ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಫೆಬ್ರವರಿ 2000 ಬೆಲೆ ರೂ. 5.00

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಚಿತ್ರ – ಪತ್ರ

ಚಿಪ್ಪು : ಕವಡೆ, ಶಂಖ

ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್‌ನ ಹೊರಮಡಿಕೆ ಹಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಚಿಪ್ಪು. ಚಿಪ್ಪುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಚಿಪ್ಪು ಮತ್ತು ದ್ವಿಚಿಪ್ಪು ಎಂದು ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ವಿಧಗಳು. ಸುರುಳಿ ಚಿಪ್ಪು, ಕವಡೆ, ಉದ್ದನೆಯ ತುತ್ತೂರಿ, ಶಂಖಗಳು ಏಕಚಿಪ್ಪುಗಳು. ಕವಡೆ ಒಂದೆಡೆ ತೆರೆದಿದ್ದು ಸ್ವಲ್ಪ ಒಳಗೆ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 5-00

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಇತರರು	ರೂ. 40-00
ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು	ರೂ. 50-00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ. 500-00

ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ (ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆ)

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕ	ರೂ. 2-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	ರೂ. 20-00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560012 ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ನಂ.2386, 8ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ವಿಜಯನಗರ IIನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು 570017. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ; ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ 4, ಸಂಪುಟ 22, ಫೆಬ್ರವರಿ 2000

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಸಿ. ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ಬಿ. ಎಸ್. ಬಿರಾದಾರ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ .....

¤ 'ನಿವಾರಣೆ' ಎಂದರೆ 'ಅಂತರಾಯ' 1

ಲೇಖನಗಳು

¤ ಕೈಗಾ 3
¤ ವಿಲಿಯಮ್ ಥಾಮ್ಸನ್ - ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ 7
¤ ಕವಡೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ 10
¤ ಇಂಕು ಹರಿದು ಬಂದ ದಾರಿ 13
¤ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ 15

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

¤ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 9
ಪರಿಸರ ವಿಷಯಗಳು
¤ ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 18
ವೇಗದ ಉತ್ಕರ್ಷ
¤ ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ 19
ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸ್ವರೂಪ
¤ ಪ್ರಶ್ನೆ - ಉತ್ತರ 20
ಕಾಯ, ಕಣ, ಕನ್ನಡಿ
¤ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ 22
ನವೆಂಬರ್ 1999
¤ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 24

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012, ☏ 3340509

ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗದಲ್ಲಿ

'ನಿವಾರಣೆ' ಎಂದರೆ 'ಅಂತರಾಯ'

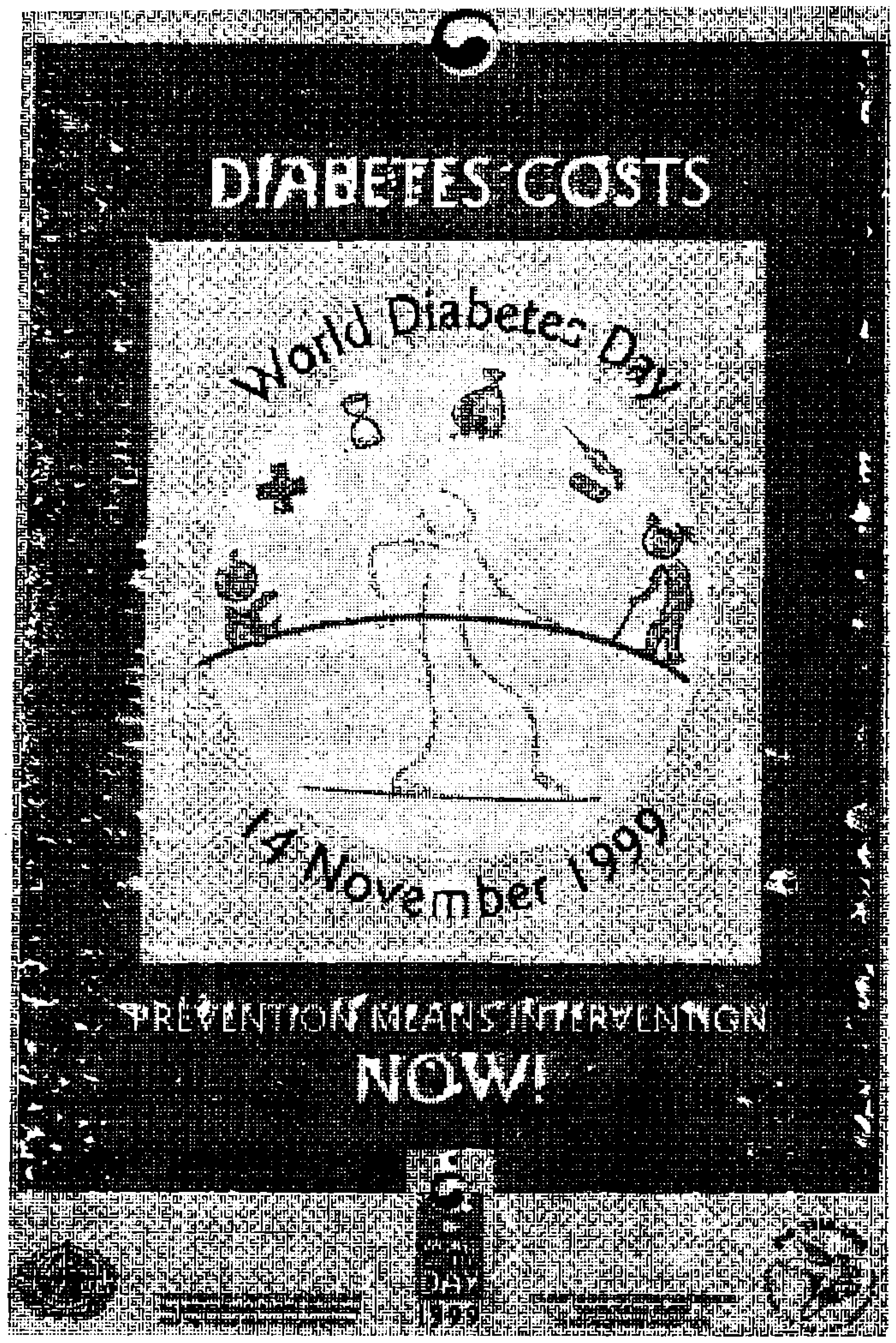
• ಸಂಪಾದಕ

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಜನರಿಗೊಬ್ಬರಂತೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಹೆಚ್ಚು ಜನರನ್ನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಾಯದವರನ್ನೂ ಸಕ್ಕರೆರೋಗ ಹೆಚ್ಚು ಪೀಡಿಸತೊಡಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಸಲುವ ಯುವಕರ ಒಟ್ಟಾರೆ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗೂ ಕುಂದು ಬರುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯ ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ 23 ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ 17 ಮತ್ತು 18ನೆಯವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗದ ಸಾಧ್ಯತೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನ್‌ಗಳಿವೆ. ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯದ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲೂ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಬಲ್ಲ ಜೀನ್ ಇದೆ. ಸಂಬಂಧಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಮದುವೆಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾದುದರಿಂದ ಜೀನ್ ದಟ್ಟಣೆ ಪರಿಣಾಮ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತೀಯರಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು ತುಂಬುವ ಹಾಗೂ ಮುಂಡಭಾಗ ಸ್ಥೂಲವಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಇದರಿಂದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಎಂಬ ಹಾರ್ಮೋನನ್ನು ಊತಕಗಳು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೂ ರೋಧತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಒತ್ತಡ, ಹೃದಯ ರೋಗಗಳಂಥ ತೊಂದರೆಗಳಿಗೂ ಇಂಥ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ದಾರಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನವೆಂಬರ್ 14ರಂದು ಆಚರಿಸುವ ಜಾಗತಿಕ ಡಯಾಬಿಟಿಸ್ ದಿನ – ಜಾಗತಿಕ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗ ದಿನ – ಹೆಚ್ಚು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಂದು ಮಕ್ಕಳ ದಿನವೂ ಹೌದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಳೆ ಪ್ರಾಯದವರು ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಅಂದು ವಿಷಾದದ ಛಾಯೆಯನ್ನೂ ಬೀಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಉಪಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಒಂದು ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ – ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗ. ಸಿಹಿಮೂತ್ರ, ಮಧುಮೇಹ, ಡಯಾಬಿಟಿಸ್ – ಇವೆಲ್ಲ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳು. ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ಒದಗುವುದು ಪಚನವಾದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಿಂದ. ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸೇರಲು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಇರಬೇಕು. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಪ್ಯಾಂಕ್ರಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯಲ್ಲಿ. ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಗದಿದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಲಭ್ಯವಾಗದಾಗ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ, ಮೂತ್ರದಲ್ಲೂ ಅದು ಸಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗದ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಇಂದು ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಪ್ಯಾಂಕ್ರಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀವಕೋಶಗಳಿರುವುದು (ಇವನ್ನು ಜರ್ಮನ್ ವೈದ್ಯ ಪಾಲ್ ಲ್ಯಾಂಗರ್‌ಹಾನ್ಸ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅವನ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಐಲೆಟ್ಸ್ ಆಫ್ ಲ್ಯಾಂಗರ್‌ಹಾನ್ಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ), ಆ



ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಹಾಗೂ ರೋಗ ನಿವಾರಣೆ ಎಂದರೆ ಈಗಿಂದೀಗಿನ ಅಂತರಾಯ (ಮಧ್ಯಪ್ರವೇಶ) ಎಂದು ಸಾರುವ 1999ನೇ ವರ್ಷದ ಜಾಗತಿಕ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗದಿನದ ಹೇತು ಚಿತ್ರ.

ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕವಿರುವುದು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪ್ಯಾಂಕ್ರಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕದ (ಇನ್ಸುಲಿನ್‌ನ) ಪ್ರತ್ಯೇಕೀಕರಣ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಬದಲು ಇನ್ಸುಲಿನನ್ನು ಜೆನೆಟಿಕ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು, ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ನಮೂನೆಗಳಿರುವುದು, ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗದ ಮೊದಲನೆಯ ನಮೂನೆ 30 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕಿರಿಯರನ್ನು ಪೀಡಿಸುವುದು, ಇದೇ ಹೆಚ್ಚು ಮಾರಕವಾಗಿರುವುದು, ಎರಡನೆಯ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಊತಕವನ್ನು ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಸೇರದಿರುವುದು – ಇವೆಲ್ಲ ಇಂದಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನ ಎನಿಸಿದೆ. ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಕಣ್ಣು, ಹೃದಯ – ಇವೆಲ್ಲದರ ಮೇಲೆ ಸಕ್ಕರೆರೋಗ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ.

ತೀವ್ರ ದಾಹ, ಅತಿ ಮೂತ್ರ, ಆಯಾಸ, ದೇಹ ತೂಕನಷ್ಟ ಮೊದಲಾದುವು ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗದವರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು. ಅನೇಕರಿಗೆ ಈ ರೋಗ ಬಂದಾಗ ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಮೊದಲ ನಮೂನೆಯ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಸೂಜಿಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ (ಸಕ್ಕರೆ) ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಹಾರದಲ್ಲೂ ಸಮತೋಲನವಿರಬೇಕು. ಎರಡನೆಯ ನಮೂನೆಯ ರೋಗಿಗಳು ಯುಕ್ತ ಆಹಾರ, ವ್ಯಾಯಾಮಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಸೇವನೆಗೆ ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕು. ಜಾಗತಿಕ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗದ ದಿನ ಈ ಮೇಲಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪರಿಣತರು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ನೀಡಿದರು. ಅವರೊಂದಿಗೆ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿದ ಬೇರೆ ಕೆಲವು ಕಿವಿಮಾತುಗಳೂ ಇದ್ದುವು : 'ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಶಿಸ್ತು ಇರಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗ, ಹಗುರ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗ ಎಂಬ ಮಾತುಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಿಲ್ಲ. ನಡೆದು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ವಾಹನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಡಿ. ಕಣ್ಣು, ಮೂತ್ರ, ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ'.

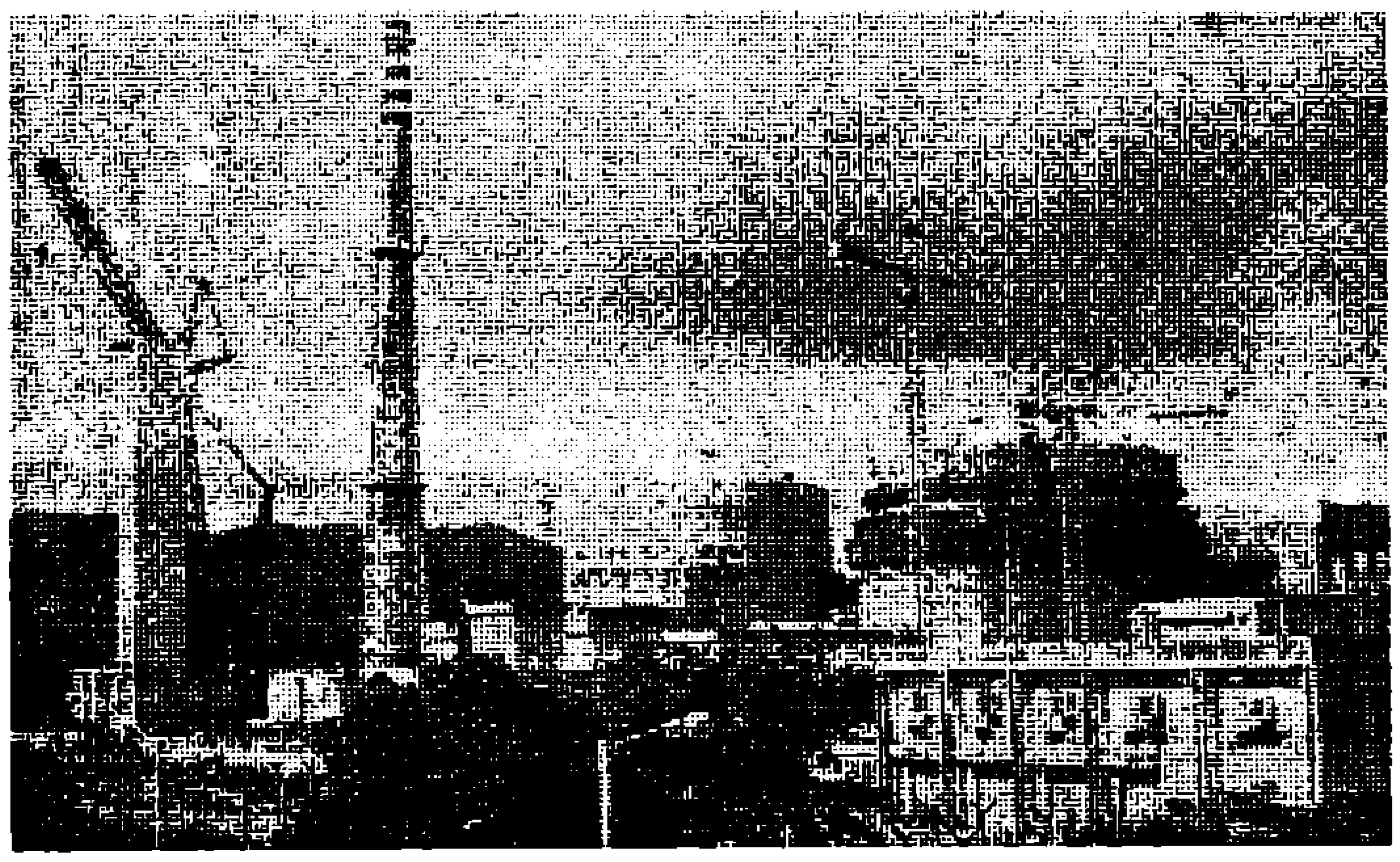
ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಹರ್ಬರ್ಟ್ ಬೆಸ್ಟ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ 1921ನೇ ಅಕ್ಟೋಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆನಡದ ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಗ್ರಾಂಟ್ ಬ್ಯಾಂಟಿಂಗ್ (1891 - 1940) ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಹಾರ್ಮೋನನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಜಾನ್ ಮ್ಯಾಕ್ಲಿಯಡ್ ಎಂಬ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ದೇಹಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ್ದ. 1923ರಲ್ಲಿ ದೇಹಕ್ರಿಯಾ ವಿಜ್ಞಾನ (ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ)ಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕವನ್ನು ಬ್ಯಾಂಟಿಂಗ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಕ್ಲಿಯಡ್‌ರಿಗೆ ಜಂಟಿಯಾಗಿ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಆವಿಷ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಂಡವನನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳದವನನ್ನು ಪ್ರಶಸ್ತಿವಿಜೇತರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನನ್ನಾಗಿ ಆರಿಸಿದ್ದನ್ನು ಬ್ಯಾಂಟಿಂಗ್ ವ್ಯಕ್ತಿಶಃ ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ತನಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಅರ್ಧ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು (ಪ್ರಶಸ್ತಿಯ ಮೊತ್ತವನ್ನು) ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬೆಸ್ಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡ. ಅವನಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ಅರ್ಧ, ಉಳಿದದ್ದು ಅದರ ಅರ್ಧ. ಆದರೆ ಮನಸ್ಸಾಕ್ಷಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಅವನು ನಡೆದುಕೊಂಡ.

ನವೆಂಬರ್ 14 – ಬ್ಯಾಂಟಿಂಗ್‌ನ ಹುಟ್ಟು ದಿನ. ಅದನ್ನೇ ಜಾಗತಿಕ ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗ ದಿನವಾಗಿ 1991ರಿಂದ ಆಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಶಸ್ತಿಯ ನಿಜಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬ್ಯಾಂಟಿಂಗ್ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕ್ರಮವನ್ನೂ ಆ ದಿನ ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ■

ಕಾಳಿನದಿಯ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೊಂದು ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ

ಕೈಗಾ

• ಎಂ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ



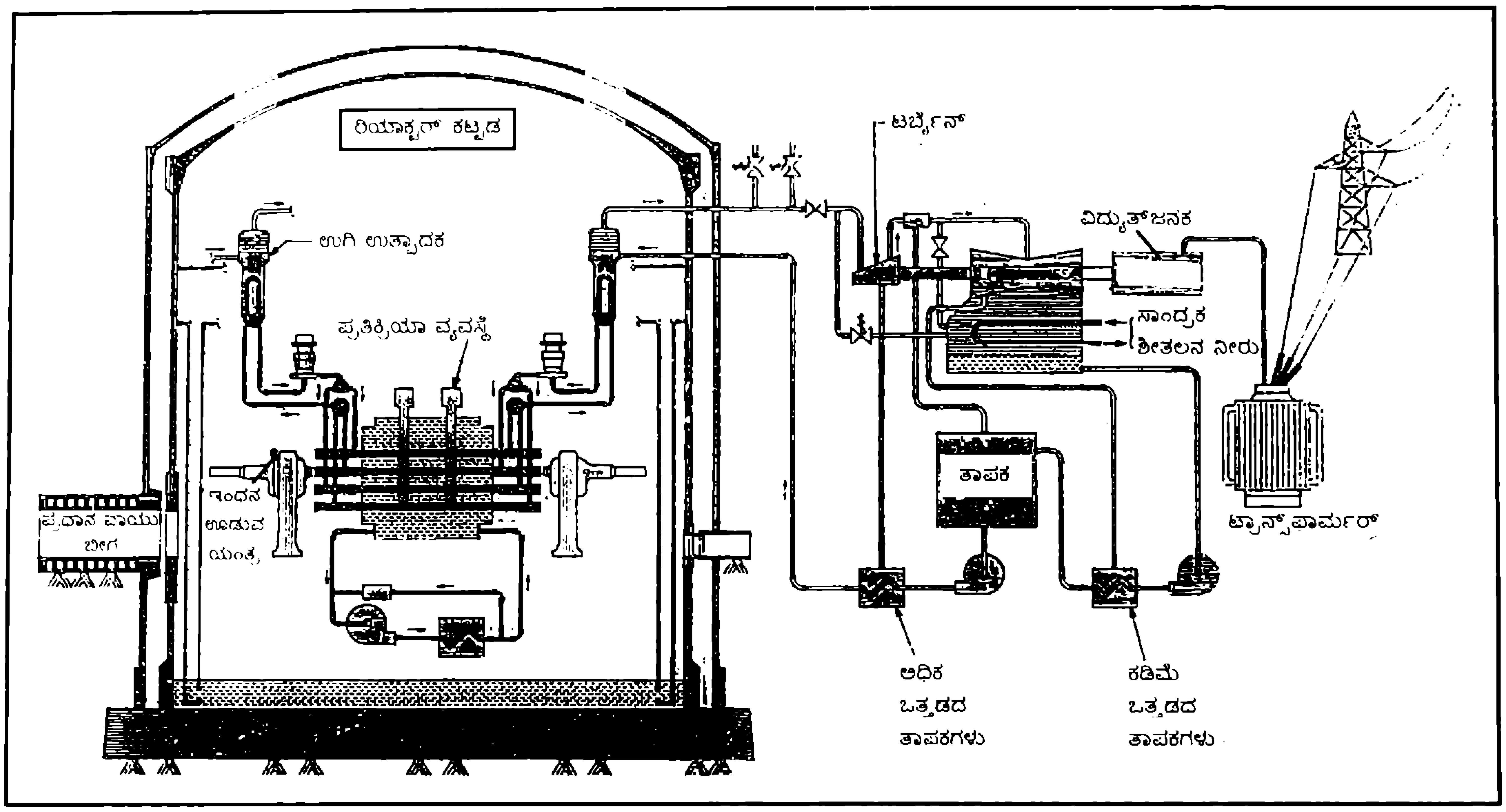
ಚಿತ್ರ 1. ಕೈಗಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ಒಂದು ವಿಹಂಗಮ ನೋಟ. ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗಾ -1 (ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ), ಕೈಗಾ -2 ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳ ಗುಮ್ಮಟಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಎಡಪಕ್ಕಕ್ಕೆ, ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಚಿಮಣಿ.

ಕರ್ನಾಟಕದ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಕಾಳಿನದಿಯ ದಡದ ಮೇಲೆ, ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಊರು – ಕೈಗಾ. ಕಾರವಾರದಿಂದ 55 ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಡು, ಬೆಟ್ಟಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದ ಈ ಪ್ರದೇಶ ಬಹಳ ರಮಣೀಯ. ಇಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದ ಪ್ರಥಮ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ (ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ) ಕಳೆದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 25ರಂದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಇದು ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲಿದೆ. ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯನವರು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ, ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೇ ಮಾಡಿದರು. 1950-60ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಶರಾವತಿ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಎಪ್ಪತ್ತು ಎಂಬತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು, ರಾಯಚೂರಿನಲ್ಲಿ ಸೂಪರ್ ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳು ತಲೆ ಎತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಕೈಗಾದ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರವೂ ಕರ್ನಾಟಕಧ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಸಿವನ್ನು ಇಂಗಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದೆ.

ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಏಜನ್ಸಿ (ಐಎಇಎ) ವರದಿ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ 450ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿವೆ. ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ, ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗ, ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಇದಕ್ಕೆ ಮೂರು ದಶಕಗಳ ಇತಿಹಾಸವಿದೆ. ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಐದು ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳು 1695 ಮೆಗವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿವೆ. ಇದು ಒಟ್ಟು ಬಳಕೆಯ ಶೇ. 2-3 ಭಾಗ ಮಾತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಅಧಿಕಗೊಳಿಸುವ ಯೋಜನೆಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗಾ 6ನೆಯದು (ಚಿತ್ರ 1).

ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ ಇತರ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಗಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನ? ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಒಂದನೆಯದು ಟರ್ಬೈನ್. ಅದು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದು ಅದನ್ನು ಸುತ್ತಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರ. ಶಿವನಸಮುದ್ರ, ಶರಾವತಿ ಮುಂತಾದ ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನಿಂದ ಧುಮುಕುವ ನೀರಿನಿಂದ ಈ ಶಕ್ತಿ ಒದಗುತ್ತದೆ. ರಾಯಚೂರಿನ ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಆ ಶಾಖದಿಂದ ಆವಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ, ಅದರಿಂದ ಟರ್ಬೈನ್ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಿಂದಲೇ ಟರ್ಬೈನ್ ಸುತ್ತುವುದಾದರೂ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಬದಲು ಯುರೇನಿಯಂ (U-235), ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ (Pu-239)ಗಳನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸಿ ಅದರಿಂದ ಆವಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ "ಇಂಧನ" ಎಂಬುದನ್ನು ಉರುವಲು ಎಂಬರ್ಥದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಾರದು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಕಲ್ಲೆಣ್ಣೆಗಳು 'ಉರಿದು' ಶಾಖ ನೀಡುವಂತೆ ಈ ಇಂಧನದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ವಿದಲನಗೊಂಡು ಶಾಖ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ವಿವರಗಳಿಗೆ ಬಾಕ್ಸ್ ನೋಡಿ.

ಕೈಗಾ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ : ಕೈಗಾ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು



ಚಿತ್ರ 2. ಕೈಗಾ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರ. ಇದರಲ್ಲಿ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ಮಂದಕಾರೀ (ಮಾಡರೇಟರ್), ಉಗಿ ಉತ್ಪಾದಕ (ಗುಮ್ಮಟದ ಒಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದೆ), ಟರ್ಬೈನ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್‌ಜನಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

6 ಟನ್ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಸರಳು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಧನವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು 140 ಟನ್ ಭಾರಜಲವಿದೆ. ಇದು ಮಂದಕ. ಅಲ್ಲದೆ ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಬಾಯಲರ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲೂ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜಲ, ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿ ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆವಿ ಟರ್ಬೈನನ್ನು ಸುತ್ತಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2).

ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಭಾಗವನ್ನು ಗುಮ್ಮಟ ಆಕಾರದ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪದರಗಳಿದ್ದು, ನಡುವೆ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದೆ. ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಿಂದ ಯಾವ ಕಾರಣಕ್ಕಾದರೂ ವಿಕಿರಣ ಧಾತುಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದರೆ, ಅದು ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರದಂತೆ ಕಟ್ಟಡ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಈ ಕಟ್ಟಡದ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತೆ, ಕಟ್ಟಡದ ಒಳಗಿನ ಒತ್ತಡ, ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಾಣಿಜ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಮೇಲೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ, ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿನಿಯಂತ್ರಣ ಮಂಡಳಿ (ಎಇಆರ್‌ಬಿ) ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ಅನುಮತಿ ನೀಡುತ್ತಾರೆ.

ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೈಗಾದಿಂದ ಪ್ರತಿದಿನ 5 ಮಿಲಿಯನ್ ಯೂನಿಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ತಯಾರಾಗುವ ಆಶೆ ಇದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 120 ಕಿಲೊಗ್ರಾಂ ಯುರೇನಿಯಂ ಇಂಧನ ಸಾಕು. ಇಷ್ಟೇ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ದಿನಕ್ಕೆ 5000 ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಸುಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ! ಕೈಗಾದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ವಲಯದ ಗ್ರಿಡ್‌ಗೆ ಸಾಗಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಕರ್ನಾಟಕ, ಕೇರಳ, ತಮಿಳುನಾಡು, ಗೋವೆ, ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಸುರಕ್ಷತೆ : ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರದ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣದ ಪ್ರತಿಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸುರಕ್ಷತಾ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಸಾಧನ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ತಾನಾಗಿಯೇ

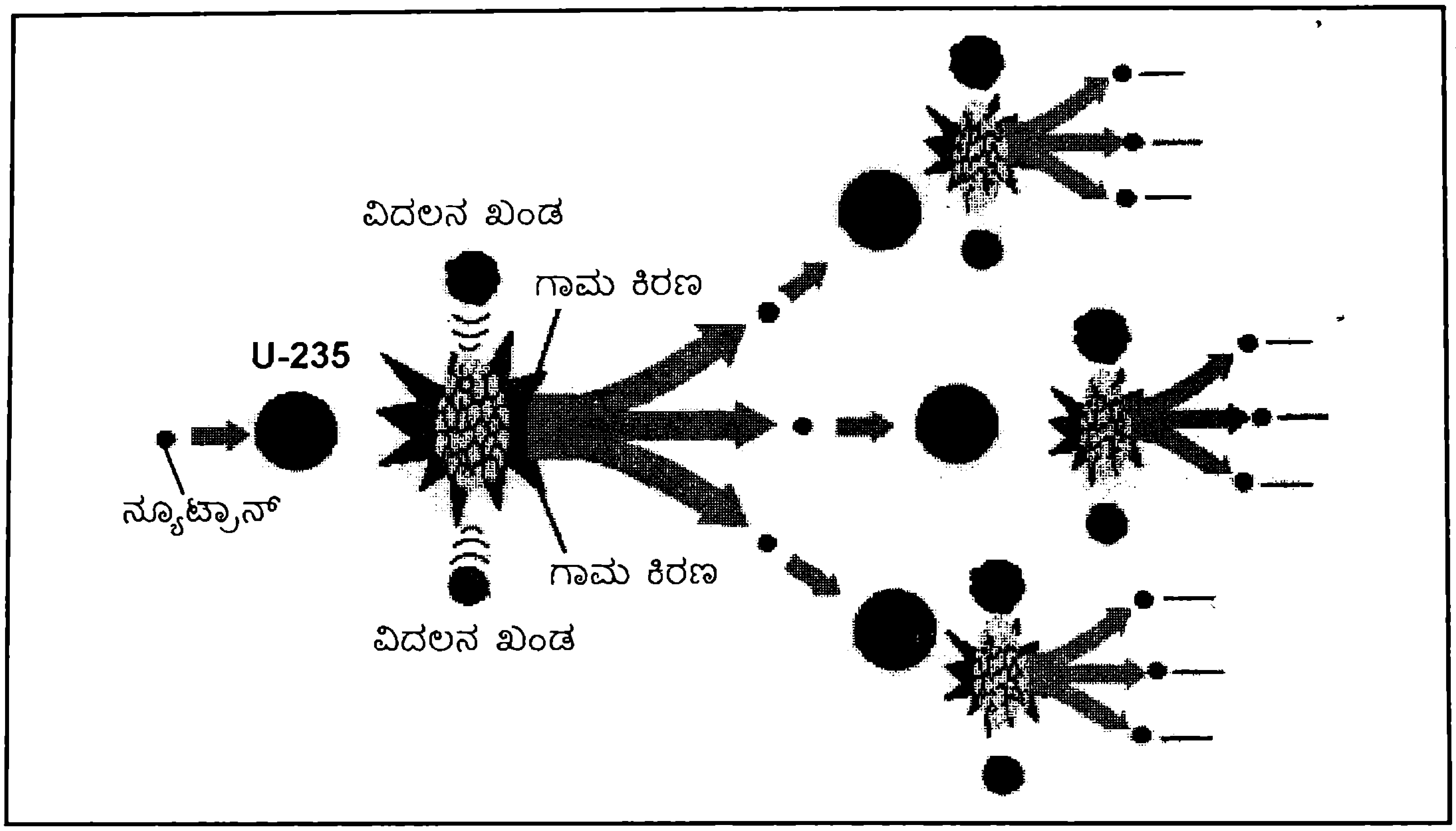
ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪರಮಾಣು ತೂಕದ್ದು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳಿವೆ. ಸೇಕಡ 99.3 ಭಾಗ ಯುರೇನಿಯಮ್ -238. ಸೇಕಡ 0.7 ಭಾಗ ಯುರೇನಿಯಮ್-235. ಯುರೇನಿಯಮ್-235 (U-235) ಪರಮಾಣುವನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾಡಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ ಸೀಳಿ ಎರಡು ಹಗುರ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪರಮಾಣು ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆ. ಎರಡು ಹಗುರ ಬೀಜಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಎರಡು ಅಥವಾ 3 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಅಪಾರ ಶಕ್ತಿಯೂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. U-235 ಪರಮಾಣುಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಆದರೆ, ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತೆರಡು ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಅದರಿಂದ ದೊರೆತ 4 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು 4 ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿದು ಒಂದು ಸೆಕಂಡಿನ ದಶಲಕ್ಷ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಚಿತ್ರ 3 ನೋಡಿ). ವಿದಲನ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾದರೆ ಯುರೇನಿಯಂ ರಾಶಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನ ತತ್ವ. ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವು. ಒಂದು ಸಾವಿರ ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಉರಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕೇವಲ 1 ಕಿಲೊ ಗ್ರಾಂ ಯುರೇನಿಯಂ-235ನಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಭಾರತದ ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನೇ ಇಂಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಿಹಾರಿನ ಜಾದಗುಡ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಅದುರನ್ನು ತೆಗೆದು, ಮುಂಬಯಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಹೈದರಾಬಾದಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯುಯಲ್ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಸರಳುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ. ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಸರಳುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೆ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ಗರ್ಭ ಅಥವಾ ಕಲಂಡ್ರಿಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ಆಕರ ಒಂದನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆ ವೇಗದವು ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲಾರವು. ಅವುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜಲ ಅಥವಾ ಭಾರಜಲವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಂದಕಾರಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಧನದ ಸರಳುಗಳನ್ನು ಮಂದಕಾರಿ ತುಂಬಿದ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೀರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ ಅಥವಾ ಬೋರಾನ್ ತುಂಬಿದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸರಳುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಪರಮಾಣು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ (ಕ್ರಾಂತಿಕ) ಆಯಿತೆಂದರೆ ವಿದಲನ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ದೊರೆಯಿತೆಂದು ಅರ್ಥ. ಆದಕ್ಕಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಇಂಧನ, ಮಂದಕಾರಿ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಣ ಸರಳುಗಳು – ಈ ಮೂರನ್ನೂ ಬಹಳ ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೊಂದು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕೆಲಸ. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾದರೂ ಅಪಘಾತವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಡಿಫೆನ್ಸ್ ಇನ್ ಡೆಪ್ತ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದಲನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿಕಿರಣಪಟು ಐಸೋಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗದ ಹಾಗೆ 5-6 ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ತಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೈಗಾದಲ್ಲಿ ಗುಮ್ಮಟ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಕಟ್ಟಡವೇ ಕೊನೆಯ ಹಂತ. ಇದೇ ರೀತಿ, ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಲು ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು ಸರಬರಾಜಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲೂ ಪುನರಾವರ್ತತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಅಪಘಾತವಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ "ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗಿಂತ ಸುರಕ್ಷೆಗೇ ಮೊದಲ ಆದ್ಯತೆ" ಎಂದು ಕೈಗಾದ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಕೆಲವು ಅನಿಲ ರೂಪದ ವಿಕಿರಣ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಚಿಮಣಿಯ ಮೂಲಕ, ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3. ಯುರೇನಿಯಂ-235ನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವಿದಲನ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ.

ಉದಾ: ಆರ್ಗಾನ್-40. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಇಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಅದರ ಅರ್ಧಾಯುಷ್ಯ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳು ಮಾತ್ರವಾದ್ದರಿಂದ, ಬಹಳ ಬೇಗ ನಾಶವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಕೈಗಾ ಸ್ಥಾವರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ, ಅಲ್ಲಿನ 8 ಕಿಮೀ ಸುತ್ತ ವಾಸಿಸುವ ಜನರ ಪ್ರಸ್ತುತ ಆರೋಗ್ಯ ಸ್ಥಿತಿ ಕುರಿತು, ಮಣಿಪಾಲ್‌ನ ಕಸ್ತೂರ್‌ಬಾ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ ತಜ್ಞರು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ನಾಗಪುರದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಎನ್‌ವಿರನ್‌ಮೆಂಟಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್, ಕೈಗಾದ ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರದಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪ್ರಭಾವದ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕಿರಣ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮಂಗಳೂರಿನ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಳೆದು ದಾಖಲೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಹತ್ತಿರದ ಕದ್ರಿ ಜಲಾಶಯ ಮತ್ತು ಕಾಳಿ ನದಿಯ ಭೌತ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತಜ್ಞರು ಅಧ್ಯಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆ ಕೈಗಾ ಪರಿಸರದ ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ 'ಹೊಸ್ತಿಲು ದಾಖಲು'ಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ.

ಕೈಗಾದಿಂದ ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಾಪ್ತಿ? : ಕರ್ನಾಟಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 120 ಮಿಲಿಯನ್ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳೆಂದು ಅಂದಾಜು (ಅದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಭಾಗ ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರಕ್ಕೇ ಮೀಸಲು). ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ, ಕಳೆದ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಕೈಗಾ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ದಿನಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಐದು ಮಿಲಿಯನ್ ಯೂನಿಟ್ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲಿದೆ. ಇದನ್ನು ದಕ್ಷಿಣದ ರಾಜ್ಯಗಳು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದ ಪಾಲು ಸುಮಾರು 3 ಮಿಲಿಯನ್ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳಾಗಬಹುದು. ಈ ಸಣ್ಣ ಕೈ ತುತ್ತಿಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಆಡಂಬರ ಏಕೆ ಎಂದು ಕೇಳುವಿರಾ? ಮುಂದಿನ ವರ್ಷದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೈಗಾದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗುವ ತಯಾರಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ (ಮೇ 1994ರಲ್ಲಿ ಅದರ ಗುಮ್ಮಟದ ಒಂದು ಭಾಗ ಕುಸಿದು ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತಡೆ ಉಂಟಾಗಿತ್ತು). ಅಲ್ಲದೆ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ನಾಲ್ಕು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಯೋಜನೆ ಇದೆ. ಇದೆಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಗತವಾದರೆ ಕೈಗಾ ಕೈ ತುತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕದ ವಿದ್ಯುತ್ ಹಸಿವನ್ನು ಇಂಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಆಶೆ ಇದೆ.

(ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷತೆ, ಆರ್ಥಿಕತೆ ಬಗೆಗೆ ವಿವಿಧ ಪರಿಣತರಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿವೆ – ಸಂಪಾದಕ ವರ್ಗ) ■

'ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆ'ಗೆ ಕಾರಣನಾದ

ವಿಲಿಯಮ್ ಥಾಮ್ಸನ್ – ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್

• ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ವಸ್ತು ಒಂದರ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮತ್ತು ಫಾರೆನ್‌ಹೈಟ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಪದ್ಧತಿಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಜನ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ನಾಲ್ಕು ಶತಮಾನಗಳಾಯಿತು, ಅಷ್ಟೆ. ಅದಕ್ಕೂ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ವಸ್ತು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ತಣ್ಣಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾಗಿತ್ತೇ ಹೊರತು ಎಷ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿದೆ, ಎಷ್ಟು ತಣ್ಣಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಜನ ಕಲಿತಿರಲಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಾದರೆ, ಎಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಆಗ ಎದ್ದು, ನೀರು ಘನೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಲವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಆ ಕಾಲದ ಸೀಮಿತ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದ ಆಂಡರ್ಸ್ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಎಂಬ ಸ್ವೀಡಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಅವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಉಷ್ಣತಾವಧಿಯನ್ನು ನೂರು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿದ. ನೀರು ಘನೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದೂ ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ನೂರು ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದೂ ಕರೆದ. ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಂಟಮ್ ಎಂದರೆ ನೂರು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಪದ್ಧತಿ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂತು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ಗೌರವಿಸಲು 1948ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಇದನ್ನು ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಪದ್ಧತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಂತೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆ 37 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್. ನೀರು ಘನೀಕರಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆ – ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಅವಧಿಯನ್ನು 80 ಭಾಗ ಮಾಡುವ ರ್‍ಯೂಮರ್ ಪದ್ಧತಿ ಒಂದಿತ್ತು. ಅದನ್ನು ಈಗ ಯಾರೂ ಬಳಸುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಯೂರೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಳಿಗಾಲದ ಉಷ್ಣತೆ ಸೊನ್ನೆಗಿಂತ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು –4, –6 ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿ ಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಜರ್ಮನ್ - ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಫಾರೆನ್‌ಹೈಟ್‌ಗೆ ಅದು ಸರಿಬೀಳಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಬರ್ಫ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ಬೆರೆಸಿ, ಆ ಘನೀಕಾರಕ ಮಿಶ್ರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಎಂದು ಕರೆದ. ಎಣಿಕೆಯ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಬರ್ಫ – ಕುದಿನೀರಿನ ಅವಧಿಯನ್ನು 180 ಡಿಗ್ರಿಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದ. ಆ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಘನೀಕಾರಕ ಮಿಶ್ರಣ – ಬರ್ಫ ಉಷ್ಣತಾವಧಿ 32 ಡಿಗ್ರಿಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಂತೆ 32 ಡಿಗ್ರಿ F ನಲ್ಲಿ ನೀರು ಘನೀಕರಿಸುತ್ತದೆ, 212 ಡಿಗ್ರಿ Fನಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆ 98.6 ಡಿಗ್ರಿ F ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಉಷ್ಣತಾ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಯಾವ ಆಧಾರವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಸೊನ್ನೆಗಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನು ಋಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಲೇಬೇಕಾಯಿತು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಫಾರೆನ್‌ಹೈಟ್‌ನ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಆತ ತನ್ನ ಉಷ್ಣತಾ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಫಾರೆನ್‌ಹೈಟ್‌ಗಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ನಿರಪೇಕ್ಷ ಸೊನ್ನೆ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಒಂದಿದೆ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣತೆಗಳಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ತತ್ವಶಃ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ, ಉಷ್ಣತೆಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವನು, ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ, ವಿಲಿಯಮ್ ಥಾಮ್ಸನ್ – 68ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಲಾರ್ಡ್ ಪದವಿಗೆ ಏರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಖ್ಯಾತನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಆತ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತಾ ಪದ್ಧತಿಯೂ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತಾ ಪದ್ಧತಿ ಎಂದೇ ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದಿದೆ.

ವಿಲಿಯಮ್ ಥಾಮ್ಸನ್ ಹುಟ್ಟಿದುದು 1824ರ ಜೂನ್ 26ರಂದು, ಐರ್ಲೆಂಡಿನ ಬೆಲ್ಫಾಸ್ಟ್ ನಗರದಲ್ಲಿ. ಆತನ ತಂದೆ ದೊಡ್ಡ ಗಣಿತ ವಿದ್ವಾಂಸ; ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ. ಥಾಮ್ಸನ್ ಕೇವಲ ಬಾಲಕನಾಗಿದ್ದಾಗಲೇ ಮಿಗಿಲಾದ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನು ಮೆರೆದ. ಎಂಟು ವರ್ಷದವನಾಗಿದ್ದಾಗ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ತನ್ನ ತಂದೆಯ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದ. ಹನ್ನೊಂದು ವರ್ಷದವನಾಗಿದ್ದಾಗ ಗ್ಲಾಸ್ಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ತರಗತಿಗೇ ಎರಡನೆಯ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದ. ಹದಿವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ತನ್ನ ಮೊದಲ ಸಂಶೋಧನ ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆದ. ಎಡಿನ್‌ಬರೊ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಲೇಖನವನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ಕೇವಲ ಒಬ್ಬ ಬಾಲಕ ಹೋಗುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ ಎನ್ನಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅವನ ಪರವಾಗಿ ವಯಸ್ಕನಾದ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನನ್ನು ಕಳಿಸಿದರು. ಹದಿನೇಳು ವರ್ಷದವನಾಗಿದ್ದಾಗ 1841ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ 1845ರಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ಗೆ ಹೋದ. ಮರುವರ್ಷ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕನಾದ.

ಉಷ್ಣ ಸಂಬಂಧವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಢ ಆಸಕ್ತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡ. ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನೇನೂ ಪಡೆಯದೆಯೇ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೌಲಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದ ಜೆ.ಪಿ. ಜೂಲ್‌ನನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಿ ಆತನಿಗೆ ವಿದ್ವತ್‌ಪ್ರಪಂಚದ ಮಾನ್ಯತೆ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ಥಾಮ್ಸನ್ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ. ಅನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜೂಲ್‌ನೊಡನೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿರುವ ಜೂಲ್-ಥಾಮ್ಸನ್ ಪರಿಣಾಮ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು. ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಬಹು ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುವ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಆ ಅನಿಲ ವ್ಯಾಕೋಚನಗೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಜೂಲ್-ಥಾಮ್ಸನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಡೀವಾರ್ ಮುಂತಾದವರು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, 'ಶಾಶ್ವತ ಅನಿಲಗಳು' ಎಂದು ತಪ್ಪಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರೊಜನ್, ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ಹೀಲಿಯಮ್ ಮುಂತಾದವನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಯಶಸ್ಸು ಪಡೆದರು.

ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಎಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ, ತಣಿಸಿದಾಗ ಎಷ್ಟು ಕುಗ್ಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್, 60 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ, 1787ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಯಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. ಅನಿಲ ಒಂದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಗಾತ್ರದ ಹೆಚ್ಚಳ ಎಷ್ಟಾಗುವುದೆಂದರೆ, ಅದೇ ಅನಿಲ ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಿರುತ್ತದೆಯೋ ಆ ಗಾತ್ರದ 1/273ರಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಖಚಿತವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ. ಈ ನಿಯಮದಿಂದ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಬಗ್ಗೆ ಥಾಮ್ಸನ್ ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸಿದ. ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಏರಿದರೆ, ಅದರ ಗಾತ್ರ $v_0/273$ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು (v_0 ಎಂಬುದು ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಆ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ) ಎಂಬುದು ತಾನೆ ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮ? ಅಂದ ಮೇಲೆ ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಇಳಿದರೆ ಗಾತ್ರ $v_0/273$ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕಷ್ಟೆ? ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿಯಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ 273 ಡಿಗ್ರಿಗೆ ಇಳಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ $273 \times v_0 / 273 = v_0$ಯಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕು! ಅಂದರೆ ಗಾತ್ರ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಬೇಕು! ಇದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಎಲ್ಲ ಅನಿಲಗಳೂ -273° C ತಲಪುವ ವೇಳೆಗೆ ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಅನಂತರ ಘನೀಕರಿಸಿರುತ್ತವೆ, ನಿಜ. ಆದರೂ 'ಗಾತ್ರ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುತ್ತದೆ' ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನದಿಂದ ಇರುಸುಮುರುಸಾಗುತ್ತದೆ.

ಥಾಮ್ಸನ್ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಒಂದು ಪರಿಹಾರ ನೀಡಿದ. 1848ರ ವೇಳೆಗೆ ಆಗಲೇ ಜೂಲ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಉಷ್ಣವೂ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ ಎಂಬುದು ಸಿದ್ಧವಾಗಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ 'ಉಷ್ಣತೆ ಅಥವಾ ತಾಪ' ಎಂದು ಕಾಣುವುದೇನಿದ್ದರೂ ಅನಿಲದಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಅವನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ. ಆದ ಕಾರಣ, ಉಷ್ಣತೆ ಇಳಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗಿ –273 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಲಪಿದಾಗ ಸೊನ್ನೆ ಆಗುವುದು ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರವಲ್ಲ, ಅಣುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಮಾಡಿದ. ಚಲನಶಕ್ತಿ ಸೊನ್ನೆಯಾದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಇಲ್ಲವಷ್ಟೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದೇ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದು ವಿವರಣೆ ನೀಡಿದ. ನಿರಪೇಕ್ಷ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಬಂದುದು ಹಾಗೆ. ಅದನ್ನೇ ಈಗ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ –273.18 ಡಿಗ್ರಿ

ಪರಿಸರ ವಿಷಯಗಳು

• ಪ್ರಸಂ

1. ಹಸಿರು ಮನೆ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವುವು?
2. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಹೇಗೆ?
3. ಮುಂದಿನ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ?
4. ಇಂದು ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿವೆ?
5. ಕ್ಲೋರೊಫ್ಲೂರೊ ಕಾರ್ಬನ್ (ಸಿಎಫ್‌ಸಿ)ಗಳು ವಿಘಟನೆಯಾಗದೆ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಳಿಯಲು ಕಾರಣವೇನು?
6. ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ ಎನ್ನುವುದೇನನ್ನು?
7. ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರದ ಮುಖಾಂತರ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಬರುವ ಹಾನಿಕಾರಕ ವಿಕಿರಣ ಯಾವುದು?
8. ಯಾವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಆಮ್ಲ ಮಳೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ?
9. ಉಷ್ಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಅಂದರೇನು?
10. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕನ್ನು ಸುಟ್ಟರೆ ಹಾನಿಕಾರಕ ಅನಿಲಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನಂತೆ ಹೊಂಡಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸಲು ಅದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು? ■

(8ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್. ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್. 0.18 ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದುದರಿಂದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುವುದು ರೂಢಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರು ಘನೀಕರಿಸುವುದು 273 ಡಿಗ್ರಿ Kಯಲ್ಲಿ, ನೀರು ಕುದಿಯುವುದು 373 ಡಿಗ್ರಿ Kಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆ 310 ಡಿಗ್ರಿ K (273 + 37) ಎನ್ನಬಹುದು.

ಉಷ್ಣಬಲವಿಜ್ಞಾನದ (ತರ್ಮೊಡೈನಾಮಿಕ್ಸ್) ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗೆ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆ ತುಂಬ ಅನುಕೂಲವಾದ್ದರಿಂದ ಬಹುಬೇಗ ಅದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆಯಿತು. ಉಷ್ಣಬಲವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಥಾಮ್ಸನ್ನನ ಕೊಡುಗೆ ಗಣನೀಯ. ಆ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ನಿಯಮ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ 'ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲವೂ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಉಷ್ಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚೆದರಿ ಹೋಗುವುದು ಅದರ ಸಹಜ ಪ್ರವೃತ್ತಿ' ಎಂಬ ಉಷ್ಣಬಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದುದು ಥಾಮ್ಸನ್ನನೇ. ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಾರ್ನೊ ಅದನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದ.

1892ರಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರ್ಕಾರವು ಆತನಿಗೆ ಲಾರ್ಡ್ ಪದವಿ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿತು. ಅನಂತರ ಆತ ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಆಗಿ ಆ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾದ. 1895ರಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದುದು, 1900ರಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಂಡಿಸಿದುದು, 1905ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮಂಡಿಸಿದುದು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಹೊಸ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಯೌವನದಲ್ಲಿ ತಾನೇ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರೀ ಭಾವನೆಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಿದನಾದರೂ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಯುತ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಹೋದ. 1907ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 17ರಂದು ಲಾರ್ಗ್ಸ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಅಸುನೀಗಿದ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ನನ್ನು ವೆಸ್ಟ್ ಮಿನಿಸ್ಟರ್ ಅಬ್ಬೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಸಮಾಧಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸಮಾಧಿ ಮಾಡಿದರು. ■

ಚಂದಾದಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ನಿಮ್ಮ "ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ" ಪ್ರತಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿರುವ ವಿಳಾಸದ ಚುಂಗಿನಲ್ಲಿ ಚಂದಾ ಮುಗಿಯುವ ತಿಂಗಳು, ವರ್ಷಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದೆ. ಅವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಚಂದಾವನ್ನು ನವೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿಕೆ.

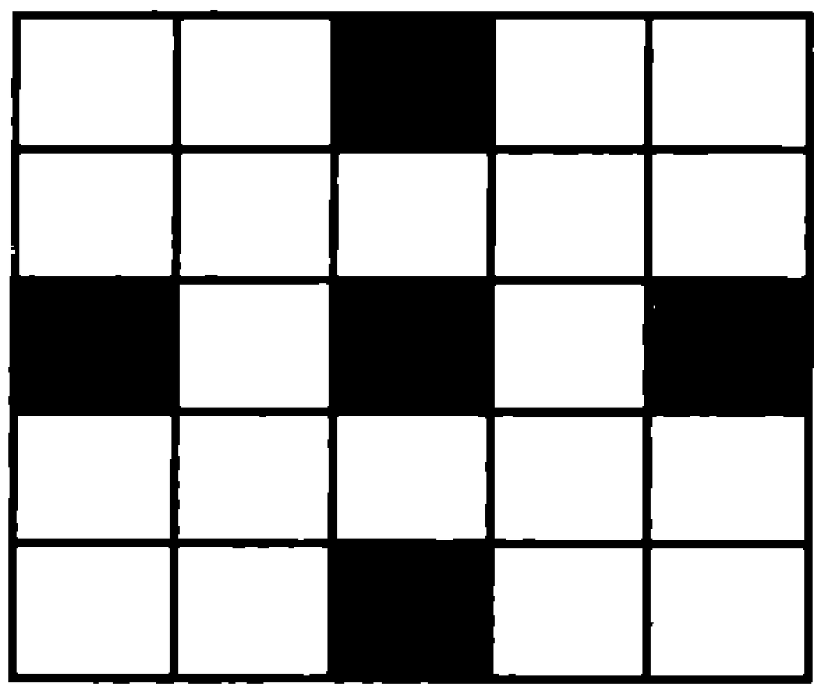
ಚೌಕಾ – ಬಾರ ಆಡೋಣ

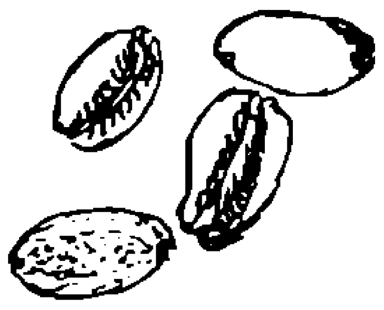
ಕವಡೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ

• ಎನ್.ಎಸ್. ಲೀಲಾ

"ಮೂರು ಚೌಕಾ ಶಿಯಾಂ"
"ಗಟ್ಟಿ-ಗಟ್ಟಿ ಕೊಂದಾಟಕ್ಕೆ ಮೇಲಾಟ ಇಲ್ಲ".
"ಮುಪ್ಪೊಳ್ಳಾಂದ್ರಿಂದ ದಾಟಬಹುದು"
"ಮೂಶಿ ಹಾಕು, ಆಟ ಬಿಡು".

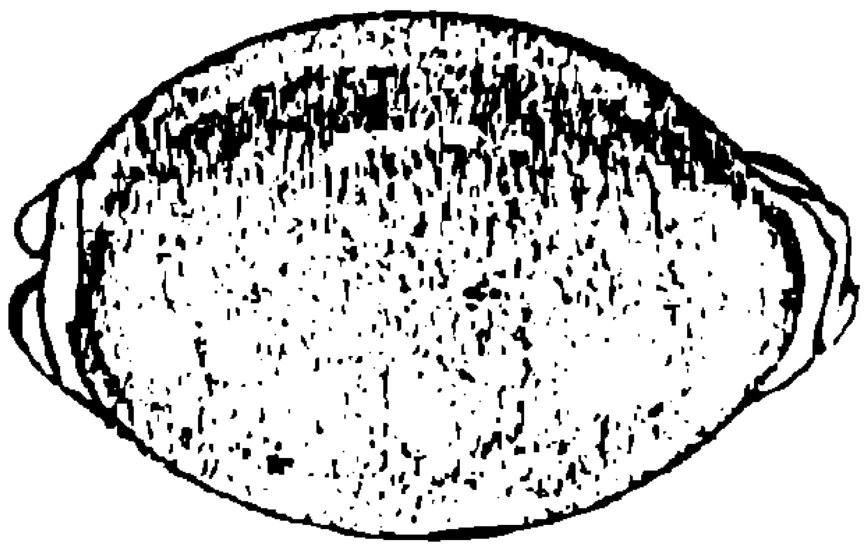
ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕವಡೆ ಆಟ ಆಡದವರಾರು? ಕವಡೆ, ಗಜ್ಜುಗ ಮತ್ತು ಗೋಲಿ ಆಟ ಆಡದೆ ಬಾಲ್ಯ ಕಳೆದವರುಂಟೆ? ಆದರೆ ಇಂದು ಟಿವಿ ನೋಡುವ ಹವ್ಯಾಸ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅನೇಕ ಬಾಲಕರಿಗೆ 'ಕವಡೆ' ಎಂದರೆ ಗೊತ್ತೇ? ಕಡಲ ತೀರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದವರಿಗೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಿತ. ರಾಮೇಶ್ವರ, ಕನ್ಯಾಕುಮಾರಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರವಾಸೀ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದ್ದರೆ ಇವನ್ನು ನೀವು ಖಂಡಿತ ಕೊಂಡಿರುತ್ತೀರಿ. ನೀವೇನಾದರೂ ಇನ್ನೂ ಕವಡೆ ನೋಡಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ಮ ಅಮ್ಮ ಅಥವಾ ಅಜ್ಜಿಯ ಬಳಿ 'ಕವಡೆ'ಯ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿ ನೋಡಿ.



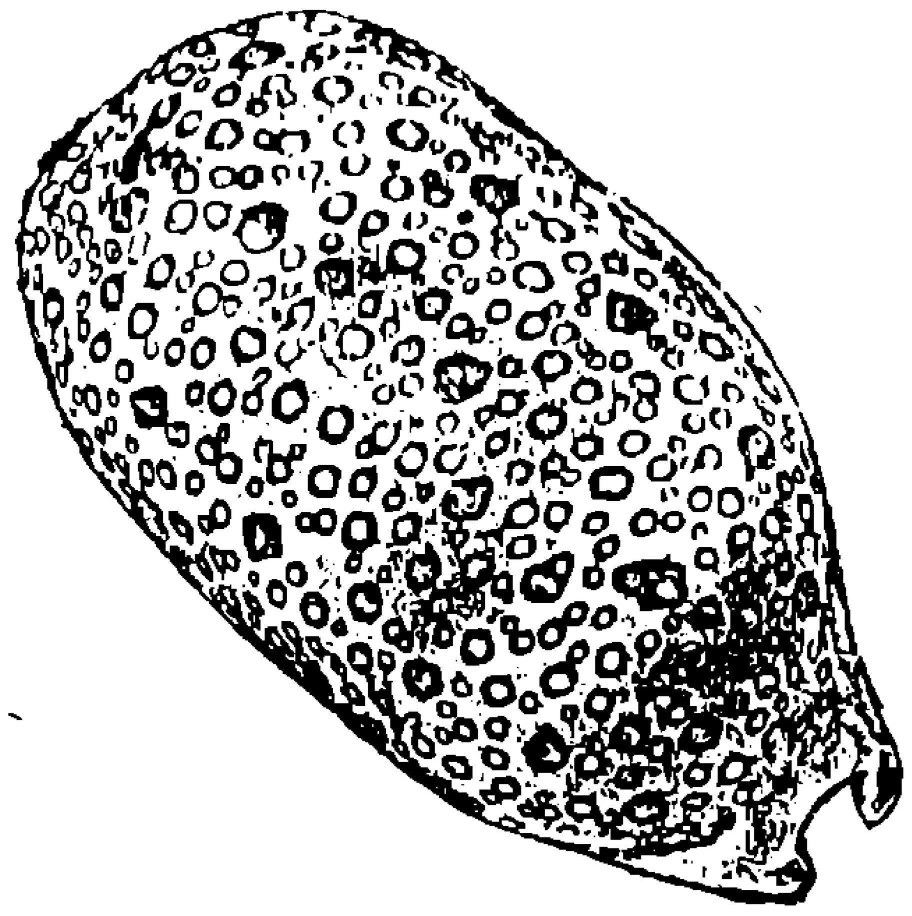


'ಕವಡೆ' – ಶಂಖದ ಹುಳುವಿನಂತೆ ಮೃದ್ವಂಗಿಯಾಗಿರುವ ಒಂದು ಅಕಶೇರುಕ ಜೀವಿಯ ಹೊರ ಕವಚ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಇದು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್. ಕಪ್ಪೆಚಿಪ್ಪು, ಶಂಖಗಳಂತೆಯೇ ಕವಡೆಯೂ ಒಂದು ಚಿಪ್ಪು. ಗಾಜಿನಂತೆ ಹೊಳೆಯುವ ಈ ಚಿಪ್ಪುಗಳನ್ನು 'ಕಡಲ ಆಭರಣ' ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದಿದೆ.

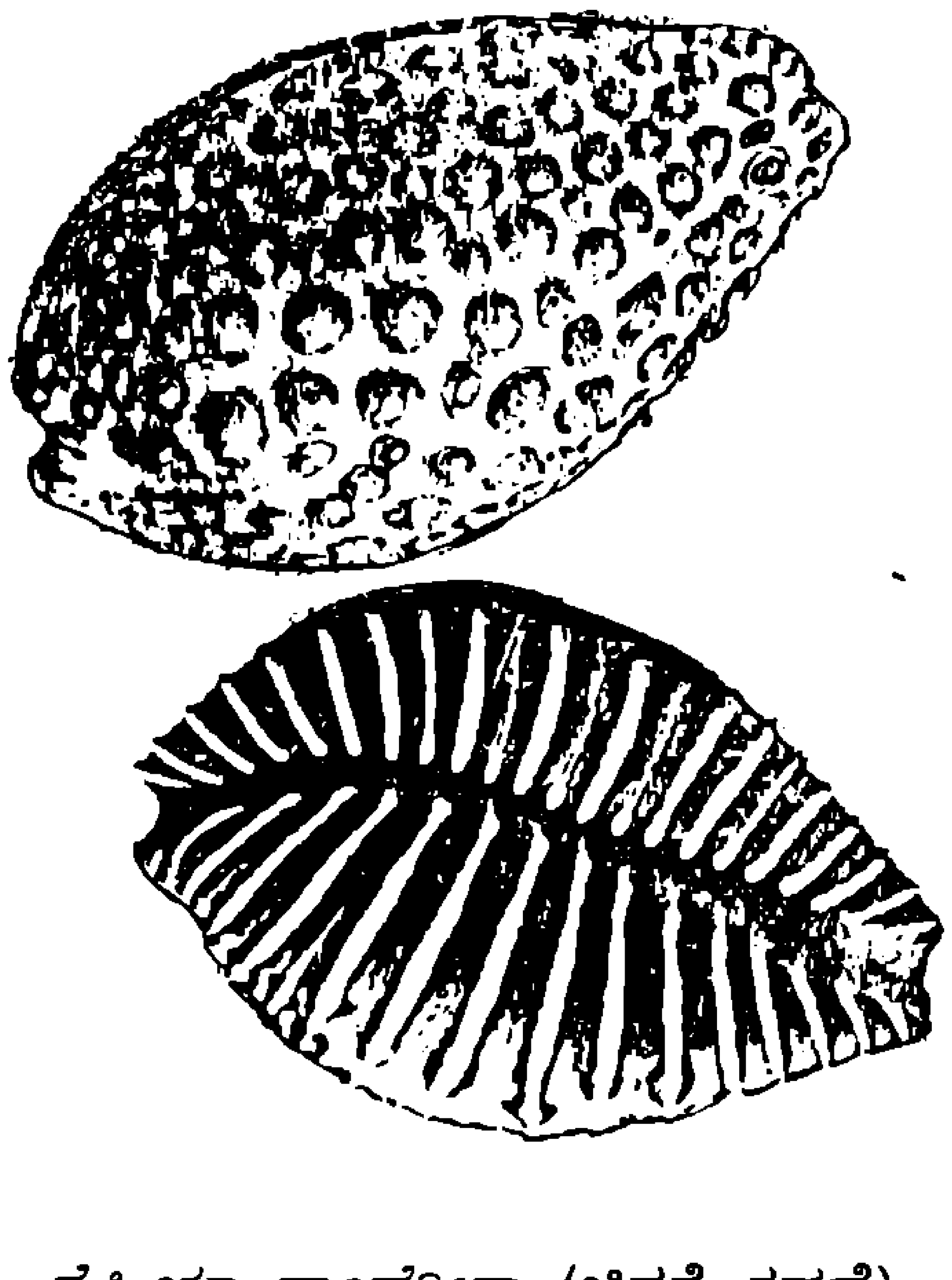
ಜಗತ್ತಿನೆಲ್ಲೆಡೆ ಸುಮಾರು 160 ವಿಧದ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ ಮತ್ತು ನೈಋತ್ಯ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಸಮುದ್ರ ತಳದಲ್ಲಿ, ಅಥವಾ ಬಂಡೆಗಳ ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರದ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ಹೊತ್ತು



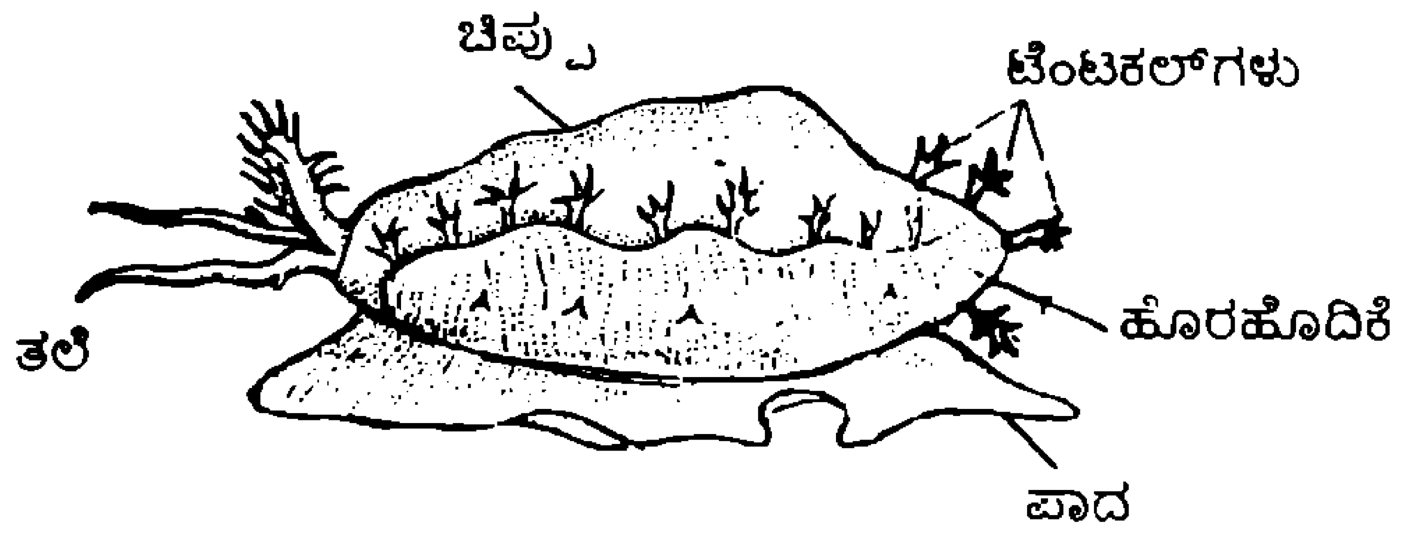
ಸೈಪ್ರಿಯಾ ಆರೆನ್ಷಿಯಂ (ಚಿನ್ನ ಕವಡೆ)



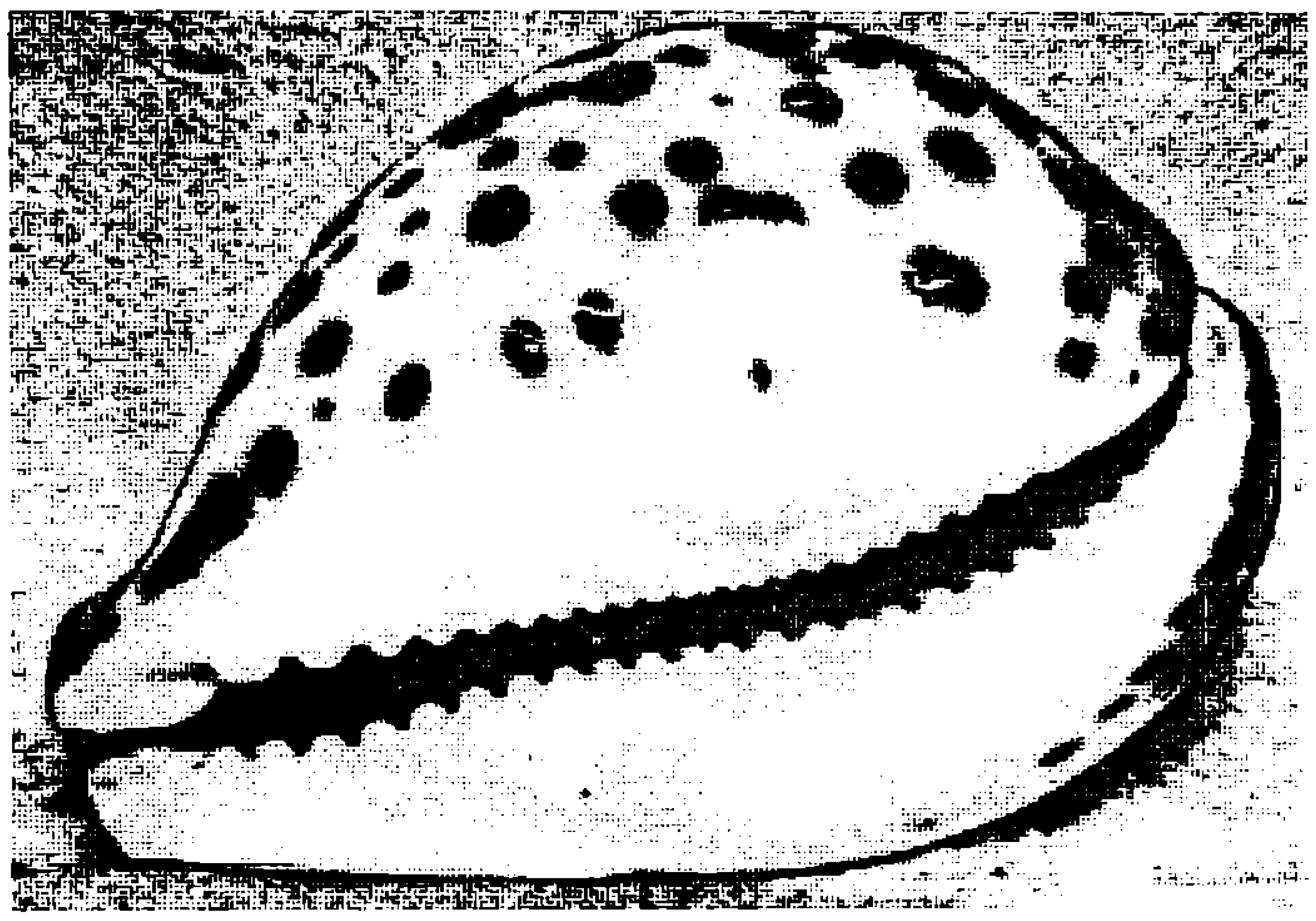
ಸೈಪ್ರಿಯಾ ಆರ್ಗಸ್ (ಶತಾಕ್ಷ ಕವಡೆ)



ಸೈಪ್ರಿಯಾ ಪಾಂಥರೀನಾ (ಚಿರತೆ ಕವಡೆ)



ಚಿಪ್ಪಿನೊಳಗಿರುವ ಜೀವಿ ಹೊರಬಂದಾಗ


10 ಸೆಮೀ ಉದ್ದದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕವಡೆ (ಹುಲಿ ಕವಡೆ).

ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೆವಳುತ್ತಿರುವ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಮೃದು ದೇಹಿಯಾದ ಜೀವಿ ಸತ್ತನಂತರ ಖಾಲಿಯಾದ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರ ತೀರದ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲೂಬಹುದು. ಬದುಕಿರುವಾಗ ಮೃದುವಾದ ಚರ್ಮದ ಕವಚವನ್ನು ಚಿಪ್ಪಿಗೆ ಹೊದಿಸಿ, ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಚಿಪ್ಪಿನ ಉದ್ದವಾದ ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ಪಾದವನ್ನು ಹೊರಚಾಚಿ, ತಲೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಉದ್ದವಾದ ಸ್ಪರ್ಶಕ (ಟೆಂಟಕಲ್)ಗಳನ್ನು ಚಾಚಿ ತೆವಳುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತವೆ.

"ಮೂರು ಕವಡೆಯಷ್ಟೂ ಬೆಲೆಯಿಲ್ಲದ ಅಪ್ರಯೋಜಕ" ಎಂಬ ಗಾದೆ ಮಾತು ಇದೆ. ಕವಡೆಗೆ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಬೆಲೆಯಿಂದಲೇ ಇದು ಬಂದಿರಬಹುದು! ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ನಾಣ್ಯಗಳಂತೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಕಡಲ ತೀರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಜನ ಹೊಳೆಯುವ ಬಿಳಿ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಹತ್ತಿರದ ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಕವಡೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಟನ್ನುಗಟ್ಟಲೆ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಗುಲಾಮರನ್ನು ಖರೀದಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ ಇತ್ತು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು 16,000 ಕವಡೆಗಳಿಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮನೆ ಕಟ್ಟಬಹುದಿತ್ತು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಆಫ್ರಿಕದ ಉಗಾಂಡದಲ್ಲಿ 2500 ಕವಡೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಹಸು, 1000 ಕವಡೆಗಳಿಗೆ ಆನೆಯ ದಂತ, 25 ಕವಡೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕೋಳಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿತ್ತು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಚೀನದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಕವಡೆಯಾಕಾರದ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನೇ ಅಚ್ಚು ಹಾಕಿದರು.

ಕವಡೆಯನ್ನೇ ನಾಣ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಇಂದಿಗೂ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತೋ ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಈಗ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ಬೇಡಿಕೆಯ ಸ್ವರೂಪವೇ ಬದಲಾಗಿದೆ. ಕಪ್ಪೆ ಚಿಪ್ಪು, ಶಂಖಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವವರು ಸಹಸ್ರಾರು ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ವಿಶೇಷ ಜಾತಿಯ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವುದುಂಟು.

ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಸೈಪ್ರಸ್ ದ್ವೀಪದ ಜನ ತಮ್ಮ ಕಾಮದೇವತೆ 'ಆಫ್ರೊಡೈಟ'ಗೆ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಪೂಜ್ಯಭಾವದಿಂದ ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಶಂಖ ಅಥವಾ ಚಿಪ್ಪಿಗೆ 'ಸೈಪ್ರಿಯಾ' ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮವನ್ನೇ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜಾತಿ ನಾಮಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ:

1. **ಬಂಗಾರದ ಕವಡೆ / ಚಿನ್ನ ಕವಡೆ** –*ಸೈಪ್ರಿಯಾ ಆರೆನ್ಷಿಯಂ* : 10 ಸೆಮೀ ಉದ್ದದ ಈ ಕವಡೆ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿದ್ದು ಫಿಜಿ, ಫಿಲಿಪೈನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮರಿಯಾನ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಸಿಗುವುದರಿಂದ ಭಾರಿ ಬೇಡಿಕೆಯಿದೆ. ಫಿಜಿಯನ್ನರು ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಯ ದ್ಯೋತಕವಾಗಿ ಇವನ್ನು ಕತ್ತಿಗೆ ಪದಕದಂತೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ರೂಢಿಯಿದೆ.

2. **ಚಿರತೆ ಕವಡೆ** – *ಸೈಪ್ರಿಯಾ ಫಾಂಥರೀನಾ* : ಚಿರತೆಯ ಮೈಮೇಲಿನ ಚುಕ್ಕಿಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಚಿಪ್ಪು.

3. **ಹುಲಿ ಕವಡೆ** – *ಸೈಪ್ರಿಯಾ ಟೈಗ್ರಿಸ್*

4. **ಆರ್ಗಸ್ / ಶತಾಕ್ಷ ಕವಡೆ** – *ಸೈಪ್ರಿಯಾ ಆರ್ಗಸ್* 'ಆರ್ಗಸ್' – ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಮೈಯೆಲ್ಲಾ

ಕಣ್ಣುಳ್ಳ ದೇವತೆ. 'ಶತಾಕ್ಷ' – ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕಣ್ಣಿಟ್ಟು ಕಾಯುವ ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ. ಕವಡೆಯ ಬೆನ್ನ ಮೇಲೆ ಕಣ್ಣಿನಂತಹ ಗುರುತುಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಹೆಸರು.

5. **ಕಾಸು ಕವಡೆ** – *ಸೈಪ್ರಿಯಾ ಮಾನೆಟಾ* : 'ಮಾನೆಟಾ' – ಪದ 'ಮನಿ'ಯಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ವ್ಯವಹಾರ ಚಲಾವಣೆಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕವಡೆಗೆ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಭಾರತ, ಚೀನಾ, ಜಪಾನ್ ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕಾಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಕವಡೆಗಳು ವಾತ್ಸಲ್ಯ ತೋರುವ ಜೀವಿಗಳು. ಹೆಣ್ಣು ಕವಡೆ 'ಸಿಗಾರ್' ಆಕಾರದ ಕೆಲವು ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲ್‌ಗಳನ್ನಿಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಕ್ಯಾಪ್ಸುಲ್‌ನಲ್ಲೂ ಡಜನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿದ್ದು, ತಾಯಿ ಆ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಕಾವು ಕೊಡುವಂತೆ ಕೂತು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಲಾರ್ವಾಗಳು ಕೆಲವು ದಿನ ಈಜಾಡುತ್ತಾ ತಳ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ರೂಪಾಂತರಣ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ತೆಳ್ಳಗಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಿಪ್ಪು 6 ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ದಪ್ಪವಾಗಿ ಅದರ ಹೊರತುಟಿ ಸುರುಟಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅಗಲ ಬಾಯಿಯ, ಶಂಖುವಿನಾಕಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಚಿಪ್ಪಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಬಾಯಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಹಲ್ಲಿನಂತೆ ಕೊರೆದ ವಿನ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕವಡೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. 'ಕವಡೆ ಶಾಸ್ತ್ರ' ಹೇಳುವ ಜ್ಯೋತಿಷಿಗಳು ಕವಡೆಯಿಂದಲೇ ಹೊಟ್ಟೆ ಹೊರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಲಂಬಾಣಿಗಳು ಕವಡೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ವಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಲೆದು ಅಲಂಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅಲಂಕಾರಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶಂಖಗಳಿಂದ ಮಾಡುವ ಗಣೇಶನ ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ದಪ್ಪ ಗಾತ್ರದ ಕವಡೆಯನ್ನೇ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಉಡುಪು ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಹೊಳೆಯುವ ಕವಡೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ■

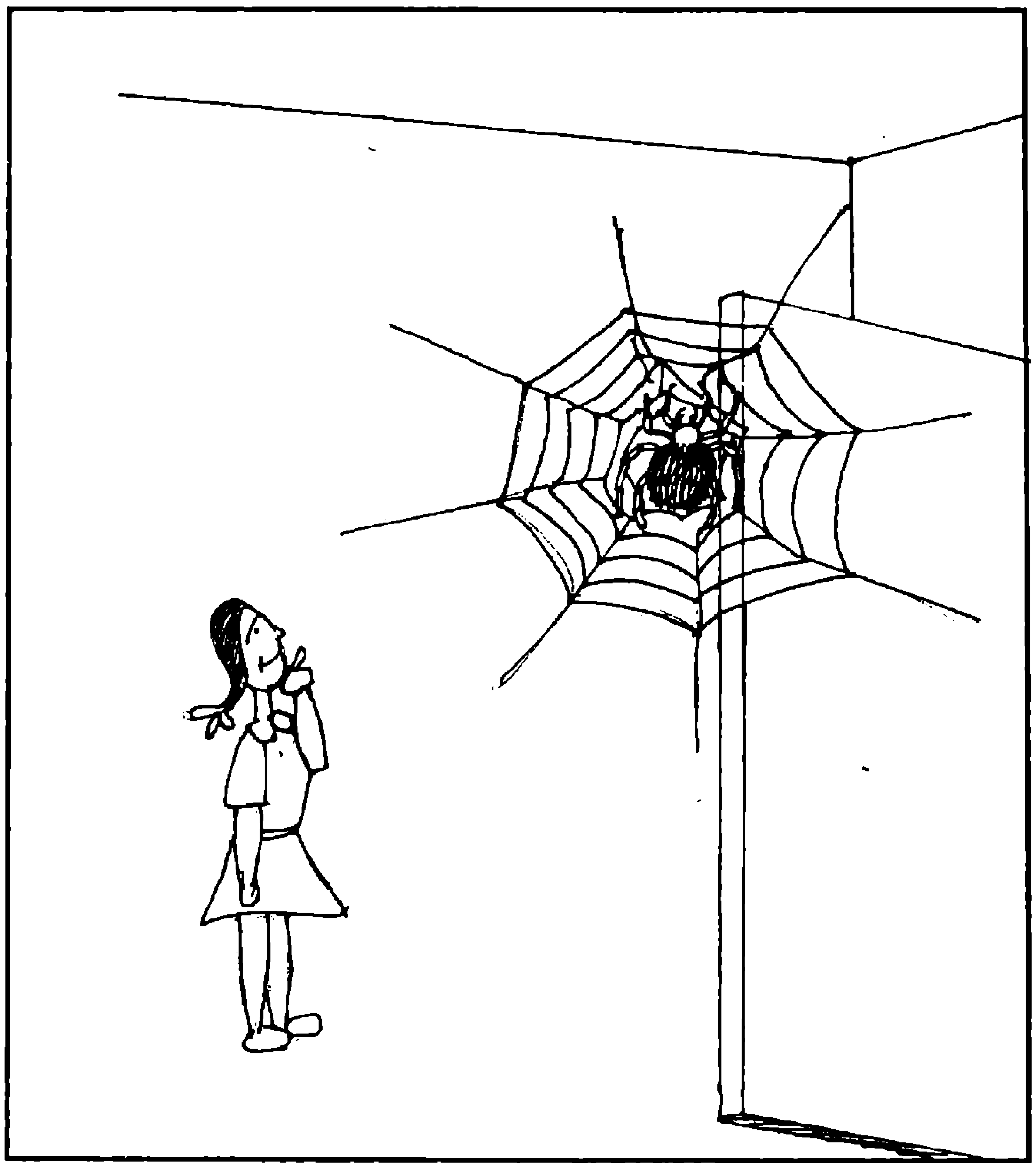
ಚಿತ್ರ ದೋಷ ಯಾವುದು?

ಒಂದು ಭಾರಿ ಜೇಡ
ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಬಲೆ
ಹೆಣೆದಿದೆ. ನಿಶಾಗೆ
ಅಚ್ಚರಿ. ಎಷ್ಟು
ದೊಡ್ಡ ಜೇಡ ಎಂದು
ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಾಳೆ.

ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲೇನೋ
ತಪ್ಪಿದೆಯೆಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ.
ಅದೇನು?

– ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ

(ಉತ್ತರಕ್ಕೆ 19ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)



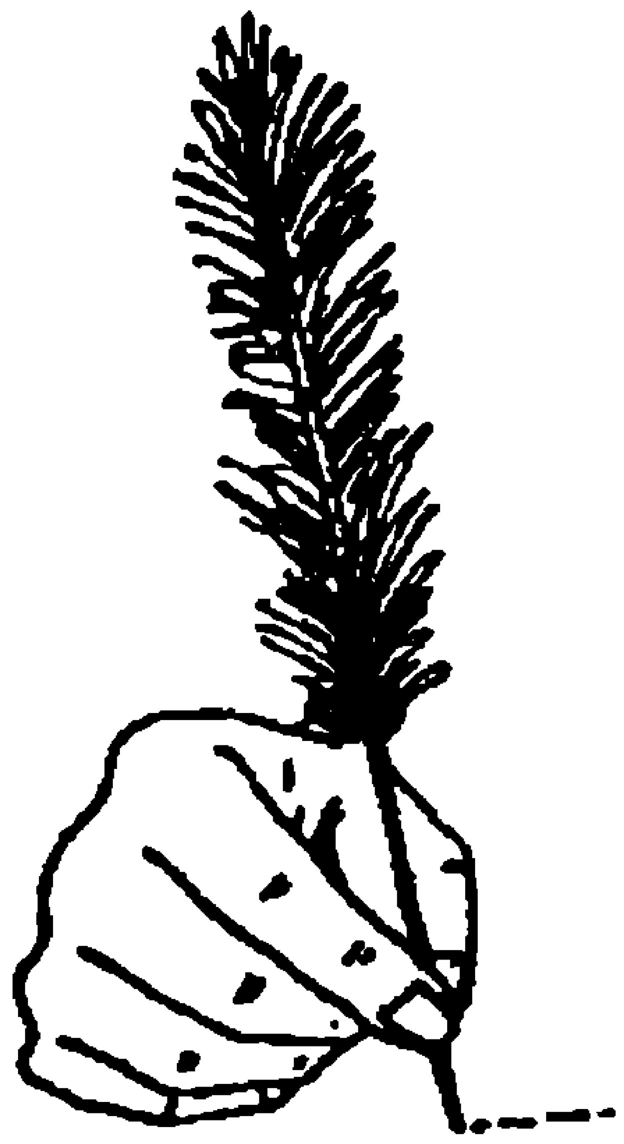
ಮಸಿ, ಶಾಯಿ ಅಥವಾ ಇಂಕು ಅಂದರೇನು?

ಇಂಕು ಹರಿದು ಬಂದ ದಾರಿ

• ಜಿ. ವೈದೇಹಿ

ಸಂಘ ಜೀವಿಯಾದ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಬ್ಬರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಮತ್ತು ತನ್ನ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿದ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಲು ಅನೇಕ ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಬರೆಯಲು ಬಳಸಿದ ಸಾಧನಗಳು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಶಿಲಾಯುಗದ ಮನುಷ್ಯ ತಾನು ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಗುಹೆಗಳ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇದ್ದಿಲಿನಿಂದ ಬರೆದ ಬರಹಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯದೆನ್ನಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲೋರ ಅಜಂತ ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಲು ಭೂಮಿಯ ಖನಿಜಗಳನ್ನೂ ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ರವಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.



ನಾಗರಿಕತೆ ಬೆಳೆದಂತೆ, ಆಡು ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಲಿಪಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಂತೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ, ತಾಳೆಗರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬರೆಯತೊಡಗಿದರು. ಬರೆಯಲು ಸೂಕ್ತ ಸಾಧನವಾದ ಕಾಗದದ ತಯಾರಿಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಇಂಕಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರವೂ ಆಯಿತು.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ 'ಶಾಯಿ' ಎನ್ನುವ ಪದ ಪ್ರಾಂತೀಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು 'ಮಸಿ'ಗೆ ಸಂದಿಗ್ಧಾರ್ಥವಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ 'ಇಂಕು' ಎಂಬ ಪದವನ್ನೇ ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದೆ. ಫ್ರೆಂಚ್ ಭಾಷೆಯ 'ಎನ್‌ಕಾಸ್ಟಮ್' ಎಂಬುದರ ಪರ್ಯಾಯ ಪದ 'ಎಂಕ್' ಎಂಬುದು ಇಂಕ್ ಆಗಿದೆ. ಇಂಕಿನ ಬಳಕೆ ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಇದೆ.

ಗೇರು ಬೀಜ, ನೇರಳೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣದ ಹೂಗಳ ರಸವೇ ಅಂದಿನ ಇಂಕ್. ಪಿಷ್ಟವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹುರಿದು ಸುಟ್ಟು, ಕರಕಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಅರೆದು ಬಗೆ ಬಗೆಯ ದ್ರಾವಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಲೀನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಬರವಣಿಗೆಗೆ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಚೂಪು ಗರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಕಾರ್ಬನ್ ಅಥವಾ ಮಸಿ ಬಳಸಿ ಇಂಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 3400ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಚೀನಾ ದೇಶದವರೂ ಇಂಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದುದಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ.

ಫೆರಸ್ ಲವಣ ಮತ್ತು ಟ್ಯಾನಿನ್ ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 200ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಫೆರಸ್ ಲವಣ ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಟ್ಯಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಾಡಿದ ದ್ರವವೇ ಇಂದಿನ ಇಂಕ್.

ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಗಳಿವೆ. ಬರೆಯುವ ಇಂಕು, ಮುದ್ರಣ ಇಂಕು ಮತ್ತು ಮುದ್ರೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಇಂಕು.

ಬರೆಯುವ ನೀಲಿ ಕಪ್ಪು ಇಂಕನ್ನು 1832ರಲ್ಲಿ ಹೆನ್ರಿ ಸ್ಟೀಫನ್ ಎಂಬಾತ ತಯಾರಿಸಿದ. ಫೆರಸ್ ಲವಣದೊಂದಿಗೆ ಗ್ಯಾಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ತಿಳಿ ಕಂದುಬಣ್ಣವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಲೇಖನಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಗ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣಗೊಂಡು ನೀಲಿ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲು ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾರರಿಕ್ತ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಬೆರೆಸುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವ ಗೋಂದು ಕಲಿಲವಾದುದರಿಂದ ಇಂಕನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂಡಿಗೊ ಕಾರ್ಮೈನ್ ಎಂಬ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣ ಅಥವಾ

ಅಲಿಜಾರಿನ್ ಬ್ಲೂ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಫಿನಾಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಇಂಕಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಗಾಢ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಇಂಕು ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರರಿಕ್ತ ಸಲ್ಫೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಕಾಗದದಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನದಿಂದ ತಟಸ್ಥಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆ ನಡೆದು ಫೆರಿಕ್ ಲವಣ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಇಂಕು ಗಾಢ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಂಕನ್ನು ದ್ರವವಾಗಿಯಲ್ಲದೆ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಪುಡಿಯ ರೂಪದಲ್ಲೂ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಚಿಮಣಿ ಕರಿ ಅಥವಾ ಲ್ಯಾಂಪ್ ಬ್ಲ್ಯಾಕ್ ಅನ್ನು ನಾರಗಸೆ ಬೀಜ, ರಾಳ ಮತ್ತು ಸಾಬೂನುಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆರಸಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರೆದಾಗ ಪೆಯಿಂಟ್‌ಗಿಂತಲೂ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮುದ್ದೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಮುದ್ರಣ ಇಂಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಆಲ್ಕಹಾಲನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ, ನೀರು ಬಿದ್ದರೂ ಇಂಕ್ ಚದರದೆ ಪೇಪರ್ ಮೇಲೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಇದೇ ಮುದ್ರಣ ಇಂಕನ್ನು ಟೈಪ್‌ರೈಟರ್‌ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಟೇಪ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಪೇಪರ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಸುವರು. ವ್ಯಾಸಲೀನ್ ಮತ್ತು ಮೇಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹತ್ತಿಯ ಟೇಪ್ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಸವರಿ ಟೈಪ್‌ರೈಟರ್ ಟೇಪನ್ನು ತಯಾರಿಸುವರು. ಇದೇ ಇಂಕನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಪೇಪರಿನ ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೂ ಸವರಿರುತ್ತಾರೆ.

ಹೆಬ್ಬೆಟ್ಟಿನ ಗುರುತಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇಂಕನ್ನು ಸೇಕಡ 5-10 ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ರಾಳಕ್ಕೆ ಸೇಕಡ 20-30 ಗ್ಲಿಸರಾಲ್ ಅನ್ನು ಜಲಾಕರ್ಷಕ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆರಸಿ ತಯಾರಿಸುವರು. ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಇಂಕೂ ಸಹ ಮುದ್ರಣ ಇಂಕಿನಂತೆಯೇ; ನೀರು ಹಾಕಿದರೆ ಚದರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯ ಮೂಲ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಈಜಿಪ್ಟ್ ಜನ ಮುದ್ರೆ ಮತ್ತು ಗುರುತುಗಳಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹುರಿದಾಗ ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಗೇರುಬೀಜ (ಸೆಮಿಕಾರ್ಪಸ್ ಅನಾಕಾರ್ಡಿಯಮ್, ಅನಾಕಾರ್ಡಿಯಮ್ ಆಕ್ಸಿಡೆಂಟೇಲ್) ಗುರುತು ಇಂಕು ಮಾಡಲು ಸೂಕ್ತವಾದವು. ಅಗಸರು ಬಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ, ಅಂಚೆ ಟಪಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಮುದ್ರೆಯೊತ್ತುವುದಕ್ಕೆ, ಚುನಾವಣೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಓಟು ಹಾಕಿದ ಗುರುತಿಗಾಗಿ ಕೈ ಬೆರಳ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಇಂಕನ್ನು ಬಳಸುವರು.

ಬ್ರೆಸಿಲ್ ವುಡ್ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಕೆಂಪು ಇಂಕ್, ಪ್ರಷ್ಯನ್ ಬ್ಲೂನಿಂದ ನೀಲಿ ಇಂಕ್, ಇಂಡಿಗೊದಿಂದ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಇಂಕ್ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಬಣ್ಣದ ಇಂಕುಗಳ ಬಣ್ಣ ಶಾಶ್ವತವಲ್ಲ; ಕ್ರಮೇಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರಷ್ಯನ್ ಬ್ಲೂನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ನೀಲಿ ಇಂಕು ಸೋಪಿನಂತಹ ದುರ್ಬಲ ಕ್ಷಾರಗಳಿಂದಲೇ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿ ಫೆರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗಿ ತುಕ್ಕಿನ ಬಣ್ಣ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಇಂಕ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಹೊಳೆಯುವ ಇಂಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಫ್ಲೋರಸೆಂಟ್ ಇಂಕ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುವರು. ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನಂಥ ಫ್ಲೋರಸೆಂಟ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರಾಳದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿದಾಗ ಹೊಳಪು ಕೊಡುವ ಇಂಕ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ರಸ್ತೆಯ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ, ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಸೂಚನೆ ಕೊಡುವ ಫಲಕಗಳಲ್ಲಿ, ಕತ್ತಲಲ್ಲಿ ವಾಹನ ನಿಂತಿರುವುದು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಾಹನಗಳ ಹಿಂಭಾಗದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಹೊಳಪು ಕೊಡುವ ಇಂಕು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಮತ್ತಿತರ ಲೋಹಗಳ ಪುಡಿಯಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸತ್ತವರ ಹೆಸರನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡಲು ಈ ಇಂಕನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ. ಆಗಿನ ಹೊಳಪು ಇಂಕುಗಳನ್ನು ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಅದೃಶ್ಯ ಇಂಕ್‌ಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್, ಹಾಲು, ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಒಣಗಿಸಿದರೆ ಏನೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು ಅಕ್ಷರಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಇಂಕ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಕ್ರಿ.ಶ. 23ರಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆದಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

(17ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಮೊದಲ ಮಹಿಳಾ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ

ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್

• ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್

ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಲುಕ್ರೇಷಿಯಾ ಹರ್ಷೆಲ್ (1750 - 1848)ಗೆ ಓದಲು, ಬರೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ದೊರೆತಿತ್ತು. ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಿ ಅವಳು ಕಡಿದು ಕಟ್ಟೆ ಹಾಕುವುದೇನೂ ಇಲ್ಲವೆಂದು ತಂದೆ ತಾಯಿಯರು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದರು. ಅವಳ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಅವರೇ ನಿರ್ಧರಿಸಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ತನ್ನ ಸಹೋದರರ ಆರೈಕೆ ನೋಡಿಕೊಂಡು, ಮನೆಗೆಲಸ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಕೆಂದು ಅವಳಿಗೆ ತಾಕೀತಾಗಿತ್ತು. "ನೀನು ಲಕ್ಷಣವಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ನಾನು ಶ್ರೀಮಂತನೂ ಅಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮದುವೆಯ ಕನಸು ಕಾಣಬೇಡ" ಎಂದು ತಂದೆ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್‌ಗೆ ನಿಷ್ಠುರವಾಗಿ ಹೇಳಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದನು.

ತಾನು ಹುಟ್ಟಿದ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಬಳವಿಲ್ಲದ ಸೇವಕಿಯಾಗಿ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದಳು. ಅವಳ ದಿನದ ಬಹುಭಾಗ ಅಡುಗೆಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲ್‌ಗೆ ತಂಗಿ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್‌ಳ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಕ್ಕರೆಯಿತ್ತು. ತಂದೆಯ ಸಾವಿನನಂತರ ವಿಲಿಯಮ್ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಉದ್ಯೋಗ ಅರಸಲು ಯೋಚಿಸಿದ. ಸಂಗೀತ ಕಲಿಸುವ ತಂದೆಯ ವೃತ್ತಿಯನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮನ್ನಣೆ ಗಳಿಸುವುದು ಅವನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ತನ್ನೊಡನೆ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್‌ಳನ್ನು ಕರೆದೊಯ್ಯಲು ಅವನು ಬಯಸಿದ. ಆದರೆ ತಾಯಿ ಸಮ್ಮತಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಮನೆಗೆಲಸಕ್ಕೆ ಓರ್ವ ನೌಕರಳನ್ನು ನೇಮಿಸಿದ ಮೇಲೆ ವಿಲಿಯಮ್ ಜೊತೆ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹೋಗಲು ಅನುಮತಿ ದೊರಕಿತು.

ಅಣ್ಣ, ತಂಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಬಂದರು. ಸಂಗೀತ ವೃತ್ತಿ ವಿಲಿಯಮ್‌ಗೆ ಜೀವನೋಪಾಯವಾಗಿತ್ತು; ದೂರದರ್ಶಕ ತಯಾರಿ ಮತ್ತು ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಣೆ ಹವ್ಯಾಸಗಳಾಗಿದ್ದವು. 1781ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಒಂದು ಹೊಸ ಗ್ರಹವನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ. ಅದಕ್ಕೆ ದೊರೆ ಮೂರನೇ ಜಾರ್ಜ್‌ನ ಹೆಸರಿಡಲು ಅವನು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದ. ಅದನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿದ ದೊರೆ ಜಾರ್ಜ್ ವಿಲಿಯಮ್‌ನನ್ನು ತನ್ನ ಆಸ್ಥಾನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ನೇಮಿಸಿದ (ಈ ಕ್ರಮದಿಂದ ವಿಲಿಯಮ್‌ಗೆ

ಅಣ್ಣನೊಂದಿಗೆ ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್.

ಉಪಕಾರವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಹೊಸ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ದೊರೆ ಜಾರ್ಜ್ ಹೆಸರಿನ ಬದಲು 'ಯುರೇನಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರೇ ಶಾಶ್ವತವಾಯಿತು).

ರಾಜಾಶ್ರಯ ದೊರೆತ ಮೇಲೆ ವಿಲಿಯಮ್ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅವನ ಬೇಕು, ಬೇಡಗಳನ್ನು ವಾತ್ಸಲ್ಯದಿಂದ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಅಣ್ಣನಿಗೆ ಸಹಾಯಕಿ, ಆಪ್ತ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಎಲ್ಲವೂ ಆಗಿದ್ದಳು. ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಳು. ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ಮೆರುಗು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದಳು. ವೀಕ್ಷಣೆಯ ವೇಳೆ ವಿಲಿಯಮ್ ಹೇಳಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಳು. ಅಣ್ಣನ ಲೇಖನಗಳನ್ನು, ಹಸ್ತಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಳು. ನಡುನಡುವೆ ತಾನೇ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸುತ್ತ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆದಿಡುತ್ತಿದ್ದಳು. ಅಣ್ಣ ಊರಿನಲ್ಲಿಲ್ಲದ ವೇಳೆ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಿ ಅಣ್ಣನಿಗೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದಳು. ಅವಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಲಿಯಮ್ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಗೊಂಡ. ಅವಳಿಗೂ ತನ್ನ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜೀವನದ ವೈಫಲ್ಯಗಳನ್ನು ಮರೆಯಲು ಈ

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದ್ದವು. 1783ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಮೂರು ನೀಹಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದಳು. ಕ್ರಮೇಣ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಉಳ್ಳ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದಳು. ಅಣ್ಣನ ನೆರಳಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಸ್ವಂತಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದಳು. 1786ರಿಂದ 1797ರವರೆಗಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವಳು ಎಂಟು ಹೊಸ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದಳು. ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಮನ್ನಣೆ ನೀಡಿದ್ದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ದೋಷಗಳಿದ್ದವು. ಆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಣ್ಣನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಬಿಟ್ಟುಹೋಗಿದ್ದ 560 ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಳು.

ಈ ನಡುವೆ ವಿಲಿಯಮ್ ಶನಿಗ್ರಹದ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ್ದ. ಶನಿಯ ಉಂಗುರಗಳ ಚಲನೆ ಹಾಗೂ ಯಮಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಚಲನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಹತ್ವದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದ. ಹನ್ನೆರಡು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಅವನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದ. ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲ್ ಅಂದಿಗೆ ಯಶಸ್ವೀ ದೂರದರ್ಶಕ ತಯಾರಕನೆಂದು ಪ್ರಖ್ಯಾತನಾಗಿದ್ದ. ಅವನ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಧನೆಗಳ ಮತ್ತು ಖ್ಯಾತಿಯ ಹಿಂದೆ ತಂಗಿ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್‌ಳ ಪಾತ್ರವಿತ್ತು.

1822ರಲ್ಲಿ ವಿಲಿಯಮ್ ತೀರಿಕೊಂಡ. ಅಣ್ಣನ ಸಾವಿನ ನಂತರ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಹುಟ್ಟೂರು ಜರ್ಮನಿಯ ಹ್ಯಾನೋವರ್‌ಗೆ ಮರಳಿದಳು. ಹ್ಯಾನೋವರ್‌ನಿಂದ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಬರುವ ಮುನ್ನ ಅಡುಗೆಮನೆಯಲ್ಲಿ ಅಜ್ಞಾತಳಾಗಿ ಉಳಿದಿದ್ದ ಯುವತಿ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಹ್ಯಾನೋವರ್‌ಗೆ ಮರಳುವ ವೇಳೆಗೆ ತನ್ನ ಕಾಲದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಮಹಿಳಾ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದಳು. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಮಹಿಳಾ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಅವಳೇ.

ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್‌ಳನ್ನು ಪದಕ, ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ಅರಸಿ ಬರತೊಡಗಿದವು. ದೊರೆ ಜಾರ್ಜ್ ಅವಳಿಗೆ 50 ಪೌಂಡುಗಳ ವಾರ್ಷಿಕ ಗೌರವಧನವನ್ನು ನೀಡಲು ಆದೇಶಿಸಿದನು. 1828ರಲ್ಲಿ ರಾಯಲ್ ಆಸ್ಟ್ರೊನಾಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಅವಳಿಗೆ ಚಿನ್ನದ ಪದಕ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿತು. ಅದೇ ವರ್ಷ ಅಣ್ಣ ವಿಲಿಯಮ್ ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ್ದ 2,500 ನೀಹಾರಿಕೆಗಳ ಹಾಗೂ ನಕ್ಷತ್ರ ಗುಚ್ಛಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ವೀಕ್ಷಣಾ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದಳು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ 1846ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಷ್ಯಾದ ದೊರೆ ಚಿನ್ನದ ಪದಕವನ್ನು ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್‌ಗೆ ನೀಡಿದಾಗ ಅವಳು ತೊಂಬತ್ತಾರರ ಹಣ್ಣು ಹಣ್ಣು ಮುದುಕಿ. 98 ವರ್ಷಗಳ ತುಂಬುಜೀವನ ನಡೆಸಿ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್ ಜಗತ್ತಿಗೆ ವಿದಾಯ ಹೇಳಿದಳು.

ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಕನ್ಯೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್‌ಳ ಕೈಹಿಡಿಯಲು ಯಾರೂ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಅವಳ ಕೈಬಿಡಲಿಲ್ಲ. ನಿರಾಸೆ, ನಿರುತ್ಸಾಹಗಳೇ ತನ್ನ ಸಂಗಾತಿಗಳು ಎಂದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಕ್ಯಾರೊಲಿನ್‌ಳಲ್ಲಿ ಅದು ಬದುಕನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸಲು ಪ್ರಚೋದಿಸಿತು. ಅವಳ ಬದುಕಿಗೊಂದು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ತಿರುವು ನೀಡಿತು.

ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ : 'ದ ಹಿಂದೂ' ■

ಗಮನಿಸಿ

2000ನೇ ಜನವರಿ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ 1999ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳ ಚಕ್ರಬಂಧದ ಉತ್ತರ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಬೇರೊಂದು ಉತ್ತರ ಪ್ರಕಟವಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಷಾದಿಸುತ್ತೇವೆ. 1999ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳ ಚಕ್ರಬಂಧದ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿದೆ.

– ಸಂಪಾದಕ

1 ಫ	ಣಿ	■	■	2 ಜೀ	ವ	ಕೋ	3 ಶ
ಲ	■	4 ಮಾ	ನ್ಯೂ	ನ್	■	■	ಸಿ
5 ಪ್ರ	ವಾ	ಹ	■	■	6 ಚಾ	ತ	ಕ
ದ	■	7 ತಿ	ಮಿಂ	ಗಿ	ಲ	■	ಕ್ಷೆ
ಯಾ	■	ತಂ	■	■	8 ಕ	ಲಾ	ಯ
9 ನ	ಕ್ಷ	ತ್ರ	ಪ್ರ	ಕಾ	ಶ	■	ಆ
■	■	ಜ್ಞಾ	■	■	ಕ್ತಿ	■	ಚೆ
10 ಪ	ಚ	ನ	ಕಾ	ರಿ	■	11 ಭ	ಯ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಉತ್ತರಗಳು

1. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಮಿಥೇನ್, ಓಜೋನ್, ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೂರೋಕಾರ್ಬನ್ – ಈ ಅನಿಲಗಳು ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿ ಭೂಗೋಲದ ಸುತ್ತ ಉಷ್ಣಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಲ್ಲವು.
2. ಭೂವಾತಾವರಣದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಉಷ್ಣತೆ, ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಕೆ ಮೊದಲಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.
3. ಸುಮಾರು 1 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟು.
4. ಗಾತ್ರಾನುಸಾರ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಸೇಕಡ 0.035, ಮಿಥೇನ್ ಸೇಕಡ 0.0000017, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸೇಕಡ 0.000000304, ಓಜೋನ್ ಸೇಕಡ 0.000000001ರಿಂದ 0.0000001, ಕ್ಲೋರೊಫ್ಲೂರೊ ಕಾರ್ಬನ್ ಸೇಕಡ 0.0000000006. ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಿಲಿಯನ್‌ನಲ್ಲಿ 350, 1.7, 0.304, 0.01ರಿಂದ 0.1 ಹಾಗೂ 0.0006 ಭಾಗಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
5. ಅವು ವಾಯುಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಮಳೆ ನೀರಿನಲ್ಲಾಗಲೀ ಸಾಗರ ನೀರಿನಲ್ಲಾಗಲೀ ವಿಲೀನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯಲ್ಲಿ (ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣ ಬಿಟ್ಟು) ವಿಘಟನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
6. ಓಜೋನ್ ಪದರ ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 50ರವರೆಗೂ ಕ್ಷೀಣಿಸುವ ವಾತಾವರಣ ಭಾಗವನ್ನು ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
7. ಸುಮಾರು 240ರಿಂದ 290 ನಾನೊಮೀಟರ್ ತರಂಗದೂರದ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು.
8. ಮಳೆನೀರಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು. ಮಳೆ ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಸು ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಿಲೀನವಾಗಿ ಕಾರ್ಬಾನಿಕ ಆಮ್ಲ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಪಿಎಚ್ ಮೌಲ್ಯ ಸುಮಾರು 5.6 ಇರುತ್ತದೆ. ಪಿಎಚ್ ಮೌಲ್ಯ 5ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾದರೆ – ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲೀಯವಾದರೆ – ಆಮ್ಲ ಮಳೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
9. ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಉಷ್ಣ (ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುದಾಗಾರ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಥಾವರ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು) ಇರುವುದೇ ಉಷ್ಣ ಮಾಲಿನ್ಯ.
10. ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ವಿಘಟಿತವಾಗುವಂತಾದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿಯಾಗಬಹುದು. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಮರುಚಕ್ರೀಕರಣವೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಇರುವ ಉಪಾಯ. ■

(14ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಆಧುನಿಕ ಸಾಧನಗಳಾಗಿರುವ ಕ್ಸೆರಾಕ್ಸ್, ಟೆಲೆಕ್ಸ್, ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ್, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮುದ್ರಣ ಇವುಗಳಲ್ಲೂ ಇಂಕನ್ನು ಬಳಸುವರು. ಈ ಇಂಕ್ ತೆಳುವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು. ಬಣ್ಣಗಳು, ಫ್ಲೋರಸೆಂಟ್ ವಸ್ತುಗಳು, ಲೋಹದ ಪುಡಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಬೆರೆಸಿ ಸ್ಕ್ರೀನ್ ಪ್ರಿಂಟಿಂಗ್ ಇಂಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬರೆಯುವ ಇಂಕನ್ನು ನೀರಿನ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೂ ಮುದ್ರಣ ಇಂಕನ್ನು ಎಣ್ಣೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲೂ ತಯಾರಿಸುವರು. ಆದರೆ ಕ್ಸೆರಾಕ್ಸ್‌ನಂತಹ ಆಧುನಿಕ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಫಿನ್ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಆಲ್ಕಹಾಲನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದು ಬೇಗ ಆವಿಯಾಗಿ ಅಕ್ಷರಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಒಣಗುತ್ತವೆ.

ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಕು ಹೀಗೆಯೇ ಹರಿದು ಇನ್ನೂ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಕಾದು ನೋಡೋಣ. ■

ಒಂದು ಸೈಕಲ್ ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ತಮಗೆ ತಾವೇ ಕಲಿಸಿಕೊಂಡ ಇಂಜಿನಿಯರ್‌ರ ಜೊತೆ ಜಗತ್ತನ್ನೇ ಕಿರಿದುಗೊಳಿಸಿತು. ಆ ಜೊತೆ ಯಾರು ಗೊತ್ತೆ? – ರೈಟ್ ಸೋದರರು

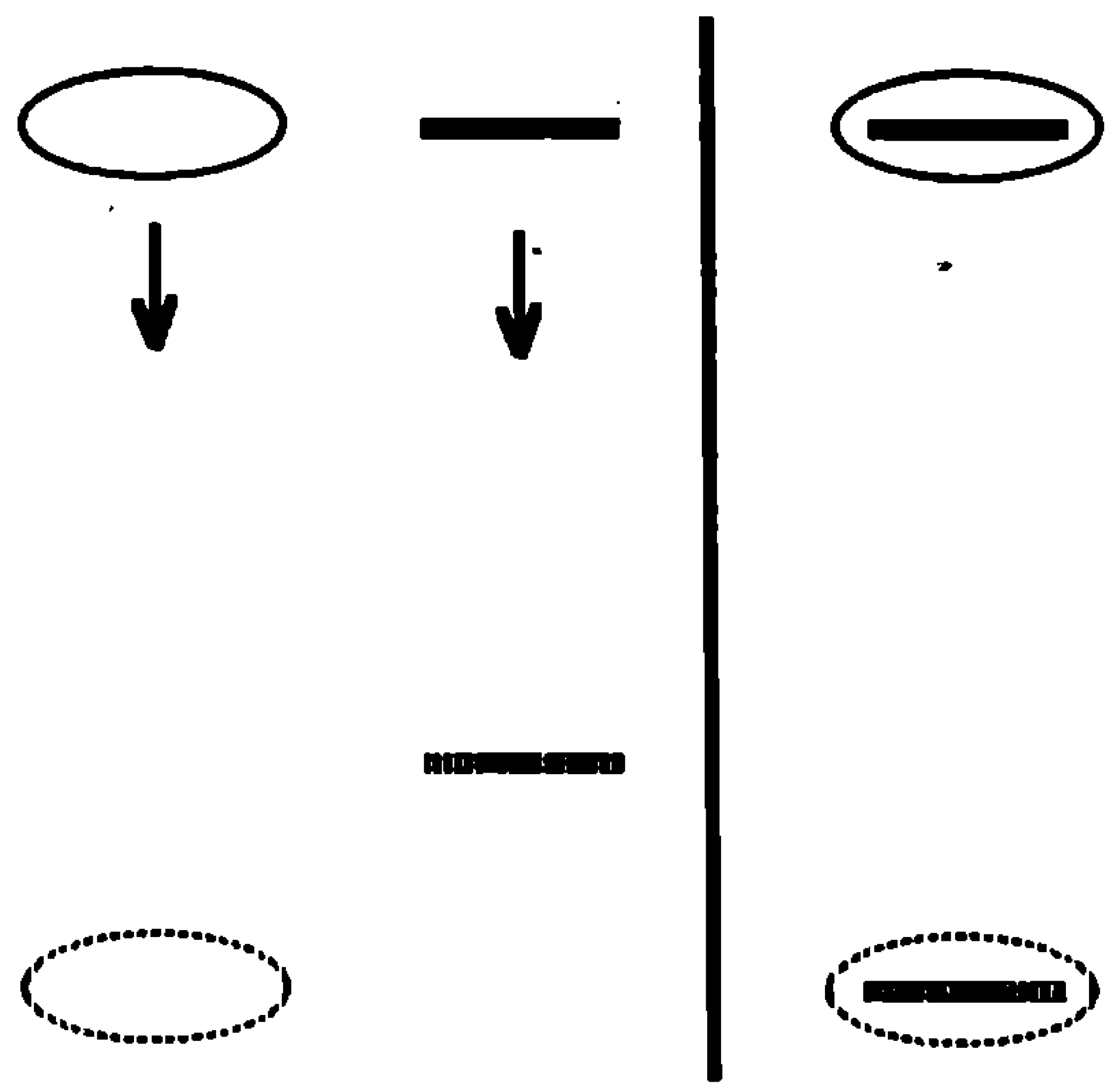
ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ವೇಗದ ಉತ್ಕರ್ಷ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆಯೆ?

ವೇಗದ ಉತ್ಕರ್ಷ

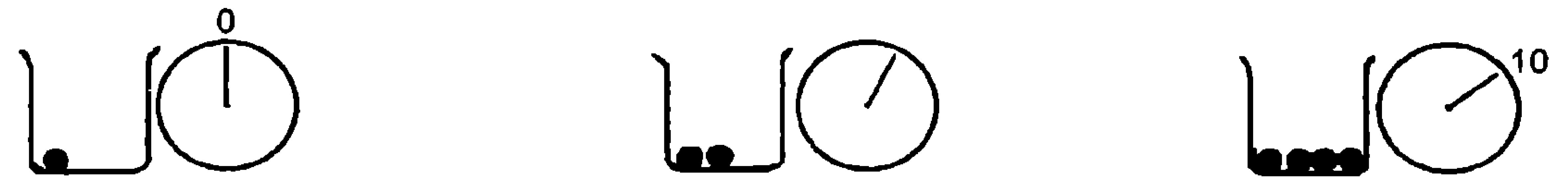
• ಪ್ರಸಂ

ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಬೀಳಬಿಟ್ಟಾಗ ನೆಲ ಮುಟ್ಟುವ ತನಕ ಅದರ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಈ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಬೆಲೆಯದ್ದು. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ನಾಣ್ಯ ಮತ್ತು ಕಾಗದದ ಒಂದು ಚೂರು ಇವೆರಡನ್ನೂ ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳಬಿಟ್ಟರೆ ಅವೆರಡೂ ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಾಗಿ ನೆಲ ಮುಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ವಾಯುವಿನ ರೋಧವೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಆ ವಿವರಣೆ ಸರಿಯೆಂದು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸುವುದು? ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಬೇಕಾದೀತು. ಆದರೆ ನಿರ್ವಾತ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವಂಥದ್ದಲ್ಲ. ಚಂದ್ರಯಾನಿಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೈಮೇಲಿನ ನಿರ್ವಾತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಆದರೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು.

ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದು ಇಷ್ಟೇ. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನಾಣ್ಯ ಅಥವಾ ತಗಡಿನ ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಾಗದ ಚೂರನ್ನಿಡಿ. ಕಾಗದ ಚೂರು ನಾಣ್ಯದ (ಅಥವಾ ತಗಡು) ಅಂಚಿನಿಂದ ಹೊರನಿಂತಿರಬಾರದು. ಅವೆರಡನ್ನೂ ಒಂದಷ್ಟು ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳಬಿಡಿ. ನಾಣ್ಯದ ಮೈ ಸಮತಲದಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಬೀಳಲಿ. ಅವೆರಡೂ ನೆಲವನ್ನು ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೆ ತಲಪುತ್ತವೆ. ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವು ಕಾಗದಕ್ಕೆ ನಾಣ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಎಂದಾದರೆ ಕಾಗದವು ನಾಣ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದೆ ಬೀಳಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ನಾಣ್ಯವು ಎದುರಿಸುವ ವಾಯುರೋಧವೇ ಕಾಗದದ ಪಾಲಿಗೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಗುರುತ್ವ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಸಮ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಾವು ತೋರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ■

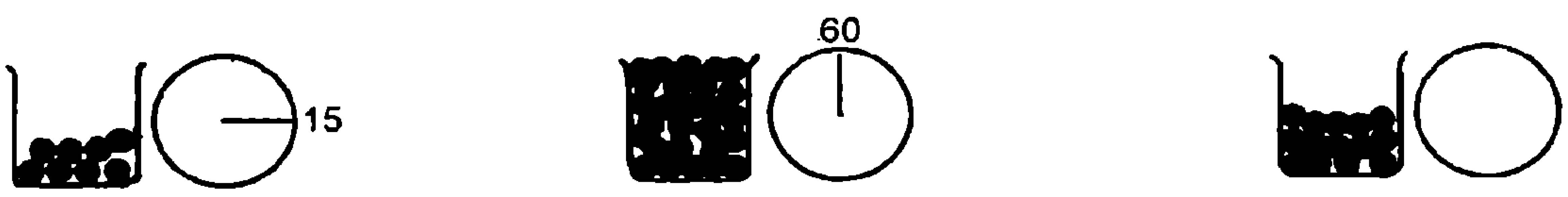


(ಎಡ) ನಾಣ್ಯ, ಕಾಗದ ಚೂರು ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. (ಬಲ) ನಾಣ್ಯ, ಕಾಗದ ಚೂರು ಒಟ್ಟೊಟ್ಟಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ.



ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಣಿ ಇದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ.

ಐದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದ್ವಿಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ.



ಬಟ್ಟಲು ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ತುಂಬುತ್ತದೆ.

ಹಾಗಾದರೆ ಬಟ್ಟಲಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಣಿಗಳಿದ್ದವು?

— ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ

ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸ್ವರೂಪ

• ಪ್ರಸಂ

1. ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ತೊಲಗಿಸಿರಿ!

ಲೇಖಕರು : ನರೇಂದ್ರ ನಾಯಕ್; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ನಾಗರಿಕ ಸೇವಾ ಟ್ರಸ್ಟ್, ಗುರುವಾಯನಕೆರೆ – 574 217, ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲಾ ವಿಚಾರವಾದಿ ಸಂಘ, ಮಂಗಳೂರು, ಪುಟ 48, ಸೂಚಿತ ದೇಣಿಗೆ ರೂ. 12.00

'ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳಿಗೆ ಜಾತಿಮತ ಭೇದಗಳಿಲ್ಲ. ಭೂತಕ್ಕೆ ಕೋಳಿ ಕೊಡುವ ಮುಸ್ಲಿಮರೂ, ಭೂತ-ಪ್ರೇತಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಕ್ರೈಸ್ತರೂ, ದರ್ಗಾಕ್ಕೆ ಹರಕೆ ಹೊತ್ತುಕೊಳ್ಳುವ ಹಿಂದೂಗಳೂ ಸಾಕಷ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಜಾತ್ಯತೀತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದೇವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು' ಎಂದು ನೋವಿನಿಂದ ಬರೆಯುವ ಲೇಖಕರು ಈ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸತ್ಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂಥ ಘಟನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವತಃ ಲೇಖಕರು ಪಾಲುಗೊಂಡಿರುವುದು - ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೊಳ್ಳುತನವನ್ನು ಬಯಲು ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿ - ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆ. ಫಲ ಜ್ಯೋತಿಷ್ಯ, ಮದುವೆಗಾಗಿ ಜಾತಕ, ಪತ್ರಿಕಾ ಭವಿಷ್ಯ, ಅಷ್ಟ ಮಂಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆ, ಭೂತದರ್ಶನ, ಕೆಂಡಸೇವೆ, ಭೂತ ಮೈಮೇಲೆ ಬರುವುದು, ಸಾಮೂಹಿಕ ಸನ್ನಿ, ಮಾಟ-ಮಂತ್ರ, ಮಾಟ ತೆಗೆಯುವುದು, ಜಕನಿ, ಕುಟ್ಟಿಚ್ಚಾತನ್, ಪವಾಡ – ಹೀಗೆ ಹತ್ತಾರು ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಲೇಖಕರು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಘಟನೆಗಳಾದರೂ ಅವಕ್ಕೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಅನ್ವಯವಿದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವ ಪ್ರಗತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 'ತಾಂತ್ರಿಕ' ರೀತಿಯದಾಗಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಮನೋವೃತ್ತಿ ಎರಡು ಪೀಳಿಗೆಗಳ ಹಿಂದಿನದನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೋಲುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿನ ಘಟನೆಗಳು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಪವಾಡ ಪುರುಷರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಲೌಕಿಕ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಪಣವಾಗಿ ಒಡ್ಡಿ ಲೇಖಕರು ಹಾಕಿದ ಸವಾಲುಗಳ ವಿವರವನ್ನೂ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

2. ಮಾತುಕತೆ

ಸಂಪಾದಕ : ಗೋಪಾಲ್ ಪೆರಾಜೆ; ಸಂಪರ್ಕ ವಿಳಾಸ : ಮಾತುಕತೆ ಪತ್ರಿಕೆ, ವೆಲೊರೆಡ್ ಕುಲಾಸೊ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಹತ್ತಿರ, 2ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ಲೊವರ್ ಬೆಂದೂರು, ಮಂಗಳೂರು 575 002; ಪುಟ 20. ಬೆಲೆ : ನಮೂದಿಸಿಲ್ಲ. (ಖಾಸಗಿ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರ) ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ - ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1999.

ಮಾತುಕತೆ – ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಕುರಿತು ಸಂವಾದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಸರಾಗಿ ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗೆಗಿನ ಕಾಳಜಿಯಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಸಹಿಸಲಾಗದ ನೋವಿನಿಂದ ಆಸಕ್ತರು ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. 'ಶಿಕ್ಷಕ, ಪೋಷಕ, ಸರಕಾರ ಎಲ್ಲರ ಮಧ್ಯೆ ಮಕ್ಕಳು ಕಾಲ್ಚೆಂಡುಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ' ಎಂಬ ರೂಪಕ ಈಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹಿಡಿದ ಕನ್ನಡಿ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೇ ದುಡಿಯುವವರ ಅನುಭವಗಳು, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕತೆ ಹೇಳುವುದರಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನ (ಶಫ್ದರ್ ಹಶ್ಮಿ ರಚಿಸಿದ ಕತೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ), ಅಕ್ಷರಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟ, ಶಬ್ದ ಭಂಡಾರ ಆಟ, ಅಂಕೆ-ಆಟಗಳು, ಮೋಜುಗಣಿತ, ಕ್ವಿಜ್, ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ, ಈಗಾಗಲೇ ನಡೆಸಿದ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಾತ್ಮಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿವೆ. ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವವರು ಈ ಮಾತುಕತೆ ವೇದಿಕೆಯನ್ನು ಬಲಗೊಳಿಸಬೇಕು. ■

ಉತ್ತರ : ಜೇಡರ ಬಲೆಯು ಸುರುಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾದ ಸುಳಿಗಳಲ್ಲ.

ಕಾಂತಿಮಾನ, ಬೆಳಕು, ಭೂಮಿ

ಕಾಯ, ಕಣ, ಕನ್ನಡಿ

• ಪ್ರಸಂ

1. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕಾಂತಿಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರ ಯಾವುದು? ಸೂರ್ಯನ ಕಾಂತಿಮಾನ ಎಷ್ಟು?

■ *ಹರೀಶ್, ವಂಡ್ಸೆ*

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಜ್ವಲತೆಯನ್ನು ಕಾಂತಿಮಾನ (ಮ್ಯಾಗ್ನಿಟ್ಯೂಡ್)ದಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಐದು ಕಾಂತಿಮಾನಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು 100 : 1 ಉಜ್ವಲತಾ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಗೆ ಸಂವಾದಿಯಾಗಿದೆ. ಅನುಕ್ರಮ ಕಾಂತಿಮಾನಗಳಿರುವ (ಕಾಂತಿಮಾನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಏಕಕ ಅಥವಾ ಒಂದು ಆಗಿರುವ) ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಜ್ವಲತಾ ನಿಷ್ಪತ್ತಿ 100ರ ಐದನೆ ಘಾತಮೂಲಕ್ಕೆ ಅರ್ಥಾತ್ 2.512ಕ್ಕೆ ಸಮ. ಸೂರ್ಯನ ಕಾಂತಿಮಾನವು –26.8 (ಕಾಂತಿಮಾನ ಕಡಿಮೆ ಆದಷ್ಟೂ ಉಜ್ವಲತೆ ಹೆಚ್ಚು).

2. ಪ್ರೊಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣಗಳೇ? ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವಾಗ ಸಿಗುವ ಕಣಗಳಾವುವು?

■ *ಶಾಂತಕುಮಾರ, ರಿಕ್ಕೇರಿ*

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣ. ನಮಗೆ ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಪ್ರೊಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಕಣಗಳಲ್ಲ. ಅವು ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳೆಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

3. ಬೆಳಕು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಿಂಚು ವಕ್ರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆ?

■ *ಚಂದ್ರಕಲಾ, ಜಯನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು*

ಬೆಳಕಿಗೆ ಚಲಿಸಲು ಮಾಧ್ಯಮವೇ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಿಂಚಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮ ಬೇಕು. ವಾಹಕತೆ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಸರ್ಜನೆಯು ಸುಲಭವಾಗುವ ದಾರಿಯನ್ನು ಮಿಂಚು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ವಿಶಾಲವಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಈ ದಾರಿಯು ಸರಳ ರೇಖೆ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

4. ಕರಿದು ತಿನ್ನುವ ತಿಂಡಿಗಳನ್ನು ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ, ನೀರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ. ಯಾಕೆ?

ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಉಷ್ಣತೆ (ಕುದಿಬಿಂದು) ಎಣ್ಣೆಯ ಕುದಿಬಿಂದುವಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿಗಿಂತ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಕರಿಯುವುದಕ್ಕೂ ಇದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ.

5. ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ದಿನ ಚಂದ್ರ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯ ದಿನ ಚಂದ್ರ ಕಾಣಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಬೇರೆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇಕೆ?

■ *ಶ್ರೀಕಾಂತ ವ್ಹಿ, ಕರಣಕೋಟಿ, ಹಲಬರ್ಗಾ, ಭಾಲ್ಕಿ*

ಚಂದ್ರನ ಮೈಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಯಾವ ಭಾಗ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ನಮಗೆ ತೋರುವುದೋ ಅಷ್ಟು ಭಾಗದ ಚಂದ್ರ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆ. ಭೂಮಿ, ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ – ಈ ಕಾಯಗಳು ಯಾವುದೇ ದಿನ ಇರುವ ದಿಶಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಚಂದ್ರನ ಗೋಚರ ಭಾಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ. ನೀವೇ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ನಿಂತು ದೊಡ್ಡ ಚೆಂಡನ್ನು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತನ್ನಿ. ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಿರುವ ಭಾಗ ನಿಮಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

6. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಭೂಖಂಡ ಇತ್ತೇ?

■ *ರಘುರಾಮ, ಸರಳೇಕಟ್ಟೆ*

ಭೂಖಂಡಗಳು ಅಲೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬ ತತ್ವದ ಮೇಲೆ ಜರ್ಮನಿಯ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ವೆಗೆನರ್ ಮುಂದಿಟ್ಟ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಹಿಂದೆ ಒಂದೇ ಭೂಖಂಡ ಇದ್ದ ಕಾಲವೂ ಒಮ್ಮೆ ಇತ್ತು. ಅದು ಸುಮಾರು 250 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಆ ಒಂದೇ ಭೂಖಂಡವನ್ನು ಪಾಂಜಿಯ ಎಂದೂ ಅದನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಸಾಗರವನ್ನು ಪಾಂಥಲಸ್ಸಾ ಎಂದೂ ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

7. ಕನ್ನಡಿ (ಸಮತಲ)ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಬಳಿಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪಾರ್ಶ್ವ ವಿಪರ್ಯಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕನ್ನಡಿಯೊಂದರ ಮೈ ಎಡ-ಬಲ ಅಥವಾ ಮೇಲೆ - ಕೆಳಗೆ ಎಲ್ಲ ಒಂದೇ ರೀತಿ ತಾನೆ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ

'ಎಡ'ದಲ್ಲಿರುವುದು 'ಬಲ' ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಏಕೆ ಹೇಳುವುದು? 'ಮೇಲಿನದು', 'ಕೆಳಗಿನದರಂತೆ' ಏಕೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ?

■ *ರಾಜ, ಎ.ಎಂ. ಪೆರುವಾಜೆ*

ಇದನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು (i) ಎಡ-ಬಲಗಳು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ 'ದಿಕ್ಕು'ಗಳು. ಗ್ರೀನಿಚ್ ರೇಖಾಂಶದ ಗುಂಟ ನೀವು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ ಭಾರತ ನಿಮ್ಮ 'ಬಲ'ಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರಧ್ರುವವನ್ನು ದಾಟಿ ನೀವು ಹಿಂದೆ ನೋಡದೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಭಾರತ ನಿಮ್ಮ ಬಲಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀವು ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದ ಕಡೆಗೆ ಮುಖ ಮಾಡಲೆಂದು (180 ಡಿಗ್ರಿ ತಿರುಗಿ) ನಿಂತರೆ ಭಾರತ ನಿಮ್ಮ ಎಡದ ಬದಿಗಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ - ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ, ಮೇಲೆ - ಕೆಳಗೆ ಎನ್ನುವಂಥವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸೂಚಿಸುವ 'ಸ್ಥಾನಗಳು'. ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ವಿಪರ್ಯಯವಾಗುವುದು 'ದಿಕ್ಕು' ಹೊರತು 'ಸ್ಥಾನ' ಅಲ್ಲ. ಅರ್ಥಾತ್ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕಿನ ವಿಪರ್ಯಯವಾಗುವ ಹಾಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಸ್ಥಾನದ ವಿಪರ್ಯಯವಲ್ಲ. (ii) ಸಮತಲ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ಎಡದ ಬದಿಗಿರುವುದು ಎಡದ ಬದಿಗೆ, ಮೇಲಿರುವುದು ಮೇಲೆ, ಬಲದ ಬದಿಗಿರುವುದು ಬಲದ ಬದಿಗೆ, ಕೆಳಗಿರುವುದು ಕೆಳಗೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲೂ ತೋರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಊರ್ಧ್ವಾಕ್ಷದಲ್ಲಿ 180 ಡಿಗ್ರಿ ತಿರುಗಿ ನಿಂತಂತೆ ತೋರುವುದರಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ 'ಎಡ' ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ 'ಬಲ'ವಾಗುತ್ತದೆ.

■

ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಸಸ್ತನಿಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಮೂಳೆ ಮೀನುಗಳು – ಇವೆಲ್ಲ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಈಜುರೆಕ್ಕೆ, ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆಗಳು, ಗಾಳಿಚೀಲದಂಥ ಅಂಗಗಳು ಶಬ್ದೋತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಿಕ್ಕುತ್ತಾ, ದೇಹದ ಭಾಗವನ್ನು ಸಜೀವ ಅಥವಾ ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಉಜ್ಜುತ್ತ, ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಸಿರಾಡುವಾಗಲೂ ಮೀನುಗಳು ಶಬ್ದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ಹಾಸ್ ಮಾಕರೆಲ್, ಸೂರ್ಯ ಮೀನು ಮತ್ತು ಟೈಗರ್ ಮೀನುಗಳು ಮೇಲ್ದವಡೆ ಮತ್ತು ಕೆಳ್ದವಡೆಗಳ ಹಲ್ಲುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕರ್ಕಶವಾದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಬರಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾರುವ *ಗರನಾರ್ಡ್ ಫ್ಲೈ* ಮೀನು, ಹಂದಿ ಮೀನು, *ಸ್ಕ್ವಿಗಿಯೆಸ್* ಮೀನು, ಸ್ಟಿಕಲ್‌ಬ್ಯಾಕ್ ಮೀನುಗಳು ತಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಲಿನ, ಗುದದ್ವಾರದ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ಮತ್ತು ಅಕ್ಕ-ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮುಳ್ಳುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ರೇಮಿಕಾಂತ್ಕಸ್ ಆರುಲೇಟಸ್ ಮೀನು ತನ್ನ ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳನ್ನು ಘರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಶಬ್ದ ಹೊರ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಕೆಲುಬುಗಳು ಈಜುವ ಚೀಲಕ್ಕೆ ಆತುಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಈಜುವ ಚೀಲ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. *ಸಿಪ್ರನಸ್* ಮತ್ತು *ಸೈಲುರಾಸ್* ಮೀನುಗಳು ಉಸಿರಾಡುವಾಗ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಗೆ ಬಿಡುವಾಗ ಗಾಳಿ ಚೀಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ *ಮಿಸ್‌ಗಾರನಸ್ ಫೊಸಿಲಸ್* ಎಂಬ ಮೀನು ಜೋರಾಗಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಗುದದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಹೊರ ಬಿಡುವ ವೇಳೆ ಬಾರಿ ಶಬ್ದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಡ್ರಮ್ ಮೀನುಗಳು ಸಹ ಗಾಳಿ ಚೀಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುವ ವಿಶೇಷವಾದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶಬ್ದವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಸರಪಳಿಯಂತಿರುವ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಮೂಳೆಗಳ ಸರಣಿಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವೆಬರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ 1820ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ. ಅವನ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಆ ಮೂಳೆಯ ತುಣುಕುಗಳಿಗೆ 'ವೆಬರ ಒಸಿಕಲ್' ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು. ಈ ತುಣುಕುಗಳು ಗಾಳಿ ಚೀಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಉಬ್ಬರ ಇಳಿತಗಳನ್ನು ಮೀನುಗಳು ಈ ವೆಬರ್ ಒಸಿಕಲ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ.

ಮೀನುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಶಬ್ದ ಅವುಗಳ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಸಂತಾನ ಕ್ರಿಯೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಗಾಗಿ.
- ಶತ್ರುಗಳ ದಾಳಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲು.
- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜಾತಿಯ ಮೀನು ತನ್ನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಬ್ದಗಳು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತವೆ.

– ಎಸ್. ಬಸವರಾಜಪ್ಪ

ಸೌರಾತೀತ ಗ್ರಹ, ಐಓ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ, 22ನೇ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್

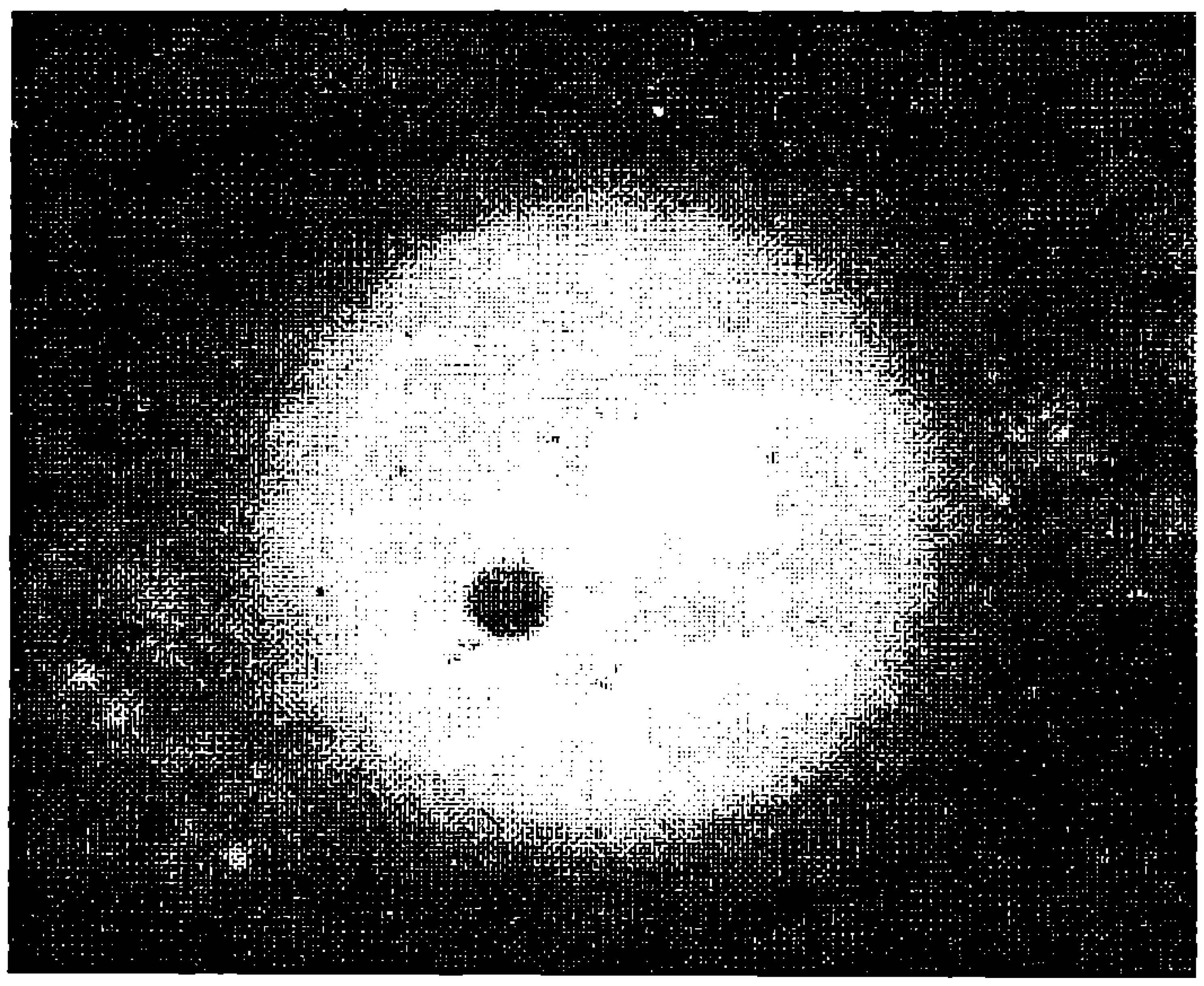
ನವೆಂಬರ್ 1999

• ಎಕೆಬಿ

8 ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಲೇರಿಯದ ಪೀಡೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

• ಓಜೋನನ್ನು ಕ್ಷೀಣಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬದಲಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೈದರಾಬಾದಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯವರು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಎಚ್‌ಎಫ್‌ಸಿ – 134ಎ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ 2000ನೇ ವರ್ಷದ ಜನವರಿ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬಹುದು. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು 5 ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾದುವು.

15 ಸೌರ ಮಂಡಲದಾಚೆಗಿನ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ನಡುವೆ, ಆ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಗ್ರಹವೊಂದು ಬಂದಾಗ ಅದರ ಸಂಕ್ರಮಣವನ್ನು ಲಾಸ್ ಎಂಜಲೀಸ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪೆಗಾಸಸ್ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದಲ್ಲಿರುವ ಎಚ್‌ಡಿ 209458 ಎಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತವಾದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಸುತ್ತಲಿನ ಗ್ರಹದ ಸಂಕ್ರಮಣವೇ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ದೃಶ್ಯರೀತ್ಯ ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲಾದ ಸೌರವ್ಯೂಹದಾಚೆಗಿನ ಗ್ರಹ ಸಂಕ್ರಮಣವಾಗಿದೆ.



ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಎದುರು ಸಾಗುತ್ತಿರುವ 'ಸೂರ್ಯಾತೀತ' ಗ್ರಹ – ಕಲಾವಿದನ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ.

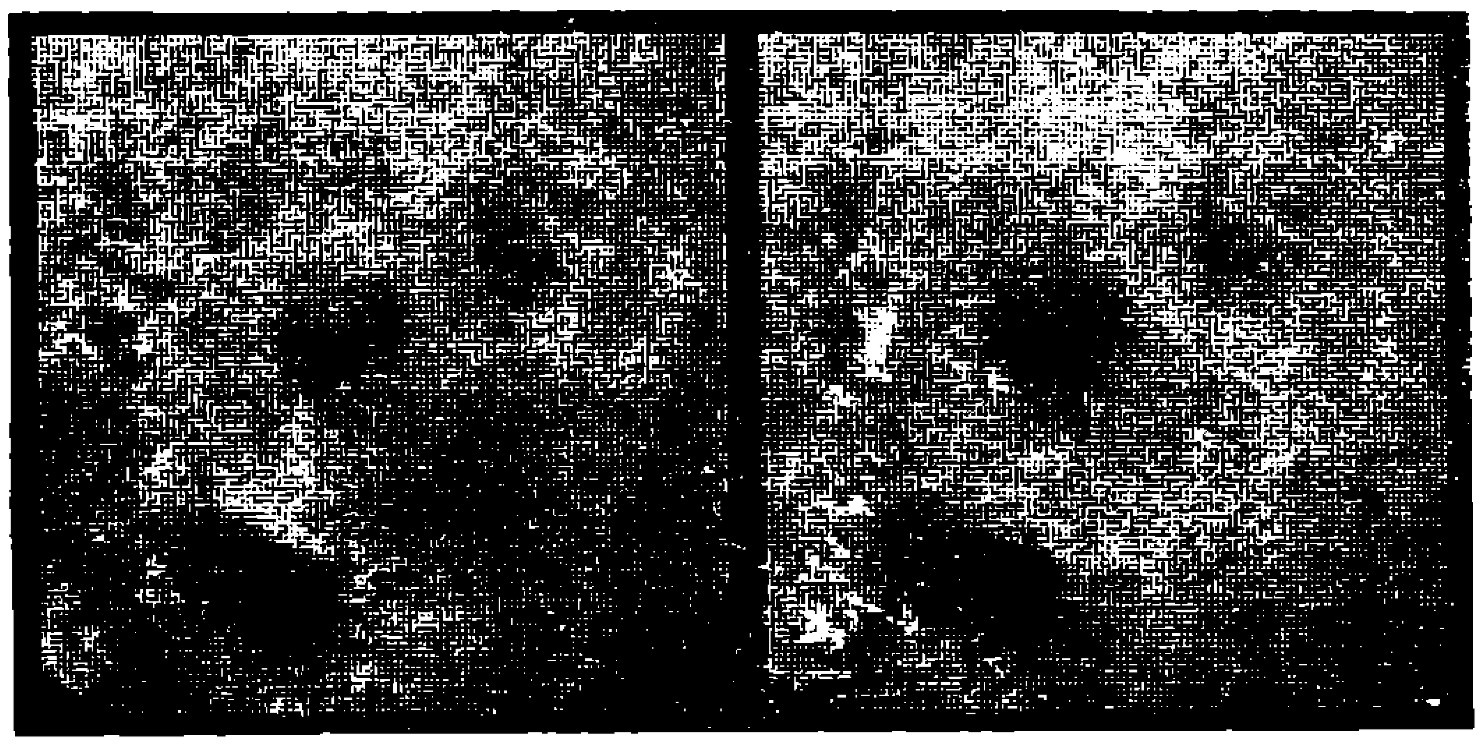
17 ಕಳೆದ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 30ರಂದು ಜಪಾನ್‌ನ ಟೋಕಾಯಿಮುರದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತವು ಮನುಷ್ಯರ ಕೈತಪ್ಪು ಹಾಗೂ ನಿಕೃಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸ – ಇವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದುವು ಎಂದು ಇಂಟರ್ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಏಜೆನ್ಸಿ (ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಏಜೆನ್ಸಿ) ತಿಳಿಸಿದೆ.

• ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕ ಈಗ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅದು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ರಿಪೇರಿ ತಂಡ ವ್ಯೋಮಕ್ಕೆ ತೆರಳಬೇಕು.

18 ಜೋರ್ಡಾನ್‌ನ ಗಡಿಯಿಂದ 40 ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿ ಅರೇಬಿಯದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ ಉಂಡೆಗಳ ಅಲೆಗಳು ಆಕಾಶವನ್ನು ಬೆಳಗಿ ಸಾಗುವುದನ್ನು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಬಂದ ಸುಮಾರು 50 ಖಗೋಲಜ್ಞರು ನೋಡಿದರು. ಪೂರ್ವಾಹ್ನ 2 ಗಂಟೆಗೆ (ಭಾರತೀಯ ಕಾಲ 7.30 ಗಂಟೆಗೆ), ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 1700ರ ದರದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಉದುರಿದುವು. 90 ಮಿನಿಟುಗಳೊಳಗೆ ಅದರ ದರ ಗಂಟೆಗೆ 450ಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಿತು. ಅನೇಕ ಖಗೋಲಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಉಲ್ಕಾವೃಷ್ಟಿ (ಮೀಟಿಯರ್ ಷವರ್)ಯನ್ನು ಉಲ್ಕಾ ಹಲ್ಲ (ಮೀಟಿಯರ್ ಸ್ಟಾರ್ಮ್) ಅಥವಾ ಉಲ್ಕಾ ಬಿರುಗಾಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಬೇಕಾದರೆ ಗಂಟೆಗೆ 1000 ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಧಾವಿಸಬೇಕು. ಈ ಬಾರಿಯ ಲಿಯೊನಾಯ್ಡ್ ಉಲ್ಕಾ ವೃಷ್ಟಿ (ಅಂದರೆ ಸಿಂಹರಾಶಿಯಿಂದ ಬರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಉಲ್ಕಾವೃಷ್ಟಿ), ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತೆಂದು ಹೇಳಲಾದ 1966ರ ಉಲ್ಕಾ ವೃಷ್ಟಿಗಿಂತಲೂ ತೀವ್ರವಾಗಿತ್ತು. ಉಲ್ಕೆಗಳು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 64 ಕಿಮೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದುವು.

20 ಗುರುವಿನ ಉಪಗ್ರಹವಾದ ಐಓದಲ್ಲಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಹೊಸ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗೆಲಿಲಿಯೊ ವ್ಯೋಮನೌಕೆ ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಹವಾಯಿಯ ಕಿಲೌಇಯೊ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯನ್ನು ಅವು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಐಓದಲ್ಲಿರುವಂಥವು ಕಿಲೌಇಯೊಗಿಂತ 100 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ. ಐಓದಲ್ಲಿ ಈಗ ಕಾಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯಶಃ 15 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದುವು. ಐಓದಲ್ಲಿರುವ

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಬಹಳ (1500 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆ) ತಪ್ತವಾಗಿವೆ.



ಐಓ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ 'ಪೀಲೆ'ಯ ಬಾಯಿ

21 ಅಮೆರಿಕದ ರೈಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅತಿವೇಗದ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವ ಅಣುಗಾತ್ರದ (ಅಥವಾ ಅಣುಗಳಿಂದಲೇ ರಚಿತವಾದ) ತರ್ಕ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು (ಲಾಜಿಕ್‌ಗೇಟ್) ರೂಪಿಸಿರುವುದಾಗಿ ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದೆ ಇವುಗಳಿಂದ ಅಣು ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಾಗ ಅವನ್ನು ನಡೆಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಈಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಕಡಿಮೆ ಸಾಕು. ಇಂದಿನ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳು ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನಿಂದ ರಚಿತವಾದ ತರ್ಕದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿವೆ.

- ತಾನೇ ತಯಾರಿಸಿದ ವ್ಯೋಮಲಾಳಿ 'ಶೆನ್‌ಜಾ'ಯನ್ನು ಚೀನ ಇಂದು ಉಡ್ಡಯಿಸಿತು.

22 ಈಗ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಆಂಟಿಬಯಾಟಿಕ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಕ್ಷಯರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಾಗಿ ಲಖನೌನಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಔಷಧ ಮತ್ತು ಸುಗಂಧ ಸಸ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ (ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಆಂಡ್ ಅರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸ್)ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ.

25 ಮುಂದೆ ಬರಲಿರುವ ಸೈಕ್ಲೋನಿನ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಕಡೇ ಪಕ್ಷ 12 ಗಂಟೆಗಳ ಮೊದಲು ಮುನ್ಸೂಚಿಸುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಆಧರಿತ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಐಐಟಿಯವರು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

29 ಮನುಷ್ಯನ 22ನೇ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮಿನ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ನಿಸ್ಸಂಕೇತಿಸಿರುವ (ಅಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಚಿತ್ರಿಸುವ) ಸೀಮೋಲ್ಲಂಘನ ಕಾರ್ಯ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನ ಸ್ಯಾಂಗರ್ ಸೆಂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಮಾನವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಒಂದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಂತಾಗಿದೆ. ಜೀನ್ ಅನುಕ್ರಮಣ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಸ್ಯಾಂಗರ್ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂಥ 100 ಯಂತ್ರಗಳಿವೆ. 22ನೇ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣದಾಗಿದ್ದು 47 ಮಿಲಿಯನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಎಲ್ಲ 23 ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬಿಲಿಯನ್ (ಮೂರು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್ ಅಥವಾ ಮುನ್ನೂರು ಕೋಟಿ) ಬೇಸ್‌ಗಳಿವೆ.

30 ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೌರ ವ್ಯೂಹದಾಚೆಗಿನ ಇನ್ನೂ ಆರು ಹೊಸಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಕಳೆದ ಐದು ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಇದುವರೆಗೆ ಪತ್ತೆಯಾದ ಒಟ್ಟು 'ಸೂರ್ಯಾತೀತ ಗ್ರಹ'ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದರಿಂದ 28ಕ್ಕೆ ಬಂತು. ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹ ಭೂಮಿಯಂತಿಲ್ಲ. ಅವೆಲ್ಲ ಅನಿಲಪೂರಿತ ದೈತ್ಯ ಗ್ರಹಗಳಾಗಿದ್ದು ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರದಿಂದ ತೊಡಗಿ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿವೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಂ ಅನಿಲಗಳ ಘನ್ಟ ಸುಳಿಗಳು ಅಲ್ಲಿರುವಂತೆ ತೋರಿದೆ.

- ನಾಳೆ ಜಾಗತಿಕ ಏಡ್ಸ್ ದಿನವನ್ನು ಆಚರಿಸುವ ಮೊದಲು ನಡೆಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಂತೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 40 ಲಕ್ಷ (ನಾಲ್ಕು ಮಿಲಿಯನ್) ಜನಕ್ಕೆ ಎಚ್‌ಐವಿ ಸೋಂಕಿದೆ. ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಈ ಸೋಂಕು ಪಡೆದ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆ 336 ಲಕ್ಷ. ಅಂದರೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿರುವ ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 12ರಷ್ಟು ಏಡ್ಸ್ ರೋಗಿಗಳಿದ್ದಾರೆ. ಏಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಏಡ್ಸ್ ಪೀಡಿತರ ಸಂಖ್ಯೆ 65 ಲಕ್ಷ. ಅಂದರೆ ಏಷ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಸೇಕಡ 60ರಷ್ಟು ಏಡ್ಸ್ ಪೀಡಿತರು ಭಾರತದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಇರುವ ಚೀನದಲ್ಲಿ ಏಡ್ಸ್ ಪೀಡಿತರ ಸಂಖ್ಯೆ 5 ಲಕ್ಷ.
- ತಲೆಕೆಳಗಾದರೂ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಕಾಲನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮರಗಪ್ಪೆಗಿದೆ. ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ದ್ರವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ಹಾಗೂ ಕಾಲಿನ ಅಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಷಷ್ಠಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೆಗ್ಗುಗಳು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಬ್ರಿಟನಿನ ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ■

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 252

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 ಹಿಮಾಲಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಕ್ಕುವ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಸಸ್ತನಿ.

2 ಜೂನ್ ಮಾಹೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭ.

4 ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಫಲವಾಗಿ ಇದು ಸಿಂಧುತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು.

8 ಭೂಮಿ ಫಲವತ್ತಾಗಿಲ್ಲದಿರಲು _____ವಾಗಿರುವುದೂ ಒಂದು ಕಾರಣ.

10 ಕೆಲವು ಅಣಬೆಗಳು _____. ಅವು ಆಹಾರಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ.

11 'ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ' ಎಂಬ ನಿಲವು _____ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ದಾರಿಯಾಗಬಹುದು.

1		■	2	ಗಾ		3	ಷಿ
ಚ	■	■		■	■		■
4	ಕೇಂ	5			6	■	7 ಸು
	■	ವ	■	■	ವ	■	
■	8			ಸ್			
9	■	ಟಿ	■	■		■	
10	ಷ			■	ಪ	■	ಹಿ
	■	■	■	11		ವ	

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸರಿಯಲ್ಲ.

2 ಹಾವುಗಳು ಇದರ ಆಹಾರ

3 ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತ ಪರಿಕರ್ಮಗಳಿಗೆ ಇದು ಬೇಕು.

5 ದ್ರವವಾದರೂ ಅಣುಗಳು ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿನ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

6 ಹಿತ್ತಾಳೆ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರದ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟ ಆಹಾರ ಕಿಲುಬದಿರಲು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಮ.

7 ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿತ್ತೆಂಬುದು ಈ ಗ್ರಂಥದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

9 ಸೌರಶಕ್ತಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ _____ದಿದೆ.

– ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಜ	2 ರಾ	ಯು	■	■	3 ಬೃ	■	4 ಬ
■	ಜೋ	■	5 ಸ	ಮೂ	ಹ	ಸ	ನ್ನಿ
■	ದ	■	ರ್ಗ	■	ಸ್ಪ	■	■
6 ಮ	ಕ	7 ರ	ಸಂ	8 ಕ್ರಾಂ	ತಿ	9 ವೃ	ತ್ತ
ರ	■	ವಿ	■	ತಿ	■	ಷ್ಟಿ	■
10 ಕು	ಜ	■	11 ಆ	ಕಾ	ಶ	ಮಾ	ರ್ಗ
ಟಿ	■	12 ಹ	■	ರಿ	■	ಪ	■
13 ಕ	ನೀ	ನಿ	ಕೆ	■	14 ವಿ	ಕ	ತೆ

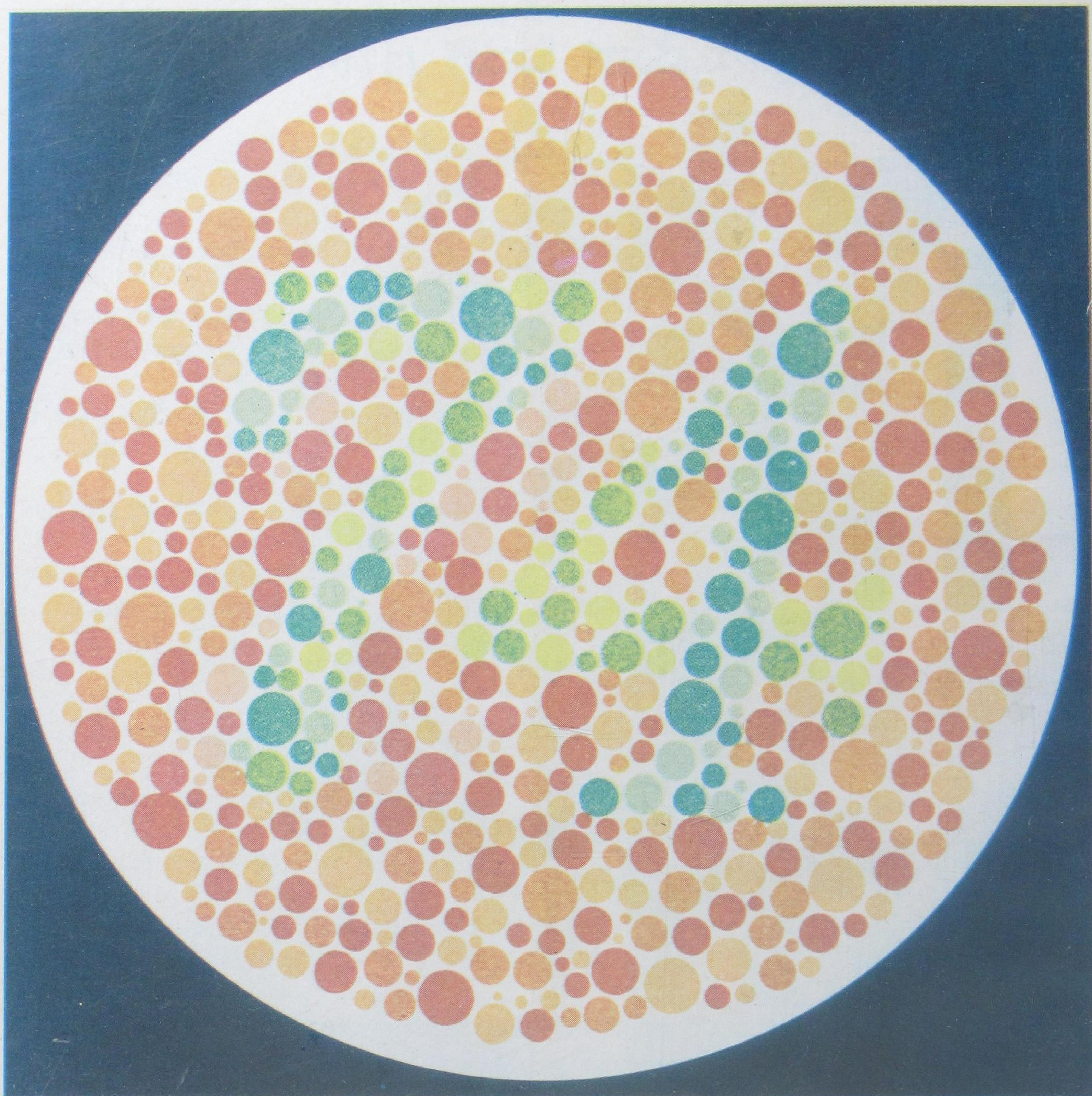
Edited by Prof. A. Krishna Bhat and Published by Dr. H.S.Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore – 560 012.
Printed at Diksoochi Printers, Bangalore – 560 079.

ಜಾರ್ಜ್ ಸೈಮನ್ ಓಮ್ (1787-1854)

ಜರ್ಮನಿಯ ಬವೇರಿಯದಲ್ಲಿ ಕಮ್ಮಾರರ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಜಾರ್ಜ್ ಓಮ್, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿದ, ಗಣಿತದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾದ. 'ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಗಣಿತೀಯ ಮಾಪನಗಳು' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬರೆದ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ, ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ ಮತ್ತು ರೋಧಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅವನು ವಿವರಿಸಿದ. ವಾಹಕ ಒಂದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ಅನುಲೋಮವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಅವನ ನಿರೂಪಣೆ 'ಓಮ್ ನಿಯಮ' ಎಂದೇ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅವನ ಜೀವಿತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವನು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವವರಾಗಲೀ ಮೆಚ್ಚುವವರಾಗಲೀ ಬಹಳ ಮಂದಿ ಇರಲಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾನವನ್ನು 'ಓಮ್' ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಾಹಕ ಒಂದರ ಕೊನೆಗಳೊಳಗೆ ಒಂದು ವೋಲ್ಟ್ ವಿಭವಾಂತರವಿರುವಾಗ ಒಂದು ಆಂಪೇರ್ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ವಾಹಕದ ರೋಧ ಒಂದು 'ಓಮ್'.

ಬಣ್ಣಗುರುಡಿದೆಯೇ? ಪರೀಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ



ಬಣ್ಣಗುರುಡು, ಎಂದರೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣಿಸುವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿನ ನ್ಯೂನತೆ. ಈ ದೋಷವಿದ್ದರೆ ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ 'ಇಶಿಹಾರ' ಪರೀಕ್ಷೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಿತ್ರದ ಬಿಂದುಗಳು ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಬಣ್ಣಗುರುಡಿಲ್ಲದವರಿಗೆ ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿರುವ 74 ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವುದು. ಕೆಂಪು - ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ದೃಷ್ಟಿಯ ನ್ಯೂನತೆ ಇರುವವರಿಗೆ ಇದು 21ರಂತೆ ಕಾಣುವುದು.

Bala Vijnana ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ Regd. No. CPMG/KA/BGW-231/2000
Licensed to post without prepayment of postage under licence No. WPP-1