ಮೇ 1984

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಪ್ರಯಾಣಿಕ-ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ರೂ. 1-00

ಬಾ ಲ ವಿ ಜ್ಞಾ ನ

ಸಂಪುಟ—6

ಸಂಚಿಕೆ—7

ನವೆಂ. 1984

ಪ್ರಕಾಶಕ :

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ

ಬೆಂಗಳೂರು–560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :

ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್ಟ

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 1/-

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. 10/-

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 8/-

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು M. O./ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

- ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಹಸ 1
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ 7
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 8
- ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಪರೆಯ ಆತ್ಮಕಥೆ 10
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 13
- ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 14
- ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ 16
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? 20
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 21
- ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 24
- ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಸಾಹಸ

ಚಿತ್ರ 1
ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಮತ್ತು ಸಹಚರರು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ನೆಗೆದ ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ಸೊಯುಜ್ ಟಿ-11 ಗಗನ ನೌಕೆ

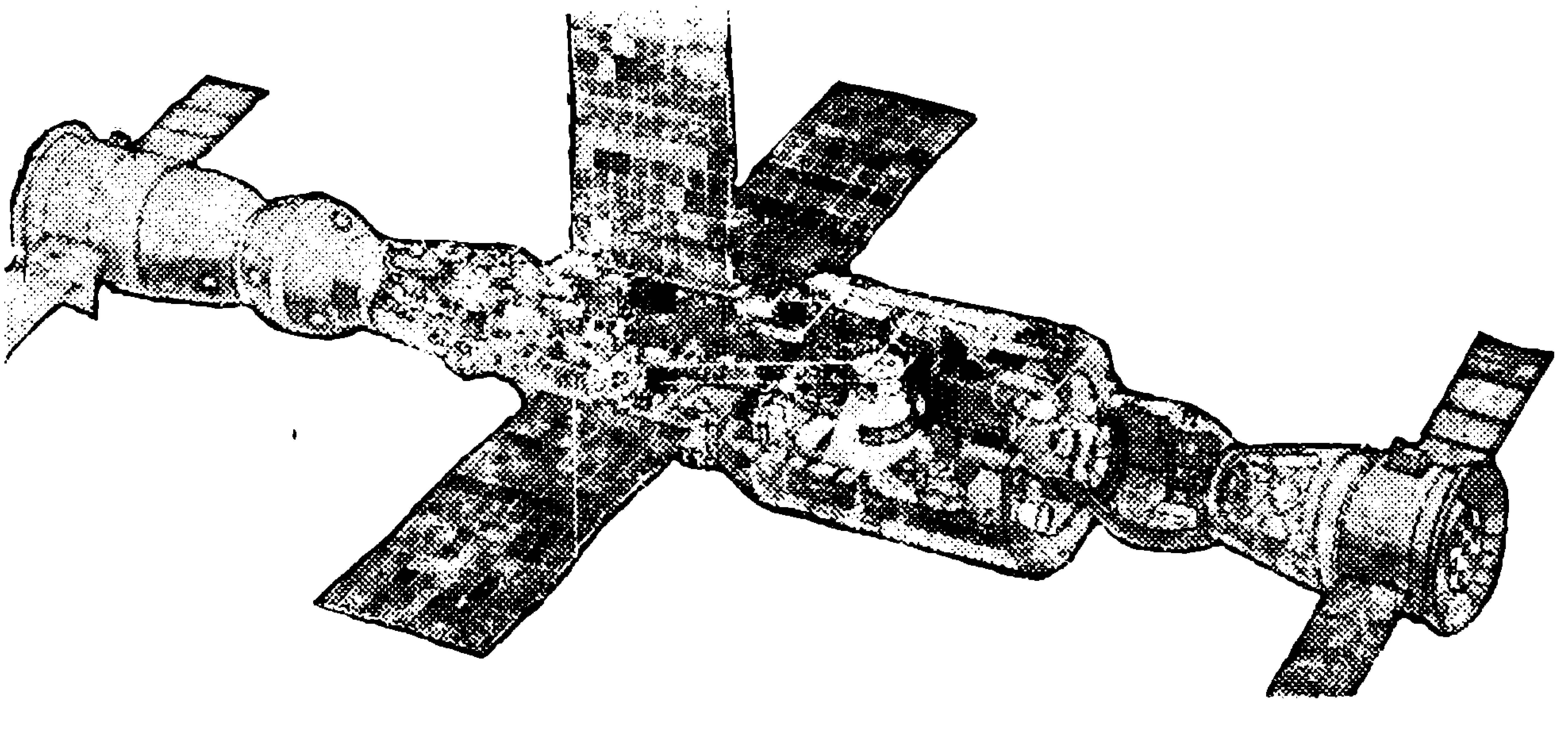
1984ರ ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳು ಭಾರತದ ಆಕಾಶ ಯಾನದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು. ಏಪ್ರಿಲ್ 3ರಂದು ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಭಾರತೀಯ ಆಕಾಶಯಾನಿ ಸ್ಕ್ವಾಡ್ರನ್ ಲೀಡರ್ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಮತ್ತು ಆತನ ಸಹಯಾತ್ರಿಗಳಾದ ರಷ್ಯಾದ ಯೂರಿ ಮಾಲಿಷೇವ್ ಮತ್ತು ಗೆನಡಿ ಸ್ಟ್ರೆಕಲೋವ್ ಅವರು ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಪಾದಾರ್ಪಣೆ ಮಾಡಿದ ದಿನ. ಇಂದಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ 23 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ಕೊಟ್ಟ ರಷ್ಯಾದ ಪ್ರಥಮ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಯೂರಿ ಗಗಾರಿನ್ ಅವರು 'ವಿಶ್ವದ ನಿಗೂಢತೆಯ ಸತ್ಯವನ್ನು ಅರಿಯಲು ರಷ್ಯ ಹಾಗೂ ಭಾರತಗಳು ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ದಿನ ಬರಲಿ' ಎಂದು ಆಶಿಸಿ ಕನಸು ಕಂಡುದು ನೆನಪಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ರಷ್ಯಾದ ಖ್ಯಾತ ಆಕಾಶ ತಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಅಂದು ಭಾರತವು ವಿಶ್ವದ ಪ್ರಮುಖ ಆಕಾಶ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು.

ಏಪ್ರಿಲ್ 3ರಂದು ಸಂಜೆ 6.30ಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇಡೀ ದೇಶದ ಜನ ದೂರದರ್ಶನ ಹಾಗೂ ರೇಡಿಯೊಗಳ ಕಡೆ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ರಷ್ಯಾದ ಬೈಕನೂರ್ ಆಕಾಶ ಉಡಾವಣೆ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಭಾರತದ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾದ ಇಬ್ಬರು ಗಗನಗಾಮಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ-11 ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆ ಅದರ ಉಡಾವಣೆ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ತನ್ನ ಒಂದು ವಾರದ ಸುದೀರ್ಘ ಯಾತ್ರೆಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಲ್ಯೂಟ್-7 ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣವನ್ನು ಸೇರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯಿತು. ದೂರದರ್ಶನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದವರ ಪಾಲಿಗೆ ಅಂದು ಒಂದು ಹಬ್ಬವೇ ಸರಿ. 300 ಟನ್‌ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣವಿದ್ದ ದ್ರವ ಆಮ್ಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆಗಳ ಮಿಶ್ರಿತ ಇಂಧನವು ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತ ಹತ್ತಿ ಉರಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ರಾಕೆಟ್ ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು ಶಬ್ದವೇಗದ 24 ಪಟ್ಟು ವೇಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡು ಕಿತ್ತಳೆ ಮಿಶ್ರಿತ ಬಿಳಿ ಹಾಗೂ ನೀಲಿಹೊಗೆಯನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿ ಆಕಾಶದತ್ತ ಸರಿದು ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚುಕ್ಕೆಯಾಗಿ ಅನಂತರ ಕಣ್ಮರೆಯಾಯಿತು. ಅದೇ

ಸಮಯದಲ್ಲಿ ರಾಕೆಟ್‌ನ ತುದಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸೋಯುಜ್ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ಕುಳಿತಿದ್ದ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಅವರು ಸಹಚರರೊಂದಿಗೆ ಅಗಾಧವಾದ ಗುರುತ್ವಾ ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ಶರೀರವು ಪರ್ವತದಷ್ಟು ಭಾರವಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆದರೂ ತಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಕಾರ್ಯಾ ಚರಣೆಯನ್ನು ಯೋಚಿಸುತ್ತಾ ಹಾಯಾಗಿ ಕುಳಿತಿದ್ದರು.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ತಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಒತ್ತಡ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಶರ್ಮರ ಹೃದಯದ ಮಿಡಿತ 72 ರಿಂದ 102ಕ್ಕೆ ಏರಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ–11 ನೌಕೆ ಸಣ್ಣ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್ನುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತನ್ನ ವೇಗ ವನ್ನು ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡು ಸೆಕಂಡಿಗೆ 8.1 ಕಿಮೀ. ನಂತೆ ಸಾಗುತ್ತ ಕೇವಲ 5 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ 160 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಮುಂದಿನ 3 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಭೂಮಿಯಿಂದ 200 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತ ರಕ್ಕೆ ಹಾರಿ ತನ್ನ 3ನೇ ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್ಟನ್ನು ಕಳಚಿ ಕಕ್ಷೆ ಯನ್ನು ಸೇರಿತು. ಆಗ ಇದ್ದಕ್ಕಿದಂತೆ ಶರ್ಮರ ಮೈ ಮೇಲಿನ ಭಾರ ಯಾರೋ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದ ಅನುಭವ ವಾಗಿ ಅವರು ಹಾರುವ ಬೆಲೂನಿನಂತೆ ಹಗುರವಾದರು. ಕಾರಣ ಬೇರೇನೂ ಅಲ್ಲ,ಅವರು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾ ಕರ್ಷಣದಿಂದ ಮುಕ್ತರಾಗಿ ಶೂನ್ಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದ ಪಥಕ್ಕೆ ಹಾಯ್ದಿದ್ದರು. ಶರ್ಮ ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಎನಿಸಿಕೊಂಡರು.

ಸೋಯುಜ್ 11 ನೌಕೆ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೇರಿದೊಡನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾದರೂ ಏನು ? ನೌಕೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ 200 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರ ತಲುಪಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು 3 ಬಾರಿ ಪ್ರದ ಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕಿದಾಗ ನೆಲದಿಂದ ಅದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸ್ಥಳವಾದ ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್‌ನಲ್ಲಿ (ಮಿಷನ್ ಕಂಟ್ರೋಲ್ ಸೆಂಟರ್) ತಜ್ಞರು ಅತ್ಯಂತ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಿ ಆ ಮೊದಲೇ ರಷ್ಯ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದ ಗಗನ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ ಸಲ್ಯೂಟ್-7ನ ಪಥದ ಕಡೆಗೆ ನಡೆ ಸಲು ಆದೇಶವಿತ್ತಿದ್ದರು. ಆಗ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ–11 ನೌಕೆಯು ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ ಸಲ್ಯೂಟ್–7 ನಿಂದ 7000 ಕಿಮೀ. ಆಚೆ ಇತ್ತು. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಆಯಾಸಗೊಂಡಿದ್ದ ಗಗನಗಾಮಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಸನಗಳಲ್ಲಿ ಸುಖವಾಗಿ ನಿದ್ರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ನಿದ್ರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ನೌಕೆಯು ತನಗಾಗಿ ಗೊತ್ತುಪಡಿ ಸಿದ್ದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಸಲ್ಯೂಟ್-7ನ್ನು ಅರಸುತ್ತ 16 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಸ್ಥಿರ ವಾಗಿ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಗುರಿಯತ್ತ ಸಾಗಿತ್ತು.



ಚಿತ್ರ 2

ಸಲ್ಯೂಟ್ 7 ಮತ್ತು ಸೂಯಜ್ ಟಿ ಸಮಾಗಮ

ಹೀಗೆ ನೌಕೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಸಲ್ಯೂಟ್–7 ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ತಂಡದವರಿಗಿಂತ ಎರಡು ತಿಂಗಳು (8, ಫೆಬ್ರುವರಿ, 1984) ಮೊದಲೇ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ–10 ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾನ ಮಾಡಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಸೇರಿದ್ದ ರಷ್ಯದ ಕಿಜಿಂ ತಂಡದವರು ಈ ಭಾರತೀಯ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಯನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಲು ಸಕಲ ಸಿದ್ಧತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ ಶರ್ಮ ಸಂಗಡಿಗರು ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ–11 ಗಗನ ನೌಕೆಯು ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಸಲ್ಯೂಟ್–7ರ ಬಳಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಧಾವಿಸಿ ಕೇವಲ 400 ಮೀಟರ್‌ಗಳ ಅಂತರದಿಂದ ನೋಡುತ್ತಿರುವವರ ಮೈ ಜುಂ ಎಂದು ರೋಮಾಂಚನಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಹಕ್ಕಿಯಂತೆ ಹಾರಿ ಬಂದು ಆಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣವನ್ನು ಕೂಡಿಕೊಂಡಿತು, ರಷ್ಯದ ದೂರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮರ ಪತ್ನಿ 'ಹೊರ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅದ್ಭುತ ಶಕ್ತಿ' ಎನ್ನುವುದಿದ್ದರೆ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೊಂದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಉದ್ಗರಿಸಿದರು. ಸೋಯುಜ್ ಟಿ–11 — ಸಲ್ಯೂಟ್–7ರ ಸುಗಮ ಸಮಾಗಮದ ಎರಡು ಘಂಟೆಗಳ ತರುವಾಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಕಮಾಂಡರ್ ಲಿಯನೀಲ್ ಕಿಜೀ ತನ್ನ ನೌಕೆಯ ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ನಗುಮುಖದ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಚಾಚಿದ್ದ ಕಿಜಿಂನ ಬಾಹುಗಳಿಗೆ ಹಾವಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿದರು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕಿಜಿಂ ತಂಡದವರು ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮರ ತಂಡದವರಿಗೆ ವೀರೋಚಿತ ಸ್ವಾಗತವನ್ನು ನೀಡಿ ಮುಂದಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಇವರನ್ನು ಬರಮಾಡಿಕೊಂಡರು.

ಈ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಾದ ಸಲ್ಯೂಟ್-7 ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿದ್ದು ಪ್ರತಿ 88 ನಿಮಿಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಿದೆ. ಈ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಅನೇಕ ಸೋವಿಯತ್ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಬ್ಬ ಗಗನಯಾತ್ರಿಯಂತು 211 ದಿನ ಸತತವಾಗಿ ಈ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸ ಮಾಡಿ ದಾಖಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಂಡರಿನಂತಿದ್ದು ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಮಲಗುವ ಕೋಣೆಯಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿದೆ. ಆಕಾಶ ಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಕಲ ಸಾಧನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯಲ್ಲದೆ, ಮಲಗುವ ಕೋಣೆ, ತಿಂಡಿ ತಿನಿಸುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಅಡುಗೆಯ ಕೋಣೆ, ವಿಶೇಷ ಸ್ನಾನದ ಮನೆ, ಶೌಚಾಲಯ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲಾ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಸಲ್ಯೂಟ್-7 ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಚಲಿಸುವುದು ಬಲು ಸುಲಭ. ಹೋಗಬೇಕೆಂದಿರುವ ಕಡೆಸ ಎಮ್ಮನೆ ಹಾರಿದರಾಯಿತು, ಹಕ್ಕಿಗಳಂತೆ ತೇಲುತ್ತ ಸಾಗಬಹುದು. ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಅವರೇ ಹೇಳುವಂತೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳೇ ಅಷ್ಟು ಸರಾಗವಾಗಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವಾಗ ಇನ್ನು ನೌಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಉಪಕರಣಗಳು, ಹಾಗು ಕ್ಯಾಮರಾ, ಆಹಾರ ಪೊಟ್ಟಣ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪಾಡಂತೂ ಸರಿಯೇ ಸರಿ. ಎಲ್ಲವೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳ ರೀತಿ ನೌಕೆಯ ಒಳಗೆ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬೆಲ್ಟ್/ಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಿಗಿದು ಕಟ್ಟುವುದು ಅಗತ್ಯ.

ಇನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಯಾತ್ರಿಗಳ ಊಟ ತಿಂಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಬೇಕೆನಿಸಿದ ತಿಂಡಿ ತೀರ್ಥಗಳನ್ನು ಕ್ಷಣ ಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹದವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು ತಿನ್ನುವ ಅನುಕೂಲ ಸಹ ಇದೆ. ಭಾರತ ಹಾಗು ರಷ್ಯದ ಈ ಜಂಟಿ ಯಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ರಷ್ಯದ ಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಅವರು ಮೈಸೂರಿನ ರಕ್ಷಣ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದವರು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಭಾರತದ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ತಿನಿಸುಗಳಾದ ವೆಜಿಟಬಲ್ ಪಲಾವ್, ಹಲ್ವ, ಆಲೂ ಹಪ್ಪಳಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಕೊಟ್ಟರು. ಈ ತಿನಿಸುಗಳು ಅವರ ಅಪಾರ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ಪಡೆದುವು.

ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಅವರು ಒಂದು ವಾರ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಮಾಡಿದ್ದಾದರೂ ಏನು ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ದಿನದಲ್ಲಿ 9 ಘಂಟೆಗಳು ನಿದ್ರೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಸಮಯ ಅವರು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪೂರ್ವ ನಿರ್ದೇಶಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗ

ಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅದೇ ರೀತಿ ಭೂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕೇಂದ್ರದ ತಜ್ಞರು ಸಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಗಗನ ಗಾಮಿಗಳಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡಬೇಕಾಗುತಿತ್ತು; ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮಾ ತಂಡದವರು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ತೆರಳುವ ಮೊದಲೇ ಅವರು ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅವರಿಗೆ ತರಬೇತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಅಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಯೋಗಾಸನದ ಅಭ್ಯಾಸವೂ ಸೇರಿತ್ತು.

ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದ್ದ 'ಯೋಗ' ಇಂದು ಅಂತರಿಕ್ಷವನ್ನು ಸಹ ತಲುಪಿತು. ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ದೇಹಾಲಸ್ಯಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಯೋಗಾಸನ ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಆಕಾಶ ಯಾತ್ರಿ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮಾ ಅವರು ತಮ್ಮ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ನಿತ್ಯವೂ 10 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಆಯ್ದ ಯೋಗಾಸನಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಯೋಗಾಸನಗಳಿಂದ ಏನಾದರೂ ಪರಿಣಾಮ ಆಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶರ್ಮಾ ಅವರ ದೈಹಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಇನ್ನಿಬ್ಬರು ಸಹಯಾತ್ರಿಗಳ ದೈಹಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಲಿದ್ದಾರೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ರಷ್ಯದ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸೈಕಲ್ ತುಳಿತದ ವ್ಯಾಯಾಮಗಳನ್ನು ಸಹ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಇಂಜಿನಿಯರುಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಲಿವೆ.

ಯೋಗಾಭ್ಯಾಸದ ನಂತರ ಸುಮಾರು 2 ಗಂಟೆಗಳು ರಾಕೇಶ್‌ಶರ್ಮಾ ಅವರು ತಮ್ಮ ಎದೆ, ಕುತ್ತಿಗೆ ಹಾಗು ಸೊಂಟದ ಕೆಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಶೂನ್ಯ ಗುರುತ್ವದಲ್ಲಿ ದೇಹದ ರಕ್ತಚಲನೆಯಲ್ಲುಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸಹ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಗುರುತ್ವದಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೃದಯದಿಂದ ದೇಹದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಂಚರಿಸಿದರೆ ಶೂನ್ಯ ಗುರುತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ರಕ್ತವು ನೇರವಾಗಿ ಮೆದುಳಿನ ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಹ ಒಂದು ಸಾಹಸದ ಕೆಲಸವೇ ಸರಿ. ಇಂತಹುದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ವಿಶೇಷ ಬಗೆಯ ಆಕಾಶದ ಉಡುಪುಗಳನ್ನು ತೊಟ್ಟಿರಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಸಹ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಹೃದಯದ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಒತ್ತಡ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೃದಯದ ಏರು ಪೇರುಗಳನ್ನು ಹಾಗು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮಾ 1 ವೆಕ್ಟರ್ ಕಾರ್ಡಿಯೋ ಗ್ರಾಫ್,' ಎಂಬ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಹಿಂದೂಸ್ತಾನ್ ಏರೋನಾಟಿಕ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ರೂಪಿಸಿದ್ದರೆಂಬುದು ನಮಗೆಲ್ಲಾ ಒಂದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ. ಈ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಈಗ ರಷ್ಯದ ಭೂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕೇಂದ್ರ ಹಾಗು ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾರೆ ದೇಹದಲ್ಲಾಗುವ ವಿವಿಧ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸಹ ತಿಳಿಯಲು ರಾಕೇಶ್‌ಶರ್ಮಾ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಶರ್ಮಾ ಅವರಿಗೆ ಕೆಲಸಮಯ ಮೂಗು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿದ್ದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೇರಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಅವರನ್ನು ಕಾಡಲಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳಿಗುಂಟಾಗುವ 'ಸ್ಪೇಸ್ ಸಿಕ್‌ನೆಸ್' ಸಹ ಅವರ ಬಳಿ ಸುಳಿಯಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಸಹ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಮತ್ತು ಹೃದ್ರೋಗ ತಜ್ಞ ಡಾ. ಓಲೆಗ್ ಅವರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನಂತರ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು. ಸಲ್ಯೂಟ್ – 7 ನೌಕೆಯು ಭಾರತದ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋದಾಗಲೆಲ್ಲ ಶರ್ಮಾ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ಭಾರತದ ಅನೇಕ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳ, ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದ ಭೂಗರ್ಭ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ, ಹಾಗು ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಕ್ಯಾಮರಾದಿಂದ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ, ಹಾಗು ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸಹ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. (ಏಪ್ರಿಲ್ 3 ರಂದು ರಾತ್ರಿ 10-30 ಕ್ಕೆ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಯು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಭಾರತದ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗಿತ್ತು.) ಭಾರತದ ಸುಮಾರು

ಸೇ 60ರಷ್ಟು ಭೂ ಪ್ರದೇಶದ ಭಾಗಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದಿದ್ದು ಇದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ನಿಧಿ ಸಂಪತ್ತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ರಾಕೇಶ ಶರ್ಮ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಶರ್ಮ ಅವರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಅಮೂಲ್ಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಯಾರಾದರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆಯೇ ತೆಗೆಯಬೇಕಾದರೆ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಸತತವಾಗಿ 2 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಸಂಚರಿಸಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೇಳೆ ಹಾಗು ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ನೈಪುಣ್ಯತೆಯನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಹ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಶರ್ಮ ಅವರು ಬಿಡುವು ದೊರೆತಾಗಲೆಲ್ಲ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಮತ್ತೊಂದು ಹವ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಅನಂತ ಹಾಗು ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದ ಆಕಾಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು. ಅವರೇ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಕಾಲ, ಗತಿ ಹಾಗು ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲದ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಎಂದೂ ಮಿನುಗುವುದಿಲ್ಲ, ಕಾರಣ ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಧೂಳಿನ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲದಿರುವುದು.

ಗಗನ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ರಾಕೇಶ ಶರ್ಮ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯೋಗ ಲೋಹ ವಿದ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಕುಲುಮೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶರ್ಮಾ ಅವರು ಬೆಳ್ಳಿ ಹಾಗು ಜರ್ಮೇನಿಯಮ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಕಾರಣ ಈ ಎರಡೂ ಲೋಹಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣದಿಂದಾಗಿ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಮೂಲರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗಿ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಮಿಶ್ರಲೋಹ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹದ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಶೂನ್ಯ ಗುರುತ್ವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲು ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮಾ ಅವರಿಗೆ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಗನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕುಲುಮೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಟ್ಟಿತ್ತು. ನಂತರ ಈ ಕುಲುಮೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸರಿಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಇಲ್ಲಿಗೆ 7 ದಿನಗಳ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಆಕಾಶಯಾತ್ರೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ನಡೆದು ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ತಂಡದವರು ಧರೆಗೆ ಮರಳಲು ಸಿದ್ಧತೆ ನಡೆಸತೊಡಗಿದರು. ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಅವರು ಸಲ್ಯೂಟ್-7 ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ 7 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ನಡೆಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಹಾಗು ಅನೇಕ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಫಿಲಂ ಬಳಸಿ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಭೂಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆಗಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ತರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮೂಟೆ ಕಟ್ಟಲು ಅಪಾರ ಸಮಯ ಹಿಡಿಯಿತು. ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿದ ರಾಕೇಶ್‌ಶರ್ಮ, ಯೂರಿ ಮಾಲಿಷೇವ್ ಮತ್ತು ಗೆನಡಿ ಸ್ಟ್ರೆಕಲೋವ್ ಅವರು ಸಲ್ಯೂಟ್-7 ನೌಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಇತರ ಮಿತ್ರರಿಗೆ ವಿದಾಯ ಹೇಳಿ ಸಲ್ಯೂಟ್–7ರ ಕೊನೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಸೂಯೆಜ್ ಟಿ-10 ಗಗನ ನೌಕೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರು. ಇದಾದ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ (ಸಲ್ಯೂಟ್-7) ಮತ್ತು ಸೂಯೆಜ್ ಟಿ–10 ನಡುವಿನ ಬಾಗಿಲು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿತು. ಅನಂತರ ಶರ್ಮಾ ತಂಡದ ನಾಯಕ ಮಾಲಿಷೇವ್ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ-10 ನೌಕೆಯ ಎಲ್ಲ ಉಪಕರಣಗಳು ಹಾಗು ಯಾಂತ್ರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಸಣ್ಣ ರಾಕೇಟನ್ನು ಸಿಡಿಸಿ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಮ್ಮ ನೌಕೆಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಧಾವಿಸತೊಡಗಿದರು. ಈ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ-10 ನೌಕೆಯು ಕಳೆದ ಫೆಬ್ರುವರಿ 8ರಂದು ಈಗ ಸಲ್ಯೂಟ್-7 ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿರುವ ಮೂವರು ರಷ್ಯನ್ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಒಯ್ದ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಯೇ. ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ತಂಡದವರು ಪಯಣಿಸಿದ್ದ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ–11 ನೌಕೆ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಸಲ್ಯೂಟ್ 7ನ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಹಾಗೇ ಉಳಿದಿದೆ.

ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ತಂಡದವರನ್ನು ವಾಪಸ್ ಧರೆಗೆ ಕರೆತಲು ಹೊರಟ ಸೋಯುಜ್ ಟಿ–10 ನೌಕೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು 125 ಬಾರಿ ಸುತ್ತುಹಾಕಿ ಕೊನೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿದಂತೆಯೇ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಕಮಾಂಡರ್ ಮಾಲಿಷೇವ್ ನೌಕೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 7.7 ಕಿಮೀ. ನಿಂದ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1.15 ಕಿಮೀ.ಗೆ ಇಳಿಸಿ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಕ್ಕಿಂತಲೂ ವೇಗವಾಗಿ ಧಾವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ನೌಕೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ

ಮಾಡಲು ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಬ್ರೇಕ್ ಪ್ಯಾರಚೂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಿಡಿಸಿದರು. ಪ್ಯಾರಚ್ಯೂಟ್ ನೌಕೆ ಕೊಡೆಯಂತೆ ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದಂತೆ ಅದರ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 80 ಮೀಟರ್ ಆಗಿ, ಅನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ಯಾರಚ್ಯೂಟ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದು ಮತ್ತೂ ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಬೈಕನೂರ್ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ 600 ಕಿಮೀ. ದೂರದ ಆರ್ಕಲಿಕ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಧರೆಗೆ ಇಳಿಯಿತು.

ಸೂಯೆಜ್ ಟಿ–10 ನೌಕೆ ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ಧರೆಗೆ ಇಳಿದ ಕೂಡಲೇ ನೌಕೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ವೈದ್ಯರ ತಂಡವೊಂದು ಸ್ಕ್ವಾಡ್ರನ್ ಲೀಡರ್ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮೂವರೂ ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿದ್ದಾರೆಂದು ತಿಳಿಸಿದರು. ನೌಕೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಅವರು ತಮ್ಮ ಗಗನ ಯಾತ್ರೆ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಯಾತ್ರೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದರು. ಈ ಮಹಾಯಾತ್ರೆಯ ಕನಸು ನನಸಾಗಿದ್ದು ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ರವೀಶ್ ಮಲ್ಹೋತ್ರ ಅವರ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮ, ಶ್ರದ್ಧೆ, ಹಾಗು ನಿರಂತರ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ಎಂಬುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ಅದಲ್ಲದೆ ಈ ಯಾತ್ರೆಯ ಸಫಲತೆಗಾಗಿ 2500ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿವಿಧ ತಜ್ಞರುಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಗಲಿರುಳು ಅತ್ಯಂತ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ದುಡಿದು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆಕಾಶ ನೌಕೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನೂ ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯಾತ್ರಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಅವರ ಜೊತೆ ಸತತ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು 2000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮಾರ್ಗಗಳ ಜೊತೆ ಹಗಲಿರುಳು ಇಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಶ್ರಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಹಾಕಿ ಕೊಂಡಿದ್ದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸಹ ವಿಳಂಬವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯದ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಹಾಗು ಪರೋಕ್ಷ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತಷ್ಟೆ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಒಂದು ವಾರದ ಈ ಮಹಾ ಯಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಭೂಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಭಾರತವನ್ನು ಕುರಿತು ಅಪಾರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಯಾತ್ರೆಯಿಂದಾಗಿ ಭಾರತದ ಆಕಾಶ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಬರೆದಂತಾಗಿದೆ. ಈ ಮಹಾಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಆಕಾಶ ಪುತ್ರ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಅವರಿಗೆ "ಹೀರೋ ಆಫ್ ದಿ ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್" ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಅವರನ್ನು ರಷ್ಯ ಗೌರವಿಸಿದೆ.'

ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮ ಮತ್ತು ಅವರ ಇಬ್ಬರು ರಷ್ಯನ್ ಸಹಚರರಿಗೆ 'ಅಶೋಕ ಚಕ್ರ' ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದೆ.

ತುರ್ತು ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆಂದು ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದ 'ರವೀಶ್ ಮಲ್ಹೋತ್ರ' ಅವರಿಗೆ ಕೀರ್ತಿ ಚಕ್ರ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಸಹ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಈ ಆಕಾಶಯಾತ್ರೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದ್ದು, ಇಂತಹ ಯಾತ್ರೆ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನಡೆದು ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಶಾಂತಿ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿರಿಸಿ ಮಾನವನ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕೆ ವರವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಲೆಂದು ಆಶಿಸೋಣವೆ?

ಡಿ. ಆರ್. ರಮೇಶ್
ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

—✠—

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?

ಉತ್ತರಗಳು

ಫರ್ಮಿಯಮ್	1952
ಹೀಲಿಯಮ್	1868
ಹೈಡ್ರೋಜನ್	1766
ಆಕ್ಸಿಜನ್	1774
ಹ್ಯಾಫ್ನಿಯಮ್	1923
ಪೊಲೋನಿಯಮ್	1898
ಕ್ಯೂರಿಯಮ್	1944
ಲಾರೆನ್ಸಿಯಮ್	1961
ರಂಜಕ	1669
ಫ್ಲೂರೀನ್	1771

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಮಾರ್ಚ್ 1 : ಸರಕಾರೀ ಪ್ರಕಟಣೆಯಂತೆ, ಅಂಟಾರ್ಕ್ಟಿಕಕ್ಕೆ ಹೋದ ಮೂರನೆಯ ಭಾರತೀಯ ತಂಡಕ್ಕೆ ತಗಲಿದ ಒಟ್ಟು ಖರ್ಚು ರೂ. 5 ಕೋಟಿ.

ಮಾರ್ಚ್ 4 : ಮಿನ್ನೆಸೋಟ (ಅಮೆರಿಕ) ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಖಗೋಲಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಇದೇ ಮಾರ್ಚ್ 2ರಂದು ಚಂದ್ರ ಭೂಮಿಯಿಂದ 404350 ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿತ್ತು ; ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರಬೇಕಾದ ದೂರಕ್ಕಿಂತ ಇದ್ದು 1600 ಕಿಮೀ. ಹೆಚ್ಚು. ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಗುರು, ಶನಿಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಮಾರ್ಚ್ 6 : ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಯಾನದ ಕೌರೌನಿಂದ ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ ಇಂಟೆಲ್ಸ್ಯಾಟ್–8 ಉಡ್ಡಯನಗೊಂಡಿತು. ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ 12000 ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕರೆಗಳನ್ನೂ ಎರಡು ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಚ್ಯಾನೆಲುಗಳನ್ನೂ ನಿಭಾಯಿಸಬಲ್ಲ ಈ ಉಪಗ್ರಹ ಯೂರೋಪಿಯನ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಏಜೆನ್ಸಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು.

ಮಾರ್ಚ್ 7 : ಪ್ರಧಾನಿಯವರ ಅಧಿಕೃತ ಹೇಳಿಕೆಯಂತೆ ಭಾರತದ ಮೂರನೇ ಅಂಟಾರ್ಕ್ಟಿಕ ತಂಡ ದಕ್ಷಿಣಗಂಗೋತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ, ಹವಾಮಾನ, ಭೂಗರ್ಭ ಮತ್ತು ಜೀವಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 11 : ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯವು ಬಾಹ್ಯಾಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಕಾಸ್ಮಾಸ್–1543 ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಿತು.

*ಮೈಸೂರಿನ ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ತಾಂತ್ರಿಕತಾ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ದಿಢೀರ್ ಚಹಾ ತಯಾರಿಸುವ ಸ್ವದೇಶೀ ತಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 14 : ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮೂತ್ರಕೋಶದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೊಸದೆಹಲಿಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 15 : ಇಜತ್‌ನಗರದ ಭಾರತೀಯ ಪಶುವೈದ್ಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಮ್ಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣ ಕಸಿ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 16 : ಪ್ರಥಮ ಭಾರತೀಯ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮಾ ಒಯ್ಯುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ರಾಜಘಾಟಿನ ಹಿಡಿಮಣ್ಣು, ಭಾರತದ ಬಾವುಟ ಮತ್ತು ಭಾರತೀಯ ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸಂಕೇತಗಳು ಸೇರಿವೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 17 : ರೇಡಿಯೋ ಔಷಧಗಳನ್ನು (ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಔಷಧ) ನೀಡಲು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಕೇಂದ್ರವು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಇದು ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು ಕಿದ್ವಾಯ್ ಮೆಮೋರಿಯಲ್ ಅಂಕಾಲಜಿ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಸಹಯೋಗದ ಫಲ.

ಮಾರ್ಚ್ 18 : ಭಾರತದ ಮೊದಲ ಅಂಟಾರ್ಕ್ಟಿಕ ತಂಡದ ವರದಿಯಂತೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್ಟಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಭರಿತ ಕ್ರಿಲ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪ್ರಮಾಣ, ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಒಟ್ಟು ಮತ್ಸ್ಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ಆರು ಮಡಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 20 : ಕರ್ನಾಟಕದ ಹಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಕಂಪಿಸಿತು. ಅಧಿಕೇಂದ್ರವು (ಭೂಕಂಪ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಬಿಂದು) ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಧರ್ಮಪುರಿ ಮತ್ತು ಮೆಟ್ಟೂರುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇತ್ತು.

ಮಾರ್ಚ್ 22 : ಮಿದುಳಿನ ವಿವಿಧ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು (ಮಾನೊಕ್ಲೋನಲ್ ಆ್ಯಂಟಿಬಾಡಿ) ಅಮೆರಿಕದ ಸೀಮೂರ್ ಬೆನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಕಾರೊಲ್ ಮಿಲರ್ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 24 : ತಿಲಕಧಾರಿಗಳಾದ ವಿಂಗ್ ಕಮಾಂಡರ್ ರವೀಶ ಮಲ್ಹೋತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ಕ್ವಾಡ್ರನ್ ಲೀಡರ್ ರಾಕೇಶ್ ಶರ್ಮಾ ತಮ್ಮ ಸೋವಿಯತ್ ಸಹಯಾನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೈಕನೂರ್ ಆಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ತಲಪಿದರು.

*500 ಮೆಗವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 27 : ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡದ ಬೆಳ್ತಂಗಡಿ ಸಮೀಪದ 11 ಗ್ರಾಮಗಳಿಗೆ ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದ ಮಂಗನ ಕಾಯಿಲೆ ಈ ವರ್ಷ 20 ಗ್ರಾಮಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆಯೆತ್ತಿದೆ. ಅರಣ್ಯನಾಶಕ್ಕೂ ರೋಗ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

*ವಿಷಾನಿಲ (ಮಸ್ಟರ್ಡ್ ಗ್ಯಾಸ್) ಮತ್ತು ಟಾಬುನ್ ಎಂಬ ನರ ಬಾಧಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿರುವ ಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ಇರಾನ್‌ಎದುರು ಇರಾಕ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ—ಎಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ರಾಷ್ಟ್ರ ಸಂಘದ ಪರಿಣತರು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮಾರ್ಚ್ 29 : ಶನಿಗ್ರಹದ ಏಳನೇ ಉಂಗುರವನ್ನು ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕವಲೂರು ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಕಂಡುಕೊಂಡರು.

ಎ.ಕೆ.ಬಿ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ಹೊಸ ಮಾಯಾ ಚೌಕ

ಚದುರಂಗದ ಹಾಸಿನಂಥ ಚೌಕವೊಂದರ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದು, ಉದ್ದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಕರ್ಣಗಳ ನೇರದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿರುವುದನ್ನು ನೀನು ನೋಡಿರುವಿ. ಅಂಥ ಚೌಕಗಳಿಗೆ ಮಾಯಾಚೌಕಗಳೆಂದು (magic squares) ಹೆಸರು. ಈಗ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕವನ್ನು ನೋಡು (ಚಿತ್ರ : 1).

3	7	5	9
6	10	8	12
11	15	13	17
7	11	9	13

ಚಿತ್ರ 1

ಯಾವ ಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿಲ್ಲ. ಯಾವ ನಿಯಮವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿರುವಂತಿದೆಯಲ್ಲವೇ ? ಆದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹೊತ್ತ ಅಡಗಿದೆ. ಅದೇನೆಂದು ನೋಡೋಣ. ನಾಲ್ಕು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಜೊತೆಗೆ ಹನ್ನೆರಡು ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನಿಟ್ಟುಕೊ. ನಿನಗಿಷ್ಟ ಬಂದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ನಾಣ್ಯವನ್ನಿಡು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 8ರ ಮೇಲಿಟ್ಟಿರುವಿ ಎನ್ನೋಣ. 8ಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 2) ಸೂಚಿಸಿದೆ. ನಾಣ್ಯವನ್ನಿಟ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿವೆಯೋ ಆ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನಿಡು. ಅದನ್ನು ಸೂಚಿ

(3)	~~7~~	~~5~~	~~9~~
~~6~~	~~10~~	(8)	~~12~~
~~11~~	(15)	~~13~~	~~17~~
~~7~~	~~11~~	~~9~~	(13)

ಚಿತ್ರ 2

ಸಲು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಡೆದು ಹಾಕಿದೆ. ನಾಣ್ಯದಿಂದಾಗಲೀ ಕಾಗದದ ಚೂರಿನಿಂದಾಗಲೀ ಮುಚ್ಚಿಲ್ಲದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆರಿಸು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಎರಡನೆಯ ನಾಣ್ಯವನ್ನಿಡು. ಉದಾಹಾರಣೆಗೆ 13. ಅದನ್ನೂ ಸುತ್ತುಗೆರೆ ಹಾಕಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆ ಇರುವ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆಯೂ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನಿಡು. ಇದೇ ರೀತಿ ಮೂರನೆಯ ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಉಳಿದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲೊಂದರ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಅದರ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳನ್ನಿಡು. ಆಗ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕನೆಯ ನಾಣ್ಯವನ್ನಿಡು. ಈಗ ನಾಣ್ಯಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿ. ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 8, 15, 3 ಮತ್ತು 13. ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ 39.

ಅದೇ ಚೌಕದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ರಮವನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಿ ಬೇರೆ ನಾಲ್ಕು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನಿಡು (ಚಿತ್ರ 3). ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 10, 5, 17 ಮತ್ತು 7 ಆಗಿವೆ. ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತವೂ ಮತ್ತೆ 39. ನೀನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ನೋಡು. ಕ್ರಮವನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಪ್ಪಬೇಡ. ಪ್ರತಿಸಲವೂ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನಿಟ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 39 ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಹೊಸ ಮಾಯಾ ಚೌಕ.

~~3~~	~~7~~	(5)	~~9~~
~~6~~	(10)	~~8~~	~~12~~
~~11~~	~~15~~	~~13~~	(17)
(7)	~~11~~	9	13

ಚಿತ್ರ 3

ಇಂತಹ ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ನಿನಗೆ ಕುತೂಹಲವಿಲ್ಲವೆ ? ಅದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 4) ತೋರಿಸಿದೆ. ಮೊದಲು ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊ. ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಉದ್ದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ನಾಲ್ಕು ಮನೆಗಳಿರುವ ಬದಲು ಐದೈದು ಅಥವಾ ಆರಾರು ಮನೆಗಳು ಬೇಕಾದರೆ ಇರಲಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉದ್ದ ಸಾಲಿನ ಮೇಲ್ಗಡೆಯೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನ ಎಡಪಕ್ಕಕ್ಕೂ ನಿನಗಿಷ್ಟ ಬಂದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದುಕೊ. ಈಗ ಚೌಕದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮನೆಯನ್ನೂ ಒಂದೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ತುಂಬು.

	1	3	6	9	7
2	3	5	8	11	9
8	9	11	14	17	15
5	6	8	11	14	12
11	12	14	17	20	18
4	5	7	10	13	11

ಚಿತ್ರ 4

ಮನೆ ಯಾವ ಉದ್ದಸಾಲಿನಲ್ಲಿದೆಯೋ ಆ ಸಾಲಿನ ಮೇಲ್ಗಡೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಆ ಮನೆ ಯಾವ ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದೆಯೋ ಆ ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನ ಎಡಗಡೆ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆ -- ಎರಡನ್ನೂ ಕೂಡಿ, ಮೊತ್ತವನ್ನು ಆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆ. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲ ಚೌಕಗಳನ್ನೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ತುಂಬು. ಹೊಸ ಮಾಯಾಚೌಕ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಉದ್ದಸಾಲುಗಳ ಮೇಲೆಯೂ ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳ ಎಡಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೂ ನೀನು ಬರೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ ಸಿಕ್ಕುವ ಮೊತ್ತವೇ ಈ ಮಾಯಾಚೌಕದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮೊತ್ತ.

ಎನ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್

ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಪರೆಯ (PLASMA MEMBRANE) ಆತ್ಮಕಥೆ

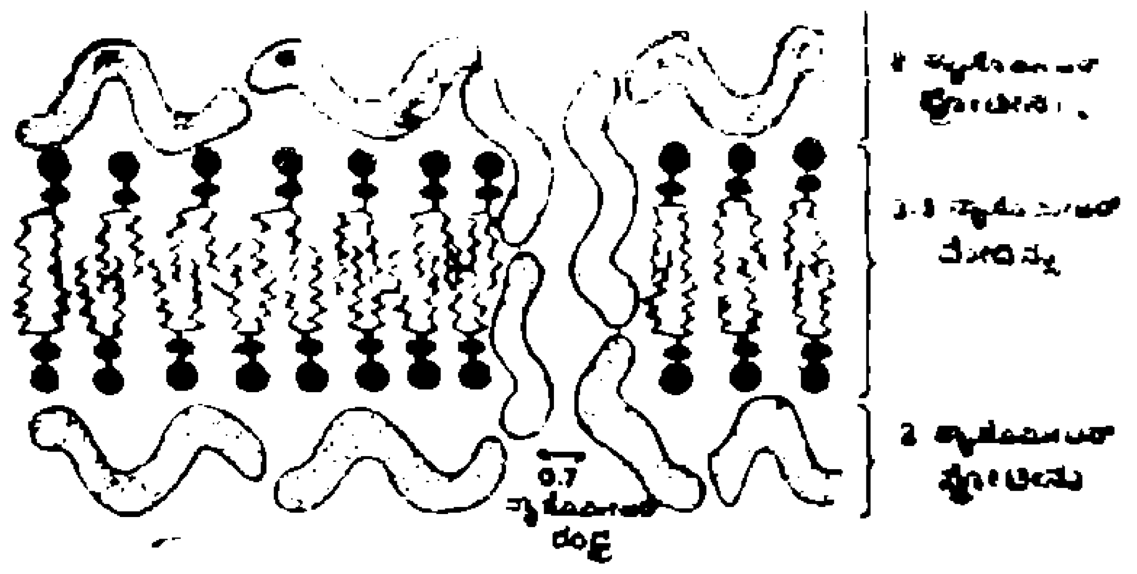
(ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ ಮುಂದುವರಿದುದು)

ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕೂಡ ಇದೆಯೆಂದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವರು ಡೇನಿಯಲಿ ಮತ್ತು ಡಾಸನ್ (1935) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಜೀವಕೋಶವ ಮತ್ತು ಮೇದಸ್ ಪದರುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವನ್ನು ಕುರಿತು (surface tension) ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ದೇಹ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯಿತು. ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವೆಂದರೇನು ಎಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು. ಕೆಸುವಿನ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರಹನಿ ದುಂಡಗಾಗಿ, ಗೋಲಿಯಂತೆ ಅತ್ತಿತ್ತ ಓಡಾಡುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಂಡಿರಬಹುದು. ನೀರ ಹನಿ ಗೋಲಿಯಾಕಾರ ತಳೆಯಲು ಕಾರಣವೇನು ? ನೀರಿನ ಹನಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಕಣವನ್ನೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುವುದರಿಂದ ಆ ನೀರ ಹನಿ ಹಾಳೆಯುತೆ ಅಗಲವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಡವೆ ? ಹಾಗಾಗದೆ ಅದು ಗೋಲಾಕಾರ ತಳೆಯುವುದೇಕೆ ? ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಮೀರಿ ವರ್ತಿಸುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಬಲ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬಲ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ತರಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ಒಂದು ರಬ್ಬರ್ ಪೊರೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಬಲವಂತವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳತವೇ ಹನಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಉಳ್ಳ ಗೋಲಾಕಾರವನ್ನು ಕೊಡುವುದು.

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹೀರಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಹನಿಗಳು ಗೋಲಾಕಾರ ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣಲಾರಿರಿ. ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ದ್ರವದಿಂದ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಮತ್ತು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಮಧ್ಯದ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗೆ 10 ರಿಂದ 15 ಡೈನ್ಸ್ (dynes) ವರೆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇದಸ್ಸುಗಳ ಜತೆ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಡೇನಿಯಲಿ ಮತ್ತು ಡಾಸನ್ ಗಮನಿಸಿದರು. ಜೀವಕೋಶದ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವನ್ನು ಅಳೆದಾಗ ಅದು ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂತು. ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳೂ ಇವೆಯೆಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳು ಜೋಡಿ ಪದರದಲ್ಲಿರುವುದಾದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನು ಅಣುಗಳು ಮೇದಸ್ ಜೋಡಿಪದರದ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ ತೆಳು ಪದರುಗಳಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು ಎಂಬ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬಂದರು, ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ, ಜೀವಕೋಶವು ಮೇದಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯಿಸುವುದರಿಂದ ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳಿವೆಯೆಂದು ಅವರು ಊಹಿಸಿದರು.

ಡೇನಿಯಲಿ ಮತ್ತು ಡಾಸನ್ ಮಂಡಿಸಿದ ಕೋಶಭಿತ್ತಿ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗಿನ ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪುರಾವೆ ಒದಗಿದುದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೊಸ್ಕೋಪಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಮೇಲೆ. ರಾಬರ್ಟ್‌ಸನ್ (1959) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನರಗಳ ರಕ್ಷಣಾಕವಚವಾದ ಮಯಲಿನ್ (myelin)ನನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ತೆಳುವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ಪಡೆದು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ. ಮಯಲಿನ್ ಎಂದರೆ ಬರೇ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಸುರುಳಿ ತಾನೇ ? ಹಾಗೆ ತೆಗೆದ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುವ ಎರಡು ಪದರು

ಗಳ ನಡುನಡುವೆ ನಸುಕಪ್ಪಾದ ಪದರಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುವು. ನಸುಕಪ್ಪಾದ ಪದರವು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಜೋಡಿ ಪದರವನ್ನೂ ಕಪ್ಪಾದ ಪದರಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಪದರಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ರಾಬರ್ಟ್‌ಸನ್ ನಿಶ್ಚಯಿಸಿದ. ಹಲವು ಬಗೆಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ರಚನೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದನಂತರ ರಾಬರ್ಟ್‌ಸನ್ ಮಹತ್ವದ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದ. ಅದೆಂದರೆ, ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ರಚನೆಯಿದೆ ಎಂಬುದು. ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಆತ ಮುಂದಿಟ್ಟ ಮಾದರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ನಿಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.



ವಿಜ್ಞಾನವಿಂದು ಬಹಳ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೊಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸುಧಾರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ನನ್ನ ದೇಹದ ಭಾಗವೊಂದನ್ನು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ನೀವು ಕಾಣುವ ಚಿತ್ರ ರಾಬರ್ಟ್‌ಸನ್ ಕಂಡ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ದೇಹರಚನೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿಕೋಲ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಸಿಂಗರ್ (1972). ಇವರು ಹೊಸ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನನ್ನ ಹೊರಮೈ ಮತ್ತು ಒಳಮೈ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಮೇದಸ್ಸಿನ ಎರಡು ಪದರಗಳ ನಡುವಿನ ರಚನಾ ವೈಖರಿಯನ್ನೂ ಬಹಿರಂಗ ಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾಬರ್ಟ್‌ಸನ್, ಗಾರ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೆಂಡೆಲ್ ಮೊದಲಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿದಂತಹ ಘನಭಿತ್ತಿ ನಾನಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಅಣುಗಳು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುವಷ್ಟು ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಅಣುಗಳು ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆ ಇಲ್ಲದೆ ಅಡ್ಡಡ್ಡಲಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ನಿರ್ವಿವಾದವಾಗಿ ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ. ನಿಕೋಲ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಸಿಂಗರ್ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಡಕವಾಗಿವೆಯೆಂಬುದು. ಪ್ರೋಟೀನು ಅಣುಗಳು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಜೋಡಿ ಪದರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ಉಂಡೆಯಾಕಾರದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಣುಗಳು ಅರ್ಧ ಅಥವಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಜೋಡಿ ಪದರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೊರಗಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಹೀಗೆ ನನಗೆ ದ್ರವ ಮೊಸೈಕ್ (fluid mosaic) ನಂತಹ ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯ ರಚನೆಯಿದೆ ಯೆಂಬ ಸತ್ಯವನ್ನು ಸಿಂಗರ್ ನಡೆಸಿದ ಕುತೂಹಲಕಾರೀ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ.

ನನ್ನ ಹೊರಮೈ, ಒಳಮೈಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆಂಬುದನು ನೀವು ಇಷ್ಟರಲ್ಲಿಯೇ ಊಹಿಸಿರಬಹುದು. ಕೋಶದ್ರವದೊಡನೆ (cytoplasm) ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದಿರುವ ಒಳಮೈಯ್ಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯವು. ಅಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ನನ್ನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಾಣಲಾರಿರಿ. ಹೊರಮೈಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ಬಹುತೇಕ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕಗಾತ್ರದ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ (carbohydrate) ಗಳಿವೆ. ಒಳಪದರದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳಿಲ್ಲ. ನನ್ನ ದೇಹದೊಳಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಜೀವಕೋಶ ಹಾಗೂ ಹೊರದ್ರವದೊಂದಿಗೆ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅಣು ಅಥವಾ ಅಯಾನು (ion)ವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಬಂಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ. ಹೀಗೆ ಬಂಧಿಸಿದ ಅಣುವನ್ನು ಅದು ಕೋಶದ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಒಳಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಒಳಗಿನಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಒಯ್ದು ಬಿಡುವುದು. ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಣು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವಾಗ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಿಣ್ವಗಳು ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿವೆ.

ನನ್ನ ಮೈಯ ಎರಡು ಪದರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯವಲ್ಲ. ಹೊರಪದರ

ದಲ್ಲಿ ಕೋಲಿನ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಘಟಕಗಳಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ; ಒಳಪದರಿನಲ್ಲಿ ಇಥೆನಾಲ್ ಅಮೈನ್ ಮತ್ತು ಸೀರೀನ್ ಸೇರಿರುವ ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇವೆ.

ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ವಿಷಯ ಮೊದಲೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಈ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ (charge) ಇರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಅತಿಚಿಕ್ಕ ಅಯಾನುಗಳ ಒಳಹೊರಸಾಗಾಟ ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾಗಾಟ, ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಮುಖಾಂತರವೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ದ್ರವ ಮೊಸೈಕ್ ರಚನೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ (ಚಿತ್ರ 5) ನೋಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

ಚಿತ್ರ 5

ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ನನ್ನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ನೀವು ಕೇಳಬಹುದು. ಎರಡೂ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವೆಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಸಮಾಧಾನವಾಗಲಾರದು. ಒಂದು ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಿದ್ದು ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಈ ಕೋಶಗಳ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಹೇಳಿದರೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ದೊರತೀತೇನೋ ? ಹಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಗ್ನವಾಗಿರುವ ಯಕೃತ್ತಿನ ಜೀವಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇ. 52 ಪ್ರೋಟೀನು, ಸೇ. 47 ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಸೇ. 1 ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಇದೆ. ಮಯಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೇ. 23 ಪ್ರೋಟೀನು, ಸೇ. 76 ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಸೇ. 1 ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಇದೆ. ಮಯಲಿನ್ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಸ್ತು. ಅದು ನರಕವಚವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಸುತ್ತಿರುವ ಅವಾಹಕ ಕವಚದ ಕೆಲಸವನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಸ್ತು ವಿನಿಮಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯಾದ ಒಳಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸೇ. 70 ಪ್ರೋಟೀನು ಸೇ. 29 ಮೇದಸ್ಸು ಮತ್ತು ಸೇ. 1 ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಇದೆ. ಅಂದರೆ ಆಯಾಯ ಜೀವಕೋಶ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಅಂಶ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಅನೇಕ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೆಲಸವೊಂದರ ವಿಷಯ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರಿಸಿ ವಿರಮಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅದು ಯಾವುದೆಂದರೆ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಿ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಆ ಅಣುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ಹೊರದ್ರವದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದಾಗಿನ ಮಾತಿದು. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಧನ ಅಯಾನು (K^+) ಗಳನ್ನು ಜೀವಕೋಶದೊಳಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಹಲವು ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾದ ವಸ್ತು. ಜೀವದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಹೊರದ್ರವದದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹಲವು ಪಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಕೋಶದೊಳಗೆ ಸಾಗಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಧನ ಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾನು ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತೇನೆ. ಧನ ಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏರಿಳಿತವನ್ನನುಸರಿಸಿ, ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ಒಳ ಅಥವಾ ಹೊರಸಾಗಾಟ ನಡೆಯಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾವಯುವ ಋಣ ಅಯಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಅವನ್ನು ಹೊರಗೆ ಸಾಗಿಸುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ನನ್ನಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ, ಋಣ ಅಣುಗಳ ಸಮತೋಲವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ಲೋರೈಡ್ (Cl^-) ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶದ ಹೊರಗೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೇನೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ ಯಾವುದೆಂದರೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್

ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳ ಒಳ ಮತ್ತು ಹೊರ ಸಾಗಾಟ ಯಾವಾಗಲೂ ಜೊತೆಗೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು.

ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳ ಈ ವಿನಿಮಯ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಎಟಿಪಿಯೇಸ್ (Na^+-K^+ATP-ase) ಎಂಬ ಪ್ರೋಟೀನು ಬಹುಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಶಃ ಇದು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳನ್ನು ಭಿತ್ತಿಯ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ಬಿಟ್ಟು, ವಾಪಸ್ಸು ತನ್ನ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವಾಗ ಜೀವ ದ್ರವ್ಯದಿಂದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಯಾನನ್ನು ಆರಿಸಿ ತೆಗೆದು ಭಿತ್ತಿಯ ಹೊರಬದಿಗೆ ತಂದು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಅಯಾನನ್ನು ಒಳಗಿನ ಬದಿಗೆ ಬಿಡಬೇಕಾದರೆ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಸೋಡಿಯಮ್ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಎಟಿಪಿಯೇಸ್ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರವಾದ ಎಟಿಪಿ (ATP) ಅಣುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಣು ಟಿಪಿಯನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಶಕ್ತಿ, ಎರಡು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳ ಒಳ ಸಾಗಾಟಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಮೂರು ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಯಾನುಗಳ ಹೊರ ಸಾಗಾಟಕ್ಕೆ ಸಾಕಾಗುವುದು.

ಇವಿಷ್ಟು ನಾನು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂದಿದ್ದ ವಿಷಯಗಳು. ಇಷ್ಟಕ್ಕೆ ನನ್ನ ವಿಚಾರವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಹೇಳಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದೇನೆಂದು ನೀವು ತಿಳಿಯಬಾರದು. ಹಲವು ಗುಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಬಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆ. ಅವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಈಗಲೇ ಹೇಳಿಬಿಟ್ಟರೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ನನ್ನ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದೇನಾದರೂ ನನ್ನ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಭೇಟಿಯಾದರೆ ಆ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ತನಕ ವಿರಮಿಸಲೇ ?

ಎಚ್. ಮುಹಮದ್

ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ವರ್ಣ ಲೇಖನ (Chromatography)

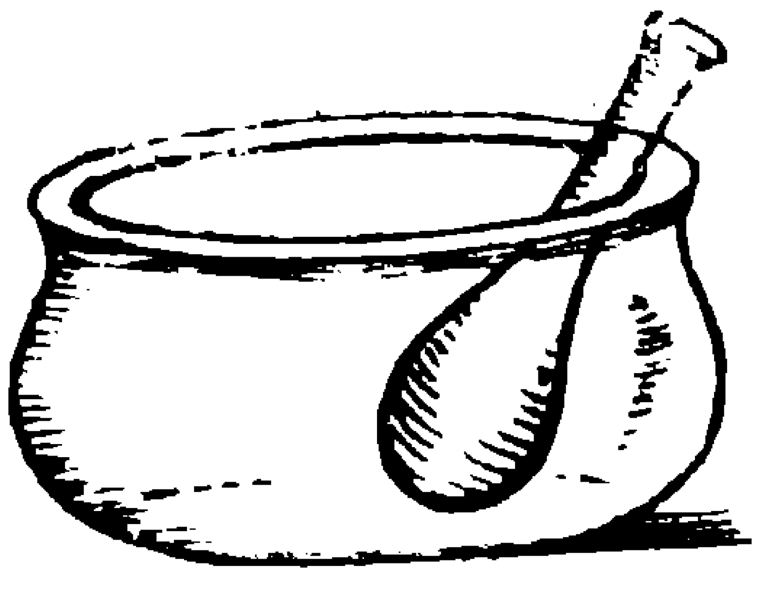
ಅಗತ್ಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು

ಹಸಿರು ಎಲೆಗಳು, ಮರಳು, ನೀರು, ಕಲ್ಬತ್ತು ಮತ್ತು ಗುಂಡು (mortar and pestle) ಮಲ್ ಬಟ್ಟೆ, ಶೋಧಿಸುವ ಕಾಗದ, ಆಲಿಕೆ, ಬೀಕರ್, ವಾಚ್ ಗ್ಲಾಸ್, ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಕಾಗದ, ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳ (ಕಾರ್ಕ್ ಸಮೇತ), ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಈಥರ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟೋನ್ (ಚಿತ್ರ 1).

ಚಿತ್ರ 1

ಪ್ರಯೋಗ :

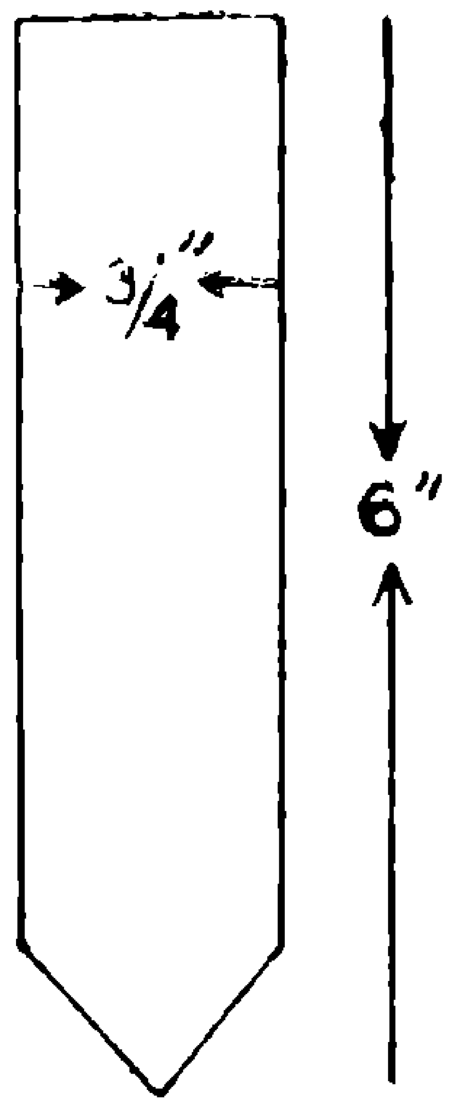
ಅಂಟು ಮತ್ತು ಹಾಲು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಹಸಿರು ಎಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮರಳು ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿ ಕಲ್ಬತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಮತ್ತು 10 ಮಿಲೀ. ಅಸಿಟೋನ್ ಸೇರಿಸು (ಚಿತ್ರ 2). ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ ಮಲ್



ಚಿತ್ರ 2

ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಶೋಧಿಸು. ಇದು ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ (ಹರಿತ್ತು)ನ ಸಾರ. ಇದನ್ನು ವಾಚ್ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಡು.

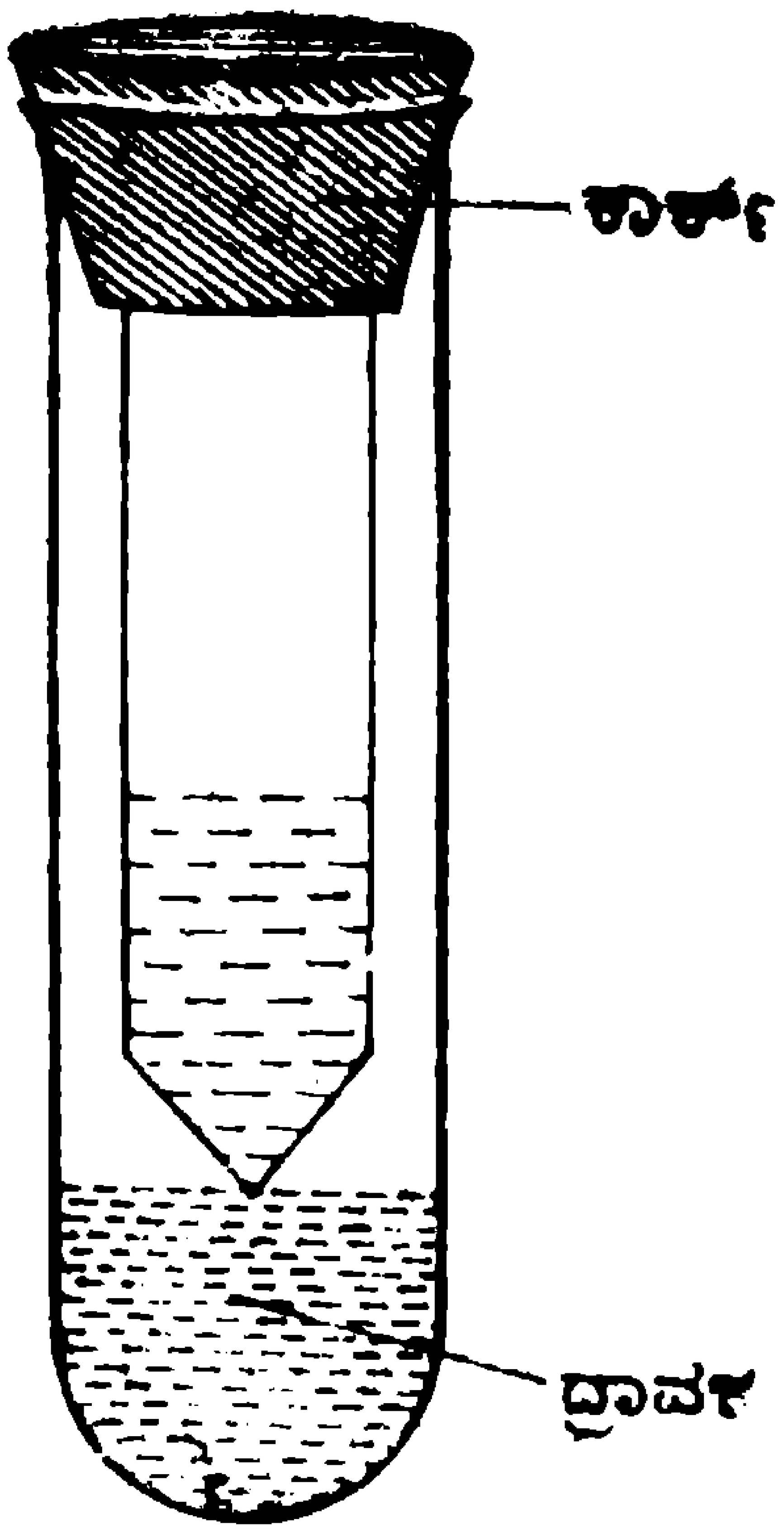
ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಕಾಗದದಿಂದಾಗಲಿ ಶೋಧಿಸುವ ಕಾಗದದಿಂದಾಗಲಿ 6'' × ¾'' ಅಳತೆಯ ಕಾಗದದ ತುಂಡು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊ. ಇದರ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಚೂಪಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸು (ಚಿತ್ರ 3). ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್



ಚಿತ್ರ 3

ಸಾರದ ಹನಿಯನ್ನು ಚೂಪಾದ ತುದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಕಾಳಜಿಪೂರ್ವಕ ಬಿಡು. ಎರಡು ಮೂರು ಸಲ ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿ, ಕಾಗದವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಒಣಗಿಸು.

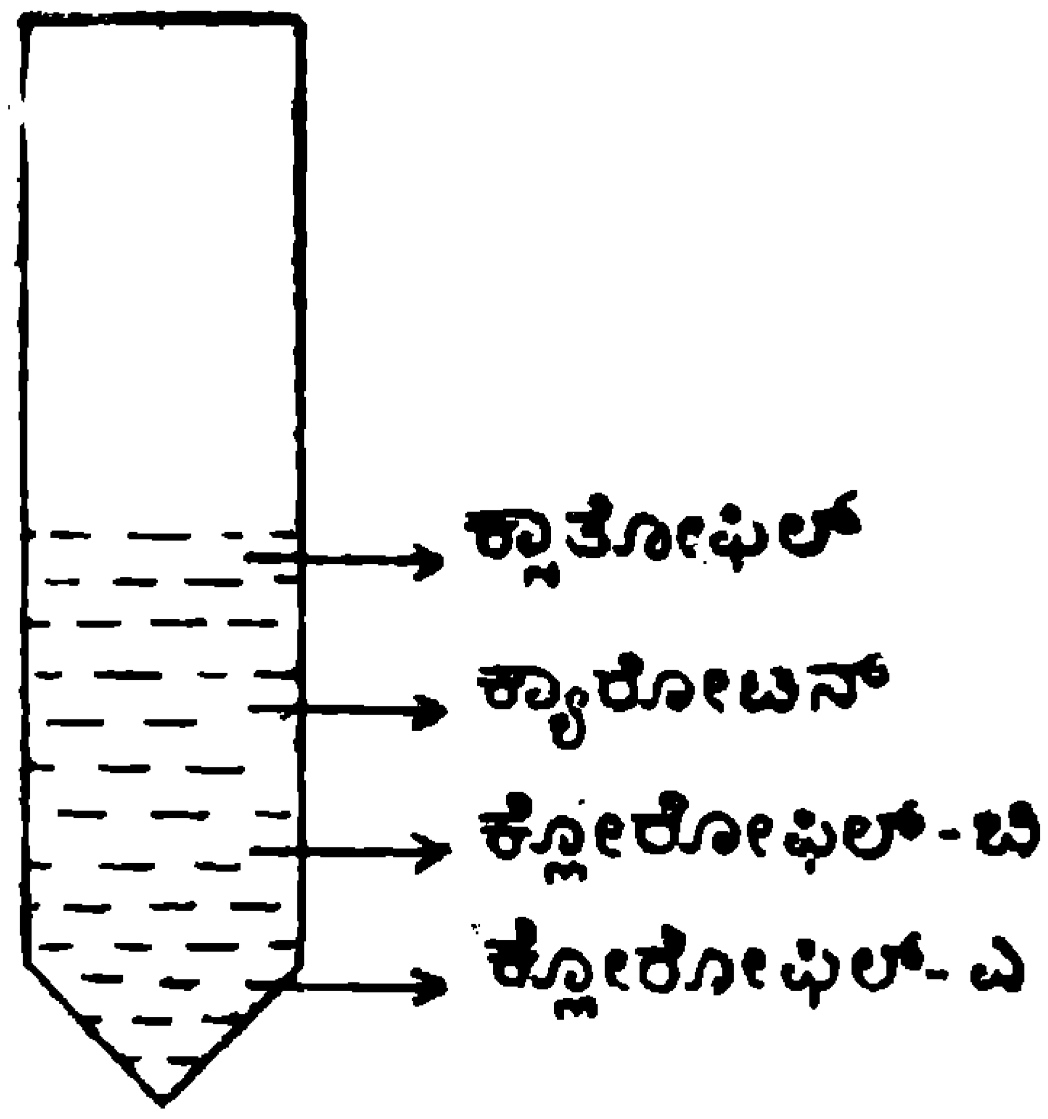
ಗಾಜಿನ ಪ್ರಣಾಳದಲ್ಲಿ 9 ಭಾಗ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಈಥರ್ ಮತ್ತು 1 ಭಾಗ ಅಸಿಟೋನ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ತೆಗೆದುಕೊ. ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿ



ಚಿತ್ರ 4

ರುವಂತೆ ಕಾರ್ಕಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿ, ಚೂಪಾದ ತುದಿ ದ್ರಾವಕಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವಂತೆ ಕಾರ್ಕ್‌ನ್ನು ಪ್ರನಾಳಕ್ಕೆ ಹಾಕು. ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಗಂಟೆ ಕಾಲ ಬಿಡು. ಪ್ರಣಾಳ ಕಲಕದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸು. ಈಗ ನೋಡು ನಿನಗೆ ವರ್ಣಲೇಖ ದೊರೆಯುವುದು.

ವರ್ಣಲೇಖದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗೆ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್–ಎ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್–ಬಿ, ಅನಂತರ ಕ್ಯಾರೋಟಿನ್ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಕ್ಸಾಂತೊಫಿಲ್ ಇರುವುದು ಕಂಡು ಬರುವುದು (ಚಿತ್ರ 5).



ಚಿತ್ರ 5

ಈ ರೀತಿ ಎಲೆಯ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಇದು ಒಳ್ಳೆಯ ವಿಧಾನ.

ಬಿ. ಬಿ. ಹಂಡರಗಲ್

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ಕಣ್ಮರೆಯಾದ ಎರಡು ಹಕ್ಕಿಗಳು

ಮನುಷ್ಯ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ತಲೆಹಾಕಿ ಅದರ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಏರುಪೇರು ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಅದರಿಂದ ಆಗಿರುವ ಒಂದು

ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ, ಕೆಲವು ಜೀವಿ ಜಾತಿಗಳೇ ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿ ಹೋಗಿರುವುದು. ತನ್ನಿಂದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಆಗಬಹುದಾದ ಈ ಅಪಾಯ, ಅವನಿಗೆ ಈಗೀಗ ಮನವರಿಕೆಯಾಗತೊಡಗಿದೆ. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅವನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅಭಯಾರಣ್ಯಗಳೂ, ಪಕ್ಷಿಧಾಮಗಳೂ ಜನ್ಮತಳೆದುದು ಹೀಗೆ.

ಈ ಬಗೆಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯ ಕ್ರಮಗಳ ಯೋಚನೆಯೇ ಇಲ್ಲದಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಲಂಗುಲಗಾಮಿಲ್ಲದೆ ಬೇಟೆಯಾಡಿದುದರ ಫಲವಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿರುವ ಎರಡು ಪಕ್ಷಿಗಳ ವಿಷಯ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಒಂದರ ಹೆಸರು ಡೋಡೋ; ಇನ್ನೊಂದರ ಹೆಸರು ಮೋಅ.

ಪಾರಿವಾಳಗಳ ಗಣದ ರಾಫಿಡೇ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಡೋಡೋ ಬಗ್ಗೆ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ (ಡಿಸೆಂಬರ್ 1980, ಪುಟ-7) ಓದಿದುದು ನಿನಗೆ ನೆನಪಿರಬಹುದು. ಬಾತುಕೋಳಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾದ ಈ ಹಕ್ಕಿಗೆ ದುಂಡನೆಯ ದೇಹ, 23 ಕಿಲೋ ತೂಕದ ದೇಹವನ್ನು ಹೊರಲಾರದೆಂಬಂತೆ ಕಾಣುವ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಮೋಟು ಕಾಲುಗಳು, ನೀಲಿ – ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಗರಿಗಳು, ಚಿಕ್ಕದಾದ ರೆಕ್ಕೆಗಳು, ಪುಚ್ಛವಿರಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಗುತ್ತನಾದ ಗುಂಗುರು ಗರಿಗಳ ಗೊಂಚಲು. ದೊರೆತಿರುವ ಮೂಳೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪುನರ್ರಚಿಸಿರುವ ಹಕ್ಕಿಯ ಚಿತ್ರ ಇದು.

ಡೋಡೋ ಇದ್ದುದು ಮಾರಿಷಸ್ ಮತ್ತು ನೆರೆಹೊರೆಯ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ. ಪೋರ್ಚುಗೀಸರು 1507ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸಲ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಹಾರಲಾಗದ ಈ ಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಸೋಜಿಗಗೊಂಡರು. ಅದುವರೆಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಶತ್ರುಗಳಿರಲಿಲ್ಲವಾದ ಕಾರಣ ಡೋಡೋಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿದ್ದುವು. ರುಚಿಕರವಾದ ಅದರ ಮಾಂಸದಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತರಾದ ಪೋರ್ಚುಗೀಸರು ಅದರ ಬೇಟೆಯನ್ನಾರಂಭಿಸಿದರು. 1680ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಡೋಡೋಗಳು ಹೇಳ ಹೆಸರಿಲ್ಲದಂತೆ ನಿರ್ನಾಮವಾದುವು.

ಇಂದು ಉಳಿದಿರುವ ಡೋಡೋವಿನ ಅವಶೇಷಗಳೆಂದರೆ, ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಯೂರೋಪಿನ ವಸ್ತುಸಂಗ್ರಹಾಲಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅದರ ತಲೆ, ಕಾಲುಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಅಸ್ಥಿಪಂಜರಗಳು.

ಎರಡನೆಯ ಹಕ್ಕಿ ಮೋಅ ನ್ಯೂಜೀಲೆಂಡಿನ ನಿವಾಸಿ. ಆದಿವಾಸಿಗಳಾದ ಮಾಓರಿ ಬುಡಕಟ್ಟಿನವರು ಅದಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟ ಹೆಸರು ಅದು. ಆಫ್ರಿಕದ ಬೆಂಕಿಕೋಳಿಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಈ ಹಾರಲಾಗದ ಹಕ್ಕಿ ಡೈನಾರ್ನಿಥಿಡೇ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದುದು. ಅಲ್ಲಿನ ಆದಿವಾಸಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬಂದಿರುವ ನಂಬಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಬಾತುಕೋಳಿಯ ಗಾತ್ರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸುಮಾರು ಮೂರೂವರೆ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರವಿರುತ್ತಿದ್ದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಮೋಅಗಳು ಬಹು ವೇಗವಾಗಿ ಓಡಬಲ್ಲವಾಗಿದ್ದುವು, ಸಿಕ್ಕಿ ಬೀಳುವ ಪ್ರಸಂಗ ಬಂದರೆ ಕಾಲಿನಿಂದ ಒದೆಯುತ್ತಿದ್ದುವು. ಪಾಲಿನೇಷಿಯನ್ನರು ಈ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಟೆಯಾಡುತ್ತಿದ್ದರು, ಅದರ ಎಲುಬುಗಳನ್ನು ಈಟಿಯ ತುದಿಯ ಮೊನೆ ಅಥವಾ ಕೊಕ್ಕೆಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ಅಲಂಕಾರದ ವಸ್ತುಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ನೀರು ಒಯ್ಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಸುಮಾರು 16 ಸೆ ಮೀ. ಉದ್ದ, 25 ಸೆ ಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿದ್ದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮೊಟ್ಟೆ ಭೂಮಿಯ ಕುಳಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿದೆ.

ಅವುಗಳ ಅಸ್ಥಿ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಬೀಜ, ಹಣ್ಣು, ಎಲೆ, ಹುಲ್ಲು ಮುಂತಾದುವು ಆದರ ಆಹಾರ. ಅದರ ಆಹಾರನಾಳದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕಿಲೊ ಕಲ್ಲು ಹರಳು ಸಿಕ್ಕಿತಂತೆ. ಆಹಾರವನ್ನು ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರೆಯಲು ಅದು ಹಾಗೆ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನುಂಗುತಿದ್ದಿರಬಹುದು.

ಮೋಅ ನಿರ್ವಂಶಿಯಾದುದು ಬಹುಶಃ 17ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ. ಅದರ ಬಳಗದ ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರದ ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳು 19ನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಇದ್ದುವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಡೋಡೋ ಮತ್ತು ಮೋಅಗಳು ಪುರಾತನ ಕಾಲದ ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲ. ಆಧುನಿಕ ಕಾಲದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದು, ಮನುಷ್ಯನ ಬೇಜವಾಬ್ದಾರಿತನದ ಮತ್ತು ಆಸೆ ಬುರುಕುತನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದಂಥವು. ನಿಮ್ಮ ಊರಿನ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಾಣಿಯ ಅಥವಾ ಹಕ್ಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಈಚೆಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಿನಗನ್ನಿಸಿದೆಯೇ? ಗಮನಿಸಿ ನೋಡು.

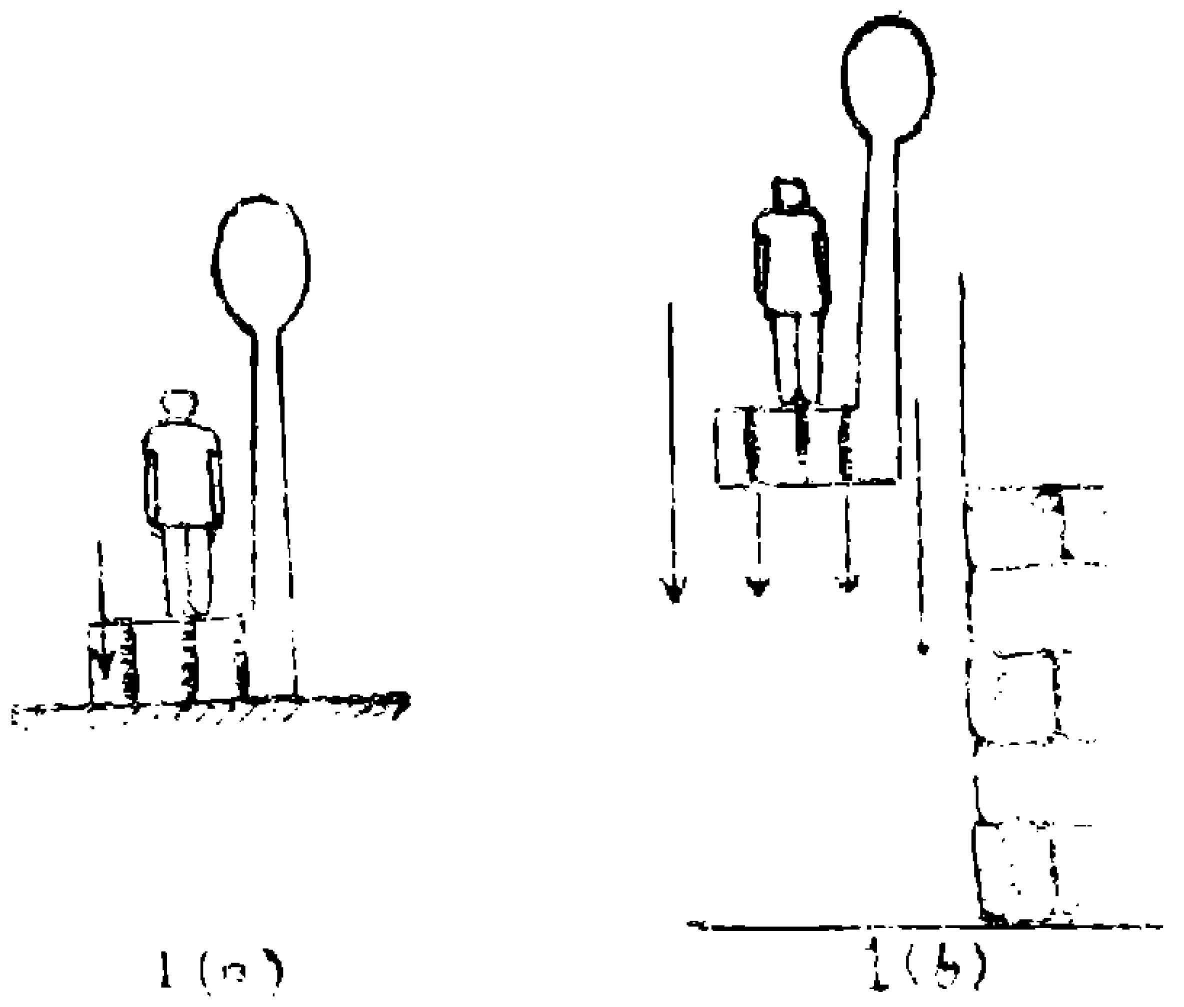
ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ

ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಭಾರರಹಿತ (ವೇಟ್‌ಲೆಸ್) ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ನೀವು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರದಿರುವ ಈ 'ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ' ಎಂದರೇನು ? ಆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಅನುಭವಗಳೇನು ? ಅದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಭಾರವೆಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ನಾವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬದುಕುತ್ತಿರುವ ಜೀವಿಗಳು. ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕುಳಿ ಏನಾದರೂ ಇದ್ದು, ನಾವು ನೋಡದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾಲಿಟ್ಟರೆ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತೇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರ ನೆಲದಿಂದ ಸುಮಾರು 6000 ಕಿಮೀ. ಆಳದಲ್ಲಿದೆ. ಆ ಭೂ ಕೇಂದ್ರ ನಮ್ಮನ್ನು ತನ್ನ ಕಡೆಗೆ ಸದಾ ಎಳೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದಲೇ ನಾವು ಹಾಗೆ ಕುಳಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವುದು. ಈ ಎಳೆತವನ್ನೇ ನಾವು ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಎನ್ನುವುದು. ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೂ ನಮಗೂ ಮಧ್ಯೆ ನೀರು, ಮಣ್ಣು, ಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದ ನಾನಾ ತರಹದ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ. ನಾವು ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದನ್ನು ಈ ವಸ್ತುಗಳು ತಡೆಹಿಡಿದಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಾವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಅಂದರೆ ನೆಲವನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡು ಅಥವಾ ಹಣ್ಣನ್ನು ನಾವು ಕೈನಿಂದ ಹಿಡಿದಾಗ ಅವು ನಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಹಾಗೆ ನಾವು ನೆಲವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಮಲಗಿರುವಾಗ ಬೆನ್ನು ಕೈಕಾಲುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಸಿಗೆಯನ್ನು, ಅದರಿಂದ ನೆಲವನ್ನು ಸದಾ ಒತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಕುಳಿತಿರುವಾಗ ಕುರ್ಚಿಯನ್ನು, ಅದರ ಕಾಲುಗಳ ಮೂಲಕ ನೆಲವನ್ನು ಸದಾ ಒತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಾವು ಬೀರುವ ಈ ಒತ್ತುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಭಾರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನಿಮ್ಮ ಭಾರ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ನೀವು ಏನು ಮಾಡುತ್ತೀರಿ ? ಬಸ್ ಅಥವಾ ರೈಲ್ವೆ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಪದೇ ಪದೇ ಹತ್ತಿ ಆರುತ್ತಿರುವ ಬಣ್ಣದ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳಿರುವ ತೂಗುಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಹತ್ತು ಪೈಸೆ ನಾಣ್ಯ ಹಾಕುತ್ತೀರಿ. ನಿಮ್ಮ ಭಾರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಚೀಟಿಯೊಂದು ಮುದ್ರಿತವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈಸೇರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಾಗ ನಿಮ್ಮ ಕಾಲ ಕೆಳಗಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡಿನ ಕೆಳಗೆ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತೀರಿ. ಚಿಕ್ಕ ಹುಡುಗರು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತುತ್ತಾರೆ ; ವಯಸ್ಸಾದವರು ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತುತ್ತಾರೆ. ಈ ಒತ್ತುವಿಕೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಆ ಯಂತ್ರ ಭಾರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡೋಣ. ತೂಗು ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಶಕ್ತಿ ಅನಾಮತ್ತಾಗಿ ಎತ್ತಿಕೊಂಡು 10-15 ಮಹಡಿಗಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟುಬಿಟ್ಟಿತು ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಜೊತೆಗೆ ಗಾಳಿಯೂ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ನೀವು ಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತುಕೊಂಡಿರುವಂತೆಯೇ ಅದರ ಜೊತೆಗೇ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರು



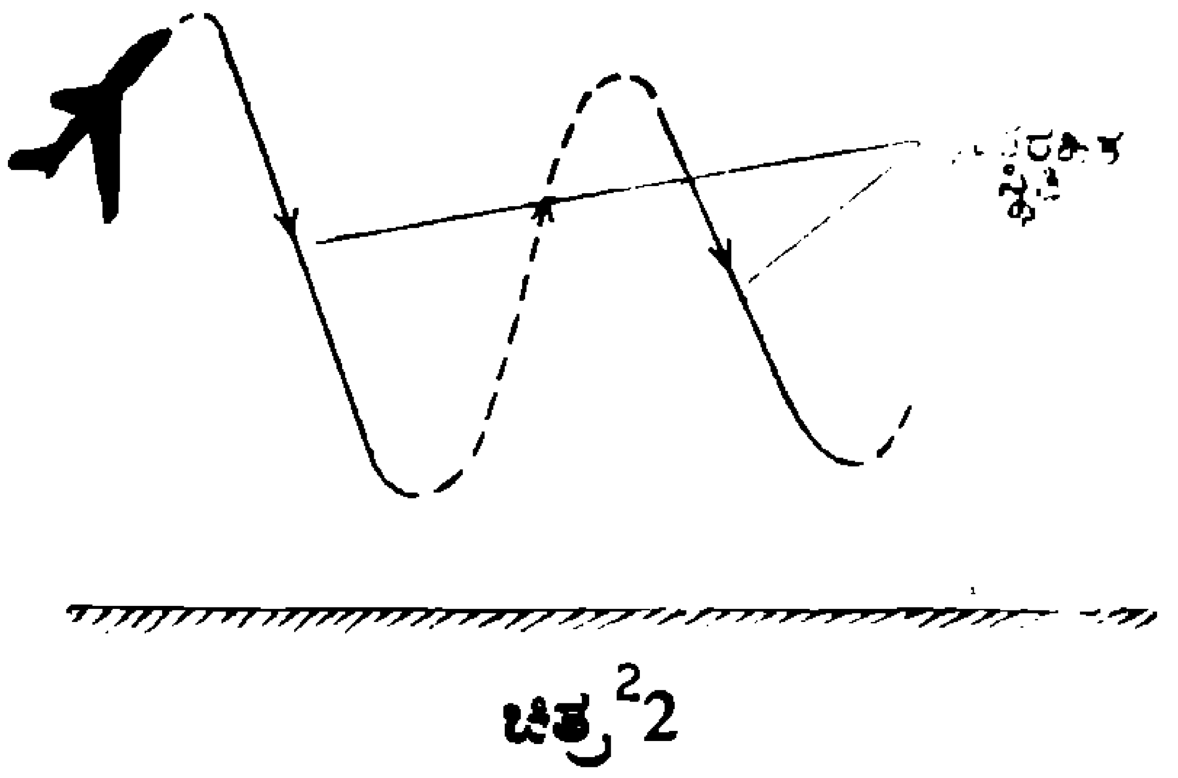
ಚಿತ್ರ 1

(a) ಮನುಷ್ಯ ತೂಗುಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವುದು.
(b) ತೂಗುಯಂತ್ರದ ಜೊತೆಯೇ ಬೀಳುತ್ತಿರುವುದು.

ವಿರಿ. ಹೀಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳಿಂದ ಕೆಳಗಿರುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಒತ್ತಲು ಅಥವಾ ಅಮುಕಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡಿ. ನೀವು ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಿರೋ ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕಾಲಿನ ಕೆಳಗಿರುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳೂ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ನಿಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಒತ್ತಲು ಹೇಗೆ ತಾನೆ ಸಾಧ್ಯ ? ಯಾವಾಗ ನೀವು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳನ್ನು ಒತ್ತಲಾರಿರೋ, ಆಗ ನಿಮ್ಮ ಭಾರ ಸೊನ್ನೆಯೆಂದು ಯಂತ್ರ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಆಗ ನೀವು ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತೀರಿ.

ಆದುದರಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಭಾರವಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ, ಬೀಳುವುದನ್ನು ತಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಭಾರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

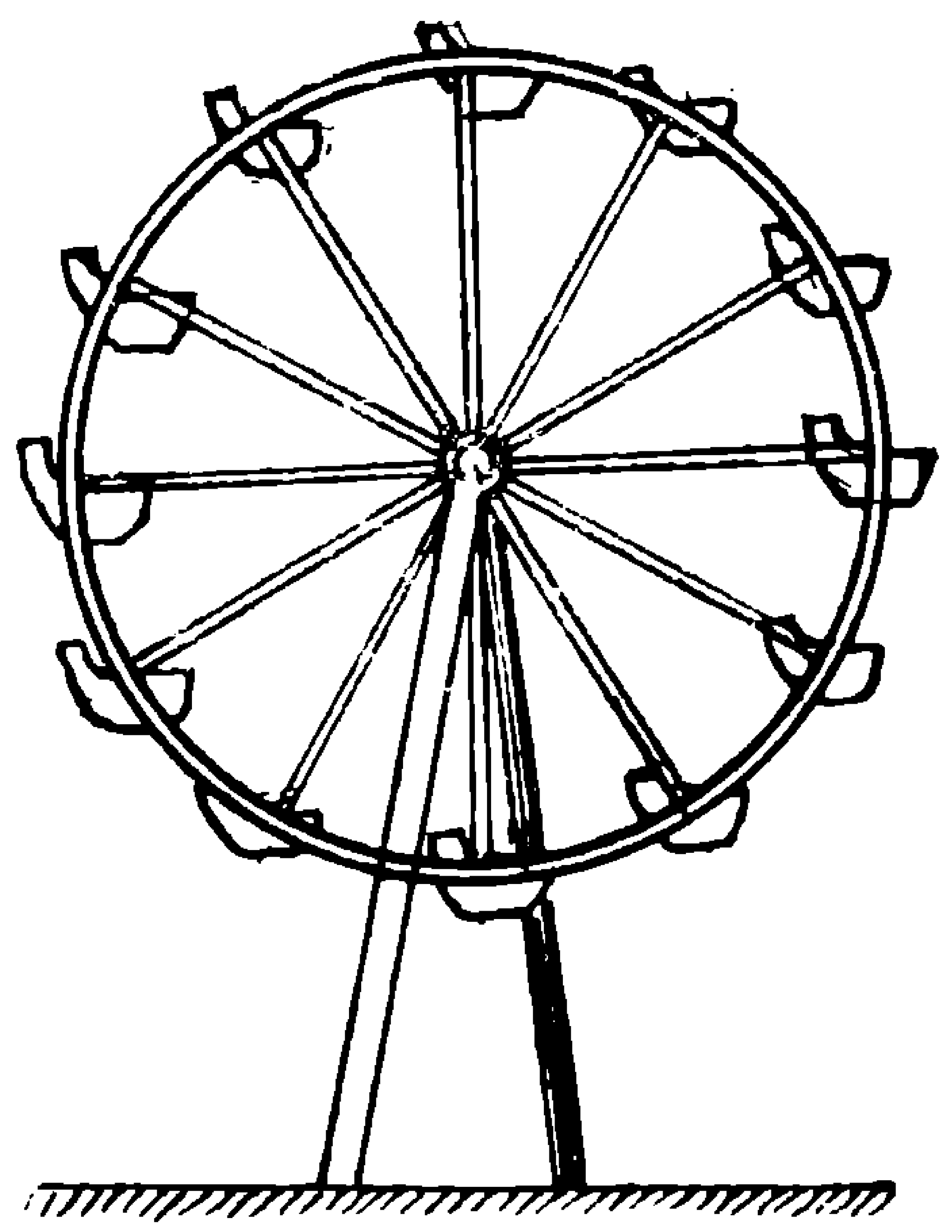
ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ತೂಗುಯಂತ್ರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಿಸುವುದು ತೀರ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪ್ರಯೋಗವೇನಲ್ಲ. ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯ ತರಬೇತಿ ಕೊಡಲು ಇಂಥದೇ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳಿಸುತ್ತಾರೆ ! ಆದರೆ ನೆಲದಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಆಗುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ನೆಲದ ಹತ್ತಿರ ಬಂದೊಡನೆಯೇ ಪುನಃ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದು



ಚಿತ್ರ 2

ಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಾರೆ. ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ಏಳೆಂಟು ಕಿಮೀ.ಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಮೇಲೆ ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವವರನ್ನು ವಿಮಾನದ ಹೊರಗಡೆ ಕೈಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದರೋ, ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರು ವಿಮಾನದ ನೆಲವನ್ನು ಅಥವಾ ಕುಳಿತಿರುವ ಕುರ್ಚಿಯನ್ನು ಒತ್ತಲಾರರು. ಒತ್ತಡವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಭಾರವೂ ಇಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಅವರು ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವಿಮಾನ ನೆಲದ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಾಗ ವಿಮಾನವನ್ನು ಪುನಃ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನೀವೂ ಸಹ ಭಾಗಶಃ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳ ಕಾಲ ಅನುಭವಿಸಬಹುದು. ಹಲವು ಮಹಡಿಗಳಿರುವ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುವ ಲಿಫ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುತ್ತೀರೆಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಲಿಫ್ಟ್ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಭಾರ ಎಂದಿನಂತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕಾಲುಗಳಿಂದ ಆದರ ನೆಲವನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಿರುವುದು ಮಾಮೂಲಿನಂತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಲಿಫ್ಟ್ ಕೆಳಗಿಳಿಯತೊಡಗಿದಾಗ, ಆ ಒಂದು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಎದೆ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬರುವಂಥ, ಉಸಿರು ಸಿಕ್ಕಿದಂಥ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ನಿಂತ



3

ಚಿತ್ರ 3

ಲಿಫ್ಟ್‌ನ ನೆಲವೂ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲಿನ ನಿಮ್ಮ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನಿಮ್ಮ ಭಾರವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ವಸ್ತು ಪ್ರದರ್ಶನಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ ಇರುವ ಜೈಅಂಟ್ ವೀಲ್‌ನಲ್ಲಿ (giant wheel) ಕುಳಿತಾಗಲೂ ಭಾಗಶಃ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬಹುದು. ಚಕ್ರ ತಿರುಗುತ್ತ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಮುಖನಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ ವಿಚಿತ್ರ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಆಗ ನಾವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿದ್ದೇವೋ ಎಂಬ ಭಯವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೈಗಳಿಂದ ಕುರ್ಚಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಎದೆಯು ಹೊಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬಂದಂತಾಗುತ್ತದೆ, ಕೂಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸುಮಾರು ಜನ ಕೂಗಿಯೂ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಹೆದರಿಕೆಯೊಂದೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಎದೆಯಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಹೊರಹಾಕಲೂ ಕೂಗುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಭಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದು ಇವಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಾರಣ. ಕೆಳಮುಖನಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ ನಾವು ಕುಳಿತಿರುವ ಕುರ್ಚಿಯೂ ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಅದನ್ನು ಮಾಮೂಲಿನಂತೆ ಒತ್ತಲಾಗದೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಭಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಜೈಅಂಟ್ ವೀಲ್ ಅತ್ಯಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ ನಮಗೆ ಸೇಕಡ 30ರಷ್ಟು ಭಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕುಳಿತಿರುವವರ ಭಾರವೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಕಲ್ಲು ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುವುದೋ ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅವರು ಕುಳಿತಿರುವ ಜೈಅಂಟ್ ವೀಲ್ ಕುರ್ಚಿಯೂ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಕುಳಿತಿರುವವರು ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಅವರು ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಂತೆ ತೋರಿದರೂ ಅದನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಅಮುಕಲಾರರು, ಒತ್ತಲಾರರು, ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಬಿಟ್ಟ ಕಲ್ಲೂ ಅವರ ಜೊತೆಗೇ ಬರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಕಲ್ಲನ್ನು ನೋಡುತ್ತ, ತಾವು ಕೆಳಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಮರೆತರೆ, "ಈ ಕಲ್ಲು ನಾನು ಎಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದೆನೋ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆ" ಎಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳೂ ಅಷ್ಟೆ; ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಾಗ ತೇಲುತ್ತಾರೆ. ಅವರಿರುವ ಆಕಾಶಕೋಶ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ ಅಥವಾ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಮೋಟರ್ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವರು ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರಿರುವ ಕೋಶ ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದೋ ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅವರ ದೇಹವೂ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅವರು ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೈಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಅವರ ಪಾಲಿಗೆ ಇದ್ದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಿಗೂ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕಲ್ಲಿನ ಜೊತೆಗೆ ಅವರೂ ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಕಲ್ಲು ಅವರಿಗೆ ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಯಾವಾಗ ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಬೀಳಲಿಲ್ಲವೋ ಆಗ 'ಕೆಳಗೆ' ಎಂಬುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ 'ಮೇಲೆ' ಎಂಬುದೂ ಇಲ್ಲ. ನೀವು ಕುಳಿತಿರುವ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ 6 ಗೋಡೆಗಳು (ನೆಲ, ಚಾವಣಿ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲಿನ 4 ಗೋಡೆಗಳು) ಆಕಾಶ ಕೋಶದಲ್ಲೂ ಇದ್ದರೆ ಅವರಿಗೆ ಆ ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ನೆಲವಲ್ಲ, ಯಾವುದೂ ಚಾವಣಿಯಲ್ಲ. ಅವರಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಗೋಡೆಗಳೂ ಒಂದೇ. ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಬಡಿದಿರುವ ಹಿಡಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಚಲಿಸಬಲ್ಲರು, ಅಷ್ಟೆ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಹಿಡಿಯನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟರೆ ಅವರು ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲೇ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಗೋಡೆಗೆ ಕುರ್ಚಿಯನ್ನು ಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಕುಳಿತಿರಲು ಅವರು ಬೆಲ್ಟುಗಳಿಂದ ಕುರ್ಚಿಗೆ ತಮ್ಮನ್ನು ಬಿಗಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಬಿಗಿಯದಿದ್ದರೆ, ಕಾಲುಕೈಗಳು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಗೋಡೆಗೆ ಬಡಿದಾಗ ಅವರು ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ.

ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳು ನಮ್ಮಂತೆ ನೀರು ಕುಡಿಯಲು ಹೊರಟರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಮೊದಲು ಪಾತ್ರೆಯಿಂದ ಲೋಟಕ್ಕೆ ನೀರು ಸುರಿಯಬೇಕಷ್ಟೆ. ಲೋಟವನ್ನು ಇಟ್ಟು ನೀರಿನ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿದರೆ ನೀರು ಲೋಟದೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಗುಂಡಗಿರುವ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಉಂಡೆಯಾಗಿ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ತೇಲತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಹೇಗಾದರೂ

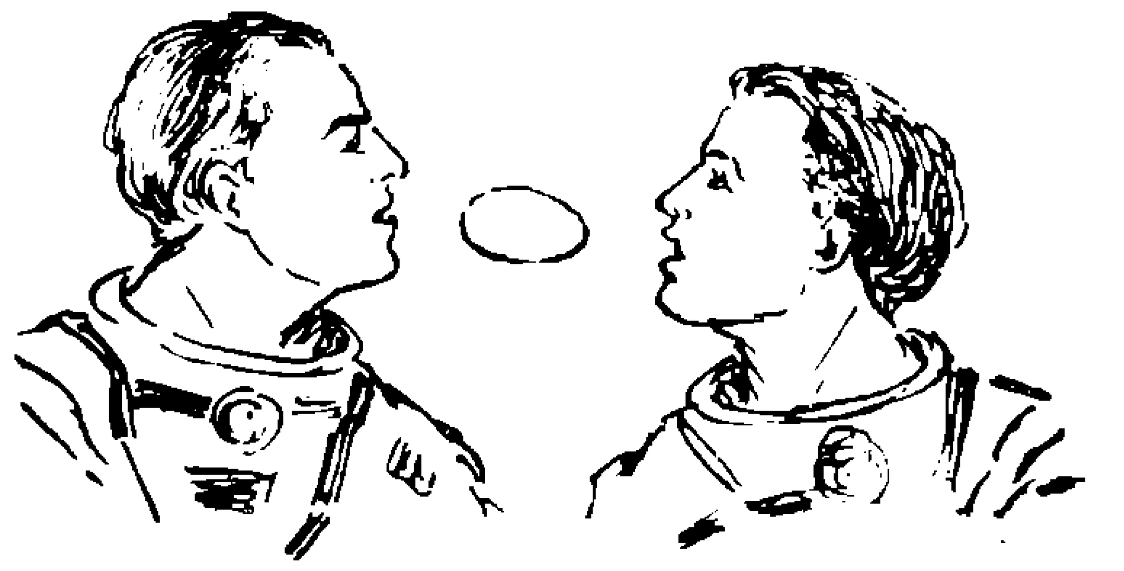
ಚಿತ್ರ 4

ಮಾಡಿ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಆಯಿತು ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕುಡಿಯಲು ಲೋಟವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿದೊಡನೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾಗಿ, ಲೋಟದಿಂದ ನೀರು ಉಂಡೆಯಾಗಿ ಹೊರಬಂದು, ಅವನ ಮುಖಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ಛಿದ್ರವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 5

ಲೋಟವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿದುದರಿಂದ ನೀರು ಉಂಡೆಯಾಗಿ ಹೊರಬಂದು ತುಟಿಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಎಡ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಆ ಉಂಡೆ ಛಿದ್ರ ಛಿದ್ರವಾಗಿ ಹನಿಗಳಾಗಿರುವುದನ್ನು ಬಲ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ನೋಡಬಹುದು.

ಇವು ಕೋಶದ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಹೊಡೆದು, ಟೆನಿಸ್ ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಪುಟವೆದ್ದು, ಇನ್ನೂ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಕೋಶವೆಲ್ಲ ಆ ಪುಟ್ಟ ಹನಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೆ ರಷ್ಯದವರು ಹಾರಿಬಿಟ್ಟ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಉಂಡೆಯಾಗಿ ಕೋಶದ ಮಧ್ಯೆ ತೇಲತೊಡಗಿತು. ಆಗ ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಇಬ್ಬರು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು, ಬೇರೇನೂ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ, ಉಂಡೆಯ ಆಚೆ, ಈಚೆ, ಬಾಯಿಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಕುಡಿದು

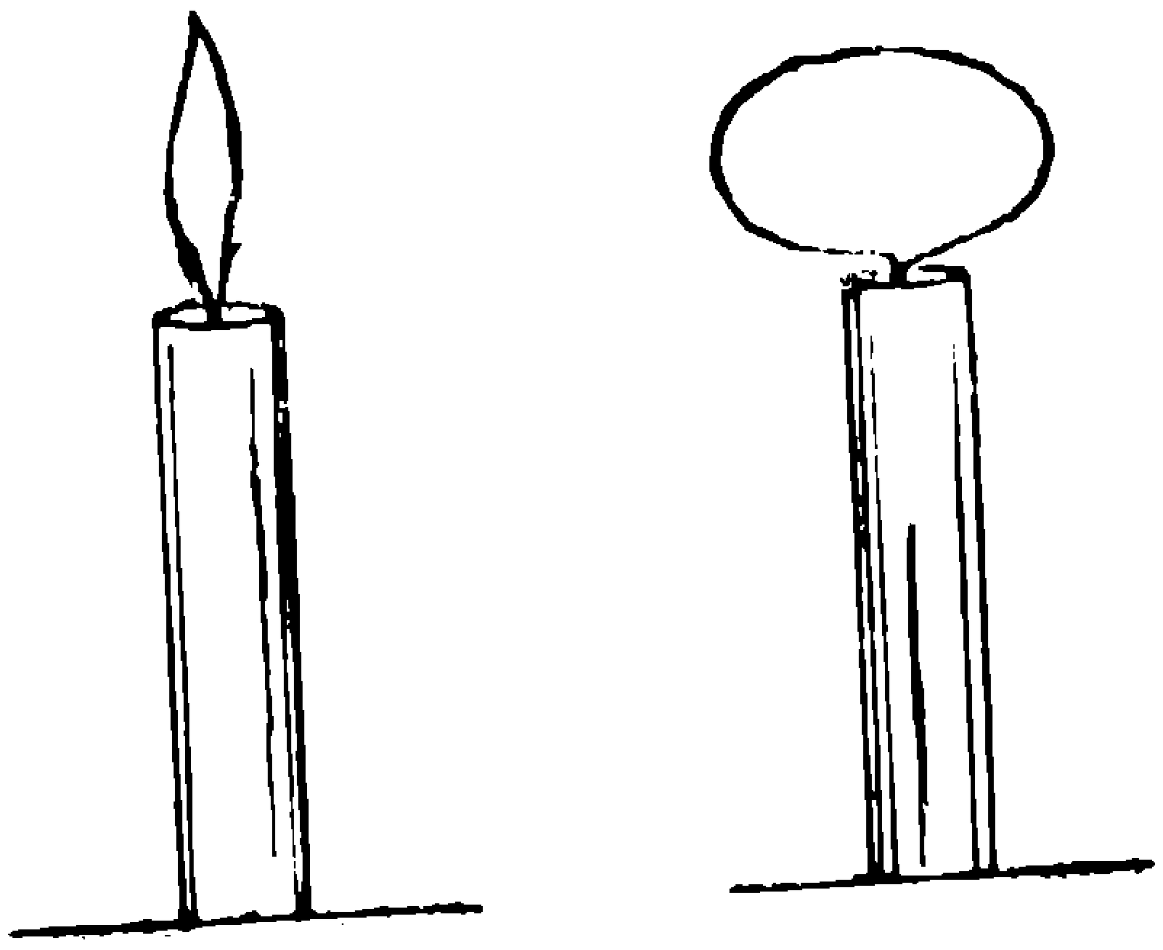


ಚಿತ್ರ 6

ಬಿಟ್ಟರು. ಹಾಗೆ ಮಾಡದೇ ಹೋಗಿದ್ದರೆ, ಉಂಡೆ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು, ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗಿ ಕೋಶವೆಲ್ಲ ತುಂಬುತ್ತಿತ್ತು. ಒಬ್ಬರೇ ಕುಡಿಯಲು ಹೋಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಬಾಯಿಟ್ಟ ಒಡನೆಯೇ, ಅದು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ದೂರಕ್ಕೆ ತೇಲುತ್ತಿತ್ತು.

ಊಟ ಮಾಡುವಾಗ, ಆಹಾರವನ್ನು ಚಮಚದಿಂದ ಬಾಯಿಯ ಕಡೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಹಾಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾಗಿಯೇ ಅದು ಮುಖಕ್ಕೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯಲು, ತಿನ್ನಲು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅನುಸರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ಅಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಭೋಜನಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಅನುಕೂಲತೆಗಳು ಬೇಕು. ಟೂತ್‌ಪೇಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬುಗಳಂಥ ಟ್ಯೂಬುಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ, ಅವರಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನೂ ನೀರನ್ನೂ ಇರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಅದನ್ನು ಬಾಯೊಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಿ ಅಮುಕಿದಾಗ ಆಹಾರ ಬಾಯಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ಇಳಿಯುವುದು ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಾದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಅಡ್ಡ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ ಹೊತ್ತಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಜ್ವಾಲೆ ಯಾವ ಆಕಾರ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೂ ಕುತೂಹಲಕರ ಅಂಶ. ನಾವು ನೆಲದ ಮೇಲಿ



7(a) 7(b)

ಚಿತ್ರ 7

ರುವಾಗ ಜ್ವಾಲೆಯ ಆಕಾರ ಚಿತ್ರ 7(a) ಯಂತೆ ಇದ್ದರೆ, ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಚಿತ್ರ 7(b) ಯಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳು ಹಗುರವಾಗಿಯೂ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಗಾಳಿ ಭಾರವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಜ್ವಾಲೆಯ ಅನಿಲಗಳು ಮೇಲ್ಮುಖನಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಜ್ವಾಲೆಯು ಮೇಲ್ತುದಿ ಚೂಪಾದ ಆಕಾರ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹಗುರ, ಭಾರ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹೊಗೆ ಮೇಲೆ ಹೋಗ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಹೊಗೆ ಮೇಲೆ ಹೋಗದೆ, ಜ್ವಾಲೆಯು ಸುತ್ತ ಆವರಿಸುವುದರಿಂದ, ದೀಪ ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ಉರಿಯಲಾರದು.

ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರ ನಷ್ಟವಾಗುವುದೇ ವಿನಾ ದೇಹದ ಅಳತೆಯಲ್ಲ. ನೆಲದ ಮೇಲಿದ್ದಾಗ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳು ಹೇಗಿರುತ್ತಾರೋ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ ಯಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಕಣಗಳು ಆಗಲೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಗುಂಡನ್ನು ಕಾಲಿನಿಂದ ಒದ್ದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಕಾಲಿಗೆ ಎಷ್ಟು ನೋವಾಗುತ್ತದೋ ಅಲ್ಲೂ ಅಷ್ಟೇ ನೋವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೃದಯದ ಬಡಿತದಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಹೇಗೆ ದೇಹದ ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೋ ಅಲ್ಲೂ ಹಾಗೆಯೇ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ದೈಹಿಕ ವ್ಯಾಪಾರಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ ಏನೂ ತೊಂದರೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೂ, ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಅಪಾಯವೇನೂ ಇರದು.

ಜೆ. ಎಸ್. ನಾಗರಾಜ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶಗಳಿಗೆ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ನೀಡಿರುವುದುಂಟು. ಅಂಥ ಕೆಲವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇವು ಯಾವ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳ ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

1 ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಉಂಗುರಗಳು
2 ವ್ಯಾಲೇಸ್ ರೇಖೆ
3 ವ್ಯಾನ್ ಅಲೆನ್ ಪಟ್ಟಿ
4 ಕೆಪ್ಲರನ ನಿಯಮಗಳು
5 ಸ್ಟೀವನ್‌ಸನ್ ತೆರೆ
6 ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮ
7 ಕ್ರೆಬ್ಸ್ ಚಕ್ರ.
8 ಹಂಬೋಲ್ಟ್ ಪ್ರವಾಹ
9 ಬ್ಯೂಫೋರ್ಟ್ ಮಾನ
10 ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ

(ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ನೋಡು.)

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಪಾರ್ಥೇನಿಯಮ್ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಧಾನ

ಕಳೆದ ಎಂಟುಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಪಾರ್ಥೇನಿಯಮ್ ಎಂಬ ಗಿಡ ದೊಡ್ಡ ಪಿಡುಗಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿರುವ ವಿಷಯ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಈ ಪಿಡುಗು ಅತ್ಯಂತ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರವೂ ಒಂದು. ಗಿಡವನ್ನು ಬೇರು ಸಹಿತ ಕಿತ್ತು ಸುಡಲು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹತ್ತಾರು ಸಾವಿರ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ವೆಚ್ಚ ಮಾಡುತ್ತಿರುವರಾದರೂ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಸುತ್ತ ಕಣ್ಣು ಹಾಯಿಸಿದರೂ ಪಾರ್ಥೇನಿಯಮ್ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳದೇ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಅಖಿಲಭಾರತ ಕೃಷಿಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು 1977ರಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡಿತು. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಜೀವಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಜೀವಿಯ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿಯಂತ್ರಣವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. 1980ರ ವೇಳೆಗೆ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಹೊರಬೀಳಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ತತ್ಫಲವಾಗಿ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದಿಂದ ಆಮದುಮಾಡಿಕೊಂಡ ಸೈಗೊಗ್ರಾಮ್ ಬೈಕಲರೇಟ (*zygogramme bicolorata*) ಎಂಬ ಜೀರುಂಡೆಯನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಪ್ರಯೋಗಿಸಲಿದ್ದಾರೆ. ಮಧ್ಯ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜೀರುಂಡೆಯಿಂದ ಪಾರ್ಥೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಇದೇ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿರುವ ಇನ್ನೆರಡು ಕೀಟಗಳೆಂದರೆ, ಸ್ಮಿಕ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ರ್ಯೂಟುಲೆಂಟಸ್ (*smicronyx rutulentas*) ಮತ್ತು ಎಪಿಬ್ಲೇಮ ಸ್ಟ್ರೆನುಅನ(*epiblema strenuana*). ಇವುಗಳನ್ನೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದಿಂದಲೇ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಕೊನೆಯದಾದ ಎಪಿಬ್ಲೇಮ ಎಂಬ ಚಿಟ್ಟೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯೆಂಬುದು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿರುವಂತೆ ಈ ಕೀಟಗಳು ಬೇರಾವ ಗಿಡಗಳಿಗೂ ಕುತ್ತು ತರುವ ಸಂಭವವಿಲ್ಲ. ಪಾರ್ಥೇನಿಯಮ್ ಕುಲಕ್ಕೇ ಸೇರಿದ ಪಾರ್ಥೇನಿಯಮ್ ಅರ್ಜೆನ್‌ಫೇಟಮ್ (*parthenium argenfatum*) ಗಿಡಗಳಿಗೂ ಇವು ಹಾನಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವಂತೆ.

ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಳಿಯ ಯೋಜನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್, ಬ್ರೆಜಿಲ್, ಅಮೆರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಮತ್ತು ಯುಗೊಸ್ಲಾವಿಯಗಳಿಂದ ನಲವತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕಾರಿಗಳನ್ನು 1980ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಯಾವ ಪಿಡುಗಿನ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುವುವೋ ಆ ಪಿಡುಗನ್ನು ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಾರಕವನ್ನು ತರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟರೆ, ಅದರ ಸಹಜ ವೈರಿಗೆ ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿರದ ಅಹಿತಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು.

ಬಡವರ ಭೂ ಉಪಗ್ರಹ – ಡ್ರೋನ್

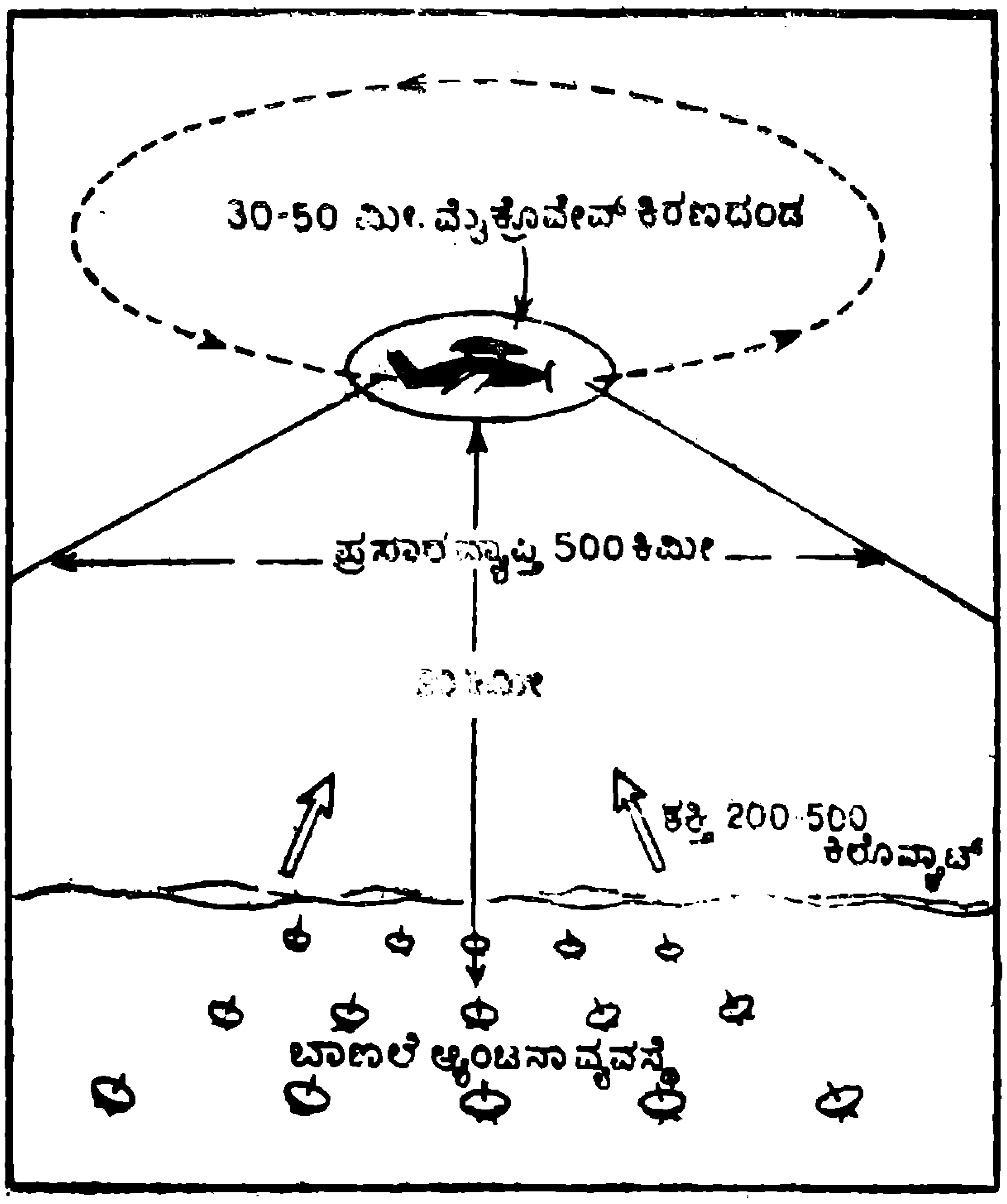
ದೂರದರ್ಶನ. ದೂರವಾಣಿ ಮತ್ತು ಆಕಾಶವಾಣಿಗಳಂತಹ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಉಪಗ್ರಹಗಳ ಪಾತ್ರ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಭಾರತವು ಭೂಸ್ಥಿರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವ ಇನ್‌ಸ್ಯಾಟ್–1B ಯ ವಿಷಯ ಸಹ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇಂತಹ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಹಾರಿಸಲು ತಗುಲುವ ವೆಚ್ಚ ಸುಮಾರು 150–180 ಕೋಟಿರೂಪಾಯಿಗಳು. ಇದರ ಕಾಲುಭಾಗ ವೆಚ್ಚದಿಂದಲೇ ಭೂ ಉಪಗ್ರಹ ನೀಡಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಪರ್ಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸುವ ಯೋಜನೆಯೊಂದು ಇದೀಗ ಕೆನಡಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ಈಗ ನಡೆದಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 20 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 16ರಿಂದ 20 ಕಿಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿರುವ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಹಗುರವಾದ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಡ್ರೋನ್ ವಿಮಾನ ಹಾರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ತೂಕದ ಬಹು

ವಾಲು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವ ಆಂಟೆನಾ ಮತ್ತು ಡ್ರೋನ್‌ನ ಚಲನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಮೋಟಾರುಗಳದ್ದೇ ಆಗಿದ್ದು, ವಿಮಾನದ ಒಟ್ಟು ತೂಕ 100 ರಿಂದ 200 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಮಾತ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುವುದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಳುಹಿಸುವ ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ತರಂಗಗಳು. ಡ್ರೋನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳು ಈ ಹ್ರಸ್ವರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಡ್ರೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಮೋಟಾರು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಮಾನದ ಚಲನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಹಲವಾರು ಬಾಣಲೆ ಆಂಟೆನಾಗಳು ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ತರಂಗಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಡ್ರೋನ್ ಕಡೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನು ಸುಮಾರು 100 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ ಡ್ರೋನ್‌ಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೆ ಒಂದೊಂದು ಆಂಟೆನಾವೂ ಕಳುಹಿಸುವ ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ತರಂಗ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಬಹುದು. ಸುಮಾರು 200–500 ಕಿಲೋ.ವ್ಯಾಟ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆ ಡ್ರೋನ್‌ಗೆ ಸಾಕು.

ಡ್ರೋನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಫಲನ ಆಂಟೆನಾದಿಂದ ರೇಡಿಯೋ ಮತ್ತು ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಪ್ರಸಾರವು ಸುಮಾರು 500 ಕಿಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯದ ವೃತ್ತದೊಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಡ್ರೋನ್‌ನ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ಅದರ ಚಲನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನ ಸರಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಿಮಾನವು ಹಾರುವ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಡ್ರೋನ್ ವಿಮಾನ ತಯಾರಿಕೆಯ ವೆಚ್ಚ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿ. ವಿಮಾನವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹಾರಿಸುವ ವೆಚ್ಚ, ವರ್ಷಕ್ಕೆ 2ರಿಂದ 3 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ. ಭೂ ಉಪಗ್ರಹದ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀವಿತ ಕಾಲ ಸುಮಾರು 10 ವರ್ಷಗಳು. ಆದರೆ ಡ್ರೋನ್‌ನ್ನು



ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟಕಾಲದವರೆಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಡ್ರೋನ್ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಗಳೇನಾದರೂ ಉದ್ಭವಿಸಿದರೆ ವಿಮಾನವನ್ನು ಕೆಳಗಿಳಿಸಿ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿ ಡ್ರೋನನ್ನು ಪುನಃ ಅದರ ಪರಿಧಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಇದು ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವ ವೆಚ್ಚದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ತಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ, ಭೂ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರಿಸಿದ ನಂತರವೂ ಅದನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಪೂರ್ಣಲಾಭ ಪಡೆಯಲು ಏರ್ಪಡಿಸುವ ಭೂ ನಿರ್ದೇಶನ ಕೇಂದ್ರದ ಖರ್ಚಿನ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ ಡ್ರೋನ್ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಡ್ರೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದೂರದ ವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದೇ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹವು ಹಲವಾರು ಡ್ರೋನ್‌ಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯಾದರೂ ಉಪಗ್ರಹವು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತ ನಂತರ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನೆಗಳ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗೂ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಎಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ಡ್ರೋನ್ ಯೋಜನೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಥದಲ್ಲಿರುವ ಹಿಂದುಳಿದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ಬಿ. ಎಸ್. ಎನ್. ಪ್ರಸಾದ್

ಅಖಿಲ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮ್ಮೇಳನ

25, 26, ಮತ್ತು 27ನೇ ಮೇ 1984

ಸ್ಥಳ : ಕಲಾಭವನ, ಧಾರವಾಡ

ಉದ್ಘಾಟನೆ : ಮೇ 25, ಸಂಜೆ 6 ಘಂಟೆಗೆ

ಮಾನ್ಯ ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿಗಳಾದ

ಶ್ರೀ ರಾಮಕೃಷ್ಣ ಹೆಗಡೆ ಅವರಿಂದ

ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು :

1. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವನೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಕುರಿತು ಗೋಷ್ಠಿಗಳು
2. ಜನಪ್ರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು
3. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರದರ್ಶನ
4. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಲನಚಿತ್ರ ಉತ್ಸವ
5. ವಿವಿಧ ರಾಜ್ಯಗಳ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳೊಡನೆ ಸಮಾಲೋಚನೆ

ಸಹಕಾರ ನೀಡುವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು :

ಕೆ.ಎಸ್.ಸಿ.ಎಸ್.ಟಿ. ಅಸ್ತ್ರ, ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ಮ್ಯೂಸಿಯಮ್

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘ

ಕರ್ನಾಟಕ ಮತ್ತು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರವಿಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತರೆಲ್ಲ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳಾಗಬಹುದು.

ಪ್ರತಿನಿಧಿ ಶುಲ್ಕ ರೂ. 15/–ನ್ನು ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಿಗೆ ಮೇ 10ರೊಳಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್

ಬೆಂಗಳೂರು–12

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

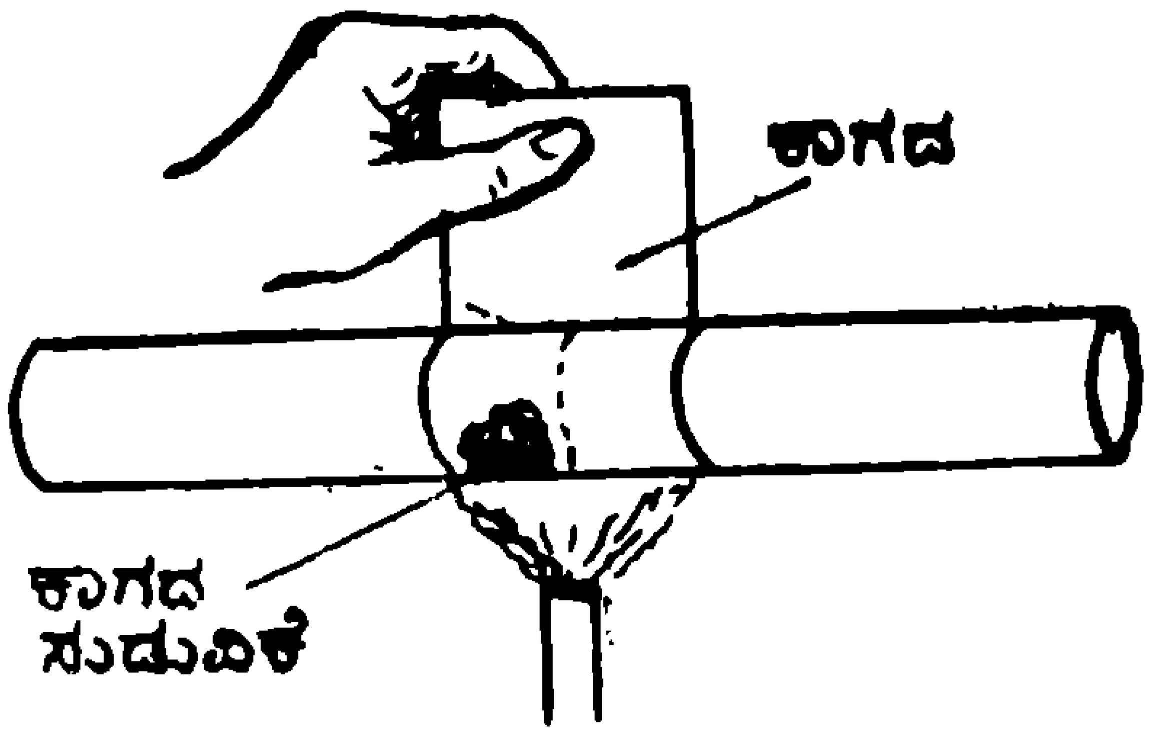
ವಾಹಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವಾಹಕಗಳು

ಮರ ಮತ್ತು ಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ಒಂದೇ ಹೊರವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಎರಡು ಖಾಲಿ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಎರಡು ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನು ಅಂಟು ಹಾಕಿ ಸೇರಿಸು (ಚಿತ್ರ 1).

ಚಿತ್ರ 1

ಒಂದು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಎರಡು ಸಿಲಿಂಡರುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುವಲ್ಲಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿ ಹಿಡಿದುಕೊ. ಕಾಗದದ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಸುತ್ತಿದ ಕಾಗದದ ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಗೆಯಿಲ್ಲದ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಹಿಡಿದು, ಏನಾಗುವುದೆಂದು ನೋಡುತ್ತಿರು. ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ನಂತರ ಮರದ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಕಾಗದದ ಭಾಗ ಸುಡುತ್ತಾ ಬರುವುದು. ಆದರೆ ಲೋಹದ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಕಾಗದದ ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2), ಕಾರಣ ಊಹಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ ?

ಲೋಹ ಉತ್ತಮವಾದ ಉಷ್ಣವಾಹಕ. ಅಂದರೆ ಅದು ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಶಾಖದ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಲೋಹದ ಸಿಲಿಂಡರ್ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಕಾಗದದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಶಾಖವನ್ನು ತಾನೇ ಹೀರಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಗದಕ್ಕೆ



ಚಿತ್ರ 2

ಸಾಕಷ್ಟು ಶಾಖ ದೊರಕದೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಸುಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಮರವಾದರೋ ಅವಾಹಕವಾದುದರಿಂದ ತನ್ನ ಮೂಲಕ ಶಾಖ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮರದ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಕಾಗದದ ಭಾಗ ನೇರವಾಗಿ ಶಾಖವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ ಅದು ಸುಡುತ್ತದೆ.

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಹಾಕಿರುವ ಲೋಹದ ಹಿಡಿ ಮತ್ತು ಬಾಗಿಲು (ಮರ) ಒಂದೇ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಲೋಹದ ಹಿಡಿ ತಂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇದು ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೂ ಬಂದ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಈಗ ಊಹಿಸಬಲ್ಲೆಯಲ್ಲವೇ ?

ಕೆ. ನರಸಿಂಹ ಮೂರ್ತಿ

ವಿಷಾದ

ಅನಿವಾರ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಓದುಗರ ಕ್ಷಮೆಯನ್ನು ಕೋರುತ್ತೇವೆ.

ಸಂಪಾದಕ ವರ್ಗ

ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಗುಡಿ ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಕೈಮಗ್ಗ, ಮತ್ತು ಕರಕುಶಲ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಹೊಸ ಉತ್ತೇಜಕ ವಾತಾವರಣ ಕಲ್ಪಿತವಾಗಿದೆ.

1984–85ನೇ ಸಾಲಿಗಾಗಿ ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಗೃಹ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧಿಸಲು ಅನೇಕ ಆಶಾದಾಯಕವಾದ ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಗಳು, ಆಸಕ್ತ ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳಿಗೆ ಆರ್ಥಿಕ ಸಹಾಯ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಹ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಗಳು :

1. 1985ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳ ವೇಳೆಗೆ 36 ಕೋಟಿ ರೂ. ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ 1510 ಕೈಗಾರಿಕಾ ಷೆಡ್ಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಳೆದ 20 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 120 ಕೋಟಿ ರೂ. ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ 2000 ಕೈಗಾರಿಕಾ ಷೆಡ್ಡುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿತ್ತು.
2. ಔಷಧಿಗಳು, ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಸಕ್ರಿಯ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಎಸ್ಟೇಟುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುವುದು.
3. ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಮಾರಾಟ ನಿಗಮದ ನಿರ್ಮಾಣ.
4. ಕೈಮಗ್ಗ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆ.
5. ರಾಜ್ಯದ ನಾರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ನಿಗಮದ ಸ್ಥಾಪನೆ.
6. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸಹಕಾರಿ ಕೈಮಗ್ಗ ಸಂಘಗಳ ಎಲ್ಲ ನೇಕಾರ ಸದಸ್ಯರುಗಳಿಗೂ ಈಗ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತಿರುವ ಉಳಿತಾಯ ಕಾಣಿಕೆ ನಿಧಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು (Contributory thrift fund scheme) ಕೈಗಾರಿಕಾ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ನಿಗಮಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು.
7. ಚರ್ಮ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆ.
8. ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಭಾರತೀಯರಿಗಾಗಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ವಲಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

BALA VIJNANA Regd. No. KRNB-367
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-30
POSTED AT MALLESWARAM

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

■	1		2	■	3	■	4
5	■	■	6 ಪ			ತ್ರ	
ಕು	■	7	■	■	ತಾ	■	■
8	ಲಂ			9			10
	■	ಕ	■	ಸ್ಲಾ	■	■	
■	11	■	12	■	13	ಯಾ	
■		■	ದ	■		■	ವಾ
14				ಮ್			

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಒಂದು ಸಸ್ತನಿ.

6 ವಿದ್ಯುತ್ ವೋಲ್ಟತೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಸಾಧನೆ

8 ಆಕಾಶ ಯಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಾನ ಗಳಿಸಿರುವ ಹೆಸರು

13 ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಅನಿಲ

14 ಫಲವತ್ಕಾರಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2 ಅನಿಲ ಮತ್ತು ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರದ ಘನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಬರುವ ಒಂದು ಗುಣ

3 ಇದರ ಸ್ಥಾನ ಸ್ಥಿರವೆಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ದೀರ್ಘ ಕಾಲವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದು ಸ್ಥಿರವೇನಲ್ಲ

4 ನೀರಿನ ಆಶ್ರಯವನ್ನು ಬಯಸುವ ನೀಳ ಕತ್ತಿನ ಹಕ್ಕಿ

5 ಇವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವ ಲೂಯಿ ಪಾಸ್ತರ್

7 ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಉಳ್ಳ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ

9 ಎಡಿಸನ್ ಜೊತೆ ಸೆಣಸಾಡಿದ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಂಜಿನಿಯರ್

10 ಯುದ್ಧನಿರತ ಸೈನ್ಯಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವೆನಿಸಿರುವ ಸಾಧನವೊಂದನ್ನು ಈತ ಎರಡನೆಯ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದ.

11 ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

12 ದೇಹದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗ

13 ದೇಹದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಕಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ರಾ	2 ಸಾ	ಯ	ನಿ	3 ಕ	ಕ್ರಿ	ಯೆ	■
■	ಬೂ	■	■	ನ	■	■	4 ಶಾ
5 ಆ	ನು	6 ವಂ	ಶಿ	ಕ	7 ತಾ	ಶಾ	ಸ್ತ್ರ
ವ	■	ದ	■	■	ಪ	■	ಮಾ
ರ್ತ	■	ರಿ	■	■	8 ಮಾ	ಲಿ	ನ್ಯ
9 ಕೋ	ಶ	ವಿ	ದ	10 ಲ	ನ	■	ಪ
ಷ್ಟ	■	ಧಾ	■	ವ	■	■	ದ್ಧ
11 ಕ	ಬ್ಬಿ	ನ	ಗಾ	ಣ	■	12 ಓ	ತಿ

Edited by Sri J. R. Lakshmana Rao and Published by Sri M. A. Sethu Rao on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore-560 012, Printed at Sri Sudhindra Printing Press, Bangalore-560 003.