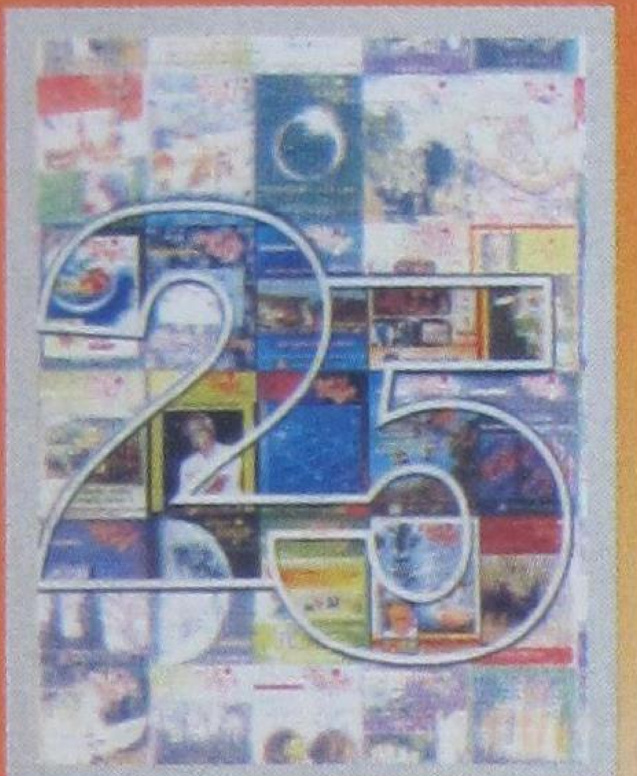


ಸಂಚಿಕೆ 8
ಸಂಪುಟ 27
ಜೂನ್ 2005
ಬೆಲೆ - ರೂ. 6.00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರದ ಸೆಲೆಯಾದ ಕರಾವಿಪಕ್ಕೆ ಈಗೊಂದು ಸ್ವತಂತ್ರನೆಲೆ : ರಜತೋತ್ಸವ ಭವನ

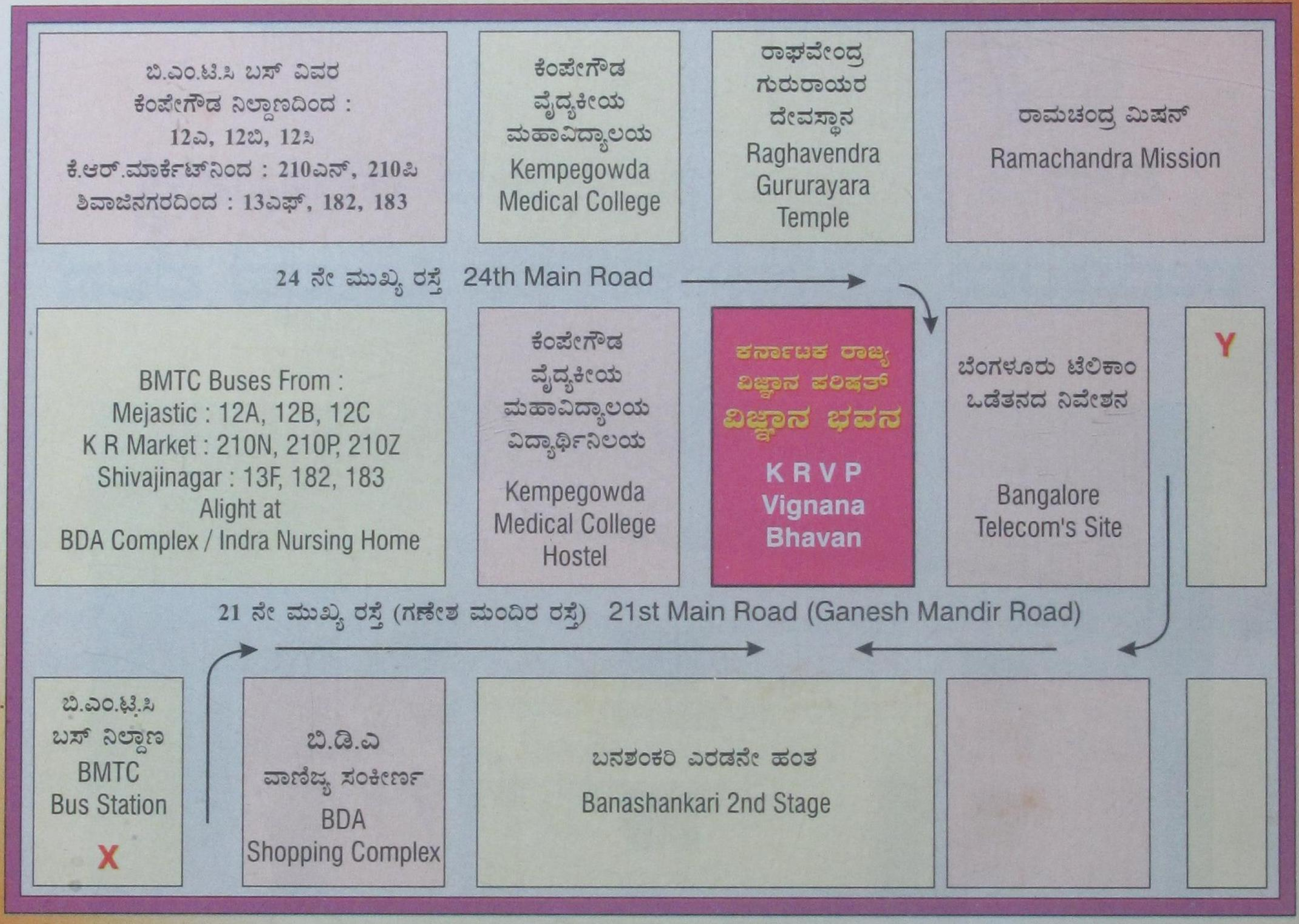
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ.24/2 ಮತ್ತು 24/3
21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560070
ಫೋನ್ : 080-26718939, ಟೆಲಿಫ್ಯಾಕ್ಸ್ : 080-26718959

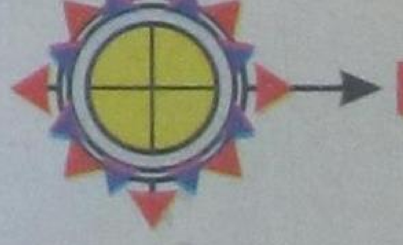
ಚಿತ್ರ ಪತ್ರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ನೂತನ ಕರಾವಿಪ ಕಾರ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ಮಾರ್ಗ ಸೂಚಿ



ಇಳಿಯುವ ಸ್ಥಳ : X : ಬಿಡಿಎ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ Y : ಇಂದ್ರ ನರ್ಸಿಂಗ್ ಹೋಮ್



ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 6.00

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗು ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	ರೂ.60.00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ.500.00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ.24/2 ಮತ್ತು 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560070.ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗು ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಪ್ರೊ. ಎಮ್. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಎಫ್-3, ಎಸ್. ಎಫ್. ಎಸ್. ನಿವಾಸಗಳು, 7ನೇ ಬಿ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ ಯಲಹಂಕ, ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 064. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೨೭ ಸಂಚಿಕೆ ೮ • ಜೂನ್ ೨೦೦೫

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಎಮ್.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ಎಸ್.ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ
ಡಾ. ಸ.ಜ. ನಾಗಲೋಟಿಮಠ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

• ಸಂಪಾದಕೀಯ ೩

ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು
• ಓಜೋನ್ ಪದರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ೮
• ವ್ಯೋಮ ನೌಕಶ್ಚ - ಅಶ್ವ ಪೃಷ್ಠಾಂ ೧೧
• ಹುಲ್ಲುಮರ ೧೯
• ಅಣುವೋ, ಕಣವೋ, ಎಳೆಯೋ ೨೧
• ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಸ್ಮಯ, ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ ೨೩
• ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಕೋಗಿಲೆ ೨೫

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು
• ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ ೬
• ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? ೧೦
• ಪದಸಂಪದ ೧೫
• ಇದ್ಯಾವ ಲೆಕ್ಕ ? ೧೭
• ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ : ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು:
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-70.
ದೂರವಾಣಿ: 26718939

ಅನೌಪಚಾರಿಕ ಪರಿಸರ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸವಾಲುಗಳು

ಜನರಿಗೆ ಪರಿಸರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಒತ್ತಿಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ವೈಯುಕ್ತಿಕ ತಪ್ಪು ವರ್ತನೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗುವುದುಂಟು. ಗಾಳಿ/ನೀರುಗಳು ಒಂದೆಡೆ ಉಂಟಾದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಒಯ್ಯುವ 'ಜಾಗತೀಕರಣ' ಮಾಡುವುದುಂಟು! ಅಮೆರಿಕನ್ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯಿಂದಾದ ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪದರವನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿತು. ಕನಿಷ್ಠ ಮಾಲಿನ್ಯವಿರುವ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶವು ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮದ ಬಲಿಪಶುವಾಗ ಬೇಕಾದದ್ದು ವಿಪರ್ಯಾಸ. ಅವರವರು ಮಾಡಿದ್ದನ್ನು ಅವರವರೇ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾರೆಂಬ ಗಾದೆ ಮಾತು ಮಾಲಿನ್ಯದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಹೀನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾಲಿನ್ಯದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಲಿನ್ಯವಾಗುವಿಕೆಯ ತಪ್ಪಿಸಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಾಲಿನ್ಯದ ನಿರ್ವಹಣೆ ಕುರಿತಂತೆ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇನ್ನೂ ಆಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಮಾಲಿನ್ಯ ಕುರಿತಂತೆ ಹೇಳುವ ಮಾತುಗಳನ್ನು ನೀರಸವಾಗದಂತೆ ತಲುಪಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಬೇಕಲ್ಲದೆ ಆ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯ ಪರಿಹಾರಗಳಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಗಂಭೀರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಆತಂಕಕಾರಿ.

ಶಿಕ್ಷಣ ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಲಿ ಅನೌಪಚಾರಿಕವಾಗಲಿ – ಆಗಬೇಕಾದ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಕಲಿಕೆಗಿಂತಲೂ ಸವಾಲಾಗಿರುವ ವಿಕಲಿಕೆ. ವಿಕಲಿಕೆಯೆಂದರೆ – ತಾವು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಇರುವ ಗ್ರಹಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುವುದು. ಹರಿಯುವ ನೀರು ತಂತಾನೆ ಶುದ್ಧಗೊಳ್ಳುವುದೆಂಬುದು ಜನಜನಿತ ನಂಬಿಕೆ – 'ಗಂಗೆಗೆ ಶೀಲವಿಲ್ಲ' – ಎಂಬ ಗಾದೆ ಈ ಮಾತಿಗೆ ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಂಬಿಕೆ ಸುಳ್ಳೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಿತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ನೀರಿನ ಸ್ವಶುದ್ಧೀಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲ್ಲವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪರಂಪರಾಗತ ನಂಬಿಕೆ ಮಾತ್ರ ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಮಂದಿ ಇರುವ ಹಳ್ಳಿಯ ವಿಶಾಲ ಕೆರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮನೆಯವರೂ ಗಣೇಶ ವಿಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಿದರೆನ್ನಿ – ಆಗ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಅಪಾಯವೇನೂ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಕಂಡುಬರದು. ಆದರೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲೂ ಅದೇ

ವಿಧಾನ ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ಕೆರೆಯೇ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗಿ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಪರಿಣಾಮ ಭೀಕರ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ರೂಢಿಗತ ನಂಬಿಕೆಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವಂತೆ ಜನರನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಈಗಾಗಲೇ ತಲೆ ಹೊಕ್ಕಿರುವ ವಿಚಾರಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ವಿಕಲಿಕೆ ಕಲಿಕೆಗಿಂತಲೂ ಹಿರಿಯಸವಾಲು.

ಜನಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವಾಗ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದರೂ ವೈಯುಕ್ತಿಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಅಡುಗೆಯಾದ ಜೋಳದ ರೊಟ್ಟಿ/ಮುದ್ದೆ ತಯಾರಿಸಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯವೂ ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದ ಈ ಆಹಾರಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಒಲೆಯನ್ನು ಜನರಿಗೆ ಪೂರೈಸಿದರೂ ಆ ಒಲೆ ಬಳಕೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೀಗಾಗಿ ಜೀವನ ಶೈಲಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಪ್ರದೇಶ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ರೂಪಿಸಬೇಕಾದ ಅನಿವಾರ್ಯ ಪರಿಸರ ತಜ್ಞರಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡದೆ ಹೋದಲ್ಲಿ ಆಲೋಚನಾಪೂರ್ಣ ಯೋಜನೆಗಳು ಆಚರಣೆಗೆ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ! ಇದಲ್ಲದೆ ಗ್ರಹಿಕೆಗೂ ಕಲಿಸ ಹೊರಟ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೂ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಕಲಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯ ಪೈಕಿ ಅರೆಕಲಿಕೆ, ನಿರ್ಕಲಿಕೆ ಆಗುವಂತಹ ಅಪಾಯವೂ ಇರುತ್ತದೆ.

> ***"ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡರವೆಲ್ಲರೂ ಗ್ರಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಗ್ರಹಿಸಿದವರೆಲ್ಲರೂ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದವರೆಲ್ಲರೂ ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿದ ಕೆಲವರ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಕಂಡವರೆಲ್ಲರೂ ಅನುಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ."***
>
> ***ಧರ್ಮ ಬೋಧನೆ ಕುರಿತಂತೆ ಭಗವಾನ್ ಬುದ್ಧ ತನ್ನ ಅನುಯಾಯಿ ಭಿಕ್ಷುಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿದ ಉಪದೇಶ ಪರಿಸರ ಸಂವಹನ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರಿಗೂ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯುತ್ಸಾಹದಿಂದ ಹೊರಟವರು ಬೇಗನೆ ಹತಾಶರಾಗುವ ಅಪಾಯವೂ ಉಂಟು.***

ಕೇಂದ್ರವಾಗಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಾಲಿನ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ರೂಪಿಸುವಾಗ ಯಾವುದೋ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿರುವ ಪರಿಹಾರವು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಆತುರ ಸಲ್ಲದು. ಏಕೆಂದರೆ ರೂಢಿ ಮತ್ತು ಪರಂಪರಾಗತ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಪರಿಸರಾತ್ಮಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವುದುಂಟು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಕೆಲವೊಂದು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪ್ರಾಣಿತ್ಯಾಜ್ಯ ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳಂತಹ ಸಸ್ಯತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲದೆ ಮಾನವ ಮಲವನ್ನೂ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಭಾರತದಂತಹ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆಯುವುದು ಕಠಿಣ.

ಹೊಗೆ ರಹಿತ ಒಲೆಯಾಗಲಿ/ಸೌರ ಒಲೆಯಾಗಲಿ - ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಕೇವಲ ಧಾನ್ಯ, ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಬೇಯಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಹರಿಸಿದೆವೆನ್ನೋಣ. ಆದರೆ ಆ ಒಲೆಯಲ್ಲಿ ರೂಢಿಗತ

ಪರಿಸರ ಶಿಕ್ಷಣಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆತ್ಮೀಯವಾಗಬಲ್ಲ ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಿಕೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಪರಿಭಾಷೆ ಇರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಇಡೀ ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಭಾಷೆಯ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಬರೆದರೆ ಅನಕ್ಷರಸ್ಥರೂ ನವಸಾಕ್ಷರರೂ ಇರುವ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಸಗ ಶಿಕ್ಷಣವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಗಲಾರದು.

ಕಲಿಕೆಯ ಭಾಷೆ, ನಿರೂಪಣೆಗಳಷ್ಟೇ ಮಹತ್ವದ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶವೂ ಪರಿಸರ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಕಲಿಯುವವರ ಆತ್ಮಾಭಿಮಾನಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ಬರದ ಹಾಗೆ ಅವರ ಮನಃ ಪರಿವರ್ತನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತಾಗಬೇಕು. ಕಲಿಯುವವರ ಈಗಿನ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪುಗಳಿದ್ದರೂ ಆ ತಪ್ಪುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಿರುವ ಅಂಶವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ನೋವಾಗದಂತೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಬದಲಿ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯನ್ನು

ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಅವರ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಮುಜುಗರಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದೂ ಅಗತ್ಯ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗಲೆ ಕಲಿಯುವವರಿಗೆ ಕೀಳರಿಮೆ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ಕಲಿಸುವವರೂ ಮೇಲರಿಮೆಯಿಂದ ಕಲಿಸದೆ ಜನರೊಡನೆ ಕಲೆತು ಅವರಿಗಿಂತಲೂ ತಾವೇನೂ ಶ್ರೇಷ್ಠರಲ್ಲವೆಂಬ ಧೋರಣೆಯಿಂದ ವರ್ತಿಸಬೇಕು. ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರಿಗೆ ತಲಪಿಸ ಹೊರಡುವ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಊಟ/ಉಡುಗೆ/ವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರಿಗಿಂತಲೂ ತೀರಾ ಭಿನ್ನವಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಆಗ ಜನರು ಕಾರ್ಯಕರ್ತರನ್ನು ವಿಶ್ವಾಸಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಕೇರಳ ಶಾಸ್ತ್ರಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಪರಿ ಅನುಕರಣೀಯ.

ಒಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಹವನ ಸೋತಾಗ ಧೃತಿಗೆಡದೆ ಪ್ರಯೋಗ ವೈಫಲ್ಯವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ್ದು. ■

ಬಣ್ಣದ ನೆರಳು

● ಬಿ.ಎಸ್. ಮಯೂರ
273/1, 3ನೇ ಮೇನ್,
ವಿ.ವಿ. ಮೊಹಲ್ಲ, ಮೈಸೂರು - 570 002

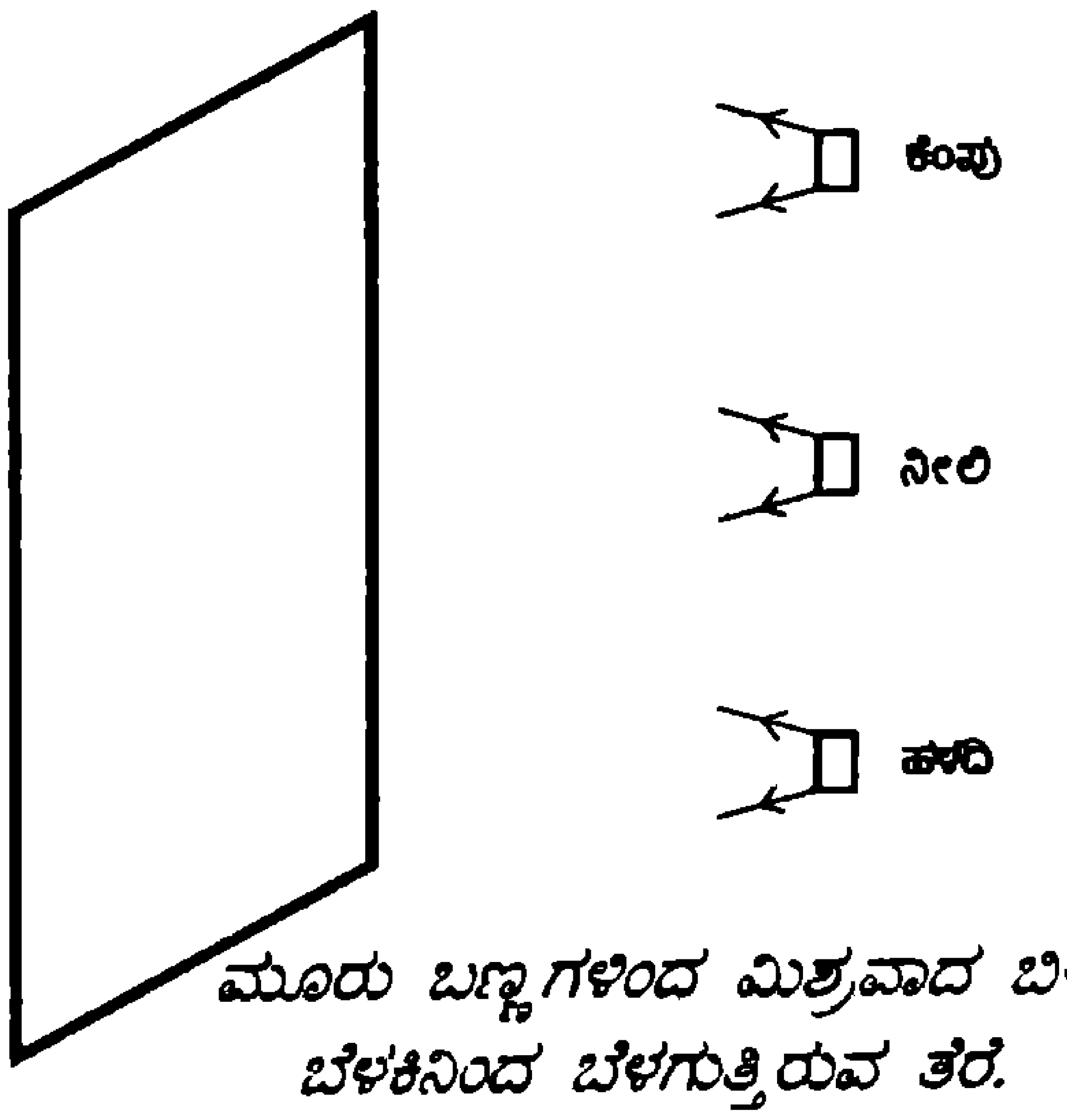
ನೆರಳು ಕಪ್ಪು ಎಂಬ ವಿಷಯ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಎಂತಹ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುವಾದರೂ ಅದರ ನೆರಳು ಕಪ್ಪು ಎಂತಹ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಾದರೂ ಅದು ಮೂಡಿಸುವ ನೆರಳು ಕಪ್ಪು. ಎಂತಹ ಬಣ್ಣದ ತೆರೆಯಾದರೂ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವ ನೆರಳು ಕಪ್ಪು.

ನೆರಳು ಏಕೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ? ಬೆಳಕು ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಇದ್ದಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ನೆರಳು ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಗೆ ನೆರಳು ಉಂಟು. ಚಂದ್ರನಿಗೂ ನೆರಳು ಇದೆ. ಸದ್ಯ ಗಾಳಿಗೆ ನೆರಳಿಲ್ಲ. ಇದ್ದರೆ ಭೂಮಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲೇ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ನಮ್ಮ ಈ ಬೆಳಕಿಗೆ ಗಾಳಿ ಅತಿ ಪಾರಕ ವಸ್ತು.

ಇರಲಿ, ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬರೋಣ. ಬಣ್ಣದ ನೆರಳು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು? ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಿರಾ?

ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ದೀಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ (ಟಾರ್ಚ್ ಆದೀತು - ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಮೂರು ಬಣ್ಣದ ಜಲ್ಲಿ ಪೇಪರ್ ಬೇಕು) ಇವು ಮೂರು ಮೂಲ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರಬೇಕು (ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಹಳದಿ). ಮೂರನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕೋಣೆಯ ಅಳತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ, ದೂರ ದೂರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಎದುರಿನ ಬಿಳಿ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿಳೀ ಬೆಳಕು ಮೂಡುವಂತೆ ದೂರವನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಅಂತರವನ್ನೂ, ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ದೀಪಗಳ ದೂರಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ (ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದು ಆಗದು) ವಸ್ತುವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಬಣ್ಣದ ದೀಪಕ್ಕೂ ತೆರೆಗೂ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಬಣ್ಣದ ನೆರಳು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಬಣ್ಣದ ನೆರಳು ಮೂಡಿತು? ನೆರಳಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಅದು ತಡೆಯುವ ಬಣ್ಣಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ? ವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಬಣ್ಣದ ದೀಪದ ಮುಂದಿಟ್ಟಾಗ ನೆರಳಿನ ಬಣ್ಣ ಏನಾಯಿತು?

ಹೀಗೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಏನೇನು ನೋಡಿದಿರೋ ಅದನ್ನು, ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಕಾರಣವನ್ನೂ ಬರೆದು, ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡಿ.



ಮೂರು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಮಿಶ್ರವಾದ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬೆಳಗುತ್ತಿರುವ ತೆರೆ.

■

ಮಾನವತಾವಾದಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಬಾಂಬು

● **ಅಡ್ಡನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್**
2301, 'ಸಾರಸ', 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 9ನೇ ಮೇನ್,
ವಿಜಯನಗರ 2ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು - 570 017

ಜಗದ್ವಂದ್ಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು 1879ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 14ರಂದು. ತೀರಿಹೋದದ್ದು 1955ನೇ ಏಪ್ರಿಲ್ 18ರಂದು.

ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರನ್ನು ಆಸೆ-ಸೆಣಸಾಟಗಳು ಬೆನ್ನಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ನಾಟಿತ್ತು. ಆತ ಅವುಗಳ ಕ್ರೌರ್ಯವನ್ನು ಮನಗಂಡಿದ್ದ.

ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನ ಪರಮಾಣು ರಂಶಿ 238. ಬೇರಿಯಮ್‌ನದ್ದು ಸುಮಾರು 138. ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಗಿಂತ ತೀರ ಹಗುರವಾದ ಬೇರಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಉಂಟಾದುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಒಡೆದೇ ಹಾಗಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಹಾನ್ ಅನುಮಾನಪಟ್ಟ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ವಿದಲನದ ಘಟನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾರೂ ಅದುವರೆಗೆ ಕೇಳಿರಲಿಲ್ಲ. 1939ನೇ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹಾನ್ ಪ್ರಕಟಿಸಿದನಾದರೂ ಪರಮಾಣು ವಿದಲನದ ತನ್ನ ಅನುಮಾನವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆಟೋ ಹಾನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರೂ 'ಯೆಹೂದಿ'

'ಲೋಕದ ಚೇಷ್ಟೆಗೆ ರವಿಯೇ ಬೀಜ' – ಎಂದು ಅಕ್ಕಮಹಾದೇವಿಯವರ ವಚನ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಚಲನ ವಲನವು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಮೇಲು ನೋಟದ ಅರ್ಥ. ಆದರೆ ಆ ಚಲನ ವಲನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಂತರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಆಹಾರ. ಆಹಾರ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿಸಿದ ಅನುವಾದ! ಮಾನವ ವಾಹನವನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಇಂಧನ ರೂಪಗೊಂಡಿದ್ದು ಸೂರ್ಯಕಿರಣದಿಂದಲೇ.

ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಮೊದಲುಗೊಂಡಿದ್ದು – ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಾಗ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಲೇಖಕರು ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು – 'ಸೂರ್ಯನಿಂದ ನೇರ ಬರದ ಶಕ್ತಿ' ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೇಳಿದ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಹೊಟ್ಟೆಪಾಡಿಗಾಗಿ ಆ ಓಟದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದ್ದರೂ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಭಾವ ಸಮೃದ್ಧ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಅದರಿಂದ ತೃಪ್ತನಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದರ ಅರಿವು ಅವನಿಗಿತ್ತು. ಮತ ವಿವಾದ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯತೆ, ರಾಜಕೀಯಗಳಿಂದ ಹೊರಗುಳಿಯಲು ಬಯಸುತ್ತಿದ್ದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಅವುಗಳ ಸುಳಿಗೆ ಸಿಲುಕಬೇಕಾಯಿತು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಸಂಗ ಇಂಥವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು.

1938ರ ವೇಳೆಗೆ ಜರ್ಮನಿಯ ಆಟೋ ಹಾನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾಸ್‌ಮನ್ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ – ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ತಾಡಿಸುವುದು – ಬೇರಿಯಮ್ ಧಾತು ಉಂಟಾಗುವ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದು ಬಂತು.

ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ದೇಶ ಭ್ರಷ್ಟೆಯಾದ ಲಿಸ್ ಮಿಟ್‌ನರ್, ಹಾನ್ ನಡೆಸಿದ್ದು 'ಪರಮಾಣು ವಿದಲನ' ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದಳು. ಈ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ತಂದ. ಸುದ್ದಿ ತಿಳಿದ ಲಿಯೋ ಸಿಲರ್ಡ್ (ಈತ ಹಂಗೆರಿಯಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದರೂ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಬಂದವನು). ಪರಮಾಣು ವಿದಲನವು ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದು ಭಾರಿ ಸ್ಫೋಟಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬಾಂಬಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದನ್ನು ಮನಗಂಡ. ಜರ್ಮನಿಯ ನಾಜಿಗಳು ಬೆಲ್ಜಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಯುರೇನಿಯಮ್ ನಿಕ್ಷೇಪವನ್ನು ವಶಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಬಾಂಬು ತಯಾರಿಸಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಭಾರಿ ವಿಪತ್ತನ್ನು ಇ.ಪಿ. ವಿಗ್ನರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ 1939ರ ಜುಲೈ

ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ಗೆ ಮನಗಾಣಿಸಿದ. ಅಮೆರಿಕದ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್ ಸರಕಾರದ ಗಮನವನ್ನು ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯಲು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನ ಸಹಕಾರ ಕೋರಿದ. ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಿಗೆ ಬರೆಯುವ ಪತ್ರ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಹಿ ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಗಮನ ಸೆಳೆದೀತು ಎಂದು ಸೀಲರ್ಡ್ ಮತ್ತು ವಿಗ್ನರ್ ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆಗಸ್ಟ್ 2ನೇ ದಿನಾಂಕ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟ್‌ಗೆ ಬರೆಯುವ ಪತ್ರವನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿ ತಂದರು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅದಕ್ಕೆ ರುಜುಹಾಕಿದ. ಪತ್ರದ ಕೊನೆಗೆ 'ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಾರದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಾನವರು ಬಳಸಲಿದ್ದಾರೆ' ಎಂಬ ಮಾತಿತ್ತು. 34 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸ್ವಿಟ್ಜರ್ಲೆಂಡಿನ ಬರ್ನ್ ನಗರದ ಪೇಟೆಂಟ್ ಆಫೀಸಿನಲ್ಲಿ ಮೂರನೇ ದರ್ಜೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿದವನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನೇ ಆಗಿದ್ದ.

1939ನೇ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1ರಂದು ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಆ ತಿಂಗಳ ಅಕ್ಟೋಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟ್ 'ಯುರೇನಿಯಮ್ ಸಮಿತಿ'ಯನ್ನು ನೇಮಿಸಿದ. 1942ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2ರಂದು ಚಿಕಾಗೋದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ವಿದಲನದ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ನಾಜಿಗಳು ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಸೋಲುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಮನಗಂಡ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಸೀಲರ್ಡ್‌ನ ಸೂಚನೆಯಂತೆ 1945ರ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಪತ್ರ ಬರೆದ. ಜಪಾನ್ ವಿರುದ್ಧ ಬಾಂಬನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದೆಂಬುದೇ ಪತ್ರದ ಮುಖ್ಯಾಂಶ. ಆದರೆ ಆ ಪತ್ರವನ್ನು ಅಧ್ಯಕ್ಷ ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟ್ ಓದಿರಲಿಲ್ಲ (ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟ್ ತೀರಿಹೋದ ದಿನ ಅವನ ಮೇಜಿನಲ್ಲಿ ಒಡೆಯದ ಲಕೋಟೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಪತ್ರ ಕಂಡು ಬಂತು).

1945ರ ಜುಲೈ ತಿಂಗಳ 16ರಂದು ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೋದ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟ (ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟ) ನಡೆಯಿತು. 1945ನೇ ಆಗಸ್ಟ್ 6ರಂದು ಜಪಾನಿನ ಹಿರೋಷಿಮ ನಗರದ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಬಿತ್ತು. ಆಗಸ್ಟ್ 9ರಂದು ನಾಗಸಾಕಿ ನಗರದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಂಬು ಸಿಡಿಯಿತು.

ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೈತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪಾತ್ರಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎದ್ದು ನಿಂತಿತು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೇಳಿದ 'ಸರ್ವಕಾಲಕ್ಕೂ ಅತ್ಯಂತ ಭಯಂಕರವೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಯೂ ಆದ ಶಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಪ್ಪಿತನದ ಭಾವದಿಂದ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯ ಯೋಚನೆಯಿಂದಲೂ ನರಳಬೇಕಾಗಿದೆ.' ಅನಂತರ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮನುಕುಲದ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ ಬಳಸಲು 'ಪರಮಾಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತುರ್ತು ಸಮಿತಿ'ಗೆ ಅಧ್ಯಕ್ಷನಾದ, ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕಾಗಿ ಶ್ರಮಿಸಿದ, ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಗಣಿತಜ್ಞ – ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಬರ್ಟ್ರಂಡ್ ರಸೆಲ್, 'ಮುಂದೊಂದು ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಉಪಯೋಗವಾಗಬಹುದು. ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಸರಕಾರಗಳೂ ತಮ್ಮ ವಿವಾದಗಳನ್ನು ಶಾಂತಿಯುತವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಬೇಕು' ಎಂಬ ಆಶಯದ ವಿನಂತಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ 1955ರಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಪ್ಪಿಗೆ-ರುಜುಗಳಿಗಾಗಿ ಕಳಿಸಿದ. ತನ್ನ ಸಾವಿನ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಮೊದಲು ಇದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ರಸೆಲ್‌ಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆದ. ಶಾಂತಿಗಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ರಸೆಲ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪ್ರಣಾಲಿಕೆ ಮುಂದೆ ಆ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿತು. ■

ಜಗತ್ತಿಗೆ $E=mc^2$ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ವಸ್ತು, ಚೈತನ್ಯಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಮಾರ್ಮಿಕವಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಂಡಿಸಿದ. ಈ ವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವಿಗೆ ಸಂದಿದೆ. ನೈಜ ಧಾತುಗಳಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಧಾತುಗಳಿವೆ. ಇವು ಆಯಾ ಪ್ರಯೋಗದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. 1952ರಲ್ಲಿ 99 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಿರುವ ಒಂದು ಧಾತು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೀನಿಯಮ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು.

- ಎಸ್ಸೆಚ್

ಓಜೋ಼ನ್ ಪದರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ

● ಜಿ. ವೈದೇಹಿ
358, ನವಿಲು ರಸ್ತೆ,
ಕುವೆಂಪುನಗರ, ಮೈಸೂರು - 570 023

‘ಓಜೋನ್ ಪದರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಅದರ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಚರ್ಮ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳು ಬರುತ್ತವೆ’ - ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಆತಂಕಕಾರಿ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತಲೆ ಇವೆ.

ಮಕ್ಕಳೇ, ಈ ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ ಎಂದರೇನು? ಇದು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು. ನಿಮಗೆಲ್ಲಾ ಕುತೂಹಲವಿರಬಹುದು ರಂಧ್ರವೆಂದರೆ ದಾರಪೋಣಿಸಲು ಇರುವ ಸೂಜಿಯ ಕಣ್ಣೂ ಒಂದು ರಂಧ್ರವೇ. ಹಳೇ ಬಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ರಂಧ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹುದೇ ರಂಧ್ರಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ಓಜೋನ್ ಪದರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಓಜೋನ್ ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನವನ್ನೇ ತೂರಿಸಬಹುದು ಎಂದರೆ ನಂಬಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಹೌದು ನಂಬಲೇಬೇಕು. ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರವಿರುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ರಂಧ್ರಗಳು ಉಂಟಾಗಿರುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ ? ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಮೊದಲು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ 15 ರಿಂದ 20 km ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಆವರಿಸಿರುವ ಸ್ತರಗೋಲದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಸೂರ್ಯನ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ದ್ವಿಪರಮಾಣೀಯ ಅಣುವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಸ್ಥಿರ.

$$O_2 \xrightarrow{\text{ಸೂರ್ಯನ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು}} 2O$$

ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಓಜೋನ್ ಅಣುವಾಗುತ್ತದೆ.

$$O_2 + O \rightleftharpoons O_3$$

ಈ ಓಜೋನ್ ಅಣು ಸೂರ್ಯನ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಮತ್ತೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣು ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ತರಗೋಲದಲ್ಲಿ ಇದು ನಿರಂತರ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಓಜೋನ್ ಪದರ ಯಾವ ಬಾಹ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಒಳಪಡದಿದ್ದರೆ ಈ ಸಂಯೋಜನೆ ವಿಭಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಥಿತಿ ಇದ್ದು ಓಜೋನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$$O_3 \underset{}{\overset{\text{ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣ}}{\rightleftharpoons}} O_2 + O$$

‘ತಾಯಿಯ ಒಡಲಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಶಿಶುವಿಗೆ ತನ್ನನ್ನು ಪೋಷಿಸುತ್ತಿರುವ ತಾಯಿಯ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಇರದು’ ಎಂದು ದೇವರ ದಾಸಿಮಯ್ಯ ಮಾನವ-ದೈವಸಂಬಂಧದ ಬೆರಗನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅಂತೆಯೇ ಜೀವಗೋಳದ ಸಮಸ್ತ ಜೀವರನ್ನೂ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ರಕ್ಷಾಕವಚ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸೆರಗಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ ಅರಿವಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ತಡವಾಗಿ.

ಆ ಕವಚವನ್ನು ದುರ್ಬಲಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವ ನಾವು ತಾನು ಏರಿ ನಿಂತಮರದ ಬುಡಕ್ಕೆ ಕೊಡಲಿ ಏಟು ಹಾಕುವ ಮೂರ್ಖನಂತೆ ಎಂದು ನಮಗನಿಸಿದೆಯಾ?

ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯನು ತನ್ನ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಲವಾರು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೇರಿ ಓಜೋನ್ ಪದರದ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕ್ಷೀಣಕಾರಕಗಳೆನ್ನುವರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೂರೋ ಕಾರ್ಬನ್. ತಂಪು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು (ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್‌ಗಳು), ಹವಾನಿಯಂತ್ರಕಗಳು ಮತ್ತು ಶೀತಕಗಳಿಂದ ಈ ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೂರೋಕಾರ್ಬನ್ (CFC) ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ವಾತಾವರಣದ ಕೆಳಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗ ಜಡ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತಾ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಸ್ತರಗೋಲವನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಮಾಣುಗಳು ಓಜೋನ್‌ದೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಸ್ಥಿರವಾದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

$$Cl + O_3 \longrightarrow ClO + O_2$$

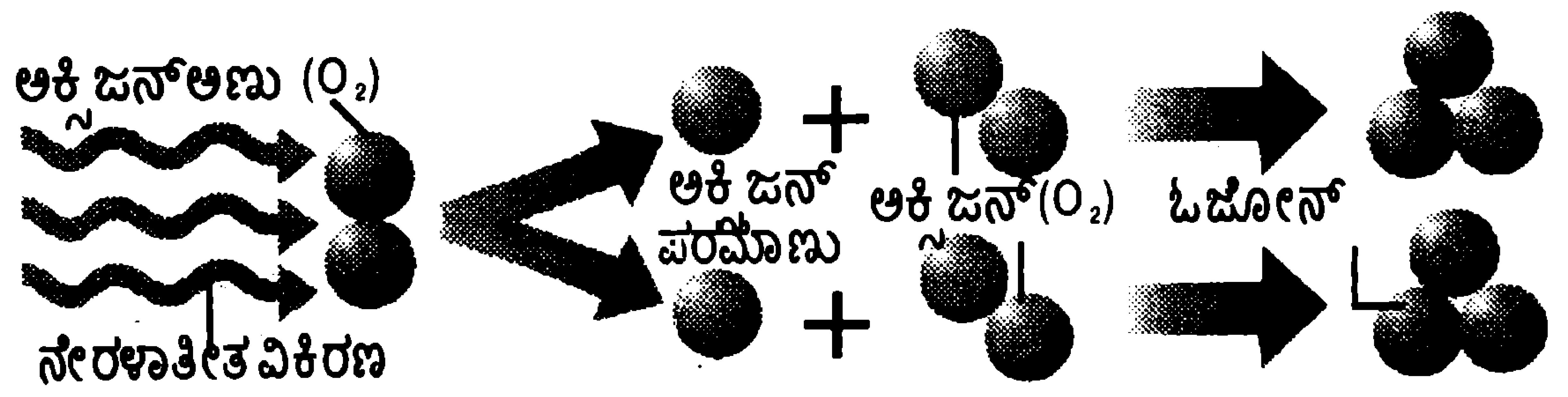
ಈ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅಣುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

$$ClO + O \longrightarrow Cl + O_2$$

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸರಪಣಿಯಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇದ್ದು ಓಜೋನ್ ನಾಶವಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ರಕ್ತ ಬೀಜಾಸುರನಂತೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು ಸುಮಾರು 1,00,000 ಓಜೋನ್ ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಣಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಓಜೋನ್ ಪದರದ ಭಾಗವು ತೆಳುವಾಗುತ್ತಾ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ರಂಧ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಂತಹ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ ರಂಧ್ರಗಳು ಉಂಟಾಗದಿರಲು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ?

1990ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಈ ರಂಧ್ರ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಭರದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. CFCಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತೆ 'ಮಾಂಟ್ರಿಯಲ್ ಪ್ರೋಟೋಕಾಲ್' ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ 1990ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಠರಾವನ್ನು ತಂದಿತು. ತಂಪುಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಹವಾನಿಯಂತ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ CFC ಬದಲು ಕಡಿಮೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರೊ ಫ್ಲೂರೋಕಾರ್ಬನ್ (HCFC) ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕೀಟನಾಶಕ ಸಿಂಪಡಿಸುವ ಕ್ಯಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಚಾಲಕ (Propellant) ವಾಗಿ ಬಳಸುವ CFCಯನ್ನು ಪುನರ್ಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಓಜೋನ್ ಪದರವನ್ನು ಈಗ ನಾವು ರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ■



ಓಜೋನ್ ಮಾಸಲು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಅನಿಲ. ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನಂತಹ ಅಂದರೆ ಅದರಷ್ಟು ತೀಕ್ಷ್ಣವಲ್ಲದ ವಾಸನೆ ಅದಕ್ಕಿದೆ. ಓಜೋನ್ ಉಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಇದೊಂದು ಪ್ರಬಲ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣಗೊಳಿಸುವ ವಸ್ತು. ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕೆರಳಿಕೆಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಸಹ ಬರಬಹುದು.

ಸಾಗರಗಳು

● ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
94, 'ಪ್ರಶಾಂತಿ', 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ ಎರಡನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070.

1. ಅತಿ ವಿಶಾಲವಾದ ಸಾಗರ ಯಾವುದು ? ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಎಷ್ಟು ?

ಸಾಗರವನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ನೋಡುವವರಿಗೆ ಕೇವಲ ಜೊಂಡು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆಳವಾಗಿಳಿದವರಿಗೆ ಮುತ್ತು ಹವಳಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಜ್ಞಾನಸಾಗರದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಇದು ನಿಜ. ಸಾಗರ ಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗಿನ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ ?

2. ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಅತೀ ಆಳವಾದ ಸ್ಥಳ ಯಾವುದು ?
3. 'ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ತಂತ್ರ' (Echo sounding technique) ಎಂದರೇನು ?
4. 'ಸುನಾಮಿ' ಎಂದು ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಹೆಸರು ?
5. ಮಿಡ್ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ರಿಡ್ಜ್ ಎಂಬುದು ಏನು ?
6. ಸಾಗರ ತಳದಿಂದ ಲಭಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಖನಿಜ ಯಾವುದು ?
7. ಸಾಗರದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಯಾವ ವಸ್ತು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಆಹಾರ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ ?
8. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಸಾಗರದ ಕೆಳಸ್ತರದ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ 1.0274 g/ml; ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ?
9. ಬ್ಯಾಥಿಸ್ಕೋಪ್ ಎಂದರೇನು ?
10. ಸರ್ಗಾಸಮ್ ಎಂದರೇನು ?

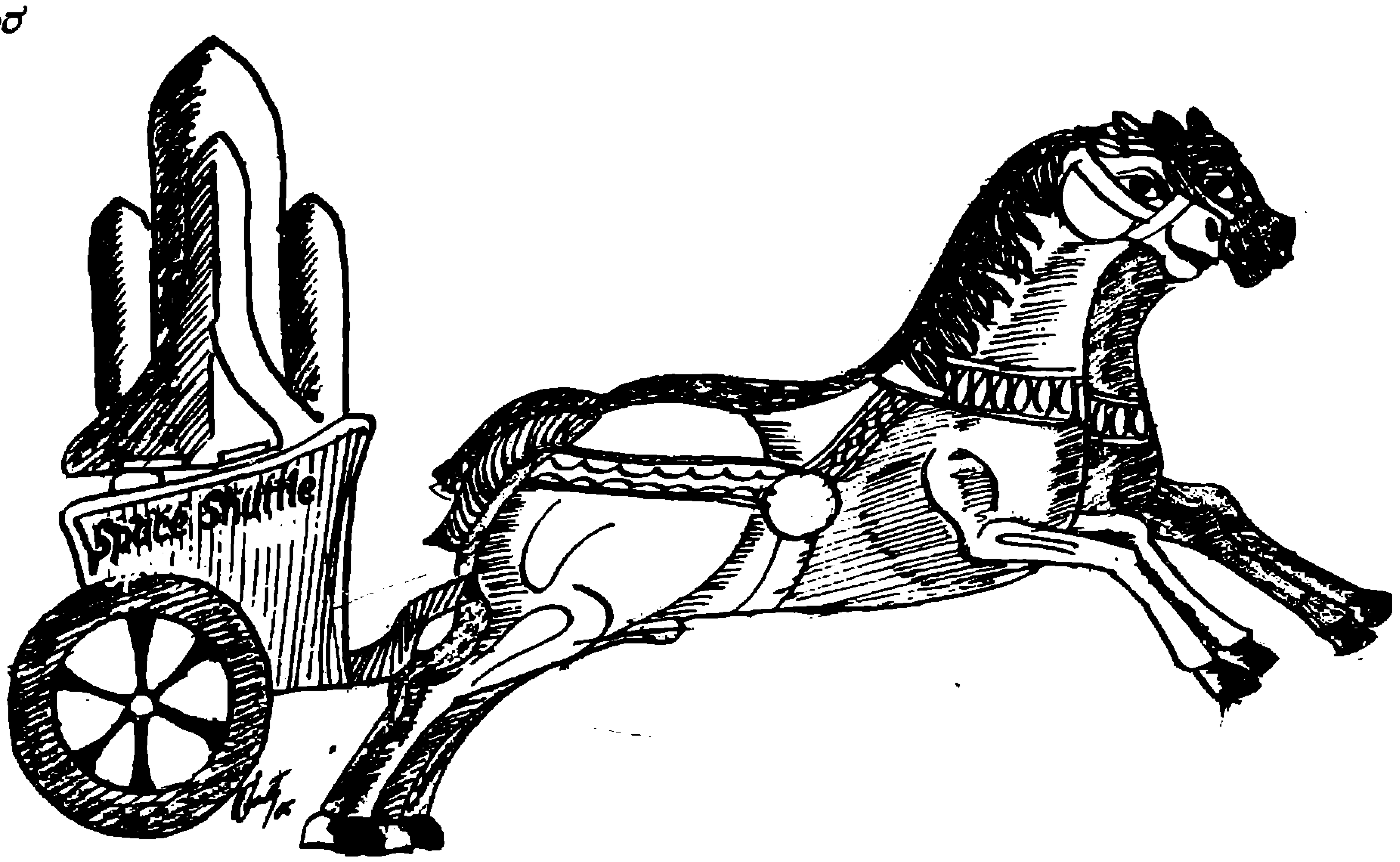
ವಿಜ್ಞಾನ ವ್ಯಂಗ್ಯ

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ

ಫೋಟೋಕಾಪಿಯಂತ್ರವನ್ನು ಕಾರ್ಲ್ ಕ್ಲಾಸ್ ಎಂಬವನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ. 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಫೋಟೋಕಾಪಿ ತಂತ್ರವು ತಳಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಜನರಿಗೆ ಎಟುಕಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌಶಲ. ಫೋಟೋ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದೋ ಅಷ್ಟೇ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆಯೂ (authenticity) ಅದಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ.

ವ್ಯೋಮನೌಕಶ್ಚ — ಅಶ್ವ ಪೃಷ್ಠೌ

● ಎ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ
ಕೋಲಾರ



ಅಮೇರಿಕದಲ್ಲಿ ಮೊನ್ನೆತಾನೆ ಸ್ಪೇಸ್ ಶಟಲ್ ಎಂಬ ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಶೇಷ ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯು ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಭೂಗ್ರಹವನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕಿ ಮರಳುತ್ತದೆ. ಮರಳುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಇದು ಶಟಲ್. ಮತ್ತೆ ಇದನ್ನೇ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಿಸಬಹುದು. ನೀವು ಶಟಲ್‌ಕಾಕ್ ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಇಬ್ಬರು ಆಟಗಾರರ ನಡುವೆ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತಾಡಿಸಿಕೊಂಡು ಚಲಿಸುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಇದೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಶಟಲ್. ಸ್ಪೇಸ್ ಶಟಲ್ ಅನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯೋಮಲಾಳಿ ಎನ್ನುವುದು ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ.

ಹೆಸರೇನಿದ್ದರೇನು ಸ್ಪೇಸ್ ಶಟಲ್ ಅನ್ನು ಟಿ.ವಿ.ಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೋಡುವ ಭಾಗ್ಯವಿರುವ ನಮಗೆ ಅದೊಂದು ವ್ಯೋಮನೌಕೆ ಮಾತ್ರವೆ. ಇದು ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿ ಬರಲಿ ಅಥವಾ ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವ್ಲಾ ಮತ್ತಿತರರನ್ನು ನುಂಗಿದಂತೆ ಸುಟ್ಟು ಹಾಳಾಗಿ ಹೋಗಲಿ ನಮಗೇನಾಗಬೇಕು ? ಹಾಗಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವ್ಲಾ ಹೆಸರು ಹೇಳಿದ ಮೇಲೆ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳಿವೆ ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪಂಜಾಬಿನ ಸಾಧಾರಣ ನಗರವೊಂದರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವ್ಲಾಳ ಸಾವು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಆಯಿತಷ್ಟೇ. ಅಮೆರಿಕದಿಂದ ಉಡಾಯಿಸಿದ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಯೊಂದರ ಈ ಅವಗಢಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣದ ಬೇರು 2000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡಿಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ ? ಇದು ಹೇಗೆಂಬ ಕುತೂಹಲ ನಿಮಗೂ ಇದೆ ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ನಾವು/ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಂಶ.

ಹಾಗಾದರೆ ಅದೇನೆಂದು ತಿಳಿಸಿಬಿಡಿ ಎಂದು ನೀವು ಕೇಳಬಹುದು.

> *[illegible] — ಎಷ್ಟು [illegible]? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಬೇಕಾದರೆ ಈ ಲೇಖನ ಓದಿ. [illegible] ಎಳೆಗಳು ಜಟಿಲವಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡು ವಿಚಿತ್ರವೆನಿಸುತ್ತವೆ.*

ಇದು ಹಾಗಾಗದು ಸ್ವಾಮಿ. ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ್ದು 2000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಬಗ್ಗೆ. ಈ 2000 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಯಿತೆಂದು ತಿಳಿದನಂತರವಷ್ಟೇ ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿಂದಲೇ ಪ್ರತಿ ಹಂತವನ್ನು ಅರಿಯೋಣ.

ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆ ಈ ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಏಕೆ ಹೀಗಿದೆ ?

ಏಕೆಂದರೆ ಲೇಖನಕ್ಕೆ ತುಸು ಗಾಂಭೀರ್ಯ ನೀಡಲು ಸಂಸ್ಕೃತ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲೂ ಸಹ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಬಳಸುತ್ತಾರಲ್ಲವೇ ಹಾಗೆ. ಈ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯನ್ನೇ ಅಚ್ಚಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾದರೆ ನೀವು ಈ ಲೇಖನದ ಕಡೆ ತಿರುಗಿಯೂ ನೋಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಅಶ್ಲೀಲವೆಂದು ದೂರುತ್ತಿದ್ದಿರೇನೋ ! ಕಸ್ತೂರಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು.

"ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯೂ ಮತ್ತು ಕುದುರೆಯ ತಿಕಗಳೂ" ಇದೇನು ? ಕುದುರೆ ತಿ.... ಗಳಿಗೂ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗೂ ಎಲ್ಲಿಯ ಸಂಬಂಧ ಎಂಬುದೇ ನಿಮ್ಮ ಈಗಿನ ಜರೂರು ಪ್ರಶ್ನೆ.

ಅದನ್ನು ಹೇಳಲೆಂದೇ ನಾನೂ ಕಾತರನಾಗಿದ್ದೇನೆ. 20ನೇ ಶತಮಾನದಿಂದಲೇ ಶುರುಮಾಡೋಣ. ಸ್ಪೇಸ್ ಶಟಲ್ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಯನ್ನು ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಒಂದು ಭಾರೀ ರಾಕೆಟ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀಲ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್‌ರನ್ನು ಚಂದ್ರಲೋಕಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಮರಳಿಸಿದ ರಾಕೆಟ್. ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಸರು ಸಾಟರ್ನ್ V. ಇದನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ, ಸ್ಪೇಸ್‌ಶಟಲ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಎಂದರೇನು? ಈ ಬಲಾಢ್ಯ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಎಡಬಲಗಳಲ್ಲಿ SRB - Solid Rocket Boosters (ಸಾಲಿಡ್ ರಾಕೆಟ್ ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು) ಜೋಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವು ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳು. ಮುಖ್ಯ ರಾಕೆಟ್‌ಗೆ ಕುಮ್ಮಕ್ಕು ಕೊಡುವಂತಹವು. ಇವುಗಳ ಇಂಧನ ಘನರೂಪದ್ದು, ಮುಖ್ಯ ರಾಕೆಟ್ ಸಾಟರ್ನ್ Vನಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಇಂಧನ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

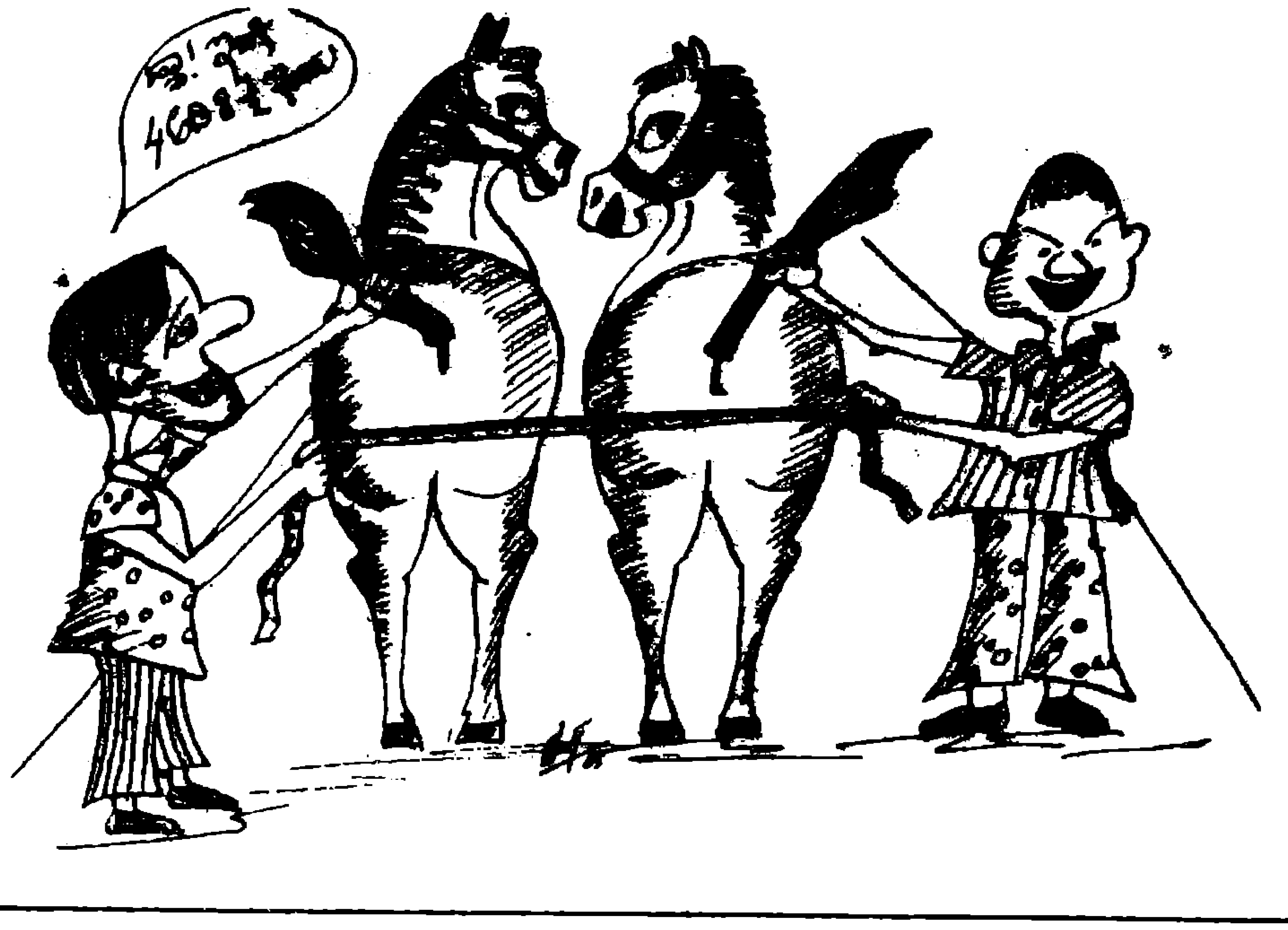
ಅಂದರೆ ಏನರ್ಥ ? ಘನರೂಪದ ಇಂಧನ ಉರಿಯುವುದು ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದ 60 ರಿಂದ 100 km ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ. ನಂತರ ಅದನ್ನು ಒಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯ ರಾಕೆಟ್, ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳ ತೂಕ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವ್ಲ ಇದ್ದ ಶಟಲ್‌ಗೆ ಬಡಿದಿದ್ದು ಈ ಬಗೆಯ ಹೊರಕ್ಕೆಸೆದ ಬೂಸ್ಟರ್ ರಾಕೆಟ್. ಶಟಲ್ ಬಾಲದ ರಕ್ಷಾಕ್ ಬಹಳ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತಾಗಿದ ಬೂಸ್ಟರ್, ಬಾಲದ ರೆಕ್ಕೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ತರಚಿಕೊಂಡು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿತ್ತು. ಆಗ ಆದದ್ದೇನು ?

ಇಡೀ ಶಟಲ್‌ಗೆ ಹೊದಿಸಿದ ಪಿಂಗಾಣಿ ಹೆಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಲದ ಕಡೆಗೆ ಇದ್ದ ಕೆಲವು ಒಡೆದು ಬಿದ್ದುಹೋದುವು. ಈ ಪಿಂಗಾಣಿ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಶಟಲ್‌ಗೆ ಹೊದಿಸಿದ್ದೇಕೆ ?

ಏಕೆಂದರೆ ಶಟಲ್ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಮುಗಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾರವಣಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವಾಗ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಶಟಲ್ ಗಂಟೆಗೆ 25000 km ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಗೊಡ್ಡಿದ ಶಟಲ್‌ನ ಮೈ ಕಾದು ಕೆಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾವು ಒಳಗೆ ನುಗ್ಗದಿರಲು ಇಡೀ ಶಟಲ್‌ನ ಹೊರಮೈಗೆ ಪಿಂಗಾಣಿಯ ಹೆಂಚುಗಳನ್ನು ಹೊದಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವ್ಲಾರ ಶಟಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ರಕ್ಷಾಕವಚದ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ



ಬಿದ್ದು ಹೋಗಿತ್ತು. ಶಟಲ್ ವಾಪಸ್ ಬರುವಾಗ ಈ ಭಾಗದಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣವು ಒಳ ನುಗ್ಗಿ , ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಶಟಲ್ ಸುಟ್ಟುಹೋಯಿತು.

ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಏನು ಮಾಡಿದರು ? ಒಂದು ಶೋಧಕ ತಂಡ ರಚಿಸಿ ಇಂತಹ ಅವಗಢವು ಮರುಕಳಿಸದಿರಲು ಏನು ಮಾಡಲಾದೀತೆಂದು ಚಿಂತಿಸಿದರು.

ಅವರು ಚಿಂತಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ - ಚಿಮ್ಮಿಸಿ ಹೊರಗೆ ಒಗೆದ ಬೂಸ್ಟರ್, ಶಟಲ್‌ಗೆ ತಾಗಿದ್ದು ಏಕೆ ? ಏಕೆಂದರೆ ಬೂಸ್ಟರ್‌ನ ಇಂಧನ ಖರ್ಚಾಗಿ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಅದು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳದೆ, ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯ ವೇಗದಲ್ಲೇ ಸಾಗಿ ಶಟಲ್‌ಗೆ ಧಡಕಿ ಕೊಟ್ಟಿತು.

ಅಷ್ಟೇ ತಾನೆ ? ಬೂಸ್ಟರಿನ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರಾಯ್ತು. ಇದು ಹೇಗೆ ? ಬೂಸ್ಟರಿನ ಉದ್ದವನ್ನೋ, ಅಗಲವನ್ನೋ ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಧನ ತುಂಬಿದರೆ ತೂಕದ ಹೆಚ್ಚಳವಾಗದೇ ?

ಬೂಸ್ಟರಿನ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗದು. ಇದರಿಂದ ಮುಖ್ಯ ರಾಕೆಟ್, ಬೂಸ್ಟರ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಶಟಲ್‌ನ ಸಮತೋಲ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ಹಾಗಾದರೆ ಬೂಸ್ಟರಿನ ಅಗಲ ಅಂದರೆ ವ್ಯಾಸ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾದೀತೆ ? ಇದರಲ್ಲೇ ಗುಟ್ಟಿರುವುದು.

SRBಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಂಪನಿ ಥಿಮೋಣಿ, ಯೂಟಾ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ SRBಗಳನ್ನು ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರಿನಿಂದ ಉಡಾವಣಾ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ತರಲಾಗದು. ಏಕೆಂದರೆ ಇಂಧನ ತುಂಬಿದ SRBಗಳು ಆಟಂಬಾಂಬ್‌ಗಳಿದ್ದಂತೆ. ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್‌ಯಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದರೆ ?

ಹಾಗಾಗಿ ಈ SRBಗಳ ವ್ಯಾಸವನ್ನು 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚುಗಳಷ್ಟೇ ಇರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಏಕೆ ?

ಏಕೆಂದರೆ SRBಗಳನ್ನು ರೈಲಿನ ಮುಖಾಂತರ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೈಲು ಬೆಟ್ಟಗಳ ನಡುವೆ ಕೊರೆದ ಸುರಂಗದೊಳಗೆ ನುಸುಳಿ ಈಚೆ ಬರಬೇಕು. ಸುರಂಗದ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ತಾಗದೆ ಸಾಗುವ ಹಾಗೆ SRBಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ರೈಲು ಬೋಗಿಗಳ ಅಗಲ 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚು.

ರೈಲು ಬೋಗಿಗಳೇಕೆ ಇಷ್ಟೇ ಅಗಲ ?

ಏಕೆಂದರೆ ಬೋಗಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಗಾಲಿಯ ಅಚ್ಚಿನ ಅಗಲ 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚು.

ಅಚ್ಚಿನ ಅಗಲ ಇಷ್ಟೇ ಏಕೆ ?

ಏಕೆಂದರೆ ರೈಲುಗಳ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ. ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ರೈಲು ಹಾಕಿದವರೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಿಂದ ಕರೆತಂದ ಇಂಜನಿಯರುಗಳೇ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದಂತೆಯೇ ಹಳಿಗಳ ಅಗಲ 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚು ಇಟ್ಟರು.

ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲೇಕೆ ಹಳಿಗಳ ಅಗಲ ಇಷ್ಟು ?

ಏಕೆಂದರೆ, ಉಗಿಯಂತ್ರ ಬರುವ ಮುನ್ನ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದಲು ಸಾಗಿಸಲು ಮರದ ಹಳಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ, ತಳ್ಳುವ ಗಾಡಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ರೈಲು, ಉಗಿಬಂಡಿಗಳು, ಬಂದ ಮೇಲೆ, ಮರದ ಹಳಿಗಳನ್ನೂ ಗಾಡಿಗಳನ್ನೂ ಹಾಕಿದ ಬಡಗಿಗಳೇ ರೈಲು ಹಳಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದರು. ಅದಕ್ಕೇ ಆ ಅಳತೆ 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚು ಇಲ್ಲಿಗೂ ಬಂದಿತು.

ಬಡಿಗಿಗಳೇಕೆ ಅಷ್ಟೇ ಅಳತೆ ಇಟ್ಟರು?

ಈ ಬಡಗಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಕುದುರೆಯ ಸಾರೋಟು, ಮರದ ರಥಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಕುಶಲ ಕರ್ಮಿಗಳು. ಮರದ ಗಾಡಿಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ಗಾಲಿಯ ಅಚ್ಚನ್ನೇ ರೈಲಿನ ಡಬ್ಬಿಗಳಿಗೂ ಬಳಸಿದರು. ಇದೇ ಅಳತೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಬಳಕೆಗೆ ತಂದರು.

ಈ ಅಳತೆ ಅವರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ಹೇಗೆ ?

ಅಯ್ಯೋ ಅದೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಕಥೆ. ರೋಮನ್ನರ ಕಾಲದ್ದು.

ಇರಲಿ ಹೇಳಿಬಿಡಿ. 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚು ಅಂದೂ ಇತ್ತೇ ?

ಅವಸರ ಬೇಡ. ನೋಡಿ ನಾನು ಹೇಳ ಹೊರಟಿರುವುದು ಯಾರಿಗೂ ಸಿಗದ ತಾಯಿಬೇರು. ಗಮನವಿಟ್ಟು ಕೇಳಿ.

ರೋಮನ್ನರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈಗಿನ ಬ್ರಿಟನ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ಗಳೆಲ್ಲಾ ರೋಮನ್ ವಸಾಹತುಗಳಾಗಿದ್ದವು. ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ಹದ್ದುಬಸ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲು ಶೀಘ್ರಾತಿ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿ ಯೋಧರನ್ನೂ ಯುದ್ಧದ ರಥಗಳನ್ನೂ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಸರ್ಕಾರದವರು ಹೆದ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದಕ್ಕೆಂದೇ All Roads Lead to Rome ಎಂಬ ನಾಣ್ನುಡಿ ಇದೆ.

ಈ ಹೆದ್ದಾರಿ ಎಷ್ಟು ಅಗಲ ?

ಹೆದ್ದಾರಿ ಇರಲಿ. ಹೆದ್ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಕೆತ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದರ ಅಗಲ 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚು.

ಈ ಕಚ್ಚು ಏಕೆ ?

ಏಕೆಂದರೆ ರಥಗಳೂ, ಗಾಡಿಗಳೂ ಈ ಕಚ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಅಡೆತಡೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ. ನಮ್ಮ ಹಳ್ಳಿಗಳ ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಎತ್ತಿನ ಗಾಡಿಗಳು ಮೂಡಿಸಿದ ಕಚ್ಚು(ಹಳ್ಳ)ಗಳನ್ನು ಕಂಡಿಲ್ಲವೇ. ಅದೇ ರೀತಿ ಕಲ್ಲುಹಾಸಿದ ಹೆದ್ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳಮೂಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು ರೋಮನ್ನರು.

ಕೊನೆಯ ಬಾರಿ ಕೇಳಿಬಿಡುತ್ತೇನೆ. ಈ ಕಚ್ಚುಗಳ ಅಗಲವೇಕೆ 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚು?

ಏಕೆಂದರೆ ರಥಗಳ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಸಿಗಿಸಿದ ಅಚ್ಚಿನ ಅಗಲ ಇಷ್ಟೇ. ಆದ್ದರಿಂದ, ರಥಗಳ ಅಚ್ಚು ಏಕೆ ಇಷ್ಟೇ ಅಗಲ ? ಎನ್ನುವಿರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಎರಡು ಬಲಿಷ್ಠ ಕುದರೆಗಳನ್ನು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳ ದುಂಡನೆಯ ಹಿಂಬದಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ತಾಗಬಾರದಷ್ಟೆ.

ಜೋಡಿ ಕುದುರೆಗಳ ಹಿಂಬದಿಯ ಅಗಲ 4 ಅಡಿ 8½ ಇಂಚು. ಅದಕ್ಕೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೂಡುವ ರಥದ ಗಾಲಿಯ ಅಚ್ಚಿನ ಅಗಲ ..... ಈಗ ಅರ್ಥವಾಯಿತೇ. ಸ್ಪೇಸ್ ಶಟಲಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ SRBಗಳ ವ್ಯಾಸ ಇಷ್ಟೇ ಏಕೆ ಎಂದು. ಇದೇ ಬೂಸ್ಟರಿನ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಶಟಲ್‌ನ ಪಿಂಗಾಣಿ ಹೊದಿಕೆ ಬಿದ್ದುಹೋಗಿ, ಶಾಖವೇರಿ, ಕಲ್ಪನಾ ಚಾವ್ಲಾ ಭಸ್ಮಗೊಂಡಿದ್ದು.

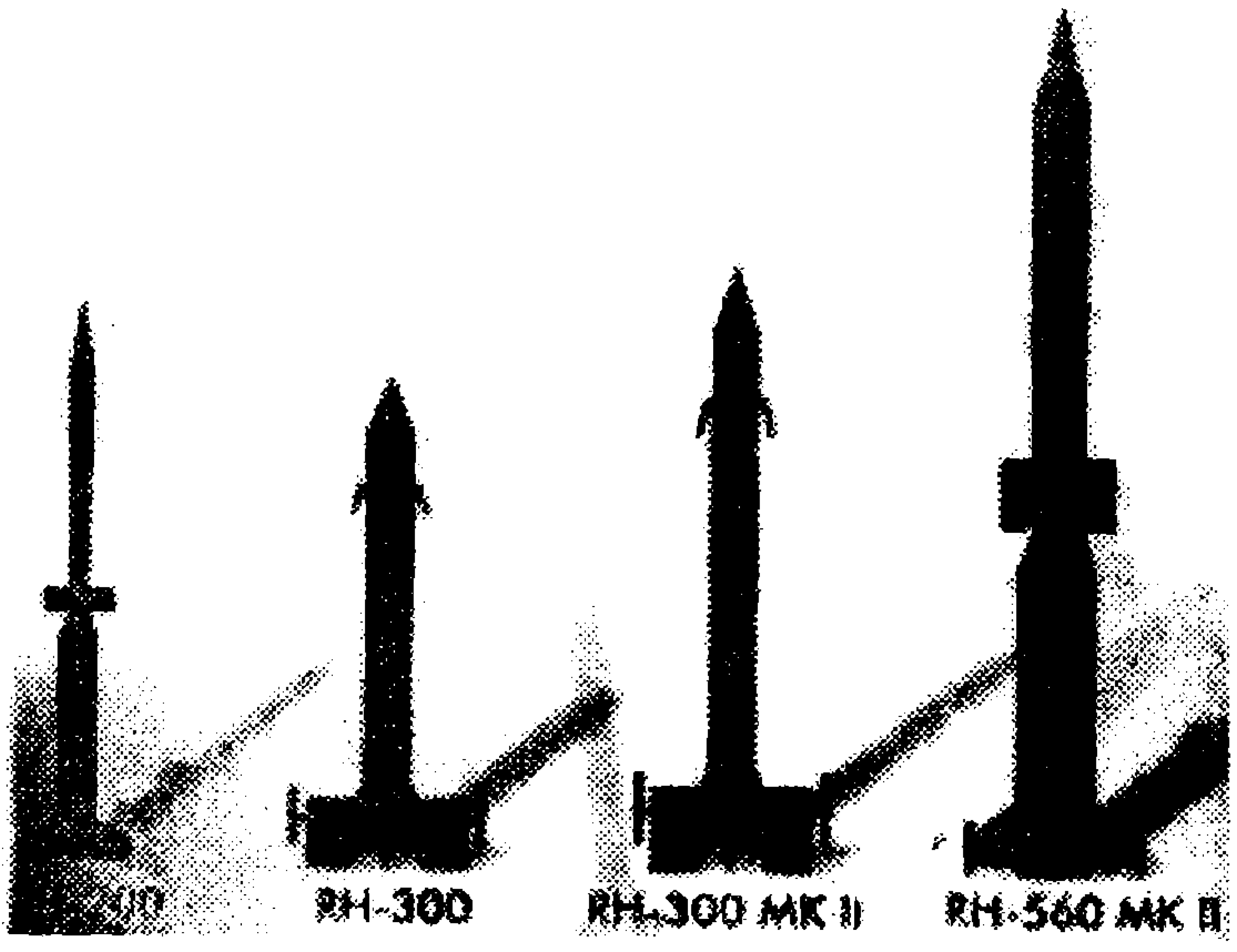
ಮಾನವನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಪ್ರಭಾವವೆಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಚಾಚುತ್ತದೆಂದು ಈಗ ತಿಳಿಯಿತೇ ?

2000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ರೋಮ್‌ನ ಕುದುರೆಗಳ ಪೃಷ್ಠಗಳ ಅಗಲದಿಂದ 20ನೇ ಶತಮಾನದ ಬೂಸ್ಟರಿನ ವ್ಯಾಸದ ನಿರ್ಧಾರವಾಯಿತು!!

■

ಭಾರತೀಯ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ರೂಪಿಸಿರುವ ಹಲವು ಬಗೆಯ 'ಸೌಂಡಿಂಗ್ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು'



ಭಾಗಾಹಾರ – ಭಾಗಾಕಾರ

ಈ ಮೊದಲು ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಾಹಾರವೆಂಬ ರೂಪ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಭಾಗಾಕಾರವೆಂಬ ರೂಪವನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗೇಕಾಯಿತು ?

ಭಾಗಾಹಾರದಿಂದಲೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸೋಣ – 'ಹರ' ಅಥವಾ 'ಹರಣ' ಎಂದರೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು. ಅಪಹರಣ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪು ರೀತಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು ಅರ್ಥಾತ್ ಕದಿಯುವುದು. ಪ್ರಾಪಂಚಿಕತೆಯನ್ನು ನಮ್ಮಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದರಿಂದಲೇ ಶಿವನಿಗೆ ಹರನೆಂಬ ಹೆಸರು! ಹರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವೇ ಹಾರ. ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಆಹಾರ. ಭಾಗಮಾಡಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಭಾಗಾಹಾರ. ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಕಿಯ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದೇ ಭಾಗಾಹಾರ.

$\frac{7}{3}$ ಎಂದರೆ ಮೂರರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು.

$$7 - 3 = 4$$
$$4 - 3 = 1$$

ಅಂದರೆ 7 ರಿಂದ ಮೂರರ ಗುಂಪನ್ನು ಎರಡು ಬಾರಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಯಿತು. 'ಆಹಾರ'ಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಕೊನೆಗೆ ಒಂದು ಉಳಿಯಿತು.

```
3) 7 (2
   6
  ---
   1
```

3 - ಭಾಜ್ಯ, 7- ಭಾಜಕ, 2- ಭಾಗಲಬ್ಧ, 1 - ಶೇಷ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಭಾಗಾಕಾರ ಚಾಲ್ತಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ಹೇಗೆನ್ನುತ್ತೀರಾ ?

ಗುಣಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಗುಣಾಕಾರ. ಅಂತೆಯೇ, ಭಾಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಭಾಗಾಕಾರ. ಈ ರೀತಿಯ ಪದಸೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಪದಸಾಮ್ಯಸೃಷ್ಟಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

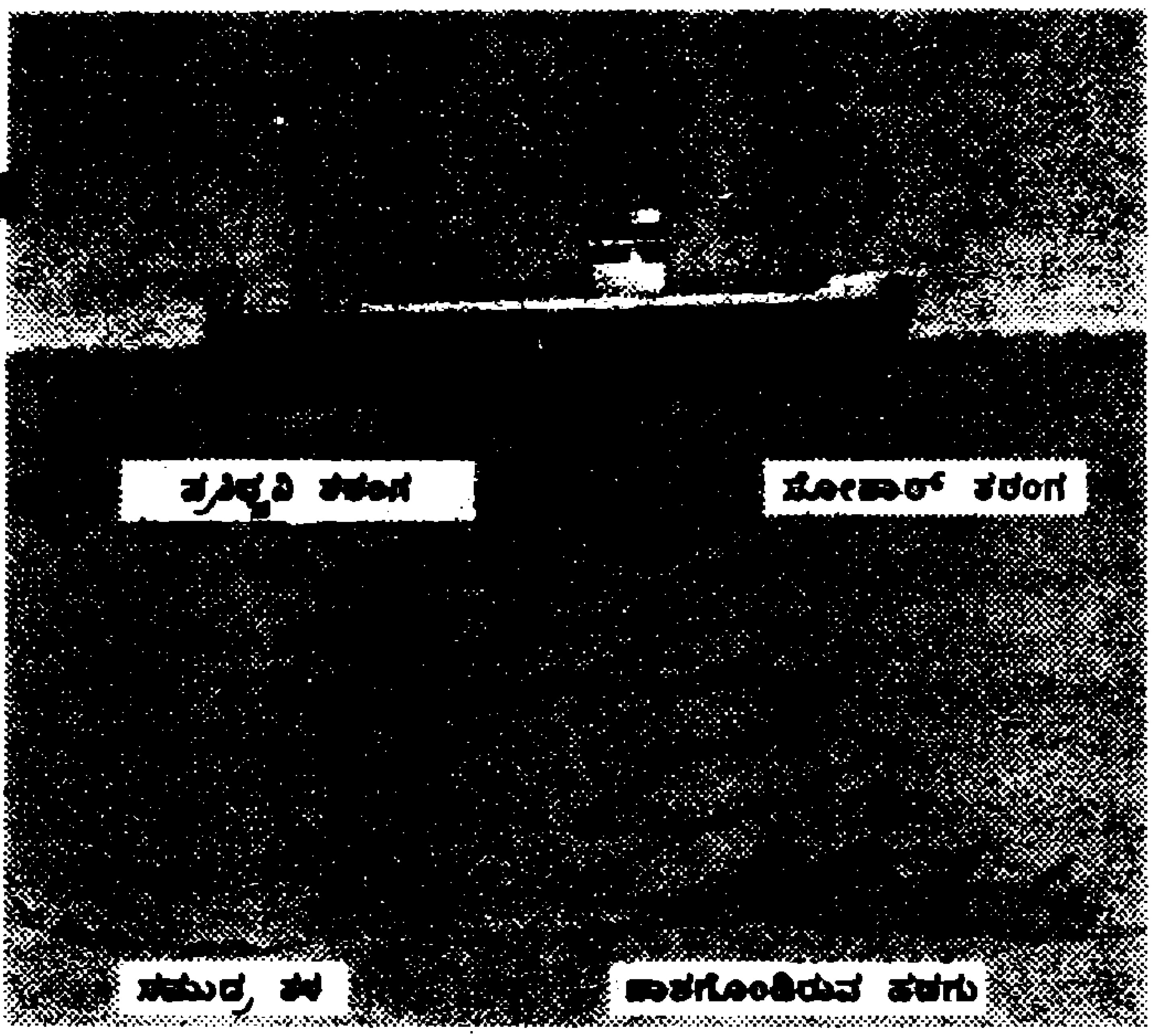
ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಪೌರತ್ಯ ಆದಮೇಲೆ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ಆಗಬೇಕಾದರೂ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಎಂಬ ರೂಪ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿರುವುದು ಪದಸಾಮ್ಯದಿಂದ!

'ಭಾಗಾಕಾರ, ರೂಪವನ್ನು ವೈಯಾಕರಣಿಗಳು ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ ಭಾಗಿಸುವಕಾರ್ಯ ಎಂಬರ್ಥದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಆ ರೂಪದ ಭಾಗಕಾರವಾದೀತೇ ವಿನಾ ಭಾಗಾಕಾರ ಆಗುವುದು ಶಕ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಅವರ ವಾದ. ಭಾಗಾಹಾರ ಉಳಿಯುತ್ತಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೇ ಭಾಗಾಕಾರವೋ ? – ಕಾಲವೇ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ವಾದಕ್ಕಿಂತಲೂ ವಾಸ್ತವ ದೊಡ್ಡದು – ವೈಯಾಕರಣಿಗಳು ಜನಬಳಕೆಯನ್ನು ಮಾನ್ಯಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾಹೋದರೆ ವ್ಯಾಕರಣ ಜಾಳುಜಾಳಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು - ಉತ್ತರಗಳು

1. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ. ಸುಮಾರು 180 ಮಿಲಿಯನ್ Sq. km
2. ಫೆಸಿಫಿಕ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಮೇರಿಯಾನಾ ಟ್ರೆಂಡ್ 11,516 km ಆಳ. ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತದ ಎವರೆಸ್ಟ್ ಭಾಗವನ್ನು ಮುಳುಗಿಸಬಹುದು.
3. ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಾಗರದಾಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿ, ಪ್ರತಿಧ್ವನಿ ಪಡೆದು, ಅವುಗಳ ಕಾಲದ ಅಂತರದಿಂದ ಆಳವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ತಂತ್ರ.



ಪ್ರತಿಧ್ವನಿತಂತ್ರದ ಒಂದು ಚಿತ್ರ

4. ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪನ (ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾಪನ 6.4 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು) ಉಂಟಾದಾಗ ಅಲೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರದ, ವೇಗದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸಾಗರದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಬರಿಸುತ್ತವೆ. ಇವೇ ತ್ಸೂನಮಿ ಅಥವಾ ಸುನಾಮಿ.
5. ಅಂಕುಡೊಂಕಾಗಿ 'ಉ' ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಖಂಡಗಳನ್ನೂ ಹಾಯ್ದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದ ಸಾಗರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗ.
6. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ.

ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಡೆರಿಕ್ ಸಾಧನ

7. ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು.
8. ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿರುವ ಲವಣಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ತಳಗಿನ ಸ್ತರಕ್ಕೆ ಸೇರಿ, ಅಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.
9. ಸಾಗರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ವಿಶೇಷ ನೌಕೆ. ಆಗಸ್ಟಿ ಪಿಕಾರ್ಡ್ ಹಾಗೂ ಅವನ ಮಗ ಜಾಕಿಸ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. 1960ರಲ್ಲಿ ಇದರಿಂದ 10,900 m ಆಳದವರೆಗೆ ಶೋಧ ನಡೆಸಲಾಯಿತು.
10. ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಶೈವಲ. ಸರ್ಗಾಸಮ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಆಗ್ನೇಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಹು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸರ್ಗಾಸಮ್ ಸಮುದ್ರ ಎಂದೇ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ.

ಈಲ್ ಮೀನುಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸರ್ಗಾಸಮ್ ಸಮುದ್ರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಶತಕದ ತನಕವಾದರೂ ಗಣಿಸುವಿರಾ ?

● **ಪ್ರಾ। ತ.ಪ. ಸುಬ್ಬಪಕ್ಕಳ**
ವಿಶ್ರಾಂತ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು,
ಸಂಜಯ ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 094

ಒಂದರಿಂದ ನೂರರ ತನಕ ಎಣಿಸಬೇಕೆ ? ಎಳೆಯ ಮಕ್ಕಳು ತಕ್ಷಣ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲ ಗಣಿತದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲವೆ ಇದು ? ಆಸಕ್ತ ಪುಟಾಣಿಗಳು ಶತಕ ದಾಟಿಯೂ ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದು.

ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿ ಎಣಿಸುವುದರಲ್ಲಿಲ್ಲ; ಕ್ರಮಾನುಗತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾ ಲೆಕ್ಕಿಸುವುದಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ ಗಣಿಸುವುದರಲ್ಲಿ. ಅಂಕಗಣಿತದ ಸೂತ್ರ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಮಾಡಿದಾಗ ಹಾಗೂ ಸರಳೀಕರಿಸಿದಾಗ ನಿಗದಿತ ನಾಲ್ಕು

[illegible]

ಅಂಕಿಗಳ ಸಂಯೋಜನಾ ಫಲವು ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು... ಹೀಗೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಬೇಕು.

ಇಲ್ಲೀಗ ನಾಲ್ಕು ಅಂಕಿಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ಸೂಚಿತ ನಾಲ್ಕು ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿ, ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ ಕ್ರಮಾಗತವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬೇಕಾದ್ದು.

ಪ್ರಯೋಗ ಒಂದು : 1, 2, 3 ಹಾಗೂ 4 ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ತಪ್ಪದೆ ಹಾಗೂ ಮರುಬಳಕೆಯಿಲ್ಲದೆ ಸಂಖ್ಯಾಬಂಧ ರಚಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರಯೋಗ ಎರಡು : 4, 4, 4 ಮತ್ತು 4 ಎಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಎಂದರೆ ಅಂಕಿ '4'ನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಸಲ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬೇಕಾದಂತ ಸಂಖ್ಯೆ ಪಡೆಯಿರಿ.

1 ರಿಂದ 100ರವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಪಡೆಯಬಹುದು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಅಂಕ ಗಣಿತದ ವಿವಿಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ, ಗುಣಾಕಾರ, ಭಾಗಾಹಾರ, ವರ್ಗಮೂಲ, ಘಾತ, ಕ್ರಮಗುಣಿತ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತೃತ ಕಾರ್ಯಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಸಮ್ಮಿಶ್ರ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಇಲ್ಲವೆ ಉತ್ಪನ್ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯಾ ಶ್ರೇಣಿಯಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯಾಬಂಧಗಳನ್ನು ಬರೆದು, ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ, ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

$1+2+3+4=10$; $1-2-3+4=0$;

$(2+4)+3-1=1$; $(3\times4-2)+1=10$;

$(1+2-3)\times4=0$; $(2+3-4)\times1=1$;

$4+4+4+4=16$; $4+4-4-4=0$;

$(4\times4-4)4=48$; $(4+4)\div4+4=6$;

$4/4+4\times4=17$; $4\times4\times4\div4=16$;

ಇದರೊಟ್ಟು, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಖ್ಯಾ ನಿರೂಪಣೆಗಳಿಗೂ ಮಾನ್ಯತೆ ಇದೆ:

1) ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪಡೆಯುವ ದಶಮಾನ ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿ:
ಉದಾ: '34' ಎಂದರೆ $3\times10+4$,
ಹಾಗೆಯೆ, $321=3\times100+2\times10+1$.
ಹಾಗಾಗಿ $43-12=31$; $23+41=64$; $132\div4=33$.

2) ಬಿಂದು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆ:
ಉದಾ: $2.1=21\div10$; $.31=31\div100$; $.4=4\div10$ ಈ ರೀತಿಯದ್ದು.

3) ವರ್ಗ, ಘನ, ವರ್ಗಮೂಲ ಇತ್ಯಾದಿ ಘಾತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು:
ಉದಾ: $4^3=4\times4\times4=64$; $2^4=2\times2\times2\times2=16$
$13^2=13\times13=169$; $1\sqrt{4}\,|=2$
$|\sqrt{\frac{12}{3}}|\times4=8$

4) 'Σn' ಎಂಬುದು n ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ
ಹಾಗಾಗಿ $\Sigma3=3+2+1=6$;
$\Sigma4=4+3+2+1=10$

5) 'n' ಕ್ರಮಗುಣಕ (n-factorial) ಎಂಬುದನ್ನು $\lfloor n$ ಅಥವಾ $n!$ ಎಂದು ನಮೂದಿಸಬಹುದು. ಇದು n ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ಇದರಂತೆ $\lfloor 3=3\times2\times1=6$ ಹಾಗೆಯೇ $\lfloor 4=4\times3\times2\times1=24$
ಹಾಗಾಗಿ $(\Sigma4-\lfloor 3)\times1^2=4$

6) ಪುನರ್ವರ್ತಿಸುವ ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆ (Recurring Decimal Number):
ಉದಾ: $3=0.3333\ldots\ \frac{1}{3}$ ಹಾಗಾಗಿ
$4\div\frac{1}{3}=4\times3=12$; $(.1+.2)\times3=\frac{1}{3}\times3=1$

ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಸಂಯೋಜನಾ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನೇ ಬಳಸಿ, ಸಂಖ್ಯಾಬಂಧವನ್ನು ಪಡೆದು, ಸರಳೀಕರಿಸಿ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ, ಎರಡು ರೀತಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲೂ ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಶತಕದ ತನಕ ಹಾಗೂ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲದೆ, ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿರಿ. ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ.

ಎರಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲೂ ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಶತಕದ ತನಕ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಜಯಶೀಲರಾದರೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಲು, ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ'ದ ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಿ.

ಇದೇ ರೀತಿಯ ಇನ್ನಿತರ ಸಂಖ್ಯಾಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ, ಫಲಪ್ರದರಾದಾಗ ನಮಗೆ ತಪ್ಪದೆ ತಿಳಿಸಿರಿ. ಇದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯಾಪ್ರಿಯತೆ, ಗುಣಿಸುವಿಕೆಗೆ ಒಲವು ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ಶಕ್ತಿಯ ವೇಗ, ಚತುರತೆ, ನಿಷ್ಪುಷ್ಟತೆ ನಿಖರತೆ ಎಲ್ಲ ತುಂಬಾ ಪ್ರಗತಿಹೊಂದಿ, ನೀವೊಬ್ಬ "ಸಂಖ್ಯಾಮಿತ್ರ" ರಾಗುವಿರಿ. ಮುಂದೆ ಜಟಿಲವಾದ ಸಂಖ್ಯಾರೂಪಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡುವ "ಸಂಖ್ಯಾನಿಪುಣ"ರಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮುಂದುವರಿಸಿದ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಿಮ್ಮನ್ನು "ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕ"ನನ್ನಾಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಮೂಲಕ ಹಲವಾರು ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್‌ರನ್ನು ಕಾಣುವ ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ನನ್ನ ಕನಸು ಬೇಗನೆ ನನಸಾಗಲಿ. ■

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರ ಬಳಗ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ

ಹುಲ್ಲುಮರ (*Xanthorrhoea australis*)

ಡಾ। ಎನ್.ಎಸ್. ಲೀಲಾ
105, ವೆಸ್ಟ್ ಪಾರ್ಕ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್,
14-A, ಅಡ್ಡಬೀದಿ, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 003.

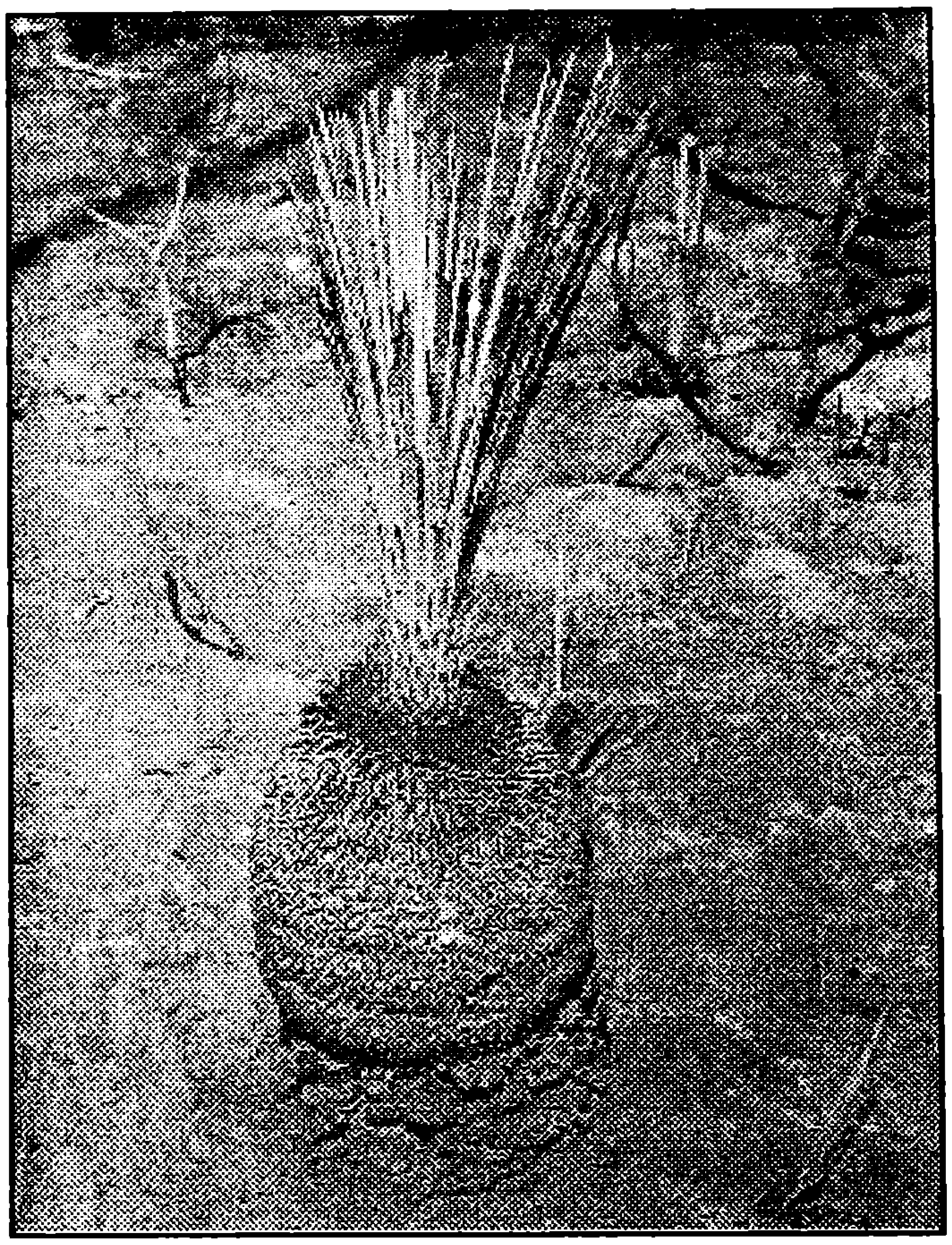
ತೆಂಗಿನ ಮರ, ಕುಂಬಳ ಬಳ್ಳಿ, ಹುರುಳಿಗಿಡ, ಮುಳ್ಳಿನ ಪೊದೆ – ಹೀಗೆ ಒಂದೊಂದು ವಿಧದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಹುರುಳಿ ಮರ, ತೆಂಗಿನ ಪೊದೆ ಎಂದು ಯಾರಾದರೂ ಹೆಸರಿಸಿದರೆ ಹಾಸ್ಯಾಸ್ಪದ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಎತ್ತರ, ಕಾಂಡದ ರಚನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಗಿಡ-ಮೂಲಿಕೆ (Herb), ಕುರುಚಲು/ಪೊದೆ (Shrub), ಬಳ್ಳಿ (Climber), ಮರ (Tree) ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹುಲ್ಲನ್ನೂ ಒಂದು ಬಗೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ಮುಖ್ಯ ವಿಧಗಳ ಮಧ್ಯಂತರ ರಚನೆಗಳನ್ನೂ ತೋರುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿ *ಕ್ಸಾಂತೋರಿಯ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಸ್* (Xanthorrhoea australis) ಎಂಬ ಹುಲ್ಲಿನ ಮರ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ಅಚ್ಚರಿಯಾಗದೇ!! ಈ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 16 ಪ್ರಭೇದಗಳಿದ್ದು ಈ ಭೂಭಾಗಕ್ಕೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿ ಹರಡಿವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಮೂಲನಿವಾಸಿಗಳು ಇದನ್ನು 'ಬಲ್ಗಾ ಹುಲ್ಲು' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಬಲ್ಗಾ' ಎಂದರೆ ಕಪ್ಪು ಹುಡುಗ (Black boy). ಪೂರ್ವ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು 'ಹುಲ್ಲು ಮರ' (Grass tree) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚಿನಿಂದ ಸುಟ್ಟು ಕರಕಲಾದ ಕಾಂಡ ಮತ್ತೆ ಚಿಗುರುವುದರಿಂದ ಕಪ್ಪು ಹುಡುಗ ಎಂಬ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ನೀಡಿರಬಹುದು.

'ಹುಲ್ಲುಮರ' ಅತಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆದರೂ ದೀರ್ಘಾಯುವೇ. 600 ರಿಂದ 1000 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದರ ಕಾಂಡವು ಹಳದಿಬಣ್ಣದ ಅಂಟು ದ್ರವ ಸ್ರವಿಸುವುದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮ 'ಕ್ಸಾಂಥೊರಿಯಾ' (Xantho = ಹಳದಿ ವರ್ಣ) ಎಂದು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮರದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯ ಮೂಲ ನಿವಾಸಿಗಳು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಇದೊಂದು ಬಹೂಪಯೋಗಿ ಸಸ್ಯವೆನ್ನಬಹುದು. ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಇದನ್ನು Xanthorrhoeaceae ಕುಟುಂಬ ಎಂದೇ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. •

'ತೃಣಕ್ಕೂ ಕಡೆ' – ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಹುಲ್ಲಿನ ಕಿರುಗಾತ್ರದಿಂದಲೋ ಅಗ್ಗ ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಲೋ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಲಭ್ಯ ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಲೋ – ಈ ವಿವರಣೆ ಬಂದಿರುವುದುಂಟು. ಹುಲ್ಲಿಗೂ ಬರವಾಗುತ್ತಿರುವ ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮಾತು ಅರ್ಥಹೀನವಾಗಬಹುದು.

ಅದಿರಲಿ, ಹುಲ್ಲಿನ ಮರವುಂಟೇ ? ಅದು ಎಲ್ಲಿದೆ ? ಏಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸಿದೆ ? – ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ. 'ಹುಲ್ಲು' ಎಂದು ಹೀಗಳೆಯುವ ಹುಲುಮಾನವರನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಸಲು ಇದು ಉಪಯೋಗವಾದೀತು.

ಇದರ ಕಾಂಡವು ಮೇಲೆದ್ದು ಮರದಂತೆ ರೂಪ ಧರಿಸಲು ಸುಮಾರು 20 ರಿಂದ 30 ವರ್ಷಗಳು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಸಸ್ಯವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಸೊಂಟ ಭಾಗದಿಂದ ಗರಿಗೆದರಿ ನಿಂತಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಟೊಳ್ಳಾದ, ಸುಮಾರು 0.9 m ಉದ್ದದ ಸೂಜಿಯಾಕಾರದ ಎಲೆಗಳು ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚಿಗೆ ಸುಟ್ಟು ಕರಿಯಾದ ಬುಡಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಅಂಟಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಹಸಿರಿನಿಂದ ನಳನಳಿಸುವಾಗ ಸೂರ್ಯನ ರಶ್ಮಿ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಹೊಳೆಯುವ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿ ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ, ಇದರ ಬೇಸಗೆ ಬಳಲಿದ ಮರು ವರ್ಷವೇ ಈ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೂ ಅರಳುವುದು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಎಲೆಗಳ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಉದ್ದವಾದ ಕಾಂಡವನ್ನು ಹೊರಡಿಸಿದಂಥ ಬಣ್ಣದ ಹೂಗೊನೆ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ.



ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಳೆಯುವ ಬೇರನ್ನು ಕಿತ್ತು ಇಲ್ಲಿನ ಮೂಲ ನಿವಾಸಿಗಳು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಂಡ ಸ್ರವಿಸುವ ಅಂಟನ್ನು ಉಂಡೆಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಒಣಗಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬೇಕಾದಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಗೋಂದಿನಂತೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ಅಂಟು ಲೋಹ, ಮರ, ಮಡಿಕೆ – ಹೀಗೆ ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥವನ್ನೂ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದನ್ನು ವಾರ್ನಿಷ್ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಬಳಸುವುದು. ಸೂಜಿಯಂತಿರುವ ಎಲೆಯನ್ನು ಮೀನನ್ನು ಹಿಡಿಯುವ ಬಾಣದಂತೆ ಬಳಸುವುದಿದೆ. ಎರಡು ತುಂಡು ಒಣಗಿದ ಹೂವಿನ ಕಾವನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಉಜ್ಜಿ ಬೆಂಕಿಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಚೂಪಾದ ಎಲೆಯಿಂದ ಮಾಂಸವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಬಹುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಇಲ್ಲಿಯ ಜನರದ್ದು. ಹೂವಿಂದ ಒಸರುವ ಮಕರಂದದಿಂದ ಸಿಹಿ ಪಾನೀಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಾಜಾ ಪಾನೀಯ ಇಲ್ಲವೇ ಹುದುಗಿಸಿದ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಪಾನೀಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕಾಂಡದ ಕಿರೀಟಭಾಗವನ್ನು ಬಗೆದರೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬಿಳಿ ತಿರುಳು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬರಗಾಲದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಸಸ್ಯದಿಂದ ತೆಗೆದುಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಪುನಃ ಚಿಗುರಲು ಅಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗೆ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿಸಿರುವ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಸಸ್ಯ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಅದ್ಭುತವೆನ್ನಬಹುದು. ■

ಹುಲ್ಲುಮರ 'ಯಕ್ಕ'

ಹುಲ್ಲುಮರವನ್ನು 'ಯಕ್ಕ' ಗಿಡ ಎಂದು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸುಟ್ಟಿರುವ ಅದರ ಬುಡವೇ ಅದರ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣ. ಇದು ಅರೆಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆಂಕಿ ತಗುಲಿದರೂ ಉಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಅದನ್ನೇ ತನ್ನ ಬಂಡವಾಳವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಆ ಭಾಗ ರಕ್ಷಕ ಕವಚದಂತೆ ಕಾಂಡವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಗಿಡ ಸುಟ್ಟಾಗ ಸವನ್ನಾ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಿನ ಹುಲ್ಲಿಗೆ ಒಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ 'ಪ್ರೇರಣೆ'ಯಾದಂತೆ ಯಕ್ಕಾ ಹುಲ್ಲುಮರವೂ ಹಾಗೆಯೇ. ಅದರ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಅದರ ವಯಸ್ಸಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲ. ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಅದರ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿತಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೂ ಬಿಡುವುದಕ್ಕೂ ಬೆಂಕಿ ತಗಲುವುದಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಬೆಂಕಿತಾಗದ ಹುಲ್ಲು ಮರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ತಾಗದ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಹೂಗಳು ಬಿಡುತ್ತವೆ.

-ಎಸ್ಸೆಚ್

ಅಣುವೊ, ಕಣವೊ, ಎಳೆಯೋ ?
– ನಾನೂ ನೀವು ಎಲ್ಲವೂ ಎಳೆಗಳೇ !

● **ಬೋನ್ಸ್ಲೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ್**
 # 167, ಆರ್. ವಿ. ರಸ್ತೆ,
ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಪುರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 004.

ಆಶ್ಚರ್ಯವೇ? ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬೆಚ್ಚಿಬೀಳುವಂತಹ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವುದು ಅಪರೂಪವಲ್ಲ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಗೋಜಲು ಹಾಗೂ ಅರ್ಥವಾಗದಂತಹ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳುವ ಆಸೆ ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೂ ಸಹಜ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಸರಳತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಎಲ್ಲ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ತಮ್ಮದೇ ಸ್ವಂತ ವಿಷಯವಾದ ಭೌತಿಕ ಕಣಗಳ ತತ್ವವನ್ನು ಶ್ರೇಣೀಬದ್ಧಗೊಳಿಸುವ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅಸಮಾಧಾನ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ರಚಿಸಿರುವ ಭೌತ ಕಣಗಳ

ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಒಂದು ಅಸಾಧಾರಣ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ (ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವಿಚಾರದಂತೆ ಅದೊಂದು ಲೋಪ ದೋಷ) ಅದಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂಭತ್ತು ಕಾಲಾವಕಾಶ ಆಯಾಮಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನಾವು ಜೀವಿಸುವ ಪ್ರಪಂಚ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಆರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವಂತಹುದಲ್ಲ.

ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ ಕೇವಲ ಊಹೆ ಮಾತ್ರ. ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಣ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಅಸಾಧ್ಯ! ಯಾರೊಬ್ಬರೂ ಈ ಎಳೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿಲ್ಲ !! ಸದ್ಯದ ಯಾವ ಪರಿಕರಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾರದಷ್ಟು ಎಂದರೆ ಅನೇಕ ಟ್ರಿಲಿಯಗಳಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ, ಹೀಗಾಗಿ ಇಡೀ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವೇ ಅಣೋರಣೀಯ**ವಾಗಿದೆ** !!! ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಆಯಾಮಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ ಇರಬಹುದು.

ನಿಸರ್ಗದ ಸಂಚಲನ ಬಲಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ ಒಂದೇ ಮೂಲದ ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳೆಂದು ವಿವರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ 'ಎಳೆಗಳ ಕಂಪನ' ಸಿದ್ಧಾಂತವೂ ಒಂದು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬಗೆಗಿನ ಎಂತಹ ರೋಚಕ ಅನುಭವವೆಂದು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ರೂಪ ರಚನೆ, ಐವತ್ತೇಳು (ತೀರ ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೆ) ವಿವಿಧ ಕಣಗಳ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು – ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕ್ವಾರ್ಕಿನಿಂದ ಮ್ಯೂಆನ್‌ಗಳ (muons) ವರೆಗೆ – ಇದು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿಶ್ವದ ಮೂಲವಸ್ತು ಐವತ್ತೇಳು ವಿವಿಧತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರ ಕೇಳಲು ಅಸಂಬದ್ಧವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇದರಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ನೈಜತ್ವವನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅನೇಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸದ್ಯ ಎಳೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವೂ ಕೇವಲ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಊಹಿಸುತ್ತಾರೆ : 'ಕಂಪಿಸುವ ಪುಟ್ಟ ಎಳೆಗಳು'. ವಿವಿಧ ಅನುರಣನ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಎಳೆಗಳು ಐವತ್ತೇಳು ವಿವಿಧ ಕಣಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ/ಯಾಗಿದೆ.

ಇಷ್ಟಾದರೂ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಅತ್ಯಂತ ಕಾತುರರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾಗಿರುವ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇದು ಸರಳಗೊಳಿಸಬಲ್ಲದು. ಆಗ ಇಡೀ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪುಟದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದಂತೆ. ದೈತ್ಯ ಉತ್ಕರ್ಷಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಒಟ್ಟು ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಆರು ಆಯಾಮಗಳ ಸುಳಿವು ಸಿಗಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಆಯಾಮ ಕಾಣಸಿಗದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಆಯಾಮದೊಳಗದು ಸೋರಿಹೋಗಿರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

'ವಿಶ್ವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತರಂಗದ ಹಿನ್ನೆಲೆ' (cosmic microwave background - C.M.B) ಯಲ್ಲಿ ಎಳೆಗಳ ಪುರಾವೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಎಂಬುದಾಗಿ

ಬ್ರಿಯಾನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ 'ದಿ ಫ್ಯಾಬ್ರಿಕ್ ಆಫ್ ದಿ ಕಾಸ್ಮಾಸ್' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದೆ. ವಿಕಿರಣ ಆಕಾಶದೆಲ್ಲೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಶ್ವ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಲು ಕಾರಣವಾದ ಮಹಾಸ್ಫೋಟದ ಅಚ್ಚೊತ್ತಾದ ತಣಿದ, ಸಾರಗುಂದಿದ ಉತ್ತರದೀಪ್ತಿಯೆ C.M.B. ಎಂಬುದಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಇದೇನೂ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯದ ಕಾರ್ಯವಲ್ಲ. ಎಳೆ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸಮಂಜಸವಾದ ಏನೋ ಒಂದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಎಳೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸಾಬೀತುಗೊಳಿಸಿದಂತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ವಿಶ್ವಸನೀಯವಾಗಲು ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಬಲವಾದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಬೇಕು. ಆದರೆ ಎಳೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಇನ್ನೂ ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಗ್ರೀನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ. "ಈ ವಿಚಾರ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಹೇಗಿದೆಯೆಂದರೆ ಸ್ಟ್ರಾಡಿವೇರಿಯಸ್‌ನ (ಅದೇ ಹೆಸರಿನ ಪಿಟೀಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ನುಡಿಸಿ ಇಡೀ ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದ ಪಿಟೀಲು ವಾದಕ) ಬಳಿ ಇನ್ನೂ ಮರದ ತುಂಡೊಂದಿದ್ದಾಗ ನೀವು ತೆರಳಿ 'ಪಿಟೀಲು ನುಡಿಸು' ಎಂದು ಕೇಳಿದ್ದರೆ ಹೇಗಿರುತ್ತಿತ್ತೊ ಆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಎಳೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಈಗ" ಎನ್ನುತ್ತಾನೆ ಗ್ರೀನ್.

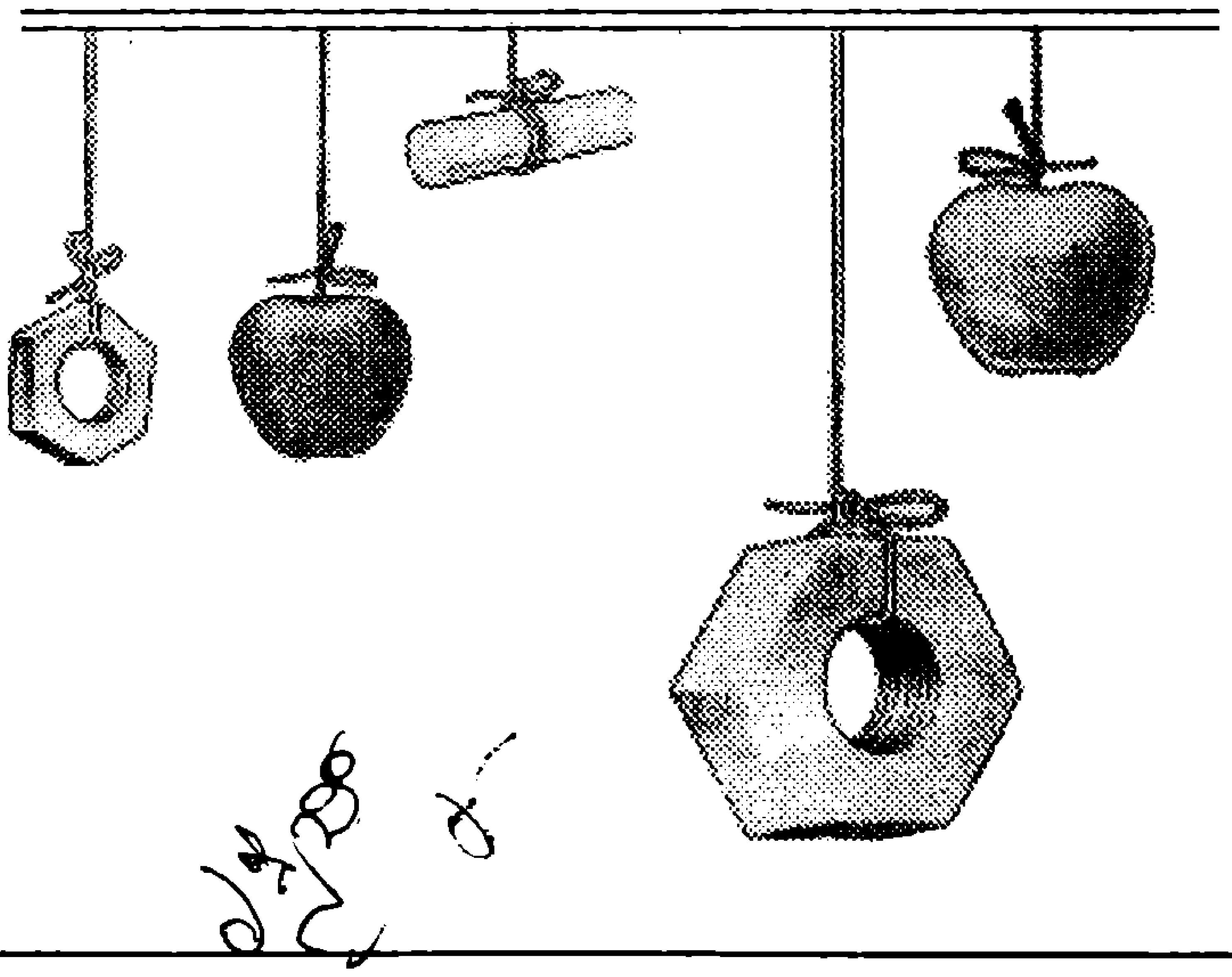
ಕಡೆಯದಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಎಳೆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅತ್ಯಂತ ಧೀಮಂತ ಸಾಧನೆಯಾಗಲಿದೆ. ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ವಿಶ್ವವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಯಾರಾದರೂ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸಿದರೆ ಈ ಎಳೆಗಳು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದೇನೋ !

ಸೂಕ್ಷ್ಮದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ - ಮಹಾಸೂಕ್ಷ್ಮ: ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ಅಗಾಧವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗಳ ಮುನ್ನಡೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಕಂಪಿಸುವ ಪುಟ್ಟ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಹಲವರು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅಣುವಿನೊಳಗೆ ಕಣಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನರ್ತನದ ಜಾಡನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ವರ್ಷ ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಮಾವಧಿ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನೊಂದು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಸಮಯವನ್ನು - 150 ಅಟ್ಟೊಸೆಕೆಂಡುಗಳು - ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಅಟ್ಟೊಸೆಕೆಂಡು = ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನ ಕ್ವಿನ್‌ಟ್ರಿಲಿಯಂತ್ ಎಂದರೆ 10^{-18} ಸೆಕೆಂಡುಗಳು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಕೇಂದ್ರ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಸಮಯ=ನಮ್ಮ ಒಂದು ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವ ಸಮಯದ ಮಿಲಿಯನ್ ಬಿಲಿಯನ್ ಭಾಗ ಎಂಬುದೇ ಅದರ ಯಥಾದೃಷ್ಟ ನಿರೂಪಣೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸೀಳು ಕ್ಷಣಗಳು ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣಾ ವೀಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಅಣುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಬಂಧಿಸುವ ಅಣುಬಂಧಕ ಮತ್ತು ಭೇದಕಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಧಿಸಹೊರಟಿರುವ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆ: 10^{-21} ಸೆಕೆಂಡುಗಳು. ಓದುಗರೆ, ಅದರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನಾದರೂ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿ ನಮನಗಾರಿಗಾದರೂ ಇದೆಯೇ? ■

ಲೋಲಕದ ಬಗ್ಗೆ

ಲೋಲಕ ಎಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೂಗಾಡುವ ಭಾರ (ವೈಟ್) ತಾನೆ. ಇದು ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ತೂಗಾಡುವ ಕಾಲವನ್ನು ಆವರ್ತ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ಆವರ್ತ ಕಾಲವು ಕೆಳಗಿರುವ ಭಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭಾರ ತೂಗಾಡುತ್ತಿರುವ ದಾರ/ತಂತಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಇದನ್ನು ನೀವೇ ಮಾಡಿನೋಡಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದದ ದಾರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ ಆವರ್ತಕಾಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಅದೇ ಭಾರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದದ ದಾರಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ ಆವರ್ತಕಾಲ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.



ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಸ್ಮಯ – ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ

● ಎ.ಎಂ. ಶ್ಯಾಮೇಶ್
 # 786, 'ಅನುಗ್ರಹ', ಟೌನ್‌ಕ್ಲಬ್ ಹತ್ತಿರ,
ಕೃಷ್ಣರಾಜಪೇಟೆ - 571426. ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಜೀವಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುವ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವನ ಕ್ರಮದಿಂದ, ಆಹಾರಕ್ರಮದಿಂದ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ನೋಡಲು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳೆನಿಸಿದರೂ, ಕೇವಲ ಇರುವೆಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ತಿಂದು ಅಚ್ಚರಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ 'ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ' ಗಳ ಬದುಕು ಸಹ ವಿಚಿತ್ರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳ ಆಗರವೇ ಆಗಿದೆ.

ಉದ್ದನೆಯ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಮೂತಿ, ಅಂಟು ಜೊಲ್ಲಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಉದ್ದವಾದ ನಾಲಿಗೆ, ತಿಂದದ್ದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ವಿಶೇಷ ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆ – ಇವು ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು. ಇವುಗಳ ಬಾಯಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಅಂಗಗಳು ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಣೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ದುರ್ಬಲ ಹಲ್ಲುಗಳಿವೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಹಲ್ಲಿಲ್ಲದವು.

ಸುಮಾರು ಐವತ್ತು ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ 'ಗ್ಸೆನೆರ್ತ್' ಪಂಗಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ 'ಆರ್ಮಡಿಲ್ಲೋ' ಉತ್ತರ ಅರ್ಜೆಂಟೀನಾ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 8 ಜಾತಿ ಹಾಗೂ 20 ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಪ್ಪತ್ತು ತಿಂಗಳಷ್ಟು ಸುದೀರ್ಘವಾದ ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಗರ್ಭ ಧರಿಸುವ ಈ ಸ್ತನಿ, ಯಾವಾಗಲೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ತದ್ರೂಪಿಗಳಾದ ನಾಲ್ಕು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಉಗುರುಗಳಿಂದ ಇರುವೆ, ಗೆದ್ದಲುಗಳ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕೆದಕಿ ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಈ ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಜೀರುಂಡೆ ಮಿಡತೆ ಮುಂತಾದ ಸಣ್ಣಕೀಟಗಳನ್ನು, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೂ ಸಹ ತಿನ್ನುವುದುಂಟು ! ಇದರ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳು.

ಹಂದಿಗಿರುವಂತಹ ಮೂತಿ, ಕತ್ತೆಯಂತಹ ಕಿವಿ, ಕಾಂಗರೂ ನಂತಹ ಬಾಲವುಳ್ಳ ವಿಚಿತ್ರ ರೂಪದ 'ಆರ್ಡ್‌ವಾರ್ಕ್' ಮತ್ತೊಂದು ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ. ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಬೇರುಗಳಿಲ್ಲದ, ಟೊಳ್ಳಾದ, ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಹಲ್ಲುಗಳು ಇದಕ್ಕಿದ್ದು, ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಯಾವುದೇ ಆಹಾರವನ್ನು ಅಗಿದು ತಿನ್ನಲಾರದು. ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಾಸಿಸುವ, 'ಟ್ಯುಬಿಲಿಡೆಂಟ್' ಪಂಗಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ನಿಶಾಚರಿಯಾದ ಇದು ತನ್ನ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವೆ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಅರಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಟಾಸ್ಮೇನಿಯಾ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕಾಣಸಿಗುವ ನಮ್ಮ 'ಮುಳ್ಳುಹಂದಿಯನ್ನು ಬಹುಪಾಲು ಹೋಲುವ 'ಎಕಿಡ್ನ', ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ, ನಾಲಿಗೆಯ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ಅಂಗುಳಕ್ಕೆ ಉಜ್ಜುವುದರ ಮೂಲಕ ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಅರೆದು ನುಂಗಿ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

'ಮುದ್ದೆಯಂತೆ ಬುದ್ಧಿ' – ಎಂಬುದು ಅರ್ಥ ವಾಗುವ ಸಂಗತಿ. ಆಹಾರದ ಘಟಕಗಳು ಮಲದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಆ ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದ ರಚನೆಯೂ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ದೇಹದ ರಚನೆಯ ಅಂತರ – ಬೇಟೆಯಾಡಲು, ಆತ್ಮರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪೂರಕವಾದ ಬಾಹ್ಯರಚನೆಯೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಆಯಾ ಆಹಾರವನ್ನು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಆಂತರಿಕ ಅಂಗಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯನ್ನು ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವ ನಾವು, ಆಂತರಿಕ ವಿವರದ ಅಂತರವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ತಪ್ಪದಾಗಬೇಡ.

ಇದರ ಜೊಲ್ಲುರಸಕ್ಕೆ ಇರುವೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಫಾರ್ಮಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಿದೆ. ಮೈಮೇಲೆ ರೋಮವು ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು ರಚನೆಯಾಗಿರುವ ಉದ್ದನೆಯ ಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಈ ಜೀವಿ ಸುಮಾರು 33 ರಿಂದ 43 cm ಇಂಚುಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಿಲಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರು 13 ರಿಂದ 18 cm ಇಂಚು ಉದ್ದವಿರುವ "ಫೇರಿ ಆರ್ಮಡಿಲ್ಲೊ" ಸಹ ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ. ಇಡೆಂಟೇಟ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರುವ ಇದರ ದೇಹವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಚಿಪ್ಪಿನಂತಹ ರಚನೆಯ ಹೊದಿಕೆಯು ಆವರಿಸಿದ್ದು, ದೇಹಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಅರ್ಜೆಂಟೀನಾದ ಸವನ್ನಾ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಾಸಿಸುವ 'ಕೋಸ್ಟರಿಕಾ' ದೈತ್ಯ ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ ಎನಿಸಿದೆ. ದೇಹದಷ್ಟೇ ಉದ್ದದ ಬಾಲವೂ, ಸುಮಾರು 50 cm ಉದ್ದದ ನಾಲಗೆಯೂ ಇರುವ ಇದು 5.4 ರಿಂದ 6.4 m ಉದ್ದವಿದ್ದು, 50 kg. ವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಮೈಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಉದ್ದವಾದ ಕೂದಲನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇದು ಸ್ಲಾತ್ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸ್ತನಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತನ್ನ ಮರಿಗಳನ್ನು ಬೆನ್ನಿನ ಮೇಲೆ ಹೊತ್ತು ತಿರುಗುವ ಇದು ತನ್ನ ಚುರುಕಾದ ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಹಾರದ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದಿನಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 35 ಸಾವಿರ ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬಲ್ಲ ಇದು ಹೊಟ್ಟೆಬಾಕ ಜೀವಿಯೂ ಆಗಿದೆ !

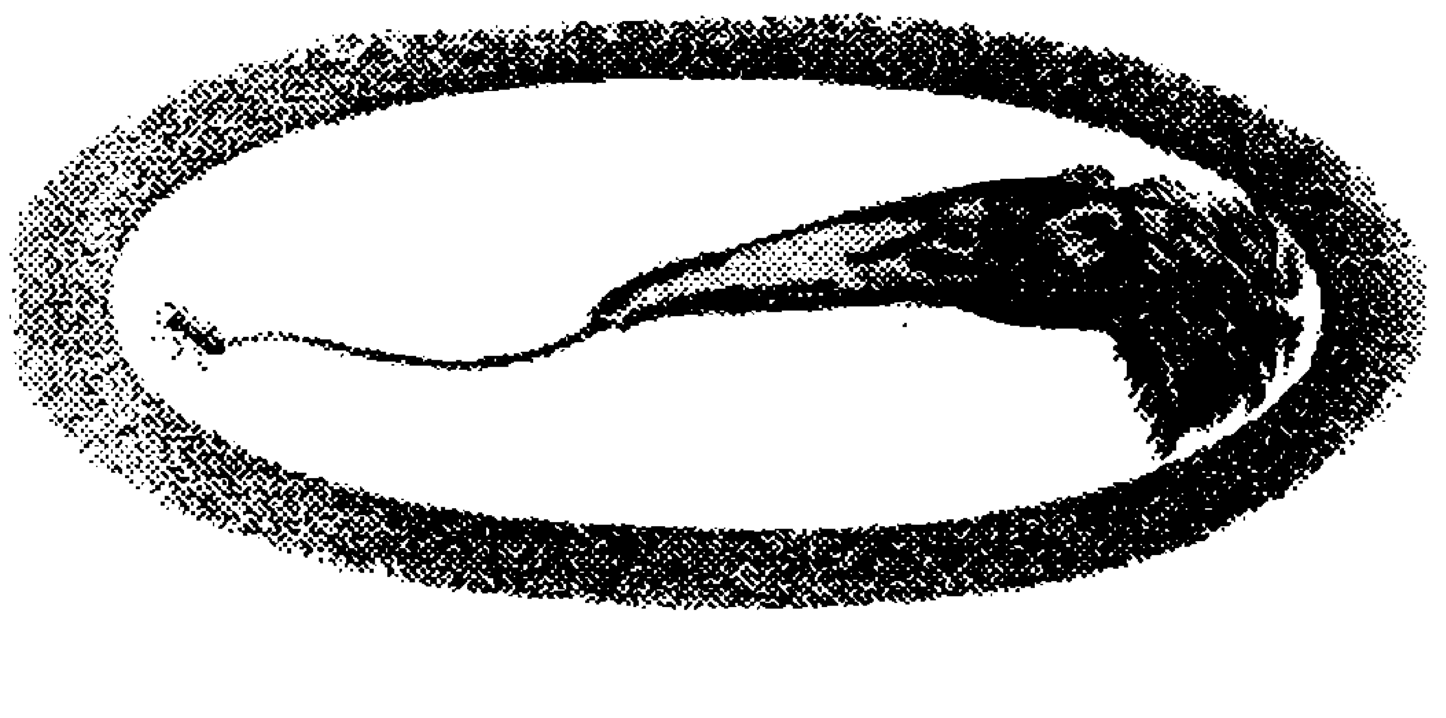
ಮೈಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಚಿಪ್ಪುಗಳಿರುವ ನಮ್ಮ ಚಿಪ್ಪುಹಂದಿಯಂತೆಯೇ ಕಾಣುವ 'ಪೆಂಗೋಲಿಯನ್' ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬೆನ್ನು ಮತ್ತು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಮನೆಯ ಛಾವಣಿಗೆ ಹೆಂಚು ಹೊದಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವ ಚಿಪ್ಪುಗಳು ಆವರಿಸಿವೆ. ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಶತ್ರುವಿನ ಆಕ್ರಮಣ ನಡೆದಾಗ ಇದು ತನ್ನ ಮೈಯನ್ನು ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಶತ್ರುವಿನಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಬಾಲದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮರವನ್ನೂ ಹತ್ತುತ್ತದೆ. 'ಫೋಲಿಡೋಟ' ಪಂಗಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಈ ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕಕ್ಕೆ ಹಲ್ಲುಗಳಿಲ್ಲ. ಉದ್ದನೆಯ ನಾಲಿಗೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೆಳೆದುಕೊಂಡ ಇರುವೆಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುವ ತನ್ನ ಜಠರದಲ್ಲಿಯೇ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕ "ಟಮಂಡ್ವ". ಮೂರು ಬೆರಳುಗಳುಳ್ಳ ಕಾಲು ಬಲವಾದ ಬಾಲವುಳ್ಳ ಇದು ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಗೆದ್ದಲು ಹುಳುಗಳ ಹಾಗೂ ಇರುವೆಗಳ ಗೂಡು ಎತ್ತರದ ಮರದ ತುದಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಬಿಡದೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಕ್ರಮಣ ನಡೆಸಿ ತಿನ್ನುತ್ತದೆ.

ಇರುವೆ ಗೂಡುಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ನಡೆಸಲು ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಮೂತಿ, ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಬಾಯಿಯೊಳಗೆ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಉದ್ದವಾದ ಅಂಟು ಅಂಟಾದ ನಾಲಿಗೆ, ಇರುವೆ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕೆದಕಲು ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಉಗುರುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮುಂಗಾಲು ಹಾಗೂ ಇರುವೆಗಳ ದಾಳಿಯಿಂದ ದೇಹವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ರಕ್ಷಣಾ ಕವಚ ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾಗಿ ಪಡೆದಿರುವ ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಕಗಳು 'ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಸ್ಮಯ' ಎನಿಸುವುದಲ್ಲವೆ? ■

ಇರುವೆ ಬಾಕ ಇರುವೆ ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವುದು

ನೀಳವಾದ ಅಂಟುನಾಲಿಗೆಯನ್ನು ಇರುವೆ ಬಾಕ ಗೆದ್ದಲು, ಇರುವೆ ನೋಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಾಚುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅಂಟಿಗೆ ಸಿಲುಕಿದ ಇರುವೆ/ಗೆದ್ದಲು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಇಲ್ಲ.



ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಕೋಗಿಲೆ.....!

● ಎನ್. ವ್ಹಿ. ಬಾಬಾನಗರ
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರಕಾರಿ ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆ,
ಮಮದಾಪೂರು - 586 105, ವಿಜಾಪುರ

ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಓದುತ್ತ ಕುಳಿತಿದ್ದೆ. ಪುಟ್ಟಿ ಟಿ.ವಿ.ಯಲ್ಲಿ ವಾರ್ತೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತ ಕುಳಿತವಳು, ಕುತೂಹಲದ ಧ್ವನಿಯಿಂದ ನನ್ನನ್ನು ಟಿವಿ ನೋಡುವಂತೆ ಕರೆದಳು. ಯಾವುದೋ ಕೌತುಕದ ಸುದ್ದಿ ಇರಲೇಬೇಕು ಎಂಬ ನನ್ನ ಊಹೆ ಸುಳ್ಳಾಗಲಿಲ್ಲ.

'ಹಾವೇರಿ'ಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಕೋಗಿಲೆ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದ್ದು; ಜನ ಕುತೂಹಲದಿಂದ, ಅಚ್ಚರಿಯಿಂದ ಅದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸಿ, 'ಪ್ರಕೃತಿಯ ವೈಚಿತ್ರ್ಯ' ಎಂದು ಹೇಳಿ ಆ ಸುದ್ದಿಗೆ ತೆರೆ ಎಳೆದರು. ನಂತರ ಶುರುವಾದದ್ದು ಪುಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸುರಿಮಳೆ. ಆಕೆಗೆ ಸವಿಸ್ತಾರ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕುವ ತನಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಕಡಿವಾಣ ಹಾಕುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಕೋಗಿಲೆ ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗುವುದು ತನ್ನ ಸುಮಧುರ ಕೂಗಿನಿಂದ ಹಾಗೂ ಗೂಡು ಕಟ್ಟದೇ ತನ್ನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪರ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು ಪರಾರಿಯಾಗುವ ಲಕ್ಷಣದಿಂದ. ಕೋಗಿಲೆ ಕಾಗೆಯ ಗಾತ್ರದ ಹಕ್ಕಿ. ಕಣ್ಣು ದಾಳಿಂಬೆ ಬಣ್ಣದ್ದು. ಮರಿ ಮಾಡುವ ಸಮಯ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೇ ಕೂಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಚಳಿಗಾಲದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮೌನಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ." ವಿವರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಪುಟ್ಟಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದಳು "ಅದಿರಲಿ, ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಕೋಗಿಲೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಹೇಗೆ? ಏನು ಕಾರಣ?" ಪುಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾನೇ ಉತ್ತರ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಅವಳ ಮುಂದೆ ಹರಡಿ "ನಿನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಿಕೊ" ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ.

ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಸಡಗರದಿಂದ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಬಂದು "ಉತ್ತರ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿತು" ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತಾ, ಕಾರಣವನ್ನು ನನಗೆ ವಿವರಿಸಿದಳು. "ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಲುಪ್ತವಾದ ವರ್ಣಕದಿಂದಾಗಿ (ಅಲ್‌ಬಿನೊ) ಅವು ಶ್ವೇತವರ್ಣದ ಮರಿಗಳಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವುದುಂಟು"

"ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಕೋಗಿಲೆ ಹೇಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿದೆಯೋ, ಹಾಗೆನೇ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ಕಾಗೆಯ ಅವಶೇಷವೊಂದನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸಿಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು" ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದನ್ನು ನೀಡಿದೆ. "ಅಚ್ಚರಿ ಮೂಡಿಸುವ ಘಟನೆಯನ್ನು 'ಪ್ರಕೃತಿಯ ವೈಚಿತ್ರ್ಯ' ಎಂದು ಹೇಳಿ ಮರೆತು ಬಿಡುವುದರ ಬದಲು ಅದಕ್ಕಿರುವ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಮನೋಭಾವನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಬೇಕು." ಹಾಗೆನೇ, ನನಗೆ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಮರಿಯನ್ನು ಕಾಗೆ ಇಷ್ಟರವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯಲು ಬಿಟ್ಟಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅಚ್ಚರಿಯೂ ಆಯಿತು. ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ತನ್ನ ಮರಿಗಳಿದ್ದರೆ, ಇವು ನನ್ನವುಗಳಲ್ಲ ಎಂದು ಕಾಗೆ ಗೂಡಿನಿಂದಾಚೆ ನೂಕುವುದುಂಟು.

ಪುಟ್ಟಿ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸರಮಾಲೆಯನ್ನೆ ಹಾಕಿದಳು. ಅವಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಆಲೋಚಿಸತೊಡಗಿದೆ. ■

ನಿಸರ್ಗದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಮಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟೋ ಹಾಗೆಯೇ ಅಪವಾದಗಳೂ ಉಂಟು. ಅಪವಾದವಿಲ್ಲದ ನಿಯಮವಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಮಾತಿಗೆ ಇದು ಸತ್ಯ.
ಬಿಳಿಕಾಗೆ ಎನ್ನುವುದು ಕೇವಲ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲ; ಅದರ ಅಪರೂಪದ ವಾಸ್ತವ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತೆ ?

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 315

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 'ಒಳ್ಳೆಯ ಹಾಗೂ ಶಾಶ್ವತ' - ಪ್ರಗತಿ/ಕೃಷಿ ನಿರಂತರವಾದದ್ದು (3)

2 ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಲವಣ/ದ್ರಾವಣ (3)

4 ಕೃಷಿಗೊಂದು ಕನ್ನಡ ಪದ (3)

6 ಕಾರ್ಖಾನೆಗೊಂದು ಕನ್ನಡ ಪದ (3)

8 ಉಪಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಗ್ರಹದ ನೆರಳಿನ ಆಕ್ರಮಣ (3)

10 ದ್ರಾವ್ಯದ ಪರಿಮಾಣ ಸೂಚಿಸುವ ಪದ. (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ) (2)

11 ತಂಪಾದ ಹಬೆ ! (2)

12 ಬಂಗಾಳದ ಈ ಬೆಳೆ ಚೀಲ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ (3)

13 ನಾಲ್ಕು ಲಂಬಕೋನವಿರುವ ಆಕೃತಿ (3)

15 ಶುಭ್ರತೆಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಬಣ್ಣ (3)

16 ತೇವಾಂಶ ಸೂಚಿ (3)

17 ಹುತ್ತ ಕಟ್ಟುವ ಕೀಟ (3)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ಸುರಹೊನ್ನೆಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವ ಹೂ (3)

3 ರಾಮನ ಮಗನ ಉಪ್ಪು (3)

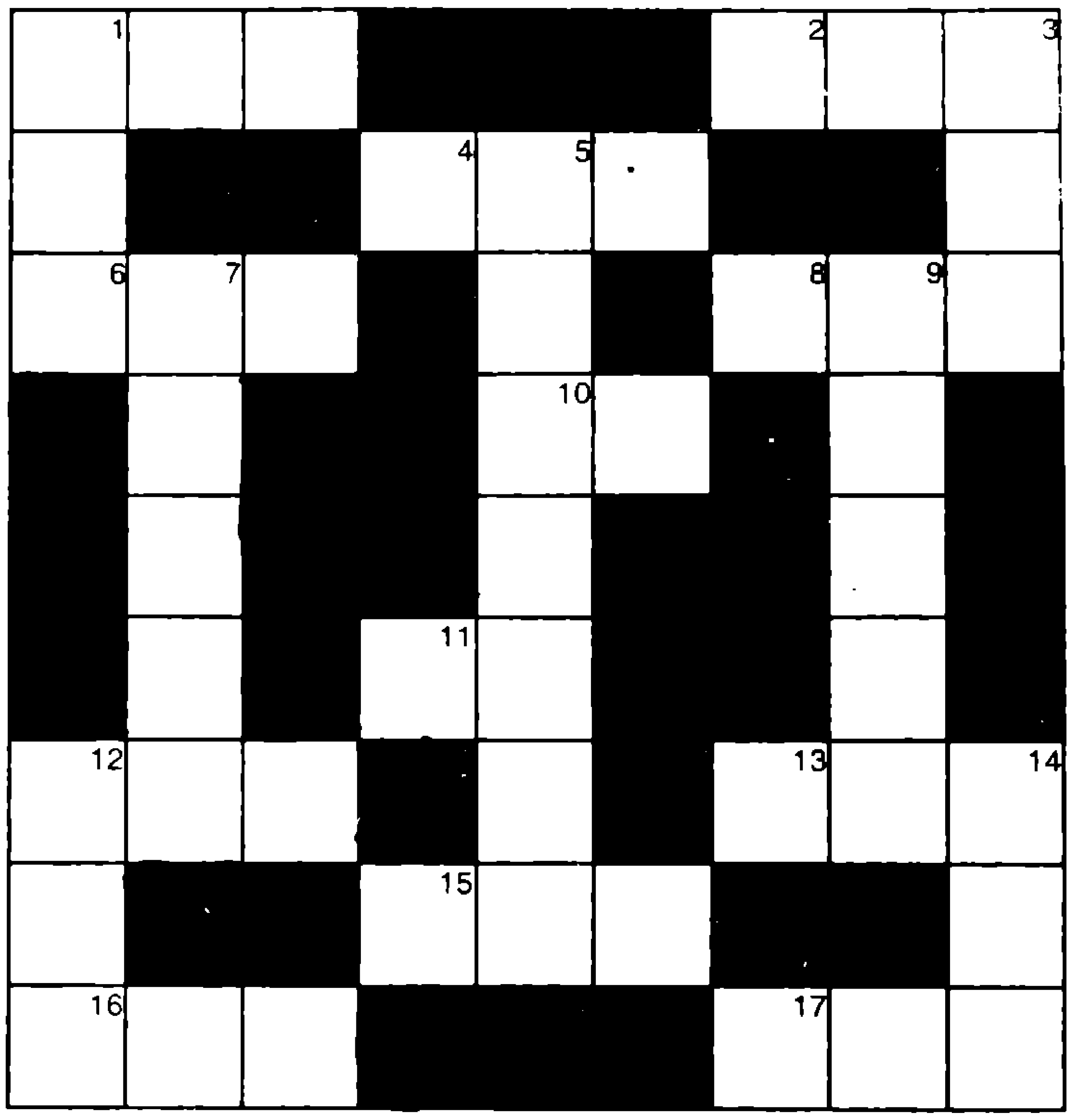
5 ಸಮುದ್ರ ದಾಳದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ/ಸಸ್ಯವರ್ಗ (7)

7 ರೋಗಿಗೆ ಜೀವ ದ್ರವದ ಸೇರ್ಪಡೆ (5)

9 13-18ರ ಪ್ರಾಯ (5)

12 ಕನ್ನಡದ ಆಕಾಶ (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ) (3)

14 ಬೆಟ್ಟದ ಬುಡ ಪ್ರದೇಶ (3)



ಚಕ್ರಬಂಧ 314 ಉತ್ತರಗಳು

	1 ಆ	ವ	2 ರ್ತ	ಕ	ಕೋ	ಷ್ಟ	3 ಕ	
4 ಮ	ಲ		ಗ				5 ವ	ರ್ಗ
		6 ರೇ		7 ಬ	ಲ		ಣ	
8 ಬೆ	ಳ	ಕು		ಣ್ಣ				9 ಕ
ವ			10 ಉ	ಗು	ರು			ಣ
ರು				ರು		ಜ	ಲ	ಜ
	12 ಸಾ		13 ಬೆಂ	ಡು		ವ		
14 ಗ	ವಿ				15 ಬಾ		16 ಹು	ತ್ತ
	ಸಾ	17 ಗ	ರ	ಜೀ	ವಿ	ಗ	ಳು	

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಆಂಡರ್ಸ್ ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್

(1814-1874)

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ರೋಹಿತಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಸ್ವೀಡನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಂಡರ್ಸ್ ಅಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಸೂರ್ಯ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ. ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ರೋಹಿತದ ತರಂಗದೂರಗಳನ್ನು ಅಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಏಕಮಾನದಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನ 1/100,000,000 (.0000001)ನಷ್ಟು ಎಂದರ್ಥ. ಬೆಳಕಿನ ಅತಿ ಕಿರಿದಾದ ತರಂಗದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಮಾನಕ್ಕೆ ಅಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು. ಒಂದು ಮೀಟರ್ ದೂರವು 10,000 ಮಿಲಿಯ ಅಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಾಮ್‌ಗೆ ಸಮ.

ತರಂಗದೂರ ಕಡಿಮೆಯಾದಷ್ಟೂ ಆ ಕಿರಣದ ಚೈತನ್ಯ (Energy) ಹೆಚ್ಚು.

Edited by Prof. **M.R.Nagaraju** and Published by **Dr. H.S.Niranjana Aradhya** on behalf of
Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 070
Cover Concept : **Srimathi Hariprasad,** Designed by **B.Rajkumar, Design Creators** ✆ 222 51 274
Printed at **M/s. Anand Process**, 30, 5th Main, Gandhinagar, Bangalore - 560 009 ✆ 222 62 259

Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41
HRO Mysore Road Post Office - Bangalore

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

RNI No.29874/78
Regd. No. C PMG/KA/BGW-231/2003-05
ISSN 0972-8880 Balavijnana

Date of Posting : 25th, 30th of Every Month & 5th of Next Month

ಜೂನ್ 5 – ವಿಶ್ವ ಪರಿಸರ ದಿನಾಚರಣೆ

ಹುಲಿ – ಒಂದು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಪರಿಸರ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯದ ಸೂಚ್ಯಂಕ

If Undelivered Please return to : Hon. Secretary
Karnataka Rajya Vijnana Parishat
No.24/2, 24/3, "VIJNANA BHAVANA" 21st Main Road, Banashankari 2nd Stage, Bangalore : 560 070.
Tel : 080-267 18 939 Telefax : 080-267 18 959.