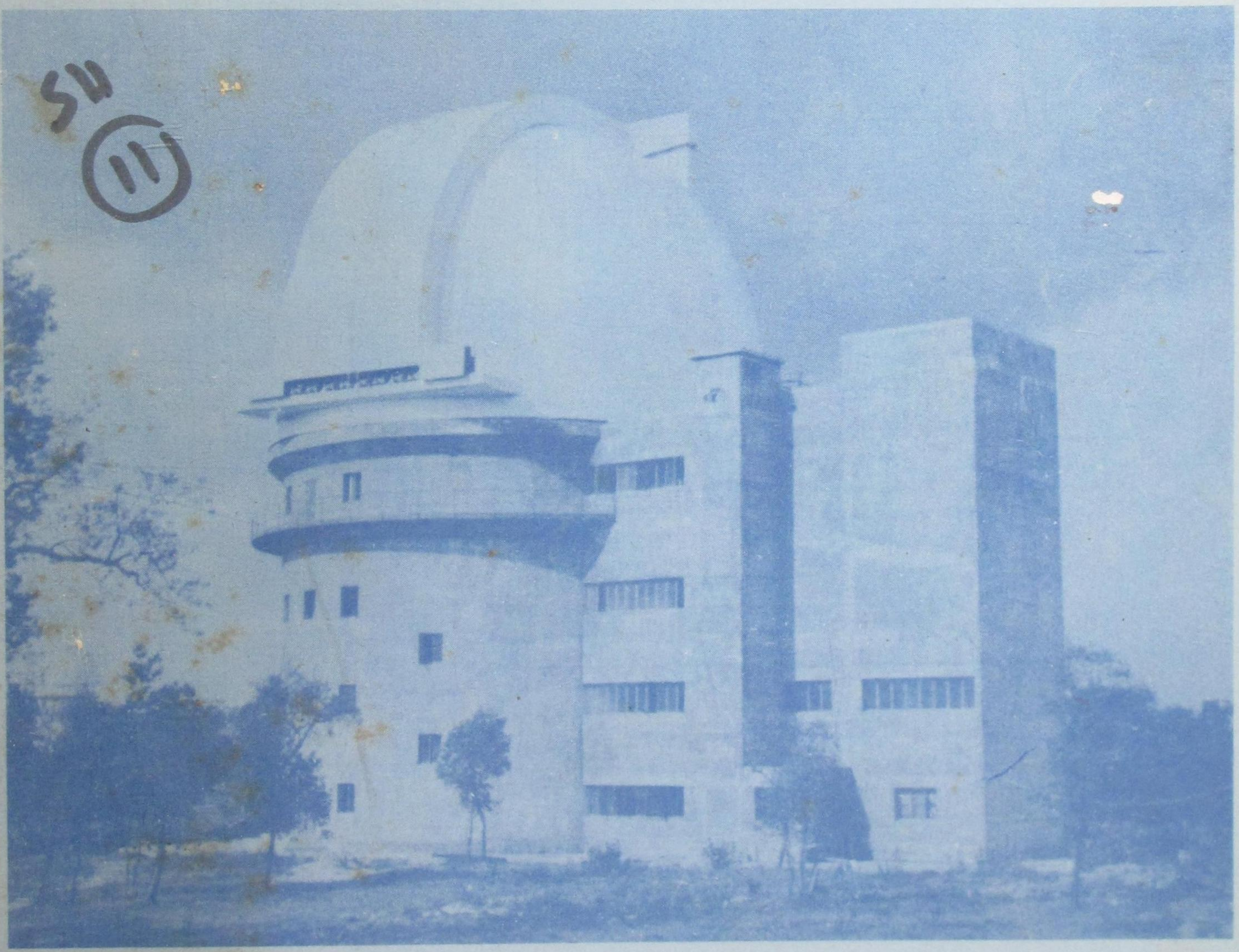
ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ನವಂಬರ್ 1985 ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ರೂ. 1-50



ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್
ಆಸ್ಟ್ರೊಫಿಸಿಕ್ಸ್

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ—8

ಸಂಚಿಕೆ—1

ನವೆಂಬರ್ 1985

ಪ್ರಕಾಶಕ :

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ :

ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್ಟ
ಶ್ರೀ ಎಂ.ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಪರಿಷ್ಕೃತ ದರಗಳು

(1985ನೇ ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ)

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ	:	**ರೂ. 1–50**
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	**ರೂ. 12/–**
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	:	**ರೂ. 10/–**
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	:	**ರೂ. 18/–**

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

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

- ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ... 1
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? ... 3
- ಧ್ರುವ ... 4
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ ... 8
- ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ... 10
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ ... 12
- ಆಮ್ಲ ಮಳೆ ... 14
- ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? ... 15
- ಭೂಗರ್ಭದೊಳಗೊಂದು ಇಣುಕುನೋಟ ... 17
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ ... 19
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ... 21
- ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ ... 23
- ಪ್ರಶ್ನೆ–ಉತ್ತರ ... 24

7ನೇ ಸಂಪುಟದ ವಿಷಯಸೂಚಿಯನ್ನು
ಡಿಸೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು.

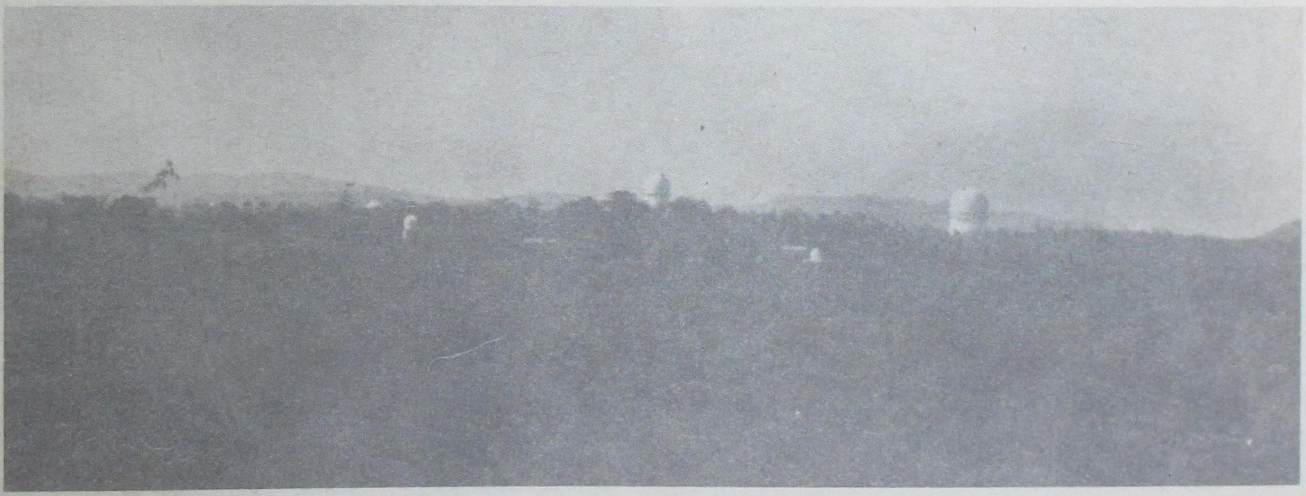
ಸಂಪಾದಕರು

ಭಾರತೀಯ ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ

ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಭಾರತೀಯರ ಕೊಡುಗೆ ಕ್ರಿಸ್ತಶಕೆಯ ಆರಂಭಕ್ಕೂ ಶತಮಾನಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನದು. ಆರ್ಯಭಟ, ವರಾಹಮಿಹಿರ ಮುಂತಾದವರಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ನಿಂತ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ, ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಆಕಾಶವನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಯೋಜನೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡವರಲ್ಲಿ ಮಹಾರಾಜ ಜಯಸಿಂಹನನ್ನು ಮೊದಲಿಗನೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆತ ದೆಹಲಿ, ಜೈಪುರ, ಉಜ್ಜಯಿನಿ, ಮಥುರಾ, ವಾರಣಾಸಿ, ಈ ಐದು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ವೇಧಶಾಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ಅವನು ಕಟ್ಟಿಸಿದ ವೀಕ್ಷಣಾ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಮೂಹ 'ಜಂತರ್ ಮಂತರ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರೇಕ್ಷಣೀಯ ಸ್ಥಳವಾಗಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿದೆ. ಜೈಪುರದಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ವಾರಣಾಸಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಆತ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಯಂತ್ರಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿವೆ. ಉಜ್ಜಯನಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ತುಂಬಾ ಶಿಥಿಲವಾಗಿವೆ. ಮಥುರಾದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸುಳಿವೇ ಇಲ್ಲ.

ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಆರಂಭವಾದದ್ದು ಇಂದಿಗೆ 199 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು 1786ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 5 ರಂದು ದಾಖಲಾದವು. ಮದ್ರಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ 'ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ' ಒಂದು ಆರಂಭವಾದದ್ದು ಹೀಗೆ. 1895ರಲ್ಲಿ ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೌರವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಕಟ್ಟಡದ ಕೆಲಸ ಆರಂಭವಾಗಿ, 1900 ರಲ್ಲಿ ಅದು ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿತು. ಮರುವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸ್‌ನಿಂದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿ, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯತೊಡಗಿದವು.

ಆನಂತರದಲ್ಲಿ ಈ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ದೂರದರ್ಶಕಗಳೂ ಮತ್ತಿತರ ಉಪಕರಣಗಳೂ ದೊರೆತವು. ಆದರೆ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬಿರುಸಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮೂಡಿದ್ದು 60ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ – ದಿ॥ ಎಂ. ಕೆ. ವಿ. ಬಾಪ್ಪು ಅವರ ಆಗಮನದಿಂದಾಗಿ ಖಗೋಳವೀಕ್ಷಣೆ



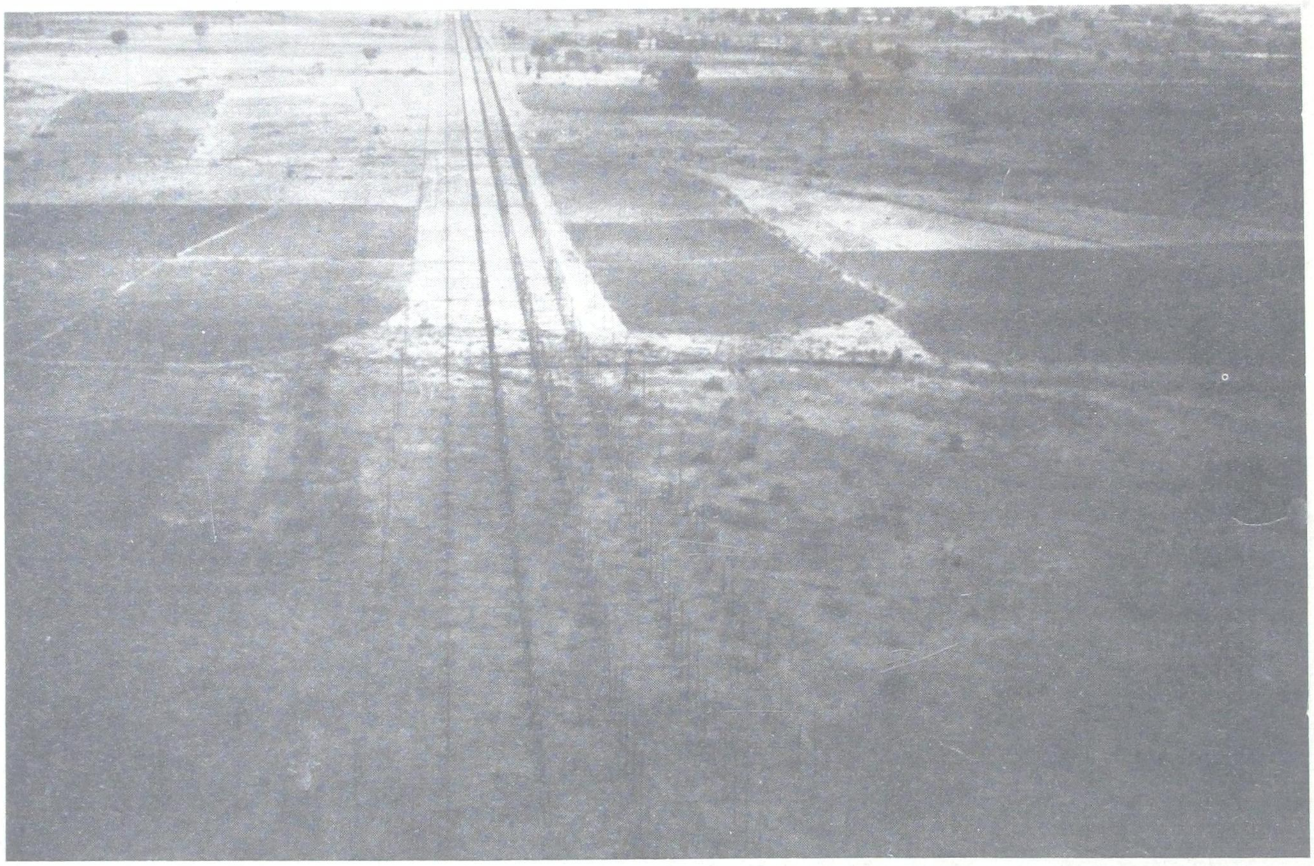
ಕಾವಲೂರು ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ವಿವಿಧ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು

ದೂರದರ್ಶಕದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ತಿರುವು ಮೂಡಿತೆಂಬುದು ನಿರ್ವಿವಾದವಾದ ವಿಷಯ. ಭಾರತಕ್ಕೆ ದೂರದರ್ಶಕ ತಲುಪಿದ್ದು 1728ರಲ್ಲಿ, ಪೋರ್ಚುಗೀಸರೊಡನೆ. ಫ್ರೆಂಚರೂ ಇಂಗ್ಲೀಷರೂ ಸಹ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳ ನಿಖರವಾದ ಅಳತೆಗಾಗಿ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ತಂದರು.

ಆಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಲೀ ಹಿರಿಯರಿಗಾಗಲೀ ಆಕರ್ಷಕ ವಿಷಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ದಿ॥ ಬಾಪ್ಪು ಪುನರುತ್ಥಾನದ ಯೋಜನೆ ಕೈಗೊಂಡರು. ಸರಕಾರದ ಮನ ಒಲಿಸಿ, ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯಿಂದ ಭಾರತಕ್ಕೆ ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಮತಿ ದೊರಕಿಸಿಕೊಂಡರು. ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಶುಭ್ರ ಆಕಾಶ

ಗಳ ಕೊರತೆಯ ಕಾರಣ, ಬೇರೆಲ್ಲಾದರೂ ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನಗಂಡು ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸರ್ವೆ ನಡೆಸಿದರು. ಕಾವಲೂರು ಹೀಗೆ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಸ್ಥಳ. ಇಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ದೂರದರ್ಶಕ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಹೊಸ ರೆಕ್ಕೆ ಮೂಡಿದಂತಾಯಿತು. ಇನ್ನೊಂದು ನೈನಿತಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿತು.

ನಿರ್ಮಾಣ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಜರ್ಮನಿಯ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ದೂರದರ್ಶಕ, ಈಗ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು. ಇದಲ್ಲದೆ, 75 ಸೆಮೀ. 50 ಸೆಮೀ. 38 ಸೆಮೀ. ಮತ್ತು 15 ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳೂ ಸಹ ಆಕಾಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈಗ ಮುಕ್ತಾಯದ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ 2·34 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ದೂರದರ್ಶಕ ಕೆಲವೇ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



ಗೌರಿಬಿದನೂರಿನ ರೇಡಿಯೋ ದೂರವರ್ಶಕ

1971ರಲ್ಲಿ ಈ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯವು ಭಾರತೀಯ ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಸ್ವಾಯತ್ತ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಗೊಂಡಿತು.

ಸೌರಭೌತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಹಳೆಯ ಉಪಕರಣಗಳ ಆಧುನಿಕ ವಿನ್ಯಾಸಗಳೂ ರೂಪುಗೊಂಡವು. ಕೇಂದ್ರ ಕಛೇರಿ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಕಾವಲೂರಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ನಕ್ಷತ್ರ ಹಾಗೂ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಹೊಸ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ

ಈ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗ್ರಾಹಕಗಳು (camera). ರೋಹಿತ ಲೇಖಕಗಳು (spectrographs) ಫೋಟಾನ್ ಮಾಪಕಗಳು ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು, ನೀಹಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿವರವಾಗಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಚಂದ್ರನಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳ (occultation). ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೂ ನಡೆದು ಬಂದಿದೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಅಭ್ಯಸಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗುರುಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ

ಒಂದಾದ ಗ್ಯಾನಿಮ್ಮೆಡ್ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ವಾತಾವರಣ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಇಂಥ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಕೀರ್ತಿಯನ್ನು ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ತಂದು ಕೊಟ್ಟ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಉಂಗುರಗಳು ಇಂತಹ ಆಚ್ಛಾದನೆಗಳಲ್ಲೇ ಕಂಡುಬಂದದ್ದು. ಈಚೆಗೆ ಶನಿಗ್ರಹದ ಆಚ್ಛಾದನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ. ಇದುವರೆಗೂ ಪತ್ತೆಯಾಗಿಲ್ಲದ ಎರಡು ಉಂಗುರದ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು,

ಕೊಡೈಕೆನಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸೌರವೀಕ್ಷಣಾಲಯವು, ಪ್ರಪಂಚದ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದು 'ಎವರ್‌ಷೆಡ್' ಪರಿಣಾಮದ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣಕರ್ತವಾಗಿದೆ. 1910ರಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿಯ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ತೆಗೆದ ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಚಿತ್ರಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಯಾಗಿವೆ. ಕಾವಲೂರಿನಲ್ಲಿ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಮುಂಚೆ 1965ರಲ್ಲಿ ಕಂಡಿದ್ದ ಇಕೆಯಾಕಿಸೆ ಎಂಬ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಈ ದೂರದರ್ಶಕವೊಂದೇ ಲಭ್ಯವಾಗಿದ್ದುದು.

ಗೌರಿಬಿದನೂರಿನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಆವರ್ತನದ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು, ಡೈಪೋಲ್‌ಗಳ ದೊಡ್ಡದೊಂದು ಚೌಕವನ್ನೇ ಹಾಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ 500 ಮೀಟರ್, ಪೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿ 1600 ಮೀಟರ್ ಇದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳ ನಡುವೆ, ಜಲಜನಕದ ಅಣುಗಳು ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳು ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಬಂದಾಗಲುಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನೇ ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಬಹುದು.

ಹೀಗೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಗಳು, ಅಂತರತಾರಾ ಪ್ರದೇಶ ಇವುಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಸೇರಿವೆ. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ವಿಕಾಸ, ಅವುಗಳ ಹೊರಪದರಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಈ ಕುರಿತ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಆಧುನಿಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದಿವೆ.

ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಥವಾ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಎಂ. ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವೀಧರರಿಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿ ಸೇರಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನ, ವಸತಿ ಸೌಕರ್ಯ, ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ಈ ಎಲ್ಲ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿವೆ. ಸಿ. ಎಸ್. ಐ. ಆರ್. ಮತ್ತು ಯು. ಜಿ. ಸಿ. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ನಡೆಯುವ ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೇಸಗೆ ಶಿಬಿರಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗುವುವು.

ಬಿ. ಎಸ್. ಶೈಲಜ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಕೆಳಗೆ ಹೆಸರಿಸಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಷಯಗಳೇನೆಂದು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಬಲ್ಲೆಯಾ?

1 ಜಲವಿಜ್ಞಾನ (hodrology)
2 ಮನೋವಿಶ್ಲೇಷಣೆ (psychoanalysis)
3 ವಿದ್ಯುದ್ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ (electro-chemistry)
4 ಸ್ತರ ವಿಜ್ಞಾನ (stratigraphy)
5 ಲೋಹವಿಜ್ಞಾನ (metallurgy)
6 ವಿಶ್ಲೇಷಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ (analytical chemistry)
7 ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ (palaeontology)
8 ಬೈಜಿಕ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ (nuclear engineering)
9 ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ (astrophysis)
10 ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ (biochemistry)

ಧ್ರುವ

ಸುಮಾರು ಮೂರು ತಿಂಗಳುಗಳ ಕೆಳಗೆ 'ಧ್ರುವ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ದಪ್ಪ ಅಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚಾಗಿ ಎರಡು ಮೂರು ದಿನ ಎಲ್ಲರ ಕಣ್ಣಿಗೂ ಬೀಳುವಂತೆ ಸುಳಿದಾಡಿತು. ಅದು ಪುರಾಣದ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಧ್ರುವಕುಮಾರನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದಲ್ಲ. ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ತಾರೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದೂ ಅಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಬಹುಶಃ ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತು. ಬೊಂಬಾಯಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಒಂದು ಪರಮಾಣು (ಅಥವಾ ಬೈಜಿಕ) ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯ (atomic or nuclear reactor) ಹೆಸರು ಅದು. ಈ ವರ್ಷದ ಆಗಸ್ಟ್ 8 ರಂದು ಬೆಳಗಿನ ಜಾವ 2-45ಕ್ಕೆ ಆ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಸಂಬಧಪಟ್ಟವರೆಲ್ಲ ಹರ್ಷೋದ್ಗಾರ ಮಾಡಿದರು. ಏಕೆಂದರೆ, ಪರಮಾಣು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅದೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಮೈಲಿಗಲ್ಲು.

ಅಧಿಕ ತೂಕದ ಕೆಲವು ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಿಗೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 233 ಅಥವಾ 235 ತೂಕದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜ, 239 ತೂಕದ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ಬೀಜ) ಸೂಕ್ತ ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದರೆ ಆ ಬೀಜ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿ ಒಡೆದು ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಬೀಜ ವಿದಳನವೆಂದು ಕರೆಯುವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೋ ಎರಡೋ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೊರಬರುವುದರಿಂದ ಆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳ ವಿದಳನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ವಿದಳನಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯನ್ನೇ ಉಂಟು ಮಾಡಿ ಅತ್ಯಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಬೈಜಿಕ ಬಾಂಬಿನ ಹಿಂದಿರುವ ತತ್ವ ಇದೇನೇ.

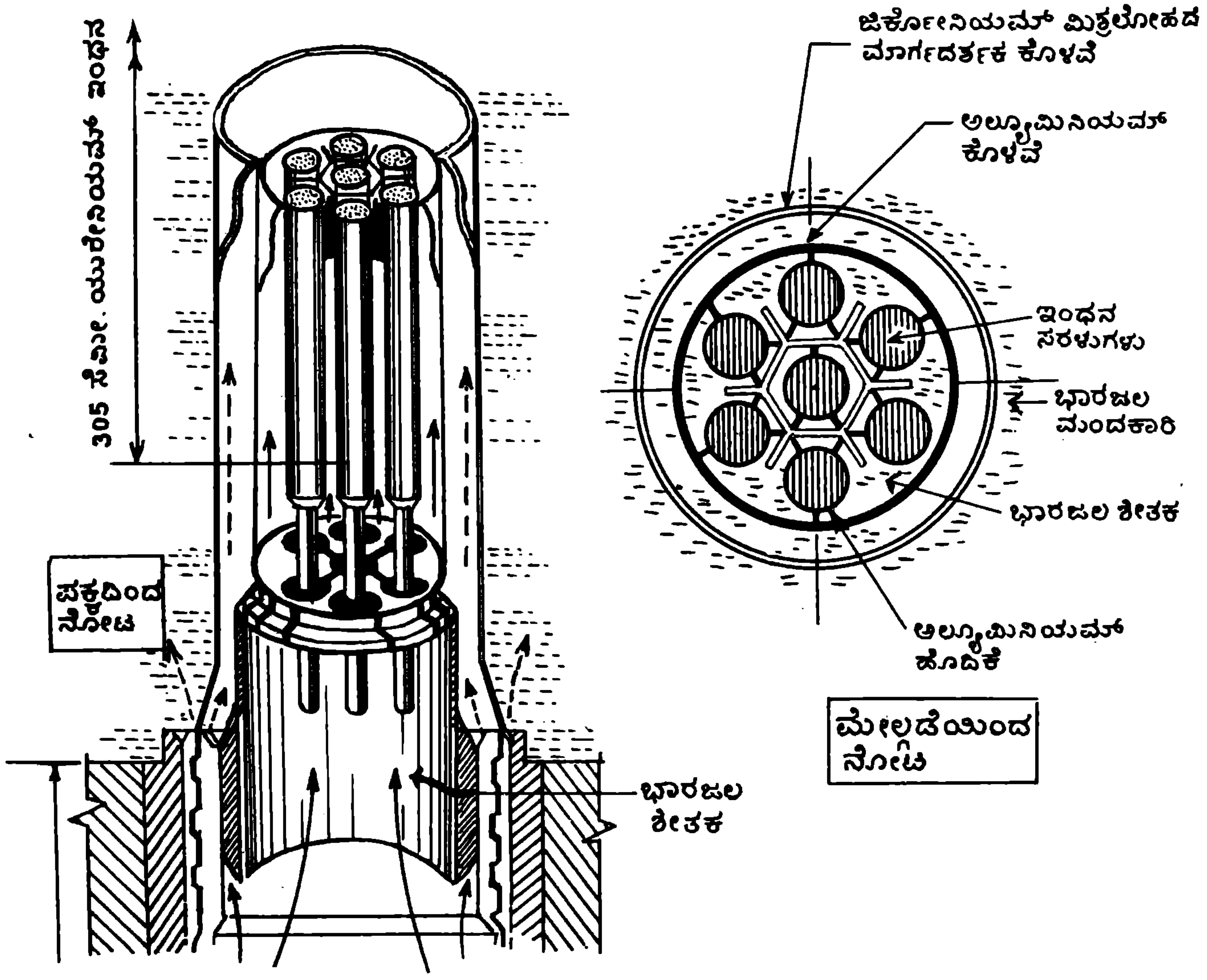
ಹಾಗೆ ಸ್ಫೋಟ ಉಂಟುಮಾಡದೆ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ತೀವ್ರತೆಯು ಯಾವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೇಕೋ ಆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ. ಹಾಗೆ ನಾವು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಯಾವ ಬಗೆಯದೇ ಆಗಲೀ ಯಾವುದಕ್ಕಾದರೂ ಅದನ್ನು ಬಳಸಲಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಭಾಗಗಳು ಕೆಲವಿವೆ. ಮೊತ್ತಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಇಂಧನ ಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಇಂಧನ ಯುರೇನಿಯಮ್. ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಹಾಗೇ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದಳನೀಯ ಐಸೋಟೋಪ್, U-235 ಕೇವಲ ಸೇಕಡ 0·7 ಇದ್ದು ವಿದಳನಹೊರದ ಭಾರದ U-238 ಸೇಕಡ 99·3 ಇರುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಸೂಕ್ತ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸಿ, ಅಂದರೆ U-235 ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೇಕಡ 0·7ರಿಂದ ಸುಮಾರು 3-4ಕ್ಕೆ ಏರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವುದುಂಟು. ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಹೊರಬರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳ ವಿದಳನ ಆಗಬೇಕೆಂಬುದಾದರೆ ಗ್ರಾಫೈಟ್, ಭಾರಜಲ ಮುಂತಾದ ಮಂದಕಾರಿಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ ಅವುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಬೇಕು.

ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿ ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವುದರಿಂದ ನೀರು, ಭಾರಜಲ, ದ್ರವ, ಸೋಡಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ತಂಪುಕಾರಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ತಾಪವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಬೇಕು. ಕಾರಣಾಂತರದಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಿತಿ ಮೀರಿ, ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅತಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆದುಬಿಡುವ ಸಂಭವ ಕಂಡು ಬಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇಗ ಹೀರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಮ್ ಸರಳುಗಳಂಥ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಶೋಷಕ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು. ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಕೆಲಸಗಾರರನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗೆ ದಪ್ಪನಾದ ಸಿಮೆಂಟ್ ಗೋಡೆಗಳ ಆವರಣವಿರಬೇಕು, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದಳನದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆ

ಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳನ್ನು ಶಕ್ತಿ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳೆಂದು (power reactor) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪರೀಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೆಚ್ಚು ಇಂಧನವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದುಂಟು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿರುವ U-238 ಪರಮಾಣು ಬೀಜವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನನ್ನು ನುಂಗಿ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್-239ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಥೋರಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ ನ್ಯೂಟ್ರಾನನ್ನು ನುಂಗಿ U-233 ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ, ಖರ್ಚಾದದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇಂಧನವನ್ನು ನೀಡುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸಂತಾನವರ್ಧಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳೆಂದು (breeder reactors) ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಉದ್ದೇಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತಿತರ ವಿವರಗಳು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಧ್ರುವ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ. ತಾರಾಪೂರ್, ರಾಣಾಪತ್ರಾಪ್ ಸಾಗರ, ಕಲ್ಪಕಂ ಮುಂತಾದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಾದರೋ ಎಲ್ಲವೂ ಸಂಶೋಧನ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳೇ. ಅಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಅಪ್ಸರಾ. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಿಂದ ತರಿಸಿಕೊಂಡ ಪುಷ್ಟೀಕೃತ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಒಂದು ಮೆಗಾವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಪ್ಸರಾ 1956ರಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು

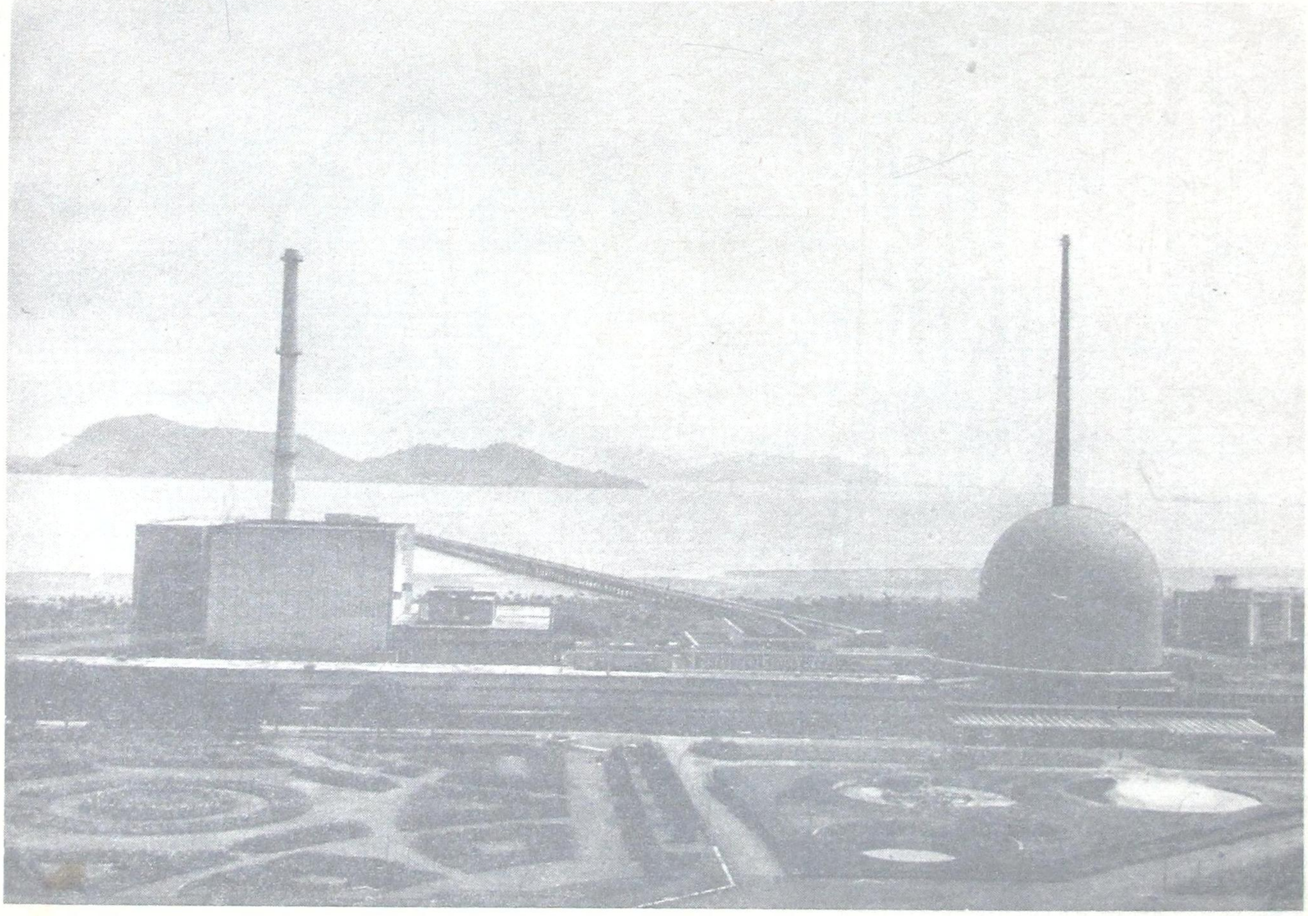


ಚಿತ್ರ 1

ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಕೆನಡಾ ನೆರವಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಸೈರಸ್ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ 1963 ರಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಅನಂತರ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಜೆರ್ಲಿನಾ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣಿಮಾ I ಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದವರು ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ U–233 ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪೂರ್ಣಿಮಾ II ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದುದು ಕೇವಲ ಹೋದ ವರ್ಷ. ಅರನೆಯದಾದ ಧ್ರುವ ಇದೀಗ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ.

ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾರತೀಯರೇ ಯೋಜಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ 100 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಧ್ರುವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ರಿಯಾ ಕಾರಿಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಇದರ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಅಂಶಗಳಿವೆ. ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಭಾ ಭಾ ಪರ ಮಾಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧ ನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಧ್ರುವದ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯವನ್ನು 1975ರಲ್ಲಿ ಡಾ॥ ಹೋಮಿ ಭಾಭಾರವರ ಜನ್ಮದಿನವಾದ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 30 ರಂದು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಯಿತು.

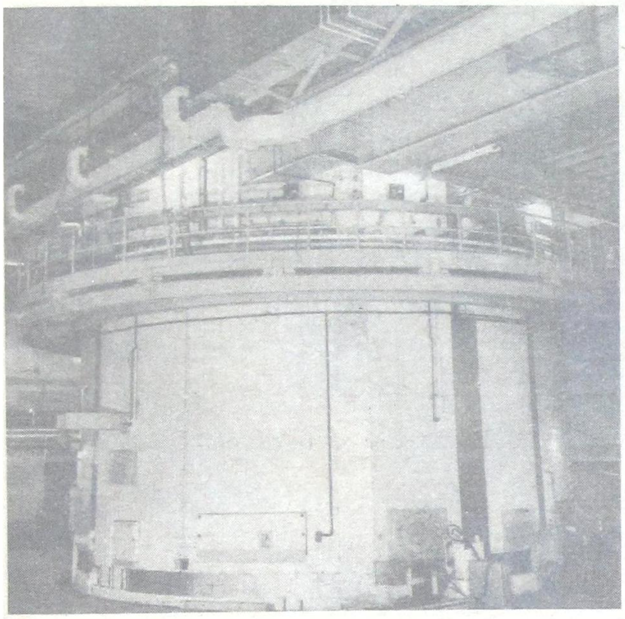
ಈ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿ ಯಮ್ ಲೋಹದ ಗಟ್ಟಿಯಿಂದ 305 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದ ಮತ್ತು 1·27 ಸೆಂಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಸರಳುಗಳನು ತಯಾರಿಸಿ ಅವಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿಮೀ. ದಪ್ಪದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿ ಯಮ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂಥ ಏಳೇಳು ಸರಳುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ1) 5.23 ಒಳವ್ಯಾಸವಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಶೀತಕ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು 7·5 ಸೆಮೀ. ಒಳವ್ಯಾಸವಿರುವ ಜಿರ್ಕೋನಿಯಮ್ ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಇಂಧನ ಸರಳುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಇಂಥ ಜಿರ್ಕೋನಿಯಮ್ ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು 372 ಸೆಮೀ. ಒಳ ವ್ಯಾಸವಿರುವ. 1·9 ಸೆಮೀ. ದಪ್ಪ ಗೋಡೆಯ ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಸಿಲಿಂಡರಾಕೃತಿಯ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗಿದೆ.



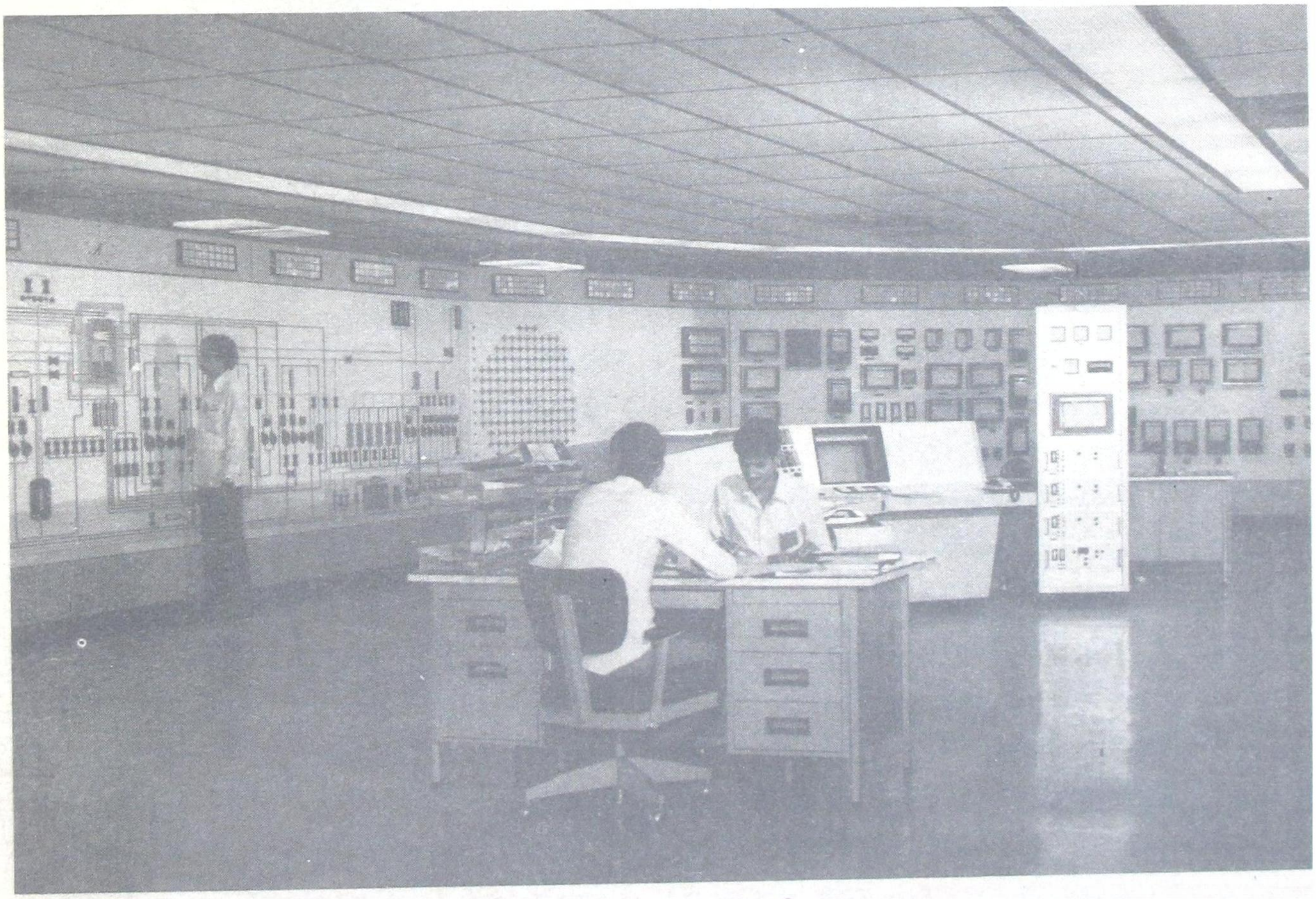
ಎಡಗಡೆಯದು ಧ್ರುವ, ಬಲಗಡೆಯದು ಸೈರಸ್

ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ನಾಲ್ಕು ಮೀಟರ್ ಗಾತ್ರವಿರುವ ಈ ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ಕೆಲ್ಯಾಂಡ್ರಿಯ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೆಲ್ಯಾಂಡ್ರಿಯದಲ್ಲಿ 146 ಜಿರ್ಕೋನಿಯಮ್ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಇದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 129ರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇಂಧನ ಸರಳುಗಳಿರುವ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂಬತ್ತರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಶೋಷಕ ಸರಳುಗಳನ್ನಿರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಜರೂರು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ 2·3 ಸೆಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಇನ್ನೂ ಇಪ್ಪತ್ತು ಜಿರ್ಕೋನಿಯಮ್ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇಕೆಂದಾಗ ಪ್ರಬಲ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಶೋಷಕ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಪಂಪು ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ.

ಆಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಶೀತಕ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಭಾರಜಲ ತಂಪುಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ಜಿರ್ಕೋನಿಯಮ್ ಕೊಳವೆಗಳ ಮಧ್ಯದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುವ ಭಾರಜಲ ಮಂದಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಇಡೀ ಕೆಲಾಂಡ್ರಿಯವನ್ನು ಸ್ಟೇನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್ ಅಸ್ತರಿ ಒದಗಿಸಿರುವ



ಧ್ರುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗ



ಧ್ರುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕೊಠಡಿ

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಗುಮ್ಮಟದಲ್ಲಿರಿಸಿ ಒಟ್ಟು ಗುಮ್ಮಟಕ್ಕೆ ಬಲವಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಆವರಣವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಕಿರಣದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಲು ಈ ಏರ್ಪಾಟು ಅಗತ್ಯ.

ನಂಗಲ್, ಬರೋಡ ಮತ್ತು ತುತ್ತುಕುಡಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭಾರಜಲ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಒದಗಿಸಿರುವ ಭಾರಜಲಕ್ಕೆ ತಗಲಿರುವ ವೆಚ್ಚಗಳನ್ನುಳಿದು ಧ್ರುವ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ 70 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಖರ್ಚಾಗಿದೆ. ಸೆಕೆಂಡೊಂದಕ್ಕೆ ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ $1 \cdot 8 \times 10^{14}$ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಈ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ಒದಗಲಿವೆ. ಇಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಆಕರವಾಗಿರುವ ಧ್ರುವ ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಲ್ಲೊಂದು. ರೋಗ ನಿದಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸುವ ಅಯೋಡಿನ್-131 ಕ್ರೋಮಿಯಮ್-51 ಮತ್ತು ಮೊಲಿಬ್ಡಿನಮ್-99 ಐಸೋಟೋಪುಗಳನ್ನು ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆಯಲ್ಲದೆ ಇದುವರೆಗೂ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಅಯೋಡಿನ್-125ನ್ನು ಈಗ ನಾವೇ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಈರುಳ್ಳಿ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ

ವಿಪರೀತ ನೆಗಡಿಯಾಗಿ ಸ್ವರ ಬಿದ್ದು ಹೋದಾಗ ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಲ್ಲ ತಿನ್ನುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಗಂಟಲನ್ನಾವರಿಸಿದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವ ಶಕ್ತಿ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ನೀರು ಬರಿಸುವ ಈರುಳ್ಳಿಯ ರಸಕ್ಕೆ ಇದೆಯೆಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಈ 'ಚಿಕಿತ್ಸೆ'ಯ ಪರಿಣಾಮಕತೆ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವುದೇ ಈ ರೂಢಿಗೆ ಕಾರಣ. ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗಾಯದ ಹುಣ್ಣು ತೊಳೆದು ಶುಚಿಯಾಗಿಡಲು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ರಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ. ಚೀನಾದಲ್ಲಿ ಈರುಳ್ಳಿ ಸೇರಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಚಾ ಪಾನೀಯವನ್ನು ತಲೆನೋವು, ಜ್ವರ ಮತ್ತು ಭೇದಿಯ ನಿವಾರಣೆಗೆಂದು ಈಗಲೂ ಕುಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ರೋಗಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಿತಾಮಹನೆನ್ನಿಸಿದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಕೂಡ ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬಿದ್ದ!

ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ರಸದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವ ಘಟಕಗಳಿವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ 1858ರಲ್ಲಿಯೇ ಲೂಯಿ ಪಾಸ್ಟರ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಹಲವು ಬಗೆಯ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಯೀಸ್ಟ್‌ಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ರಸಕ್ಕಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕೈಗೊಂಡ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಶಕ್ತಿ ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ರಸಗಳಿಗೆ ಇದೆಯೆಂದು ನಿಖರವಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ.

ಪೂನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಜಿ. ಎಸ್. ಸೈನಾನಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು 1979ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯೊಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದು ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನಸೆಳೆದಿದೆ. ಶುದ್ಧ ಶಾಕಾಹಾರಿಗಳಾದ ಜೈನಮತಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಜನರಿಂದ ಪಡೆದು ಕೊಂಡ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಮಯವನ್ನು ಅವರು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು. ಈ ಜೈನ ಜನರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪಂಗಡಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವರ ರಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದರು. ಒಂದನೇ ಗುಂಪಿನ ಜನರು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದರು (ವಾರಕ್ಕೆ 600 ಗ್ರಾಮ್ ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು 50ಗ್ರಾಮ್ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ). ಎರಡನೇ ಗುಂಪಿನವರು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರು (ವಾರಕ್ಕೆ 200 ಗ್ರಾಮ್ ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು 10 ಗ್ರಾಮ್ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ). ಮೂರನೇ ಗುಂಪಿನವರಿಗೆ ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ಸೇವನೆ ನಿಷಿದ್ಧವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಮೂರನೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಜನರ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ವೇಗವಾಗಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವುದನ್ನು ಸೈನಾನಿಯವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ಅಂತಹ ಜೈನ ಜನರಿಂದ ಪಡೆದ ರಕ್ತವನ್ನು ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುವ ಫೈಬ್ರಿನೋಜನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೋಟೀನು ಅವರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂತು!

ಈರುಳ್ಳಿ, ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ರಸದಿಂದ ಹಲವು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಗೆಯ ಘಟಕದ ರೋಗ ನಿವಾರಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸಬಲ್ಲಂತಹ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ರಸದಿಂದ ಚೆಸ್ಟರ್ ಜೆ. ಕಾವಲಿಟೊ (Chester J. Cavellito) ರವರು 1944 ರಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಲಿಸಿನ್ (allisin) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದರು. ಅದೇ ರೀತಿಯ ಘಟಕಗಳು ಈರುಳ್ಳಿಯ ರಸದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದನ್ನು 1945ರ ನೋಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಟ್ಟಾರಿ ವಿರ್ತಾನಿನ್ (Atturi virtanen) ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರು ಆದರೆ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಯಶಸ್ಸು ದೊರೆತುದು ಇತ್ತೀಚೆಗಷ್ಟೆ. ಸ್ಟೇಟ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಅಲ್ಬೇನಿಯಾದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಲೀಂ ಅಹಮದ್ ಮತ್ತು ಎರಿಕ್ ಬ್ಲಾಕ್ (Saleem Ahmed and Eric Block) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಯಶೀಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಅಣುಗಳ ಅಣುರಚನೆಯನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅವರು ಕೊಟ್ಟ ಹೆಸರು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡುವಂತಹುದು – ಅಜೋಯಿನ್ (ajoene). ಅಜೋಯಿನ್ ಅಣುಗಳು ರಕ್ತದ ಪ್ಲೇಟ್‌ಲೆಟ್ (blood platelet) ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಫೈಬ್ರಿನೋಜನ್ ಪ್ರೋಟೀನು ಬಂಧಕಗಳನ್ನು (receptors) ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ.

ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವ ಅಣುಗಳು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ರಸದಲ್ಲಿರುವುದು ನಿಜವಾದರೂ ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ಒಣಪುಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಗುಣಗಳಿರುವ ಅಣುಗಳು ಉಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಅಂಶ. ಅಂಗಡಿಯಿಂದ ಕೊಂಡು ತಂದ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿಯ ಗೆಡ್ಡೆ ಉತ್ತಮ ಮದ್ದಿನ ಸಾಧನವಾಗಬಲ್ಲುದಲ್ಲದೆ ಅದರಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಾತ್ರೆಯಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಬೇಕಿಲ್ಲ ತಾನೆ?

ಎಚ್. ಮುಹಮ್ಮದ್

ನೊಬೆಲ್ ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ, ಮಾನವಕಲ್ಯಾಣ. ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಇಂಬು ಕೊಡುತ್ತಾ ಬಂದಿರುವ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯನ ಬದುಕನ್ನು ಹಸನುಗೊಳಿಸಬೇಕೆಂಬ ಆಕಾಂಕ್ಷೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ದುಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಗಳು ದುರುಪಯೋಗಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರಬಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಸ್ತ್ರ ಸಂಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಬೆಳೆಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೊಂದು ನಿದರ್ಶನ. ಆದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಯುದ್ಧ ಸಂಭವಿಸಿ ಮಾನವ ಕುಲವೇ ನಿರ್ನಾಮವಾದೀತೆಂಬ ಭೀತಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಜನತೆಯನ್ನು ಕಂಗೆಡಿಸಿದೆ.

ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ನೊಬೆಲ್ ಸಮಿತಿಯು ಈ ವರ್ಷದ ನೊಬೆಲ್ ಶಾಂತಿ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಯುದ್ಧದ ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡುತ್ತಿರುವ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈದ್ಯಕೀಯ ತಂಡಕ್ಕೆ ನೀಡುವ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಅಕ್ಟೋಬರ್ 8 ರಂದು ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಾನವಕುಲಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ಉಪಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಯುದ್ಧದ ಭೀಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಧಿಕೃತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚಾರ ಮಾಡಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಸ್ತ್ರಶೇಖರಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಜನಾಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಜಾಗತಿಕ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾ ದೇಶಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ನಲವತ್ತು ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ 145,000 ವೈದ್ಯರಿದ್ದಾರೆ. ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಡಿಸೆಂಬರ್ 10ರಂದು ಆಸ್ಲೋ ನಗರಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರೊ. ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ಲೌನ್ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾದ ಎವ್ಗೆನಿ ಚಾಜೋವ್ ಅವರಿಗೆ ಆಮಂತ್ರಣ ನೀಡಿರುವುದು ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಸ್ವಾಗತಾರ್ಹ ಕ್ರಮಕ್ಕಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನ ಜನತೆ ನೊಬೆಲ್ ಸಮಿತಿಗೆ ಚಿರಋಣಿಯಾಗಿದೆ.

ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ

ಕೇಳಿದ್ದೆಲ್ಲಾ, ಓದಿದ್ದೆಲ್ಲಾ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚೊತ್ತಿದಂತೆ ಉಳಿಯುವುದು ಎಷ್ಟು ಸೊಗಸು! ಆಗ ಪರೀಕ್ಷೆ ಬಂತೆಂದು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಓದಬೇಕಿಲ್ಲ: ನಿದ್ದೆಗೆಟ್ಟು ಶ್ರಮಪಟ್ಟು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಹೇಳಿದ್ದು ಮತ್ತು ತಾವು ಒಂದೆ ಓದಿದ್ದು ಎಲ್ಲವೂ ಜ್ಞಾಪಕಕ್ಕೆ ಬಂದು, ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಬುದ್ಧಿವಂತನೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದು ಬಹುತೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರ ಆಸೆ, ಕನಸು. ಆದರೆ, ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ, ಬೇಕಾದದ್ದು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಕೇಳಿದ ಪಾಠ, ಓದಿದ ವಿಚಾರ ಜ್ಞಾಪಕಕ್ಕೆ ಬರದೆ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಬೈಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಬರೆಯದೆ ಕಡಿಮೆ ಅಂಕವನ್ನು ಪಡೆದು ಅಥವಾ ಫೇಲಾಗಿ ದುಃಖಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಏನಾದರೂ ಮಾರ್ಗ ಉಂಟೇ ಎಂದು ಜನ ಹುಡುಕುತ್ತಾರೆ. ಕುಟುಂಬದ ವೈದ್ಯರು ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಪರಿಚಯದ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಕಂಡು "ಡಾಕ್ಟರೇ ಓದಿದ್ದೆಲ್ಲಾ ಮರೆತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಂತಹ ಮಾತ್ರೆ, ಟಾನಿಕ್, ಅಥವಾ ಇಂಜಕ್ಷನ್" ಇದ್ದರೆ ಕೊಡಿ' ಎಂದು ಕೇಳಿದವರೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಈ ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ಏನು, ಹೇಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಅದು ಚೆನ್ನಾಗಿ, ಇನ್ನು ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಅದು ಕಡಿಮೆ ಇರಲು ಅಥವಾ ಒಬ್ಬನಲ್ಲೇ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದು ಚೆನ್ನಾಗಿದ್ದು, ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಏನು ಕಾರಣ ? ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅದಕ್ಕೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಔಷಧ ಇದೆಯೇ ?

ಕಣ್ಣು, ಕಿವಿ, ಮೂಗು, ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ನಾಲಗೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದಾಗ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯವರೆಗೆ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನೇ ನೆನಪು ಅಥವಾ ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ಕೈಸುಟ್ಟ ಅನುಭವದಿಂದ, ಜೀವನ ಪರ್ಯಂತ ಬೆಂಕಿ ಎಂದರೆ ನಾವು ವಿಶೇಷ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹಸಿವಾದಾಗ ಹಾಲನ್ನು ಉಣಿಸಿ ಸಲಹಿದ ತಾಯಿಯನ್ನು ನಾವು ಬದುಕಿರುವವರೆಗೆ ನೆನೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಬೊಗಳುವ ನಾಯಿಯನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ಕಚ್ಚಬಹುದು ಎಂದು ಬೇರೆಯವರು ಹೇಳಿದ್ದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಯಾವುದೇ ಬೊಗಳುವ ನಾಯಿಯನ್ನು ಕಂಡಾಗ, ಅದರಿಂದ ದೂರವಿರುತ್ತೇವೆ. ಚಿಕ್ಕಂದಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ನಾವು ಅನುಕರಿಸಿ ಕಲಿಯುತ್ತೇವೆ. ದೊಡ್ಡವರು ಒಪ್ಪಿ ಭೇಷ್ ಎಂದುದನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಬೇಡ ಎಂದು ಹೇಳಿದ ನಡೆನುಡಿಯನ್ನು ಮರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ನೆನಪು ಮತ್ತು ಮರೆವು ನಮ್ಮ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು, ಜೀವನ ವಿಧಾನವನ್ನು, ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಘಟನೆಗಳು, ವಿಚಾರಗಳು, ಅನುಭವಗಳು ನಾವು ಬೇಕೆಂದರೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯದೆ ಮರೆತು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬೇಡವೆಂದರೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೇಕೆ ಎಂದು ಅರಿಯುವ ಮೊದಲು ನೆನಪಿನ ಕ್ರಿಯೆ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ನೆನಪಿನ ಕ್ರಿಯೆ ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

1. [redacted]

ಕಣ್ಣು, ಕಿವಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಷಯಗಳು ಮಿದುಳಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಕಾಣುವ ದೃಶ್ಯಗಳು ಮಿದುಳಿನ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ಸೇರಿದರೆ, ಧ್ವನಿ ಸಂವೇದನೆ ಮಿದುಳಿನ ಕಪಾಲ ಭಾಗವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿನ ನರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸಿ ದಾಖಲಾಗುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನ ಅನುಭವದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿ, ಸೂಕ್ತ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೂಚನೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಣ್ಣು ನೋಡಿದ ದೃಶ್ಯ ಅಥವಾ ಕಿವಿ ಕೇಳಿದ ಧ್ವನಿ ಅಪಾಯ ಸೂಚಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಓಡಿ, ರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಗುವಂತೆ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗೆ ಸೂಚನೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಓಡಿ ಹೋಗಲು ಸಿದ್ಧತೆಗೆ ಅಡ್ರಿನಾಲ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸ್ರಾವ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

2. ವಿಷಯದ ಮುದ್ರಣಾ ಹಂತ:

ದಾಖಲಾಗುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳೇಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರಿ. ಅವು ಮರುಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಮಾಮೂಲು ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮುದ್ರಿಸದಿದ್ದರೆ, ಅವು ಅಳಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ನೆನಪು ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಷಯ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಬೇಕಾದರೆ. ಸಂವೇದನೆ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸುವ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೆ ಈ ರೀತಿ ಮುದ್ರಣವಾಯಿತೆಂದರೆ. ವಿಷಯ ನೆನಪಿನ ಉಗ್ರಾಣ ಸೇರಿತು ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮೂಲದವು ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ.

3. [illegible]ಳ್ಳುವ ಹಂತ:

ಹೀಗೆ ನೆನಪಿನ ಉಗ್ರಾಣದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿ ಶೇಖರವಾಗಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೇಕೆಂದಾಗ ಮರಳಿ ದೃಶ್ಯರೂಪದಲ್ಲೋ, ಧ್ವನಿರೂಪದಲ್ಲೋ ಅಥವಾ ಆಲೋಚನೆ ರೂಪದಲ್ಲೋ ಮತ್ತೆ ಅನುಭವಿಸುವುದೇ ಮೂರನೇ ಹಂತ. ಈ ಮೂರು ಹಂತಗಳು ಸುಲಲಿತವಾಗಿ ನಡೆದಾಗ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ಅಡಚಣೆಯಾದರೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ಚೆನ್ನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದಾಖಲಾತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಅಡಚಣೆ ಉಂಟಾದರೆ ವಿಷಯ ಸರಿಯಾಗಿ ದಾಖಲಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಗದ್ದಲ, ಹಾಡು, ಮಾತುಕತೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಇತರ ಆಕರ್ಷಣೆಗಳು, ಮನಸ್ಸು ನೆಮ್ಮದಿಯಾಗಿರದೆ ಇತರ ವಿಚಾರಗಳು ಮನಸ್ಸನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವುದು, ಬೇರೆಯವರ ಬಲವಂತಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುಬಿದ್ದು ಓದುವುದು, ನನಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಓದುವುದಕ್ಕೆ ಆಗುವುದೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ ಆತಂಕಗಳು, ತುಂಬಾ ಗಡಿಬಿಡಿಯಲ್ಲಿ ಓದಿದ್ದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಗೋಜಿಗೆ ಹೋಗದಿರುವುದು, ಗಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಓದುತ್ತಾ ಶಾರೀರಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಶ್ರಮಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು. ನಿದ್ರೆಗೆಟ್ಟು ಓದುವುದು– ಇವೆಲ್ಲಾ ಅಡಚಣೆಗಳಿಂದ ಓದಿದ ವಿಷಯ ದಾಖಲಾಗದೇ ಸಹಜವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೇ ಹಂತವಾದ ಮುದ್ರಣಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ, ಗ್ರಹಿಸಿದ್ದು ಮುದ್ರಣವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಓದಿದ್ದನ್ನು ಮನನ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಓದಿದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮಲುಕು ಹಾಕಬೇಕು. ಸುಮ್ಮನೆ ಗೊತ್ತುಗುರಿಯಿಲ್ಲದೆ ಓದುತ್ತಲೇ ಹೋಗುವುದು ಅಷ್ಟು ಲಾಭಕಾರಿ ಅಲ್ಲ. ಅವಧಿಗೊಮ್ಮೆ ಓದುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಅದುವರೆಗೆ ಏನು ಓದಿದ್ದು ಎಂದು ಚಿಂತಿಸಬೇಕು. ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲೋ. ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೋ ಬರೆಯಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಮುದ್ರಣ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವಂತ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯಗಳು, ಕಡಲೆಕಾಯಿ, ಹಾಲು ಹಣ್ಣು, ರಾಗಿ, ಗೋಧಿ, ಮೊಟ್ಟೆ, ಮಾಂಸ, ನಮ್ಮ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಮೂರನೆಯದಾದ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದನ್ನು ನಾವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಾ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೋದರೆ. ವಿಫಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಓದಿದ್ದನ್ನು ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕು. 'ನೆನಪಿನ ಆಟ' ವನ್ನು ಆಡಬೇಕು. ಹಿಂದಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕು.

ಮಿದುಳಿಗೆ ಹಾನಿ

ಯಾವುದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಿದುಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾದರೆ, ನೆನಪಿನ ಶಕ್ತಿ ಕುಂದಬಹುದು ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವಿಚಾರಗಳು ಮರೆತೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಿದುಳಿನ ಉರಿಯೂತ (ಎನ್‌ಸೆಫಲೈಟಿಸ್), ಮಿದುಳುಪೊರೆ ಉರಿಯೂತ (ಮೆನಿಂಜೈಟಿಸ್) ತಲೆಗೆ ತೀವ್ರಪೆಟ್ಟುಬಿದ್ದು ಮಿದುಳಿಗೆ ಗಾಯ ಅಥವಾ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ರಕ್ತಸ್ರಾವವಾಗುವುದು. ಮದ್ಯಸಾರ (ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್) ಇತ್ಯಾದಿ ಮಾದಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಮಿದುಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿದುಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗಿ, ನೆನಪಿನ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಔಷಧ ಕೊಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಿದುಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸ

ಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಜ್ವರ ಬಂದಾಗ, ಉದಾಸೀನ ಮಾಡದೆ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಕಾಣಬೇಕು. ದ್ವಿಚಕ್ರವಾಹನ ಓಡಿಸುವಾಗ, ಶಿರಸ್ತ್ರಾಣವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಧರಿಸಬೇಕು. ಬ್ರಾಂದಿ, ವಿಸ್ಕಿ, ಗಾಂಜಾ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಮಲು ಬರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಬಾರದು.

ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ?

ಯಾರಿಗೇ, ಆಗಲೀ ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ ಅನಿಸಿದರೆ, ಅವರು ನಿರಾಶರಾಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಔಷಧಿ, ಟಾನಿಕ್‌ಗಾಗಿ ಹಣ ಖರ್ಚುಮಾಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮಾತ್ರೆ, ಟಾನಿಕ್ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಹಾಗಾದರೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ? ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಗೋಸ್ಕರ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

* ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರಶಾಂತವಾದ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.
* ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕ, ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
* ಓದುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ತಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಡಿ. ಉದಾಹರಣೆ, ರೇಡಿಯೋ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.
* ಅರ್ಧಗಂಟೆಕಾಲ, ಮನಸ್ಸಿಟ್ಟು ಓದಿ. ಓದಿದ್ದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡ ನಂತರವೇ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ.
* ಅನಂತರ ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ, ಓದಿದ್ದೇನು ಎಂದು ಮನನ ಮಾಡಿ. ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಮರೆತುಹೋದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಗಮನಿಸಿ.
* ಐದು ನಿಮಿಷದ ವಿಶ್ರಾಂತಿಯ ನಂತರ ಮತ್ತೆ ಅರ್ಧಘಂಟೆ ಕಾಲ ಓದಿ.
* ನಿದ್ರೆಗೆಟ್ಟು ಓದಬೇಡಿ. ಮನಸ್ಸಿಗೆ ನೆಮ್ಮದಿ ಇಲ್ಲದಾಗ ಓದಬೇಡಿ.
* ಸಂಜೆಯ ಹೊತ್ತು, ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಉಲ್ಲಾಸವಾಗುವಂತೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಆಟವಾಡಿ.
* ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಉಪಾಧ್ಯಾಯರ ಅಥವಾ ಹಿರಿಯರ ನೆರವು ಪಡೆಯಿರಿ.
* ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನಾವಶ್ಯಕ ಗಾಬರಿಬೇಡ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿ ಜಯ ನಿಮ್ಮದೇ.

ಸಿ. ಆರ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

5ರ ವಿನೋದ

5ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ಸುಲಭ.

ಈ ಗುಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಗುಣ್ಯ, ಗುಣಕ — ಎರಡರಲ್ಲೂ ದಶಕ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಸಮಸಂಖ್ಯೆ ಇದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆ ಇದ್ದಾಗ, ಅಂದರೆ, ಅವೆರಡರ ಮೊತ್ತ ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಾದಾಗ ಗುಣಲಬ್ಧದ ಕಡೇ ಎರಡು ಅಂಕೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ 25 ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ವೇಳೆ ಗುಣ್ಯ ಮತ್ತು ಗುಣಕಗಳ ದಶಕ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮಸಂಖ್ಯೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆ ಆದಾಗ, ಅಂದರೆ, ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಯಾದಾಗ, ಗುಣಲಬ್ಧದ ಕಡೇ ಎರಡು ಅಂಕೆಗಳು 75 ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸು :

1. $25 \times 65 = 1625$
2. $35 \times 75 = 2625$
3. $45 \times 55 = 2475$
4. $65 \times 35 = 2275$

ಇತ್ಯಾದಿ

ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ದಶಕ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಗುಣಲಬ್ಧದ ಕಡೇ ಎರಡು ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಯಿತಲ್ಲವೇ ? ಈಗ ಗುಣಲಬ್ಧದ

ಉಳಿದಭಾಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಗುಣ್ಯದ ದಶಕ a ಮತ್ತು ಗುಣಕದ ದಶಕ b ಆಗಿರಲಿ. a ಮತ್ತು b ಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ a ಮತ್ತು b ಗಳ ಮೊತ್ತದ ಅರ್ಧವನ್ನು ಸೇರಿಸಿಡಿ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಬಂದರೆ ಅದನ್ನು ಕೈಬಿಡಿ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $225 \times 345 = ?$

ಇಲ್ಲಿ $a = 22$, $b = 34$

ಈಗ $22 \times 34 = 748$

$22 + 34 = 56$: ಇದರ $\frac{1}{2} = 28$

ಮೊತ್ತ 776

ಆದುದರಿಂದ ಗುಣಲಬ್ಧ 77625

ಗುಣಿಸಿ ನೋಡಿ : 225×345

```
   225 x 345
   ---------
     1125
     900
    675
   ------
   77625   ಅಲ್ಲವೇ ?
```

ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ : $385 \times 495 = ?$

ಇಲ್ಲಿ $a = 38$, $b = 49$

ಈಗ $38 \times 49 = 1862$

$38 + 49 = 87$; ಇದರ $\frac{1}{2} = 43\frac{1}{2}$

$1862 + 43 = 1905$

$a + b =$ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆ

ಆದುದರಿಂದ ಗುಣಲಬ್ಧ $= 190575$

ಗುಣಿಸಿ ನೋಡಿ

```
   385 x 495
   ---------
     1925
    3465
   1540
   ------
   190575   ಅಲ್ಲವೇ ?
```

ಈಗ ಇದನ್ನು ಸೂತ್ರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಬಹುದು :

$(10a + 5)$ ಮತ್ತು $(10b + 5)$ ಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದರೆ

ಗುಣಲಬ್ಧ =

$\left(ab + \frac{ab}{2}\right)$ ನೂರುಗಳು $+ 25$

$(a + b)$ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆ ಆದಾಗ

$\frac{a + b}{2}$ ಯಲ್ಲಿನ ಭಿನ್ನಾಂಶವಾಗಿರುವ

$\frac{1}{2}$ ನೂರು $= 50$ ಆಗುವುದರಿಂದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ $50 + 25 = 75$ ಬರುತ್ತದೆ

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ 5ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಎನ್. ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮರಾವ್

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು:

1 ಅಮೃತ ಶಿಲೆ (marble)
2 ಉನ್ನತ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯ ಸವೆತದಿಂದ
3 ಭಾರತ ಮತ್ತು ಯುರೇಷ್ಯಾ ಭೂಖಂಡಗಳು ಡಿಕ್ಕಿಹೊಡೆದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ
4 ಭೂಭೌತವಿಜ್ಞಾನ (Geophysics)
5 ಮೀಥೇನ್
6 ಮ್ಯಾಗ್ಮ (magma)
7 ಲಾವ (lava)
8 ಯೂರೇಷ್ಯ ಬಯಲು
9 ತ್ಸುನಾಮಿ (tsunami)
10 ಮೊಹೋಲ್ (mohole)

ಆಮ್ಲ ಮಳೆ

ಮೋಡ ಕರಗಿ ಮಳೆ ಸುರಿಯುವುದು ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮ. ಮಳೆಯ ನೀರು ಜೀವ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಪರಿಸರದ ಕೊಡುಗೆ. ಪರಿಸರ ಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ನಿರ್ಮಲೋದಕ ಪ್ರಾಪ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರ ಮಲಿನ ವಾದರೆ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರೂ ಮಲಿನ.

ನೀರು ಆಮ್ಲಜನಕ, ಜಲಜನಕಗಳಿಂದಾದ ಸಂಯುಕ್ತ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿ ಜಲಜನಕದ ಆಯಾನು ಹಾಗೂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿಲ್ ಆಯಾನುಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕದ ಆಯಾನುಗಳ ಸಾರತೆ ಯಿಂದ ನೀರು ಆಮ್ಲೀಯವೇ ಕ್ಷಾರೀಯವೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ pH ಎಂಬ ಮಾನವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಜಲಜನಕದ ಆಯಾನುಗಳ ಸಾರತೆಯ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಾಗರಿತಮ್‌ಅನ್ನು pH ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಶುದ್ಧ ನೀರು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ತಟಸ್ಥ. ಆ ನೀರಿನ pH 7 ಇರುತ್ತದೆ. 7ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅದು ಕ್ಷಾರೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದು: 7ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಯಿದ್ದರೆ ಅದು ಆಮ್ಲೀಯ.

ಕಾರಖಾನೆ, ಕುಲುಮೆ, ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾವರ ಮುಂತಾದವು ಗಳು ನೆಲೆಗೊಂಡಿರುವ ಔದ್ಯಮಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಲುಷಿತ ವಾಯುಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಮಲಿನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎಡಬಿಡದೆ ಓಡಾಡುವ ವಾಹನಗಳು ಉಗುಳುವ ಅನಿಲಗಳ ಪಾತ್ರವೂ ಇದರಲ್ಲಿದೆ. ಇಂಥ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಾಯು ಮಂಡಲವನ್ನು ಸೇರುವ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಧಕದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅವು ಆಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು; ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಆಮ್ಲವುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಗಂಧಕದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವೂ ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಔದ್ಯಮಿಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುವ ಮಳೆ ಆಮ್ಲ ಮಳೆ.

ಬೆಂಕಿಯ ಮಳೆ ಸುರಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು ಹೇಳಿ. ಎಲ್ಲವೂ ಸುಟ್ಟು ಹೋಗಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಆಮ್ಲ ಮಳೆ ಸುರಿದರೆ? ಆಗಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಅದೇ ಪರಿಣಾಮ. ಜೀವಕೋಟಿಯೂ ಸಸ್ಯಸಂಕುಲವೂ ನಾಶವಾಗುವವು.

ಆಮ್ಲ ಮಳೆ ನೆಲದಲ್ಲಿಯ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ. pH 6ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್, ರಂಜಕ ಮುಂತಾದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಗಳ ಪೂರೈಕೆ ಸುಗಮವಾಗಿ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಆಮ್ಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಮಣ್ಣು ಸೇರಿ ಉಪದ್ರವಕಾರಿ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿನ ಜೀವಕೋಶಗಳ ವಿಭಜನೆಗೆ ತಡೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ದ್ರವ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಬೇರಿನ 'ಎಂಡೋ ಡರ್ಮಿಸ'ನ್ನು ನಾಶಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವನಸ್ಪತಿಗಳಿಗೆ ಲವಣಯುಕ್ತ ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೈಟ್ರಿಫೈಯಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಗಿಡಮರಗಳಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ನೈಟ್ರೇಟುಗಳು ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯಿಂದ ಬೆಳೆಗಳ ಇಳುವರಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಅರಣ್ಯ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಔದ್ಯಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ಕೆನಡಾ, ಜೆಕೊಸ್ಲೋ ವಾಕಿಯಾ, ಪೋಲೆಂಡ್, ಜರ್ಮನಿಗಳ ಹಸಿರು ಕಾಡು ಗಳು ಈಗ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತಲಿವೆ.

ಆಮ್ಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲಾರವು. ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಮರಿ ಹೊರಬೀಳು ವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಮರಿಗಳು ಹೊರ ಬಂದರೂ ಅವು ಬೇಗ ಸಾಯುವುವು: ಇಲ್ಲವೆ ವಿಕೃತ ರೂಪ ಹೊಂದುವುವು. ಮೀನುಗಳ ಅಸ್ಥಿಪಂಜರ ದುರ್ಬಲ ಗೊಳ್ಳುವುದು. ಆಮ್ಲ ಜಲದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಅಲ್ಯೂ ಮಿನಿಯಮ್, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಎಂಬ ಬಿಳಿಯ ಒತ್ತರವಾಗಿ ಮೀನುಗಳ ಕಿವಿರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮೀನು ಉಸಿರಾಡ ಲಾರದೆ ಚಡಪಡಿಸಿ ಸಾಯುವುದು.

ಆಮ್ಲೋದಕವಿರುವ ನದಿ, ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳು ಬದುಕುತ್ತಿಲ್ಲ. ಮತ್ಸ್ಯೋದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗೈ ಪಡೆದಿದ್ದ ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್, ನಾರ್ವೆ, ಸ್ವೀಡನ್‌ಗಳ ಸಹಸ್ರಾರು ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಮೀನುಗಳೇ ಇಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛವಾದ ತಿಳಿನೀರು ತುಂಬಿದ್ದರೂ ಅದು

ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಮೀನುಗಳಿಗೆ ವಿಷ ಸ್ವರೂಪ.

ನಲ್ಲಿಯಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವಾಗ ಆಮ್ಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳು ಕರಗಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಆ ನೀರು ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ. ಆಮ್ಲ ಮಳೆ ಸುರಿಯುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡುವುದು ಅನಾರೋಗ್ಯಕರ: ಶ್ವಾಸನಾಂಗಗಳ ಕಾಯಿಲೆ ತಲೆದೋರುವುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಮಳೆ ಪ್ರಾಣಿ ವನಸ್ಪತಿಗಳ ಜೀವಿತಕ್ಕೇ ಗಂಡಾಂತರ ಒಡ್ಡಿದೆ.

ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧ ತಾಜ್‌ಮಹಲ್ ಕೂಡ ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯ ವಿನಾಶಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿದೆ. ಅಮೃತ ಶಿಲೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಆ ಕಟ್ಟಡ ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯಿಂದ ವರ್ತಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅಂದಗೆಡುತ್ತಲಿದೆ: ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅಭದ್ರವಾಗುತ್ತಲಿದೆ.

ಹೌದು! ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಿಂದ ತೊಂದರೆಯುಂಟು ಮಾಡುವ ಆಮ್ಲ ಮಳೆಗೆ ಕಾರಣ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣ. ಆದರೆ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿದ್ಯುದೀಕತೆ ಬೆಳೆದು ಬರಲೇ ಬೇಕು. ಹಾಗಾದರೆ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಗೆಹರಿಯುವುದೆಂತು? ಉಪಾಯ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ವಿದ್ಯುದೀಕರಣದ ಪ್ರಭಾವ ಏನೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ಕೆಲವು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತರಾಗುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಉದ್ದಿಮೆ ಬೆಳೆದು ಬಂದರೂ ಪರಿಸರ ಕೆಡದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಿನ ನಿಯಮಪಾಲನೆ ಅತಿ ಅಗತ್ಯ.

ಎನ್. ಆರ್. ಗುನಗ

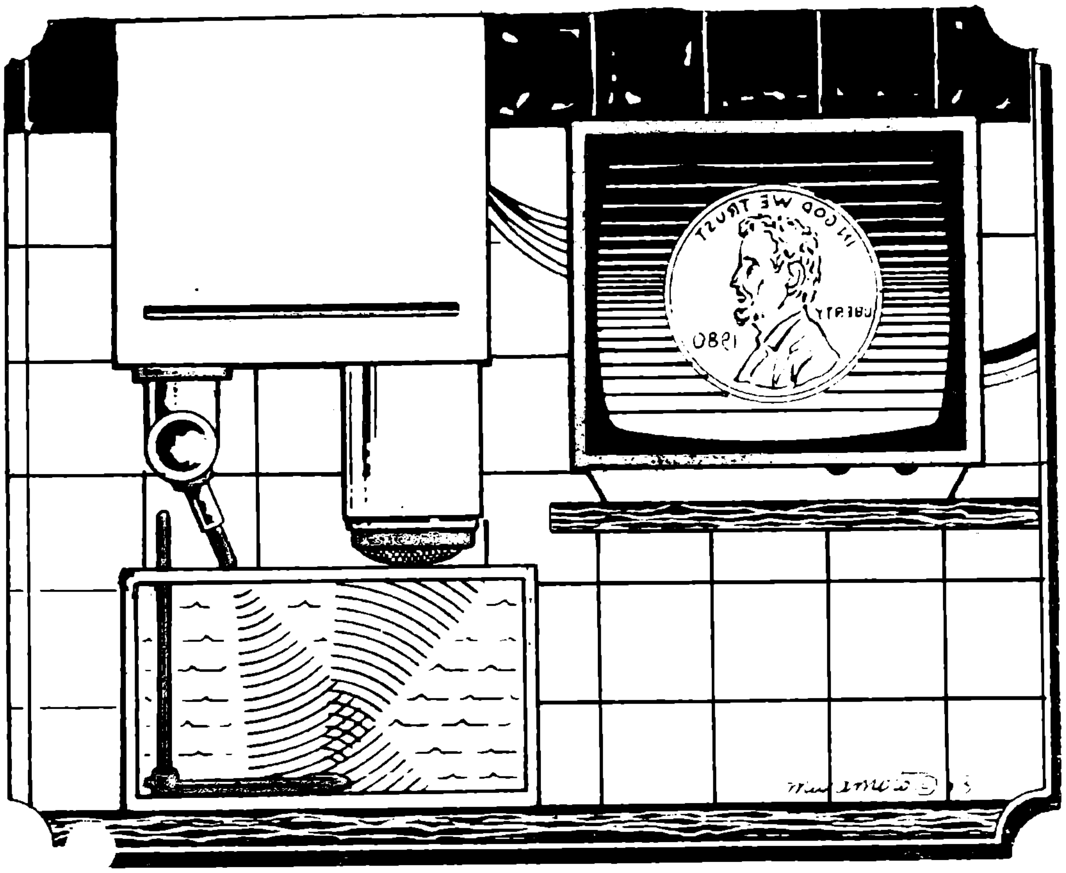
ವಸ್ತುವೊಂದು ತನ್ನಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ರೂಪ ನಮಗೆ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಚದರಿದ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕು ರೆಟಿನಾದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವರೂಪದ ಅರಿವು ನಮಗಾಗುತ್ತದೆ. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರಷ್ಟೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿರುವ ಮಸೂರಗಳು ವಸ್ತುವನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳೂ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಚದರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಧ್ವನಿಯ ಅಲೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈಚೆಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಕೌತುಕದ ವಿಷಯವಾದರೂ ಸತ್ಯ ಸಂಗತಿ.

ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಧ್ವನಿಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಆ ತಂತ್ರ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆ ಪಡೆದು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಕಳೆದ ಒಂದೆರಡು ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವ ಧ್ವನಿಯನ್ನಲ್ಲ: ಕೇಳಿಸದ ಧ್ವನಿಯನ್ನು.

ತಂಬೂರಿ ತಂತಿಯನ್ನು ಮೀಟಿದಾಗ ಅಥವಾ ನಾವು ಮಾತನಾಡಿದಾಗ ಧ್ವನಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಧ್ವನಿಯನ್ನುತ್ಪಾದಿಸುವ ತಂಬೂರಿಯ ತಂತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಅದು ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ತೆರನಾಗಿ ನಾವು ಮಾತನಾಡಿದಾಗ ನಮ್ಮ ಗಂಟಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಧ್ವನಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ನರಗಳು ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಧ್ವನಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗಲು ಕಂಪನಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ಕಂಪನಗಳಿಂದುಂಟಾದ ಧ್ವನಿಯೂ ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಸ್ತುವು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಸಹಸ್ರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಲ ಕಂಪಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಧ್ವನಿಯು ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದ್ದರಿಂದ ಆ ಬಗೆಯ

ಧ್ವನಿಯ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಅಲೆಗಳೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಧ್ವನಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಶ್ರವಣಾತೀತ ಅಲೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ.

ಘನವಸ್ತು, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಈ ಮೂರೂ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಯು ಚಲಿಸಬಲ್ಲುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸದ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಒಳಭಾಗದ ದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನೆಡೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಧ್ವನಿಯ ಅಲೆಗಳು ವಸ್ತುವಿನ ಒಳಭಾಗದ ವಿವಿಧ ಸ್ತರಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬಂದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವಿವರವಾದ ಬಿಂಬವನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿಟ್ಟ ನಾಣ್ಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಧ್ವನಿ ಅಲೆಗಳು



ವಿವರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲುದು. ಧ್ವನಿಯ ಅಲೆಗಳಿಗಿರುವ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಧ್ವನಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಧ್ವನಿಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ಸಾಧನವಿರುತ್ತದೆ. ಆದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅತ್ಯಧಿಕ ಕಂಪನಗಳ ಶ್ರವಣಾತೀತ ಧ್ವನಿಯ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಚಶಿಲೆ (ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್)ಯ ಸಹಾಯ ಅದರ ತಲೆಯ ಬಿಂಬವನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ವಿಮಾನದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಭಾಗಗಳ ಆಂತರ್ಯವನ್ನು ಧ್ವನಿಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವುಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇಂದಲ್ಲ ನಾಳೆ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧನಕ್ಕೊಂದು ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಸ್ಥಾನ ಲಭಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

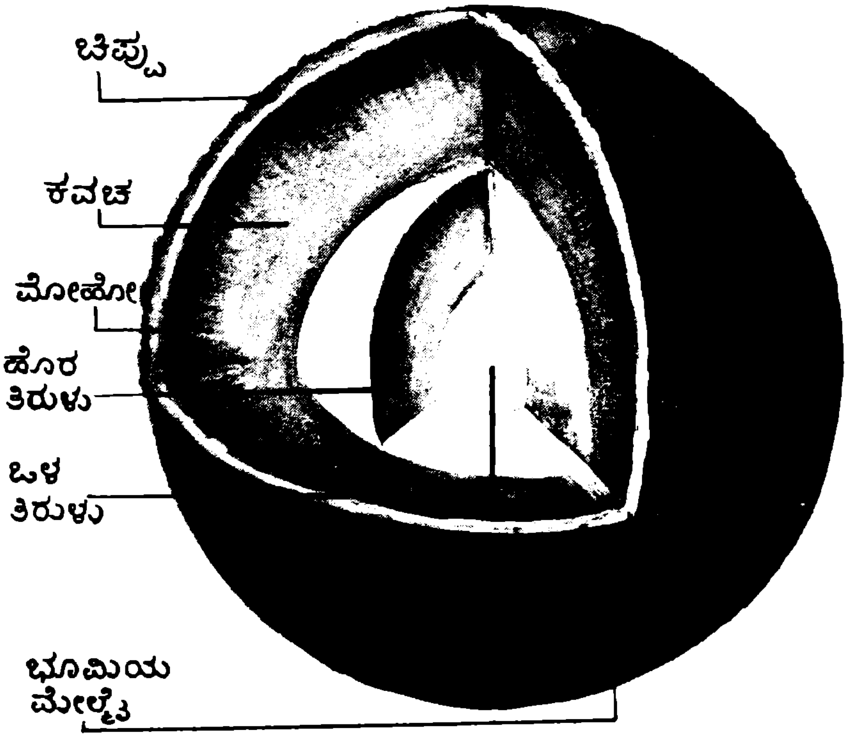
ಭೂಗರ್ಭದೊಳಗೊಂದು ಇಣುಕುನೋಟ

ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಚಂದ್ರ, ಸೂರ್ಯ, ತಾರೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ನಾವು ಬೆರಗಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಅಪೊಲೋ ಮೊದಲಾದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು ತಂದಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಪ್ರಗತಿಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ದಾಪುಗಾಲನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾ ನಡೆದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅನೇಕ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಿನ ರಚನೆ ಹೇಗಿರಬಹುದು ? ಭೂಮಿಯ ಒಡಲು ದ್ರವವೇ ? ಘನವೇ ? ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿನ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿನದು? ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಭೂಗರ್ಭವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಈವರೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದು. ಎಂದಾದರೂ ನೀವು ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಒಳಗೆ ಇಳಿದಿದ್ದರೆ, ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿನ ಅಗಾಧವಾದ ಶಾಖದ ಅಂದಾಜು ನಿಮಗೆ ದೊರೆಯಬಹುದು. ನಮಗೆ ಇಂದು ದೊರೆತಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ 30 ಅಥವಾ 40 ಮೀಟರುಗಳ ಆಳ ಇಳಿದರೆ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸುಮಾರು 1 C. ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದು. ವಿಜ್ಞಾನ, ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಅಗಾಧವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುವ ಇಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಸಹ, ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿನ ತಾಪದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಸಿಕ್ಕಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯು 7900 ಮೀಟರ್ ಆಳದವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಅದರ ಅಂತರಾಳದ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನವರೆಗೆ ಇರುವ ದೂರ ಸುಮಾರು 6.3 ಮಿಲಿಯನ್ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಈಗ ನಮಗೆ ದೊರೆತಿರುವ ಮಾಹಿತಿ ಎಷ್ಟು ಅಪ್ರಸ್ತುತವೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಇಷ್ಟು ಅಪಾರವಾದ ತಾಪವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವೂ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಆಳಕ್ಕೆ ಒತ್ತಡವು 850 ವಾಯುಮಾನಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನ ಬಳಿಯಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಗಾಧವಾದ ಒತ್ತಡಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಾವು ಊಹಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಭೂಗರ್ಭದ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ನೇರ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ (direct



ಚಿತ್ರ 1

observation) ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದಾಯಿತು. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಭೂಕಂಪಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಗರ್ಭದ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಇಂತಹ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭೂಗರ್ಭದ ವಿವಿಧ ಭೌತಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 1).

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

1 ಚಿಪ್ಪು (crust)
2 ಕವಚ (mantle)
3 ಹೊರತಿರುಳು (outer core)
4 ಒಳತಿರುಳು (inner core)

ನೀವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕಿತ್ತಳೆಹಣ್ಣಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ. ಈ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ಅದರ ಸಿಪ್ಪೆಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಅದರ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿನ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಇರುವ ದೂರ ಸುಮಾರು 6340 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟಾದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಸಿಪ್ಪೆಯ ಗಾತ್ರ ಸುಮಾರು 64 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಗರಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಈ ಸಿಪ್ಪೆಯ ಗಾತ್ರ ಕೇವಲ ಎಂಟು ಹತ್ತು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟಿದ್ದರೆ, ಭೂಖಂಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ (continental masses) ಸುಮಾರು 20 ರಿಂದ 65 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪನ್ನು (crust) ಕವಚದಿಂದ (mantle) ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು 'ಮೋಹೋ' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಭೂಮಿಯ ಕವಚದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗಿನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಚಿಪ್ಪಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಅಗಾಧವಾದ ಪ್ರದೇಶ. ಚಿಪ್ಪಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಇದು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ನಮಗೆ ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕೆಲವು ತರಂಗಗಳಿಂದ ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಈ ತರಂಗಗಳ ವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 6 ರಿಂದ 7 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಮೋಹೋ ಪ್ರದೇಶದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಈ ವೇಗವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಎಂಟು ಕಿಲೋಮೀಟರಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕವಚ ಪ್ರದೇಶದ ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪದ ತರಂಗಗಳ ವೇಗವು ಹಠಾತ್ತಾಗಿ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು 400 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲೂ ಮತ್ತೊಂದು 700 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲೂ ಇರುವುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಹಠಾತ್ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಅಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಹಠಾತ್ ಬದಲಾವಣೆಯೇ (phase transition) ಕಾರಣ. ತಾಪ ಹಾಗು ಒತ್ತಡಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಸಂಭವಿಸುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮರುಪೇರಿಕೆ (atomic repacking) ಯಿಂದ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಶಿಲೆಗಳಿರುವುವು. ಒಫಿಯೊಲೈಟ್ (ophiolite) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಶಿಲೆಗಳು ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುವು.

ವಜ್ರಗಳ ತೌರುಮನೆಯಾದ ಕಿಂಬರ್ಲೈಟ್ (kimberlite) ಎಂಬ ಶಿಲೆಗಳೂ ಸಹ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುವು.

ಸುಮಾರು 700 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾವಣೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಮತ್ತೂ ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಇನ್ನು ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳಿನ (core) ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಆಳದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದೆಂದು ಭೂಕಂಪದ ತರಂಗಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಕವಚದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗೆ 3.8 ಗ್ರಾಮುಗಳಷ್ಟಾದರೆ ಅದರ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದು

5.5 ಗ್ರಾಮುಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಗೋಳದ ಒಟ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆ ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟೀಮೀಟರಿಗೆ 5.5 ಗ್ರಾಮುಗಳಷ್ಟೆಂದೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚಿಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕವಚಗಳ ಅಲ್ಪಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ತಿರುಳಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘನ ಸೆಂಟೀಮೀಟರಿಗೆ 10 ಅಥವಾ 11 ಗ್ರಾಮುಗಳಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತು ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಕೇವಲ ಕಬ್ಬಿಣ ಒಂದೇ ಅದರೆ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇದಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಗಂಧಕ, ನಿಕಲ್ ಮತ್ತಿತರ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳು ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದಾಗ ಈ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಯೋಜನೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತು ಇರಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ನಿಕಲ್-ಐರನ್ ಕೋರ್' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ಭೂಕಂಪದ ತರಂಗಗಳ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷಯ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿನ ತಿರುಳು ಎರಡು ಬಗೆಯದು. ಒಳ ತಿರುಳು ಘನವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೂ, ಹೊರ ತಿರುಳು (outer core) ದ್ರವವಸ್ತುವಿನಿಂದಲೂ ಕೂಡಿದೆ. ಆದರೆ ಇವೆರಡರ ವಸ್ತು ಸಂಯೋಜನೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಇವೆರಡೂ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ). ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣವು ಎರಡು ಅವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ (ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವ) ಇರಲು ಕಾರಣವೇನು? ಕಬ್ಬಿಣದ ದ್ರವೀಕರಣ ತಾಪದ ಮೇಲೆ (melting temperature) ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡವು ಬೀರುವ ಪ್ರಭಾವವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿನ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಮೀಪವಾದಾಗ, ಒತ್ತಡವು (ಮೇಲ್ಮೈ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತಲೂ) ಲಕ್ಷಾಂತರ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಸಹ ಹೆಚ್ಚಾದರೂ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದು ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂ ಕವಚದ ಬುಡದ ಭಾಗದಿಂದ (ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 2900 ಕಿಲೋ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಳ) ಸುಮಾರು 5.500 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೂ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮತೋಲನಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ 5500 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಆಳದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನವರೆಗೆ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಭಾವ ಅನೇಕಾನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಮೀರಿಸುವುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವು ಘನರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇ. ಡಿ. ನರಹರಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1 : ಡಿಸ್ಕವರಿ ಆಕಾಶ ಲಾಳಿಯ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಏಳು ಗಂಟೆಗಳವರೆಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಕೆಟ್ಟಿದ್ದ ಲೀಸ್ಯಾಟ್—3 ಎಂಬ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡಿದರು. ಈ ರಿಪೇರಿ ಕೆಲಸದ ವೇಳೆ ಆಕಾಶ ಲಾಳಿಯೂ, ಉಪಗ್ರಹವೂ 12 ಮೀಟರ್ ಅಂತರದಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಗಂಟೆಗೆ 28000 ಕಿಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು.

* ಇಲಕ್—ಸಾರಾಭಾಯಿ ಕಂಪೆನಿಯ ಅನಿಲಾಶಯ ದೋಷಪೂರಿತವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ 1.5 ಟನ್ ಕ್ಲೋರೀನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಪೋಕ್ಲೋರೈಟ್ ಆಗಿ ತಟಸ್ಥೀಕರಿಸಲಾಯಿತು.

* ಉದಯಪುರದ ಸಮೀಪ ಜವಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 4ನೇ ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಹಿಂದಿನ ಸತು ಸಂಸ್ಕರಣೆಯ ಕುಲುಮೆಗಳು ದೊರೆತಿವೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 3 : ಕವಲೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರ ದರ್ಶಕದಿಂದ ಎರಡನೇ ಬಾರಿ ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಫೋಟೋ ತೆಗೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆಗಸ್ಟ್ 29 ರಂದು ಮೊದಲ ಬಾರಿ ಫೋಟೊ ತೆಗೆದಿದ್ದರು. 430 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತು ಈಗ ಬಾಲವಿರುವ ಸಣ್ಣ ಗೊದಮೊಟ್ಟೆಯಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿದೆ. ನವಂಬರ್ 27ರಂದು ಅದು ಭೂಮಿಗೆ 92.7 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿಯೂ ಏಪ್ರಿಲ್ 11 ರಂದು 62.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 8 : ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಹ್ಯೂಗ್ ಓವೆನ್ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಗಾತ್ರದ ಶೇಕಡ 10ರಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಗರ್ಭ ತಣಿಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿ

ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರಮುಖವಾದ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುವುದೂ ಇದರಿಂದ ಸಾಗರ ತಳವು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದೂ ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೀರುವುದರಿಂದ ಕಲ್ಕತ್ತ ನಗರದ ನೆಲ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕುಸಿಯುತ್ತಿದೆ. ಇಂಡಿಯನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವರದಿಯಂತೆ ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತೆ 1 ಅಡಿ ತಗ್ಗಿದೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 11 : ಗಿಯಾಕೊಬ್ಬಿನ್ – ಜಿನ್ನರ್ ಧೂಮಕೇತು ಹ್ಯಾಲಿಯಿಂದ ಎರಡು ಡಿಗ್ರಿಯ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿತು.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 13 ಯುರೋಪಿನ ಏರಿಯೇನ್ ರಾಕೆಟ್ ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಯಾನದಿಂದ ದೋಷಪೂರಿತವಾಗಿ ಹಾರದಿದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಅದನ್ನು ಧ್ವಂಸಗೊಳಿಸಿದರು.

* ಯೂರನಸ್ ಗ್ರಹದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ವರ್ಣ ಫೋಟೋವನ್ನು ಜೆಟ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಲ್ಯಾಬೋರೆಟರಿ (ಅಮೆರಿಕ) ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಿದೆ. ಯೂರನಸ್‌ನಿಂದ 250 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ವಾಯೇಜರ್-2 ತೆಗೆದ ಫೋಟೋಗಳಿಂದ ಇದನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಫೋಟೊವಲ್ಲಿ ಅದೊಂದು ನೀಲ ಗೋಲಿಯಂತೆ ತೋರುತ್ತಿದೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 14 : ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಿಂದ 464 ಕಿಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ತನ್ನ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಉಪಗ್ರಹ ವಿರೋಧಿ ಶಸ್ತ್ರ ಪರೀಕ್ಷಣವನ್ನು ನಡೆಸಿತು. ಅಮೆರಿಕದ ವಾಯುಪಡೆಯ ಎಫ್ - 15 ವಿಮಾನ ದಕ್ಷಿಣ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಿಂದ ಹೊರಟು 35000 ಅಡಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೇರಿ ರಾಕೆಟ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಮೆರಿಕದ್ದೇ ಆದ ಹಳೆಯ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದಕ್ಕೆ ಕ್ಷಿಪಣಿಯಿಂದ ಹೊಡೆಯಿತು. ಉಪಗ್ರಹ ಸೂಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಜ್ಞೆಗಳು ನಿಂತುಹೋದುದರಿಂದ ಅದು ಧ್ವಂಸವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಣ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 15 : ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ಆರ್ದ್ರ ಜಾಗವೆಂದು ಹೆಸರಾದ ಚಿರಾಪುಂಜಿ ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಭಾವ ತೀವ್ರವಾಗಿದೆ. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ 1310 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಚಿರಾಪುಂಜಿಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಭೂಪದರಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಲದ ಸಲೆ ಉಳಿಯದಿರುವುದೂ, ಕಾರಂಜಿಗಳ ನೀರು ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದಲೇ ಹರಿದು ಪೇಟೆಗೆ ನೀರು ಪೂರೈಕೆಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 16 : ದಿನಕ್ಕೆ 15ಜಿರಲೆಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬಲ್ಲ ಪೆಟ್ರೊಫೋಡಾ ವನೊಟೋರಿಯ ಎಂಬ ಜೇಡಜಾತಿಯಿಂದ ಜಿರಲೆಗಳ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಮದ್ರಾಸು ಲಾಯಲಾ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರೊ. ಶಿವರಾಮನ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

* ಹ್ಯಾಲೀ ಧೂಮಕೇತು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಅದು ಹೊಳೆಯಿಸುವ ಅನಿಲಗಳು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ಇವುಗಳೇ ಅದರ ವಾತಾವರಣ ಅಥವಾ 'ಕೋಮ'ಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 17 : ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶದ ಕಾಂಡ್ವ ಮತ್ತು ಬಿಲಾಸಪುರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯಹಾನಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಅರಣ್ಯ ಇಲಾಖೆ ತೆಗೆದ ಫೋಟೋಗಳು ಸೂಚಿಸಿದರೆ ವೈಮಾನಿಕ ಫೋಟೊಗಳು ಅಧಿಕ ಹಾನಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೂರ ಸಂವೇದನಾ ತಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸುವಂತೆ ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶ ಸರ್ಕಾರವು ಅಹಮದಾಬಾದಿನ ಆಕಾಶ ಅನ್ವಯ ಕೇಂದ್ರ (ಎಸ್.ಎ.ಸಿ.) ಮತ್ತು ಹೈದರಾಬಾದಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದೂರ ಸಂವೇದನಾ ಏಜೆನ್ಸಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 20 : ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ನಗರದಿಂದ 400 ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕೇಂದ್ರವಿರುವ ಪ್ರಬಲ ಭೂ ಕಂಪನ ಉಂಟಾಯಿತು.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 24 : ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಫೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರವಿರುವ ಫಲಕ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕವಿರುವ ಫಲಕವನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಫಲಕ ಮತ್ತೊಂದರ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಉಂಟಾಗುವ ಅಸ್ಥಿರತೆಯಿಂದ ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ಭೂಕಂಪನ ಉಂಟಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 26 : ರಿಚ್ಟರ್ ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ 8.1 ಮಾನದ ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ಭೂಕಂಪನ ಚರಿತ್ರಕಾಲದಲ್ಲೇ ಅತಿ ಪ್ರಬಲವಾದುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. 1976ರಲ್ಲಿ ಈಶಾನ್ಯ ಚೀನವನ್ನು ನಡುಗಿಸಿದ ಭೂಕಂಪನ 8 ಮಾನ ಪ್ರಬಲವಾಗಿತ್ತು.

* 1985ನೇ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1 ರಿಂದ 1986ನೇ ಜೂನ್ 8ರ ತನಕ ಸೆಲ್ಯೂತ್–7 ಆಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ಜನವಾಸವಿಲ್ಲದೆ ಖಾಲಿಯಾಗಿತ್ತು. ಬ್ಲಾನಿಬೆಕೋವ್ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾವಿನಿಕ ಎಂಬ ಆಕಾಶಯಾನಿಗಳು ಜೂನ್ 8ರಂದು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋದಾಗ ಒಳಭಾಗ ಶೀತದಿಂದ ಕೋಡುಗಟ್ಟಿತ್ತು. ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶಗಳು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದುವು. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ರಿಪೇರಿ ಮಾಡಿ ಈ ಜೋಡಿ ಪಯಣಿಗರು ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಜೋಡಿ ಪಯಣಿಗರ ಸಲ್ಯೂತ್ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಅಣಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಎ. ಕೆ. ಬಿ.

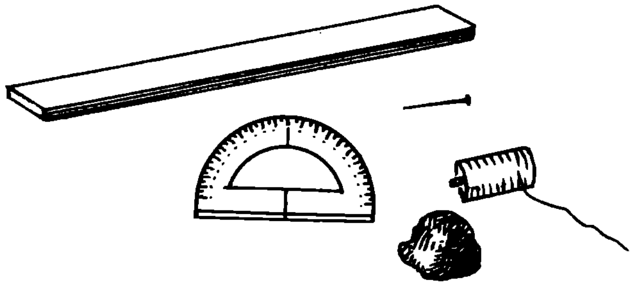
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರು

ಎತ್ತರವಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳು. ಕಂಬಗಳು. ಗೋಪುರಗಳು ಮುಂತಾದವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅವುಗಳ ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ. ಅವು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆ ಬಂದಿರಬಹುದಲ್ಲವೆ? ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗೆ ಇಗೋ ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರವಿದೆ. ಇದರ ಹೆಸರು ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್. ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಯಾವುದೇ ಎತ್ತರವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರವನ್ನು ನಿರಾಯಾಸವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಪರ್ವತದ ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು.

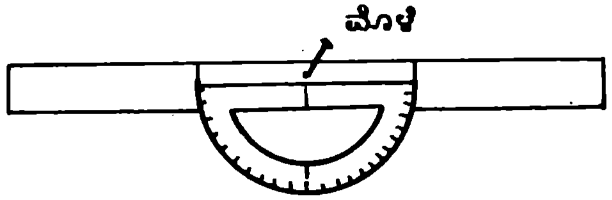
ಬೇಕಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು : 25 ಸೆಮೀ. ಉದ್ದ. 2 ಸೆಮೀ. ಅಗಲ ಮತ್ತು ಅರ್ಧ ಸೆಮೀ. ದಪ್ಪವಿರುವ ಒಂದು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪಟ್ಟಿ. ಕೋನ ಮಾಪಕ. ಮೊಳೆ. ದಾರ, ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಭಾರವಾಗಿರುವ (50 ಗ್ರಾಮ್) ಕಲ್ಲುತುಂಡು (ಚಿತ್ರ 1). ನೀನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪಟ್ಟಿ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳಿಲ್ಲದೆ ನಯವಾಗಿರಬೇಕು.

ಚಿತ್ರ 1



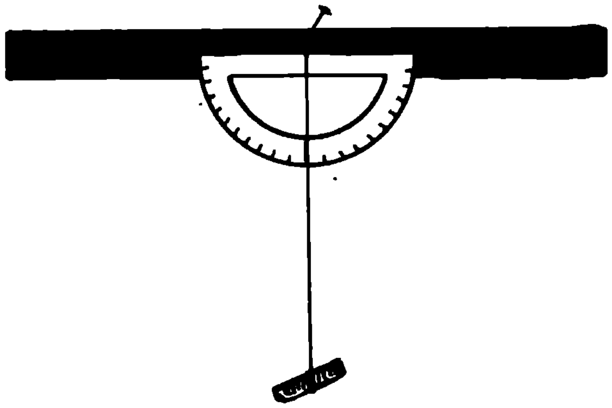
ಕೋನಮಾಪಕದ ನಿರ್ದೇಶಕ ಗೆರೆಯು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂಚಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವಂತೆ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಪಟ್ಟಿಯ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ ಕೋನಮಾಪಕದ ಅಂಚಿನ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮೊಳೆ ಹೊಡೆ (ಚಿತ್ರ 2).

ಚಿತ್ರ 2



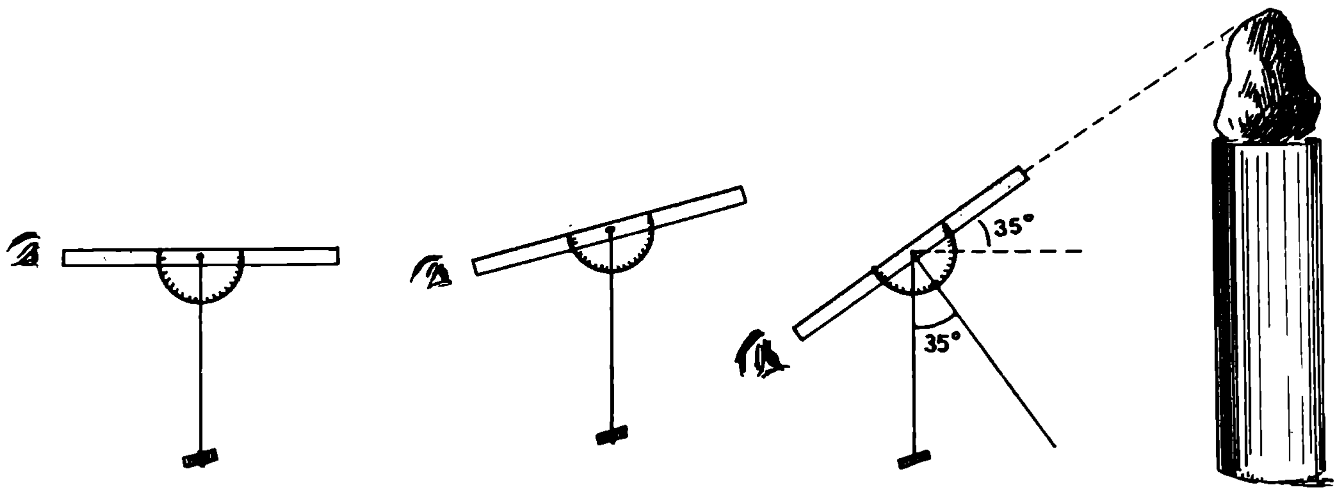
ಆ ಮೊಳೆಗೆ ದಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ... ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಕಲ್ಲಿನ ತುಂಡನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕ್ಷಿತಿಜಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊ ಕಲ್ಲಿನ ತುಂಡಿನ ಭಾರಕ್ಕೆ (ಚಿತ್ರ 3) ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ

ಚಿತ್ರ 3



ದಾರ ಕೋನ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ 90 ಡಿಗ್ರಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

ಅದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇನ್ನು ಹೊರಗೆ ಹೋಗು. ಕಟ್ಟಿಗೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ನಿನ್ನ ಒಂದು ಕಣ್ಣಿನ ಬಳಿ ಹಿಡಿದು ಆ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಪಟ್ಟಿಯ ಅಂಚಿನಗುಂಟ ದಿಟ್ಟಿಸುತ್ತಾ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೇಲು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಓರೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋಗು. ಎತ್ತರದ ವಸ್ತುವಿನ ತುತ್ತತುದಿ ದೃಷ್ಟಿಯ ನೇರಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಂದಾಗ (ಚಿತ್ರ 4) ಕಲ್ಲು ತುಂಡನ್ನು ನೇತು ಹಾಕಿರುವ ದಾರ

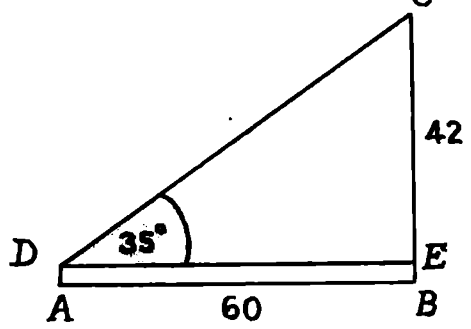


ಚಿತ್ರ 4

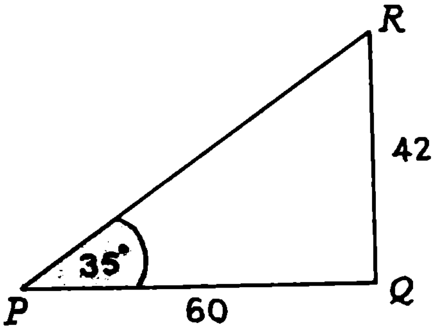
ಕೋನಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಡಿಗ್ರಿ ತೋರಿಸುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊ. 55 ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅಂದರೆ ಕ್ಷಿತಿಜಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿದ್ದ ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರನ್ನು 90-55=35 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಓರೆಮಾಡಿರುವಿ ಎಂದಾಯಿತು.

ಈಗ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀನು ನಿಂತಿದ್ದ ಸ್ಥಾನ A ಎಂದೂ ಗೋಪುರದ ಬುಡದ ಸ್ಥಾನ B ಎಂದೂ ಗೋಪುರದ ಮೇಲ್ತುದಿಯ ಸ್ಥಾನ C ಎಂದೂ ಇಟ್ಟುಕೊ. ನೀನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ A ಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದುದರಿಂದ ನಿನ್ನ ಕಣ್ಣು A ಯ ಮೇಲ್ಗಡೆ D ಎಂಬಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಈಗ DA AB BC ಮತ್ತು DC ಗೆರೆಗಳನ್ನೆಳೆದು ABಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ DE ಗೆರೆಯನ್ನೆಳೆದರೆ CDE ಕೋನ 35 ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದಾಯಿತು (ಚಿತ್ರ 5).

ಚಿತ್ರ 5



ನೀನು ಆ ಎತ್ತರದ ವಸ್ತುವಿನ ಬುಡದಿಂದ 60 ಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದಿ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ನೀನು ಮಾಡಬೇಕಾದುದಿಷ್ಟು : ಸೂಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಮಾನವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು 60 ಮೀಟರ್ ಸೂಚಿಸುವ PQ ಎಂಬ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆ. P ಯಲ್ಲಿ 35° ಕೋನ ರಚಿಸಿ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆ. ಅದು Q ಯಲ್ಲಿನ ಲಂಬ ರೇಖೆಯನ್ನು R ನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಿದರೆ QR ರೇಖೆಯು (ಚಿತ್ರ 6) ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡು. ನಿನ್ನ ಕಣ್ಣಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಆ ವಸ್ತು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಷ್ಟೆ. ನಿನ್ನ ಪಾದದಿಂದ ಕಣ್ಣಿನವರೆಗೆ ನಿನ್ನ ಎತ್ತರ 1.6 ಮೀಟರ್ ಇರುವುದಾದರೆ ಅದನ್ನು QRಗೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಎತ್ತರ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6

ಎಂ. ಉಮಾದೇವಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಕಾಗೆಗೆ ಒಕ್ಕಣ್ಣೆ ?

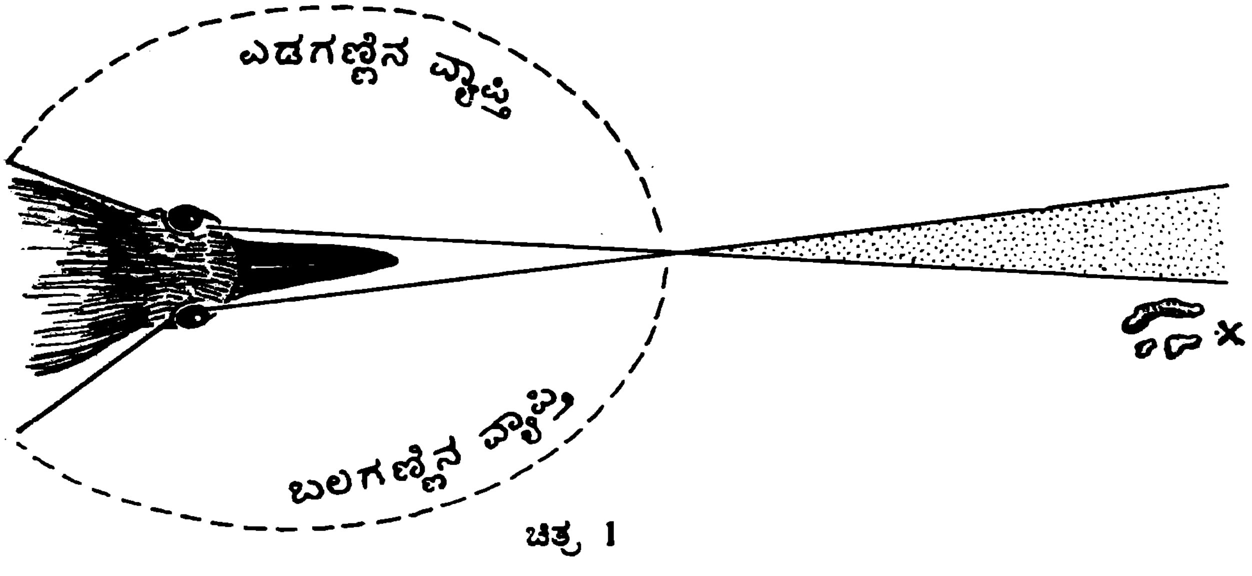
ಕಾಗೆಗೆ ಒಂದೇ ಕಣ್ಣಿದೆಯೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಪ್ರಚಲಿತ ವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅದು ನಿಜವಲ್ಲ. ನಮಗಿರುವಂತೆ ಕಾಗೆಗೂ ಕೂಡ ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಒಕ್ಕಣ್ಣ ಕಾಗೆ ಎಂದೇಕೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿತು ?

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸುವಾಗ ಕಾಗೆ ಅಚೀಚೆ ತಲೆ ಹೊರಳಿಸುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಾಗೆಯ ಒಂದೇ ಕಣ್ಣು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಕಾಗೆಗೊಂದೇ ಕಣ್ಣಿರಬೇಕೆಂಬ ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಕಾಗೆ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ತಲೆಯನ್ನು ಹೊರಳಿಸುವುದೇಕೆ? ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬಲ್ಲವು.

ನಾವು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವಷ್ಟೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಾದರೆ ಒಂದು ಸಲ ಎಡಗಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ಬಲಗಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿ ನೋಡಿದಾಗ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರವಿದ್ದರೆ ಸಾಕು, ಆ ವಸ್ತು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಎಡಗಣ್ಣಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕೈಬೆರಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಎಡ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿರಿ. ಬೆರಳು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಎಡಗಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ನೋಡಿರಿ; ಬೆರಳು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ತುಂಬ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ವಸ್ತು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದಾಯಿತು. ನಮ್ಮ ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳೂ ಮುಂದುಗಡೆಯೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಕೇವಲ ಒಂದು ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಸಹ ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ.

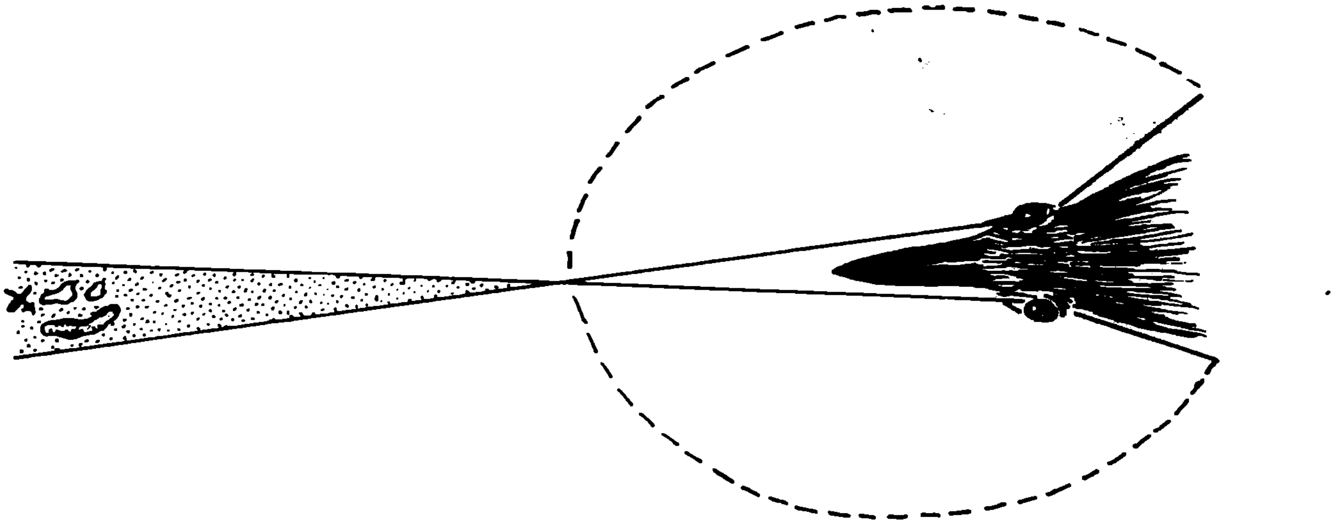
ವಸ್ತು ನಮ್ಮಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡುವುದು ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ಒಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಬಾಚಣಿಕೆ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಅಡಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು, ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಗುಂಡುಸೂಜಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಅದರಿಂದ ಬಾಚಣಿಕೆಯ ಹಲ್ಲನ್ನು ಮುಟ್ಟಿರಿ. ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಈ ಕಾರ್ಯ ಸುಲಭ. ಆದರೆ ಒಂದು ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡರೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಬಾಚಣಿಕೆ ನಿಮ್ಮಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿದೆ ಎಂಬುವರ ಸರಿಯಾದ ಅಂದಾಜು ನಿಮಗೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಾಗೆಯ ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳು ಅದರ ತಲೆಯ ಆ ಕಡೆಗೊಂದು ಮತ್ತು ಈ ಕಡೆಗೊಂದು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಗೆಯು ತನ್ನ ಎದುರಿಗಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೋಡುವಾಗ ಅದರ ದೃಷ್ಟಿಗೋಚರ ಭಾಗ, ಅಂದರೆ ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಒಳಪಡುವ ಪ್ರದೇಶ, ತೀರಾ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿರಿ). ಆದ್ದರಿಂದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದ x ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಗೆಯು



ಚಿತ್ರ 1

ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳಿಂದ ನೋಡಲೇ ಬೇಕಾದರೆ ಅದು ತನ್ನ ತಲೆಯನ್ನು ಆಚೀಚೆ ಹೊರಳಿಸಿ xಅನ್ನು ಎರಡೂ ಕಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 2). ಹಾಗೆಂದು ಕಾಗೆಯ ದೃಷ್ಟಿ ಕಳಪೆಯೇನಲ್ಲ. ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳೂ ತಲೆಯ ಎರಡು ಕಡೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಬಹು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಅದು ಒಮ್ಮೆಲೇ ನೋಡಬಹುದು. ನಾವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯ ಬಳಿಯಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲಾರೆವು. ಆದರೆ ಕಾಗೆಗೆ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ, ಅದು ತನ್ನ ತಲೆಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ನೋಡಬಲ್ಲದು.



ಚಿತ್ರ 2

ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

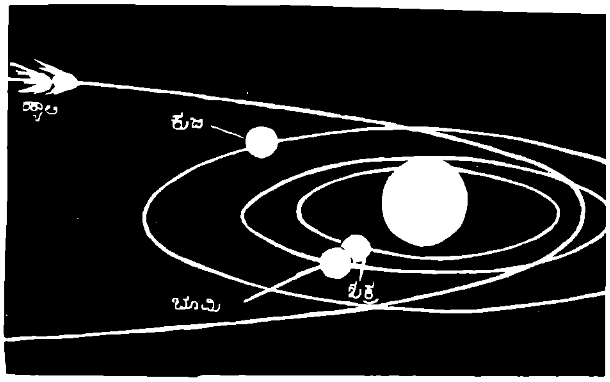
1 ಧೂಮಕೇತು ಏಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ ?

ಶಿವರಾಜ್ ಜಿಗಟೇರಿ. ಹರಪನಹಳ್ಳಿ.

'ಧೂಮಕೇತು' ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲದ ಒಂದು ಆಕಾಶಕಾಯ. ಸೌರಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ 'ಧೂಮಕೇತು' (ಕಾಮೆಟ್) ಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳು ಪ್ಯಾರಾಬೊಲಿಕ್ ಅಥವಾ ಎಲಿಪ್ಟಿಕಲ್ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ಯಾರಾಬೊಲಿಕ್ ಪಥವುಳ್ಳ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನ ಬಳಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶದಿಂದ ನಮಗೆ ಒಂದುಸಲ ಗೋಚರವಾಗುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಎಲಿಪ್ಟಿಕಲ್ ಪಥವುಳ್ಳ ಧೂಮಕೇತು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಗೊಮ್ಮೆ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇಂತಹ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರಗಳನ್ನು ಇದೇ ಸಂಚಿಕೆಯ ಎರಡು ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಓದಿ ನೋಡಿ. ಹ್ಯಾಲಿಯನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಥವಾ ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಸುಮಾರು ನವೆಂಬರ್ 1985ರಿಂದ ಏಪ್ರಿಲ್ 86ರಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

'ಧೂಮಕೇತು' ಎಲ್ಲೂ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿಗೆ ಹತ್ತಿರ ಇರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ತನ್ನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವುದು. ಅಷ್ಟೆ.



ಅತಿ ಭೇದಿಯಾದಾಗ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ

ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಔಷಧವನ್ನು ಉಚಿತವಾಗಿ ಪಡೆಯಿರಿ

ಅತಿ ಭೇದಿಯಾದಾಗ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಹಸ್ರಾರು ಮಕ್ಕಳು ಸಾಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಔಷಧವನ್ನು ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾಖೆ ಉಚಿತವಾಗಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

* ಎಲ್ಲಾ ಸರಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳು. * ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರಗಳು.

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಘಟಕಗಳು. * ಆರೋಗ್ಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು.

ಮತ್ತು * ಸಮುದಾಯ ಆರೋಗ್ಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರುಗಳಿಂದ ಈ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಉಚಿತವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಈ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಔಷಧವನ್ನು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಿರಿ, ಅಥವಾ ನೀವೇ ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿರಿ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದರೆ $\frac{3}{4}$ ಚಮಚ ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು (3.5 ಗ್ರಾಂ ಅಥವಾ 1 ಚಿಟಿಕೆ). $\frac{1}{2}$ ಚಮಚ ಅಡಿಗೆ ಸೋಡಾ (2.5 ಗ್ರಾಂ ಅಥವಾ $\frac{1}{2}$ ಚಿಟಿಕೆ). $\frac{1}{4}$ ಚಮಚ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರ್ಯಾಡ್ (1.5 ಗ್ರಾಂ ಅಥವಾ $\frac{1}{4}$ ಚಿಟಿಕೆ) ಮತ್ತು 3-4 ಚಮಚ (20 ಗ್ರಾಂ) ಸಕ್ಕರೆ ಅಥವಾ ಬೆಲ್ಲ ; ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಿಟರ್ ಕುದಿಸಿ. ಆರಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿ ಮಗುವಿಗೆ ಭೇದಿ ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೂ ಕುಡಿಸಿರಿ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಕ್ಲೋರ್ಯಾಡ್ ಸಿಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಿಕ್ಕುಳಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬಹು ಪ್ರಯೋಜನಪಾದ ಈ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ವಯಸ್ಸಿನವರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಭೇದಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾದಲ್ಲಿ ಈ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕುಡಿಸಲು ಮರೆಯಬೇಡಿರಿ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಎಳನೀರನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು.

ಯೂನಿಸೆಫ್ ನಿಯಮಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಔಷಧಿಯು ಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಎಲ್ಲಾ ಔಷಧಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ರೂಪಾಯಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುತ್ತದೆ.

ಈ ಗುಟ್ಟನ್ನು ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಮನೆಯವರಿಗೂ ತಿಳಿಸಿರಿ.

"ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ"