیے انتہائی ضروری ہیں۔

4- کرہ حیاتی (Biosphere)

اس میں حیوانی، نباتاتی اور انسانی زندگی شامل ہے، جس کا دارومدار باقی کُروں پر ہے۔

زمین کے اجزائے ترکیبی (Components of the Earth)

جیسے پہلے بیان کیا جاچکا ہے کہ جب زمین معرض وجود میں آئی تو یہ آگ کی طرح گرم گیسوں کے ایک گولے کی مانند تھی۔ رفتہ رفتہ گرمی کے خارج ہونے سے آتشی سیالی مادوں میں تبدیلی ہوئی بعد ازاں مزید گرمی کے خارج ہونے سے اس کے اوپر کا حصہ جسے قشر (Crust) کہتے ہیں، ٹھنڈا ہو کر ٹھوس اور چٹانی شکل اختیار کر گیا۔ پوستِ زمین (Earth Crust) مختلف چٹانوں سے مل کر بنی ہے۔ جو کنکریٹ کی طرح سخت اور چاک کی طرح نرم بھی ہیں۔ زمین کی ترکیب میں سب سے اہم عنصر آکسیجن ہے جو 46.6 فی صد ہے جبکہ سیلیکون 27.5 فی صد، ایلومنیم 8.1 فی صد، لوہا 5.0 فی صد، کیلشیم 3.6 فی صد موجود ہے۔ جبکہ دوسرے عناصر میں سوڈیم، پوٹاشیم اور میگنیشیم وغیرہ شامل ہیں۔ سطح زمین کی چٹانیں شکست وریخت کے عمل سے ریزہ ریزہ ہو کر مٹی کے ذرات میں تبدیل ہو گئیں اور اس طرح زمین پر مٹی وجود میں آئی جو بعد میں نباتات کی پیداوار کی بنیاد بنی۔ ماضی میں ارضی حرکات کی وجہ سے کئی مرتبہ سطح زمین کی حالت بدلی اور مستقبل میں بھی تبدیلیاں رونما ہوتی رہیں گی۔ زمین کی تاریخ میں کئی ادوار پائے جاتے ہیں۔ زمین کی اس تاریخ کو ارضیاتی ادوار کا سلسلہ کہا جاتا ہے۔

زمین کی گردش (Rotation of the Earth)

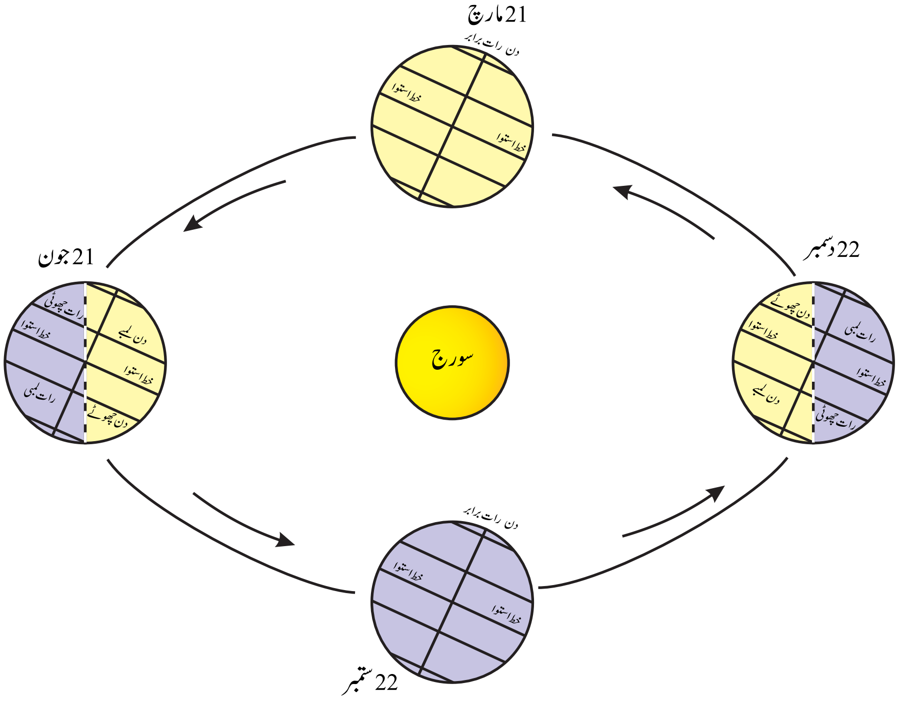
ہماری زمین دو طرح سے گردش کرتی ہے۔ پہلی وہ گردش جو زمین کے محور کے گرد ہے جسے محوری گردش (Rotation) کہتے ہیں جس سے دن رات وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ جبکہ زمین کی دوسری سالانہ گردش ہے۔ جسے مداوری گردش (Revolution) کہتے ہیں۔ سالانہ گردش سے موسموں کا تغیر وتبدیل وقوع پذیر ہوتا ہے۔

1- روزانہ کی گردش (دن اور رات کا پیدا ہونا) (Rotation)

زمین کی روزانہ گردش کو گردش محوری کہتے ہیں۔ اس لیے کہ یہ اپنے محور کے گرد چکر لگاتی ہے۔ یہ 24 گھنٹے میں ایک چکر پورا کرتی ہے۔ زمین کا محوری خط مدار ارضی کے ساتھ 1/2 66 درجے کا زاویہ بناتا ہے۔ اس لیے ترچھا واقع ہونے کی وجہ سے دن رات چھوٹے بڑے ہوتے ہیں. ان چوبیس گھنٹوں میں کبھی زمین کی سطح کا ایک حصہ سورج کے سامنے ہوتا ہے اور کبھی دوسرا حصہ سورج کے سامنے آتا ہے. چونکہ سورج کی روشنی بیک وقت سارے کرہ ارض پر نہیں پڑتی اس لیے ایک حصے میں جب دن ہوتا ہے دوسری حصے میں رات ہوتی ہے گردش محوری کے باعث زمین کے درجہ حرارت میں کمی وبیشی ہوتی رہتی ہے جو ہر طرح کی زندگی کی نشوونما کے لیے ضروری ہے۔

2- سالانہ گردش (موسموں کا تغیر وتبدل) (Revolution)

زمین سورج کے گرد 365 دن 6 گھنٹے میں ایک چکر مکمل کرتی ہے۔ زمین کی اس گردش کو سالانہ گردش یا مداوری گردش کہتے ہیں۔ زمین جس راستے پر سورج کے گرد چکر لگاتی ہے اسے مدارِ ارضی کہتے ہیں۔ یہ راستہ بیضوی شکل کا ہے۔ چنانچہ مختلف اوقات میں زمین سورج سے مختلف فاصلوں پر ہوتی ہے کبھی قدرے نزدیک (قربِ سورج Perihelion) اور کبھی دور (دوریِ سورج Aphelion)۔ یہ 5 ملین کلومیٹر کا فرق سورج کی توانائی کی ترسیل میں کوئی زیادہ تنوع پیدا نہیں کرتا۔ اس کا محور چونکہ ترچھا واقع ہے اس لیے مختلف اوقات پر مختلف مقامات سورج کے سامنے آتے ہیں اور موسموں کا تغیر وتبدل ہوتا رہتا ہے یعنی کبھی موسم گرما، کبھی موسم سرما، کبھی بہار اور کبھی خزاں۔ 21 مارچ کو دوپہر کے وقت خط استوا پر سورج کی کرنیں عموداً پڑتی ہیں اس تاریخ کو زمین کا ہر حصہ آدھی مدت اجالے میں اور آدھی مدت اندھیرے میں



رہتا ہے۔یعنی بارہ گھنٹے کا دن ہوتا ہے اور بارہ گھنٹے کی رات۔ اس تاریخ کو نصف کرہ شمالی سورج کی طرف مائل ہونا شروع ہو جاتا ہے، 22 جون کو خط سرطان پر عموداً چمکتا ہے اور نصف کرّہ شمالی سورج کی طرف جھکا ہوتا ہے۔ اس لیے شمالی نصف کرے میں دن لمبے اور راتیں چھوٹی ہوتی ہیں اور گرمی کا موسم شروع ہو جاتا ہے۔لیکن نصف کرہ جنوبی میں ان دنوں سردی کا موسم ہوتا ہے کیونکہ جنوبی نصف کرّہ سورج سے دور ہٹا ہوا ہوتا ہے۔

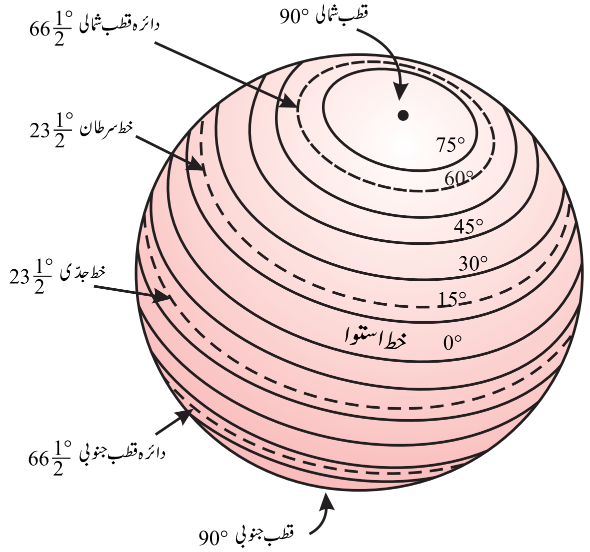
23 ستمبر کو دوپہر کے وقت خط استوا پر سورج کی کرنیں سیدھی پڑتی ہیں۔ اور دن رات پھر برابر ہوتے ہیں۔نصف کرہ شمالی میں ان دنوں خزاں کا موسم ہوتا ہے۔22 دسمبر کو شمالی نصف کرّے میں جہاں ہم رہتے ہیں سال بھر کی سب سے لمبی رات ہوتی ہے۔جنوبی نصف کرّے میں اس تاریخ کو گرمی کے موسم کا سب سے لمبا دن ہوتا ہے۔21 مارچ سے 23 ستمبر تک قطب شمالی پر روشنی رہتی ہے اور 23 ستمبر سے 21 مارچ تک برابر اندھیرا چھایا رہتا ہے۔

اہم معلومات

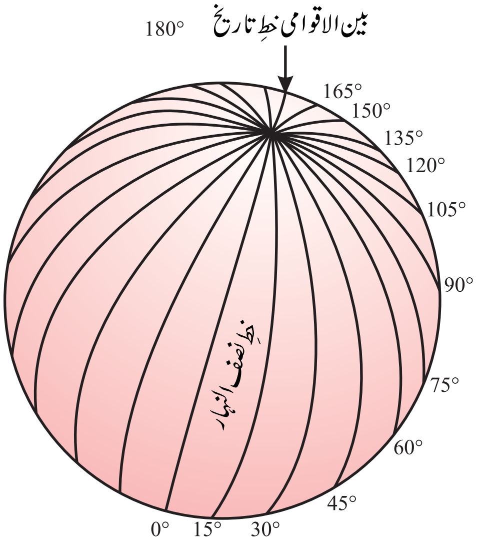
آج سے ہزاروں برس پہلے انسان کو اپنے اور اپنے اردگرد کے ماحول کے بارے میں کوئی علم نہ تھا۔ وہ اپنے اردگرد ہونے والی عام موسمی تبدیلیوں سے خوف زدہ ہو جاتا تھا۔مگر اس خوف کے ساتھ ساتھ انسان کو ان تمام باتوں کے بارے میں شدید حیرت بھی ہوتی تھی۔ اسی حیرت کو دور کرنے کے لیے اس نے اپنے اردگرد ہونے والے واقعات کو سمجھنا شروع کر دیا۔ وہ ہر واقعے کی وجہ تلاش کرنے لگا اور اسی سے نئے نئے علوم کی ابتدا ہوئی۔

عرض بلد اور طول بلد (Latitude and Longitude)

یہ معلوم کرنا کہ کونسا مقام زمین پر کہاں واقع ہے۔ جغرافیائی جائزے کا ایک نہایت ضروری اور لازمی حصہ ہے۔ گلوب پر دنیا کا نقشہ دیکھیں تو خط استوا کے متوازی اور اس کے عموداً لکیریں کھینچی ہوئی نظر آتی ہیں۔ خطِ استوا کے متوازی لکیروں کو خطوط عرض بلد کہتے ہیں اور خطِ استوا کے عمودی لکیروں کو خطوط طول بلد کہتے ہیں۔ خطوط عرض بلد کا شمار خط استوا سے کیا جاتا ہے۔ اس لیے خط استوا پر جو مقامات واقع ہیں ان کا عرض بلد صفر ہے۔ خطوط طول بلد کا شمار نصف النہار سے کیا جاتا ہے جو انگلستان کے ایک مقام گرینچ سے گزرتا ہے۔ اس نصف النہار پر جتنے مقامات واقع ہیں ان کا طول بلد صفر درجہ ہے اور اس خط کو نصف النہار اعظم (Prime Meridian) کہتے ہیں۔ کسی ایک نصف کرّے میں خط استوا سے قطب شمالی یا قطب جنوبی تک 90^{o} درجے ہوتے ہیں۔ شمالی نصف کرہ کے عرض بلد شمالی عرض بلد کہلاتے ہیں اور جنوبی نصف کرے میں انھیں جنوبی عرض بلد کہتے ہیں۔ نصف النہار اعظم کے مشرق میں جو طول بلد ہیں ان کو مشرقی طول بلد کہتے ہیں جو اس خط کے مغرب میں ہیں وہ مغربی طول بلد کہلاتے ہیں۔ مشرقی طول بلد صفر درجے سے -180^{o} تک ہوتے ہیں۔ اسی طرح مغربی طول بلد بھی صفر درجے سے $+180^{o}$ تک ہوتے ہیں۔ ہمارا وطن پاکستان شمالی نصف کرّے میں قریباً 24 درجے شمال سے 37^{o} شمالی عرض بلد اور 61^{o} مشرق سے 77^{o} مشرقی طول بلد کے درمیان واقع ہے۔



(a) اہم عرض بلد



(b) اہم طول بلد

طول بلد اور وقت کا تعلق (Relation Longitude with Time)

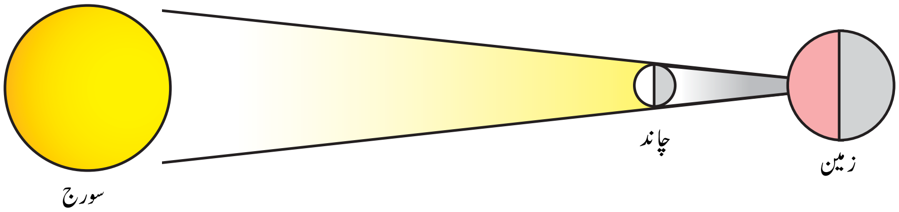
زمین اپنے محور کے گرد (360^{o}) ایک چکر قریباً 24 گھنٹے میں مکمل کرتی ہے۔ اس لیے ایک طول بلد سے دوسرے طول بلد تک 4 منٹ کا فرق ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر گرینچ 0^{o} طول بلد میں دن کے 12 بجے ہوں تو پاکستان 75^{o} مشرقی طول بلد میں $4 \times 75^{o} = 300$ منٹ یعنی 5 گھنٹے کا فرق ہوگا یعنی شام کے 5 بجے ہوں گے۔

(International Date Line) بین الاقوامی خط تاریخ

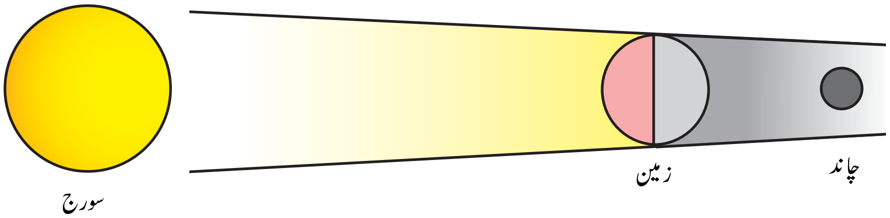
طول بلد اور وقت کے سلسلے میں بین الاقوامی خط تاریخ بھی قابل ذکر ہے۔ یہ خط 180 درجے طول بلد ہے۔ اس سے مشرق کی طرف علاقوں کی تاریخ ایک دن پیچھے ہوتی ہے اور اس خط سے مغرب کی طرف ممالک کی تاریخ ایک دن آگے ہوتی ہے اس لیے اس لائن کو پار کرتے ہوئے لوگ تاریخ بدل لیتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر کوئی اس لائن سے مغرب کی طرف جا رہا ہو تو ایک دن حاصل کرے گا اور اگر کوئی اس لائن سے ہو کر مشرق کی طرف جا رہا ہو تو ایک دن کھو دے گا۔ اس لائن کو انگریزی میں انٹرنیشنل ڈیٹ لائن کہتے ہیں۔

سورج گرہن اور چاند گرہن
(Solar and Lunar Eclipses)

ہزاروں برس پہلے کا انسان جب رات کو آسمان کی طرف دیکھتا تو اسے آسمان پر بے شمار زیادہ یا کم روشن چیزیں نظر آتیں۔ چاند اور سورج سے تو وہ سخت حیرت زدہ ہوتا۔ آج بھی آسمان پر ان تمام چیزوں کے بارے میں جاننے کی جستجو جاری ہے۔ شروع میں ان لوگوں کا خیال تھا کہ چاند، سورج اور رات کو چمکنے والے ستارے دراصل زمین کے گرد گھومتے ہیں۔ اور آسمان پر ان تمام چیزوں کو کوئی ایسی قوت تھامے ہوئے ہے جس کا کچھ علم نہیں۔ حالیہ برسوں میں جہاں سائنس نے بہت ترقی کی ہے وہاں علم فلکیات میں بہت سے انکشافات ہوئے ہیں۔



(a) سورج گرہن



(b) چاند گرہن

سورج توانائی کا سرچشمہ ہے۔ زمین اور چاند کی اپنی کوئی روشنی نہیں دونوں سورج سے روشنی حاصل کرتے ہیں۔ ان دونوں کے ٹھوس ہونے کی وجہ سے روشنی کی شعاعیں ان میں سے گزر بھی نہیں سکتیں۔ یہ اس وقت ہی روشن ہوتے ہیں جب ان پر سورج کی شعاعیں پڑتی ہیں۔ کبھی کبھی چاند گردش کرتا ہوا سورج اور زمین کے بالکل درمیان آ جاتا ہے تو سورج کی کرنیں زمین تک نہیں پہنچ پاتیں۔ ایسی حالت کو سورج گرہن کہتے ہیں۔ اس حالت میں سورج تانبے کے رنگ کی مانند نظر آتا ہے۔ جب کبھی زمین حرکت کرتی ہوئی سورج اور چاند کے

درمیان آجاتی ہے تو سورج کی شعاعیں چاند تک پہنچ نہیں پاتیں۔ ایسی حالت کو چاند گرہن کہتے ہیں۔ لیکن یہ گرہن کبھی چاند کے پورے حصہ پر ہوتا ہے اور کبھی تھوڑے حصہ پر ہوتا ہے۔

سطح زمین پر خشکی اور پانی کی تقسیم

(Distribution of Land and Water)

خشکی کی تقسیم (Land Distribution)

سطح زمین کے قریباً 29 فی صدر قبے پر خشکی موجود ہے۔ خشکی کے بڑے قطعے کو براعظم کہا جاتا ہے۔ براعظم عربی زبان کا لفظ ہے جس میں ''بر'' سے مراد خشکی اور ''اعظم'' سے مراد نہایت بڑا کے ہیں۔ یوں خشکی کا بہت بڑا قطعہ براعظم کہلاتا ہے۔ دنیا میں سات بڑے خشکی کے قطعات ہیں۔ ان میں براعظم ایشیا، یورپ، افریقہ، آسٹریلیا، شمالی امریکہ، جنوبی امریکہ اور انٹارکٹکا شامل ہیں۔ ان میں براعظم ایشیا سب سے بڑا ہے۔ ہر براعظم میں بہت سے ممالک واقع ہیں۔ دنیا میں قریباً 194 سے زائد ممالک واقع ہیں جہاں قریباً ساڑھے سات ارب سے زیادہ لوگ بستے ہیں۔ رقبے کے لحاظ سے روس اور آبادی کے لحاظ سے چین دنیا میں سب سے بڑے ممالک ہیں جو کہ براعظم ایشیا میں واقع ہیں۔ علاوہ ازیں براعظموں پر چرند و پرند، جنگلات اور ہر قسم کی زندگی مختلف خطوں میں اپنے ماحول کے مطابق نشوونما پاتے ہیں۔

اہم طبعی خدوخال (Major Physical Features)

زمین کو سطح کے لحاظ سے جتنے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے انہیں قدرتی یا طبعی تقسیم کہتے ہیں زمین کی یہ طبعی تقسیم دنیا کے مختلف حصوں میں یکساں نہیں ہے۔ اگر ہم زمین کی سطح کا بغور جائزہ لیں تو ہم دیکھتے ہیں کہ زمین کی سطح ہر جگہ ایک جیسی نہیں ہے۔ اس کی سطح پر میدان، دریا، صحرا، سطوح مرتفع، پہاڑ اور سمندر وغیرہ پائے جاتے ہیں۔ یہ تمام طبعی نقوش مختلف چٹانوں سے مل کر بنے ہیں۔ بناوٹ، ساخت، ترکیب اور استعمال کے لحاظ سے انہیں ایک دوسرے سے با آسانی الگ کیا جاسکتا ہے۔ ان طبعی خدوخال میں سے پہاڑ، میدان اور سطوح مرتفع کی تفصیل درج ذیل ہے۔

1- پہاڑ (Mountains)

پہاڑ

سطح زمین کا ایسا حصہ جو سطح سمندر سے کم از کم 900 میٹر یا اس سے زیادہ بلند ہو اور اس کی نصف سے زیادہ سطح تیز ڈھلان دار یا عمودی ہو اسے علمِ جغرافیہ کی رو سے پہاڑ کہا جاتا ہے۔ دنیا کے زیادہ تر بلند پہاڑی سلسلے تہ دار چٹانوں سے وجود میں آئے ہیں۔ اکثر پہاڑ ایسی جگہ واقع ہیں جہاں ماہرین کے مطابق کئی ملین سال پہلے سمندر واقع تھے۔ جیسے پاکستان کے شمال میں کوہ ہمالیہ کے سلسلے، یورپ میں کوہ ایلپس، شمالی امریکہ میں کوہ راکیز اور جنوبی امریکہ میں اینڈیز وغیرہ شامل ہیں۔ زیادہ تر پہاڑی سلسلے قوس نما (Crescent Type) ہیں جو کہ شرقاً غرباً پھیلے ہوئے ہیں جیسے کہ کوہ ہمالیہ وغیرہ۔

2 سطوح مرتفع (Plateaus)

سطح مرتفع

سطح مرتفع زمین کا ایک طبعی نقش ہے جو کہ وسیع رقبے پر پھیلا ہوتا ہے۔اس کی اوپر کی سطح پہاڑوں کی نسبت ہموار ہوتی ہے اور زیادہ تر سطح کٹی پھٹی ہوتی ہے ان کی اطراف ڈھلان دار ہوتی ہیں جبکہ ان کی بلندی قریباً 300 سے 600 میٹر تک ہوتی ہے۔عموماً سطوح مرتفع پہاڑوں کی نسبت کم بلند جبکہ میدانوں کی نسبت زیادہ بلند ہیں مگر دنیا میں بعض سطوح مرتفع ایسی بھی ہیں جو پہاڑوں سے بھی بلند ہوتی ہیں۔

3- میدان (Plains)

خشکی کے وسیع و عریض اور ہموار یا قریباً ہموار سطح کو میدان کہتے ہیں۔ عام طور پر سطح سمندر سے ان کی بلندی زیادہ سے زیادہ 300 میٹر ہوتی ہے۔میدان کے کسی طرف بھی ڈھلان عمودی نہیں ہوتی ہے۔ دنیا میں ایسے بھی میدان ہیں جن کی سطح سمندر سے بلندی 1500 میٹر ہے۔میدان تمام سطحی نقوش کی نسبت سب سے زیادہ اہم ہیں کیونکہ یہ انسان کی تمام سرگرمیوں میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ خشکی کے قریباً چوتھائی حصے پر مشتمل ہیں اور دنیا کی قریباً 80 فی صد آبادی میدانی علاقوں میں رہتی ہے۔

پانی کی تقسیم (Distribution of Water)

سطح زمین کے قریباً 71 فی صد حصے پر پانی پھیلا ہوا ہے۔ اسے کرہ آب کہتے ہیں۔کرہ آب میں انسان تو آباد نہیں لیکن اس کا انسانی زندگی سے گہرا تعلق ہے۔خشکی کے قطعوں کی طرح پانی بھی کئی چھوٹے بڑے حصوں میں منقسم ہے۔ براعظموں کے درمیان بحرالکاہل اور بحراوقیانوس جیسے وسیع و عریض سمندروں کے ساتھ ساتھ بحیرہ قلزم، بحیرہ منجمد شمالی، بحیرہ احمر اور بے شمار جھیلیں اور پانی کے چھوٹے چھوٹے ذخیرے موجود ہیں۔ جو آبی حیات کے ذخائر سے مالا مال ہیں۔

بحر (Oceans)

پانی کا وسیع رقبہ جو دنیا کے بڑے بڑے خشکی کے قطعوں کو گھیرے ہوئے ہے۔اس کو پانچ حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے اور ہر حصہ بحر کہلاتا ہے۔ جسامت کے لحاظ سے دنیا کے پانچ بحر مندرجہ ذیل ہیں۔

i- بحرالکاہل (Pacific Ocean)

ii- بحراوقیانوس (Atlantic Ocean)

iii- بحر ہند (Indian Ocean)

iv- بحر منجمد جنوبی (Southern Ocean)

v- بحر منجمد شمالی (Arctic Ocean)

-i بحرالکاہل (Pacific Ocean)

بحرالکاہل دنیا کا سب سے بڑا سمندر ہے۔ یہ مشرق میں براعظم شمالی اور جنوبی امریکہ، شمال میں آبنائے بیرنگ (Bering Strait)، مغرب میں ایشیا اور آسٹریلیا اور جنوب میں بحرمنجمد جنوبی سے گھرا ہوا ہے۔ اس کا کل رقبہ قریباً 166.8 ملین مربع کلومیٹر ہے یعنی دنیا کے سارے بڑے بڑے سمندروں کے مجموعی رقبے کا نصف اور کرہ زمین پر جتنی خشکی ہے اس سے بحرالکاہل کا رقبہ زیادہ ہے۔ گہرائی میں بھی کوئی سمندر اس کا مقابلہ نہیں کرتا۔ اس کی زیادہ سے زیادہ گہرائی قریباً 11,000 میٹر ہے جو انڈونیشیا کے نزدیک جزیرہ گوام (Guam) کے قریب واقع ہے جسے ماریانا کھائی (Mariana Trench) کہتے ہیں۔

بحرالکاہل کو عام طور پر دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ خط استوا کے شمال میں اسے شمالی بحرالکاہل اور جنوب میں اسے جنوبی بحرالکاہل کہتے ہیں۔ بحیرہ زرد، بحیرہ چین، بحیرہ جاپان اور بحیرہ بیرنگ بحرالکاہل کے مغربی ساحل کے ساتھ اہم سمندر ہیں۔

-ii بحراوقیانوس (Atlantic Ocean)

بحرالکاہل کے بعد بحراوقیانوس وسعت کے لحاظ سے دوسرے درجے پر ہے۔ یہ شمال میں بحرمنجمد شمالی اور جنوب میں بحرمنجمد جنوبی کے درمیان پھیلا ہوا ہے جبکہ مغرب میں برّاعظم شمالی و جنوبی امریکہ اور مشرق میں یورپ اور افریقہ کے درمیان واقع ہے۔ اس کا کل رقبہ قریباً 82 ملین مربع کلومیٹر ہے۔ اس کے ساحل بہت کٹے پھٹے ہیں۔ کناروں پر کچھ ایسے چھوٹے چھوٹے سمندر واقع ہیں جو خشکی سے گھرے ہوئے ہیں۔ مثلاً بحیرہ بالٹک، بحیرہ شمالی، خلیج بیفن، خلیج ہڈسن، خلیج میکسیکو، بحیرہ روم اور بحیرہ کریبین۔ بحرالکاہل کی طرح اسے بھی عام طور پر دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ خط استوا کے شمال میں اسے شمالی بحراوقیانوس اور جنوب میں اسے جنوبی بحراوقیانوس کہتے ہیں۔

-iii بحرہند (Indian Ocean)

بحرہند کا خاکہ قریباً ایک دائرہ ہے۔ اس کا رقبہ قریباً 73.4 ملین مربع کلومیٹر ہے۔ یہ مغرب میں افریقہ، شمال میں ایشیا، مشرق میں آسٹریلیا اور جنوب میں بحرمنجمد جنوبی تک پھیلا ہوا ہے بحرہند کو بحراوقیانوس سے الگ کرنے کے لیے کوئی قدرتی حد موجود نہیں ہے۔ شمال میں یہ بحر تنگ ہو جاتا ہے۔ جہاں جزیرہ نما ہند اسے دو چھوٹے حصوں میں تقسیم کرتا ہے، خلیج بنگال اور بحیرہ عرب۔ بحیرہ عرب کی دو شاخیں شمال کی طرف پھیلی ہوئی ہیں بحیرہ احمر اور خلیج فارس۔ جو دنیا کے اہم تجارتی راستے ہیں۔

-iv بحرمنجمد جنوبی (Southern Ocean)

بحرمنجمد جنوبی بلحاظ وسعت دنیا کا چوتھا بڑا سمندر ہے۔ یہ براعظم انٹارکٹکا کے حاشیائی علاقوں کے اردگرد پھیلا ہوا ہے اس سمندر کا بیشتر حصہ سخت سردی کے باعث سال میں زیادہ تر منجمد رہتا ہے جب کہ اس کے شمالی حصے بحرالکاہل، بحراوقیانوس اور بحرہند سے ملے ہوئے ہیں۔ براعظم انٹارکٹکا اس کے عین مرکز میں واقع ہے۔

-v بحرمنجمد شمالی (Arctic Ocean)

یہ دنیا کا سب سے چھوٹا بحر ہے۔ یہ قطب شمالی سے جنوب کی طرف یورپ، ایشیا اور شمالی امریکہ کے شمالی ساحلوں تک پھیلا ہوا ہے۔ آبنائے بیرنگ بحرمنجمد شمالی کو بحرالکاہل سے ملاتی ہے۔

جھیلیں (Lakes)

سطح زمین کا ایسا نشیبی علاقہ جو پانی سے بھرا ہوا ہو، جھیل کہلاتا ہے۔ وسعت کے لحاظ سے جھیلوں کے رقبے میں بہت اختلاف ہے۔ چھوٹی سے چھوٹی جھیل، جھیل نینی تال (انڈیا) کی طرح جس کا رقبہ صرف 0.4 مربع کلومیٹر ہے اور بڑی سے بڑی جھیل کیسپئن ہے جو 72,000,2 مربع کلومیٹر پر پھیلی ہوئی ہے۔ جھیلیں نہ صرف میدانی علاقے میں ہو سکتی ہیں، جیسا کہ جھیل لیڈوگا (شمال مغربی روس) بلکہ ان کا وجود پہاڑوں کی بلندیوں اور سطح مرتفع پر بھی ہو سکتا ہے مثلاً جھیل سیف الملوک۔ بعض جھیلوں کی سطح سمندر کی سطح سے نیچے ہے مثلاً کیسپئن کی سطح قریباً 26 میٹر نیچے اور بحیرہ مردار (Dead Sea) کی سطح 392 میٹر سطح سمندر سے نیچے ہے۔

بحر، بحیروں اور جھیلوں کی اہمیت (Importance at Oceans, Seas and Lakes)

بحر، بحیرے اور جھیلیں کسی بھی ملک کی معیشت پر بہت اثر انداز ہوتی ہیں۔ نقل و حمل کا بہت بڑا ذریعہ ہیں اور بین الاقوامی تجارت کے لیے بہت اہمیت کے حامل ہیں۔ بعض ممالک زرعی اجناس کے لحاظ سے اہمیت رکھتے ہیں بعض معدنی اعتبار سے جبکہ بعض ممالک معاشی لحاظ سے پسماندہ ہیں۔ یہ سب آپس میں آبی ذرائع نقل و حمل سے ایک دوسرے کی ضروریات پوری کرتے ہیں مثلاً پاکستان مشینری، بجلی کا سامان اور ادویات بحری جہازوں کے ذریعے برطانیہ، چین اور جاپان وغیرہ سے درآمد کرتا ہے اور جانوروں کی کھالیں، چمڑہ اور سوتی کپڑا وغیرہ بحری جہازوں کے ذریعے مشرقی ایشیائی ممالک کو برآمد کرتا ہے۔ دنیا کی موجودہ بین الاقوامی تجارت زیادہ تر بحری شاہراہوں کے ذریعے ہی ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر بحر اوقیانوس کی شمالی شاہراہ دنیا کی اہم ترین بحری شاہراہ ہے اور کل بین الاقوامی تجارت کا قریباً ایک چوتھائی اسی شاہراہ کے ذریعے ہوتا ہے۔ سمندر، ہمسایہ ممالک کی آب و ہوا پر بھی بہت اثر انداز ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر بحر ہند کا محل وقوع کرہ ارض کے قطعات خشکی کے لحاظ سے ایسا ہے کہ یہ اپنے اردگرد کے علاقوں کے درجہ حرارت اور ہوا کے دباؤ پر خاص طور پر اثر انداز ہوتا ہے چنانچہ مون سون ہوائیں موسم گرما میں سمندر سے برصغیر پاک و ہند کی طرف چلتی ہیں۔ ان ہواؤں کی بدولت جنوبی ایشیا کے ممالک کی معیشت پر بہت اچھا اثر پڑتا ہے۔

مچھلی کی عالمی پیداوار کا بیشتر حصہ سمندروں، جھیلوں سے پکڑا جاتا ہے۔ اگرچہ ہر ملک اپنے ساحلی علاقوں میں ماہی گیری کرتا ہے لیکن ماہی گیری کے بین الاقوامی طور پر شہرت یافتہ علاقے یہ ہیں۔ مشرقی ایشیا کا ساحل، شمالی امریکہ کا مشرقی ساحل، شمالی امریکہ کا مغربی ساحل، شمال مغربی یورپ کا ساحل شامل ہیں۔

نوری سال:

سورج کی شعاع 3 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے ایک سال میں 9.46 ٹریلین کلومیٹر کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ جو ایک نوری سال کے برابر ہے۔

مشقی سوالات

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

-i دنیا میں کل برِّاعظم ہیں: (تین، پانچ، سات، نو)

-ii دنیا کا سب سے بڑا برِّاعظم ہے: (یورپ، آسٹریلیا، ایشیا، شمالی امریکہ)

-iii بین الکوہی سطح مرتفع کی مثال ہے: (سطح تفع تبت، سطح مرتفع پوٹھوار، سطح مرتفع دکن)

-iv دریائے سندھ کا میدان واقع ہے: (پاکستان، بھارت، چین، بنگلہ دیش)

-v دنیا کی فی صد آبادی میدانی علاقوں میں رہتی ہے: (80,60,40,20)

-vi رفٹ وادی میں واقع ہے: (مشرقی افریقہ، مغربی افریقہ، جنوبی افریقہ)

-2 مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیں۔

-i دنیا میں کل کتنے برّاعظم ہیں؟ ان کے نام لکھیں۔

-ii پہاڑ کی تعریف کریں۔

-iii میدان سے کیا مراد ہے؟

-iv جغرافیہ کی تعریف بیان کریں۔

-3 تفصیل سے جوابات لکھیں۔

-i زمین کی شکل اور جسامت بیان کریں۔

-ii زمین کی سالانہ گردش اور موسموں کی تبدیلی کی وضاحت کریں۔

-iii اشکال کی مدد سے سورج گرہن اور چاند گرہن کا موازنہ کرسکیں۔

-iv سطح زمین پر خشکی اور پانی کی تقسیم بیان کریں۔

-v جغرافیہ کی وسعت بیان کریں۔

-vi طبعی جغرافیہ کی اہم شاخیں بیان کریں۔

-vii کائنات اور اس کے اجزا کی وضاحت کریں۔

سرگرمی

نظام شمسی کے ارکان کی فہرست اور شکل بنائیں۔

باب
2

زمین کی اندرونی ساخت
(Interior of the Earth)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

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

1- زمین کی اندرونی ساخت کی وضاحت کر سکیں۔
2- زمین کی اندرونی ساخت پر مختلف نظریات بیان کر سکیں۔
3- زمین کا اندرونی ڈھانچا اور اندرونی بناوٹ پر گفتگو کر سکیں۔
4- براعظمی ڈرفٹ کی وضاحت کر سکیں۔
5- قشری پلیٹوں کی تعریف کر سکیں۔
6- چھوٹی بڑی پلیٹوں کی فہرست اور تقسیم بیان کر سکیں۔
7- فالٹ لائن کی اقسام کی وضاحت کریں۔
8- آتش فشانی عمل اور اس کی اقسام بیان کر سکیں۔
9- دنیا کے نقشے پر آتش فشانوں کی تقسیم کو تلاش کر سکیں۔
10- زلزلہ کی تعریف کر سکیں۔
11- زلزلہ کی وجوہات کا تجزیہ کر سکیں اور فوکس، اپی سنٹر، ریکٹر سکیل اور سیسموگراف وغیرہ کو بیان کر سکیں۔
12- زلزلی لہروں کی اقسام بیان کر سکیں۔
13- دنیا کے نقشے پر زلزلوں کی تقسیم کو تلاش کر سکیں۔
14- چٹان کی تعریف کر سکیں۔
15- بناوٹ کے لحاظ سے چٹانوں کی اہم اقسام بیان کر سکیں۔
16- آتشی چٹانیں (Igneous Rocks) اور اس کی اقسام بیان کر سکیں۔
17- رسوبی یاتہ دار چٹانیں (Sedimentary Rocks) کی اقسام اور خصوصیات کی وضاحت کر سکیں۔
18- متغیرہ چٹانیں (Metamorphic Rocks) کی اقسام اور خصوصیات پر بحث کر سکیں۔

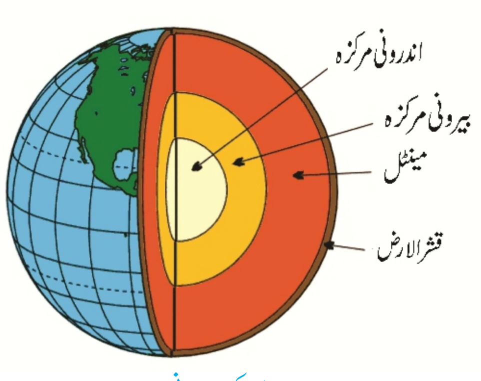
زمین کی اندرونی ساخت

(Interior of the Earth)

زمین کی اندرونی ساخت کی طبعی خصوصیات کے متعلق انسانی معلومات بہت محدود ہیں۔ زمین کی سطح کا فاصلہ اس کے مرکز سے قریباً 6370 کلومیٹر ہے۔ لہٰذا انسان اس کی اندرونی حالت کا کھوج لگانے کے لیے زلزلی لہروں، زمین کی مقناطیسی قوت اور اس کی کشش ثقل سے مدد لیتا ہے۔ زمین کے مرکز کی طرف جاتے ہوئے اس کے درجہ حرارت و کثافت میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ زمین کی مجموعی کثافت 5.5 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے۔ اس ضمن میں زلزلی لہریں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ جب یہ لہریں زمین کی اندرونی مختلف تہوں سے گذرتی ہیں تو ان کی رفتار میں نمایاں اضافہ ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ لہروں کی اِس رفتار کے فرق سے زلزلہ پیما اور جیالوجسٹ زمین کی اندرونی ساخت کا اندازہ لگاتے ہیں۔ چنانچہ ان معلومات کی بنیاد پر زمین کے اندرونی حصے کو مندرجہ ذیل تین بڑے اہم کرّوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جو ایک دوسرے سے پیوست ہیں۔

(1) قشر ارض (2) مینٹل (3) مرکزہ

(1) قشر الارض (Earth Crust)



زمین کی اندرونی ساخت

زمین کے سب سے اوپر اور انتہائی کم موٹائی والے ٹھوس کرّے کو قشر ارض کہتے ہیں۔ زمین کی سطح پانی اور مٹی پر مشتمل ہے اور اس کی موٹائی ایک جیسی نہیں ہے۔ یہ کہیں کم اور کہیں زیادہ ہے، یہ موٹائی 8 سے 40 کلو میٹر کے درمیان ہے۔ جبکہ دوسرے کرّوں کی موٹائی یکساں ہے۔ اس کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ بالائی حصے کو "سیال (Sial)" اور زیریں حصے کو "سیما (Sima)" کہتے ہیں۔ سیال مسلسل نہیں ہے اور کئی خشکی کے قطعات جنھیں براعظم کہتے ہیں، پر مشتمل ہے، جبکہ سیما اس کے نیچے مسلسل پھیلا ہوا ہے۔ سیال سلیکون اور ایلومینیم کے عناصر سے بنا ہے اور انھی دونوں عناصر کے ابتدائی دو حروف کے ملانے سے اس کا نام پڑا۔ اس براعظمی تہ کی موٹائی زیادہ ہے اور گرینائٹ چٹان سے بنی ہے۔ سمندری فرش کے نیچے اس کی اوسط موٹائی 8 کلومیٹر ہے، جبکہ براعظموں کے نیچے زیادہ ہے۔ سیما سلیکون اور میگنیشیم کے اجزاء پر مشتمل ہے۔ یہ زیادہ تر بسالٹ چٹانوں سے بنا ہے اس کی کثافت نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔

(2) مینٹل (Mantle)

قشر ارض کے نیچے مینٹل ہے۔ موہوروسک (Mohorovicic) تہ اِن دونوں کرّوں کو ایک دوسرے سے جُدا کرتی ہے۔ یہ بھی دو تہوں پر مشتمل ہے۔

(i) بالائی مینٹل (Upper Mantle)

اس تہ کے کئی حصے ہیں۔ اس کا سب سے اوپر والا حصہ ٹھوس اور چٹانی ہونے کے باعث کرہ حجری (Lithosphere) میں شامل

ہے۔کرّہ حجری براعظمی تہہ اورسمندری تہہ کے نیچے موجود ہے۔موہو بے ربطگی تہہ اوپر والے حصے کو کرہ حجری سے جُدا کرتی ہے۔اس کے نیچے تارکول کی طرح پگھلی ہوئی چٹانوں کی ایک اور تہ ہے۔نرم اور پلاسٹک کی مانند تہ جسے استھینو سفیر (Asthenosphere) کہتے ہیں یہ بالائی مینٹل کا حصّہ ہے۔کرہ حجری کئی ٹکڑوں میں بٹا ہوا ہے اور اس پر لکڑی کی کشتی کی مانند تیر رہا ہے۔بالائی مینٹل نیم ٹھوس ہے۔بالائی مینٹل کی موٹائی 670 کلومیٹر ہے۔

(ii) زیریں مینٹل (Lower Mantle)

بالائی مینٹل کے نیچے زیریں مینٹل ہے جو سخت اور ٹھوس ہے۔یہ زیادہ تر لوہا،سلیکون اور میگنیشیم کے عناصر پر مشتمل ہے۔اس کی موٹائی 2230 کلومیٹر ہے۔زلزلہ کی لہروں کی وجہ سے اِس تہ کے ٹھوس ہونے کے ثبوت ملے ہیں۔

(3) مرکزہ (Core)

مرکزہ کرّہ مینٹل کی تہ کے نیچے ہے۔گٹن برگ چینل ان دونوں کرّ وں کو جدا کرتی ہے۔مرکزہ کے بھی دو حصے ہیں۔مرکزہ کی کثافت 13.5 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے۔

(i) بیرونی سیالی مرکزہ (Liquid Outer Core)

مرکز کا یہ حصہ مینٹل کے نیچے مائع حالت میں لوہے اور نکل کے عناصر سے بنا ہے۔اس کی موٹائی 2,250 کلومیٹر ہے۔کثافت زیادہ ہونے کی وجہ سے زلزلے کی لہریں اپنا راستہ بدل لیتی ہیں،جبکہ زلزلے کی ایسی لہریں بیرونی سیالی مرکزہ سے نہیں گزر سکتی۔

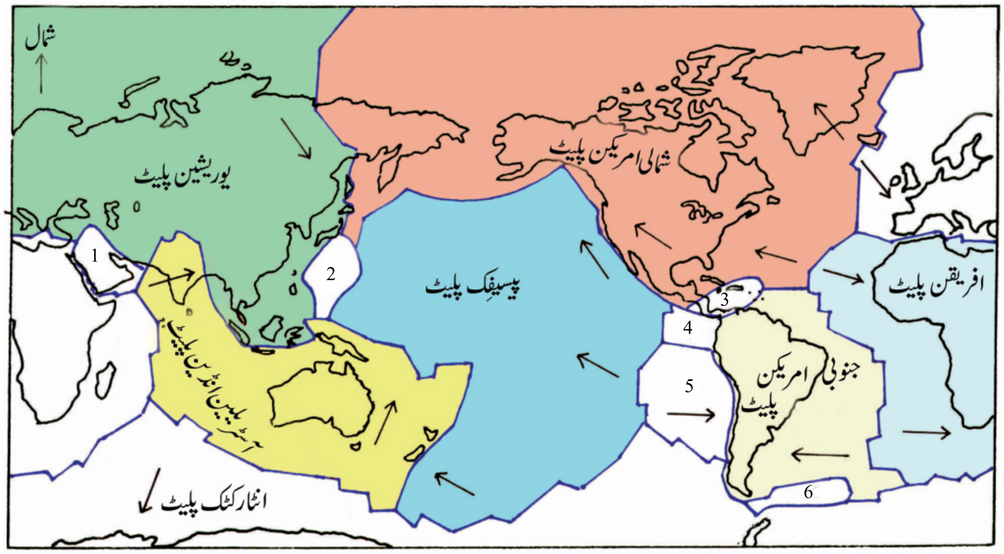
(ii) اندرونی ٹھوس مرکزہ (Solid Inner Core)

زمین کا مرکز اس کرّے کے اندر ہے۔مرکز کا یہ حصہ لوہے اور نکل سے بنا ہے۔اس کرّہ کو نائف (Nife) بھی کہتے ہیں۔یہ نام نکل اور لوہے کے ابتدائی دو دو حروف کے ملانے سے وجود میں آیا۔اِس کرہ کی موٹائی 1220 کلومیٹر ہے۔سائنسدانوں کے مطابق پریشر زیادہ ہونے کی وجہ سے نقطہءِ پگھلاؤ کا درجہ حرارت مرکزہ کی حرارت سے زیادہ ہے۔

یہ کرّہ ٹھوس ہے اور سب کروں سے زیادہ وزنی اس لیے ہے کہ زمین کی تخلیق کے وقت بھاری معدنیات زمین کے مرکزی حصے میں جمع ہو گئیں اور ہلکی معدنیات اوپر کے حصے میں منتقل ہو گئیں اور ایسا ہونا قانون کثافت کے عین مطابق ہے۔ وزنی اور بھاری ہونے کے باعث اس کو کثیف کرّہ بھی کہتے ہیں۔اس کرّہ میں درجہ حرارت 5000 درجہ سیلسیئس (سینٹی گریڈ) ہے۔انتہائی درجہ حرارت ہونے کے باوجود یہ حصہ ٹھوس ہے چونکہ بالائی طبقات کا دباؤ بہت زیادہ ہونے کے باعث یہ مائع حالت میں تبدیل نہیں ہوتا۔

قشر الارض کی پلیٹس
(Tectonic Plates)

لاکھوں سال پہلے تمام براعظم ایک بڑے ٹکڑے (Giant Super Continent) کی مانند تھے۔1915 میں ایک جرمن سائنسدان الفرڈ ویگنر (Alfred Wegener) نے اِس بڑے براعظم کو Pangea کا نام دیا۔پھر آہستہ آہستہ یہ بڑا براعظم چھوٹے ٹکڑوں (پلیٹس) میں تقسیم ہو کر موجودہ براعظموں کی شکل اختیار کر گیا۔کبھی ایشیا،یورپ اور شمالی امریکہ ملے ہوئے تھے جو لوریشیا انگارہ لینڈ کہلاتا تھا۔جنوبی امریکہ،افریقہ اور آسٹریلیا ایک ہی براعظم کی شکل میں موجود تھے جو گونڈوانہ لینڈ کہلاتا تھا۔



ٹیکٹونک پلیٹیں

یہ ایک حقیقت ہے کہ موجودہ براعظم کبھی ایک تھے اور براعظمی حرکات کے باعث یہ سات براعظموں کی شکل میں موجود ہیں۔ براعظمی حرکات کے شواہد موجود ہیں کہ یہ براعظم کیسے وجود میں آئے اور موجودہ شکل کیسے بنی۔ ان شواہد میں بحراوقیانوس کے وسعت میں واضح طور پر موجود ایک پہاڑی سلسلہ یا رج (Mid Atlantic Ridge) ہے جو آتش فشانی عمل سے وجود میں آئی ہے۔ ہم کہ سکتے ہیں کہ براعظمی ٹکڑوں کے درمیان آتش فشائی عمل اور زلزلے لازم وملزوم ہیں۔ اس آتش فشانی عمل سے آتش فشاں پہاڑ وجود میں آئے اور براعظمی ٹکڑوں کی حرکت سے زلزلے پیدا ہوتے ہیں۔

نقشہ پر سات بڑی قشر الارض کی پلیٹس (Seven Major Tectonic Plates)

قشر الارض کی بڑی پلیٹس درج ذیل ہیں

(i) بحرالکاہل کی پلیٹ (Pacific Plate)

(ii) شمالی امریکہ کی پلیٹ (North American Plate)

(iii) یوریشین پلیٹ (Eurasian Plate)

(iv) افریقین پلیٹ (African Plate)

(v) جنوبی امریکہ کی پلیٹ (South American Plate)

(vi) آسٹریلین-انڈین پلیٹ (Australian -Indian Plate)

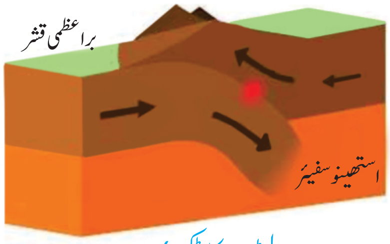
(vii) انٹارکٹک پلیٹ (Antarctic Plate)

ان سب میں بحرالکاہل کی پلیٹ سب سے بڑی ہے۔

فالٹس (دراڑیں) اور اس کی اقسام

(Faults and their Types)

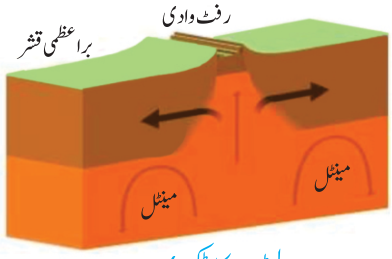
زمین میں موجود بڑی بڑی دراڑوں کو فالٹ کہا جاتا ہے۔ان دراڑوں کی وجہ سے قشرالارض چھوٹے بڑے حصوں میں تقسیم ہوگئی ہے۔ قشرالارض کے یہ حصے مسلسل حرکت کرتے رہتے ہیں کیونکہ ان کے نیچے پگھلی ہوئی چٹانیں موجود ہیں، جبکہ کرہ حجری (Lithosphere) کے نچلے حصے کی چٹانیں، اس کے اوپر والے حصے کی سخت چٹانوں کے نیچے پھنس جاتی ہیں تو اوپر والی چٹانوں کے وزن سے نیچے والی چٹانیں ٹوٹ جاتی ہیں۔اس طرح قشرالارض میں دراڑ یا شگاف پڑ جاتا ہے جو فالٹ کہلاتا ہے۔فالٹ بننے کا عمل عموماً اس جگہ ہوتا ہے جہاں قشرالارض کمزور ہو۔ایسا علاقہ فالٹ زون کہلاتا ہے۔فالٹ زون میں موجود دراڑ کو فالٹ لائن کہا جاتا ہے۔ دراڑیں مندرجہ ذیل حرکات (Movements) کی وجہ سے بنتی ہیں۔



پلیٹوں کا ٹکراؤ

(i) پلیٹوں کا عمل ٹکراؤ (ارتکاز) (Plate Convergence)

قشرالارض کے بعض حصوں میں قشری پلیٹیں ایک دوسرے کی طرف ٹکراتی ہوئی یا باہم ملتی ہوئی نظر آتی ہیں، اسے پلیٹوں کا ٹکراؤ یا ارتکاز کہتے ہیں۔ایسے علاقوں میں جہاں ٹکراؤ کا عمل ہوتا ہے بہت طاقتور زمینی حرکات پیدا ہوتی ہیں۔



پلیٹوں کا ٹکراؤ

(ii) پلیٹوں کا عمل ہٹاؤ (Plate Divergence)

دوسری قسم کی حرکت میں قشرالارض کے ٹکڑے مخالف سمت میں حرکت کرتے ہیں اور بالائی تہوں کے ہٹ جانے سے زمین کے اندر سے کمزور حصوں سے لاوا باہر نکل آتا ہے۔اور آتش فشانی عمل وقوع پذیر ہوتا ہے۔اس کی بہترین مثال سمندروں کے درمیان واقع رج ہے۔

(iii) پلیٹوں کا پہلو بہ پہلو عمل (Transform or Lateral Plate Contact)

Lateral Plate Contact میں قشرالارض کے ٹکڑے ساتھ ساتھ آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں تو آپس میں رگڑ کھاتے ہیں۔ اس کی سرحد (Boundary) پر ٹرانسفارم فالٹ بنتی ہے۔اِس ٹرانسفارم فالٹ کی بہترین مثال San Andreas Fault ہے جو یو ایس اے کے مغرب میں واقع ہے۔

یہ تینوں حرکات نقصان دہ ہیں۔ان تمام حرکات سے قشرالارض کے ٹکڑوں کے درمیان دراڑیں پڑ جاتی ہیں کہیں یہ دراڑیں کئی سو میٹر کی گہرائی تک چلی گئی ہیں۔اور یہی دراڑیں قشرالارض کے ٹکڑوں کے درمیان سرحدیں ہیں جو ملفوفہ پہاڑوں، آتش فشاں پہاڑوں اور زلزلوں کے مرکز کی صورت میں نظر آتی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ بحرالکاہل کی پلیٹ کے چاروں اطراف آتش فشاں پہاڑ موجود ہیں اور دنیا میں سب سے زیادہ زلزلے بھی یہیں آتے ہیں کیونکہ چاروں اطراف دراڑیں ہیں۔ لہٰذا اس کو آگ کا دائرہ (Ring of Fire) کہتے ہیں۔

پاکستان کے اندر بڑے فالٹس (دراڑیں) (Major Faults in Pakistan)

پاکستان دنیا کے اس حصہ میں واقع ہے جہاں قشر الارض کے دو اہم ٹکڑے (پلیٹس) آپس میں ملتے ہیں۔ اس حصے میں قشر الارض کے ٹکڑے (پلیٹس) آپس میں ایک دوسرے کی طرف حرکت کر رہے ہیں۔ پاکستان کے شمالی علاقوں میں فالٹ لائن موجود ہے۔ یہ یوریشن پلیٹ کو آسٹریلین انڈین پلیٹ سے جدا کرتی ہے۔ لہٰذا یہ خطہ زلزلوں کا ایک اہم مرکز ہے۔ یہ دراڑیں پاکستان کے شمال میں شرقاً غرباً اور شمالاً جنوباً واقع ہیں۔ 8 اکتوبر 2005ء میں آنے والا زلزلہ انھی پلیٹوں کے درمیان حرکات کی وجہ سے آیا تھا۔ اب مستقبل میں بھی یہ خطہ چھوٹے بڑے زلزلوں کا مرکز بن سکتا ہے۔

آتش فشانی عمل (Volcanism)

ماہرین کے مطابق زمین کی اندرونی تہوں میں چٹانیں بہت زیادہ درجہ حرارت ہونے کی وجہ سے پگھلی ہوئی حالت میں موجود ہیں۔ زمین کے اندر موجود پگھلے ہوئے اس مواد کو میگما (Magma) کہا جاتا ہے۔ جب زمین کے اندرونی حصوں میں دباؤ مزید بڑھتا ہے تو یہ میگما زمین کے کمزور حصوں، درزوں اور دراڑوں سے نکل کر زمین کی سطح پر پہنچ جاتا ہے اور اِدھر اُدھر پھیل جاتا ہے۔ یہ مواد عام طور پر لاوا، راکھ، گرم گیسوں اور بھاپ کی صورت میں نکلتا ہے۔ زمین کے اندر سے گرم مواد کے اس طرح باہر نکلنے کے پورے عمل کو عملِ آتش فشانی کہا جاتا ہے۔

آتش فشانی

جب زمین کی اندرونی تہوں سے آتش فشانی مواد باہر نکلتا ہے تو یہ مختلف صورتوں میں زمین کی سطح پر جمع ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ بعض اوقات یہ بلند پہاڑوں کی شکل اختیار کر جاتے ہیں۔ جنھیں آتشی پہاڑوں کا نام دیا جاتا ہے۔ دنیا میں قریباً 70 فیصد آتش فشاں پہاڑ سمندروں میں واقع ہیں جس کی بیشتر تعداد بحرالکاہل میں واقع ہیں۔ زیادہ تر یہ براعظموں کے ساتھ واقع ہیں اور پھیلاؤ کے لحاظ سے ان کی شکل دائرے سے مشابہ ہو جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بحرالکاہل سے ملحقہ عمل آتش فشانی سے بنے علاقوں کو (Pacific Ring of Fire) کا نام دیا جاتا ہے۔

آتش فشانی دائرہ

دنیا کے مختلف ممالک میں آتشی سرگرمیاں ہوتی رہتی ہیں لیکن ان کے بارے میں پہلے سے معلوم کر لینا ابھی تک مشکل ہے۔ جب آتش فشاں پھٹتا ہے تو اس سے بہت زیادہ نقصان ہونے کا خدشہ ہوتا ہے۔ کسی جگہ پر ہونے والی آتشی سرگرمیاں بعض اوقات جاری رہتی ہیں۔ بعض اوقات ختم ہو جاتی ہیں یا پھر ختم ہو کر دوبارہ شروع ہو جاتی ہیں۔ ان آتشی

سرگرمیوں کے باعث ان کو تین اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

متحرک آتش فشاں (Active Volcanoes)

اگر آتش فشانی عمل سے بننے والے پہاڑوں سے کم یا زیادہ لاوا ہر وقت نکلتا رہے تو انھیں متحرک آتش فشاں کا نام دیا جاتا ہے۔ انڈونیشیا کے جزیرہ سماٹرا میں واقع کراکاٹوا (Krakatoa) اور امریکہ میں واقع سینٹ ہیلنز (St. Helens) ان کی بہترین مثالیں ہیں۔

خفتہ آتش فشاں (Dormant Volcanoes)

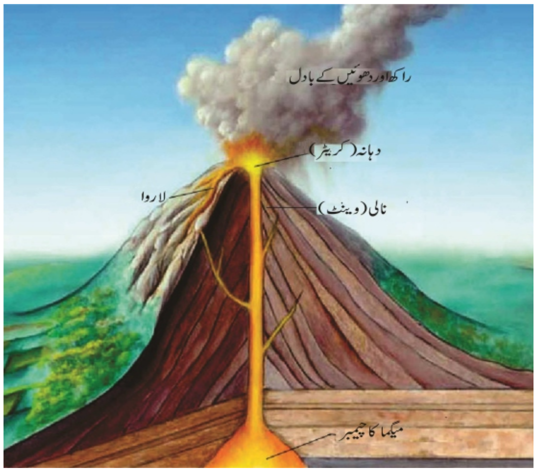
جب کسی آتش فشاں سے آتشی سرگرمیاں بالکل ختم ہو جاتی ہیں اور لوگ اس پر بسنا شروع ہو جاتے ہیں تو زمین کی اندرونی حرکات کی وجہ سے یہ ایک بار پھر اچانک لاوا اگل دیتا ہے، انھیں خفتہ آتش فشاں کہا جاتا ہے۔ ان کی وجہ سے بہت زیادہ جانی نقصان ہوتا ہے۔

مردہ آتش فشاں (Extinct Volcanoes)

ایسے آتش فشاں جن سے آتشی سرگرمیاں عرصہ دراز سے بالکل ختم ہوگئی ہوں اُس پر عمل فرسودگی اور تخریبی عمل کے باعث سطح کٹی پھٹی ہو انھیں مردہ آتش فشاں کہا جاتا ہے۔ مگر کسی بھی آتش فشاں کو کبھی بھی مردہ تصور نہیں کیا جاسکتا کیونکہ زمینی حرکات کی وجہ سے کسی بھی وقت دوبارہ متحرک ہوسکتا ہے۔

آتش فشانی عمل سے بننے والے نقوش (Features Made by Volcanism)

زمین کی سطح پر لاوا مختلف صورتوں میں جمع ہوتا ہے جس کی وجہ سے بننے والے نقوش بھی ایک جیسے نہیں ہوتے۔ زمین کی سطح پر وہ مقام جہاں سے لاوا نکل رہا ہوتا ہے اسے دہانہ (Crater) کہتے ہیں۔



آتش فشانی عمل

اگر آتشی عمل سے لاوا تہوں کی صورت میں ایک دوسرے کے اوپر جمع ہوتا جائے اور اس عمل سے بننے والا پہاڑ مسلسل بلند اور وسیع ہوتا جائے تو اسے مرکب آتش فشاں (Composite Volcanoes) کہتے ہیں۔ جب کبھی لاوا کم دباؤ اور کم وقت اور تیزی سے باہر نکلتا ہے تو یہ نہ تو زیادہ رقبے پر پھیلتا ہے اور نہ ہی بلند پہاڑ کی شکل اختیار کر پاتا ہے۔ اس کی شکل ایک گنبد سے مشابہ ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے اسے گنبد نما آتش فشاں (Volcanic Domes) کہا جاتا ہے۔ بعض اوقات لاوا زمین میں سے کافی تنگ راستے سے باہر نکلتا ہے جب اندرونی حصوں میں زیادہ دباؤ اور تنگ راستے کے سبب یہ قدرے زوردار دھماکہ اور تیز بہاؤ کی صورت میں زمین سے باہر نکلتا ہے تو ایک کون کی صورت میں زمین کی سطح پر ٹھنڈا ہو کر آتش فشاں پہاڑ کی شکل اختیار کر جاتا ہے۔ اسے سنڈر کون (Cinder Cones) کہا جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں آتشی لاوا بہت پتلی حالت میں زمین میں سے نکلتا ہے جس سے یہ زیادہ بلند ہونے کی بجائے دور دور تک پھیل جاتا ہے۔ انھیں آتش فشانی شیلڈز (Volcanic Shields) کا نام دیا

جا تا ہے۔ اکثر آتشی عمل کے بعد آتش فشاں کا دہانہ اوپر سے بند ہوجا تا ہے۔لیکن نیچے سے زمین کی اندرونی حرکات جاری رہنے کی وجہ سے میگما باہر نکلنے کی کوشش کرتا رہتا ہے۔آخر کار یہ آتشی لاوا اپنی طاقت سے آتش فشاں کے دہانے کا ایک بڑا حصہ دھماکے سے اڑا دیتا ہےجس سے آتش فشاں کا دہانہ اردگرد کی دیواروں سمیت غائب ہوجاتا ہے اور وہاں ایک بڑا گڑھا بن جا تا ہے ۔ اسے کیلڈرا (Caldera) کہاجا تا ہے۔بعض اوقات کیلڈرا میں پانی بھر جاتا ہے اور یہ ایک جھیل کی شکل اختیار کرجاتے ہیں۔انھیں کیلڈرا جھیلیں (Caldera Lakes) کہاجا تا ہے۔

دنیا میں واقع اہم آتش فشاں پہاڑوں میں سے ٹمبورا اور کراکاٹوا (Krakatoa) انڈونیشیا میں،سینٹورینی (Santorini) ، بحیرہ روم میں، کیلووا (Kilauea) جزائر ہوائی میں، مے اون (Mayon) جزائر فلپائن میں، ویسوویس (Vesuvius) اٹلی میں اور کلی منجارو (Kilimanjaro) افریقہ ، فیوجی (جاپان) اور رینیر (Rainier) یوایس اے میں واقع ہیں۔جنوبی ایشیا میں سطح مرتفع دکن آتش فشانی عمل سے بنی ہوئی ہے۔ یہ سطح مرتفع بھارت میں واقع ہے جو کم بلند اور وسیع رقبے پر پھیلی ہوئی ہے۔ یہ بہت زرخیز اور کپاس کی پیداوار کے لیے دنیا میں مشہور ہے۔

گرم سیال مادہ لاوا کی خصوصیات (Characteristics of Molten Material)

آتش فشانی عمل میں گرم سیال مادہ لاوا کی خصوصیات بڑی اہمیت رکھتی ہیں اگر اس میں سلیکا کی مقدار زیادہ ہو تو لاوا گاڑھا ہوگا اور آتش فشاں پہاڑ کی بلندی زیادہ ہوگی اور اگر اس میں میگنیشیم زیادہ مقدار میں ہوگا تو وہ جلدی بہ جائے گا اور لاوا سطح زمین پر نکلنے کے بعد بڑے علاقے پر پھیل جائے گا۔بعض اوقات چٹانی مادے کے ساتھ مختلف گیسیں، بھاپ، دھول یا گرد بھی آتش فشانی عمل میں شامل ہوتی ہے۔لہٰذا آتش فشانی عمل سے لاوا کی کثافت اور خصوصیات کی بنیاد پر سطح زمین پر مختلف شکلیں بنتی ہیں۔آتش فشانی عمل سے بننے والا سب سے اہم خدوخال آتش فشاں پہاڑ ہے۔ یہ پہاڑ لاوا کے تہ بہ تہ جمنے سے اور بار بار آتش فشانی عمل سے بلند ہوتا جاتا ہے۔قشر الارض کے ٹکڑوں (پلیٹوں) کے علاقوں میں اس قسم کے خدوخال ملتے ہیں۔

آتش فشانی عمل اور ماحولیاتی آلودگی
(Environmental Pollution and Volcanism)

آتش فشاں پہاڑ سے خارج ہونے والی گیس اور دھول

آتش فشاں پہاڑ سے خارج ہونے والا مادہ، گیسیں، دھول اور گرد وغیرہ قریب کے علاقوں میں ماحولیاتی آلودگی کا باعث بنتا ہے جس سے انسانی و نباتاتی زندگیاں متاثر ہوتی ہیں۔

آتش فشانی عمل سے برف کا پگھلنا (Melting of Ice Due to Volcanism)

بلند آتش فشاں پہاڑ کی چوٹیاں برف سے ڈھکی ہوتی ہیں۔آتش فشانی عمل سے برف پگھلتی ہے۔اس طرح لاوا اپنے ساتھ گرم پانی ، کیچڑ اور دوسرا مواد لے کر چلتا ہے۔1985ء میں کوہ انڈیز (کولمبیا) میں آتش فشانی عمل ہوا جس سے قریباً بیس ہزار جانوں کا نقصان ہوا۔

آتش فشانی عمل سے درجہ حرارت کا بڑھنا (Rise of Temperature Due to Volcanism)

بعض اوقات آتش فشانی عمل میں مختلف گیسوں کے بادل بڑی تیزی کے ساتھ خارج ہوتے ہیں۔ درجہ حرارت کے زیادہ ہونے کی وجہ سے آتش فشاں پہاڑ کا ایک حصہ دھماکہ سے پھٹ جاتا ہے۔ اور گیسیں دوسرے مادے کے ساتھ تیزی سے خارج ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر 1902ء میں مشرقی جزائر غرب ہند میں اس قسم کا واقعہ پیش آیا جس سے کافی جانی نقصان ہوا۔

دنیا میں آتش فشاں پہاڑوں کی تقسیم (Distribution of Volcanoes in the World)

دنیا میں آتش فشاں پہاڑ قشر الارض کے ٹکڑوں (پلیٹوں) کی دراڑوں پر موجود ہیں۔ اس حوالے سے ذیل علاقے اہم ہیں۔

(i) بحر الکاہل کے اردگرد کا علاقہ (Area Around Pacific Ocean)

بحر الکاہل کے اردگرد کے علاقے میں دنیا کے سب سے زیادہ آتش فشاں پہاڑ ملتے ہیں۔ بحر الکاہل کے ساحلی علاقوں خصوصاً مغربی علاقے کے جزائر زیادہ تر آتش فشانی عمل سے بنے ہیں۔

(ii) ٹرانس یوریشین کا علاقہ (Trans-Eurasian Area)

ٹرانس یوریشین کا علاقہ دوسرا اہم علاقہ ہے جہاں آتش فشاں پہاڑ موجود ہیں اس میں انڈین آسٹریلین پلیٹ کا یوریشین پلیٹ کے درمیان کا علاقہ اور بحر الکاہل کی پلیٹ کے درمیان کا علاقہ شامل ہے۔

(iii) سمندروں کے درمیان کا علاقہ (Mid Sea Area)

آتش فشاں پہاڑوں کا تیسرا اہم علاقہ سمندروں کے درمیان کا علاقہ ہے۔ یہ بحر اوقیانوس اور بحر ہند کے درمیان موجود ہے۔ یہ پہاڑی علاقہ آتش فشانی عمل سے وجود میں آیا ہے۔ اس کو درمیانی سمندری رجز (Mid Oceanic Ridges) کا نام دیا گیا ہے۔

زلزلے (Earthquakes)

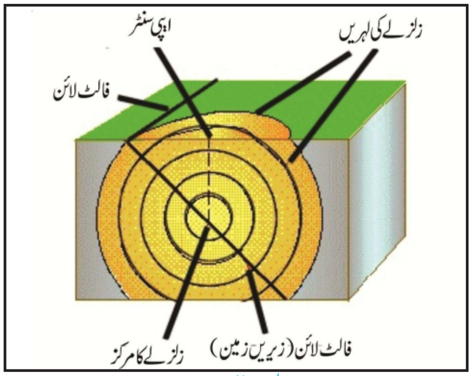
ماہرین ارضیات کے مطابق جب قشر الارض کی پلیٹ آپس میں ٹکراتی ہیں تو چٹانوں میں دراڑیں (Faults) پیدا ہوتی ہیں اور Displacement سے زلزلے آتے ہیں جس کی ایک اہم مثال San Andreas فالٹ ہے۔ یہ فالٹ کئی سو کلومیٹر تک پھیلی ہوئی ہے۔ پلیٹس کی حرکات کی وجہ سے چٹانوں میں کھچاؤ و تناؤ پیدا ہوتا ہے۔ لہٰذا زلزلوں کی لہروں کی صورت میں توانائی کا اخراج ہوتا ہے۔

زلزلے سے متاثرہ سڑک کا ایک منظر

اس ضمن میں یہ احتیاط ضروری ہے کہ جہاں سے فالٹ گزر رہی ہے یعنی پٹی زلزلے کی زد میں آتی ہے وہاں عمارتیں تعمیر کرنے کے بجائے چراگاہیں اور پارک بنائے جائیں تاکہ زلزلہ آنے کی صورت میں جانی و مالی نقصان کم سے کم ہو۔ واضح رہے کہ کراچی کے قریب بھی رن آف کچھ کا مشہور فالٹ لائن واقع ہے اور زیر زمین چٹانیں اپنی پوزیشن تبدیل کر رہی ہیں۔

زمین کا حرکت میں آنا زلزلہ کہلاتا ہے۔ زلزلوں کی لہریں زیادہ تر پوستِ زمین (Earth Crust) اور بیرونی مینٹل (Upper Mantle) سے خارج ہوتی ہیں یا زلزلوں کے مرکز یہی علاقے ہیں۔ اِن مرکز سے زلزلے کی لہریں نہ صرف کرّہ حجری (Lithosphere) تک پہنچتی ہیں بلکہ زمین کے اندرون تک پہنچتی ہیں۔ یہ زلزلے سطح زمین پر نہ صرف طبعی خدوخال بلکہ انسانی خدوخال پر گہرے اثرات مرتب کرتے ہیں۔ جس میں لینڈ سلائیڈ، دراڑیں، انسانی اموات و معاشی نقصانات ہوتے ہیں۔

ہم جس زمین پر آباد ہیں اس کی اندرونی ساخت میں بہت سی پرتیں ہیں، جن میں نرم اور سخت پتھریلی پرتیں بھی موجود ہیں۔

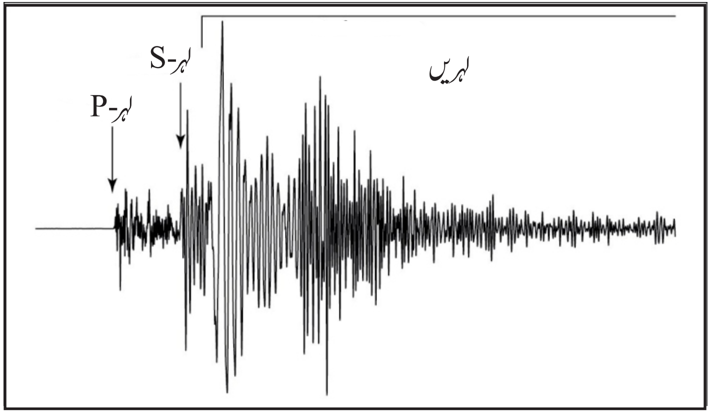


زلزلے کا مقام

زیر زمین پتھریلی چٹانوں کی معمولی حرکت سے بھی زمین کی اوپر والی سطح تہ و بالا ہوجاتی ہے۔ جس سے زمین کی سطح پر موجود عمارتیں اور مکانات لرز کر رہ جاتے ہیں۔ زلزلے کا فوکس (Focus) زیادہ تر قشر الارض (Earth Crust) یا زیادہ سے زیادہ بیرونی مینٹل (Upper Mentle) میں ہوتا ہے جہاں زلزلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور وہ جگہ جو فوکس کے عین اُوپر سطح زمین پر ہوتی ہے اُسے اپی سنٹر (Epicenter) کہتے ہیں۔ جہاں زلزلے کی لہریں سب سے پہلے پہنچتی ہیں اور نقصان بھی سب سے زیادہ اپی سینٹر پر ہوتا ہے۔

زلزلے کی لہریں (Seismic Waves)

زلزلے کی لہروں کو تین اقسام پرائمری، سیکنڈری اور سطحی میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ پرائمری لہریں اولین ہونے کے ناطے دیگر زلزلیاتی لہروں سے تیز ہوتی ہیں۔ جونہی پرائمری لہریں کسی واسطے سے گزرتی ہیں تو اس واسطے کے اجزا لہر کے راستے کے ساتھ ساتھ آگے پیچھے (Compressional or Push Waves) تیزی سے حرکت کرتے ہیں۔ اس لہر کی رفتار پانی میں ڈیڑھ کلومیٹر فی سیکنڈ اور زمین میں تیرہ کلومیٹر فی سیکنڈ ہوتی ہے۔ دوسری قسم سیکنڈری یا ثانوی لہروں (S Waves or Shake or shear waves) کی ہے جس کی شدت پرائمری لہروں سے کم ہوتی ہے۔ یہ لہریں مائع حالت والی زمین کی اندرونی تہ سے نہیں گزر سکتیں۔ اِن لہروں کی وجہ سے زمین کے اندرون کے بارے میں معلومات ملی ہیں۔ تیسری سطحی لہریں ہیں یہ زمین کی اوپر والی سطح میں ہوتی ہیں اور گہرائی میں جاتے جاتے ختم ہوجاتی ہیں۔ سطحی



زلزلے کی لہریں

لہروں کی مزید دو قسمیں ہیں پہلی قسم میں تھرتھراہٹ پیدا ہوتی ہے اور یہ سطح زمین کے ساتھ ساتھ سفر کرتی ہیں۔ دوسری قسم میں لہریں سمندر کی لہروں کی طرح دائروں کی صورت میں چلتی ہیں۔

اس وقت برصغیر کی زمینی پلیٹ شمال کی جانب تین سے چار سینٹی میٹر سالانہ پوزیشین پلیٹ کی طرف حرکت کررہی ہے۔ یہ عمل لمبے

عرصے سے جاری ہے کبھی پاکستان کا فاصلہ زلزلوں کے مرکز سے 380 کلومیٹر تھا جواب 70 سے 90 کلومیٹر رہ گیا ہے۔ ان کے درمیان جو علاقہ ہے وہ پہاڑوں میں تبدیل ہو گیا ہے، کوہ ہمالیہ، ہندوکش اور قراقرم اسی وجہ سے بنے ہیں۔ زمین کے اندر جب اس طرح کے دباؤ بڑھیں گے تو توانائی جمع ہوتی رہے گی جو خارج بھی ہوتی رہے گی۔

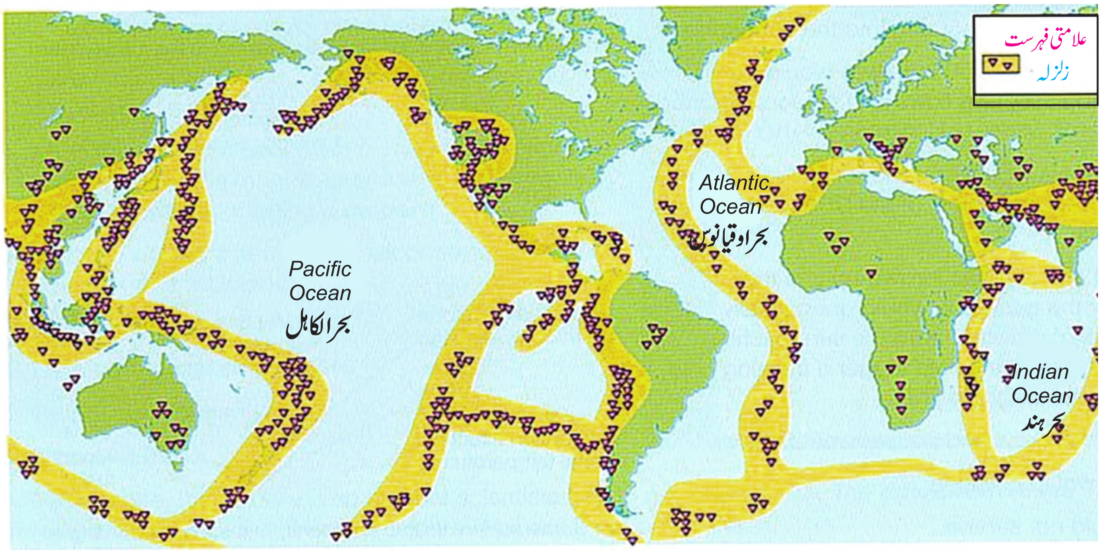
کیا آپ جانتے ہیں کہ زلزلوں کے مطالعہ کو Seismology کہا جاتا ہے۔

وجوہات (Causes)

ماہرین کے مطابق زلزلے پیدا ہونے کی اصل وجوہات قشری پلیٹوں کی حرکات ہیں۔ ان پلیٹوں کی چند سینٹی میٹر حرکت کے باعث ہزاروں ایٹم بموں سے پیدا ہونے والی توانائی سے کہیں زیادہ توانائی خارج ہوتی ہے جو پورے قشرِ ارض کو ہلا کر رکھ دیتی ہے۔ یہ توانائی بعض اوقات پلیٹوں کے آپس میں ٹکرانے (Convergence of Plates) یا پھر ان کے آپس میں دور ہٹنے (Divergence of Plates) سے پیدا ہوتی ہے جس سے زمین کی سطح تھرتھرانے لگ جاتی ہے۔ بعض اوقات عمل آتش فشانی کے سبب بھی زلزلے محسوس کیے جاتے ہیں۔ موجودہ دور میں انسانی کارروائیوں کے تحت بھی محدود پیمانے پر ان کو محسوس کیا جاتا ہے۔ جیسے زمین دوز ایٹمی دھماکے، کانوں سے معدنیات نکالنا اور بعد میں ان کا اچانک بیٹھ جانا وغیرہ زلزلوں کا باعث بنتے ہیں۔

زمین کی سطح پر زلزلے کے خطے (Earthquake Regions on Earth)

دنیا میں زلزلوں کی شدت والے زیادہ تر علاقے بحرالکاہل کے حاشیائی علاقوں کو گھیرے ہوئے ہیں۔ اسے Circum-Pacific Belt بھی کہا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ زلزلے کی دوسری اہم پٹی ٹرانس یوریشین بیلٹ (Trans-Eurasian Belt) ہے جو جزائر شرق الہند کے پاس سے گزرتی ہوئی بھارت، نیپال، بھوٹان، جنوبی چین، پاکستان اور ایران سے ہوتی ہوئی براعظم یورپ میں واقع کوہ ایلپس تک چلی جاتی ہے۔ زلزلوں کی تیسری اہم پٹی بحراوقیانوس (Atlantic Ocean) کے وسط میں واقع Mid Ocean Ridge کے ساتھ ساتھ شمال سے جنوب کو چلتی ہے۔ ان کے علاوہ وسطی ایشیا، مشرقی افریقہ، جنوبی افریقہ اور شمالی امریکہ کے مشرقی



علاقوں کو بھی زیادہ زلزلے والے علاقوں میں شمار کیا جاتا ہے۔

زلزلے کی شدت کو ریکٹر سکیل (Richter Scale) کی مدد سے ماپا جاتا ہے جسے جرمن سائنس دان چارلس ایف۔ ریکٹر (Charles F. Richter) نے 1935ء میں ایجاد کیا تھا۔ اس کے علاوہ مرکلی سکیل (Mercalli Scale) بھی زلزلوں کی پیمائش کے لیے بعض ممالک میں استعمال کیا جاتا ہے۔

جنوبی ایشیا میں زلزلوں کی وجہ سے ماضی میں بہت جانی و مالی نقصان ہوا۔ 1935ء میں کوئٹہ میں آنے والے زلزلے کے باعث قریباً پورا شہر تباہ ہو گیا تھا جس سے 1,60,000 اموات ہوئیں۔ اسی طرح جنوبی ایشیا سے ملحقہ ایران کے شمال مغربی حصے میں 1962ء میں زلزلے کے باعث 14,000، 1990ء میں 40,000 اور 2002ء میں قریباً 45,000 افراد لقمۂ اجل بنے۔ دسمبر 2004ء کو جنوب مشرقی ایشیا میں زلزلہ آیا جس کا مرکز بحر الکاہل میں تھا۔ اس کا مرکز سمندر میں ہونے کی وجہ سے قریباً 30 سے 40 میٹر تک لہریں بلند ہوئیں جنھیں سونامی لہریں (Tsunami Waves) کہا جاتا ہے۔ ان سونامی لہروں کے باعث انڈونیشیا، بھارت، بنگلہ دیش، سری لنکا، تھائی لینڈ اور مالدیپ میں وسیع پیمانے پر نقصان ہوا۔ ایک اندازے کے مطابق صرف انڈونیشیا میں اڑھائی لاکھ افراد ان سونامی لہروں کی نذر ہو گئے جو زلزلے کی وجہ سے پیدا ہوئیں۔ 8 اکتوبر 2005ء میں بالاکوٹ، مانسہرہ اور کشمیر میں آنے والے زلزلے میں تقریباً 80,000 افراد ہلاک ہو گئے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ زلزلے سے پیدا ہونے والی لہروں کو سیسمک ویوز (Seismic Waves) کہتے ہیں۔

دنیا میں زلزلوں کی تقسیم (Earthquakes Distribution in the World)

دنیا میں زلزلوں کے مراکز کی تقسیم ذیل میں بیان کی گئی ہے۔

1- بحر الکاہل کے اردگرد کا علاقہ (Pacific Region)

دنیا میں سب سے زیادہ زلزلے بحر الکاہل کے اردگرد کے علاقے میں آتے ہیں۔ اس میں جنوبی امریکہ کے مغربی ساحلی علاقے سے لے کر شمالی امریکہ کا مغربی ساحلی علاقہ مثلاً الاسکا، اپلاشین کا علاقہ، جاپان، ماریانہ، فلپائن اور نیوگنی وغیرہ کے علاقے میں شامل ہیں۔ اس کی شکل ایک دائرہ یا رنگ کی صورت میں دکھائی دیتی ہے۔ اس علاقے میں میں قشر الارض کی چھوٹی بڑی دراڑیں موجود ہیں۔

2- ٹرانس یوریشین دراڑ (Tran Urasian Fault)

دنیا میں زلزلوں کا دوسرا بڑا مرکز ٹرانس یوریشین دراڑ ہے۔ یہ دراڑ جزائر انڈونیشیا، کوہ ہمالیہ سے ہوتی ہوئی خلیج فارس اور ترکی تک چلی جاتی ہے۔ پاکستان کا شمالی اور وسطی مغربی حصہ بھی اسی زلزلوں کے مرکز میں آتا ہے۔ 2005ء میں آنے والا زلزلہ بھی انھی میں سے ہے۔

3- سمندروں میں زلزلے سے پیدا ہونے والی سمندری لہریں (Tsunami)

یہ بات ذہن میں رکھنی چاہیے کہ قشر الارض کی دراڑیں نہ صرف براعظموں پر موجود ہیں بلکہ یہ سمندری فرش پر بھی موجود ہیں، جہاں ان کی حرکت کی بنا پر زلزلے آتے ہیں۔ دنیا میں زلزلوں کے اہم علاقے سمندروں کے وسعت میں بھی واقع ہیں۔ سونامی جاپانی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی بڑی سمندری لہروں کے ہیں۔ یہ سمندری لہریں ساحلی علاقوں میں تباہی و بربادی کا باعث بنتی ہیں۔ سونامی یا بڑی سمندری ساحلی لہریں اس وقت پیدا ہوتی ہیں جب زلزلے کے مراکز سمندری فرش یا ساحلی علاقوں میں ہوں۔ اس میں زلزلے کی لہریں

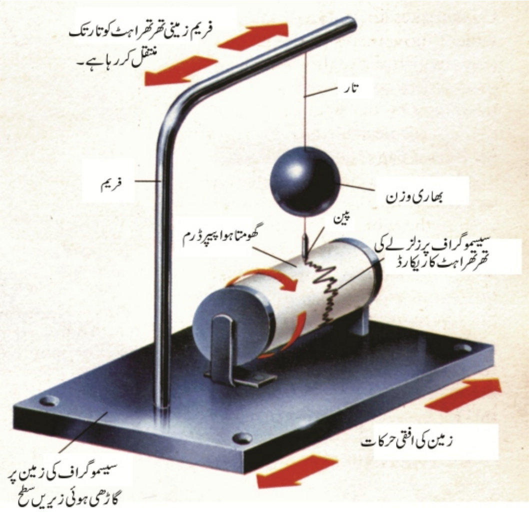
سمندری لہروں کو بڑے پیمانے پر اور بڑے دائروں کی صورت میں پیدا کرتی ہیں جو قریبی اور دور دراز کے ساحلی علاقوں کے ساتھ ٹکرانے سے تباہی و بربادی کا باعث بنتی ہیں۔ ساحلی حصے ان لہروں کے سامنے رکاوٹ کا باعث بنتے ہیں اور یہ بلند سمندری لہروں کی صورت اختیار کر لیتی ہیں۔ بعض اوقات ان کی بلندی 10 تا 50 میٹر ہوتی ہے۔ اس کی اہم مثال انڈونیشیا میں دسمبر 2004ء میں آنے والا سونامی ہے۔ جس سے قریباً 2 لاکھ لوگ لقمہ اجل بنے۔ جہاں جہاں اس سونامی کی لہریں ٹکرائیں وہاں نہ صرف جانی بلکہ مالی نقصان بھی ہوا۔

دنیا اور پاکستان کے بڑے زلزلوں کی فہرست

نمبر شمار	سال	مقام/متاثرہ علاقے	ریکٹر سکیل پر شدت	جانی نقصان/اموات
1-	1908ء	مسینا، اٹلی	7.2	70 ہزار
2-	1920ء	گینسو، چین	8.6	2 لاکھ
3-	1923ء	کانتو، جاپان	7.9	ایک لاکھ 43 ہزار
4-	1927ء	شنگھائی، چین	7.9	2 لاکھ
5-	1932ء	گینسو، چین	7.6	70 ہزار
6-	1935ء	کوئٹہ، پاکستان	7.5	30 ہزار
7-	2003ء	ایران	6.6	31 ہزار
8-	2004ء	شمالی سماٹرا کے جزائر، انڈونیشیا	9.0	2 لاکھ 83 ہزار
9-	2005ء	کشمیر اور شمالی علاقے، پاکستان	7.6	80 ہزار
10-	2010ء	ہیٹی، جنوبی امریکا	7.8	ایک لاکھ 50 ہزار

زلزلہ ماپنے والے آلات اور پیمانے (Instruments and scale to Measures Earthquake)

زلزلے کی شدت کی پیمائش ایک آلے سے کی جاتی ہے جو سیسموگراف (Seismograph) یا سیسمومیٹر (Seismometer) کہلاتا ہے۔ زلزلے کی شدت کا اندازہ ایک پیمانے سے ہوتا ہے جسے ریکٹر سکیل (Richter Scale) کہتے ہیں۔ اس کی درجہ بندی ایک سے دس (1-10) تک کی جاتی ہے۔ اگر ریکٹر سکیل پر درجہ زیادہ ہو تو زلزلے کی شدت بھی زیادہ ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر 7 پوائنٹ کا زلزلہ 6 پوائنٹ کے زلزلے سے دس گنا زیادہ شدید ہوتا ہے۔



سیسموگراف

چٹانیں (Rocks)

کرہ حجری(Earth Crust) کی جن قدرتی دھاتی اور غیر دھاتی ٹھوس مادوں سے تشکیل ہوئی ہے ان کو چٹانیں کہتے ہیں۔ عام طور پر چٹانیں معدنیات کا مجموعہ ہوتی ہیں اور ہر ایک معدن اپنی طبعی و کیمیائی خصوصیات برقرار رکھتی ہے۔ چٹان کی تعریف یوں کرتے ہیں۔ چٹان ایک یا ایک سے زیادہ معدنیات کے مجموعہ کا نام ہے۔ جو گرینائٹ کی طرح سخت بھی ہوسکتی ہے اور چاک کی طرح نرم بھی ہوتی ہے۔ چٹان جاذب بھی اور غیر جاذب بھی ہوسکتی ہے۔

بناوٹ کے لحاظ سے چٹانوں کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں۔

1- آتشی چٹانیں(Igneous Rocks)

2- رسوبی یاتہ دار چٹانیں(Sedimentary Rocks)

3- متغیرہ چٹانیں(Metamorphic Rocks)

1- آتشی چٹانیں(Igneous Rocks)

ابتدا میں زمین آتشی یعنی آگ کی طرح دہکتی گیسوں کا ایک گولہ تھی۔ رفتہ رفتہ اس کی حرارت خارج ہوتی گئی اور اس طرح یہ آتشی سیالی مادوں میں تبدیل ہوگئی۔ آخر کار اس کا انتہائی اوپر کا حصہ جسے کرہ حجری کہتے ہیں، سیال مادوں کے منجمد ہونے کے باعث ٹھوس اور چٹانی شکل اختیار کرگیا۔ چونکہ اس قسم کی چٹانیں آتشی پگھلے مادوں کے سرد ہونے سے وجود میں آئی ہیں اس لیے انہیں آتشی چٹانیں کہتے ہیں۔

آتشی چٹان

کرہ حجری کا بیشتر حصہ انھی چٹانوں پر مشتمل ہے۔ ان چٹانوں کو قلمی یا دانے دار چٹانیں اس لیے بھی کہتے ہیں کہ منجمد اور ٹھوس ہوتے وقت ان کی معدنیات چھوٹے یا بڑے ذرات میں تبدیل ہوجاتی ہیں۔ نیز ان کو اولین یا ابتدائی چٹانیں بھی کہا جاتا ہے کیونکہ دوسری چٹانوں سے پہلے یہ چٹانیں وجود میں آئی تھیں۔ قشرالارض (Earth Crust) کا قریباً 75فی صد حصہ آتشی چٹانوں پر مشتمل ہے۔ اِسے براعظمی چٹان بھی کہتے ہیں۔

زمین کے نیچے گہرائی میں پگھلا ہوا آتشی سیال مادہ جب زمین کے پوست کی افقی وعمودی درزوں سے سطح زمین کی جانب حرکت کرتا ہے تو کبھی کبھی سطح زمین پر بھی نمودار ہوجاتا ہے جسے آتش فشاں کہتے ہیں۔ چنانچہ یہ مادہ اگر زیر سطح زمین ہو تو میگما(Magma) اور سطح زمین کے اوپر ہو تو لاوا (Lava) کہلاتا ہے۔ آتشی چٹانوں کی قسم بندی ذیل کی دو خصوصیات کی بنا پر کی جاسکتی ہے۔

i- طبعی خصوصیات کے مطابق

ii- کیمیائی خصوصیات کے مطابق

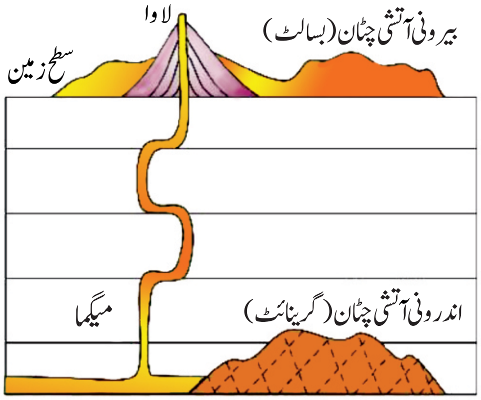
-i طبعی خصوصیات کے مطابق

پگھلا ہوا سیال مادہ کے منجمد ہونے کے لیے درکار وقت اور جگہ کے مطابق آتشی چٹانوں کی تین اقسام ہیں۔

i- خارجی آتشی چٹانیں   ii- داخلی آتشی چٹانیں   iii- شگافی چٹانیں

-i خارجی آتشی چٹانیں (Extrusive Igneous Rocks)

سطح زمین پر لاوا کے منجمد اور ٹھوس ہونے سے بننے والی چٹانوں کو خارجی آتشی چٹانیں کہتے ہیں۔ سطح زمین پر درجہ حرارت زیر سطح زمین کے شدید درجہ حرارت کے مقابلے میں بے حد کم ہوتا ہے اس لیے لاوا جلد سرد اور ٹھوس ہو جاتا ہے اور اس میں موجود معدنیات چھوٹے چھوٹے دانوں یا چھوٹی چھوٹی قلموں میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ بسالٹ اس کی اہم ترین مثال ہے۔ بعض اوقات سطح زمین پر لاوا بہت تیزی سے منجمد اور ٹھوس ہو جاتا ہے اس طرح جو چٹانیں وجود میں آتی ہیں، ان کی سطح صاف، شفاف، ہموار اور چمکدار ہوتی ہے۔ ان کی قلمیں اتنی چھوٹی ہوتی ہیں کہ آنکھ دیکھ نہیں سکتی۔ یہ خورد بین سے ہی دیکھی جا سکتی ہیں۔ اس قسم کی چٹان کو آبسیڈین کہتے ہیں۔ جس کو دیکھ کر ایسا محسوس ہوتا ہے کہ یہ سیاہی مائل قدرتی شیشہ ہے۔



آتشی چٹانوں کی اقسام

-ii داخلی آتشی چٹانیں (Intrusive Igneous Rocks)

جب سیال مادہ یعنی میگما زیر زمین ٹھنڈا ہو کر ٹھوس چٹانی صورت اختیار کرے تو ایسی چٹانوں کو داخلی آتشی چٹانیں کہتے ہیں۔ اگر میگما زیر سطح زمین کی کم گہرائی میں منجمد اور ٹھوس ہو جائے تو ایسی چٹانوں کی قلمیں نہ زیادہ چھوٹی اور نہ زیادہ بڑی ہوتی ہیں ان چٹانوں کے مقابلے میں اگر میگما زمین کے پوست کی عمیق گہرائیوں میں ٹھوس شکل اختیار کرتا ہے تو اس طرح سے وجود میں آنے والی چٹانوں کو پلوطانی چٹانیں بھی کہتے ہیں۔ یہ داخلی آتشی چٹانوں کی ایک اہم مثال ہے۔ اس کے علاوہ گیبرو، ڈائیورائیٹ اور ڈولرائیٹ وغیرہ بھی اس کی مثالیں ہیں۔ یہ داخلی آتشی چٹانیں پاکستان میں بلوچستان اور صوبہ خیبر پختون خواہ میں پائی جاتی ہیں۔

-iii شگافی چٹانیں (Hypabyssal Rocks)

سطح زمین کے نیچے افقی وعمودی دراڑوں میں میگما کے آہستہ آہستہ منجمد اور ٹھوس ہونے سے شکل اور جسامت کی بنا پر مختلف اقسام کی اشکال وجود میں آتی ہیں چنانچہ میگما کے افقی دراڑ میں ٹھوس ہونے سے بننے والے تنگ اور مستقیم شکل کو سل (Sill) اور عمودی دراڑ میں بننے والی شکل کو ڈائیک (Dyke) کہتے ہیں۔ میگما اگر پتلا ہو تو افقی دراڑ میں کشتی نما شکل کو لیپولیتھ (Lapolith) اور اگر گاڑھا ہو تو گنبد نما شکل کو لیکولتھ (LaccoLith) کے ناموں سے موسوم کیا جاتا ہے۔ یہ تمام اشکال زیر سطح زمین کے قریبی حصے میں بنتے ہیں جبکہ عمیق گہرائی میں میگما ایک وسیع وعریض بلند و بالا گنبد نما شکل جسے بیتھولتھ (Batholith) کہتے ہیں بناتا ہے۔

کیمیائی خصوصیات کے مطابق (According To Chemical Composition)

آتشی چٹانوں میں سیلیکا کی موجود مقدار کے تناسب سے بھی دو اقسام ہیں جب چٹانوں میں سیلیکا کی مقدار 60% سے زائد اور دھاتوں کی مقدار کم ہو تو ایسی چٹانوں کو تیزابی آتشی چٹانیں (Acidic Igneous Rocks) کہتے ہیں۔ یہ گاڑھے سیال مادے جس کا درجۂ پگھلاؤ زیادہ ہوتا ہے، کے ٹھوس ہونے سے وجود میں آتی ہیں اور اگر سیلیکا کی مقدار 50% یا اس سے کم ہوں تو ایسی چٹانیں بنیادی آتشی چٹانیں (Basic Igneous Rocks) کہلاتی ہیں۔ یہ پتلے سیال مادے جس کا درجۂ پگھلاؤ کم ہوتا ہے، کے ٹھوس ہونے سے بنتی ہیں۔

آتشی چٹانوں کی خصوصیات (Charcterstics Of Igneous Rocks)

i- یہ مضبوط اور وزنی ہوتی ہیں۔ ان میں جوڑ نمایاں طور پر پائے جاتے ہیں جو ان چٹانوں کی شکست و ریخت کا سبب بنتے ہیں۔

ii- ان میں پائی جانے والی قلمیں یا دانے گول نہیں ہوتے بلکہ کئی شکلوں میں بے ترتیبی سے پائے جاتے ہیں۔

iv- یہ غیر جاذب ہیں۔

iv- ان میں حیاتیاتی و نباتاتی باقیات کے آثار نہیں پائے جاتے۔

2- رسوبی یا تہ دار چٹانیں (Sedimentary Rocks)

رسوبی یا تہ دار چٹان

ہوا، پانی اور برف باریک چٹانی مواد اور پتھروں کو بہا کر لے جاتے ہیں اور ان کو میدانوں، جھیلوں اور سمندروں میں تہ بہ تہ جمع کرتے رہتے ہیں جو بالآخر بالائی بوجھ اور ایسے مواد جو سیمنٹ (Cementation) کا کام کرتا ہے، کی وجہ سے سخت چٹانوں میں تبدیل ہو جاتا ہے جسے تہ دار چٹانیں کہتے ہیں۔ کیونکہ یہ مواد تہ در تہ اور مختلف ادوار میں جمع ہوتا ہے اس لیے ان چٹانوں میں تہیں بن جاتی ہیں جو بالآخر ان کے ٹوٹنے کا سبب بنتی ہیں۔

ان چٹانوں میں معدنیات اور ان کے ساتھ ساتھ نباتات اور جانوروں کے باقیات (fossils) بھی پائے جاتے ہیں۔ جس بنا پر ان کو تین اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔ غیر نامیاتی چٹانیں Inorganic Rocks (Clastic Rocks)

2۔ نامیاتی چٹانیں Organic Rocks (Non-Clastic Rocks)

3۔ کیمیائی چٹانیں (Chemically Formed Rocks)

غیر نامیاتی چٹانیں (Inorganic Rocks)

یہ چٹانیں مختلف اقسام کے دھاتی ذرات، معدنیات اور چٹانی مواد (Boulders, Cobbles, Pebbles and Sand) پر مشتمل ہوتی ہیں اور کثرت سے پائی جاتی ہیں۔ یہ مواد مختلف تخریبی عناصر و کارکن (ہوا، پانی، برف) اٹھا کر تہ نشین کرتے رہتے ہیں، جو تہ دار چٹانوں کی شکل اختیار کر لیتا ہے اوپر کی تہوں کے دباؤ سے یہ ان کی تہیں باریک ہو جاتی ہیں۔ دنیا میں بڑے بڑے پہاڑی سلسلے ان چٹانوں پر مشتمل ہیں۔ چونکہ یہ چٹانیں مختلف مواد پر مشتمل ہوتی ہیں۔ مواد کی بہتات کے لحاظ سے ان چٹانوں کو مزید اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے جو درج ذیل ہیں۔ a۔ آرگیلیش (Argillaceous) b۔ آرینیشیس (Arenaceous)

i- مٹی کا پتھر (Shale) ii- ریت کا پتھر (Sandstone)

iii- رکمہ چٹانیں (Conglomerate) iv- برکشیہ چٹانیں (Breccia)

نامیاتی چٹانیں (Organic Rocks)

یہ چٹانیں پودوں اور جانوروں کے باقیات (Fossils) پر مشتمل ہوتی ہیں کیمیائی مادے کے تہ نشینی ہونے سے یہ چٹانیں بنتی ہیں۔ جن کو نامیاتی چٹانیں کہتے ہیں۔ یہ چٹانیں جانوروں اور پودوں کے باقیات سے بنتی ہیں جو بالترتیب کلسی اور کاربنی چٹانوں کے نام سے موسوم کی جاتی ہیں۔ سمندروں میں آبی جانور، مچھلیاں، مونگے، گھونگے اور سیپیاں وغیرہ کے ڈھانچوں میں کیلشیم کاربونیٹ کثرت سے پایا جاتا ہے۔ ان کے باقیات کا مواد فرش پر تہہ در تہہ صدیوں تک جمع ہوتا رہتا ہے۔ جو ایک طویل عرصہ کے بعد چٹانی شکل اختیار کر لیتا ہے ایسی چٹانوں کو کیلکیریس چٹانیں (Calcareous Rocks) کہتے ہیں۔ چونے کا پتھر (Limestone) اس کی اہم مثال ہے۔ جو چٹانیں گھنے جنگلات کے باقیات پر مشتمل ہیں جو کروڑوں سال قبل زمین کی تہوں میں دفن ہو کر بالائی دباؤ اور اندرونی حرارت کے باعث جل کر کوئلے میں تبدیل ہو گئیں ایسی چٹانوں کو کاربونیشیس چٹانیں کہتے ہیں۔ پتھر کا کوئلہ اس کی بہترین مثال ہے۔

کیمیائی چٹانیں (Chemical Rocks)

یہ چٹانیں کیمیاوی عمل سے بنتی ہیں آبی بخارات کے بعد بقیہ نمکیات زمین پر جو رہ جاتے ہیں۔ جن میں چٹانی نمک قابلِ ذکر ہے۔ ان چٹانوں میں پائی جانے والی بعض معدنیات مختلف قسم کے نمک کے مرکبات پر مشتمل ہوتی ہیں ان کو پانی بہا کر صحرائی جھیلوں اور بحیروں کے کم گہرے حصوں کے فرش پر تہ نشین کرتا رہتا ہے۔ حرارت کے باعث پانی عملِ تبخیر سے ہوا میں منتقل ہو جاتا ہے اور سطح پر نمکیات کی تہ جمع کر دیتا ہے۔ یہ عمل بار بار ہوتا رہتا ہے جس کی وجہ سے نمک کی ایک موٹی تہ بن جاتی ہے۔ ان چٹانوں کو کیمیائی چٹانیں بھی کہتے ہیں۔ چٹانی نمک، جپسم اور ڈولومائٹ ان کی اہم مثالیں ہیں۔ ان کے وسیع ذخائر کوہِ نمک پاکستان میں پائے جاتے ہیں۔

رسوبی یا تہ دار چٹانوں کی خصوصیات (Chracteristics Of Sedimentary Rocks)

یہ چٹانیں سطح زمین کے 75% حصے پر پھیلی ہوئی ہیں۔ تہ دار چٹانوں کا زیادہ حصہ چکنی مٹی (شیل)، ریت کے پتھر اور چونے کے پتھر (limestone) پر مشتمل ہے۔ ان میں چکنی مٹی کا تناسب 80%، ریت کا 3% اور چونے کے پتھر کا تناسب 7% ہے۔

تہ دار چٹانوں میں حیواناتی اور نباتاتی زندگی کے آثار بکثرت ملتے ہیں جس وجہ سے ان کو فاسلی چٹانیں بھی کہتے ہیں۔ ان آثار سے چٹانوں کی عمر کا اندازہ لگانے میں بڑی مدد ملتی ہے۔ تہ دار چٹانیں عموماً نرم اور مختلف تہوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان تہوں کی وجہ سے یہ

چٹانیں دوسری قسم کی چٹانوں سے مختلف نظر آتی ہیں۔

3- متغیرہ چٹانیں (Metamorphic Rocks)

متغیرہ چٹان

آتشی اور تہ دار چٹانیں شدید حرارت اور کثیر دباؤ کے باعث اپنی طبعی اور کیمیائی خصوصیات تبدیل کر لیں تو اس قسم کی تبدیل شدہ چٹانوں کو متغیرہ چٹانیں کہتے ہیں۔ ان چٹانوں کی شکل وصورت، بناوٹ اور ساخت میں اختلاف ذیل کی دو وجوہات کی بنا پر پیدا ہوتا ہے۔

i- خطی یا حرکیاتی تبدیلی

ii- حرارتی یا اتصالی تبدیلی

i- خطی یا حرکیاتی تبدیلی (Regional Metamorphism)

کرّہ حجری کئی ایک چھوٹی بڑی Lithospheric پلیٹوں میں منقسم ہے۔ جب دو پلیٹیں زمین کی مخفی حرکات کی وجہ سے ایک دوسرے سے ٹکراتی ہیں تو بھاری بحری پلیٹ کا ٹکڑا ہلکی براعظمی پلیٹ کے نیچے دھنس کر بہت ہی زیادہ گہرائی میں چلا جاتا ہے۔ جہاں گہرائی میں جانے والی چٹانوں کو شدید دباؤ اور حرارت کے مشترکہ عمل کا سامنا کرنا پڑتا ہے اور چٹانیں اپنی طبعی و کیمیائی خصوصیات بدل لیتی ہیں۔ شیل ایک رسوبی چٹان ہے جو اس عمل سے گزر کر متغیرہ چٹان سلیٹ بن جاتی ہے۔ حرکیاتی تغیر کا اثر حرارتی تغیر کے مقابلے میں زیادہ وسیع خطّے کی چٹانوں پر ہوتا ہے اور اس کا عمل پہاڑ سازی کے ساتھ بھی وابستہ ہے۔ دنیا کے جن جن خطوں میں دو پلیٹیں آپس میں ایک دوسرے کے ساتھ ٹکراتی ہیں وہاں پیدا ہونے والی افقی حرکت ان کے درمیانی حصے میں ساحلی رسوبی چٹانوں کو اٹھا کر لہر یا پہاڑ بنا دیتی ہے۔ پہاڑ بننے کے عمل میں پہلے سے موجود چٹانوں میں تبدیلی آجاتی ہے اور اس طرح ان میں متغیرہ چٹانیں بن جاتی ہیں۔

ii- حرارتی یا اتصالی تبدیلی (Contact Matamorphism)

حرارتی یا اتصالی تغیر کا تعلق براہِ راست آتش فشانی عمل سے ہے۔ جب میگما گرم آتشی مادہ کی صورت میں زمین کے پوست کی گہرائیوں سے سطحِ زمین کی طرف اس کی افقی وعمودی دراڑوں میں سے گزرتا ہے تو ان سے وابستہ اتصالی چٹانیں اس کی شدید گرمی سے سخت ہوجاتی ہیں اور اپنی طبعی و کیمیائی خصوصیات تبدیل کر لیتی ہیں۔ سنگِ مرمر متغیرہ چٹانوں کی اہم مثال ہے جو اپنی خصوصیات بدلنے سے پہلے چونے کا پتھر تھا اور اس کا تعلق رسوبی چٹانوں سے تھا۔ اس طرح ریت کا پتھر اپنی ہیئت بدل کر کوارٹزائٹ بن کر متغیرہ چٹانوں کے گروہ میں شامل ہو گیا۔ حرارتی تغیر کا چٹانوں پر اثر ایک محدود علاقے تک ہوتا ہے۔ اسی طرح پتھر کا کوئلہ پہلے گریفائٹ میں تبدیل ہوتا ہے اور گریفائٹ حرارت اور دباؤ کے باعث ہیرے میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ ہیرا دنیا کی سخت ترین متغیرہ چٹان ہے۔

مشقی سوالات

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

i- زلزلے کا مرکز اگر کسی سمندر میں ہو تو پیدا ہوتی ہیں:

(ریڈیائی لہریں ، سطحی لہریں، سونامی لہریں)

ii- ویسوویئس آتش فشاں پہاڑ واقع ہے:

(اٹلی میں، جرمنی میں ، فلپائن میں)

iii- زمین کے اندر زلزلے کا مرکزی مقام کہلاتا ہے:

رِج (Ridge)، سنٹر (Centre)، فوکس (Focus)

iv- کوئٹہ میں شدید ترین زلزلہ آیا:

(1960ء میں، 1935ء میں، 1979ء میں)

2- مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جواب دیں۔

i- عمل آتش فشانی سے کیا مراد ہے؟

ii- زلزلہ کی تعریف کریں۔

iii- قشرارض کی بڑی پلیٹوں کے نام لکھیں۔

iv- فوکس (Focus) اور اپی سنٹر (Epicentre) میں کیا فرق ہے؟

3- مندرجہ ذیل سوالات کے تفصیل سے جواب دیں۔

i- آتشی سرگرمیوں کے باعث آتش فشانی کے عمل کو کتنے حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے؟

ii- زلزلہ کے پیدا ہونے کی کیا وجوہات ہیں؟

iii- چٹانوں کی اقسام اور خصوصیات بیان کریں۔

iv- زمین کی اندرونی ساخت کی وضاحت کریں۔

سرگرمیاں

i- بچوں سے آتش فشانی عمل کو ظاہر کرنے کے لیے مٹی سے بنا ایک ماڈل تیار کروائیں۔

ii- زلزلے کا فوکس، اپی سنٹر اور لہروں کو دکھانے کے لیے ایک چارٹ تیار کریں۔

باب
3

زمینی خدوخال
(Landforms)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

اس باب کے مطالعے کے بعد طلبہ اس قابل ہوسکیں گے کہ:

1- زمینی خدوخال 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 خدوکال بیان کر سکیں۔

10- ہوا کو بطور عامل بیان کر سکیں۔

11- لہروں سے بننے والے خدوخال کو بیان کر سکیں۔

زمینی خدوخال (Landforms of the Earth)

قشر ارض جومختلف 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 آ رہے ہیں اور بعض مقامات پر ان کے ٹکراؤ 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 آ رہے 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۔اِن 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 شمسی توانائی ایک طرف اور دوسری جانب دریا، گلیشیئر اور ہوا سطح زمین پر عمل عریاں کاری میں مصروف نظر آتے ہیں۔ان عوامل میں خاص طور پر دریا، گلیشیئر 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 تہ نشین کر کے نئے نقوش بناتے ہیں جیسے عملِ کٹاؤ سے تراشدہ پہاڑ، وادیاں، آبشاریں وغیرہ بنتے ہیں اور عمل تہ نشینی سے ریت کے ٹیلے، سیلابی میدان اور ڈیلٹا وغیرہ بنتے ہیں۔

لہروں کا عمل

ہوا کا عمل

دریا کا عمل

گلیشیئر 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 کر سطح زمین کو ہموار کرنے کی کوشش کرتی ہیں چنانچہ ان دونوں قوتوں کے عمل اور ردِعمل 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 برِ اعظم سطح زمین کے بے حد وسیع وعریض 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 وحمل کا ذریعہ بنے۔ان کی ترتیب دنیا کی آب وہوا اور انسانی مشاغل پر اثر انداز ہوتی ہے۔

ii- ثانوی خدوخال (Secondary Landforms)

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

iii- ثلاثی 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 پتھریلی، ناہموار، ڈھلان دار اور اردگرد کے نقوش 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 تن تنہا ملتے ہیں جیسے کہ بھارت میں کوہ اراولی 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 ایلپس (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)

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۔

ملفوفہ پہاڑ

یک طرفہ افقی دباؤ سے درمیانی حصہ 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 ایلپس 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۔ٹو بھی کہتے ہیں 8611 میٹر بلند ہے۔

2- شگافی یا بلاک پہاڑ (Block Mountains)

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 ہورسٹ (Horst) کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ اگر یہ درمیانی بلاک نیچے دھنس جائے تو ایک وادی بن جاتی ہے جسے رفٹ وادی (Rift Valley) یا

بلاک پہاڑ

گریبن (Graben) بھی کہتے ہیں۔ دنیا کی مشہور ترین رفٹ وادی گریٹ افریقن رفٹ 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 رفٹ وادی (Rift Valley) میں واقع ہے۔ شگافی پہاڑوں کی ڈھلوان عام طور پر عمودی ہوتی ہے اور ان کے اوپر کی سطح قریباً چپٹی ہوتی ہے۔

-3 آتش فشاں پہاڑ (Volcanic Mountains)

آتش فشاں پہاڑ

آتش فشانی عمل کے دوران زیرِ زمین موجود آتشی مادہ سطحِ ارضی پر لاوا کی صورت میں خارج اور منجمد ہو کر اپنے مخرج کے اردگرد 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 ویسویئس اور جاپان کا فیوجی یاما 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۔

-4 بقیہ پہاڑ (Residual Mountains)

بقیہ پہاڑ

یہ پہاڑ سطحِ زمین پر پہلے سے موجود خدوخال پر بیرونی عوامل یعنی ہوا، پانی اور گلیشئر کی شکست و ریخت کے عمل سے معرضِ 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 گردونواح کی سطح سے یک لخت بلند ہو بالائی سطح قریباً ہموار اور کم از کم ایک طرف کی ڈھلان عمودی ہو سطحِ مرتفع کہلاتا ہے۔ بالعموم سطحِ مرتفع کی ایک خصوصیت یہ بھی ہے۔ کہ اس کی سطح کو تنگ اور عمیق وادیاں جابجا کاٹتی ہیں۔ یو۔ایس۔اے میں سطحِ مرتفع کولوریڈو اور پاکستان میں سطحِ مرتفع پوٹھوار اس کی خصوصی مثالیں ہیں۔ اگرچہ سطحِ 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 سطحِ مرتفع تبت کی بلندی 4500 میٹر ہے۔ اس کو دنیا کی چھت بھی کہا جاتا ہے۔

سطحِ مرتفع کی اقسام بلحاظ بناوٹ (Types Of Plateau)

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

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

سطح مرتفع

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۔

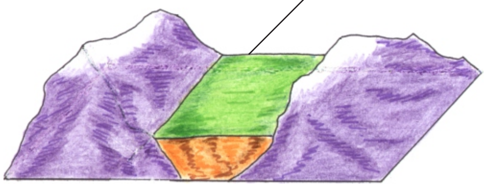
3- بیرونی تخریبی کارکن (ہوا، پانی، گلیشیئر) عرصہ دراز تک پہاڑوں کو توڑتے پھوڑتے ہیں۔ یہاں تک کہ وہ پست اور ہموار ہو کر تراشیدہ میدانوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ بعض اوقات یہی میدان زمین کی اندرونی قوتوں کے باعث بلند ہو کر سطح مرتفع بن جاتے ہیں۔ یہ سطوح مرتفع بالعموم آتشی قلمی چٹانوں اور رسوبی چٹانوں پر 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۔

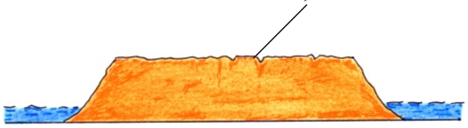
i- بین الکوہی سطوح مرتفع (Inter Mountain Plateau)

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 سطوح مرتفع (Continental Plateau)

یہ وسیع سطوح مرتفع ہیں جو زمین کی اندرونی براعظمی قوتوں کے باعث نشیبی علاقوں یا زیر 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۔ انٹارکٹکا، 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 تہ بہ تہ 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 پوٹھوہار کوہ ہمالیہ کے دامن میں واقع ایک دامنی سطح مرتفع ہے۔

میدان (Plains)

میدان خشکی کے اس وسیع وعریض خطے کو کہتے ہیں جو تقریباً 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 اپلاشین 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۔محلِ وقوع اور چٹانی ساخت کی بنا پر

میدان

سب میدان ایک جیسے نہیں ہوتے۔ان میں سے کئی میدان ساحلِ 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 وسرد علاقوں 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، گلیشیئر، 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 قریباً ہموار میدانوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور ان میدانوں میں مزید شکست وریخت کی مزاحمت کرنے والے جا بجا ایسے بقیہ ٹیلے ملتے ہیں جو کبھی بلند پہاڑوں میں شمار ہوتے تھے۔ اس قسم کے میدان نما نقش 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 آسکتا ہے۔ مشرقی انگلینڈ، جنوبی فن لینڈ اور وسطی روس میں پینی پلینز سے مشابہت رکھنے والے خِطّے 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 زیرِ سطح چند ایسے نقوش پائے جاتے ہیں۔ جن سے یہ فوراً پہچانے جاسکتے ہیں۔ یہ نقوش یورپ کے کالعدم ملک یوگوسلاویہ میں بحیرہ ایڈریاٹک 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)

ریگستانی میدان

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 تہ سی 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 کُھمبی نما چٹانیں، یارڈینگ، زیوجین وغیرہ۔ بسا اوقات ایسا بھی ہوتا ہے کہ صحراؤں کی بعض حصوں کی سطح سے ہوا ریت 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 پتھریلے علاقے کو حمادہ (Hammada) کہتے ہیں۔

علاوہ ازیں ہوا ریت 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 پنکھا نما 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 نکاسیٔ آب کو اندرونی نکاسِ 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 بجا 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 مسسپی، 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 و ریخت 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

iv- لوئیس کے میدان

v- ساحلی میدان

دریائی 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 (Piedmount 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 پنکھے کی شکل میں جمع کر دیتا ہے جس کو دامنی یا دریائی پنکھا (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 پنکھے 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 بھابر یا 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۔ لہٰذا 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 تکون نما ٹکڑے 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 عملِ 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 وبیش 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 جا بجا 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 تبخیر کے باعث خشک ہو جانے سے وجود میں آتے ہیں پہلی قسم کی جھیلیں بالعموم گلیشیائی خطوں میں اس وقت بنتی ہیں جب گلیشئر اپنے مواد سے جھیلوں کے کنارے بھر دیتا ہے مثال کے طور پر شمالی امریکا میں بڑی جھیلیں (Great Lakes) کے اردگرد کے میدان چھوٹی چھوٹی جھیلیں مٹی بھر جانے سے چھوٹے چھوٹے جھیلی میدانوں میں تبدیل ہوگئی 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 تبخیر سے خشک ہو جانے سے وجود میں آئے ہیں۔ مثال کے طور پر بحیرہ کیسپیئن اور پاکستان میں جھیل منچھر کے اردگرد 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)

ہوا 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 تہ نشینی سے وجود

میں آتے ہیں اور ہوا چٹانوں کی شکست وریخت 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 وریخت ہوتی ہے جس سے حاصل شدہ مواد ساحل کے نزدیک سمندری فرش پر تہہ نشین ہوتا رہتا ہے پھر وہ ایک ہموار چبوترے 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 بیلجیئم، 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 پتھریلے 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 چپٹی 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۔ لہٰذا 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 بلا واسطہ 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۔عملِ فرسودگی کی درج ذیل تین اقسام ہیں۔

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

(ا) طبعی یا میکانکی 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۔

طبعی عمل فرسودگی

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 آتشی چٹانیں بھی ریزہ ریزہ ہوجاتی 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 ہوجاتا ہے اور آخر کار وہ ریزہ ریزہ ہوجاتی 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 دورانِ عمل شوریت (Capillary Action) کے باعث زیرِ 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 بھُرنے 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، گلیشیئر اور ہوا کہیں اور منتقل کر دیتے ہیں تو یہ چٹان نتیجتاً اوپر 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 ردِ 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 لہٰذا کیمیائی طور پر چٹانوں کی شکست و ریخت کو کیمیائی عمل فرسودگی کہتے ہیں۔ جو درج ذیل طریقوں سے ہوتی ہے۔

i- آبِ پاشیدگی (Hydrolysis)

ii- عمل تکسید (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 پائی 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 تکسید (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 تکسید اور مواد کو زنگ کہتے ہیں۔ زنگ آلود مواد کو تکسید 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 تکسید 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 ہوجاتی 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 ہوجاتا 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 کیلشیم کاربونیٹ پایا جاتا ہے۔جب بارش کا پانی اس چٹان پر پڑتا ہے تو اس کی تیزابیت سے کیلشیم کاربونیٹ میں کیمیائی تبدیلی آتی ہے اور اب یہ کیلشیم بائی کاربونیٹ کہلاتا ہے جو پانی میں فوراً حل ہوجاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائڈ 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 ہوجاتی ہے۔

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

نامیاتی اور حیاتیاتی عمل فرسودگی

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 ہوجاتی ہیں۔

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 ہوجاتی ہیں۔سطح زمین پر مٹی میں رینگنے والے کیڑے اور بیکٹیریا (Bactaria) 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۔

(ا) 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 ہے۔

(ب) کان کنی سے نامیاتی فرسودگی طبعی اور کیمیائی دونوں طریقوں سے ہوتی ہے۔ کانکنی کے دوران چٹانوں کی توڑ پھوڑ ہوتی ہے جو کہ طبعی فرسودگی ہے۔ کھودنے کے عمل سے چٹانوں کی مخفی تہیں ظاہر ہوجاتی ہیں جو کیمیائی فرسودگی کا شکار ہوجاتی 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 وخراش کو کٹاؤ کہتے ہیں۔ کٹاؤ کو بجا طور پر سنگ تراشی کا عمل بھی کہا جاسکتا ہے۔ اس عمل کو زیادہ تر دریا، گلیشیئر، 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 وحمل 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 وحمل کے دوران چھوٹے اور بڑے چٹانی ٹکڑے آپس میں ٹکراتے ہیں اور وہ آخرکار چھوٹے ہوتے ہوتے ریزہ ریزہ ہوجاتے ہیں۔

تودی زیاں (Mass Wasting)

تودی زتاں

زمین کی کشش ثقل سے چٹانی مواد کی ڈھلانوں کے ساتھ براہ راست نشیبی حرکت کو تودی 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۔

تودیِ زیاں کی اقسام (Types of Mass Wasting)

تودیِ زیاں کی اقسام میں سب سے کم رفتار کی حرکت میں مٹی کا سرکنا (Soil Creep) ہے۔ اِس میں چٹانی مواد کی حرکت نظر نہیں آتی لیکن ڈھلوان پر مواد خدوخال (طبعی وانسانی) اِس کا ثبوت (Evidence) بنتے ہیں۔ مٹی کا سرکاؤ عموماً کم ڈھلوان اور کم بارش والے علاقوں میں ہے۔

تودیِ زیاں کی دوسری قسم مٹی کا بہاؤ (Soil Flow) کہلاتا ہے۔ اِس 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 اِن علاقوں میں وقوع پذیر ہوتا ہے جہاں زیادہ بارش ایک طویل عرصہ کے بعد ہوا ور عمل فرسودگی کی وجہ سے باریک ونرم چٹانی مواد سطح پر کُھلا پڑا ہو۔اورزیادہ بارش کی وجہ سے کیچڑ نما مواد(Porridge-like Mass) بہہ جائے۔

تودیِ زیاں کی ایک اہم حرکت میں لینڈ سلائیڈ ہے۔ چٹانی موادکی 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 اورشور کے (Thunderous Sound) ساتھ ہوتی ہے۔ پاکستان کے شمالی علاقہ جات خصوصاً پہاڑی علاقوں میں یہ عمل دیکھا جاسکتا ہےاور ذرائع آمدورفت میں رکاوٹ کا باعث بنتا ہے۔تودی زیاں میں پتھروں کا گرنا (Rock Fall) کہلاتا ہے۔

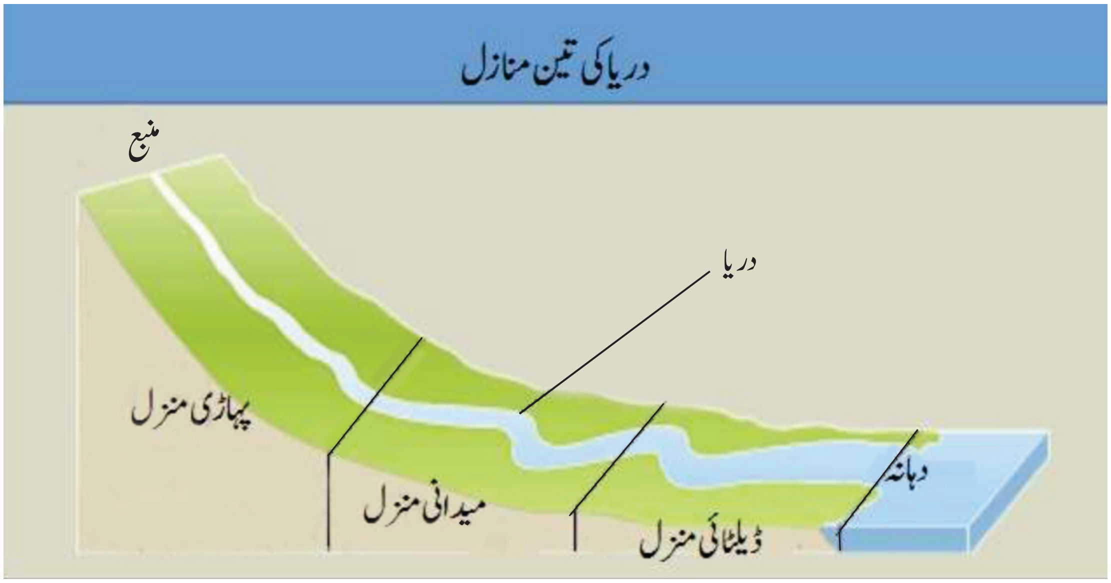
مٹی کا سرکنا (Soil Creep) تودی زیاں میں سب سے کم رفتار عمل ہے۔جبکہ دلدلی بہاؤ(Mud Flow) میں پانی کی مقدار رفتار کو بڑھا دیتی ہےتودی زیاں میں پتھروں کا گرنا (Rock Fall) کہلاتا ہے۔ڈھلان کے زیادہ ہونے کی وجہ سے مواد کے گرنے کی رفتار کو زیادہ کردیتا ہے۔

شکست وریخت کے عوامل (Factors of Weathering)

دریا،گلیشیئر اور ہوا ایسے عوامل ہیں جو زمین پر مسلسل کام کررہے ہیں اورسطح زمین پر مختلف قسم کے خدوخال بناتے رہتے ہیں۔ یہ خدوخال ان عوامل کے تخریبی اور تعمیری عمل سے بنتے ہیں۔ہم ان عوامل اوران کی مدد سے بننے والے خدوخال 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)

عملِ کٹاؤ (Erosional Work)

دریا جب تیزی سے بہتا ہے تو سطح زمین پر پڑے شکستہ 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 ہوجاتی ہیں۔ دریا کے اس سارے عمل کو عملِ کٹاؤ کہتے ہیں۔ جو دریا پہاڑی اور میدانی منزل میں کرتا ہے۔

عملِ انتقال (Transportation)

دریا جس مواد کو کاٹتا ہے۔اس کو بہالے جاتا ہے جسے عمل انتقال کہتے ہیں۔ دریا تین طرح اس مواد کو منتقل کرتا ہے۔ایک وہ مواد جو پانی میں حل ہوجاتا 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 تہہ کے ساتھ ساتھ پانی کے بہاؤ کی طاقت سے حرکت کرتا ہے۔

عمل تہہ نشینی (Deposition)

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

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

دریا پہاڑی منزل سے سمندر تک گزرتے ہوئے مختلف خدوخال بناتا ہے۔ دریا کی تین منازل ہیں اور ہر منزل میں وہ مختلف اقسام کے خدوخال 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۔اِس تیز بہاؤ کے باعث دریا اِس منزل میں عمل کٹاؤ

کرتا ہے۔اور درجہ ذیل نقوش بناتا ہے۔

v نما وادی

v نما وادی (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 نما وادی کہلاتی ہے۔

گارج (Gorge)

پہاڑی منزل میں دریا V نما وادی بناتے ہیں۔ اور اگر اس کو بہت گہرا کر دے تو ایسی وادی گارج (Gorge) میں تبدیل ہوجاتی 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 ہوجاتی 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 وخم بنا کر چلتا ہے اور اپنے راستے (Channels) کو تبدیل کرتا جاتا ہے۔اس سارے عمل کو دریائی پیچ وخم (Meandering) کہتے ہیں۔

ہلال نما جھیل (Oxbow Lake)

ہلال نما جھیل

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 تہ نشینی کرتے ہوئے ایک وسیع میدان بناتے ہیں۔ جسے سیلابی میدان کہتے ہیں۔ پنجاب اور سندھ کے میدان دریائے 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 پشتے (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 چبوترے (River Terraces)

بعض دریا زیریں حصوں میں جو مواد جمع کرتے ہیں اس کو کاٹ کر چبوترے 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 (Distributries) کہتے ہیں اور سمندر میں گرتے ہوئے اپنے مواد کو سمندر کی تہہ 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 آرہا 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۔

گلیشیئر 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 سرکنا شروع ہو جاتا ہے، اسے گلیشیئر (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 گلیشیئر کو قطبی برّاعظمی گلیشیئر کہتے ہیں جیسے کہ گرین لینڈ گلیشیئر اور انٹارکٹکا گلیشیئر جو لاکھوں مربع کلومیٹر میں پھیلے ہوئے ہیں۔

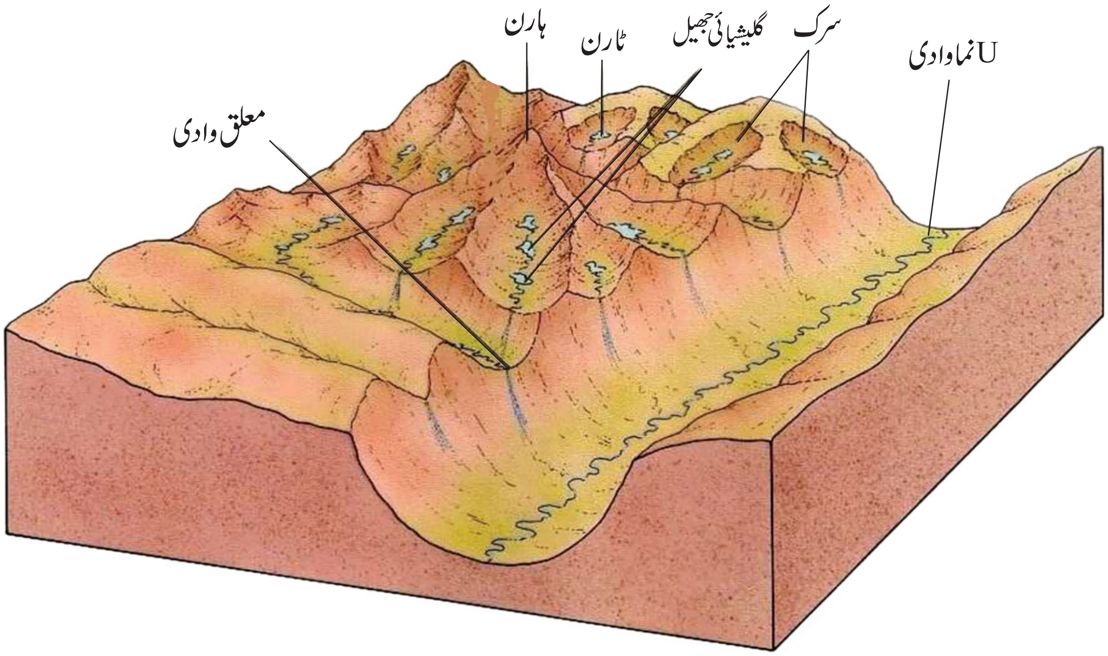
گلیشیر کی یہ دو ہی اقسام ہیں۔ایک وادی گلیشیئر اور دوسرا قطبی یا براعظمی گلیشیئر ۔ یہ گلیشیئر بھی ہوا اور دریا کی طرح تین قسم کے کام کرتے ہیں۔یعنی عمل کٹاؤ،عمل انتقال اور عمل تہ نشینی اور دو طرح کے خدوخال بناتے ہیں ایک تخریبی اور دوسرا تحویلی خدوخال جن کا ذکر ذیل میں تفصیل سے کریں گے۔

وادی گلیشیئر (Alpine or Valley Glacier)

وادی گلیشیئر 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 گلیشیئر 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 گلیشیئر کہتے ہیں۔ وادی گلیشیئر 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 تہ نشینی کرتے ہیں اور مختلف قسم کے خدوخال بناتے ہیں۔

خدوخال (Features)

جب وادی گلیشیئر چوٹی کے ساتھ بنتے ہیں اور نیچے کی طرف کھسکتے ہیں تو ایک بڑے پیالے کی مانند خدوخال بناتے ہیں جسے سرک (Cirque) کہتے ہیں۔گلیشیئر 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۔



گلیشیئر کے عمل سے بننے والے خدوخال

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

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

معلق وادی (Hanging Valley)

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

گلیشیائی جھیل

گلیشیائی جھیل/ٹارن (Glacial Lake)

اس طرح وادی گلیشیئر 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 گلیشیئر 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 گلیشیئر عمل تہ نشینی سے جو خدوخال بناتے ہیں کے نتیجے میں جو مواد جمع کرتا ہے اسے مورین (Moraine) کہتے ہیں۔

وادی گلیشیئر 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 اطرافی مورین (Lateral Moraine) کہتے ہیں۔ وادی گلیشیئر اپنی سطح کے نیچے جو مواد جمع کرتے ہیں اسے زمینی مورین (Ground Moraine) کہتے ہیں۔ اسی طرح دو گلیشیئر اپنے درمیان جو مواد بچھا دیتے ہیں۔ اسے وسطی مورین (Medial Moraine) کہتے ہیں۔ بعض اوقات گلیشیئر 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 گلیشیئر (Continental Glacier)

براعظمی گلیشیئر وادی گلیشیئر 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 کاٹ 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 چاٹر مارکس (Chatter Marks) کہتے ہیں۔ اسی طرح براعظمی گلیشیئر جب کسی پہاڑی کے اوپر سے گزرتے ہیں تو اسے چڑھائی کی طرف کم ہموار ڈھلوان اور اترائی کی طرف زینہ نما ڈھلان (Rock Step) بنا دیتے ہیں۔ اس پہاڑی کو بھیڑ نما ٹیلا کہتے ہیں۔

براعظمی گلیشیئر زیادہ تر تہ نشینی خدوخال بناتے ہیں گلیشیئر اپنے کناروں کے ساتھ جس مواد کو جمع کرتے رہتے ہیں اختتامی

براعظمی گلیشئر

مورین(Terminal Moraine)کہلاتا ہے اور سطح کے نیچے جس مواد کو بچھا دیتے ہیں گرونڈ 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 گلیشیئر پگھلتے وقت اپنے ساتھ لائے ہوئے مواد کو ڈھیروں کی شکل میں جمع کر دیتا ہے دور سے دیکھیں تو انڈوں کی مانند یا الٹی کشتی کی مانند نظر آتے ہیں۔ جسے ڈرملن (Drumlines) کہتے ہیں۔ جہاں گلیشیئر 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۔

گلیشیئر اور پانی کے مشترکہ خدوخال (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 خدوخال بناتا ہے ایسکر (Esker) کہلاتا ہے۔ برف کے آگے پانی میں مواد کو جمع کرتا جاتا ہے۔ جس سے ایک ہموار میدان بنتا ہے جسے ثلجی بہاؤ کے میدان یا (Outwash Plain) کہتے ہیں۔ زمین میں دبے ہوئے گلیشیئر 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 خدوخال (Landforms Made by Wind)

ہوا بھی دریا اور گلیشیئر کی طرح خدوخال 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 تہ 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 جو اڑا 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 یاد رہے یہ ہوا کے تخریبی خدو خال ہیں۔

ہوا کے عمل کٹاؤ سے بننے والے نقوش (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 نمکین 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 کنکر ایک 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 پتھریلا 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

یارڈنگ (Yardang)

اس طرح جہاں ہوا ایک خاص سمت میں مستقل چلتی رہے تو چٹانوں کو متوزی طبقات کی صورت میں تبدیل کر دیتی ہیں جنھیں یارڈنگ (Yardang) کہتے ہیں۔ دور سے مرغے کی کلغی سے مشابہت رکھتی ہے۔ اس کی مثال ایٹے کاما کی 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۔

زیوجن

جزیرہ کوہ

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 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 تہ 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۔

طولائی ٹیلے

عرضانی ٹیلے

عرضاتی 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 خدوخال 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 زیرِ 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 عملِ کٹاؤ (Erosion) اور عمل تہ 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 خدوخال لہروں کے عمل سے ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہوتے ہیں تو ان سے سٹیک نما خدوخال بنتے ہیں۔

محراب (Arches)

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

سٹمپ (Stump)

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

دلدلی خدوخال (Mudflats)

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

سمندری غار (Sea Cave)

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

سٹمپ

سمندری غار

مشقی سوالات

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

(i) سیلابی میدان بنتا ہے:

(دریائی عمل سے، ہوا کے عمل سے، گلیشیئر کے عمل سے، لہروں کے عمل سے)

(ii) بار بنتے ہیں:

(دریائی عمل سے، ہوا کے عمل سے، گلیشیئر کے عمل سے، لہروں کے عمل سے)

(iii) رفٹ وادی جس پہاڑ کی قسم میں بنتی ہے:

(بقیہ پہاڑ، شکن دار پہاڑ، آتش فشاں پہاڑ، بلاک نما پہاڑ)

(iv) فیوجی یاما پہاڑ 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- زمینی 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- زمینی خدوخال 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 خدوخال بیان کریں۔

ix- ہوا کے تخریبی اور تحویلی خدوخال بیان کریں۔

x- براعظمی گلیشیئر اور وادی گلیشیئر سے بننے والے خدوخال تحریر کریں۔

سرگرمیاں

i- زمینی خدوخال کا ایک چارٹ تیار کر کے کمرہ جماعت میں لگائیں۔

ii- تودی زیاں سے بچاؤ پر طلبہ کے درمیان ایک گفتگو کا انعقاد کریں۔

باب
4

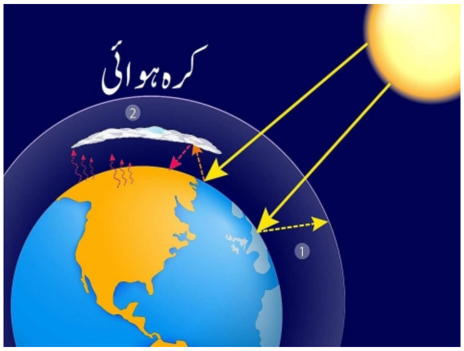
کرہ ہوائی
(Atmosphere)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

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

1- کرہ ہوائی کی تعریف بیان کر سکیں۔
2- کرہ ہوائی کی ساخت پر بحث کر سکیں۔
3- کرہ ہوائی کا تہ دار ساخت بیان کر سکیں۔
4- درجہ حرارت کی تعریف بیان کر سکیں۔
5- انسولیشن کی وضاحت کر سکیں۔
6- درجہ حرارت کی افقی تقسیم بیان کر سکیں۔
7- درجہ حرارت کی عمودی تقسیم کی وضاحت کر سکیں۔

کرہ ہوائی (Atmosphere)



کرہ ہوائی

ہمارے گرد ہوا (گیسوں) کا ایک غلاف ہے، جسے کرہ ہوائی کہتے ہیں۔کرہ ہوائی زمین کے اہم قدرتی وسائل میں سے ایک ہے۔اس کُرے نے ہماری زمین کو چاروں طرف سے ایک غلاف کی صورت میں ڈھانپ رکھا ہے۔ کرہ ہوائی زمین کی کشش ثقل کی وجہ سے زمین کے چاروں طرف لپٹا ہوا ہے۔ ہمارے سیارے زمین پر زندگی کا انحصار اسی کرّہ ہوائی کی بدولت ہے۔یہ کرہ زمین کی سطح سے کچھ میٹر نیچے اور سطح سمندر سے قریباً ساٹھ ہزار کلومیٹر کی بلندی تک پھیلا ہوا ہے۔ہوا کا 75 فی صد حصہ 11 کلومیٹر کی بلندی سے کم، 90 فی صد 16 کلومیٹر سے نیچے اور 97 فی صد 27 کلومیٹر بلندی سے کم ہے۔

کرہ ہوائی کی تہ دار ساخت (Layered Structure of Atmosphere)

درجہ حرارت کی تبدیلی کی بنیاد پر کرہ ہوائی کو درج ذیل تہوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔

1- ٹروپوسفیئر (Troposphere)

ٹروپوسفیئر کرہ ہوائی کی وہ تہ ہے جو زمین کے قریب موجود ہے۔یہ زمین پر موجود تمام تر زندگی کے لیے انتہائی ضروری ہے۔اس کی بدولت سطح زمین پر ہر طرح کی سرگرمیاں جاری ہیں۔اس میں تمام موسمی کیفیات رونما ہوتی ہیں جس میں بادل، بارش، ہوائیں، حرارت وغیرہ جو کرہ ارض کو ایک متوازن ماحول مہیا کرتی ہیں۔کرہ ہوا میں موجود گیسیں، آبی بخارات، خاکی ذرات زیادہ تر اسی تہ میں موجود ہیں۔ اِسی وجہ سے اِس تہ کو قدرت کی لیبارٹری (Laboratory of Nature) بھی کہا جاتا ہے۔یہاں درجہ حرارت بلندی کی جانب کم ہوتا جاتا ہے۔اس تہ کی آخری حد میں درجہ حرارت منفی 60^{o} سیلسیئس کے قریب ہے۔

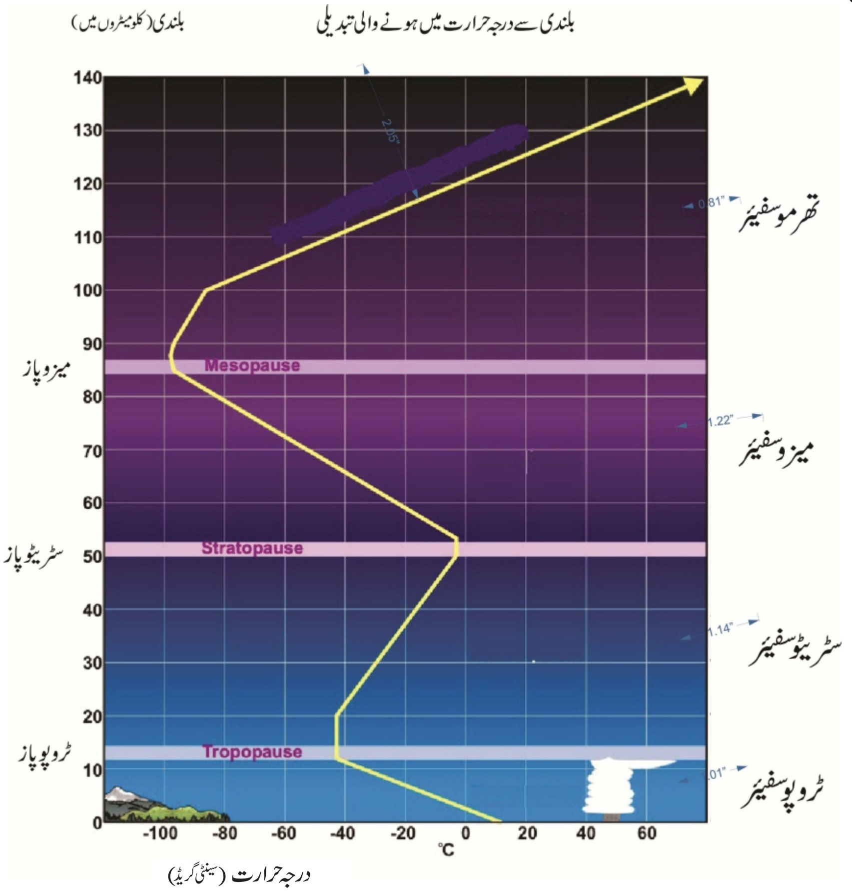
2- سٹریٹوسفیئر (Stratosphere)

کرہ ہوائی کی یہ تہ ٹروپوسفیئر کے اوپر واقع ہے جو قریباً 16 کلومیٹر سے شروع ہو کر 50 کلومیٹر تک واقع ہے۔ ٹروپوپاز (Tropopause) اِن دونوں تہوں کو درجہ حرارت کی بنیاد پر تقسیم کرتا ہے، جو خط استوا پر 16 کلومیٹر کی بلندی پر اور قطبین پر 9 کلومیٹر کی بلندی پر واقع ہے۔اس میں درجہ حرارت بلندی کی جانب کم ہونے کی بجائے زیادہ ہوجاتا ہے اور اس کی آخری حد میں درجہ حرارت قریباً صفر درجہ سیلسیئس کے قریب پہنچ جاتا ہے۔سٹریٹوسفیئر کی اہمیت اس لحاظ سے بہت اہم ہے کہ یہاں اوزون گیس بڑی مقدار میں موجود ہے جو سورج سے آنے والی شعاعوں کو ماحول کے لیے سازگار بناتی ہے۔اوزون گیس کی تہ 20 سے 25 کلومیٹر کے درمیان موجود ہے۔

3- میزوسفیئر (Mesosphere)

یہ تہ سٹریٹوسفیئر کے اوپر واقع ہے۔اس حصے میں درجہ حرارت بلندی کی جانب دوبارہ کم ہونا شروع ہوجاتا ہے۔یہ 50 کلومیٹر

سے 80 کلومیٹر کے درمیان واقع ہے۔سٹریٹو پاز (Stratopause) 50 کلومیٹر کی بلندی پر ان دونوں تہوں کو علیحدہ کرتا ہے۔ میزوسفیئر کی آخری حد پر ہوا کا درجہ حرارت قریباً منفی 100^{o} سیلسیئس رہ جاتا ہے۔ یہاں ہوا میں موجود گیسیں اور دوسرے ذرات بہت کم مقدار میں پائے جاتے ہیں۔



کرہ ہوائی کی تہ دار ساخت

4- تھرموسفیئر (Thermosphere)

یہ تہ 80 کلومیٹر سے لے کر کرہ ہوائی کی آخری حدود تک پھیلی ہوئی ہے۔ کرہ ہوا کے اس حصے میں درجہ حرارت بلندی کی طرف بڑھنا شروع ہو جاتا ہے۔ 350 کلومیٹر کی بلندی پر درجہ حرارت قریباً 900^{o} سیلسیئس ریکارڈ کیا گیا ہے۔

کرّہ ہوائی کے اہم طبقات کی کیمیائی لحاظ سے تقسیم

کیمیائی لحاظ سے کرہ ہوائی کو جغرافیہ دانوں نے دو بڑے طبقات میں تقسیم کیا ہے۔ سطح زمین سے 80 کلومیٹر کی بلندی تک جو تہ موجود ہے اسے ہوموسفیئر (Homosphere) کہتے ہیں اس تہ میں کرہ ہوا میں موجود مختلف عناصر کی کیمیاوی ترکیب میں یکسانیت پائی جاتی ہے نیز کرہ ہوائی کا زیادہ تر حصہ اسی طبق میں موجود ہے جبکہ اس طبق سے اوپر یعنی 80 کلومیٹر سے 60000 کلو میٹر تک کرہ ہوائی کے طبق کو

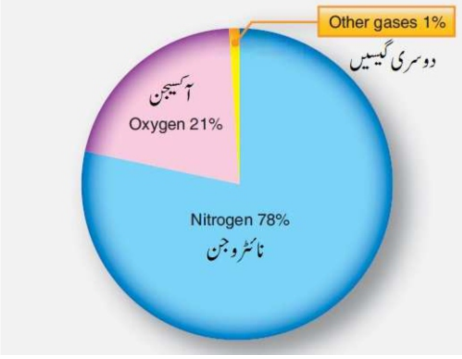
ہیٹروسفیئر (Heterosphere) کہتے ہیں اس طبق میں ایک تو کرہ ہوائی میں موجود مختلف عناصر کی کیمیائی ترکیب میں یکسانیت نہیں پائی جاتی۔ دوسرا کرہ ہوائی کا بہت کم حصہ اس طبق میں موجود ہے۔ جغرافیہ دانوں نے Homosphere سے جب ہوا کے کچھ نمونے لیے تو پتہ چلا کہ ہوا کی ترکیب میں تین بنیادی عناصر موجود ہیں جن میں مستقل گیسیں (Constant gases)، تغیر پذیر گیسیں (Variable gases) اور آلودگیاں (Impurities) شامل ہیں۔

کرّہ ہوائی کی ترکیب (Composition of the Atmosphere)

کرہ ہوائی کی ترکیب تین بنیادی عناصر پر مشتمل ہے جو زیادہ تر اس کے سب سے زیریں حصے میں پائے جاتے ہیں ان کی تفصیل درج ذیل ہے۔

i- مستقل گیسیں (Constant gases)

کرہ ہوائی بہت سی گیسوں کا مجموعہ ہے۔ یہ گیسیں بالواسطہ یا بلاواسطہ طور پر کرہ ارض کی زندگی کے لیے اشد ضروری ہیں۔ چونکہ ان گیسوں کا کوئی رنگ نہیں ہوتا اس لیے یہ نظر نہیں آتیں۔ یہ آپس میں ملی جلی ہوتی ہیں لیکن ایک دوسرے سے با آسانی الگ ہو سکتی ہیں۔ ہوائی کرے کا 99% صرف دو گیسوں نائٹروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہے جبکہ دوسری تمام گیسوں کی مقدار قریباً ایک فی صد ہے۔ ہوائی کرے میں نائٹروجن کی مقدار 78.054 فی صد اور آکسیجن کی مقدار 20.946 فی صد ہے۔ چونکہ نائٹروجن کی مقدار سب سے زیادہ ہے اس لیے سطح زمین پر ہوائی کرے کا دباؤ اسی کی وجہ سے ہے نیز زمین کی زرخیزی کا انحصار اسی گیس پر ہے۔ بالواسطہ طور پر نائٹروجن گیس پودوں کی نشوونما کے لیے بہت ضروری ہے۔



آکسیجن زندگی کے لیے اشد ضروری ہے۔ یہ گیس دوسرے عناصر سے کیمیائی طور پر فوراً گھل مل جاتی ہے۔ ہم آکسیجن کو سانس کے ذریعے جسم میں جذب کرتے ہیں۔ یہ گیس ہمارے خون میں شامل ہو جاتی ہے اور ہمارے اندر خوراک کو جلا کر بالواسطہ طور پر توانائی فراہم کرتی ہے۔ دوسرا آکسیجن کا اہم کام یہ ہے کہ تمام ذرائع توانائی مثلاً کوئلہ، تیل، قدرتی گیس وغیرہ کو جلانے (Rapid Oxidation) میں مدد دیتی ہے۔ اگر یہ گیس نہ ہوتی تو نہ صرف ہم ان قدرتی ذرائع توانائی سے محروم رہتے بلکہ زمین پر کسی بھی قسم کی زندگی کا وجود نہ ہوتا۔ آکسیجن گیس کی موجودگی کی وجہ سے لوہے کو زنگ لگنا (Slow Oxidation) کہلاتا ہے۔ 1894ء میں جغرافیہ دانوں نے ہوا میں موجود ایک اور مستقل گیس کا پتہ چلایا جسے آرگون (Argon) کا نام دیا گیا ہے۔

ii- تغیر پذیر گیسیں (Variable gases)

کرہ ہوائی میں تغیر پذیر گیسیں یوں تو مقدار میں بہت کم ہیں لیکن ان کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جا سکتا۔ تغیر پذیر گیسوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ، آبی بخارات اور اوزون اہم ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2 تمام گیسوں میں سب سے زیادہ بھاری ہے۔ اگرچہ اس کی مقدار کل ہوا کا 0.04 فی صد ہے لیکن کرہ ہوائی کا ایک اہم عنصر ہے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس دو اہم کام سرانجام دیتی ہے۔ اس کا

پہلا اہم کام یہ کہ پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو دوسرے اجزا کے ساتھ ملا کر کاربوہائیڈریٹس بناتے ہیں جو پودوں اور حیوانات کی نشوونما کے لیے اشد ضروری ہیں۔ دوسرا اہم کام جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سرانجام دیتی ہے وہ توانائی جو سطح زمین سے خارج ہوتی ہے یہ گیس اس کا کچھ حصہ جذب کر لیتی ہے۔ یہ گیس کرہ ارض کے ہوا کے درجہ حرارت کو اس حد تک رکھتی ہے جو زندگی کے لیے ضروری ہے۔ اس وقت کرہ ارض ہوا کا درجہ حرارت اوسطاً 15^o سیلسیئس (سینٹی گریڈ) سے کچھ زیادہ ہے۔ لیکن دنیا میں صنعتی انقلاب آنے سے اب تک تقریباً 200 سالوں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار میں 25% تک اضافہ ہوا ہے اور یہ اضافہ 1960 سے زیادہ تیزی کے ساتھ ہو رہا ہے کیونکہ ذرائع توانائی مثلاً کوئلہ، تیل، قدرتی گیس وغیرہ سے نکلنے والا دھواں کرہ ہوائی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار میں اضافہ کر رہا ہے۔ اسطرح کرہ ہوائی کا درجہ حرارت بھی بڑھ رہا ہے جو نہ صرف انسانی زندگی بلکہ تمام زندگیوں کی بقا کے لیے نقصان دہ ہے اور جس سے دنیا کی آب و ہوا متاثر ہو رہی ہے۔

اوزون (Ozone)

اوزون تہ کے ذریعے الٹراوائلٹ شعاعوں سے تحفظ

دوسری تغیر پذیر گیس اوزون (O_3) ہے ۔ اوزون گیس کرہ ہوائی میں سطح زمین سے 17 کلومیٹر سے 50 کلومیٹر کی بلندی کے درمیان ملتی ہے۔ یہ سورج سے خارج ہونے والی خطرناک بالا بنفشی شعاعوں (Ultra Violet Rays) کو زمین تک پہنچنے سے روکتی ہے۔ اگر اوزون کرہ ہوائی میں موجود نہ ہو تو یہ بالا بنفشی شعاعیں جو انتہائی توانائی کی شعاعیں ہوتی ہیں سطح زمین پر موجود انسانی زندگی کے لیے خطرہ بن جائیں کیونکہ ان انتہائی توانائی کی شعاعوں کی زیادہ مقدار سے جلدی کینسر اور آنکھوں کی بیماریوں کا باعث بنتی ہے۔ اوزون ان بالا بنفشی شعاعوں کو فلٹر کرنے کے بعد زمین تک بھیجتی ہے۔

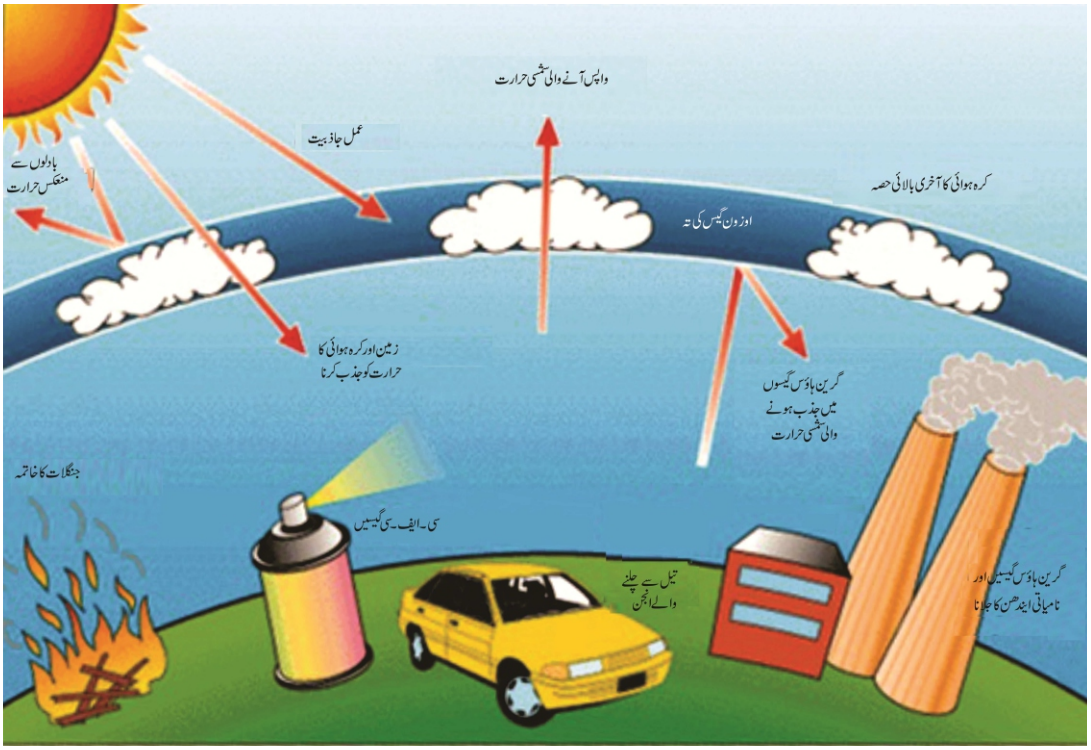
تغیر پذیر گیسوں میں آبی بخارات ہوائی کرہ کا نہایت اہم جزو ہیں۔ اہمیت کے لحاظ سے ان کا آکسیجن کے بعد دوسرا درجہ ہے کیونکہ دنیا کے نظام حیات کا انحصار ان پر ہی ہے۔ زمین سورج سے حرارت حاصل کرتی ہے اور عمل تبخیر سے سمندروں کا پانی آبی بخارات میں تبدیل ہو کر ہوا میں شامل ہوتا رہتا ہے۔ ہوائی کرے میں ان کی مقدار کا انحصار درجہ حرارت پر ہے جس قدر درجہ حرارت زیادہ ہوگا ہوائی کرہ میں اسی قدر ان کی مقدار زیادہ ہوگی۔ ان کی موجودگی سے گرمی کی حدت اور سردی کی شدت میں اعتدال رہتا ہے۔ آبی بخارات نہ صرف حرارت جذب کرتے ہیں بلکہ حرارت کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے میں بھی مددگار ثابت ہوتے ہیں۔ آبی بخارات گیس کی شکل میں ہوائی کرہ میں موجود ہیں۔ اگر یہ ہوا میں موجود نہ ہوں تو بادل، بارش وغیرہ وجود میں نہ آئیں۔ ہوا جتنی گرم ہوگی اس میں آبی بخارات رکھنے کی صلاحیت اتنی ہی زیادہ ہوتی ہے۔ لہٰذا سطح زمین کے قریب ہوا میں درجہ حرارت نسبتاً زیادہ ہوتا ہے اس لیے آبی بخارات کی مقدار بھی وہاں زیادہ ہوتی ہے۔

کرہ ہوائی کی 30 کلومیٹر کی بلندی تک بالعموم یہ تمام گیسیں اپنی اپنی کثافت کے مطابق موجود ہیں۔ یہ تمام گیسیں ایک خاص

تناسب سے آپس میں ملی ہوئی ہیں۔ البتہ اس بلندی سے اوپر بھاری گیسوں کی مقدار کم ہوتی جاتی ہے اور ہلکی گیسوں کی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔

3- دیگر عناصر (Other Elements)

اگر ہم کسی شہر میں ہوا کی ترکیب (Composition) کا جائزہ لیں تو اس ہوا میں آلودگی پائی جاتی ہے۔ یہ انتہائی باریک ذرات ہوا میں تیرتے ہوئے ملیں گے۔ شہروں میں نہ صرف کارخانوں سے بلکہ ہر قسم کی گاڑیوں سے جو دھواں نکلتا ہے اس میں کاربن مونو آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ وغیرہ بڑی مقدار میں موجود ہوتی ہیں۔ جلنے کے عمل سے جو دھویں کا اخراج ہوتا ہے اس کے ذرات آلودگی کی صورت میں ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں اور ہوا کو آلودہ کرتے ہیں۔ ایک مصروف صنعتی شہر یا علاقے میں ہوا میں 4000 ذرات فی کیوبک ملی میٹر ہوتے ہیں۔ اس طرح صنعتی شہروں کی آب و ہوا متاثر ہو رہی ہے۔ یہ صحت عامہ کے لیے انتہائی خطرناک ہیں۔ اس سے لوگوں میں گلے اور سانس کی بیماریاں بڑھ رہی ہیں۔ آلودگی میں بعض ایسی گیسیں بھی ہیں جو کرہ ہوائی کے بالائی طبقات میں جا کر اوزون (Ozone) کو ختم کر رہی ہیں اور اوزون گیس کی مقدار میں کمی واقع ہو رہی ہے۔ اِن کو کلورو فلورو کاربن (CFC's) کہتے ہیں۔



خاکی ذرات بھی سطح زمین سے اڑ کر ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں۔ ان کی مقدار ہر جگہ یکساں نہیں ہوتی۔ یہ صحراؤں میں زیادہ اور مرطوب علاقوں میں کم ہوتے ہیں۔ شہری و دیہی علاقوں میں ان کی ہوا میں مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ انتہائی باریک ذرات ہوا میں دھواں کے ساتھ مل کر سموگ (Smog) کا باعث بنتے ہیں۔ جو موسم سرما میں بہت نقصان دہ ثابت ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں کرّہ ہوائی کے زیریں طبق میں بیکٹیریا اور پودوں کے باریک ذرات (Plant Spores) بھی پائے جاتے ہیں۔ مجموعی طور پر آلودگی کرہ ہوائی میں اہم کردار ادا کر رہی ہیں۔

بارش کے قطرے بننے کے عمل میں خاکی ذرات اور کچھ آلودگی مددگار ثابت ہوتی ہیں۔

موسم اور آب وہوا (Weather and Climate)

موسم (Weather)

کسی مقام کے خاص وقت کے درجہ حرارت، ہوا کے دباؤ، ہوا کی رفتار، ہوا کی رطوبت اور ریزش (بارش اور برف باری) کی مجموعی فضائی کیفیت کو موسم کہتے ہیں یہ خاص وقت ایک دن بھی ہوسکتا ہے اور زیادہ سے زیادہ ایک ہفتہ بھی۔ ایک دن میں صبح، دوپہر، شام اور رات کا موسم بھی ایک جیسا نہیں ہوتا۔ اوسط درجہ حرارت، بارش، رطوبت وغیرہ اُس شہر یا علاقے کا موسم کی کیفیت ہوگا۔

آب وہوا (Climate)

آب وہوا کسی جگہ کی ایک طویل عرصے کی اوسط مجموعی موسمی کیفیات کو کہتے ہیں۔ موسم اور آب وہوا میں صرف اتنا فرق ہے کہ موسم کسی مقام کے خاص وقت کی فضائی کیفیت کا نام ہے۔ جبکہ آب وہوا اس مقام کی سالانہ اوسط مجموعی موسمی کیفیت کا نام ہے جو کم از کم 30 سال کے عرصے پر محیط ہو۔

درجہ حرارت (Temperaturse)

سورج کی شعاعیں زمین کو روشنی کے ساتھ ساتھ حرارت بھی پہنچاتی ہیں اور زمین پر زندگی کا انحصار اسی حرارت سے ہے یہ شعاعیں جب کرہ ہوائی سے گزرتی ہیں تو کرہ ہوائی قریباً 47% شعاعوں کو اوپر کی سطح سے منعکس کر دیتا ہے اور کچھ کو جذب کر لیتا ہے قریباً 53% شعاعیں زمین تک پہنچ پاتی ہیں یہ شعاعیں جب زمین سے ٹکراتی ہیں تو دو کام کرتی ہیں۔ زمین ان شعاعوں کو جذب کر لیتی ہے یا منعکس کر دیتی ہے۔ کسی علاقے کے درجہ حرارت میں درج ذیل عوامل اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

i- سورج کی شعاعوں کا سطح زمین تک پہنچنے کا زاویہ

ii- پانی اور خشکی کی تقسیم

iii- سطح زمین کا رنگ

1- زمین کے گول ہونے کی وجہ سے سطح زمین پر سورج کی شعاعیں کہیں عمودی اور کہیں ترچھی پڑتی ہیں جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔ ترچھی شعاعوں کو ہوائی کرے کے اندر زمین تک پہنچنے کے لیے زیادہ فاصلہ طے کرنا پڑتا ہے اور سطح زمین کے ایک وسیع رقبے کو بھی گرم کرنا پڑتا ہے ان کے مقابلے میں عمودی شعاعوں کو کم فاصلہ طے کرنا پڑتا ہے اور ان کی حرارت بھی کم خارج ہوتی ہے۔ ترچھی شعاعوں کی نسبت ان کو تھوڑا رقبہ گرم کرنا پڑتا ہے۔ گویا عمودی شعاعیں ترچھی شعاعوں سے زمین کو زیادہ حدّت پہنچاتی ہے اسی لیے استوائی علاقے عمودی شعاعوں کی وجہ سے گرم اور قطبی علاقے ترچھی شعاعوں کے باعث سرد ہوتے ہیں۔

2- سطح زمین کی ساخت ایک جیسی نہیں کہیں تری ہے اور کہیں خشکی۔ پانی کے مقابلے میں خشکی جلد گرم اور جلد سرد ہوجاتی ہے اس لیے براعظم موسم گرما میں گرم اور موسم سرما میں سرد ہوجاتے ہیں۔

3- سطح زمین کی رنگت بھی ایک جیسی نہیں۔ ایسے علاقے جو برف سے ڈھکے ہوئے ہیں ان کی سفید رنگت سورج کی شعاعوں کو زیادہ

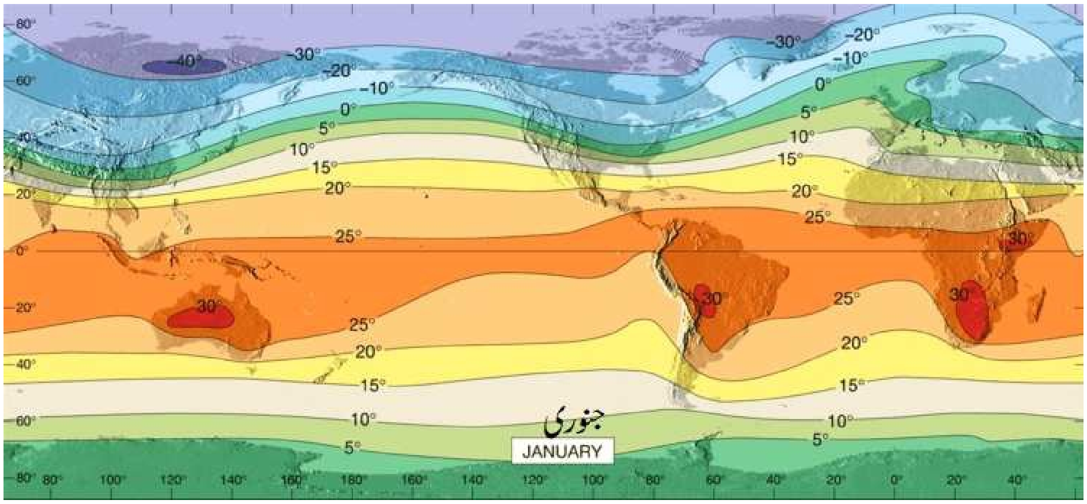
منعکس کرتی ہے اور ایسے علاقے جو گہری رنگت کی چٹانوں پر مشتمل ہیں وہ سورج کی شعاعیں کم منعکس کرتے ہیں اور زیادہ تر شعاعوں کو جذب کر لیتے ہیں اس لیے مقابلتاً بہت گرم ہوتے ہیں۔ زمین جن شعاعوں کو جذب کرتی ہے ان سے سطحِ زمین گرم ہو کر کرہ ہوائی کو گرم کرتی ہے ہم کہ سکتے ہیں کہ سورج کی شعاعیں کرہ ہوائی کو گرم کیے بغیر زمین کو گرم کرتی ہیں اور زمین اس حرارت کو ہوا میں منتقل کرتی ہے کیونکہ یہ حرارت نیچے سے منتقل ہوتی ہے اس لیے کرہ ہوائی نیچے زیادہ گرم اور اوپر کم گرم ہوتا ہے دن کے وقت زمین سورج کی شعاعوں سے حرارت حاصل کرتی ہے اور رات کے وقت زمین سورج سے حرارت حاصل نہیں کرتی بلکہ زمین حرارت خارج کرتی ہے۔ کرہ ہوائی اس حرارت کو آہستہ آہستہ خارج کرتا ہے اور ایسے عمل کی وجہ سے اس پر زندگی پائی جاتی ہے۔ یہ عمل جاری وساری رہتا ہے۔

درجہ حرارت کی افقی تقسیم (Horizontal Distribution of Temperature)

سطحِ زمین پر درجہ حرارت اُفقی کی تقسیم غیر مساوی ہے مثال کے طور پر استوائی خطے میں سارا سال درجہ حرارت زیادہ رہتا ہے اور خوب گرمی پڑتی ہے۔ اوسط درجہ حرارت 32^{o} سیلسیئس (سینٹی گریڈ) کے قریب رہتا ہے اس کے برعکس قطبی علاقوں میں شدید سردی پڑتی ہے اور درجہ حرارت نقطہ انجماد سے کم ہی رہتا ہے۔ سطحِ زمین پر درجہ حرارت کی افقی تقسیم میں کمی بیشی کا انحصار درج ذیل باتوں پر ہے:

-1 سورج کی شعاعوں کا سطحِ زمین تک پہنچنے کا زاویہ (Angle of Sunrays)

استوائی علاقوں میں سورج کی کرنیں عمودی پڑتی ہیں عموداً کرنیں کم جگہ گھیرتی ہیں اور منعکس نہیں ہوتیں اس لیے زیادہ حرارت پہنچاتی ہیں جبکہ ترچھی شعاعیں زیادہ جگہ پر پھیل جاتی ہیں دوسرا منعکس بھی زیادہ ہوتی ہیں اس لیے قطبی علاقے جہاں ترچھی کرنیں پڑتی ہیں بہت سرد ہوتے ہیں استوائی علاقوں کا گرم ہونا عمودی کرنوں اور قطبی علاقوں کا سرد ہونا ترچھی کرنوں کی وجہ سے ہے۔



درجہ حرارت کی افقی تقسیم

-2 پانی اور خشکی کی تقسیم (Distribution of Land and Water)

زمین کی ساخت ایک جیسی نہیں ہے۔ سطحِ زمین پر خشکی کا تناسب 29% اور پانی کا 71% ہے۔ خشک حصے یا براعظم جلد گرم ہو جاتے ہیں۔ سورج کے غروب ہونے کے بعد جلد ٹھنڈے ہو جاتے ہیں جبکہ ان کے مقابلے میں پانی یا سمندر دیر سے گرم اور دیر سے

ٹھنڈے ہوتے ہیں۔اس لیے گرمیوں میں خشکی کا حصہ بہت گرم ہوجاتا ہے جبکہ پانی کا حصہ زیادہ گرم نہیں ہوتا۔

-3 ساحلی علاقے (Coastal Areas)

کیونکہ ساحلی علاقوں میں نسیم بری و بحری چلتی ہیں۔اس بنا پر ساحلی علاقے خط استوا کے قریب ہونے کے باوجود بھی گرم نہیں ہوتے جیسا کہ کراچی کا ساحل سمندر کے قریب ہونے کی وجہ سے درجۂ حرارت $35^{O}C$ کے قریب رہتا ہے اور سردیوں اور گرمیوں میں قریباً ایک جیسا رہتا ہے جبکہ لاہور کا درجہ حرارت گرمیوں میں $47^{O}C$ تک چلا جاتا ہے اور سردیوں میں $1^{O}C$ تک آجاتا ہے۔پانی دیر سے گرم اور دیر سے ٹھنڈا ہوتا ہے لہٰذا ساحلی علاقے موسم گرما و سرما میں معتدل موسم کے زیر اثر رہتے ہیں۔

-4 بحری روئیں (Ocean Currents)

بحری روئیں گرم علاقوں سے سرد علاقوں کی طرف اور سرد علاقوں سے گرم علاقوں کی طرف چلتی ہیں جب کوئی گرم رو سرد علاقے میں پہنچتی ہے وہاں کے درجہ حرارت کو بڑھا دیتی ہے مثال کے طور پر شمالی بحراوقیانوس کی گرم رو جب مغربی یورپ کے ساحل کے قریب پہنچتی ہے تو وہاں کے درجہ حرارت کو بڑھا دیتی ہے جس سے یہ ساحل سردیوں میں بھی منجمد نہیں ہوتا اسی طرح سرد روئیں گرم علاقوں کے درجہ حرارت کو کم کر دیتی ہیں۔مثال کے طور پر کنیری کی رو جب افریقہ کے مغربی ساحل کے ساتھ بہتی ہے تو اس کے درجہ حرارت کو کم کر دیتی ہے۔

-5 ہوائیں (Winds)

ہوائیں بھی گرم علاقوں سے سرد علاقوں اور سرد علاقوں سے گرم علاقوں کی طرف چلتی ہیں جس سے درجہ حرارت میں کمی یا زیادتی ہو جاتی ہے جیسے کہ نسیم بری و بحری، پہاڑی ہوائیں اور وادی کی ہوائیں۔کراچی میں کبھی کبھار کوئٹہ کی ہواؤں سے سردی کی لہر آجاتی ہے حالانکہ کراچی میں سردی نہیں پڑتی۔

-6 بادل (Clouds)

جن علاقوں میں زیادہ بادل بنتے ہیں وہاں درجہ حرارت کم ہوجاتا ہے کیونکہ بادل سورج سے آنے والی کرنوں کو منعکس کر دیتے ہیں اور بہت کم کرنوں کو زمین تک پہنچنے دیتے ہیں جس کی وجہ سے درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے۔

خطوط مساوی الحرارت (Isotherms)

درجہ حرارت کی افقی تقسیم کو خطوط مساوی الحرارت (Isotherms) سے ظاہر کیا جاتا ہے جو نقشے پر یکساں درجۂ حرارت والے مقامات کو ملاتے ہیں یہ خطوط عام طور پر خطوط عرض بلد کے متوازی ہوتے ہیں لیکن خشکی سے تری کی طرف گزرتے ہوئے یہ موسم گرما میں خط استوا کی طرف اور موسم سرما میں قطبین کی طرف خم کھاتے ہیں۔جنوبی نصف کرہ میں خشکی کے مقابلے میں پانی کا رقبہ بہت زیادہ ہے پانی پر یہ خطوط موسم گرما اور موسم سرما دونوں میں بغیر کسی طرح کے نمایاں خموں کے ایک دوسرے کے قریباً متوازی واقع ہیں ان میں ایک مساوی الحرارت خط جو سب سے زیادہ درجہ حرارت ظاہر کرتا ہے خط استوا کے شمال میں واقع ہے اس کو تپشی استوا (Thermal Equator) کہتے ہیں۔

درجہ حرارت کے منطقے (Temperature Zones)

سطح زمین کو درجہ حرارت کی افقی تقسیم کی بنا پر درج ذیل تین منطقوں میں تقسیم کیا جاتا ہے:

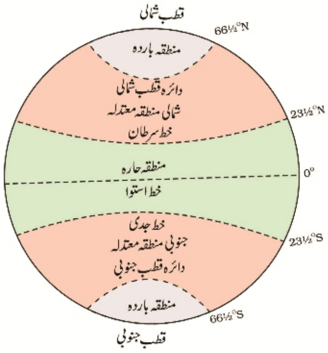
1- منطقہ حارہ (Torrid Zone)

2- منطقہ معتدلہ (Temperate Zone)

3- منطقہ باردہ (Frigid Zone)

1- منطقہ حارہ (Torrid Zone)

منطقہ حارہ ایک گرم خطہ ہے جو خط استوا کے دونوں جانب شمال میں خط سرطان (Tropic of Cancer) اور جنوب میں خط جدی (Tropic of Capricorn) تک پھیلا ہوا ہے۔ سورج کی شعاعیں عموداً پڑتی ہیں اور درجہ حرارت یہاں زیادہ ہوتا ہے۔



2- منطقہ معتدلہ (Temperate Zone)

منطقہ معتدلہ نصف کرہ شمالی میں خط سرطان سے دائرہ قطب شمالی (Arctic Circle) اور نصف کرہ جنوبی میں خط جدی سے دائرہ قطب جنوبی (Antarctic Circle) تک پھیلا ہوا ہے یہ خطہ نہ زیادہ گرم ہے اور نہ زیادہ سرد ہے۔ یہاں درجہ حرارت معتدل رہتا ہے۔

3- منطقہ باردہ (Frigid Zone)

نصف کرہ شمالی میں دائرہ قطب شمالی سے شمالی قطب اور نصف کرہ جنوبی میں دائرہ قطب سے جنوبی قطب کے درمیان واقع ہے یہ خطہ بہت ہی زیادہ سرد ہے۔ سورج کی شعاعیں انتہائی ترچھی پڑتی ہیں۔

انسولیشن (Insolation)

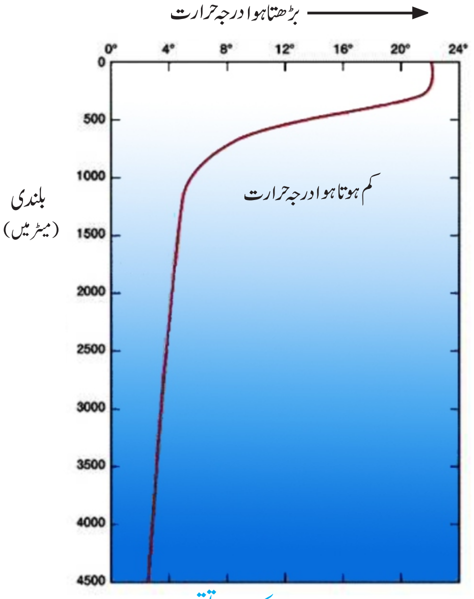
کسی جسم پر فی یونٹ پڑنے والی سورج کی شعاعوں کو انسولیشن کہتے ہیں۔

The quantity of solar radiation falling upon a body or planet, especially per unit area is called Insolation (Incoming Radiation)

درجہ حرارت کی عمودی تقسیم (Vertical Distribution of Temperature)

ہماری زمین سورج سے حرارت حاصل کرتی ہے سورج کی کرنیں کرہ ہوائی کو حرارت دیے بغیر زمین کو گرم کرتی ہیں۔ زمین گرم ہو کر حرارت کرہ ہوائی میں منتقل کرتی ہے اس لیے ہم کہ سکتے ہیں کہ کرہ ہوائی زمین کی حرارت سے گرم ہوتا ہے چونکہ کرہ ہوائی زمین سے حرارت حاصل کرتا ہے اور زمین کرہ ہوائی کے نچلے حصے کو گرم کرتی ہے اور پھر یہ حرارت بالائی ہوائی کرے تک پہنچتی ہے اس سے یہ بات ثابت ہوجاتی ہے کہ زیریں کرہ زیادہ گرم ہے اور جیسے جیسے ہم اوپر کی طرف جاتے جائیں درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے یہ حرارت کی عمودی

تقسیم کہلاتی ہے جو ہر 1000 میٹر کی بلندی پر 6.5^{o} سیلیئس (سینٹی گریڈ) اوسط درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے۔ یہ اوسطاً شرح عمومی ہے سطح زمین پر کہیں سمندر، کہیں صحرا کہیں میدان اور پہاڑ وغیرہ موجود ہیں۔ اس اختلاف کی وجہ سے یہ شرح بھی تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ درجہ حرارت کی عمودی تقسیم کی وجوہات درج ذیل ہیں۔



درجہ حرارت کی عمودی تقسیم

1- خاکی ذرات (Dust Particles)

کرہ ہوائی کے نچلے حصہ میں خاکی ذرات سورج اور زمین سے آنے والی اور منعکس ہونے والی کرنوں سے حرارت حاصل کرتے ہیں چونکہ خاکی ذرات نچلے حصے میں زیادہ ہیں اس لیے زیریں کرّہ زیادہ گرم ہے اور بلندی کی طرف جانے سے خاکی ذرات کے ساتھ ساتھ درجہ حرارت بھی کم ہوتا جاتا ہے۔

2- ہوائی کثافت (Impurities)

زیریں کرّے میں ہوا کثیف ہے۔ ہوا زمین کو چھو کر حرارت حاصل کرتی ہے اور پھر مالیکیول حرارت کو اوپر اٹھاتے ہوئے بالائی حصے تک لے کر جاتے ہیں چونکہ ان کی تعداد سب سے زیادہ نچلی سطح پر ہوتی ہے اور یہ حرارت بھی سطح زمین خارج ہونے والی شعاعوں سے حاصل کرتے ہیں اس لیے زیریں کرّہ زیادہ گرم اور بالائی کرّہ کم گرم ہوتا ہے۔

3- آبی بخارات (Water Vapor)

سمندری پانی سورج کی حرارت سے بخارات بنا کر اڑتا رہتا ہے۔ پانی جب حرارت حاصل کرتا ہے تو گیسوں میں تبدیل ہوجاتا ہے چونکہ یہ بخارات بھی زمین کی حرارت حاصل کرنے کے بعد ہوا میں منتقل ہوتے ہیں اس لیے زیریں حصہ میں زیادہ گرمی اور اوپر کی طرف درجہ حرارت کم ہوتا ہے۔

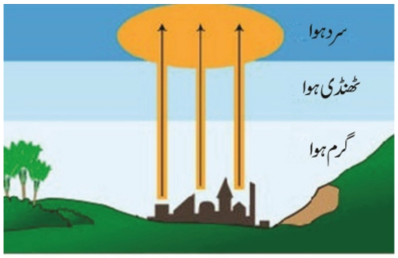
4- کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)

کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس حرارت کو جذب کرتی ہے اور کرہ ہوائی کو گرم رکھتی ہے چونکہ اس کی مقدار نچلے حصے میں زیادہ ہے اس لیے نیچے گرمی زیادہ اور اوپر کی طرف کم ہوتی جاتی ہے ہم جانتے ہیں میدان زیادہ گرم اور پہاڑ ٹھنڈے ہوتے ہیں کیونکہ کرہ ہوائی سورج کی آنے والی کرنوں کی بجائے زمین کی حرارت سے گرم ہوتا ہے تو جیسے جیسے ہم بلندی کی طرف جاتے ہیں۔ درجہ حرارت میں کمی ہوتی جاتی ہے۔

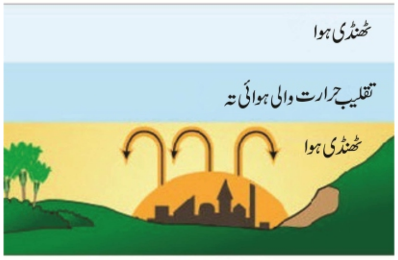
تقلیب حرارت (Inversion of Temperature)

درجہ حرارت کی عمودی تقسیم سے یہ واضح ہے کہ بلندی کے ساتھ درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے لیکن بسا اوقات بعض مقامات پر اس کے برعکس ہوتا ہے۔ یعنی بلندی کے ساتھ درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر سطح زمین پر ہوا کا درجہ حرارت اگر 5 درجے سیلسیئس ہے تو اس کے اوپر ہوا کا درجہ حرارت 7 درجے سیلسیئس ہے۔ درجہ حرارت کی اس الٹی کیفیت کو تقلیب حرارت کہتے ہیں اس کی وجہ یہ ہوتی ہے

کہ بعض اوقات خصوصاً موسم سرما میں غروب آفتاب کے بعد مطلع بالکل صاف ہوجانے کی وجہ سے زمین کی گرمی جلد خارج ہوجاتی ہے اور سطح زمین کافی سرد ہوجاتی ہے سطح کے قریب کی ہوا بھی سطح کے ساتھ چھونے سے کافی سرد ہوجاتی ہے لیکن اس کے اوپر کی ہوا نسبتاً گرم اور ہلکی ہوتی ہے۔اسے تقلیبِ حرارت کہتے ہیں۔عام طور پر پہاڑی علاقوں میں سرد ہوا ڈھلوانوں سے وادیوں کی طرف بھاری ہونے کی وجہ سے چلتی ہے۔صبح کے وقت سورج کی شعاعیں ڈھلوان پر پڑنے سے اُوپر کی ہوا کا درجہ حرارت زیادہ اور وادی کا کم ہوتا ہے۔ یہ دن کے کچھ عرصہ کے لیے ہوتا ہے، یعنی صبح کے وقت تقلیب حرارت کا باعث بنتا ہے۔



عام حالات



تقلیب حرارت

تقلیب حرارت کے لیے مندرجہ ذیل وجوہات ضروری ہیں۔

1- موسم سرما کی طویل راتیں تاکہ دن کے وقت زمین سورج سے جو حرارت حاصل کرتی ہے وہ خارج کردے۔

2- غروب آفتاب کے بعد مطلع ابر آلود نہ ہوتا کہ زمین اپنی گرمی جلد خارج کردے۔

3- ہوا ساکن ہو، گرد و غبار سے پاک ہوتا کہ زمین سے خارج شدہ گرمی جذب نہ کرسکے اگر سطح زمین پر برف ہوگی تو تقلیب حرارت جلد ہوگی۔

مشقی سوالات

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

i- درجہ حرارت کی تبدیلی کی بنیاد پر کرہ ہوائی کی تہیں ہیں:

(تین، چار، سات، نو)

ii- ہماری زمین پر سب سے بڑا حرارت کا ذریعہ کونسا ہے؟

(مقامی ایندھن، سورج، چاند، ستارے،)

iii- سطح زمین کو درجہ حرارت کی افقی تقسیم کی بنا پر کتنے منطقوں میں تقسیم کیا جاتا ہے؟

(دو، تین، چار، پانچ)

iv- سطح زمین پر خشکی کا تناسب ہے:

(71%، 61%، 41%، 29%)

v- کون سی گیس کرہ ہوائی میں سطح زمین سے 17 کلومیٹر سے 50 کلومیٹر کی بلندی کے درمیان ملتی ہے؟

(اوزون، ہائیڈروجن، میتھین، کاربن ڈائی آکسائیڈ)

-2 **مختصر جوابات لکھیں۔**

-i کرہ ہوائی کی تعریف کریں۔

-ii مستقل اور تغیر پذیر گیسوں کے نام لکھیں۔

-iii تقلیب حرارت سے کیا مراد ہے؟

-iv انسولیشن کی تعریف کریں۔

-v تپشی استوا سے کیا مراد ہے؟

-3 **تفصیل سے جوابات لکھیں۔**

-i کرہ ہوائی اور اس کی تہ دار بناوٹ کو بیان کریں۔

-ii درجہ حرارت کی افقی تقسیم بیان کریں۔

-iii درجہ حرارت کی عمودی تقسیم بیان کریں۔

سرگرمی

کرہ ہوائی کی تہوں کی فہرست اور ڈایا گرام بنا کر کمرہ جماعت میں آویزاں کریں۔

باب 5

ہواؤں کا عالمی نظام
(Global Circulation)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

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

1- ہوا کے دباؤ کی تعریف کر سکیں۔

2- ہوا کا دباؤ معلوم کرنے کے آلات کی فہرست بنا سکیں۔

3- نقشے پر ہوا کے دباؤ کی نشاندہی کر سکیں۔

4- ہوا اور دباؤ کے درمیان تعلق بیان کر سکیں۔

5- ہواؤں کے عام حالات کی وضاحت کر سکیں۔

6- موسمی ہواؤں کو بیان کر سکیں۔

7- شکل کی مدد سے مقامی ہواؤں کی وضاحت کر سکیں۔

8- ہوائی ذخیرے اور اس کی اقسام بیان کر سکیں۔

9- موسمی فرنٹس اور ان کی اقسام کو بیان کر سکیں۔

10- گردباد کی وضاحت کر سکیں۔

11- گردباد کی اہم اقسام بیان کر سکیں۔

12- معتدل گردباد کی خصوصیات کی وضاحت کر سکیں۔

13- حاری گردباد کی خصوصیات بیان کر سکیں۔

ہوا کا دباؤ (Air Pressure)

ہر مادے کی طرح ہوا بھی وزن رکھتی ہے۔ ہوا میں موجود مستقل گیسیں، متغیرہ گیسیں، خاکی ذرات، آبی بخارات، فضائی آلودگیاں وغیرہ وزن رکھتی ہیں۔ ہوا کے اس وزن کو سطح زمین پر ہوا کا دباؤ کہتے ہیں جس طرح بلندی سطح سمندر سے ماپی جاتی ہے اسی طرح ہوا کا دباؤ بھی سطح سمندر سے ماپا جاتا ہے۔ جس طرح روئے زمین پر درجہ حرارت کی تقسیم نہایت غیر مساوی ہے اسی طرح ہوا کا دباؤ بھی ہر جگہ غیر مساوی ہوتا ہے۔ ہوا کے دباؤ کی اس غیر مساوی تقسیم کی مندرجہ ذیل وجوہات ہیں۔

i- درجہ حرارت (Temprature)

درجہ حرارت اور ہوا کے دباؤ کا آپس میں بہت گہرا تعلق ہے۔ گرمی سے ہوا پھیلتی اور ہلکی ہو جاتی ہے ہلکی ہونے سے اس کا دباؤ کم ہو جاتا ہے اور یہ زیادہ جگہ گھیرتی ہے۔ اس کے برعکس سردی سے ہوا سکڑتی ہے اور بھاری ہو جاتی ہے۔ بھاری ہونے کی وجہ سے اس کا دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے اور یہ کم جگہ گھیرتی ہے۔ جن علاقوں میں گرمی زیادہ ہوگی وہاں ہوا کا دباؤ کم ہوگا اور ایسے علاقے جہاں درجہ حرارت کم ہوگا ہوا کا دباؤ زیادہ ہوگا۔

ii- بلندی (Altitude)

ہوائی کرہ سطح زمین سے انتہائی بلندی تک پھیلا ہوا ہے اس کے زیریں طبقات میں ہوا کی مقدار زیادہ ہونے سے ہوا کا دباؤ زیادہ ہے۔ یہ دباؤ بتدریج بلندی کی جانب جائیں تو کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ سطح سمندر پر ہوا کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے اور پہاڑوں پر کم۔ چنانچہ ہر 275 میٹر کی بلندی پر 54.2 سینٹی میٹر دباؤ کم ہو جاتا ہے اس سے پہاڑوں کی 5 کلو میٹر کی بلندی پر ہوا کی آدھی مقدار بلحاظ وزن رہ جاتی ہے اور اس کے بعد جوں جوں بلندی کی طرف جائیں ہوا کے طبقات ہلکے ہوتے جاتے ہیں۔ حتیٰ کہ سطح زمین سے 16 کلو میٹر کی بلندی کے اندر اندر ہوا کا 85 فی صد موجود ہے۔

iii- آبی بخارات (Water vapours)

ہوا میں کچھ نہ کچھ آبی بخارات موجود ہوتے ہیں جو ہوا سے ہلکے ہوتے ہیں۔ پس ہوا میں جس قدر آبی بخارات شامل ہوتے ہیں اسی قدر یہ ہوا ہلکی ہوتی ہے اور اسی قدر اس کا دباؤ کم ہوتا ہے۔ اسی اصول کی بنا پر یوں کہا جاتا ہے کہ تر ہوا خشک ہوا کی نسبت ہلکی ہوتی ہے اور اس کا دباؤ بھی کم ہوتا ہے۔ ہوا کا دباؤ موسم، اور آب و ہوا کے مطالعہ میں معاون ہوتا ہے۔ اس لیے ان کے حالات کو ظاہر کرنے کے لیے ایسے نقشے تیار کیے جاتے ہیں۔ جن پر ہوا کا دباؤ ظاہر کیا جاتا ہے، ان نقشوں پر ان تمام مقامات کو آپس میں خطوط کے ذریعہ ملا دیا جاتا ہے جن کا ہوا کا دباؤ یکساں ہو۔ ایسے خطوط کو مساوی البار (Isobars) کہتے ہیں۔

اہم معلومات:

خط استوا کے قریب سمندر کی سطح پر ہوا کا دباؤ 760 ملی میٹر یا 1013.25 ملی بار ہے۔ جو 14.7 پاؤنڈ فی مربع انچ کے برابر ہے۔

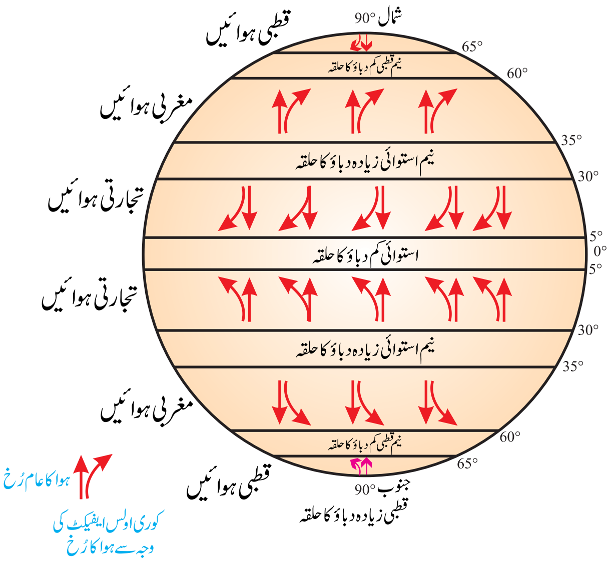
ہوا کے دباؤ کی پیمائش (Measurment of Air Pressure)

بیرومیٹر

ہوا کا دباؤ ماپنے کے لیے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔اسے بیرومیٹر (Barometer) یا مقیاس الہبار کہتے ہیں ۔ بیرومیٹر شیشے کی ایک جانب سے کھلی ٹیوب اور پارے سے بھرے ہوئے برتن پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہوا اپنے وزن کا دباؤ کھلے برتن میں موجود پارے پر ڈالتی ہے،تو برتن میں موجود پارہ شیشے کی ٹیوب میں اوپر کی طرف اٹھنا شروع کرتا ہے ۔ یہ ٹیوب مختلف درجوں میں تقسیم ہوتی ہے ۔ ٹیوب میں موجود پارے کی بلندی کے درجے کے مطالعہ سے ہوا کا دباؤ معلوم کیا جاتا ہے۔ ہوا کے دباؤ کو ناپنے کے لیے کئی طرح کے پیمانے (Scales) استعمال کئے جاتے ہیں۔جن میں ملی میٹر، انچ اور ملی بار (Millibar) اہم ہیں۔

سطح زمین پر ہوا کے دباؤ کے حلقے (Pressure Belts on Earth Surface)

سورج کی کرنیں خط استوا پر سال بھر قریباً عموداً پڑتی ہیں جو زمین کی گولائی کی وجہ سے قطبین کی طرف ترچھی ہوتی جاتی ہیں۔عمودی کرنیں سطح زمین پر کم رقبے پر زیادہ شدت سے پڑتی ہیں اور زمین کو زیادہ گرمی پہنچاتی ہیں اور ترچھی کرنیں زیادہ رقبے پر پھیل کر کم شدت کی وجہ سے کم حرارت پہنچاتی ہیں۔ اس لیے درجہ حرارت خط استوا سے قطبین کی طرف کم ہوتا جاتا ہے یہاں تک کہ قطبی علاقوں میں شدید سردی کے باعث سارا سال برف جمی رہتی ہے۔لہٰذا حرارت کے اس فرق کی وجہ سے ہوا کا دباؤ بھی قطبین سے خط استوا کی طرف بتدریج کم ہونا چاہیے اور دباؤ کی اس تقسیم کے لحاظ سے ہوا کے دباؤ کے تین حلقے قائم ہوجاتے ہیں ان میں سے ایک ہوا کے کم دباؤ کا خطِ استوا پر اور دو ہوا کے زیادہ دباؤ کے حلقے قطبین پر۔نتیجتاً صرف دو ہوائیں ایک قطب شمالی اور دوسری قطب جنوبی سے خط استوا کی جانب چلتی ہیں۔مگر ایسا نہیں ہے کیونکہ قطبین اور خط استوا کے درمیان ہوا کے دباؤ کے کئی اور حلقے حائل ہیں۔جو قطبی ہواؤں کو خط استوا تک پہنچنے سے روکتے ہیں یہ حلقے کہاں اور کیسے وجود میں آئے درج ذیل ہیں۔



ہوا کے دباؤ کے حلقے

1- استوائی قلیل بار کا حلقہ (Equatorial Belt of low Pressure)

2- نیم حاری کثیر بار کے حلقے (Sub- Tropical Belts of High Pressure)

3- نیم قطبی قلیل بار کے حلقے (Sub- Polar Belts of low Pressure)

4- قطبی کثیر بار کے حلقے (Polar Belts of High Pressure)

1- استوائی قلیل بار حلقہ (Equatorial Belt of low Pressure)

خطِ استوا کے دونوں جانب 5 درجے عرض بلد شمالی وجنوبی کے درمیان زیادہ گرمی کی وجہ سے ایک ہوا کے کم دباؤ کا حلقہ وجود میں آتا ہے جس کو استوائی قلیل بار کا حلقہ کہتے ہیں۔اس حلقے میں سارا سال گرمی پڑتی ہے۔اس لیے ہوا گرم ہو کر ہلکی ہو جاتی ہے۔اور ایصالی روؤں کی شکل میں عموداً اوپر اٹھتی ہے۔اور اس طرح یہاں ایک ہوا کے کم دباؤ کا حلقہ وجود میں آتا ہے اس حلقے کو ساکن ہوا کا حلقہ (Belt of Calms) کہا جاتا ہے کیونکہ ہوا کی روئیں سطح زمین کے متوازی چلنے کی بجائے اوپر اٹھتی ہیں۔اس لیے یہاں ہوا موجود نہیں ہوتی اور فضا پرسکون ہوتی ہے زمانہ قدیم میں جب بادبانی جہاز اس ساکن حلقے سے گزرتے تو ہوا کی غیر موجودگی کے باعث جہاز ران پریشان ہوجاتے تھے اور انہیں کئی روز تک پریشانی کی حالت میں رکنا پڑتا تھا اسی وجہ سے جہاز ران اس ساکن حلقے کو ڈول ڈرمز (Doll Drums) کہتے ہیں۔

2- نیم حاری کثیر بار کے حلقے (Sub- Tropical Belts of High Pressure)

یہ ہوا کے زیادہ دباؤ کے حلقے ہیں۔ان میں سے ایک شمالی نصف کرّے میں قریباً 35 درجے عرض بلد کے آس پاس اور دوسرا جنوبی نصف کرّے میں 30 درجے عرض بلد کے قریب واقع ہے۔شمالی نصف کرّے کے حلقے کی وسعت جنوبی کرّے کی نسبت کچھ زیادہ ہے کیونکہ اس میں خشکی کا حصہ زیادہ ہے۔جب استوائی قلیل بار حلقے میں ہوا کی روئیں عموداً اٹھ کر بالائی طبقات میں پہنچ کر قطبین کی طرف چلتی ہیں تو زمین کی گردش سے فضا میں نصف کرّہ شمالی میں دائیں اور نصف کرّہ جنوبی میں بائیں جانب اپنی سمت کو موڑنا شروع کر دیتی ہیں اور 30 اور 35 درجے عرض بلد کے قریب ان کا رخ قریباً ان عرض بلد کے متوازی ہوجاتا ہے اور فضا میں ہوا کا بہت زیادہ اجتماع ہوجاتا ہے اور اس اجتماع کی ہوائی روئیں ان عرض بلد کے درمیان عموداً بھاری ہونے کی وجہ سے سطح زمین پر اترنا شروع کر دیتی ہیں جن کے باعث ان علاقوں میں ہوا کے زیادہ دباؤ کے حلقے وجود میں آتے ہیں۔بالائی طبقات سے آنے والی عمودی روئیں سرد اور خشک ہوتی ہیں اس لیے یہ حلقے بارش سے محروم ہیں۔یہی وجہ ہے کہ ان حلقوں میں دنیا کے بڑے بڑے صحرا پائے جاتے ہیں۔ان حلقوں کو نیم حاری حلقہ ہائے سکون بھی کہتے ہیں (Sub-Tropical Belts of Calms)۔کیونکہ یہاں ہوا کی روئیں سطح زمین کے متوازی نہیں چلتی ہیں نیز یہ حلقے اپسی خطوط (Horse latitudes) کے نام سے بھی موسوم کیے جاتے ہیں اس نام کے ساتھ یہ روایت وابستہ ہے کہ ایک مرتبہ گھوڑوں سے لدا ہوا ایک بادبانی جہاز تجارت کی غرض سے کہیں جارہا تھا۔جب اس کا گزر اس حلقے سے ہوا تو ہوا کے ساکن ہونے کی وجہ سے کئی دن تک رکنا پڑا اس دوران بارش بھی نہیں ہوئی اور پانی اور خوراک کا ذخیرہ کم ہونے لگا۔تو ملاحوں نے اپنی جانیں بچانے کے لیے ان تمام گھوڑوں کو سمندر میں پھینک دیا تاکہ جہاز ہلکا ہوجائے اور چپوؤں کی مدد سے اس علاقے سے نکلا جاسکے۔

3- نیم قطبی قلیل بار کے حلقے (Sub- Polar Belts of low Pressure)

یہ حلقے 60 درجے عرض بلد شمال وجنوب میں واقع ہیں ان کے بننے کی وجہ یہ ہے کہ 30 درجے عرض بلد شمال وجنوب سے گرم مرطوب ہوا آتی ہے اور قطبین سے ٹھنڈی وخشک ہوا جب 60 درجے عرض بلد شمال وجنوب پر پہنچتی ہے تو ان ہواؤں کے ٹکرانے سے یہاں

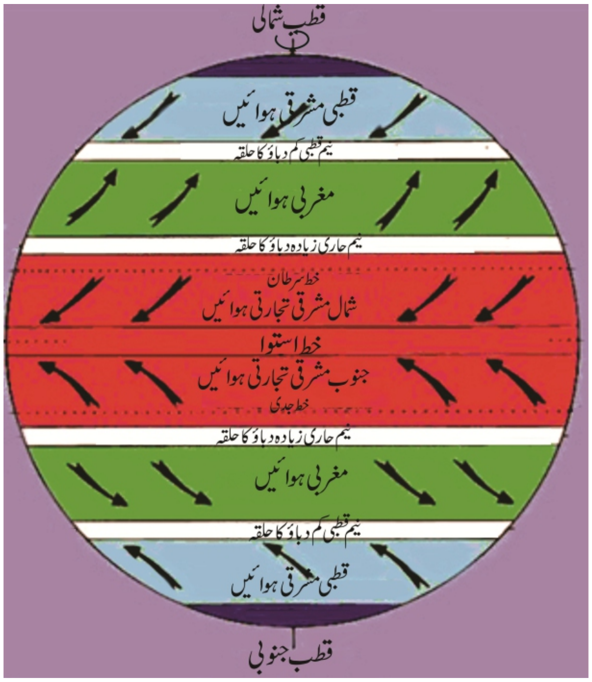
نیم قطبی قلیل بار کے حلقے وجود میں آتے ہیں کیونکہ جب ٹھنڈی ہوا گرم مرطوب مغربی ہوا سے ٹکراتی ہے تو گرم ہوا اوپر اٹھتی جاتی ہے جس وجہ سے نیم قطبی قلیل بار کے حلقے بنتے ہیں۔ یہ حلقے مسلسل ہونے کی بجائے دائرہ نما ہوتے ہیں۔

-4 قطبی کثیر بار کے حلقے (Polar Belts of High Pressure)

یہ حلقے دونوں کرّوں میں قطبی علاقوں پر واقع ہیں۔ یہاں سارا سال درجہ حرارت نقطہ انجماد سے کم رہتا ہے اس لیے ہوا کے زیادہ دباؤ کے حلقے پیدا ہو جاتے ہیں جن کو قطبی کثیر بار کے حلقے کہتے ہیں۔

ہوائیں (Winds)

سطح زمین پر ہوائیں ایک جگہ سے دوسری جگہ کی طرف چلتی رہتی ہیں ان کے چلنے کی وجہ کرّہ ارض پر ہوا کے دباؤ میں فرق ہے۔ ہوا کا یہ اصول ہے کہ وہ ہمیشہ زیادہ دباؤ کے علاقے سے کم دباؤ کے علاقے کی طرف سطح زمین کے متوازی چلتی ہے۔ جس سمت سے وہ چلتی ہے۔ اسی سمت کے نام سے ہواؤں کو منسوب کیا جاتا ہے۔ اگر ہوا مشرق سے مغرب کی جانب چل رہی ہو تو اس کو مشرقی ہوا کہیں گے اور اگر ہوا مغرب سے مشرق کی جانب چل رہی ہو تو اس کو مغربی ہوا کہیں گے۔ بعض جگہ ہوا سطح زمین کے متوازی چلنے کی بجائے عموداً اوپر کی طرف اٹھتی ہے یا نیچے کی جانب آتی ہے اسے ہوا کی رو (Air Current) کہتے ہیں اس سلسلے میں یہ بات ذہن میں رہے کہ جب ہوا چلتی ہے تو وہ ایک رخ میں سیدھی نہیں چلتی بلکہ زمین کی محوری گردش کے باعث یہ کرہ شمالی میں سیدھے راستے پر چلنے کی بجائے اپنے دائیں (Right) اور کرّہ جنوبی میں اپنے اصل سے بائیں (Left) طرف مڑ جاتی ہے اسے قانون فیرل کہتے ہیں۔ کیونکہ زمین تیزی کے ساتھ اپنے محور کے گرد گھوم رہی ہے لہٰذا اس کا اثر ہوا کے چلنے پر پڑتا ہے جو اُسے اصل راستے سے موڑ دیتی ہے۔ اِسے Deflecting Force بھی کہتے ہیں۔ ہوا کے چلنے میں چند قوتوں کا اہم کردار ہے جس میں Pressure Gradient Force پہلے آتی ہے یہ قوت ہوا کو ایک جگہ سے دوسری جگہ چلنے کو مجبور کرتی ہے۔



ہواؤں کا نظام

یعنی زیادہ دباؤ سے ہوا کے کم دباؤ کے علاقے کی طرف چلتی ہے جتنا زیادہ ہوا میں دباؤ کا فرق ہوگا اُتنی تیزی سے ہوا چلے گی۔ دوسری اہم مزاحمتی قوت Frictional Force ہے۔ اِس قوت کا انحصار سطح زمین کی رگڑ Roughness پر ہے۔ پانی اور برف پر رگڑ کم ہے جبکہ کسی شہری علاقے میں رگڑ کی قوت زیادہ ہے۔ جو اسکی رفتار پر اثر انداز ہوتی ہے۔ روئے زمین پر چلنے والی ہوائیں درج ذیل تین اقسام کی ہیں۔

-1 دائمی ہوائیں   -2 موسمی ہوائیں   -3 مقامی ہوائیں

-1 دائمی ہوائیں (Permanent Winds)

وہ ہوائیں جو ہوا کے دباؤ کے حلقوں کے درمیان سارا سال مستقل طور پر ایک ہی سمت میں چلتی ہیں۔ دائمی یا مستقل ہوائیں کہلاتیں ہیں۔ ان کو سیاری ہواؤں کے نام سے بھی موسوم کیا جاتا ہے۔ اگر زمین ساکن ہوتی تو ان ہواؤں کا رخ ٹھیک شمالاً جنوباً ہوتا لیکن زمین کی محوری گردش سے یہ ہوائیں کرہ شمالی میں دائیں اور کرہ جنوبی میں بائیں جانب مڑ جاتی ہیں۔ ان ہواؤں کو درج ذیل تین اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

-i مشرقی ہوائیں (Easterlies Winds) -ii مغربی ہوائیں (Westerlies Winds)

-iii قطبی ہوائیں (Polar Winds)

-i مشرقی ہوائیں (Easterlies Winds)

نیم حاری کثیر بار حلقوں سے جو ہوائیں استوائی قلیل بار حلقوں کی طرف دونوں کرّوں میں 30 سے 5 درجے عرض بلد کے درمیان چلتی ہیں ان کو مشرقی ہوائیں کہتے ہیں۔ ان کو مشرقی ہوائیں اس لیے کہا جاتا ہے کہ یہ مشرق کی سمت سے آتی ہیں۔ زمانہ قدیم میں تاجروں کے بادبانی جہازوں کو سفر کرنے میں ان ہواؤں سے بڑی مدد ملتی تھی اس لیے ان کو تجارتی ہواؤں کے نام سے بھی منسوب کیا جاتا ہے۔ شمالی کرے میں یہ ہوائیں شمال مشرق سے جنوب مغرب کی طرف اور جنوبی نصف کرے میں جنوب مشرق سے شمال مغرب کی طرف چلتی ہیں۔ سمندروں پر یہ ہوائیں بغیر کسی روک ٹوک باقاعدگی سے چلتی ہیں عام طور پر ان کی رفتار 15 سے 30 کلومیٹر فی گھنٹہ تک ہوتی ہے۔ مشرقی ہوائیں گرم خطے میں چلتی ہیں جہاں سمندروں پر چلنے کی وجہ سے عمل تبخیر ہوتا ہے اور یہ ہوائیں آبی بخارات سے لبریز ہوتی ہیں لیکن اس کے باوجود بارش کم ہوتی ہے کیونکہ یہ جوں جوں گرم سے گرم تر علاقوں کی جانب بڑھتی ہیں ان کا درجہ حرارت بڑھتا جاتا ہے اور آبی بخارات کے جذب کرنے کی صلاحیت بھی بڑھتی جاتی ہے۔ مگر بارش کا سبب بننے کی بجائے یہ خشکی پیدا کرتی ہیں اسی بنا پر ان کو خشک یا صحرا ساز ہوائیں کہتے ہیں۔

دنیا کے بڑے بڑے صحرا انھی ہواؤں کے خطے میں پائے جاتے ہیں۔ ہوا جتنی بھی آبی بخارات سے لبریز کیوں نہ ہو اس وقت تک بارش نہیں ہوسکتی جب تک ان کا درجہ حرارت کم نہ ہو جائے لہٰذا جہاں کہیں بھی ان ہواؤں کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے بارش ہو جاتی ہے۔ چنانچہ سمندروں سے آنے والی ہوائیں جب براعظموں کے مشرقی حصوں پر پہنچتی ہیں وہاں عام طور پر پہاڑ واقع ہیں جن سے یہ ٹکرا کر ان کو عبور کرنے کے لیے عموداً اُٹھتی ہیں اور ان کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے اور یہ بارش برساتی ہیں براعظموں کے وسطی اور مغربی حصوں کی جانب بڑھتے ہوئے ان ہواؤں کا درجہ حرارت کم نہیں ہوتا اس لیے یہ حصے بارش سے محروم رہتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ دنیا کے تمام گرم صحرا براعظموں کے وسط سے شروع ہو کر مغربی ساحلوں تک پھیلے ہوئے ہیں براعظموں کے ساحلوں کے قریب موسم گرما کے آخر اور موسم خزاں میں حاری گرد باد جن کو ٹائیفون اور ہری کین حاری گرد باد (Tropical Cyclone) کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے پیدا ہوتے ہیں جو ان ہواؤں کے ذریعے صرف ساحلی علاقوں تک پہنچ پاتے ہیں اسی لیے ان کے تباہ کن اثرات ان ساحلی علاقوں تک محدود رہتے ہیں۔

-ii مغربی ہوائیں (Westerlies Winds)

نیم حاری کثیر بار حلقوں سے جو ہوائیں نیم قطبی قلیل بار حلقوں کی طرف دونوں کرّوں میں 35 اور 60 درجے عرض بلد کے

درمیان چلتی ہیں ان کو مغربی ہوائیں کہتے ہیں۔ ان کو مغربی ہوائیں اس لیے کہا جاتا ہے کہ یہ نسبتاً مغرب کی سمت سے آتی ہیں چونکہ ان کی سمت تجارتی ہواؤں کے مخالف ہوتی ہے اس لیے ان کو منقلب تجارتی ہواؤں کے نام سے بھی موسوم کیا جاتا ہے۔ شمالی نصف کرّے میں یہ ہوائیں جنوب مغرب سے شمال مشرق اور جنوبی نصف کرّے میں شمالی مغرب سے جنوب مشرق کی طرف چلتی ہیں۔ منطقہ معتدلہ میں یہ ہوائیں براعظموں پر پہنچنے سے پہلے جن سمندروں کو عبور کر کے آتی ہیں ان میں گرم بحری روئیں بہتی ہیں اس لیے یہ آبی بخارات سے لبریز ہوتی ہیں اور براعظموں کے مغربی حصوں میں بکثرت بارش برساتی ہیں ان ہواؤں کے خطوں میں بارش عموماً مغرب سے مشرق کی طرف کم ہوتی جاتی ہے۔

ان ہواؤں سے بارش اگرچہ کم و بیش سارا سال ہوتی ہے تاہم موسم گرما کی نسبت موسم سرما میں زیادہ ہوتی ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ موسم سرما میں سطح زمین پر خشکی کے حصے بہت سرد ہوتے ہیں۔ میدانی علاقوں کی نسبت پہاڑی علاقوں میں زیادہ بارش ہوتی ہے۔ شمالی نصف کرے میں پانی کی نسبت خشکی کا حصہ بہت زیادہ ہے۔ اس لیے مغربی ہواؤں کی رفتار میں بے قاعدگی پیدا ہو جاتی ہے اور ان کا تسلسل ٹوٹ جاتا ہے جب کہ جنوبی نصف کرہ میں ان ہواؤں کے خطے میں قریباً سارا سمندری علاقہ ہے لہٰذا اس نصف کرہ میں بلا روک ٹوک تند و تیز رفتار سے چلنے کی وجہ سے جہاز راں اس نصف کرے میں ان مغربی ہواؤں کو گرجنے والا چالیسیہ (Roaring Forties) کہتے ہیں۔ مغربی ہواؤں کے خطے میں بہت سے طوفان پیدا ہوتے رہتے ہیں جن کو گرد باد اور منقلب گرد باد کہتے ہیں یہ بھی انھی ہواؤں کی سمت میں مغرب سے مشرق کی طرف چلتے ہیں۔ اِن کو معتدل گرد یا (Temperate Cyclone) کہتے ہیں۔ جو قطبی سرد ہوا اور مغربی گرم ہوا کے ٹکرانے سے بنتے ہیں۔ بننے کی وجہ قطبی محاذ کا نظریہ (Polar Front Theory) ہے۔

iii- قطبی ہوائیں (Polar Winds)

یہ ہوائیں قطبین کے کثیر بار حلقوں سے نیم قطبی قلیل بار حلقوں کی طرف قطبین اور 60 درجے عرض بلد کے درمیان دونوں نصف کروں میں چلتی ہیں چونکہ یہ ہوائیں مشرق سے مغرب کی طرف چلتی ہیں اس لیے انہیں قطبی مشرقی ہوائیں بھی کہا جاتا ہے۔ شمالی نصف کرہ میں یہ ہوائیں شمال مشرق سے جنوب مغرب اور جنوبی نصف کرہ میں جنوب مشرق سے شمال مغرب کی طرف چلتی ہیں۔ یہ ہوائیں سرد علاقوں سے نسبتاً کم سرد علاقوں کی طرف چلتی ہیں۔ اس لیے خشک ہوتی ہیں لہٰذا ان سے بارش نہیں ہوتی کبھی کبھی یہ برفباری کرتی ہیں جو خشکی کی نسبت سمندروں پر زیادہ ہوتی ہے۔ ان کی رفتار بالعموم نہایت تیز ہوتی ہے بعض اوقات یہ طوفانی انداز سے چلتی ہیں ایسی شدید ہواؤں کو بلیز رڈز کہتے ہیں جب یہ ہوائیں نیم قطبی قلیل بار حلقوں کے قریب پہنچتی ہیں تو یہ مغربی ہواؤں کے ساتھ مل کر معتدل گرد باد پیدا کرتی ہیں۔

2- موسمی ہوائیں (Seasonal Winds)

ایسی ہوائیں جو موسم کے بدلنے کے ساتھ اپنا رخ تبدیل کر لیں موسمی ہوائیں کہلاتی ہیں۔ علم جغرافیہ کی اصطلاح میں مون سونی ہواؤں سے مراد وہ ہوائیں ہیں جو موسم گرما میں چھ ماہ کے لیے سمندر سے خشکی اور موسم سرما میں چھ ماہ کے لیے خشکی سے سمندر کی طرف چلتی ہیں۔ مون سون کا لفظ عربی لفظ ''موسم'' سے نکلا ہے مون سونی ہوائیں خشکی اور تری کی بے ترتیب تقسیم کے باعث منطقہ حارہ میں براعظموں کے مشرقی حصوں میں پیدا ہوتی ہیں۔ موسم گرما میں سمندر کی نسبت خشکی کا حصہ جلد گرم ہو جاتا ہے اور زیادہ حرارت کی وجہ سے اس پر ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے جبکہ سمندر پر بھی ہوا کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے لہٰذا سمندر سے ہوائیں خشکی کی جانب چلتی ہیں انہیں موسم گرما کی مون سونی

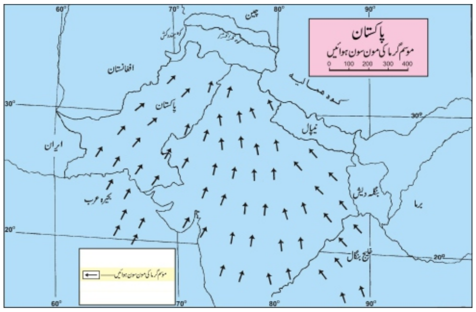
ہوائیں کہتے ہیں۔ موسم سرما میں ان کا رخ اس کے برعکس ہوتا ہے خشکی جلد سرد ہوجاتی ہے اور اس پر ہوا کا دباؤ زیادہ ہوجاتا ہے جبکہ سمندر کا پانی ابھی گرم ہوتا ہے اور اس پر ہوا کا دباؤ کم ہوتا ہے چنانچہ موسم سرما میں ہوائیں خشکی سے سمندر کی طرف چلتی ہیں جن کو موسم سرما کی مون سونی ہوائیں کہتے ہیں۔

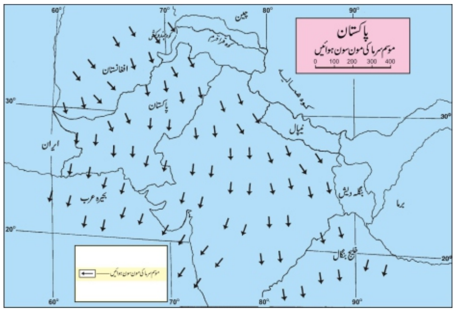
موسم گرما میں سمندر سے آنے والی مون سونی ہوائیں آبی بخارات سے لدی ہوتی ہیں اس لیے براعظموں کے مشرقی حصوں پر بکثرت بارش لاتی ہیں اس کے برعکس موسم سرما میں مون سونی ہوائیں خشکی کی طرف سے آنے کی وجہ سے خشک ہوتی ہیں اس لیے براعظموں کے یہ حصے بارش سے محروم رہتے ہیں۔ مون سونی ہواؤں کے خطے میں جنوب مشرقی ایشیا، آسٹریلیا کے شمالی حصے، وسطی امریکہ اور جنوبی افریقہ کے مشرقی ساحلی علاقے شامل ہیں لیکن ان ہواؤں کا زیادہ زور جنوبی ایشیا میں ہوتا ہے اس لیے ہم ان ہواؤں کا حال زیادہ تفصیل سے پڑھیں گے۔ موسم گرما میں سورج کی شعاعیں خط سرطان پر قریباً عموداً پڑتی ہیں۔ لہٰذا جنوبی ایشیا کے شمالی میدانوں پر ہوا کا دباؤ کم ہوجاتا ہے جبکہ بحر ہند پر ہوا کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔ چنانچہ بحر ہند سے مون سونی ہوائیں جنوبی ایشیا کی طرف چلتی ہیں جنہیں جنوب مغربی مون سونی ہوائیں کہتے ہیں ان کو دو شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

-i خلیج بنگال کی مون سونی ہوائیں　　　-ii بحیرہ عرب کی مون سونی ہوائیں

-i خلیج بنگال کی شاخ (Bay of Bengal Branch)

بحر ہند کی مون سونی ہواؤں کا وہ حصہ جو خلیج بنگال سے گزر کر جنوبی ایشیا میں داخل ہوتا ہے خلیج بنگال کی شاخ کہلاتا ہے۔ اس شاخ کے کچھ حصے کے راستے میں میانمار (برما) کے پہاڑوں کے حائل ہونے کی وجہ سے ساحلی اور پہاڑی علاقوں پر بکثرت بارش ہوتی ہے اور کچھ حصہ گنگا اور برہم پترا کے مشترکہ ڈیلٹا کے اوپر سے گزرتا ہوا آسام کی پہاڑیوں کے حائل ہونے کی وجہ سے چراپونجی کے مقام پر دنیا میں سب سے زیادہ بارش برسانے کا سبب بنتا ہے۔





-ii بحیرہ عرب کی شاخ (Branch of Arabian Sea)

بحر ہند کی مون سونی ہواؤں کا دوسرا حصہ جو بحیرہ عرب سے گزر کر جنوبی ایشیا کے مغربی حصے میں داخل ہوتا ہے اسے بحیرہ عرب کی شاخ کہا جاتا ہے۔ یہ ہوائیں بھارت سے ہوتے ہوئے پاکستان میں داخل ہوتی ہے۔ پاکستان میں یہ ہوائیں شمالی پنجاب، ہمالیہ اور ہندوکش کے پہاڑوں پر بارش کا سبب بنتی ہے۔ موسم سرما میں جنوبی ایشیا پر ہوا کا ایک زیادہ دباؤ کا علاقہ قائم ہوجاتا ہے جبکہ بحر ہند پر ہوا کا ایک کم دباؤ کا علاقہ وجود میں آتا ہے چنانچہ ہوائیں خشکی سے سمندر کی طرف چلتی ہیں جن کو موسم سرما کی شمال مشرقی مون سونی ہوائیں کہتے

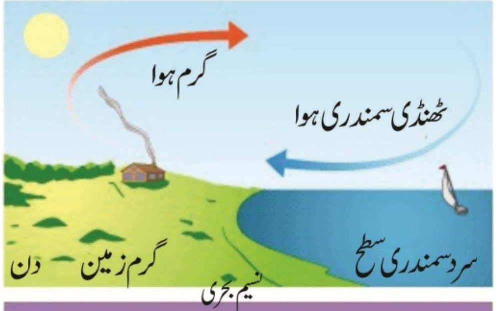
ہیں۔ان کا رخ شمال مشرق سے جنوب مغرب کی طرف ہوتا ہے خشکی سے سمندر کی طرف چلتی ہیں لہٰذا یہ خشک ہوائیں ہیں البتہ ان کا وہ حصہ جو خلیج بنگال پر سے گزرتا ہے وہ جنوبی بھارت کے مشرقی گھاٹ میں خاصی بارش کا سبب بنتا ہے۔

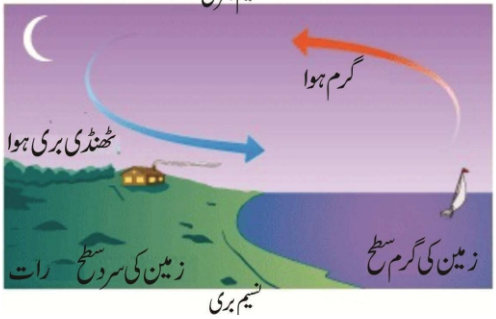
3- مقامی ہوائیں (Local Winds)

دائمی اور موسمی ہوائیں ایک وسیع و عریض رقبے پر چلتی ہیں اور ہزاروں کلومیٹر کی مسافت طے کرتی ہیں ان کے برعکس بعض ایسی ہوائیں ہوتی ہیں جو مخصوص اور محدود مقامات سے وابستہ ہوتی ہیں یہ مقامی ہوائیں کہلاتی ہیں۔نسیم بری و بحری اور نسیم وادی و کوہی اہم مقامی ہوائیں ہیں جن کا ذکر درج ذیل ہے۔

نسیم بری اور بحری (Land Breeze and Sea Breeze)

ساحلی علاقوں میں دن اور رات کے درجہ حرارت میں فرق کی وجہ سے پیدا ہونے والی مقامی ہواؤں کو نسیم بری اور نسیم بحری کہتے ہیں۔خشکی اور سمندر کی سطح کا درجہ حرارت یکساں نہیں ہوتا۔سمندر کی سطح خشکی کی سطح کی نسبت حرارت آہستہ آہستہ جذب کرتی ہے اور آہستہ آہستہ خارج کرتی ہے۔دن کے وقت ساحلی علاقہ سمندر سے زیادہ گرم ہو جاتا ہے اور اس پر موجود ہوا گرم ہو کر ایصالی رووں کی صورت میں اوپر اٹھتی ہے اور وہاں ہوا کا کم دباؤ کا ایک حلقہ قائم ہو جاتا ہے جب کہ سمندر پر ہوا کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے چنانچہ سمندر سے ٹھنڈی اور مرطوب ہوا خشکی کی طرف چلتی ہے اسے نسیم بحری کہتے ہیں اور رات کو ہوا خشکی سے سمندر کی طرف چلتی ہے اسے نسیم بری کہتے ہیں۔

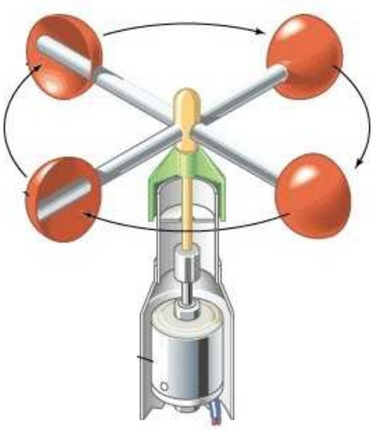




نسیم وادی اور نسیم کوہی (Mountain and Valley Breeze)

جس طرح نسیم بری اور بحری ساحلی علاقوں میں دن اور رات کے درجہ حرارت کے فرق سے وجود میں آتی ہیں۔اسی طرح پہاڑی علاقوں میں دن اور رات کے درجہ حرارت کے فرق کی وجہ سے ہوائیں پیدا ہوتی ہیں جن کو نسیم وادی اور نسیم کوہی کہتے ہیں۔دن کے وقت جب سورج طلوع ہوتا ہے تو اس کی شعاعیں پہاڑی چوٹیوں اور بلند ڈھلانوں پر پڑتی ہیں لہٰذا وہاں کی ہوا گرم ہو کر ایصالی رووں کی صورت میں بلند ہوتی ہے۔اور اس طرح وہاں ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے جبکہ وادی کے اندر کی ہوا سرد ہوتی ہے جو وادی کے اندر ڈھلوان کے ساتھ ساتھ اوپر بلند ہونا شروع کر دیتی ہے اسے نسیم وادی کہتے ہیں۔رات کے وقت پہاڑی چوٹیوں اور بلند ڈھلانوں پر اخراج حرارت سے ہوا کا دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے اور وہاں کی ہوا بھاری اور سرد ہونے کی وجہ سے ڈھلوانوں کے ساتھ ساتھ نیچے وادی میں اترنا شروع کر دیتی ہے اسے نسیم کوہی کہتے ہیں۔علاوہ ازیں دنیا میں اور بھی کئی ایک اہم ہوائیں ہیں مثلاً مسٹرال (فرانس)، فان (سوئٹزرلینڈ)، چنوک (کینیڈا)، سراکو (شمالی افریقہ) اور لُو (پاکستان) وغیرہ وغیرہ۔

ہواؤں کی رفتار کی پیمائش (Measurement of Winds Speed)



انیمومیٹر

ہوا کی رفتار کو ماپنے کے لیے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اُسے انیمومیٹر (Anemometer) یا باد پیما کہتے ہیں۔ انیمومیٹر ایک سادہ رفتار ناپنے والا آلہ ہوتا ہے جس کے اوپر دھاتی پیالیاں لگی ہوتی ہیں۔ جب ہوا چلتی ہے تو یہ دھاتی پیالیاں گھومتی ہیں۔ جب کہ اُن کے گھومنے کی رفتار کا اندازہ ان پیالیوں کے نیچے لگے ہوئے میٹر سے لگایا جا سکتا ہے۔ ہوا کی سمت کا اندازہ بادنما (Wind vane) سے لگایا جاتا ہے۔ بادنما ایک سلاخ ہوتی ہے۔ جو دو حصوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس کے اوپر والے حصے پر ایک گھومنے والا تیر ہوتا ہے۔ جو ہوا کی سمت کے مطابق گھومتا ہے۔ اور نچلے والا حصہ بنیادی جغرافیائی سمتیوں (شمال، جنوب، مشرق، مغرب) کی نشاندہی کرتا ہے۔ یاد رہے کہ ہوا کی سمت کا تعین اسی سمت سے کیا جاتا ہے جس سمت سے چلتی ہے۔ اگر ہوا مغرب کی طرف سے آ رہی ہو تو اسے مغربی ہوا کہتے ہیں۔

ہوا کے اجسام (Air masses)

ہوا کے بڑے اجسام میں نمایاں طور پر درجہ حرارت اور نمی کی خصوصیات شامل ہوتی ہیں۔ یہ ہوا کے بڑے اجسام (Air Masses) مثال کے طور پر آرکٹک کے برفانی علاقے، گرم حاری سمندر، براعظمی علاقے، بارش والے جنگلات وغیرہ کے اُوپر موجود ہوتے ہیں۔ اور کچھ عرصہ تک اپنے ماخذ علاقہ کی نمایاں خصوصیات (درجہ حرارت، کثافت نمی وغیرہ) کو قائم رکھتے ہیں اور یہ اصل میں اِن علاقوں میں پیدا ہوتے ہیں۔ یہ ہوا کے بڑے اجسام ٹروپوسفیر کی سرحد پر اُفقی طور پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ اُفقی حالت میں تقریباً 1600 کلومیٹر کے علاقے میں پھیلے ہوتے ہیں۔ ہوا کے اجسام کی اقسام مندرجہ ذیل ہیں۔ ہوا کے اجسام کو بڑے و چھوٹے حروف سے اُنکی خصوصیات کا پتہ چلتا ہے۔ P (Polar) قطبی، T (Tropical) حاری، E (Equatorial) استوائی، A (Arctic) آرکٹک، (Antarctic) AA انٹارکٹکا، ہوا کے اجسام کی بڑی اقسام ہیں۔ جبکہ چھوٹے حروف m (Maritime) سمندری، c (Continental) براعظمی، k (Colder) سرد، w (Warm) گرم، s (Stable) ساکن، u (Unstable) غیر ساکن اِن ہوا کے اجسام کی موسمی کیفیات کو ظاہر کرتی ہیں۔ مثال کے طور پر اگر mT کا مطلب ہے حاری جو سمندری خصوصیات کی حامل ہے۔ cT سے مراد حاری براعظمی خصوصیات والی ہے۔

An air mass is a large body of air that has similar temperature and moisture properties throughout.

اس کی عام طور پر چار اقسام ہیں:

1- سرد، خشک ہوائی ذخیرے	Cold, dry air mass
2- سرد، نمدار ہوائی ذخیرے	Cold, moist air mass
3- گرم، خشک ہوائی ذخیرے	Warm, dry air mass
4- گرم، نمدار ہوائی ذخیرے	Warm, moist air mass

ہواؤں کا دیگر موسمی عناصر سے تعلق (Relation of Air with other Weather Elements)

ہوائیں کرہ ارض پر نمی اور بادلوں کو ایک مقام سے دوسرے مقام پر منتقل کرنے میں مددگار ثابت ہوتی ہیں۔ اور اس طرح مختلف مقامات کے درجہ حرارت کے فرق کو متوازن کرتی ہیں۔ یعنی جب کسی گرم علاقے میں سرد علاقوں سے آنے والی ٹھنڈی ہوا داخل ہوتی ہے، تو وہاں گرمی کی حدت کو کم کرنے میں مدد دیتی ہے۔ اس طرح اس گرم علاقے کا موسم معتدل ہو جاتا ہے۔

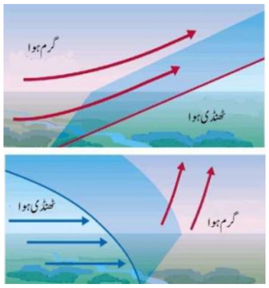
چاہیے تھی لیکن کوہستان اینڈیز کے نہایت بلند علاقے پر واقع ہونے سے موسم سرما میں اس پر برفباری ہوتی ہے اسی طرح ہمارے ملک میں مری کی آب و ہوا لاہور کی نسبت بہت سرد ہے یہاں موسم سرما میں کبھی کبھی برفباری بھی ہو جاتی ہے۔

محاذ (Front)

دو ہوا کے اجسام کے درمیان سرحد کو محاذ کہتے ہیں۔ گرم محاذ (Warm Fronts)، سرد محاذ (Cold Fronts)، ساکن فرنٹس (Stationary Fronts) اور متحرک فرنٹس (Occluded Fronts) وغیرہ اس کی اقسام ہیں۔

A front is simply the boundary between two air masses. Fronts are classified by which type of air mass (cold or warm) is replacing the other.

گرم محاذ (Warm Front)



گرم اور سرد محاذ

جب کوئی حاری یا استوائی خطّہ سے گرم ہوا ایک سرد علاقے میں داخل ہوتی ہے جبکہ سرد خطہ کی ہوا ساکن ہے تو اُسے گرم محاذ کہتے ہیں۔ جب یہ محاذ بنتا ہے تو بارش زیادہ علاقے میں ہوتی ہے کیونکہ گرم ہوا سرد علاقے پر چڑھ دوڑتی ہے۔

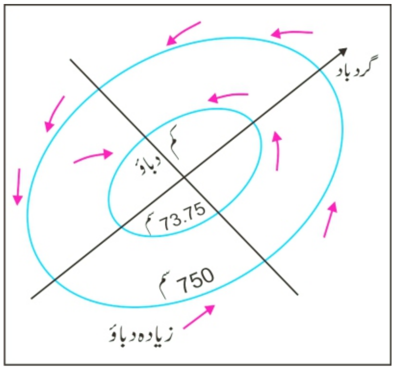
سرد محاذ (Cold Front)

جب نیم قطبی یا قطبی خطّہ کی سرد ہوا کسی گرم خطہ میں داخل ہوتی ہے اور گرم خطہ کی ہوا ساکن ہے تو اُسے سرد محاذ کہتے ہیں۔ اِس محاذ میں بارش کم علاقے میں ہوتی ہے۔ کیونکہ سرد ہوا جلد گرم ہوا کو لے کر اُوپر اُٹھ جاتی ہے۔

گرد باد (Cyclone)

گرد باد ایک کم ہوا کے دباؤ کی خصوصیات رکھتا ہے جس کے اطراف میں زیادہ دباؤ ہوتا ہے اور ہوائیں زیادہ دباؤ کے علاقوں سے کم دباؤ کی طرف چلتی ہیں۔ جتنا زیادہ دونوں جگہ ہوا کے دباؤ میں فرق ہوگا اُتنا ہی تیزی سے ہوائیں چلیں گی۔ گرد باد کا موسمی نظام (Weather System) کرہ ہوا میں ایک خاص حیثیت رکھتا ہے۔ جس میں تمام موسمی کیفیات میں تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں۔ خاص طور پر حاری گرد باد (Tropical Cyclones) جب سمندر سے خشکی کی طرف چلتے ہیں تو ان کی توانائی اور نمی کی مقدار میں خاصی تبدیلی رونما ہوتی ہیں۔ پہلے اِسے طوفان (Storm) کہتے ہیں۔ جس میں بارش زیادہ ہوتی ہے یہ گرد بار کیونکہ مستقل ہواؤں کے خطوں میں چلتے ہیں۔ لہٰذا گرد باد کی سمت بھی وہی ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر حاری گرد باد جب شمالی بحر اوقیانوس میں بحیرہ کریبئین کے قریب پہنچتے

ہیں تو ان کی مجموعی رفتار 5 سے 7 میٹر فی سیکنڈ رہتی ہے۔ یہاں یہ گرد باد Rotating Cyclone کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ اِسے Tropical Depression کہتے ہیں۔ اِن کی رفتار 15 میٹر فی سیکنڈ ہو جاتی ہے، اور پھر یہ حاری طوفان (Tropical Storm) بن جاتے ہیں۔ جب ان کی رفتار 33 میٹر فی سیکنڈ ہو جائے تو اِن کو ہرکین (Huricane) کہتے ہیں۔ حاری گرد باد (Tropical Cyclone) کو شمالی بحر اوقیانوس کے مغربی ساحلوں میں ہرکین (Huricane)، جبکہ شمالی بحر الکاہل کے مغرب میں ٹائیفون (Typhone) اور گرد باد (Cyclone) بحر ہند میں اور ولی ولیز (Willy Willies) آسٹریلیا میں کہتے ہیں۔



گرد باد

حاری گرد باد گرم سمندروں پر نمی سے بھرپور ہواؤں کے اُوپر اُٹھنے سے بنتے ہیں۔ گرد باد کے مرکزہ (Eye) میں ہوائیں تیزی کے ساتھ دائرہ کی شکل میں گھومتی ہوئی اُوپر جاتی ہیں۔ اِس جگہ ہوا کی رفتار گرد باد میں سب سے زیادہ تیز ہوتی ہے۔ یہاں بارش بھی سب سے زیادہ ہوتی ہے اور مرکزہ کے اردگرد کو بادل گھیرے ہوتے ہیں۔ لیکن بعض اوقات یہ 2500 کلومیٹر میں حرکت کرتے ہیں۔ گرد باد کے اندر دائرہ میں گھومتی ہوئی ہواؤں کی رفتار سب سے زیادہ ہوتی ہے۔ جو 90 میٹر فی سیکنڈ سے بھی تجاوز کر جاتی ہیں۔ اِس وجہ سے زیادہ جانی و مالی نقصان ہوتا ہے۔

گرد باد کے اثرات (Impects of Cyclones)

ساحلی علاقے سیلابی کیفیات کے نتیجے میں زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ ان علاقوں میں فصلوں، مکانوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ یہاں تک کہ یہ بڑے بڑے ساحلی جنگلات کو ختم کر دیتا ہے۔ 2008ء میں میانمار (برما) میں آنے والے سمندری طوفان سے ایک لاکھ سے زائد افراد جاں بحق ہوئے اور اربوں روپے مالیت کا مالی نقصان بھی ہوا۔

سائیکلون سے میدانی علاقوں میں طوفانی ہوائیں کھڑی فصلوں کو نقصان پہنچاتی ہیں۔ اس سے راستے بند ہو جاتے ہیں اور مواصلات کا نظام درہم برہم ہو جاتا ہے۔ درخت جڑوں سے اکھڑ جاتے ہیں اور نظام زندگی درہم برہم ہو جاتا ہے۔

اگر طوفان کی پیشگی اطلاع مل جائے تو ساحلی علاقوں کو پہلے خالی کروا کر لوگوں کو محفوظ مقامات پر پہنچایا جا سکتا ہے۔ ہم سائیکلون کو نہیں روک سکتے البتہ احتیاطی تدابیر اختیار کرتے ہوئے گھروں کو سمندر اور دریاؤں کے کناروں سے دور بنایا جائے تاکہ سائیکلون کی وجہ سے ہونے والے جانی اور مالی نقصان سے بچا جا سکے۔

بگولے (Tornado)

ٹارنیڈو ایک ہسپانوی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی ''طوفان برق و باراں'' کے ہیں۔ ٹارنیڈو ایک تباہ کن طوفان ہے جو چکر کھاتا ہوا کالے بادلوں کی طرح زمین کی طرف آتا ہے۔ اس کی رفتار قریباً پانچ سو کلومیٹر فی گھنٹہ ہوتی ہے۔ ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں ان گرد باد کے آنے کا خطرہ مارچ سے اگست کے مہینوں میں ہوتا ہے۔

ہری کین (Hurricane)

ایک استوائی طوفان جس کا ایک "مرکز" ہوتا ہے۔ ہری کین کے درجے میں آنے والے گرد باد کے لیے ہوا کی رفتار لازمی طور پر 74 میل فی گھنٹا یا زیادہ ہونی چاہیے۔ "ہریکن" ہسپانوی زبان کے لفظ ہراکن سے ماخوذ ہے۔ جب ہری کین زمین پر آتا ہے تو، شدید بارش، تند و تیز ہوائیں اور بڑی بڑی لہریں عمارتوں اور درختوں وغیرہ کو تباہ کر سکتی ہیں۔ یہ گرد باد ہی ہوتے ہیں ان کو امریکہ میں ہری کین کہا جاتا ہے۔

اہم معلومات

ایک طوفان جو حضرت نوح علیہ السلام کے زمانے میں آیا جس میں حضرت نوح علیہ السلام کی کشتی میں سوار انسانوں اور جانوروں کے علاوہ سب ڈوب گئے۔ اس طوفان میں زمین مسلسل پانی اگلتی رہی اور آسمان مسلسل بارش برساتا رہا۔ روایات اور سائنسی شواہد کی رو سے یہ طوفان بنیادی طور پر عراق کے علاقے مابین النھرین (میسوپوٹیمیا) میں آیا تھا۔ اس کا ذکر تورات، انجیل اور قرآن تینوں میں آتا ہے۔

مشقی سوالات

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

i- 26 دسمبر 2004 میں سونامی طوفان نے تباہی مچائی:

(مشرقی ایشیا میں، جنوبی ایشیا میں، مغربی ایشیا میں، شمالی ایشیا میں)

ii- ٹارنیڈو کس زبان کا لفظ ہے؟

(ہسپانوی، چینی، جاپانی، لاطینی)

iii- ہر مادے کی طرح ہوا بھی وزن رکھتی ہے، اس لیے ہوا کے وزن کو کہتے ہیں:

(نمی، درجہ حرارت، کمیت، ہوا کا دباؤ)

iv- خطِ استوا کے دونوں جانب کتنے درجے عرض بلد شمالی وجنوبی کے درمیان زیادہ گرمی ہوتی ہے؟

(5 درجے، 15 درجے، 25 درجے، 35 درجے)

v- 2008ء میں کہاں سمندری طوفان سے ایک لاکھ سے زائد افراد جاں بحق ہوئے اور اربوں روپے مالیت کا مالی نقصان بھی ہوا؟

(میانمر (برما)، امریکہ، چین، بنگلہ دیش)

2- مختصر جوابات لکھیں۔

i- ہوا کے دباؤ کی تعریف کر سکیں۔

ii- ہوائی ذخائر سے کیا مراد ہے؟

iii- ہوا کا دباؤ معلوم کرنے کے آلات کے نام لکھیں۔

iv- گرد باد سے کیا مراد ہے؟

v- مقامی ہوا کسے کہتے ہیں؟

3- تفصیل سے جوابات لکھیں۔

i- ہوا اور دباؤ کے درمیان تعلق بیان کریں۔

ii- موسمی ہواؤں کو بیان کریں۔

iii- ہوائی ذخائر اور اس کی اقسام بیان کریں۔

iv- گردباد کی وضاحت کریں۔

سرگرمی

گردباد کی وجوہات اور اثرات کے حوالے سے طلبہ کے درمیان ایک مباحثہ کرائیں۔

باب 6

فضائی رطوبت
(Atmospheric Moisture)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

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

1- نمی کی تعریف کر سکیں۔
2- نمی کی اقسام بیان کر سکیں۔
3- بادلوں کی اہم اقسام اور ان کے بننے کے عمل پر گفتگو کر سکیں۔
4- ریزش کی تعریف بیان کر سکیں۔
5- ریزش کی اقسام کی وضاحت کر سکیں۔

نمی (رطوبت)
(Humidity)

تعارف (Introduction)

پانی قدرت کی ایک عظیم نعمت ہے۔ یہ قریباً ہر جگہ موجود ہے اور کرہ ارض کی بالائی سطح کا 71 فی صد حصہ پانی سے ڈھکا ہوا ہے۔ پانی کی طبعی خصوصیات میں سے اہم ترین صفت اس کی تین مادی حالتوں یعنی ٹھوس، مائع اور گیس میں پایا جانا ہے۔ ہوائی کرہ کتنا ہی خشک کیوں نہ ہو اس میں آبی بخارات کی کچھ نہ کچھ مقدار ضرور ہوتی ہے۔ سمندروں، جھیلوں اور دریاؤں سے پانی کے قطرے عمل تبخیر سے بھاپ بن کر ہوائی کرے میں شامل ہوتے رہتے ہیں یہ گیس کی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ ہوائی کُرے میں ان آبی بخارات کی موجودگی کو نمی یا رطوبت (Humidity) کہتے ہیں۔ ہوا کی نمی کا درجہ حرارت کے ساتھ ایک خاص تعلق ہے۔ چنانچہ ہوا کا درجہ حرارت جتنا زیادہ ہوگا، اسی تناسب سے ہوا میں اپنے اندر بخارات کو جذب کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوگی۔ اگر ہوا میں اتنے آبی بخارات موجود ہوں لیکن وہ اس درجہ حرارت پر مزید آبی بخارات جذب نہ کر سکے تو ایسی ہوا کو سیر شدہ (Saturated Air) ہوا کہتے ہیں۔ اگر درجہ حرارت کم ہونا شروع ہو جائے تو ہوا میں آبی بخارات کو جذب کرنے کی صلاحیت بھی کم ہو جاتی ہے۔

رطوبت کی اقسام (Types of Humidity)

رطوبت کی درج ذیل اقسام ہیں۔

i- قطعی رطوبت (Absolute Humidity)

ہوا کے مخصوص حصے میں موجود رطوبت یا پانی کی حقیقی مقدار کو قطعی رطوبت کہتے ہیں۔ سطح زمین پر قطعی رطوبت کی مقدار ایک جگہ سے دوسری جگہ بدلتی رہتی ہے، یعنی وہ علاقے جہاں گرمی زیادہ ہوتی ہے یا سمندر کے نزدیک ہوتے ہیں وہاں قطعی رطوبت زیادہ ہوتی ہے۔

ii- نسبتی رطوبت (Relative Humidity)

کسی خاص درجہ حرارت پر ہوا میں موجود رطوبت یا نمی کی مقدار یا اس ہوا میں زیادہ سے زیادہ رطوبت سما سکنے کی صلاحیت کو نسبتی رطوبت کہتے ہیں۔ نسبتی رطوبت سے ہمیں یہ پتا چلتا ہے کہ ہوا اپنے نقطۂ شبنم (Dewpoint) کے کتنے قریب ہے۔ اس کو فیصد میں بیان کیا جاتا ہے۔

iii- مخصوص رطوبت (Specific Humidity)

مخصوص رطوبت سے مراد کسی ہوا کے اندر موجود بخارات کے وزن کی کل مقدار ہے جو ہوا کے مخصوص حصے میں موجود ہو۔ مخصوص رطوبت کو عموماً فی کلوگرام ہوا میں موجود بخارات کو گراموں کے حساب سے ماپا جاتا ہے۔ سرد ہوا میں مخصوص رطوبت کی مقدار کم جبکہ گرم ہوا میں زیادہ ہوتی ہے۔

ہائیگرومیٹر (Hygrometer): ہوا میں موجود رطوبت کی مقدار کو ماپنے کے لیے ہائیگرومیٹر آلہ استعمال ہوتا ہے۔

رطوبت کی اقسام (Types of Humidity)

ایک خاص درجہ حرارت پر ہوا میں عمل تکثیف (Condensation) جس میں آبی بخارات یا تو مائع حالت میں تبدیل ہوجاتے ہیں یا براہ راست ٹھوس شکل یعنی برف کی شکل اختیار کر لیتے ہیں اور ٹھنڈک سے آبی بخارات، بادل، بارش، برف، کہر، شبنم وغیرہ کی شکل میں بدل جاتے ہیں جو نمی کی مختلف صورتیں ہیں۔

بادل (Clouds)

کرّہ ہوائی میں خاکی ذرات اور دیگر ٹھوس اجسام تیرتے رہتے ہیں۔ کرّہ ہوائی میں موجود آبی بخارات خاص حالات میں پانی کی ننھی بوندوں میں تبدیل ہو کر سطح سمندر سے بلندی کے مقامات پر ان اجسام کے گرد جمع ہو جاتے ہیں۔ یہی ننھی بوندیں بادلوں کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ اگر یہی عمل سطح زمین کے نزدیک واقع ہو تو اُسے دھند (Fog) کہتے ہیں۔ آبی بخارات جو کہ کرّہ ہوائی میں گیسی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ ان کے مائع حالت یعنی پانی کی ننھی بوندوں میں تبدیل ہونے کے عمل کو عملِ تکثیف (Condensation) کہتے ہیں۔ جب کسی مقام پر ہوا کا درجہ حرارت نقطہ شبنم (Dewpoint) تک پہنچ جائے تو عملِ تکثیف شروع ہوجاتا ہے۔ نقطہ شبنم ہوا کا وہ درجہ حرارت ہے جہاں پر آبی بخارات کی مائع حالت (ننھی بوندوں) میں تبدیلی کا آغاز ہوتا ہے۔

بادلوں کی اقسام

بادلوں کی تقسیم کو علمِ موسمیات (Meteorology) اور علمِ آب و ہوا (Climatology) میں اہم مقام حاصل ہے۔ بادلوں کو ان کی شکل اور بلندی کے لحاظ سے مختلف اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

کم بلندی والے بادل

1- کم بلندی والے بادل

کم بلندی والے بادل سطح زمین سے قریباً 2000 میٹر کی بلندی تک پائے جاتے ہیں۔ شکل کے لحاظ سے ان کی درج ذیل اقسام ہیں:

(i) سٹراٹس (Stratus) ----- (St)

(ii) سٹراٹو کیومولس (Stratocumulus) ----- (Sc)

(iii) نمبوسٹراٹس (Nimbostratus) ----- (Ns)

درمیانی بلندی والے بادل

2- درمیانی بلندی والے بادل

یہ بادل سطح سمندر سے قریباً 2000 میٹر سے لے کر 6000 میٹر کی بلندیوں کے درمیان پائے جاتے ہیں۔ شکل کے لحاظ سے ان کی درج ذیل اقسام ہیں۔

(i) آلٹوسٹراٹس (Altostratus) ----- (As)

(ii) آلٹوکیومولس (Altocumulus) ----- (Ac)

3- زیادہ بلندی والے بادل

زیادہ بلندی والے بادل

یہ سطح زمین سے قریباً 6000 میٹر سے لے کر 12000 میٹر کی بلندیوں کے درمیان پائے جاتے ہیں۔شکل کے لحاظ سے ان کی درج ذیل اقسام ہیں۔

(i) سِرس (Cirrus)----(Ci)

(ii) سِروسٹراٹس (Cirro-stratus) ----(Cs)

(iii) سِروکیومولس (Cirro-cumulus)----(Cc)

4- بلندی کی طرف پھیلاؤ والے بادل

بلندی کی طرف پھیلاؤ والے بادل

یہ بادلوں کی ایک خاص قسم ہے۔ان میں بلندی کی طرف پھیلاؤ کا رجحان پایا جاتا ہے۔عام طور پر ان بادلوں کا پھیلاؤ سطح زمین سے بہت کم بلندی قریباً 1000 میٹر سے لے کر 12000 میٹر کی بلندی تک پایا جاتا ہے۔شکل کے لحاظ سے ان کی درج ذیل اقسام ہیں۔

(i) کیومولس (Cumulus)----(Cu)

(ii) کیومولونمبس (Cumulo-Nimbus)---(Cb)

بادلوں کا دیگر موسمی عناصر سے تعلق

چونکہ بادل آبی بخارات کی ننھی بوندوں کا مجموعہ ہوتے ہیں اس لیے کسی بھی مقام پر ان کی موجودگی اس مقام پر ہوا کی نمی کا تناسب بڑھا دیتی ہے۔جبکہ ہوا کی نمی سے مراد، ہوا میں موجود آبی بخارات کی مقدار ہوتی ہے۔بادل سطح زمین کو غلاف کی طرح ڈھانپ لیتے ہیں۔بادلوں کا یہ غلاف زمین سے اٹھنے والی حرارت کی شعاعوں کو منعکس کر کے واپس سطح زمین پر بھیج دیتا ہے۔جس کے نتیجہ میں اس مقام کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے۔اس لیے سرد موسم میں بادلوں کی موجودگی اس مقام کے درجہ حرارت کو نسبتاً بڑھا دیتی ہے۔

ریزش (Precipitation)

آپ جانتے ہیں کہ بادلوں میں آبی بخارات کی ننھی بوندیں تیرتی رہتی ہیں، جبکہ عمل تبخیر کی وجہ سے ہوا میں مزید آبی بخارات شامل ہوتے رہتے ہیں۔اور عمل تکثیف سے یہ آبی بخارات ننھی بوندیں بن کر بادلوں میں شامل ہو جاتے ہیں۔اس عمل سے بادلوں میں موجود ننھی بوندوں کی مقدار اور حجم بڑھتا جاتا ہے۔اور ایک خاص حجم اور مقدار پر پہنچ کر یہ بوندیں بادلوں سے سطح زمین پر برسنا شروع کر دیتی ہیں۔اس عمل کو ریزش کہتے ہیں۔ریزش کی مختلف صورتیں ہیں۔ان میں بارش، بوندا باندی، برف باری، ژالہ باری اہم ہیں، جن کی تفصیل درج ذیل ہے۔

1- بارش

خاکی ذرات ہوائی کرے کے زیریں طبقات میں ہمیشہ موجود ہوتے ہیں ان کی مقدار کہیں کم اور کہیں زیادہ ہوتی ہے۔ہوا سطح زمین سے جب بلند ہوتی ہے تو ایک ایک خاکی ذرے کے گرد بہت سے آبی بخارات جمع ہو جاتے ہیں اور پانی کے بڑے بڑے قطروں کی

شکل میں جمع ہوکر بادلوں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں اور ہوا میں معلق رہتے ہیں۔ جب کبھی یہ ہوا مزید بلندی پر ایسی جگہ پہنچتی ہے جہاں کا درجہ حرارت نسبتاً کم ہوتا ہے تو یہ پانی کے قطرے مزید بڑے ہوکر وزنی ہو جاتے ہیں جن کے بوجھ کو ہوا برداشت نہیں کر سکتی اور آخر کار بوندوں کی صورت میں زمین پر گرنے لگتے ہیں۔ فضا سے پانی کی بوندوں کے گرنے کو بارش کہتے ہیں جو درج ذیل چار اقسام کی ہوتی ہے۔

-i ایصالی بارش (Convectional Rainfall)

-ii طبعی یا کوہستانی بارش (Orographic Rainfal)

-iii گردبادی بارش (Cyclonic Rainfall)

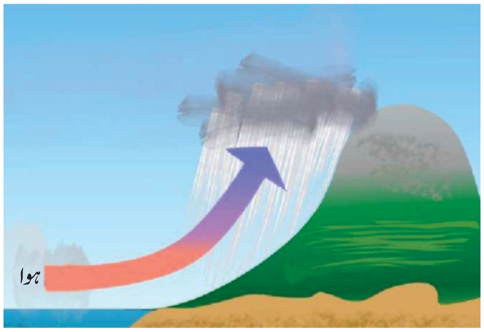
-iv ساحلی بارش (Coastal Rainfall)

-i ایصالی بارش (Convectional Rainfall)

ایصالی بارش

گرم علاقوں میں زیادہ درجہ حرارت کی وجہ سے ہوا گرم ہوکر ہلکی ہو جاتی ہے چونکہ ان علاقوں میں عمل تبخیر بکثرت ہوتا ہے اس لیے آبی بخارات کی کثیر مقدار کے شامل ہونے سے یہ ہوا مزید ہلکی ہوکر ایصالی رووں کی شکل میں اوپر اٹھتی ہے۔ جیسے جیسے یہ بلند ہوتی جاتی ہے اس کا درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے حتیٰ کہ نقطہ شبنم پر پہنچ کر یہ سیر شدہ ہوجاتی ہے اور اس میں عمل تکثیف کی وجہ سے آبی بخارات پانی کے قطرات میں تبدیل ہوکر بادل بن جاتے ہیں اور موسلادھار بارش شروع ہوجاتی ہے دنیا میں بارش سب سے زیادہ استوائی خطے میں روزانہ بعد دوپہر ہوتی ہے۔ اس قسم کی بارش براعظموں کے وسطی حصوں میں موسم گرما میں بھی ہوتی ہے نیز ایسی بارش حاری صحراؤں میں بھی ہوتی ہے لیکن اس کی سالانہ مقدار بہت ہی کم ہے۔ ایصالی بارش باقی دونوں اقسام کی نسبت دنیا میں ایک بڑے حصے میں ہوتی ہے۔

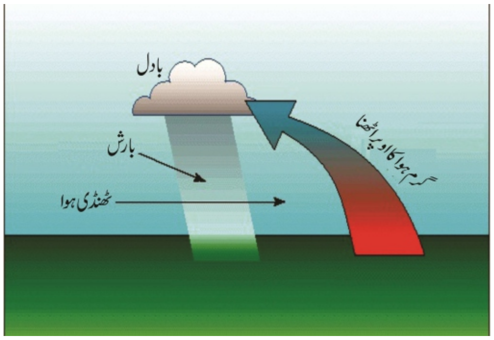
-ii طبعی یا کوہستانی بارش (Orographic or Relief Rainfall)



کوہستانی بارش

پہاڑوں کی وجہ سے ہونے والی بارش کو کوہستانی بارش کہتے ہیں جب آبی بخارات سے لدی ہوئی ہوائیں کسی پہاڑ کی رکاوٹ کی وجہ سے پہاڑ کی چوٹی کی طرف اٹھتی ہیں تو بلندی پر جانے سے ان کا درجہ حرارت کم ہوجاتا ہے اور آبی بخارات پانی کے قطرات کی شکل میں تبدیل ہوکر بارش لاتے ہیں۔ چوٹی پر پہنچ کر یہ ہوائیں سرد اور خشک ہونے کے باعث بھاری ہوجاتی ہیں اور پہاڑ کے عقب میں اترتی ہیں۔ اترتے وقت ان کا درجہ حرارت بڑھتا جاتا ہے اس لیے پہاڑ کی عقب کی ڈھلانیں بارش سے محروم رہتی ہیں۔ اس علاقہ کو سایہ باراں (Rain shadow) کا علاقہ کہا جاتا ہے۔

iii- گردبادی بارش (Cyclonic Rainfall)



گردبادی بارش

منطقہ معتدلہ میں سرد قطبی اور گرم مغربی ہواؤں کے ملنے سے گرد باد پیدا ہوتے ہیں جن کے مرکز میں ہوا کا دباؤ کم ہوتا ہے۔ مرکز میں ہوا کا یہ کم دباؤ کا حلقہ چاروں طرف سے زیادہ دباؤ کے علاقوں سے گھرا ہوتا ہے ہوا زیادہ دباؤ کے علاقوں سے چکر کھاتی ہوئی نصف کرہ شمالی میں گھڑی کی سوئیوں کی سمت کے مخالف اور جنوبی نصف کرہ میں گھڑی کی سوئیوں کی سمت میں مرکز کی طرف چلتی ہے۔ ہواؤں کے ایسے نظام کو معتدل گرد باد کہتے ہیں ۔گرد باد کے اندر جس جگہ گرم ہوا سرد ہوا سے ملتی ہے اس کو گرم محاذ اور جس جگہ سرد ہوا گرم ہوا سے ملتی ہے اس کو سرد محاذ کہتے ہیں گرم محاذ پر گرم ہوا(جو ہلکی ہوتی ہے) سرد ہوا کے بھاری ہونے کے باعث اس کے اوپر فضا میں آہستہ آہستہ بلند ہوتی ہے اور اس کے درجہ حرارت میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے حتیٰ کہ عمل تکثیف شروع ہوجاتا ہے۔ بادل بنتے ہیں اور وقفوں میں کافی دیر تک بارش ہوتی رہتی ہے۔ سرد محاذ کے مقام پر وزنی سرد ہوا، گرد باد کے عقبی حصے میں ہلکی ہوا کو زبردستی اپنے اوپر اٹھاتی ہے۔ فوراً تکثیف کا عمل شروع ہونے سے ایک دم گہرے بادل چھا جاتے ہیں اور گرج چمک کے ساتھ مختصر عرصے کے لیے موسلا دھار بارش ہوتی ہے اور بعد ازاں آسمان صاف ہوجاتا ہے مغربی ہواؤں کے خطّے میں گرد بادی بارش سارا سال ہوتی ہے پاکستان میں ایسی بارش موسم سرما کے آخر میں ہوتی ہے۔

iv- ساحلی بارش (Coastal Rainfall)

ساحلی بارش

ساحلی بارش گرم اور مرطوب ہوا میں ٹھنڈی زمین سے ٹکرا کر تکثیفی عمل سے ہوتی ہے۔ یہ بارش عموماً سردیوں میں ساحلی علاقوں میں ہوتی ہے۔ یہ ساحل سمندر سے قریباً چھ سے سات کلومیٹر کے علاقے تک ہوتی ہے۔

2- برفباری (Snowfall)

جب کبھی مرطوب ہوا ہوائی کرّے کے ایسے حصے میں پہنچ جائے جہاں کا درجہ حرارت نقطہ انجماد سے نیچے ہو تو آبی بخارات پانی کے قطرات میں تبدیل ہونے کی بجائے برف کے ننھّے اور باریک ذرات یا قلموں میں منجمد ہوجاتے ہیں۔ ان ننھّے ذرات کو برف کے گالے (Snowfall) کہتے ہیں۔ جو صاف شفاف اور نہایت ہلکے ہونے کی وجہ سے ہوا میں اڑتے پھرتے ہیں اور بالآخر سطح زمین پر گرنے لگتے ہیں۔ اس کو برف باری کہتے ہیں۔ برف باری کی وجہ سے یہ سطح زمین پر تہہ بہ تہہ جمع ہوتے رہتے ہیں ان کی تہیں اتنی نرم ہوتی ہیں کہ ان میں پاؤں تک دھنس جاتے ہیں۔ یہ تہیں آہستہ آہستہ سخت ہوجاتی ہیں۔

برفباری

3-ژالہ باری یا اولے (Hail)

ژالہ باری یا اولے

برف کے گولوں کی شکل میں منجمد آبی بخارات کی بارش کو ژالہ باری کہتے ہیں۔ یہ طوفانی موسم میں گرج اور چمک کے ساتھ ہوتی ہے سطح زمین سے تیز رفتار مرطوب ہوائی رویئں آبی بخارات کو فضا کے ایسے سرد طبقات تک لے جاتی ہیں جہاں درجہ حرارت نقطہ انجماد سے نیچے ہوتا ہے تو یہ منجمد ہو کر گولوں یا اولوں کی شکل میں زمین پر گرتے ہیں، گرتے وقت فضا کے گرم حصوں کے آبی بخارات ان کے گرد جمع ہو کر منجمد ہو جاتے ہیں اور ان کے سائز میں مزید اضافہ کر دیتے ہیں۔

4-برف و باراں (Sleet)

برف و باراں

بارش اور برفباری کے آمیزہ کو برف و باراں کہتے ہیں۔ امریکا میں برف و باراں سے مراد برف کی ایسی گولیاں ہیں جو بارش کی وجہ سے وجود میں آتی ہیں جب بارش کے قطرے گرتے وقت زیریں سرد تہ میں سے گزرتے ہیں تو برف کی گولیوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں جو باہر سے سخت اور اندر سے مائع حالت میں ہوتی ہیں۔

ریزش کی پیمائش (Measurement of Precipitation)

بارش پیما

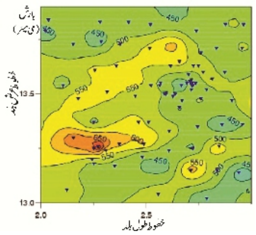
ریزش کی پیمائش بارش پیما (Rain Guage) سے کی جاتی ہے۔ بارش پیما دھات کے دو سلنڈروں اور شیشے کے ایک پیمائشی سلنڈر پر مشتمل ہوتا ہے۔ بڑے دھاتی سلنڈر کے ساتھ ایک کیف منسلک ہوتی ہے۔ جب کہ چھوٹا سلنڈر عام طور پر بڑے سلنڈر کے اندر کی طرف ہوتا ہے۔ جہاں بارش کا پانی اکٹھا ہوتا رہتا ہے۔ اور نیچے شیشے کا پیمائشی سلنڈر بارش کی مقدار ناپنے کے کام آتا ہے۔

خطوط مساوی المطر (Isohyet)

سطح زمین پر ریزش (Precipitate) کی مقدار یکساں نہیں ہوتی ہے۔ ریزش کی مقدار اور صورت پر اثر انداز ہونے والے بنیادی عوامل درج ذیل ہیں۔

i۔ درجہ حرارت   ii۔ بادلوں کی قسم   iii۔ ہوا میں نمی کی مقدار

یاد رہے کہ اگر کسی مقام پر درجہ حرارت نقطہ انجماد سے کم ہو جائے تو ریزش، برف باری یا ژالہ باری کی صورت اختیار کر لیتے ہیں۔ کسی نقشے پر مختلف مقامات پر پائی جانے والی ریزش کی مقدار خطوطِ مساوی المطر سے تقسیم کی جاتی ہے۔ یہ خطوط کسی نقشے پر یکساں ریزش کی مقدار والے مقامات کو ملانے سے بنتے ہیں۔



خطوطِ مساوی المطر

مشقی سوالات

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

-i ریزش کی پیمائش کے لیے آلہ استعمال ہوتا ہے:

(بارش پیما، بیرومیٹر، تھرمامیٹر، بادنما)

-ii کم بلندی والے بادل سطح زمین سے جتنی میٹر کی بلندی تک پائے جاتے ہیں:

(4000،3000،2000،1000)

-iii برف کے گولوں کی شکل میں منجمد آبی بخارات کی بارش کو کہتے ہیں:

(کہر، اگلو، برف، ژالہ باری)

-iv منطقہ معتدلہ میں سرد قطبی اور گرم مغربی ہواؤں کے ملنے سے پیدا ہوتا ہے:

(گردباد، دھواں، پانی، پالا)

-v بارش کی اقسام ہیں:

(5،4،3،2)

-2 سوالات کے مختصر جوابات لکھیں۔

-i عمل تکثیف کی تعریف کریں۔

-ii نمی (رطوبت) سے کیا مراد ہے؟

-iii خطوط مساوی المطر کی تعریف کریں۔

-iv بارش اور نمی کی پیمائش کرنے والے آلات کے نام لکھیں۔

-v ریزش کی تعریف کریں۔

3- تفصیل سے جوابات لکھیں۔

i- نمی (رطوبت) کی اقسام پر بحث کریں۔

ii- بادلوں کی اہم اقسام اور ان کے بننے کا عمل بیان کریں۔

iii- ریزش کی اقسام کی وضاحت کریں۔

سرگرمیاں

i- خطوط مساوی المطر بنائیں۔

ii- کسی ایک دن میں موجود بادلوں کا تجزیہ کر کے اُن کی مقدار اور قسم کا اندازہ لگائیں۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ؟

ریزش کسی مقام پر ہوا میں نمی کی مقدار کو بڑھاتی ہے اور درجہ حرارت کم کرنے میں بھی مدد گار ثابت ہوتی ہے۔

باب
7

سمندری پانی کی حرکات
(Oceanic Movements)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

اس باب کے مطالعے کے بعد طلبہ اس قابل ہوسکیں گے کہ وہ:

1- سمندر کے پانی کی حرکت کی تعریف کرسکیں۔

2- سمندر کے پانی کی حرکت کی اہم وجوہات بیان کرسکیں۔

3- بحری رووں کو ایک نقشے پر دکھائیں۔

4- بحر اوقیانوس، بحر الکاہل اور بحر ہند کی رووں کو بیان کرسکیں۔

5- مدوجذر کی تعریف کرسکیں۔

6- مدوجذر کی اقسام کی وضاحت کرسکیں۔

7- لہروں کی تعریف اور وضاحت کرسکیں۔

سمندر(بحر) کی حرکات

(Oceanic Movements)

تعارف (Introduction)

سطح زمین دو حصوں میں منقسم ہے۔کرہ خشکی اور کرہ آبی۔کرہ آب سطح زمین کے قریباً71فی صدر قبے پر پھیلا ہوا ہے،جس میں قریباً3فی صد تازہ پانی کی شکل میں موجود ہے مثلاً گلیشیئر ،دریا،جھیلیں وغیرہ،جب کہ 97فی صد نمکین پانی کے ذخائر کی صورت میں موجود ہے جو سمندر کہلاتا ہے۔پانی کے ان ذخائر کو بحر اور بحیروں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔بحر بڑے سمندر کو جب کہ بحیرہ چھوٹے سمندر کو کہتے ہیں۔بحیرے دراصل بڑے سمندر ہی کے حصے ہوتے ہیں جو کہ خشکی سے منسلک ہوتے ہیں مثلاً بحیرہ عرب اور بحیرہ روم وغیرہ۔دنیا میں درج ذیل پانچ بڑے بحر یا سمندر ہیں:

1- بحرالکاہل　　2- بحراوقیانوس　　3- بحرہند

4- بحرمنجمد شمالی　　5- بحرمنجمد جنوبی

دنیا کا سب سے بڑا سمندر بحرالکاہل (Pacific Ocean) ہے۔یہ سمندر دنیا کے تمام براعظموں سے بڑا ہے۔

سمندر کے پانی کی حرکات

رووَں،مدوجذر اور لہروں کی حرکت کو سمندر کے پانی کی حرکت کہتے ہیں۔دن ہو یا رات سمندر کا پانی حرکت کرتا رہتا ہے۔پانی اپنی جگہ نہ بھی چھوڑے تب بھی وہ مسلسل حرکت میں رہتا ہے۔پانی ساحل پر چڑھتا بھی ہے اور اترتا بھی ہے، نیز سمندر کے پانی کا کچھ حصہ دریا کی طرح مستقلاً بہنے لگتا ہے۔یہ سمندری پانی کی مختلف حرکات ہیں۔یہ حرکات تین طرح کی ہیں۔

1- بحری روئیں (Ocean Currents)

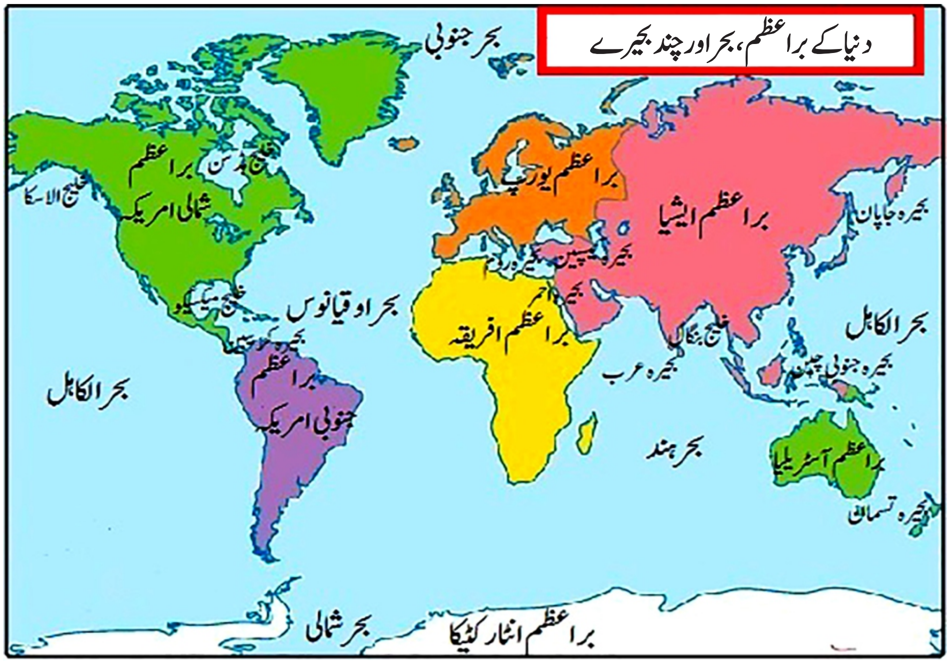
سمندر کی اس حرکت میں سمندر کے پانی کا ایک بڑا حصہ اپنی جگہ چھوڑ کر سمندر میں ایک طرف کو بہنا شروع کر دیتا ہے اور باقی پانی کھڑا رہتا ہے۔سمندر کے پانی کی اس حرکت کو بحری رو کہتے ہیں۔عام طور پر اس رو کا درجہ حرارت سمندر کے باقی پانی سے مختلف ہوتا ہے۔ہم کہ سکتے ہیں کہ سمندری سطح کے پانی کا مستقلاً خاص رخ میں بہنا بحری رو کہلاتی ہے۔

2- سمندری مدوجذر (Ocean Tides)

سمندری پانی میں ایک مخصوص دورانیے کے بعد پیدا ہونے والے اُتار چڑھاؤ کو مدوجذر کہتے ہیں۔

3- سمندری لہریں (OceanWaves)

ہوائیں،سمندری لہروں کے پیدا ہونے کی سب سے بڑی وجہ ہیں۔ہوا جب چلتی ہے تو وہ اپنی ہی سمت میں پانی کو دھکیلنا شروع



کر دیتی ہے۔اس عمل سے پانی کی سطح پر ایک ابھار پیدا ہوتا ہے جو نشیب و فراز (Trough and Crest) پر مشتمل ہوتا ہے، اسے سمندری لہر کہتے ہیں۔ایک فراز سے دوسرے فراز یا ایک نشیب سے دوسرے نشیب تک کے فاصلے کو لہر (Wavelength) طول موج کہتے ہیں۔

سمندری پانی کی مختلف حرکات کی تفصیل ذیل میں دی گئی ہے:

1- بحری روئیں (Ocean Currents)

بحری روئیں قریباً دنیا کے تمام بڑے سمندروں میں چلتی ہیں اور سمندری پانی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کا بڑا ذریعہ ہیں۔گرم روئیں اور سرد روئیں، بحری رووں کی دو بڑی اقسام ہیں۔بحری روئیں ساحلوں کی آب وہوا پر گہرا اثر ڈالتی ہیں۔بحری روئیں گرم علاقوں سے سرد علاقوں کی طرف بہتی ہیں تو سرد علاقوں کے درجہ حرارت کو بڑھا دیتی ہیں جس سے ان علاقوں کا موسم معتدل ہو جاتا ہے اور سرد خطوں کے سمندروں کو منجمد نہیں ہونے دیتیں۔مثال کے طور پر بحر اوقیانوس کی جھال ناروے اور بحیرہ شمالی کو منجمد نہیں ہونے دیتی اور مغربی یورپ کے درجہ حرارت کو بڑھا دیتی ہے اور اس کے اوپر سے اٹھنے والی ہوائیں مغربی یورپ میں خوب بارش برساتی ہیں۔

اسی طرح سرد روئیں سرد علاقوں سے گرم علاقوں کی طرف حرکت کرتی ہیں تو گرم علاقوں کا درجہ حرارت کم کرنے میں مددگار ثابت ہوتی ہیں لیکن ان کے اوپر سے اٹھنے والی سرد اور خشک ہوائیں منطقہ حارہ کے مغربی کناروں کو صحراؤں میں بدل دیتی ہیں۔رووں کے چلنے سے نہ صرف درجہ حرارت میں فرق آتا ہے بلکہ مختلف سرگرمیاں بھی متاثر ہوتی ہیں۔

سرد اور گرم رووں کے ملنے سے نیو فاؤنڈ لینڈ اور ہوکیڈو (جاپان) کے پاس دھند پیدا ہوتی ہے جو جہاز رانی کے لیے مشکلات پیدا کرتی ہے لیکن یہاں ٹھنڈے اور گرم پانیوں کی مچھلیاں اکٹھی ہوتی ہیں جن کو پکڑنا آسان ہوتا ہے اس لیے ان حصوں میں سب سے زیادہ مچھلیوں کا شکار ہوتا ہے۔

بحری رووٴں کے پیدا ہونے کے اسباب (Causes of the Formation of Ocean Currents)

بحری رووٴں کے پیدا ہونے کے چند اہم اسباب درج ذیل ہیں:

1-درجہ حرارت کا فرق (Difference in Temperature)

دنیا کے مختلف بحروں کے درجہ حرارت میں فرق پایا جاتا ہے، مثلاً استوائی علاقوں کے سمندر گرم ہیں جبکہ قطبی علاقوں کے سمندر سرد ہیں۔ اس فرق کے باعث روئیں بہنا شروع کر دیتی ہیں۔ گرم اور ہلکا پانی پھیل کر اپنی سطح کو بلند کرتا ہے۔ اس کے برعکس ٹھنڈا پانی بھاری ہوتا ہے اور اپنی سطح کو گراتا ہے۔ استوائی علاقوں میں سمندر کے پانی کی سطح بلند ہوتی ہے اور قطبی علاقوں میں نیچی ہوتی ہے۔ اس فرق کے تحت گرم اور سرد رووٴں کا نظام پیدا ہوتا ہے۔

2-دائمی ہوائیں (Planetary Winds)

رووٴں کے چلنے میں دائمی ہوائیں بہت مددگار ثابت ہوتی ہیں، جو قریباً ہوائیں سارا سال ایک ہی رخ پر چلتی ہیں اور سمندر کے پانی کو اپنی ساتھ دھکیلتی ہیں اور بحری رو کو چلنے میں مدد دیتی ہیں۔ مثال کے طور پر خط استوا پر واقع تجارتی ہوائیں شمال اور جنوب مشرق سے چلتی ہیں۔ ان کے زیر اثر پانی کی ایک بڑی رو مشرق سے مغرب کو سارا سال چلتی ہے، جسے استوائی رو کہتے ہیں۔

3-زمین کی محوری گردش (Rotation of Earth)

زمین کی محوری گردش بحری رووٴں کے رخ کو متاثر کرتی ہے اس کے باعث نصف کرہ شمالی میں بحری روئیں اپنی سمت کے دائیں سمت مڑ جاتی ہے اور گھڑی کی سوئیوں کے موافق رخ حرکت کرتی ہیں۔ جبکہ نصف کرہ جنوبی میں اصل رخ کے بائیں جانب مڑ جاتی ہے۔

4-سمندری شوریت کا فرق (Difference in Ocean Salinity)

سمندر کا پانی نمکین ہوتا ہے تاہم اس میں شوریت (نمکیت) کی تقسیم غیر مساوی ہے۔ سمندروں کے بعض حصے زیادہ نمکین ہیں اور بعض کم نمکین ہیں۔ شوریت کی یہ غیر مساوی تقسیم رووٴں کے چلنے کا باعث بنتی ہے۔ سمندری شوریت کے فرق کی وجہ سے پانی کی رو کم شوریت والے سمندر سے زیادہ شوریت والے سمندر کی طرف بہنا شروع کر دیتی ہے۔

5-ساحلوں کی بناوٹ (Configuration of Ocean Coasts)

ساحلِ سمندر

سمندروں کے ساحل بھی بحری رووٴں کے رخ بدلتے ہیں اور ان کی رفتار میں کمی بیشی کا سبب بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر بحر اوقیانوس میں جنوبی استوائی رو جنوبی امریکہ کے مشرقی ساحل سے ٹکرا کر دو حصوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ اس کی ایک شاخ برازیل کے شمالی حصے کے ساتھ ساتھ بحیرہ کریبیئن میں داخل ہوتی ہے اور دوسری شاخ برازیل کے مشرقی ساحل کے ساتھ بحر منجمد جنوبی کی جھال میں ملتی

ہے۔اگر جنوبی استوائی رو کے راستے میں برازیل کا ساحل حائل نہ ہوتا تو یہ سیدھی جنوبی بحرالکاہل میں داخل ہوتی۔

بحراوقیانوس کی روئیں (Currents of Atlantic Ocean)

بحراوقیانوس کی بڑی بڑی سرد روئیں درج ذیل ہیں:

1- کینری کی رو (Cannary Current)

خلیجی رو کا ایک حصہ مغربی ہواؤں کی وجہ سے سرد ہو کر مغرب کی طرف مڑتا ہے۔شمال مغربی افریقہ کے ساتھ ہوتی ہوئی یہ رو جزائر کینری کے قریب سے گزر کر شمالی استوائی رو میں مل جاتی ہے۔

2- لیبرے ڈار کی رو (Labrador Current)

یہ سرد پانی کی رو ہے جو بحر منجمد شمالی میں سے نکل کر گرین لینڈ کے ساحل کے ساتھ ساتھ جنوب کی طرف آتی ہے۔

3- بحراوقیانوس جنوبی کی جھال (South Atlantic Drift)

یہ سرد پانی کی رو ہے جو بحر منجمد جنوبی سے نکل کر مشرق کی طرف بہتی ہے۔

4- بینگو ئیلا کی رو (Benguela Current)

یہ سرد پانی کی رو ہے جو بحر منجمد جنوبی کی جھال سے نکل کر جنوبی افریقہ کے مغربی ساحل کے ساتھ ساتھ شمال کی طرف بہتی ہے۔

بحراوقیانوس کی بڑی بڑی گرم روئیں درج ذیل ہیں:

5- شمالی استوائی رو (North Equatorial Current)

یہ گرم پانی کی رو ہے جو خط استوا کے شمال میں افریقہ کے شمال مغربی ساحل سے امریکہ کے مشرقی ساحل کی طرف چلتی ہے۔

6- خلیجی رو (Gulf Stream)

شمالی استوائی رو خلیج میکسیکو سے داخل ہو کر شمالی امریکہ کے مشرقی ساحل کے ساتھ ساتھ شمال کی طرف بہتی ہے۔یہاں یہ خلیجی رو کہلاتی ہے۔اس رو کا مغربی یورپ اور برطانیہ کی آب و ہوا پر بہت اچھا اثر ہوتا ہے اور بندرگاہیں سارا سال کھلی رہتی ہیں۔

7- بحراوقیانوس شمالی کی جھال (Northern Atlantic Drift)

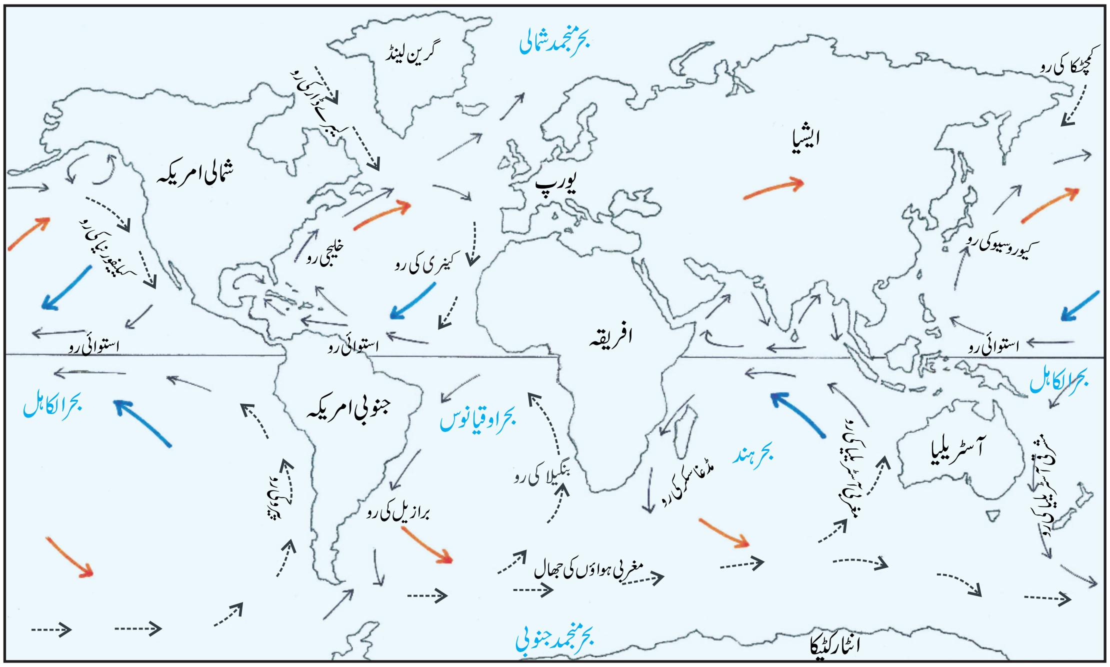
خلیجی رو کی ایک شاخ جزائر برطانیہ سے گزرتی ہوئی بحر منجمد شمالی کی طرف چلی جاتی ہے۔یہ بحر منجمد شمالی کی جھال کہلاتی ہے۔ یہ گرم پانی کی رو ہے۔

8- جنوبی استوائی رو (South Equatorial Current)

یہ گرم پانی کی رو ہے جو خط استوا کے جنوب میں تجارتی ہواؤں کے زیر اثر مشرق سے مغرب کی طرف چلتی ہے۔

9- برازیل کی رو (Brazilian Current)

یہ جنوبی استوائی رو کی شاخ ہے جو جنوبی امریکہ کے شمال مشرقی ساحل کے ساتھ ساتھ شمال سے جنوب کی طرف بہتی ہے۔یہ گرم



تجارتی ہوائیں
مغربی ہوائیں

بحری روئیں

پانی کی رو ہے۔

بحرالکاہل کی روئیں (Currents of Pacific Ocean)

بحرالکاہل کی مشہور سرد روئیں درج ذیل ہیں:

1- پیرو کی رو (Peru Current)

بحر جنوبی کی جھال جب جنوبی امریکہ کے قریب پہنچتی ہے تو اس کے مغربی ساحل کے ساتھ ساتھ شمال کو بہتی ہے۔ یہ پیرو کی رو کہلاتی ہے۔ یہ سرد پانی کی رو ہے۔

2- بحر جنوبی کی جھال (Southern Oceanic Drift)

یہ سرد پانی کی رو ہے جو بحر منجمد جنوبی کے ساتھ ساتھ مغرب سے مشرق کی طرف بہتی ہے۔

3- کیلیفورنیا کی رو (Current of California)

یہ سرد پانی کی رو ہے جو کیلیفورنیا اور میکسیکو کے مغربی ساحلوں کے ساتھ ساتھ جنوب کی طرف بہتی ہے اور شمالی استوائی رو میں مل جاتی ہے۔

بحرالکاہل کی مشہور گرم روئیں درج ذیل ہیں:

4- جاپان کی رو (Current of Japan)

یہ جنوبی استوائی رو کی دوسری شاخ ہے جو شمال کی طرف جاتی ہے اور جاپان تک پہنچ جاتی ہے۔ جاپان کی آب و ہوا پر اس کا بہت

اچھا اثر پڑتا ہے۔

5- نیوساؤتھ ویلز کی رو یا رو مشرقی آسٹریلیا (New South Wales Current)

یہ جنوبی استوائی رو کی شاخ ہے جو آسٹریلیا کے مشرقی ساحل کے ساتھ ساتھ جنوب کی طرف بہتی ہے۔ یہ گرم پانی کی رو ہے۔

بحرِ ہند کی روئیں (Currents of Indian Ocean)

بحرِ ہند کی مشہور سرد روئیں درج ذیل ہیں:

1- آسٹریلیا کی رو (Australian Current)

بحر منجمد جنوبی کی جھال جب آسٹریلیا کے مغربی ساحل کے قریب پہنچتی ہے تو اس میں سے ایک رو آسٹریلیا کے مغربی ساحل کے ساتھ ساتھ جنوب سے شمال کی طرف بہتی ہے، اسے آسٹریلیا کی رو کہتے ہیں۔ یہ سرد پانی کی رو ہے۔

2- بحرِ جنوبی کی جھال (Southern Oceanic Drift)

یہ سرد پانی کی رو ہے جو بحر منجمد جنوبی سے نکل کر مغرب سے مشرق کو بہتی ہے۔

بحرِ ہند کی مشہور گرم روئیں درج ذیل ہیں:

3- جنوبی استوائی رو (Equtorial Current)

یہ گرم پانی کی رو ہے جو خط استوا کے جنوب میں مشرق سے مغرب کی طرف بہتی ہے۔

4- موزمبیق کی رو (Mozambique Current)

یہ گرم پانی کی رو ہے اور استوائی رو کی ایک شاخ ہے۔ استوائی رو جب افریقہ کے مشرقی ساحل کے قریب پہنچتی ہے تو اس کی ایک شاخ جنوب کی طرف جاتی ہے۔

بحری رووں کے اثرات (Effects of Oceanic Currents)

1- جن ممالک کے قریب سے گرم پانی کی روئیں گزرتی ہیں وہاں کا درجہ حرارت بڑھ جاتا ہے اور جن ممالک کے قریب سے قطبین کی طرف سے آتی ہوئی سرد روئیں گزرتی ہیں، ان کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے۔ مثلاً گرم خلیجی رو، جزائر برطانیہ اور مغربی یورپ کے تمام ممالک کے موسم کو کم سرد کر دیتی ہے۔ اس کے برعکس لیبرے ڈار اسی عرض بلد پر واقع ہے مگر اس کے قریب سے سرد رو گزرتی ہے جس کی وجہ سے یہ سال میں قریباً نو ماہ منجمد رہتا ہے۔

2- جب ہوائیں گرم رووں کے اوپر سے گزرتی ہیں تو گرم ہو کر زیادہ پانی بخارات کی شکل میں اپنے اندر جذب کر لیتی ہیں اور جب یہی ہوائیں خشکی کی طرف بڑھتی ہیں تو بارش برساتی ہیں۔ اس کے برعکس جو ہوائیں سرد رووں کے اوپر سے گزرتی ہیں۔ ان کا درجہ حرارت کم ہو جاتا ہے اور عمل تبخیر نہ ہونے کے برابر ہوتا ہے، اس لیے جن ممالک سے یہ ہوائیں گزرتی ہیں وہاں بارش نسبتاً کم ہوتی ہے۔

3- گرم رووں کی بدولت سرد ممالک کی بندرگاہیں بھی سارا سال کھلی رہتی ہیں جس کی وجہ سے تمام سال تجارت ہو سکتی ہے۔ رووں کے

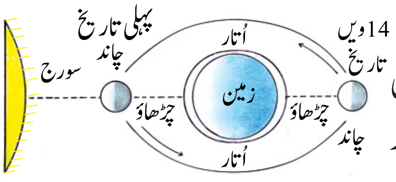
رخ کے مطابق سفر کرتے ہوئے اکثر جہاز ران اپنے جہازوں کو رووں کے راستے پر ڈال کر ان سے مدد حاصل کرتے ہیں۔

-4 گرم اور سرد رووں کے ملنے سے دھند پیدا ہوتی ہے جو کہ جہازوں کے لیے بہت خطرے کا باعث ہو سکتی ہے۔ چونکہ سرد رو کے ساتھ برف کے پہاڑ یا تودے بھی ہوتے ہیں، اس لیے جہاز دھند میں ان تودوں سے ٹکرا کر تباہ ہو سکتے ہیں۔

-2 سمندری مدوجذر (Ocean Tides)

مدوجزر سمندری حرکات میں سے ایک اہم حرکت ہے۔ کشش ثقل کے تحت سمندر کے پانی میں ایک مخصوص وقفے کے بعد پیدا ہونے والا اتار چڑھاؤ مدوجزر کہلاتا ہے۔ سمندری پانی میں اتار چڑھاؤ چاند اور سورج کی کشش ثقل کی وجہ سے ہوتا ہے کیونکہ اس کشش کا زیادہ اثر کرہ آب پر پڑتا ہے۔ سمندر کے وہ حصے جو چاند اور سورج کے بالکل سامنے یا مخالف رخ ہوتے ہیں کشش ثقل کی وجہ سے چاند اور سورج کی جانب کھنچ جاتے ہیں اور مدوجزر کی پیدائش کا باعث بنتے ہیں۔ چوبیس گھنٹوں کے دوران دو دفعہ مد اور دو دفعہ جزر پیدا ہوتا ہے۔ قریباً سوا چھ گھنٹے پانی چڑھتا رہتا ہے اور اتنی مدت میں اترتا رہتا ہے۔ مدوجزر اکبر اور مدوجزر اصغر، اس کی دو اقسام ہیں۔

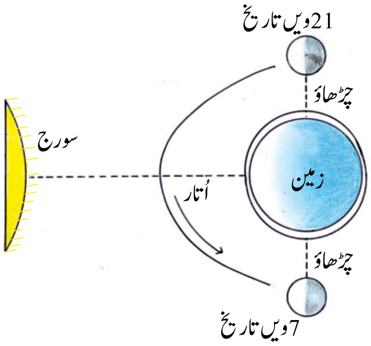
-i مدوجزر اکبر (Spring Tides)



مدّوجزر اکبر

جب چاند، سورج اور زمین ایک ہی لائن میں واقع ہوں تو چاند اور سورج کی مشترکہ کشش کے باعث معمول سے زیادہ مد اور جذر پیدا ہوتا ہے جو چاند کی پہلی اور چودھویں تاریخ کو واقع ہوتا ہے۔ ایسی کیفیت میں جو مدوجذرر پیدا ہوں گے تو ان میں بڑی بڑی لہریں پیدا ہوں گی چنانچہ چڑھاؤ بہت زیادہ ہوگا۔

-ii مدوجزر اصغر (Neap Tides)



مدّوجزر اصغر

مدوجزر اصغر اس وقت پیدا ہوتے ہیں جب سورج اور چاند زمین کے ساتھ 90 درجے کا زاویہ بنائیں۔ یہ صورت حال چاند کی سات اور اکیس تاریخ کو ہوتی ہے۔ چاند اور سورج ایک دوسرے کے مخالف ہوتے ہیں اور اس طرح مدوجزر کی لہریں چھوٹے پیمانے پر پیدا ہوتی ہیں۔ ان کو مدوجزر اصغر کہتے ہیں۔

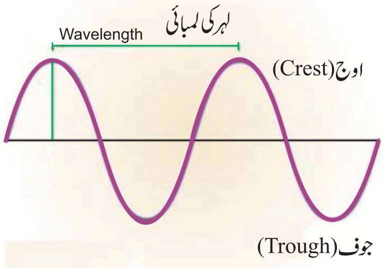
مدوجزر کے فوائد (Advantages of Ocean Tides)

-1 پانی کے اتار کے وقت ساحل سمندر پر لہروں کی لائی ہوئی مٹی گہرے سمندر میں چلی جاتی ہے اور ساحل سمندر پر واقع بندرگاہیں تجارت و دیگر امور کی غرض سے کھلی رہتی ہیں۔

-2 چڑھاؤ کے وقت کشتیاں اور چھوٹے جہاز آسانی سے ساحل کی طرف چلے جاتے ہیں اور وہیں لنگر انداز ہو جاتے ہیں۔ اس طرح وہاں مال اتارنے اور لادنے میں آسانی ہو جاتی ہے۔ جہاز کو جب واپس سمندر میں لے جانا مقصود ہو تو اتار کے وقت لنگر کھول دیتے ہیں اور جہاز آسانی سے گہرے سمندر میں چلا جاتا ہے۔

-3 مدوجزر کی لہریں سیپیاں اور گھونگے ساحل سمندر پر پھینک جاتی ہیں۔ ساحل سمندر کے قریب رہنے والے انھیں اکٹھا کر لیتے ہیں اور ان سے مختلف اشیا بنا کر بیچ دیتے ہیں۔ بعض لوگوں نے اسے بطور پیشہ اختیار کیا ہوا ہے۔

3- سمندری لہریں (Ocean Waves)



سمندر میں پانی کی سطحی حرکت جو اوپر نیچے ہوتی ہے، کو لہر کہا جاتا ہے۔ سمندر میں زیادہ تر لہریں ہوا کے عمل سے پیدا ہوتی ہیں۔ سمندری لہروں کی شدت میں کمی وبیشی کا انحصار ہوا کے چلنے کی رفتار پر ہوتا ہے۔ سمندر پر ہوا جتنی شدید ہوگی، لہروں کی بلندی بھی اتنی زیادہ ہوگی۔ لہر کی اونچائی کو اوج (Crest) اور گہرائی کو جوف (Trough) کہتے ہیں۔

اگر آپ سمندر، جھیل یا بڑے تالاب کے کنارے پر کھڑے ہوں اور پانی کو دیکھیں تو ایسا معلوم ہوتا ہے کہ پانی چل رہا ہے۔ دراصل پانی اپنی جگہ نہیں چھوڑتا، صرف ہوا کے زیر اثر پانی کا ایک ذرہ دوسرے ذرے کو حرکت دے کر اپنی جگہ واپس آ جاتا ہے۔ دوسرا ذرہ تیسرے کو، تیسرا چوتھے کو اور اس طرح پانی نیچے اوپر، آگے پیچھے تو ضرور ہوتا ہے لیکن مستقل طور پر اپنی جگہ نہیں چھوڑتا۔ پانی کی اس حرکت کو لہر کہتے ہیں۔ لہر کی اپنی اونچائی، گہرائی اور لمبائی ہوتی ہے۔ کھلے سمندر میں لہروں کی اونچائی اتنی زیادہ نہیں ہوتی، البتہ ساحل کے نزدیک ساحلی رکاوٹ کی وجہ سے اونچائی زیادہ ہو جاتی ہے۔ لہر اگر کھلے سمندر سے تنگ سمندر کی طرف جا رہی ہو تو اس کی اونچائی اور بھی زیادہ ہو جاتی ہے۔ اگر ہوا بہت تیز ہو تو لہریں اونچی اٹھتی ہیں جو کشتیوں اور چھوٹے جہازوں کے لیے خطرناک بھی ثابت ہو سکتی ہیں۔

مشقی سوالات

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

i- سمندری سطح کے پانی کا مستقلاً خاص رخ میں بہنا کہلاتا ہے:

(دریا، لہر، مدوجذر، بحری رو)

ii- بحر اوقیانوس کی جھال کس علاقے کے درجہ حرارت کو بڑھا دیتی ہے؟

(مغربی یورپ، مشرقی یورپ، شمالی یورپ، نیوزی لینڈ)

iii- یہ سرد پانی کی رو ہے جو بحر منجمد جنوبی سے نکل کر مغرب سے مشرق کو بہتی ہے۔

(کنیری، موزمبیق کی رو، استوائی رو، بحر منجمد جنوبی کی جھال)

iv- مدوجذر 24 گھنٹوں میں کتنی دفعہ ہوتا ہے؟

(ایک، دو، تین، چار)

v- رووں کے چلنے میں بہت مددگار ہیں:

(آبی جانور، بحری جہاز، دائمی ہوائیں، کشتیاں)

2- مختصر جوابات لکھیں۔

- i- سمندری لہر سے کیا مراد ہے؟
- ii- بحری رو کی تعریف کریں۔
- iii- مدوجذر سے کیا مراد ہے؟
- iv- بحرالکاہل کی دو سرد رووٴں کے نام تحریر کریں۔
- v- مدوجذر کے دو فوائد لکھیں۔

3- تفصیل سے جوابات لکھیں۔

- i- بحراقیانوس، بحرالکاہل اور بحر ہند کی رووٴں کا جائزہ لیں۔
- ii- مدوجذر اکبر اور مدوجذر اصغر کو ڈایا گرام کے ساتھ بیان کریں۔
- iii- رووٴں کے چلنے کے اسباب بیان کریں۔
- iv- رووٴں کے انسانی زندگی پر اثرات بیان کریں۔

سرگرمیاں

- i- دنیا کے نقشے پر بحری روئیں دکھائیں۔
- ii- مدوجذر کا ڈایا گرام بنائیں اور کمرہ جماعت میں آویزاں کریں۔

باب
8

آب وہوا کے خطے
(Climatic Regions)

حاصلاتِ تعلّم
(Student's Learning Outcomes)

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

1- آب وہوا کے خطے کی تعریف کر سکیں۔

2- آب وہوا کے خطوں کو نقشے پر ظاہر کر سکیں۔

3- آب وہوا کے استوائی خطے پر گفتگو کر سکیں۔

4- آب وہوا کے گرم خطے کو بیان کر سکیں۔

5- آب وہوا کے معتدل خطے کی وضاحت کر سکیں۔

6- آب وہوا کے سرد خطے کو بیان کر سکیں۔

(Weather and Climate) موسم اور آب و ہوا

کسی بھی مقام پر ایک وقت کا درجہ حرارت، بارش، ہوا کا دباؤ اور ہوا میں نمی کی مقدار کی کیفیت کو اس جگہ کا موسم کہا جاتا ہے۔موسم فضا کی عارضی حالت کا نام ہے۔اس میں روزانہ تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔صبح، دوپہر اور شام کے موسم میں نمایاں فرق دیکھنے کو ملتا ہے۔بعض اوقات دوپہر کو گرمی ہوتی ہے۔اگر بارش ہو جائے تو موسم خوشگوار ہو جاتا ہے۔ہم دیکھتے ہیں کہ سارا سال موسم ایک جیسا نہیں رہتا۔کبھی گرمی پڑتی ہے تو کبھی سردی کبھی موسم بہار آ جاتا ہے تو کبھی موسم برسات۔موسموں کی اس مجموعی کیفیت کا نام ''آب و ہوا'' ہے۔

کسی علاقے میں موسم کی ایک لمبے عرصے تک مجموعی اوسط کیفیت کو آب و ہوا کہتے ہیں۔یہ کیفیت 25 سے 35 سال یا اس سے زیادہ عرصہ پر محیط ہو سکتی ہے۔اس کے برعکس درجہ حرارت، نمی کا تناسب، ہوا کا دباؤ، بارش وغیرہ کی کسی مختصر لمحے میں موجود کیفیت کو ''موسم'' کہتے ہیں۔یہ کیفیت صبح، شام، کل یا کسی بھی خاص وقت، دن یا مہینے کی ہو سکتی ہے۔

(Climatic Region) آب و ہوا کا خطہ

خطوط عرض بلد کے ذریعے دنیا کو موسمی کیفیات کی بنیاد پر مختلف خطوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔یہ باقاعدہ تقسیم 1985ء میں کی گئی تھی۔

A Climate Region is roughly demarcated by lines of latitude, into which the earth can be divided on the basis of climate. The classification of climate regions is based on a model created by W. Lauer and P. Frankenberg in 1985. Thus we can say that A Climate Region is s region that has a certain type of climate such as Hawaii which is Tropical.

ذیل میں آب و ہوا کے لحاظ سے دنیا کے چار بڑے خطوں کو بیان کیا گیا ہے:

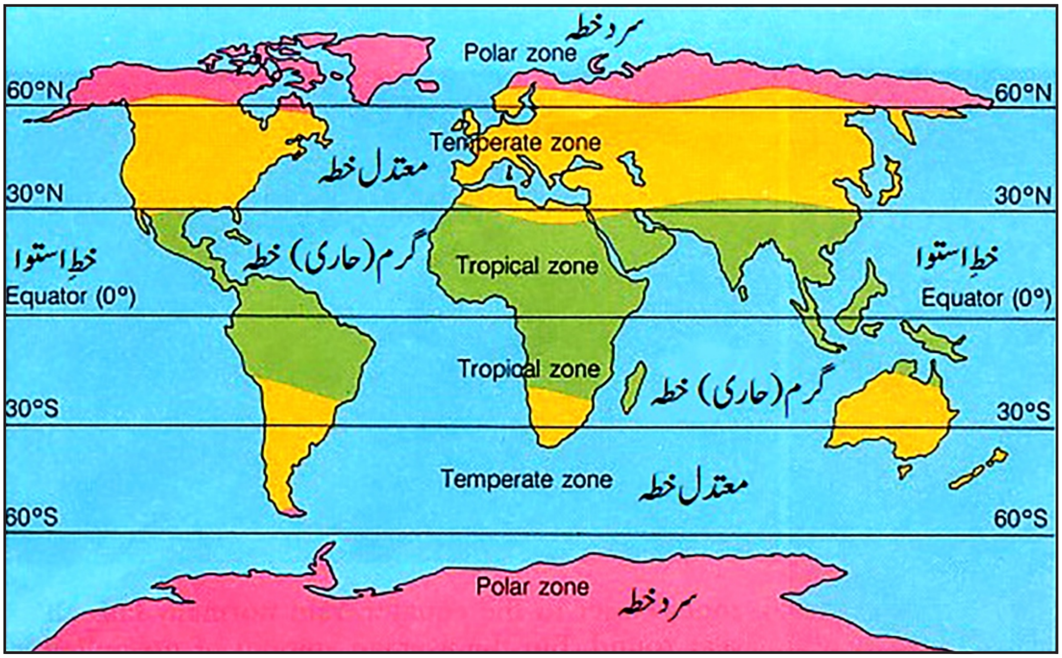
1- آب و ہوا کا استوائی خطہ (Equatorial Climatic Region)

استوائی جنگلات

استوائی خطہ خط استوا کے دونوں طرف 5^{o} شمالی و جنوبی عرض بلد کے درمیان پایا جاتا ہے۔یہاں موسم سارا سال گرم اور مرطوب رہتا ہے۔ اس خطے میں سدا بہار جنگلات پائے جاتے ہیں۔اس میں انڈونیشیا، ملائیشیا، جنوبی سری لنکا، سنگا پور، وادی کانگو، گنی کا ساحل اور مشرقی افریقی ممالک، وادی ایمیزن وغیرہ شامل ہیں۔

(Climate) آب و ہوا

اس خطے کی آب و ہوا گرم مرطوب ہے۔خط استوا کے قریب ہونے کی وجہ سے یہاں سارا سال سورج کی شعاعیں عموداً پڑتی رہتی ہیں۔چونکہ عمودی شعاعیں زیادہ گرم ہوتی ہیں اس لیے یہاں سارا سال ایک جیسی گرمی پڑتی رہتی ہے۔یہاں درجہ حرارت دوسرے خطوں کی نسبت زیادہ اور مستقل رہتا ہے یعنی اس میں کوئی خاص کمی واقع نہیں ہوتی۔اس خطے میں درجہ حرارت سارا سال 27 سینٹی گریڈ کے لگ بھگ رہتا ہے۔چونکہ یہاں سارا سال



آب و ہوا کے خطے

یکساں اور مستقل گرمی پڑتی رہتی ہے اس لیے سالانہ درجہ حرارت کا فرق بھی بہت کم ہے۔ اس خط میں روزانہ درجہ حرارت کا فرق زیادہ ہوتا ہے۔ یہاں پر راتیں دن کی نسبت زیادہ ٹھنڈی اور خوشگوار ہوتی ہیں۔ ہوا میں ہر وقت رطوبت کی بہت سی مقدار موجود رہتی ہے۔ یہ رطوبت انسانی صحت پر بہت اثر ڈالتی ہے۔ یوں اس خطے میں سارا سال بارش ہوتی رہتی ہیں لیکن مارچ اور ستمبر میں زیادہ بارشیں ہوتی ہے۔

نباتات (Vegetation)

گرم مرطوب آب و ہوا کی وجہ سے یہاں گھنے جنگلات بکثرت پائے جاتے ہیں۔ درخت بہت اونچے ہوتے ہیں اور اس قدر گھنے ہیں کہ سورج کی شعاعیں زمین تک نہیں پہنچتیں۔ یہ درخت سدا بہار ہوتے ہیں اور سارا سال سرسبز رہتے ہیں۔ ان جنگلات میں آبنوس، مہاگنی، ساگوان، ربڑ، سکونا، کوکو اور تاڑ کے درخت نسبتاً زیادہ پائے جاتے ہیں۔ ان درختوں میں سب سے اہم درخت ربڑ کا درخت ہے۔

انسانی سرگرمیاں (Human activities)

گھنے جنگلات میں آبادی بہت کم پائی جاتی ہے۔ گرم مرطوب آب و ہوا مضر صحت ہے۔ ملیریا بخار بہت عام ہے۔ مقامی باشندے حبشی نسل کے ہیں جو دریاؤں کے کنارے اور سمندر کے قریب چھوٹی چھوٹی بستیوں میں رہتے ہیں۔ مرطوب آب و ہوا میں کپڑے پہننا بھی مضر صحت ہے۔ رطوبت زیادہ ہونے کی وجہ سے کپڑے ہر وقت گیلے رہتے ہیں جو کئی بیماریوں کا باعث بنتے ہیں، اس لیے وہ لوگ درختوں کے پتے سے اپنا تن ڈھانپتے ہیں۔ وادی کانگو میں رہنے والے لوگ جنگلی قسم کے باشندے ہیں۔ ان کے قد چھوٹے ہیں اور آب و ہوا کی بدولت ان کے رنگ کالے ہوتے ہیں یہ انتہائی غیر مہذب لوگ ہیں اور کچا گوشت کھا کر بھی گزر اوقات کرتے ہیں۔ اس خطے کے لوگوں کو نہ تعلیم کا شوق ہے نہ ادب کا اور نہ ان کا کوئی مذہب ہے۔ وادی ایمیزن میں رہنے والے باشندے کانگو وادی کی نسبت لمبے قد رکھتے ہیں اور ان

کے رنگ بھی کم سیاہ ہیں۔ یہ لوگ قبائلی طرز زندگی گزارتے ہیں۔ دریائے ایمیزن کے طاس میں رہنے والے باشندوں کو ریڈ انڈین کہتے ہیں۔

اس خطے کے لوگ معاشی طور پر خوشحال ہیں اور یہاں زراعت وصنعت کو خوب ترقی حاصل ہوتی ہے۔ بارش کے جنگلات میں چاول، گنا، ربڑ، گرم مسالے، چائے، قہوہ، تمباکو، کیلا اور ناریل وغیرہ کاشت کیے جاتے ہیں۔ یہاں زراعت مشکل ہے کیونکہ یہاں پر جنگلات کو صاف کرنا نہایت مشکل کام ہے، اس کے باوجود یہ خطہ زراعت میں اہم مقام رکھتا ہے۔ صنعت وحرفت میں انڈونیشیا اور ملائیشیا کو بھی خاص مقام حاصل ہے۔ ان ممالک میں کئی کارخانے میں، جن میں تیل صاف کرنے، ناریل کا تیل نکالنے، سگریٹ، بحری جہاز اور ربڑ کا سامان بنانے کے کئی کارخانے ہیں۔

اس خطے میں معدنیات کم پائی جاتی ہیں۔ ملائیشیا میں قلفی، گولڈ کوسٹ (مشرقی افریقہ) میں سونا، برازیل میں ہیرے پائے جاتے ہیں۔ گھانا میں سونے کی کانیں ہیں۔ کولمبیا میں پٹرول، سونا اور چاندی نکلتا ہے۔ انڈونیشیا میں بھی معدنی تیل نکلتا ہے۔

2- آب وہوا کا گرم (حاری) خطہ (Tropical Climatic Region)

خط استوا کے دونوں جانب خط سرطان (1/2 °23) اور خط جدی (1/2 °23) کے درمیانی علاقے کو آب وہوا کا گرم خطہ یا منطقہ حارہ کہتے ہیں۔ یہ کرّہ ارض کا گرم خطہ ہے۔ یہاں سورج سارا سال قریباً عموداً چمکتا ہے۔ گویا یہاں سورج کی شعاعیں سارا سال عموداً پڑتی ہیں۔ لہٰذا یہاں کے درجہ حرارت میں بھی فرق پایا جاتا ہے۔ یہاں سورج کے عموداً چمکنے سے درجہ حرارت جون اور جولائی کے مہینوں میں زیادہ رہتا ہے۔ صحرائے اعظم اور کالاہاری، کلوریڈو اور اری زونا، شمالی چلی، جنوبی پیرو اور آسٹریلیا کا جنوب مغربی حصہ وغیرہ اس خطے میں شامل ہیں۔

آب وہوا (Climate)

اس خطے کی آب وہوا شدید قسم کی ہے۔ گرمیوں میں شدید گرمی اور سردیوں میں شدید سردی پڑتی ہے۔ موسم گرما میں دن کو لو چلتی ہے اور شدید گرمی کے باعث ریت سے لبریز ہوائیں آندھیوں کی صورت میں چلتی رہتی ہیں۔ دن کے وقت چلنے والی ہواؤں کو صحرائے عرب اور صحرائے اعظم باد سموم اور برصغیر میں اسے لو کہتے ہیں۔ رات کو ریت جلدی ٹھنڈی ہو جاتی ہے جس کے باعث درجہ حرارت رات کے وقت نقطہ انجماد سے بھی نیچے چلا جاتا ہے۔ موسم سرما میں اس خطے کے ممالک کے اندرونی حصوں میں انتہائی سرد ہوائیں چلتی ہیں یہ ہوائیں چونکہ پہاڑوں سے ساحلی علاقوں کی طرف چلتی ہیں اس لیے انتہائی خشک ہوتی ہیں۔ موسم سرما میں پہاڑوں پر خوب برف باری ہوتی ہے۔ ساحلی علاقوں میں کہر اور دھند بھی پیدا ہوتی ہے۔ اس خطے میں سالانہ بارش 10 انچ سے کم ہے اور بعض دفعہ بارش کئی سالوں کے بعد ہوتی ہے۔ بارش کی کمی کے باعث صرف گھاس اگتی ہے۔ زیادہ نباتات وہاں اگتی ہیں جہاں زیادہ پانی میسر ہو۔ کیکر، تھوہر اور ببول کے درخت اہم ہیں۔ صحرا میں جہاں پانی میسر ہو وہاں کھجوروں کے درخت ملتے ہیں۔ اسے نخلستان (Oasis) کہتے ہیں۔

انسانی سرگرمیاں (Human Activities)

صحراؤں میں پانی کی کمی کے باعث کاشتکاری ممکن نہیں۔ زراعت صرف وہاں ممکن ہے جہاں آب پاشی دریاؤں اور ٹیوب ویل کی مدد سے کی جائے۔ آب پاشی کی بدولت یہ خطہ زرعی پیداوار کے لیے بھی اہم ہے۔ اس خطے میں گلہ بانی لوگوں کا اہم پیشہ ہے۔ زیادہ تر لوگ مویشی پالتے ہیں۔ جہاں کہیں گھاس میسر ہوتی ہے وہاں جانور پال کر گزارہ کرتے ہیں۔ جانوروں میں بھیڑ، بکریاں، اونٹ اور گھوڑے

وغیرہ شامل ہیں۔ یہ خطہ معدنی دولت سے مالا مال ہے۔ لہٰذا یہاں پر لوگ کان کنی سے بھی وابستہ ہیں۔ تمام خلیجی ریاستیں تیل کی دولت سے مالا مال ہیں۔ معدنیات اور زرعی پیداوار کی بدولت صحرائی علاقوں میں صنعت نے کافی ترقی کی ہے اور لوگوں کی کثیر تعداد اس سے وابستہ ہے۔ یہاں پر دنیا کی اعلیٰ کپاس گندم، چاول اور گنے وغیرہ کی کاشت کی جاتی ہے۔ گلہ بانی بھی لوگوں کا اہم پیشہ ہے۔ نہ صرف بھیڑ، بکریاں پالتے ہیں بلکہ ان کا گوشت بھی برآمد کرتے ہیں۔ آسٹریلیا سب سے زیادہ بھیڑیں اور بھیڑوں کا گوشت برآمد کرتا ہے۔

کپاس کی فصل

اس خطے کی معدنیات پوری دنیا میں مشہور ہیں۔ تیل، کھاد اور تانبا دنیا میں اقتصادی لحاظ سے اہم ہیں۔ صنعتی لحاظ سے بھی یہ نہایت اہم ہے۔ اس خطے میں تیل صاف کرنے والی صنعتیں قائم ہیں۔ اس کے علاوہ سوتی کپڑے، اونی کپڑے وغیرہ کی صنعتیں بھی قائم ہیں۔

3- آب وہوا کا معتدلہ خطہ (Temperate Climatic Region)

یہ خطہ دونوں نصف کرّوں میں واقع ہے، جو نصف کرہ شمالی میں خط سرطان سے دائرہ قطب شمالی ((1/2 °66) سے دائرہ قطب جنوبی ((1/2 °66) تک پھیلا ہوا ہے۔ نصف کرہ شمالی میں اسے منطقہ معتدلہ ''شمالی'' جبکہ نصف کرہ جنوبی میں اسے منطقہ معتدلہ ''جنوبی'' کہتے ہیں۔ گرمیوں میں دن لمبے اور راتیں چھوٹی اور سردیوں میں دن چھوٹے اور راتیں لمبی ہوتی ہیں۔ اس لیے یہاں گرمیوں اور سردیوں کے درجہ حرارت میں فرق بہت زیادہ ہوتا ہے۔ میکسیکو کا ساحل، بحیرہ کریبین کا ساحل، برازیل اور جزائر غرب الہند، شمالی مغربی آسٹریلیا، پاکستان، بھارت، سری لنکا، برما، تھائی لینڈ، لاؤس، کمبوڈیا، ویت نام، جنوبی چین اور فلپائن وغیرہ۔

آب وہوا (Climate)

اس خطے کی آب و ہوا گرم مرطوب اور معتدل ہے۔ یہاں گرمیوں میں گرمی پڑتی ہے۔ اندرون ملک میں گرمیوں میں درجہ حرارت بڑھتا جاتا ہے جبکہ ساحلی علاقوں میں سمندر کی موجودگی کی وجہ سے درجہ حرارت نہیں بڑھتا۔

اس خطے کی اہم خصوصیت مون سون ہواؤں کا چلنا ہے۔ مون سون ہوائیں گرمیوں میں اس خطے میں خوب بارش برساتی ہیں، جبکہ سردیوں میں یہ ہوائیں خشکی کا باعث بنتی ہیں۔ اس خطے میں بارش کا انحصار پہاڑوں کے رخ پر ہے۔ اگر پہاڑ ہواؤں کے مخالف سمت واقع ہوں تو یہ بارش کا باعث بنتے ہیں۔ اس خطے میں کوہ ہمالیہ کی پہاڑیاں اہم ہیں، جن سے ٹکرا کر مون سون ہوائیں بارش برساتی ہیں۔

اس خطے کے جن علاقوں میں بارش 80 انچ سالانہ سے زیادہ ہوتی ہے وہاں سدا بہار جنگلات پائے جاتے ہیں۔ جہاں 40 سے 50 انچ تک بارش ہو وہاں برگ ریز جنگلات اگتے ہیں اور جہاں 10 انچ سے کم بارش ہو وہاں خاردار جھاڑیاں پائی جاتی ہیں۔

انسانی سرگرمیاں (Human Activites)

موزوں آب وہوا کی وجہ سے یہاں پر دنیا کے گنجان آباد علاقے موجود ہیں۔ لوگوں کو اپنی غذائی ضروریات پوری کرنے کے

میدانی علاقے کی زرعی پیداوار کا منظر

لیے اجناس کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے اس خطے کا اہم پیشہ زراعت ہے۔زمین کی زرخیزی اور بارش کی مناسب مقدار نے زرعی پیداوار کے لیے ان علاقوں کو موزوں بنا دیا ہے۔میدانی علاقوں میں جہاں بارش زیادہ ہوتی ہے، وہاں چاول، کپاس، السی، گنا اور پٹ سن وغیرہ کی کاشت ہوتی ہے جبکہ سردیوں میں گیہوں، جو، باجرہ اور خوردنی اجناس کی کاشت کی جاتی ہے۔پھلوں کی کاشت میں کیلا، آم، جامن اور شہتوت مشہور ہیں۔

اس خطے میں بارش کافی زیادہ ہوتی ہے اس لیے زراعت لوگوں کا اہم پیشہ ہے۔ چاول، کپاس، گنا اس خطے کی اہم فصلیں ہیں۔سردیوں میں بارشیں نہیں ہوتیں۔کپاس پٹ سن کی کاشت کے لیے بھی یہ خطہ دنیا بھر کے لیے اہم ہے۔ جبکہ گنا بھی اس خطے کی اہم فصل ہے۔جو کی فصل بھی کاشت کی جاتی ہے۔اس خطے کے علاقوں میں لوگ گائیں، بھینسیں، بھیڑ، بکریاں اور اونٹ پالتے ہیں۔اگرچہ اس خطے میں معدنیات بھی وافر مقدار میں پائی ہیں مگر لوگوں کا رجحان کان کنی کی طرف کم ہے۔صنعت وحرفت سے کم لوگ وابستہ ہیں لیکن اہم صنعتی مراکز بھی موجود ہیں۔یہاں لوہا اور فولاد کے علاوہ ریشمی، سوتی اور اونی کپڑے کے اہم مراکز موجود ہیں۔

4- آب وہوا کا سرد خطہ (Polar Climatic Region)

یہ خطہ بھی دونوں نصف کرّوں میں دائرہ قطب شمالی سے 90^{O} قطب شمالی اور دائرہ قطب جنوبی سے 90^{O} قطب جنوبی کے درمیان پھیلا ہوا ہے۔یہاں موسم سرما میں تو درجہ حرارت نقطہ انجماد سے بھی گر جاتا ہے۔یہ سخت سرد خطہ ہے۔یہ خطوط بحر منجمد شمالی کے ساحلی حصوں پر مشتمل ہے۔ یہ خطہ سائبیریا، شمالی روس، شمالی ناروے، گرین لینڈ اور شمالی کینیڈا وغیرہ کے علاقوں پر مشتمل ہے۔

آب وہوا (Climate)

یہ خطہ چونکہ قطب شمالی کے قریب ہے، اس لیے یہاں کی آب وہوا شدید قسم کی ہے۔ یہاں پر صرف دو موسم پائے جاتے ہیں۔موسم سرما اور موسم گرما۔موسم سرما انتہائی سرد اور طویل ہوتا ہے۔اس کے دن بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔بعض اوقات آسمان ابر آلود ہونے کی وجہ سے سورج کئی کئی روز تک نظر نہیں آتا۔نومبر سے اپریل تک سخت سردی پڑتی ہیں اور درجہ حرارت صفر سے بھی نیچے ہوتا ہے۔رات کو تند و تیز ہوا چلتی ہے جو چند منٹوں میں زمین کو برف سے ڈھانپ دیتی ہے۔موسم گرما بہت مختصر ہوتا ہے۔اس کے دن بہت لمبے ہوتے ہیں۔کئی دن تک سورج لگاتار چمکتا ہے گرمی کے باعث زمین کی سطحی برف پگھل جاتی ہیں۔اس خطے میں بارش بہت کم ہوتی ہے۔ سالانہ مقدار دس یا بارہ انچ ہے۔بارش زیادہ تر موسم گرما کے آخر اور خزاں میں ہوتی ہے۔یہاں لوگ خاص قسم کے مکانوں میں رہتے ہیں، جن کو اگلو کہتے ہیں۔

اگلو

اس خطے میں سخت سردی کے باعث صرف کائی، لیچن اور پھل دار

جھاڑیاں اُگ سکتی ہیں۔ موسم گرما میں کہیں کہیں چھوٹے چھوٹے پھولدار درخت اُگتے ہیں اور ایک خاص قسم کی گھاس اُگتی ہے جو یہاں کے جانور رینڈیر کی خوراک ہے۔

انسانی سرگرمیاں (Human Activities)

یہ خطہ انتہائی کم گنجان آباد ہے۔ جانوروں کا شکار اور خصوصاً سم دار جانوروں کا شکار ان لوگوں کی اہم معاشی سرگرمی ہے۔ اکثر خانہ بدوش ہیں اور ان کی زندگی کا دارومدار رینڈیر پر ہے۔ لوگ اس کو پال کر گزارہ کرتے ہیں۔ اس خطے میں لوگ قطبی ریچھ اور وہیل مچھلی کا شکار کرتے ہیں۔ انتہائی سرد موسم کے باعث اس خطے میں کاشتکاری ممکن نہیں اور نہ ہی لوگ اس خطے میں موجود معدنیات کو نکال کر استعمال کر سکتے ہیں۔ اس خطے میں رہنے والے لوگ برف کا مکان بناتے ہیں جنھیں اگلو (Igloo) کہتے ہیں۔

اقتصادی ترقی کے لحاظ سے یہ خطہ دنیا کے تمام خطوں سے پیچھے ہے کیونکہ اس کی آب و ہوا ناموافق ہے، اس لیے یہاں پر رہنے والے انسانوں کو ماحول سے مسلسل جنگ کرنی پڑتی ہے۔ لوگوں کا اہم پیشہ گلہ بانی اور ماہی گیری ہے۔ لوگوں کی زندگی کا انحصار صرف رینڈیر پر ہے۔ رینڈیر بچوں کے لیے دودھ اور بڑوں کے لیے گوشت مہیا کرتا ہے۔ لوگ اسے ذرائع آمدورفت کے طور پر بھی استعمال کرتے ہیں۔ یہاں کے لوگ رینڈیر سے برف گاڑیاں کھینچنے کا کام لیتے ہیں۔ موسم گرما میں پانی کے پگھلنے سے مچھلیاں پیدا ہوتی ہیں۔ لوگ مچھلیاں پکڑ کر گزراوقات کرتے ہیں۔ لوگ سیل اور وہیل کا شکار کرتے ہیں۔ اس خطے میں معدنیات کی فروانی ہے مگر ذرائع آمدورفت نہ ہونے کی وجہ سے انھیں نکالنا نہایت مشکل ہے۔ شمالی کینیڈا کے علاقے کے لوگوں کو اسکیمو کہا جاتا ہے۔

آب وہوا کی انسانی زندگی میں اہمیت (Importance of Climate in Human Life)

آب وہوا کا انسانی زندگی پر گہرا اثر ہوتا ہے۔ آب وہوا کسی مقام یا علاقے میں موجود انسانوں کے روزمرہ کاموں پر اثر رکھتی ہے۔ کسی ملک کے رہنے والوں کی معاشی، معاشرتی، سماجی، سیاسی، تجارتی غرضیکہ تمام سرگرمیوں کا انحصار کافی حد تک آب وہوا پر ہے۔ سرد علاقوں کے لوگوں کا لباس، رہائش اور خوراک وغیرہ گرم علاقوں کے لوگوں سے کافی حد تک مختلف ہوتا ہے۔ آب وہوا بلاشبہ بڑی اہمیت کی حامل ہے۔ آب وہوا نہ صرف کرہ ارض پر انسان اور اس کی سرگرمیوں کو متاثر کرتی ہے بلکہ زمین پر موجود نقوش کی شکل وہیت بھی ہلا کر رکھ دیتی ہے۔ ہم آب وہوا کی اہمیت کو ذیل میں اہم نکات سے یوں بیان کر سکتے ہیں۔

آب وہوا اور انسان (Climate and Man)

آب وہوا کا انسانی زندگی پر گہرا اثر ہے۔ دنیا کے مختلف حصوں میں جہاں مختلف قسم کی آب وہوا پائی جاتی ہے، وہاں انسانی سرگرمیاں، رہن سہن اور رسم ورواج میں فرق پایا جاتا ہے۔ درجہ حرارت بارش، ہوائیں سب انسان کو براہِ راست متاثر کرتے ہیں۔ انسان سب سے زیادہ درجہ حرارت سے متاثر ہوتا ہے۔ انسان کو معتدل یا دوسرے لفظوں میں مناسب درجہ حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ اسی لیے اگر دنیا میں آبادی کی تقسیم کا نقشہ دیکھا جائے تو پتہ چلے گا کہ شدید آب وہوا والے علاقے بہت کم آباد ہیں۔ آب وہوا کے فرق سے لوگوں کے رہن سہن کے طریقے بھی بدل جاتے ہیں۔ جہاں برف باری زیادہ ہوتی ہے وہاں لوگ مکانوں کی چھتیں ڈھلان دار بناتے ہیں۔ اس کے برعکس گرم علاقوں میں مکانات کی چھتیں اونچی اور مکان کھلے اور ہوادار بنائے جاتے ہیں تاکہ گرمی کی شدت کو کم کیا جا سکے۔

آب وہوا اور نباتات (Vegetation and Climate)

نباتات کا انحصار آب وہوا اور زمین کی ساخت پر ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بہت گرم اور بہت سرد علاقوں میں نباتات کی کمی ہے۔ قدرتی نباتات کی اس تقسیم کے باعث دنیا کے مختلف علاقوں میں لوگوں کی بود و باش، رہنے کے طریقے اور پیشے مختلف ہیں۔ مثلاً: استوائی جنگلات میں لوگ مچانوں پر رہتے ہیں اور ان کا خاص پیشہ لکڑی کاٹنا اور جانوروں کا شکار ہے جبکہ گھاس کے میدانوں میں لوگوں کا خاص پیشہ جانور پالنا اور کھیتی باڑی ہے۔

آب وہوا اور حیوانات (Climate and Animals)

آب وہوا کرہ ارض پر موجود نباتات کو بالواسطہ اور بلا واسطہ دونوں طرح سے متاثر کرتی ہے۔ نباتات براہ راست آب وہوا کی مرہون منت ہیں۔ نباتات کے علاوہ حیوانات بھی آب وہوا سے متاثر ہوتے ہیں مثلاً اونٹ ریگستانی علاقوں کا جانور ہے جو وہاں چھوٹی چھوٹی جھاڑیوں کو کھا کر بغیر پانی کئی دنوں تک زندہ رہ سکتا ہے۔ بھیڑیں خشک اور پہاڑی علاقوں میں ملتی ہیں جبکہ میدانی علاقوں میں جہاں موسم سرد اور مرطوب ہے یا پھر کھیتی باڑی عام ہے وہاں گائے، بھینس، گھوڑے اور دیگر پالتو جانور عام ملتے ہیں۔

آب وہوا اور زراعت (Climate & Agriculture)

زراعت کے لیے آب وہوا کی بڑی اہمیت ہے۔ زراعت پر درجہ حرارت، بارش، نمی اور عملِ تبخیر کا بہت اثر پڑتا ہے۔ کسی بھی خطے کی آب وہوا براہ راست فصلوں کی تقسیم اور ان کی فی کس پیداوار کو متاثر کرتی ہے۔ اسی وجہ سے مخصوص آب وہوا کے حامل علاقے مخصوص فصلوں کی پیداوار کے لیے خاصی اہمیت رکھتے ہیں۔ مثلاً: اگر گندم منطقہ معتدلہ کی اہم پیداوار ہے تو چاول اور ربڑ زیادہ تر استوائی اور مون سونی علاقوں میں کاشت ہوتا ہے۔ گنا، پٹ سن، چائے اور تمباکو بھی زیادہ تر حاری علاقوں میں کاشت ہوتا ہے۔ سرد اور مرطوب علاقوں میں زیادہ تر پھلی دار اناج اور غلے پیدا ہوتے ہیں جبکہ خشک اور گرم علاقوں میں دالیں، چنے، جوار، باجرہ اور تیل پیدا کرنے والے پودے کاشت کیے جاتے ہیں سرسوں، رائی، توریا اور مونگ پھلی، اس کی عمدہ مثالیں ہیں۔

مشقی سوالات

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

i- خط استوا کے دونوں جانب خط سرطان (23° 1/2) اور خط جدی (23° 1/2) کے درمیانی علاقہ ہے:

(استوائی، سرد، معتدل، گرم)

ii- قیمتی دھات سونے کی کانوں کے لیے کون سا ملک مشہور ہے؟

(امریکا، گھانا، کولمبیا، برازیل)

iii- کس علاقے کے لوگوں کو اسکیمو کہا جاتا ہے؟

(مشرقی یورپ، جنوبی امریکا، مغربی روس، شمالی کینیڈا)

iv- گرم صحرا میں جہاں پانی میسر ہو وہاں کا مشہور درخت ہیں:

(کھجور، شیشم، کیکر، پاپلر)

v- دونوں نصف کرّوں میں دائرہ قطب شمالی سے 90^{o} قطب شمالی اور دائرہ قطب جنوبی سے 90^{o} قطب جنوبی کے درمیان کا علاقہ ہے:

(سرد، استوائی، گرم، معتدل)

2- مختصر جوابات لکھیں۔

i- موسم اور آب و ہوا کی تعریف کریں۔

ii- استوائی خطے کی اہم فصلوں کے نام لکھیں۔

iii- معتدل خطے کی انسانی سرگرمیاں تحریر کریں۔

iv- آب و ہوا کے زراعت پر دو اثرات لکھیں۔

3- تفصیل سے جوابات لکھیں۔

i- آب و ہوا کے معتدل خطے کا حال بیان کریں۔

ii- آب و ہوا کے سرد خطے کی وضاحت کریں۔

iii- آب و ہوا کے استوائی خطے کو بیان کریں۔

iv- آب و ہوا کے گرم خطے پر بحث کریں۔

v- آب و ہوا کی انسانی زندگی میں اہمیت بیان کریں۔

سرگرمیاں

i- دنیا کے نقشے پر آب و ہوا کے خطے دکھائیں۔

ii- کسی دو آب و ہوا کے خطوں کی فصلوں کا ایک چارٹ تیار کریں۔

فرہنگ

کثافت	مادے کا گاڑھاپن
پلوطانی چٹانیں	زمین کے انتہائی گہرے حصوں میں پگھلے ہوئے مادے سے بننے والی چٹانیں۔
ڈائیک چٹانیں	زمین کے اندر عمودی طور پر میگما کے منجمد ہونے سے بننے والی چٹانیں۔
میگما	زمین کے اندر پگھلا ہوا مادہ۔
اتصالی تبدیلی	حرارت سے ہونے والی تبدیلی۔
ہورسٹ	پہاڑوں کے بلند حصے جو بلاک کی شکل میں ہوں
رفٹ وادیاں	زمینی حرکات سے پیدا ہونے والی وادیاں۔ جیسا کہ افریقہ کی رفٹ وادی
انہدامی میدان	عمل تخریب سے بننے والے میدان
ثلجی میدان	گلیشیئرز کے عمل تعمیر سے بننے والے میدان
عمل فرسودگی	چٹانوں کا موسمی عوامل سے فرسودہ ہو کر ٹوٹنا۔
نعل نما جھیلیں	ہلال سے مشابہہ جھیلیں جو میدانی علاقوں میں دریا بناتے ہیں۔
کینین	دریا کے عمل سے بننے والی گہری وادیاں
ہارن	گلیشیئر کے عمل سے بننے والی سینگ نما چوٹیاں۔
پیڈماؤنٹ گلیشیئرز	پہاڑوں کے دامن میں پائے جانے والے گلیشیئرز
گلیشائی ڈرفٹ	گلیشیئرز کے اندر پایا جانے والا ٹھوس مواد
گلیشائی جھیلیں	گلیشیئرز کے پگھلنے سے بننے والی جھیلیں
سرک	پہاڑوں کے اطرافی حصوں پہ گلیشیئر کے تخریبی عمل سے بننے والے گڑھے۔
لوئیس کے میدان	ہوا کے عمل تعمیر سے بننے والے میدان
زیوجن	صحرا میں ستون نما چٹانیں جن کی بلندی 100 فٹ تک ہوتی ہے۔ انہیں صحرائی مینار بھی کہتے ہیں۔
براعظمی ترائی	خشکی کے ساتھ سمندری حصہ جس میں براعظموں کے کچھ حصے پانی میں ڈوبے ہوتے ہیں۔
تجدید شباب	جب دریا نئے سرے سے کٹاؤ کا عمل شروع کر دے۔
سمندری شوریت	سمندری پانی میں پائے جانے والے نمکیات۔
ترسیل حرارت	حرارت کا کسی واسطے کے ذریعے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہونا۔
خطوط مساوی الحرارت	نقشے پہ ایسے خطوط جو دونوں مقامات کو ملاتے ہیں جہاں کسی خاص وقت میں درجہ حرارت یکساں ہوتا ہے۔
سیاری ہوائیں	ایسی ہوائیں جو سارا سال ایک ہی رُخ پہ چلتی رہتی ہیں۔
گردباد	ہواؤں کا بھنور کی طرح چکر کھا کر چلنا
مقیاس البار	ہوا کا دباؤ معلوم کرنے والا آلہ۔
ڈیفلیشن	ہوا کا صحرائی علاقوں میں مواد کو اُڑا کر لے جانے کا عمل۔
فضائی رطوبت	فضا میں پایا جانے والا پانی جو بخارات کی شکل میں ہوتا ہے۔
بحری روئیں	سمندروں میں بہنے والے دریا جن کے کنارے بھی پانی کے ہوتے ہیں۔
ریزش	فضا میں آبی بخارات کا پانی یا برف میں تبدیل ہو کر زمین پر گرنا۔
فیورڈ ساحل	کٹے پھٹے ساحل جو عموماً گلیشیئرز کے تخریبی عمل سے بنتے ہیں۔

کتابیات (Biblography)

Introducing Physical Geography — Written by Allan Strahler

Physical Geography — Written by H.I.Deblij

University Physical Geography — Written by Muhammad Iftikhar Akram

Principal of Geomorphology — Written by W.D Thornbury

Atmosphere, Weather and Climate — Written by R G Barry, and R J Chorley