పాఠం

4

భారతదేశ శీతోష్ణస్థితి

వాతావరణ మార్పువల్ల అసాధారణ పరిస్థితులు : నిపుణులు

హైదరాబాదులో తరచు కురుస్తున్న అకాల వర్షాల వల్ల వాతావరణ శాఖ అధికారులు ఆశ్చర్యపోతున్నారు. దేశంలోని వాతావరణాన్ని ముందుగానే అంచనా వేయగలగటం రానురాను మరింత కష్టతరం అవుతోందని వాతావరణ నిపుణులు చెబుతున్నారు. గత రెండు సంవత్సరాలుగా వాతావరణ వ్యవస్థలో అసాధారణ మార్పులను గమనిస్తున్నాం, ఫలితంగా ఊహించని విధంగా వాతావరణం ఉంటోంది.

దేశంలోని తీవ్ర వేసవి, రంగారెడ్డి జిల్లా చేవెళ్లలో ఉన్నట్టుండి వడగళ్లు పడటం, ఉత్తరాఖండ్‌లో కుండపోత, నైరుతి రుతుపవనాలు ముందుగానే ప్రవేశించటం, ఆలస్యంగా వెనక్కి మరలటం వంటి ముందుగానే ఊహించలేని పరిస్థితులను గమనించిన తరువాత వాతావరణం వింతగా ప్రవర్తిస్తోందని నిపుణులు పేర్కొంటున్నారు.

ఒంగోలులో 341 మి.మీ వర్షపాతం పడింది. ఇది మొత్తం వార్షిక వర్షపాతంలో మూడొంతుల కంటే ఎక్కువ. రాష్ట్రమంతా కురిసిన పెద్ద వానల వల్ల అనేక పంటలు, ప్రత్యేకించి పత్తి నష్టపోయాయి. అయితే ఒక మంచి వార్త ఏమిటంటే ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని 80,000 చెరువులలో 75 శాతం నీటితో నిండాయి.

(టైమ్స్ ఆఫ్ ఇండియాలో 2013 అక్టోబరు 25 వార్తా కథనం, కొద్దిపాటి మార్పులతో.)

- *ఇటువంటివే మరికొన్ని వార్తాకథనాలను సేకరించండి.*

  ఇవి అరుదుగా జరిగే సంఘటనలా, లేక మార్పునకు సంకేతాలా? దీనిని చర్చించటానికి వాతావరణ శాఖ అధికారులను కానీ, కళాశాల అధ్యాపకులను కానీ మీ తరగతికి ఆహ్వానించండి.

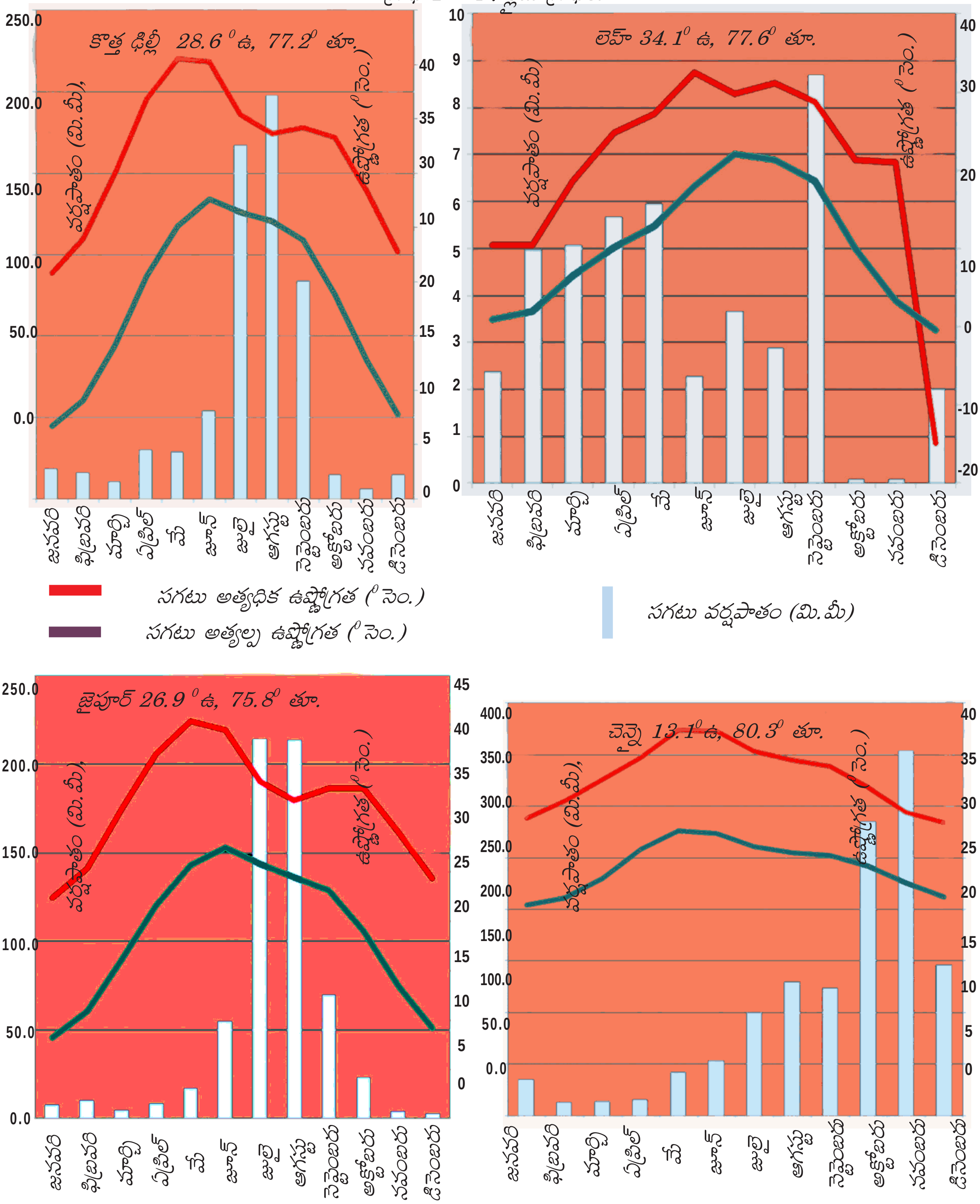
శీతోష్ణస్థితి, వాతావరణం

ఒక ప్రాంతంలో, ఒక నిర్దిష్ట సమయంలోని వాతావరణ పరిస్థితులను 'వాతావరణం' (వెదర్) అంటారు. ఈ వాతావరణ పరిస్థితులు తక్కువ సమయంలో కూడా చాలా తీవ్రంగా మారుతుంటాయి. ఒక విశాల ప్రాంతంలో కొన్ని సంవత్సరాలపాటు ఒక క్రమాన్ని కనపరిచే వాతావరణ పరిస్థితులను 'శీతోష్ణస్థితి' (క్లైమేట్) అంటారు. ప్రతి సంవత్సరం ఒక ముప్పై సంవత్సరాల పాటు కనపడిన పరిస్థితులను ఆ ప్రాంత శీతోష్ణస్థితి అంటారు. ఒక సంవత్సరానికి, ఇంకొక సంవత్సరానికి వాతావరణంలో కొద్దిగా మార్పులు చోటుచేసుకున్నా మొత్తంమీద శీతోష్ణస్థితిలో ఏర్పడే క్రమం మారదు. ఈ సాధారణ పరిస్థితుల ఆధారంగా సంవత్సరాన్ని కాలాలుగా విభజిస్తారు. శీతోష్ణస్థితిలో ముఖ్యమైన ఉష్ణోగ్రత (అత్యధిక, అత్యల్ప), వర్షపాతాలను 'క్లైమాటోగ్రాఫ్'ల ద్వారా చూపించవచ్చు. వాతావరణంలోని అంశాలు : ఉష్ణోగ్రత, వాతావరణ పీడనం, గాలి వేగం, గాలిలో తేమ, వర్షపాతం.

భారతదేశంలోని కొన్ని ప్రాంతాల క్లైమోగ్రాఫ్‌లు

దేశంలోని వివిధ ప్రాంతాలలో ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతాలలో తేడా ఉందని కింది క్లైమోగ్రాఫ్‌లు తెలియచేస్తున్నాయి. మీ అట్లాసు చూసి కింది ప్రాంతాలు ఏ భౌగోళిక ప్రదేశంలో ఉన్నాయో తెలుసుకోండి. కింది పటాలను చదివి, తరువాత పేజీలోని పట్టిక నింపండి.

గ్రాఫ్ 1 – 4 : క్లైమోగ్రాఫ్‌లు



పట్టణం	భౌగోళిక ప్రాంతం	సంవత్సరంలో అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత పరిధి	సంవత్సరంలో అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రత పరిధి	అత్యధిక వర్షపాతం పడే నెల ఆ నెల వర్షపాతం (మి.మీ)	అత్యల్ప వర్షపాతం పడే నెల ఆ నెల వర్షపాతం (మి.మీ)
జైపూర్					
లెహ్					
న్యూ ఢిల్లీ					
చెన్నై					
ఉష్ణోగ్రతా వ్యాప్తి అత్యధికం నుండి అత్యల్పం					

- లెహ్‌లో బాగా వేడిగా, బాగా చలిగా ఉండే నెలలు ఏవి?
- పై పట్టికలోని ఉష్ణోగ్రతల పరిధి ఆధారంగా లెహ్ కంటే జైపూర్ వేడిగా ఉంటుందని చెప్పవచ్చా? మీ సమాధానానికి వివరణ ఇవ్వండి.
- ఢిల్లీ, చెన్నైల శీతోష్ణ స్థితులను పోల్చండి. వాటిల్లో తేడాలు ఏమిటి?
- లెహ్‌లో వర్షపాత తీరును జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. మిగిలిన ప్రాంతాలకు దీనికీ మధ్య తేడా ఏమిటి? మీ అట్లాసు సహాయంతో ఇదే వర్షపాత తీరును కనపరిచే ప్రపంచంలోని ఇతర ప్రాంతాలను గుర్తించండి.
- చెన్నైలో వర్షాకాల నెలలను గుర్తించండి. దీనిని జైపూర్‌తో పోలిస్తే ఏవిధంగా భిన్నమైనది?

శీతోష్ణస్థితి, వాతావరణాలను ప్రభావితం చేసే అంశాలు

కొన్ని ప్రదేశాలలో (ఉదా. చెన్నై) వివిధ నెలల్లోని ఉష్ణోగ్రతలలో అంతగా తేడా లేదని గమనించాం. అదే కొన్ని ప్రదేశాలలో (ఉదా. ఢిల్లీ) వివిధ నెలల్లోని ఉష్ణోగ్రతలలో ఎంతో తేడా ఉంది. ఉత్తరాన హిమాలయాలు ఉండగా, దక్షిణ ద్వీపకల్పం సముద్రాలతో చుట్టుముట్టి ఉంది. కొన్ని ప్రదేశాలు తీరానికి చాలా దూరాన ఉన్నాయి. కొన్ని చాలా ఎత్తైన ప్రదేశాలు కాగా, కొన్ని మైదాన ప్రదేశాలు. శీతోష్ణస్థితిని ప్రభావితం చేసే శీతోష్ణస్థితి కారకాలు అంటారు.

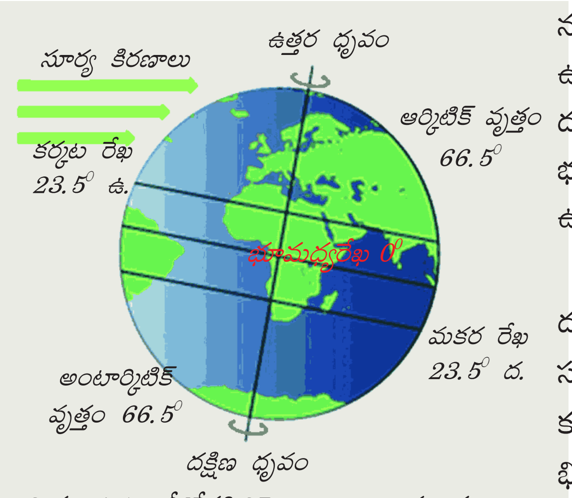
1. అక్షాంశం 2. భూమికి-నీటికి గల సంబంధం 3. భౌగోళిక స్వరూపం 4. ఉపరితల గాలి ప్రసరణ

1. అక్షాంశం లేదా భూమధ్యరేఖ నుంచి దూరం

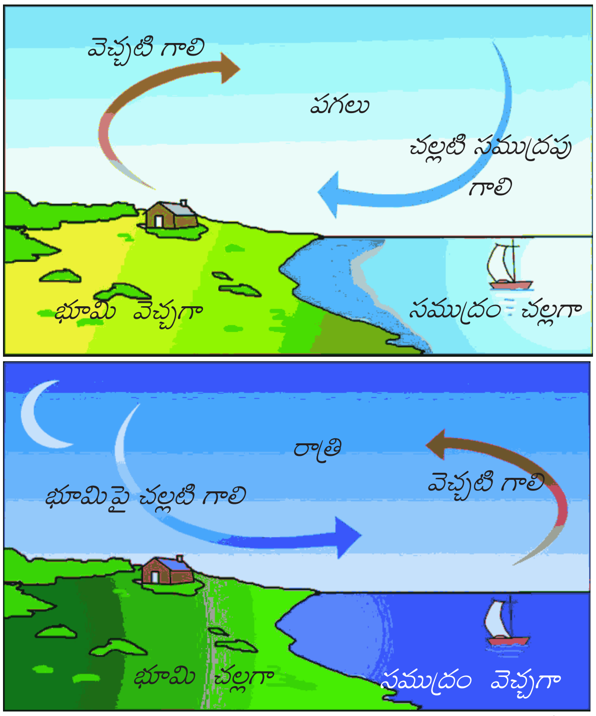
భూమధ్య రేఖనుంచి దూరం పెరుగుతున్న కొద్దీ వార్షిక సగటు ఉష్ణోగ్రతలు తగ్గుతూ ఉంటాయి. ఈ దృష్ట్యా భూమిని మూడు ప్రాంతాలుగా విభజిస్తాం.

- ఉష్ణ ప్రాంతాలు, భూమధ్యరేఖకు దగ్గరగా ఉన్నవి
- ధృవ ప్రాంతాలు, ధృవాలకు దగ్గరగా ఉన్నవి
- సమశీతోష్ణ ప్రాంతాలు, ఈ రెండింటికీ మధ్యలో ఉన్నవి

- గ్లోబుని ఉపయోగించి ఇంతకు ముందు చదివింది మళ్లీ మననం చేసుకోండి. వివిధ రేఖాంశాల వద్ద సూర్య కిరణాల కోణాలలో ఏ తేడా ఉంటుంది? దీని ప్రభావం ఎలా ఉంటుంది?



చిత్రం 4.1 : శీతోష్ణస్థితిపై అక్షాంశాల ప్రభావం.



చిత్రం 4.2 : ఈ అంశాలు ఒక ప్రాంత ఉష్ణోగ్రతలలో ఎక్కువ తేడా లేకుండా ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయి?

ఉదాహరణకు మనం ఇండోనేసియా, జపాన్‌ల శీతోష్ణస్థితులు పోలిస్తే మనకు ఈ తేడాలు అర్థమవుతాయి. ఈ తేడాలకు కారణం భూమి మీద విభిన్న ప్రాంతాలు వేడెక్కడంలో తేడా ఉండటమని ఇంతకు ముందు తరగతులలో చదివారు. అక్షాంశాన్ని బట్టి ఉష్ణోగ్రతా తీవ్రత ఆధారపడి ఉంటుంది. భూమి ఉపరితలం పైన ఉష్ణోగ్రత ఆ ప్రాంతంలో సూర్యకిరణాల నుంచి వచ్చే వేడిమి (సూర్యపుటము) మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. భూమధ్య రేఖకి దూరంగా ఉన్న రేఖాంశాల కంటే దగ్గరగా ఉన్న రేఖాంశాల వద్ద ఈ తీవ్రత ఎక్కువగా ఉంటుంది. భూమధ్య రేఖనుంచి ధృవాలవైపు వెళుతున్నకొద్దీ సగటు వార్షిక ఉష్ణోగ్రతలు తగ్గుతూ ఉంటాయి.

భారతదేశంలో దక్షిణాది ప్రాంతం భూమధ్యరేఖకి దగ్గరగా ఉష్ణమండలంలో ఉంది. ఈ కారణంగా ఈ ప్రాంతంలో సగటు ఉష్ణోగ్రతలు ఉత్తర ప్రాంతం కంటే ఎక్కువగా ఉంటాయి. కన్యాకుమారిలోని శీతోష్ణస్థితి భోపాల్ లేదా ఢిల్లీ శీతోష్ణస్థితికంటే భిన్నంగా ఉండటానికి ఇది ఒక కారణం. భారతదేశం సుమారుగా 8^0 ఉ -37^0ఉ రేఖాంశాల మధ్య ఉంది. భారతదేశాన్ని కర్కట రేఖ ఇంచుమించు రెండు సమభాగాలుగా చేస్తుంది. కర్కట రేఖకు దక్షిణ ప్రాంతం ఉష్ణమండలంలో ఉంది. కర్కటరేఖకు ఉత్తర ప్రాంతం సమశీతోష్ణ మండలంలో ఉంది.

2. భూమికి, నీటికి గల సంబంధం

భారతదేశంలో భూమి, నీటి ప్రదేశాలను చూపించే పటం చూస్తే మీకు శీతోష్ణస్థితులను ప్రభావితంచేసే మరొక ముఖ్యమైన సంబంధం కనపడుతుంది : ఇది భూమికి, నీటికి మధ్య సంబంధం. ఉపరితలం తీరుని బట్టి సూర్యరశ్మి ఎంత గ్రహింపబడుతుంది, తిరిగి ఎంత ప్రసరింపబడుతుంది లేదా ఎంత వేడిమి తిరిగి విడుదల చేయబడుతుంది అనే అంశాలు ఆధారపడి ఉంటాయి. బాగా పచ్చదనం, చెట్లు ఉండే ప్రాంతాలు సూర్యరశ్మిని బాగా గ్రహిస్తాయి. మంచుతో కప్పబడి ఉన్న ప్రాంతాలు సూర్యరశ్మిని తిరిగి వాతావరణంలోకి ప్రసరిస్తాయి. భూమితో పోలిస్తే సముద్రం చాలా నిదానంగా వేడెక్కుతుంది, నిదానంగా చల్లబడుతుంది. దీనివల్ల శీతోష్ణస్థితులు అనేక రకాలుగా ప్రభావితం అవుతాయి.

నేలమీద నుంచి, సముద్రం మీదనుంచి వీచేగాలులు ఏర్పడటం వీటిల్లో ఒకటి. చిత్రం 4.6 చూసి ఇది ఎలా జరుగుతుందో వివరించండి. 9వ తరగతిలో మీరు చదివిన పీడనం, పవన దిశలకు మధ్యగల సంబంధాన్ని ఒకసారి గుర్తుకుతెచ్చుకోండి.

దక్షిణ ప్రాంతంలోని అధిక భాగం సుదీర్ఘ కోస్తా తీరం వల్ల సముద్రపు ప్రభావానికి గురవుతుంది. దీనివల్ల పగలు, రాత్రుల ఉష్ణోగ్రతలలో, అదేవిధంగా వేసవి, శీతాకాలాల ఉష్ణోగ్రతలలో అంతగా తేడా ఉండదు. దీనిని సమ శీతోష్ణస్థితి అంటారు. ఒకే అక్షాంశం మీద సముద్రం నుంచి దూరంగా ఒకే ఎత్తులో ఉన్న ప్రదేశాలను పోలిస్తే సముద్ర ప్రభావం ఏమిటో బాగా తెలుస్తుంది.

- మీ అట్లాసు ఉపయోగించి ముంబయి, నాగపూర్‌లలో శీతాకాలం, వేసవికాలాల ఉష్ణోగ్రతలను పోల్చండి. వాటిల్లో పోలికలు ఏమిటి, తేడాలు ఏమిటి? సముద్రం నుంచి దూరాన్ని ఇది ఎలా తెలియచేస్తుంది?
- క్లైమోగ్రాఫ్‌లను ఉపయోగించి జైపూర్, చెన్నైల మధ్య ఉష్ణోగ్రతలలో తేడాలను వివరించండి.

- సిమ్లా, ఢిల్లీలు వేరు వేరు అక్షాంశాల మీద ఉన్నాయా? మీ అట్లాసు చూసి చెప్పండి. వేసవిలో ఢిల్లీ కంటే సిమ్లాలోచల్లగా ఉంటుందా?
- వేసవి కాలంలో కోల్‌కతాతో పోలిస్తే డార్జీలింగ్‌లో వాతావరణం ఆహ్లాదకరంగా ఎందుకు ఉంటుంది?

3. భౌగోళిక స్వరూపం

సముద్రమట్టం నుంచి ఎత్తుకి వెళుతున్నకొద్దీ ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుందని మీరు తెలుసుకున్నారు. కాబట్టి మైదాన ప్రాంతాలకంటే కొండలు, పర్వతాల మీద ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి ఒక ప్రదేశపు యొక్క శీతోష్ణస్థితిని ఆ ప్రదేశం, ఎత్తు కూడా ప్రభావితం చేస్తుంది. వేసవి తీవ్రంగా ఉండే నెలల్లో కూడా హిమాలయ ప్రాంతాలలోని సిమ్లా, గుల్మార్గ్, నైనితాల్, డార్జిలింగ్ వంటి వేసవి విడిదిలలో చాలా చల్లగా ఉంటుందని మీరు విని ఉంటారు. అదేవిధంగా పశ్చిమ కనుమలలోని కొడైకెనాల్, ఉదగమండలం (ఊటీ) వంటి ప్రాంతాలలో తీర ప్రాంతాలతో పోలిస్తే ఉష్ణోగ్రతలు తక్కువగా ఉంటాయి.

4. వాతావరణంలో ఉపరితల గాలి ప్రసరణ

ఉత్తరార్ధ గోళంలో ఉప అయనరేఖా అధిక పీడనం వల్ల శాశ్వత పవనాలు ఏర్పడతాయి. ఇవి భూమధ్యరేఖ వద్ద ఉండే అల్ప పీడన ప్రాంతం వైపు పశ్చిమంగా పయనిస్తాయి. వీటిని వ్యాపార పవనాలు (ఇంగ్లీషులో 'ట్రేడ్ విండ్స్') అంటారు. ట్రేడ్ అన్న జర్మన్ పదానికి 'ట్రాక్' అని అర్థం, అంటే ఒకే దిశలో స్థిరంగా పయనించే గాలులని అర్థం. శుష్క ఈశాన్య పవనాల మేఖలలో భారతదేశం ఉంది.

భారతదేశ శీతోష్ణస్థితి ఉపరితల వాయు ప్రవాహాల వల్ల కూడా ప్రభావితం అవుతుంది, ఈ ప్రవాహాలను 'జెట్ ప్రవాహం' అంటారు. నేలనుంచి 12,000 మీటర్ల ఎత్తులో సన్నటి మేఖలలో వేగంగా ప్రవహించేగాలులు ఇవి. ఈ గాలుల వేగం గంటకి వేసవిలో 110 కిలోమీటర్లు, శీతాకాలంలో 184 కిలోమీటర్లు మధ్య ఉంటుంది. 25^0 ఉత్తర అక్షాంశం వద్ద తూర్పు జెట్ ప్రవాహం ఏర్పడుతుంది. ఇటువంటి జెట్ ప్రవాహం వల్ల చుట్టూ ఉన్న ఉష్ణోగ్రత చల్లబడుతుంది. తూర్పు జెట్‌స్ట్రీం యొక్క చల్లబరిచే ప్రక్రియ వల్ల అక్కడ ఉన్న మేఘాలు వర్షిస్తాయి.

భారతదేశ కాలాలు

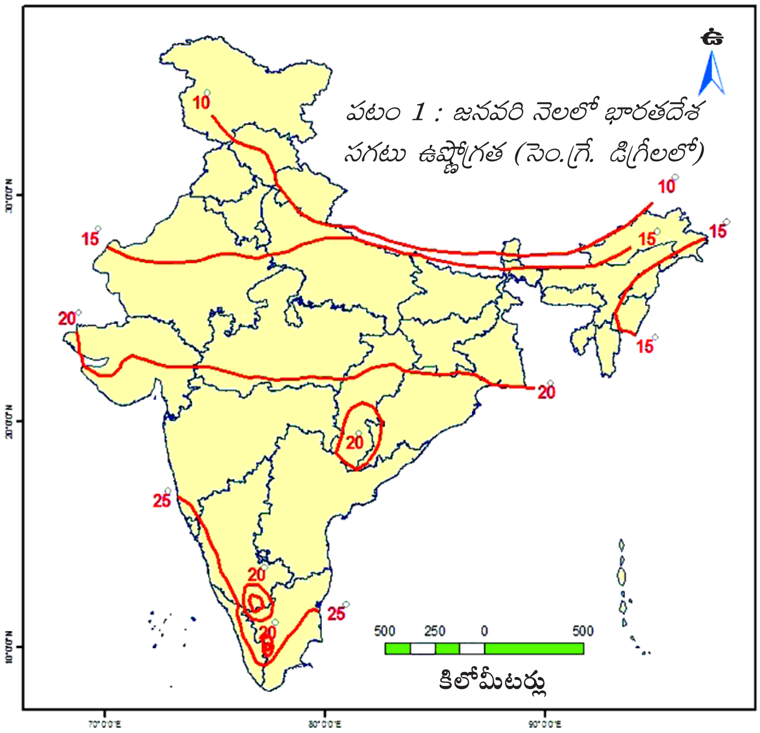
శీతాకాలం

భారతదేశ భూభాగంపై ఉష్ణోగ్రతలు నవంబరు మధ్యనుంచి గణనీయంగా తగ్గుతాయి, ఈ చలికాలం ఫిబ్రవరి మధ్యవరకు కొనసాగుతుంది. జనవరి సాధారణంగా అత్యంత చలిగా ఉంటుంది, దేశంలో పలు ప్రాంతాలలో ఉష్ణోగ్రత 10^0 సెం. కంటే తక్కువ ఉంటుంది. ముఖ్యంగా ఉత్తర భారతదేశంలో అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రతలు నమోదవుతాయి. దక్షిణ భారతదేశం, ప్రత్యేకించి కోస్తా ప్రాంతంలో ఉష్ణోగ్రతలు మధ్యస్తంగా అంటే 20^0 సెం. కంటే ఎక్కువ ఉండి, ఆహ్లాదకరంగా ఉంటుంది.

- ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో జనవరిలో సగటు ఉష్ణోగ్రతల పరిధి ఏమిటి?
- మీ అట్లాసు ఉపయోగించి 15^0 సెం ఉష్ణోగ్రత ఉండే కొన్ని ప్రదేశాలను గుర్తించండి.
- సగటు ఉష్ణోగ్రతలు 25^0 సెం ఉండే ప్రాంతాలకు దగ్గరగా 20^0 సెం ఉష్ణోగ్రత ఉండే చిన్న వృత్తాకార ప్రాంతం ఉంది. ఇది ఎలా సాధ్యం?

కింది పటంలోని రేఖలు జనవరిలో ఒకే సగటు ఉష్ణోగ్రత ఉండే ప్రదేశాలను చూపిస్తున్నాయి.

శీతాకాలంలో నిర్మలమైన ఆకాశం, గాలిలో తక్కువ తేమశాతం, చల్లటి గాలులతో వాతావరణం ఆహ్లాదకరంగా ఉంటుంది. మధ్యధరా సముద్రం నుంచి వచ్చే తుఫాను వాయుగుండాలు (వీటిని పశ్చిమ విక్షోభాలు అంటారు) ఉత్తర భారతదేశంలో ఓ మోస్తరు వర్షపాతానికి కారణమౌతాయి. సాధారణంగా రబీ కాలంలో సాగుచేసే గోధుమ పంటకు ఈ వర్షం ఎంతో ఉపయోగకరంగా ఉంటుంది.



పటం 1 : జనవరి నెలలో భారతదేశ సగటు ఉష్ణోగ్రత (సెం.గ్రే. డిగ్రీలలో)

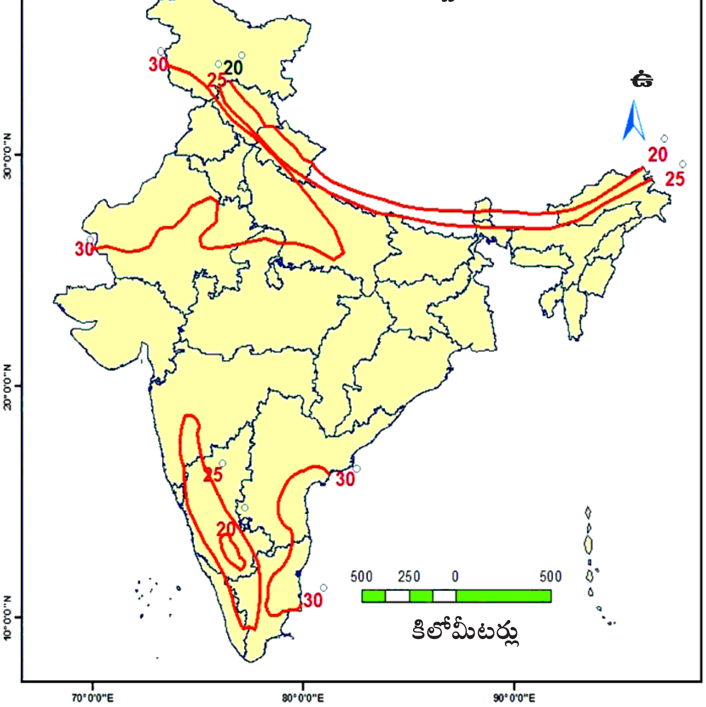
ఉత్తరార్ధ భూగోళంలోని వ్యాపార పవనాల మేఖలలో భారతదేశం ఉంది. భూభాగం నుంచి సముద్రం మీదకి వీచే ఈశాన్య గాలులు పొడిగా ఉంటాయి. అయితే ఇవి బంగాళాఖాతాన్ని దాటే క్రమంలో కొంత తేమను గ్రహించటం వల్ల తమిళనాడులోని కోరమండల్ తీర ప్రాంతంలో కొంత వర్షం కురుస్తుంది.

వేసవి కాలం

వేసవి కాలంలో దేశ దక్షిణ ప్రాంతం నుంచి ఉత్తరప్రాంతం వైపుకి వెళుతుంటే సగటు ఉష్ణోగ్రతలు పెరుగుతుంటాయి. ఉత్తర భారతదేశ మైదానాలలో గరిష్ఠ ఉష్ణోగ్రతలు క్రమేపీ 37^0 సెం. దాటుతాయి. మే నెల మధ్యనాటికి భారతదేశంలోని అనేక ప్రాంతాలలో, ప్రత్యేకించి వాయవ్య మైదానంలోనూ, మధ్య భారతంలోనూ పగటి ఉష్ణోగ్రతలు 41^0-42^0 సెం.లు నమోదవుతాయి. కనిష్ట ఉష్ణోగ్రతలు కూడా 20^0 సెంటిగ్రేడ్‌కు తక్కువ ఉండవు. ఉత్తరాది మైదానాలలో పొడిగా, వేడిగా ఉండే స్థానిక పవనాలు వీస్తాయి, వీటిని 'లూ పవనాలు' అంటారు.

సాధారణంగా వేసవి ముగిసే సమయంలో దక్కన్ పీఠభూమిలో 'తొలకరి జల్లులు' పడతాయి. భారతదేశ ద్వీపకల్ప ప్రాంతంలో మామిడి, ఇతర పండ్లు త్వరగా పండటానికి ఈ వానలు దోహదం చేస్తాయి. కాబట్టి వీటిని ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో స్థానికంగా మామిడి జల్లులు అని అంటారు.

పటం 2 : ^{0} సెం.లో సగటు ఉష్ణోగ్రత (మే నెల)



- ఇంతకు ముందు ఇచ్చిన క్లైమోగ్రాఫ్‌ల (4.1-4.4) ఆధారంగా నాలుగు పట్టణాలలో మే నెలలో సగటు ఉష్ణోగ్రతలు తెలుసుకుని వాటిని పై పటంలో గుర్తించండి.

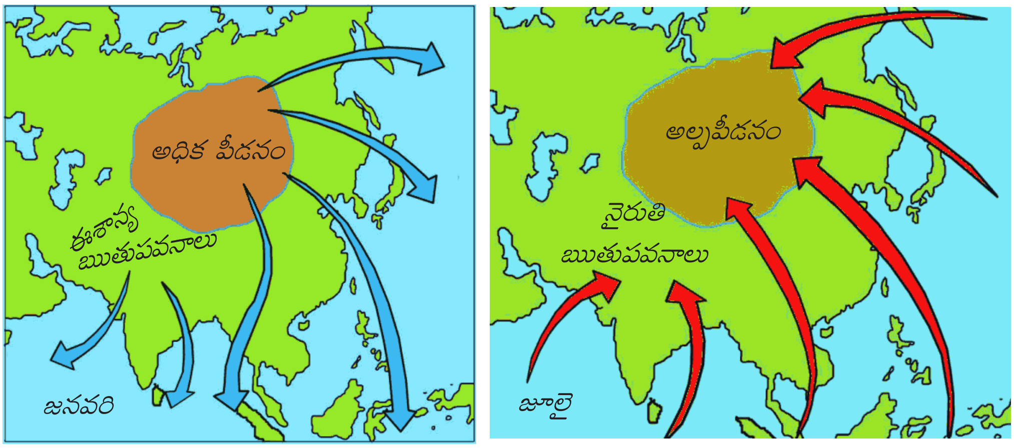
ఋతుపవనాల ప్రవేశం

భారతదేశంలోని శీతోష్ణస్థితి ఋతుపవనాల వల్ల గణనీయంగా ప్రభావితమౌతుంది. గతంలో భారతదేశానికి వచ్చిన నావికులు గాలులు వీచే దిశ క్రమం తప్పకుండా మారుతుండటాన్ని గమనించారు. ఈ గాలుల సహాయంతో వాళ్లు భారతదేశ తీరం వైపుకి ప్రయాణించేవాళ్లు. ఇలా కాలానుగుణంగా గాలుల దిశ మారడాన్ని అరబ్ వర్తకులు 'మాన్‌సూన్' అని పేరు పెట్టారు. వీటిని మనం ఋతుపవనాలు అని పిలుస్తాం.

ఉష్ణ ప్రాంతంలో సుమారుగా 20^0 ఉ. - 20^0 ద. అక్షాంశాల మధ్య ఋతుపవనాలు ఏర్పడతాయి. ఆగ్నేయ ఋతుపవనాలు దక్షిణార్ధగోళంలో హిందూమహా సముద్రం మీదుగా భూమధ్యరేఖకు అల్పపీడన ప్రాంతంవైపు పయనించే సమయంలో నీటి ఆవిరిని తీసుకెళతాయి. భూమధ్య రేఖను దాటిన తరువాత ఈ పవనాలు భారత ఉపఖండం మీద ఏర్పడిన అల్ప పీడనం ప్రాంతంవైపు పయనిస్తాయి. భూమి వేడెక్కటం వల్ల భారత ఉపఖండంలోని భూభాగం మీద, ప్రత్యేకించి మధ్య భారతం, గంగానదీ మైదానప్రాంతం మీద అల్ప పీడన ప్రాంతం ఏర్పడి ఉంటుంది. దీంతోపాటు టిబెట్ పీఠభూమి కూడా బాగా వేడెక్కి బలమైన ఊర్ధ్వ వాయు ప్రవాహాలు ఏర్పడతాయి. పీఠభూమిలో 9 కిలోమీటర్ల ఎత్తులో అల్ప పీడన ప్రాంతం ఏర్పడుతుంది.

తరువాత ఈ పవనాలు నైరుతి ఋతుపవనాలుగా ప్రయాణం మొదలుపెడతాయి. భారత ద్వీపకల్పం ఈ పవనాలను రెండు శాఖలుగా విభజిస్తుంది. అవి: అరేబియా సముద్ర శాఖ, బంగాళాఖాతం శాఖ. అరేబియా సముద్ర శాఖ భారత పడమటి తీరాన్ని చేరి ఉత్తర దిశగా కదులుతుంది. బంగాళాఖాతం శాఖ బెంగాల్ తీరాన్ని, షిల్లాంగ్ పీఠభూమి దక్షిణ ముఖాన్ని తాకుతుంది.

తరువాత ఇది పశ్చిమంగా గంగాలోయవైపు మళ్లింపబడుతుంది. ఈ రెండు శాఖలు భారతదేశానికి జూన్ మొదట్లో చేరుకుంటాయి. దీనినే 'ఋతుపవనాల ఆరంభం'గా పేర్కొంటారు. నాలుగు నుంచి అయిదు వారాలలో ఈ ఋతుపవనాలు క్రమేపీ దేశమంతా వ్యాపిస్తాయి. భారతదేశంలో అత్యధిక వర్షపాతం నైరుతి ఋతుపవన కాలంలో సంభవిస్తుంది. పశ్చిమతీరం వెంట పశ్చిమ కనుమల వల్ల ఈశాన్య ప్రాంతంలో ఎత్తైన కొండల వల్ల ఆ ప్రాంతాలలో వర్షపాతం ఎక్కువగా ఉంటుంది. అరేబియా సముద్ర శాఖకి వర్షచ్ఛాయా ప్రాంతంలోనూ, బంగాళాఖాతం శాఖకి సమాంతరంగానూ ఉండటం వల్ల ఈ కాలంలో తమిళనాడులోని కోరమండల్ తీరంలో అంతగా వర్షం కురవదు.

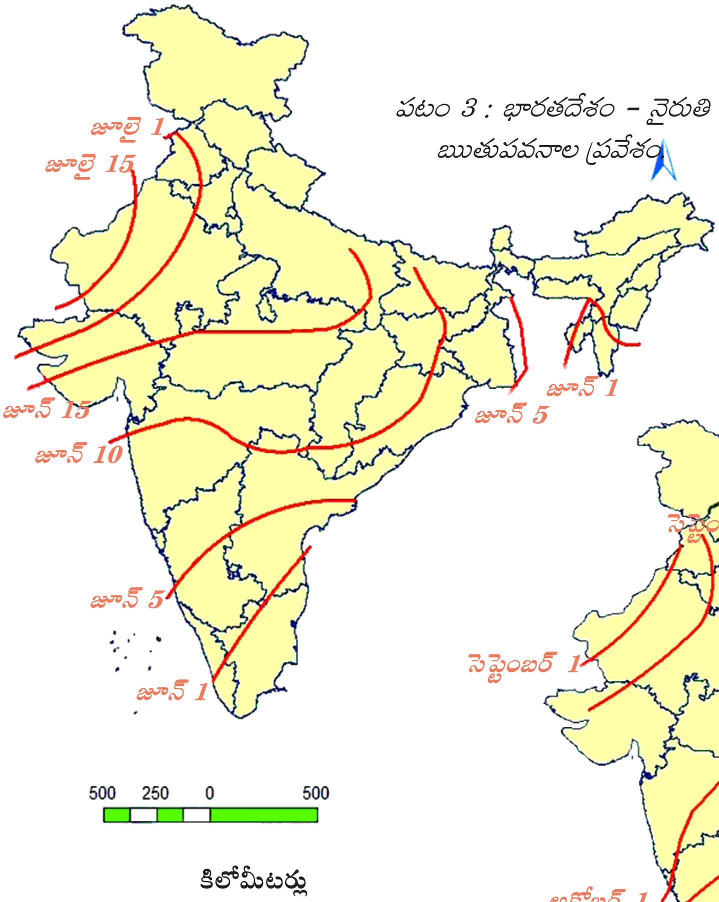


చిత్రం 4.3 : పీడనం, ఋతుపవనాలు

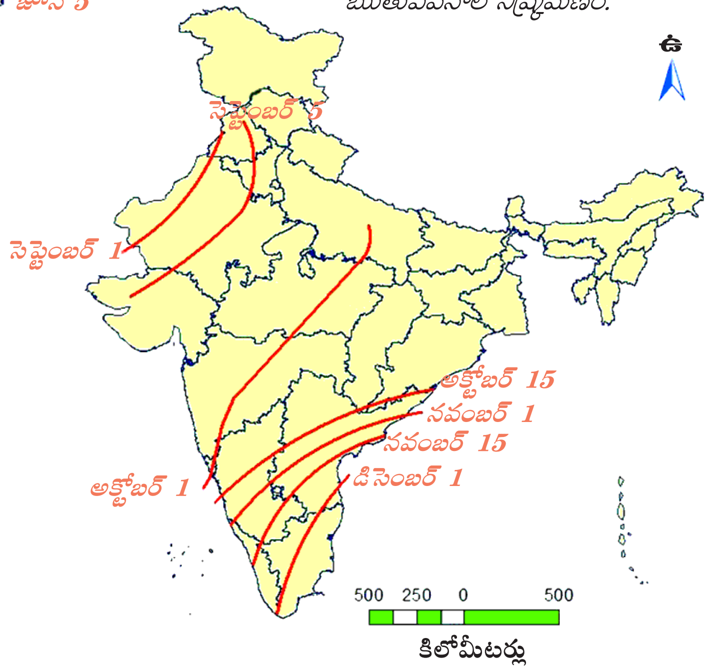
తిరోగమన ఋతుపవనాలు

వేడిమి పెరుగుతున్న నెలల నుండి పొడిగా ఉండే చలి పరిస్థితుల మధ్య అక్టోబరు, నవంబరు నెలలు సంధి కాలంగా ఉంటాయి. తిరోగమన ఋతుపవనాల సమయంలో ఆకాశం నిర్మలంగా ఉండడమే కాక ఉష్ణోగ్రతలు పెరుగుతుంటాయి. నేల ఇంకా తేమగా ఉంటుంది. అధిక ఉష్ణోగ్రత, గాలిలో అధిక తేమ కారణంగా వాతావరణం చాలా ఉక్కపోతగా ఉంటుంది. దీనిని సాధారణంగా "అక్టోబరు వేడిమి" అంటారు.

ఇంతకుముందు వాయవ్య భారతంలో ఉండిన అల్ప పీడన పరిస్థితులు నవంబరు ఆరంభం నాటికి బంగాళాఖాతంలో ఏర్పడతాయి. అల్ప పీడన ప్రాంతం బాగా దక్షిణానికి మారుతుంది. ఈ కాలంలో అండమాన్ ప్రాంతంలో తుఫానులు, వాయుగుండాలు ఏర్పడతాయి. ఇవి అరేబియా సముద్రంలో పుడతాయి. ఈ ఉష్ణప్రాంత తుఫానులు చాలా విధ్వంసకరంగా ఉంటాయి. గోదావరి, కృష్ణా, కావేరీనదుల డెల్టాప్రాంతాలు వీటి ప్రతాపానికి గురవుతాయి. ఎటువంటి వైపరీత్యాలు లేకుండా ఒక్క సంవత్సరం కూడా ఉండదు. అప్పుడప్పుడూ ఈ తుఫానులు సుందరవనాలను, బంగ్లాదేశ్‌ను కూడా తాకుతాయి. కోరమండల్ ప్రాంతంలో అధిక శాతం వర్షం తుఫానులు, వాయుగుండాల వల్ల సంభవిస్తుంది.



పటం 3 : భారతదేశం – నైరుతి ఋతుపవనాల ప్రవేశం.



పటం 4 : భారతదేశం – నైరుతి ఋతుపవనాల నిష్క్రమణం.

భారతదేశ సాంప్రదాయం ప్రకారం రెండేసి నెలలు ఉండే ఆరు ఋతువులుగా సంవత్సరం విభజింపబడుతుంది. ఉత్తర, మధ్య భారతదేశ ప్రజలు అనుభవించే సాధారణ శీతోష్ణస్థితుల ఆధారంగా ఈ ఋతువుల విభజన జరిగింది. ఉత్తర భారతదేశానికి, దక్షిణ భారతదేశానికి ఈ ఋతువుల విభజనలో కొంత తేడా ఉంది.

సాంప్రదాయ భారతీయ కాలాలు

ఋతువులు	తెలుగు నెలలు (చాంద్రమాన సంవత్సరం)	ఇంగ్లీషు నెలలు (సూర్యమాన సంవత్సరం)
వసంతం	చైత్రం – వైశాఖం	మార్చి – ఏప్రిల్
గ్రీష్మం	జ్యేష్ఠ – ఆషాఢం	మే – జూన్
వర్ష	శ్రావణం – భాద్రపదం	జులై – ఆగస్టు
శరత్	ఆశ్వయుజం – కార్తీకం	సెప్టెంబరు – అక్టోబరు
హేమంతం	మార్గశిరం – పుష్యం	నవంబరు – డిసెంబరు
శిశిరం	మాఘం – ఫాల్గుణం	జనవరి – ఫిబ్రవరి

భూగోళం వేడెక్కటం, శీతోష్ణస్థితిలో మార్పు

మండుతున్న బంతినుంచి భూగోళం ఏర్పడిన క్రమంలో ఎన్నో వాయువులు వెలువడ్డాయి. భూమి గురుత్వాకర్షణ శక్తి వల్ల ఈ వాయువులు రోదసిలోకి తప్పించుకోలేదు. భూమ్యాకర్షణ శక్తి ఈ వాయువులను ఇంకా పట్టి ఉంచుతోంది. ఫలితంగా భూమి చుట్టూ వాయువుల పొర ఒకటి ఏర్పడింది. దీనివల్ల ఎన్నో ముఖ్యమైన ప్రయోజనాలు ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు మనం పీల్చుకునే ప్రాణవాయువు (ఆక్సీజన్), సూర్యుని అతినీలలోహిత కిరణాల నుంచి కాపాడే ఓజోను పొర, మనకు అవసరమైన మాంసకృత్తులు తయారు చేయటానికి మొక్కలు వినియోగించుకునే నత్రజని మొదలైనవి. అంతేకాకుండా ఈ వాతావరణం మనలను వెచ్చగా ఉంచుతుంది, నీటి చక్రం కూడా దీనిగుండా ఏర్పడుతుంది. (తొమ్మిదవ తరగతిలోని 4వ అధ్యాయంలోని చిత్రం చూడండి.)

వాతావరణం చేసే ముఖ్యమైన పనులలో మనల్ని వెచ్చగా ఉంచటం ఒకటి. ఇది భూమిని కప్పి ఉంచే తేలికపాటి, బాగా పనిచేసే దుప్పటిలాంటిది. భూమిని చేరుకునే సౌరశక్తి అంతా తిరిగి రోదసిలోకి వికిరణం చెందకుండా వాతావరణం కొంత శక్తిని పట్టి ఉంచుతుందని 9వ తరగతిలో తెలుసుకున్నాం. దీనిని హరిత గృహ ప్రభావం అంటాం. భూమి మీద ప్రాణం మనుగడకు ఇది ఎంతో ముఖ్యం. భూమిపైన వాతావరణమే లేకపోతే ఇది చాలా చల్లగా ఉండేది.

అయితే 19వ శతాబ్దం నుంచి భూగోళం చాలా వేగంగా వేడెక్కుతోంది. దీనిపట్ల అందరిలోనూ ఆందోళన పెరుగుతోంది. ఎందుకు? భౌమ్య చరిత్రలో భూమి పలుమార్లు ఎంతో వేడెక్కింది, ఎన్నిసార్లో మంచు ముద్దగా మారింది. ఇప్పుడు భూమి వేడెక్కటం వెనుక ప్రత్యేకత ఏమిటి?

ఇంతకుముందు భూమి వేడెక్కటానికి లేదా చల్లబడటానికి చాలా సమయం పట్టింది. దీనివల్ల భూమి మీద ప్రాణులు మారుతున్న పరిస్థితులకు అనుగుణంగా మారటానికి సమయం దొరికింది. ఇప్పుడు భూమి చాలా తొందరగా వేడెక్కుతోంది, ఇది వినాశకర మార్పులకు దారి తీయవచ్చు. పారిశ్రామిక విప్లవం తరువాత భూమి వేడెక్కటానికి కారణం మానవ చర్యలే. కాబట్టి ప్రస్తుతం భూమి వేడెక్కటాన్ని మానవ కారణంగా భూగోళం వేడెక్కటం (AGW- Anthropogenic Global Warming) అంటారు.

ఇటీవల కాలంలో శాస్త్రజ్ఞులు ఉత్తర అక్షాంశాల వద్ద గల గడ్డ కట్టిన టండ్రాల కింద (ప్రధానంగా ఉత్తర రష్యా విశాల భూభాగం కింద) పెద్ద మొత్తంలో మిథేన్ వాయువు ఉందని కనుక్కున్నారు. భూగోళ ఉష్ణోగ్రతలు పెరుగుతున్నకొద్దీ టండ్రాలలో గడ్డకట్టిన మంచు మరింతగా కరుగుతుంది. ఫలితంగా మంచు కింద ఉన్న మిథేన్ వాతావరణంలోకి విడుదల అవుతుంది. దానివలన భూమి మరింత వేడెక్కుతుంది, మంచు మరింత కరుగుతుంది, మరింత మిథేన్ విడుదలవుతుంది. ఇది ఒక విషవలయంగా మారుతుంది. హరితగృహ వాయువుగా (Green house gas) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ కంటే మిథేన్ మరింత శక్తిమంతంగా పని చేస్తుంది.

మానవజనిత కారణాల వల్ల భూగోళం వేడెక్కడం (AGW), శీతోష్ణస్థితిలో మార్పులు

ఈ మానవజనిత కారణాల వల్ల భూమి వేడెక్కడం, భౌమ్యవ్యవస్థ యొక్క ఉష్ణ ప్రసరణలో అనేక మార్పులకు కారణమవుతోంది. వాతావరణం వల్ల, సముద్ర ప్రవాహాల వల్ల భూగోళం మీద ఉష్ణ పునఃప్రసరణ ఎలా జరుగుతుందో గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. భూగోళం వేడెక్కటం వల్ల ఈ వ్యవస్థ అస్తవ్యస్తమవుతోంది. అయితే జరుగుతున్న మార్పులకంటే, వాటి వేగం ఆందోళన కలిగిస్తోంది.

ఉష్ణ పునః ప్రసరణ గందరగోళం కావటంతో వాతావరణ, శీతోష్ణస్థితుల సరళిలో మార్పులు వస్తాయి. స్వల్పకాలిక (వాతావరణ) మార్పులు ఒకదానికొకటి తోడై దీర్ఘకాలికంగా (శీతోష్ణస్థితిలో) మారతాయి.

హరితగృహ వాయువుల ఉద్గారాలను అన్ని దేశాలలో తగ్గించటానికి ఒప్పందం కుదుర్చుకోటానికి జరుగుతున్న అంతర్జాతీయ ప్రయత్నాలు ఇంకా ఫలించలేదు. ఈ సమస్యను ఎదుర్కోటానికి శీతోష్ణస్థితి మార్పుపై ప్రపంచ దేశాల మధ్య అంతర ప్రభుత్వ సంఘం (IPCC– Inter-governmental Panel on Climate Change) ఒకటి ఏర్పడింది. మానవ కారణంగా భూగోళం వేడెక్కటాన్ని తగ్గించటానికి, వాతావరణ మార్పు వేగాన్ని తగ్గించటానికి ఒక ఒడంబడిక ఏర్పరుచుకునేలా అన్ని దేశాలతో అనేక సమావేశాలను ఈ సంఘం నిర్వహించింది. వీటిల్లో ఏదీ విజయవంతం కాలేదు. 2013లో పోలాండ్‌లోని వార్సాలో జరిగిన సమావేశం కూడా ఎటువంటి ఒడంబడికను సాధించలేకపోయింది.

ముఖ్యంగా 'అభివృద్ధి చెందిన' (ప్రధానంగా పాశ్చాత్య పారిశ్రామిక, ఆర్థికంగా బాగా అభివృద్ధి చెందిన) దేశాలు 'అభివృద్ధి చెందుతున్న' (అంతగా పారిశ్రామికీకరణ చెందని) దేశాల మధ్య విభేదాలు తల ఎత్తాయి. వాతావరణంలోని హరితగృహ వాయువులను పెంచే బొగ్గు వినియోగం, ఇతర కార్యకలాపాలను అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలు తగ్గించుకోవాలని అభివృద్ధి చెందిన దేశాలు అంటున్నాయి. శిలాజ ఇంధనాల వినియోగం ద్వారానే ఆ దేశాలు అభివృద్ధి చెందాయన్నది ప్రస్తుతం అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాల వాదన. శిలాజ ఇంధనాలు (ప్రధానంగా బొగ్గు) వినియోగించకపోతే తమ ఆర్థిక ప్రగతి తీవ్రంగా కుంటుపడుతుందని అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలు అంటున్నాయి. అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలు ప్రగతిని సాధించటానికి ప్రత్యామ్నాయాలను చూపడంలో అభివృద్ధి చెందిన దేశాలు తమ వంతు పాత్ర పోషించాలని ఇవి కోరుతున్నాయి.

- అడవుల నిర్మూలన అంటే ఏమిటి?
- ఇది కేవలం అటవీ ప్రాంతాలలోనే జరుగుతుందా? మీ ప్రాంతంలో అడవి లేకపోయినా సరే ఏం జరుగుతోంది?
- భూగోళం వేడెక్కటాన్ని అడవులు అంతరించి పోవటం ఏ విధంగా ప్రభావితం చేస్తుంది? (విజ్ఞాన శాస్త్రం తరగతిలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ గురించి చదివింది గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.)
- భూగోళం వేడెక్కటాన్ని ప్రభావితం చేసే ఇతర మానవ కార్యకలాపాలు ఏమిటి?

ప్రపంచ వ్యాప్తంగా అనేక శాస్త్రజ్ఞులు ఒక విషయంపై ఏకీభవిస్తున్నారు: మానవ కారణంగా భూగోళం వేడెక్కుతోంది అన్నది వాస్తవం. ఇది తీవ్ర పరిణామాలకు దారి తీస్తోంది. రాబోయే సంవత్సరాలలో వాతావరణంలో తీవ్ర పరిణామాలు సంభవించవచ్చని, జీవ మనుగడకు ముప్పు ఏర్పడే అవకాశం ఉందని శాస్త్రజ్ఞులు హెచ్చరిస్తున్నారు.

భూగోళం వేడెక్కటానికి దోహదం చేసే మానవ కారణ అంశాలలో అడవిని నరికివెయ్యటం ఒకటి. మీ ఉపాధ్యాయునితో, మీ తోటి విద్యార్థులతో చర్చించి పైన ఇచ్చిన ప్రశ్నలకు క్లుప్తంగా సమాధానాలు రాయండి.

భారతదేశంపై శీతోష్ణస్థితి మార్పుల ప్రభావం

సగటు ఉష్ణోగ్రతలు 2^0 సెంటీగ్రేడులు పెరగటం చాలా తక్కువ అనిపించవచ్చు కానీ వచ్చే శతాబ్దం ఆరంభం నాటికి దీని కారణంగా సముద్ర మట్టం ఒక మీటరు పెరుగుతుంది. మన తీర ప్రాంతాలలో చాలావరకు దీని వల్ల ప్రభావితం అవుతాయి, కోట్లాది మందిని ఇతర ప్రాంతాలకు తరలించాల్సి వస్తుంది. వీళ్లు తమ జీవనోపాధిని కోల్పోతారు.

తూర్పు కోల్‌కతాలోని నోనడంగా ప్రాంతంలో గత కొద్ది సంవత్సరాలుగా ఉంటున్న 200 గ్రామీణ కుటుంబాలను ఖాళీ చేయించటానికి కోల్‌కతా నగరపాలక అభివృద్ధి సంస్థ ప్రయత్నిస్తోంది. ఐలా పెనుతుఫాను కారణంగా 2009లో సుందర్‌బన్ ప్రాంతం అతలాకుతలం కావటంతో పని వెతుక్కుంటూ వచ్చిన కుటుంబాలవారు ఇక్కడ నివసిస్తున్నారు.

భారీ పోలీసు బందోబస్తు మధ్య మార్చి 30న బుల్‌డోజర్లు ఉపయోగించి ఈ మురికివాడల్లోని ఇళ్లను కూల్చేశారు, కొన్ని ఇళ్లకు నిప్పు పెట్టారు. ఇల్లు లేకుండాపోయిన 700 మంది గత కొద్ది రోజులుగా కురుస్తున్న వానల వల్ల బురదలో నిద్రలేని రాత్రులు గడుపుతున్నారు. వీళ్లు ఎక్కువగా ఇళ్లల్లో పని చేస్తారు, రిక్షా లాగుతారు, భవన నిర్మాణంలో పనిచేస్తారు.

- లక్షలాదిమంది ప్రభావితమైతే అప్పుడు ఆ పరిస్థితులను ఎట్లా ఎదుర్కోగలమో ఊహించండి. పునరావాసానికి వీళ్లకు భూమి ఎక్కడ దొరుకుతుంది?

ఇంకొక ప్రభావం వర్షపాతం మీద ఉంటుంది. వర్షపాతం రీతిలో చాలా మార్పులు రావచ్చు: కొన్ని ప్రాంతాలలో వర్షపాతం చాలా ఎక్కువగా ఉంటే, కొన్ని ప్రాంతాలు వర్షాభావానికి గురి కావచ్చు. అంటే వరదలు, కరువులు ఎక్కువ అయ్యే అవకాశం ఉంది. దీని వల్ల వ్యవసాయమూ, ప్రజల జీవనోపాధులు ప్రభావితమౌతాయి.

'ఐలా' ప్రభావం: తెగిన కట్ట

హిమాలయాల్లోని హిమపర్వతాలు వేగంగా కరగటం వల్ల చేపల ఆవాసప్రాంతం ప్రభావితమయ్యి మంచినీటి చేపలు పట్టేవాళ్ల జీవనోపాధులు ప్రభావితమౌతాయి. అదే విధంగా పైన చదివినటువంటి అసాధారణ వాతావరణ పరిస్థితులు పెరిగే అవకాశం ఉంది. వాతావరణ మార్పు అన్నది ప్రపంచస్థాయిలో జరుగుతుంది. కాబట్టిదానివల్ల మనమందరం ప్రభావితమౌతాం.

'కట్ట మరమ్మతు' దృశ్యం

కీలక పదాలు

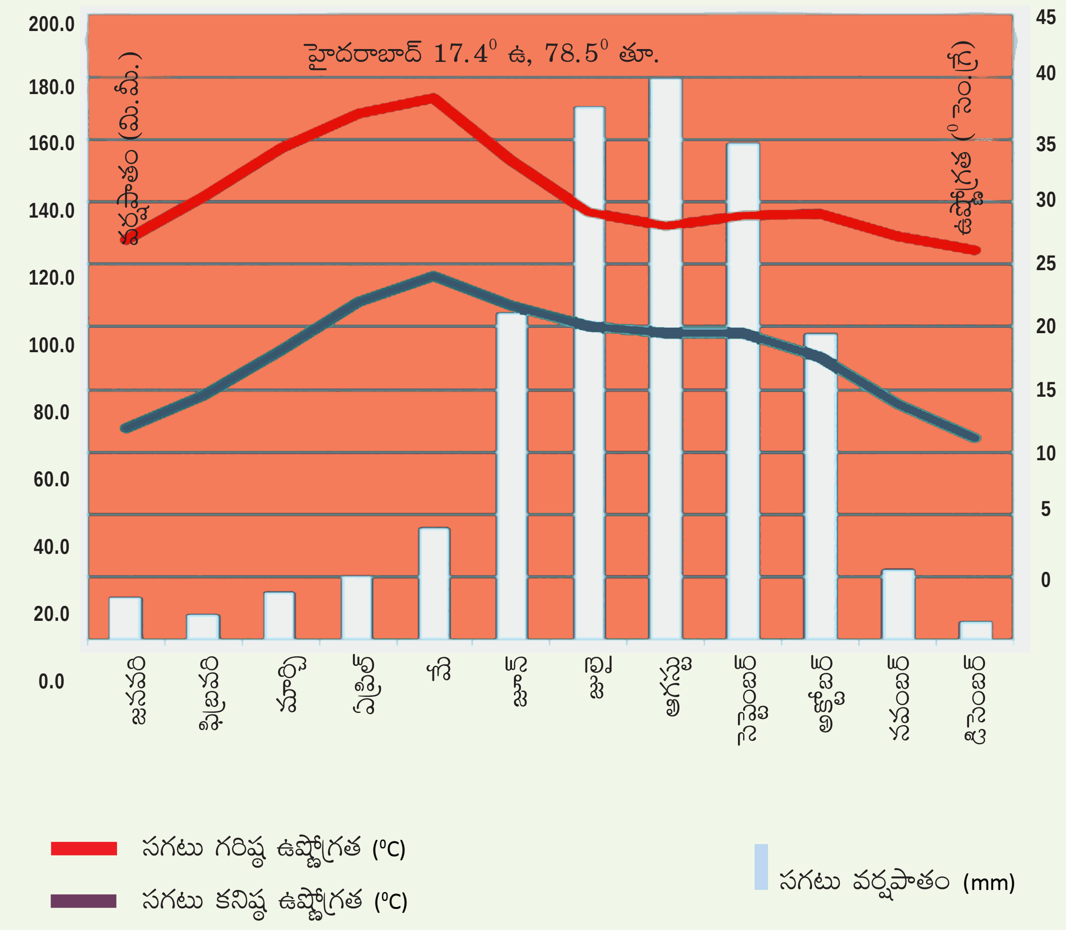
క్లైమోగ్రాఫ్ | వాతావరణం | ఋతుపవనాలు | సూర్యపుటము
పీడన మండలాలు | భూగోళం వేడెక్కటం | జెట్ ప్రవాహం

మీ అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకోండి

1. కింది వాక్యాలు చదివి అవి వాతావరణానికి లేదా శీతోష్ణస్థితికి, ఏ అంశానికి ఉదాహరణో చెప్పండి.
   అ) హిమాలయాల్లోని అనేక మంచుపర్వతాలు గత కొద్ది సంవత్సరాలలో కరిగిపోయాయి.
   ఆ) గత కొన్ని దశాబ్దాలలో విదర్భ ప్రాంతంలో కరువులు ఎక్కువగా సంభవించాయి.
2. కింది వాటిని జతపరచండి. అవసరమైతే పటాలను చూడండి. (ఒకటి కంటే ఎక్కువ సరైన సమాధానాలు ఉండవచ్చు.)

అ) తిరువనంతపురం	భూమధ్యరేఖకు దూరంగా ఉండి శీతాకాలంలో ఉష్ణోగ్రతలు తక్కువగా ఉంటాయి.
ఆ) గ్యాంగ్‌టాక్	భూమధ్య రేఖకు దగ్గరగా ఉంది, కాని సముద్రానికి దగ్గరగా లేదు, వర్షపాతం తక్కువ.
ఇ) అనంతపురం	సముద్రానికి దగ్గరగా ఉంది, శీతోష్ణస్థితిపై సముద్ర ప్రభావం ఎక్కువ.

3. భారతదేశ శీతోష్ణస్థితిని ప్రభావితం చేసే అంశాలను వివరించండి.
4. కొండ ప్రాంతాలలోని, ఎడారులలోని శీతోష్ణస్థితులను ప్రభావితం చేసే అంశాలను వివరించండి.
5. భూగోళం వేడెక్కడంలో మానవుని పాత్రను తెలపండి.
6. AGW విషయంలో అభివృద్ధి చెందిన అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాల మధ్య ఉన్న అభిప్రాయ భేదాలేమిటి?
7. భూగోళం వేడెక్కడంలో శీతోష్ణస్థితిలో మార్పులు ఏవిధంగా కారణమవుతాయి? భూగోళం వేడెక్కడాన్ని తగ్గించడానికి కొన్ని చర్యలను సూచించండి.
8. భారతదేశ భౌగోళిక పటంలో కింది వానిని గుర్తించండి:
   (i) 40^0 సెం.గ్రే. కన్నా ఎక్కువ సంవత్సర సగటు ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేసిన ప్రాంతాలు.
   (ii) 10^0 సెం.గ్రే. కన్నా తక్కువ సంవత్సర సగటు ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేసిన ప్రాంతాలు.
   (iii) భారతదేశంపై వీచే నైరుతి ఋతుపవనాల దిశామార్గం.
9. కింది క్లైమోగ్రాఫ్‌లను పరిశీలించి ప్రశ్నలకు జవాబులు రాయండి:
   (i) ఏ నెలలో అత్యధిక వర్షపాతం నమోదయ్యింది?
   (ii) ఏ నెలలలో అత్యల్ప, అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలు నమోదయ్యాయి?
   (iii) జూన్, అక్టోబర్‌ల మధ్య గరిష్ఠ వర్షపాతం ఎందుకు సంభవిస్తుంది?
   (iv) మార్చి, మే నెలల మధ్య అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత ఎందుకు ఉంటుంది?
   (v) ఉష్ణోగ్రత, వర్షపాతాలలో మార్పులకు కారణమయ్యే భౌగోళిక అంశాలను పేర్కొనండి.



ప్రాజెక్టు

మీ ప్రాంతానికి సంబంధించిన శీతోష్ణస్థితి, వాతావరణంలపై సామెతలను, నానుడిలను సేకరించండి.

- ఉదయం పూట ఇంద్రధనస్సు నావికులకు హెచ్చరిక.
- రాత్రి పూట ఇంద్రధనస్సు నావికులకు ఆహ్లాదకరం.
- పచ్చికమీద పొగమంచు ఉంటే ఇక వానరాదు.