

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಶೂನ್ಯ (16 ಜೊತೆ!) ಮತ್ತು ಕೈಗವಸುಗಳು.

- ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಫೋಟೋ ತೆಗೆಯಲು ಅಪೋಲೋದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ್ದ ಕ್ಯಾಮರಾವನ್ನು ಕೂಡ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆಯೇ ಬಿಡಲಾಗಿದೆ.
- ಅಪೋಲೋ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಸೆದು ಬಂದ ಮಲ ಮೂತ್ರಗಳು ತುಂಬಿದ ಸುಮಾರು ನೂರು ಚೀಲಗಳು ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಟಿಶ್ಯೂ ಪೇಪರ್‌ಗಳು.
- ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯೂಜಿನ್ ಶೂಮೇಕರ್. (ಗುರು ಗ್ರಹವನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ ಶೂಮೇಕರ್ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಇವರೇ). ಇವರ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಅವರ ಸಾವಿನ ನಂತರ, ಅವರ ದೇಹದ ಬೂದಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್‌ನಲ್ಲಿಟ್ಟು 1998ರಲ್ಲಿ ಲೂನಾರ್ ಪ್ರಾನ್ಸೆಕ್ಟರ್ ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲಿಸಿತು.

### ಮಾಲಿನ್ಯದ ಸಮತೋಲನ ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಮಾನವರಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಆಗಿವೆಯೇ? ಆಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಏನೇನು? ಲ್ಯಾಂಡರ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಚಂದ್ರನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಏನು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಗಿರಬಹುದು? ಮಾನವನ ಮಲಮೂತ್ರಗಳಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿರಬಹುದೇ? ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಏನು? ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳು ಇನ್ನೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ವಾತಾವರಣವಿದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು 'ನಿರ್ವಾತ' ಎಂದೇ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿರಳ ವಾತಾವರಣದಿಂದಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ತಾಪಮಾನವು ಹಗಲು-ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಹಾಗೂ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಅವು ಈಗ ಇರುವಂತೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರತಿ ದೇಶವು ಬದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡು, ಯೂರೋಪಿಯನ್ ಯೂನಿಯನ್ ಕೌನ್ಸಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಇದರ ಪಾಲನೆ ಎಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ದೇಶಗಳು ಭಾಗಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದೊಂದು ರೀತಿ ಅಣುಬಾಂಬುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ರೀತಿವಿರಬಹುದುಂತೆ! ಜಾರಿ ಮಾಡುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ, ಮಾನವ ಯತ್ನವನ್ನು ಮೀರಿ ಆಗುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಅಪಘಾತಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

### ಚಂದ್ರನ ಆರೋಗ್ಯ ಎಲ್ಲರ ಹೊಣೆ

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಮುಂದಿನ ಚಂದ್ರ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ. ಈಗಾಗಲೇ ಭೂಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಘಾತಗಳು ಸಂಭವಿಸುವಷ್ಟು ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಉಪಗ್ರಹ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ರಾಕೆಟ್ ಭಾಗಗಳು ತುಂಬಿಹೋಗಿವೆ. ಅಪಘಾತಗಳು ಕೂಡ ಆಗುತ್ತಿವೆ. ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೂ ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬರಬಹುದು ಎಂಬ ಭಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿದೆ. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಹಿಂದೆ ತರುವುದಂತೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಮಾತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಆರ್ಥಿಕ ವೆಚ್ಚ ಅಪಾರವಾದದ್ದು. ಏನಿದ್ದರೂ, ಮುಂದಿನ ಚಂದ್ರ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕಿದೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ಅರಿಜೋನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಮೂಲದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗಿನ ಚಂದ್ರ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ (ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ತ್ಯಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾಲು ಅಮೆರಿಕ ದೇಶದ್ದೇ). ಇದನ್ನು, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ನಿಯಂತ್ರಣದತ್ತ ಇಡುತ್ತಿರುವ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಸುಂದರ ಮತ್ತು ಶುಚಿಯಾದ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಉಳಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಮೇಲಿದೆ. ಚಂದ್ರ ಯೋಜನೆಗಳ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಜೊತೆಗೆ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ ಕಸವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯೂ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಮೇಲಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ದೇಶದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳನ್ನು ಮೀರಿ, ಎಲ್ಲರೂ ಕೈ ಜೋಡಿಸಲೇಬೇಕಿದೆ.

ಚಂದಮಾಮನನ್ನು ಚಂದವಾಗಿರಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯು ಭೂತಾಯಿಯ ಮಕ್ಕಳಾದ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಕರ್ತವ್ಯ ತಾನೇ?

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ: [feedback@sudha.co.in](mailto:feedback@sudha.co.in)



ಚಂದ್ರಯಾನ1ರಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸಿದ ಎಮ್.ಇ.ಪಿ. ಉಪಕರಣ

- ಅಪೋಲೋ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಆ ನೆನಪಿಗಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ ರಾಷ್ಟ್ರಧ್ವಜ ಮತ್ತು ಪದಕಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಬಿಟ್ಟು ಬರಲಾಯಿತು.
- ಅಪೋಲೋ-16ರಲ್ಲಿ (1972) ಚಂದ್ರಯಾತ್ರೆ ಮಾಡಿದ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡ್ಯೂಕ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ತನ್ನ ಕುಟುಂಬದ ಫೋಟೋವನ್ನು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆಯೇ ಇಟ್ಟು ಬಂದರು.
- ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳ ಸುಮಾರು 50 ಯೋಜನೆಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ತಲುಪಲು ವಿಫಲವಾಗಿ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿವೆ. ಅವುಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆಯೇ ಇವೆ.
- ಲ್ಯಾಂಡರ್‌ಗಳು ಇಳಿಯುವಾಗ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿರುಗುವಾಗ ಹೊರಸೂಸುವ ಹೊಗೆ ಕೂಡ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

+120 ರಿಂದ -200 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟು ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬದುಕುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಅಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕರಗುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಚಂದ್ರನ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಹಾನಿಯಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದು ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.

1967ರಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ದೇಶಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಮತ್ತು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಶಾಂತಿಯುತವಾದ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಒಪ್ಪಂದವನ್ನೇನೋ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆದರೆ, ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ರೀತಿ-ರಿವಾಜುಗಳು ಇಲ್ಲ. ಮೇ, 2023ರಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಸದ್ಭಳಕೆ,