(15ನೇ ಪುಟದಿಂದ)
ಕೇವಲ 16 ನಿಮಿಷ 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಗುರಿ ತಲುಪಿಸಿತ್ತು. ಈ ಎಲ್ಲ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ 1288 ಕೆ.ಜಿ. ಇದು ಅಂದುಕೊಂಡಷ್ಟು ಸುಲಭದ ಕಾರ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಗ್ರಹವನ್ನೂ ಅದರ ನಿಗದಿತ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಇಂಜಿನ್ 'ಆನ್'/ 'ಆಫ್' ಆಗಬೇಕು. ಉಪಗ್ರಹವೊಂದು ಹೊರಚಿಮ್ಮಿದಾಗ ಬದಲಾಗುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನುಗ್ಗಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳೂ ಪೂರ್ವ ನಿಯೋಜಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಂತೆ ಜರುಗಬೇಕು! ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ನಿಖರತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವ.

ಇದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಾಧಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಭಾರತ ತನ್ನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಮೆರೆದಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಕಾರ್ಟೋ ಸ್ಯಾಟ್–2 ಉಪಗ್ರಹದೊಂದಿಗೆ ಅಮೆರಿಕಾದ 13 ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಕೆನಡಾದ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಇಂಡೋನೇಶ್ಯಾದ ತಲಾ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಇದ್ದವು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಪುಣೆಯ ಇಂಜಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಹಾಗೂ ಚೆನ್ನೈನ ಸತ್ಯಭಾಮಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಒಂದೊಂದು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಇದರಲ್ಲಿದ್ದವು. ಇವುಗಳನ್ನು ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಧ್ರುವೀಯ ಸೂರ್ಯ ಸ್ಥಾಯೀ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿಸಿತು. ಅಂದರೆ ಈ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಭೂಮಿಯಿಂದ 508 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತಕ್ಕೆ 97.5 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಧ್ರುವದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಧ್ರುವಕ್ಕೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭೂ ನಿರೀಕ್ಷಣಾ ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಇವು ದಿನದ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿಯ ಗೊತ್ತಾದ ಒಂದು ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ಇವು ತೆಗೆಯುವ ಫೋಟೋಗಳಿಂದಾಗಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಚಿತ್ರಣ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಭಾರತದ ಕಾರ್ಟೋ ಸ್ಯಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹ (725.5 ಕೆ.ಜಿ.) ಭಾರತದ ಭೂ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಕಣ್ಣಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಈ ರೀತಿ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಭೂ ಮೈಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಸಾಗರಗಳು ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯಾಳದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಾ ದಾಖಲಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶ, ಕೃಷಿ ಭೂಮಿ, ಬಂಜರು ಭೂಮಿ, ಕರಾವಳೀ ಪ್ರದೇಶ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕೂಡಾ ಕಾರ್ಟೋ ಸ್ಯಾಟ್ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲದು. ನಮಗರಿವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಕಾಣೆ–ಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕಾಡು, ಮೆಲ್ಲ ಮೆಲ್ಲನೇ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿರುವ ಮರಳುಗಾಡು, ಸಮುದ್ರ ಸೇರುವ ಮೊದಲೇ ಬತ್ತುತ್ತಿರುವ ನದಿಗಳು, ಹೂಳು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಸ್ವಲ್ಪವೇ ನೀರಿದ್ದಾಗ ತುಂಬಿದಂತೆ ಕಾಣುವ ಜಲಾಶಯಗಳು, ನಶಿಸುತ್ತಿರುವ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯ ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೆ ಇನ್ನು ಸರಕಾರೀ ಕಡತಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಿಲ್ಲ. ಅಕ್ರಮ ಭೂ ಕಬಳಿಕೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಹಾಕಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಕಾರ್ಟೋ ಸ್ಯಾಟ್ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನೂ ಚಿತ್ರಿಸಬಲ್ಲದು, ಅದೂ ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ಇದರೊಂದಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಕುಸಿತ, ಚಂಡಮಾರುತ, ವಾಯುಭಾರ ಕುಸಿತ, ಸುನಾಮಿಯಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳನ್ನು ಮುಂಚೆಯೇ ಗುರುತಿಸಿ ಎಚ್ಚರಿಸಬಲ್ಲದು. ವಾಹನ ಚಾಲಕರಿಂದ ಪರ್ವತಾರೋಹಿಗಳವರೆಗೆ, ಮೀನುಗಾರರಿಂದ, ಸೈನಿಕರವರೆಗೆ ಎಲ್ಲರ ನೆರವಿನ ಹಸ್ತ ಇದಾಗಬಲ್ಲದು.

ಅಷ್ಟಕ್ಕೂ ಇಪ್ಪತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಿಡುವುದರ ಲಾಭ ಏನು? ಇವನ್ನೂ ಸೇರಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಟ್ರಾಫಿಕ್ ಜಾಮ್ ಮಾಡಿ, ಮಾಲಿನ್ಯವುಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ಏಳುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿತ. ಒಂದೇ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಒಪ್ಪಂದ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ನೆರವಾಗುವುದಲ್ಲದೇ ನಮ್ಮ ತಾಂತ್ರಿಕ ನೈಪುಣ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಲಿದೆ. ಇದು ಸುಲಭದ ಹಾದಿಯೇನಲ್ಲ, ಈ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸವಾಲುಗಳು ಸಹಸ್ರ ಆದರೂ ಕೂಡಾ ಸಾಧನೆಯ ಛಲವಿರುವ, ಬದ್ಧತೆಯ ಮತ್ತು ನಿಷ್ಠೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. 'ಮಂಗಳ ಯಾನ'ವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳ ಸ್ಪೇಸ್ ಏಜನ್ಸಿಗಳು ಬೆರಗಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದ ಭಾರತ, ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೂಡಾ ಬೇರೆಯ ಸ್ಪೇಸ್ ಏಜನ್ಸಿಗಳಿಗಿಂತ 10 ಪಟ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದೆ. ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಉಡಾವಣೆಗಳು, 'ಇಸ್ರೋ'ದ ಹಿರಿಮೆ ಗರಿಮೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿವೆ.

ಇದಕ್ಕೂ ಮುನ್ನ ಇಸ್ರೋ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಾಡಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಯಶಸ್ವೀ ಪ್ರಯೋಗವೆಂದರೆ– ಮರು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದ ಪ್ರಯೋಗ (reusable launch vehicle) ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಎಂದೇ ಭಾವಿಸಲಾಗಿರುವ ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಭಾರತ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನೋ, ಮನುಷ್ಯನನ್ನೋ ತಲುಪಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಮರಳಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬರುವ ಈ ರೆಕ್ಕೆಯುಳ್ಳ ವಾಹನ, ವಿಮಾನ ಮತ್ತು ಉಡಾವಣಾ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ. ಇದು ವಿಮಾನದಂತೆ ಇಳಿಯಬೇಕು, ರಾಕೆಟ್‌ನಂತೆ ಶಬ್ದಾತೀತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರಬೇಕು ಹಾಗೂ ತನ್ನ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಳೆದ ತಿಂಗಳು (ಮೇ 23 ರಂದು) ಇದನ್ನೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿತೋರಿಸಿದೆ ಭಾರತ.

ಇದರ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದ ಭಾರತ ಮಾನವ ಸಹಿತ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪ್ರಯಾಣದ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿದೆಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಉದ್ಭವಿಸಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 80ರಷ್ಟು ವೆಚ್ಚ ಅದರ ಇಂಧನಕ್ಕೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಕೇವಲ ವಾಹನವನ್ನು ಮರಳಿ ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನವೇನು? ಆದರೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬೆಲೆ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ– ಇಸ್ರೋ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದ ಡಾ. ಎ.ಎಸ್. ಕಿರಣಕುಮಾರ್.

ಭಾರತದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಇತಿಹಾಸ ಮತ್ತೂ ರೋಚಕ ಪೀಣ್ಯದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಶೆಡ್ಡುಗಳಿಂದ ಆರಂಭಗೊಂಡ ಪಯಣ ಇದೀಗ ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ 18 ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದು ತಲುಪಿದೆ.

ನಮ್ಮದೇ ಆದ 'ನಾವಿಕ್' (navic/ IRNSS–IG)ನ ಉಡಾವಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಇಸ್ರೋ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಗ್ಲೋಬಲ್ ಪೊಸಿಷನಿಂಗ್ ಸಿಸ್ಟಮ್‌ಗೆ ಸಮನಾದ ಜಾಲವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಸ್ಥಳೀಯ ಭೂ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ದೇಶನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಅದರ ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಬೇರಾವುದೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಣತರು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಇಸ್ರೋದ ಆದಿತ್ಯ L–1 ಯೋಜನೆ ಈಗಾಗಲೇ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತಿದೆ. 2019–20ರಲ್ಲಿ ಉಡಾವಣೆಯಾಗಲಿರುವ ಈ ಉಪಗ್ರಹ ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ 'ಕರೋನಾ'ವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಇದು ಭೂಮಿಯಿಂದ 1.5 ದಶಲಕ್ಷ ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ತಾನು ಹೊತ್ತೊಯ್ದು 7 ಪೇ ಲೋಡ್ (ಉಪಕರಣ)ಗಳಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬಗೆಗೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಲಿದೆ.

ಇದು ಸದಾಕಾಲ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ನೋಡುವಂತೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರು–ವುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹಣ ಅಥವಾ ಸಂಕ್ರಮಗಳು ಮರೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ದೊರೆಯುವ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜಗತ್ತಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ತೆರಳುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಪೂರ್ಣತೆಯ ಪೂರ್ಣ ಅವಧಿಯನ್ನು ಈ ಉಪಗ್ರಹ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಭೂಮಿಗೆ ರವಾನಿಸಲಿದೆ. ಅತೀ ನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳು, ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನ, ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳು, ಸೋಲಾರ್ ವಿಂಡ್, ಮುಂತಾದವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನೂ 'ಆದಿತ್ಯ' ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿದೆ.

ಇದರೊಂದಿಗೆ 'ಚಂದ್ರಯಾನ–2' ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಲಿದೆ ಎನ್ನಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ನೋಡಿದಾಗ ಸರಕಾರೀ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದು ಇಷ್ಟೊಂದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಎನ್ನುವವರೂ ಇದ್ದಾರೆ. ನಿಜ! ಇದು ಬದ್ಧತೆ ಮತ್ತು ನಿಷ್ಠೆಯ ಪರಿಣಾಮ. ಗುರಿಯೆಡೆಗೆ ಗಮನವಿಟ್ಟ ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿ, ಸತೀಶ ಧವನ್‌ರವರಂತಹ ಸಮರ್ಥರ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ಇಸ್ರೋ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ 'ಹ್ಯಾಟ್ಸ್ ಆಫ್' ಹೇಳಬೇಕು.