గ్రహశకలంతో ఢీకొనే ప్రయోగం

గ్రహశకలం (asteroid) ఏదైనా మనవైపు దూసుకువస్తే మనం చెయ్యగలిగినదేమైనా ఉందా? యూరోపియన్ స్పేస్ ఏజెన్సీ(ESA), అమెరికా అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (NASA), దాన్ని దారి మళ్లించడానికి, అమిత వేగంతో ఢీకొనే కైనటిక్ ఇంపాక్ట్ పద్ధతిని పరీక్షించి చూడాలనుకుంటున్నాయి. గ్రహశకలాన్ని ఢీకొని దారిమళ్లించడంలో సాధ్యాసాధ్యాలను పరిశీలించే ఈ ప్రయోగంలో, రెండు అంతరిక్షనౌకలు పాల్గొంటాయి. ఒకటి, అమెరికావారి Double Asteroid Redirection Test, రెండవది, యూరోప్‌వారి Asteroid Impact Mission.

జంట గ్రహశకలాల వ్యవస్థ Didymos పైకి ESA ప్రయోగించే అంతరిక్షనౌక, AIMకి మూడు లక్ష్యాలున్నాయి. ఒకటి- గ్రహశకలాన్ని దారిమళ్లించడంలో సాధ్యాసాధ్యాలను పరిశీలించడం, రెండు- అంతరిక్షంలో సుదూర ప్రాంతాల లేజర్ కమ్యూనికేషన్ వ్యవస్థను పరీక్షించడం, మూడు- గ్రహశకల వ్యవస్థమీద శాస్త్రపరిశోధనలు నిర్వహించడం.

2022 మే నెలలో Didymosను చేరుకునేలా, AIM నౌకని 2020 అక్టోబర్ నెలలో ప్రయోగిస్తారు. ఏదో ఒక జంటవ్యవస్థను చేరే తొలి మానవనిర్మిత నౌక ఇదే. ఈ వ్యవస్థలో Didymoon అనే చిన్న గ్రహశకలం, పెద్దదైన గ్రహ శకలం చుట్టూ పరిభ్రమిస్తోంది. దానిని చేరుకోగానే ఈ నౌక, ఆ జంటవ్యవస్థకు, ఎంతో స్పష్టంగా కనిపించే (high-resolution) చిత్రాలు తీస్తుంది. ఇమేజింగ్ వ్యవస్థతో, చిన్నదైన Didymoonను స్కేన్‌చేసి, నిశితంగా పరిశీలిస్తుంది. దాని భౌతిక లక్షణాలను, దాని పరిభ్రమణ రహస్యం గురించి సమాచారం సేకరిస్తుంది. విస్పష్టమైన Didymoon ఉపరితల దృశ్యాలు, దానిపైకి ప్రయోగించే డార్ట్(DART) వ్యవస్థకు అవసరమైన విలువైన సమాచారాన్ని అందిస్తాయి.

అధిక బ్యాండ్‌విడ్త్‌కల లేజర్ కమ్యూనికేషన్ వ్యవస్థద్వారా, ఆ సమాచారం భూమికి చేరుతుంది. Didymosకు సమీపంలో వినియోగించే ఆ పరికరాన్నే, ఇంజనీర్లు ఎత్తును తెలిపే ఆల్టిమీటర్‌గా, పరారుణకాంతిలో ఫొటోలు తీసే కెమేరాగా వాడుకునే ప్రయత్నం

చేస్తారు.

AIM లోని అధిక తరంగదైర్ఘ్యం కలిగిన రాడార్, Didymoon ఉపరితలం కిందనున్న పైపొరలను పరీక్షిస్తుంది. తద్వారా ఇంజనీర్లు, దాని నిర్మితిని అర్ధంచేసుకుని, దానిని ఢీకొట్టే DARTను రూపొందిస్తారు. థెర్మల్ ఇమేజింగ్ ద్వారా, దాని ఉపరితలంపై మట్టి లక్షణాన్ని, రేణువుల మధ్యబంధాన్ని, తెలుసుకోగలుగుతారు.

ఆ తరువాత, జర్మనీ ఎయిరోస్పేస్ సెంటర్ అభివృద్ధి చేసిన ల్యాండర్ దానిమీదకు దిగి, తను సేకరించిన సమాచారాన్ని ఎయిమ్‌కు పంపుతుంది.

ముఖ్యంగా, గ్రహశకలం ఆవలి వైపుకు దూసుకుపోయేలా, ల్యాండర్ విడుదలచేసే తక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యంకల రాడార్ తరంగాలు, Didymoon అంతర్భాగం నిర్మాణాన్ని అర్ధంచేసుకోవడంలో AIM కు తోడ్పడతాయి.

అదే సమయంలో సుదూర అంతరిక్షంలో, ఉపగ్రహాలమధ్య సంబంధాలను పరీక్షిస్తూ, శాస్త్ర పరిశోధనలు కొనసాగించేందుకు, AIM పలు చిన్నచిన్న CubeSatsను విడుదల చేస్తుంది.

ఈ అతిచిన్నశిలను పరిశీలించడం పూర్తికాగానే, దూసుకు వస్తున్న అమెరికావారి DART నౌకకు దారి ఇస్తూ, AIM సురక్షితమైన దూరానికి జరిగిపోతుంది. DART నౌక వచ్చి, Didymoon నట్టనడి భాగాన్ని ఢీకొడుతుంది. ఆ ప్రక్రియను AIM తో పాటు, CubeSats కూడా గమనిస్తాయి.

DART వచ్చి ఢీకొన్నప్పుడు, Didymoonనుంచి, ఎటువంటి శిధిలాలు, ఎంత పరిమాణంలో బయటికొస్తాయి, ఫలితంగా ఏర్పడే తోక ఎంతదూరం విస్తరిస్తుందనేది థెర్మల్ ఇమేజింగ్ పద్ధతిలో తీసిన చిత్రాలు తెలియచేస్తాయి.

ఇక మిగిలిన ప్రశ్న - DART ఢీకొనడంవల్ల, పెద్దదైన గ్రహశకలం చుట్టూ తిరిగే Didymoon పరిభ్రమణ కక్ష్యలో ఏదైనా మార్పు వస్తుందా? AIM నౌక తిరిగి Didymoonకు దగ్గరగా జరిగి, భూమి మీదున్న పరిశోధనాశాలల సహాయంతో, ఆ ప్రశ్నకు సమాధానం తెలుసుకునేందుకు ప్రయత్నిస్తుంది.

DART ఢీకొన్నప్పుడు పడిన గొయ్యి పరిమాణం, లోతును AIM లోని high-resolution సామర్థ్యంతో అంచనా వేస్తారు. గ్రహశకలం అంతర్భాగంలో పెను మార్పులేవైనా వచ్చాయా అనేది తెలుసుకునేందుకు ల్యాండర్, తక్కువ తరంగదైర్ఘ్యంకల రాడార్ తరంగాలను పంపే ప్రయోగాన్ని కొనసాగిస్తుంది.

ఈ సమయంలోనే, ఢీకొనడానికి ముందు, తదుపరి పరిస్థితిని సవివరంగా బేరీజు వేయడానికి, AIM నౌక మరోమారు రాడార్, థెర్మల్ పరిశీలనలు జరుపుతుంది.

AIMను యూరోపియన్ స్పేస్ ఏజెన్సీ(ESA) - DARTను Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory అమెరికా అంతరిక్ష పరిశోధనా సంస్థ (NASA) సంయుక్తంగా అభివృద్ధి చేస్తున్నాయి. German aerospace centre ఇంకా Observatoire de la Cote d'Azurల సహకారంతో అవి, గ్రహశకలాన్ని ఢీకొని దారిమళ్లించడంలో సాధ్యాసాధ్యాలను పరిశీలించే మిషన్ - AIDA బృందంగా పనిచేస్తాయి.

....