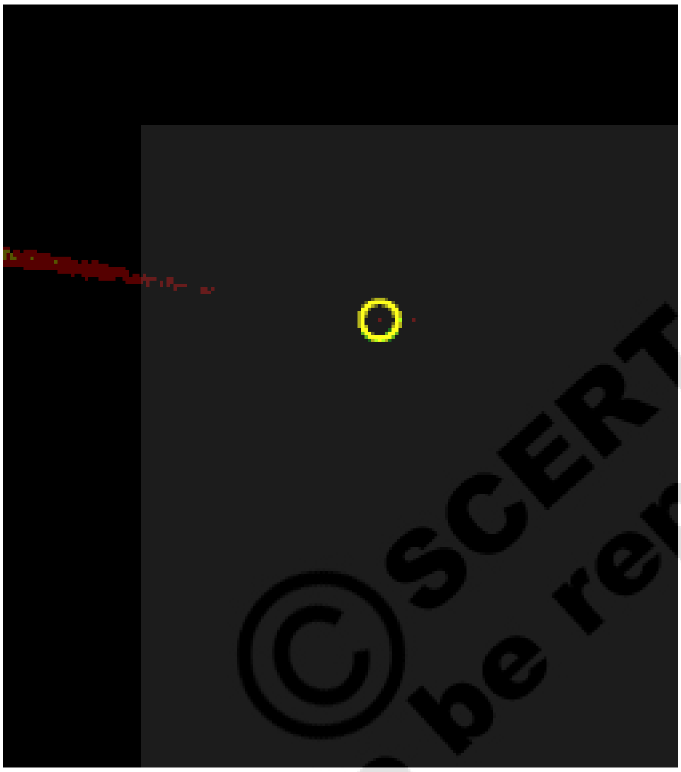
పాఠం 1

భూమి - మనం

ఈ భూమి మీద కోట్లాది జంతువులు, వృక్షజాలం, సూక్ష్మజీవులతో పాటు మనం నివసిస్తున్నాం. ఈ భూమి మీద మానవాళి సుమారుగా లక్ష సంవత్సరాల క్రితం ఉద్భవించింది. ఇతర జంతువుల మాదిరి కాకుండా మనుషులు భూమిని మరింత మెరుగైన నివాస ప్రదేశంగా చేయటానికి కృషి చేస్తున్నారు. మనం మారటానికీ, పరిసరాలను మార్చటానికీ నిరంతరం కృషి చేస్తున్నాం. అన్నిటికీ మించి భూమినీ, మన కార్యకలాపాలనూ అర్థం చేసుకోటానికి ప్రయత్నిస్తూ మెరుగైన జీవనం కోసం కృషి చేస్తున్నాం. చాలా కాలంపాటు భూమిని ఇష్టమొచ్చినట్టు దోచుకోగల వనరుల గనిగా చూశాం. ఈ దృష్టికోణంలోని లోపాన్ని ఇప్పుడిప్పుడే గుర్తిస్తున్నాం. భూ వనరులను యథేచ్ఛగా దోచుకోవటం వల్ల అడవులు, నదులు, కొండలు నాశనమయ్యాయి, తోటి జంతువులు, తోటి మానవులు సైతం వినాశనాన్ని ఎదుర్కొంటున్నారు. దీని ఫలితంగా 'పర్యావరణ సంక్షోభాన్ని' ఎదుర్కొంటున్నాం: భూగోళం వేడెక్కుతోంది, మన నేలలు, గాలి, నీళ్లు విషపూరితంగా మారుతున్నాయి. భూమి ఎలా పని చేస్తుంది, దాని మీద మనం చేస్తున్న పనులు, పరస్పర సంబంధాల గురించి ఒక కొత్త అవగాహన ఏర్పరచుకోవలసిన అవసరం ఈనాడు మన ముందు ఉంది.



చిత్రం 1.1: మానవ చరిత్ర అంతా ఈ చిత్రంలోని పసుపుపచ్చ వృత్తంలోని చిన్న చుక్కలో జరిగిందని కార్ల్ సగాన్ అనే శాస్త్రవేత్త పేర్కొన్నాడు. ఈ చిన్న చుక్కే 'భూమి' అని పిలుస్తున్న మన ఏకైక నివాసం. అంతరిక్షం నుంచి తీసిన ఈ ఫోటోను 'పాలిపోయిన నీలం చుక్క" అంటారు.

©SCERT not to be republished

వివిధ కాలాల్లో, వివిధ పరిస్థితులలో నివసించిన వివిధ ప్రజల గురించి ఆరు నుంచి ఎనిమిదవ తరగతులలో మీరు చదివారు – వాళ్లు భూమి మీది అడవులను, నేలలను, నీటిని, ఖనిజాలను ఎలా ఉపయోగించుకున్నారో తెలుసుకున్నారు. ముందున్న నాలుగు అధ్యాయాలలో ఒకదానితో ఒకటి సంబంధం ఉన్న వ్యవస్థలతో భూమిని గురించి అధ్యయనం చేద్దాం. రాళ్లు, నేలలు, ఖనిజాలు, నీళ్లు, గాలి, సూర్యరశ్మి, అడవులు, జంతువులు, మనుషుల మధ్య పరస్పర సంబంధాలను, నిరంతరం ఒకదానినొకటి ప్రభావితం చేస్తుండటాన్ని తెలుసుకుందాం.

మన విశ్వం, సూర్యుడు, భూమి

వేల సంవత్సరాలుగా మనుషులు ఆకాశంలోకి చూస్తూ అక్కడ మెరిసే వాటి గురించి తెలుసుకోటానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు – ఆకాశంలో సంచరిస్తూ ఉండే సూర్యుడు, చంద్రుడు, గ్రహాలు ఇతర నక్షత్రాలతో పోలిస్తే ఎప్పుడూ ఒకే దూరంలో ఉండే నక్షత్రాలు. ఇవి ఏమిటి వీటికీ మనకు సంబంధం ఏమిటి? ఇవి మనల్ని ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయి? చాలామంది వీటిని జాగ్రత్తగా అధ్యయనం చేశారు. ఆకాశంలో మధ్య గల వీటి కదలికలను, ఘటనలను నమోదు చేస్తూ అవి ఏమిటో, అవి ఎలా కదులుతున్నాయో అర్థం చేసుకోటానికి ప్రయత్నించారు. మొదట్లో భూమి చలనం లేకుండా స్థిరంగా ఉందని, మిగిలినవన్నీ దానిచుట్టూ తిరుగుతున్నాయని భావించారు. వేల సంవత్సరాలుగా ఇలాగే ఉంది కాబట్టి ఎటువంటి మార్పులు లేకుండా భూమి, నక్షత్రాలు, సూర్యుడు శాశ్వతంగా ఇలాగే ఉంటాయని భావించారు. అయిదు వందల సంవత్సరాల క్రితం శాస్త్రజ్ఞులు ఒక కొత్త అవగాహనకు వచ్చారు. భూమి విశ్వానికి మధ్యలో లేదని, వాస్తవానికి అది సూర్యుని చుట్టూ తిరుగుతోందని, ఆ సూర్యుడు కూడా తిరుగుతూ ఉన్నాడని, ఆకాశంలో అసంఖ్యాకంగా ఉన్న నక్షత్రాలు వాస్తవానికి సూర్యుళ్లని తెలుసుకున్నారు. నక్షత్రాలు కూడా పుడతాయని, పెరుగుతాయని, చివరికి చనిపోతాయని గత వంద సంవత్సరాల కాలంలో అర్థం చేసుకున్నారు.

నక్షత్రాలు ఇంకా పెద్దవైన పాలపుంతలో భాగమని, ఇటువంటి పాలపుంతలు విశ్వంలో లక్షల సంఖ్యలో ఉన్నాయని శాస్త్రజ్ఞులు తెలుసుకున్నారు. 'పెద్ద విస్ఫోటనం'తో 1370 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం విశ్వం ఆవిర్భవించిందని, కొన్ని వందల కోట్ల సంవత్సరాల తరవాత ఇది అంతరించిపోతుందన్న అభిప్రాయంతో ప్రస్తుతం ఉన్నారు.

ఈ విస్ఫోటనంతో పాలపుంతలు ఏర్పడ్డాయి, పాలపుంతలో నక్షత్రాలు ఏర్పడ్డాయి, నక్షత్రాల చుట్టూ గ్రహాలు తిరుగుతున్నాయి. మన జీవితాల్లో ఘటనలు చాలా వేగంగా జరుగుతుంటాయి, ప్రతి క్షణం ఎన్నో మార్పులు సంభవిస్తూ ఉంటాయి. అయితే విశ్వంలోని మార్పులకు వేల, లక్షల సంవత్సరాలు పడతాయి.

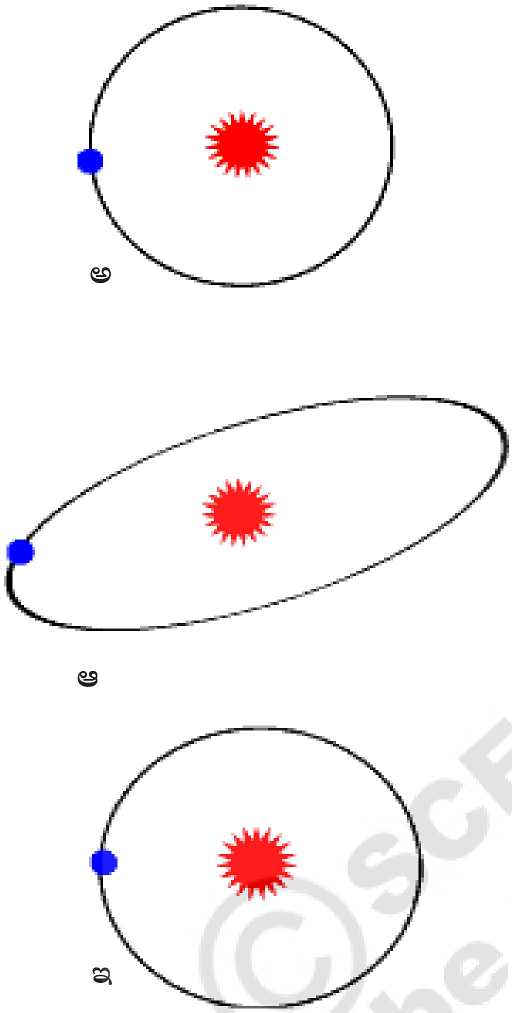
ప్రస్తుతం మానవులు సుదూరంగా ఉన్న, సంక్లిష్ట విషయాల గురించి తెలుసుకోటానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు! వీటన్నింటినీ అధ్యయనం చేయటానికి విశ్వాంతరాళంలోకి వ్యోమనౌకలను పంపించారు. చంద్రమండలంపై మనుషులు దిగారు. దగ్గరలోని అంగారక గ్రహంపైన వ్యోమనౌకలు దిగాయి. కొన్ని వ్యోమనౌకలు మన సౌర కుటుంబాన్ని దాటి విశ్వంలోకి వెళ్లాయి.

క్లుప్తంగా చెప్పాలంటే నిరంతరం కదులుతున్న, మారుతున్న పెద్ద విశ్వంలో సూర్యుడు, భూమి ఒక భాగం! ఈ మార్పుల ఫలితంగానే భూమి, దాని మీద జీవం ఆవిర్భవించాయి, వాటితో ప్రభావితమౌతున్నాయి.

- సుదూరంగా ఉన్న నక్షత్రాలు, పాలపుంతల రహస్యాల గురించీ, విశ్వం ఆవిర్భావం గురించీ తెలుసుకోవాలన్న ఆసక్తి ఈనాటి మానవులకు ఎందుకు ఉంది?
- విశ్వం మధ్యలో భూమి ఉందనీ, సృష్టిలో ముఖ్యమైనది మానవులనీ మొదట భావించేవాళ్లు. ఈ అనంత విశ్వంలో మనం అతి చిన్న నలుసు మాత్రమేనని తెలుసుకోవటం వల్ల ఇది మనపై ఎటువంటి ప్రభావం చూపుతుంది?
- మరిన్ని వివరాలకు 8వ తరగతి విజ్ఞాన శాస్త్ర పాఠ్యపుస్తకంలోని పదవ అధ్యాయం 'నక్షత్రాలు, సౌర వ్యవస్థ' చదవండి.

© SCERT not to be republished

భూమి ఒక గ్రహం



చిత్రం 1.2: భూమి కక్ష్య

మన సౌర వ్యవస్థలోని ఇతర గ్రహాల మాదిరిగానే భూమి తన అక్షంపై తనచుట్టూ తాను తిరుగుతూనే ఒక నిర్ధారిత కక్ష్యలో సూర్యుడి చుట్టూ తిరుగుతోంది. సూర్యుడి చుట్టూ భూమి తిరిగే దారినే 'కక్ష్య' అంటారు. ఈ పరిభ్రమణం ఒకే తలంలో ఉంటుంది. దీనిని కక్ష్యతలం అంటారు. భూమి, సూర్యుడు, కక్ష్యలకు సంబంధించి పక్కన ఉన్న చిత్రాలు చూడండి. ఏది సరైనదని అనుకుంటున్నారు?

అ. వృత్తాకార కక్ష్య

ఆ. దీర్ఘ వృత్తాకార కక్ష్య

ఇ. కొంచెం పక్కకి ఉన్న వృత్తాకార కక్ష్య (సూర్యుడి మధ్యలో ఉండి ఒక వైపుకి 1.4 సెం.మీ, మరో వైపుకి 1.5 సెం.మీ. ఉండటం)

వాస్తవానికి భూమి కక్ష్య ('ఇ'లో మాదిరి) దాదాపుగా వృత్తాకారంలో ఉంది. సూర్యుడికి అత్యంత దూరం (152 మిలియన్ కి.మీ.), అత్యంత సమీప (147 మిలియన్ కి.మీ.) దూరాల మధ్య తేడా చాలా తక్కువ. సూర్యుడి చుట్టూ గంటకి 1,07,200 కిలోమీటర్ల వేగంతో భూమి తిరుగుతోంది! ఈ వేగంతో సూర్యుడి చుట్టూ ఒక పరిభ్రమణం పూర్తిచేయటానికి 365¼ రోజులు పడుతుంది. దీనిని మనం 'సంవత్సరం' అంటాం. ఎనిమిదవ తరగతిలో భూమి మీద వివిధ ప్రాంతాలలో సూర్యుడి నుంచి పొందే శక్తిలో గల తేడాల గురించీ, సూర్యుడి చుట్టూ భూమి తిరుగుతుండటం వల్ల శీతాకాలం, వేసవికాలం వంటి కాలాలు ఏర్పడటం గురించీ మీరు తెలుసుకున్నారు.

భూమి మీద కాలాలు ఏర్పడటానికి గల కారణాలను కింది వానిలో గుర్తించండి:

- అక్షంపై రోజుకు ఒకసారి భూమి తనచుట్టూ తాను తిరగటం
- భూమి చుట్టూ చంద్రుడు నెలకు ఒకసారి తిరగటం
- అక్షంపై సూర్యుడు తన చుట్టూ తాను తిరగటం
- సూర్యుడి చుట్టూ భూమి పరిభ్రమణం
- కక్ష్య తలంతో పోలిస్తే భూమి అక్షం వంగి ఉండటం
- భూమి గోళాకారంలో ఉండటం
- సంవత్సర పరిభ్రమణ కాలంలో సూర్యుడినుంచి భూమి ఉండే దూరం

భూమి – పర్యాయ పదాలు

(ఇంగ్లీషు పదమైన 'eorthe' యొక్క అర్థం 'నేల, మట్టి, పొడినేల'.)

సంస్కృతంలో భూమి, పృథ్వి, ధరణి, అవని, పుడమి వంటి పలు పేర్లు ఉన్నాయి. భారతీయ భాషలలో భూమికి ఉన్న పేర్లు ఈ సంస్కృత మూలాల్లోంచి వచ్చినవే.

©SCERT not to be republished

భూమి పరిణామం

మన భూమి ఎలా ఏర్పడిందనేదానిపై శాస్త్రజ్ఞులు ఇంకా చర్చిస్తూనే ఉన్నారు. సుమారుగా 450 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం భూమి ఏర్పడటం మొదలయ్యిందని చాలామంది శాస్త్రజ్ఞులు అభిప్రాయపడుతున్నారు. అనేక దశలలో మార్పు చెంది ప్రస్తుత రూపాన్ని భూమి సంతరించుకుంది. పరిభ్రమిస్తున్న ధూళి, మేఘాల గోళంగా మొదలై ద్రవ దశగుండా పరిణమించింది. ఆ దశలో భూమి చాలా వేడిగా ఉండేది. విశ్వంనుంచి పెద్దపెద్ద రాళ్లు, ఇతర పదార్థాలు దానిని ఢీకొంటూ ఉండేవి. ఆ విధంగా భూమి పరిమాణం పెరిగింది. భూమి ఎంత వేడిగా ఉండేదంటే అది వేడి ద్రవంగా ఉండేది. అనేక పదార్థాలతో చిక్కటి చారు కాస్తూ ఉంటే బరువైన పదార్థాలు కిందకి వెళ్లటం, తేలిక పదార్థాలు పైన తేలటం మీరు గమనించి ఉంటారు. పైన ఉన్న ఈ తేలిక పదార్థాలు చల్లబడి (పాలల్లో మీగడ మాదిరి) ఒక పలచటి పొరగా ఏర్పడతాయి. అదే విధంగా బరువైన పదార్థాలు ద్రవ రూప కేంద్రభాగంగా మారితే, తేలిక పదార్థాలు పైకి లేచి చల్లబడ్డాయి. కాలక్రమంలో ద్రవ రూప కేంద్రాన్ని కప్పుతూ తేలికైన, చల్లబడిన పదార్థాలతో పైపొర ఏర్పడింది.

భూమి లోపలి భాగం కూడా చల్లబడుతూ సంకోచం చెందుతూ (కుచించుతూ) ఉంటే పైపొర ముడతలు పడి ఎత్తులు (కొండలు), పల్లాలు (తర్వాత సముద్రాలుగా మారిన లోతట్టు ప్రాంతాలు) ఏర్పడ్డాయి.

భూమి వాతావరణంలో నీటి ఆవిరితో సహా అనేక రకాల వాయువులు ఉన్నాయి. ఈ వాయువులలో అనేకం ఈనాడు మనకు తెలిసిన జీవం మనుగడకు దోహదం చేసేవి కావు. మనకు అవసరమైన ప్రాణవాయువు వాటిల్లో లేదు. మనం పీలుస్తున్న గాలి రూపొందటానికి చాలా కాలం పట్టింది.

భూమి పైపొరలోని పల్లపు ప్రాంతాలు వర్షపు నీటితో నిండాయి. ఆ విధంగా మహా సముద్రాలు ఏర్పడ్డాయి.

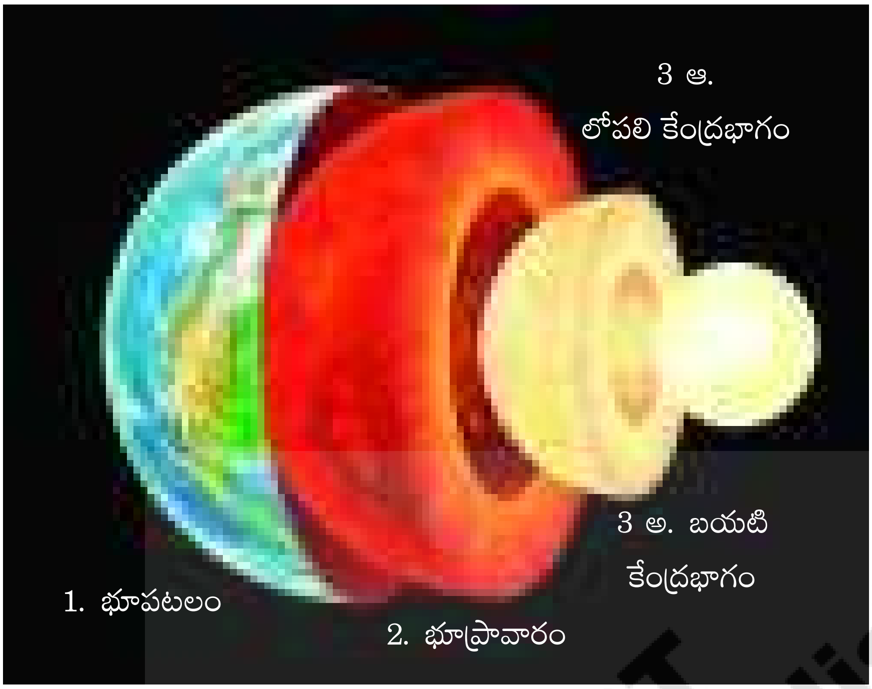
భూమి చరిత్రలో సగం కాలం ఎటువంటి ప్రాణి లేకుండా నిర్జీవంగా గడిచింది. ఆ తరవాత సముద్రాలలో జీవం మొదలైంది. లక్షల సంవత్సరాల పరిణామక్రమంలో మనుషులతో సహా అనేక రకాల మొక్కలు, జంతువులు రూపొందాయి.

- భూమి అకస్మాత్తుగా ఏర్పడిందని అనుకుంటున్నారా, లేక అది ఒక సుదీర్ఘ, సంక్లిష్ట ప్రక్రియల ఫలితంగా ఏర్పడిందని అనుకుంటున్నారా?
- అనేక యాదృచ్ఛిక ఘటనల ఫలితంగా భూమి మీద మానవులు రూపొందారని కొంతమంది నమ్ముతారు – లేకుంటే భూమి మీద ప్రాణం ఏర్పడి ఉండేదే కాదు. వాళ్లతో మీరు ఏకీభవిస్తారా? మీ కారణాలను పేర్కొనండి.

భూమి అంతర్గత నిర్మాణం

మనం నివసిస్తున్న భూమి లోపల ఎలా ఉంటుందో చూద్దాం. భూమి లోపలి పొరల్లోకి చూస్తే అది ఏర్పడిన తొలి రోజుల నాటి మూలాలు అర్థమవుతాయి! అనేక సంవత్సరాల శాస్త్రీయ పరిశోధనలు, గణాంకాల విశ్లేషణలో భూమి లోపలి పొరలను అర్థం చేసుకోగలిగాం. దీని కారణం భూమి కేంద్రం 6000 కిలోమీటర్ల పైన ఉంటే మనం తవ్విన లోతైన గనులు కొన్ని కిలోమీటర్లకు మించి ఉండవు!

© SCERT not to be republished



చిత్రం 1.3: భూమి లోపలి పొరలు

భూమిని ప్రధానంగా మూడు పొరలుగా విభజించవచ్చు:

1. భూపటలం
2. భూప్రావారం
3. భూ కేంద్ర మండలం

1. భూపటలం: మనం భూమి బయటిపొర మీద నివసిస్తున్నాం, దీనిని భూపటలం అంటాం. ఇది ఎలా ఏర్పడిందో ఇంతకు ముందు తెలుసుకున్నాం. ఈ పొర 30-100 కిలోమీటర్ల మందం ఉంటుంది. ఈ పైపొరలో ప్రధానంగా వివిధ రకాల రాళ్లు ఉంటాయి.

2. భూప్రావారం: ఈ పొర భూమి లోపల 100 కిలోమీటర్ల నుంచి మొదలుకొని 2900 కిలోమీటర్ల వరకు ఉంటుంది. భూప్రావారంలో పైభాగం మెత్తగా ఉంటుంది, దీనిపై పైపొర తేలుతూ ఉంటుంది. ఇందులో ప్రధానంగా సిలికేట్లు అనే రసాయనాలు ఉంటాయి.

3. భూ కేంద్ర మండలం: ఇది 2900 కిలోమీటర్ల నుంచి మొదలుకుని 6,376 కిలోమీటర్ల వరకు ఉంటుంది. దీంట్లో ప్రధానంగా ఇనుము, నికెల్ వంటి భార, ఘన పదార్థాలు ఉంటాయి. దీనిని తిరిగి రెండు ఉపపొరలుగా విభజించవచ్చు.

బయటి కేంద్రభాగం: 2,900 కిలోమీటర్ల నుంచి 5,100 కిలోమీటర్లవరకు ఉండే ఈ పొరలో ఇనుము, నికెల్ వంటి లోహాలు ద్రవ రూపంలో ఉంటాయి.

లోపలి కేంద్రభాగం: ఘనరూపంలో ఉండే ఈ లోపలి భాగం 5,100 నుంచి 6,376 కిలోమీటర్ల వరకు ఉంటుంది. దీంట్లో ఇనుము లోహమిశ్రమాలు, బంగారం వంటి భార పదార్థాలు ఉంటాయి.

కేంద్ర భాగంలో ఉండే పదార్థం అగ్నిపర్వతాలనుండి సముద్ర తలంలోని పగుళ్ల నుండి పైకి వచ్చి, చల్లబడి భూమి పై పొరగా మారుతుంది. భూమిలో అనేక ప్రాంతాలలో పై పొర తిరిగి మధ్యపొరలోకి ప్రవేశించి ద్రవంగా మారుతుంది. ఈ విధంగా భూపటలం నిత్యం ఏర్పడుతూ, నశిస్తూ ఉండటం భూమి ఇంకా సక్రియంగా ఉందన్న వాస్తవాన్ని వెల్లడి చేస్తుంది. భూమి లోపలి పొరల్లోని ప్రక్రియల వల్ల ఏర్పడే భూకంపాలు, అగ్నిపర్వతాలు, భూమి లోపలికి కుంగటం, కొండలు పైకి లేవటం వంటి వాటి ద్వారా మనం నివసిస్తున్న పైపొర నిత్యం మారుతూనే ఉంది.

మీకు తెలుసా?

భూమి ఘన పరిమాణంలో భూపటలం 1% మాత్రమే, భూప్రావారం 16%, భూ కేంద్ర మండలం 83% ఉంటుంది. భూమి కోడిగుడ్డు అంత ఉందని అనుకుంటే, భూపటలం కోడిగుడ్డు పెంకు అంత మందంగా ఉంటుంది!

- భూప్రావారంను అధ్యయనం చేయటానికి మనం దాని వరకు ప్రయాణించలేం. అయితే భూప్రావారంలోని పదార్థాల ద్వారా దాన్ని అధ్యయనం చేయవచ్చు. ఈ పదార్థాలు ఏమిటో, వాటిని ఎలా పొందవచ్చో చెప్పండి.

© SCERT not to be republished

భూపటలం యొక్క కదలికలు

మానవ అనుభవకాలం రీత్యా చూస్తే ఖండాల రూపాలు, స్థానాలు స్థిరంగా ఉన్నాయనిపిస్తాయి. అయితే భూమి సుదీర్ఘ చరిత్రలో ఖండాలు కదిలాయి, ఢీకొన్నాయి, కలిసిపోయాయి, మళ్లీ విడిపోయాయి. కొండలు పైకి లేచి మళ్లీ నేలమట్టమయ్యాయి, మహా సముద్రాలు ఏర్పడి ఎండిపోయాయి, లోయలు మలచబడ్డాయి – భూమి చరిత్రలో ఇటువంటి ఎన్నో అద్భుత ఘటనలు చోటుచేసుకున్నాయి.

ఖండాలు, మహా సముద్రాల ప్రస్తుత స్థితిని కొంతమేరైనా వివరించటానికి 20వ శతాబ్ద ఆరంభంలో జర్మనీకి చెందిన ఉల్కాపాత భూశాస్త్రవేత్త అయిన ఆల్ఫ్రెడ్ వెజ్‌నర్ ఖండచలన సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. 220 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం 'పాంజియా' (గ్రీకులో ఈ పదానికి 'మొత్తం భూమి' అని అర్థం) అనే మహా ఖండం ఉందని అతను ప్రతిపాదించాడు. ఆ తరవాత ఇది అనేక పెద్ద ఖండాలుగా విడిపోయింది. ఈ ఖండాలు ఒకదాని నుంచి ఒకటి దూరంగా జరిగాయి. కోట్ల సంవత్సరాల కాలక్రమంలో కొన్ని ఖండాలు ఒకదానితో ఒకటి ఢీకొన్నాయి. ఈ ఖండాలు ఇంకా కదులుతూనే ఉన్నాయి.

చిత్రం 1.4: ఖండాల చలనాల దశలు

© SCERT
not to be republished

పాంజియా ఒక ఊహాత్మకమైన ఖండం. దానిలో ప్రస్తుతం ఉన్న ఖండాలు మెసోజోయెక్ యుగం నుండి నేటి వరకు జరిగిన చలనాల వల్ల ఏర్పడ్డాయి. పాంజియా అనే ఈ మహా ఖండం ఈ కింద పేర్కొన్న భాగాలుగా విడిపోయిందని వెజ్‌నర్ ప్రతిపాదించాడు:

1. లారెన్షియా (ప్రస్తుత ఉత్తర అమెరికా, గ్రీన్‌ల్యాండ్, భారత ఉపఖండానికి ఉత్తరంగా ఉన్న యూరేసియా మొత్తం)
2. గోండ్వానా భూమి (ప్రస్తుత దక్షిణ అమెరికా, ఆఫ్రికా, మడగాస్కర్, భారతదేశం, అరేబియా, మలేసియా, తూర్పు ఇండీస్, ఆస్ట్రేలియా, అంటార్కిటికా)

- ప్రపంచ పటాన్ని జాగ్రత్తగా గమనించండి. 'జిగ్‌సా పజిల్'లోని రెండు ముక్కలుగా ఏవైనా ఖండాలు కనిపిస్తున్నాయా? ఆ ఖండాలు ఏవి?
- ఆస్ట్రేలియా ఏ దిశ వైపునకు కదిలింది?
- భారతదేశం ఏ దిశ వైపునకు కదిలింది?

ఈ రెండు ఖండాలు టెథిస్ సముద్రం అనే పొడవైన, లోతు తక్కువ సముద్రంతో వేరుచేయబడ్డాయి.

భూమి మీద ప్రస్తుతం ఉన్న రూపం, స్థానంలోకి రావటానికి ఖండాలకు కొన్ని మిలియన్ సంవత్సరాల సమయం పట్టింది. ఇప్పటికి కూడా పలు ఖండాలు ఒకదానినొకటి తోసుకుంటూ మెల్లగా కదులుతూనే ఉన్నాయి. దీని గురించి తరవాతి అధ్యాయంలో మరింత వివరంగా తెలుసుకుందాం.

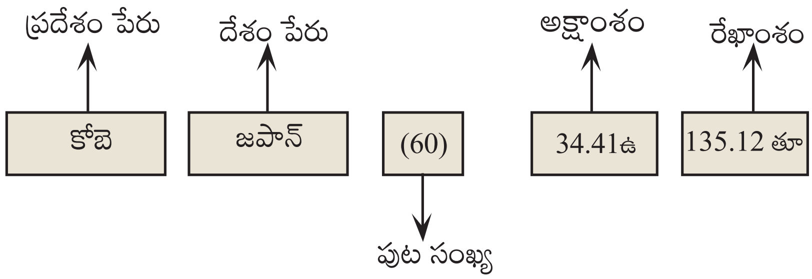
భూమి గ్రిడ్ వ్యవస్థ

ఇప్పటివరకు మనం భూమి అంతర్గత నిర్మాణాన్ని, అది ఏర్పడిన విధానాన్ని తెలుసుకున్నాం. ఇప్పుడు పటాలలో, గ్లోబులో భూమిని ఎలా చూపిస్తారో తెలుసుకుందాం.

అట్లాసు ఉపయోగించి ఒక ప్రదేశం అక్షాంశ, రేఖాంశాల గురించి తెలుసుకోవటం

ఒక మంచి అట్లాసు ద్వారా లేదా 'గూగుల్ ఎర్త్' ఉపయోగించి అంతర్జాలం ద్వారా ఒక ప్రదేశం యొక్క అక్షాంశ, రేఖాంశాల గురించి తెలుసుకోవచ్చు. నిఘంటువులో మాదిరి అట్లాసు చివరలో అకారాది క్రమంలో ప్రదేశాల పేర్లు ఉంటాయి. దీనిని ఉపయోగించి ఒక ప్రదేశం యొక్క అక్షాంశ, రేఖాంశాలను ఎలా తెలుసుకోవాలో చూద్దాం.

ఉదాహరణ: కోబె (Kobe) అన్న ప్రదేశం అక్షాంశ, రేఖాంశాలను తెలుసుకోండి. అట్లాసు చివరన ఉన్న ప్రదేశాల జాబితాలో కోబేను గుర్తించండి. దాని పక్కన ఆ ప్రదేశ వివరాలు ఉంటాయి. అట్లాసులో సాధారణంగా ఉండే వివరాలు.



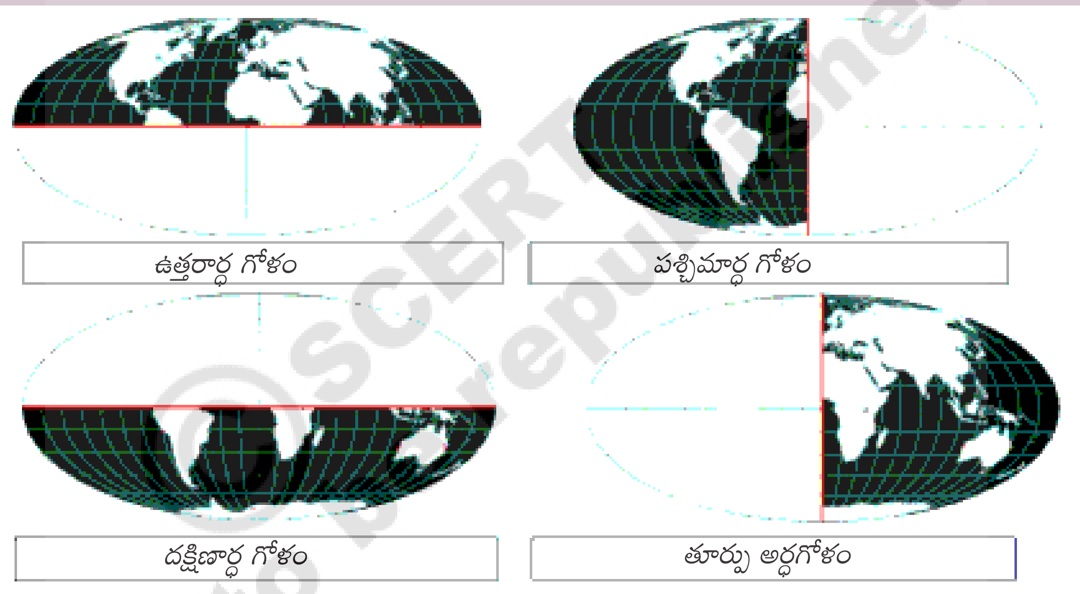
మీరు ఉపయోగిస్తున్న అట్లాసులోని వివరాలు కొంత భిన్నంగా పొందుపరిచి ఉండవచ్చు, కానీ ఇవన్నీ ఉంటాయి.

© SCERT not to be republished

భూకంపాలకు లోనయ్యే అవకాశం ఉన్న ఇతర ప్రదేశాల అక్షాంశ, రేఖాంశాలను తెలుసుకోండి. వాటిని ప్రపంచ పటం మీద గుర్తించండి. పసిఫిక్ అగ్ని వలయం, అందులోని భూకంపాలకు గురయ్యే ప్రదేశాలను అర్థం చేసుకోటానికి ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

గ్లోబు మీద అక్షాంశాలు, రేఖాంశాలు గీసి ఉంటాయి. ఈ నిలువు, అడ్డ గీతలతో గళ్లు ఏర్పడతాయి. దీనిని 'గ్రిడ్' అంటారు. ఈ గళ్ల సహాయంతో పటం మీద ఒక ప్రదేశాన్ని గుర్తించగలం, దాని గురించి ఎన్నో వివరాలు తెలుసుకోగలం – ఉదాహరణకు అక్కడ ఎంత వేడిగా, ఎంత చలిగా ఉంటుంది, అక్కడికి చేరుకోటానికి ఏ దిశగా ప్రయాణం చేయాలి, ఏ క్షణంలోనైనా అక్కడ సమయం ఎంత వంటివి తెలుసుకోవచ్చు.

- క్రింది తరగతులలో మనం అర్థగోళాలను గురించి చదువుకున్నాం. దిగువ చిత్రాలలో వాటిని పునశ్చరణ చేసుకుందాం.



పైన ఇచ్చిన పటాల ఆధారంగా దిగువ పట్టిక నింపండి:

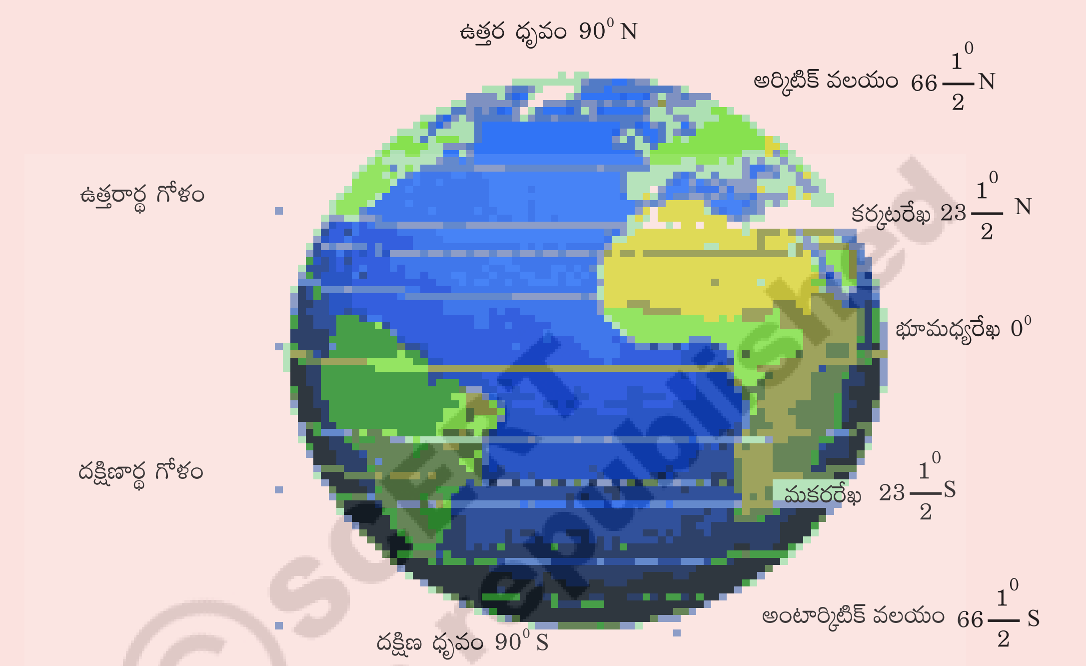
భూభాగం	ఖండాలు
ఉత్తరార్ధ గోళం	
పశ్చిమార్ధ గోళం	
దక్షిణార్ధ గోళం	
తూర్పు అర్ధ గోళం	

© SCERT not to be republished

అక్షాంశాలు

భూమికి మధ్యలో అడ్డంగా వెళ్లే వృత్తాన్ని భూమధ్యరేఖ అంటారు. ఇది ఉత్తర, దక్షిణ ధృవాలనుంచి సమ దూరాలలో ఉంటుంది. ఇది భూమిని రెండు సమ భాగాలుగా చేస్తుంది కాబట్టి దీనిని భూమధ్యరేఖ అంటారు. దీనిని 0^0 అక్షాంశంగా గుర్తిస్తారు. రేఖాశాస్త్రంలో కోణాలను సూచించినట్లే అక్షాంశాలను కూడా డిగ్రీలు (^{0}), నిమిషాలు ('), సెకండ్ల (")లో సూచిస్తారు. చాలా అట్లాసులలో మీకు నిమిషాలు, సెకండ్ల వివరాలు ఉండవు. కింది చిత్రం చూడండి.

భూమధ్యరేఖ నుంచి ధృవాల వైపుకు సమాంతర వృత్తాలు ఉన్నాయి. ప్రతి వృత్తాన్ని అక్షాంశం అంటారు. ఇంగ్లీషులోని 'లాటిట్యూడ్' అన్న పదం వెడల్పు అన్న అర్థం సూచించే లాటిన్ పదం 'లాటిట్యూడో' నుంచి వచ్చింది. ఈ రేఖలు పటం వెడల్పును సూచిస్తాయి. ఈ అక్షాంశ విలువలు 0^0 (భూమధ్యరేఖ) నుంచి 90^0 ఉత్తరం (ఉత్తర ధృవం) వరకు, 90^0 దక్షిణం (దక్షిణ ధృవం) వరకు ఉంటాయి. 0^0 తక్కువ, 90^0 కంటే ఎక్కువ విలువ ఉన్న అక్షాంశాలు లేవు. ప్రతి అక్షాంశాన్ని దాని దిశతో సూచించాలి – ఉత్తరానికి 'ఉ', దక్షిణానికి 'ద'. భూమధ్యరేఖకు ఉత్తర, దక్షిణ సూచికలు ఏమీ ఉండవు.



చిత్రం 1.5: అక్షాంశాలు

© SCERT not to be republished

కొన్ని అక్షాంశాలకు ప్రత్యేక పేర్లు ఉన్నాయి. సూర్యుడి చుట్టూ భూమి పరిభ్రమణం గురించి, కాలాలు ఏర్పడటం గురించి మీరు చదివినప్పుడు భూమి మీద సూర్యకాంతి పడే తీరును ఈ ప్రత్యేక అక్షాంశాలు తెలియచేస్తాయని మీరు తెలుసుకున్నారు.

అన్ని అక్షాంశాల్లోకి భూమధ్యరేఖ పొడవైనది. రెండు వైపులా ఉన్న మిగిలిన అక్షాంశాలన్నీ ధృవాల వైపుకి వెళుతున్నకొద్దీ చిన్నవిగా అవుతుంటాయి. ధృవాల వద్ద, అంటే 90^0 ఉ, 90^0 ద వద్ద అక్షాంశాలు వృత్తాలుగా కాక బిందువులుగా ఉంటాయి.

భూమధ్యరేఖ, ఉత్తర ధృవం మధ్య ఉన్న భూమి సగభాగాన్ని ఉత్తరార్ధ గోళం అంటారు. భూమధ్యరేఖ, దక్షిణ ధృవం మధ్య ఉన్న సగభాగాన్ని దక్షిణార్ధ గోళం అంటారు. ఒక ధృవం నుంచి మరొక ధృవం వరకు (భూమధ్యరేఖ కాకుండా) 180 ప్రధాన అక్షాంశాలు ఉన్నాయి.

రేఖాంశాలు

రేఖాంశాన్ని ఇంగ్లీషులో లాంగిట్యూడ్ అంటారు. దీని మూలం 'పొడవు' అనే అర్థం ఉన్న 'లాంగిట్యూడో' అన్న లాటిన్ పదం. రేఖాంశం పటం పొడవును, లేదా ఎత్తును సూచిస్తుంది. రేఖాంశాలు పూర్తి వృత్తాలు కాదు. ధృవం నుంచి ధృవం వరకు ఉండే అర్ధవృత్తాలు ఇవి. ప్రతి రేఖాంశం ప్రతి అక్షాంశాన్ని ఛేదిస్తుంది.

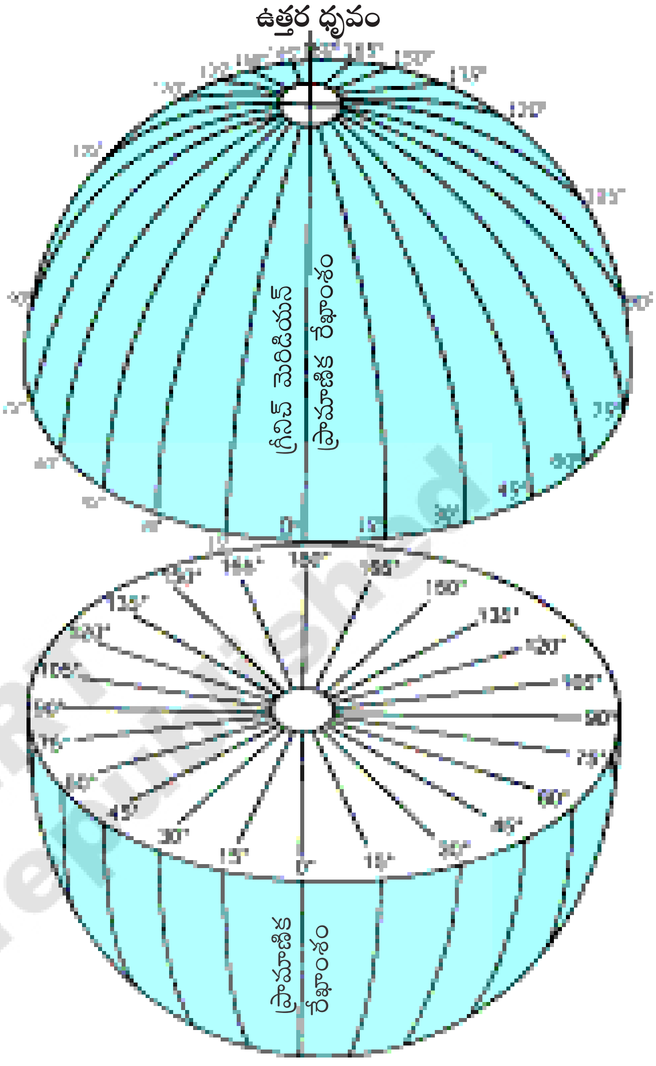
ఇంగ్లాండ్‌లోని గ్రీన్‌విచ్ (Greenwich – ఉచ్చారణ గ్రీనిచ్)లోని నక్షత్రశాల గుండా పోయే రేఖాంశాన్ని 0^0 మెరిడియన్ లేదా ప్రామాణిక రేఖాంశం లేదా గ్రీనిచ్ మెరిడియన్ అంటారు.

పలు దేశాలు తమ దేశంగుండా వెళ్లే రేఖాంశాన్ని 0^0 రేఖాంశంగా పేర్కొనటానికి ప్రయత్నించారు. అయితే గ్రీనిచ్‌గుండా వెళ్లే రేఖాంశాన్ని 0^0 రేఖాంశంగా ఇంగ్లాండు నిర్ణయించింది. ఆ కాలంలో ప్రపంచంలో అధిక భాగాన్ని ఇంగ్లాండు పరిపాలిస్తుండేది. దాంతో వాళ్లు అనుసరిస్తున్న విధానాన్నే మిగిలిన అందరూ అనుసరించటం మొదలుపెట్టారు.

మొత్తంమీద 360 రేఖాంశాలు ఉన్నాయి. ఈ రేఖాంశాలు 0^0 నుండి ప్రారంభమై తూర్పు, పడమరలుగా రెండు సమూహాలుగా ఉన్నాయి. ఇవి 0^0 నుండి 179^0 ల వరకు తూర్పు రేఖాంశాలుగా, 0^0 నుండి 179^0 వరకు పశ్చిమ రేఖాంశాలుగా ఉన్నాయి. 180^0 ల రేఖాంశానికి తూర్పు, పశ్చిమ రేఖాంశం అని పేరు.

180^0 రేఖాంశమును తూర్పు వైపుగా లెక్కించినప్పుడు తూర్పు రేఖాంశముగా మరియు పశ్చిమంగా లెక్కించనప్పుడు పశ్చిమ రేఖాంశుగా గుర్తిస్తారు. అక్షాంశాల మాదిరిగానే రేఖాంశాల డిగ్రీలను నిమిషాలు ('), సెకండ్ల (") కింద విభజించవచ్చు.

0^0 రేఖాంశానికి సరిగ్గా వ్యతిరేకంగా ఉన్న 180^0 రేఖాంశాన్ని యాంటి-మెరిడియన్ (యాంటి అంటే వ్యతిరేకంగా అని అర్థం) అంటారు. తూర్పు రేఖాంశాలతో తూర్పు అర్ధగోళం, పశ్చిమ రేఖాంశాలతో పశ్చిమ అర్ధగోళం ఏర్పడతాయి.



చిత్రం 1.6: రేఖాంశాలు

ఇంత తెలుసుకున్న తరవాత అక్షాంశాలు, రేఖాంశాలు ఊహాజనిత గీతలు అన్న విషయం మరిచిపోవద్దు !

రేఖాంశాలు, సమయం

భూమి స్థితి 1^0 రేఖాంశం మేర జరగటానికి 4 నిమిషాలు పడుతుంది. అంటే ఒక్కొక్క రేఖాంశం వద్ద వేరు వేరు సమయం అవుతుంది. ఒక ఉదాహరణ తీసుకుందాం: 10^0 తూ రేఖాంశం వద్ద సూర్యుడు నడినెత్తిన ఉన్నప్పుడు అక్కడ సమయం 12:00 (మధ్యాహ్నం). కాని 9^0 తూ రేఖాంశం వద్ద 11:56, 11^0 తూ రేఖాంశం వద్ద 12:04 అవుతుంది. ఇది చాలా గందరగోళాన్ని సృష్టిస్తుంది.

ఇతర పేర్లు

అక్షాంశాలు ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా ఉంటాయి కాబట్టి వాటిని 'సమాంతర రేఖలు' అని కూడా అంటారు. రేఖాంశాలను 'మెరిడియన్ల'ని కూడా అంటారు. మెరిడియన్ అంటే మధ్యాహ్నం అని అర్థం. ఇది మెరిడియానస్ అన్న లాటిన్ పదం నుండి వచ్చింది. ఒక రేఖాంశం దగ్గర సూర్యుడు నడినెత్తిన ఉంటే మధ్యాహ్నం అవుతుంది. అంటే రేఖాంశాలు సమయానికి సంబంధించినవన్న మాట. వీటిని మధ్యాహ్న రేఖలని కూడా అంటారు.

© SCERT not to be republished

కాబట్టి ప్రపంచాన్ని గ్రీనిచ్ మెరిడియన్‌కి తూర్పు, పడమరలను కలిపి మొత్తం 24 కాల మండలాలు (Time Zones)గా విభజించారు. ఒక్కొక్క కాల మండలం 15^0 రేఖాంశాల మేర ఉంటుంది. అంటే ఒక కాల మండలానికి మరొక కాల మండలానికి ఒక గంట తేడా ఉంటుంది (15^0 రేఖాంశాలు X ఒక ^{0} అక్షాంశానికి 4 నిమిషాలు = 60 నిమిషాలు). గ్రీనిచ్ మెరిడియన్ నుంచి తూర్పు వైపుకు వెళుతుంటే సమయం కలపాలి, పడమర వైపుకు వెళుతుంటే సమయం తీసెయ్యాలి.

0^0 రేఖాంశం వద్ద సోమవారం మధ్యాహ్నం (పగలు 12:00) అయినప్పుడు 180^0 రేఖాంశం (యాంటిమెరిడియన్) వద్ద అర్ధరాత్రి 12:00 అవుతుంది. 180^0 రేఖాంశానికి పడమటి వైపున మంగళవారం మొదలు అవుతూ ఉంటే, తూర్పువైపుకు సోమవారం అయిపోతూ ఉంది.

సమయం, ప్రయాణం

భూమి తన అక్షం మీద తనచుట్టూ తాను తిరుగుతోందని మీకు తెలుసు. రేఖాంశాలన్నవి మనం గీసుకున్న ఊహాజనిత గీతలు. తూర్పునుంచి పడమరకు లేదా పడమర నుంచి తూర్పుకు ప్రయాణం చేస్తున్నప్పుడు సమయంలో తేడా ఉంటుంది. మీరు తూర్పు నుంచి పడమరకు ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు ప్రతి ఒక్క డిగ్రీ రేఖాంశానికి 4 నిమిషాలు కోల్పోతారు. అదే పడమర నుంచి తూర్పుకు ప్రయాణిస్తున్నప్పుడు ప్రతి ఒక్క డిగ్రీ రేఖాంశానికి 4 నిమిషాలు అదనంగా పొందుతారు.

కాల ప్రాంత సరిహద్దులను లెక్కగడితే కొన్ని దేశాలలో గంటలోపు తేడాలతో ఒకటి కంటే ఎక్కువ కాలప్రాంతాలు ఉంటాయి. ఉదాహరణకు భారతదేశంలో రెండు అర్ధగంట కాలప్రాంతాలు ఉంటాయి. దీని అర్థం భారతదేశ తూర్పు, పశ్చిమ ప్రాంతాల మధ్య అరగంట సమయం తేడా ఉంటుంది, దూరంగా ఉన్న ఈశాన్య ప్రాంతంలో ఇంకా ఎక్కువ తేడా ఉంటుంది. ఇది చాలా సంక్లిష్టంగా ఉండి ఉపయోగకరంగా ఉండదు.

ఇటువంటి పరిస్థితుల్లో కొన్ని దేశాలు తమ దేశంగుండా వెళ్లే ఒక రేఖాంశాన్ని ఎంచుకుని ఆ రేఖాంశం వద్ద సమయాన్ని దేశమంతటికీ వర్తింపచేస్తారు. దీనిని ఆ దేశ ప్రామాణిక సమయం అంటారు, భారతదేశానికి భారతదేశ ప్రామాణిక సమయం (ఐఎస్‌టి), పాకిస్తాన్‌కు పాకిస్తాన్ ప్రామాణిక సమయం .... ఇలా అంటారు.

దీని వల్ల ఉపయోగం ఏమిటంటే ఉదాహరణకు భారతదేశంలో మీరు ఎక్కడ ఉన్నా ఒకే సమయం అవుతుంది. అనేక రేఖాంశాలు ఉన్న దేశాలలో సమయాన్ని నిర్దేశించటం మరింత క్లిష్టమవుతుంది. అటువంటప్పుడు ఒక గంట వ్యవధితో దేశాన్ని పలు కాల మండలాలుగా విభజిస్తారు.

మీకు తెలుసా ?

మన దేశంలో విభిన్న ప్రదేశాల మధ్య సమయాలలో గందరగోళాన్ని నివారించడానికి $82\frac{1}{2}^0$ తూర్పు రేఖాంశాన్ని భారత ప్రామాణిక రేఖాంశంగా నిర్ణయించుకొన్నాం. భారత ప్రామాణిక రేఖాంశానికి గ్రీనిచ్ రేఖాంశానికిమధ్య 5 ½ గంటల వ్యత్యాసం ఉంటుంది.

©SCERT not to be republished

- మీ అట్లాస్ చూసి ఈ దేశాలలో ఎన్ని ప్రామాణిక కాల మండలాలు (Time Zones) ఉన్నాయో తెలుసుకోండి: అమెరికా, ఆస్ట్రేలియా, రష్యా, జపాన్, జింబాబ్వే, చిలీ.
- హైదరాబాదులోని ఒక కాల్‌సెంటరులో స్వాతి పనిచేస్తోంది. ఆమె క్లయింటులు అమెరికాలో ఉన్నారు. కంప్యూటర్ సమస్యలకు సంబంధించి క్లయింటుల ప్రశ్నలకు ఆమె సమాధానాలు ఇస్తుంది. ఆమె ఎప్పుడూ రాత్రివేళల్లోనే పని చేస్తుంది. ఎందుకని? భూగోళశాస్త్రాన్ని ఉపయోగించి తెలుసుకోండి!

మెదడుకి మేత

గ్రీన్‌విచ్ (0^0) వద్ద మధ్యాహ్నం 12:00 అయితే ఈ దిగువ ప్రదేశాల్లో స్థానిక సమయం ఎంతో తెలుసుకోండి:

(అ) ముంబయి (73^0 తూ.రే); (ఆ) షికాగో (87^0 30' ప.రే); (ఇ) సిడ్నీ (151^0 తూ.రే).

కీలక పదాలు

1. విశ్వ విస్ఫోటనం
2. గ్రిడ్
3. గోండ్వానా
4. ప్రామాణిక రేఖాంశం
5. కాల మండలాలు
6. ప్రామాణిక సమయం

మీ అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకోండి

1. అట్లాస్‌లో భారతదేశ పటాన్ని చూసి కింది ప్రదేశాల అక్షాంశ, రేఖాంశాలను గుర్తించండి:

   కన్యాకుమారి: ...., ...

   ఇంఫాల్: ...., ...

   జైసల్మేర్: ...., ...

   పూనా: ...., ...

   పాట్నా: ...., ...
2. అక్షాంశ, రేఖాంశాలతో సరిపోయే పదాలను గుర్తించండి (సమాంతరాలు, నిలువు రేఖలు, అడ్డ వృత్తాలు)
3. పక్క పేజీలో ఉన్న ప్రపంచ కాల మండలాల పటం చూడండి.

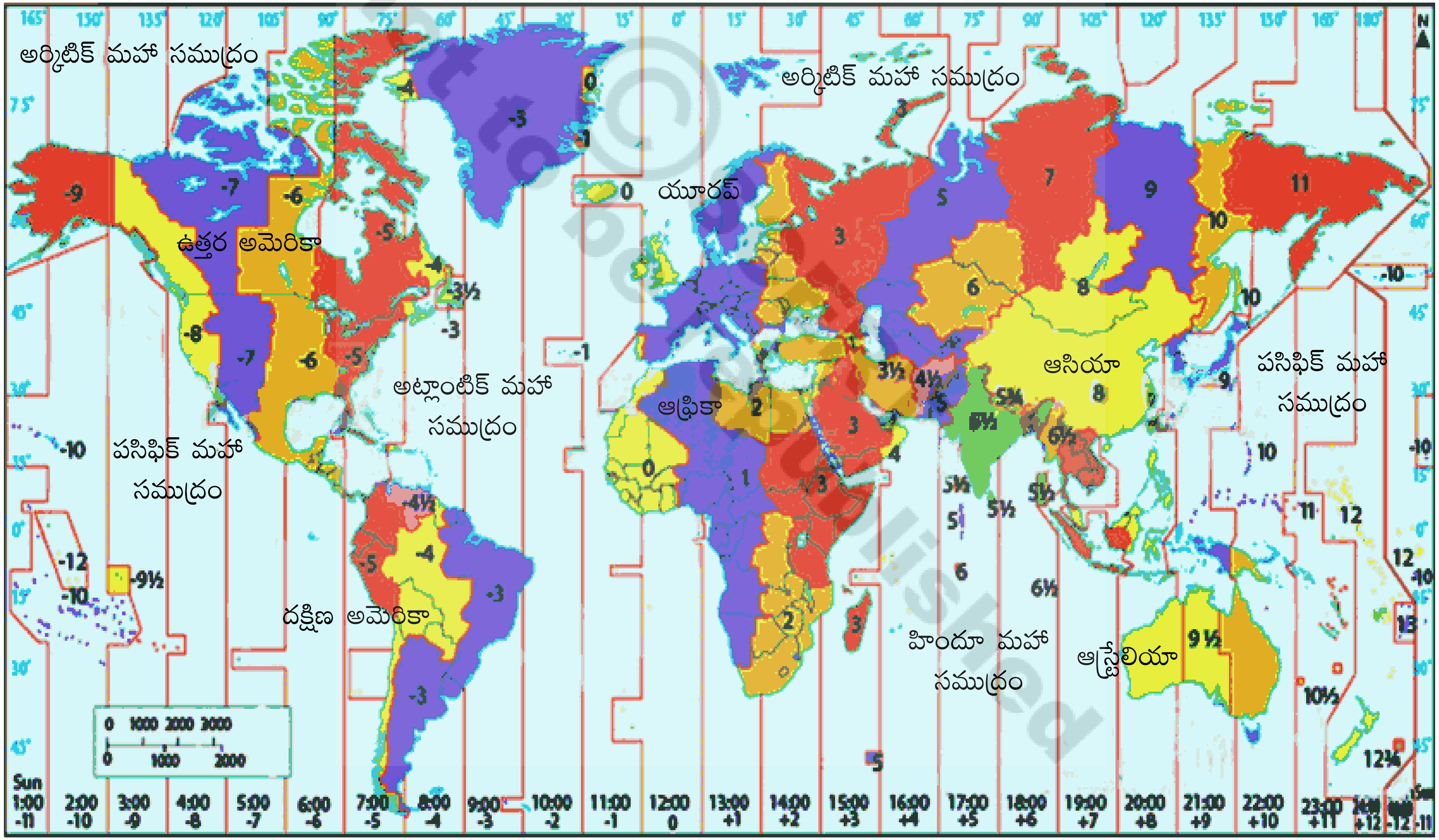
   (అ) మీరు విజయవాడ నుంచి పారిస్‌కి వెళుతుంటే ఏ కాల మండలానికి ప్రయాణిస్తున్నారు? ....

   (ఆ) హైదరాబాదు నుంచి టోక్యోకి వెళుతుంటే ఏ కాల మండలానికి ప్రయాణిస్తున్నారు? ....
4. భూమి ఏర్పడటం, దాని నిర్మాణం గురించి అధ్యయనం చేయటం ఎందుకు కష్టమైనది?
5. 'భూమి అంతర్గత నిర్మాణం' శీర్షిక కిందగల పేరాను చదివి కింది ప్రశ్నకు సమాధానం రాయండి. భూమి ఇప్పటికి క్రియాశీలకంగా ఉందని మీరు ఎలా చెప్పగలరు?
6. గ్రిడ్ అనగానేమి? అది మనకు ఎలా సహాయపడుతుంది?
7. కింది వాని మధ్యగల తేడాలు వివరించండి.

   అ) స్థానిక కాలం-ప్రామణిక కాలం ఆ) భూమధ్యరేఖ-ప్రామాణిక రేఖాంశం
8. భారతదేశంలో ప్రతి రాష్ట్రం తమ స్థానిక సమయం పాటిస్తే ఎలాంటి సమస్యలు వస్తాయి?
9. మీ ఉపాధ్యాయుల సహాయంతో నేపాల్, పాకిస్తాన్, బంగ్లాదేశ్, ఇంగ్లాండు, మలేషియా, జపాన్ దేశాల ప్రామాణిక రేఖాంశాన్ని గుర్తించండి.

©SCERT not to be republished

ప్రపంచ ప్రామాణిక కాల మండలాలు



పటం 1: ప్రపంచం – కాల మండలాలు