సముద్రం గుట్టు రట్టు!

విజ్ఞాన శాస్త్రానికి అంతుచిక్కని వింతలూ, విశేషాలు ఎక్కడ దొరుకుతాయీ అంటే మహా సముద్రాల్లోనే! ఆశ్చర్యపరిచే జీవజాలమంతా సముద్రాల్లోనే ఉంది నేస్తాలూ. శోధిస్తున్న కొద్దీ ఎన్నో కొత్త సంగతులు వెలికి వస్తుంటాయి. మరో విషయం భవిష్యత్తు గురించి మనకు సంకేతాలిస్తూనే ఉంటాయి సముద్రాలు. ఆ రహస్యాలను పసిగట్టేందుకు హైదరాబాద్‌లో 'భారత జాతీయ మహాసముద్ర సమాచార సేవాకేంద్రం' (ఇన్‌కాయిస్) పనిచేస్తోంది. మరి ఇన్‌కాయిస్‌కి వెళ్లి అక్కడేం జరుగుతుందో చూసొద్దామా?!

భూమ్మీద మూడొంతులు నీరు, ఒక వంతు నేల ఉంది. తీర ప్రాంతానికి దూరంగా ఎంతో లోతుగా ఉన్న ప్రాంతాలను మహా సముద్రాలనీ, తీరానికి దగ్గరగా ఉన్న వాటిని సముద్రాలని పిలుస్తారు. ప్రపంచవ్యాప్తంగా 54 సముద్రాలున్నాయట. వాటన్నింటినీ కలిపి ఐదు మహాసముద్రాలుగా పిలుస్తారు. మనదేశానికి తూర్పున ఉన్న హిందూ మహాసముద్రంలో ముప్పు పొంచి ఉంది. అందుకే 1999లో ఇన్‌కాయిస్ సంస్థను హైదరాబాద్‌లోని ఏర్పాటు చేశారు. ఈ సంస్థ హిందూ మహాసముద్రం కదలికల్ని క్షణక్షణం గమనిస్తుంది. సముద్ర గర్భం నుంచి ఉపరితలం వరకూ అనేక స్థాయిల్లో పరిశోధన కేంద్రాలను ఏర్పాటు చేసి ప్రపంచ పరిశోధన రంగంలో తనదైన ముద్ర వేసింది.

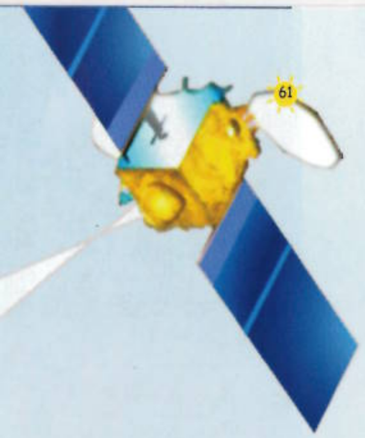
2004లో సునామీ రానే వచ్చింది. ఎన్ని పరిశోధనలు చేస్తున్నా ఈ ఉపద్రవ తీవ్రతను ముందుగా పసిగట్టలేకపోయాం. దాంతో భారీ జన, ఆస్తి నష్టాలు వాటిల్లాయి. అందువల్ల భారత ప్రభుత్వం హుటాహుటిన అత్యాధునిక పరిజ్ఞానంతో 'సునామీ హెచ్చరిక వ్యవస్థ'ను ఇన్‌కాయిస్‌లో ఏర్పాటు చేసింది. దేశంలోని అన్ని భూకంప తీవ్రత నమోదు కేంద్రాలను ఇన్‌కాయిస్‌తో అనుసంధానం చేసింది. దీన్ని ఏర్పాటు చేయడానికి మూడేళ్ల సమయం పట్టింది. 2012 నాటికి ఆయా సేవల్ని హిందూ మహా సముద్రంతో తీర ప్రాంతం కలిగిన 24 దేశాలకు అందించగలిగిందీ సంస్థ.

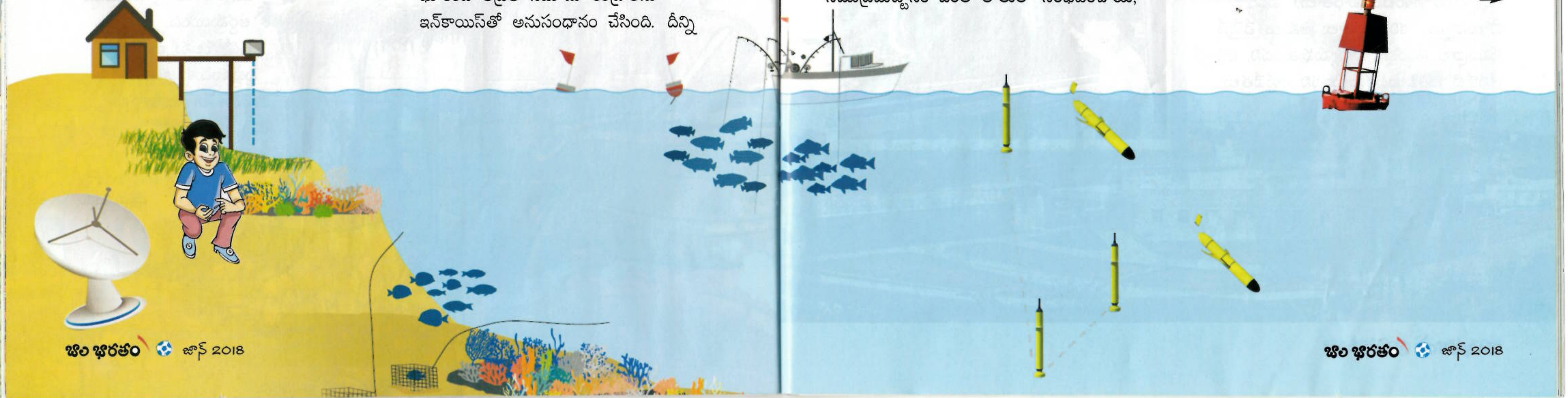
సునామీని ఎలా కనిపెడతారంటే!

సముద్రగర్భంలో నిత్యం భూకంపాలు సంభవిస్తుంటాయి. భూఫలకాలు పైకి, కిందకు కదిలినప్పుడు ఏర్పడే తరంగాలు సునామీని సృష్టిస్తాయి. సముద్రగర్భంలో భూకంపం సంభవించిన 8 నిమిషాలకు ఇన్‌కాయిస్ సమాచారం పొందుతుంది. దాన్ని క్షణాల్లో తెలుసుకోవాలనే లక్ష్యంతో ఈమధ్యే అండమాన్ నికోబార్ దీవుల్లో 35 అధునాతన అధ్యయన కేంద్రాలను ఏర్పాటు చేశారు. ఆ కేంద్రాలు జీపీఎస్ రీసీవర్, స్ట్రాంగ్ మోషన్ యాక్జలరో మీటరుతో రూపుదిద్దుకున్నాయి. జీపీఎస్ రిసీవర్లతో సముద్రగర్భంలో వచ్చే పగుళ్లు ఏ దిశలో చోటు చేసుకున్నాయో, ఎంత లోతులో పగుళ్లు ఏర్పడ్డాయో తెలుసుకోవచ్చు. అలాగే యాక్జలరో మీటరుతో భూ ఫలకాల కదలికల గమనం తెలుస్తుంది. ఈ రెండింటినీ ఉపయోగించి.. హిందూ మహాసముద్రంలో వచ్చే భూకంపాలు సముద్రమట్టానికి ఎంత లోతులో సంభవించాయి, వాటి తీవ్రత ఎంత, సునామీ వచ్చే అవకాశం, ప్రభావితమయ్యే దేశాలు, ఆయా దేశాల్లోని తీరప్రాంతాలు (విస్తీర్ణంతో సహా) వంటి అనేక అంశాలను తెలుసుకోవచ్చు. అంతేకాదు, భూకంపాలు సునామీగా మారి తీరాన్ని చేరుకునేందుకు దాదాపు 30 నిమిషాలు పడుతుంది. ఇప్పుడు ఏర్పాటు చేసిన కేంద్రాల సాయంతో 5 నిమిషాల ముందే సమాచారం పొంది, తీరప్రాంతాలను అప్రమత్తం చేయగలుగుతున్నారు. ఇన్‌కాయిస్‌కు అంతరిక్షంలోని 8 ఉపగ్రహాల నుంచి ఈ సమాచారం వస్తుంది. ప్రత్యేకంగా ఏర్పాటైన మూడు ఎర్త్ స్టేషన్లు, శక్తిమంతమైన సూపర్ కంప్యూటర్ల సాయంతో ఇంకా ఎలాంటి విషయాలు తెలుసుకోవచ్చంటే....

ప్రాణవాయువు ప్రదాత...

భూమికి అవసరమైన 80 శాతం ప్రాణవాయువు →





ఆ రెండూ కలిస్తే చేపలకిష్టం!

చేపలకు వేడినీరు, చల్లనీరు కలిసే చోటంటే ఇష్టం. అక్కడ వృక్ష ప్లవకాలు (ఫైటోప్లాంక్టన్స్) ఉంటే వాటికిక పండగే. ఎంత దూరమైనా వెతుక్కుంటూ వెళ్తాయి. తీరిగ్గా ఆడుకుంటాయి. సరిగ్గా ఇదే విషయాన్ని ఇన్‌కాయిస్ ఎస్సెమ్మెస్‌లు, రేడియో ద్వారా మత్స్యకారులకు చేరవేస్తుంది. దాంతో చేపలు పట్టడం తేలికవుతుంది. ఈ విధానాన్ని పీఎఫ్‌జెడ్ (పొటెన్షియల్ ఫిషింగ్ జోన్) అంటారు. ఈ సాంకేతికత మంచి ఫలితాలు ఇవ్వడంతో హిందూ మహా సముద్రం తీరప్రాంత దేశాలతో పాటు పసిఫిక్ దేశాలూ అందిపుచ్చుకున్నాయట.

మహాసముద్రాల్లోనే ఉత్పత్తి అవుతుంది నేస్తాలూ. సముద్రంలోని వృక్ష ప్లవకాలు (ఫైటోప్లాంక్టన్స్), పచ్చిక బయళ్లు కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా వాతావరణంలోని వేడిని తగ్గిస్తున్నాయి. కానీ పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు, అణువిద్యుత్తు కేంద్రాలు విడుదల చేసే వేడి నీరు, సముద్ర జలాలపై పేరుకుపోతున్న నూనె తెట్టెలవల్ల సాగర జలాల్లోని పచ్చదనం దెబ్బతింటోంది. దాంతో మృతకేంద్రాలు (పచ్చదనం నశించిన ప్రాంతాలు) పెరిగిపోతున్నాయి. కఠిన చట్టాలు అమలు చేస్తేనే సముద్రాల సంరక్షణ సాధ్యమవుతుందని, అప్పుడే జీవకోటి బతికి బట్టకడుతుందని శాస్త్రవేత్తలు హెచ్చరిస్తున్నారు.

వరదలతో లాభమా? నష్టమా?

వరద నీరు సముద్రంలో కలవడం ప్రకృతి ధర్మం. వరదనీటిలో ఎదురీతకు చేపలు వలస రావడం, వరదతో నేల కోతకు గురవడంలాంటివి జరుగుతాయి. దానివల్ల పొలాలకు ఉపయోగించే రసాయనాలు, క్రిమి సంహారక మందులు, పోషకాలు ఇతర అవశేషాలన్నీ వరద నీటితో కలిసి సముద్రానికి చేరుతాయి. దాంతో అందులోని నాచు, ఇతర వృక్షజాతులు బలం పుంజుకుంటాయి. వేగంగా వృద్ధిచెంది సముద్ర ఉపరితలంపై ఉష్ణోగ్రతను తగ్గిస్తాయి. మొక్కల్ని ఆహారంగా తీసుకునేందుకు ఇతర ప్రాంతాల్లోని చేపలు వలస వస్తాయి. అలాంటి మరెన్నో ప్రయోజనాలను శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించారు.

ఆటుపోట్లు తెలుసుకునేందుకు..

భూమిపై తలెత్తే ప్రతి విపత్తుకూ సముద్రం ముందుగానే సూచనలిస్తుంది. వాటిని పసిగట్టే స్థాయికి పరిశోధనలు ఎదిగాయా? 1999 వరకు

శాస్త్రవేత్తలు ఉపరితల ఉష్ణోగ్రతను తెలుసుకునేందుకు పడవల్లో వెళ్లేవాళ్లు. ఒకేసారి 20 నుంచి 30 ప్రాంతాల్లో ఆ వివరాలు తీసుకునేవారు. మనిషి వెళ్లకుండానే ఉష్ణోగ్రతను తెలుసుకునేలా అమెరికా లాంటి దేశాలు ఆర్గోఫ్లోట్ పరికరాన్ని రూపొందించాయి. ఈ పరికరం సముద్రం ఉపరితలానికి 2కి.మీల లోతు వరకు వెళ్లి పైకి వస్తుంది. ఆ ప్రయాణంలో అడుగడుగునా ఉష్ణోగ్రత, లవణతను గణించి సెన్సార్ల ద్వారా ఇన్‌కాయిస్ పరిశోధన కేంద్రానికి చేరవేస్తాయి. లవణతను తెలుసుకోవడం వల్ల సముద్రం ప్రవర్తన తెలుస్తుంది. అలల దిశ, ఎత్తు, అక్కడి ఉష్ణోగ్రతల ఆధారంగా వాతావరణాన్ని అంచనా వేయవచ్చు. అలాంటి పరికరాలను ఇన్‌కాయిస్ హిందూ, అరేబియా సముద్రాల్లో 450 ప్రాంతాల్లో ఏర్పాటు చేసింది. ఇతర మహా సముద్రాల్లో అమెరికా 3 వేలకుపైగా పరికరాలను ఉంచిందట. వాటితోపాటు బూయిస్, టైడ్‌గేజెస్ వంటి పరికరాలను సముద్ర ఉపరితలంపై ఉంచి, కెరటాల ఎత్తు, తుఫాను రాక, గాలుల వేగం, వాతావరణం వంటి వివరాలను తెలుసుకోడానికి ప్రయత్నాలు చేస్తున్నారు.

ప్రపంచంలో ఇన్‌కాయిస్‌లాంటివి

జపాన్‌లో జపాన్ సునామీ హెచ్చరిక కేంద్రం, అమెరికాలో పసిఫిక్ సునామీ హెచ్చరిక కేంద్రం (పీటీడబ్ల్యూసీ) సముద్ర సమాచార వ్యవస్థను నిర్వహిస్తున్నాయి. కానీ అతి తక్కువ సమయంలో సునామీ అవకాశాన్ని కచ్చితంగా పసిగట్టే వ్యవస్థ మాత్రం మన దేశానికే సొంతం. ఆ విషయం ప్రపంచ వేదికపై రుజువైంది. వేర్వేరు దేశాల సమాచార వ్యవస్థల్ని ప్రయోగాత్మకంగా పరీక్షించగా ఇన్‌కాయిస్ అందించిన విలువలు సరిగ్గా వచ్చాయట. చూశారా నేస్తాలూ, మన కోసం శాస్త్రవేత్తలు ఎంత కష్టపడుతున్నారో!

– ఉప్పుటూరు శ్రీనివాసులు, హైదరాబాదు

దుమ్ముతో యుద్ధం!

గాలిలో ధూళి కణాలుంటాయని, అవి ఒక చోటు నుంచి ఇంకోచోటుకు ప్రయాణిస్తాయనీ చదువుకున్నాం. కానీ దట్టమైన మేఘంలా గూడుకట్టుకున్న దుమ్ము ఖండాంతరాలు దాటి ప్రయాణిస్తుందట. 2012లో ఒమన్, తదితర గల్ఫ్ దేశాల్లో భారీగా దుమ్ము రేగింది. అదంతా ఆకాశ మార్గంలో మేఘం మాదిరి అరేబియా మహాసముద్రాన్ని దాటి గుజరాత్ రాష్ట్రంపై వాలింది. ఆ దుమ్మును మాధ్యమంగా చేసుకుని ఇతర దేశాలపై పరోక్షంగా యుద్ధం చేయొచ్చట. రోగకారక క్రిములను, ప్రమాదకర వైరస్‌ను దుమ్ము ద్వారా అవతలి దేశంలోకి పంపవచ్చు. అలాంటి దుష్పరిణామాలను ఊహించిన గుజరాత్ రాష్ట్రప్రభుత్వం వెంటనే గాలి నాణ్యతపై పరీక్షలు జరిపి, ఎలాంటి ప్రమాదం లేదని తేల్చింది. అంతరిక్షం నుంచి వచ్చే చిత్రాల్లో అలాంటి పరిస్థితులు కనిపించినప్పుడు వెంటనే సంబంధిత ప్రాంతాలను అప్రమత్తం చేయడం ఇన్‌కాయిస్ పని.