

आपल्या मोबाइलमध्ये जीपीएस आहे, ही आता अभिमानाने सांगण्याची गोष्ट राहिलेली नाही. अनेक मोबाइल हॅडसेटमध्ये जीपीएस असत. त्याचा उपयोग करून आपल्याला पृथ्वीवर आपल्या अशांश-रेखांशाची अचूक माहिती मिळू शकते अगदी नकाशावरपण. जीपीएस म्हणजे ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टीम. सध्या आपण ती वापरू शकतोय ती अमेरिकेच्या कृत्रिम उपग्रहांमुळे!

अशीच यंत्रणा भारतीय अवकाश संशोधन संस्था, इस्त्रो आपल्याला उपलब्ध करून देत आहे. इंडियन रिजनाल नेव्हिगेशन सॅटेलाइट सिस्टीम (आयआरएनएसएस-१) या संपूर्ण भारतीय बनावटीच्या उपग्रहाने ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपकावर (पीएसएलवी-२२) सोमवारी, एक जुलैला रात्री ११वाजून ४१ मिनिटांनी श्रीहरी कोटा येथील सतीश धवन अंतराळ स्थानकावरून उड्डाण केलं. त्यानंतर २० मिनिटे आणि १७ सेकंदांनी या कृत्रिम उपग्रहाला त्याच्या कक्षेत पाठवण्यात आलं... म्हणजे दोन जुलै २०१३ सुरु होऊन फक्त एकच मिनिट झालं होतं. (म्हणजे इस्त्रोची ही मोहिम दोन दिवसांत पूर्ण झाली म्हणायची!) रात्री उड्डाण करण्याची ही इस्त्रोच्या ५० वर्षांच्या कारकीर्दीतील ही पहिलीच वेळ. खरं तर हे प्रक्षेपण हेणार होते, १२ जूनला एक वाजता. पण यंत्रणेत काही अनियमिता आढळली आणि नियोजित वेळ पुढे ढकलावी लागली.

उपग्रहाला कक्षेत सोडल्यानंतर लगेच या उपग्रहाचे वीजपुरवठा करणारे सोलार पॅनेल उघड्यात आले. नंतर त्याचा ताबा कर्नाटकमधील हसन इथल्या मास्टर कंट्रोल फॅसिलीटीने घेतला. आता काही आणखी तांत्रिक बाबी पूर्ण करून या उपग्रहाला त्याच्या निर्धारित कक्षेत स्थापन करण्यात येईल. (हा लेख लिहून होईपर्यंत उपग्रहाला त्याच्या अंतिम कक्षेत स्थापित करण्यात आलेलं नव्हतं.)

१४२५ किलोग्रॅम वजनाचा हा उपग्रह सात उपग्रहांच्या मालिकेतील पहिला दिशादर्शक उपग्रह आहे. संपूर्ण यंत्रणा कार्यान्वित होईल तेव्हा या यंत्रणेचा वापर करून आपल्याला भारतात आणि भारतापासून १५०० किलोमीटर अंतरापर्यंत आपली स्थिती कमीत कमी २० मीटरच्या अचूकतेने सांगता येईल. रोजच्या जगण्यातलं उदाहरण देऊन सांगायचं तर समजा तुमच्या गाडीत किंवा तुमच्या मुलांच्या शाळेच्या बसमध्ये (किंवा कुठल्या ही वाहनात) या उपग्रहांशी संपर्क करण्याची यंत्रणा असेल, तर ती बस किंवा वाहन नक्की कुठे आहे हे तुम्हाला २० मीटरच्या अचूकतेने सांगता येईल, अगदी कुठूनही. या यंत्रणेचा उपयोग फक्त जमिनीवरच नाही, तर आकाशात आणि समुद्रातही होईल. इतकेच नव्हे; तर अगदी वातावरण

भारतीय अवकाश संशोधन संस्था, इस्त्रोने सोमवारी भारतीय प्रादेशिक दिशादर्शक उपग्रह यंत्रणेच्या क्षेत्रात महत्त्वाचे पाऊल टाकले. त्यासाठी विकसित केलेला 'आयआरएनएसएस-१' हा उपग्रह सोमवारी श्रीहरिकोटा येथील सतीश धवन अंतराळ स्थानकावरून अवकाशात झेपावला. जीपीएस यंत्रणा म्हणजे नेमकं काय आणि इस्त्रोची मोहिम काय आहे... सांगताहेत 'नेहरु तारांगणा'चे संचालक **अरविंद परांजपे**.

अंतराळ मोहिमेची नवी 'दिशा'

ढगाळ असेल तरीही तुम्हाला रात्री आपले स्थान अचूक कळू शकेल. ही झाली सर्वसाधारण लोकांसाठीची सुविधा. पण यापेक्षाही जास्त अचूकतेने पृथ्वीवर आपल्या स्थितीची माहिती घेणं या भारतीय यंत्रणेत शक्य होणार आहे. अशी गरज सैन्याला किंवा वैज्ञानिकांना काही विशिष्ट प्रयोगांसाठी लागू शकते.

अनेकदा हा प्रश्न विचारण्यात येतो की खगोलशास्त्राने सामान्य माणसाला काय दिलं? खगोलशास्त्राने अनेक गोष्टी मानवाला दिल्या. जीपीएस ही त्यातील एक. गर्भन-अमेरिकन शास्त्रज्ञ फ्राइडवॉर्ट विंटरबर्ग यांनी १९५६ साली आइनस्टाइनच्या व्यापक सापेक्षवादाची सत्यता प्रकट करण्यासाठी सुचवलं, की अंतराळात एका कृत्रिम उपग्रहात अत्यंत अचूक असे आण्विक घड्याळ ठेवून पाठवावे. आणि गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रभावामुळे त्यांच्या वेळात काही फरक पडतो का ते बघावे. त्या वेळी पहिल्या कृत्रिम उपग्रहाने अजून अंतराळ गाठायचे होते.

रशियाने स्पुटनिक हा पहिला मानवनिर्मित उपग्रह १९५७ साली अंतराळात पाठवला होता. तर अमेरिकेत विल्यम ग्युईर आणि जॉर्ज व्होफिनबाक यांनी स्पुटनिकच्या रेडियो प्रक्षेपणाचा अभ्यास करायला

सुरुवात केली. त्यानंतर अक्षरशः काही तासातच त्यांच्या लक्षात आले, की या प्रक्षेपणाचा उपयोग करून त्यांना अवकाशात हा उपग्रह नेमका कुठे आहे हे तपासता येत होतं. मग याचा उपयोग उलट्या पद्धतीने करता येईल का, यावर विचारमंथन सुरु झालं. म्हणजे उपग्रहाच्या रेडियो प्रक्षेपणाचा वापर करून आपण पृथ्वीवर कुठे आहोत हे काढता येईल का, या प्रश्नाचं उत्तर होकारार्थी मिळालं आणि जीपीएस यंत्रणेचा जन्म झाला.

पृथ्वीवर आपली अचूक स्थिती दाखवण्यासाठी कमीत कमी तीन कृत्रिम उपग्रहांची मदत लागते. सुरुवातीला ही यंत्रणा फारच गुप्त होती आणि याचा उपयोग लष्करी कार्यक्रमासाठी होता. पण १९८३ साली रशियाने कौरियाचे बोइंग-७४७ हे नागरी विमान पाडले होते. कारण या विमानाने त्यांच्या देशाच्या प्रतिबंधित हद्दीत प्रवेश केला होता. यात एकूण २६९ लोक होते. त्यानंतर अमेरिकेचे तत्कालीन राष्ट्रपती रोनाल्ड रेगन यांनी जीपीएस प्रणाली सर्वसामान्य नागरिकांसाठी खुली केली.

आज अमेरिकेसह रशियाचे २४ दिशादर्शक उपग्रह आहेत. तर २७ उपग्रह युरोपियन, २५ चीनचे आणि ३ जपानचे दिशादर्शक उपग्रह आहेत आणि आता असे उपग्रह

पाठवणारा भारत हा सहावा देश ठरला आहे.

उपग्रहांच्या पृथ्वीभोवती परिभ्रमण करण्याच्या कक्षेचे तीन प्रकार असतात. पहिल्या कक्षेत उपग्रहाचा पृथ्वीवरील एका भागात उदय किंवा अस्त होत असतो. अशी कक्षा अंतरराष्ट्रीय अंतराळ स्थानकाची आहे. दुसरी कक्षा असते जियोस्टेशनरी किंवा भूस्थिर कक्षा. या कक्षेत उपग्रहाची गती आणि कक्षा अशी निश्चित करण्यात येते, की तो उपग्रह पृथ्वीच्या एखाद्या भूभागाच्या बरोबर वर असतो.

इंडियन रिजनाल नेव्हिगेशन सॅटेलाइट सिस्टीमला ज्या कक्षेत स्थापित करण्यात येणार आहे ती जियोसिंक्रोनस कक्षा किंवा भूसमकालिक आहे. अशा कक्षेतील उपग्रह एका स्थानावरून पाहिल्यास इंग्रजी आठ आकड्यांच्या मार्गाने भ्रमण करत आहेत असा भास होतो. तर हा कृत्रिम उपग्रह भारतातून नेहमीच आकाशात दिसत असेल. हा उपग्रह ३६ हजार किलोमीटर उंचीवर स्थापित करण्यात येईल आणि याची स्थिती ५५ अंश पूर्व या रेखांशावर असेल, तर याची कक्षा पृथ्वीच्या विषुववृत्ताला २९ अंशाने कललेली असेल. या उपग्रहाचा कालावधी १० वर्षे आखण्यात आला आहे. एकदा हा उपग्रह आपल्या ठरावीक कक्षेत स्थिरावला, की मग पुढचा उपग्रह तीन महिन्यांनी पाठवण्यात येईल. उरलेले पाच उपग्रह अवकाशात पाठवण्याचे कार्य २०१५ पर्यंत पूर्ण करण्यात येईल.

इतकेच नव्हे; तर येत्या काही महिन्यांत इस्त्रो एक ढळणवळण उपग्रह, एक दूरसंवेदन उपग्रह पाठवणार आहेच, शिवाय भारताची मंगळ मोहिमही याच वर्षात नियोजित आहे. एकूणच भारताच्या अंतराळ मोहिमेला आयआरएनएसएस-१ च्या प्रक्षेपणाने एक नवी दिशा मिळाली आहे.

ग्रामीण भागात इंटरनेट उपलब्ध होत नसल्याचा अनुभव जवा नाही. मात्र, सर्व भागांत २४/७ कनेक्टिव्हिटी मिळून, कायम संपर्कात राहण्याच्या दृष्टीने तंत्रज्ञान विकसित करण्याचे संशोधन 'गुगल' द्वारे सुरु आहे. तसंच, महत्त्वाची जीपीएस यंत्रणा देशी उपग्रहाद्वारे विकसित करण्यासाठी भारत प्रयत्नशील आहे. या यंत्रणा नेमक्या कशा आहेत?... एकविसाव्या शतकातील संपर्क क्रांतीचा वेध घेणारा हा फोकस...

