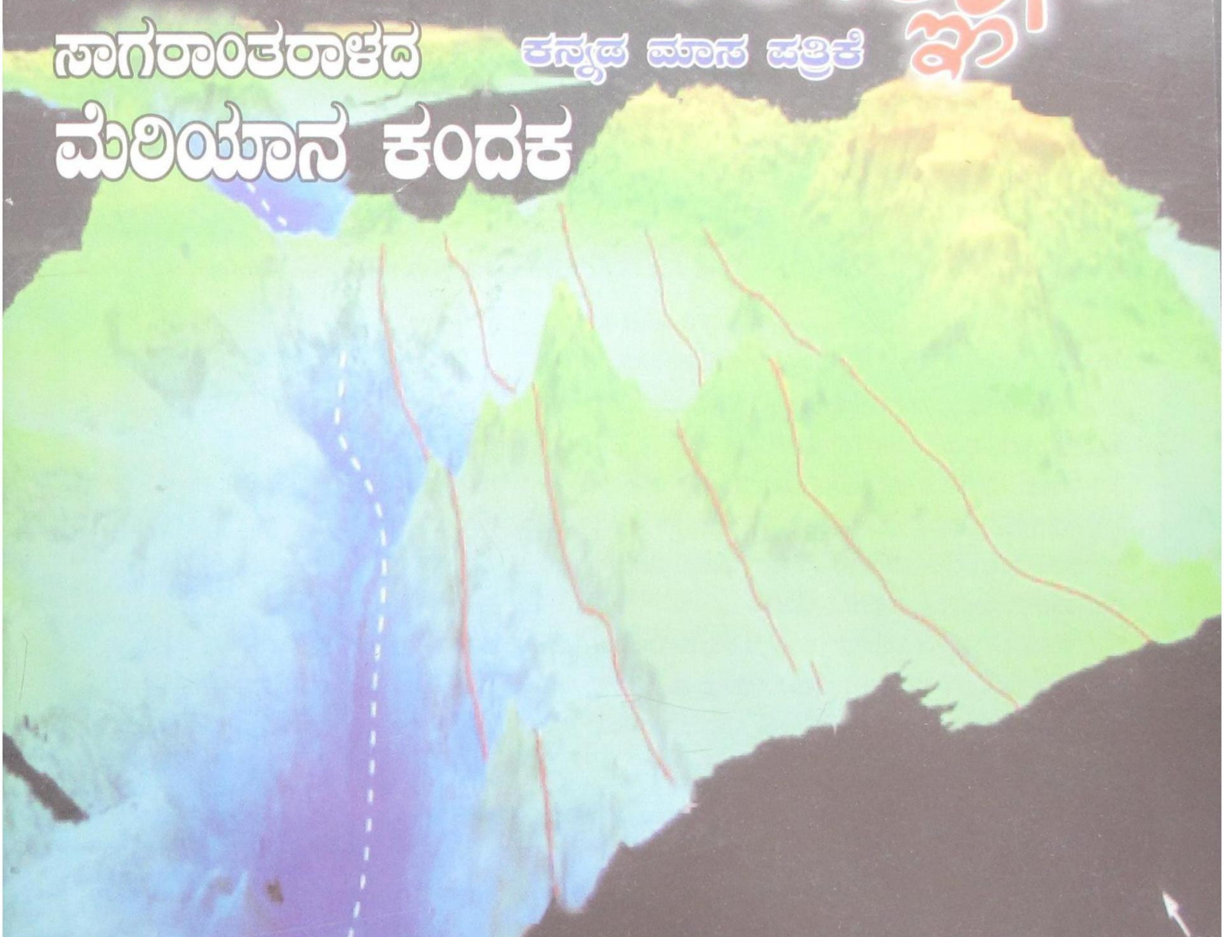
ಸಂಪುಟ 41 ಸಂಚಿಕೆ 8 ● ಜೂನ್ 20..

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಕನ್ನಡ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಫೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರಾಂತರಾಳದ ಮೆರಿಯಾನ ಕಂದಕ



ಹಿಮಾಲಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಸಾಲು ಇಲ್ಲಿದೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು

ಔಮುವ ಮುವ

ಯಾವುದೋ ದೂರದ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಒಂದು ನಿಗೂಢ ಆಕಾರದ ಆಕಾಶ ಕಾಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಲಾಗಿದೆ ಎಂದು 2017ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್‌ದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತರ್ಕಿಸಿದರು. ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ವಿಮುಖವಾಗಿ ಗಂಟೆಗೆ 92,000 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಕಾಯವು 'U' ಆಕಾರದ ಹೈಪರ್‌ಬೋಲಿಕ್ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಆಮೇಲೆ ಔಮುವ ಮುವ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು.

ಇದು ಸೌರಲೋಕಕ್ಕೆ ಆಗಮಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ 'ಆಗುಂತಕ' ವಂತೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಇಂತಹ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಅಥವಾ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದುಂಟು. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಇವು ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಲೂ ಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಇಂತಹ ಕಾಯವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿರುವುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ನಾಸಾದ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

ಔಮುವ ಮುವ ದೂರ ಸಾಗಿ ಮಸುಕಾಗುವ ಮೊದಲು ಅದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಆದಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಅದರೆಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಲಾಯಿತು. ಅದರ ಅಳತೆಯನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಅದು ತೆಳುವಾದ, ಅಗಲ ಕಿರಿದಾದ ಉದ್ದನೆಯ ಕಾಯ; ಅದರ ಬಣ್ಣ ಕಡುಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಮುಗ್ಗರಿಸುವಂತೆ ಈ ತುದಿಯಿಂದ ಆ ತುದಿಗೆ ಅದರ ಚಿಮ್ಮುವ ಚಲನೆ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಲಾಗಿದೆ.

(ಲೇಖನ ಪುಟ–11)

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ.15/–
ಬಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ.150/–

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಗೌ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ.24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು–560070, ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು,
ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ,
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು 570 009
ದೂರವಾಣಿ: 99451–01649

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 41 ಸಂಚಿಕೆ 8 ಜೂನ್ 2019

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

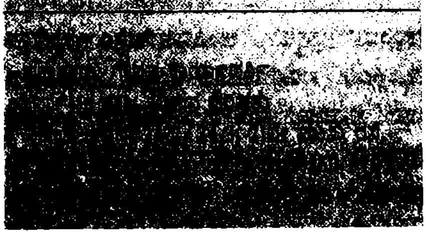
ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ
ಡಾ. ವೈ.ಸಿ. ಕಮಲ
ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್
ಗಿರೀಶ ಕಡ್ಲೇವಾಡ
ಎಸ್.ಪಿ. ಸಂಕನೂರ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...

- ಸೂರ್ಯ-ಕೆಲವು ವಿರಳ ಸಂಗತಿಗಳ ಮನನ ೩
- ಎವರೆಸ್ಟ್ ಶಿಖರ ಮತ್ತು ಅದರ ಎತ್ತರ ೬
- ವರ್ಗವೊಂದು ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ ೮
- ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮೇಲೆ ಬೇಹುಗಾರಿಕೆಯೇ? ಔಮುವ ಮುವ ತಂದ ಗೊಂದಲ ೧೧
- ಆಟಗಳ ಮೂಲಕ ಗಣಿತ ೧೨
- ದ್ವಿನಿಶೇಚನವೆಂಬ ಸೋಜಿಗ! ೧೬
- ಮೂಢನಂಬಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಜನಾಂದೋಲನ ೧೯
- ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಗತಿಗಳು ೨೧

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆ

- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ೧೮
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ೨೪
- ವಿಜ್ಞಾನ ಪದಬಂಧ ೨೬



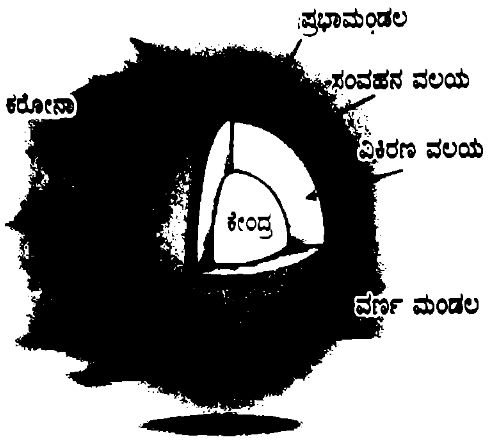
ಸೂರ್ಯ - ಕೆಲವು ವಿರಳ ಸಂಗತಿಗಳ ಮನನ

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 1,50,000,000 (ಹದಿನೈದು ಕೋಟಿ) ಕಿ.ಮೀ. ದೂರವಿರುವ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಖರವಾಗಿದೆ ಎಂದರೆ, ಅದನ್ನು ನಾವು ಜೇಬಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆದು, ತಿಳಿದು ಬಳಲುತ್ತೇವೆ. ಬಹಳ ಕಾಲ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿರುವ ದೂರವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚೆಂದು ಬಗೆದಿದ್ದರು. 18ನೇ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಖಗೋಳಜ್ಞರು ಮಾಡಿದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಂಡ ಈ ದೂರದ ಲೆಕ್ಕ ಇಂದಿನ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು ಪ್ರತಿಶತ 15 ಮೌಲ್ಯದೊಳಗೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅಪಾರ ಶಾಖವಿದೆಯಷ್ಟೆ. ಇದು ಅದರ ತುಂಬಾ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಖರ ಅನಿಲದಿಂದ. ಯಾವುದೇ ಘನಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲ್ಮೈ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಅದರ ಹೊರಪದರವೇ ಪ್ರಭಾಮಂಡಲ (ಫೋಟೋಸ್ಫಿಯರ್). ಇದರಿಂದ ಮೇಲಿರುವ ಸಾವಿರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಮಂದವಾದ ವಲಯ ವರ್ಣಮಂಡಲ (ಕ್ರೋಮೋಸ್ಫಿಯರ್). ಇದಕ್ಕೂ ಮೇಲಿರುವ ವಲಯ ಕರೋನ. ಪ್ರಭಾವಲಯದಿಂದ ಒಳಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನ ಆಳ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇದರ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲೇ 4500 K ಎಂದರೆ ಕೆಲ್ವಿನ್‌ನಷ್ಟಿರುವ ಶಾಖವು ಅದರ ಆಳದಲ್ಲಿ 6800 K ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕರೋನದಲ್ಲಿ 10 ಲಕ್ಷದಿಂದ 20 ಲಕ್ಷ K ಉಷ್ಣತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕರೋನ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ, ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಪರಿವೇಶದಂತೆ ತೋರಿದಾಗ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಗೊತ್ತು.

ಸೂರ್ಯ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದರೆ ಇದು ನಮಗೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ಕಾಣುವ ಬೇರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಂತಲ್ಲ ಎಂಬುದೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಹತ್ತಿರದ ನಕ್ಷತ್ರವಾದ ಇದು ನಮಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಕಾಶ ಮಾನವಾದ ಆಕಾಶಕಾಯದಂತೆ, ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಸುಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಮತ್ತು ವಾಯುಗುಣದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನೇ ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಭೂಮಿಗೂ ಇರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ, ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದ ದೂರ.

ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ ಕಾರಣವೇನು? ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಾದರೋ ಯಾವುದೇ ಶಕ್ತಿಯ (ಎನರ್ಜಿ) ಮೂಲವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ದಹನಕ್ರಿಯೆ (ಆಕ್ಸಿಡೇಷನ್)



ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ಉರಿಯುವ ಯಾವ ವಸ್ತು ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿದೆ? ಈಗ ಇದೂ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯವು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗಿಂತ 0.71% ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಉಂಟಾದಾಗ, ಅಷ್ಟು ವಸ್ತುವಿನ ನಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಒಂದು ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಎರಡರಷ್ಟು ತೂಕವಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಐಸೋಟೋಪು) ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ ಒಂದು ಮೂಲ ಪ್ರೋಟ್ರಾನ್ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರೋಟಾನಿನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವನ್ನು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೆ ಘಟ್ಟಿಸಿದಾಗ ಶುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆಯಂತೆ. ಈ ಶಕ್ತಿ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಯು 10 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಸೂರ್ಯನ ಹೊರವಲಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ! ಅದರ ಈ ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ಅದು ಮತ್ತೆಮತ್ತೆ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ, ಉತ್ಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಿರಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿಯ, ದೀರ್ಘತರಂಗ ದೂರವಿರುವ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಾಗಿ (ದ್ಯುತಿಕಣಗಳಾಗಿ) ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೇ ನಮಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟಿನ ಪರಿಣಾಮವಾದ ಬೆಳಕು.

ಸೂರ್ಯಾಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಸಮ್ಮಿಲನಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಅಲ್ಲಿನ ತಾಪಮಾನ 10 ಮಿಲಿಯ K ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರಬೇಕು. ಇದರ ಮಟ್ಟವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರು? ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾದ ಗಣಿತೀಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪ್ರೋಗ್ರಾಂಗಳಲ್ಲಿ ತಮಗೆ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳು, ಅಂಶಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಸಿರಬೇಕು. ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗೆ ತುಂಬಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ತಾಪಮಾನ, ಒತ್ತಡಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ಒಂದು ವೇಳೆ ಬೀಜೀಯ (ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ) ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಒಂದು ಕಾಲಮಾನದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ತಿಳಿಸಬಲ್ಲದು.

ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪೂರೈಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬದಲಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೀಲಿಯಂ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಸೂರ್ಯನೊಳಗಿನ ವಸ್ತು ಸಂಯೋಜನೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬರುತ್ತದೆಯೇ? ಸೂರ್ಯ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖಭರಿತವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ, ತಂಪಡರುತ್ತಿದೆಯ? ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡದು/ಚಿಕ್ಕದು/ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನ/ಮಂಕಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಏನೇ ಇರಲಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ಇಂತಹ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಆಘಾತಕಾರಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ಸಮ್ಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಇಂಧನ ರೂಪವಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಮುಗಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮತ್ತಾವುದಾದರೂ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಕಾಶವು

ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್-ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಅದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆ ಇಲ್ಲದೆ ಜೀವ, ಜೀವನಗಳು ಅಂತ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸಂಗತಿ. ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನ (ಫ್ಯೂಶನ್) ಆದಾಗ ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳಿತಲ್ಲವೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಕಣ ಸಹ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ವಿವರಣೆಯಿದೆ. ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲದ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವ, ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ, ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಕಣ. ಸೂರ್ಯ ಕೇಂದ್ರದ ಸಮ್ಮಿಲನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ನೇರವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಪರಿಧಿಗೆ ಬಂದು, ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದುವರಿದು ಯಾವುದೇ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಡ್ಯುಟೇರಿಯಂ ಆಗುವುದೆಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಅಪರೂಪದ ವಿಷಯವಿದೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿರುವ (ಪಾಸಿಟಿವ್ ಚಾರ್ಜ್) ಕಣಗಳು. ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ವಿಕರ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹುದರಲ್ಲಿ ಅವು ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವುದೆಂದರೇನು? ಹಾಗಾಗಬೇಕಾದರೆ ಆ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು, ಊಹಾತೀತವಾದಷ್ಟು, ತಾಪ/ಉಷ್ಣತೆ ಇರಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ವೇಗ (ವೆಲಾಸಿಟಿ) ಎಷ್ಟು ಅಪಾರವೆಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ದೂರವಿಡಲು ಯತ್ನಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲವನ್ನೂ ಈ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಹತ್ತಿಕ್ಕಬಲ್ಲವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಮ್ಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಬೇಕಾದರೆ 10 ಮಿಲಿಯ K ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಇರಲೇಬಾರದು. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ವೇಗವೂ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1000 ಕಿ.ಮೀ. ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇರುವುದು 10 ಮಿಲಿಯ K ಉಷ್ಣತೆ ಇರುವಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಆಗದಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ ಇದು. ಸೂರ್ಯನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಇಂತಹ ಪರಿಸರವಿದ್ದು, ಬಹುಪಾಲು ಸೂರ್ಯಶಕ್ತಿಯು ಅದರ ಕೇಂದ್ರದ 150 ಸಾವಿರ ಕಿ.ಮೀ. ವಲಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳ ಪ್ರಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತರ್ಕಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಇಂತಹ ಅಧಿಕಾಧಿಕ ತಾಪದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಂತೆ. ಏಕೆಂದರೆ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತೊಂದರಿಂದ ಸುಮಾರು 15 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ವಿಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಪುಟಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 100 ಮಿಲಿಯಂ ತಾಡನೆ, ಸಂಘಟ್ಟನೆಗಳು ಆಗುತ್ತಲೇ ಇರುವ ದರದಲ್ಲಿ ! ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಆದ ಮೇಲಷ್ಟೆ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನು ಎರಡನೆಯದರೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದು. ಅಷ್ಟು ಅದೆಂತಹ ಕ್ರಿಯೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವೂ ಇದೆಯೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತರ್ಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಕೆಲವೇ ತಾಡನೆಗಳ ನಂತರ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳಲೂಬಹುದು. ಇವೇ ಸೂರ್ಯ ಶಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಆಯಸ್ಸು ಈಗ 4.5 ಬಿಲಿಯಂ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಳೆದಿವೆ ಎಂಬ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ಬಹುಪಾಲು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಇನ್ನೂ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿವೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಹಿತಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದೇ. ಏಕೆಂದರೆ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿನ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ಇನ್ನೂ ದೀರ್ಘಕಾಲ ನಡೆಯಬಲ್ಲ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಆಗ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿದು ಅನೇಕ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿನ ತಾಪ ಎಷ್ಟೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥವೆಲ್ಲ ಬರಿಯ ಅನಿಲ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅನಿಲದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ತ್ವರಿತ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಜಂಗಮ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಡಿಕ್ಕಿಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅನಿಲಗಳ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಒತ್ತಡವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೂರ್ಯನ ಶಕ್ತಿ (ಎನರ್ಜಿ) ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

- ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

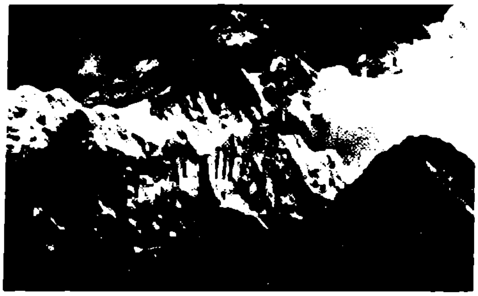
ಆಕರಗಳು :

1. ಫ್ರಾಂಟಿಯರ್ಸ್ ಆಫ್ ಆಸ್ಟ್ರೊನೊಮಿ
2. ಸೈನ್ಸ್ ಎನ್‌ಸೈಕ್ಲೋಪಿಡಿಯಾ

ಎವರೆಸ್ಟ್ ಶಿಖರ ಮತ್ತು ಅದರ ಎತ್ತರ

ಡಿ.ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ
ಮಹಾರಾಜ ಎನ್‌ಕ್ಲೇವ್, ನಂ. ಎ-2, ಕಟ್ಟಡ ನಂ. 42, 7ನೇ ಕ್ರಾಸ್
5ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಎಸ್‌ವಿಜಿ ನಗರ, ಕಾವೇರಿ ಲೇಔಟ್, ಬೆಂಗಳೂರು 560072

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಪರ್ವತ ಶಿಖರ ಯಾವುದು? ಎಂದು ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ನಿಮಗೆ ಕೂಡಲೇ ದೊರಕುವ ಉತ್ತರ ಮೌಂಟ್ ಎವ್ವರೆಸ್ಟ ಎಂದು. ಹೌದು, ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎವ್ವರೆಸ್ಟ ಶಿಖರದ ಎತ್ತರವು 8848 ಮೀಟರು (29029 ಅಡಿ) ಗಳಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಶಿಖರಗಳಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಈ ಶಿಖರವನ್ನೇರುವುದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪರ್ವತಾರೋಹಿಯ ಕನಸಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಎವರೆಸ್ಟ್ ಶಿಖರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಶಿಖರಗಳು ಇಲ್ಲವೇಕೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ?

ಸುಮಾರು 50 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಯುರೇಶಿಯ ಖಂಡಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಲವಾಗಿ ಢಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಎದ್ದು ನಿಂತಿದ್ದು, ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ. ಇಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾದ ಢಿಕ್ಕಿ ಬೇರೆಲ್ಲೂ ನಡೆದಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಎವ್ವರೆಸ್ಟ್ ಶಿಖರದ ಎತ್ತರವು ಇತರ ಗಿರಿಶಿಖರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗಿದೆ ಎಂದು ಒಂದು ಪ್ರತಿಪಾದನೆ. ಅದು ಸರಿಯೆಂದೇ ಒಪ್ಪೋಣ.

ಈಗ ನಾವೇ ಒಂದು ಪರ್ವತವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಾವು ಇಚ್ಛಿಸಿದಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೊಂದು ಮಿತಿ ಉಂಟೆ? ತೀರ ಹೆಚ್ಚೆಂದರ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ? ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಪರ್ವತ ಶಿಖರದ ಎತ್ತರವನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು? ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆತಿದೆ.

ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವುದು ಪರಮಾಣು. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಹೀಗೆ ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಕಣಗಳಿರುವುದು ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಸದ್ಯ ನಾವು ಪರಮಾಣುವನ್ನೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಘಟಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವಾ. ಪರ್ವತವೊಂದು ಘನವಸ್ತು ತಾನೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಘನವಸ್ತು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂಬ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಬಿಲಿಯನ್ ಬಿಲಿಯನ್ (ಸುಮಾರು 10^{23}) ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಿಮೆಂಟು ಬೇಕಷ್ಟೆ. ಆ ಸಿಮೆಂಟು ಯಾವುದು?

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ (H) ಮತ್ತು ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ (O) ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಾಗ ನೀರಿನ ಅಣು (H_2O) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೂರೂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಬಂಧನಕ್ಕೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ (Chemical Bond) ವೆಂದು ಹೆಸರು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧವೇ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಹಿಡಿದು ಇಡುವಂತಹ ಸಿಮೆಂಟು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ವಾಂಡರ್‌ವಾಲ್ಸ್, ಅಯಾನಿಕ, ಲೋಹೀಯ ಮತ್ತು ಕೋವೇಲಂಟ ಹೀಗೆ ನಾಲ್ಕು ವಿಧಗಳುಂಟು. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಕೋವೇಲಂಟ ಬಂಧವು ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾದದ್ದು. ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ವಜ್ರ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದು ಕೋವೆಲಂಟ ಬಂಧದಿಂದಲೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ವಜ್ರಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ಕಾಠಿಣ್ಯ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತ ಉಂಟಾಗಿರುವುದು ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು, ಸೇರಿ ತಾನೆ? ಕಲ್ಲಿನೊಳಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (SiO_2) ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್

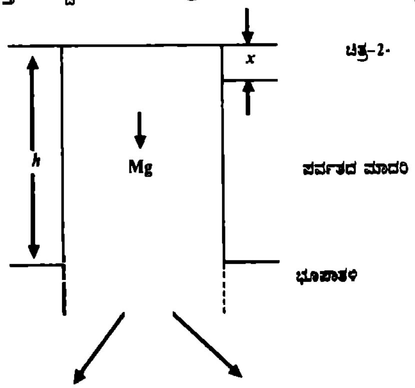
ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಕೋವೇಲಂಟ ಬಂಧವಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಲ್ಲು ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಣು ಅಥವಾ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಘನವಸ್ತು ರೂಪುಗೊಂಡಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಪರಮಾಣುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಅವೆಲ್ಲ ಸೇರಿ ಘನವಸ್ತುವಾದಾಗ ಆ ವಿನ್ಯಾಸದ ಶಕ್ತಿಯು, ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡು ಶಕ್ತಿಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿ (Binding Energy) ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆ ಘನವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮನಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿದರೆ ಪುನಃ ಪರಮಾಣುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಘನವಸ್ತುವು ಕರಗುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತ ಶಿಖರವು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಿತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿದ್ದರೆ, ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಇದೇ ವಿದ್ಯಮಾನವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್ಲುಗಳು ಕರಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಪರ್ವತವು ನೆಲದೊಳಗೆ ಮುಳುಗಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಸ್ಟ್ರಿಯ ಸಂಜಾತ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಕ್ಟರ್ ವಿಸ್ಕಾಫ್, ಪರ್ವತದ ತೂಕ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳ ಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಪರ್ವತ ಶಿಖರದ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಸ್ಕಾಫ್ ಪರ್ವತದ ಮಾದರಿಯೊಂದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡರು. ಪರ್ವತದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ M, ಎತ್ತರ h ಮತ್ತು ತಳದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು A ಆಗಿರಲಿ. ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ d ಇರಲಿ. ಪರ್ವತವು ತನ್ನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಕಾರಣ, ತಳದ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತದ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದು ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ-2-



ಕಲ್ಲಿನ ದ್ರವವು ಪರ್ವತದ ಪಾರ್ಶ್ವದಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ

ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಆ ಒತ್ತಡವು ತಳದ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಂಧವನ್ನು ಮುರಿಯುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕಲ್ಲುಗಳು ಕರಗಿ ಪರ್ವತವು ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಮುಳುಗಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಪರ್ವತವು x ಆಳದವರೆಗೆ ಮುಳುಗುತ್ತದೆಂದು ತಿಳಿಯುವಾ ಒಂದಿಷ್ಟು ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿಯು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನಷ್ಟವಾದ ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿ = ಪರ್ವತ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ x ಅದು ಮುಳುಗಿದ ಆಳ; ನಷ್ಟವಾದ ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿ = M g x. ನಷ್ಟವಾದ ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿಯು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಲು ವ್ಯಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪರ್ವತವು x ಆಳದವರೆಗೆ ಮುಳುಗಬೇಕಾದರೆ, ಅಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳ ಸ್ತರವು ಕರಗಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಕರಗಿದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳ ಗಾತ್ರವು, ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ದಪ್ಪಳತೆ ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಾತ್ರ = A x. ಪ್ರತಿ ಏಕಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆ ಕರಗಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿ E ಇದ್ದರೆ, A x ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆ ಕರಗಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ = EAx

ನಷ್ಟವಾದ ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿಯು ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಇವೆರಡೂ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ $Mgx = EAx$ ಅಥವಾ $Mg = EA$.

ಕಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಪರ್ವತದ ಸಾಂದ್ರತೆ= $\frac{\text{ಪರ್ವತದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ}}{\text{ಪರ್ವತದ ಗಾತ್ರ}}$

ಪರ್ವತದ ಗಾತ್ರ = ತಳದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ x ಎತ್ತರ = A x h. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರ್ವತದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ = ಪರ್ವತದ ಗಾತ್ರ x ಸಾಂದ್ರತೆ, M = A x h x d

ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ Mದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ

A x h x d x g = E x A

ಅಥವಾ ಪರ್ವತದ ಎತ್ತರ = $h = \frac{E}{dxg}$

ಬಂಧಕಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಧರಿಸಿ E ಯ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಕಲ್ಲಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ತಿಳಿದ ಅಂಶವೇ ಆಗಿದೆ. ಅವೆರಡನ್ನೂ ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ,

ಪರ್ವತದ ಎತ್ತರ $\simeq$ h 30 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರಬಹುದಾದ ಪರ್ವತದ ಎತ್ತರವು 30 ಕಿಲೊಮೀಟರ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದು ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಮುಳುಗಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ■

ವರ್ಗವೊಂದು ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ...

ರೋಹಿತ್ ಚಕ್ರತೀರ್ಥ
ಫ್ಲಾಟ್ ನಂ. 189, ಬ್ಲಾಕ್ 19, ಜೀವನಮಿತ್ರ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್
9ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 1ನೇ ಹಂತ, ಜೆ.ಪಿ.ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ಹುಡುಗರಿಗೆಲ್ಲ ಫಿಬೊನಾಚಿ ಸರಣಿ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಿರುವಂಥಾದ್ದೇ. 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... ಎನ್ನುತ್ತ ಮುಂದುವರಿಯುವ ಸರಣಿಗೆ ಫಿಬೊನಾಚಿ ಸರಣಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲೆರಡು ಪದಗಳು 1 ಮತ್ತು 1. ನಂತರದ ಪ್ರತಿ ಪದವೂ ಹಿಂದಿನೆರಡು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ. ಈ ಸರಣಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದವರಿಗೆ ಫಿಬೊನಾಚಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಕಡಿಮೆ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಆತನೊಬ್ಬ ಇಟಲಿಯ ಗಣಿತಜ್ಞ ಎಂದು ಗೊತ್ತಿರಬಹುದಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಫಿಬೊನಾಚಿಯ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಭಾರತೀಯರು ತಿಳಿದಿರಲೇ ಬೇಕಾದ ಕೆಲವೊಂದು ಸಂಗತಿಗಳಿವೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಫಿಬೊನಾಚಿ ಎಂಬುದು ಅವನ ನಿಜ ಹೆಸರಲ್ಲ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿರಲಿ! ಅದು ಇಟಾಲಿಯನ್‌ನಿಂದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಗೆ ಭಾಷಾಂತರಿಸುವಾಗ ಆದ ಒಂದು ಎಡವಟ್ಟು. ಆತನ ನಿಜವಾದ ಹೆಸರು ಲೆನಾರ್ಡೊ (ಅಥವಾ ಲಿಯೊನಾರ್ಡೋ) ಎಂದು. ಮಗನ ಹೆಸರಲ್ಲಿ ತಂದೆಯ ಹೆಸರನ್ನೂ ಜೋಡಿಸುವ ಕ್ರಮವೊಂದು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಉಂಟಷ್ಟೆ? ಹಾಗೆಯೇ ಲೆನಾರ್ಡೊ ತನ್ನ ಹೆಸರಲ್ಲಿ ಫಿಲಿಯಸ್ ಬೊನಾಚಿ ಎಂಬ ಬಾಲಂಗೋಚಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ. ಹಾಗೆಂದರೆ ಬೊನಾಚಿಯ ಮಗ ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಆದರೆ ಆತನ ಹೆಸರನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷಿಗೆ ತರುತ್ತಿದ್ದವನು ಫಿಲಿಯಸ್ ಬೊನಾಚಿಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸಿ ಫಿಬೊನಾಚಿ ಎಂದು ಬರೆದುಬಿಟ್ಟ! ಲೆನಾರ್ಡೋನ ಹೆಸರು ಫಿಬೊನಾಚಿ ಎಂದು ಅದ್ಯಾವ ಕಾರಣಕ್ಕೋ ಏನೋ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿತು! ನೈಜ ನಾಮಧೇಯ ಕಾಲಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಹೂತೇ ಹೋಯಿತು.

ಈ ಲೆನಾರ್ಡೊ ಅಲಿಯಾಸ್ ಫಿಬೊನಾಚಿ, ಮೂಲತಃ ಗಣಿತಜ್ಞನಲ್ಲ. ಆತನೊಬ್ಬ ವರ್ತಕ. ಯುರೋಪ್ ಮತ್ತು ಅರೇಬಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಬಾರಿ ಓಡಾಡಿದವನು; ಹಲವು ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿದವನು. ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಾಯದಲ್ಲೇ ವ್ಯಾಪಾರದ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿದ ಲೆನಾರ್ಡೊ ಎಷ್ಟು ಕಲಿತಿದ್ದ, ಎಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದ ಎಂಬುದೆಲ್ಲ ನಿಗೂಢ. ಸರ್ವಜ್ಞನಂತೆ ಆತನೂ ಕೆಲವರನ್ನು ಓದಿ, ಕೆಲವರಿಂದ ಕೇಳಿ, ಕೆಲವರ ಕೈ ಕೆಳಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಿಸಿದವನು. ತಾನು ಹೋದ ಊರುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಪ್ರಚಲಿತವಿದ್ದ ಜಾಣ್ಮೆಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಲೆನಾರ್ಡೋಗೆ ಮುಂದೆ ಅದೊಂದು ಗಟ್ಟಿಹವ್ಯಾಸವೇ ಆಯಿತು. ಅದುವೇ ಮುಂದೆ ಆತನಿಗೆ "ಲಿಬರ್ ಅಬಾಸಿ" ಎಂಬ ಕೃತಿ ಬರೆಯಲು ಪ್ರೇರಣೆ ಕೊಟ್ಟಿತು ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಆತ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಭಾರತೀಯ ಸಂಖ್ಯಾ ಕ್ರಮವನ್ನು ವಿದೇಶಿಯರಿಗೆ (ಯುರೋಪಿಗೆ) ಪರಿಚಯಿಸಿದ. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 – ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಈ ಹತ್ತು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಭಾರತೀಯರು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಹೇಳಿದವನು ಲಿನಾರ್ಡೋ. ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತದಿಂದ ಈತ ಪ್ರಭಾವಿತನಾಗಿದ್ದನೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಗಳು ಲಿಬರ್ ಅಬಾಸಿ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಜ್ಞರ ಹಲವು ಗಣಿತಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಲೆನಾರ್ಡೋ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ.

ಮೂಲತಃ ಇಟಲಿಯವನಾದ ಲೆನಾರ್ಡೋಗೆ ಆಗಿನ ಇಟಲಿ-ಜರ್ಮನಿಗಳ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯಾದ ಇಮ್ಮಡಿ ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಮೇಲೆ ಅಪಾರವಾದ ಗೌರವವಿತ್ತು. ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಮಹಾರಾಜನಿಗೂ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅಮಿತಾಸಕ್ತಿ ಇತ್ತಂತೆ. ಎಷ್ಟೆಂದರೆ, ಜೆರುಸಲೇಮ್ ಮೇಲೆ ಧರ್ಮಯುದ್ಧ (ಕ್ರುಸೇಡ್) ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆತ ತನ್ನ ಶತ್ರುವಾದ ಸುಲ್ತಾನ ಅಲ್ ಕಮೀಲ್‌ನ ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಅರೇಬಿಯನ್ ಗಣಿತಜ್ಞರಿಗೆ ಸವಾಲು ಲೆಕ್ಕಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಉತ್ತರ ಕೊಡಿ ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದನಂತೆ! ಅಂಥ ಮಹಾರಾಜನಿಗೆ ಗಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸಲಹೆ ಕೊಡುವ ಆಸ್ಥಾನ ವಿದ್ವಾನ್ ಆಗಿದ್ದ ಮೈಕಲ್ ಸ್ಕಾಟ್ ಎಂಬ ಮಹಾಶಯನಿಗೆ ಲೆನಾರ್ಡೋ ತನ್ನ ಲಿಬರ್ ಅಬಾಸಿ ಕೃತಿಯನ್ನು ಸಮರ್ಪಣೆಗೊಳಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಫ್ರೆಡರಿಕ್‌ನ ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಪಲೆರ್ಮೋದ ಜಾನ್ (ಜಾನ್ ಆಫ್ ಪಲೆರ್ಮೋ) ಮತ್ತು ಮಾಸ್ಟರ್

ಥಿಯೋಡೋರ್ ಎಂಬ ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ವಾಂಸರ ಜೊತೆಗೆ ಲೆನಾರ್ಡೋಗೆ ಬಹಳ ಆತ್ಮೀಯವಾದ ಸಂಬಂಧವಿತ್ತು. ಅವರಿಬ್ಬರು ಆಗೀಗ ಕೇಳಿದ ಗಣಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕುತ್ತ ಹುಡುಕುತ್ತ ಲೆನಾರ್ಡೋ ಕೂಡ ಆ ಕಾಲದ ಯಾವ ಗಣಿತಜ್ಞನಿಗೂ ಕಡಿಮೆಯಿಲ್ಲದ ವಿದ್ವಾಂಸನಾದ. ಆತನ ಲಿಬರ್ ಅಬಾಸಿ ಕೃತಿ ಜಾನ್‌ನ ಉಲ್ಲೇಖದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಥಿಯೊಡೋರ್‌ನ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಕೊಡುವ ಮೂಲಕ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ವಿಶೇಷ.

ಲೆನಾರ್ಡೋ ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಗಣಿತಜ್ಞರಿಗೂ ಅಂತಸ್ಥವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಗುಣವನ್ನು ತನ್ನ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ ಆತ ಯಾವತ್ತೂ ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಷ್ಟೇ ನೇರ ಉತ್ತರ ಕೊಟ್ಟು ಸುಮ್ಮನಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ; ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಅತ್ತಿತ್ತ ಮತ್ತೂ ಒಂದಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಾನೇ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಉತ್ತರ ತೆಗೆಯಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜಾನ್ ಕೇಳುವ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ: 5ನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ 5ರಿಂದ ಕಳೆದಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಕೊಡಬಲ್ಲ ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದು? ಎಂಬುದು. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ 4 ಮತ್ತು 9 ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಗಳು. 4+5 = 9 ಎಂಬುದೇನೋ ಸರಿ. ಆದರೆ 4–5 = –1 ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆ ಅಲ್ಲ. ಜಾನ್‌ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ "ಅಂಥ ಯಾವ ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಇಲ್ಲ" ಎಂಬುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟ ಉತ್ತರ. ಆದರೆ ಲೆನಾರ್ಡೋ ಅಲ್ಲಿಗೇ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕಲು ಹೊರಡುತ್ತಾನೆ! ಮತ್ತು ಆ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತ ಹತ್ತುಹಲವು ಕುತೂಹಲಕರ ಗಣಿತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಫ್ರೆಡರಿಕ್‌ನ ಆಸ್ಥಾನದ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಒಮ್ಮೆ ಲೆನಾರ್ಡೋಗೆ "ಎರಡು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ವರ್ಗವೇ ಸಿಗುವಂತೆ ಬರೆಯುವುದು ಹೇಗೆ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದಾಗ ಲೆನಾರ್ಡೋ ಅದನ್ನು ಹಲವು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಹರಿಸಿದ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಆತ ಬಳಸಿದ ಒಂದು ಸರಳ ತಂತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಲೆನಾರ್ಡೋನ ಗಣಿತ ಪಾಂಡಿತ್ಯವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದೇ ಈ ಲೇಖನದ ಮುಖ್ಯ ಆಶಯ.

$3^2+4^2=5^2$ – ಇದು ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದ ಸಮೀಕರಣ. ಬೋಧಾಯನ ಅಥವಾ ಪೈಥಾಗೊರಸ್‌ನ ಪ್ರಮೇಯದ ಪರಿಚಯ ಇರುವವರಿಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೇಳಬೇಕಾದ್ದೇನಿಲ್ಲ. (3, 4, 5), (5, 12, 13), (8, 15, 17), (7, 24, 25), (20, 21, 29), (11, 60, 61) ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪೈಥಾಗೊರಿಯನ್ ತ್ರಿವಳಿಗಳೇ. 2ಕೆ, ಕೆ^{2}–1, ಕೆ^{2}+1 – ಈ ಮೂರು ಚರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆ = 2, 3, 4, 5,... ಆದಾಗ ನಮಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಸಿಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಲೆನಾರ್ಡೋಗೂ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ವಿಚಾರವೇ. ಆದರೆ ಆತ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ವರ್ಗವಾಗಿ ಬರೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದನ್ನು ನಾವು ಲಿಬರ್ ಅಬಾಸಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಅವನು ಬಳಸಿಕೊಂಡದ್ದು ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಶ್ರೇಢಿಯನ್ನು. ಅಂದರೆ, 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + ... – ಈ ಸಮಾಂತರ ಶ್ರೇಢಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ 1ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಎಷ್ಟು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದೊಂದು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ,

$$1 = 1 = 1^2$$

$$1 + 3 = 4 = 2^2$$

$$1 + 3 + 5 = 9 = 3^2$$

$$1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2$$

ಈ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಬರುವ $1+3+5+7+9=25=5^2$ – ಇದರಲ್ಲೊಂದು ವಿಶೇಷವಿದೆ. ಈ ಶ್ರೇಢಿಯ ಕೊನೆಯ ಪದ 9 ಕೇವಲ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಒಂದು ವರ್ಗ ಕೂಡ. ಹಾಗಾಗಿ, ಅದನ್ನು $(1+3+5+7)+(9)=5^2$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಆವರಣದೊಳಗಿರುವ ಮೊತ್ತವೂ ಒಂದು ವರ್ಗವೇ ತಾನೆ? $(16=4^2)$ ಹಾಗಾಗಿ, ಇಡೀ ಸಾಲನ್ನು $4^2+3^2=5^2$ ಎಂದು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಅಂದರೆ 1ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತ ಹೋಗಿ ಒಂದು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಅಲ್ಲಿ ವರ್ಗ + ವರ್ಗ = ವರ್ಗ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದಾದ ಸಮೀಕರಣ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮುಂದೆ ಸಿಗುವ ಬೆಸ ವರ್ಗ 25. ಹಾಗಾಗಿ,

$(1+3+5+7+9+....+21+23)+(25)=169$. ಅರ್ಥಾತ್, $12^2+5^2=13^2$.

ಶ್ರೇಢಿಯ ಕೊನೆಯ ಪದ ಬೆಸ ವರ್ಗವಾಗಿದ್ದರೆ

ಮಾತ್ರ ಈ ತಂತ್ರ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದೇನಿಲ್ಲ. ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಪದಗಳ ಮೊತ್ತ ಒಂದು ವರ್ಗವಾದರೂ ಈ ತಂತ್ರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + ... + 17 + 19 = 100. ಇಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಪದ ಬೆಸವಾದರೂ ವರ್ಗವಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಪದಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, 17 + 19 = 36, ಒಂದು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಮೇಲಿನ ಸಾಲನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು:

$(1 + 3 + 5 + ... + 13 + 15) + (17 + 19) = 100$

$64 + 36 = 100$

$8^2 + 6^2 = 10^2$

ಲೆನಾರ್ಡೋ ಇಷ್ಟು ಹೇಳಿ ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ; ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಮಜಲಿಗೆ ಎತ್ತರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹಲವು ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಒಂದು ವರ್ಗವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ತಾನೇ ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೊಂದು ಉತ್ತರ ಕೊಡುತ್ತಾನಾತ.

$1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$

ಇದನ್ನು $(1 + 3 + 5 + 7) + 9 = 25$ ಅಥವಾ $4^2 + 3^2 = 5^2$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು.

ಈಗ, 1 + 3 + 5 + 7 + ... + 23 + 25 – ಈ ಸರಣಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸೋಣ. ಇಲ್ಲಿ 1ರಿಂದ 23ರವರೆಗಿನ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ ಕೂಡ ಒಂದು ವರ್ಗವೇ (12^2). ಹಾಗೆಯೇ ಕೊನೆಯ ಪದ 25 ಕೂಡ ವರ್ಗವೇ (5^2). 25ನ್ನು ಎರಡು ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದೆಂದು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗಾಗಿ,

$(1 + 3 + 5 + 7 + ... + 23) + (25) = 169$

$(12^2) + (5^2) = 13^2$

$(12^2) + (3^2 + 4^2) = 13^2$

ಅಂದರೆ, 13ರ ವರ್ಗವನ್ನು ಮೂರು ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು ಎಂದಾಯಿತು. ಈಗ 1ರಿಂದ 169ರವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಬರೆದರೆ ನಮಗೆ

$3^2 + 4^2 + 12^2 + 84^2 = 85^2$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಸಿ $3^2+4^2+12^2 + 84^2 + 3612^2 = 36132^2$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವನ್ನೂ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಈ ಎಳೆಯನ್ನು ಅನಂತ ಸಾಲುಗಳವರೆಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ, ಅನಂತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಒಂದು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಬರುವಂತೆ ಬರೆಯಬಹುದು ಎಂಬ ಗಣಿತ ಫಲಿತಾಂಶ ಹೊರಡುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೆ... ಇವೆಲ್ಲವೂ "ಎರಡು ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತ ವರ್ಗವಾಗುವಂತೆ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?" ಎಂಬ ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ! ■

1. ಲೇಖನಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಎರಡು ತಿಂಗಳ ಮುಂಚೆಯೇ ಆಯ್ಕೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಂಪಾದಕರುಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ, ಪ್ರೂಫ್ ವಿನಿಮಯ, ಲೇಔಟ್ ಕೆಲಸ ಹಾಗೂ ಹಸನು ಮಾಡಿ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಅಣಿ ಮಾಡಲು ಸಮಯಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ದಿನಾಚರಣೆ (ಉದಾ: ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ದಿನಾಚರಣೆ, ಪರಿಸರ ದಿನಾಚರಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು) ಬಗ್ಗೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದಾದರೆ ಎರಡು ತಿಂಗಳ ಮೊದಲೇ ದಯವಿಟ್ಟು ಕಳುಹಿಸಿ.
2. ಆಕರಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪರಾಮರ್ಶಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾಹಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದಂತೆ ಲೇಖನಗಳ ಬರಹವಿರಲಿ.
3. ಎಲ್ಲ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಮಾನಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.
4. ಮುದ್ರಣ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವಂತಹ ಲೇಖನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಸೂಚಿಸಿ.
5. **ಲೇಖನಗಳನ್ನು krvp.info@gmail.com ಹಾಗೂ pramathaprints@gmail.com ಗಳಿಗೆ ಇ-ಮೇಲ್ ಮೂಲಕ ರವಾನಿಸಿ ಮತ್ತು 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖನ' ಎಂದು ನಮೂದಿಸುವುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮರೆಯಬೇಡಿ.**

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮೇಲೆ ಬೇಹುಗಾರಿಕೆಯೇ ? ಔಮುವ ಮುವ ತಂದ ಗೊಂದಲ

ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
94, 30ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 070

ಸೌರವ್ಯೂಹ - ಸೂರ್ಯ, ಗ್ರಹಗಳು, ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು, ಧೂಮಕೇತುಗಳು - ಹಾಲು ಹಾದಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಕೆಲ ವಸ್ತುಗಳು ಉದಾ: ಉಲ್ಕೆಗಳು - ಸೌರ್ಯವ್ಯೂಹದೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದೂ ಉಂಟು. ಇಂತಹ ಉಲ್ಕಾಪಾತಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷತೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲ.

ಆದರೆ 19-10-2017 ರಂದು ಹವಾಯಿಯ ಹಾಲಿಯಾಕಲಾ ವೀಕ್ಷಣಲಾಯದ ಪ್ಯಾನ್ ಸ್ಟಾರ್ಸ್ (STARRS) ದೂರದರ್ಶಕ ಬಳಸಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಲೆರಿಕ್ ಎಂಬ ವ್ಯೋಮ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದೊಳಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಕಾಯವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ. ಅದು ಸುಮಾರು 400 ಮೀ. ಉದ್ದ, 40 ಮೀ. ದಪ್ಪವಿದ್ದು ಸಿಗಾರ್ ಆಕೃತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಿತು. ಸುಮಾರು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 26 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದು ಬಾಹ್ಯಜೀವಿಗಳು (aliens) ಉದ್ದೇಶಪೂರಕವಾಗಿ ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಬೇಹುಗಾರಿಕಾ ವಸ್ತುವಿರಬೇಕೆಂದು ವಿವರಿಸಿದರು. ಹವಾಯಿ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಔಮುವ ಮುವ ಎಂದರೆ ಸ್ಕೌಟ್ ಅಥವಾ ಬೇಹುಗಾರಿಕೆ ಎಂದರ್ಥ. ಇದನ್ನೇ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಹೆಸರನ್ನಾಗಿಸಲಾಯಿತು. ಸೌರವ್ಯೂಹ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಅದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಪಡೆಯಿತು. ಹಾಗಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೋ ಮಾದರಿಯ ಹಾಯಿ (sail) ಇರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಯಿತು.

ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹೀಗಿದೆ:

ಬೆಲ್‌ಫಾಸ್ಟ್‌ನ ಕ್ವೀನ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲನ್ ಫಿಟ್ಸ್ ಜೆರಾಲ್ಡ್ ರವರ ಅನಿಸಿಕೆಯಂತೆ ಬಾಹ್ಯಜೀವಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವೇ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಇದು ಬೇಹುಗಾರಿಕೆ ಎನ್ನಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ಯಾವುದೋ ನಕ್ಷತ್ರವ್ಯೂಹದಿಂದ ಚಿಮ್ಮಿ ಬಂದಿರುವ ಧೂಮಕೇತು ಎನಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾರ್ತ್‌ಕ್ಯಾರೊಲೀನ ರಾಜ್ಯದ ಖ್ಯಾತ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಕೇಟ ಮ್ಯಾಕ್ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಿದ ಮಾತು: "ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಚಿತ್ರ ಘಟನೆ ದೊರೆತೊಡನೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲು ಮುಗಿ ಬೀಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಸತ್ಯಾಂಶ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುವವರೆಗೆ ಇದನ್ನು ನಂಬಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ".

ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಏನಿಲೋಯೆಟ್ ಅನಿಸಿಕೆಯಂತೆ ಔಮುವ ಮುವ ಬಹುದೂರ ಹೋಗಿದ್ದು ಮತ್ತೆ ಬರದಿರುವುದರಿಂದ ಮಾನವ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಈಚೆಗೆ ಕೋರಿನ್ ಬೆಯ್ಲರ್ ಜೋನ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಔಮುವ ಮುವಾದ ಪಥವನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ, ಅದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿರಬಹುದೆಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ, ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು (ಸುಮಾರು 2 ಜ್ಯೋತಿವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರ) ಔಮುವಾ ಮುವಾದ ಮೂಲವಿರಹುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ.

ಹೆಚ್‌ಐಪಿ6757 ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಒಂದು ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಔಮುವಾ ಮುವಾ ಹೊರ ಬಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂಬ ಊಹೆ. ಆದರೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 26 ಕಿ.ಮೀ ವೇಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲ.

ಹೆಚ್.ಡಿ. 292249 ಸೂರ್ಯ ಸದೃಶ ನಕ್ಷತ್ರ 3.8 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಔಮುವಾ ಮುವಾಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಎಂದೂ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ.

ಇನ್ನೆರಡು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿವರ ದೊರೆತಿಲ್ಲ.

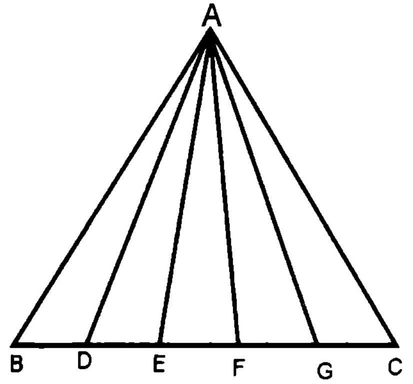
ಹೀಗಾಗಿ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬರಲಾಗಿಲ್ಲ. ಅಂತೂ ಔಮುವಾ ಮುವ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಗೊಂದಲಕ್ಕೆ ಈಗ ತೆರೆಬಿದ್ದಿದೆ. ■

ಆಟಗಳ ಮೂಲಕ ಗಣಿತ

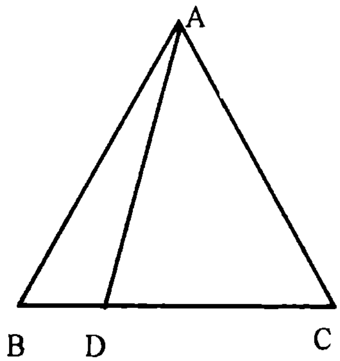
ವೈ.ಜಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೊಟ್ಟಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ - 28

ತ್ರಿಭುಜದ ಶೃಂಗ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪಾದಕ್ಕೆ ಎಳೆದ ರೇಖೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಉಪಕರಣಗಳು: (1) ಬಿಳಿಹಾಳೆಯ ನೋಟ ಪುಸ್ತಕ (2) ನೇರಪಟ್ಟಿ (3) ಪೆನ್ಸಿಲ್



ಆಟದ ವಿಧಾನ:- ಶಿಕ್ಷಕರು ಕರಿಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದು, ಈ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಇವೆ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾಡಿದರು. ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳು 5 ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಎಂದು ಉತ್ತರಕೊಟ್ಟರು. ಇದು ತಪ್ಪು ಉತ್ತರವೆಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಿದರು. ಆಗ ಮಕ್ಕಳೆಲ್ಲ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮುಖ ನೋಡಹತ್ತಿದರು. ಆಗ ಶಿಕ್ಷಕರು 'ಹಾಗಾದರೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಆಟದಿಂದ



ಕಂಡುಕೊಳ್ಳೋಣ' ಎಂದು ಆಟವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಮೂಲಕ ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಎಳೆಯಲು ತಿಳಿಸಿದರು. ತಾವು ಸಹ ಕರಿ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಬರೆದು ಅದಕ್ಕೆ ABC ಎಂದು ಬರೆದುಕೊಂಡರು. ಆಗ ಶಿಕ್ಷಕರು 'ಈಗ ಹೇಳಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಇವೆ' ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾಡಿದರು. ಆಗ ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳು ಜೋರಾಗಿ '1' ಎಂದು ಉತ್ತರ ಕೊಟ್ಟರು. ಸರಿ ಎಂದು A ಬಿಂದುವಿನಿಂದ BC ಪಾದಕ್ಕೆ AD ರೇಖೆಯನ್ನು ಕರಿಹಲಗೆಯಲ್ಲಿ ಎಳೆದರು. ಮಕ್ಕಳು ಸಹ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ AD ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡರು. ಮಕ್ಕಳೇ ಈಗ ಹೇಳಿ ಎಷ್ಟು ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಇವೆ ಎಂದಾಗ 2 ಎಂದು ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ತರ ಕೊಟ್ಟರು. ಇದು ತಪ್ಪು ಉತ್ತರವೆಂದು ಹೇಳಿ, ಸರಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗ ಕಂಡು ಕೊಂಡರು ಅದೇನೆಂದರೆ, AB ಬಾಹುವಿನಿಂದ ΔABD ಹೀಗೆ AD ಬಾಹುವಿನಿಂದ ΔADC ಹೀಗೆ ಒಟ್ಟು 3 ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿವರಿಸಿದರು. ಆಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುಲಭಮಾರ್ಗ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಯಿತು.

ಆಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ A ಬಿಂದುವಿನಿಂದ AE ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆದು ಈಗ ಹೇಳಿರಿ ಎಷ್ಟು ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಇವೆ ಎಂದರು. ಆಗ ಮಕ್ಕಳು ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು. ಅದೇನೆಂದರೆ, AB ಬಾಹುವಿನಿಂದ ΔABD, ΔABE, ΔABC ಮತ್ತು AD ಬಾಹುವಿನಿಂದ ΔABD ಮತ್ತು ΔADC ಹಾಗೂ AE ಬಾಹುವಿನಿಂದ ΔAEC ಹೀಗೆ 6 ತ್ರಿಭುಜಗಳೆಂದು ಹೇಳಿದರು. ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಬಹಳ ಆನಂದವಾಯಿತು. ಅದೇ ಹುರುಪಿನಲ್ಲಿ A ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಇನ್ನಷ್ಟು ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದು ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಪಡೆದರು. ಈ ಎಲ್ಲ ಉತ್ತರವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದರು.

ಕ್ರ ಸಂ.	ಶೃಂಗದಿಂದ ಎಳೆದ ರೇಖೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ (x)	ಉಂಟಾಗುವ ತ್ರಿಭುಜಗಳು	ಸಂಬಂಧ ($\sum$ ರೂಪದಲ್ಲಿ)	ಉಂಟಾಗುವ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ($\sum$ ರೂಪದಲ್ಲಿ)
1	0	1	$\sum(0+1)$	$\sum 1 = 1$
2	1	2+1=3	$\sum(1+1)$	$\sum 2 = 3$
3	2	3+2+1=6	$\sum(2+1)$	$\sum 3 = 6$
4	3	4+3+2+1=10	$\sum(3+1)$	$\sum 4 = 10$
5	4	5+4+3+2+1=15	$\sum(4+1)$	$\sum 5 = 15$

ಮೇಲಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ, ಶೃಂಗಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪಾದಕ್ಕೆ ಎಳೆದ ರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 1ನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಅದರ ಮೊತ್ತ ($\sum$) ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ, ಬರುವ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ,

ಶೃಂಗಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಎಳೆದ ರೇಖೆ 5 ಇದ್ದರೆ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\sum(5+1)=\sum 6=6+5+4+3+2+1 = 21$

ಶೃಂಗಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಎಳೆದ ರೇಖೆ 6 ಇದ್ದರೆ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ = $\sum(6+1)=\sum 7=7+6+5+4+3+2+1 = 28$

ಅದರಂತೆ ರೇಖೆಗಳು 'x' ಇದ್ದರೆ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $\sum(x+1)$ ಆಗುತ್ತದೆ.

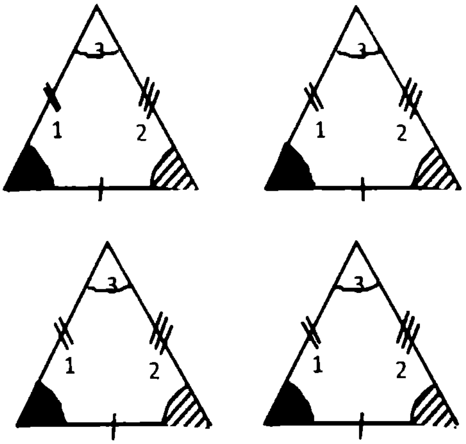
ಈಗ ನಮ್ಮ ಮೊದಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಬರೋಣ. ಅಂದರೆ ರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 4 ಇದ್ದರೆ

ತ್ರಿಭುಜದ ಸಂಖ್ಯೆ = $\sum(4+1)=\sum 5=5+4+3+2+1=15$ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಆಟವಾಡುತ್ತಾ ಗಣಿತದ ಅನೇಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು.

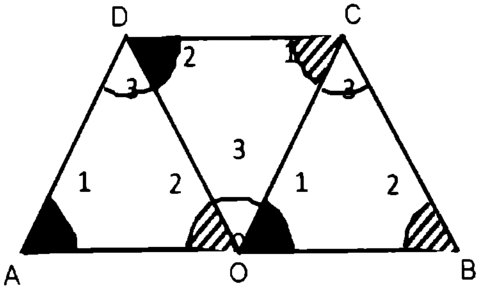
ಉಪಕರಣಗಳು : (1) ಕಾರ್ಡ್‌ಶೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುವ 4 ತ್ರಿಭುಜಗಳು (2) ನೇರಪಟ್ಟಿ, (3) ಬಣ್ಣದ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು.

ಆಟದ ವಿಧಾನ: ಶಿಕ್ಷಕರು ಗಣಿತದ ಅನೇಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕೇವಲ 4 ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುವ ತ್ರಿಭುಜಗಳಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟಾಯಿತು. ಆಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿಗೆ 4 ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುವ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು. ಆಗ ಮಕ್ಕಳು ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಕೋನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬಾಹುಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ-1

ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡರು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೋನಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಹುಗಳು ಮತ್ತು ತ್ರಿಭುಜಗಳಲ್ಲಿ ಅನುರೂಪವಾಗಿ ಸಮವಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯಿತು. ಆಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಆ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಬೇರೆಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿ ಅನೇಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದರು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡಿದಂತೆ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನ ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು.



ಚಿತ್ರ-2

1) ಚಿತ್ರ-2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ 3 ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ತ್ರಾಪಿಜ್ಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (ABCD). ಇಲ್ಲಿ AB ಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದು 'O' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 3 ಕೋನಗಳು ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗಿವೆ. ಆ 3 ಕೋನಗಳು ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಕೋನಗಳಾಗಿವೆ. ಅಂದರೆ 'O' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸರಳಕೋನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು 180^0 ಗೆ ಸಮವೆಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತ್ರಿಭುಜದ

3 ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತವು 180° ಗೆ ಸಮ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸರಳಕೋನ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

2) ಚಿತ್ರ-2 ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ತ್ರಾಪಿಜ್ಯ (ABCD) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ 4 ಕೋನಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ. 'A' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ∠1, 'B' ಬಿಂದುವಿದ್ದು, ∠2, 'C' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ (∠1 + ∠3) ಮತ್ತು 'D' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ (∠3 + ∠2) ಇವೆ. ಈ 4 ಕೋನಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇದೆ.

4 ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ = (∠A + ∠B + ∠C + ∠D)

= {∠1 + ∠2 + (∠1 = ∠3) + (∠3 + ∠2)}

= 2∠1 + 2∠2 + 2∠3

= 2 (∠1 + ∠2 + ∠3) = 2 x 180° = 360°

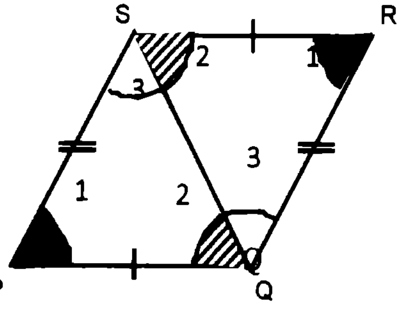
ಆದ್ದರಿಂದ ತ್ರಾಪಿಜ್ಯದ 4 ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ = 360° ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

3) ಚಿತ್ರ-2 ರಲ್ಲಿ AO ಬಾಹುವನ್ನು B ದವರೆಗೆ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಹೊರಕೋನವು ಅಂತರ ವಿರುದ್ಧ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವೆಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ, 'O' ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಕೋನ = ∠DOB = (∠3 + ∠1)

ಅಂತರ ವಿರುದ್ಧ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ = ∠A + ∠ADO = (∠1 + ∠3)

4) ಚಿತ್ರ-3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಎರಡು ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನಾವು ಅನೇಕ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ-3

a) ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಕರ್ಣವು ಸಮನಾದ ಎರಡು ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ-3ರಲ್ಲಿ SQ ಕರ್ಣವಾದರೆ, ΔPQS ಮತ್ತು ΔQRS ಎರಡು ಸಮ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

b) ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಎದುರು ಬದರಿನ ಬಾಹುಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿಮುಖ ಕೋನಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ-3 ರಲ್ಲಿ PS=QR ಮತ್ತು PQ=SR ಮತ್ತು ∠P = ∠R = ∠1 ಮತ್ತು ∠S ≠ ∠Q = (∠3 + ∠2) = (∠2 + ∠3)

c) ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180° ಸಮವಿರುತ್ತವೆ.

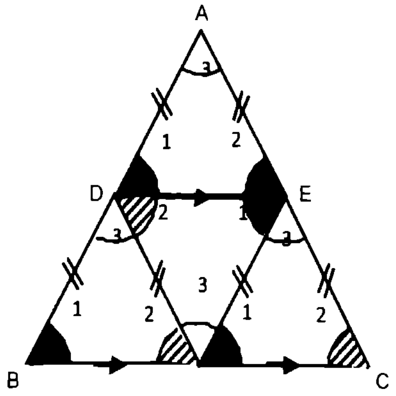
ಚಿತ್ರ-3 ರಲ್ಲಿ ∠P + ∠S = ∠1 + (∠3 + ∠2) = ∠1 + ∠2 + ∠3 = 180°

ಅದರಂತೆ ∠Q + ∠R = (∠2 + ∠3) + ∠1 = ∠1 + ∠2 + ∠3 = 180°

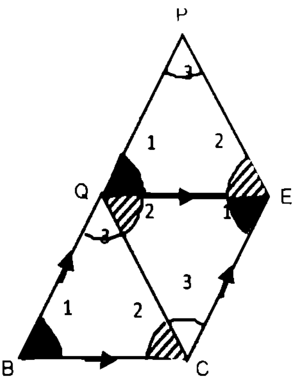
∠P + ∠Q = ∠1 + (∠2 + ∠3) = ∠1 +∠2+ ∠3 = 180°

ಹಾಗೂ ∠S + ∠R = (∠3 + ∠2) + ∠1 = ∠1 + ∠2 + ∠3 = 180°

5) ಚಿತ್ರ-4ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ 4 ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜ (ΔABC) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು AB ಯ ಮಧ್ಯವಿರುವ D ಮತ್ತು AC ಯ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದು E ಗಳು ಇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ DE ರೇಖೆ



ಎಳೆದಾಗ, ಉಂಟಾಗುವ ರೇಖೆ BC ಬಾಹುವಿಗೆ ಸಮಾಂತರ ಇದ್ದು ಅದರ ಅರ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಆದ್ದರಿಂದ ಚಿತ್ರ-4ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು DE||BC ಮತ್ತು DE = ½BC

6) ಚಿತ್ರ-5ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ 3 ತ್ರಿಕೋನಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ

a) ಎರಡು ಸಮಾಂತರ ಸರಳರೇಖೆಯನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಸರಳರೇಖೆ ಛೇದಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅನುರೂಪ ಕೋನಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

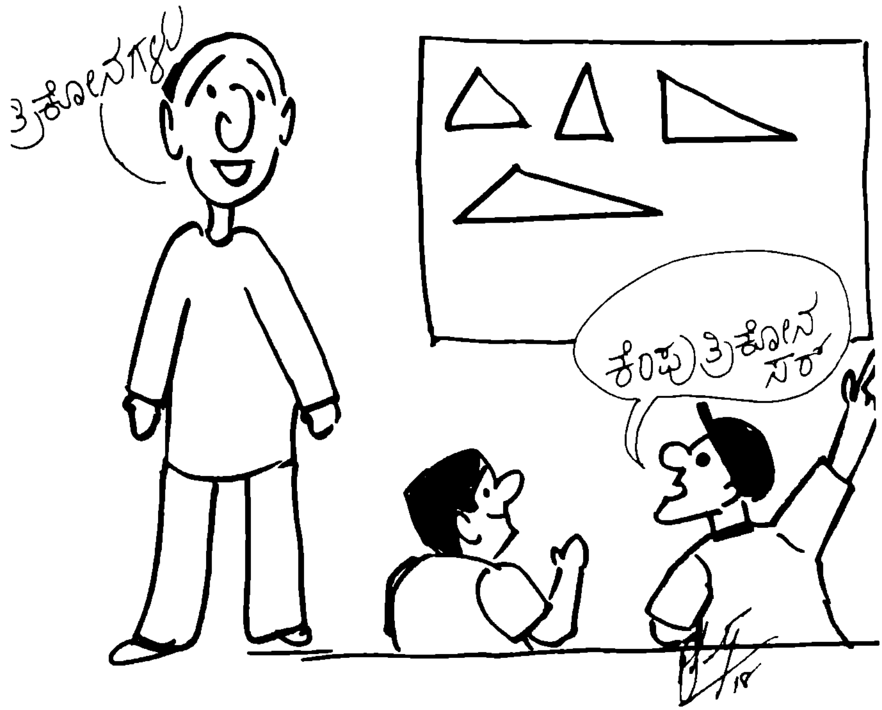
ಚಿತ್ರ-5 ರಲ್ಲಿ RS||QT ಮತ್ತು PR ಛೇದಕರೇಖೆ. ಆದರೆ, ಪರ್ಯಾಯ ಕೋನಗಳು = ∠PQT = ∠QRS

b) ಎರಡು ಸಮಾಂತರ ಸರಳರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಸರಳರೇಖೆ ಛೇದಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಪರ್ಯಾಯ ಕೋನಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ-5ರಲ್ಲಿ QR||TS ಹಾಗೂ QS ಛೇದಕ ರೇಖೆಯಾದಾಗ, ಪರ್ಯಾಯ ಕೋನಗಳು = ∠RQS = ∠QST ಮತ್ತು ∠RSQ + ∠SQT ಹೀಗೆ ಹತ್ತು ಹಲವಾರು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಈ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು.

ಸೈಂಟೂನ್

ಎ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



ದ್ವಿನಿಶೇಚನವೆಂಬ ಸೋಜಿಗ!

ಭಾಗ್ಯ.ಜಿ.ತೆಗ್ಗೆಳ್ಳಿ
ಎಲ್.ಆಯ್.ಜಿ.209, ಆದರ್ಶನಗರ, ಬಿಜಾಪೂರ–586103

'ಓಡುವನದಿ ಸಾಗರವ ಸೇರಲೆ ಬೇಕು...' ಎಂಬ ಹಾಡು ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣದಾಗಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿತ್ತು.., ಕರ್ತವ್ಯದ ಕರೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಎಚ್ಚರಿಸುತ್ತಿತ್ತು.. ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಆಗಲೇ ಹೊತ್ತಾಗಿತ್ತು. ಮೊದಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಲ ಕೇಳಿದ ಹಾಡಾದರೂ, ಇದೊಂದು ಸಾಲು ಮಾತ್ರ ಯಾಕೋ ಪುನಃ ಪುನಃ ವಿಚಾರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿತ್ತು. ಈ ನದಿಗೆ ಸಾಗರದ ಕಡೆ ಓಡುವಂತೆ ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟವರಾರು?.. ಮತ್ತೆ ಹೀಗೆ ಆ ದೃಶ್ಯ, ಅಗೋಚರ, ಅಪ್ರತಿಮ ಓಟಕ್ಕೆ ತುಲನೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವಂತಹುಗಳು ಯಾವುವು?. ಅಂದಿನ ಪಾಠದ ತಯಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ದ್ವಿನಿಶೇಚನ (ಡಬಲ್ ಫರ್ಟಿಲೈಜೇಶನ್) ಕುರಿತಾಗಿ ಆಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳಿಗೆ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣು ಜನಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೆಣ್ಣುಲಿಂಗಾಣುಗಳೆಡೆಗೆ ಪಥ ದರ್ಶನ ಮಾಡುವವರಾರು? ಬೆಳಕಿನೆಡೆಗೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬಾಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಯಾವುದು? ಇತ್ಯಾದಿ.. ಇತ್ಯಾದಿ.. ಹೀಗೆ ಸಾಗುತ್ತಿತ್ತು ವಿಚಾರ ಸರಣಿ.. ಕೊನೆಗೆ ಲಗಾಮಿಲ್ಲದೆ ಏಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಕಡಿವಾಣ ಹಾಕಿ, ಮಾಡುವ ಪಾಠದ ಕುರಿತಾಗಿ ಚಿತ್ತವನ್ನು ಏಕಾಗ್ರ ಗೊಳಿಸಿಕೊಂಡೆ.. ಮತ್ತು ಅವತ್ತಿನ ನನ್ನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಸಂಭ್ರಮದಿಂದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಹೋದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ಜೀವಿಪ್ರಪಂಚದ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿಂತ ಮುಂಚೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡಂತಹವುಗಳು. ಒಂದರ್ಥದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು.. ಅಲ್ಲಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ತಮ್ಮ ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ಹೋರಾಡುತ್ತಾ ಸಮರ್ಥವೆನಿಸುವ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆಳಿಸಿಕೊಂಡತಹವು.

ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸದೆ, ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ 'ದ್ವಿನಿಶೇಚನ ಕ್ರಿಯೆ' ಎಂಬ ಅತಿ ಸೋಜಿಗದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಸಸ್ಯಗಳ ಲೈಂಗಿಕ ರೀತಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಘಟನೆಗಳೆಂದರೆ

1) ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ವರ್ಗಾವಣೆ
2) ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗ (ನಿಶೇಚನ) ಮತ್ತು
3) ಯುಗ್ಮ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆ, ಭ್ರೂಣದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ

ಹೂಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಗವು ಎರಡು ಸಲ ಆಗಿ ದ್ವಿನಿಶೇಚನ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ವಿಶೇಷ.

ಪರಾಗರೇಣುವಿನಲ್ಲಿಯ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕೋಶವು ಎರಡು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಪಥದರ್ಶಕನಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಕಾಯಜ ಕೋಶದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ, ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದ ನಂತರ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳನ್ನು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುಗಳೆಡೆಗೆ ಮುನ್ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು ಕೂಡ ಕಾಯಜ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಕೈಂಕರ್ಯವೇ. ಲಿಂಗಾಣುಗಳ ಭೇಟಿಯು ಮೂರು ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದಾಗಬಹುದು.

ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ ಹೊಸ ಜೀವೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಹಂಬಲಿಸುವ ಅದ್ಭುತ ಕ್ರಿಯೆ ಅದು.

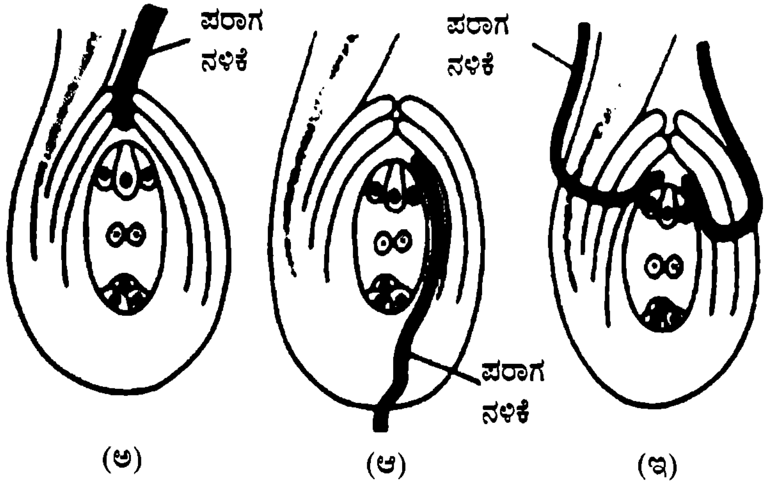
1) ಹೆಣ್ಣು ಬೀಜಾಣುಜನಕದ ಮೈಕ್ರೋಪೈಲಾರ್ ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಜೋಡಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತ ಪರಾಗನಳಿಕೆ ಒಳಹೋಗಬಹುದು (ಪೋರೋಗೆಮಿ)
2) ಚಲಾಜಲ್ ತುದಿಯ ಮೂಲಕವೂ ಹೋಗಬಹುದು (ಚಲಾಝೋಗೆಮಿ)
3) ಆವರಣದ ಪೊರೆಯ ಮೂಲಕವೂ ಹೋಗಬಹುದು (ಮೀಸೋಗೆಮಿ)

ಬಹುತೇಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೋರೋಗೆಮಿ ವಿಧಾನವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚಲಿತವಾದುದುದು. ಈಗ ಅದ್ನನೇ ನೋಡೋಣ.

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದ ನಂತರ ಪರಾಗ ನಳಿಕೆಯು ಮೈಕ್ರೋಪೈಲಾರ್ ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಹೆಣ್ಣು ಬೀಜಾಣು ಜನಕದ ಒಳಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಕಾಯಜ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯಿತು. ನಂತರದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೈನರ್ಜಿಡ್ಸ್‌ಗಳೆಂಬ ಬೆರಳಿನಾಕ್ಕಾರದ ರಚನೆಗಳು. ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುಗಳೋ ಸುಮ್ಮನೆ ತೋರಿದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಈಗ 'ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದು ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ' ಯುಗ್ಮ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಉಳಿದ ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣು

ದ್ವಿನಿಶೇಚನದ ಒಂದು ನೋಟ



ಪರಾಗನಳಿಕೆಯ ಪ್ರವೇಶ
(ಅ) ಪೋರೋಗೆಮಿ (ಆ) ಚಲಾಝೋಗೆಮಿ) (ಇ) ಮೀಸೋಗೆಮಿ

ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದೆ ದಾರಿಕಾಣದಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತ ಗುರಿಯೆಡೆಗೆ ಧಾವಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಕಾಯುತ್ತಿರುವ ದ್ವಿತೀಯಕ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು (2 ಎನ್) ಗಂಡು ಲಿಂಗಾಣುವನ್ನು ಬರಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ 'ಎರಡನೆಯ ಬಾರಿ ಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆ' ಅಥವಾ ನಿಶೇಚನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು. ದ್ವಿತೀಯಕ ಕೋಶಕೇಂದ್ರವು 2 ಎನ್ ದಿಂದ 3 ಎನ್ ಆಗುವುದು. ಆಗ ಅದು ಪ್ರೈಮರಿ ಎಂಡೊಸ್ಪರ್ಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲಿದೆ ನೋಡಿ ನಿಸರ್ಗದ ಚಾಕಚಕ್ಯತೆ, ಮುಂದಾಲೋಚನೆ. ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯಂತಹ ದೂರದೃಷ್ಟಿ. ಯುಗ್ಮವು ಆಗಲೇ ರೂಪುಗೊಂಡರೂ ಕೋಶವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗದೇ ಭ್ರೂಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಸ್ಥಗಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಬೆಳೆಯುವ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸಬೇಡವೇ? ಎಷ್ಟಾದರೂ ಅನ್ನಬ್ರಹ್ಮನಲ್ಲವೇ? ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೇ ಯಾವ ಕಾರ್ಯವೂ ಆಗದು. ಇದೇ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ ನಿಸರ್ಗದಿಂದ ನಿಯಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಚನೆಯೇ ಪ್ರೈಮರಿ ಎಂಡೋಸ್ಪರ್ಮ. ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಪ್ರೈಮರಿ ಎಂಡೋಸ್ಪರ್ಮ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಧಾವಂತದಿಂದ ಕೋಶವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಮನೆಗೆ ಯಾರಾದರೂ ಅತಿಥಿಗಳು ಬರುವವರಿದ್ದರೆ ಅವಸರದಿಂದ ಅವರಿಗಿಂತ ಮುಂಚೆ ಮನೆಸೇರಿ ಅವರಿಗೆ ಊಟದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ ಹಾಗೆ. ಒಂದು ಹಂತದವರೆಗೆ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮೇಲೆ ಯುಗ್ಮವು ವಿಭಜನೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು. ಕ್ರಮೇಣ ಭ್ರೂಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿಗೆ ದ್ವಿನಿಶೇಚನ ಎಂಬ ಅದ್ಭುತ, ಅನನ್ಯ ಕಾರ್ಯ ಮುಗಿದು ರೂಪ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವ ರೂಪಾಂತರ ಕಾಲ. ಈಗ ಯುಗ್ಮವು ಭ್ರೂಣವಾಗಿ, ಅಂಡಾಶಯವು ಕಾಯಿಯಾಗಿ, ಅಂಡಕಗಳು ಬೀಜವಾಗುವ ಪಕ್ವ ಕಾಲ.

ಇಂತಹ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ತಮ್ಮ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಜೀವಿಯೂ ಮಾಡುವ ನಿರಂತರ ಹೋರಾಟವೂ ಹೌದು. ಬೀಜದೊಳಗೆ ಮಹಾವೃಕ್ಷವನ್ನು ಅಡಗಿಸಿಡುವ, ಚೈತನ್ಯ ತುಂಬುವ ಅಮೋಘ ರೂವಾರಿ ಯಾರೆಂದು ಮಕ್ಕಳು ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅವರಿಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಬಿಟ್ಟು, ನಿಸರ್ಗವೆಂಬ ಗುರುವಿಗೆ, ಮಹಾ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಗೆ, ಮಕ್ಕಳಿಂದ ಬಂದ ಕೃತಾರ್ಥ ಭಾವಕ್ಕೆ, ನಾನು ಮಣಿದು ಅಂದಿನ ವರ್ಗ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂವಾದಗಳ ಸವಿನೆನಪಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ಗಕೋಣೆ ಬಿಟ್ಟು ಹೊರನಡೆದೆ. ■

ರಸಪ್ರಶ್ನೆ : ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ

ನಾಗರಾಜ ಅನಂತ (ಇಸ್ರೋ)
ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವಿಜ್ಞಾನಕೂಟ
42, ಅಂಚೆ ಕಛೇರಿ ಎದುರು, ಮಹಾಲಕ್ಷ್ಮೀಪುರ 560086
ಬೆಂಗಳೂರು, ಮೊ.: 9448426530

1. ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿಂದ ಕಾಣಲು ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು ?
2. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಹಾಲೆಂಡ್ ದೇಶದ ಕನ್ನಡಕ ತಯಾರಕ ಯಾರು?
3. ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಗುರುಗ್ರಹದ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಇಟಾಲಿಯನ್ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಯಾರು ?
4. ಸೂಕ್ಷ್ಮ, ಅತಿ ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣ ಯಾವುದು ?
5. ಸಬ್‌ಮೆರೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ಪ್ರತಿಫಲಕ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಈ ಯಂತ್ರ ಯಾವುದು ?
6. ಬಗೆಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣದ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಆಟಿಕೆ ಸಾಮಾನಿನ ಹೆಸರೇನು ?
7. ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳು ಸೇರಿ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣ ಎಂದು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸುವ ಸರಳ ಆಟಿಕೆಯಂತ್ರ ಯಾವುದು?
8. ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ, ರಾಕೆಟ್-ಕ್ಷಿಪಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಅವಶ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ಯಂತ್ರ ಯಾವುದು?
9. ರೋಗಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯ ತಪಾಸಣೆಗಾಗಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ, ವೈದ್ಯರ ಅತಿ ಅವಶ್ಯಕ ಸಲಕರಣೆ ?
10. ಸುಂದರ ರೇಖಾಗಣಿತ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸ್ಪೈರೋಗ್ರಾಫನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರಾರು ?
11. ತಾರೆಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರ ನೀಡುವ ಯಂತ್ರ ಯಾವುದು ?
12. ಉಗಿಯಂತ್ರದ ಸಂಶೋಧಕ ಯಾರು ?
13. ಪ್ರೆಷರ್ ಕುಕ್ಕರ್ ಸಂಶೋಧಕ ಯಾರು ?
14. ಜನರನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯಬಲ್ಲ ಉಗಿಯಂತ್ರ ರೈಲ್ವೆಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ, ಚಾಲನೆಗೆ ತಂದವರು ಯಾರು?
15. ಅತಿವಾಹಕ ಆಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ರೈಲು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?
16. ಇಂತಹ ರೈಲುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವೆಷ್ಟು ?
17. ಇಷ್ಟೊಂದು ಭಾರೀ ವೇಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ?
18. ರೈಲುಗಾಡಿಯ ಭಾರ ಹೊರುವ ಹಳಿಗಳು ಬಹುಪಾಲು ಯಾವ ಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತವೆ?
19. ರೈಲು ಹಳಿಗಳು ಸತತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಅಂತರವಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣವೇನು ?
20. ರೈಲುಬಂಡಿಯ ಚಲನೆಗೂ, ಶಬ್ದವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವಿದೆ/ಆವಿಷ್ಕಾರವಿದೆ. ಅದು ಯಾವುದು?

ಮೂಢನಂಬಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ ಜನಾಂದೋಲನ

ಡಾ. ಪ್ರಕಾಶ್ ಸಿ. ರಾವ್
ಮಾಜಿ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು,
ಕನ್ನಡ ವೈದ್ಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು

ನನ್ನ 41 ವರ್ಷದ ಕುಟುಂಬ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ, ನಾನು ಎಷ್ಟು ರೋಗಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇನೋ, ಅಷ್ಟು ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಒಬ್ಬ ಕುಟುಂಬ ವೈದ್ಯನ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದರೆ ರೋಗಿಗೆ ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದಲ್ಲದೆ, ದಿನನಿತ್ಯ ಜನರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಅದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಅಗತ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವುದು ಹಾಗೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಈ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವುದು.

ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿಯು, ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ್ದರೂ ವೈದ್ಯ, ದೇಹದ ಅಂಗಾಂಗಗಳು, ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿ, ರೋಗಗಳೂ, ರೋಗ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು, ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳು, ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಣೆ ಬಗ್ಗೆ ಜನರಲ್ಲಿ, ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾವಂತ, ಅವಿದ್ಯಾವಂತ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರು, ಬಡವರು, ಶ್ರೀಮಂತರು, ಗಂಡಸರು ಹೆಂಗಸರು ಎಲ್ಲರಲ್ಲೂ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿವೆ. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ನನ್ನಲ್ಲೂ ಅನೇಕ ತಪ್ಪುನಂಬಿಕೆಗಳು ಆತ್ಮಾವಲೋಕನ ಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದು, ಸರಿಯಾದ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದು ಆ ತಪ್ಪುನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಸರಿಮಾಡಿಕೊಂಡ ಪ್ರಸಂಗಗಳೂ ಇಲ್ಲದಿಲ್ಲ.

ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿ ಇತ್ತೀಚಿನದು. ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಆರೋಗ್ಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ನಂಬಿಕೆಗಳು, ಇಂದು ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಅನೇಕರು ಇನ್ನೂ ಆ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನೇ ಮುಂದುವರೆಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡ ಜನ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳಿಂದ ಅಪಾಯಗಳಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಪಾಯಗಳಾಗದಿದ್ದರೂ, ಉಪಯೋಗವಂತೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಈ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣ, ನಮ್ಮ ಯೋಚನೆಗಳು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದಿರುವುದು.

ಈಗ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಬಂದ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನವು ಅಪಾರವಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಜನರು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆಗ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳು ಅಳಿಸಿ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳು ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಈ ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ವಿರುದ್ಧ ಕುಟುಂಬ ವೈದ್ಯರು ಹಾಗೂ ಇತರೇ ವೈದ್ಯರು ನೇರವಾಗಿ ಸರಿಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅವು ಹಾಗೇ

ಉಳಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವೈದ್ಯರು ಈ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ ಹಾಗೂ ಸರಿಪಡಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ನಂಬುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆರೋಗ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡಲು ಸರಕಾರ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕು, ಹಾಗೂ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ.

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತರಹದ ಆರೋಗ್ಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಿವೆ. ಉದಾ: ಆಯುರ್ವೇದ, ಹೋಮಿಯೋಪತಿ, ಯುನಾನಿ, ಸಿದ್ಧ, ಟಿಬೇಟಿಯನ್, ಗಿಡಮೂಲಿಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ನ್ಯಾಚುರೋಪತಿ. ಈ ಪದ್ಧತಿಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿವೆ ಎಂದು ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲ. ಈ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಸರಕಾರವೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದೆ (ಯಾವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ?) ಹಾಗೂ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿಯ ಅನೇಕ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರುತ್ತಿವೆ. ಆ ಪದ್ಧತಿಯ ವೈದ್ಯರು ಅವು ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಸೇರುತ್ತಿದ್ದು, ಇಂದು ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಹೋರಾಟವೇ ಅವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಯಾವ ಮಾಹಿತಿ ಸತ್ಯ ಹಾಗೂ ಯಾವುದು ಮಿಥ್ಯ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಲೂ ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ, ಹಾಗೂ ಮಿಥ್ಯಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರ ಬದಲು ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ!

ಈ ಮಿಥ್ಯಗಳು ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ದೂರವಾದರೂ ಜನರಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿವೆ. ಕಾರಣ ಜನರಿಗೆ ಯಾರೂ ಸತ್ಯ ತಿಳಿಸುವವರಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು, ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು ಈ ಮಿಥ್ಯಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಜನರನ್ನು ತಪ್ಪು ದಾರಿಗೆ ಎಳೆಯುತ್ತಾರೆ, ತಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಒಂದು ಮಾಹಿತಿ ಮಿಥ್ಯವೆಂದು ತೋರಿದರೂ, ಸತ್ಯ ಯಾವುದೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ, ಹಾಗೂ ಆ ಮಿಥ್ಯವನ್ನೇ ಸತ್ಯವೆಂದು ನಂಬಿ ಬಿಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಸತ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿದರೂ, ಕೆಲವರಿಗೆ ಮಿಥ್ಯದಲ್ಲಿನ ನಂಬಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

1) ನಾವು ಸಮಂಜಸ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರದ ಯೋಚನಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಉದಾ: ಇತರರ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೂಡಲೇ ನಂಬುತ್ತೇವೆ.
2) ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಅನುಮಾನ ಉಂಟಾಗಿ ಅದನ್ನೂ ತಿರಸ್ಕರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.
3) ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯೂ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗದೇ ಇರುವುದು.
4) ಜನರಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಂಬಿಕೆ, ಒಲವು ಜಾಸ್ತಿ ಅವು ಶುದ್ಧ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯ, ಅದೇ ರೀತಿ ಕೃತಕ ಪದಾರ್ಥ ಎಷ್ಟೇ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದರೂ, ಅದನ್ನು ಅನುಮಾನದಿಂದಲೇ ನೋಡುವುದುಂಟು.
5) ಪ್ರಚಾರ: ಈಗಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಾರ ಯಾರನ್ನಾದರೂ, ಸೆಳೆಯುವಂತಿರುತ್ತದೆ, ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಸುಳ್ಳು ಆಧಾರದ ಪ್ರಚಾರ ಮಿಥ್ಯವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಟಿ.ವಿ. ಚಾನಲ್‌ಗಳೂ ಯಾವ ತರಹದ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನೂ ಹೊಂದಿಲ್ಲ.
6) ಭಯ: ಜನರಲ್ಲಿ ಇಂದು ಹಲವಾರು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಭಯ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಲಸಿಕೆಗಳು ಅಪಾಯ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳಿಂದ ಕಿಡ್ನೀ ವೈಫಲ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಈ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಬರಲೂ ಸಾಧ್ಯ.

ಇಂದು ಔಷಧಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹುರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕಂಪನಿಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಅಪಾರ. ಈ ಕಂಪನಿಗಳೂ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಮಿಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಔಷಧಿ ಬರೆದುಕೊಡುವಂತೆ ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಮಿಥ್ಯಗಳು ವೈದ್ಯರ ಮೂಲಕ ಜನರಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಮಿಥ್ಯಗಳು ಆಹಾರದ, ಪಾನೀಯ, ಸೋಪುಗಳು, ಟೂತ್‌ಪೇಸ್ಟ್, ಕೂದಲಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಣ್ಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂದು ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ಬಳಕೆಯೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸುಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಹರಿಬಿಟ್ಟು ಮಿಥ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ.

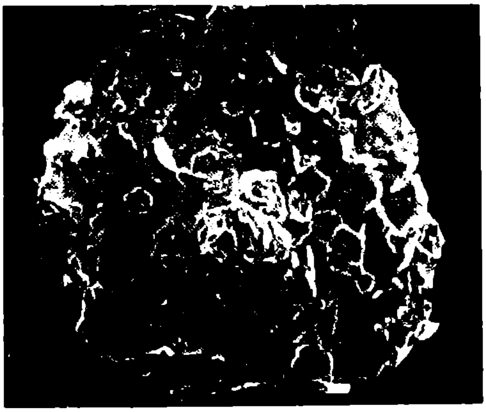
ಆಧುನಿಕ ವೈದ್ಯಪದ್ಧತಿ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ ಪದ್ಧತಿ. ಇಂದು ಎಲ್ಲ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ದೂರ ಮಾಡಬಹುದು. ಸರಕಾರ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸತ್ಯಾಧಾರಿತ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲು ಮುಂದಾದಾಗ, ವೈದ್ಯರು ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸರಿಪಡಿಸಲು ಮುಂದಾದಾಗ, ಜನರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವನೆಯನ್ನು ರೂಢಿಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ, ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘಟನೆಗಳು ಜನ ವಿಜ್ಞಾನ ನೀತಿ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜನರಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಒಂದು ಆಂದೋಲನವನ್ನೇ ಹುಟ್ಟು ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಿಥ್ಯಗಳು ತಂತಾನೇ ಅಳಿಸಿ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ತಲೆಹೊಟ್ಟು (ಡ್ಯಾಂಡ್ರಫ್)

ತಲೆ ಹೊಟ್ಟು ಅಥವಾ ಡ್ಯಾಂಡ್ರಫ್ ಎಲ್ಲ ಸಸ್ತನಿಗಳ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ತಲೆಹೊಟ್ಟು ಮಾನವನಿಗೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ. ಅದೂ ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನುಂಗಲಾರದ ತುತ್ತು. ತಲೆ ಹೊಟ್ಟು ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಒಟ್ಟು ಗಳಿಕೆಯ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು ನಮ್ಮ ಕೂದಲು ಆರೈಕೆಗಾಗಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ ಅಂದರೆ

ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ನಮ್ಮ ಸುದ್ದಿ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮಿತ್ರರು ಅರ್ಧ ಸಮಯ/ಅರ್ಧ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಶಾಂಪೂ ಹಾಗೂ ಕೆಟ್ಟ ರಾಜಕಾರಣಿಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ನಾವು ಸ್ನಾನ ಮಾಡುವಾಗ ಮೈ ಉಜ್ಜಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನಂತಹ ವಸ್ತು ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಣ್ಣಿರುತ್ತದೆ. ಉಳಿದದ್ದು ತ್ವಚೆಯ ಸತ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮಾತ್ರ ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಜನರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಸಾಯಲೇಬೇಕಲ್ಲವೇ?

ಇಂತಹ ಬಹಳ ಜನರು ಯಾವಾಗಲೂ ತಮ್ಮ



ತಲೆಯನ್ನು ಕೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಲೆಹೊಟ್ಟು. ನೆತ್ತಿ/ತಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಚರ್ಮದ ಸತ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಬಿಳಿ ಪದಾರ್ಥದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದೇ 'ತಲೆಹೊಟ್ಟು' ಅಥವಾ 'ಡ್ಯಾಂಡ್ರಫ್' ಶಾಂಪೂ ಬಳಸಿದ, ತಲೆಯ ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ತ್ವಚೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 4,87,000 ಸತ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉದುರುತ್ತವೆ. ಶಾಂಪೂ ಬಳಸದಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಚದರ ಸೆಂಟೀಮೀಟರ್ ತ್ವಚೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 8,00,000 ಸತ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಉದುರಿ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆರೆತ/ತುರಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ತಲೆಹೊಟ್ಟಿನಿಂದ ಬಳಲುವವರು ಯಾವಾಗಲೂ ತಮ್ಮ ತಲೆಯನ್ನು ತುರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ಹಾಗೂ ಲೈಂಗಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಯುಳ್ಳ ಜನರಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಯಿಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತಲೆಹೊಟ್ಟು ಅನೇಕರಲ್ಲಿ ಮಾನಸಿಕ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಯಾವುದೇ ಶಾಂಪೂ ಹಾಗೂ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ತಲೆಹೊಟ್ಟಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾದ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅವೆಲ್ಲ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮಾತ್ರ. ಶುಷ್ಕ ತಲೆಯ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ತಲೆಹೊಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

'ಮಲಸೆಝಿಯಾ ಗ್ಲೊಬೊಸಾ' *(Malassezia globosa)* ಎಂಬ ಯೀಸ್ಟ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ತಲೆಬುರುಡೆಯ ತ್ವಚೆಯಲ್ಲಿರುವ ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸರೈಡಗಳನ್ನು ಲೈಪೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವದಿಂದ ಉಪಾಪಚಯಿಸಿ (metabolize) ಹೊಟ್ಟನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ತಲೆಹೊಟ್ಟು ಲಿಪಿಡ್‌ದ ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನ.

ಪರಿಹಾರ:

ಕೆಟೊಕೊನಝೋಲ್ (Ketoconazole), ಸೆಲೆನಿಯಮ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ (Selenium sulfide), ಜಿಂಕ್ ಪೈರಿಥಿಯೋನ್ (Zinc pyrithione), ಸ್ಯಾಲಿಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (Salicylic acids), ಕೋಲ್ ಟಾರ್ (Coal tar) ಇತ್ಯಾದಿ ರಾಸಾಯನಿಕವುಳ್ಳ ಶ್ಯಾಂಪೂಗಳು ತಲೆಹೊಟ್ಟನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಅವು ತಲೆಬುರುಡೆ ತ್ವಚೆಯಲ್ಲಿಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಾವನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ. ಬೇವಿನ ಎಣ್ಣೆ ಕೂಡ ತಲೆಹೊಟ್ಟನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿಡುತ್ತದೆ.

ಔಷಧಿಗಳ ಆಗರ: ನೆಲ್ಲಿ

ಬೆಟ್ಟದ ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿಗೆ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಗೂಸ್‌ಬೆರಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದಿಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲ, ತಮಿಳಿನಲ್ಲಿ ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿ, ತೆಲುಗಿನಲ್ಲಿ ಉಸಿರಿ ಕಾಯಿ, ಮರಾಠಿಯಲ್ಲಿ ಆವಳಾ, ಗುಜರಾತಿಯಲ್ಲಿ ಆಮಣ ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿ ಧತ್ರಿ ಫಲ, ಆಮಲಾಕಿ, ಧತ್ರಿ, ಶ್ರೀಫಲ, ಅಮೃತ ಫಲ, ತಿಶ್ಯಫಲ ಎಂದು ಕರೆಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನೆಲ್ಲಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು 'ಫಿಲ್ಯಾಂಥಸ್ ಎಮ್‌ಬ್ಲಿಕ'. *(Phyllanthus emblica)* ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿವೆ. ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ 'ಸಿ' ಅನ್ನಾಂಗ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜದಿಂದ ಅಥವಾ ನಿರ್ಲಿಂಗ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಸಸ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೆಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ತರಹದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಬೆಟ್ಟದ ನೆಲ್ಲಿ *(ಎಂಬ್ಲಿಕ ಆಫಿಶಿನ್ಯಾಲಿಸ್)* ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ, ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ 5–6 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲ, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಉದುರಿಸುವ ಮರ. ಸಸ್ಯದ ತೊಗಟೆ ಬಿಳಿ. ಎಲೆಗಳು ಗರಿಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇದು ಚಿಕ್ಕ ಹಸಿರು-ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಹೂವುಗಳನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹಸಿರಾದ ದುಂಡಗಿನ ಕಾಯಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆರು ರೇಖೆಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಒಣಗಿದ ಕಾಯಿ ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಒಗರು ಹುಳಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜಗಳು ಬಹಳ ಗಡುಸು.

ಬೆಟ್ಟದ ನೆಲ್ಲಿಯನ್ನು ಆಯುರ್ವೇದ, ಯುನಾನಿ ಹಾಗೂ ಗೃಹವೈದ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ನೆಲ್ಲಿ ಪಂಚ ರುಚಿಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ 'ಪಂಚರಸ' ಎನ್ನುವರು. ನೆಲ್ಲಿಗೆ ಹುಳಿ, ಸಿಹಿ, ಕಹಿ, ಖಾರ ಮತ್ತು ಒಗರುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ತಿಂದು ನೀರು ಕುಡಿದರೆ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಹಿಯೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಚರಕ ಸಂಹಿತ ಮತ್ತು ಸುಶ್ರುತ ಸಂಹಿತಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲ್ಲಿಯ ವಿವರಣೆ ಇದೆ. ನೆಲ್ಲಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ನೆಲ್ಲಿ, ಧಾತ್ರಿ, ಆಮ್ಲಫಲ, ತ್ರಿಫಲ, ಅಮೃತ, ಆದಿಫಲ, ಆಮ್ಲ ಇತ್ಯಾದಿ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಉಪಯೋಗಗಳು:

1) ಕಾಯಿಯನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ತಿನ್ನಬಹುದು.
2) ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ, ಮುರಬ್ಬಾ, ಚಟ್ನಿ, ಶರಬತ್ತು, ಜೆಲ್ಲಿ, ಪಾಕ, ಗುಳಿಗೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.
3) ನೆಲ್ಲಿ ಮರದ ತೊಗಟೆ ಹಾಗೂ ಎಲೆಗಳಿಂದ ದನದ ಚರ್ಮ ಹದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.
4) ಎಲೆಗಳ ಬಣ್ಣದಿಂದ ರೇಷ್ಮೆ ಬಟ್ಟೆಗೆ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.
5) ಹಿಗ್ಗಿದ ಪಿತ್ತ ಜನಕಾಂಗ, ಜಲೋದರ, ಅಗ್ನಿ ಮಾಂದ್ಯ, ಮಲಬದ್ಧತೆ, ಮೂಲವ್ಯಾಧಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಔಷಧಿ.
6) ನೆಲ್ಲಿಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ 'ಚವನಪ್ರಾಶ' ಒಳ್ಳೆಯ ಬಲವರ್ಧಕ.
7) ಬಲಿತ ಕಾಯಿಯನ್ನು ಎಳ್ಳೆಣ್ಣೆಯಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿ ತಯಾರಿಸಿದ 'ಭೃಂಗಾಮಲಕ' ತೈಲವನ್ನು ಪ್ರತಿ ದಿನ ತಲೆಗೆ ಹಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಕೂದಲು ಸೊಂಪಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.
8) ನೆಲ್ಲಿ ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ದೃಷ್ಟಿದೋಷಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ.
9) ಇದರಲ್ಲಿ ವಿರೇಚಕ ಹಾಗೂ ಮೂತ್ರೋತ್ಪಾದಕ ಗುಣಗಳಿವೆ.
10) ಒಣಗಿಸಿದ ಹಣ್ಣನ್ನು ರಕ್ತಸ್ರಾವ, ಆಮಶಂಕೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೆಲ್ಲಿ ಶೈತ್ಯಕಾರಕ, ಜೀರ್ಣಕಾರಿ, ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಹಸಿ ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ನುಣ್ಣಗೆ ಅರೆದು ಕಿಬ್ಬೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಹೊಕ್ಕಳ ಸುತ್ತ ಲೇಪಿಸಿದರೆ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯ ಉರಿತ ಉಪಶಮನವಾಗುತ್ತದೆ.
11) ಮೂತ್ರಕೋಶದ ತೊಂದರೆಗೆ ದಪ್ಪವಾಗಿರುವ

5–6 ಹಸಿನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿಗಳಿಂದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಚ್ಚಗೆ ಮಾಡಿ, ರಸವನ್ನು ಹಿಂಡಿ, ಸೋಸಿ, ಕಬ್ಬಿನ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಕುಡಿಯುವುದು.

12) ಕೆಮ್ಮು, ವಾಂತಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಕ.

13) ವಾತ, ಪಿತ್ತ ಹಾಗೂ ಕಫ (ತ್ರಿದೋಷ)ಗಳಿಗೆ ರಾಮಬಾಣ.

14) ನೆಲ್ಲಿಯ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಹಸಿವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

15) ಹಣ್ಣುಗಳ ಸೇವನೆ ಸ್ತ್ರೀಯರ ಶ್ವೇತಪದರ ಕಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ.

16) ಎಲೆಗಳ ಡಿಕಾಕ್ಷನ್‌ನಿಂದ ಬಾಯಿಮುಕ್ಕಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

17) ಅಸ್ತಮಾ ಹಾಗೂ ಪಿತ್ತರಸ ಬಾಧೆಗೆ ಬೀಜವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

18) ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟು ತಯಾರಿಸಿದ ಮುಲಾಮು ಮತ್ತು ತೈಲಗಳನ್ನು ಚರ್ಮ ರೋಗವನ್ನು ವಾಸಿ ಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

19) ನೆಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಮೋತ್ತೇಜಕ ಗುಣವಿದೆ.

20) ಮಧುಮೇಹ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಇದರ ತೊಗಟೆಯ ರಸವನ್ನು ಜೇನು ಹಾಗೂ ಅರಿಶಿಣದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ ಸೇವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಥವಾ ನೆಲ್ಲಿ ಚೆಟ್ಟು ಹಾಗೂ ನೇರಳೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸಮನಾಗಿ ಸೇರಿಸಿ, ಕುಟ್ಟಿ ಚೂರ್ಣವನ್ನು ಮಜ್ಜಿಗೆಯೊಂದಿಗೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಲ ಸೇವಿಸುವುದು.

21). ನೆಲ್ಲಿ ದಣಿವನ್ನು ದೂರ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

22) ಜಜ್ಜಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಹಣ್ಣಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬಾಣಂತಿಯರಿಗೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

23) ತಲೆ ಸುತ್ತುವಿಕೆಗೆ ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿ ಚೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಕೊತ್ತುಂಬರಿಯನ್ನು ಸಮ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ನೆನೆಸಿ, ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಚನ್ನಾಗಿ ಕಿವುಚಿ ಸೋಧಿಸಿ ಕಲ್ಲು ಸಕ್ಕರೆ ಪುಡಿ ಸೇರಿಸಿ ಸೇವಿಸುವುದು.

24) ಅಜೀರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಟೀ ಚಮಚ ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿ ರಸಕ್ಕೆ ಅರ್ಧ ನೆಲ್ಲಿಚೆಟ್ಟಿನ ಚೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಜೇನು ಸೇರಿಸಿ ಸೇವಿಸುವುದು.

ಪ್ರತಿ 100 ಗ್ರಾಂ ಹಣ್ಣಿನ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು:

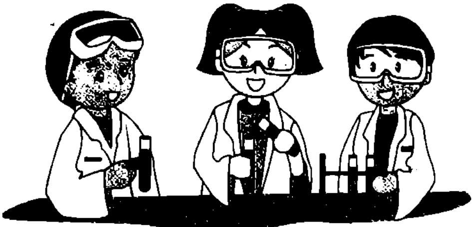
1	ಪ್ರೋಟೀನ್	1.5 ಗ್ರಾಂ
2	ಪಿಷ್ಟ	14.00 ಗ್ರಾಂ
3	ಮೇದಸ್ಸು	1.1 ಗ್ರಾಂ
4	ನಾರು	3.4 ಗ್ರಾಂ
5	ಸುಣ್ಣ	1.05 ಗ್ರಾಂ
6	ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳು	0.7 ಗ್ರಾಂ
7	ಕಬ್ಬಿಣ	1.02 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ
8	ರಂಜಕ	0.02 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ
9	'ಬಿ' ಅನ್ನಾಂಗ	0.03 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ
10	'ಸಿ' ಅನ್ನಾಂಗ	600–700 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ

ಗಮನಿಸಿ : ಬೆಟ್ಟದ ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿ ವಿಟಮಿನ್ 'ಸಿ'ಯ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಆಗರ.

ರಸಪ್ರಶ್ನೆ - ಉತ್ತರಗಳು

1. ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ (ದೂರದರ್ಶಕ)
2. ಹ್ಯಾನ್ಸ್ ಲಿಪರ್‌ಷೇ (1570–1619)
3. ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ (1564–1642)
4. ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ (ಮೈಕ್ರೊಸ್ಕೋಪ್)
5. ಪೆರಿಸ್ಕೋಪ್
6. ಕೆಲೈಡೋಸ್ಕೋಪ್
7. ನ್ಯೂಟನ್ನ್‌ನ ಬಣ್ಣದ ಚಕ್ರ (ಕಲರ್ ಡಿಸ್ಕ್)
8. ಗೈರೋಸ್ಕೋಪ್
9. ಸ್ಟೆಥೊಸ್ಕೋಪ್
10. ಡೆನಿಸ್ ಫಿಷರ್ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್)
11. ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೊಸ್ಕೋಪ್ (ಬನ್ಸನ್ ಹಾಗೂ ಕಿರ್ಚಾಫ್)
12. ಜೇಮ್ಸ್ ವ್ಯಾಟ್ (ಸ್ಕಾಟ್‌ಲೆಂಡ್ 1736–1819)
13. ಡೆನಿಸ್ ಪೇಪಿನ್ (1647–1713)
14. ಜಾರ್ಜ್ ಸ್ಟೀಫನ್‌ಸನ್ (1781–1848)
15. ಮ್ಯಾಗ್ಲೇವ್ (ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಿಕ್ ಲೆವಿಟೇಷನ್) MAGLEV
16. 600 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಪ್ರತಿ ಗಂಟೆಗೆ
17. ರೈಲು ಹಳಿಗಳ ಮೇಲೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ತೇಲುವಂತೆ ಚಲಿಸುವುದರಿಂದ ಘರ್ಷಣೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
18. ಉಕ್ಕು (hot rolled steel)
19. ಬೇಸಿಗೆಯ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಹಳಿಗಳು ಹಿಗ್ಗಿ ಉದ್ದವಾಗಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ
20. ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ (Doppler's effect)

ಪ್ರತಿಫಲನ



ಶ್ರೀರಾಮ ಜಿ. ಭಟ್
ಸ.ಶಿ. ಗ್ರೇಡ್-2
ಸ.ಹಿಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ ಹೆಗಡಿಹಾಳ ಎಲ್.ಟಿ., ವಿಜಯಪುರ

ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆ ಎಂದೆನಿಸಿದ ಬೆಳಕಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ತರಗತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಡೆಯುವ ನೇರ ಅನುಭವಗಳು ಅಂತಹ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಮೂರ್ತರೂಪ ತಂದುಕೊಡುವುದು. ಇದು ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೂ ಹೌದು.

ಅಂತಹ ತರಗತಿ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ತಮ್ಮ ಮುಂದಿಡುವ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಯತ್ನವಿದು....

ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಕುರಿತಾದ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಾಠ ನಡೆದಿತ್ತು....

ಬೆಳಕು ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಯಾವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು? ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಪೂರ್ವಾನುಭವದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ, ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದು ಹೋಗುವ ಮತ್ತು ಹಾದು ಹೋಗಲಾರದ ಎಂಬ ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಸರಳವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಿ ಬರೆದರು.

ಹಾಗಾದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ, 'ಸರ್ ಅದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಬರುತ್ತದೆ' ಎಂದು ಲೀಲಾ ಥಟ್ಟನೆ ಉತ್ತರಿಸಿದಳು. ಹೌದು ಸರ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬೆಂಬಲದ ಉತ್ತರವೂ ಬಂದಿತು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾ ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗ ಸಾಮಗ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಒಂದೊಂದೇ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆದಿಡುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುತೂಹಲಭರಿತ ಕಣ್ಣುಗಳು ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗಿಂತ ಆ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರಿತವಾಗಿರುವುದು ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡಿದ ಸಂಗತಿ.

ಅತೀವ ಕುತೂಹಲಿಯಾದ ರಮೇಶ 'ಸರ್ ಇಂದು ಯಾವ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತೀರಿ' ಎಂದು ಕೇಳಿದ. 'ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಪ್ರತಿಫಲನದ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಎರಡು ನಿಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೇವಲ ಓದಿಕೊಂಡರೆ ನಿಮಗೆ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ನೆನಪಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರದ ಕಾರಣ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡೋಣ' ಎಂದಾಗ ಎಲ್ಲರೂ ಖುಷಿಯಿಂದ ತಲೆ ಆಡಿಸಿದರು.

ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳು ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಸರಳ ಎಂದೆನಿಸಿದರೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಲು ಎರಡು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ.

ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುವ ವಸ್ತುಗಳಾದ ಚಿಕ್ಕ ಗಾತ್ರದ ಕನ್ನಡಿ, ಲೇಸರ್ ಟಾರ್ಚ್, ರಟ್ಟು, ಕೋನಮಾಪಕವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಜೆರಾಕ್ಸ್ ಮಾಡಿದ ಹಾಳೆ, ಸ್ಟ್ರಾ ಪೈಪ್, ಅಂಟು ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿಫಲನದ ಎರಡೂ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲನಾದ ಸಚಿನ್‌ನನ್ನು ಕರೆದು ಎಲ್ಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸಿದೆ. ರಟ್ಟನ್ನು ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಮಡಚಿ ಅದರ ಲಂಬವಾದ ಒಳಭಾಗದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಅಂಟಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಲಂಬವಾದ ರಚನೆ ಹಾಗೇ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಮಡಚಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಿದೆವು. ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೋನಮಾಪಕದ ಚಿತ್ರವಿರುವ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಸಿ ಅಂಟಿಸಿದೆವು. ಕುತೂಹಲದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮಗರಿವಿಲ್ಲದಂತೆ ಟೇಬಲ್ ಸುತ್ತ ಜಮಾಯಿಸಿದ್ದರು.

ಕೋನ ಸೂಚಕ ರೇಖೆಗಳ ಗುಂಟ ಸ್ಟ್ರಾ ಪೈಪ್ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಅಂಟಿಸಲಾಯಿತು. ಕವಿತಾ 'ಸರ್ ಪ್ರಯೋಗ

ಸಿದ್ಧವಾಯಿತೇ' ಎಂದು ಕೇಳಿದಳು. 'ಹೌದು ನೀವೆಲ್ಲ ಚಿಕ್ಕ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಬನ್ನಿ' ಎಂದು ಉಳಿದವರನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ.

'ನೋಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಫಸುವ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ, ಕೋನಮಾಪಕ ಚಿತ್ರದ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ದೊರೆಯುವ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಿರಣವು ಇದೇಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದೆ' ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ 'ಸರ್ ಇಲ್ಲಿ ಪತನ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಎಂದರೆ ಯಾವುದು?' ಎಂದು ಗೀತಾ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಳು. 'ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ, ನೋಡಿ ಈ ಕೋನ ಮಾಪಕದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಲಂಬಕೋನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಪತನ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆದ ಲಂಬವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು, ಲೇಸರ್‌ನ ಪತನ ಕಿರಣ, ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಲಂಬ ಇವು ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದಿರಾ?' ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ, ಹೌದು 'ಸರ್ ಒಂದೇ ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆ' ಎಂಬ ದೃಢೀಕರಣದ ಉತ್ತರ ದೊರೆಯಿತು.

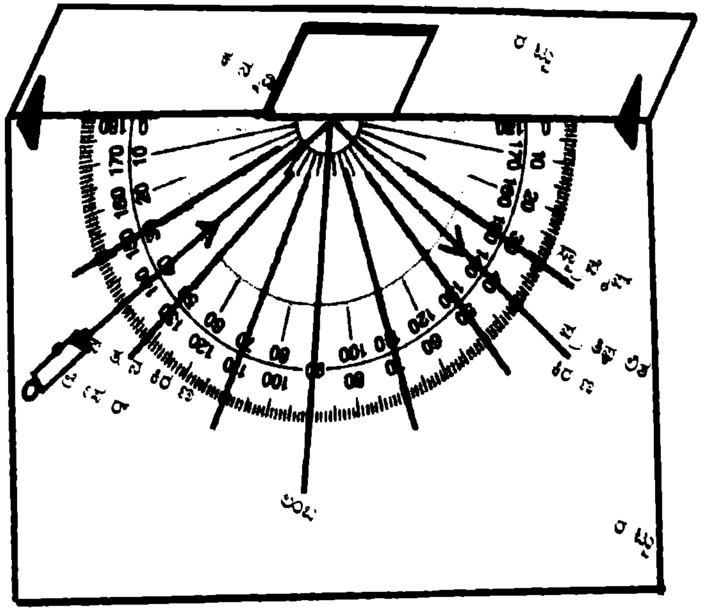
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ 'ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀವು ಪ್ರತಿಫಲನದ ಮೊದಲನೇ ನಿಯಮ ನಿರೂಪಿಸಬಲ್ಲಿರಾ' ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿದ್ದ ರವಿ ನಿಯಮ ಹೇಳಿಯೇ ಬಿಟ್ಟ, ಉಳಿದವರು 'ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದ ಸರ್' ಎಂದರು.

ಹಾಗೆಯೇ ಇಲ್ಲಿ ಕೋನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ನಾನು ಯಾವ ಕೋನರೇಖೆಯ ಗುಂಟ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣ ಬಿಡುತ್ತಿರುವೆನೋ ಅದು ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಅದೇ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಆಶ್ಚರ್ಯ ಮೂಡಿಸಿತ್ತು. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವೂ ಮಾಡಿ ನೋಡಿದರು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನದ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ 'ಪತನ ಕೋನವು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿದೆ' ಎಂದು ಉದ್ಗರಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ನನ್ನಲ್ಲಿ ಏನನ್ನೋ ಸಾಧಿಸಿದ ಖುಷಿ ತರುತ್ತಿತ್ತು.

ಇದೇ ರೀತಿ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬಂದು ಎರಡೂ ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಫಲನದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನುಭವಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಂಡರು.

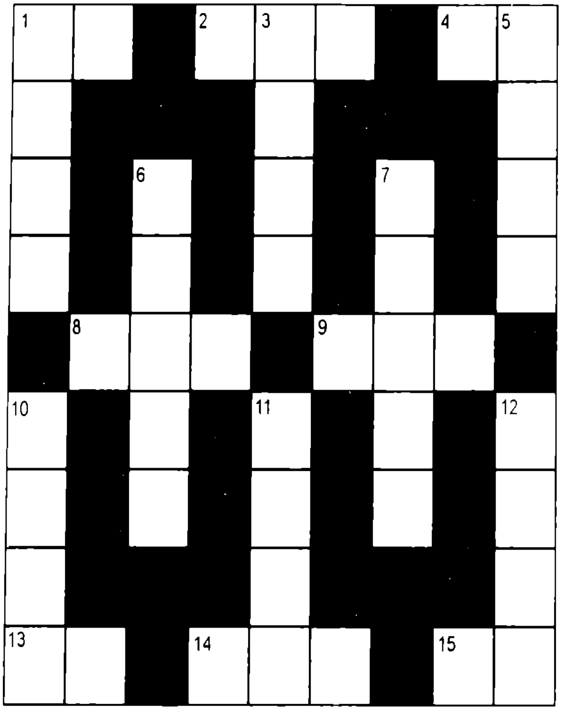
ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸ್ಮೃತಿ ಪರದೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಾನಗಳಿಸಲು ಇಂತಹ ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಎಷ್ಟೊಂದು ಸಹಕಾರಿ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದು ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನನ್ನನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಸೆಲೆಯಾಗಿದೆ.

ರೇಖಾಚಿತ್ರ :-



ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 473

ಬಸವರಾಜ ವಡಗೇರಿ
ಸಾಸನೂರ ಅಂಚೆ
ಬಸವನ ಬಾಗೇವಾಡಿ ತಾಲ್ಲೂಕು
ಬಿಜಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆ 586214



ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1) ಸೌರ ಒಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಬೇಯಿಸಲು ಬಳಸುವ ದರ್ಪಣ 2
2) ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಸಸ್ಯ 3
4) ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಒಂದು ವಿಧ 2
8) ಭೂ ಕವಚದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುವ ಶಿಲಾಪಾಕವಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಧಾನ ಘಟಕ 3
9) ಆಯತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು 3
13) ಕುಮುಟಾ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಚಾರಣಸ್ಥಳ 2
14) ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಿಂದ ಬಂದ ಐಯೋಡಿನ್ ಪದದ ಅರ್ಥ 3
15) ಆಲೆಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಪದಾರ್ಥ 2

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

1) ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಟು ಖಾಲಿ ಮನೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಹಾದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯನ್ನು ತಲುಪುವಂತಿರಲಿ.
2) ಪದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಯಲ್ಲಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವಿರಲಿ.
3) 'ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ', 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಖಂಡಿತ ಬೇಡ.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ಬೇಸಿಗೆಯ ಬಿಸಿಲೇರಿದಾಗ ಆಗುವ ದಾಹ 4
3) ಕಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪಾಲಿಮರ್ 4
5) ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆನೆ ಪಳಗಿಸುವ ಊರು 4
6) ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಧಾನ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ 5
7) ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಅತಿಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಯೋಜನ 5
10) ಭೂಮಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಚಿಕ್ಕಜೀವಿ 4
11) ಹಾವೇರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ನವಿಲುಧಾಮ 4
12) ಬಾಗಲಕೋಟ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಾನೈಟ್ ತವರೂರು 4

ಉತ್ತರಗಳು 472

1 ಕ	ರ್ಣ		2 ಗೆ	3 ಲಾ	ಕ್ಷಿ		4 ಗ್ರ	5 ಹ
ತ್ರೆ		6 ನೀ		ಲಾ		7 ಕ		ದ್ದು
	8 ಹ್ಯಾ	ಲಿ		ರ		9 ರು	ಚಿ	
10 ತ್ರಿ				ಸ				11 ಸಾ
12 ಕೋ	ನಿ	ಫ	ರ		13 ಸ	ಸ್ಯಾ	ಹಾ	ರಿ
ನ				14 ಮೀ				ಗೆ
	15 ತೇ	16 ಗ		ನ		17 ವ	ಷ	
18 ಪಾ		ಣ		ಮಾ		ಜ್ರ		19 ಎ
20 ಚಿ	ನ್ನ		21 ನ್ಯೂ	ಟ	ನ್		22 ಶಿ	ಲೆ

ಲೈನಸ್ ಪಾಲಿಂಗ್

(1901–1994)

ಡಿಎನ್‌ಎ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಅನುವಂಶಿಕ ಜೀವಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶ ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎ ಮುಂದೆ ಹುಟ್ಟ ಬೇಕಾದ ಮರಿಜೀವಿಯ ರೂಪಣವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಪ್ರತಿಜೀವಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯು ಸಂದೇಶವಾಹಕವಾಗಿ ಕೋಶಬೀಜದಿಂದ ಕೋಶಿಕಾ ದ್ರವ್ಯದೆಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು, ಅವುಗಳ ರಚನೆ, ದೇಹದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಅಂಗಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಕಂಡು ಬರುವುದು ಇಂತಹ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿದ ಲೈನಸ್ ಪಾಲಿಂಗ್ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ 1954 ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಪಡೆದನು.

ಅನಂತರ ಪಾಲಿಂಗ್ ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಕಡೆಗೆ ಗಮನಹರಿಸಿ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳ ಪಾತ್ರ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಅಥಿರೋಸ್ಕ್ಲಿರಾಸಿಸ್ (ರಕ್ತನಾಳದ ಒಳಮೈ ಗಡಸಾಗುವುದು) ಹಾಗೂ ಅಂಜೈನಾ ಪೆಕ್ಟೋರಿಸ್ (ಎದೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಳೆತವುಂಟಾಗುವುದು) ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ ಸಿ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಜಾಗತಿಕ ಶಾಂತಿಗಾಗಿಯೂ ಅಪಾರ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಅವನ ಸೇವೆಗಾಗಿ 1962 ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪಾಲಿಂಗ್‌ಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಶಾಂತಿ ಪಾರಿತೋಷಕ ಸಂದಿತು.

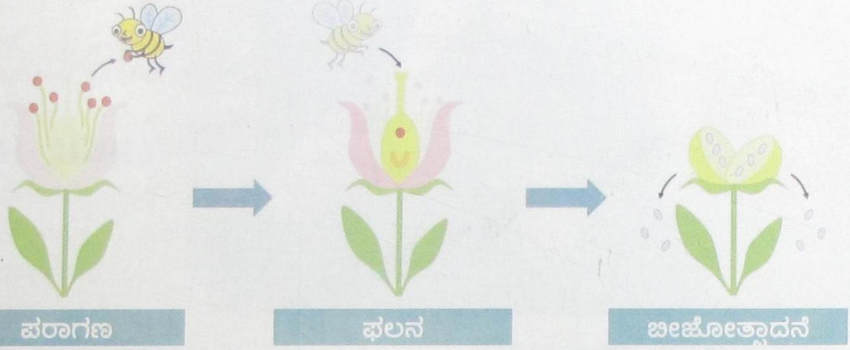
ಎರಡು ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಗೆದ್ದ ವಿರಳರ ಗುಂಪಿಗೆ ಪಾಲಿಂಗ್ ಸೇರುತ್ತಾನೆ. (ಲೇಖನ ಪುಟ 18)

Published by Shri Girish Basavantharay Kadlewad on behalf of **Karnataka Rajya Vijnana Parishat** from **Karnataka Rajya Vijnana Parishat,** Vijnana Bhawana, No. 24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bengaluru 560 070, Karnataka and **Printed by Shri Sharada Prasad at Sri Ganesh Maruthi Printers,** No. 76, 3rd block, 6th Main Road, Thyagarajanagar, Bengaluru 560 028. **Editor : Smt. Sreemathi Hariprasad**

RNI No: 29874/1978, REGISTERED – Regd No. RNP/KA/BGS/2049/2018-2020,
Posted at Bengaluru PSO, Mysore Road, Bg - 560 026 on 5th of Every Month. Licensed to Post without Prepayment WPP No. 41, Number of Pages: 28. Date of Publication 5th June 2019

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಕನ್ನಡ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಅಥವಾ ಪರಾಗಣ



ಜೀವಲೋಕದ ಬದುಕಿಗೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೀಜಗಳು, ಫಲಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುವ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ, ಇಂತಹ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಬದುಕುವ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ಕ್ರಿಯೆ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಅಥವಾ ಪರಾಗಣ. ಹೂವಿನ ಗಂಡು ಭಾಗದಿಂದ ಪರಾಗಕಣವು ಹೆಣ್ಣು ಭಾಗವಾದ ಶಲಾಕಾಗ್ರಕ್ಕೆ ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ನಂತರ ಹೂವಿನೊಳಗೆ ನಡೆಯುವ ಜೈವಿಕ ವ್ಯಾಪರ ಎಷ್ಟು ಶಿಸ್ತಿನಿಂದ ಕ್ರಮವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಇಂತಹ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಕಸನ ಅಚ್ಚರಿಪಡುವಂತಹದ್ದು.

ಇದೆಲ್ಲಾ ನಡೆಯುವುದು ಸಸ್ಯ ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ. ಆದರೆ ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿಗಳಾದ ನಮ್ಮನ್ನೂ ಸೇರಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಉಳಿವಿಗೆ ಈ ಮೌಲಿಕ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. (ಲೇಖನ ಪುಟ-16)

ನಿಮ್ಮ ವಿಳಾಸ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ.ಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ.

If undelivered, please return to:
Hon. Secretary, Karnataka Rajya Vijnana Parishat
'Vijnana Bhavan', No.24/2, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070
Tel: 080-2671 8939 Telefax: 080-2671 8959 E-mail: krvp.info@gmail.com Web: www.krvp.org