باب 14

قدرتی وسائل
(Natural Resources)

ہمارا سیارہ، زمین وہ واحد سیارہ ہے جس پر زندگی، جتنا کہ ہم اسے جانتے ہیں، پائی جاتی ہے۔ زمین زندگی کا انحصار بہت سے عاملوں پر ہے۔ زیادہ تر زندہ اشیا جنہیں ہم جانتے ہیں انہیں محصور درجہ حرارت، پانی اور غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ زمین پر دستیاب وسائل اور سورج کی توانائی زمین پر تمام جانداروں کی بنیادی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے لازمی ہیں۔

زمین پر یہ وسائل کیا ہیں؟

یہ زمین، پانی اور ہوا ہیں۔ زمین کی بالائی سطح کرہ سنگ (Lithosphere) کہلاتی ہے۔ پانی زمین کی سطح کے 75 فیصد حصے کو گھیرتا ہے یہ زمین کے اندر بھی پایا جاتا ہے۔ یہ کرہ آب (Hydrosphere) بناتا ہے۔ ہوا، جو پوری زمین کو ایک کمبل کی طرح ڈھکے رہتی ہے کرہ باد (Atmosphere) کہلاتی ہے۔ زندہ اشیا وہیں پائی جاتی ہیں جہاں یہ تینوں موجود ہوتی ہیں۔ زندگی کو سہارا دینے والا زمین کا وہ علاقہ جہاں کرہ باد، کرہ آب، کرہ سنگ باہم ملتے ہیں اور زندگی کو ممکن بناتے ہیں، کرہ حیات (Biosphere) کہلاتے ہیں۔

زندہ اشیاء کرہ حیات کے بایوٹک یا زندہ جز کو بناتی ہیں۔ ہوا، پانی اور مٹی کرہ حیات کا غیر جاندار (Abiotic) جز بناتی ہیں۔ آیئے ہم غیر جاندار اجزاء کا تفصیلی مطالعہ کریں تا کہ ہم زمین پر زندگی برقرار رکھنے میں ان کے کردار کو سمجھ سکیں۔

14.1 زندگی کی سانس: ہوا
(The Breath of Life: Air)

ہم ہوا کے ترکیبی اجزاء کے بارے میں پہلے باب میں ذکر کر چکے ہیں۔ یہ بہت سی گیسوں جیسے نائٹروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی کے بخارات کا آمیزہ ہوتی ہے۔ یہ بھی ایک دلچسپ بات ہے کہ ہوا کی ترکیبی ساخت بھی زمین پر زندگی کا باعث ہے۔ دوسرے سیاروں جیسے زہرہ (وینس) اور مریخ (مارس) پر جہاں زندگی ہیں پائی جاتی، کرہ باد کا ایک بڑا حصہ کاربن ڈائی آکسائڈ پایا گیا ہے۔ درحقیقت کاربن ڈائی آکسائڈ زہرہ اور مریخ کے کرہ باد کا 95-97% تک حصہ بناتی ہے۔

یوکیریوٹک خلیوں اور بہت سے پروکیریوٹک خلیوں کو جیسا کہ باب 5 میں زیر بحث رہے ہیں، کو گلوکوز کے سالموں کو توڑنے اور اپنی مختلف سرگرمیوں کے لیے توانائی حاصل کرنے کے لیے آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے نتیجہ میں کاربن ڈائی آکسائڈ بنتی ہے۔ دوسرا عمل جس میں آکسیجن کا استعمال اور اس کے ساتھ ہی کاربن ڈائی آکسائڈ کی پیداوار کا عمل ہوتا ہے وہ احتراق (Combustion) ہے۔ اس میں انسانی سرگرمیاں ہی شامل نہیں ہیں جو توانائی حاصل کرنے کے لیے ایندھن جلاتے ہیں بلکہ جنگلات کی آگ بھی شامل ہے۔

اس کے باوجود ہمارے کرہ باد میں کاربن ڈائی آکسائڈ کا فیصد محض ایک کسری فیصد ہے کیونکہ یہاں کاربن ڈائی آکسائڈ دو طریقوں سے فکس ہوتی ہے (i) ہرے پودے سورج کی روشنی کی موجودگی کاربن ڈائی آکسائڈ کو گلوکوز میں تبدیل کر دیتے ہیں اور (ii) بہت سے سمندری جانور سمندری پانی میں گھلے ہوئے کاربونیٹ (اور کاربن ڈائی آکسائڈ) کو اپنی سیپ (Shells) بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

14.1.1 آب و ہوا پر قابو کرنے میں کرہ باد کا کردار
(The role of the atmosphere in climate control)

ہم نے کرہ باد کی بات کی ہے جس نے زمین کو کمبل کی طرح ڈھک رکھا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ ہوا حرارت کا ناقص موصل ہے۔ کرہ باد زمین کے اوسط درجہ حرارت کو دن میں۔ بلکہ پورے سال کے دوران بھی کسی حد تک

© NCERT not to be republished

مستحکم رکھتا ہے۔ کرہ باد دن کے درجہ حرارت میں اچانک تیزی کو روکتا ہے اور رات کے وقت یہ حرارت کو باہری فضا میں نکل جانے سے روکتا ہے۔ چاند کے بارے میں سوچیے جو سورج سے تقریباً اتنی ہی دوری پر ہے جتنی کہ زمین۔ اس کے باوجود چاند کی سطح پر کرہ باد کی غیر موجودگی میں درجہ حرارت 190°C سے 110°C تک ہوتا ہے۔

سرگرمی 14.1

- مندرجہ ذیل کا درجہ حرارت ناپیے۔
(i) ایک بیکر پانی سے بھرا ہوا، (ii) ایک بیکر مٹی سے بھرا ہوا اور (iii) ایک بند بوتل جس میں تھرمامیٹر ہو لیجیے۔ ان کو تیز دھوپ میں تین گھنٹے تک رکھیے۔ اب ان تینوں برتنوں کا درجہ حرارت ناپیے۔ اسی وقت سائے میں کھڑے ہو کر وہاں کا درجہ حرارت بھی معلوم کیجیے۔

اب جواب دیجیے

1۔ کیا سرگرمی (i) میں درجہ حرارت کی پیمائش زیادہ تھی یا (ii) میں ؟

2۔ مندرجہ بالا نتائج کی بنیاد پر کون جلد گرم ہو گی/ہو گا زمین یا سمندر؟

3۔ کیا ہوا کے درجہ حرارت (سائے میں) کی تھرما میٹر ریڈنگ ریت کے درجہ حرارت کے برابر ھے یا پانی کے آپ کے خیال میں اس کی وجہ کیا ہوسکتی ھے؟ اور درجہ حرارت کو سائے میں لینے کی کیا ضرورت ھے؟

4۔ کیا ہوا کا درجہ حرارت بند شیشے کے برتن/بوتل میں اتنا ھی ھے جتنا کہ کھلی ہوا میں لیا گیا درجہ حرارت تھا؟ (i) آپ کے خیال میں اس کی وجہ کیا ھے؟ (ii) روز مرہ کی زندگی میں کیا ہم کبھی اس عمل سے دو چار ہوتے ھیں؟

جیسا کہ ہم نے اوپر دیکھا۔ ریت اور پانی ایک ہی شرح سے گرم نہیں ہوتے ہیں۔ آپ کے خیال میں ان کے ٹھنڈا ہونے کی شرح کیا ہوگی؟ کیا ہم اس پیشین گوئی کی جانچ کے لیے کسی تجربہ کے بارے میں سوچ سکتے ہیں؟

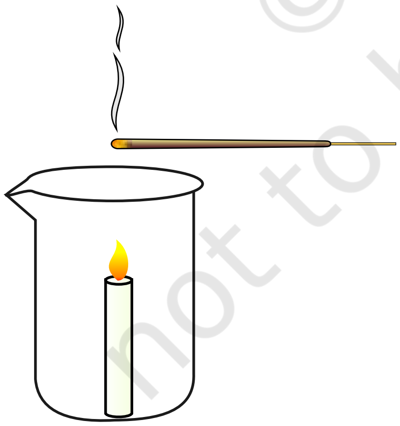
14.1.2 ہوا کی حرکت: ہوا کا جھونکا
(The Movement of Air: Winds)

ہم سب نے ایک گرم دن کے بعد شام کی ٹھنڈی ہوا میں راحت محسوس کی ہوگی اور کبھی کبھی ہم خوش قسمت رہے ہوں گے جب کچھ دنوں کی سخت گرمی کے بعد بارش ملی ہو۔ ہوا کی حرکت کی وجوہات کیا ہیں۔ کیا طے کرتا ہے کہ ہوا کی یہ حرکت ایک لطیف جھونکا ہوگی۔ تیز ہوا ہوگی یا ایک بھیانک آندھی؟ کیا ہمارے لیے خوش آیند بارش لے کر آتا ہے؟

یہ سارے عمل ان تبدیلیوں کے نتائج ہیں جو ہمارے کرہ باد میں ہوا کے گرم ہونے اور پانی کے بخارات بننے سے ہوتے ہیں۔ پانی کے بخارات پانی کے ذخائر کے گرم ہونے سے یا جانداروں کی سرگرمیوں سے بنتے ہیں۔ کرہ باد کی حرارت نیچے سے شروع ہوسکتی ہے اس اشعاع ریزی سے جو واپس منعکس ہوتی ہے یا زمین اور پانی کے ذخائر کے دوبارہ اشعاعی عمل سے گرم ہونے کے بعد ہوا میں انتقالی دھارا (Convection Currents) شروع ہو جاتی ہے۔ انتقالی دھارا کی ماہیت سمجھنے کے لیے آیئے مندرجہ ذیل عمل کرتے ہیں۔

سرگرمی 14.2

- ایک بیکر یا چوڑے منھ کی بوتل میں موم بتی رکھ کر اسے جلایئے۔ ایک اگربتی جلایئے اور اسے بوتل کے منھ کے اوپر رکھیے (شکل 14.1)۔



شکل 14.1 ہوا کے غیر ہموار گرم ہونے پر بننے والی ہوا کی دھارا

© NCERT not to be republished

- جب اگربتی کو منھ کے کنارے پر رکھتے ہیں تو دھواں کس سمت جائے گا؟
- جب اگربتی کو موم بتی سے کچھ اوپر رکھتے ہیں تو دھواں کس سمت جاتا ہے؟
- جب کسی اور مقام پر اگربتی رکھی جاتی ہے تو دھواں کس سمت جاتا ہے؟

دھوئیں کے ذریعہ بنایا گیا نمونہ یہ ظاہر کرتا ہے کہ گرم ہوا کس سمت حرکت کرتی ہے۔ اسی طرح جب ہوا گرم زمین یا پانی کی اشعاع ریزی (Radiation) سے گرم ہوتی ہے تو وہ اوپر اٹھتی ہے لیکن چونکہ پانی کے مقابلے میں زمین تیزی سے گرم ہوتی ہے لہٰذا زمین کے اوپر جو ہوا ہے وہ زیادہ تیزی سے گرم ہوگی بہ نسبت اس ہوا کے جو پانی کے ذخیروں کے اوپر ہوتی ہے۔

اس طرح اگر ہم ساحلی علاقوں کے دن کے وقت کے حالات پر نظر ڈالیں، زمین کے اوپر کی ہوا تیزی سے گرم ہوتی ہے اور اوپر اٹھتی ہے جیسے جیسے ہوا اوپر اٹھتی ہے ایک کم دباؤ کا علاقہ بنتا ہے اور سمندر کے اوپر کی ہوا اس کم دباؤ والے علاقہ کی سمت حرکت کرتی ہے۔ ہوا کی ایک علاقے سے دوسرے علاقے کی سمت حرکت ہوا کے جھونکے (Wind) پیدا کرتی ہے۔ دن کے وقت ہوا کا رخ سمندر سے زمین کی طرف ہوتا ہے۔ رات کے وقت زمین اور سمندر دونوں ٹھنڈا ہونا شروع کردیتے ہیں۔ چونکہ پانی زمین کے مقابلے میں آہستگی سے ٹھنڈا ہوتا ہے۔ ہوا جو پانی کے اوپر ہے وہ زمین کے اوپر کی ہوا کے مقابلے میں گرم ہوگی۔

مندرجہ بالا بحث کی بنیاد پر آپ مندرجہ ذیل کے بارے میں کیا کہہ سکتے ہیں:

1۔ ساحل سمندر پر رات کے وقت پیدا ہونے والے کم اور زیادہ دباؤ کے علاقے؟

2۔ ساحل سمندر پر رات کے وقت ہوا کا بہاؤ کس سمت ہوگا؟

اسی طرح، ہوا کا تمام تر بہاؤ جس کی وجہ سے مختلف فضائی مظاہر واقع ہوتے ہیں وہ زمین کے مختلف علاقوں کے کرہ ہوا کی غیر ہموار حرارت کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ لیکن دوسرے مختلف عوامل بھی ہوا کے ان جھونکوں کو متاثر کرتے ہیں۔ زمین کی محوری گردش اور ہوا کے راستہ میں پہاڑی سلسلے کی موجودگی بھی ان چند عاملوں میں سے ہے۔ اس باب میں ہم ان عاملوں کی تفصیل میں نہیں جائیں گے۔ بلکہ اس کے بارے میں سوچیے: الہ آباد سے شمالی کی سمت جانے والی ہواؤں کا رخ ہمالیہ کی موجودگی سے کس طرح تبدیل ہوتا ہے۔

14.1.3 بارش (Rain)

چلئے اب ہم واپس اس سوال پر جاتے ہیں کہ بادل کس طرح بنتے ہیں اور ہمارے لیے بارش لاتے ہیں۔ اس کی شروعات ہم ایک چھوٹے سے تجربہ سے کرسکتے ہیں جو آب و ہوا کی تبدیلیوں کو متاثر کرنے والے چند عاملوں کا مظاہرہ کرے گا۔

سرگرمی 14.3

- پانی کی ایک ایسی خالی بوتل لیجیے جس میں پینے کا پانی بکتا ہے۔ اس میں 5-10ml پانی ڈالیے اور ڈھکن کو کس کر بند کر دیجیے۔ اس کو خوب اچھی طرح ہلائیے اور دس منٹ کے لیے تیز دھوپ میں رکھ دیجیے۔ یہ بوتل میں موجود ہوا کو پانی سے سیر شدہ کردے گا۔
- اب ایک جلتی ہوئی اگربتی لیجیے۔ بوتل کا ڈھکن کھولیے اور اگربتی کے دھوئیں کو بوتل میں داخل کیجیے۔ فوراً ہی ڈھکن کو دوبارہ بند کر دیجیے۔ دیکھ لیجیے کہ ڈھکن کس کر بند ہوا ہے اپنے ہاتھوں کے درمیان رکھ کر بوتل کو سختی سے دبائیے اور جتنا ہو سکے اسے کچل دیجیے۔ کچھ دیر انتظار کیجیے پھر بوتل کو چھوڑ دیجیے۔ دوبارہ بوتل کو جتنی سختی سے دبا سکتے ہیں دبائیے۔

اب جواب دیجیے

1۔ یہ آپ نے کب دیکھا کہ اندر کی ہوا دھندلی ہو گئی ہے؟

2۔ یہ دھند کب ختم ہوئی؟

3۔ بوتل کے اندر دبائو کب زیادہ تھا؟

4۔ 'دھند' بوتل کے اندر کب نظر آئی۔ جب دبائو کم تھا یا جب دبائو زیادہ تھا؟

© NCERT not to be republished

5۔ اس تجربہ میں بوتل کے اندر دھوئیں کے ذرات داخل کرنے کی ضرورت کیوں پیش آئی؟

6۔ کیا ہوسکتا تھا اگر آپ یہ تجربہ اگربتی کے دھوئیں کے بغیر ہی کرتے؟ اب کوشش کیجیے اور جانچئے کہ آیا آپ کی پیشین گوئی صحیح تھی؟ دھوئیں کے ذرات کی غیر موجودگی میں مندرجہ بالا تجربہ میں کیا ہو رہا ہوگا؟

مندرجہ بالا تجربہ ایک بہت چھوٹے پیمانے پر اس عمل کو دہراتا ہے کہ کیا ہوتا ہے جب ہوا پانی کے بخارات کی بہت بڑی تعداد کے ساتھ زیادہ دباؤ والے علاقے سے کم دباؤ والے علاقے یا اس کے برعکس جاتی ہے۔

جب پانی کے ذخائر دن میں گرم ہوتے ہیں تو پانی کی ایک مقدار تبخیر ہو کر ہوا میں چلی جاتی ہے۔ ابخارات کی کچھ تعداد کرہ ہوا میں مختلف حیاتیاتی اعمال کے سبب بھی داخل ہوتی ہے۔ یہ ہوا بھی گرم ہوتی ہے گرم ہوا ابخارات کے ساتھ اوپر اٹھتی ہے۔ جیسے ہوا اوپر اٹھتی ہے وہ پھیل جاتی ہے اور ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ یہ ٹھنڈک ہوا میں ابخارات کو منجمد کر کے پانی کی ننھی ننھی بوندیں بناتی ہے۔ پانی کے انجماد کا یہ عمل اس وقت زیادہ ہوتا ہے اگر کچھ ذرات پانی کی بوندوں کے لیے مرکز کا کام کرتے ہیں جن کے گرد وہ جمع ہوتے ہیں۔ عام طور پر دھول یا دوسرے ذرات جو ہوا میں موجود ہوتے ہیں یہ کام انجام دیتے ہیں۔

جب ایک مرتبہ پانی کی بوندیں بن جاتی ہیں تو ان ننھی بوندوں کے انجماد سے بڑی بوندوں میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ جب یہ بوندیں بڑی اور بھاری ہو جاتی ہیں تو بارش کی شکل میں گرتی ہیں۔ کبھی کبھی جب درجہ حرارت کافی کم ہوتا ہے تو یہ ترسیب برف یا اولے کی شکل میں ہوسکتی ہے۔

بارش کی ترتیب، ہواؤں کی ترتیب پر طے کی جاتی ہے۔ ہندوستان کے بہت بڑے علاقے میں بارش عام طور پر جنوب مغرب یا شمال مشرق مانسون لاتے ہیں۔ موسمیات کی رپورٹ میں ہم یہ بھی سنتے ہیں کہ بنگال کی کھاڑی میں ہوا کا دباؤ کم ہونے (Depressions) سے کچھ علاقوں میں بارش ہوئی ہے (شکل 14.2)۔

شکل 14.2 ہندوستان کے اوپر بادلوں کو دکھائی ہوئی سٹیلائٹ کی تصویر

سرگرمی 14.4

- اخبارات یا ٹیلی ویژن پر موسمیات کی رپورٹ سے ملک میں بارش کی ترتیب سے متعلق معلومات اکھٹا کیجیے۔ یہ معلوم کیجیے کہ رین گاج (Rain Gauge) کیسے بناتے ہیں اور ایک آپ خود بنایئے۔ اس رین گاج سے معتبر آنکڑے حاصل کرنے کے لیے کیا احتیاطی تدابیر لازمی ہیں؟ اب مندرجہ ذیل کے جواب دیجیے۔
- کس مہینہ میں آپ کے شہر/قصبہ یا گاؤں میں بارش سب سے زیادہ ہوئی تھی؟
- کس مہینہ میں آپ کی ریاست/یونین ٹیرٹری میں سب سے زیادہ بارش ہوئی تھی؟
- کیا بارش ہمیشہ گرج اور بجلی کی چمک کے ساتھ ہوتی ہے؟ اگر نہیں تو کس موسم میں آپ بارش کے ساتھ گرج اور بجلی کی چمک دیکھتے ہیں؟

سرگرمی 14.5

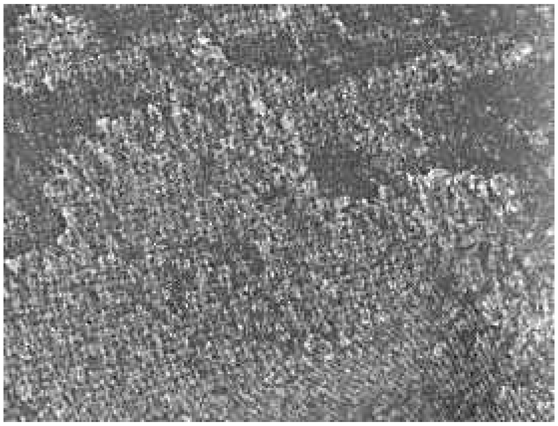
- مانسون اور سمندری طوفان (Cyclone) سے متعلق لائبریری سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔ کسی دوسرے ملک کی بارش کی ترتیب کی معلومات حاصل کرنے کی کوشش کیجیے اور حاصل کیجیے کیا پوری دنیا میں بارش کے لیے مونسون ذمہ دار ہے؟

© NCERT not to be republished

14.1.4 ہوائی آلودگی

ہم خبروں میں یہ سنتے رہتے ہیں کہ نائٹروجن اور سلفر کے آکسائڈ کی سطح بڑھ رہی ہے۔ لوگ بھی شکایت کرتے ہیں کہ ان کے بچپن سے اب تک ہوا کی کوالٹی میں کمی آئی ہے۔ ہوا کی کوالٹی کس طرح متاثر ہوتی ہے اور کوالٹی میں یہ تبدیلی ہماری اور دوسرے جانداروں کی زندگی کو کس طرح متاثر کرتی ہے۔

باقیاتی ایندھن جیسے کوئلہ اور پیٹرولیم میں تھوڑی مقداریں نائٹروجن اور سلفر ہوتا ہے۔ جب یہ ایندھن جلایا جاتا ہے تو نائٹروجن اور سلفر بھی جلتے ہیں اور یہ نائٹروجن اور سلفر کے مختلف آکسائڈ بناتے ہیں۔ نہ صرف یہ کہ ان گیسوں کا سانس کے ذریعے اندر لینا خطرناک ہے، یہ پانی میں بھی حل ہو کر تیزابی بارش بناتے ہیں۔ باقیاتی ایندھن کا احتراق (Combustion) ہوا میں معلق ذرات کی مقدار بھی بڑھا دیتا ہے۔ یہ معلقہ ذرات بغیر جلے ہوئے کاربن کے ذرات اور دوسرے ذرات جنہیں ہائیڈروکاربن کہتے ہیں ہو سکتے ہیں۔ ان سب آلودگیوں کی اعلیٰ سطح مرئیت (Visibility) کو کم کر دیتی ہے۔ خاص طور پر ٹھنڈے موسم میں جب ہوا میں موجود پانی بھی جمنا شروع کرتا ہے۔ اس کو دھند (Smog) کہتے ہیں اور یہ ہوا کی آلودگی کی واضع علامت ہوتی ہے۔ مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ لگاتار ایسی ہوا میں سانس لینے سے جن میں یہ تمام آلودگیاں موجود ہوں الرجی کینسر اور دل کی بیماریوں کے واقعات بڑھتے ہیں۔ ہوا میں ان نقصان دہ مادوں کی مقدار میں بڑھوتری ہوائی آلودگی کہلاتی ہے۔



شکل 14.3 لائکن

سرگرمی 14.6

- حیاتیاتی اجسام، جو لائکن کہلاتے ہیں وہ ہوا میں ملاوٹ مثلاً سلفر ڈائی آکسائڈ کی سطحوں کے تئیں بہت حساس ہوتے ہیں جیسا کہ سیکشن 7.3.3 میں پہلے ذکر ہو چکا ہے، لائکن عام طور پر درختوں کی چھال پر ایک پتلی ہری سفید تہہ کی شکل میں بڑھتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ دیکھئے اگر آپ ان کو اپنے علاقے کے درختوں پر بڑھتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔
- مصروف سڑک کے پاس اور سڑک سے دور درختوں پر پائے جانے والے لائکن کا مقابلہ کیجیے۔
- سڑک کے قریب درختوں پر سڑک کی سمت اور مخالف سمت میں پائے جانے والے لائکن کا مقابلہ کیجیے۔

مندرجہ بالا تحقیق کی بنیاد پر آپ سڑک کے قریب اور سڑک سے دور آلودگی کے مادّوں کی سطحوں کے بارے میں کیا کہہ سکتے ہیں؟

سوالات

1۔ ہمارا کرہ باد (Atmosphere) زہرہ اور مریخ کے کرہ باد سے کس طرح مختلف ہے؟
2۔ کرہ باد کمبل کی طرح کیسے کام کرتا ہے؟
3۔ بادل کیسے بنتے ہیں؟
4۔ ہوا کی کیا وجوہات ہیں؟
5۔ انسانی سرگرمیوں کی ایسی تین مثالیں بتائیے جو آپ کے خیال میں ہوائی آلودگی پیدا کرتی ہیں۔

14.2 پانی (آب): ایک حیرت انگیز رقیق
(Water: A Wonder Liquid)

پانی سطح زمین کے ایک بہت بڑے علاقے کو گھیرے ہوئے ہے اور یہ زمین کے نیچے بھی پایا جاتا ہے۔ پانی کے کچھ مقدار ابخارات کی شکل میں کرہ باد میں پایا جاتا ہے۔ سطح زمین پر زیادہ تر پانی سمندروں اور بحر اعظموں میں پایا جاتا ہے اور نمکین ہوتا ہے۔ تازہ پانی جمی ہوئی شکل میں دونوں قطبین پر برف کی ٹوپی کی شکل میں اور برف سے ڈھکے ہوئے پہاڑوں پر پایا جاتا

© NCERT not to be republished

ہے۔ زمین کے نیچے پایا جانے والا پانی دریاؤں جھیلوں اور تالابوں کا پانی بھی تازہ پانی ہوتا ہے۔ بہر حال تازہ پانی کی دستیابی ایک جگہ سے دوسری جگہ پر مختلف ہوتی ہے۔ عملی طور پر ہر گرمیوں میں زیادہ تر مقامات پانی کی کمی کے مسئلہ کا سامنا کرتے ہیں۔ دیہی علاقوں میں جہاں پانی مہیا کرانے کا نظام باضابطہ شروع نہیں ہوا، وہاں لوگوں کو کافی وقت دور دراز کے ذرائع سے پانی لانے میں خرچ کرنا پڑتا ہے۔

سرگرمی 14.7

- بہت سی میونسپل کارپوریشنز پانی کی دستیابی کو بہتر بنانے کے لیے پانی کا ذخیرہ جمع کرنے کے طریقوں کی تلاش کر رہی ہیں۔
- معلوم کیجیے کہ یہ طریقے کیا ہیں اور یہ اس پانی کی مقدار کو کیسے بڑھا سکتی ہیں جو ہمیں مہیا ہیں۔

لیکن پانی اتنا اہم کیوں ہے؟ اور کیا تمام اجسام کو پانی کی ضرورت ہے؟ تمام خلیاتی اعمال پانی کے وسیلے سے ہی ہوتے ہیں۔ تمام تعاملات جو ہمارے جسم کے اندر اور خلیوں کے اندر ہوتے ہیں وہ ان ماڈوں کے درمیان ہوتے ہیں جو پانی میں حل شدہ ہوتے ہیں۔ جسم کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک تمام مادّے بھی حل شدہ شکل میں ہی منتقل ہوتے ہیں۔ لہٰذا جانداروں کو زندہ رہنے کے لیے اپنے جسم میں پانی کی سطح برقرار رکھنے کی ضرورت ہے۔ خشکی پر رہنے والے جانداروں کو اس کے لیے تازہ پانی کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ ان کے جسم نمکین پانی میں حل شدہ نمکیات کی بہت زیادہ مقدار کو برداشت نہیں کرسکتے اور نہ ہی ان سے چھٹکارا حاصل کرسکتے ہیں۔ لہٰذا زمین پر زندہ رہنے کے لیے پودوں اور جانوروں کو پانی کے ذرائع آسانی سے دستیاب ہونے کی ضرورت ہے۔

سرگرمی 14.8

- کسی پانی کے ذرائع کے قریب ایک چھوٹا علاقہ (جیسے 1m2) چن لیجیے۔ یہ ذریعہ نہر، جھرنا، جھیل یا تالاب ہوسکتی ہے۔ اس علاقے میں مختلف پودوں اور جانوروں کی تعداد گنئے ہر قسم یا اسپیشیز (Species) کے اراکین کی تعداد معلوم کیجیے۔
- اس تعداد کا مقابلہ (جانوروں اور پودوں دونوں کا) اسی سائز کے خشک یا پتھریلے مقام پر پائے جانے والے اراکین کی تعداد سے کیجیے۔

- کیا ان دونوں علاقوں میں پودوں اور جانوروں کی قسمیں یکساں ہیں؟

سرگرمی 14.9

- اپنے اسکول کے اندر یا آس پاس ایک چھوٹا سا علاقہ (تقریباً 1m2) چن کر نشاندہی کرلیجیے۔
- مندرجہ بالا سرگرمی کی طرح اس علاقے کے مختلف پودوں اور جانوروں کی تعداد معلوم کیجیے اور اسپیشیز کے اراکین کی تعداد معلوم کیجیے۔
- اسی مقام پر اس سرگرمی کو سال میں دو مرتبہ کرنا یاد رکھئے۔ ایک مرتبہ گرمیوں یا خشک دونوں میں اور ایک مرتبہ بارش ہونے کے بعد۔

اب جواب دیجیے

1۔ کیا دونوں مرتبہ تعداد برابر تھی۔
2۔ کس موسم میں آپ کو پودوں اور جانوروں کی قسمیں زیادہ ملیں؟
3۔ کس موسم میں آپ کو ہر قسم کے اراکین کی تعداد زیادہ ملی؟

مندرجہ بالا دونوں سرگرمیوں کے نتائج ترتیب دینے کے بعد، سوچئے کہ ایک دیے گئے علاقے میں رہنے والے پودوں اور جانوروں کی تعداد اور قسموں اور دستیاب پانی کی مقدار میں کیا کوئی تعلق ہے؟ اگر کوئی تعلق ہے تو آپ کا کیا خیال ہے آپ کو کہاں زیادہ قسمیں اور زندگی کی افراط ملے گی۔ اس علاقے میں جہاں 5cm سالانہ بارش ہوتی ہے یا اس علاقے میں سالانہ 200 سم بارش حاصل کرتا ہے۔ ایٹلس میں وہ نقشہ ڈھونڈیے جو بارش کی ترتیب دکھاتا ہے اور یہ اندازہ لگائیے کہ ہندوستان کی کس ریاست میں سب سے زیادہ بایو ڈائیورسٹی (Biodiversity) ہوگی اور کس میں سب سے کم۔ کیا ہم کوئی ایسا طریقہ سوچ سکتے ہیں جس سے یہ معلوم ہوسکے کہ ہمارا اندازہ صحیح ہے؟

پانی کی دستیابی نہ صرف ہر اسپیشیز کے اراکین کی تعداد طے کرتی ہے جو ایک مخصوص علاقے میں اپنا وجود قائم رکھنے کے قابل ہوتے ہیں۔ بلکہ

© NCERT not to be republished

اس جگہ زندگی کی مختلف انواع بھی طے کرتی ہے ظاہر ہے کہ پانی کی دستیابی ہی صرف ایک عامل نہیں ہے جو کسی علاقے میں زندگی کی برقراریت کو طے کرتا ہے۔ دوسرے عامل جیسے درجہ حرارت اور مٹی کی قسم بھی معنی رکھتی ہے۔ لیکن پانی اہم ذرائع میں سے ایک ہے جو زمین پر زندگی کو طے کرتا ہے۔

14.2.1 آبی آلودگی (Water Pollution)

پانی ان فرٹیلائزر اور کیڑے مار دواؤں (Pestirides) کو حل کرتا ہے جو ہم اپنے کھیتوں میں استعمال کرتے ہیں۔ لہٰذا ان مادوں کا کچھ فیصد حصہ پانی کے ذخیروں میں چلا جاتا ہے۔ ہمارے قصبات اور شہروں کا گندہ پانی اور فیکٹریوں سے نکلی ہوئی غلاظت بھی دریاؤں یا جھیلوں میں ڈال دی جاتی ہے۔ کچھ مخصوص صنعتیں پانی کو اپنے بہت سے عملوں کو ٹھنڈا کرنے کے لیے استعمال کرتی ہیں اور بعد میں یہ گرم پانی ذخیروں میں واپس بھیج دیتی ہیں۔ ایک دوسرا طریقہ جس میں دریاؤں کے پانی کا درجہ حرارت متاثر ہوسکتا ہے وہ تب ہوتا ہے جب پانی ڈیم سے چھوڑا جاتا ہے۔ پانی جو ذخیرہ آب کے نیچے ہوتا ہے وہ ٹھنڈا ہوتا ہے بہ نسبت اس پانی کے جو سطح پر ہے اور سورج کی گرمی سے گرم ہوجاتا ہے۔

یہ سب ان جانداروں کو مختلف طریقوں سے متاثر کرتے ہیں جو ان پانی کے ذخیروں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ کچھ جانداروں کی بڑھوتری میں مدد کرسکتے ہیں اور کچھ دوسرے جانداروں کو نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ یہ مختلف جانداروں کے درمیان توازن کو متاثر کرتا ہے جو وہ اس نظام میں قائم کرچکے ہیں لہٰذا ہم مندرجہ ذیل اثرات کو شامل کرنے کے لیے آبی آلودگی کی اصطلاح کا استعمال کرتے ہیں۔

1۔ پانی کے ذخیروں میں ناپسندیدہ ماڈوں کی شمولیت۔ یہ ماڈے فرٹیلائزر اور کیڑے مار دوائیں ہوسکتی ہیں جو ہم کھیتوں میں استعمال کرتے ہیں یا زہریلے ماڈے جیسے مرکری کے نمکیات ہوسکتے ہیں جو کاغذ کی صنعت میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ مرض پیدا کرنے والے اجسام بھی ہوسکتے ہیں جیسے کہ بیکٹیریا جن سے کالرا ہوسکتا ہے۔

2۔ پانی کے ذخائر سے پسندیدہ اشیاء کا اخراج پانی میں کھلی ہوئی آکسیجن کو آبی جانور اور آبی پودے سانس لینے میں استعمال کرتے ہیں۔ کوئی بھی تبدیلی جو اس گھلی ہوئی آکسیجن کو کم کرے گی وہ ان آبی جانداروں کو مخالفانہ انداز میں متاثر کرے گی۔ دوسرے غذائی اجزاء بھی پانی کے ذخیروں سے ختم ہوسکتے ہیں۔

3۔ درجہ حرارت میں تبدیلی آبی جاندار ذخیرہ میں درجہ حرارت ایک مخصوص دائرے کے عادی ہوتے ہیں اور اس درجہ حرارت میں اچانک تبدیلی ان کے لیے خطرناک ہوسکتی ہے یا ان کی نسل کو متاثر کرسکتا ہے۔ زیادہ تر جانوروں کے انڈے اور لاروے درجہ حرارت میں تبدیلی سے خاص طور پر متاثر ہوتے ہیں۔

سوالات

1۔ اعضاء کو پانی کی ضرورت کیوں ہوتی ہے؟

2۔ جس شہر/قصبہ/گاؤں میں آپ رہتے ہیں وہاں تازے پانی کا اہم ماخذ کیا ہے؟

3۔ کیا آپ کسی ایسی سرگرمی سے واقف ہیں جو اس پانی کے ذخیرہ کو آلودہ کررہی ہو؟

14.3 مٹی میں معدنی ذخیرے

مٹی ایک اہم ذریعہ ہے جو کسی علاقے کی زندگی مختلف الانواع کو طے کرتا ہے لیکن مٹی کیا ہے اور یہ کیسے بنتی ہے؟ ہماری زمین کی بالائی پرت قشرارض کہلاتی ہے جس میں معدنیات پائے جاتے ہیں جو حیاتیاتی اجسام کو غذائیت فراہم کرتے ہیں۔ لیکن یہ معدنیات حیاتیاتی اجسام کو مہیا نہیں ہوں گے اگر وہ بڑی چٹانوں میں بند ہوں گے۔ عرصہ دراز میں ہزاروں اور لاکھوں برسوں میں زمین کی سطح پر اور اس کے قریب چٹانیں مختلف طبیعیاتی، کیمیائی اور حیاتیاتی اعمال کے ذریعہ ٹوٹتی رہتی ہیں۔ اس ٹوٹ پھوٹ کی آخری حد مٹی کے باریک ذرات ہوتے ہیں لیکن مٹی کو بنانے والے عامل یا اعمال کیا ہیں؟

- سورج: سورج دن کے وقت چٹانوں کو گرم کرتا ہے جس سے وہ پھیلتی ہیں۔ رات کے وقت یہ چٹانیں ٹھنڈی ہوتی ہیں اور سکڑ جاتی ہیں۔ چونکہ چٹانوں کے تمام حصے ایک ہی شرح سے پھیلتے اور سکڑتے نہیں ہیں، جس کی وجہ سے ان میں دراریں پیدا ہو جاتی ہیں اور بالآخر بڑی بڑی چٹانیں چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ جاتی ہیں۔

© NCERT not to be republished

- پانی: پانی مٹی بنانے میں دو طریقوں سے مدد کرتا ہے۔ پہلا پانی چٹانوں کی ان دراروں میں داخل ہو جاتا ہے جو سورج کی غیر ہموار حرارت سے پیدا ہوتی ہیں۔ اگر یہ پانی بعد میں جم گیا تو یہ دراروں کو مزید چوڑا کر دے۔ کیا آپ سوچ سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ دوسرا بہتا ہوا پانی سخت چٹانوں کو بھی ایک لمبے عرصے میں گھس کر ختم کر دیتا ہے۔ تیزی سے بہتا ہوا پانی اپنے ساتھ چٹانوں کے بڑے اور چھوٹے ٹکڑوں کو ترائی کی سمت بہا کر لے جاتا ہے۔ یہ چٹانیں دوسری چٹانوں سے رگڑ کھاتی ہیں اور نتیجہ کے طور پر یہ رگڑ چٹانوں کو چھوٹے سے چھوٹے ٹکڑوں میں توڑ دیتی ہے۔ پانی پھر ان ذرات کو اپنے ساتھ لے لیتا ہے اور راستہ میں ان کو جماتا رہتا ہے۔ اس طرح مٹی اپنی اصلی چٹان سے بہت دور مقامات پر پائی جاتی ہے۔
- ہوا: ایسے ہی ایک عمل کے ذریعہ جس میں پانی چٹانوں سے ٹکراتا ہے اور انہیں توڑ کر ختم کرتا ہے تیز ہوائیں بھی چٹانوں کو ختم کرتی ہیں۔ ہوائیں بھی پانی کی طرح ریت کو اپنے ساتھ ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاتی ہیں۔
- حیاتیاتی اجسام بھی مٹی کی تخلیق کو متاثر کرتے ہیں۔ لائکن (Lichen) جن کے بارے میں پہلے پڑھ چکے ہیں۔ چٹانوں کی سطحوں پر بھی پائے جاتے ہیں جب وہ بڑھتے ہیں تو وہ ایک قسم کا مادہ چھوڑتے ہیں جو چٹان کی سطح کو پاؤڈر کر کے مٹی کی ایک باریک تہہ بناتا ہے۔ دوسرے چھوٹے پودے جیسے کائی اب اس سطح پر بڑھ سکتی ہے اور چٹان کو مزید توڑنے کا ذریعہ بنتی ہے۔ بڑے پیڑوں کی جڑیں اکثر چٹانوں کی دراروں میں داخل ہو جاتی ہیں اور جب یہ بڑھتی ہیں تو دراروں کو مزید بڑھا دیتی ہیں۔

سرگرمی 14.10

- کچھ مٹی لیجیے اور اسے ایک بیکر میں رکھیے جس میں پانی موجود ہے۔
- پانی کی مقدار لی گئی مٹی سے تقریباً 5 گنا زیادہ ہونا چاہیے۔ پانی اور مٹی کو تیزی سے ہلائیے اور پھر مٹی کو بیٹھنے کے لیے کچھ دیر کے لیے چھوڑ دیجیے۔ کچھ دیر بعد مشاہدہ کیجیے۔
- بیکر کی تہہ میں ہوئی مٹی کیا متجانس ہے یا اس نے پرتیں بنائی ہیں؟
- اگر اس نے پرتیں بنائی ہیں تو ایک پرت دوسری پرت سے کس طرح مختلف ہے؟
- کیا پانی کی سطح پر کوئی چیز تیرتی ہوئی نظر آ رہی ہے؟
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ کچھ چیزیں پانی میں گھل گئیں ہوں گی؟ آپ ان کی جانچ کیسے کریں گے؟

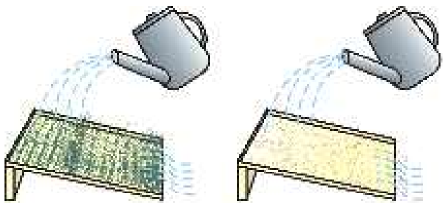
جیسا کہ آپ نے دیکھا مٹی ایک آمیزہ ہے۔ اس میں چٹانوں کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے (مختلف جسامت کے) ہوتے ہیں۔ اس میں حیاتیاتی اجسام کے باقیات کے سڑے ہوئے ٹکڑے بھی ہوتے ہیں جس کو ہیومس (Humus) کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ مٹی میں مائکروسکوپک لائف کی مختلف قسمیں بھی ہوتی ہیں۔ مٹی کی قسم اس میں پائے جانے والے ذرات کی اوسط جسامت کی بنیاد پر طے کی جاتی ہے اور مٹی کی کوالٹی اس میں ہیومس اور اس میں پائے جانے والے خوردنی اجسام کی مقدار کی بنیاد پر طے کی جاتی ہے۔ ہیومس مٹی کی ساخت طے کرنے میں ایک اہم عامل ہے کیونکہ یہ مٹی کو زیادہ مسام دار بناتی ہے اور ہوا اور پانی کو اس میں گہرائی تک داخل کرنے میں مدد کرتی ہے۔ معدنی غذائیت جو ایک مخصوص مٹی میں پائے جاتے ہیں اس کا انحصار اس چٹان پر ہے جس سے وہ بنی ہے۔ مٹی کے غذائی مادّے اس میں موجود ہیومس کی مقدار اور مٹی کی گہرائی ایسے عامل ہیں جو یہ طے کرتے ہیں کہ کون سے پودے اس مٹی میں پھل پھول سکتے ہیں۔ اس طرح مٹی کی بالاتر سطح جس میں مٹی کے ذرات کے علاوہ ہیومس اور حیاتیاتی خوردنی اجسام ہوتے ہیں 'بالائی مٹی' (Topsoil) کہلاتی ہے۔ بالائی مٹی کی کوالٹی کسی علاقے کی بایوڈائیورسٹی طے کرنے میں ایک اہم عامل ہے۔ کھیتی کے جدید طریقوں میں کیمیائی کھاد اور کیڑے مار دواؤں کی بڑی مقدار کے استعمال شامل ہوتے ہیں۔ ایک لمبے عرصے تک ان اشیاء کا استعمال مٹی کے ان خوردنی اجسام کو مار کر جو مٹی کی غذائیت کو دوبارہ قائم کرتے ہیں۔ مٹی کی ساخت کو تباہ کر دیتا ہے۔ یہ مٹی کے کیچوؤں کو بھی ختم کر دیتے ہیں جو زرخیز ہیومس بنانے میں مددگار ہوتے ہیں۔ اگر قابل تائید عمل نہیں کیے گئے تو زرخیز زمین بہت جلد بنجر زمین میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ مٹی میں سے فائدہ مند اجزاء کا نکالنا اور دوسرے مادّوں کا داخل کرنا۔ جو مٹی کی زرخیزی کو تباہ کرے اور ان حیاتیاتی اجسام کو ختم کر دے جو اس میں رہتے ہیں، مٹی کی آلودگی کہلاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

وہ مٹی جو کسی مقام پر ہم آج دیکھ رہے ہیں وہ ایک بہت لمبے عرصے میں تیار ہوتی ہے۔ بہر حال کچھ وہ عامل جنھوں نے پہلی مرتبہ مٹی کی تشکیل کی ہے اور مٹی کو اس مقام پر لائے ہیں، مٹی کو ہٹالے جانے کے لیے بھی ذمہ دار ہوسکتے ہیں۔ مٹی کے باریک ذرات بہتے ہوئے پانی اور ہواؤں کے ذریعہ بھی ساتھ گئے ہوں گے۔ اگر تمام مٹی بہہ جائے اور ان کے نیچے کی چٹانیں ظاہر ہو جائیں تو ہم ایک بہت بیش قیمت ذریعہ کھو بیٹھیں گے کیونکہ چٹانوں پر بہت کم پیداوار ہوتی ہے۔

سرگرمی 14.11

- دو ہم شکل ٹرے لیجیے اور انہیں مٹی سے بھر لیجیے۔ ایک ٹرے میں سرسوں، ہرے چنے یا چاول بوئیے اور کچھ دنوں تک دونوں ٹروں میں پانی ڈالتے رہیے جب تک کہ پہلی ٹرے پودوں سے نہ بھر جائے۔ اب دونوں ٹروں کو ترچھا کیجیے اور فکس کر دیجیے۔ یہ یقین کر لیجیے کہ دونوں ٹرے ایک ہی زاویہ پر ترچھی کی گئی ہیں۔ دونوں ٹروں میں برابر مقدار میں پانی احتیاط کے ساتھ ڈالیے اس طرح کہ پانی ٹرے سے باہر آجائے (شکل 14.4)
- ٹرے میں سے باہر نکلی ہوئی مٹی کا مطالعہ کیجیے۔ کیا دونوں ٹروں کی مٹی کی مقدار برابر ہے؟
- اب دونوں ٹرے میں برابر مقدار میں پانی کچھ اونچائی سے ڈالیے۔ جتنی مقدار آپ نے پہلی مرتبہ ڈالی اتنی ہی مقدار تین یا چار مرتبہ ڈالیے۔
- اب دونوں ٹروں سے نکلی ہوئی مٹی کو دیکھئے۔ کیا دونوں ٹرے کی مٹی برابر ہے۔
- اب جو مٹی کی مقدار نکلی ہے وہ پہلے نکلی ہوئی مٹی کے مقابلے میں زیادہ ہے یا کم ہے یا برابر ہے؟



شکل 14.4 بالائی مٹی پر بہتے ہوئے پانی کا اثر

مٹی کے کٹاؤ کو روکنے میں پودوں کی جڑوں کا اہم کردار ہے۔ پوری دنیا میں اس وقت بڑے پیمانے پر جو جنگلات کا خاتمہ ہو رہا ہے وہ نہ صرف بایوڈائیورسٹی کو تباہ کر رہا ہے بلکہ اس سے مٹی کا کٹاؤ بھی ہو رہا ہے۔ بالائی مٹی جو ہریالی سے خالی ہوتی ہے اس کے جلد خاتمے کے امکانات ہیں اور یہ پہاڑی علاقوں یا پہاڑوں پر تیزی سے جاری ہے۔ زمین کے کٹاؤ کے اس عمل کو پلٹانا بہت مشکل ہے۔ زمین پر پیڑ پودوں کا کور زمین کے نیچے گہرائی تک پانی پہنچانے میں بھی ایک اہم کردار ادا کرتا ہے۔

سوالات

1۔ مٹی کیسے بنتی ہے؟

2۔ مٹی کا کٹاؤ کیا ہے؟

3۔ مٹی کے کٹاؤ کو روکنے یا کم کرنے کے کیا طریقے ہیں؟

14.4 بایوجیوکیمیکل گردش
(Biogeochemical Cycles)

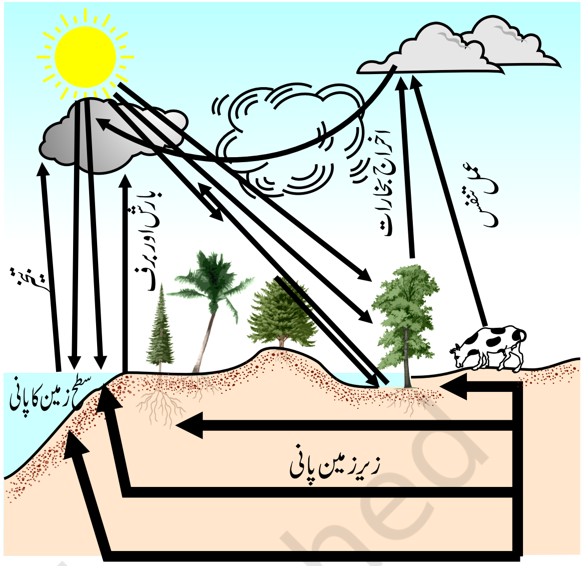
کرہ حیاتی کے حیاتی اور غیر حیاتی اجزاء کے درمیان مسلسل تعامل اسے ایک متحرک لیکن مستحکم نظام بناتا ہے۔ ان تعاملات میں کرہ حیاتی کے مختلف اجزاء کے درمیان مادہ اور توانائی کا انتقال ہوتا ہے۔ آئیے ہم کچھ اعمال کا مطالعہ کریں جو مندرجہ بالا توازن قائم رکھنے میں شامل ہوتے ہیں۔

14.4.1 آبی گردش (Water-Cycle)

آپنے دیکھا ہے کہ کس طرح پانی آبی ذخیروں سے تبخیر ہوتا ہے اور آخرکار ان ابخارات کی تکثیف سے بارش ہوتی ہے۔ لیکن ہم سمندر اور بحر اعظم کو خشک ہوتے ہوئے نہیں دیکھتے۔ تو پانی کس طرح ان آبی ذخیروں میں واپس پہنچتا ہے؟ یہ پورا عمل جس میں پانی تبخیر ہوتا ہے پھر زمین پر بارش کی شکل میں گرتا ہے اور دریاؤں سے ہوتا ہوا واپس سمندر میں چلا جاتا ہے۔ 'آبی گردش' کہلاتا ہے۔ یہ گردش اتنی سیدھی اور آسان نہیں ہے جتنی کہ یہ اس جملے سے ظاہر ہو رہی ہے۔ وہ تمام پانی جو زمین پر گرتا ہے فوراً ہی سمندر میں واپس نہیں چلا جاتا۔ اس میں سے کچھ زمین میں جذب ہو جاتا ہے اور تازہ پانی کے زیرزمین ذخیروں کا حصہ بن جاتا ہے۔ زیرزمین پانی

© NCERT not to be republished

میں سے کچھ حصہ جھرنوں کی شکل میں سطح زمین تک پہنچ جاتا ہے۔ یا ہم اسے اپنے استعمال کے لیے کنوؤں یا ٹیوب ویل کے ذریعہ سطح زمین تک لے آتے ہیں۔ ارضی جاندار اور پودے بھی اپنے مختلف زندگی کے اعمال کے لیے پانی کا استعمال کرتے ہیں (شکل 14.5)۔



شکل **14.5** فطرت میں آبی گردش

آیئے ہم دوسرے پہلو سے دیکھتے ہیں کہ آبی گردش کے دوران پانی کا کیا ہوتا ہے جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ پانی میں ایک بڑی تعداد میں مادوں کو حل کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ جب پانی اُن چٹانوں کے اوپر یا درمیان سے گذرتا ہے جن میں حل پذیر معدنیات ہوتے ہیں تو ان میں سے کچھ پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ اس طرح دریا بہت سے غذائی ماڈے زمین سے سمندر میں لے جاتے ہیں۔ جن کو آبی اجسام استعمال کرتے ہیں۔

14.4.2 نائٹروجن گردش (The Nitrogen-cycle)

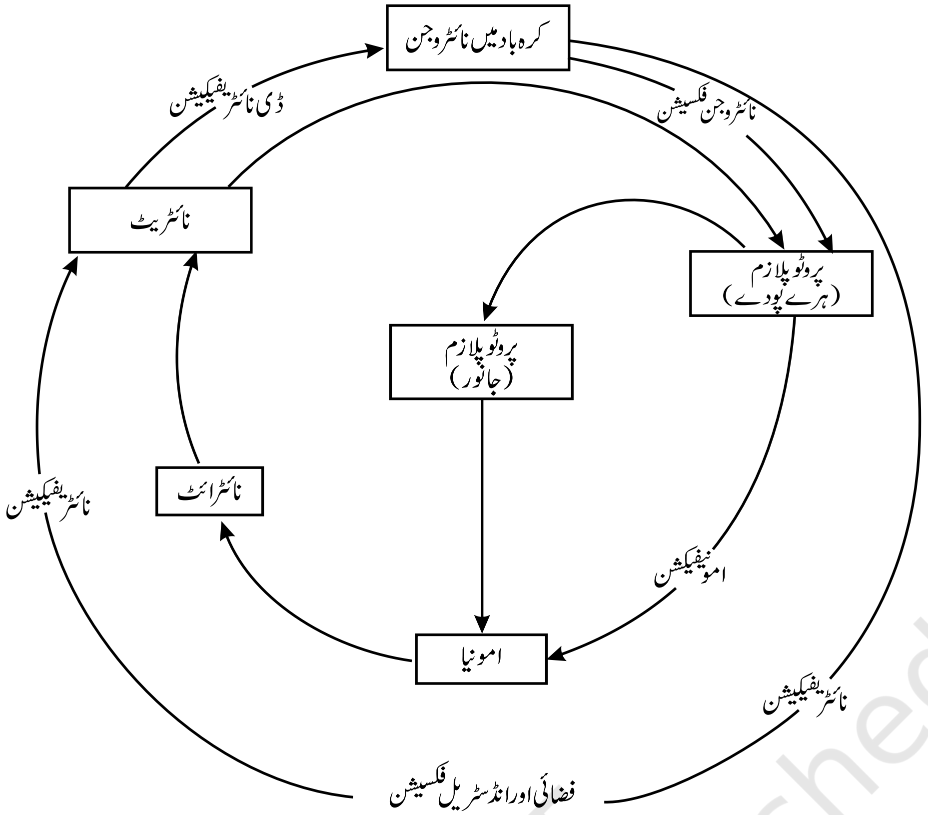
نائٹروجن ہمارے کرہ باد کا 78 فیصد حصہ بناتی ہے اور نائٹروجن بہت سے سالمات کا حصہ بھی ہوتی ہے جو ہماری زندگی کے لیے لازمی ہیں جیسے پروٹین، نیوکلیائی تیزاب (ڈی این اے آر این اے) اور کچھ وٹامن۔ نائٹروجن کچھ دوسرے حیاتیاتی طور پر اہم مرکبات جیسے الکلوئڈ اور یوریا وغیرہ میں بھی پائی جاتی ہے۔ اس طرح نائٹروجن تمام حیاتیاتی اجسام کے لیے لازمی تغذیہ ہے اور زندگی بہت آسان ہو جاتی اگر یہ تمام حیاتیاتی اجسام نائٹروجن کو براہ راست کرہ باد سے حاصل کر لیتے۔ بہر حال بیکٹیریا کی کچھ اقسام کے علاوہ حیاتیاتی اجسام نسبتاً غیر عامل نائٹروجن کے سالمے کو نائٹریٹ اور نائٹرائٹ کی شکل میں تبدیل کرنے کے لائق نہیں ہوتے جن کو وہ حاصل کر سکیں اور دیگر سالمات بنانے میں استعمال کر سکیں۔ یہ نائٹروجن فکسنگ بیکٹیریا آزاد رہنے والے ہو سکتے ہیں یا یہ کچھ دو بیجئے پودوں کی کچھ قسموں سے تعلق رکھتے ہیں۔ عام طور پر نائٹروجن فکسنگ بیکٹیریا پھلیوں کی جڑوں میں (عام طور پر وہ پودے جن سے ہمیں دالیں حاصل ہوتی ہیں) ایک خاص حصے میں پائے جاتے ہیں۔ جن کو روٹ نوڈیول کہتے ہیں۔ ان بیکٹیریا کے علاوہ، دوسرا واحد طریقہ جس میں نائٹروجن کا سالمہ نائٹریٹ اور نائٹرائٹ میں تبدیل ہوتا ہے وہ طبعی عمل ہے۔ بجلی چمکتے وقت ہوا میں پیدا ہونے والا انتہائی بلند درجہ حرارت اور دباؤ نائٹروجن کو اس کے آکسائڈ میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ یہ آکسائڈ پانی میں حل ہو کر نائٹرک اور نائٹرس ایسڈ بناتے ہیں۔ جو بارش کے ساتھ زمین پر گرتے ہیں اس کے بعد یہ مختلف حیاتیاتی اجسام کے ذریعہ استعمال کیے جاتے ہیں۔

جب نائٹروجن اس شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے جو نائٹروجن رکھنے والے سالموں کے بنانے کے لیے استعمال کرنے کے لیے حاصل کر لی جاتی ہے تو پھر اس کا کیا ہوتا ہے؟ پودے عام طور پر نائٹریٹ اور نائٹرائٹ لیتے ہیں اور اسے امینو ایسڈ میں تبدیل کر دیتے ہیں جو پروٹین بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ نائٹروجن کے دوسرے پیچیدہ مرکبات بنانے کے لیے کچھ دوسرے بایو کیمیکل راستے استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ پروٹین اور دوسرے پیچیدہ مرکبات بالآخر جانوروں کے ذریعہ کھا لیے جاتے ہیں۔ جب جانور یا پودے مر جاتے ہیں تو مٹی کے دوسرے بیکٹیریا یا نائٹروجن کے مختلف مرکبات کو نائٹریٹ اور نائٹرائٹ میں واپس تبدیل کر دیتے ہیں۔ ایک دوسری قسم کے بیکٹیریا نائٹریٹ اور نائٹرائٹ کو عنصری نائٹروجن میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس طرح فطرت میں ایک نائٹروجن گردش ہوتی ہے جس میں نائٹروجن فضا میں اپنی عنصری شکل سے سادہ سالمات کی شکل میں مٹی اور پانی میں جاتی ہے جو حیاتیاتی اجسام میں زیادہ پیچیدہ سالمات میں تبدیل ہو جاتی ہے اور پھر واپس فضا میں عنصری نائٹروجن سالمہ کی شکل میں چلی جاتی ہے۔

14.4.3 کاربن- گردش (The Carbon-cycle)

زمین پر کاربن مختلف شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ عنصری شکل میں یہ ہیرے اور گریفائٹ کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ ملی ہوئی حالت میں یہ فضا میں

© NCERT not to be republished



شکل 14.6 فطرت میں نائٹروجن گردش

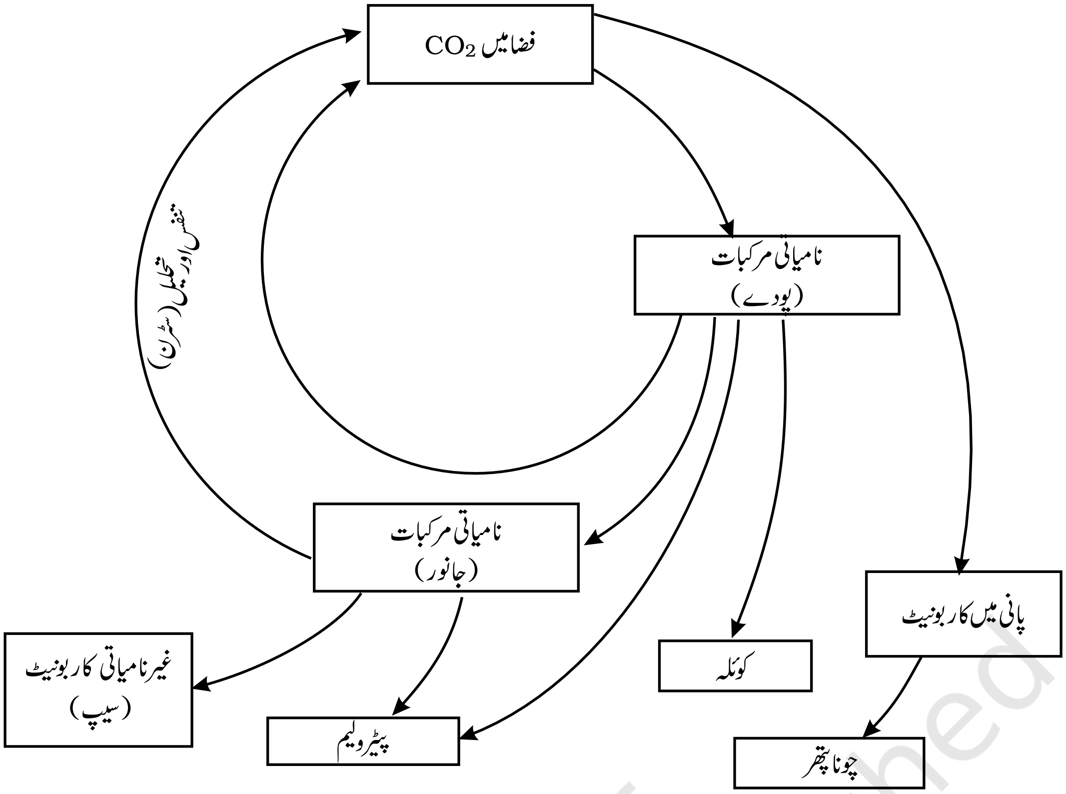
کاربن ڈائی آکسائڈ کی شکل میں کاربونیٹ اور ہائڈروجن کاربونیٹ نمکیات کی شکل میں بہت سے معدنیات میں پایا جاتا ہے جبکہ تمام حیاتیاتی اجسام کاربن رکھنے والے سالمات جیسے پروٹین، کاربوہائڈریٹ، چربی، نیوکلک ایسڈ اور وٹامن پر منحصر ہوتے ہیں۔ بہت سے جانوروں کے باطنی اور ظاہری ڈھانچے کاربونیٹ کے نمکیات سے بنتے ہیں۔ زندہ اجسام میں کاربن ضیائی ترکیب (Photosynthesis) کے بنیادی عمل کے ذریعہ داخل ہوتا ہے جو سورج کی روشنی میں جانداروں کے ذریعہ جن میں کلوروفل ہوتا ہے کیا جاتا ہے۔ یہ عمل فضا کی یا پانی میں گھلی ہوئی کاربن ڈائی آکسائڈ کو گلوکوز کے سالموں میں تبدیل کرتا ہے۔ گلوکوز کے یہ سالمے یا تو دوسرے مادوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں یا دوسرے حیاتیاتی اہمیت کے سالموں کی تیاری میں توانائی فراہم کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں (شکل 14.7)۔

زندہ چیزوں کو توانائی فراہم کرنے کے لیے گلوکوز کے استعمال میں تنفس کا عمل شامل ہوتا ہے جس میں آکسیجن گلوکوز کو واپس کاربن ڈائی آکسائڈ میں تبدیل کرنے کے استعمال ہو بھی سکتی ہے اور نہیں بھی ہو سکتی۔ یہ کاربن ڈائی آکسائڈ اس کے بعد واپس فضا میں چلی جاتی ہے۔ دوسرا عمل کرہ باد میں کاربن ڈائی آکسائڈ داخل کرتا ہے وہ احتراق (جلنے) کا عمل ہے جس میں ایندھن جل کر مختلف ضروریات جیسے گرم کرنے، کھانا پکانے، نقل وحمل اور صنعتی اعمال کے لیے توانائی فراہم کرتا ہے۔ درحقیقت جب سے صنعتی انقلاب آیا ہے اور جب انسان نے باقیاتی ایندھن کو بڑے پیمانے پر جلانا شروع کیا ہے کہا جاتا ہے کہ کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی فیصد مقدار دگنی ہوگئی ہے۔ اس طرح کاربن، پانی کی طرح، مختلف طبیعیاتی اور حیاتیاتی اعمال کے ذریعہ مختلف طریقوں سے گردش کرتا ہے۔

14.4.3 (i) سبز گھر اثر (The Greenhouse Effect)

سرگرمی 14.1 کے اندر (iii) سرگرمی کا مشاہدہ یاد کیجیے۔ حرارت شیشے کے ذریعہ روک لی جاتی ہے، اس لیے بند شیشے کے اندر درجہ حرارت آس پاس سے بہت زیادہ ہوتا ہے۔ اس عمل کو سرد آب و ہوا میں سردیوں کے دوران ارضی پودوں کو گرم رکھنے کے لیے ایک احاطہ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا

© NCERT not to be republished



شکل 14.7 فطرت میں کاربن گردش

ہے۔ایسے احاطے سبز گھر کہلاتے ہیں سبز گھروں نے اپنا نام ایک ماحولیاتی عمل کو بھی دیا ہے کچھ گیسیں زمین سے حرارت کے فرار ہونے کو روکتی ہیں۔ کرہ باد میں ان گیسوں کی فیصد مقدار میں اضافہ پوری دنیا کے درجہ حرارت میں اضافے کا سبب بن سکتا ہے اور اس کو ہی 'سبز گھر' اثر کہتے ہیں۔ کرہ باد میں کاربن ڈائی آکسائڈ کے اضافہ کے سبب زیادہ حرارت کرہ باد میں محفوظ رہتی ہے جس سے عالمی تپش بڑھتی ہے۔

سرگرمی 14.12

- معلوم کیجیے کہ عالمی تپش کے اثرات کیا ہوں گے۔
- کچھ دوسری سبز گیسوں کے نام معلوم کیجیے۔

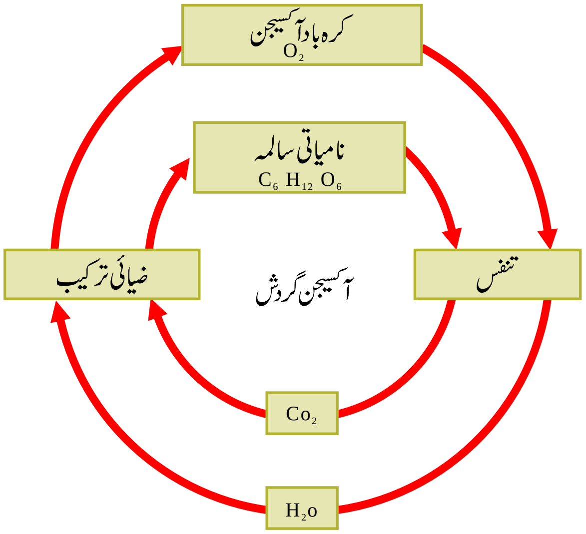
14.4.4 آکسیجن گردش (The Oxygen-cycle)

ہمارے زمین پر آکسیجن ایک بہتات میں پایا جانے والا عنصر ہے۔ یہ فضا میں عنصری شکل میں 21 فیصد پایا جاتا ہے۔ یہ قشرارض میں اتحادی شکل میں فراغت کے ساتھ اور ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی شکل میں بھی پائی جاتی ہے۔ قشرارض میں یہ زیادہ تر دھاتوں اور سلی کون کے آکسائڈ اور کاربونیٹ، سلفیٹ، نائٹریٹ، اور دوسری معدنیات کے ساتھ پائی جاتی ہے۔ یہ زیادہ تر حیاتیاتی سالموں جیسے کاربوہائڈریٹ، پروٹین، نیوکلیک ایسڈ اور چربی (lipids) کا لازمی جز ہوتی ہے۔

لیکن جب ہم آکسیجن کی گردش کی بات کرتے ہیں تو ہم عام طور پر اس گردش کی بات کرتے ہیں جو کرہ باد میں آکسیجن کی سطح کو برقرار رکھتی ہے۔ کرہ باد سے آکسیجن تین اعمال میں استعمال ہوتی ہے جو احتراق تنفس اور نائٹروجن کے آکسائڈ بنانے میں ہوتی ہے۔ آکسیجن کرہ باد میں صرف ایک بڑے عمل کے ذریعہ واپس ہوتی ہے جو ضیائی ترکیب ہے۔ اور یہ فطرت میں آکسیجن کی گردش کا ایک وسیع خاکہ بناتی ہے۔ (شکل 14.9)

اگرچہ ہم عام طور پر یہ سمجھتے ہیں کہ ''آکسیجن زندگی کے لیے سانس لینے کے عمل کے لیے لازمی تو آپ کے لیے یہ جاننا دلچسپی کا باعث ہوگا کہ چند زندہ اجسام خاص طور پر بیکٹیریا عنصری آکسیجن زہر ہوتی ہے۔ یہاں تک کہ بیکٹیریا کے ذریعہ نائٹروجن فکسنگ آکسیجن کی موجودگی میں نہیں ہوتی۔

© NCERT not to be republished

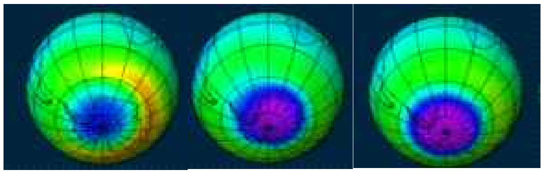


شکل 14.8 فطرت میں آکسیجن کی گردش

14.5 اوزون سطح (Ozone Layer)

عنصری آکسیجن عام طور پر دو جوہری سالمہ کی شکل میں پائی جاتی ہے۔ پھر بھی کرہ باد کی بالائی سطح میں تین جوہروں والے آکسیجن کے سالمے پائے جاتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ ضابطہ O_3 ہوگا۔ اسی کو اوزون کہتے ہیں عام دو جوہری آکسیجن کی سالموں (O_2) کے برعکس O_3 زہریلی ہوتی ہے اور ہماری خوش قسمتی ہے کہ سطح زمین کے نزدیک یہ مستحکم نہیں ہوتی۔ لیکن جہاں یہ ہوتی ہے وہاں بہت اہم کام کرتی ہے۔ یہ سورج کی نقصان دہ شعاعوں کو جذب کر لیتی ہے۔ اس کی وجہ سے یہ نقصان دہ اشعاع زمین کی سطح تک نہیں پہنچتیں جہاں وہ بہت سے زندہ اجسام کو تباہ کر سکتی ہیں۔

حال ہی میں اس بات کا پتہ لگایا گیا ہے کہ یہ اوزون کی پرت ختم ہو رہی ہے۔ انسانوں کے بنائے ہوئے بہت سے مرکبات جیسے سی ایف سی (CFC) (کاربن کے مرکبات جن میں فلورین اور کلورین دونوں ہی شامل ہوتے ہیں اور جو بہت زیادہ مستحکم ہوتے ہیں اور کسی بھی حیاتیاتی عمل سے ان کا تنزل نہیں ہوتا) کرہ باد میں قائم رہتے ہیں۔ جب وہ اوزون کی پرت تک پہنچتے ہیں تو اوزون کے سالموں سے تعامل کرتے ہیں۔ اس کی وجہ سے اوزون کی پرت میں کمی واقع ہوتی ہے اور حال ہی میں انٹارکٹکا کے اوپری اوزون پرت میں سوراخ پایا گیا ہے۔ یہ تصور کرنا بہت مشکل ہے کہ اگر اوزون کی پرت مزید سکڑتی ہے تو زمین پر زندگی کے لیے اس کے اثرات کیا ہوں گے، لیکن کچھ لوگوں کا سوچنا ہے کہ بہتر ہوگا کہ ہم امکانات کو نظر انداز نہ کریں یہ لوگ اوزون پرت کے مزید خاتمے کی روک تھام کی سمت کام کرنے کی وکالت کرتے ہیں۔



شکل 14.9 انٹارکٹا کے اوپر اوزون پرت پر سوراخ (مجنٹا (Magenta) رنگ میں) دکھاتی ہوئی سیٹیلائٹ کی تصاویر

سرگرمی 14.13

- معلوم کیجیے کہ دوسرے کون سے سالمات اوزون پرت کو نقصان پہنچاتے ہیں۔
- اخبارات کی رپورٹ اکثر اوزون پرت میں سوراخ کی بات کرتی ہیں۔
- معلوم کیجیے کہ کیا اس سوراخ کا سائز تبدیل ہو رہا ہے اور سائنسدانوں کا کیا خیال ہے کہ یہ زمین پر زندگی کو کس طرح متاثر کرے گا (تصویر شکل 14.9)۔

سوالات

1۔ وہ کون سی مختلف ریاستیں ہیں جہاں آبی گردش کے دوران پانی پایا جاتا ہے؟
2۔ ایسے دو حیاتیاتی طور پر اہم مرکبات کے نام بتایئے جن میں آکسیجن اور نائٹروجن دونوں موجود ہوں۔
3۔ کوئی بھی تین انسانی سرگرمیوں کو درج کیجیے جو ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار میں اضافہ کر سکتی ہیں۔
4۔ سبز گھر اثر کیا ہوتا ہے۔
5۔ کرہ باد میں پائی جانے والی آکسیجن کی دو قسمیں کون سی ہیں؟

© NCERT not to be republished

آپ نے کیا سیکھا

- زمین پر زندگی کا انحصار مٹی، پانی اور جیسے وسائل اور سورج کی توانائی پر منحصر ہے۔
- زمین اور پانی کے ذخیروں کے اوپر ہوا کے غیر ہموار طور پر گرم ہونے سے ہوائیں (جھونکے) بنتی ہیں۔
- پانی کے ذخیروں سے ہونے والی تبخیر اور اس کے بعد تکثیف کے بعد ہمیں بارش ملتی ہے۔
- کسی علاقے میں ہونے والی بارش کی ترکیب کا انحصار وہاں چلنے والی ہواؤں کی ترکیب پر ہوتا ہے۔
- بہت سے غذائی اجزاء ایک گردش طرز پر بار بار استعمال ہوتا ہیں۔ اس کی بدولت کرہ حیاتی کے مختلف اجزاء میں توازن قائم رہتا ہے۔
- ہوا، پانی اور مٹی کی آلودگی زندگی کی کوالٹی پر اثر ڈالتی ہے اور بایوڈائیورسٹی کو نقصان پہنچاتی ہے۔
- ہمیں اپنے قدرتی وسائل کے تحفظ کی ضرورت ہے اور انہیں قابل تائید طریقہ پر استعمال کرنے کی ضرورت ہے۔

مشق

1۔ زندگی کے لیے کرہ باد کیوں ضروری ہے؟

2۔ زندگی کے لیے پانی کیوں لازمی ہے؟

3۔ حیاتیاتی اجسام زمین پر کس طرح انحصار کرتے ہیں؟ کیا آبی حیاتیاتی مٹی کے وسائل پر قطعی طور پر انحصار نہیں کرتے؟

4۔ آپ نے ٹیلی ویژن اور اخبارات میں موسم پر رپورٹ دیکھی ہیں۔ آپ کے خیال میں ہم موسم کی پیشین گوئی کس طرح کر لیتے ہیں۔

5۔ ہم جانتے ہیں کہ بہت سی انسانی سرگرمیاں ہوا، پانی کے ذخائر اور مٹی میں آلودگی کی سطح بڑھانے کی ذمہ دار ہوتی ہیں۔ کیا آپ سمجھتے ہیں کہ ان سرگرمیوں کو ایک مخصوص اور محدود علاقے تک محدود کر دینے سے آلودگی کم کرنے میں مدد ملے گی؟

6۔ جنگلات ہماری ہوا، مٹی اور پانی کے وسائل کی کوالٹی کو کس طرح متاثر کرتے ہیں۔ ایک نوٹ لکھیے۔

© NCERT not to be republished