పాఠం
4

వాతావరణం

గత పాఠ్యాంశాలలో భూమి మీద గల శిలావరణం, జలావరణం గురించి తెలుసుకున్నారు. ఈ పాఠంలో వాతావరణం (atmosphere) గురించి తెలుసుకుందాం.

మనం పీల్చే గాలితోపాటు ప్రాణవాయువు తీసుకుంటాం. అది లేకపోతే మనం బతకలేం. మనం ఊపిరి బయటికి వదిలినప్పుడు బొగ్గుపులుసు వాయువు వదులుతాం. సూర్యుని నుండి వెలువడే హానికరమైన కిరణాల నుండి కూడా వాతావరణం మనల్ని కాపాడుతుంది. ఆకుపచ్చని చెట్లు బొగ్గుపులుసు వాయువు తీసుకుని, సూర్యరశ్మి, నీటితో కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరుగుతుంది, ఫలితంగా వాటినుంచి మనకు తియ్యటి పళ్లు, కూరగాయలు, ఆహారధాన్యాలు వంటివి లభిస్తాయి. వీటినుంచి మనకు మాంసకృత్తులు, పిండి పదార్థాలు, చక్కెరలు, కొవ్వుపదార్థాలు, ఖనిజ లవణాలు, మనం జీవించటానికి అవసరమయ్యే ఇతర పోషకాలు లభిస్తాయి.

వాతావరణం మనకు వానని కూడా ఇస్తుంది. వర్షంలోని అధికభాగం నీళ్లు మహాసముద్రాల నుంచి వస్తాయి. వాతావరణం లేకపోతే చాలా రాళ్లు కోతకు గురయ్యేవి కావు, అంటే మనకు అనేక రకాల నేలలు ఉండేవి కావు. అనేక రకాల పంటలు పండించగలిగి ఉండేవాళ్లం కాదు.

వాతావరణమే లేకుంటే ఆహ్లాదపరిచే వానలను, పూల సువాసనలను, సంగీత ధ్వనులను ఆస్వాదించలేం. అందమైన గాలిపటాలను ఎగరవేయలేం. పక్షులు ఆకాశంలోకి ఎగరలేవు. జండాలు రెపరెపలాడవు.

మనం వాతావరణం అని పిలిచే ఈ అద్భుతమైన విషయం ఏమిటి?

చిత్రం 4.1: 322 కిలోమీటర్ల పైనుంచి తీసిన భూమి ఫోటో. భూమికీ, నల్లగా ఉన్న విశ్వానికీ మధ్య ఉన్న సన్నటి నీలం పట్టీయే వాతావరణం.

© SCERT not to be republished

భూమిచుట్టూ ఉన్న వాయువుల సముద్రమే వాతావరణం. (నీటిలో చేపలు ఈదుతున్నట్లు) మనందరం వాయువుల సముద్రంలో ఈదుతున్నాం. భూమి పరిమాణంతో పోలిస్తే వాతావరణం దానిని చుట్టి ఉన్న దుప్పటి మాదిరి ఉంటుంది. వాతావరణం వెయ్యి కిలోమీటర్ల మేర ఉంటుంది. అమెరికాకు చెందిన 'నేషనల్ ఏరోనాటిక్స్ ఎండ్ స్పేస్ అడ్మినిస్ట్రేషన్' (నాసా) ఇలా వివరిస్తోంది: భూమి బాస్కెట్‌బాల్ అంత ఉంటే, వాతావరణం దాని చుట్టూ సన్నటి ప్లాస్టిక్ పొర మాదిరి ఉంటుంది.

- గాలిలో నీటి ఆవిరి లేకపోతే ఏమవుతుంది?
- శీతాకాలంలో మన చర్మం పొడారి పోతుంది. ఎందుకని?

వాతావరణంలో వాయువులు ఉండటం వల్ల వాయువులకు ఉండే గుణాలన్నీ దానికీ ఉంటాయి – దానికి ఆకారం ఉండదు, సంకోచం చెందుతుంది, వ్యాకోచం చెందుతుంది. (మీరు సైకిలు ట్యూబులో ఎక్కువ గాలిని నింపినట్టు అన్నమాట – ఇది వాయువును కుంచింప చేయటం.) వాతావరణంలో చాలా వాయువులు ఉన్నాయి. వీటిల్లో ప్రధానమైనవి ప్రాణవాయువు (ఘనపరిమాణం రీత్యా సుమారుగా 21%), నత్రజని (ఘనపరిమాణం రీత్యా సుమారుగా 78%). ఇతర వాయువులు చాలా తక్కువ పరిమాణంలో ఉంటాయి: ఇవి ఆర్గాన్, నియాన్, బొగ్గుపులుసువాయువు (ఘనపరిమాణం రీత్యా సుమారుగా 0.03%), మీథేన్, అమ్మోనియా, ఓజోన్ వంటివి ఉన్నాయి.

మొత్తం వాతావరణంలో నీటి ఆవిరి ఘనపరిమాణం రీత్యా సుమారుగా 0.4% ఉంటుంది, అయితే దీంట్లో అధిక భాగం భూమికి దగ్గరగా (6 కిలోమీటర్ల ఎత్తు లోపు) ఉంటుంది. అవును, నీటి ఆవిరి కూడా వాయువే! ఆకాశంలో మీరు చూసే మేఘాలు నీటి ఆవిరికాదు, అవి నీటి తుంపరలు.

ఈ వాయువులే కాకుండా వాతావరణంలో సూక్ష్మమైన ధూళి కణాలు ఉంటాయి; వీటిని రేణువులు అంటారు. ఈ రేణువులు ప్రకృతి ప్రక్రియల ద్వారా (ఉదాహరణకు ఎడారుల మీద ఇసక తుఫానులు, అడవుల్లో మంటలు), మానవ చర్యల ద్వారా (ఉదాహరణకు అడవులను తగలబెట్టటం, పెట్రోలు వినియోగం, పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు) ఏర్పడతాయి.

భూమి మీద జీవానికి అనువుగా వాతావరణ పరిస్థితులను ఈ రేణువులు మారుస్తాయి. సూర్యోదయం, సూర్యాస్తమయ సమయాల్లో నారింజ రంగులో సూర్యుడిని ఎప్పుడైనా చూశారా? ఈ నారింజ రంగుకి కారణం వాతావరణంలోని రేణువులే! మీరు ఆడుకోటానికి ఇష్టపడే వాన సంగతి ఏమిటి? మీరు పోగుచేయటానికీ, తినటానికీ ఇష్టపడే వడగళ్ల సంగతి ఏమిటి? ఇవి కూడా రేణువుల వల్లనే సాధ్యమవుతాయి.

- వాతావరణంలోని రేణువులు మనకు ఏరకంగా ఉపయోగకరమో, ఏ రకంగా హానికరమో పేర్కొనండి.
- మనకు వాతావరణం ఎందుకు ముఖ్యమైనది?
- చంద్రుడి మీద జీవనం ఎందుకు సాధ్యం కాదో ఊహించండి.

ఉష్ణోగ్రత, వాతావరణ పరిస్థితులను ప్రభావితం చేయుట ద్వారా రేణువులు సమస్యలను కూడా సృష్టించగలుగుతాయి. ఉదాహరణకు మనుషులు ఊపిరి పీల్చుకోటాన్ని అవి కష్టతరం చేయవచ్చు, ఆకులమీద చేరి అవి ఊపిరి తీసుకోవటం, కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరపటం కష్టతరం చేయవచ్చు.

వాతావరణ విస్తరణ

భూమి లోపల పొరలు ఉన్నట్టుగానే వాతావరణం కూడా వేరువేరు పదార్థాలతో అనేక పొరలుగా ఉంటుంది. ఈ పొరలు ఏమై ఉంటాయో ఊహించండి.

©SCERT not to be republished

గాలిలాగా విస్తరించి ఉండే వాతావరణం గురించి అధ్యయనం చేయటం అంత తేలిక కాదు. గాలి బెలూన్లు, ఉపగ్రహాల ద్వారా శాస్త్రజ్ఞులు దీనిని అధ్యయనం చేస్తున్నారు.

వాతావరణంలో ఉండే వివిధ పదార్థాల ఆధారంగా దానిని రెండు ప్రధాన పొరలుగా విభజిస్తారు:

1) సమరూప ఆవరణం (Homosphere)

2) బహురూప ఆవరణం (Heterosphere)

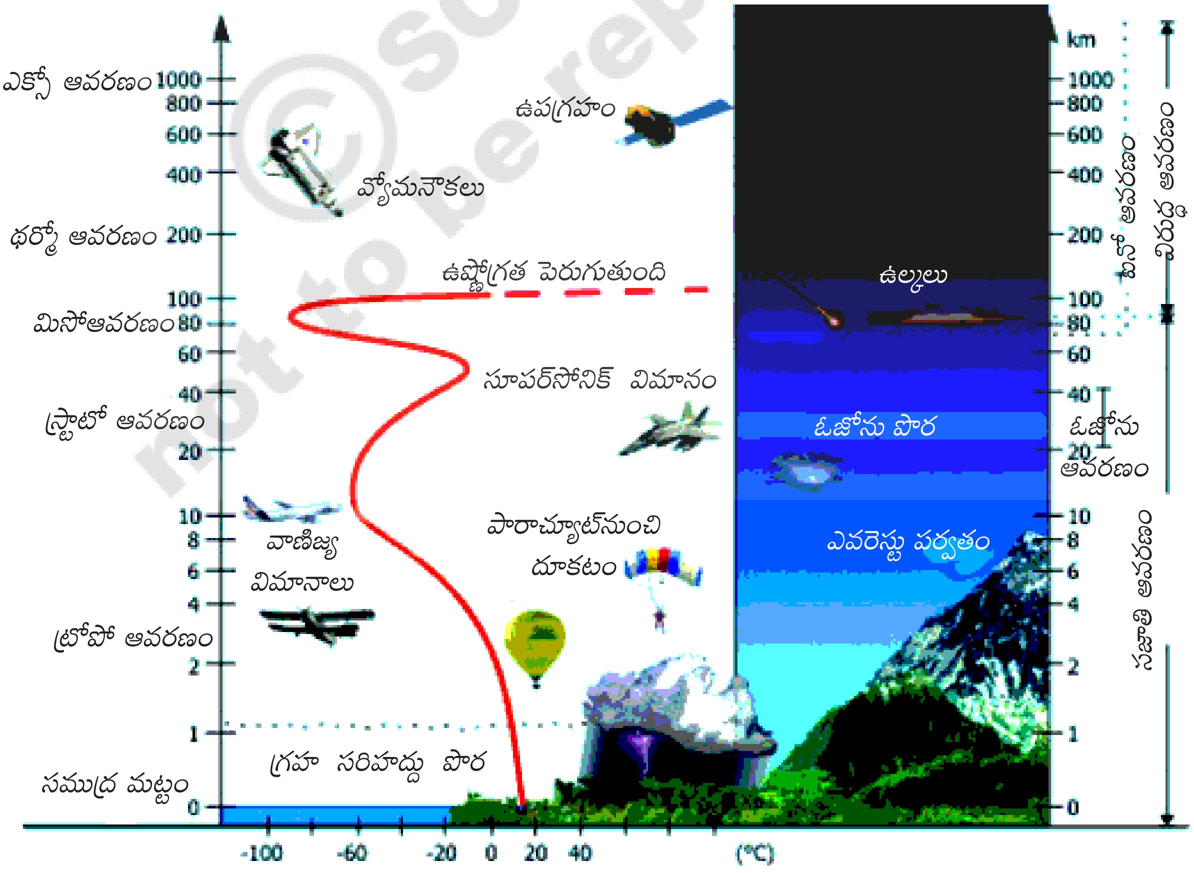
సమరూప ఆవరణం: ఈ ఆవరణం 90 కిలోమీటర్ల ఎత్తువరకు ఉంటుంది. దీంట్లో మూడు పొరలు ఉంటాయి: ట్రోపో ఆవరణం, స్ట్రాటో ఆవరణం, మిసో ఆవరణం. ఈ పొరలో నత్రజని, ప్రాణవాయువు, ఆర్గాన్, బొగ్గుపులుసువాయువు వంటి వాయువుల నిష్పత్తి అంతటా ఒకే రకంగా ఉంటుంది.

బహురూప ఆవరణం: 90 కిలోమీటర్ల కంటే పైన ఉన్న వాతావరణ పొరను బహురూప ఆవరణం అంటారు. దీంట్లోని వాయువుల నిష్పత్తి వేరు వేరుగా ఉంటుంది కాబట్టి దీనికి ఆ పేరు వచ్చింది. దీంట్లో థర్మో ఆవరణం, ఎక్సో ఆవరణం అని రెండు పొరలు ఉన్నాయి.

సాంద్రత, ఉష్ణోగ్రతల ఆధారంగా కూడా వాతావరణాన్ని వివిధ పొరలుగా విభజించవచ్చు.

1. ట్రోపో ఆవరణం : వాతావరణంలో అన్నిటికంటే కింద ఉన్న పొర ఇది. ధృవాల వద్ద 8 కిలోమీటర్ల ఎత్తువరకు, భూమధ్యరేఖ వద్ద 18 కిలోమీటర్ల వరకు ఇది విస్తరించి ఉంటుంది. ఈ పొర సగటు ఎత్తు 13 కిలోమీటర్లు. భూమధ్యరేఖ వద్ద బలమైన సంవహన ప్రవాహాల వల్ల వేడిమి చాలా ఎత్తువరకు వెళుతుంది కాబట్టి ఇక్కడ ట్రోపో ఆవరణం ఎత్తు ఎక్కువగా ఉంటుంది.

© SCERT not to be republished



చిత్రం 4.2 : వాతావరణ విస్తరణ

వాతావరణంలోని మొత్తం వాయువులలో 75 శాతం వరకు, దాదాపుగా మొత్తం ధూళి కణాలు, తేమ అంతా ఈ పొరలోనే ఉంటాయి. శీతోష్ణస్థితులు, వర్షపాతం వంటి వాతావరణ అంశాలన్నీ ఈ ఆవరణంలోనే సంభవిస్తాయి. ఈ పొరలో పైకి వెళుతున్న కొద్దీ ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతూ ఉంటుంది. దీనిని "సాధారణ క్షీణతా క్రమం" అంటారు. నీటి బిందువులు ఘనీభవించటం, బాష్పీభవనం కావడం, ద్రవీభవనం, వర్షపాతం, తుఫానులు వంటివన్నీ ఈ పొరలోనే జరుగుతాయి.

2. స్ట్రాటో ఆవరణం : ఈ పొర 50 కిలోమీటర్ల ఎత్తువరకు ఉంటుంది. ఈ పొరలో మబ్బులు ఉండవు, కాబట్టి వర్షపాతం, తుఫానులు వంటివి ఉండవు. దాంతో జెట్ విమానాలు ఎగరటానికి ఈ పొర చాలా అనువుగా ఉంటుంది. స్ట్రాటో ఆవరణంలో ఓజోన్ పొర ఉండటం ఒక ముఖ్యమైన అంశం. ఎతుకు వెళ్తున్నకొద్దీ ఈ ఆవరణంలో ఉష్ణోగ్రతలు తగ్గుతాయి.

3. మిసో ఆవరణం : ఇది 80 కిలోమీటర్ల ఎత్తువరకు ఉంటుంది. విశ్వంలోంచి ఉల్కలు ఈ పొరలోకి ప్రవేశించగానే కాలిపోతాయి. ఎత్తు పెరుగుతున్నకొద్దీ ఈ ఆవరణంలో ఉష్ణోగ్రతలు తగ్గుతాయి.

4. థర్మో ఆవరణం: ఇది 400 కిలోమీటర్ల వరకు ఉంటుంది. థర్మో ఆవరణంలో ఎత్తుకు వెళు తున్నకొద్దీ ఉష్ణోగ్రతలు వేగంగా పడిపోతుంటాయి. ఈ పొరలో అయాన్లు అనే విద్యుదావేశం ఉండే కణాలు ఉంటాయి. భూమినుంచి ప్రసారితమయ్యే రేడియో తరంగాలు ఈ అయాన్ల కారణంగా తిరిగి భూమికి పరావర్తనం చెందుతాయి. ఈ పొరని అయానో ఆవరణం అని కూడా అంటారు.

5. ఎక్సో ఆవరణం : వాతావరణంలోని అన్నిటికంటే చివరి పైపొర ఇదే. అత్యంత ఎత్తులో ఉండే ఈ పొర గురించి మనకు తెలిసింది చాలా తక్కువ.

- ఏ ఆవరణంలో జీవం ఉంది?
- ఏ ఆవరణం గురించి మనకు చాలా తక్కువ తెలుసు?
- జెట్ విమానాలు ఎగరటానికి ఏ ఆవరణం అనువైనది? ఎందుకు?

పీడన మేఖలలు, ప్రపంచ పవనాలు

వాయు పీడనం : మన చుట్టూ ఉన్న గాలిలో వాయు పరమాణువులు (చాలా చిన్న కణాలు) ఉంటాయి. ఈ పరమాణువులు ఒకదానిపై ఒకటి ఒత్తిడి కలుగజేస్తాయి లేదా వాటి దారిలోకి వచ్చిన వాటిపై ఒత్తిడి కలుగజేస్తాయి. ఏ వస్తువు పైన అయినా చూపే ఒత్తిడి ప్రభావాన్ని వాయుపీడనం అంటారు. ఆవిధంగా గాలి పైనుంచే కాకుండా అన్నివైపుల నుంచి పీడనాన్ని కలుగజేస్తుంది.

పరమాణువులు ఎక్కువగా ఉంటే వాయుపీడనం పెరుగుతుంది – ఎక్కువ ఉంటే ఒత్తిడి ఎక్కువగా ఉంటుంది. భూమి తన భూమ్యాకర్షణ శక్తి వల్ల గాలి పరమాణువులను కిందకి లాగుతుంది, అందువల్ల నేలకి దగ్గరగా పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

అయితే గాలి వేడెక్కినప్పుడు ఈ పరిస్థితి మారుతుంది. వాయు పరమాణువులు వేడెక్కినప్పుడు (భూమి వేడెక్కినప్పుడు సాధారణంగా ఇలా జరుగుతుంది) వాటికి ఎక్కువ శక్తి లభించి వేగంగా కదులుతుంటాయి. దీని వల్ల మరింత ఒత్తిడి కలుగజేస్తాయి. కాబట్టి మొదట్లో పీడనం పెరుగుతుంది. అయితే, శక్తిపొందిన పరమాణువులు ఇంకా, ఇంకా పైకి వెళతాయి. భూమి ఆకర్షణ శక్తిని ప్రతిఘటించే శక్తి వాటికి ఇప్పుడు ఉందని గుర్తుంచుకోండి. ఎక్కువ పరమాణువులు వాతావరణంలో పై పొరలలోకి వెళ్లినప్పుడు భూమికి దగ్గరగా వాటి సంఖ్య తగ్గుతుంది – అంటే ఒత్తిడి లేదా పీడనం తగ్గుతుంది.

అందుకే భూశాస్త్రజ్ఞులు గాలి వేడెక్కినప్పుడు పీడనం తగ్గుతుందని, గాలి చల్లబడినప్పుడు వాయు పీడనం పెరుగుతుందని చెబుతారు. క్లుప్తంగా చెప్పాలంటే ఒకటి పెరిగితే రెండవది తగ్గుతుంది – దీనినే విలోమ సంబంధం అంటారు.

వేడెక్కిన గాలి పైకి వెళుతున్న కొద్దీ భూమి ఉపరితలంనుంచి పొందిన శక్తిని వేడిమి రూపంలో కోల్పోవటం మొదలుపెడుతుంది. శక్తి తగ్గినప్పుడు పరమాణువులు వేగం తగ్గి, మందకొడిగా తయారై దగ్గర దగ్గరవుతాయి – గాలి చల్లబడి, చిక్కనవుతుంది. ఇలా చిక్కబడిన గాలి భూమ్యాకర్షణ శక్తివల్ల ఉపరితలం దగ్గరకు లాగబడుతుంది. భూమ్యాకర్షణ శక్తిని అధిగమించేటంత శక్తి ఇప్పుడు వాటి దగ్గర లేదు! ఈ చల్లటి గాలి కిందకి దిగిన చోట వాయుపీడనం పెరుగుతుంది.

ఇంతటితో అయిపోలేదు. భూమిలో ఒక భాగం వేడెక్కి పీడనం తగ్గిందంటే అక్కడ తక్కువ పరమాణువులు, ఎక్కువ ఖాళీ ఉందని అర్థం. అప్పుడు అధిక పీడనం ఉన్న ప్రాంతాల నుంచి గాలి ఈ ఖాళీ ప్రదేశాల వైపు కదులుతుంది. భూమి ఉపరితలం మీదే కదలటం కాబట్టి భూమ్యాకర్షణ శక్తిని ప్రతిఘటించాల్సిన అవసరం ఉండదు, అంటే గాలి ఈ విధంగా కదలటం కష్టమేమీ కాదు. అందుకే ఎక్కువ పీడనం ఉన్న ప్రాంతాల నుంచి తక్కువ పీడనం ఉన్న ప్రాంతాలకు గాలి వీస్తుంది అంటాం.

పీడన మేఖలలు

భూమి ఉపరితలం అంతా ఒకే రకంగా వేడెక్కదు. సముద్రం కంటే భూభాగం తొందరగా వేడెక్కుతుంది. సముద్రానికి దగ్గరగా ఉన్న భూమికంటే బాగా లోపలికి ఉన్న భూమి తొందరగా వేడెక్కుతుంది. కాబట్టి నేలపైన ఉన్న గాలి తొందరగా వేడెక్కుతుంది. నీళ్లు వేడెక్కటానికి ఎక్కువ సమయం తీసుకుంటాయి, కాబట్టి నీటిపైన ఉన్న గాలి నిదానంగా వేడెక్కుతుంది.

అయితే చల్లబడే విషయంలో రెండింటినీ పోల్చినపుడు నేల వేగంగా చల్లబడుతుంది, నీళ్లు నిదానంగా చల్లబడతాయి. అంటే వివిధ ప్రాంతాలలో వేడెక్కటం, చల్లబడటంలో తేడాలు ఉంటున్నాయి. దీని వల్ల ఒక ప్రాంతం, మరొక ప్రాంతం మధ్య పీడనంలో తేడా ఉంటుంది.

అంతేకాదు! అక్షాంశాలు, రుతువుల మధ్య సంబంధం గురించి చదివారు. ఉష్ణమండల అక్షాంశాల వద్ద అధిక సౌరశక్తి లభించి తక్కువ సౌరశక్తి లభించే ధృవప్రాంత అక్షాంశాల వద్ద కంటే వేడిగా ఉంటుంది. అంటే మిగిలిన భూమితో పోలిస్తే ఉష్ణమండల ప్రాంతాలు వేడిగా ఉంటాయి. అంటే భూమి మీద ఉష్ణోగ్రతలలో తేడాతోపాటు పీడనంలో కూడా తేడా ఉంటుంది.

ఎత్తైన ప్రదేశం నుంచి చల్లని ప్రదేశానికి నీళ్లు ప్రవహించినట్లు, వెచ్చటి వస్తువులనుంచి చల్లటి వస్తువులకు వేడిమి ప్రవహించినట్లు, ఎక్కువ వత్తిడి ఉన్న ప్రాంతాలనుంచి తక్కువ వత్తిడి ఉన్న ప్రాంతాలకు గాలి ప్రవహిస్తుంది. గాలి అలా కదిలినప్పుడు దానిని పవనం అంటారు.

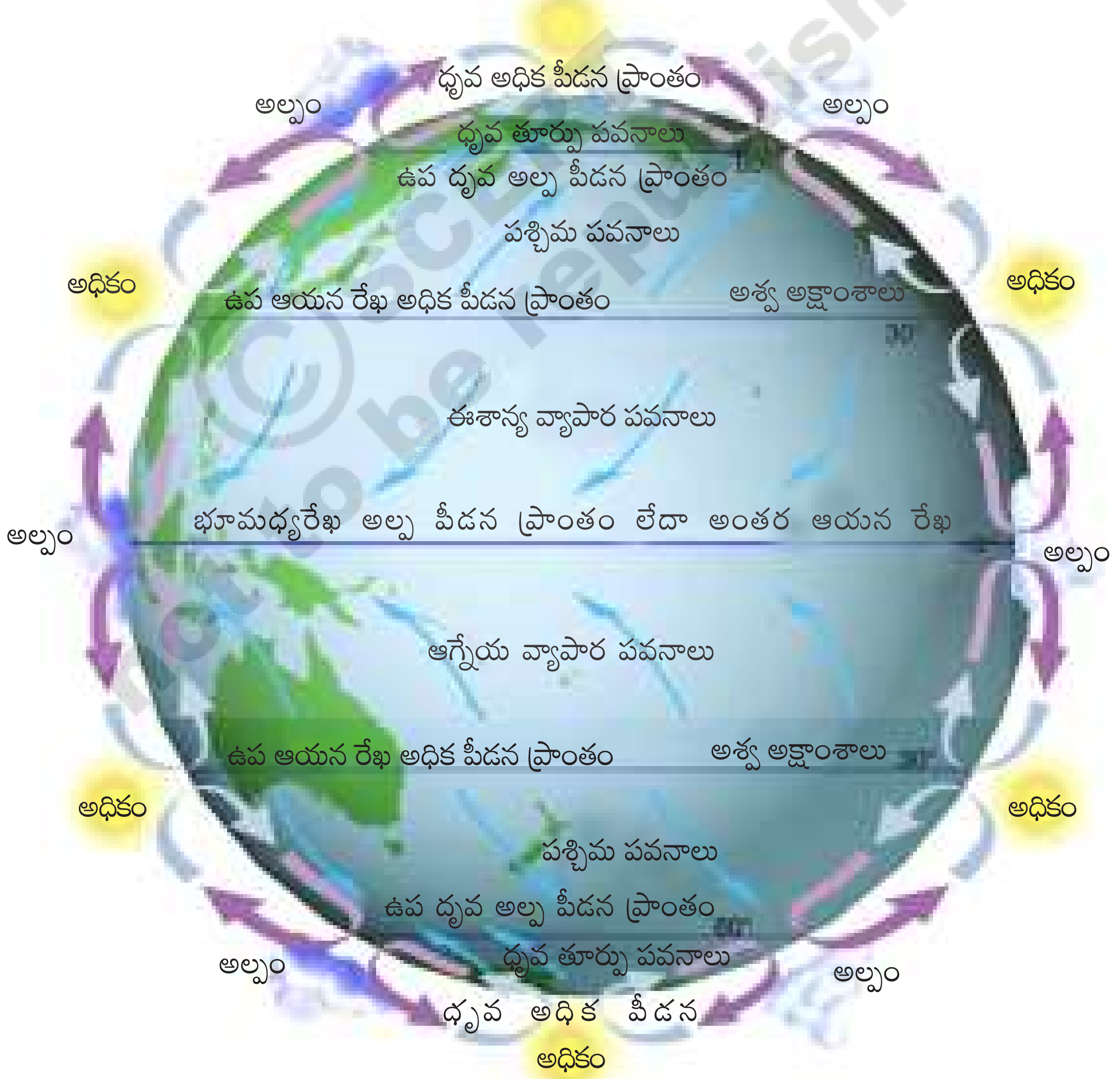
గాలి నిదానంగా వీచి, హాయిగా ఉన్నప్పుడు దానిని సమీరం (తెమ్మెర) అంటారు. వేగంగా వీచే గాలిని ఈదురుగాలి అంటారు. చాలా వేగంగా వీచే గాలులను పెనుగాలి, తుఫాను అంటాం. మన రాష్ట్ర తీరప్రాంతంలో చాలా వేగంగా వీచే తుఫాను గాలులు ఉంటాయి.

ప్రపంచమంతటా పవనాలు వీస్తూ ఉంటాయి. భూమధ్యరేఖ వద్ద ఉండే అధిక వేడిమి వల్ల వాతావరణం వేడెక్కి, వేడిగాలి పైకి లేస్తుంది. దీనివల్ల భూమధ్యరేఖ ఉపరితల ప్రాంతంలో పీడనం తగ్గుతుంది. ఈ తక్కువ పీడనం మేఖలను (భూమి చుట్టూ ఇది మేఖల మాదిరే ఉంటుంది!) భూమధ్యరేఖ తక్కువ పీడన మేఖల అంటారు. దీనిని అంతర ఆయనరేఖ అభిసరణ ప్రాంతం అంటారు. ఈ గాలిపైకి లేస్తూ

ఉన్నప్పుడు చల్లబడుతుంది. ఇలా చల్లబడిన గాలి మళ్లీ కిందకి రావాలి. కానీ పైకి వెళ్లిన దారిలోనే మళ్లీ కిందకి రాలేదు. వాతావరణంలో పై పొరలలోకి చేరిన గాలి భూమధ్యరేఖ నుంచి ఉత్తర, దక్షిణార్ధ భూగోళాలవైపు వ్యాపించటం మొదలుపెడుతుంది. ఒకవైపున పక్కలకి వ్యాపిస్తూనే చల్లబడి, చిక్కబడిన ఈ గాలి కిందకి దిగటం మొదలుపెడుతుంది. అది కిందకి దిగిన చోట పీడనం ఎక్కువగా ఉంటుంది, ఈ ప్రాంతాన్ని ఉప ఉష్ణమండల అధిక పీడన మేఖల అంటారు.

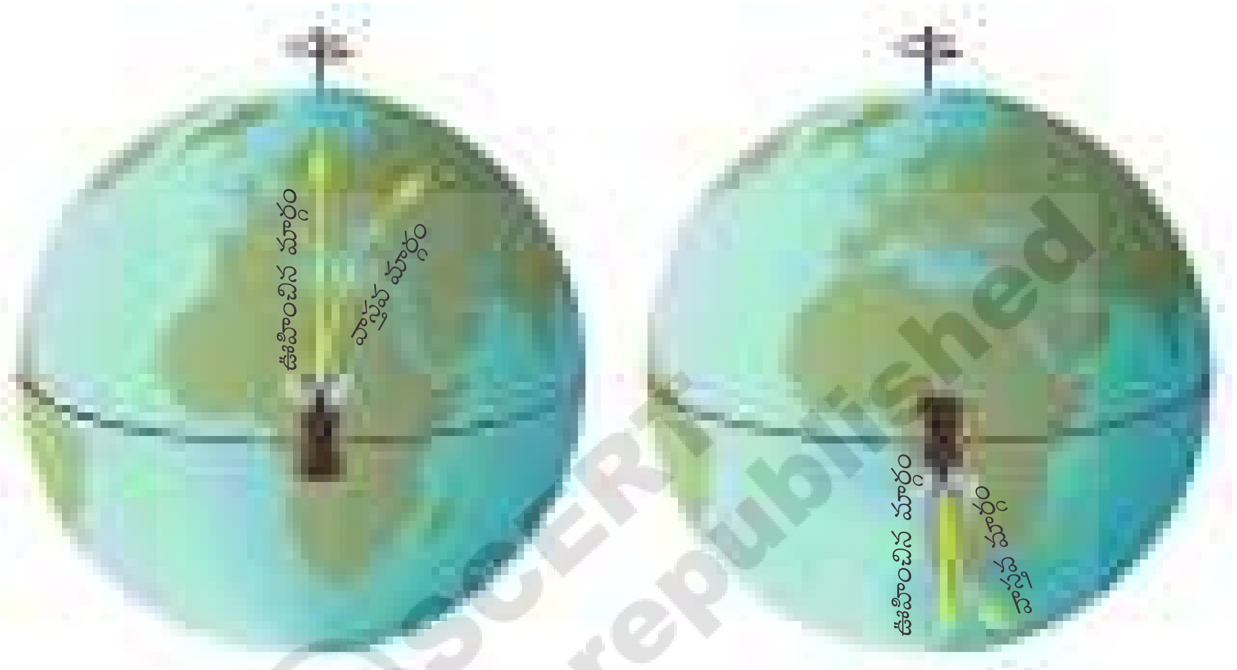
కిందికి వచ్చిన ఈ గాలి భూమి ఉపరితలాన్ని తాకగానే రెండుగా చీలుతుంది. ఒక భాగం భూమధ్యరేఖ తక్కువ పీడన ప్రాంతం వైపు వెళుతుంది. అక్కడికి చేరుకోగానే అవి వేడెక్కి మళ్లీ పైకి లేస్తాయి. ఈ విధంగా భూమధ్యరేఖా ప్రాంతంలో గాలుల ఆవృతం కొనసాగుతుంది.

నేలను తాకిన గాలిలో రెండవ భాగం తక్కువ పీడనం ఉన్న దాని పై అక్షాంశం వైపుకి వెళుతుంది. గుర్తుగా ఉండటం కోసం ఈ పవనాలను 'అ' అనుకుందాం (మన వీలుకోసం ఈ పేరు పెట్టుకున్నాం కానీ, ఇది దాని అధికారిక పేరు కాదని గుర్తుంచుకోండి).



చిత్రం 4.3: పీడన మండలాలు – ప్రపంచ పవనాలు

ఉత్తర, దక్షిణ ధృవాల దగ్గర గాలి చాలా చల్లగా ఉండడం వల్ల ఉత్తరంలో ఆర్కిటిక్ వలయం, దక్షిణంలో అంటార్కిటిక్ వలయం దగ్గర పీడనం (ఉప ధృవ అల్ప పీడన మేఖల) కంటే ఎక్కువ ఉంటుంది. కాబట్టి ధృవగాలులు తక్కువ పీడనం ఉండే ఈ ప్రాంతంలోకి వీస్తాయి. ఇక్కడి ఇవి 'అ' పవనాలను కలుసుకుంటాయి.



చిత్రం 4.4: కొరియాలిస్ ప్రభావం

© SCERT not to be republished

సాధారణంగా పవనాలు సమశీతోష్ణ మండలంనుంచి ఉష్ణమండలానికి ఉత్తరంనుంచి దక్షిణానికి, లేదా దక్షిణంనుంచి ఉత్తరానికి (సమశీతోష్ణ మండలాలు భూమధ్యరేఖకి రెండువైపులా ఉత్తరం, దక్షిణాన ఉన్నాయని గుర్తు తెచ్చుకోండి) తిన్నగా ప్రవహిస్తాయని మనం అనుకుంటాం. కాని ఈ పవనాలు ఉత్తరార్ధ భూగోళంలో కొద్దిగా కుడి (తూర్పు) వైపుకు, దక్షిణార్ధ భూగోళంలో కొద్దిగా ఎడమ (పడమర) వైపుకు వీస్తాయి. భూమి తన అక్షం మీద తన చుట్టూ తాను తిరుగుతున్న దాని ప్రభావం వల్ల ఈ విధంగా జరుగుతుంది. దీనిని కొరియాలిస్ ప్రభావం అంటారు. ఇది భూమధ్యరేఖ వద్ద 'శూన్యం' గానూ, ధృవప్రాంతాల వద్ద అత్యధికంగానూ ఉంటుంది. కాబట్టి ప్రపంచం అంతటా నిరంతరం వాతావరణ ప్రసరణ జరుగుతూ ఉంటుంది. ప్రపంచంలో వాతావరణ తీరులను పవనాలు గణనీయంగా ప్రభావితం చేస్తాయి. చరిత్రలో కూడా అవి ముఖ్యమైన పాత్ర పోషించాయి. ఉదాహరణకు వాస్కోడిగామా తన ఓడలను నడపటానికి పవనాలను ఉపయోగించుకుని భారతదేశానికి సముద్ర మార్గం కనుగొన్నాడు. ఈ కారణంగానే అతడు పెద్ద మొత్తాలలో మిరియాలు, దాల్చిన చెక్క వంటివి పోర్చుగీసుకు రవాణా చేసి వాణిజ్యం చేయగలిగాడు. ఈ విధంగా గోవాను పోర్చుగీసులు పాలించటంలో పవనాలు ముఖ్యపాత్ర పోషించాయి.

పవనాలు వీయటంలో స్థానికంగా ఎన్నో తేడాలు, తీరులు ఉంటాయి.

పవనాల వర్గీకరణ

పవనాల వేగం, అవి వీచే దిశ, ఎందుకు వీస్తాయి, వాటి అంశాల ఆధారంగా పవనాలను మూడు రకాలుగా విభజిస్తారు.

అ. ప్రపంచ పవనాలు – గ్రహం అంతటా సంవత్సరం పొడవునా వీస్తాయి.

ఆ. రుతు పవనాలు – ఇవి ఒక ప్రాంతానికి, లేదా ఒక కాలానికి పరిమితమై ఉంటాయి.

ఇ. స్థానిక పవనాలు – స్థానికంగా వీస్తాయి.

అ. ప్రపంచ పవనాలు : ప్రపంచ పీడన మేఖలలో నిరంతరాయంగా, క్రమబద్ధంగా వీచే గాలులను ప్రపంచ పవనాలు అంటారు. ఇవి మూడు రకాలు – వాణిజ్య పవనాలు, పశ్చిమ పవనాలు, ధృవ పవనాలు. వాణిజ్య పవనాలు ఉష్ణమండలాల్లో, పశ్చిమ పవనాలు సమశీతోష్ణ మండలాల్లో, ధృవ పవనాలు ధృవ పట్టీలో వీస్తాయి. వాణిజ్య పవనాలు తూర్పు పవనాలు, అంటే ఇవి తూర్పునుంచి పడమర వైపుకు వీస్తాయి. ఉత్తరార్ధ గోళంలో వీటిని ఈశాన్య వాణిజ్య పవనాలనీ, దక్షిణార్ధ గోళంలో ఆగ్నేయ వాణిజ్య పవనాలని అంటారు. ఇందుకు విరుద్ధంగా పశ్చిమ పవనాలు పడమరనుంచి తూర్పువైపుకి వీస్తాయి, అందుకే వాటికి పశ్చిమ పవనాలని పేరు వచ్చింది. ఉత్తరార్ధ గోళంలో ఇవి నైరుతి దిశలోనూ, దక్షిణార్ధ గోళంలో ఇవి వాయవ్య దిశలోనూ వీస్తాయి. ధృవ ప్రాంతాలలో తిరిగి తూర్పు పవనాలు వీస్తాయి.

- చిత్రం 4.3ని పరిశీలించండి. పశ్చిమ పవనాలు, వాణిజ్య పవనాలు, తూర్పు పవనాలు ఏ పీడన మేఖల నుంచి ఏ పీడన మేఖలవైపుకు వీస్తున్నాయో చెప్పండి.

ప్రపంచ పవనాల ప్రభావం : వాతావరణంపై శిలావరణం, జలావరణం చూపే ప్రభావం కారణంగా పీడనం, పవనాల ఈ తీరులు ఏర్పడుతున్నాయని మీరు గమనించి ఉంటారు. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా వేడినీ, తేమను రవాణా చేయటంలో ఈ పవనాలు కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి. అందుకే ప్రపంచంలో ఏ భాగం కూడా ప్రాణులు మనలేనంతగా వేడెక్కదు, లేదా చల్లబడదు. (చంద్రుడి లాగా) వాతావరణం లేకపోతే పగటిపూట, లేదా ఉష్ణ మండలాల్లో భరించలేనంత వేడిగా ఉండేది, రాత్రిళ్లు లేదా ధృవప్రాంతాల్లో భరించలేనంత చల్లగా ఉండేది. అయితే వేడినీ, తేమను ఈ పవనాలు ప్రపంచమంతటా సమంగా పంచటం లేదు – అందుకే మనకు ప్రపంచంలో కొన్ని ప్రాంతాలు వేడిగా, కొన్ని ప్రాంతాలు చలిగా, కొన్ని ప్రాంతాలు అధిక వర్షపాతంతో, కొన్ని ప్రాంతాలు ఎడారులుగా ఉన్నాయి.

ఆ. రుతు పవనాలు (మాన్‌సూన్) : భారతదేశంలో వర్షపాతం ప్రధానంగా ఈ రుతు పవనాల వల్ల సంభవిస్తుంది. దేశంలోని అన్ని అంశాలు రుతుపవనాలతో ముడిపడి ఉన్నాయి. 'మాన్‌సూన్' అనే పదం 'మౌసమ్' అనే అరబిక్ పదం నుండి వచ్చింది.

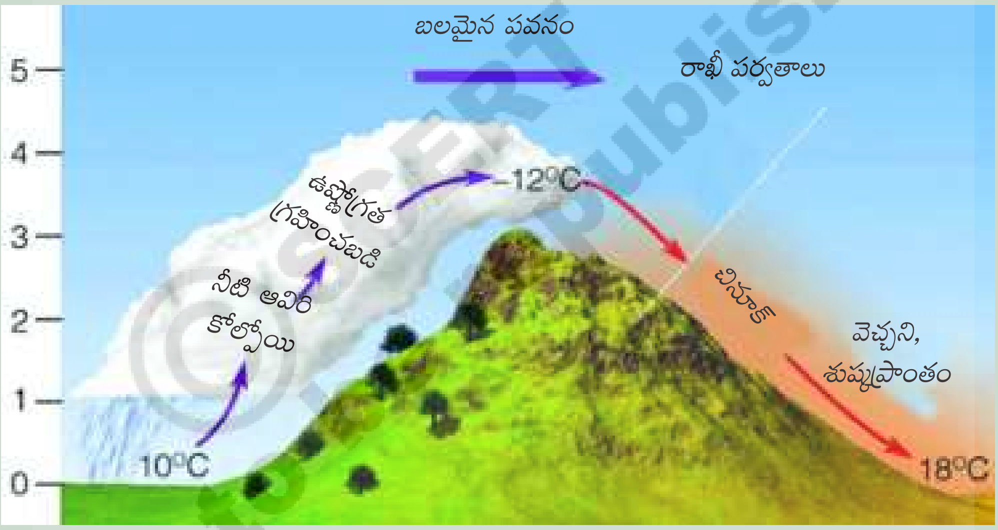
భూమి, నీరు (సముద్రం) చల్లబడటం, వేడెక్కటంలో తేడాల వల్ల రుతుపవనాలు ఏర్పడతాయి. ఆగ్నేయ వాణిజ్య పవనాలు భూమధ్యరేఖను దాటడంతో వాయవ్య భారతంలో రుతుపవనాలు ఏర్పడతాయి. కొరియాలిస్ ప్రభావం వల్ల భారత ద్వీపకల్పంలో, పొరుగు దేశాలలో నైరుతి రుతుపవనాలు ఏర్పడతాయి. శీతాకాలంలో పీడన మేఖలు మారటంలో ఈశాన్య వాణిజ్య పవనాలు భూమధ్యరేఖను దాటుతాయి. కొరియోలిస్ ప్రభావం వల్ల ఇవి ఉత్తర, ఈశాన్య ఆస్ట్రేలియాలో వాయవ్య రుతు పవనాలు అవుతాయి.

© SCERT not to be republished

ఇ. స్థానిక పవనాలు : స్థానికంగా ఉండే ఉష్ణోగ్రతలు, పీడనాల తేడా వల్ల స్థానిక పవనాలు వీస్తాయి, ఇవి చాలా తక్కువ ప్రాంతాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి. ఉష్ణ స్థానిక పవనాలు ఆ ప్రాంత ఉష్ణోగ్రతలను పెంచుతాయి. శీతల స్థానిక పవనాల వల్ల ఒక్కొక్కసారి ప్రభావిత ప్రాంతంలో ఉష్ణోగ్రతలు ఘనీభవన స్థానం కంటే కిందకు పడిపోతాయి. ఈ స్థానిక పవనాలు ట్రోపో ఆవరణంలోని దిగువ పొరలలో వీస్తాయి. కొండ, లోయ పవనాలు, సముద్ర, భూ పవనాలు కూడా ఒక రకమైన స్థానిక పవనాలే. వాతావరణంలోని కింది పొరలు వేడెక్కటం, చల్లబడటంలోని తేడాల వల్ల ఏర్పడే పీడన తేడాల కారణంగా ఈ పవనాలు ఏర్పడతాయి.

ఉష్ణ స్థానిక పవనాలు

1. చినూక్ : ఉత్తర అమెరికాలోని అమెరికా–కెనడా ప్రాంతంలోని రాకీ పర్వతాల కిందగా వీచే పవనాలను 'చినూక్' అంటారు. చినూక్ అన్న పదానికి 'మంచును తినేది' అన్న అర్థం ఉందని ప్రజలు అనుకుంటారు. వాస్తవానికి ఈ పవనాలను పరిశీలించిన ప్రాంతంలో నివసించిన అమెరికా మూలవాసీలలో ఒక జాతి పేరు



చిత్రం 4.5: చినూక్

© SCERT not to be republished

చినూక్. ఈ పవనాల వల్ల పచ్చిక మైదానాలలో శీతాకాలంలో చాలావరకు మంచు పట్టకుండా ఉంటుంది. యూరపులో వీచే ఇటువంటి పవనాలను 'ఫోన్' అంటారు. ఇవి ఆల్ప్సు పర్వతాల ఉత్తర వాలుల మీదుగా వీస్తాయి. ఈ పవనాల వల్ల మంచు కరిగి వాతావరణం ఆహ్లాదకరంగా ఉంటుంది. ద్రాక్ష పళ్లు త్వరగా పండటానికి ఈ పవనాలు సహాయం చేస్తాయి.

2. వడగాలులు (లూ): ఉత్తర భారతదేశంలో మే–జూన్ నెలల మధ్య పడమరనుంచి తూర్పుకు వీచే వేడి, పొడి పవనాలను 'లూ' అంటారు. అధిక ఉష్ణోగ్రతల వల్ల ప్రజలకు 'వడదెబ్బ' తగలవచ్చు.

స్థానిక ఉష్ణ పవనాలకు అరేబియా ఎడారిలో సిమ్మున్, జపాన్‌లో యోమా, న్యూజిలాండ్‌లో నార్వెస్టర్ మరికొన్ని ఉదాహరణలు.

శీతల స్థానిక పవనాలు

1. మిస్ట్రాల్ : శీతల స్థానిక పవనాల్లో ఆల్ప్సు పర్వతాల నుండి ఫ్రాన్సు మీదుగా మధ్యధరా సముద్రంవైపుకు వీచే మిస్ట్రాల్ గాలులు పేరుగాంచినవి. ఇవి రోన్‌లోయగుండా వీస్తాయి. ఈ గాలులు చాలా చల్లగానూ, పొడిగానూ ఉంటాయి.

2. ప్యూనా : ఇవి ఆండీస్ ప్రాంతంలోని స్థానిక శీతల పవనాలు.

3. పాంపెరొ : ఇవి దక్షిణ అమెరికాలోని పంపాల (గడ్డి మైదానాల) ప్రాంతంలో వేగంగా వీచే శీతల ధృవ పవనాలు.

వాతావరణం – శీతోష్ణ స్థితి

వాతావరణం 'సరిగా' లేనందున (వర్షం కారణంగా) క్రికెట్ ఆట వాయిదా పడటం మీరు విని ఉంటారు. వాన పడుతున్నందుకో, బాగా వేడిగా ఉన్నందుకో "వాతావరణం అనుకూలించటం లేదంటూ" మీరు ఆడుకోటం కుదరకపోవచ్చు.

"ఈ సంవత్సరం వానలు సకాలంలో కురిశాయి," అని అనటం మీరు విని ఉంటారు. 'ఆయా పండ్లు దొరకని కాలంలో' పళ్ల ధరలు పెరగవచ్చు, 'అవి దొరికే కాలంలో' వాటి ధరలు తగ్గుతాయి. "ఉత్తర భారతంలో వాతావరణం నాకు సరిపడ లేదు," అని అనటం కూడా మీరు విని ఉంటారు.

మనం చదువుతున్న నాలుగు ఆవరణాల్లో ఒకటైన వాతావరణం (దీనిని ఇంగ్లీషులో atmosphere – అట్మాస్ఫియర్ అంటారు) అన్న అర్థం కాకుండా పై రెండు పేరాలలో రెండు వేరు వేరు అర్థాలలో వాతావరణం అన్న పదాన్ని ఉపయోగించారు. వీటిని ఇంగ్లీషులో 'వెదర్' (weather), 'క్లైమేట్' (climate) అని అంటారు. ఈ రెండూ భూగోళ శాస్త్రంలో చాలా ముఖ్యమైన సిద్ధాంతాలు. ఇవి మన జీవితాలను అనేక రకాలుగా ప్రభావితం చేస్తాయి. ఈ పదాలను అర్థం చేసుకోకుండా ప్రజలు ఒకదానికి బదులు మరొకదానిని ఉపయోగిస్తుంటారు. ఈ రెండింటికీ తేడా ఏమిటో ఈ విభాగం పూర్తయ్యేసరికి స్పష్టమవుతుంది.

వాయువులు, రేణువులతో కూడిన వాతావరణం నిశ్చలంగా లేదు. అది చాలా గతిశీలమైనది – పైకి, కిందకు, పక్కలకు అన్ని వైపులకు కదులుతూ ఉంటుంది. అది ఇలా కదులుతూ ఉండగా వేడెక్కటం, చల్లబడటం, లేదా పొడిగా అవటం, తడిగా అవటం వంటి అనేక మార్పులకు గురి అవుతుంది. (ఎనిమిదవ తరగతిలో మీరు స్థానిక వాతావరణం, శీతోష్ణస్థితుల గురించి కూడా తెలుసుకున్నారు.) తక్కువ కాలానికి (సాధారణంగా 15 రోజులకు మించని) వాతావరణ పరిస్థితులను (శీతోష్ణస్థితులు, వర్షపాతం వంటివాటి) వివరించటాన్ని స్థానిక వాతావరణం అంటాం. ఈ స్థానిక వాతావరణం రోజురోజుకీ మారవచ్చు, రోజులో కూడా మారవచ్చు!

ఈ వాతావరణాన్ని మనం ఎలా వివరిస్తాం? ఇందుకు (అ) ఉష్ణోగ్రత, (ఆ) పీడనం, (ఇ) పవనాలు, (ఈ) గాలిలో తేమ, (ఉ) వర్షపాతం వంటివి ఉపయోగిస్తాం. వీటిని వాతావరణంలోని అంశాలంటాం. శీతోష్ణస్థితులను వివరించటానికి కూడా వీటినే ఉపయోగిస్తాం, కాబట్టి వీటిని శీతోష్ణస్థితి అంశాలని కూడా అంటారు. పైన మీరు పీడనం, పవనాల గురించి తెలుసుకున్నారు. ఇక్కడ మిగిలిన వాటి గురించి తెలుసుకుందాం.

ఉష్ణోగ్రత: ఎనిమిదవ తరగతిలో మీరు వాతావరణంలోని ఉష్ణోగ్రత గురించి తెలుసుకున్నారు. పనాజి, సిమ్లా, ఢిల్లీల ఉష్ణోగ్రతల తీరులను మీరు పోల్చి చూశారు. పనాజి, ఢిల్లీ కంటే సిమ్లా ఎత్తు ప్రదేశంలో ఉంది కాబట్టి అక్కడ ఉష్ణోగ్రతలు తక్కువగా ఉంటాయని తెలుసుకున్నారు. భూఉపరితలం నుంచి మీరు పైకి వెళుతున్న కొద్దీ ఉష్ణోగ్రతలు తగ్గుతాయి.

ఒక ప్రాంతంలో వాతావరణ పరిస్థితుల దీర్ఘకాల సగటు వివరాలను ఆ ప్రాంత శీతోష్ణస్థితులు (క్లైమేట్) అంటారు. దశాబ్దాల వాతావరణ వివరాలను సేకరించి వాటి సగటు లెక్కకట్టటం ద్వారా

శీతోష్ణ స్థితులను తెలియచేస్తారు. ఈ వివరణలలో ఏ కాలంలో వాతావరణం ఎలా ఉంటుందో తెలుస్తుంది కానీ ఒక ప్రత్యేక రోజు ఎలా ఉంటుందో తెలియదు.

ఆర్ద్రత, అవపాతం

ఈ విభాగంలో వాతావరణంలో జలచక్రం ఎలా పని చేస్తుందో తెలుసుకుందాం. జలావరణం, వాతావరణం మధ్య సంబంధాలను అర్థం చేసుకున్నారు. వాతావరణంలో నీటి ఆవిరి ముఖ్యమైనది. సమయాన్ని బట్టి, శీతోష్ణ పరిస్థితులనుబట్టి ఒక ప్రాంతంలోని గాలిలో నీటి ఆవిరి శాతం మారుతుంటుంది. చాలా ప్రదేశాలలో శీతాకాలంలో చలిగా, పొడిగా ఉంటుంది. ఇటువంటి వాతావరణంలో మన చర్మం దురదపెడుతుంది, పొడిబారి, పగులుతుంది. ఇటువంటి సమయంలో మీ పెదాలు పగిలి ఉండవచ్చు, అప్పుడు మీరు ఏదైనా నూనె, వాజలైన్ వంటివి రాసుకుని ఉండవచ్చు.

అధిక ఉష్ణోగ్రతలతో పాటు గాలిలో తేమ అధికంగా ఉంటే ఉక్కపోసి, చమట పడుతుంది. ఇటువంటప్పుడు వాతావరణం 'ఉక్కపోత'గా (గాలిలో ఆర్ద్రత ఎక్కువగా) ఉందని అంటాం. అయితే అన్ని ప్రదేశాలలో ఇలా ఉండదు. కొన్ని ప్రదేశాలలో (ఉదాహరణకు ఎడారులలో) చాలా పొడిగా ఉంటుంది. వాతావరణంలోని తేమ జలాశయాల నుంచి నీరు ఆవిరికావటం ద్వారా, మొక్కలనుండి బాష్పోత్సేకం ద్వారా వస్తుంది. గాలిలో తేమ ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు చమట ఆవిరికాదు కాబట్టి అది మనల్ని చల్లపరచదు. ఆర్ద్రత తక్కువగా ఉన్నప్పుడు మనకు బాగా దాహంగా కూడా అనిపిస్తుంది.

మీకు తెలుసా?

వాతావరణంలోని నీటి ఆవిరిని ఆర్ద్రతా మాపకం సహాయంతో కొలుస్తారు.

ఆర్ద్రతను నేరుగా కాకుండా సాపేక్షికంగా పేర్కొంటాం. ఈ సాపేక్ష ఆర్ద్రత రెండింటి మధ్య నిష్పత్తి, ఆ రెండు అంశాలు:

1. ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత, పీడనం దగ్గర గాలిలో ఉండగల అత్యధిక నీటి ఆవిరి
2. ఆ సమయంలో గాలిలో ఉన్న నీటి ఆవిరి మోతాదు

ఉదాహరణకు 20^0C ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఘనపు మీటరు గాలిలో అత్యధికంగా 80 గ్రాముల నీటి ఆవిరి ఉండటానికి అవకాశం ఉంది. వాస్తవంగా ఉన్న నీటి ఆవిరి 40 గ్రాములు అయితే సాపేక్షిక తేమ శాతం 50 అవుతుంది. ఉష్ణోగ్రత తగ్గినా, లేదా అదనంగా నీటి ఆవిరి చేరినా సాపేక్షిక తేమశాతం పెరుగుతుంది. ఇందుకు విరుద్ధంగా ఉష్ణోగ్రత పెరిగినా, లేదా నీటి ఆవిరి తగ్గినా సాపేక్షిక తేమ శాతం తగ్గుతుంది. గాలి సంతృప్త స్థాయికి చేరే ఉష్ణోగ్రతను ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రత అంటారు. మీరు మంచు బిందువులను చూశారా? అవి ఎక్కడ కనపడతాయి? వాతావరణంలో సాపేక్ష ఆర్ద్రత 100గా ఉన్నప్పుడు దానిని సంతృప్త స్థాయి అంటారు.

ద్రవీభవనం

నీరు ఆవిరి కావటానికి వ్యతిరేకితమైనది ద్రవీభవనం. ఈ ప్రక్రియలో నీటి ఆవిరి నీటి బిందువులు లేదా మంచు స్ఫటికాలుగా మారుతుంది. సాపేక్షిక తేమ శాతం 100ని మించినప్పుడు వాతావరణంలో అదనంగా ఉన్న నీటి ఆవిరి చిన్న చిన్న నీటి బిందువులుగా ద్రవీభవనం చెందుతుంది. ఉదాహరణకు 20^0 సెంటిగ్రేడు ఉష్ణోగ్రత ఉన్న గాలి ఘనపు మీటరుకి 49 గ్రాముల నీటి ఆవిరి కలిగి ఉందని అనుకుందాం. గాలి ఉష్ణోగ్రత 10^0 సెంటిగ్రేడ్‌కి తగ్గితే సంతృప్త స్థాయివద్ద అది 40 గ్రాముల నీటి

ఆవిరినే పట్టి ఉంచగలదు. అదనంగా ఉన్న 9 గ్రాముల నీటి ఆవిరి ద్రవీభవనం చెందుతుంది. వాతావరణంలో సూక్ష్మరేణువులు ఉన్నప్పుడే ద్రవీభవనం/ ఘనీభవనం జరుగుతుంది. అంతేకాకుండా ద్రవీభవనం ఏదైనా ఉపరితలం వద్దే జరుగుతుంది. ఉదాహరణకు, ఒక గ్లాసులో చల్లటి నీళ్లు నింపితే ఏం జరుగుతుందో చూశారా? గ్లాసు బయటివైపు చల్లగా ఉండే ఉపరితలాన్ని తాకినప్పుడు గాలిలో ఉండే నీటి ఆవిరి ద్రవీభవనం చెందుతుంది. మొక్కల ఆకుల వంటి ఉపరితలం మీద నీటి ఆవిరి ద్రవీభవించినప్పుడు మంచు బిందువులు ఏర్పడతాయి.

వాతావరణంలోని నీటి ఆవిరిని ధూళిరేణువుల పరమాణువులు ఆకర్షిస్తాయి. దీని కారణంగా ఆవిరి ద్రవీభవనం చెంది నీటిబిందువుగా మారుతుంది. ఇట్లాంటి లక్షలాది నీటి బిందువులు ఒక చోట చేరినప్పుడు అవి రకరకాల మేఘాలుగా కనపడతాయి. ఈ మేఘాలు చాలా చల్లగా ఉంటే వాటిల్లో మంచు స్ఫటికాలు కూడా ఉంటాయి. మేఘాలు ఎంత ఎత్తులో ఉన్నాయి, ఏ ఆకారంలో ఉన్నాయి అన్న దాన్నిబట్టి వాటిని వివిధ రకాలుగా విభజిస్తారు. ఉదాహరణకు బాగా ఎత్తులో ఉన్న వాటిని సిర్రస్ మేఘాలని, మధ్యలో ఉండేవాటిని క్యుములస్ మేఘాలని, కింద స్థాయిలో ఉన్నవాటిని స్ట్రాటస్ అని, వర్షపు, నిలువు మేఘాలను నింబస్ మేఘాలని అంటారు.

ద్రవీభవనం చెందినప్పుడు నీటిబిందువులు బరువెక్కి భూమి మీదకు పడతాయి. దీనిని ఇంగ్లీషులో ప్రెసిపిటేషన్ (కిందికి పడు, దూకు అన్న అర్థం ఉన్న లాటిన్ పదం ప్రెసిపిటేషియో నుంచి వచ్చింది) అంటారు. ఇది వర్షం, మంచు, వడగళ్లు వంటివాటి రూపంలో ఉండవచ్చు. ఈ బిందువులు భూమి ఉపరితలానికి దగ్గరగా ఘనీభవనం చెందితే బిందువులు చాలా తేలికగా ఉండి పొగమంచు ఏర్పడుతుంది.

© SCERT not to be republished

అవపాత రూపాలు

అవపాతంలో ప్రధానమైనది వర్షపాతం. నీళ్లు గడ్డకట్టే ఉష్ణోగ్రతలకంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో ఘనీభవనం చెందినప్పుడు నీటి ఆవిరి నేరుగా మంచు స్ఫటికాలుగా మారుతుంది. ఇది కిందకు మంచుతునకలుగా పడుతుంది, దీనిని 'హిమపాతం' అంటారు. సమశీతోష్ణ మండల కొండప్రాంతాలలో, సగానికి మించిన ఎత్తులలో సాధారణంగా హిమపాతం ఉంటుంది.

భూమి ఉపరితలం వద్ద చల్లటి పొరగుండా వాన కురుస్తున్నప్పుడు వర్షబిందువులు మంచుగా గడ్డకట్టి కిందకు పడతాయి. దీనిని 'స్లీట్' (హిమశీకరాలు) అంటారు.

వాతావరణంలో నిలువు తరంగాలు బలంగా ఉన్నప్పుడు చాలా తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద, చాలా ఎత్తులలో ఘనీభవనం జరిగి మంచుస్ఫటికాలు ఏర్పడతాయి. పైకి లేస్తున్న గాలుల వల్ల ఇవి వెంటనే కిందకుపడవు కాబట్టి ఇవి పరిమాణంలో పెరుగుతుంటాయి. చివరికి మంచుస్ఫటికాలు కొన్ని సెంటీమీటర్ల పరిమాణమంత పెరిగి గడ్డలుగా కిందకి పడతాయి. దీనిని 'వడగళ్ల వాన' అంటారు. వడగళ్ల వల్ల పంటలు, భవనాలు దెబ్బతింటాయి.

వర్షపాతంలో రకాలు

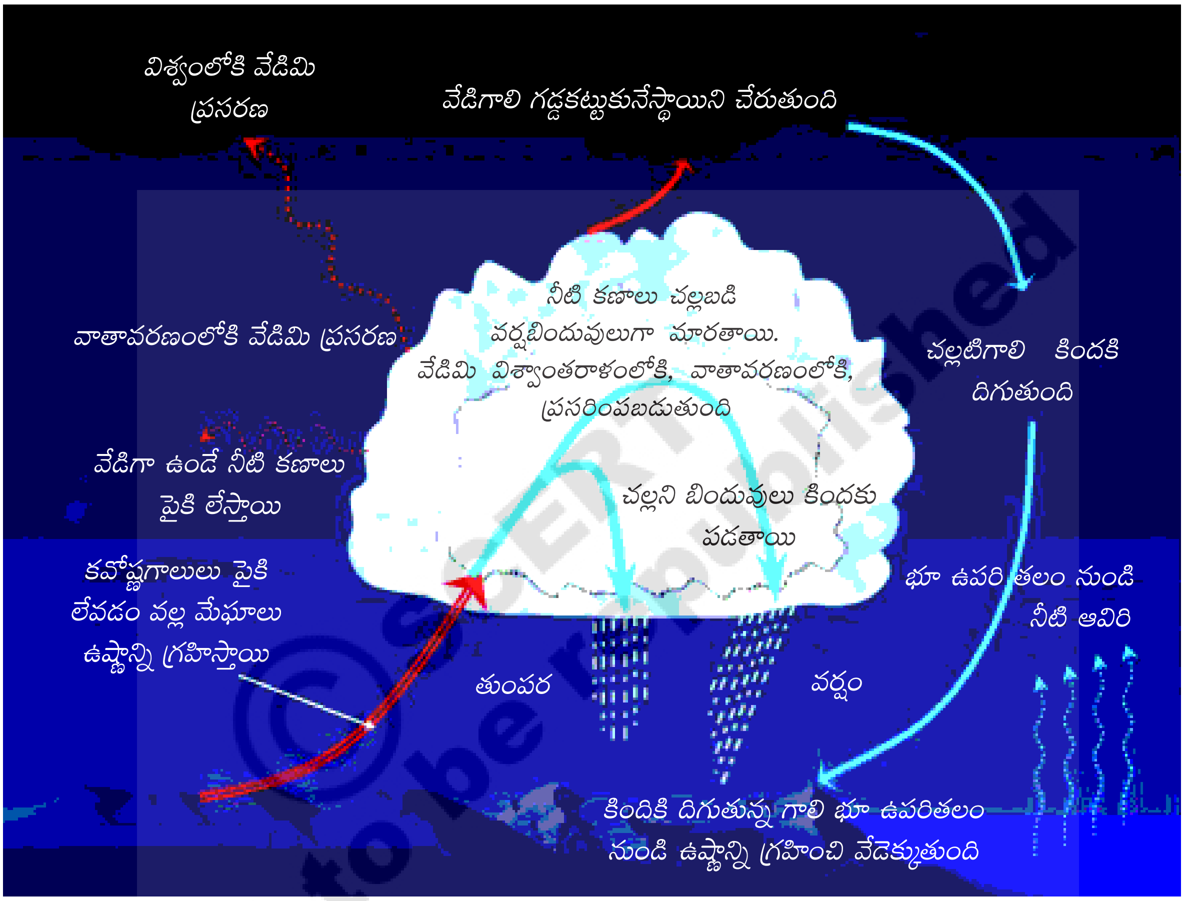
వర్షపాతం సంభవించే దాన్నిబట్టి దానిని మూడు ప్రధాన రకాలుగా విభజించవచ్చు:

1) సంవహన వర్షపాతం

2) పర్వతీయ వర్షపాతం

3) చక్రీయ వర్షపాతం

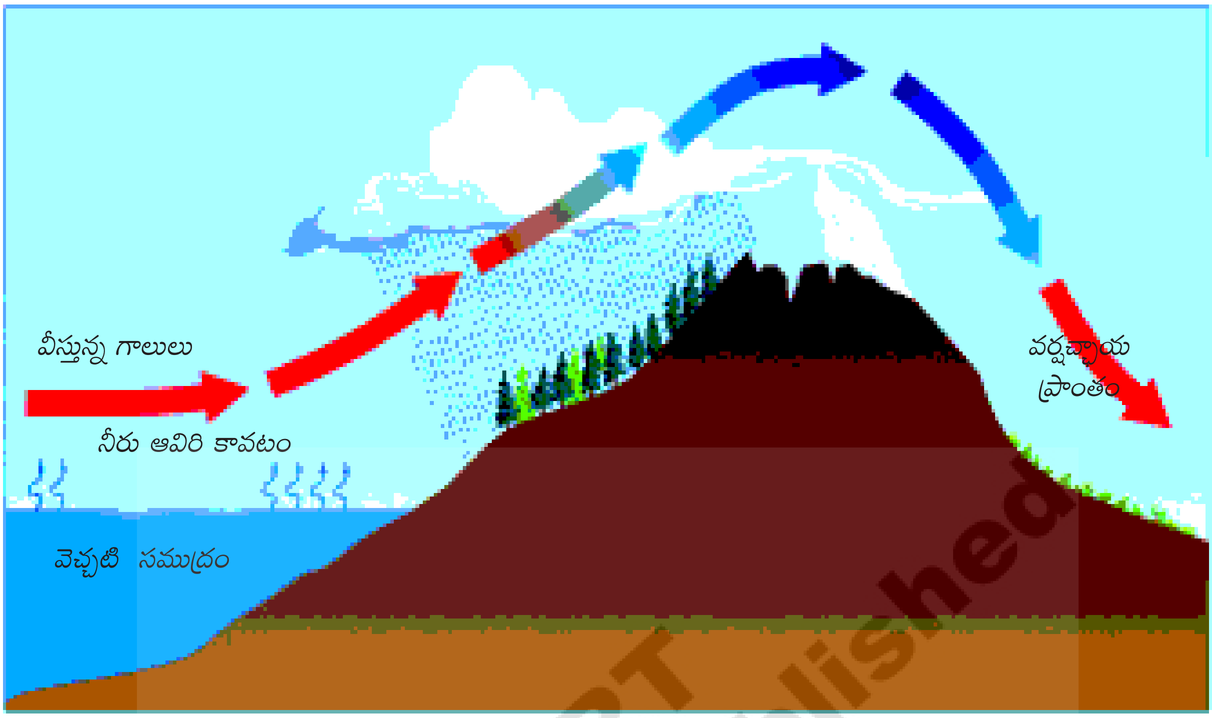
సంవహన వర్షపాతం : వేడెక్కిన ఉపరితలం మీద తేమ కలిగిన గాలి కూడా వేడెక్కి పైకిలేచి చల్లబడినపుడు పడే వర్షాన్ని సంవహన వర్షపాతం అంటారు. ఈ రకమైన వర్షపాతం తక్కువ ఎత్తులలోనూ, ఖండాల లోపలి ప్రాంతాల్లో (సముద్ర తీరాలలో కాకుండా) వేసవిలో ఎక్కువగా కురుస్తుంది. సాధారణంగా ఇటువంటి వానలు రోజులో బాగా వేడెక్కిన తరవాత హఠాత్తుగా కురిసే పెద్ద జల్లుగా ఉంటాయి, ఆ సమయంలో ఒక్కొక్కసారి ఉరుములు, మెరుపులు ఉంటాయి.



చిత్రం 4.6 : సంవహన వర్షపాతం

పర్వతీయ వర్షపాతం : దీనినే ఒక్కొక్కసారి ఓరోజెనిక్ వర్షపాతం అంటారు. గ్రీకు భాషలో 'ఓరెస్' అంటే కొండని అర్థం. తేమతో కూడిన గాలి దాని దారిలో ఉన్న కొండ, లేదా ఎత్తైన అవరోధం వల్ల పైకి లేచినపుడు ఈ రకమైన వర్షం కురుస్తుంది. ఈ కారణం వల్ల కొండలలో గాలికి అభిముఖంగా ఉన్న వాలుల మీద వర్షాలు బాగా పడతాయి. దానికి వ్యతిరేకంగా ఉన్న వాలుల మీదగా గాలి కిందకి దిగే ప్రాంతంలో వర్షం తక్కువగా ఉంటుంది. ఈ పరిస్థితి భారతదేశ పశ్చిమ తీరంలో విరివిగా ఎదురవుతుంది.

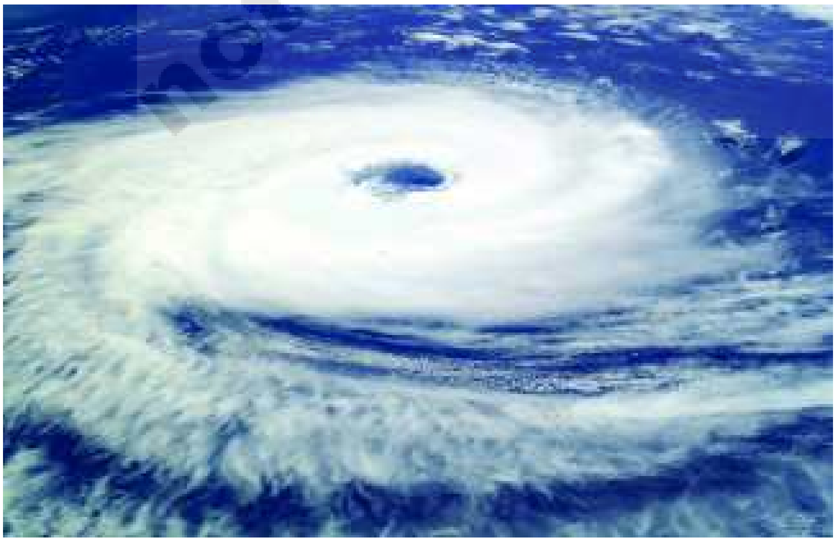
అరేబియా మహాసముద్రంనుంచి వచ్చే తేమతో కూడిన గాలి పశ్చిమ కనుమల మీద పైకి లేచే క్రమంలో విస్తరించి, చల్లబడి, వాన పడుతుంది. పశ్చిమ కనుమల రెండవవైపున దిగే గాలిలో తేమ ఉండదు. దక్కన్ పీఠభూమి మధ్యభాగంలో వానలు తక్కువ. కాబట్టి ఈ ప్రాంతం పొడిగా ఉంటుంది. దీనిని వర్షచ్ఛాయా ప్రాంతం అంటారు.



చిత్రం 4.7: పర్వతీయ వర్షపాతం

చక్రీయ వర్షపాతం : ఈ రకమైన వర్షపాతం తుఫాను లేదా అల్పపీడనద్రోణితో ముడిపడి ఉంది. ఉష్ణప్రాంతపు తుఫానులు, సమశీతోష్ణప్రాంతపు తుఫానులు అని ఇవి రెండు రకాలు. తిరుగుతున్న అని అర్థం ఉన్న 'కైక్లోస్' అన్న గ్రీకు పదం నుంచి సైక్లోన్ (తుఫాను) అన్న ఇంగ్లీషు పదం ఏర్పడింది.

ఉష్ణప్రాంత తుఫాను అనేది ఉష్ణప్రాంతాలలో ఏర్పడే వెచ్చటి మధ్యభాగం ఉండే సుడిగుండం. దీని వ్యాసం చాలా చిన్నగా (కొన్ని వందల కిలోమీటర్లు) ఉండి, దాదాపుగా గుండ్రంగా ఉంటుంది. ఉపరితల పీడనం చాలా తక్కువగా (900 ఎంబి కంటే తక్కువ) ఉండి గాలులు సెకనుకు 33 మీటర్ల వేగంతో వీస్తాయి. ఇవి వెచ్చటి (26^0సి నుండి 27^0సి) సముద్ర ఉపరితలాలపై ఏర్పడి భూమి వైపుకు కదులుతాయి. కదులుతున్న తుఫాను వల్ల గాలులు పైకి లేస్తాయి. ఇలా పైకి లేచిన గాలివల్ల వానలు పడతాయి. చల్లగా, పొడిగా, ఘనంగా ఉన్న గాలులు వెచ్చగా, తేమగా, తేలికగా ఉన్న గాలులనుకలినినప్పుడు సమశీతోష్ణ ప్రాంతపు తుఫానులుసంభవిస్తాయి. అధిక సాంద్రత గల చల్లటి గాలి వెచ్చగా ఉన్న తేలికైన గాలిని పైకి నెట్టడం వల్ల వర్షాలు కురుస్తాయి.


చిత్రం 4.8: ఆయనరేఖా తుఫాను

ప్రపంచవ్యాప్తంగా వర్షాలు

1. భూమధ్యరేఖకు ఉత్తర, దక్షిణ దిశలలో 10^0 నుంచి 30^0 అక్షాంశాల మధ్య వాణిజ్య పవనాల కారణంగా తూర్పు తీరంలో భారీ వర్షాలు పడతాయి, పశ్చిమ వైపుకు వెళ్లేకొద్దీ వర్షాలు తగ్గుతాయి.
2. భూమధ్యరేఖకు ఉత్తర, దక్షిణ దిశలలో 40^0 నుంచి 60^0 అక్షాంశాల మధ్య పశ్చిమ పవనాల వల్ల పడమటి తీరంలో భారీ వర్షాలు పడతాయి, తూర్పుకి వెళుతున్నకొద్దీ వర్షాలు తగ్గుతాయి.
3. తక్కువ పీడనం ఉన్న ప్రాంతాలలో, ప్రత్యేకించి భూమధ్యరేఖకు సమీపంలో ఎక్కువ పీడనం ఉన్న ప్రాంతాలకంటే ఎక్కువ వర్షాలు పడతాయి.
4. ఖండాల మీదకంటే సముద్రాల మీద వర్షాలు ఎక్కువ పడతాయి.

కీలక పదాలు

1. సంవహన ప్రవాహాలు
2. అంతర ఆయనరేఖా అభిసరణ స్థానం
3. కొరియాలిస్ ప్రభావం
4. సాపేక్ష ఆర్ద్రత
5. వర్షచ్ఛాయా ప్రాంతం
6. ఆయనరేఖా తుఫానులు

© SCERT not to be republished

మీ అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకోండి

1. వాతావరణంలోని వివిధ అంశాలను వివరించండి.
2. చిత్రం సహాయంతో వాతావరణంలోని పొరలను చర్చించండి.
3. శీతోష్ణస్థితులు (climate), స్థానిక వాతావరణ స్థితులు (weather) మధ్య తేడాలను తెలియచేయండి.
4. సంవహన వర్షపాతం, పర్వతీయ వర్షపాతాల మధ్య తేడాలు, పోలికలు తెలియచేయండి.
5. ప్రపంచవ్యాప్తంగా వర్షపాతం ఎలా ఉంటుందో వివరించండి.
6. శీతోష్ణస్థితులలోని మార్పులు మానవ జీవితాన్ని ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయి?
7. సాపేక్ష ఆర్ద్రతను వివరించండి.
8. ఎత్తు పెరిగేకొలది నీటి ఆవిరి వేగంగా తగ్గుతుంది. ఎందువల్ల.
9. కొరియాలిస్ ప్రభావం అనగా నేమి? దాని ప్రభావాన్ని వివరించండి?
10. ప్రపంచం పటంలో క్రింది స్థానిక పవనాలను గుర్తించండి?

ఎ) చినూక్ బి) లూ సి) సైమూన్ డి) యోమా

ఇ) నార్‌వెస్టర్ ఎఫ్) మిస్ట్రాల్ జి) ఫ్యూనా హెచ్) పాంపెరో

ప్రాజెక్ట్

1. వాతావరణ పరిస్థితికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని పత్రికలు, రేడియో, టీవీల ద్వారా సేకరించండి.
2. జులై నుండి డిసెంబర్ వరకు దేశంలో సంభవించిన అత్యధిక వర్షపాతానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించండి.