భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమం- ఉపగ్రహాల అభివృద్ధి

యూనిట్- 2

సిలబస్: భారతదేశంలో అంతరిక్ష కార్యక్రమం, పారిశ్రామిక, వ్యవసాయక, ఇతర గ్రామీణ అభివృద్ధి కార్యక్రమాలకు ప్రత్యేక ప్రాధాన్యంతో కార్యక్రమ అనువర్తనాలు. ఇన్సాట్, ఐ.ఆర్.ఎస్ వ్యవస్థలు

ఈ యూనిట్‌లోని సిలబస్ అంతా ఒకే అంశంపై ఉంది. అభ్యర్థికి భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమంపై సమగ్ర అవగాహన ముఖ్యం. కేవలం ప్రశ్న-జవాబు పద్ధతిలో మాత్రమే ప్రిపేర్ కాకూడదు. సిలబస్‌లో కేవలం నాలుగు అంశాలు మాత్రమే ఉన్నట్లు అనిపించినా.. చాలా రకాల ప్రశ్నలు అడిగే అవకాశం ఉంది. మొదట భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమాన్ని ప్రారంభం నుంచి అవగతం చేసుకోవాలి. అప్పుడే ప్రశ్నలు ఏయే అంశాల్లో ఎలా వస్తాయో అర్థమవుతుంది. అంతరిక్ష కార్యక్రమం ఆవిర్భావం, లక్ష్యాలు, సాధించిన విజయాలు, చేకూరిన ప్రయోజనాలు, ఇటీవలి కాలం (2-3 ఏళ్లలో)లో జరిగిన కార్యక్రమాలు, ప్రయోగాల గురించి సమాచారం తెలుసుకోవాలి. తర్వాత ఏయే అంశాల్లో ప్రశ్నలు ఏ విధంగా వస్తాయి అన్న దాని బట్టి నోట్స్ రాసుకొని సాధన చేయాలి.

భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమాన్ని స్థూలంగా మూడు దశలుగా విభజించొచ్చు.

మొదటి దశ: ఇది పూర్తిగా పరిశోధనల దశ. అంతరిక్ష కార్యక్రమ అభివృద్ధి కోసం ఈ దశలో పలు పరిశోధనలు, ప్రయోగాలు నిర్వహించారు. 1975-76 మధ్య శాటిలైట్ ఇన్‌స్ట్రక్షనల్ టెలివిజన్ ఎక్స్‌పరిమెంట్ (SITE), 1977లో శాటిలైట్ టెలీకమ్యూనికేషన్స్ ఎక్స్‌పరిమెంట్ (STEP)ను భారత అంతరిక్ష పరిశోధన సంస్థ ఇస్రో నిర్వహించింది. 1972-76 మధ్య కాలంలో అనేక రిమోట్ సెన్సింగ్ పరిశోధనలు చేపట్టింది. 1975లో మొదటి ఉపగ్రహం ఆర్యభట్టను అప్పటి సోవియట్ యూనియన్‌కు చెందిన కాస్మో-3ఎం నౌక ద్వారా ప్రయోగించారు. తర్వాత 1979లో భాస్కర-1, 1981లో ఆపిల్ ఉపగ్రహాలను ప్రయోగించారు. పరిశోధనల దశలో భాగంగానే శాటిలైట్ లాంచ్ వెహికల్ (ఎస్ఎల్‌వీ)-3, ఆగ్‌మెంటెడ్ శాటిలైట్ లాంచ్ వెహికల్ (ఏఎస్ఎల్‌వీ) అంతరిక్ష నౌకలను కూడా భారత్ అభివృద్ధి చేసింది.

రెండో దశ: ఇది కార్యాచరణ దశ. ఈ దశలో భాగంగానే దేశ సామాజిక, ఆర్థిక, ప్రయోజనాలను ఉద్దేశించి రెండు వ్యవస్థల్లో ఉపగ్రహాలను, వాటిని ప్రయోగించేందుకు కార్యాచరణ నౌకలను ఇస్రో అభివృద్ధి చేసింది. ఇస్రో అభివృద్ధి చేసిన రెండు ఉపగ్రహ వ్యవస్థలు ఇన్‌శాట్, ఐఆర్ఎస్. వీటిని ప్రయోగించడానికి work horses of Isro గా పిలిచే పీఎస్ఎల్‌వీ, జీఎస్ఎల్‌వీ నౌకలను ఇస్రో అభివృద్ధి చేసింది.

ఈ కార్యాచరణ దశపైనే నాలుగు ప్రశ్నలు వచ్చే అవకాశం ఉంది.

1. ఐఆర్ఎస్ వ్యవస్థ అంటే ఏమిటి? ఐఆర్ఎస్ వ్యవస్థ ఉపగ్రహాల ఉపయోగాలు తెలపండి?
2. ఇన్‌శాట్ వ్యవస్థ అంటే ఏమిటి? ఇన్‌శాట్ వ్యవస్థ ఉపగ్రహాల ద్వారా పారిశ్రామిక, వాతావరణ,

కమ్యూనికేషన్ రంగాల్లో చేకూరే ప్రయోజనాలు ఏవి?

3. భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమంలో ఏఎస్ఎల్వీ ప్రాధాన్యం వివరించండి?
(ఇప్పటివరకు నిర్వహించిన 17 పీఎస్ఎల్వీ ప్రయోగాల్లో మొదటి ప్రయోగం మినహా మిగిలినవన్నీ విజయవంతమయ్యాయి. అనేక విదేశీ ఉపగ్రహాలు, చంద్రయాన్–1, ఒకేసారి పది ఉపగ్రహాలను ప్రయోగించడం.. దీని ప్రాధాన్యత)

ఐఆర్ఎస్ వ్యవస్థలో భాగంగా పీఎస్ఎల్వీ ద్వారా ఇటీవలి కాలంలో నిర్వహించిన ప్రయోగాలపై కూడా ప్రత్యేకంగా ప్రశ్నలు వచ్చే అవకాశాలున్నాయి.

ఉదా:

1. పీఎస్ఎల్వీ–సి12– రీశాట్–2, అనుశాట్
2. పీఎస్ఎల్వీ–సి14– ఓషన్‌శాట్ – 2
2. పీఎస్ఎల్వీ–సి15–కార్టోశాట్–2బి, స్టడ్‌శాట్, అల్‌శాట్

పై మూడు అంశాలపై ఉపగ్రహ నౌక ఆధారంగా లేదా ప్రధాన పేలోడ్ (ఉదా: రీశాట్–2, ఓషన్‌శాట్–2, కార్టోశాట్–2బి) ఆధారంగా ప్రశ్నలు రావచ్చు. పై రెండు విధానాల్లో ఎలా అడిగినప్పటికీ కింది క్రమాన్ని ఎప్పుడు గుర్తుపెట్టుకోవాలి.

- ప్రయోగించిన నౌక
- ఎప్పుడు, ఎక్కడ నుంచి ప్రయోగం నిర్వహించారు
- నౌక రకం, నిర్మాణం, ప్రయోగించిన ఉపగ్రహం
- ఏ కక్ష్యలోకి ఏయే ఉపగ్రహాలు
- ప్రధాన పేలోడ్ (ఉపగ్రహం) ఏది? మిగిలినవి ఏవి? (లేదా భారత పేలోడ్‌లు, అదనంగా ఉన్న విదేశీ ఉపగ్రహాలు)
- ప్రధాన పేలోడ్, బరువు, కక్ష్య అందులోని పరికరాలు, వాటి పని తీరు, అనువర్తనాలు
- ఇతర పేలోడ్‌ల ప్రాధాన్యం

పై అంశాలను కచ్చితంగా కవర్ చేస్తూ జవాబు రాయాలి.

కార్యాచరణ దశలో భాగంగా అభివృద్ధి చేసిన నౌకలపై కూడా ప్రశ్నలు అడిగే అవకాశం ఉంది.

1. **భారత అంతరిక్ష కార్యక్రమంలో భాగంగా సాగిన ఉపగ్రహ నౌకల అభివృద్ధిని వివరించండి?**

ఉపగ్రహాల నిర్మాణాలతో పాటు, వాటిని నిర్దేశిత కక్ష్యలోకి ప్రవేశపెట్టే ఉపగ్రహ నౌకల అభివృద్ధి ఏ దేశ అంతరిక్ష కార్యక్రమానికైనా అవసరం. ఇప్పటికీ కేవలం కొన్ని దేశాలు మాత్రమే పూర్తి స్థాయి ఉపగ్రహ నౌక వ్యవస్థను అభివృద్ధి చేసుకున్నాయి. అంతరిక్ష కార్యక్రమంలో రాకెట్ల పాత్రను ముందుగా గుర్తించడం ద్వారా 1963లోనే తిరువనంతపురం వద్ద తుంబా ఈక్వటోరియల్ రాకెట్ ల్యాంచింగ్ స్టేషన్ (TERLS) ఏర్పాటు చేశారు. సైన్స్ అండ్ టెక్నాలజీకి చెందిన అనేక విభాగాలు..

ముఖ్యంగా ఏవియోనిక్స్, ఏరోనాటిక్స్, మెటీరియల్ సైన్స్, హార్డ్‌వేర్ ఫాబ్రికేషన్, ప్రొపెల్లెంట్ టెక్నాలజీ మొదలైన వాటిలో నైపుణ్యం ద్వారానే ఉపగ్రహ నౌకల లేదా రాకెట్‌ల అభివృద్ధి సాధ్యమవుతుంది. కార్యాచరణ ఉపగ్రహ నౌకల అభివృద్ధిని ఉద్దేశించి మొదట ఎస్ఎల్‌వీ–3, ఏఎస్ఎల్‌వీ అనే పరిశోధన నౌకలను ఇస్రో నిర్మించింది. ఆర్జించిన విజ్ఞానాన్ని, ప్రారంభంలో పీఎస్ఎల్‌వీ, ఆ తర్వాత జీఎస్ఎల్‌వీ నిర్మాణంలో వినియోగించారు. వాటి నిర్మాణం, దశలు, ప్రతి దశలో వాడే ప్రొపెల్లెంట్ ఆక్సిడైజర్ మొదటి దశ స్ట్రాప్ ఆన్ మోటార్లు, ఇప్పటి వరకు చేపట్టిన ప్రయోగాలు, సాధించిన విజయాలు, అందులో ముఖ్యమైనవి.. మొదలైన అంశాలను స్పృశిస్తూ మిగతా సమాధానాన్ని రాయాలి.

దేశీయ క్రయోజనిక్ ఇంజన్‌ను ఉపయోగించి ఏప్రిల్ 15, 2010న ప్రయోగించిన జీఎస్ఎల్‌వీ–డి3, డిసెంబర్ 25, 2010న ప్రయోగించిన జీఎస్ఎల్‌వీ–ఎఫ్06 వైఫల్యాలకు కారణా లను తెలుసుకోవాలి. అంతరిక్ష కార్యక్రమంలో క్రయోజెనిక్స్ ప్రాధాన్యం, అధిక పేలోడ్ సామర్థ్యమున్న జీఎస్ఎల్‌వీ ఆవశ్యకతపై సమాచారాన్ని సేకరించాలి.

మూడో దశ: ఈ దశలో ఇస్రో అంతరిక్ష పరిశోధన కార్యక్రమాలు చేపట్టింది. ఇందులో భాగంగా అక్టోబర్ 22, 2008న పీఎస్ఎల్‌వీ–సి11 ద్వారా చంద్రయాన్–1ను ప్రయోగించారు. ఇందులో మొత్తం 11 పేలోడ్‌లను ప్రయోగించారు (అవి భారత్– 5, అమెరికా– 2, యూరోపియన్– 3, బల్గేరియా– 1 ఉపగ్రహాలు ఉన్నాయి). చంద్రయాన్–1 గురించి జనరల్ ఎస్సే ప్రశ్న వచ్చే అవకాశం ఉంది. గత మెయిన్స్, ఎస్సే పేపర్‌లో పీఎస్ఎల్‌వీ–సి9పై ప్రశ్న వచ్చింది. చంద్రయాన్–1 కు సంబంధించిన సమాచారాన్ని కింది అంశాల్లో విభజించి చదువుకోవాలి.

- చంద్రయాన్–1 ప్రయోగానికి చెందిన లక్ష్యాలు, విశేషాలు (ఎప్పుడు, ఎక్కడి నుంచి ఏ నౌక ద్వారా, చంద్రుడిపై ఏ కక్ష్యలోకి ప్రయోగించారు)
- ప్రయోగానికి ఉపయోగించిన పీఎస్ఎల్‌వీ –సి11 గురించి సమాచారం.
- ప్రయోగించిన వివిధ పేలోడ్‌లు, వాటి విధులు, వాటి నుంచి సేకరించిన సమాచారం.
- రెండేళ్ల జీవిత కాలానికి ముందే ఆగస్టు 29, 2009న చంద్రయాన్–1 ముగింపునకు కారణాలు.
- చంద్రయాన్–1 ద్వారా ఇప్పటి వరకు సేకరిం చిన సమాచారం, సాధించిన ఫలితాలు.
- చంద్రయాన్–1 నుంచి, అదే విధంగా భవిష్యత్‌లో ప్రయోగించే చంద్రయాన్– 2 నుంచి సమాచారాన్ని సేకరించడానికి, బెంగుళూరు సమీపంలోని బ్యాలాలు గ్రామం వద్ద ఏర్పాటు చేసిన Deep Space Network (DSN) గ్రౌండ్ వ్యవస్థ గురించి తెలుసుకోవాలి..
- మొత్తం మీద చంద్రయాన్–1 ప్రయోగం ప్రాధాన్యం
- పై అంశాల్లో చంద్రయాన్ –1పై సమాచా రాన్ని రాసుకుంటే ఈ పేపర్‌లో లేదా జనరల్ ఎస్సే ప్రశ్న ఏ విధంగా వచ్చినా సులువుగా జవాబు రాయొచ్చు.

కొత్త సిలబస్‌కు అనుగుణంగా 2007లో ఏపీపీఎస్సీ విడుదల చేసిన మోడల్ పేపర్‌లో భారత

అంతరిక్ష కార్యక్రమంపై స్థూలంగా వ్యాసం రాయండి? అనే ప్రశ్న ఉంది. పైన వివరించిన మూడు దశలు, Insat, IRS వ్యవస్థల అనువర్తనాలను సంక్షిప్తంగా వివరిస్తే సరిపోతుంది. అదనంగా ఇస్రో అభివృద్ధి చేస్తున్న ఇండియన్ రీజినల్ నావిగేషన్ శాటిలైట్ సిస్టం (IRNSS) దీనిలో భాగంగా అభివృద్ధి చేసిన గగన్ (GPS Aided Geo Agumented Navigation) వ్యవస్థపై కూడా నోట్స్ ప్రిపేర్ చేసుకోవాలి.