ಸಂಪುಟ 32 ಸಂಚಿಕೆ 6 & 7 ಏಪ್ರಿಲ್, ಮೇ 2010 ರೂ. 10+10/-

2010 International Year of Biodiversity
ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯತಾ ವರ್ಷ - 2010

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

Outreach Campaign
UNDERSTANDING PLANET EARTH
ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ

ಸೈಬರ್ ನೈಫ್ ಎಂಬ ವರದಾನ

ಮಾರಕ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ಸಡ್ಡು ಹೊಡೆಯಬಲ್ಲ ಹತಾರ

ಅಣಕು ಕಲೆಗಾರ, ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿ 'ಮಾಕಿಂಗ್ ಬರ್ಡ್'

ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ
ಹಾಸು ಹೊಕ್ಕಾಗಿದೆ
ಎನ್ನುವಷ್ಟು
ಸ್ಥಾನಗಳಿಸಿರುವ ಹಕ್ಕಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ – ವಿಜ್ಞಾನಿ ನೇರ ಸಂವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ

ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್. ರಾವ್, ಶ್ರೀಮತಿ ರಾವ್, ಡಾ. ಪ್ರಭುದೇವ್ ಹಾಗೂ ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ. ಸದಸ್ಯರು

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಗೌ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2 & 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070, ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು – 570 009.
ಫೋನ್ : 9945101649

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಖಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ

ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ. 10/–
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ. 100/–

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೨ ಸಂಚಿಕೆ ೬ • ಏಪ್ರಿಲ್ ೨೦೧೦

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ
ಅಡ್ಡನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಲಿ
ಡಾ ಅಶೋಕ್ ಎಸ್. ಜೀವಣಗಿ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ್
ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

- ಜಿಗಿಯುವ ಜೀನ್‌ಗಳು! ೩
- ರುಚಿಗೂ ವಂಶವಾಹಿಗೂ ಎತ್ತಣಿಂದೆತ್ತಣ ಸಂಬಂಧ? ೫
- ಮಾನವ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಮೊದಲ 'ಶೂನ್ಯ' ೮
- ಸೈಬರ್ ನೈಫ್ ಸಂಕೀರ್ಣ ಗಂತಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೊಂದು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಹತಾರ ೧೪
- ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖಿ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ೧೯
- ಆನುವಂಶಿಕತೆ, ಪರಿಸರಗಳ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ ೨೨
- 'ಲಿಂಫ್' ಜೀವ ರಕ್ಷಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ೨೪
- ದೀಪಾವಳಿ ಆಚರಿಸಿ, ಆದರೆ ಪರಿಸರ ಉಳಿಸಿ ೨೫

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ಕರಾವಿಪ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ೧೦
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೧೩
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೮
- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ ೨೧
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ: ಎಸ್ಪೆಚ್
ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070
☎ 2671 8939, 2671 8959

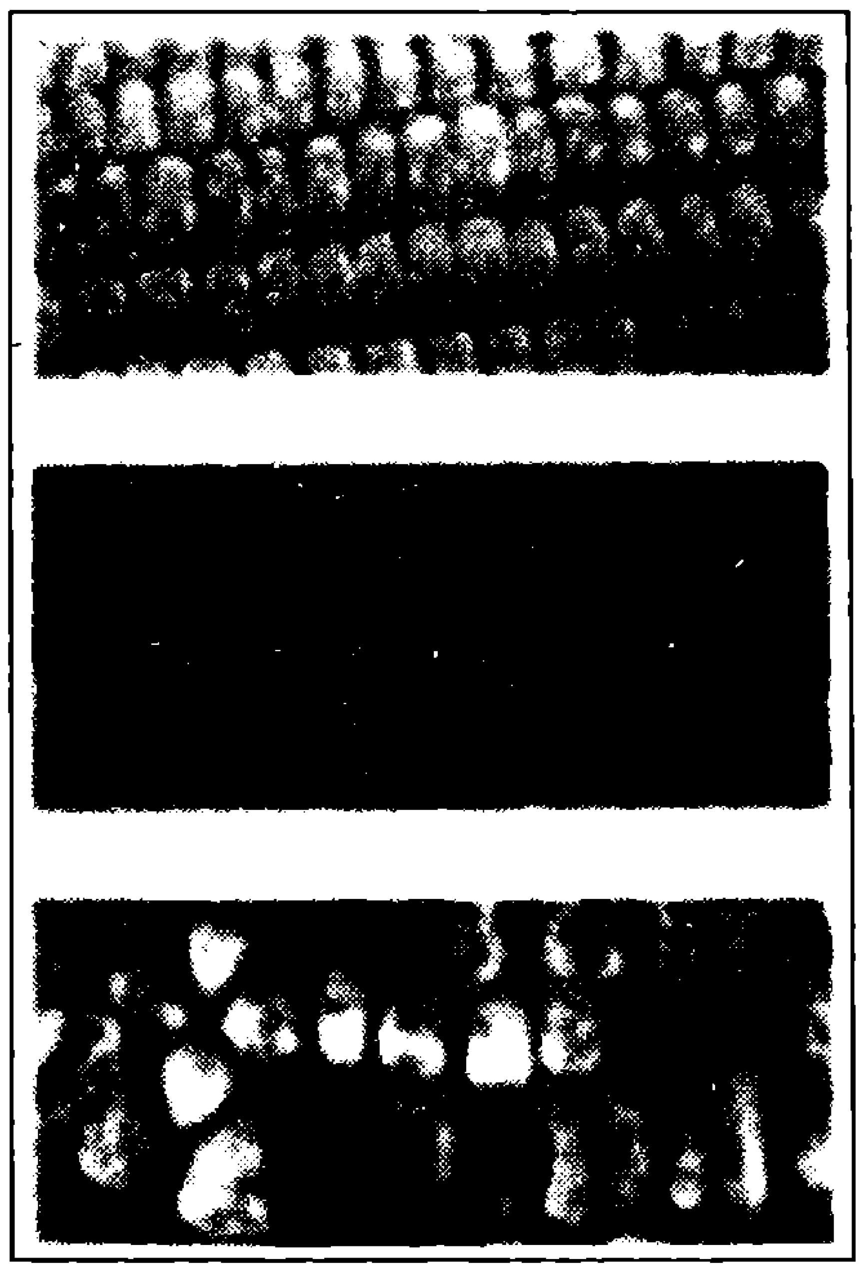
ಜಿಗಿಯುವ ಜೀನ್‌ಗಳು!

ಏನು, ಜೀನ್‌ಗಳು ಜಿಗಿಯುವುವೇ? ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಸರ್ವಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಕರಗಳಾದ, ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು, ನಮ್ಮ ದೇಹ ಕಾರ್ಯಕಲಾಪಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಆದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊರಡಿಸುವ ಈ ಜೀನ್‌ಗಳು ಜಿಗಿಯುವುದೆಂದರೆ! ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಜೀನ್‌ಗಳ ಒಟ್ಟು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೆಂದರೆ ಒಂದು ಆಧುನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಒಂದು 'ಜಾತಕ' ದಂತೆ. ಅಂದರೆ ನಾವು ಓದುವ ಜಾತಕಗಳಂತಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಒಟ್ಟಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯ, ಆಯುಷ್ಯ, ಜ್ಞಾನಮಟ್ಟ ಮುಂತಾದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತಹ ಜೀವಕೋಶ ಅಂಗಕಗಳು. ಇವು ಜಾಗಬಿಟ್ಟು ಕದಲುವುದೆಂದರೆ, ನಮ್ಮ ಪಾಡೇನು ಎಂದೆನಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಇದನ್ನು ಎಷ್ಟು ಗಂಭೀರವಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ವಿಲಂಬಿಸಬಹುದೆಂದರೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಯಾವುದೇ ಕಾಯ ಅಥವಾ ವಿಶ್ವದ ಯಾವುದೇ ಗೆಲಕ್ಸಿ ತನ್ನ ಪಥ ಬಿಟ್ಟು ಸರಿದರೆ ಗತಿಯೇನು? ಕಲ್ಪನಾತೀತ! ಎನ್ನುವ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆತಂಕವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಜೀನ್‌ಗಳು ಜಿಗಿಯುತ್ತವೆ; ಒಂದು ಕ್ರೊಮೊಸೋಮಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ರೊಮೊಸೋಮಿಗೆ. ಅವು ಹೀಗೆ ಜಿಗಿದಾಗ ಮಾನವ ಜೀನೊಮಿನಲ್ಲಿ (ಜೀನ್‌ಗಳ ನೀಲಿನಕಾಸೆ) ಕೆಲವು ಪುನರ್ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗುತ್ತವೆಯೆಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಜಾನ್‌ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ಸ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಷನ್ಸ್‌ಗಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆಂದು ವರದಿ. ಇದು ನಿಜವಾದಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯ ಉಂಟಾದ ಬಗೆಗೆ ಹೊಸತೊಂದು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಜಿಗಿತ ಆಗಾಗ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅಪರೂಪದ ಸಂಗತಿ. ಮಾನವ ಜಿನೋಮಿನಲ್ಲೇ 5,00,000 ಜಿಗಿಯುವ ಜೀನ್‌ಗಳಿವೆಯೆಂಬ, ಭ್ರಾಂತಿಯುಂಟು ಮಾಡುವ ಒಂದು ಅಂದಾಜು ಸಹ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಜೀನ್ ಜಿಗಿದು ಚಲಿಸಿದಾಗ, ಅದನ್ನು 'ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೋಸಾನ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ತನ್ನದೇ ಕ್ರೊಮೊಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ಜಿಗಿದು ಜಾಗ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಅಥವಾ ಬೇರೊಂದು ಕ್ರೊಮೊಸೋಮಿಗೆ ಜಿಗಿದು ಹೋಗುವ ಈ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೋಸಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿನಾಶವೂ ಆಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಯೋಗ್ಯತಮ ಉಳಿಕೆ ಅಥವಾ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗೆ ನೆರವಾಗಲೂಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ 'ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯ' ಬೆಳೆಸುವ ಅನುಕೂಲಕರ ಪರಿಣಾಮವೂ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಜಿಗಿಯುವ ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೆ (jumping genes)ಮರೀನರ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೋಸಬಲ್ ಎಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ (mariner transposable elements)ಎಂಬ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಹೆಸರಿದೆ. ಹ್ರಸ್ವವಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು 'ಮರಿನರ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಸ್ಪೀಷಿ(ಜೀವಿಜಾತಿ)ಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು

ಸ್ಪೀಷಿಗೆ ಜಿಗಿಯಬಹುದಂತೆ. ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕಿರುವ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಸಮಾಂತರ ವರ್ಗಾವಣೆ' (horizonral transfer) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈವರೆಗೆ ಹೀಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿರುವ ಅತಿ ಪುಟ್ಟ ಮರಿನರ್‌ಗಳನ್ನು ಕೀಟಗಳ ಅನೇಕ ಸ್ಪೀಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಇಂತಹ ಮರಿನರ್ ಮೂಲವೆಂದರೆ ಸುಮಾರು 1,300 ಬೇಸ್ (ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರ ಮತ್ತು ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮುಖ್ಯ ಆಸರೆಗೆ ಜೋಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ಗಳ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಗುಂಪು) ಜೋಡಿಗಳಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎ ತುಂಡು. ಇಂತಹ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಜೀನ್ ಕೊಂಡಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನು 'ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆ'ಯಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಆ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಣು ಚಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರೋಟೀನು (ಎನ್‌ಜೈಮ್) ಇಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.



ಇಂತಹ ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆ ಬೆಳೆದದ್ದು ಅಮೆರಿಕದ ಕಾರ್ನೆಗಿ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರ್ಬರಾ ಮ್ಯಾಕ್ಲಿಂಟಾಕ್ ಎಂಬವರು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ. ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಬಗೆಗೆ 1940ರ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಶೋಧಗಳಿಂದ ಜೀನ್‌ಗಳು ಕ್ರೊಮಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ತಮಗೆ ಸ್ಥಿರವಾದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲೇ ಉಳಿದು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಒಳಗೂ ಹೊರಗೂ ಅವು ಜಿಗಿಯಬಹುದು ಎಂದು ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಅವರು ತೋರಿಸಿದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಆಧಾರ ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಕಾಳಿನ ಬಣ್ಣ. ಕಾಳಿನ ಒಳಗಿನ ಬಣ್ಣ ತಿಳಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವಾದರೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಊದಾ, ಕಂದು ಅಥವಾ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಶುದ್ಧವಾಗಿ ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಬಣ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ ಅನುಮಾನ ಬರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಪರಾಗಣವು ಬೇರೆ ಗಂಡು ಪುಷ್ಪದಿಂದ ಉಂಟಾದರೆ, ಎಂದರೆ ಕಾಳಿನ ಬಣ್ಣದ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಜೀನ್‌ಗಳು ಇದರಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಜೋಳದ ಕಾಳುಗಳ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೆಂಡೆಲನ ಅನುವಂಶಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದೆ, ಚುಕ್ಕೆ ಚುಕ್ಕೆಯಾದ (mottled) ಬಣ್ಣದ ಕಾಳುಗಳಂತಾದರೆ? ಹೀಗಾದುದನ್ನು ಕಂಡು ಮ್ಯಾಕ್ಲಿಂಟಾಕ್‌ಗೆ ಕುತೂಹಲವಾಯಿತು. ಇದರ ವಿವರಣೆ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತದಂತಿಲ್ಲ. ಈ ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಕಾಳಿನಲ್ಲಿನ ಜೀನ್‌ಗಳ ಅಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಉತ್ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಎಂದು ಆಕೆ ತರ್ಕಿಸಿದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಒತ್ತಾಸೆಯಾಗಿ ಹೀಗೆ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿದ್ದ ಜೋಳದಲ್ಲಿ ಕ್ರೋಮಸೋಮುಗಳು ತುಂಡಾಗಿದ್ದುದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಇದನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಆಕೆಯು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ, ಆ ಜೋಳದ ಎಲ್ಲ ಕ್ರೋಮುಸೋಮುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದರಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಕ್ರೋವೊಸೋವುಗಳಲ್ಲಿ 'ದಾಟುವಿಕೆ' (crossover) ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಇದು ಜೀನ್‌ಗಳ ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗುವುದನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಿತು. ಕಾಳಿನ ಪ್ರತಿ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ ತನ್ನ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆಯನ್ನು ಅವರು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿದರು. ಕಾಳಿನ ಚುಕ್ಕೆ ಬಣ್ಣಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಜೀನ್‌ಗಳು ಹೀಗೆ ಜಾಗಾಂತರ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಆಕೆಯು 'ಸಂಚಾರೀ ಅನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತುಗಳು' ಎಂದು ಕರೆದರು. ಇಂತಹ ಮೂಲಭೂತ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಮ್ಯಾಕ್ಲಿಂಟಾಕ್ ಅವರಿಗೆ 1983 ರಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ/ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ದೊರೆಯಿತು.

ಆಮೇಲೆ ಈ ಕೆಲಸವು ಸಾಕಷ್ಟು ಮುಂದುವರಿದಿದೆ. ಇಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೊಸಾನ್‌ಗಳು ಇಲಿ, ಮಾನವ, ಅಕ್ಕಿ ಗೋಧಿಗಳಂತಹ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಬಹುತೇಕ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿವೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ದೈಹಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಪಮ ಪ್ರತಿರೋಧ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಂದು ವಿವರಣೆ ಜಿಗಿಯುವ ಜೀನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ವೈವಿಧ್ಯವಿರುವ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ರೂಪದ ಕೋಶಗಳು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕುವುದು ಕಷ್ಟಕರ. ಏಕೆಂದರೆ ಜೀನ್‌ಗಳು ಕ್ರೊಮೋಸೋಮಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಉಳಿದಿದ್ದರೆ ಈ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಅಸಾಧ್ಯ. ಅವು ಸಾಂದರ್ಭಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ನಡೆದಿವೆ. ಇವು `ರ್‍ಯಾಂಡಮ್' ಆಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಬಹುಶಃ ಆ ಕಾಯದ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಜಾಗಾಂತರಗಳು ಆಗಬಹುದೇ? ಇಂತಹ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮಹತ್ತರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ಒಳಿತಿಗೂ, ವಿನಾಶಕ್ಕೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಕೆಡುಕಾಗದಂತಹ ನೈತಿಕತೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯಲೇಬೇಕು.

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

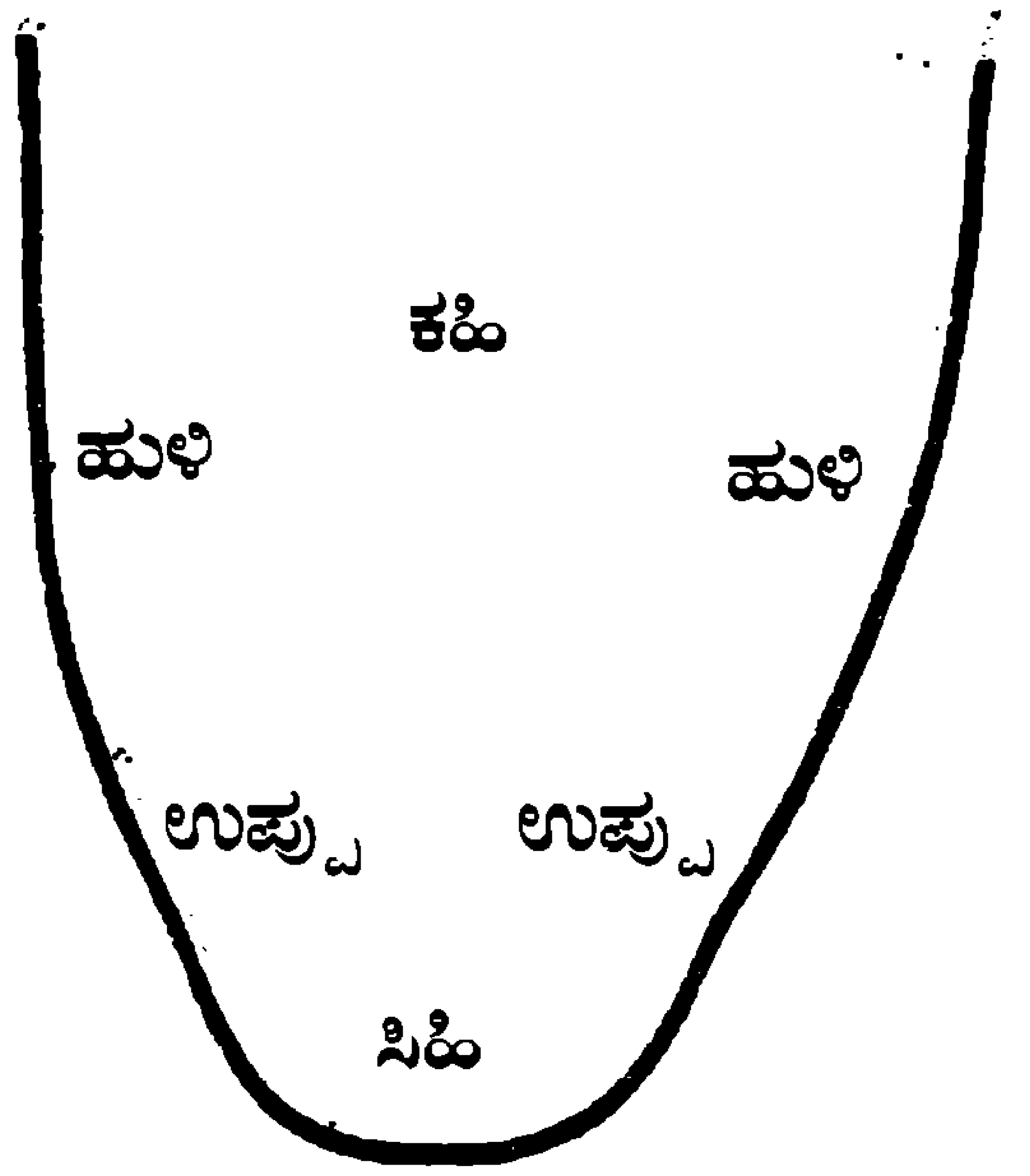
ರುಚಿಗೂ ವಂಶವಾಹಿಗೂ ಎತ್ತಣಿಂದೆತ್ತಣ ಸಂಬಂಧ?

ಡಾ. ಎನ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ
ನಂ.18, 3ನೇ ಮೇನ್
ಪರಮಹಂಸ ರಸ್ತೆ, ಯಾದವಗಿರಿ,
ಮೈಸೂರು - 570 020

ಅಭಿನಯಕ್ಕೆ 'ನವರಸ' ವಾದರೆ ಭೋಜನಕ್ಕೆ 'ಷಟ್‌ರಸ'. ಉಪ್ಪು, ಹುಳಿ, ಕಹಿ, ಸಿಹಿ, ಖಾರ, ಒಗರು, ಇವೇ ಷಟ್‌ರಸಗಳು. ಷಡ್ರಸೋಪೇತವಾದ ಊಟ 'ಸುಖ' ಭೋಜನ. ರುಚಿಯಾಗಿಲ್ಲದ ಊಟ, ತಿಂಡಿಗಳು ಯಾರಿಗೆ ತಾನೇ ಇಷ್ಟವಾದಾವು? ರುಚಿಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ.

ಆರು ರುಚಿಗಳು

ನಾವು ದಿನನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ಉಪ್ಪು – ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ – ಈ ರುಚಿಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು; ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಸೈಂಧವ ಲವಣ – ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಹುಳಿ ರುಚಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಹುಣಿಸೆ ಹಣ್ಣನ್ನು (ಟಾರ್ಟರಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಬದಲಾಗಿ ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣು, ಟೊಮೇಟೊ, ಕೊಡಂಪುಳಿ (ಕೇರಳ), ವಿನಿಗರ್ (ಅಸಿಟಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು; ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ಆಮ್ಲಗಳೇ 'ಹುಳಿ' ಕಾರಕಗಳು. ಸಿಹಿ ಎಂದರೆ ನೆನಪಾಗುವುದು ಬೆಲ್ಲ, ಸಕ್ಕರೆ (ಸುಕ್ರೋಸ್) ಹಾಗೂ ಜೇನುತುಪ್ಪ (ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣ). ಆಹಾರ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಕೆ ಜೋಳದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಸಿಹಿಪಾಕ (Corn syrup) ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಧು ಮೇಹಿಗಳು ಸಕ್ಕರೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸಾಕರಿನ್, ಆಸ್ಪಾರ್ಟೆಮ್ ಮುಂತಾದ ಕೃತಕ ಸಿಹಿಕಾರಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯುಗಾದಿಯ ದಿನ ಬೇವು-ಬೆಲ್ಲವನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪರಿಪಾಠವಿರುವವರಿಗೆಲ್ಲ ಬೇವಿನ ಕಹಿ ತಿಳಿದಿರುವಂಥದೇ! ಹಾಗೆಯೇ ಹಾಗಲಕಾಯಿ ಕೂಡ ಕಹಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ. 'ಮದ್ದು ಕಹಿಯಾದರೂ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯದು' ಎಂಬ ಮಾತುಗಳು ಹಾಗಲಕಾಯಿ ರಸವನ್ನು ಕುಡಿದು ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ರೋಗ ಶಮನ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಧುಮೇಹಿಗಳಿಗೆ ಅನುಭವ ವೇದ್ಯವಾದುದು. ಭಾರತ, ಚೀನ, ಮೆಕ್ಸಿಕೊ, ಸ್ಪೇನ್ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಖಾರ/ಘಾಟು ಇಲ್ಲದ ಅಡಿಗೆ ಅಪರೂಪ. ಈ ರುಚಿಗಾಗಿ ನಾವು ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿಯ ಮೊರೆ ಹೋಗುತ್ತೇವೆ. ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಖಾರ ಅಥವಾ ಖಾರವೇ ಇಲ್ಲದ ದಪ್ಪ ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿಯಿಂದ ಹಿಡಿದು



ಚಿತ್ರ-1. ನಾಲಿಗೆಯಲ್ಲಿ ರುಚಿ ಸ್ಥಾನಗಳು, ವಿವಿಧ ರುಚಿಗಳು

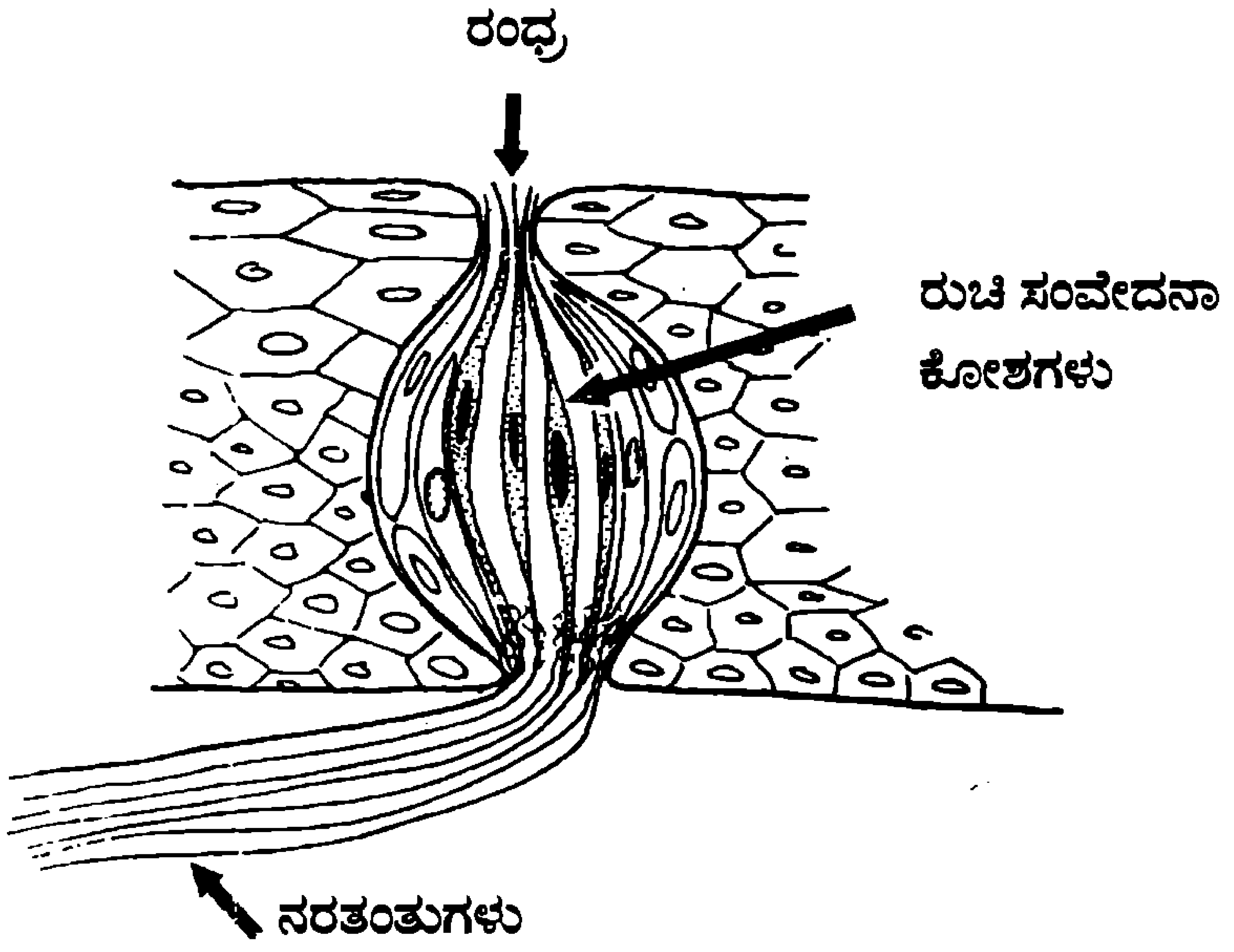
ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಖಾರವುಳ್ಳ ಚುರುಕು ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ (Bird chillies)ಯ ವರೆಗೆ ಹಲವು ಬಗೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಮೆಣಸಿನ ಕಾಯಿಯ ಖಾರ, ಘಾಟಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕಾಪ್ಸೈಸಿನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕವೇ ಕಾರಣ. ಕೆಲವು ಅಡಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಖಾರ' ಕ್ಕಾಗಿ ಕರಿಮೆಣಸನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಮೆಣಸಿನ ಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೈಪರಿನ್ ಎಂಬ ಕ್ಷಾರೀಯ ಅಂಶವು ಖಾರ/ಘಾಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ. ಬೆಟ್ಟದ ನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿ, ನೇರಳೆ ಹಾಗೂ ಹಿಪ್ಪನೇರಳೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಿಂದವರಿಗೆ 'ಒಗರು' ಪರಿಚಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪಾಲಿಫೀನಾಲ್‌ಗಳು (ಟ್ಯಾನಿನ್‌ಗಳು) ಒಗರಿಗೆ ಕಾರಣ. ಸುಮಾರು 100-150 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ರುಚಿಕಾರಕಗಳು ಹಾಗೂ ರುಚಿಗ್ರಹಣದ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಅರಿವು ಸಾಕಷ್ಟು ಗಹನವಾಗಿ ವರ್ಧಿಸಿದೆ. ಈಗ ರುಚಿಗ್ರಹಣದ ಕಡೆ ಗಮನ ಹರಿಸೋಣ.

ರುಚಿಗ್ರಹಣ

ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ತಿಂಡಿತೀರ್ಥಗಳು, ಊಟದ ರುಚಿ

ಗೊತ್ತಾಗುವುದು ನಾಲಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಂಗುಳುಗಳಿಂದ. ಪ್ರಮುಖವಾದ ಪಾತ್ರ ನಾಲಿಗೆಯದೇ ಆದರೂ ಬಾಯಿಯೊಳಗಿನ ಸ್ಪರ್ಶ, ರುಚಿ ಸಂವೇದನೆ ಹಾಗೂ ಮೂಗಿಗೆ ಬರುವ ಕಂಪು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಅನುಭವವೇ ರುಚಿ! ನೆಗಡಿಯಾದಾಗ ರುಚಿ ಸಂವೇದನೆ ಕುಂಠಿತಗೊಳ್ಳುವುದು ಎಲ್ಲರ ಅನುಭವಕ್ಕೂ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ನಾಲಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಉಬ್ಬುಗಳಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಸಾವಿರಗಟ್ಟಲೆ ಇರುವ ಇವುಗಳೇ 'ರುಚಿ ಮೊಗ್ಗುಗಳು' (tastebuds). ಈ ಮೊಗ್ಗುಗಳೊಳಗೆ 'ರುಚಿಗ್ರಾಹಿ' (receptor) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗ್ರಾಹಿಗಳು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಮತ್ತು ರುಚಿಕಾರಕ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಂಧದಿಂದ ನಮಗೆ ರುಚಿಯ ಅನುಭವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲಿಗೆಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರುಚಿಗ್ರಾಹಿಗಳಿರುವುದನ್ನೂ ರುಚಿಗ್ರಾಹಿಯ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಚಿತ್ರ-1ರಲ್ಲಿ (ಖಾರ/ಘಾಟು, ಒಗರು ರುಚಿಗಳ ಗ್ರಹಣ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯದು, ಅದು ಈ ಲೇಖನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಮೀರಿದ್ದು) ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರದ ರುಚಿ ಕೂಡಲೇ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ನಾವು ಅಗಿದು, ಅದು ಲಾಲಾರಸದೊಡನೆ ಮಿಳಿತವಾದ ನಂತರವೇ ರುಚಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ.

ನಾಲಿಗೆಯ ಹಿಂಭಾಗ, ಪಕ್ಕಗಳು ಹಾಗೂ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ರುಚಿ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ರುಚಿ ಮೊಗ್ಗುಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಇದ್ದರೂ ತೀರ ವಿರಳವಾಗಿದ್ದು ರುಚಿ ಸಂವೇದನೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ರುಚಿ ಮೊಗ್ಗುಗಳ ಆಯುಷ್ಯ ಹತ್ತು ದಿನಗಳೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ, ಎಂದರೆ ಅವು ಹತ್ತು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ನವೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಸಣ್ಣ ಮಕ್ಕಳ ನಾಲಿಗೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ರುಚಿ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ - ಸುಮಾರು 10,000 ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಧುರವಾದ ತಾಯಿಯ ಹಾಲು ಹೆಚ್ಚು ರುಚಿಕರವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಮಗು ಬೆಳೆದಂತೆ ನಾಲಿಗೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಬೇರೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇತರ ಆಹಾರಗಳ ರುಚಿಯ ಕಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಣೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಸು 45 ಆಗುವ ವೇಳೆಗೆ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವ ರುಚಿ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕ್ಷೀಣಿಸತೊಡಗಿ, 70ರ ನಂತರ ವೇಗವಾಗಿ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಚಿಕ್ಕವರಿಗೂ ಮಧ್ಯವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೂ



ಚಿತ್ರ-2. ರುಚಿ ಮೊಗ್ಗು

ವಯಸ್ಕರಿಗೂ ಆಹಾರದ ರುಚಿಯಲ್ಲಿನ ಅಪೇಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಜಗಜಾಂತರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವುಂಟಾಗುವುದು.

ರುಚಿ ಮತ್ತು ಡಿಎನ್‌ಎ

ಆಗಲೇ ವಿವರಿಸಿದ ಆರೂ ರುಚಿಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸ ಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಲ್ಲ ಜನಾಂಗಗಳವರಲ್ಲಿಯೂ ಸಮಾನವಾಗಿರುವುದೇ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ 'ಇಲ್ಲ' ಎಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾದೀತು! ಏಷ್ಯನ್ನರು, ಆಫ್ರಿಕನ್ನರು ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಅಮೆರಿಕನ್ನರು, ಕಕೇಸಿಯನ್ನರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂವೇದನಾಶೀಲರು; ಅವರನ್ನು 'ಸೂಪರ್ ರುಚಿಗ್ರಹಣಶೀಲ'ರೆನ್ನಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಜನಾಂಗಗಳವರ ನಾಲಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ರುಚಿ ಮೊಗ್ಗುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದಲೇ ನಮ್ಮ 'ನಳಪಾಕ' ಯೂರೋಪಿಯನ್ನರಿಗಾಗಲೀ, ಅಮೆರಿಕನ್ನರಿಗಾಗಲೀ ಇಷ್ಟವಾಗದು. ಅಂತೆಯೇ ಅವರ ಅಡುಗೆಗಳು ನಮ್ಮ ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರೂರಿಸಲಾರವು!

ರುಚಿಯು ಸಾಮಾಜಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನವಶಾಸ್ತ್ರದ ಪರಿಮಿತಿಗೊಳಪಡುವುದಿಲ್ಲ; ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಜೈವಿಕ, ಆನುವಂಶಿಕತೆಯ ಆಧಾರವಿದೆ. ಈಚೆಗೆ ನಡೆದಿರುವ ಮಾನವ ವಂಶವಾಹಿಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯು (human genome analysis) ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರಿದೆ. ಅಂತಿಮ ಹಂತದಲ್ಲಿ ರುಚಿಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಗ್ರಾಹಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನೇ ಕಾರಣವಷ್ಟೆ! ಎಲ್ಲ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶನ ದೊರೆಯುವುದೇ ಡಿಎನ್‌ಎಯಿಂದ! ಉಪ್ಪು, ಹುಳಿ ರುಚಿ ಗ್ರಾಹಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಒಂದು ವರ್ಗಕ್ಕೆ

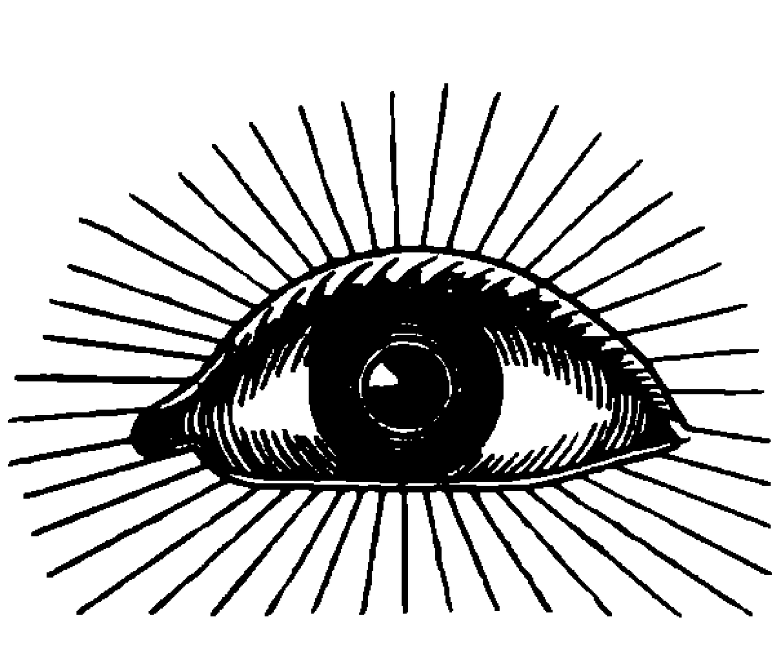
ಸೇರಿದವು. ಆದರೆ ಉಳಿದ ಸಿಹಿ, ಕಹಿ, ಖಾರ, ಒಗರು ರುಚಿಗ್ರಾಹಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವು. ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಲ್ಲಿ ಸಿಹಿಯ ಸವಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಗ್ರಾಹಿಗಳೇ ಸೂಕ್ಷ್ಮವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಜನಾಂಗದವರಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು, ಖಾರ (savoury) ಗಳಿಗೆ ಸಂವೇದನಾಶೀಲವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ!

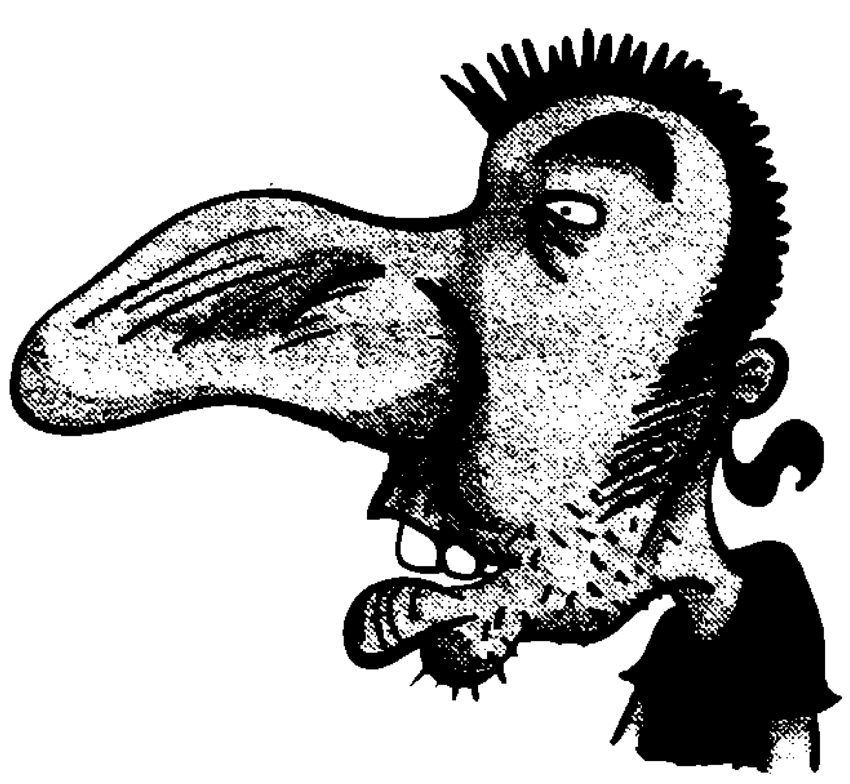
ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರ, ಅದನ್ನಾಧರಿಸಿ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿರುವ ಜನಾಂಗಗಳು, ಅವರಲ್ಲಿರುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳಾದ ಡಿಎನ್ಎ, ಇವುಗಳಿಂದ ನಿರ್ದೇಶಿಲ್ಪಟ್ಟ ರುಚಿಗ್ರಾಹಿಗಳು, ಅವುಗಳಿಗನುಗುಣವಾದ ಆಹಾರ, ಪಾಕಶಾಸ್ತ್ರ ಪದ್ಧತಿಗಳು ...... ಹೇಗಿದೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಬಂಧ! ಎತ್ತಣ ರುಚಿ? ಎತ್ತಣ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ? (ಆಧಾರಿತ).

ಆಹಾರದ ಇಂದ್ರಿಯಾನುಭವ

ದಿನನಿತ್ಯ ನಾವು ಏನನ್ನಾದರೂ ತಿನ್ನುವಾಗ, ಕುಡಿಯುವಾಗ, ಅದರ ಬಣ್ಣ, ವಾಸನೆ, ರುಚಿಗಳನ್ನು ಅರಿವಿಲ್ಲದೆ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ.

ಊಟದಲ್ಲಿ ಖಾರ ಹೆಚ್ಚು, ಉಪ್ಪು ಕಡಿಮೆ, ಕಾಳು ಬೆಂದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಅತಿಯಾಗಿ ಬೆಂದಿದೆ, ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ, ಹದವಾಗಿದೆ, ರುಚಿಯಾಗಿದೆ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಿತವಾಗಿಲ್ಲ – ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮಗೆ ಇಷ್ಟ, ಇಷ್ಟವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಪದಾರ್ಥದ ತೋರಿಕೆ, ರುಚಿ, ವಾಸನೆ, ಸ್ಪರ್ಶಗುಣ (ಅಗಿದು ನುಂಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಪರ್ಶದ ಅನುಭವ) ಮುಂತಾದವು ಹಲವು ಮಟ್ಟದ ಹಾಗೂ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸಂವೇದನಗಳಿಗೆ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ನೀಡಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಐಂದ್ರಿಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬರುತ್ತದೆ. ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಇಂದ್ರಿಯಗಳದು ಹಿರಿಯ ಪಾತ್ರ. ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಸಂವೇದನೆಗೆ ಪದಾರ್ಥದ ಗುಣಮಟ್ಟದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಒಂದು ಅಳತೆಗೋಲನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಮೌಲ್ಯ ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಇದೇ ಐಂದ್ರಿಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ. ಆಹಾರೋದ್ಯಮವು ದಿನೇ ದಿನೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವಿದೆ. ಉದ್ಯಮದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಒಂದು ಆಹಾರೋತ್ಪನ್ನ ಕೇವಲ ನೂರಾರು, ಸಾವಿರಾರು





ಅಷ್ಟೇಕೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಮಿಲಿಯ ಗಟ್ಟಲೆ ಜನರಿಂದ ಅದು ಸ್ವೀಕರಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು. ಅವರಿಂದ ಮನ್ನಣೆ ದೊರೆಯುಬೇಕು. 'ಲೋಕೋಭಿನ್ನ ರುಚಿಃ' ಎಂಬ ಮಾತು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರುಚಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಿಶ್ರ ಜನಸ್ತೋಮಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದುವ, ಅವರು ಒಪ್ಪುವ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸುಲಭವೇ? ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನ ಸರ್ವಜನ ಮಾನ್ಯವಾಗಲು ಅದು ಹೇಗಿರಬೇಕು? ಅದರ ಆಕರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ ? ಅದರ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ರುಚಿಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದೇ, ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ವಿವರಗಳು ಈ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ಪರೀಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿ, ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ಜನ ಒಪ್ಪಬಹುದಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಾಧನ ಆಹಾರದ ಐಂದ್ರಿಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ. ಉತ್ಪನ್ನದ ಸುಧಾರಣೆ, ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು, ಹೊಸ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಹಾಗೂ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ವಿಕ್ರಯದ ಬಗೆಗೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ಸಂಶೋಧನೆ - ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಆಹಾರ ಐಂದ್ರಿಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು.

- ಎಸ್ಸೆಚ್

ಮಾನವ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಮೊದಲ 'ಶೂನ್ಯ'

ಪ್ರೊ. ವಿ. ನರಹರಿ
ನಂ.1469, ಪಾರ್ಕ್ ರಸ್ತೆ,
ಉತ್ತರಬಡಾವಣೆ,
ಹಾಸನ - 573 201

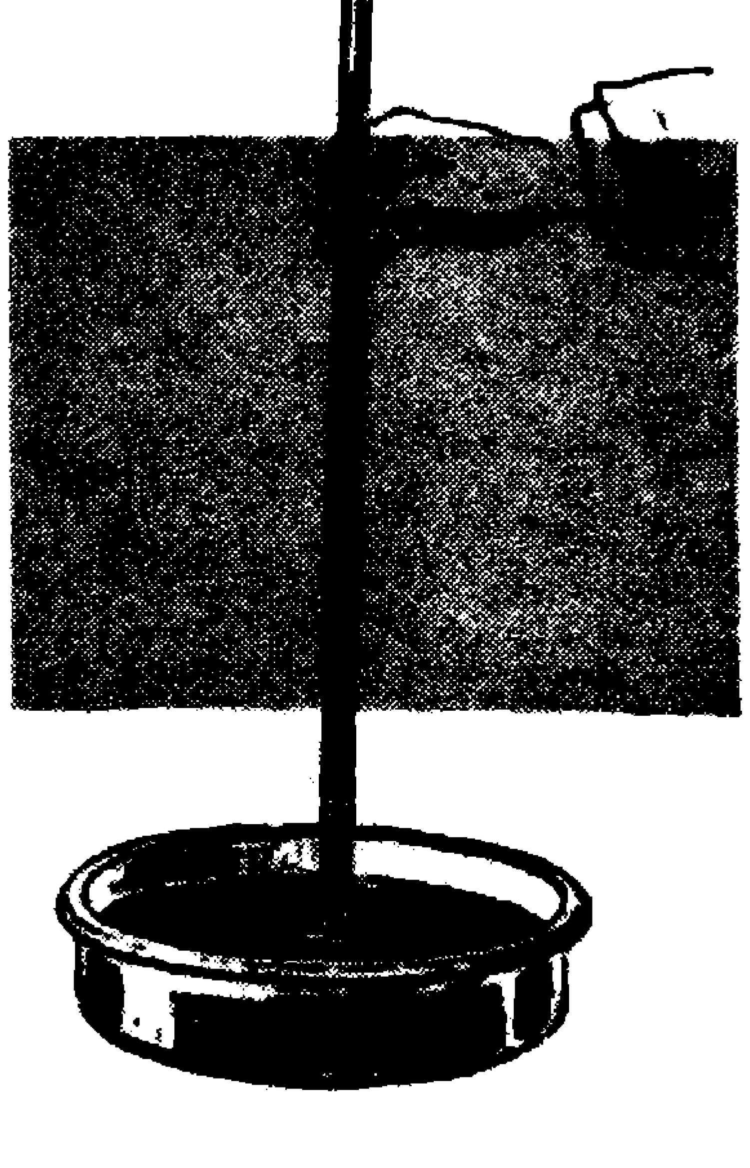
'ಪ್ರಕೃತಿಯು ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುವುದಿಲ್ಲ' ಎಂಬುದನ್ನು ಇವತ್ತಿಗೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ನುಡಿಗಟ್ಟು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿತು ಎಂಬುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೂ ನಿಜವಾಗಿ ಅರಿವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. ನಾಲ್ಕು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಗ್ರೀಸ್ ದೇಶದ ದಾರ್ಶನಿಕ) ತತ್ವದರ್ಶನದ ವಿಸ್ತರಣೆ. ಅದೆಂದರೆ ಶೂನ್ಯಗಳು ಇರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಯಾರಾದರೂ ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೆ, ಹಾಗಾಗದಿರಲೆಂದು ಪ್ರಕೃತಿಯು ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ಬಳಸಿ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದರ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆದರೆ ಅದು ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಂಡರೂ ಅದು ಹಿಂದಿದ್ದ ಜಾಗವನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿಯು ತಕ್ಷಣವೇ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿ, ಶೂನ್ಯವಾಗಿರಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲಎಂದಿದ್ದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್. ಈ ಭಾವನೆ ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದವರೆಗೂ ತಳ್ಳಿಕೊಂಡೇ ಬಂದಿತು. ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಬಾಗಿಲುಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಆರಂಭಿಸಿದುವು.

ಆಗ, ಗೆಲಿಲಿಯೊನ ಗೆಳೆಯನೂ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯೂ ಆಗಿದ್ದ ಇವ್ಯಾಂಜಲಿಸ್ಟ್ ಟಾರಿಸೆಲಿಯು ಇದು ಸತ್ಯವಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡಿಯೇ.

ಆಗಿನ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ, ಕೆಲಸಗಾರರು ಒಂದು ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಪಂಪನ್ನು ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರೆತ್ತಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದೊಂದು ಬೃಹದಾಕಾರದ ಕೊಳವೆಯಿರುವ ಸಿರಿಂಜಿನಂತಿತ್ತು. ಆ ಪಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಒಂದು ಕೊಂತವಿರುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಕೊಳವೆಯ ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲದ್ದಿ, ಕೊಂತವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿದಾಗ, ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಮೇಲೇರತೊಡಗುತ್ತಿದ್ದಿತು.

ಈ ಪಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಇರುವುದಾಗಿ ಒಬ್ಬ ಕೆಲಸಗಾರನಿಂದ ಗೆಲಿಲಿಯೊಗೆ ತಿಳಿಯಿತು. 33 ಅಡಿಗಳ (ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಮೀಟರನಷ್ಟು)ವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವು ನೀರೆತ್ತುತ್ತಿದ್ದವು. ಅನಂತರ ಕೊಂತ ಮೇಲೇರಿದರೂ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರದೆ ಅಷ್ಟಕ್ಕೇ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ವಿಚಿತ್ರ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡೆಂದು ತನ್ನ ಸಹಾಯಕ ಟಾರಿಚೆಲಿಗೆ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಹೇಳಿದ. ಪಂಪುಗಳ ಕುತೂಹಲಕರ ಮಿತಿಗೆ ಕಾರಣ ಹುಡುಕಲು ಆತ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸಿದ.

ಟಾರಿಚೆಲಿಯು 1643ರಲ್ಲಿ ಉದ್ದನೆಯ, ಒಂದು ತುದಿ ಮುಚ್ಚಿದ ಕೊಳವೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಪಾದರಸವನ್ನು ತುಂಬಿದ. ಅದನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿಸಿ, ಎಂದರೆ ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡಿ, ತೆರೆದ ತುದಿಯನ್ನು ಪಾದರಸವಿರುವ ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದ. ಆತನೇನಾದರೂ ಆ ತುದಿಯನ್ನು ತೆರೆದಿದ್ದಿದರೆ, ಅದರೊಳಗಿನ ಪಾದರಸವೆಲ್ಲ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸುರಿದು, ತಕ್ಷಣವೇ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯು ನುಗ್ಗಿ, ಯಾವ ಶೂನ್ಯವೂ ಉಂಟಾಗಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೀಗ ಅದನ್ನು ಪಾದರಸ ಇರುವ ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದಾಗ ಅದನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲು ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಯಾವ ಗಾಳಿಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಪ್ರಕೃತಿಯು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷೆ ಪಡದಿದ್ದರೆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವು ಉದ್ದಕ್ಕೂ ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಶೂನ್ಯವು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗದಂತೆ ಇರಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಪಾದರಸ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಕೊಳವೆಯ ಮುಚ್ಚಿದ ತುದಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದಿದ್ದಿತು. ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಖಾಲಿ ಇದ್ದಿತು. ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿರುವುದೇನು? ಏನೂ ಇಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಶೂನ್ಯವು (ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಯಾರೂ



ಸೃಷ್ಟಿಸದೇ ಇದ್ದುದು) ಈಗ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಉಂಟಾಗಿತ್ತು.

ಟಾರಿಚೆಲಿಯು ಯಾವ ವ್ಯಾಸದ ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿದರೂ ಪಾದರಸದ ಮೇಲ್ತುದಿಯು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿದು ಬೋಗುಣಿಯ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 76.2 ಸೆಂ.ಮೀ. (30 ಅಂಗುಲ) ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಬೇರೆ ಕ್ರಮದಿಂದ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ತನ್ನ ಮೇಲಿರುವ ಶೂನ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಹೋರಾಡಲು ಪಾದರಸವು 30 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಮೇಲೇರಿ ಉಳಿದಿದ್ದರೆ ಸಾಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಪ್ರಕೃತಿಯು ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಸಹಿಸದೇ ಇದ್ದದ್ದು 30 ಅಂಗುಲಗಳ ಪಾದರಸಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ!

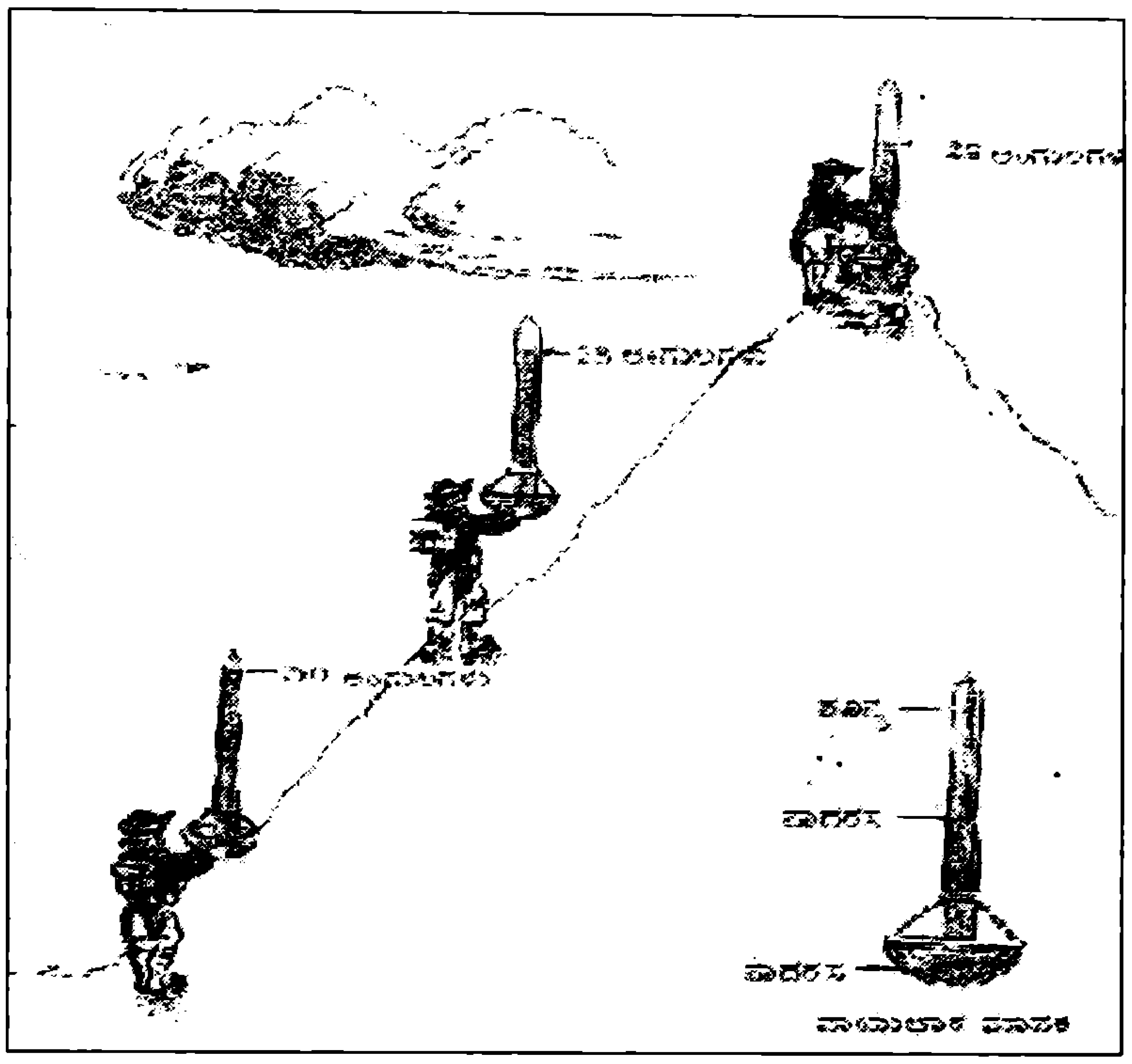
ಈ ಕಾರ್ಯವು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತರಿಸದೇ ಉಳಿಸಿತ್ತು. ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಅದೇಕೆ ಪಾದರಸವು ಕೇವಲ 30 ಅಂಗುಲಗಳು ಮತ್ತು ನೀರು ಕೇವಲ 33 ಅಡಿ ನಿಲ್ಲಬೇಕು? ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು 1648ರವರೆಗೆ ಕಾಯಬೇಕಾಯಿತು.

ಎಟಿಯನೆ ಪಾಸ್ಕಲ್ ಎಂಬುವನು ಪರಿಣತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತಜ್ಞ. ಅವನ ಮಗ ಬ್ಲೇಸ್ ಪಾಸ್ಕಲ್. ಈ ಇಪ್ಪತ್ತೆಂಟು ವರ್ಷದ ತರುಣನಿಗೆ ಕುಟುಂಬ ಮಿತ್ರನಾದ ಮಿಲಿಟರಿ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಒಬ್ಬನು ಟಾರಿಚೆಲಿಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ.

ಯುವ ಪಾಸ್ಕಲನು ಇದರಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತನಾದ. ನೀರು, ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸ ಮತ್ತಿತರ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನಾರಂಭಿಸಿ, 1647ರಲ್ಲಿ 'ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ನವಪ್ರಯೋಗಗಳು ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ.

1648ರ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಊಹೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತನಾದ. ತನ್ನ ಮೈದುನನಿಗೆ ಒಂದು ಪಾದರಸ ತುಂಬಿದ ಕೊಳವೆಯನ್ನಿತ್ತು ಒಂದು ಪರ್ವತದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿದ. ಆ ಪರ್ವತದ ಮೇಲೆ ಪಾದರಸವು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ 30 ಅಂಗುಲಗಳಿಗಿಂತ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿತು. ಕೆಳಗಿನ ಕಣಿವೆಗಿಂತ ಪರ್ವತದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕೃತಿಯು ಶೂನ್ಯದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲಕ್ಕೀಡಾಯಿತೇ?

ಪಾಸ್ಕಲನಿಗೆ ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಕ್ರಿಯೆಯು ತೋರಿಸಿದ್ದೇನೆಂದರೆ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರಕೃತಿಗಿರುವ ಅಸಹನೆ ಪಾದರಸವು ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೇರಲು ಕಾರಣವಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಯಾವುದೆಂದರೆ, ಅದು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಬದಂತೆ ಮೇಲೇರಲು ಬೋಗುಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪಾದರಸದ ಮೇಲ್ಪದರಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ. ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ದ್ರವವೊಂದರ (ಅದು ಪಾದರಸವೋ, ನೀರೋ



ಪಾಸ್ಕಲನ ಪ್ರಯೋಗ

ಅಥವಾ ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸವೋ ಆಗಿರಲಿ) ಮೇಲೆ ಒತ್ತುವ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವು, ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಅದರ ಮಟ್ಟವು ಮೇಲೇರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಟೂತ್‌ಪೇಸ್ಟ್‌ನ ಟ್ಯೂಬ್‌ನ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನೊತ್ತಿದರೆ ಅದರ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಪೇಸ್ಟ್ ಹೊರಬಂದಂತೆ. ಹೆಚ್ಚು ಜೋರಾಗಿ ಒತ್ತಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು, ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಿದರೆ ಕಡಿಮೆ ಅಲ್ಲವೇ?

ವಾತಾವರಣವು ಮಿತಿರಹಿತವಾದ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಒತ್ತುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಅದು ಪಾದರಸವನ್ನು 30 ಅಂಗುಲದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಿಸಬಲ್ಲುದಾಗಿತ್ತು. ಪರ್ವತದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಒತ್ತುವ ವಾತಾವರಣವು ಕಡಿಮೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣವು ಪಾದರಸವನ್ನು 30 ಅಂಗುಲಗಳೆತ್ತರಕ್ಕೂ ತಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಇಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಚಾರವೆಂದರೆ, ಶೂನ್ಯವು ಒಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆದುಳ್ಳಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ, ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡದಿಂದ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು ಶೂನ್ಯವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಪಾಸ್ಕಲನು ಹೀಗೆ ಬರೆದ: "ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಪ್ರಕೃತಿಯು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಅಸಹನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದು ಶೂನ್ಯವನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುವುದಿಲ್ಲ; ಅದು ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಕಷ್ಟವಿಲ್ಲದೆ ಮತ್ತು ವಿರೋಧಿಸದೆ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಯಾರೂ ಕಾಣಬಹುದು". ಅದೆಷ್ಟು ಸರಿಯಾದ ಮಾತು! ■

ಮಾನವಕುಲದ ಉಗಮ – ಆಫ್ರಿಕಾ ಮಹಿಳೆಯರಿಂದ

ಪ್ರೊ. ಸಿಎನ್‌ಆರ್ ರಾವ್ ಅವರೊಡನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿ-ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ನೇರ ಸಂವಾದ

ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ
ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು,
ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲ,
ಹೊಸರಿತ್ತಿ, ಹಾವೇರಿ

ಹಾವೇರಿ ಹುಕ್ಕೇರಿ ಮಠದ ಶಿವಬಸವೇಶ್ವರ ಕಲ್ಯಾಣ ಮಂಟಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಸಿಎನ್‌ಆರ್ ರಾವ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯ ಹುಟ್ಟು, ಮಾನವನ ಉಗಮ - ಜೀವದ ಮೂಲ, ಮಹಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಿಚಯ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸ ಘಟನೆಗಳ ಮೆಲುಕು ಹೀಗೆ ಹತ್ತಾರು ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕತೆ, ತಿಳಿ ಹಾಸ್ಯದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಳೆ ಎಳೆಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ತುಂಬಿದರು. ನಗರ ಪೋರರಿಗಿಂತ ಹಳ್ಳಿ ಹುಡುಗರೇ ಭೇಷ್ ಎಂದು ಬೆನ್ನು ಚಪ್ಪರಿಸಿದ ಮಹಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ದರ್ಶನದಿಂದ, ಸಂಶೋಧನಾ ವಾಣಿಯಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಪುಲಕಿತರಾದರು.

ಕಾಯಿ ಒಡೆದು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಚಾಲನೆ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಕಾಯಿಯಿಂದ ಬಂದಿದ್ದು ಹೂವು!

ಮನುಷ್ಯನ ಉಗಮ ಹೇಗೆ ಆಯಿತು? ಮನುಕುಲದ ಹುಟ್ಟಿನ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅನೇಕ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಇದ್ದೇ ಇವೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ಪಷ್ಟ ಉತ್ತರ ಇನ್ನೂ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಸಿಎನ್‌ಆರ್ ರಾವ್, ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ನುಡಿದರು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮನುಕುಲದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಏಳು ಜನ ತಾಯಿಯರೇ ಮೂಲ! ಇವರಿಂದಲೇ ಮನುಷ್ಯ ಜಾತಿ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು. ಇವರೇ ಜಗತ್ತಿನ ಮಹಾತಾಯಂದಿರಾಗಿದ್ದಾರೆ ಅನ್ನುವ ಕೌತುಕವನ್ನು ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಂದಿಟ್ಟರು. ಇದಕ್ಕೆ ವೇದಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು 'ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಯೋಣ' ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ; ಹಾವೇರಿ 'ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ -ವಿಜ್ಞಾನಿ' ನೇರಸಂವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ.

ಇಂತಹ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ, ಉಪಪ್ರಾದೇಶಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ, ಹಾವೇರಿ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ, ಹಾವೇರಿ, ಹೊಸರಿತ್ತಿ ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸಹಯೋಗದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

150 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಿರ್ಜೀವ ಜಗತ್ತಿನ ಮಹಾಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಭೂಮಿಯು ಜೀವರಾಶಿಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಮನುಷ್ಯ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಧೂಳಿನಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದವರು ಎಂದು ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಹಾಸ್ಫೋಟದ 100 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ ಏಕಾಣುಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ, ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಉಗಮಗೊಂಡವು. ನಂತರ 50 ಕೋಟಿ ವರ್ಷದ ಮೇಲೆ ಮೀನು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು. ಹೀಗೆ ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಆ ನಂತರ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನನ್ನು ಹೋಲುವ ಮನುಷ್ಯನ ಜನನವಾಯಿತು. ಸರಿ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅದೂ ಏಳು ಮಹಿಳೆಯರಿಂದ! ಎಂದು ಹೇಳುವ

ಸಿಎನ್‌ಆರ್ ಅವರ ಮಾತಿಗೆ ಮಂತ್ರಮುಗ್ಧವಾಗಿರುವ ಪುಟಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು

ಮೂಲಕ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಮಾನವ, ಜೀವರಾಶಿ ಉಗಮದ ಮೂಲವನ್ನು ತೆರೆದಿಟ್ಟರು.

ಈಗ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಯಾರೊಬ್ಬರೂ ಮೂಲ ಭಾರತೀಯರಲ್ಲವಂತೆ. ನಾವೂ ಸಹ ಮಿಶ್ರ ತಳಿಯವರಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಈಗಲೂ ಮೂಲ ನಿವಾಸಿಗಳನ್ನು ನೋಡಬೇಕಾದರೆ ಅಂಡಮಾನ್‌ಗೆ ಹೋಗಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬುಡಕಟ್ಟು ಜನಾಂಗದವರೇ ಮೂಲ ದ್ರಾವಿಡರು ಎಂದು ರಾವ್ ಅವರು ಭಾರತೀಯ ಮೂಲ ನಿವಾಸಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿದರು.

ರೇಡಿಯೊ ಸಂಶೋಧಕರಾರು?

ರೇಡಿಯೊ ಕಂಡು ಹಿಡಿದವರಾರು? ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಸಂಶೋಧಕರ್‍ಯಾರು ಎಂದು ರಾವ್ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದಾಗ 'ಮಾರ್ಕೋನಿ... ಮಾರ್ಕೋನಿ' ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಮಾರ್ದನಿಸಿದ ಉತ್ತರ. ಆದರೆ ಇದು ತಪ್ಪು. ಇದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವರು ನಮ್ಮವರೇ ಆದ ಜಗದೀಶ ಚಂದ್ರಬೋಸ್. ಕಲ್ಕತ್ತಾದಲ್ಲಿದ್ದ ಬೋಸ್ ಅವರು ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್, ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಾಂತರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಇದಾದ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಮಾರ್ಕೋನಿ ಇದೇ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಮಂಡಿಸಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದರು. ಈ ಪುರಸ್ಕಾರ ನಿಜವಾಗಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಸ್ವತ್ತಾಗಬೇಕಿತ್ತು ಎಂದರು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಯುಗ

ಮತ್ತೊಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಬಹಿರಂಗಗೊಳಿಸಿದರು. ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದು ಯಾವಾಗ? ಇದಕ್ಕೆ ಜಗತ್ತಿನ ಬಹುತೇಕರು ಉತ್ತರಿಸುವುದು ಗೆಲಿಲಿಯೋ. ಆದರೆ ಇದು ಕೂಡಾ ತಪ್ಪು. ವಿಜ್ಞಾನ ಯುಗ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಪುರುಷ ನಮ್ಮ ದೇಶದವರೇ ಅನ್ನುವುದು ಸರಿ. ಅವರೇ ನಮ್ಮ ಆರ್ಯಭಟ ಎಂದು ರಾವ್ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿದರು. ಆದರೂ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯರು ಇದನ್ನು ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸತ್ಯ ಎಂದೂ ಸುಳ್ಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಬಳಗ ಪುಲಕಿತಗೊಂಡಿತು.

ಜಗತ್ತಿಗೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದವರು ಭಾರತೀಯರು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದೇ ಭಾರತೀಯರು. ಈ ಬಲವಾದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಭಾರತೀಯರಿಂದಲೇ ವಿಜ್ಞಾನಯುಗಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಆಯಿತೆಂದು ಎದೆ ತಟ್ಟಿ ಹೇಳಬಹುದೆಂದರು.

ಬ್ರಿಟಿಷರ ಆಳ್ವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಮೇಲೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ

ಪುಟಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ ಸಿಎನ್‌ಆರ್ – ನೇರ ಸಂವಾದ

ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಆಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಶತಮಾನಗಳವರೆಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ರಂಗ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಾಣಲೇ ಇಲ್ಲ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಾವು ಹಿಂದುಳಿಯಲು ಇದುವೇ ಮೂಲ ಕಾರಣವೆಂದು ರಾವ್ ತಿಳಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಬೇರೆಯವರಿಗಿಂತ ನಾವೇನು ಈಗ ಕಮ್ಮಿ ಇಲ್ಲ ಅನ್ನುವುದನ್ನು ನಾವು ಮರೆಯಬಾರದೆಂದು ಹೇಳುವಾಗ ರಾವ್ ಅವರಲ್ಲಿ ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸ ಮಡುಗಟ್ಟಿತ್ತು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಹುಚ್ಚು ಹತ್ತಬೇಕು. ಅದು ಒಳ್ಳೆಯದೇ!

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರು ಸೊರಗುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಯುವ ಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ದೇಶದ ಭವಿಷ್ಯ ಕಟ್ಟುವ ಸದುದ್ದೇಶದಿಂದ ಗ್ರಾಮೀಣರ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ತಟ್ಟುವಂತೆ ಒಂದು ಗಂಟೆ ಮೂವತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಸಂವಾದ ನಡೆಸಿದರು.

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಯಾಕೆ ಕಲಿಯಬೇಕು? ಅನ್ನುವ ಮಾತುಗಳಿಂದ 'ವಿಜ್ಞಾನವಿಲ್ಲದೇ ಜೀವನವಿಲ್ಲ'; ವಿಜ್ಞಾನ ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬದುಕು ಕಷ್ಟಕರ ಎನ್ನುತ್ತಾ ಸಂವಾದಕ್ಕೆ ಚಾಲನೆ ನೀಡಿದರು.

ಪದವಿ ನಂತರ ಅಥವಾ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ನಂತರ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ ಎನ್ನುವುದು ಮೂರ್ಖತನ. ಅದನ್ನು ಶಾಲಾ ಹಂತದಿಂದಲೇ ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹುಚ್ಚು ವೈರಸ್‌ನಂತೆ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಒಳ್ಳೆಯದೇ. ಇದೊಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ವೈರಸ್! ಆಗ ವೈಚಾರಿಕತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಸಮಾಜಕ್ಕೂ ಹಿತ. ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಇದು ಕಷ್ಟವಾಗಲೂಬಹುದು. ಆದರೆ ಕೊನೆಗೆ ಇದರಿಂದಲೇ ಅದ್ಭುತ ಯಶಸ್ಸು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಸಿನಿಮಾ, ಹೋಟೆಲ್, ಪಾರ್ಟಿ, ಮೋಜು ಮಸ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗದಂತಹ ಅನುಭವ ಸಂಪತ್ತು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದಾಗ

ಸಿಎನ್ಆರ್ ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ಹಾವೇರಿಯ ಸ್ಮರಣಿಕೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಚಪ್ಪಾಳೆಯ ಸುರಿಮಳೆಯಾಯಿತು.

ದೇಶದ ಮೊದಲ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಗದೀಶ್‌ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್. ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗದೆ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದ ಪರಿಯನ್ನು ಎಳೆ ಮನಸ್ಸುಗಳ ಮೇಲೆ ಛಾಪು ಒತ್ತುವಂತೆ ವಿವರಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಚಿಲುಮೆ ಸಂಚಲನಗೊಂಡಿತು.

ಡಾರ್ವಿನ್ ಕಡೆ ಮಾತು ಹೊರಳಿಸಿದ ನಂತರ ಗೆಲಿಲಿಯೋ, ಮೈಕಲ್ ಫೆರಡೆ, ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುದರಫರ್ಡ್‌ರ ಸಿದ್ಧಿ ಸಾಧನೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮೆಲುಕು ಹಾಕಿದ ರಾವ್ ಅವರು ಹಿಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಈಗಿನ ನ್ಯಾನೋ ಯುಗದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮತ್ತು ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದರು. ನಂತರ ಭೂಮಿಯ ಹುಟ್ಟಿನ ಬಗ್ಗೆ ಬಂದಾಗ ಸೊಗಸಾಗಿ, ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದು ವೀಕ್ಷಕರನ್ನು ಮಂತ್ರಮುಗ್ಧಗೊಳಿಸಿತು.

ಹಳ್ಳಿ ಹುಡುಗರೇ ಭೇಷ್

ಮುಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಭವಿಷ್ಯ ಗ್ರಾಮೀಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ. ಹಳ್ಳಿಯ ಹುಡುಗರೇ ಈ ವಿಜ್ಞಾನ ತೇರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಕು. ಬೆಂಗಳೂರು, ಅಮೆರಿಕದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಇದು ಆಗದು. ಐಟಿ, ಬಿಟಿಗಳ ಅತಿಯಾದ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ಹಾಳಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಭವಿಷ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಅಲ್ಲಿಂದ ಬಂದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾಠ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಈ ಸಭಾಂಗಣದಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಮ್ಮಂತಹವರ ಸ್ಥಾನ ತುಂಬಬೇಕು ಎಂದಾಗ ಹಳ್ಳಿ ಹುಡುಗರ ಮನದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನಂತಹ ಆಲೋಚನೆಗಳು ತುಳುಕಿದವು. ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಾದ ಅತ್ಯಂತ ಫಲಪ್ರದವಾಗಿ ಉದ್ದೇಶಿತರನ್ನು ತಲುಪಿತು. ■

ಅಖಿಲ ಕರ್ನಾಟಕ ಕನ್ನಡ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ತರಬೇತಿ ಶಿಬಿರ-2010

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ ಸಹಯೋಗದಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ರಾಜ್ಯದ ಉದಯೋನ್ಮುಖಿ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರಿಗೆ, ಕಾರ್ಯನಿರತ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳು / ವರದಿಗಾರರಿಗೆ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರವಣಿಗೆಯ ತರಬೇತಿ ಶಿಬಿರವನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವ ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿಭಾಗದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಯುವ ಪತ್ರಿಕಾ ವರದಿಗಾರರು, ಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಕರು, ರೇಡಿಯೋ ಭಾಷಣಕಾರರು ಮತ್ತಿತರು ಆಸಕ್ತರು ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬಹುದು. ಈ ಶಿಬಿರವು ದಿನಾಂಕ 26-5-2010 ರಿಂದ 30-5-2010 ವರೆಗೆ ಕೊಡಗು ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಜರುಗುವುದು. ನುರಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರು, ಸಂಪಾದಕರು, ಸಂವಹನಕಾರರಿಂದ ಶಿಬಿರಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರವಣಿಗೆಯ ಕುರಿತ ವಿವಿಧ ಕೌಶಲ್ಯ, ಆಕರಗಳು, ಶಬ್ದ-ಬಳಕೆ, ಅನುವಾದ, ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೋದ್ಯಮ-ಸಂವಹನ ವಿಧಾನಗಳು ಮುಂತಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ವ್ಯಕ್ತಿಗತ ವಿವರಗಳು (ಬಯೋಡಾಟಾ), ಪಾಸ್‌ಪೋರ್ಟ್ ಅಳತೆಯ ಭಾವಚಿತ್ರ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಸ್ವರಚಿತ ಲೇಖನವನ್ನು ಅರ್ಜಿಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ **ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ದಿನಾಂಕ 10-5-2010ರೊಳಗಾಗಿ ತಲುಪುವಂತೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕು. ಕರಾವಿಪ ಈ ಹಿಂದೆ ಸಂಘಟಿಸಿದ್ದ ಲೇಖಕರ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಭಾಗವಹಿಸಿದವರು ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸುವಂತಿಲ್ಲ.**

ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನಿಂದ ಉಚಿತ ಊಟ, ವಾಸ್ತವ್ಯದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ದರ್ಜೆ ರೈಲು / ಬಸ್ ಪ್ರಯಾಣ ಭತ್ಯೆ ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಕಛೇರಿಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನ

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣನವರ
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ - 28.

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1) ಎರಡು 250 ಮಿ.ಲೀ. ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಯಿಯ ಅಂಚಿನವರೆಗೆ ಪೂರ್ಣ ನೀರು ತುಂಬಿದೆ. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ 5 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡು ತೇಲುತ್ತಿದೆ. ಈ ಎರಡು ಬೀಕರುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬೀಕರಿನ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚು?

2) ಒಂದು ಘನ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅದೇ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ, ಅದು ತೇಲುತ್ತದೆಯೋ? ಅಥವಾ ಮುಳುಗುತ್ತದೆಯೋ?

3) ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಾಂಬನ್ನು ಸ್ಫೋಟಿಸಿದರೆ, ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗೆ ಆ ಸದ್ದು ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಯಾಕೆ?

4) ಸಿಂಧೂರ (ಚಂದ್ರ) ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಕೆಂಪುಪುಡಿ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥ?

5) ಎಳನೀರು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದದ್ದು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಯಾವವು?

6) ಇದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಯುಗ, ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಲಾದ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಯಾವುದು?

7) ಗಂಗಾನದಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿದವರಿಗೆ ತಾವು ಮಾಡಿದ ಪಾಪ ಹೋಗುತ್ತದೆಯೋ, ಇಲ್ಲವೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಚರ್ಮರೋಗ ಮಾತ್ರ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ಚರ್ಮರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವಸ್ತು ಯಾವುದು?

8) ಅನೇಕ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಬಣ್ಣದ ಟೆಲಿವಿಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಬಣ್ಣಗಳು ಎಷ್ಟು?ಅವು ಯಾವುವು?

9) ಬೆಳ್ಳಿಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ತಮ್ಮ ಹೊಳಪನ್ನು ಕಳೆದು ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತವೆ ಯಾಕೆ?

10) ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಕ್ ಫಿಲ್ಮನ್ನು ಕೆಂಪು ದೀಪದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಫಿಲ್ಮ್ ಹಾಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಯಾಕೆ?

ಫೆಬ್ರುವರಿ 2010 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು

ಕುಮಾರ ಶಶಾಂಕ್ ಎಸ್.ಸಿ.
488/19, 'ಶಿವಕೃಪ'
ಟಿ.ಬಿ. ರಸ್ತೆ, ಕೆ.ಇ.ಬಿ. ಹಿಂಭಾಗ
ನೆಲಮಂಗಲ, ಬೆಂಗಳೂರು - 562 123

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070.

ಕರವಿಪ ದಾನಿ ಸದಸ್ಯರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ದಾನಿ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ಗುರುತಿನ ಚೀಟಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಮೊದಲು ಫೋಟೋ ಕಳುಹಿಸಿಲ್ಲದವರು ದಯವಿಟ್ಟು ತಮ್ಮ ಪಾಸ್‌ಪೋರ್ಟ್ ಸೈಜ್‌ನ ಫೋಟೋ ಹಾಗೂ ಸಹಿಯನ್ನು 15 ದಿನಗಳ ಒಳಗಾಗಿ ಕರಾವಿಪ ಕಛೇರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಕೋರಿದೆ.

ಸೈಬರ್ ನೈಫ್ - ಸಂಕೀರ್ಣ ಗಂತಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೊಂದು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಹತಾರ

ಸತೀಶ್ ಎಚ್.ಎಲ್.
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ, ಡೆಮಾನ್‌ಸ್ಟ್ರೇಷನ್ ಶಾಲೆ,
ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು - 6

ದೇಹದಲ್ಲಿ ಗಂಟುಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು ಅಪರೂಪವೇನಲ್ಲ. ದೇಹದ ಯಾವುದೇ ಅಂಗದಲ್ಲಿ ಗಂಟುಗಳು ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಈ ಗಂಟುಗಳಿಗೆ 'ಗಂತಿಗಳು' ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಟ್ಯೂಮರ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಉದ್ದೇಶವಿಲ್ಲದೆ ದೇಹದ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಪಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಒಕ್ಕೂಟವೇ ಗಂತಿಗಳು. ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಪಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಭಜನೆಯಿಂದ ಗಂತಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅಪಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಭಜನೆ ಎಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಗಿಂತ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಜರುಗುವ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆ ಎಂದರ್ಥ. ಗಂತಿ ಎಂದಾಕ್ಷಣ ಅದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಂತಿ ಎಂದು ಭಯ ಬೀಳುವವರು ಇದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ಲಾ ಗಂತಿಗಳೂ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಂತಿಗಳೇ ಆಗಿರಬೇಕು ಎಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಗಂತಿಗಳಿಗೆ ನಿರುಪದ್ರವಿ ಗಂತಿಗಳು ಇವನ್ನು (Benign) ಗಂತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಗಂತಿಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಂತಿಗಳು. ಇವಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕಾರಕ (Malignant) ಗಂತಿಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ನಿರುಪದ್ರವಿ ಎಂಬಂತೆ ತೋರಿದರೂ ಮುಂದೆ ಅವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಂತಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂಥ ಗಂತಿಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್-ಪೂರ್ವ ಹಂತದಲ್ಲಿವೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ನಿರುಪದ್ರವಿ ಟ್ಯೂಮರುಗಳನ್ನು - ಅವುಗಳಿಂದ ಇನ್ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆಗಳು ಇರದಿದ್ದರೆ - ಹಾಗೆಯೇ ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಸೌಂದರ್ಯದ ಕಾರಣಗಳಿಗೆ, ಇಲ್ಲವೇ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಇತರ ಅಂಗಗಳ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮೂಲಕ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ನಮಗೆ ನಿಜವಾಗಿ ಆತಂಕ ಒಡ್ಡುವ ಗಂತಿಗಳೆಂದರೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಂತಿಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ - ಪೂರ್ವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಗಂತಿಗಳು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಿರುಪದ್ರವಿ ಗಂತಿಗಳ ಕಡೆಗೂ ತುರ್ತು ಗಮನ ಹಾಗೂ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಗಂತಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳು

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಂತಿಗಳು ಕಂಡುಬಂದಾಗ ವೈದ್ಯರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ - ಇವೇ ಆ ಮೂರು ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಗಳು. ಇವನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ Surgery, Chemotherapy ಮತ್ತು Radiotherapy ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ವೈದ್ಯರು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಉಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಅನಂತರ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮೂರೂ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಇದು ರೋಗಿಯ ಗಂತಿಯ ಸ್ಥಿತಿ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಂತ, ರೋಗಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆ, ಗಂತಿಯ ಸ್ವರೂಪ ಮೊದಲಾದ ಹಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ರೋಗಿಷ್ಠ ಕೋಶಗಳ ನಿವಾರಣೆ, ಅಳಿದುಳಿದಿರಬಹುದಾದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ನಾಶ, ರೋಗಿಷ್ಠ ಕೋಶಗಳು ವೃದ್ಧಿಯಾಗದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆ, ರೋಗಿಯ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸಿನ ಸ್ಥಿತಿ-ಗತಿ ಮೊದಲಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ವೈದ್ಯರು ಬಹು-ತಂತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ತುಂಬಾ ಸಂಕೀರ್ಣ, ನೋವುದಾಯಕ ಮತ್ತು ಬಹಳ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಉಳ್ಳವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳಲ್ಲದೆ ಇತರ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಕೋಶಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಕುಂಠಿತಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವು ಗಂಡಾಂತರಗಳು ಇವೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸುವಾಗ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಛೇದಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಅರಿವಳಿಕೆ ನೀಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಅನಂತರ ರೋಗಿ ಸುಧಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

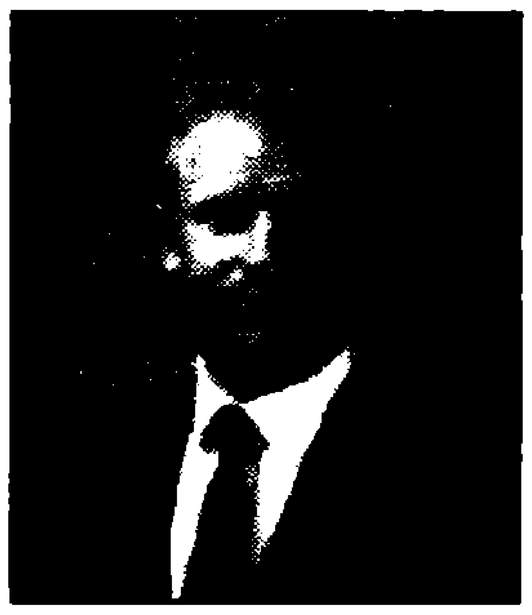
ಮಿದುಳಿನಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸುವುದು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಸಾಹಸ. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಆದರೂ ಮಿದುಳಿನ ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಧಕ್ಕೆ ಆಗಿ ರೋಗಿಗೆ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಅನನುಕೂಲಗಳು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಹ ಅಪಾಯ ಮುಕ್ತವಲ್ಲ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಗಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ರೋಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಲುಗಾಡಿದರೂ ವಿಕಿರಣಗಳು ಇತರ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಅವಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ದೇಹದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಗಂತಿಗಳಿಗೆ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವಾಗ, ರೋಗಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅಲುಗಾಡದ ಹಾಗೆ ಉಸಿರುಕಟ್ಟಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅನೇಕರಿಗೆ ಬಲು ಕಷ್ಟ.

ವರದಾನವಾಗಿ ಬಂದಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ತುತ್ತಾಗಿರುವ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಈಗೊಂದು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಸುಧಾರಿತವಾದ ಮತ್ತು ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ದಕ್ಷ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನ. ಈ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ 'ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ' ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಚಾಕುವಿಗೆ ಬದಲಿಗೆ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾಶಪಡಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೇ 'ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ'. ಇನ್ನೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಎಂಬುದು ರೋಬೋ (Robot) ಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿಕಿರಣ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ. ಈ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಛೇದಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಚೂರಿ ಅಥವಾ ಇನ್ಯಾವುದೇ ದೇಹಛೇದಕ ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಎಂಬುದು ಛೇದಕ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಹು ಉತ್ತಮವಾದ ನಿಶ್ಛೇದ ಪರ್ಯಾಯ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ದೇಹದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಗಂತಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಬಹುದಾದರೂ ಅದನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರೋಸ್ಟೇಟ್, ಶ್ವಾಸಕೋಶ, ಮಿದುಳು, ಪಿತ್ತಕೋಶ, ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿ, ಮೂತ್ರಪಿಂಡ ಮೊದಲಾದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಗಂತಿಗಳನ್ನು - ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಯುಕ್ತ ಅಂಗಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ರಹಿತ ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು - ನಿವಾರಿಸಲು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಅಥವಾ ಇತರ ನಿರುಪದ್ರವಿ ಗಂತಿಗಳಿರುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ನಿರ್ದೇಶಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವೂ ನಿಖರವೂ ಆದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾದದ್ದು. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಾಶವಾಗುವ ಅಪಾಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಪಾಯ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸೈಬರ್ ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಆವಿಷ್ಕಾರ

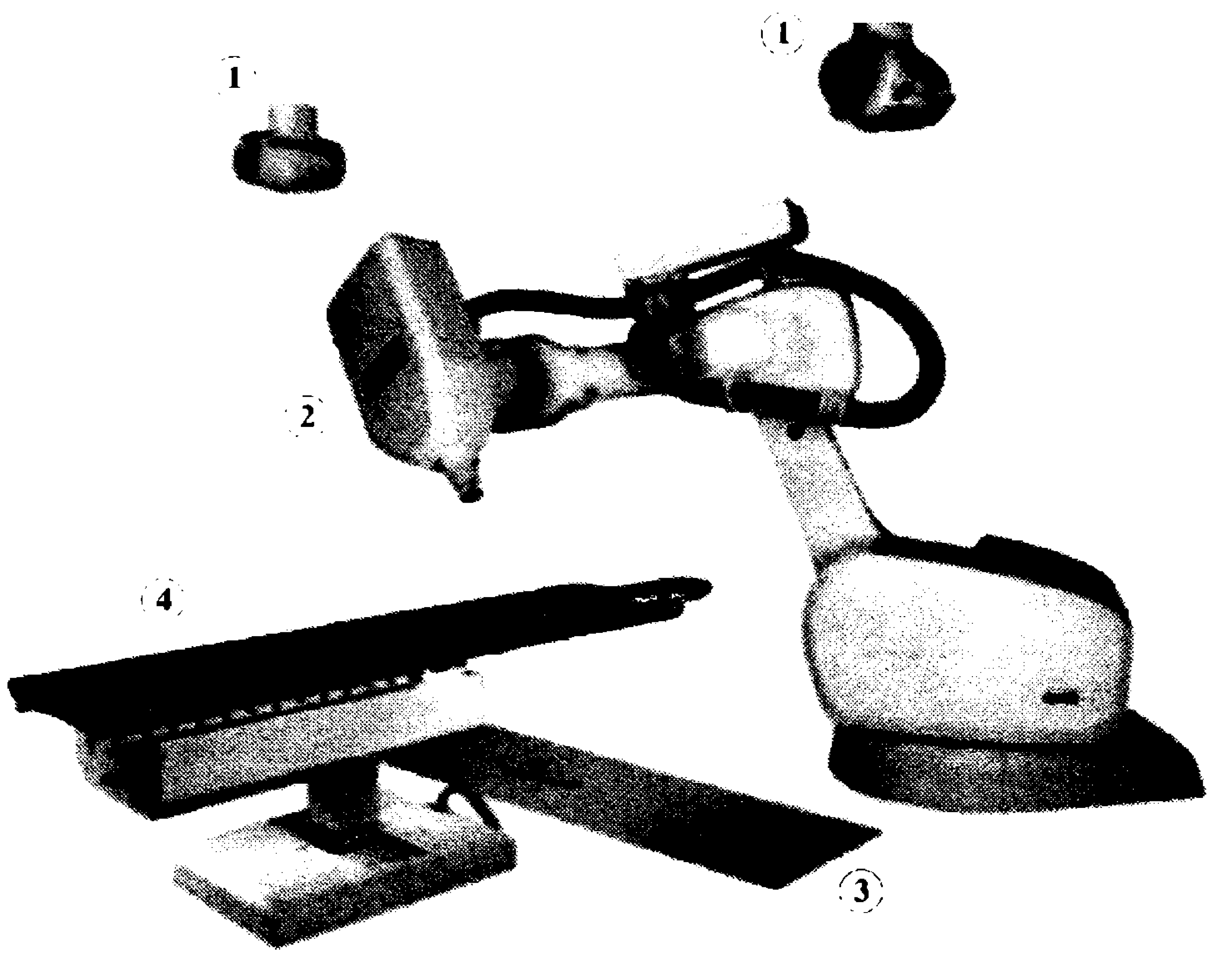
ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ 1990ರ ದಶಕದ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ಇದನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಡಾ. ಜಾನ್ ಆರ್. ಆ್ಯಡ್ಲರ್ ಅವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇವರು ನರಮಂಡಲ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಹಾಗೂ ವಿಕಿರಣಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಖ್ಯಾತರಾಗಿರುವ ತಜ್ಞರು. ಅಮೆರಿಕದ ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇವರು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಬಲು ದುಬಾರಿಯಾದರೂ ಭಾರತವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಕೆಲವು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಹೆಲ್ತ್‌ಕೇರ್ ಗ್ಲೋಬಲ್ ಎಂಟರ್‌ಪ್ರೈಸಸ್ ಅವರು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸೌಲಭ್ಯ ಡಾ. ಜಾನ್ ಆರ್. ಆ್ಯಡ್ಲರ್ ಅವರ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ವರ್ಷದ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಲೋಕಾರ್ಪಣೆಗೊಂಡಿತು.



ಜಾನ್ ಆರ್. ಆ್ಯಡ್ಲರ್

ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಭಾಗಗಳು

ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರುವುದು ಏನು? ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ರೇಖೀಯ ಕಣೋತ್ಕರ್ಷಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷ್‌ನಲ್ಲಿ linear particle accelerator ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಇದರ ಕೆಲಸ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ದೇಹದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ನಿರ್ದೇಶಿಸಬಲ್ಲ ರೋಬೋ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಚ್ಚ ನಿಖರತೆ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ.



1. ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳ ಆಕರಗಳು
2. ರೇಖೀಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ
3. ಬಿಂಬ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹಾಸಿದ ಸಿಲಿಕಾನ್ ತೆರೆ
4. ರೋಗಿ ಮಲಗುವ ಜಾಗ

ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ನಿಷ್ಪಕ್ಷತೆ ಸಾಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬ ನಿರ್ದೇಶನ ಮತ್ತು ರೋಬೋ ತಾಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಸೈಬರ್‌ನೈಫಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ ಕ್ಯಾಮರಾ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ಯಾಮರಾದ ಕಣ್ಣುಗಳು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳ ಮತ್ತು ದೇಹದ ಚಲನೆಯ ಪಥಗಮನ ಮಾಡಿ ಅದರ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಮೂಲ ಗಂತಿಕೋಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಬಿಂಬಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ರೋಬೋನ ಕೈಯನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್, ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರೋಬೋನ ಕೈಯಿಂದ ವಿಕಿರಣಗಳು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಗಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಗಮಿಸುತ್ತವೆ. ರೋಬೋನ ಕೈಯೊಳಗೆ ಇರುವ ರೇಖೀಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕವು ವಿಕಿರಣಗಳ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ದೂಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಅವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋನಗಳಿಂದ ಗಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಗಂತಿ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ತೀವ್ರ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಕಿರಣಗಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಕಡಿಮೆ ತೀವ್ರತೆಯ ವಿಕಿರಣಗಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಗಂತಿಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡ ನಿಖರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಈಗ ಗಮನಿಸೋಣ.

ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಗಂತಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ಯಾವುದೇ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಗಂತಿಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಹೇಳಿ ಮಾಡಿಸಿದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಇದುವರೆಗೆ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದ ಗಂತಿಗಳಿಗೂ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದೆ.

ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲಗಳು ಇವೆ. ಕೆಲವು ಲಾಭಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನದ ಲಾಭಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯುವುದು ಯುಕ್ತ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫನ್ನು ದೇಹದ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಂತಿಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಅತಿ ಕಷ್ಟ ಎಂಬ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಒಂದು ವರದಾನ ಎನ್ನಬಹುದು.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಎಂಬುದು ಛೇದರಹಿತ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ. ದೇಹದ ಯಾವ ಭಾಗವನ್ನು ಕೊಯ್ಯಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದು.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲ ವಯಸ್ಸಿನ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ತೀರಾ ವಯಸ್ಸಾದ

ಮತ್ತು ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುವ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ತುಂಬಾ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ.

- ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯ ದೇಹದ ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಬಂಧಿಸಿ ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಇಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಗಂತಿಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬಲವಾದ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗಂತಿಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಒಳರೋಗಿಯಾಗಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಬೇಕಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಿ ಅದೇ ದಿನ ಮನೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ದಾಖಲಾಗಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ದೀರ್ಘ ಕಾಲದ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ವಾಸ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೋವು ರಹಿತವಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರೋಗಿಗೆ ಅರಿವಳಿಕೆ ನೀಡುವುದರ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಾಧ್ಯ. ಮಿಲಿಮೀಟರಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಭಿನ್ನಾಂಶದಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಯ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಅನ್ನು ಅತಿ ಕನಿಷ್ಠ ಜಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ನಿಖರತೆಯುಳ್ಳ (pin point accuracy) ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವಾಗ ರೋಗಿ ಅಲ್ಲಾಡದಂತೆ ಇರಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ. ರೋಬೋನ ಕೈಯೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ರೋಗಿಯ ಪಲ್ಲಟಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ರೋಬೋನ ಕೈಯನ್ನು ಯುಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಆದೇಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರೋಗಿ ಉಸಿರು ಬಿಗಿ ಹಿಡಿದು ಅಲ್ಲಾಡದಂತೆ ಇರಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಕಿರಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ. ರೋಗಿ ಅಲುಗಾಡಿದಾಗ ಮತ್ತೆ ರೋಗಿಯನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಮಯ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಅನಂತರ ರೋಗಿ ತನ್ನ ಎಲ್ಲಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನಾಯಾಸವಾಗಿ ಎಂದಿನಂತೆ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅನನುಕೂಲಗಳು

- ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಾದ ತಕ್ಷಣ ಗಂತಿಯ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿರುವುದು, ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇನೇ ಇರಲಿ, ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಗಂತಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಬೆಳೆಯುವುದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಗಂತಿಯ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಅನನುಕೂಲದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ತುಂಬಾ ದುಬಾರಿ ಇರುವುದೇ ಅದರ ದೊಡ್ಡ ಅನನುಕೂಲ. ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಾಧನವೇ ತುಂಬಾ ದುಬಾರಿ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ದುಬಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಇದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಎಟುಕುವಂತೆ ಆಗಬಹುದು.
- ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸೌಲಭ್ಯ, ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಇರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎರಡು ಕಡೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಉಪಕರಣ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ರೋಗಿಗಳು ಆ ಸೌಲಭ್ಯವಿರುವ ಊರುಗಳಿಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಗಂತಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಈಗ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ. ದೇಹದೊಳಗೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಗಂತಿಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆಂದೇ ರೂಪಿಸಿರುವ ಬ್ರಹ್ಮಾಸ್ತ್ರವೇ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್. ಸಂಕೀರ್ಣ ಗಂತಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ನಿರಾಶೆಯ ಮಡಿಲಲ್ಲಿ ಇರುವ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಭರವಸೆ ಮೂಡಿಸುವ ಸಾಧನ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಸೈಬರ್‌ನೈಫ್ ಒಂದು ವರದಾನ. ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಎಲ್ಲ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಎಟುಕುವಂತೆ ಆಗಲಿ, ಎಂಬುದು ಈ ಲೇಖನದ ಆಶಯ. ■

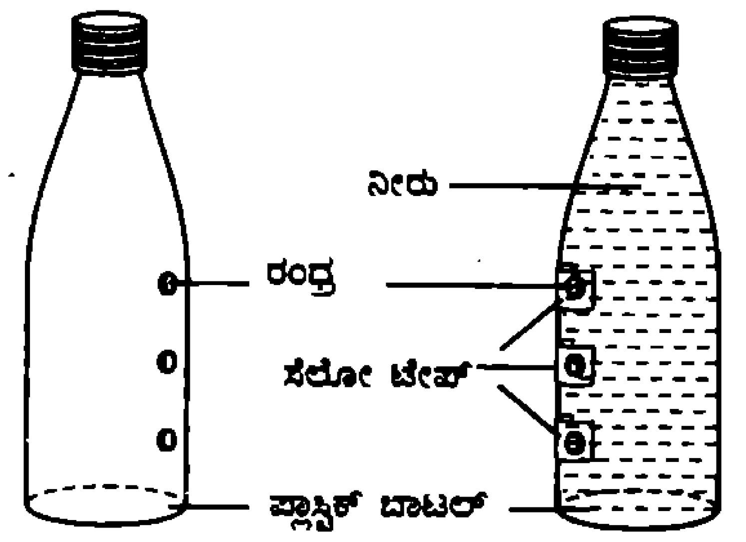
ಏಪ್ರಿಲ್ 2010ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

ವಿಧಾನ

1) ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಒಂದು ಖಾಲಿ ಬಾಟಲ್ ತೆಗೆದುಕೊ.
2) ತಳಭಾಗದ ಕಡೆಯಿಂದ, 5ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಮೂರು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡು.
3) ಮೂರೂ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸೆಲೋಟೇಪಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚು.
4) ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ನೀರು ತುಂಬು.
5) ಬಾಟಲಿ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೂಚಿನ (ಮುಚ್ಚಳ) ಸಹಾಯದಿಂದ ಮುಚ್ಚು.
6) ಈಗ ಎಲ್ಲ ಸೆಲೋಟೇಪು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕು.
7) ಒಂದೆರಡು ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡಿ, ರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಸೆಲೋಟೇಪನ್ನು ಹಚ್ಚಿ, ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬು.
8) ಈಗ ಬಾಟಲಿ ಬಾಯಿಗೆ ಬೂಚು ಹಾಕದೆ ಎಲ್ಲ ಸೆಲೋಟೇಪುಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕು.

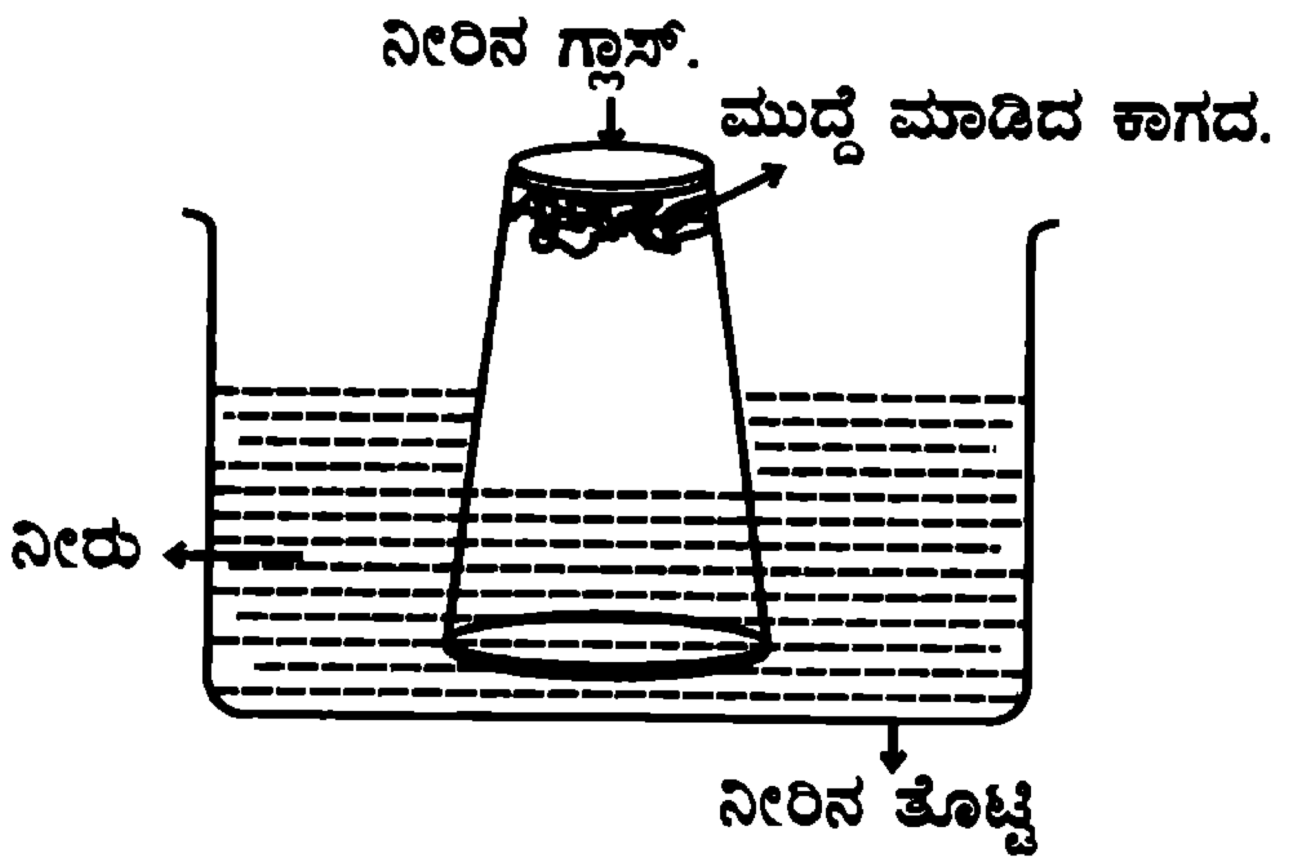
ಪ್ರಶ್ನೆ:

1) ಬಾಟಲಿ ಬಾಯಿಗೆ ಬೂಚು ತಿರುವಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೇಲಿನ ಸೆಲೋಟೇಪನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗ, ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ನೀರು ಚಿಮ್ಮುವುದೇ? ಯಾಕೆ?
2) ಬಾಟಲಿ ಬಾಯಿಗೆ ಬೂಚು ಹಾಕದೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ ನೀರು ಚಿಮ್ಮುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸು.
3) ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ತಳ ಬಹಳ ಅಗಲವಾಗಿರುವುದೇಕೆ?
4) ಗ್ರಾಮ/ಪಟ್ಟಣಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ ಏಕೆ?



ಮಾರ್ಚ್ 2010 ರ ಉತ್ತರ

ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಯ ಕಾಗದ ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಹವೆ ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ, ಗ್ಲಾಸನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕಿ ನೇರವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಕುಂಚನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ನೀರು ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಏರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀರು ಗ್ಲಾಸಿನ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಗದ ಒಣಗಿರುತ್ತದೆ.



ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ನಂ.6-2-68/102, ಡಾ. ಅಮರಖೇಡ ಬಡಾವಣೆ,
ರಾಯಚೂರು - 584 103

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾದ ಬಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

(1) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.
ವಿಳಾಸ: "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ",
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

(2) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರಬೇಕು.

(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೇ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವದು.

(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ -38

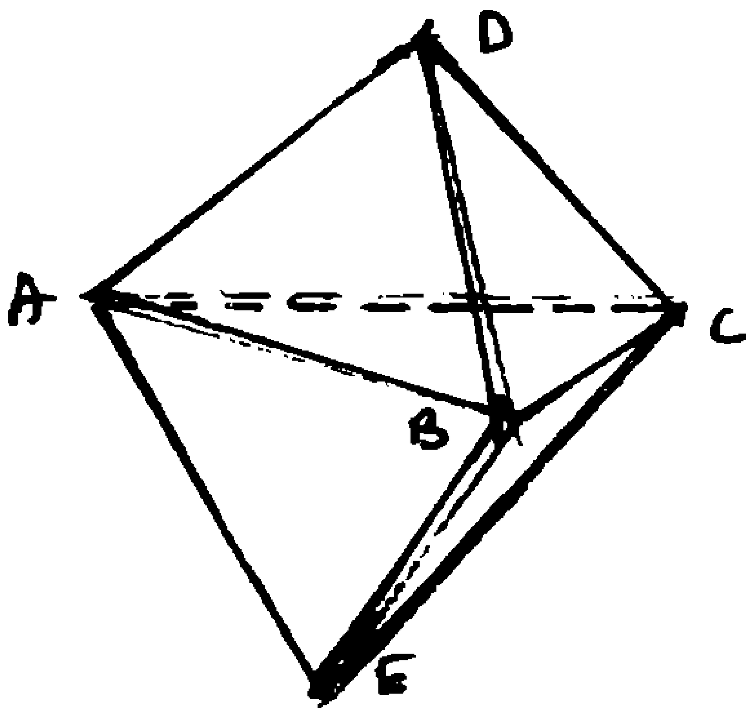
10ನೇ ತರಗತಿಯ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ 'ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು' ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೆ. ಅನೇಕ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 5 ಮಾತ್ರ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟೆ. ಕೊನೆಯ ಡೆಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇವಲ 5 ಬಹುಮುಖ್ಯ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಯಾಕೆ ಸಾರ್? ಎಂದು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದ. ಏನು ಉತ್ತರ ಕೊಡಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯದೆ ಒಂದು ನಿಮಿಷ ಮೌನವಾಗಿದ್ದೆ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಅವಧಿಯ ಗಂಟೆ ಬಾರಿಸಿತು. ಮುಂದಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ ಕೊಡುತ್ತೇನೆಂದು ವರ್ಗದಿಂದ ಹೊರಬಂದೆ. ನನಗೆ ಉತ್ತರ ಮುಸಕಾಗಿ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡೆ. ಈ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಕೇವಲ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರಿಗೆ ತಿಳಿಯಲಿ ಎಂದು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಲೇಸು. 3 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಹುಗಳಿಂದ ಆವೃತಗೊಂಡ ಸಮತಲಾಕೃತಿಗೆ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ (polygon) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲ ಬಾಹುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮ ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ 'ನಿಯಮಿತ ಬಹು ಭುಜಾಕೃತಿಗಳು' [Regular polygns] ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದವುಗಳಿಗೆ 'ಅನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು' [Irregular polygons) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು ಎರಡು ಆಯಾಮಗಳ (2D) ಆಕೃತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ (3D) ಅಕೃತಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು (poly hedrons) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

4 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಮತಲಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಅವಕಾಶಕ್ಕೆ 'ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಥವಾ ಸುತ್ತಲಿನ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ ಸಮತಲಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ [Polyhedron is a set of planes sorrounding a three dimensional space]. ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಮಿತ ಹಾಗೂ ಅನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಎಂದು ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು: (Regular polyhedrons) ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳು ಒಂದೇ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಕೇವಲ ಈ ಕರಾರು ಇದ್ದರೆ ಸಾಲದು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುವ ತ್ರಿಭುಜ ಆಕಾರದ 6 ಮುಖಗಳು ಇದ್ದರೂ ಇದು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ. ಯಾಕೆಂದರೆ A,B,C, ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ 4 ಅಂಚುಗಳು ಸೇರಿವೆ. D ಮತ್ತು E ಗಳಲ್ಲಿ 3 ಅಂಚುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಗ್ರೀಕ್ ದೇಶದ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಪ್ಲೇಟೋ (ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. 427ದಿಂದ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 347) ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಕಂಡುಕೊಂಡ 3 ಕರಾರುಗಳನ್ನು ಈ ಘನಾಕೃತಿ ಪೂರೈಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ:



(1) ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಯು ಬಹಿರ್ಮುಖಿಯಾಗಿರಬೇಕು ಅಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಬಾಹುವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ಅದು ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಹುವನ್ನು ಛೇದಿಸಬಾರದು.

(2) ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುವ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳಾಗಿರಬೇಕು.

ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ನಂ.6-2-68/102, ಡಾ. ಅಮರಖೇಡ ಬಡಾವಣೆ,
ರಾಯಚೂರು - 584 103

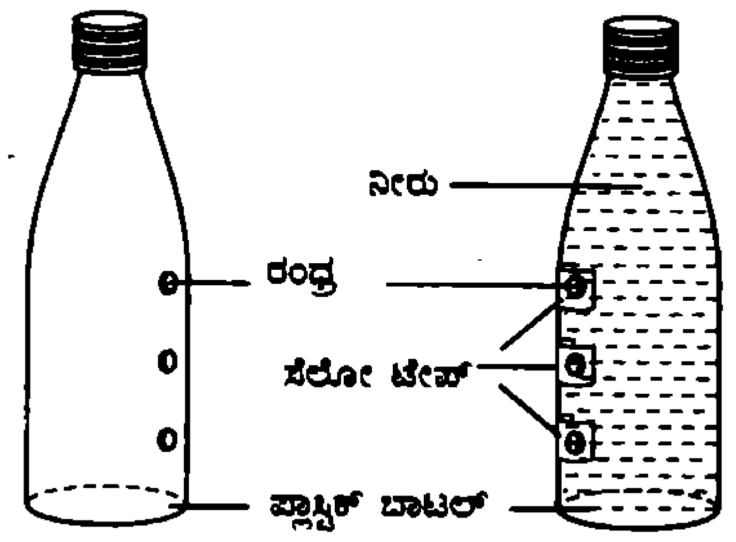
ಏಪ್ರಿಲ್ 2010ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

ವಿಧಾನ

1) ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಒಂದು ಖಾಲಿ ಬಾಟಲ್ ತೆಗೆದುಕೊ.
2) ತಳಭಾಗದ ಕಡೆಯಿಂದ, 5ಸೆಂ.ಮೀ. ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಮೂರು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡು.
3) ಮೂರೂ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸೆಲೋಟೇಪಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚು.
4) ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ನೀರು ತುಂಬು.
5) ಬಾಟಲಿ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬೂಚಿನ (ಮುಚ್ಚಳ) ಸಹಾಯದಿಂದ ಮುಚ್ಚು.
6) ಈಗ ಎಲ್ಲ ಸೆಲೋಟೇಪು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕು.
7) ಒಂದೆರಡು ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡಿ, ರಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಸೆಲೋಟೇಪನ್ನು ಹಚ್ಚಿ, ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬು.
8) ಈಗ ಬಾಟಲಿ ಬಾಯಿಗೆ ಬೂಚು ಹಾಕದೆ ಎಲ್ಲ ಸೆಲೋಟೇಪುಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕು.

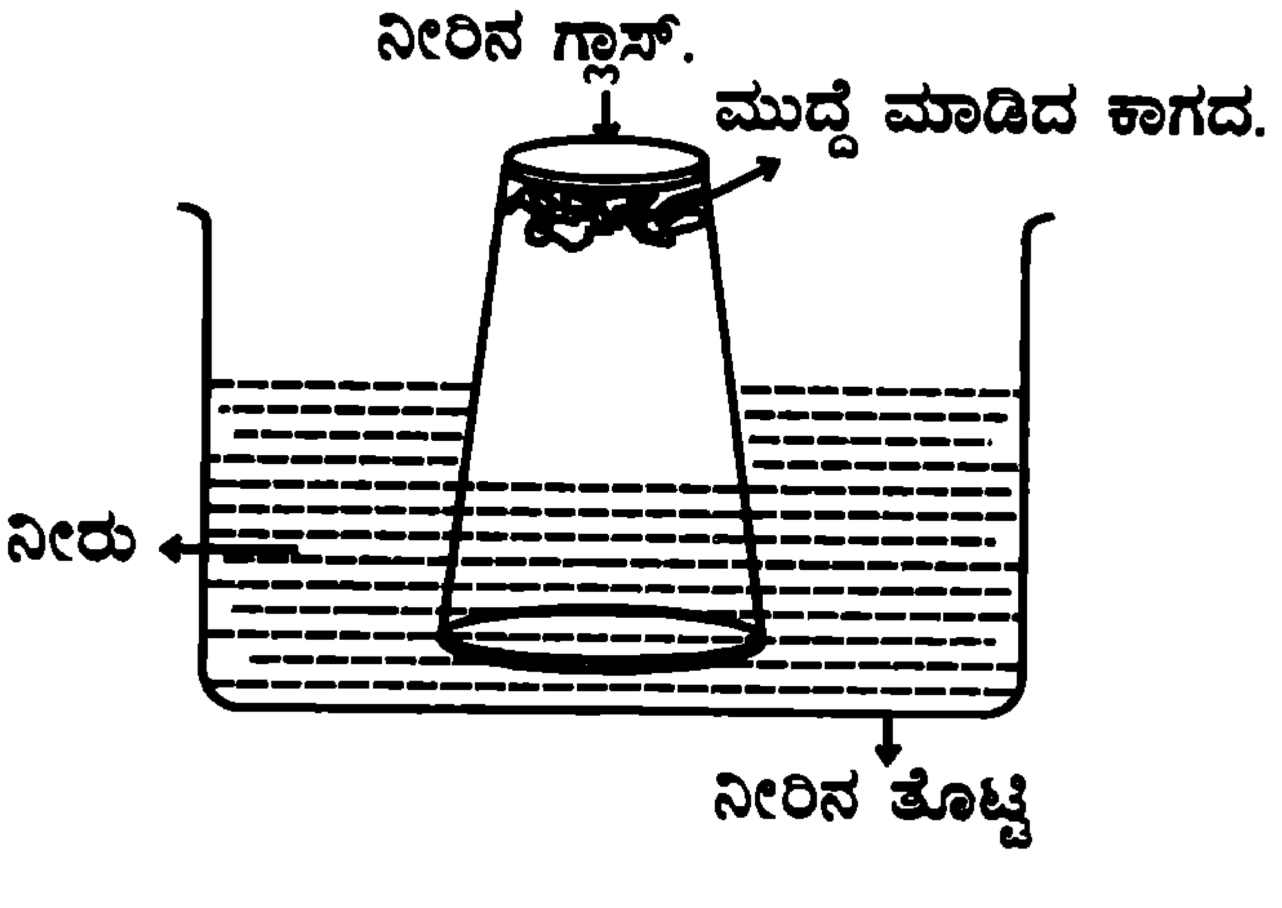
ಪ್ರಶ್ನೆ:

1) ಬಾಟಲಿ ಬಾಯಿಗೆ ಬೂಚು ತಿರುವಿ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೇಲಿನ ಸೆಲೋಟೇಪನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗ, ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ನೀರು ಚಿಮ್ಮುವುದೇ? ಯಾಕೆ?
2) ಬಾಟಲಿ ಬಾಯಿಗೆ ಬೂಚು ಹಾಕದೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದಾಗ ನೀರು ಚಿಮ್ಮುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸು.
3) ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ತಳ ಬಹಳ ಅಗಲವಾಗಿರುವುದೇಕೆ?
4) ಗ್ರಾಮ/ಪಟ್ಟಣಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ ಏಕೆ?



ಮಾರ್ಚ್ 2010 ರ ಉತ್ತರ

ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಯ ಕಾಗದ ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಹವೆ ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ, ಗ್ಲಾಸನ್ನು ಬೋರಲು ಹಾಕಿ ನೇರವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಕುಂಚನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಯ ಹವೆಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ನೀರು ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಏರದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀರು ಗ್ಲಾಸಿನ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಗದಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಗದ ಒಣಗಿರುತ್ತದೆ.



ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾದ ಬಗೆಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

(1) **ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.**
ವಿಳಾಸ: "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ",
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

(2) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರಬೇಕು.

(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೇ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವದು.

(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ -38

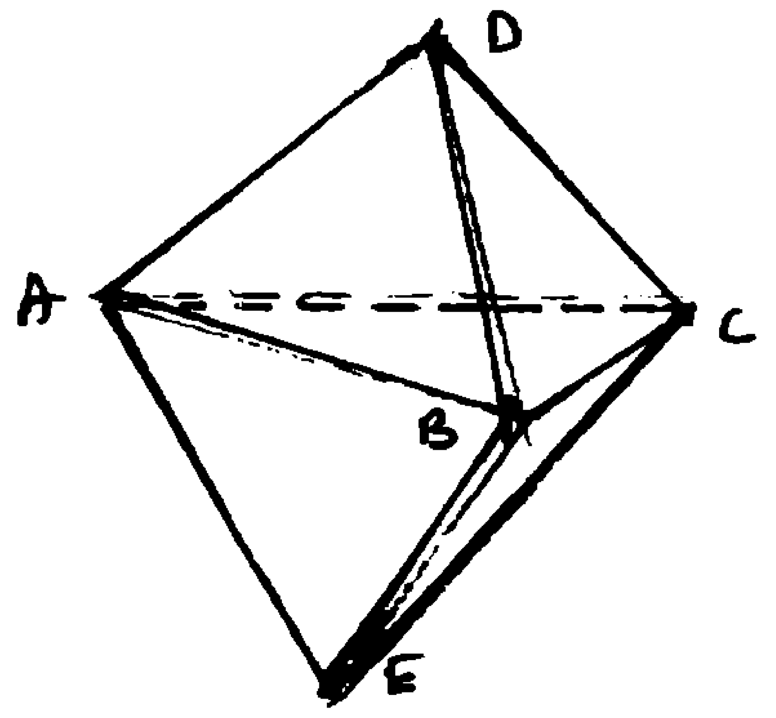
10ನೇ ತರಗತಿಯ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ 'ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು' ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೆ. ಅನೇಕ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 5 ಮಾತ್ರ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟೆ. ಕೊನೆಯ ಡೆಸ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇವಲ 5 ಬಹುಮುಖ್ಯ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಮಾತ್ರ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಯಾಕೆ ಸಾರ್? ಎಂದು ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಕಿದ. ಏನು ಉತ್ತರ ಕೊಡಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯದೆ ಒಂದು ನಿಮಿಷ ಮೌನವಾಗಿದ್ದೆ. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಅವಧಿಯ ಗಂಟೆ ಬಾರಿಸಿತು. ಮುಂದಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ ಕೊಡುತ್ತೇನೆಂದು ವರ್ಗದಿಂದ ಹೊರಬಂದೆ. ನನಗೆ ಉತ್ತರ ಮುಸಕಾಗಿ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡೆ. ಈ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಕೇವಲ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರಿಗೆ ತಿಳಿಯಲಿ ಎಂದು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಲೇಸು. 3 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬಾಹುಗಳಿಂದ ಆವೃತಗೊಂಡ ಸಮತಲಾಕೃತಿಗೆ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ (polygon) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲ ಬಾಹುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮ ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ 'ನಿಯಮಿತ ಬಹು ಭುಜಾಕೃತಿಗಳು' [Regular polygns] ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದವುಗಳಿಗೆ 'ಅನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು' [Irregular polygons) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು ಎರಡು ಆಯಾಮಗಳ (2D) ಆಕೃತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇಂತಹ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ (3D) ಅಕೃತಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು (poly hedrons) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

4 ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಮತಲಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಅವಕಾಶಕ್ಕೆ 'ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಥವಾ ಸುತ್ತಲಿನ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದ ಸಮತಲಗಳ ಗಣಕ್ಕೆ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ [Polyhedron is a set of planes sorrounding a three dimensional space]. ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಮಿತ ಹಾಗೂ ಅನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಎಂದು ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು: (Regular polyhedrons) ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳು ಒಂದೇ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಕೇವಲ ಈ ಕರಾರು ಇದ್ದರೆ ಸಾಲದು. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ. ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುವ ತ್ರಿಭುಜ ಆಕಾರದ 6 ಮುಖಗಳು ಇದ್ದರೂ ಇದು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ. ಯಾಕೆಂದರೆ



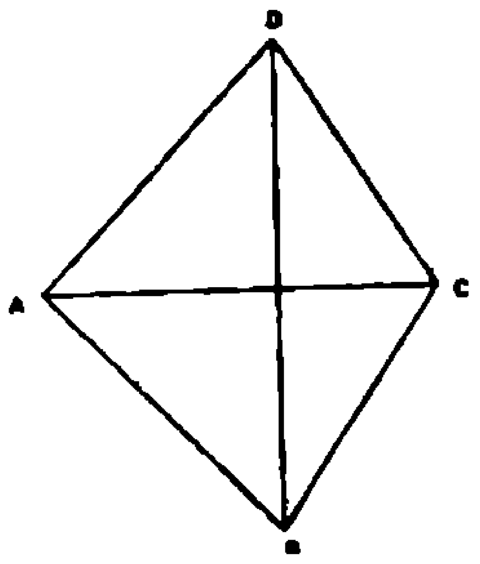
A,B,C, ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ 4 ಅಂಚುಗಳು ಸೇರಿವೆ. D ಮತ್ತು E ಗಳಲ್ಲಿ 3 ಅಂಚುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ಗ್ರೀಕ್ ದೇಶದ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಪ್ಲೇಟೋ (ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. 427ದಿಂದ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 347) ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಕಂಡುಕೊಂಡ 3 ಕರಾರುಗಳನ್ನು ಈ ಘನಾಕೃತಿ ಪೂರೈಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ:

(1) ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಯು ಬಹಿರ್ಮುಖಿಯಾಗಿರಬೇಕು ಅಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಬಾಹುವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ಅದು ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಹುವನ್ನು ಛೇದಿಸಬಾರದು.

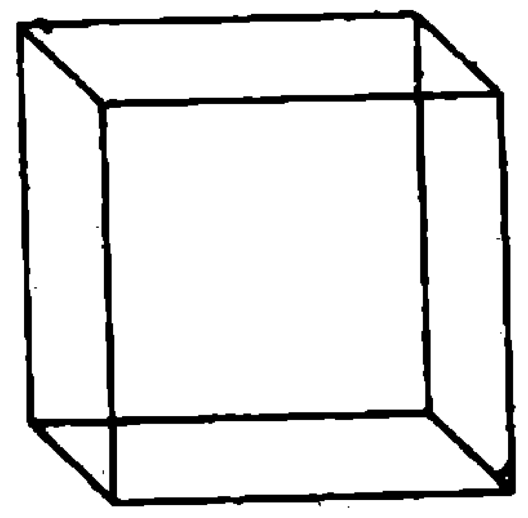
(2) ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಿರುವ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳಾಗಿರಬೇಕು.

(3) ಘನಾಕೃತಿಯ ಎಲ್ಲ ಶೃಂಗ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ಅಂಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು.

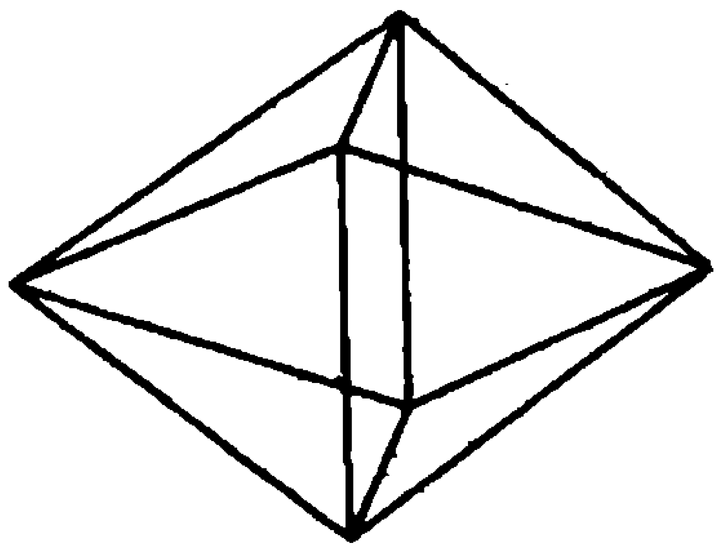
ಈ ಎಲ್ಲ ಕರಾರುಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಎಲ್ಲ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಕೇವಲ 5 ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಈ ವಿವರಣೆಗೆ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳ ಪರಿಚಯ ಅವಶ್ಯ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಎರಡು ಮುಖಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಸರಳರೇಖೆಗೆ ಅಂಚುಗಳು [Edges] ಎಂದು ಕರೆದರೆ ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಅಂಚುಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಶೃಂಗ ಬಿಂದು (Vertex) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ತ್ರಿಭುಜ. ಸಮಬಾಹುತ್ರಿಭುಜ ಆಕಾರದ ಮೂರು ಮುಖಗಳು ಒಂದು ಶೃಂಗ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಿದರೆ, ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೋನವು 60°x 3 = 180° ಆಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಮುಖವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಆ ಶೃಂಗಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 60° x 4 = 240° ಕೋನ ಆಗುವುದು. ಆಗ ಅಷ್ಟ ಮುಖ ಘನ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಹಾಗೆಯೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಮುಖ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಶೃಂಗಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 60° x 5 = 300° ಕೋನ ಆದಾಗ, ವಿಂಶತಿ ಮುಖ ಘನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ಆ ಶೃಂಗ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 60° x 6 = 360° ಆಗುವುದರಿಂದ ಶೃಂಗ ಬಿಂದು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜ ಮುಖವುಳ್ಳ 3 ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಮುಂದಿನ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಚೌರಸ. ಇದರ ಮೂರು ಮುಖಗಳು ಒಂದು ಶೃಂಗ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಕೋನವು 90° x 3 = 270° ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಚೌರಸವನ್ನು ಮುಖವಾಗಿ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ "ಘನ" ವನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ಶೃಂಗ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಮುಖವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ. ಆ ಬಿಂದು 90° x 4 = 360° ಕೋನ ಆಗುವುದರಿಂದ ಶೃಂಗಬಿಂದು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಚೌರಸವನ್ನು ಮುಖವಾಗಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಸಮಪಂಚಬಾಹುಭುಜಾಕೃತಿ. ಮೂರು ಮುಖಗಳು ಒಂದು ಶೃಂಗ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕೋನವು 108°x 3 = 324° ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ದ್ವಾದಶ ಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ಆ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 108° x 4 = 432° ಆಗುವುದರಿಂದ ಘನಾಕೃತಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಸಮಪಂಚ ಬಾಹುಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಮುಖವನ್ನು ಹೊಂದಿದ, ಒಂದೇ ಒಂದು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ದ್ವಾದಶ ಮುಖ ಘನ. ಮುಂದಿನ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಶೃಂಗಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ 120° x 3 = 360° ಆಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮುಂದೆ ಯಾವುದೇ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಮುಖವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ನಮಗೆ ತಿಳಿದ ಹಾಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ನಿಯಮಿತ ಬಹುಮುಖ ಘನಾಕೃತಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.



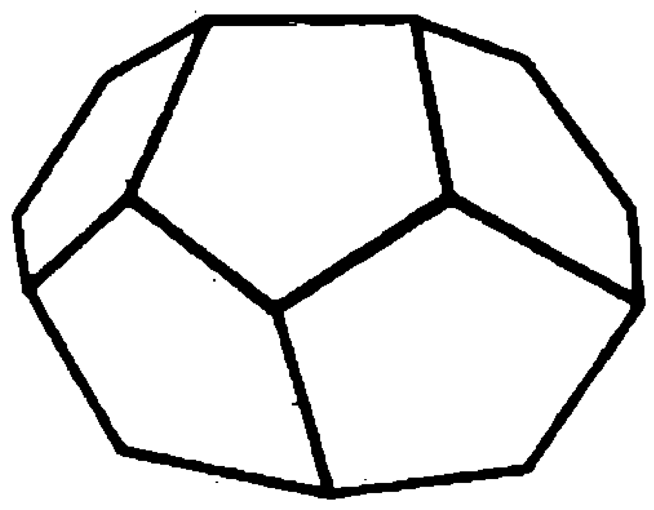
ಚತುರ್ಮುಖ ಘನ
[Tetrahedron]



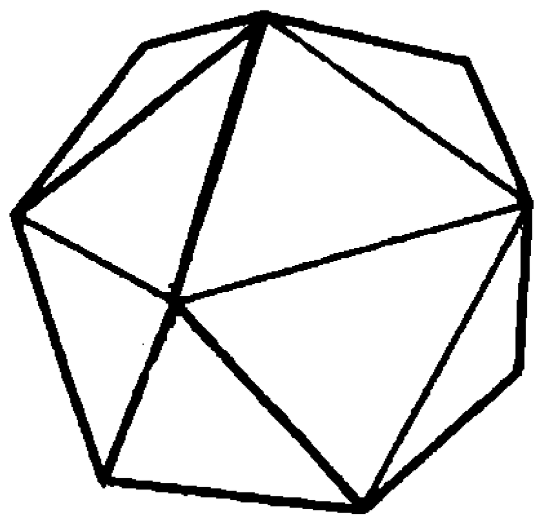
ಘನ (ಷಣ್ಮುಖ ಘನ)
[Hexahedron]



ಅಷ್ಟಮುಖ ಘನ
[Octahedron]



ದ್ವಾದಶಮುಖ ಘನ
[Dodecahedron]



ವಿಂಶತಿ ಮುಖಘನ [Icosahedron]

ಈ ಐದನ್ನು ಪ್ಲೇಟಾನಿಕ್ ಘನಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದಿದ ನಂತರ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇನೆ. ■

‘ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್-ಬೋಸ್ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್’

ಎಸ್.ಬಿ. ಹಳಕಟ್ಟಿ
38, ಶುಕ್ರವಾರ ಪೇಟೆ, ಧಾರವಾಡ 580 001

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ವಿಚಾರ ಕುರಿತು ಸುದ್ದಿಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯುತ್ತಲಿದೆ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರ ಹೆಸರು ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತಲಿದೆ. ಅವರೇ ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್. ಅವರು 1894 ಜನವರಿ ಒಂದರಂದು ಕಲ್ಕತ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿ, ತಮ್ಮ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ನಂತರ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದೊಂದಿಗೆ 1913 ರಲ್ಲಿ ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿ, ಮುಂದೆ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಪಡೆದುಕೊಂಡರು. 1917 ರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸಕನ ಕೆಲಸ ದೊರೆಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಜಗದೀಶಚಂದ್ರ ಬೋಸ್‌ರಂತಹ ಮಹಾವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಂಪರ್ಕ ಒದಗಿ ಬಂದಿತು. ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಿ ಸಾಧನೆಗೈದು ಅವರು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ಪ್ಲಾಂಕನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ನೀಲ್ಸ್ ಬೋಹರ್ ಅಣುಶಕ್ತಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕುರಿತಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಲೇಖನವೊಂದನ್ನು ಬರೆದು, ಅದನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ಓದಿದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರು ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಗೆ ತರ್ಜುಮೆ ಮಾಡಿ ‘ಜೀಟ್ರಿಪ್ಟ ಫರ್ ಫಿಜಿಕ್ಸ್’ ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದರು. ಅದು ಆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ‘ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬೋಸ್ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್’ ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಈ ವಿಚಾರಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರಿಗೆ 1921ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ದೊರೆಯಿತು. ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥರು ಯಾವ ಆಕ್ಷೇಪವನ್ನೂ ಎತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರೊಂದಿಗೆ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೋರ್ವರ ಹೆಸರು ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗಿರುವ ಸಂಗತಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದುದು. ‘ಬೋಸ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅಂಕಿ ಅಂಶ’ ಎಂದೇ ಹೆಸರಾದ ಶಕ್ತಿ ವಿತರಣೆ ಪರಮಾಣು ಲೋಕದ ವಿಸ್ಮಯ. ಪೌರ್ವಾತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇವರನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿದ್ದು ಅಗೋಚರ ಕಣಗಳಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿ ವಿತರಣೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ. ಈ ಬಗೆಗೆ ಬೋಸ್ ಅವರು ಮೂವತ್ತು ವರುಷದವರಿದ್ದಾಗಲೇ ತಮ್ಮ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದರು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರು ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಜೋಡಿ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್ ಅವರಿಗೆ ದೊರಕಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಮಾನ್ಯತೆಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡಲಿಲ್ಲವೆಂಬ ದೂರು ಇದ್ದಾಗ್ಯೂ ಬೋಸ್ ಹಾಗೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರ ಮೈತ್ರಿಗೆ ಆಕ್ಷೇಪಗಳು ಅಡ್ಡಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಅಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಮೂಲ ಕಣವನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದು ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥರ ಹಿರಿಮೆ. ಒಂದು ಕಣವನ್ನು ‘ಬೋಸಾನ್’ ಎಂದು ಕರೆದರೆ ಬೇರೊಂದನ್ನು ಫರ್ಮಿಯ ಸ್ಮರಣಾರ್ಥ ‘ಫರ್ಮಿಯಾನ್’ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವಿಶ್ವದ ಉಗಮ ಕುರಿತಾದ ಈ ಅಣುಗಳ ಡಿಕ್ಕಿಗೆ ಕಾರಣವೇನೆಂಬ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿದೆ. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಸ್ವಿಟ್ಜರ್‌ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಗಡಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ನೂರು ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಇವುಗಳ ತಾಕಲಾಟಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಾಯ್ದುನೋಡಬೇಕಷ್ಟೆ?

ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥರನ್ನು ದೇಶ ವಿದೇಶಗಳ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಗೌರವಿಸಿವೆ. ಅವರಿಗೆ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ‘ಪದ್ಮ ವಿಭೂಷಣ’ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದೆ.

ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥರು 1947ರ ಫೆಬ್ರುವರಿ 4 ರಂದು ಕಾಲವಾದರು. ಅಳಿದರೂ ಅವರ ವಿಚಾರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಅವರ ಸ್ಮರಣಾರ್ಥವಾಗಿ 2001 ರಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ ಉಪನ್ಯಾಸ ಒಂದರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ ಮೆಸ್ಯಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ (Massachusetts Institute of Technology - MIT) ಯ ಕೆಟರ್ಲೆ (Ketterle) ಎಂಬುವರು ಅವರ ವಿಚಾರಧಾರೆ ಕುರಿತು ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವುದು ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಅವರ ಮಹತ್ವದ ಕೊಡುಗೆಗೆ ಇರುವ ಮನ್ನಣೆ.

ಆನುವಂಶಿಕತೆ, ಪರಿಸರಗಳ ಸಹಭಾಗಿತ್ವ

ಡಾ. ಎಂ.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ
ಡೀನ್ (ವಿಶ್ರಾಂತ)
ಕೃಷಿ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ
ವಿಜಾಪುರ

ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಮೈಬಣ್ಣ, ಕಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ, ಕೂದಲಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಎತ್ತರ ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳ ಪೈಕಿ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯೂ ಒಂದು ಗುಣ. ಬಾಹ್ಯದಲ್ಲಿ ತೋರಿಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯಕ್ತರೂಪದ ಈ ಗುಣಕ್ಕೆ ಅನುವಂಶಿಕ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಫೀನೋಟೈಪ್ ಅನ್ನುವರು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫೀನೋಟೈಪ್, ಆನುವಂಶಿಕ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯ ಪರಿಸರಗಳ ಒಟ್ಟಿನ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆನುವಂಶಿಕತೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಮಹತ್ವದ್ದು ಎಂದು ಅನೇಕರು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದುಂಟು. ಎರಡರ ಮಹತ್ವವೂ ಮುಖ್ಯ. ಅನುವಂಶಿಕತೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಗಳೆರಡೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೂರಕ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ಫೀನೋಟೈಪನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳು ಇವೆರಡರ ಸಂಯೋಜಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ರೂಢಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹಸಿರುಕ್ರಾಂತಿ ನೆರವೇರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತಮವಾದ ಸುಧಾರಿಸಿದ ಸಂಕೀರ್ಣ ತಳಿಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಪೂರ್ತಿ ಸರಿಯಲ್ಲ. ಸುಧಾರಿಸಿದ ತಳಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪರಿಸರ ಅಂದರೆ ನೀರಾವರಿ, ಆಧುನಿಕ ಬೇಸಾಯ ಕ್ರಮಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆ, ರೋಗ ರುಜಿನಗಳ ಹತೋಟಿ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿ ಫಲಪ್ರದವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿಷಯ. ಇದು ಅನೇಕ ಜೀನ್‌ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇಂತಹ ಸಂಕೀರ್ಣ ಗುಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಲನೆ ಮಾಡುವುದು ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ನಿಲುಕದ ಕೆಲಸ. ಆಧುನಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದ್ಧತಿಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮಾನವ, ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಕಸನ ಹೊಂದಿದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಾಣಿ ಎಂಬ ಅನಿಸಿಕೆಯಿದೆ. ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗಿಡಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಎರಡು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣೆಂದು ಬಳಸಿ ನಡೆಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಂತೆ ಮಾನವನನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ, ಎಂದರೆ ಉತ್ತಮ ಗುಣಲಕ್ಷಣ, ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಹೊಂದಿರುವ ಮಾನವನನ್ನು ಸಂಯೋಗ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಲು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಒಂದು ದೇಶದ ನಿಜವಾದ ಸಂಪತ್ತು ಆ ದೇಶದ ಜನಾಂಗದ ಮತ್ತು ಆ ಜನರ ಗುಣಮಟ್ಟ.

ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಸಂಕೀರ್ಣ ಶಕ್ತಿಯ (Hybrid vigour) ಫಲದಿಂದ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾದ್ದರಿಂದ ಆನುವಂಶಿಕತೆಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲಾಜೆನ್, ಕೆಕ್ ಹಾಗೂ ಹಿಜರಿ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕ್ಯಾಲಿಪೋರ್ನಿಯಾದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮೊಟೆನ್ಸಿಲ್ಲಾ, ಗ್ಲ್ಯಾಂಡುಲೋಸಾ ಗಿಡದ ಕಾಂಡದ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟರು. ಒಂದು ಸ್ಟ್ಯಾನ್ ಫರ್ಡ (ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ) ದಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೊಂದು ಸುಮಾರು ಸಮುದ್ರ ಪಾತಳಿಯಿಂದ 4600 ಅಡಿ (115 ಮೀ) ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ (ಮ್ಯಾಥರ)ದಲ್ಲಿ, ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಸುಮಾರು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ 10,000 ಅಡಿ (250 ಮೀ) ಎತ್ತರದ (ಟಿಂಬರಲೈನ)ದಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟರು. ಅವರು ನೆಟ್ಟದ್ದು ಕಾಂಡದ ತುಂಡು. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಮೂರು ಪ್ರದೇಶಗಳ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತರದ ಆನುವಂಶಿಕ ಅಂಶಗಳಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಮೂರು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಿಸರಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಗಿಡದ ಎತ್ತರ, ಹೂ ಆಗುವುದಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವೇಳೆಗಳು ಈ ಮೂರೂ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದವು. ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ: *ಡ್ರೊಸೊಫಿಲಾ ಮೆಲನೊಗಾಸ್ಟರ* (ವಿನೆಗರ್ ನೊಣ) ದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂದು ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ನೊಣಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ನೊಣಗಳ ಮರಿಗಳನ್ನು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಲವಣ (silver salt) ಇರುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಬೆಳಸಿ, ಹಳದಿ ನೊಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ರ್‍ಯಾಪೋರ್ಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮೊದಲು ಬಾರಿಗೆ ಕಂಡುಕೊಂಡನು. ಆದರೆ ಈ

ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿದ್ದು, ಇಂತಹ ಹಳದಿ ನೊಣಗಳು ಮತ್ತೆ ಹಳದಿ ಮರಿಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಹಳದಿ ವರ್ಣ ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗಕ್ಕೂ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಬೆಳ್ಳಿ ಲವಣದ ಆಹಾರ ಕೊಡುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಆಗಿವೆ ಪರಿಸರ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗುವ ಹಾಗೆ ಒಂದು ಹಳೆಯ ಗಾದೆಯನ್ನು 'ಮಠದಲ್ಲಿಯ ಗಿಣಿ ಹಾಗೂ ಕಟುಕರ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯ ಗಿಳಿ' ಸ್ಮರಿಸಬಹುದು.

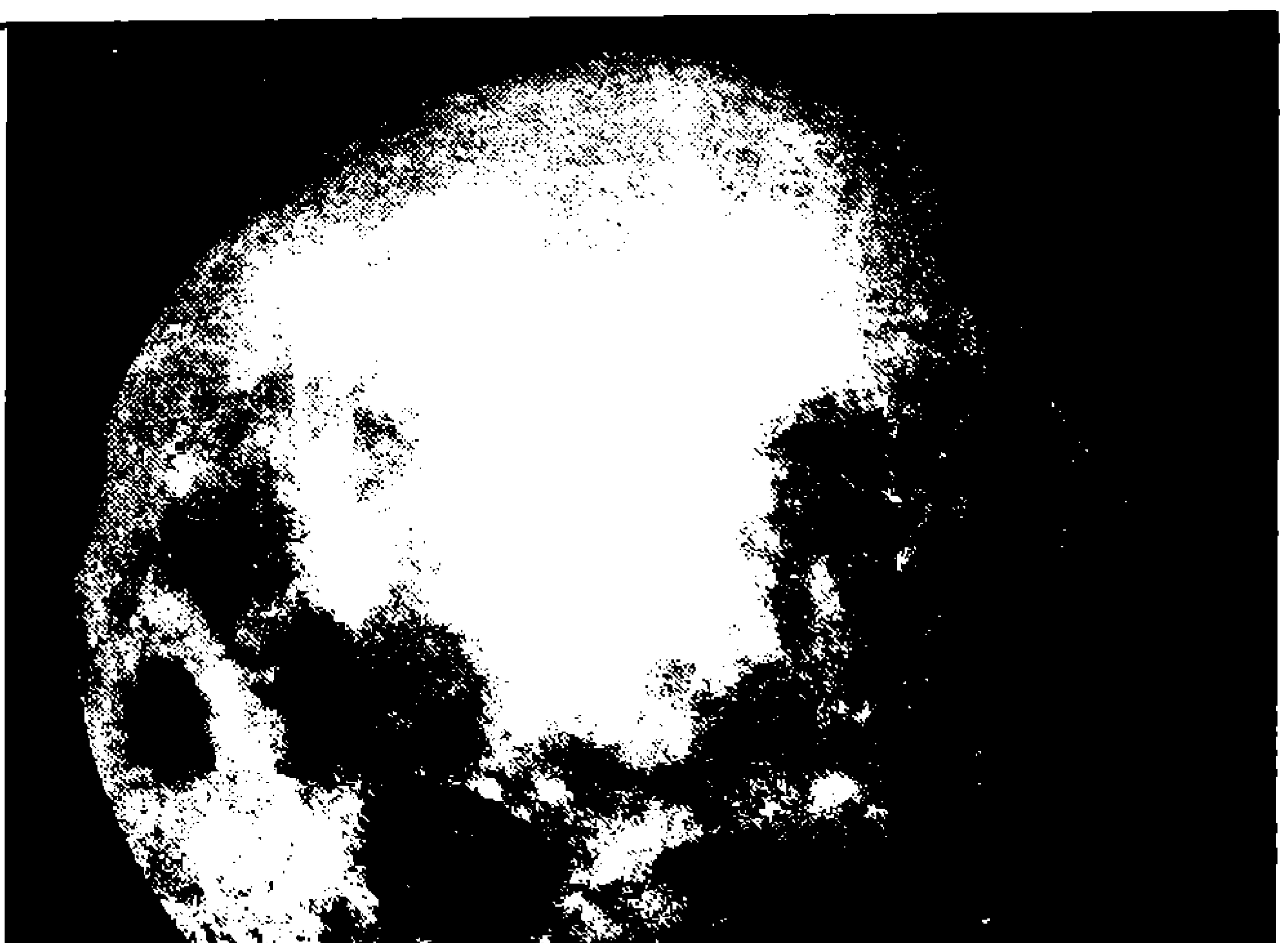
ಆದಕಾರಣ ಯಾವುದೇ ಗುಣ ರೆಡಿಮೇಡ್ ಆಗಿ ತಂದೆ ತಾಯಿಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹರಿದು ಬರುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಮಗುವಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಊರ್ಜಿತಾವಸ್ಥೆಗೆ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಾ ಪ್ರತಿ ಮಗು ಆಯಾ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವ ತಂದೆ ತಾಯಿಯ ಮಗುವಾದರೂ, ಯಾವುದೇ ಮಗುವನ್ನು ಒಬ್ಬ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನಾಗಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಬ್ಬ ದೊಡ್ಡ ಆತಂಕಕಾರಿಯನ್ನಾಗಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಅವನು ಬೆಳೆಯುವಾಗ ಅವನಿಗೆ ನೀಡುವ ಪರಿಸರದ ಮೇಲಿಂದ ಈ ಫಲವನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವನು ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಆನುವಂಶಿಕತೆಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೇ ಉತ್ತಮವಾದ ವಾತಾವರಣ ನಿರ್ಮಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅವನನ್ನು ಒಬ್ಬ ಸುಭದ್ರವಾದ ಪ್ರಜೆಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

1) ಎರಡು ಬೀಕರಿನ ತೂಕಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮವಿರುತ್ತವೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ, ಎರಡನೇ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ 5 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡು ಇದ್ದರೂ, ತೇಲುವಿಕೆಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಸ್ತು ತನ್ನ ತೂಕದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 5 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡಿನ ಬದಲಾಗಿ 5 ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
2) ಘನವಸ್ತುವನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ದ್ರವವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ ಅಲ್ಲಿಯೆ ಉಳಿಯುವುದು. ಅಂದರೆ ಮುಳುಗಿಸಿ ಬಿಟ್ಟರೆ ಮುಳುಗುವುದು. ದ್ರವದ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ತೇಲುವುದು.
3) ಸದ್ದು ಅಥವಾ ಧ್ವನಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗಲು ಮಾಧ್ಯಮದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಸದ್ದು ಅಥವಾ ಧ್ವನಿ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗೆ ಕೇಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ.
4) ಸೀಸದ ಆಕ್ಸೈಡ್ (Pb_3O_4)
5) ಎಳನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ [K],ಸೋಡಿಯಂ [Na]ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು [Carbohydrates]
6) ಬೇಕಲೈಟ್
7) ಗಂಗಾನದಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ 'ಕೋಲಿಫಾರ್ಮ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ'
8) ಮೂರು ಅವು, ಕೆಂಪು, ಹಸಿರು ಮತ್ತು ನೀಲಿ
9) ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬೆಳ್ಳಿಯೊಡನೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪದರು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಬೆಳ್ಳಿ ತನ್ನ ಹೊಳಪನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.
10) ಕೆಂಪು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಾಂತರ ಹೆಚ್ಚು. ಇದು ಫೋಟೋ ಫಿಲ್ಮ್‌ನಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಭೂಮಿಗೂ ಚಂದ್ರನಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ

ಚಂದ್ರ ನಮಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದ ಆಕಾಶಕಾಯ. ಸುಮಾರು 4600 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಈ ಎರಡು ಕಾಯಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡವು. ಆಗ ಇನ್ನೂ ಬಿಸಿ ಇದ್ದ ಈ ಎರಡು ಕಾಯಗಳ ಮೇಲೂ ಬಂಡೆಗಳ ಸಂಘಟ್ಟನೆಯಿಂದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕುಳಿಗಳಾದವು. ಈ ಕುಳಿಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಾದರೋ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದವು. ಏಕೆಂದರೆ ಸವಕಳಿಯುಂಟು ಮಾಡಿ, ಆ ಕುಳಿಗಳು ಮುಚ್ಚಿಹೋಗುವಂತಾಗಲು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯಾಗಲೀ, ಹರಿಯುವ ನೀರಾಗಲೀ ಇಲ್ಲ. ಭೂಮಿಗೆ ವಾತಾವರಣವಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೇ ಬೇರಾಯಿತು.



ಕುಳಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಚಂದ್ರ

'ಲಿಂಫ್' ಜೀವ ರಕ್ಷಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಜನರಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಲೇಖನ

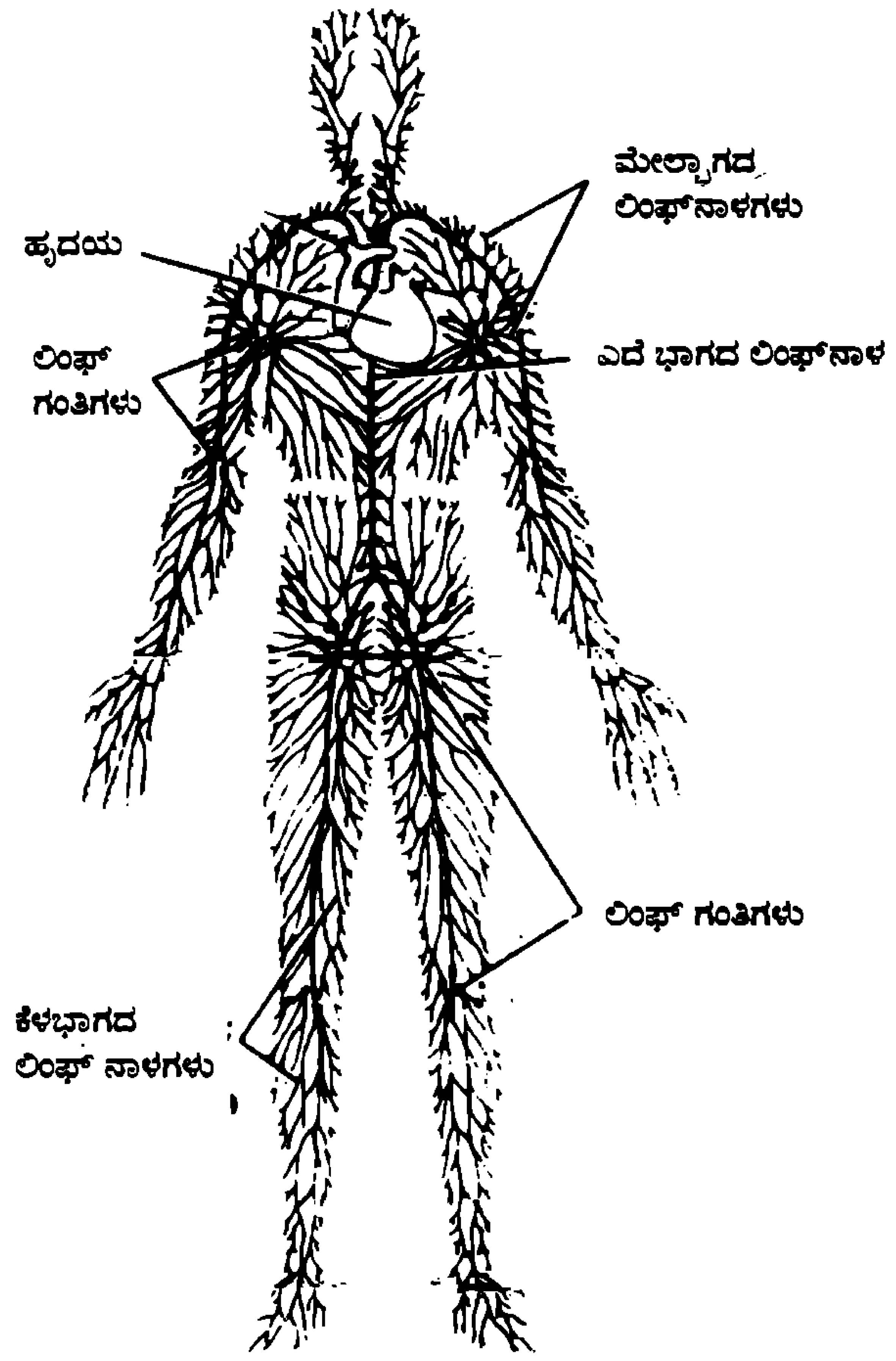
ವಿಕ್ರಾಂತ ಗಜೇಂದ್ರಗಡ
ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಇಲಕಲ್ಲ
ಬಾಗಲಕೋಟೆ ಜಿಲ್ಲೆ

ಅದೃಶ್ಯವರ್ತಿಯಂತೆ, ಅಷ್ಟು ಬೇಗ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರದಿರುವ, ರಕ್ತದಂತೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದಾದ್ಯಂತ ಹರಿಯುವ ಬಿಳಿ ದ್ರವ ಲಿಂಫ್ ಅಥವಾ ದುಗ್ಧರಸ. ಚರ್ಮ, ಅಂಗಾಗಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಜಾಲದಂತೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಇದರ ಪಾರಕ, ತೆಳುನಾಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಬೆಸೆದುಕೊಂಡಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳು ಹಾಗೂ ದ್ರವದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ದುಗ್ಧರಸವು ದೇಹದ ಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಾಂಶ ದ್ರವದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ದೇಹದ ದುಗ್ಧ ಲೋಮನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ದುಗ್ಧರಸವು ಆಮೇಲೆ ದೊಡ್ಡ ದುಗ್ಧನಾಳಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅತಿದೊಡ್ಡದಾದ ದುಗ್ಧನಾಳದ ದುಗ್ಧರಸವು ಕತ್ತಿನ ಬಳಿಯ ಅಪಧಮನಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ದುಗ್ಧರಸ ಹಾಗೂ ರಕ್ತಗಳು ಬೆರೆಯುತ್ತವೆ.

ಲಿಂಫ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಗಂತಿಯಂತಹ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ದುಗ್ಧ ನೋಡ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಲಿಂಫೊಸೈಟ್ ಪ್ರಧಾನ ವಸ್ತು. ಇದು ಬಿಳಿ ರಕ್ತಕಣ. ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡುವ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇವು ದಾಳಿ ನಡೆಸಿ ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಲಿಂಫ್‌ರಸ ಈ ಗಂತಿಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವಾಗ ಸೋಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಸೋಸಲ್ಪಡುವಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಕಣಗಳು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಇವು ಅಲ್ಲಿರುವ ಫೇಗೊಸೈಟ್‌ಗಳಿಂದ ನಾಶಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ದುಗ್ಧರಸ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ದೇಹದ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ದುಗ್ಧರಸಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾಗಿ ಸಂಚಯಗೊಂಡರೆ ಅವು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನಾಶಗೊಳ್ಳದೆ ಸ್ಥಳಿಕವಾಗಿ ಸೋಂಕು ತಗುಲಿದಂತೆ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ಲಿಂಫ್ ದ್ರವವು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನೂ ಹೊತ್ತು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಹರಡುವ ಸಂಭವವೂ ಇದೆ.



ನಮ್ಮ ದೇಹದ ದುಗ್ಧರಸ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಲಿಂಫ್‌ಗಂತಿಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುವುದು.

ದುಗ್ಧರ ಸಗಂತಿಗಳು ಗುಂಡುಸೂಜಿ ಗಾತ್ರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಒಂದು ಬಾದಾಮಿಯಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದೂ ಇರುತ್ತವೆ. ದುಗ್ಧರಸ ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತಡವಿಲ್ಲ. ಅದು ಹರಿಯಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಚಲನವಲನಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ. ಸುತ್ತಲಿನ ಅಂಗಾಂಶ ಸಂಕುಚಿಸಿದಾಗ ಗಂತಿಯು ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡು ದುಗ್ಧರಸ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.

ದುಗ್ಧರಸವು ರಕ್ತದಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರವಾಹ. ದೇಹದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಸಮತೋಲ ಮತ್ತು ಅನಗತ್ಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಜೀವರಕ್ಷಕವೂ ಹೌದು, ಜೀವಿಗೆ ಆಧಾರವೂ ಹೌದು. ■

ದೀಪಾವಳಿ ಆಚರಿಸಿ; ಆದರೆ ಪರಿಸರ ಉಳಿಸಿ

ಜನರಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಲೇಖನ

ಅಜ್ಜಯ್ಯ ಟಿ.
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು,
ವಿಜಯ ಮಹಾಂತೇಶ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ
ಮನಗುಂದಿ 587 118, ಬಾಗಲಕೋಟೆ (ಜಿ)

ಬಿಸಿಲ ಬೇಗೆ ಮಳೆಯ ಆರ್ಭಟ ಮುಗಿಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಚಳಿಗಾಲ ಇನ್ನೇನು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವಾಗ ಸಡಗರ, ಸಂಭ್ರಮಗಳ ದೀಪಾವಳಿ ಹಬ್ಬ ಬರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಈ ಹಬ್ಬವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ. ನಿರಾಸೆಯ ಕತ್ತಲೆ ಕಳೆಯಲಿ ಎಂದು ಆಶಿಸಿ ದೀಪಗಳನ್ನು ಬೆಳಗಿ, ಪಟಾಕಿಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಿ ಈ ಹಬ್ಬ ಆಚರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಜನರ ಬಾಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಮೂಡಿಸುವ ಬದಲು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಜನರ ಬಾಳನ್ನು ಕತ್ತಲಾಗಿಸುವುದೂ ಇದೆ.

ಹಲವೊಮ್ಮೆ ಪುಟಾಣಿಗಳ ಬದುಕನ್ನು ಕಸಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವರ ಕನಸನ್ನು ನುಚ್ಚುನೂರು ಮಾಡುವ ಅವಗಡಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ದೀಪಾವಳಿಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಸುಡುವ ಮದ್ದು ಪಟಾಕಿಗಳು ಪರಿಸರ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅನೇಕ ಮುಗ್ಧ ಮಕ್ಕಳ ಕಣ್ಣನ್ನು ಸುಟ್ಟಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ನಮ್ಮ ಮುಂದಿವೆ.

ಭವ್ಯ ಭಾರತದ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಮಕ್ಕಳ ಕೈಗೆ ಪಟಾಕಿಕೊಟ್ಟು ಅವರ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಬೆಳಗುವ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಹಾಕುವ ಈ ಪಟಾಕಿಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಪಟಾಕಿ ಸುಡುವುದರಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಧೂಳು ವಾತಾರವಣವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಚಳಿಗಾಲದ ಇಬ್ಬನಿಯ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು 'ಸ್ಮಾಗ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸ್ಮಾಗ್ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಸ್ಮಾರಕಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಅಲರ್ಜಿ (ಒಗ್ಗದಿರುವಿಕೆ), ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೋಗಗಳು ಬರುತ್ತವೆ.

ಪಟಾಕಿ ತಯಾರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್, ಫಾಸ್ಫರಸ್ ಇವುಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಉಳಿಯುವುದರಿಂದ ಭೂಮಾಲಿನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂ ಮಾಲಿನ್ಯವಾದಾಗ ಆ ಭಾಗದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರ ತನ್ನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪಟಾಕಿ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಹಬ್ಬವನ್ನು ಆಚರಿಸಬೇಕೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಮಾನವನ ಆಲೋಚನಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆಚರಣೆಗಳು, ನಂಬಿಕೆಗಳು ಆಧುನಿಕ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಆಯಾಮವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಹಿಂದೆಂದಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಜೃಂಭಣೆಯಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಪಟಾಕಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟ ಗೋದಾಮುಗಳು ಅಥವಾ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮದ್ದುಗಳು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಜೀವಹಾನಿಗೂ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

ಹಬ್ಬಗಳನ್ನು ಆಚರಿಸುವುದು ತಪ್ಪು ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಇದರ ಉದ್ದೇಶವಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಆಚರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದ ಹಬ್ಬಗಳು ಜನರಲ್ಲಿ ಭಾವೈಕ್ಯತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಂಥವು. ಇವು ದಿನನಿತ್ಯ ದುಡಿಯುವ ರೈತಾಪಿ, ಕೂಲಿ, ಕಾರ್ಮಿಕರಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ತ ಜನರಿಗೆ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ನೀಡಿ, ಮನೋರಂಜನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗೂ ಹಬ್ಬದ ದಿನ ಮಾಡುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತಿಂಡಿ ತಿನಿಸುಗಳು ಮಾನವರಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸಮತೋಲಿತ ಆಹಾರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹಬ್ಬಗಳ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಮೌಢ್ಯತೆಗೆ ಮೆರುಗು ಕೊಡುವುದು ತಪ್ಪು. ಮಾನವನಿಗೆ ಮತ್ತು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ವಿನಾಶಕಾರಿಯಾದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟು ಹಬ್ಬಗಳನ್ನು ಆಚರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ.

ಪಟಾಕಿಗಳನ್ನು ಸುಡುವುದರಿಂದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಣ ಸಹ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಟಾಕಿ ಶಬ್ದದಿಂದ ಕಿವುಡು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ದೀಪಾವಳಿ ದಿನ ಪಟಾಕಿ ಸುಡುವುದನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಎಲ್ಲರೂ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಬೇಕು. ಸಮುದಾಯವು ಯುಕ್ತ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ■

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 371

ರಚನೆ : **ಸತೀಶ್ ಎಚ್.ಎಲ್.,** ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ
ಡೆಮಾನ್‌ಸ್ಟ್ರೇಷನ್ ಶಾಲೆ, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮಾನವಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570 006

1			2		3		■	■
	■	■		■		■	■	■
■	■	■		■		■	■	4
5	6			■	7			
■		■	8	9	■	■	■	
■	10		■	11			■	
■		■	12		■	■	13	
14		15		■	16	■		■
	■		■	■	17			

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಪದಾರ್ಥ (7)
5. ಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ (4)
7. ಬೃಹತ್ ಗಾತ್ರದ ಸ್ತನಿಯೂ ಹೌದು, ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜವೊಂದರ ಹೆಸರೂ ಹೌದು (4)
8. ಸತ್ಯ ಬಿಂಬ ಮೂಡುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಏಳುತ್ತದೆ (2)
10. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಕಾಲಿನ ಮಧ್ಯದ ಕೀಲು (2)
11. ತರಂಗದ ಆಕರ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಕ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ (3)
12. ನೀರು, ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಇದೂ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ (2)
13. ವಸ್ತುವನ್ನು ಹೀಗೂ ಕರೆಯಬಹುದು, ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ (2)
14. ರೋಗ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವೈದ್ಯರು ಇವುಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿಸುತ್ತಾರೆ (4)
17. ಕೀಲಿ ಮಣೆಯ ಮೇಲೆ ಅಕ್ಷರ ಕೀಲಿಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿದಾಗ ಯಂತ್ರದೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಕಾಗದದದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಆಯಾ ಅಕ್ಷರ ಮೂಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. (4)

ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಕೊಪಾಲ್, ರೇಸಿನ್, ಆಂಬರ್, ಫಿನೊಲಿಕ್ ಮೊದಲಾದುವುಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ (2)
2. ನಿರ್ನಿದ್ರೆಯ ಸ್ಥಿತಿ (5)
3. ವಿಮಾನ, ದೋಣಿ, ಹಡಗು ಮೊದಲಾದುವು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ನೀಡಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆಕಾರ (4)
4. ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಘಟನೆಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಚೀನ ವಸ್ತುಗಳ ಕಾಲ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡುವಿಕೆ (5)
6. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ಅನಿಲಗಳ ಪದರ (5)
9. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ದೂರ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಸಾಧನ (3)
12. ಬೀಜಗಣಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ನಿಯಮ ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧ (2)
13. ಗೋಚರತೆಯನ್ನು ಮಸಕಾಗಿಸುವ ವಾತಾವರಣದ ವಿದ್ಯಮಾನ (3)
14. ಶಾಯಿ; ಹೊಗೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಕಿಟ್ಟ (2)
15. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ಜ್ಞಾನೇಂದ್ರಿಯ (2)
16. ನೀರು ಕುದಿಯುವಾಗ ಹೊಮ್ಮುವುದು ಇದು (2)

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

1) ನಲವತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮನೆಗಳನ್ನು ಮಚ್ಚ(Block)ರ ಬಾರದು
2) ಪದಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ ಲೇಸು.
3) 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ', 'ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ' ಎನ್ನುವ ಕುರುಹುಗಳು ದಯವಿಟ್ಟು ಬೇಡ.

ಉತ್ತರಗಳು 370

1 ಗ	ಡಿ	ಯಾ	2 ರ	■	■	3 ಸಂ	ಗ	4 ಮ
ಡ	■	■	ಕ್ತ	■	■	ಯ	■	ರೀ
5 ಸು	ನಾ	6 ಮಿ	■	7 ಬಾ	ದಾ	ಮಿ	■	ಚಿ
■	■	ಘು	■	ಲ	■	■	8 ಏ	ಕೆ
■	■	9 ನ	ರ	ವಿ	ಜ್ಞಾ	10 ನ	■	■
11 ಅ	ಗ್ನಿ	■	■	ಜ್ಞಾ	■	ರ್ಮ	■	■
ನಾ	■	12 ಕ	ಮಾ	ನ	■	13 ದಾ	ಳಿಂ	14 ಬೆ
ನ	■	ಬಿ	■	■	15 ದಾ	■	■	ವ
16 ಸ	ಸ್ತ	ನಿ	■	■	17 ಹ	ದಿ	ನಾ	ರು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೨ ಸಂಚಿಕೆ ೭ • ಮೇ ೨೦೧೦

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಲಿ
ಡಾ ಅಶೋಕ್ ಎಸ್. ಜೀವಣಗಿ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ್
ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

• ಕಣಿವೆ, ಕಂದಕ... ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ 'ಶಕ್ತಿ' ೨೭
• ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯೆಂಬ ನಿಸರ್ಗದ ಸ್ವಾರಸ್ಯ ೩೦
• ರೇಡಿಯೊ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ ೩೮
• ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ ೪೩
• ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ೪೫
• ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಮೂಲವಾಗಿ ಈಗ ಆಲ್ಗೆ ೪೭

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

• ವಿಜ್ಞಾನ ಮುನ್ನಡೆ – ಜಾರಿದ ಗರ್ಭಾಶಯಗಳು ಅದರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ೩೪
• ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೩೭
• ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೪೨
• ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೫೦

ವಿನ್ಯಾಸ : ವಿಸ್ಪೆಟ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070
☎ 2671 8939, 2671 8959

ಕಣಿವೆ, ಕಂದಕ... ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ 'ಶಕ್ತಿ'

ಇಂದಿನ ಅಗತ್ಯಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಶಕ್ತಿ, ಇಂಧನಗಳೆಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಕೇಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಬಳಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಇಡೀ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ರಚಿಸಿದ 'ಶಕ್ತಿ' ನೀರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿರುವಿರಾ, ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ? ಇದರಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ರೂಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ.

ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಸಾಗರಗಳು ಉಂಟಾದುದು ನೀರಿನ ಹಬೆಯಿಂದಾಗಿ. ಎಳೆಯ ಇಳೆಯೊಳಗಿನ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೊತಕೊತನೆ ಕುದಿಯುತ್ತ ಹೊರಟ ಈ ಹಬೆ, ಒಳಗಿನ ಕಾದ ಅನಿಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹೊರಬಿದ್ದಿತು. ಇದು ಸುಮಾರು 4 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಸಂಗತಿ. ಭೂಕವಚದ ಬಿಸಿ ಆರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಹಬೆಯು ಸಾಂದ್ರಗೊಂಡು, ಆದಿ ಸಾಗರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಇದನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಿತು ಎಂದರೆ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಸಾಗರಗಳ ನೀರು ಕಾದು, ಹಬೆಯಾಗಿ ಮೇಲೇರಿ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮಳೆಬಿದ್ದು ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಸೇರಿದುವು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ಒಂದುಗೂಡಿ ಹೊಳೆ, ನದಿಗಳಾಗಿ ಹರಿದು, ಗುರುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ತಲುಪಿತು.

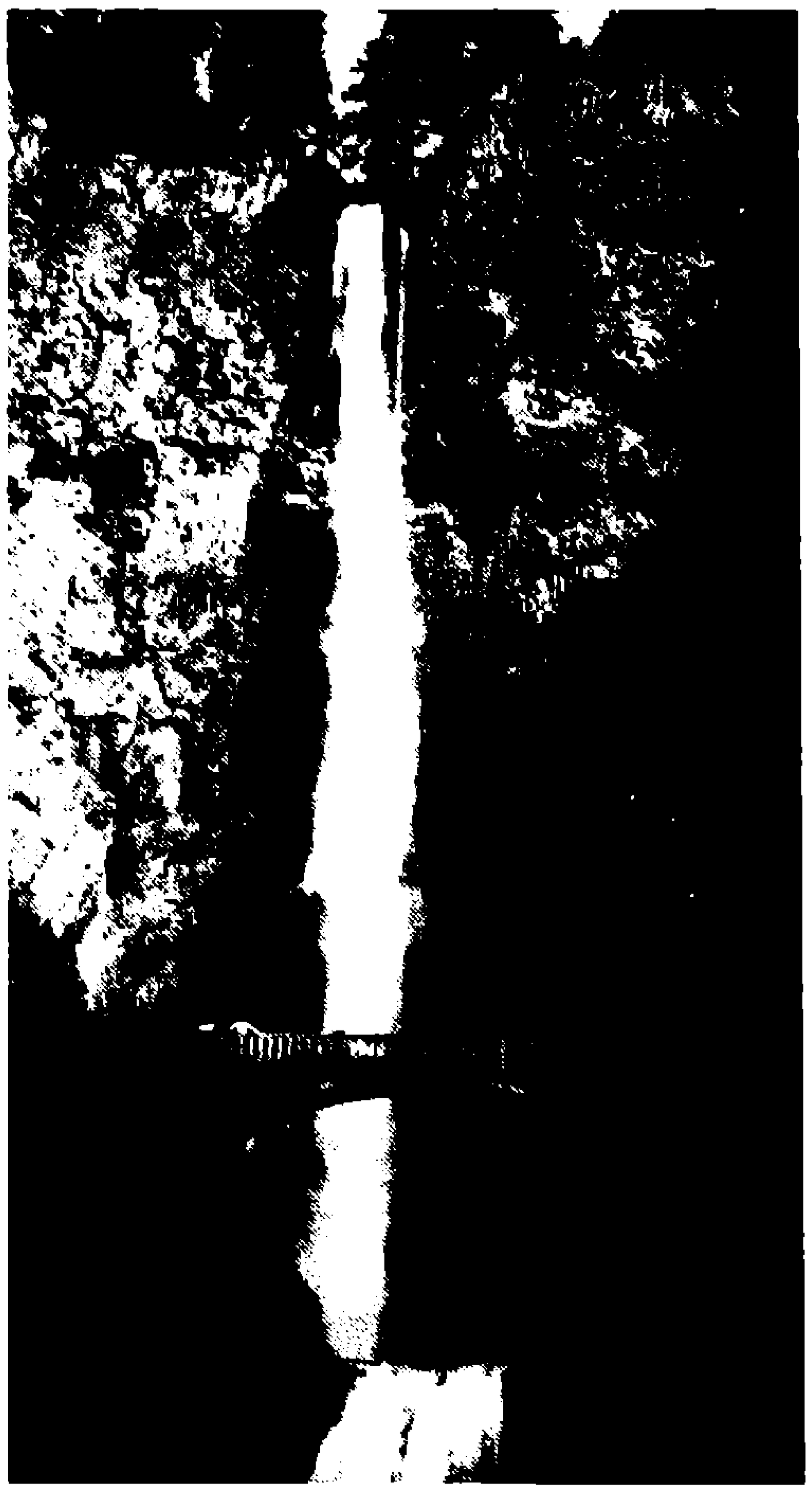
ಭೂಮಿಯ ಕಣಿವೆ, ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದಾದುವು. ಇಂಗ್ಲೀಷಿನ V ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಣಿವೆಗಳುಂಟಾದುವು. ನೀರಿನ ರಭಸದ ಹರಿವು, ಜೋರಾದ ಮಳೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳು, ಮಣ್ಣು, ಮುರುಕಲು ಗುಪ್ಪೆಗಳು ದಂಡೆಗಳಿಂದ ಎಳೆದೊಯ್ಯಲ್ಪಟ್ಟವು. ಇದು ಅಂದಿಗೂ, ಎಂದಿಗೂ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪರಿ.

ನದಿಯ ತಳವು ಅಗಲಗೊಂಡಾಗ ಅದರ ಬದಿಯ ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೂಳು ನದಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ತಂಗುತ್ತದೆ. ಉಪನದಿಗಳು ಸೇರಿದಾಗ ನದಿಯ ಪಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಅಗಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಣಿವೆ ಹಿರಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಸತತವಾಗಿ ಹೂಳು ಮಣ್ಣು ನದಿಯ ನೀರಿನೊಡನೆ ಪಾತ್ರದ ಗುಂಟ ಸರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಇದು ಭಾಗಶಃ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರಿ, ಒತ್ತಡದಿಂದ ಒತ್ತಲ್ಪಟ್ಟು ಎಂದೋ ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಭವಿಷ್ಯದ ಬಂಡೆಯಾಗಿ ಹೆಪ್ಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿರುವೆಡೆ ಹೊಳೆ, ನದಿಗಳ ನೀರು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಳಗಿಳಿದು

ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಹೀಗೆ ನೆಲದೊಳಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಲ್ಲಿ ಗವಿಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಕಾರ್ಯ. ಕರಗಿದ ಸುಣ್ಣ ಸಂಚಯಗೊಂಡು, ಟ್ರಾವರ್‌ಟೈನ್ ಎಂಬ ಬಿಳಿಕಲ್ಲು ಆಗಬಹುದು ಅಥವಾ ನೀರ್ಗಲ್ಲುಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ತೊಂಗಲುಗಳು (Stalactite) ಆಗಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ತಳದಿಂದ ಹೆಪ್ಪುಕಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಹೆಪ್ಪು (Stalagmite) ಆಗಬಹುದು.

ಇನ್ನು ಸಾಗರ ಸಮುದ್ರಗಳ ಭರತ, ಇಳಿತಗಳಿಂದಾಗಿ ಭೂದೃಶ್ಯದ ಸ್ವರೂಪ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬರಲು ಧೀರ್ಘಕಾಲ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಸತತವಾಗಿ ಇದು ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಪಕ್ಕದ ಪ್ರಪಾತಗಳ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಶಿಲ್ಪ ಬದಲಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.



ಪ್ರಪಂಚದ ಅತಿ ಪ್ರೇಕ್ಷಣೀಯ, ಮನೋಹರ ಜಲಪಾತಗಳು ವೆನಿಜುಯೆಲಾದ ಏಂಜೆಲ್ ಜಲಪಾತ, ಆಫ್ರಿಕದ ಪರಾನ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯ ಇಗ್ವಾಕು ಜಲಪಾತ, ಜಾಂಬಿಯ ಜಿಂಬಾಬ್ವೆಗಳ ನಡುವೆಯಿರುವ ವಿಕ್ಟೋರಿಯಾ ಜಲಪಾತ. ಏಂಜೆಲ್‌ನ ಒಟ್ಟು ಪಾತ 979 ಮೀ, ಅದರಲ್ಲಿ 807ಮೀ ಆಳಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ತಾಗದೆ ನೀರು ಧುಮ್ಮಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇಗ್ವಾಕುವಿನ ಒಟ್ಟು ಪಾತ 85 ಮೀ, ವಿಕ್ಟೋರಿಯಾ ಜಲಪಾತದ ನೀರು 100 ಮೀ ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಪಾತಕ್ಕೆ ಧುಮ್ಮಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.

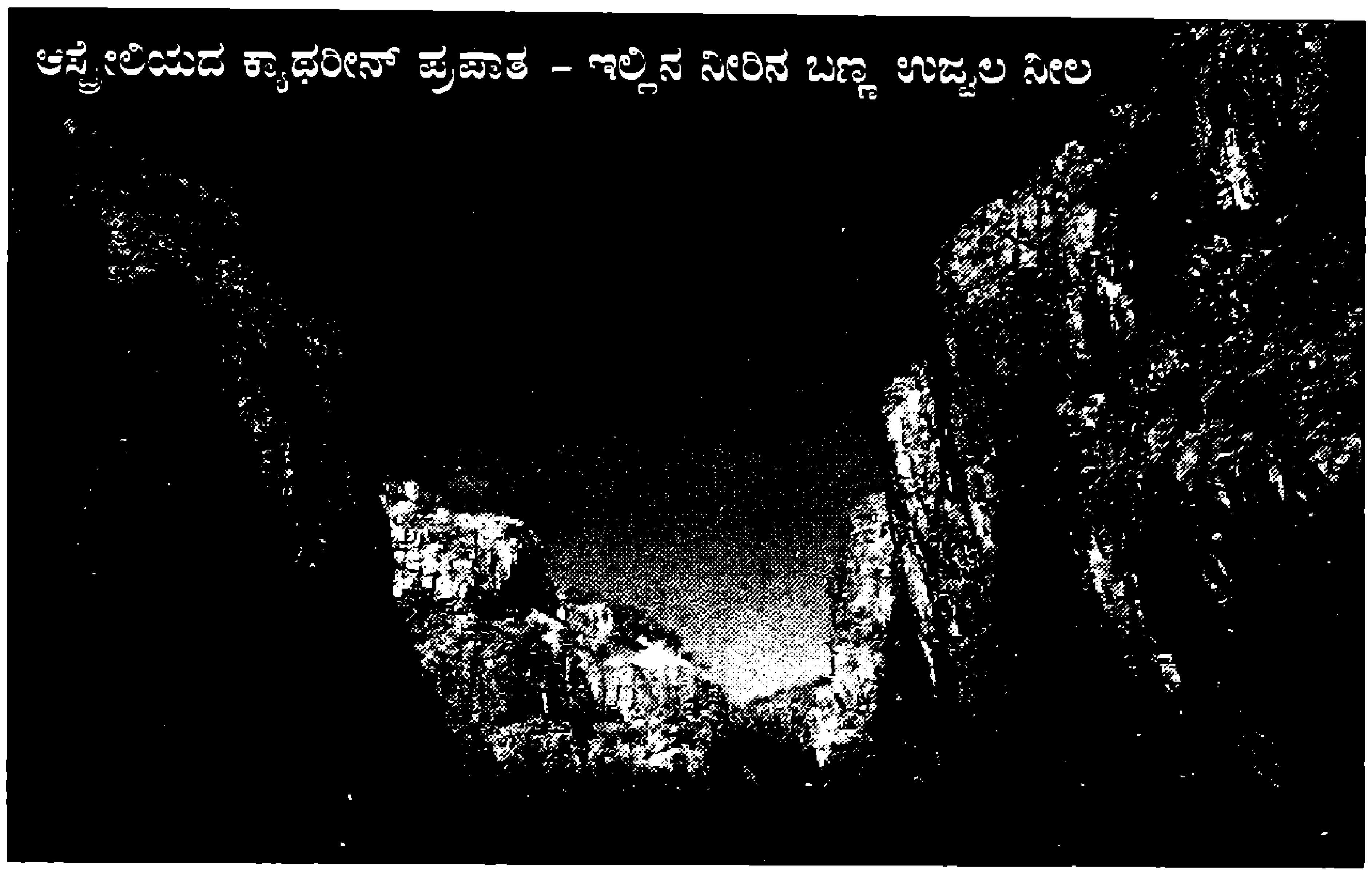
ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಜಲಪಾತದ ನೀರು ತಾನು ಧುಮುಕುವ ಪ್ರಪಾತದ ಬದಿಯ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತಾಗದೆ, ಚಾಚಿದಂತೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಅನೇಕ ಸಾವಿರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಧುಮ್ಮಿಕ್ಕಿದಾಗ ತಳದಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಕಂದಕವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಹಸ್ರ ಸಹಸ್ರ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಗಡುಸಾದ ಶಿಲೆಯನ್ನೂ ಕೊರೆಯಬಲ್ಲದು. ಹೀಗೆ ಕೊರೆದು ಅತಿ ಆಳವಾದ ಕಮರಿಯನ್ನು, ಪ್ರಪಾತಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲದು. ನೀರಿನ ಸತತವಾದ ಒತ್ತಡದ ಕಾರ್ಯವಿದು. ಅಮೆರಿಕದ ಕೊಲರಾಡೋ ನದಿ ಕೊರೆದು ಮಾಡಿರುವ ಮಹಾಕಮರಿ 'ಗ್ರಾಂಡ್ ಕ್ಯಾನಿಯಾನ್', ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಕೊರೆತದಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಕಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಆಳವಾದುದು. ಅದರ ಅತಿ ಆಳವಾದ ಕಮರಿ 2000 ಮೀ ಕೆಳಕ್ಕಿದೆ. ಅತಿ ವಿಶಾಲವಾದ ಇಕ್ಕೆಲಗಳು 450 ಕಿ.ಮೀ.ಅಂತರದಲ್ಲಿವೆ. ಕೊಲರಾಡೊ ನದಿಯು ಕೊಲರಾಡೊ ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೊರೆದು ಆಗಿರುವ ಈ ಕಮರಿಯ ಕಾರ್ಯ 10 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆರಂಭಗೊಂಡಿತು. 2000 ಮಿಲಿಯ ಹಿಂದಿನ ಕಲ್ಲುಗಳೆಂದು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾದ ಹಳದಿ ಹಾಗೂ ಬೂದಿಮಿಶ್ರಿತ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಸುಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳು, ಬಿಳಿ ಹಾಗೂ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ಪದರು ಪದರಾದ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ ಷಿಸ್ಟ್‌ಕಲ್ಲು ಇವೆಲ್ಲ ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವಷ್ಟು ಚಿತ್ರಮಯವಾಗಿ ಕೊರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ನೀರು ಯಾವಾಗಲೂ ತನ್ನ ಮಟ್ಟವನ್ನು (level) ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಗುರುತ್ವ ಹಾಗೂ ವಾತಾವರಣ ಒತ್ತಡಗಳ ಒಟ್ಟಿನ ಪರಿಣಾಮ. ಹೀಗೆ ತನ್ನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ದೆಸೆಯಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರು ತಟಕ್ಕನೆ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಾಗ ಅದು ಸುಳಿಯಂತಾಗಿ, ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೀಗೆಯೇ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಗ್ರಾನೈಟ್‌ನಂತಹ ಶಿಲೆಯೂ ಸೆಳೆದು ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಕುಳಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥಲ್ಲಿ 6 ಮೀ.ಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕುಳಿಯಾಗಿ, ಎಂಥ ಬರಗಾಲದಲ್ಲೂ ಈ ಕುಳಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕುಳಿಗಳನ್ನು 'ಕೆಟಲ್' ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ಸುರುಳಿಯಿಂದ ಹೀಗೆ ಕೊರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಅನೇಕ ಕೆಟಲ್‌ಗಳು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ವಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿಡಿಸಿರುವ ಚಿತ್ತಾರಗಳು ಅನೇಕ. ಕಮರಿಗಳು, ಕಂದಕಗಳು, ಕೊರಕಲುಗಳು,

ಪ್ರಪಾತಗಳು, ಇವೆಲ್ಲ ಕಡಿದಾದ ಗಟ್ಟಿಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಚೀನಾದ ಯಾಂಗ್‌ಟ್ಸೆ ನದಿಯು ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 200 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಪರ್ವತವು ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಮಡಿಕೆಯಂತೆ ಏಳುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ನೀರಿನ ಕೊರೆತವೂ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಈ ಪರ್ವತೀಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಾಂಗ್‌ಟ್ಸೆ ಕೆಲವೆಡೆ 100ಮೀ. ಅಗಲ ಹರಿಯುವ ನದಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಬದಿಯಲ್ಲಿ 1200 ಮೀ. ಎತ್ತರದ ಕಡಿದಾದ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ತಲೆ ಎತ್ತಿ ನೋಡಿದರೂ ಸೂರ್ಯ ನೆತ್ತಿಗೆ ಬಂದಾಗಲೂ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ.


ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಕ್ಯಾಥರೀನ್ ಪ್ರಪಾತ - ಇಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಬಣ್ಣ ಉಜ್ವಲ ನೀಲ

ಅಮೆರಿಕ, ಕೆನಡಾಗಳ ನಡುವಣ ನಯಾಗರಾ ಪ್ರಪಾತವು ನಯಾಗರಾ ನದಿಯ ಕೊರೆತದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಒಂದು ರಮಣೀಯ ಜಲಪಾತವಾಗಿ ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಇಳಿದು, ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರುವಾಗ ನದಿಯ ನೀರು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ಅಳಿವೆಗಳು, ನಿರಂತರವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ಭೂ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಧಾವಿಸಿ ಹರಿಯುವ ನೀರು ತನ್ನೊಡನೆ ಮಣ್ಣು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಹೊರೆಯನ್ನು ಖಾಲಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರವು ಪಡೆಯುವ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ನದಿಯು ಹೂಳು ಮಣ್ಣು ತಂದಾಗ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ನದಿಯು ತಂದ ಹೂಳೆಲ್ಲ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರದೆ, ಅದರ ಪಾತ್ರದಲ್ಲೂ ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸದಾಗಿ ಕೊರೆತಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಹಳೆಯ ಕೊರೆತಗಳು ಮಾಸಿದಾಗ, ಹೊಸ ಕೊರೆತದಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ನೆಲವು ಬೇರೆಡೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೃಹತ್ ನದಿಗಳ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಗಳು ಮಿಲಿಯಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಬಂಗಾಳಕೊಲ್ಲಿಯ ಬೃಹತ್ ಭಾಗವು ಗಂಗಾ ಹಾಗೂ ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗಳ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಸಿಂಧೂ ನದಿಯು ತನ್ನ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ, ಹಿಮಾಲಯದಿಂದ ಕೊರೆದು ತಂದ ಮಣ್ಣು ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಚಾರಿತ್ರಿಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಗಳು ಮಾನವ ನಾಗರಿಕತೆಗಳ ಆವಾಸಗಳಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಯೂಫ್ರಟಿಸ್, ಟೈಗ್ರಿಸ್, ನೈಲ್, ಸಿಂಧೂನದಿ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಗಳು ಹೀಗೆ ಹೆಸರಾದವು. ಆದರೆ ಮಾನವನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾದ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಗಳು ನಾಶಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೈಲ್ ನದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಬೃಹತ್ ಅಸ್ವಾನ್ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಿಂದಾಗಿ 6695ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ನೈಲ್ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಹೂಳು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ತಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅದರ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಸಮುದ್ರದಿಂದ ಸವಕಳಿಯುಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ನೈಲ್ ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿ ಒಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ 'ಅದೃಶ್ಯ' ವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬಾಂಗ್ಲಾದೇಶದಲ್ಲಿನ ಗಂಗಾ ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿಗಳ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾದುದು. ಇಲ್ಲಿನ ಜನರು ಈ ಫಲವತ್ತು ಪ್ರದೇಶವನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವರು. ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಸವರಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದಾಗಿ ಇದರ ಸ್ವರೂಪವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಹೀಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿ ಅಗಾಧವಾದುದು.ಅದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಕಲ್ಲು ಚೂರುಗಳು ಅದರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ತರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಪಾತ್ರದ ಆಳ, ಅಗಲಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಈ ಚೂರುಗಳು ಹತಾರಗಳಂತೆ, ಎಂಥ ಗಟ್ಟಿಕಲ್ಲುಗಳನ್ನೂ ಕೊರೆಯಬಲ್ಲವು. ಭೂದೃಶ್ಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪದ ಪಾತ್ರವೂ ಇದೆ. ಇದರ ಒಟ್ಟಿನ ಫಲಿತಾಂಶವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಬಹಳ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯೆಂಬ ನಿಸರ್ಗದ ಸ್ವಾರಸ್ಯ

ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್
ಭಾರತೀಯ ಜೀವ ವಿಮಾ ನಿಗಮ,
ಸಕಲೇಶಪುರ, ಹಾಸನ ಜಿಲ್ಲೆ 573 134

ಆರೋಗ್ಯಕರ ಮನರಂಜನೆ ಮತ್ತು ವಿನೋದಮಯ ಸನ್ನಿವೇಶ ಸೃಷ್ಟಿಗಾಗಿ ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ಹಾವಭಾವ, ಮಾತಿನ ಶೈಲಿ, ಧ್ವನಿ, ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಸ್ವರ, ಕೂಗು, ಹಾಡು ಮತ್ತು ಕೃತಕ ಮೂಲದ ಸದ್ದುಗಳನ್ನು ಯಥಾವತ್ ಅನುಕರಿಸುವ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಅಣಕು ಕಲೆ (Mimicry)ಯೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ನಡುವೆ ಹಲವು ಮಂದಿ ಅಣಕು ಕಲಾವಿದ (Mimicry Artist) ರನ್ನು ನೋಡಿರುತ್ತೇವೆ. ಅವರ ಅಣಕು ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿ ಚಪ್ಪಾಳೆ ತಟ್ಟಿರುತ್ತೇವೆ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ನಮ್ಮೊಳಗೆ ಏಳಬಹುದು. ಅಣಕು ಕಲೆ ಮನುಷ್ಯನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯೆ?

ಖಂಡಿತ ಅಲ್ಲ! ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿ (Common ಅಥವಾ Northern mocking Bird, *Mimus Polyglottus*)ಗೆ ಕೇಳಿನೋಡಿ. ಮನುಷ್ಯರಂತೆ ಮಾತನಾಡುವಂತಿದ್ದರೆ ಅದು ಮುಖ ತಿರುವಿ "ನಮ್ಮ ಹಕ್ಕಿ ಕುಲದಲ್ಲೆ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಅಣಕು ಕಲಾವಿದರಿದ್ದಾರೆ. ನೀವು ಮನುಷ್ಯರಾಗಿ ವಿಕಾಸಹೊಂದುವ ಎಷ್ಟೋ ಮುಂಚೆ ನಾವು ಅಣಕು ಕಲೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದೇವೆ" ಎಂದು ಕಡ್ಡಿ ಮುರಿದಂತೆ ಹೇಳುತ್ತಿತ್ತೇನೊ.

ನಿಜ, ಅಮೆರಿಕದ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಯು ಹಕ್ಕಿ ಬಳಗದ ಅಪ್ರತಿಮ ಅಣಕು ಕಲೆಗಾರನೆಂದು ಖ್ಯಾತವಾಗಿದೆ. ಇತರ ಹಕ್ಕಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಧ್ವನಿಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ, ಕೀಟಗಳು ಹೊರಡಿಸುವ ಸದ್ದನ್ನು, ಕೋಳಿಯ ಕೇಕೆಯನ್ನು, ನಾಯಿಯ ಬೌ ಬೌ ಸ್ವರವನ್ನು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪೆಯ ವಟಗುಟ್ಟುವಿಕೆಯನ್ನು, ಪಿಯಾನೋದ ಸ್ವರಗಳನ್ನು, ಬಾಗಿಲು ಕಿರ್ರೆನ್ನುವ ಸದ್ದನ್ನು, ಸೈರನ್ನಿನ ನೀಳ ಸಿಳ್ಳೆಯನ್ನು, ಇತರ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಉಪಕರಣಗಳು ಹೊರಡಿಸುವ ಸದ್ದನ್ನು ಇದು ಅನುಕರಿಸಬಲ್ಲದು! ನಿರಂತರ ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ದಣಿವು ಹಾಗೂ ಗೊಂದಲವಿಲ್ಲದೆ ಕನಿಷ್ಠ ಇಪ್ಪತ್ತು ಬಗೆಯ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಸ್ವರವನ್ನು ಅನುಕರಣೆ

ಹಕ್ಕಿ, ತನ್ನ ಸುಂದರ ಬೀಡಿನಲ್ಲಿ

ಮಾಡಿ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಹಲವು ಜಾತಿಯ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಹಾರಾಡಿಕೊಂಡಿವೆಯೋ ಏನೋ ಎಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿ ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಹವ್ಯಾಸಿ ಪಕ್ಷಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯು ವ್ಯಾಪಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಹಕ್ಕಿಯಾಗಿದೆ. ಈವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳು, ಬೇರೆ ಜಾತಿ ಹಕ್ಕಿಗಳ 39 ಬಗೆಯ ಹಾಡನ್ನು ಮತ್ತು 50 ಬಗೆಯ ದನಿ (call) ಯನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವುದನ್ನು, ಅವುಗಳ ಧ್ವನಿಯ ಆವೃತ್ತಿ (frequency) ಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂದಹಾಗೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ಸದ್ದನ್ನೂ ಅನುಕರಿಸದೆ ಇರುವಾಗ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿ 'ಚೀ ಚೀ ಚೀ ಚೂ' ಎಂಬ ಕೀಚನ್ನು ಹೊರಡಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಅದರ ಮೂಲ ದನಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಡಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಗಂಡು ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿ ಹೆಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಡು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಘನಗಂಭೀರ ಉದಾಸೀನತೆಯಿಂದ ವರ್ತಿಸುವ ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಒಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಗಂಡು ಹಾರಾಟದ ಹಲವು ಕಸರತ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಜೊತೆ ಹಾಡುತ್ತ ಒನಪು, ವೈಯ್ಯಾರದಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ತನ್ನೆಲ್ಲ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು

ಬಳಸಿ ಹಾಡುತ್ತದೆ. ಅನುಕರಣೆಯ ಹಾಡುಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಗಂಡು ಹಾಡುವ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸ್ವರ ಪ್ರಸಾರಗಳು 200 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿರಬಹುದು!

ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು

ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿ ಮಧ್ಯಮ ಗಾತ್ರದ ಹಕ್ಕಿ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಸದಾ ಗದ್ದಲ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೈನಾ (ಉಣ್ಣೆಗೊರವ, ಗೊರವಂಕ) ದಷ್ಟು ಇದು ದೊಡ್ಡದು. ಗಂಡಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಣ್ಣಿಗಿಂತ ಕೊಂಚ ಹೆಚ್ಚು ಅಷ್ಟೆ.

ಹಕ್ಕಿಯ ಪಾರ್ಶ್ವನೋಟ

ಈ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳದ ಜಾಗ, ಪ್ರದೇಶ, ಆವಾಸಸ್ಥಾಗಳೇ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು. ಹಾಡುಗಾರರು ಎಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಲ್ಲುತ್ತಾರಲ್ಲವೆ? ತಮ್ಮ ಹಾಡನ್ನು ಮೆಚ್ಚುಗೆಯಿಂದ ಆಲಿಸುವವರಿದ್ದಾರೆ ಎಂದರೆ ಹಾಡುಗಾರರು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಿಂದ ಹಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳು ಮನುಷ್ಯನಿಗಾಗಿ ಹಾಡದಿದ್ದರೂ ಹಾಡುಗಾರರಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಲ್ಲಾಸದಿಂದ ಹಾಡುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಿದ್ದರೂ ತೆರೆದ ವಿಸ್ತಾರ ಪ್ರದೇಶ ಕಾಣುವಂತೆ ಕುಳಿತು ಹಾಡಲು, ಅಣಕವಾಡಲು ಬಯುಸುತ್ತವೆ. ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು, ಅರಣ್ಯದಂಚು, ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳೆಡೆಯಲ್ಲಿ, ಕುರುಚಲು ಬಯಲು, ಮರುಭೂಮಿ, ಬಂಡೆಕಲ್ಲುಗಳ ಮೇಲೆ, ಕರಾವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವಷ್ಟೆ ಸಲೀಸಾಗಿ ಮನೆಯ ಕೈತೋಟ, ನಗರಗಳ ಉದ್ಯಾನವನ, ರಸ್ತೆಗಳಂಚಿನ ಮರಗಳು, ಬೀದಿ ದೀಪ, ಟೆಲಿಫೋನ್ ತಂತಿಗಳು, ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಹಾಡುವ, ಅಣಕವಾಡುವ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳು ಮನುಷ್ಯರ ನಡುವೆ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಮನುಷ್ಯರಿಂದ ಸಲ್ಲಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಗಂಡು ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿ ಜೀವನಪೂರ್ತಿ ಬಹುಪಾಲು ಒಂದೇ ಹೆಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಸಾರ ಹೂಡಿದರೂ ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಇತರ ಹೆಣ್ಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ನೇಹ ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಮರಿಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪ, ಅಮ್ಮ ಇಬ್ಬರೂ ಊಟ ತಂದು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಹಾರಾಟದ ಪಾಠಗಳನ್ನು ತಂದೆ ಹಕ್ಕಿ ಕಲಿಸುತ್ತದೆ. ತಾಯಿಯದು ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವ ಕೆಲಸ; ದಾಳಿಗೆ ಸೂಚನೆ ನೀಡುವ ಕೆಲಸ.

ಧೈರ್ಯಕ್ಕೆ ಎಣೆಯಿಲ್ಲ

ಗೂಡು, ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಮರಿಗಳ ರಕ್ಷಣೆಯ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವದ ಹಂಗು ತೊರೆದು ಹೋರಾಡಲು ರೆಡಿ. ತಮಗಿಂತಲೂ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಗಿಡುಗ, ಡೇಗೆ, ಹದ್ದಿನಂತಹ ಬೇಟೆಗಾರ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಮೇಲೂ ದಾಳಿ ಮಾಡಲು ಸಿದ್ಧ. ಶತ್ರು ಪ್ರಬಲ ಎನಿಸಿದರೆ ಇತರ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಹೋರಾಡುತ್ತಿರುವ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಬೆಂಬಲಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಸೇರಿ ಶತ್ರುವನ್ನು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸುವ ಪ್ರಹಸನವನ್ನು ನೋಡಲು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇತರ ಜಾತಿಯ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜಮಾಯಿಸುವುದುಂಟು. ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಧೀರ ದಾಳಿ ಬರಿಯ ಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಬೆಕ್ಕು, ನಾಯಿ, ಮನುಷ್ಯರೇನಾದರೂ ಇವುಗಳ ಗೂಡಿನ ಬಳಿ ಸುಳಿದರೆ ಅವರ ಮೇಲೂ ದಾಳಿ ಮಾಡಲು ಅವು ಹಿಂಜರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅಗತ್ಯ ಬಿದ್ದರೆ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯೂ ಎಚ್ಚರವಿದ್ದು ಅಪ್ಪ, ಅಮ್ಮ, ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳು ಮೊಟ್ಟೆ ಮರಿಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಮುಂದಾಗುತ್ತವೆ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಗ್ರವಾಗಿರುವ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಉಳಿದಂತೆ ಸೌಮ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಉಲ್ಲಾಸದಿಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮಿಶ್ರಾಹಾರಿಗಳು, ಅವುಗಳ ಆಹಾರ ಬಹುಪಾಲು ಕೀಟಗಳು, ಬೀಜಕಾಳುಗಳು ಮತ್ತು ಪುಟ್ಟ ಗಾತ್ರದ ಹಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹಲ್ಲಿ, ಕಪ್ಪೆ ಮುಂತಾದವನ್ನೂ ತಿನ್ನುವುದುಂಟು. ಸ್ವತಃ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳೇ

ಅದೆಷ್ಟೋ ಬಗೆಯ ಜೀವ ಸಂಕುಲಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿವೆ. ದೊಡ್ಡವು ಡೇಗೆ, ಗಿಡುಗ, ಕೀಚು ಗೂಬೆ, ಕೊಂಬಿನಗೂಬೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ. ಇವುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆ, ಮರಿಗಳನ್ನು ಹಾವು, ಅಳಿಲು, ಕಾಗೆ, ನೀಲಿ ಜೇ (Blue Jey) ಯಂತಹವು ಕಬಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೆ ಶತ್ರುಗಳ ಪಟ್ಟಿ ದೊಡ್ಡದೇ. ಆದರೆ ಇದು ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಕ್ಕಿಯಲ್ಲ. ಅಮೆರಿಕ ಖಂಡದಾದ್ಯಂತ 4.5 ಕೋಟಿ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು!

ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿ ಮೈಮಿಡೇ (Mimidae) ಎಂಬ ಪುರಾತನ ಹಕ್ಕಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಹಕ್ಕಿ ಜಾತಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬೆಟ್ಟದ ಮೈನಾ, ರಾಕೆಟ್ ಬಾಲದ ಕಾಜಾಣದಂತಹ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಇತರ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಸ್ವರವನ್ನು ಅನುಕರಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂದು ಹೆಸರಾಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅವು ಅಮೆರಿಕದ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯ ಜೊತೆ ಅಣಕು ಸ್ಪರ್ಧೆಗಿಳಿದರೆ ಖಂಡಿತ ಸೋಲುತ್ತವೆ.

ಗೊಣಗಾಡಿದರೂ .....

ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳು ಆಹಾರ ಹಾಗೂ ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿ ಎಸಗುವ ಮಿಡತೆ, ಕಂಬಳಿ ಹುಳು, ಜೀರುಂಡೆ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛ ತಿಂದು ನಮಗೆ ಒಳ್ಳೆಯದನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಸರಿ. ಒಂದು ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವು ಮನುಷ್ಯನ ಗೊಣಗಾಟಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹಲವು ವೇಳೆ ಹೊತ್ತುಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆ ಹಾಡುತ್ತ, ಅಣಕಿಸುತ್ತ ಕಾಲ ಕಳೆಯುವ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಏಕಾಂತ, ನಿದ್ರೆ, ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಹಾಗೂ ಖಾಸಗೀತನಕ್ಕೆ ಭಂಗ ತರುತ್ತವೆ! ಹಳ್ಳಿಯಿರಲಿ, ನಗರವಿರಲಿ ಮನೆಗಳ ಹತ್ತಿರದ ಗಿಡಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಗೂಡುಕಟ್ಟಿ ಮರಿ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಅವು ಬಯಸುತ್ತವೆ. ಶತ್ರುಗಳಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆ ಮರಿಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ತನ್ನ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲಿನ ಒಡೆತನ (Territorial Behaviour) ವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವಾಗ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳು ಎಬ್ಬಿಸುವ ಗದ್ದಲದಿಂದ ಈ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಯಾಕಾದರೂ ಕಿರುಚುತ್ತವೋ, ಯಾಕಾದರೂ ಹಾಡುತ್ತವೋ ಎಂದು ಜನ ಗೊಣಗುತ್ತಾರೆ.

ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ, ವಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ತನೆಯೆಂದರೆ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಾಡುವುದು! ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ಚಂದ್ರನಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಅದೇನು ಪ್ರೇರಣೆ ಸಿಗುವುದೋ. ಅವಂತೂ ಹಾಡುತ್ತ ಕುಳಿತವೆಂದರೆ ಸಾಕು, "ಇವಕ್ಕೆ ಹಾಡಲು ಈ ಹೊತ್ತೇ ಬೇಕೆ? ತಾವೂ ನಿದ್ದೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ನಮಗೂ ನಿದ್ದೆ ಮಾಡಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ" ಎಂದು ಒಂದು ಬಾರಿಯಾದರೂ ಕಿಟಕಿಯ ಬಳಿ ಬಂದು ಜನ ಗೊಣಗಾಡಿ ಸುಮ್ಮನಾಗುತ್ತಾರೆ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಕತೆ ಶುರುವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣಿನ ಒಡನಾಟ ದಕ್ಕದ ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಒಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದ ವಿರಹಿ ಗಂಡು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯೇ (ಹೆಚ್ಚು ದುಃಖ ಭರಿತವಾಗಿ) ಹಾಡತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಒಂಟಿತನವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಮರೆಯಲು ಪ್ರಾಯಶಃ ಹಾಡು ಅದಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಹತ್ತಿರದ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜನರ ಪಾಡು ಏನು? ಮತ್ತೇನು, ನಿದ್ದೆಗೆಡುವ ಗೊಣಗಾಡುವ ನಾಯಿಪಾಡು. ಅಮೆರಿಕದ ಪಕ್ಷಿತಜ್ಞ ಜಾನ್ ಲಿಂಡೆನ್ ಅವರ ಇ-ಮೇಲ್‌ಗೆ ಬರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 50 ಭಾಗ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳ ಹಾಡಿನಿಂದಾಗುವ ಕಿರಿಕಿರಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಇರುತ್ತದಂತೆ. ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು, ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಿಟ್ಟು ಮತ್ತೇನೂ ಮಾಡುವಂತಿಲ್ಲ ಎಂದು. ಅಮೆರಿಕನ್ನರ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿ ಬೆರೆತುಹೋಗಿರುವಷ್ಟು ಮತ್ಯಾವ ಹಕ್ಕಿಯೂ ಬೆರೆತುಹೋಗಿಲ್ಲ. ಜನ ಅಣುಕುಹಕ್ಕಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗೊಣಗುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಸಾಂಗತ್ಯವನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ. ಅಮೆರಿಕನ್ನರು ತಮ್ಮ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ವದ ಸ್ಥಾನವನ್ನೇ ಕಲ್ಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ಹಳ್ಳಿಗಾಡಿನ ಒಂದು ಬಹು ಜನಪ್ರಿಯ ಜೋಗುಳದ ಹಾಡು, 'ಹುಶ್! ಪುಟ್ಟಮಗು' ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯ ಪ್ರಸ್ತಾಪದಿಂದಲೇ ಶುರುವಾಗತ್ತದೆ. ಜೋಗುಳದ ಆರಂಭದ ಕೆಲವು ಸಾಲುಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

> ಹುಶ್ ! ಪುಟ್ಟಮಗು !
> ಸದ್ದು ಬೇಡ,
> ಸುಮ್ಮನೆ ನಿದ್ದೆ ಹೋಗು
> ಅಮ್ಮ ನಿನಗೊಂದು
> ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯ ಕೊಂಡು ತರಲು
> ಹೊರಗೆ ಹೋಗಿರುವಳು
> ಒಂದು ವೇಳೆ
> ಅದು ಹಾಡದಿದ್ದರೆ

ನಿನಗೊಂದು
ವಜ್ರದುಂಗುರ ತರುವಳು ...

ಹೀಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ ಈ ಹಾಡು. ಈ ಹಾಡು ಅದೆಷ್ಟು ಜನಪ್ರಿಯವೆಂದರೆ ಅಮೆರಿಕದ ಹಲವಾರು ಜನಪರ ಹಾಗೂ ಪಾಪ್ ಗಾಯಕರು ಅದನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ರಾಗಗಳಲ್ಲಿ, ವಾದ್ಯ ಸಂಯೋಜನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಹಾರ್ಪರ್ ಲೀ ಬರೆದ ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕಾದಂಬರಿ To Kill a Mocking bird ಸಿನೆಮಾ ಆಗಿಯೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ಒಂದು ರೂಪಕವಾಗಿ ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲಿ ಲೇಖಕ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ.

ರೇಮಂಡ್ ಸ್ಮೂಲ್‌ಯಾನ್ 'ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ಅಣಕಿಸುವುದು' ಎಂಬ ತಬ್ಬಿಬ್ಬುಗೊಳಿಸುವ ಒಗಟು (Puzzle)ಗಳಿರುವ, ತರ್ಕವನ್ನು ಹರಿತಗೊಳಿಸುವ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಜನಮಾನಸದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಬೆರೆತುಹೋಗಿರುವ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯ ಹೆಸರಿಟ್ಟರೆ ಪುಸ್ತಕದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವವರು ಬೇಗ ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಲೇಖಕನಿಗಿದ್ದಿರಬಹುದು.

ಅಮೆರಿಕದ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕವಿ ವಾಲ್ಟ್ ವ್ಹಿಟ್‌ಮನ್ ಬರೆದ ಕವನ ಸಂಕಲನ Out of the Cradle Endlessly Rocking ದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ರಚನೆಗೆ, ಲವಲವಿಕೆಯಿಂದ ಹಾಡುತ್ತ, ವಿಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಜೋಡಿಯೇ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಾಗಿತ್ತಂತೆ. ಕವಿತೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಿದೆ.

ಸಂಗೀತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೊಚ್ಚ ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸುಮಧುರ ಸ್ವರ ಹೊರಡಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಗಿಟಾರ್‌ನ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಸಂಗೀತಗಾರ ಲೆಸ್ ಪಾಲ್ (1915-2009) ತನ್ನ ಮಡದಿ ಮೇರಿ ಫೋರ್ಡ್ ಜೊತೆಗೆ ಹಾಡಿದ, 'ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯ ಬೆಟ್ಟ' ಎಂಬ ಹಾಡು 1951ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ವರ್ಷದ ಅತಿ ಜನಪ್ರಿಯ ಗೀತೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿತ್ತು. ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಯ ಕುರಿತಾದ ಈ ಲಯಬದ್ಧ ಹಾಡನ್ನು ಇವತ್ತಿಗೂ ಮೈಮರೆತು ತಾಳ ಹಾಕುತ್ತ, ಆಲಿಸಿ ಖುಷಿ ಪಡಬಹುದು (ಈ ಹಾಡನ್ನು ಕೇಳಿದ ಮೇಲೆಯೇ ನನಗೆ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಹುಟ್ಟಿ ಈ ಲೇಖನ ಬರೆಯಲು ಪ್ರೇರಣೆ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು). ಮತ್ತೊರ್ವ ಗಾಯಕ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಿ ಆಲ್‌ಮೇನ್ 'ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ಆಲಿಸುವುದು' ಎಂಬ ಸಂಗೀತ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಗ್ರಾಮಾಫೋನಿನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದ್ದರು (ಥಾಮಸ್ ಆಲ್ವ ಎಡಿಸನ್ ಅವರ ಧ್ವನಿ ಮುದ್ರಣ ಕಂಪೆನಿಯಲ್ಲೇ ಈ ಸಂಯೋಜನೆ ಮುದ್ರಿತಗೊಂಡಿತ್ತು). 1902ರಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿ ಮುದ್ರಣಗೊಂಡ ಇದನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆಲಿಸಬಹುದು (ಸದರಿ ಲೇಖಕರ ಸಂಗೀತ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಯೋಜನೆಯಿದೆ). ಪ್ರಾಯಶಃ ಇದು ಹಕ್ಕಿಯೊಂದರ ಅತಿ ಹಳೆಯ ಧ್ವನಿ ಮುದ್ರಿತ ಸಂಯೋಜನೆ ಇರಬಹುದು.

ಅಮೆರಿಕದ ಐದು ರಾಜ್ಯಗಳು (ಅರ್ಕನ್‌ಸಾಸ್, ಫ್ಲಾರಿಡಾ, ಮಿಸಿಸಿಪಿ, ಟೆನೆಸ್ಸಿ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ಸಸ್) ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ರಾಜ್ಯ ಪಕ್ಷಿಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿವೆ (ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಪಕ್ಷಿ ನೀಲಕಂಠ – Blue Jay – ಎಂದು ಎಷ್ಟು ಮಂದಿ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಗೊತ್ತು?). ಟೆನೆಸ್ಸಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಚಿಹ್ನೆಯೂ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯೇ ಆಗಿದೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಅಂದಿನ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಥಾಮಸ್ ಜೆಫರ್‌ಸನ್ 'ಡಿಕ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ಮುದ್ದಿನ ಪ್ರಾಣಿಯಾಗಿ ಸಾಕಿಕೊಂಡಿದ್ದರಂತೆ. ಇವು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಅಷ್ಟೆ. ಅಮೆರಿಕನ್ನರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸಂಶಯವಾಗಿ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೇ ಸಲ್ಲಬೇಕು.

ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಹೋಗಿಬಂದ ನಮ್ಮವರು ಬರೆದ ಲೇಖನ, ಪ್ರವಾಸ ಕಥನಗಳನ್ನು ನಾನು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಓದಿದ್ದೇನೆ. ಆದರೆ ಯಾರೊಬ್ಬರೂ ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದ ಉದಾಹರಣೆಯಿಲ್ಲ. ಗಗನಚುಂಬಿ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ವಿಶಾಲ ರಸ್ತೆಗಳು, ವೇಗವಾಗಿ ಓಡುವ ಅಸಂಖ್ಯ ಕಾರುಗಳು, ಐಷಾರಾಮಿ ಜೀವನ ಶೈಲಿ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕನ್ನರ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ನಮ್ಮ ಪ್ರವಾಸಿಗರು ಇವುಗಳಾಚೆಗೂ ನೋಡಬೇಕಾದ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯನ್ನು ಅಣಕುಹಕ್ಕಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಸಿವೆ. ದೇಶವೆಂದರೆ ಬರಿಯ ಜನರಲ್ಲ. ಅಚ್ಚರಿ ತುಂಬಿದ ನಿಸರ್ಗವೂ ಅಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗವೆಂದರೆ ಬರಿಯ ಜೀವಿ, ನಿರ್ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವಲ್ಲ. ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಗಳಂತಹ ಸ್ವಾರಸ್ಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕುತೂಹಲದ ಕಣಜವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ ಸಂಚರಿಸಿದ ಗಾಲಾಪಗೋಸ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ, 1835ರಲ್ಲಿ *ಮೈಮಸ್ ಥೆಂಕ* ಎಂಬ ಅಣಕು ಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ಕಂಡುದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾನೆ. ■

ಜಾರಿದ ಗರ್ಭಾಶಯ - ಅದರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

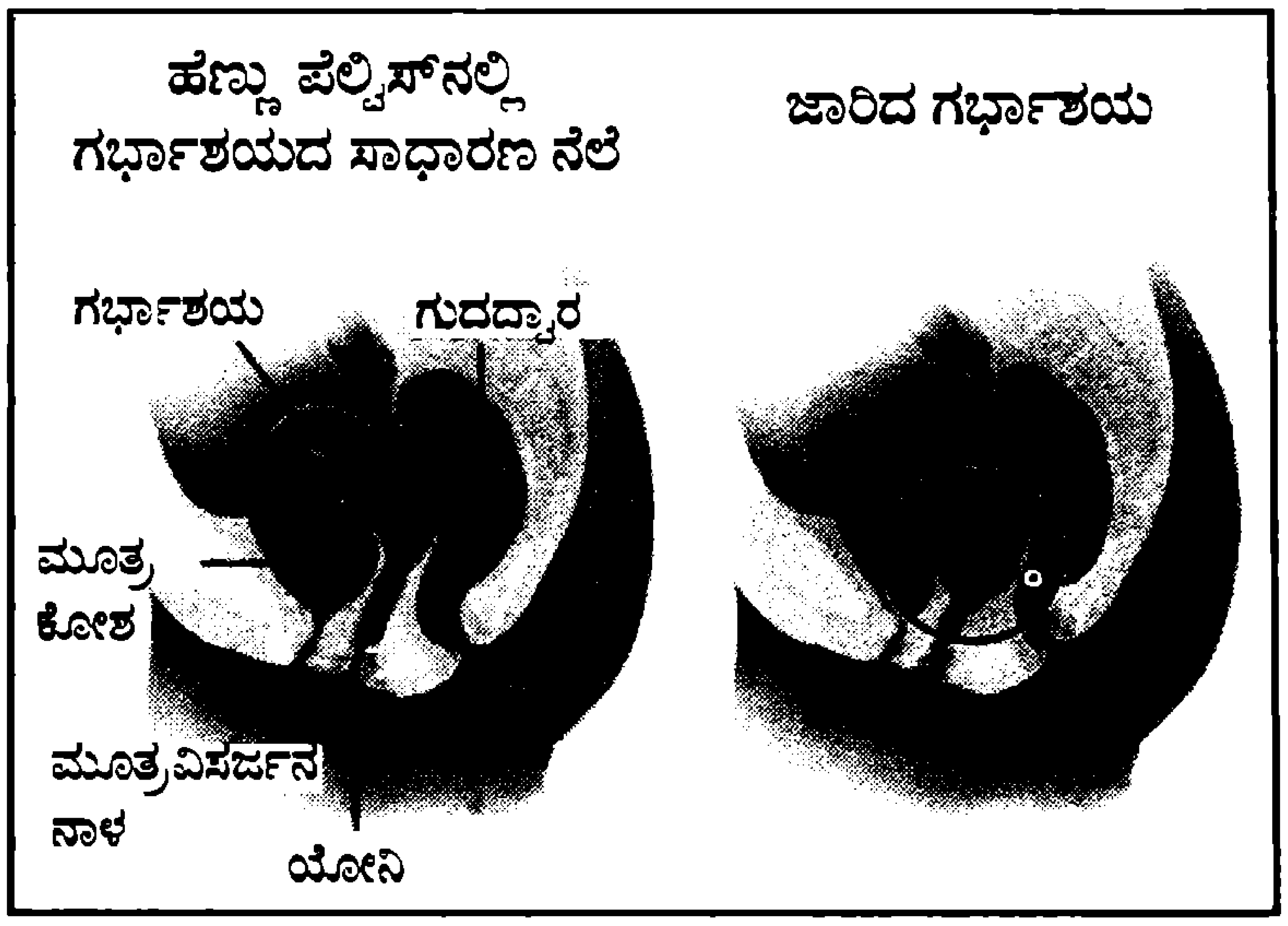
ಸತೀಶ್ ಎಚ್.ಎಲ್.,
ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ
ಡೆಮಾನ್‌ಸ್ಟ್ರೇಶನ್ ಶಾಲೆ
ಮೈಸೂರು - 6

ಗರ್ಭಾಶಯ ಎಂಬುದು ಸ್ತ್ರೀ ಜನನಾಂಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಭಾಗ. ಫಲಿತಗೊಂಡ ಅಂಡಾಣು – ಭ್ರೂಣ – ಗರ್ಭಾಶಯಕ್ಕೆ ಬಂದು ಅದರ ಒಳಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ನೆಲೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಗರ್ಭಾಶಯವು, ಗರ್ಭಧರಿಸಿದ ಹೆಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ, ಸುಮಾರು 7.5 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಪೇರುಹಣ್ಣಿನಾಕಾರದ ಅಂಗ. ಇದು ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು, ಲಿಗಮೆಂಟುಗಳು ಮತ್ತು ನಾರುಕಟ್ಟುಗಳ (ಫೈಬರ್‌ಗಳು) ನೆರವಿನಿಂದ ವಸ್ತಿಕುಹರದೊಳಗೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಪೆಲ್ವಿಸ್ಸಿನೊಳಗೆ ನಿಲಂಬಿತವಾಗಿರುವ ಭಾಗ. ಗರ್ಭಾಶಯದ ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಫೆಲೋಪಿಯನ್ ನಾಳಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೆಲಭಾಗ ಗ್ರೀವ ಅರ್ಥಾತ್ ಸರ್ವಿಕ್ಸ್ ಬಳಿ (ಗರ್ಭಾಶಯದ ಕಂಠದ ಬಳಿ) ಯೋನಿಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಫಲೀಕೃತ ಅಂಡಾಣು ಗರ್ಭಾಶಯದೊಳಗೆ ಬಂದು ನೆಲೆ ನಿಂತ ಅನಂತರ ಪ್ರಸವ ಆಗುವವರೆಗೆ ಇಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದು ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಶಿಶುವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗರ್ಭಾಶಯ ತನ್ನ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಿಂದ ಯೋನಿಯ ಕಡೆಗೆ ಜಾರಿ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗಾಗುವುದು ಅಪರೂಪವೇನಲ್ಲ. ಗರ್ಭಾಶಯ ತನ್ನ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಿಂದ ಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುವ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು, ಗರ್ಭಾಶಯದ ಹರ್ನಿಯ ಎನ್ನಬಹುದು. ಇದನ್ನೇ ನಾವು ಗರ್ಭಾಶಯದ ಜಾರುವಿಕೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಜಾರಿದ ಗರ್ಭಾಶಯ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ Uterine prolapse ಇಲ್ಲವೇ Prolapsed uterus ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಗರ್ಭಾಶಯ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಮತ್ತು ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದುಬಿಡುವುದೂ ಸಾಧ್ಯ.

ಗರ್ಭಾಶಯ ಜಾರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು

ಗರ್ಭಾಶಯ ಜಾರುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೇನು? ಗರ್ಭಾಶಯವನ್ನು



ಅದರ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು, ಸ್ನಾಯುಗಳು ಮತ್ತು ಲಿಗಮೆಂಟುಗಳು ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಅವು ತಮ್ಮ ತುಯ್ತವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹೀಗಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಹಲವು ಕಾರಣಗಳು ಇವೆ. ಆ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದುವು ಇವು:

- ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಹೆರಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ, ಇಲ್ಲವೇ ಹಲವು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹಡೆಯುವ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಲಿಗಮೆಂಟುಗಳು ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯೋನಿದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಆಗುವ ಹೆರಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು.
- ವಯಸ್ಸಾಗುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸ್ನಾಯುಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ದುರ್ಬಲಗೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ.
- ವಯಸ್ಸಾದ ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟ್ರೊಜನ್ ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದರಿಂದ ಗರ್ಭಾಶಯವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಆಗಬಹುದು.

- ಋತುಬಂಧ ಅರ್ಥಾತ್ ಮೆನೊಪಾಸ್ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಶಯವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ದುರ್ಬಲವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.
- ಅತಿಯಾದ ಬೊಜ್ಜು ಸಹ ಗರ್ಭಾಶಯುವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಒತ್ತಡ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಗರ್ಭಾಶಯ ಜಾರಬಹುದು.
- ವಸ್ತಿಕುಹರ ಅರ್ಥಾತ್ ಪೆಲ್ವಿಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಶಯವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಸ್ನಾಯು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕುಂದಬಹುದು.
- ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಫೈಬ್ರಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ವಸ್ತಿಕುಹರದೊಳಗೆ ಗಂತಿಗಳು ಇರುವ ಮಹಿಳೆಯರಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಶಯ ಜಾರುವಿಕೆಯ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು.
- ಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳೊಂದಿಗೆ, ಅತಿ ತೂಕ, ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ನಿಲ್ಲದ ಕೆಮ್ಮು, ಮಲಬದ್ಧತೆ, ಅತಿಯಾದ ಭಾರ ಎತ್ತುವ ಕೆಲಸ – ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಗರ್ಭಾಶಯದ ಜಾರುವಿಕೆಯ ಅಪಾಯುವನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಗರ್ಭಾಶಯ ಜಾರುವಿಕೆಯ ಹಂತಗಳು

ಗರ್ಭಾಶಯ ಎಷ್ಟು ಜಾರಿದೆ, ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಜಾರಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಗರ್ಭಾಶಯ ಜಾರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗರ್ಭಕೋಶದ ಕಂಠ (ಸರ್ವಿಕ್ಸ್), ಯೋನಿನಾಳದ ಕಡೆಗೆ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮೊದಲನೇ ಹಂತ. ಈ ಚಾಚುವಿಕೆ ಮುಂದುವರೆದು ಗರ್ಭಕೋಶದ ಕಂಠವು ಯೋನಿಯ ಭಾಗದೊಳಕ್ಕೆ ತುಸು ಜಾರುತ್ತದೆ. ಇದು ಎರಡನೇ ಹಂತ. ಗರ್ಭಕೋಶದ ಕಂಠ ಯೋನಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಮೂರನೇ ಹಂತದ ಜಾರುವಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜಾರುವಿಕೆಯ ನಾಲ್ಕನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗರ್ಭಾಶಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಯೋನಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಸಿಡೆನ್‌ಷಿಯಾ [Procidentia] ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗರ್ಭಾಶಯಕ್ಕೆ ಆಸರೆಯಾಗಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸ್ನಾಯುಗಳು ದುರ್ಬಲಗೊಂಡಾಗ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದು.

ಜಾರಿದ ಗರ್ಭಾಶಯದ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ವಸ್ತಿಕುಹರ (ಪೆಲ್ವಿಸ್)ದಲ್ಲಿ ಏನೋ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿದೆ ಇಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಜಾಸ್ತಿ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಅನಿಸಬಹುದು. ಕೆಳಬೆನ್ನು, ವಸ್ತಿಕುಹರ ಮತ್ತು ಉದರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೋವು, ಯೋನಿಯಿಂದ ಏನೋ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ಭಾವನೆ, ಮೂತ್ರ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮತ್ತು ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಗಳು, ಆಗಾಗ್ಗೆ ಮರುಕಳಿಸುವ ಮೂತ್ರನಾಳದ ಸೋಂಕು, ನಡೆಯುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾಗುವುದು, ಬಹಳ ಕಾಲ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಲು ಆಗದಿರುವುದು, ಮೂತ್ರ ಸೋರುವಿಕೆ, ಅಪಸಾಮಾನ್ಯ ಯೋನಿಸ್ರಾವ – ಇವು ಗರ್ಭಾಶಯ ಜಾರುವಿಕೆಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳು.

ಜಾರಿದ ಗರ್ಭಾಶಯಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ಗರ್ಭಾಶಯದ ಜಾರುವಿಕೆಯ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಸ್ತಿಕುಹರ [ಪೆಲ್ವಿಸ್] ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಸದೃಢಗೊಳಿಸಬಲ್ಲ ಕೆಲವು ವ್ಯಾಯಾಮಗಳನ್ನು ವೈದ್ಯರು ಹೇಳಿಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ವ್ಯಾಯಾಮಕ್ಕೆ ಕೆಗಲ್ ವ್ಯಾಯಾಮಗಳು (Kegal Exercises) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ವ್ಯಾಯಾಮಗಳು ವಸ್ತಿಕುಹರದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಹಿಡಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಗರ್ಭಾಶಯಕ್ಕೆ ಆಸರೆಯಾಗಿರುವ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವೈದ್ಯರು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕೆಲವು ಮುಲಾಮುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮುಲಾಮುಗಳಲ್ಲಿ ಈಸ್ಟ್ರೊಜನ್ ಹಾರ್ಮೋನು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಮುಲಾಮುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಋತುಬಂಧದ ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನೇರ ಈಸ್ಟ್ರೊಜನ್ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೂ ವೈದ್ಯರು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಗಲ್ ವ್ಯಾಯಾಮಗಳು ಮತ್ತು ಮುಲಾಮುಗಳು ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬಾರದಿದ್ದಾಗ, ಗರ್ಭಾಶಯ ಜಾರದಂತೆ ಆಸರೆ ನೀಡುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಯೋನಿಯ ಮೂಲಕ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

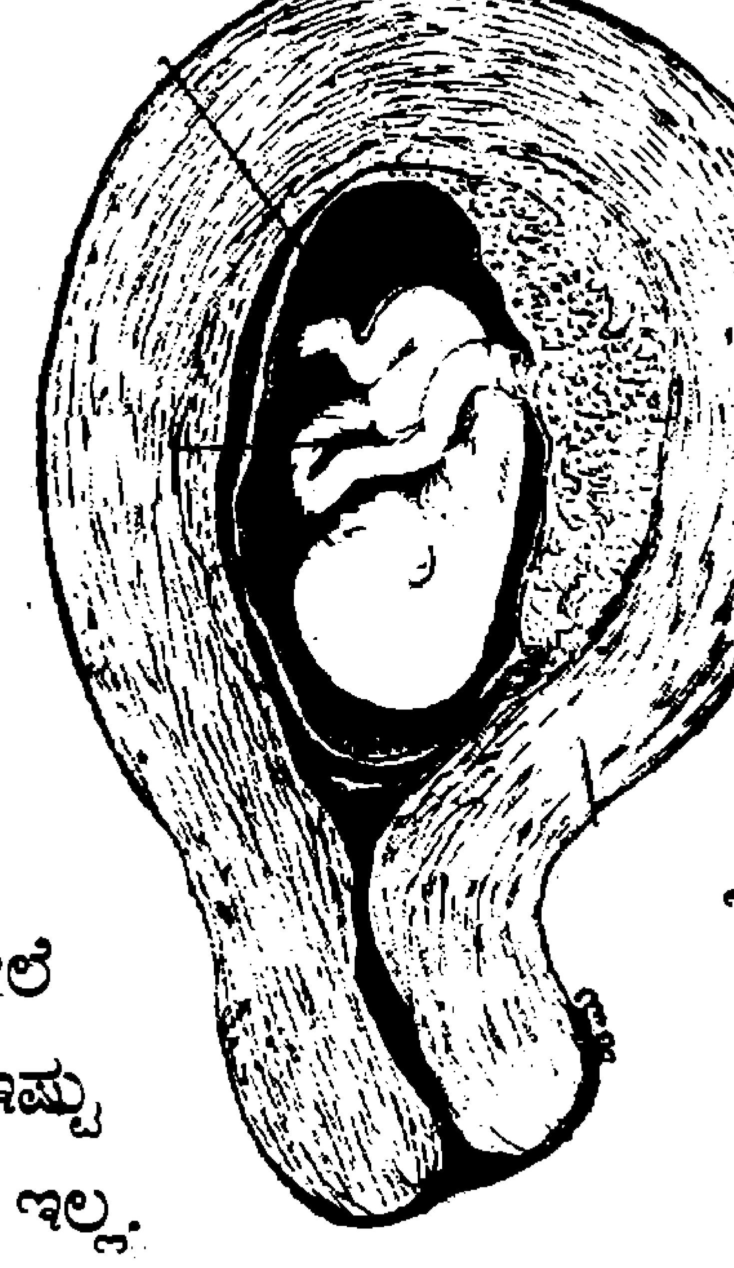
ಒಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ರಬ್ಬರ್ ಇಲ್ಲವೇ ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿರುವ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಂಗುರಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಇಂಥ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಪೆಸರಿ [Pessary] ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಯೋನಿನಾಳದಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಿ ಗರ್ಭಾಶಯದ ಜಾರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು. ಈ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡವರಲ್ಲಿ ಯೋನಿಯೊಳಗೆ ಕಿರಿಕಿರಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ದುರ್ವಾಸನೆಯ ದ್ರವದ ಸ್ರವಿಕೆ ಆಗಲೂಬಹುದು. ಹಾಗಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಒಲ್ಲದ ಬಹುಪಾಲು ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಈ ವಿಧಾನ ಯುಕ್ತವಾದದ್ದು. ಗರ್ಭಾಶಯದ ಜಾರುವಿಕೆ ಗಂಭೀರ ಸ್ವರೂಪದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ, ಪೆಸರಿಯ ಅಳವಡಿಕೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಯಾವುದೂ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕೆ ಬಾರದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯೇ ಪರ್ಯಾಯ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಜಾರಿದ ಗರ್ಭಾಶಯವನ್ನು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮೂಲಕ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ ಗರ್ಭಾಶಯಕ್ಕೆ ಆಸರೆ ಒದಗಿಸುವ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ವೈದ್ಯರು ಈ ರೀತಿಯ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡುವುದು ಅಪರೂಪವಾದರೂ ಇದು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಮೂಲಕ ಗರ್ಭಾಶಯದ ರಿಪೇರಿಯನ್ನು ಯೋನಿದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ, ಉದರದ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲವೇ ಉದರದರ್ಶಕ ಅರ್ಥಾತ್ ಲ್ಯಾಪರೊಸ್ಕೋಪೀಯ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಗರ್ಭಾಶಯದ ಜಾರುವಿಕೆ ಗಂಭೀರವಾಗಿದ್ದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಗಳು ಫಲ ಕೊಡದಿದ್ದಾಗ, ವೈದ್ಯರು ಗರ್ಭಾಶಯವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನಿರ್ಣಯ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ, ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟವರ ಮನವೊಲಿಸಿ ಗರ್ಭಾಶಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ Hysterectomy ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸರ್ಜರಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯೋನಿಯ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲವೇ ಉದರದ ಮೂಲಕ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಗರ್ಭಾಶಯವೆಂಬ ಆವಾಸ

ಮಾನವನ ಜನನಪೂರ್ವ ಬದುಕು ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ. ಚೀನಾದಲ್ಲಿ ಮಗು ಹುಟ್ಟಿದೊಡನೆ 'ಒಂದು ವರ್ಷವಾಯಿತು' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಸುಮಾರು 270 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಭ್ರೂಣವು ಬೆಳೆದು, ಶಿಶುವಿನ ರೂಪ ತಳೆದು, ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ವಾಸಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯಾದ ಸುಮಾರು 7ನೇ ದಿನದಂದು ಫಲಿತ ಅಂಡಾಣು ಗರ್ಭಾಶಯದ ಗೋಡೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದಾಗ, 'ವಿಲ್ಲೈ' ಎಂಬ ಬೆರಳಿನಂತಹ ಭಾಗಗಳು ಉಂಟಾಗಿ, ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ನೆಲೆಯೂರುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ವಿಲ್ಲೈ ಮುಂದೆ ಜರಾಯುವಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ಜನನದ ವರೆಗೆ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ತಾಯಿ ಮತ್ತು ಮಗುವಿನ ಸಂಬಂಧಕ ಭಾಗವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.



ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಶಿಶು

ನಾಲ್ಕುವಾರಗಳ ವೇಳೆಗೆ ಭ್ರೂಣವು ತನ್ನದೇ ರಕ್ತಸಂಚಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 2 ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಉಸಿರಾಟ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಅಂಗಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮುಂದೆ ಕೈ, ಪಾದಗಳು, ಕಣ್ಣು, ಕಿವಿಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಮುಖಕ್ಕೆ ರೂಪ ಬರುತ್ತದೆ. ಶಿಶುವಿನ ರೂಪ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲ್ಕನೆಯ ತಿಂಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಶಿಶುವಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ಕೇವಲ ಎರಡು ಪ್ರಜನನ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ, ಫಲಿತ ಅಂಡಾಣುವಾಗಿ ಆಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 2000 ಕೋಟಿ ಕೋಶಗಳಾಗಿ, ಮಾನವ ಶಿಶುವಿನ ರೂಪ ಪಡೆದು ಮಗು ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟು ಅಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಇಷ್ಟು ನಾನಾಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಮಾನವ ಜೀವನದ ಇನ್ನಾವ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ದೃಶ್ಯಾಂತರ ಸರಣಿ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಬೇರೆ ಹೇಳಬೇಕಿಲ್ಲ.

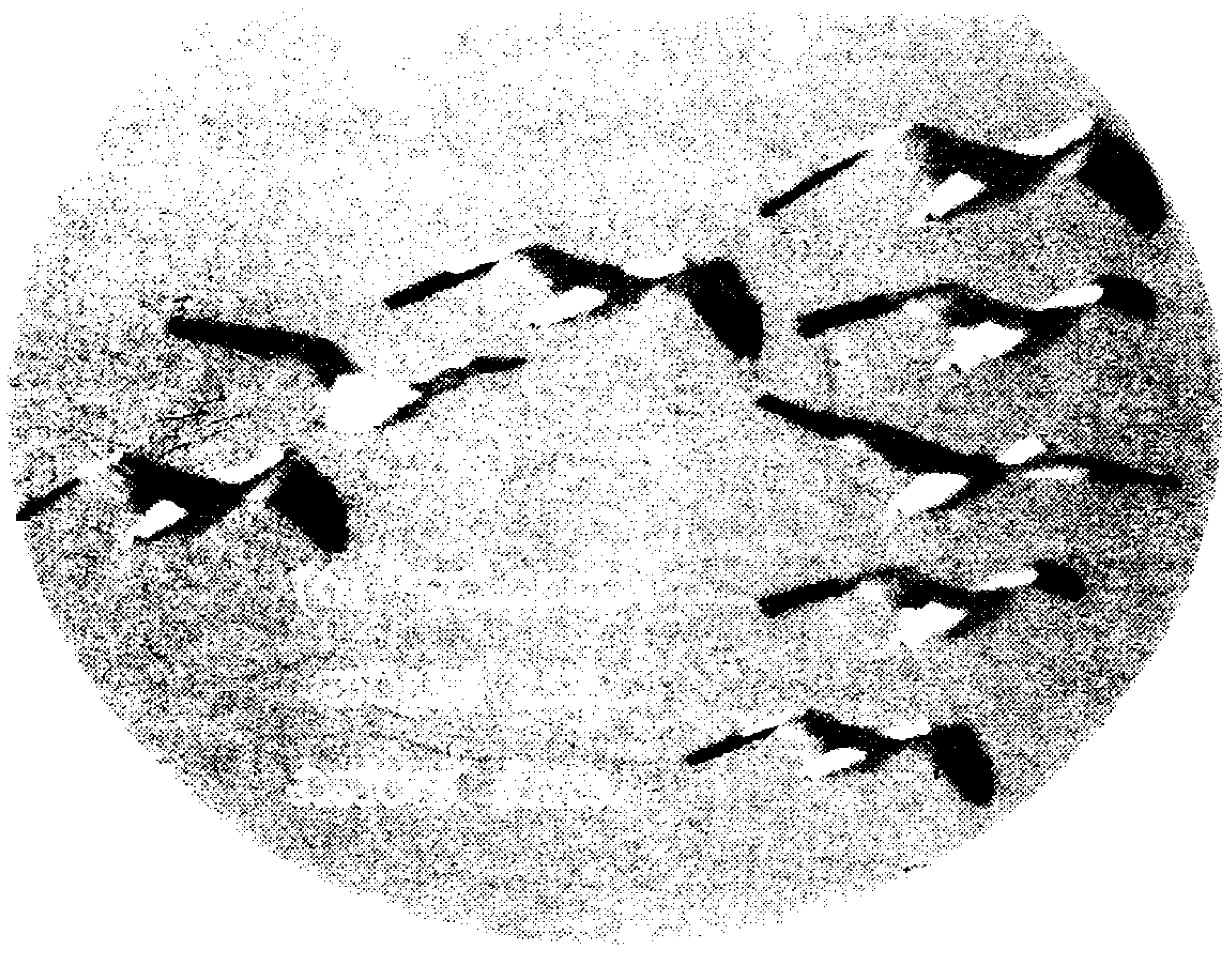
– ಎಸ್ಸೆಚ್

ಚಿತ್ರಪಾಠ

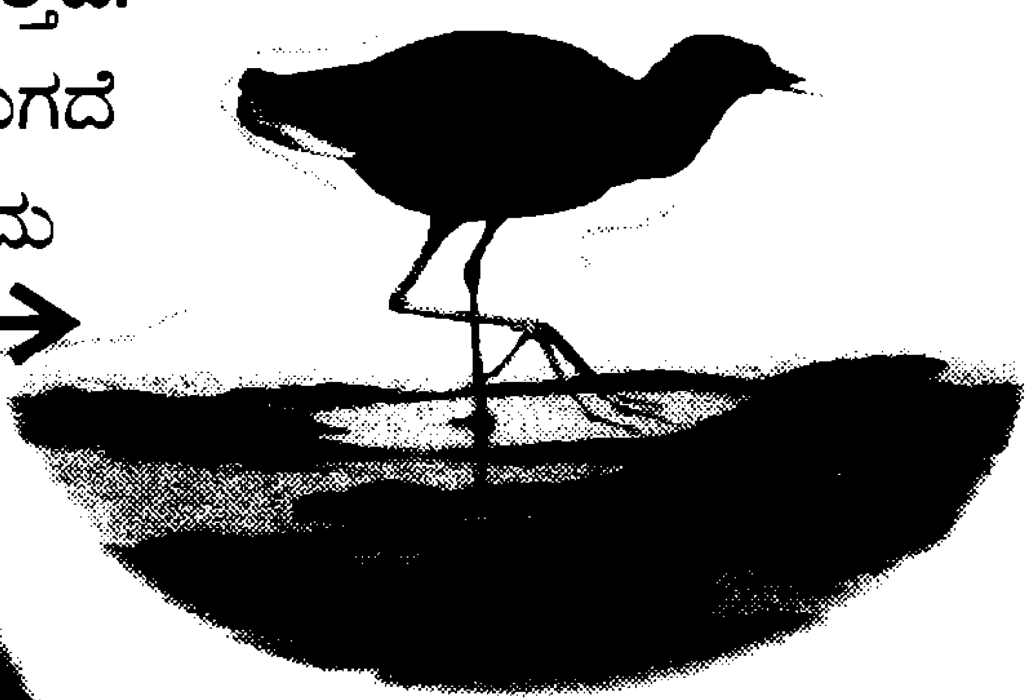
ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

(1) ಈ ಮೀನುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು?

(2) ಈ ಷಾರ್ಕ್‌ನಿಂದ ದೂರವಿರಿ! ದೊಡ್ಡ, ಬಿಳಿಯ ಷಾರ್ಕ್ (ಗ್ರೇಟ್ ವೈಟ್ ಷಾರ್ಕ್) - ಎಂದು ಇದರ ಹೆಸರು. ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಏನು ತಿಳಿದಿದೆ?



(3) ಇದು ಜಕಣ ಹಕ್ಕಿ, ಉಷ್ಣ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮುಳುಗದೆ ಇದು ಹೀಗೆ ನಡೆಯುವುದು ಹೇಗೆ? →

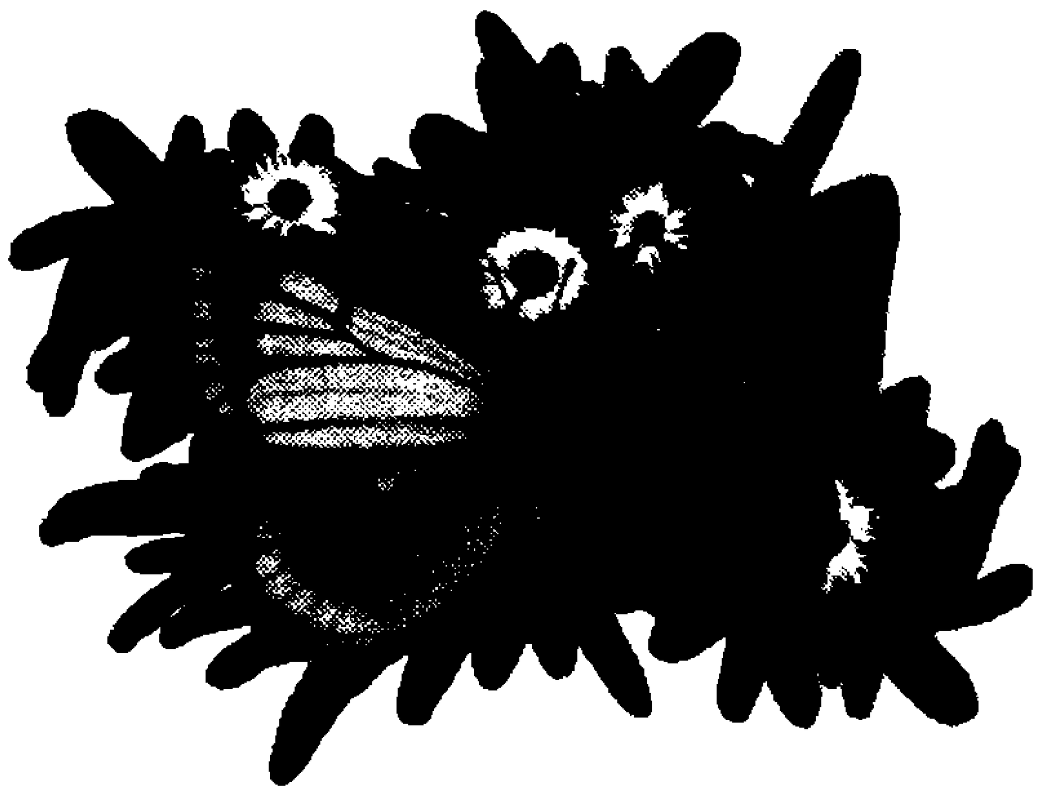


(7) ಒಂಟೆ ಮರಳುಗಾಡಿನ ಪ್ರಾಣಿ. ಇದರ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿಗಳೇನು?

(4) 'ಸೂಲ' ಬಳಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಈ ಹಕ್ಕಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು?

(8) ಇದೊಂದು ಬಗೆಯ ಮರಕುಟಿಗ ಹಕ್ಕಿ. ಇದು ಇಲ್ಲಿ ಗೂಡು ಮಾಡಿರುವ ಸಸ್ಯ ಯಾವುದು, ಗುರುತಿಸಿ?

(5) ಇದು ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಹಿಮವಲಯದ ಚಿಟ್ಟೆ. ಹೆಸರು 'ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಕ್ಲೌಡೆಡ್ ಎಲ್ಲೋ ಬಟರ್ ಫ್ಲೈ' - ಈ ಹಳದಿ ಚಿಟ್ಟೆ ಅಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬದುಕುತ್ತದೆ. →



ರೇಡಿಯೊ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ

(Radio Astronomy)

ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್
94, 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು - 570 070

ಇದು ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಭಾಗ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಮತ್ತು ಖಭೌತ ಘಟನೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯಾಗುವ (emission) ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣಗಳ ಬಗೆಗೂ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

19ನೇ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲೇ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಬರುವ ರೇಡಿಯೊ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಯಶಸ್ಸು ಲಭಿಸಲಿಲ್ಲ. 1932ರಲ್ಲಿ ಬೆಲ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರೀಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಆಗಿದ್ದ ಕಾರ್ಲ್ ಜಾನ್ಸ್ಕಿ (1905-1950) ಎಂಬುವನು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯ ಕೇಂದ್ರದ ಸಮೀಪದಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ರೇಡಿಯೊ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ. ದೂರವಾಣಿಯಲ್ಲಿ (ಟೆಲಿಫೋನ್) ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಗೊಂದಲಕಾರಿ ಶಬ್ದದ ಕಾರಣವನ್ನು ಶೋಧಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳಷ್ಟು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆಂದು ಒಂದು ವರ್ಷ ಅವಧಿಯ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಿದ. ಅವನು ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಆ ಅಲೆಗಳು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಬರುವವೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ 30 ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಆಂಟೆನಾ ಒದಗಿಸಲು ಬೆಲ್ ಕಂಪೆನಿಗೆ ಮನವಿ ಮಾಡಿದ. ಅವರು ನಿರಾಕರಿಸಿದರು. ಅವನು ತನ್ನ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು 1932ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಆದರೆ ಅಂದಿನ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿಲ್ಲ.

ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ತಿಳಿದ ಗ್ರೋಟ್ ರೆಬರ್ (1911-2002) ಎಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ರೇಡಿಯೊ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ರೇಡಿಯೊ ಆಕಾಶದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು 1940ರಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ. ಇವನು 9.5 ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಬೋಗುಣಿಯಾಕಾರದ ಆಂಟೆನಾವನ್ನು ಬಳಸಿದ. ಇಲಿನಾಯ್ ರಾಜ್ಯದ ವ್ಹೀಟನ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಮನೆಯ ಹಿಂಭಾಗದ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ಆಂಟೆನಾ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು, ಪರಿಣತಿ ಹೊಂದಲು ಅವನು ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ. ಇವನ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವ ದೊರಕಲಿಲ್ಲ.

ದ್ವಿತೀಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟನ್, ಅಮೆರಿಕನ್ ಮತ್ತು ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶತ್ರು ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲ ರಾಡಾರ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಬಳಸತೊಡಗಿದರು. ಈ ರಾಡಾರ್‌ಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಈ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಆಂಟೆನಾ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗ್ರಾಹಕಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಮಹತ್ತರ ಉತ್ತಮಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ 50ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅತಿ ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಪಡೆಯಿತು. ರೇಡಿಯೊ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯುದ್ಧಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಪ್ತವಾದ ರಾಡಾರ್ ತಂತ್ರವನ್ನು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದರು. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಯುಎಸ್‌ಎ, ರಷ್ಯ, ನೆದರಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಭಾರತ - ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದುವು. ಈ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಒದಗಿದ ಅದ್ಭುತ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿ ಮಹತ್ತರವಾಗಿ ಕುದುರಿತು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಗಲವಾದ ಬೋಗುಣಿಯಾಕಾರದ ಡಿಷ್ ಆಂಟೆನಾ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ದ್ಯುತಿ ದೂರದರ್ಶಕದ ಪ್ರತಿಫಲಕದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ (ಫೋಕಸ್) ಪತ್ತೆಕಾರಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಒಂದು ರೇಡಿಯೊ ಗ್ರಾಹಕವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗ್ರಾಹಕವು ಆಂಟೆನಾದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳನ್ನು

ಏಕೀಕೃತಗೊಳಿಸಿ, ಮಾಪನ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸಬಹುದಾದ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಸಂಜ್ಞೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಹಗಲು, ರಾತ್ರಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಮೋಡ ಮುಚ್ಚಿದ ದಿನಗಳಲ್ಲೂ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಬೃಹತ್ ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನು ದರ್ಪಣಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರ ವಿಸ್ತಾರವಾದಷ್ಟೂ ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯಕೊರತೆಯೂ ಇದೆ. ಇವುಗಳ ಪೃಥಕ್ಕರಣ (resolution) ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆ. ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ವಸ್ತುಕ (objective)ದ ವಿಸ್ತಾರ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಕವು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವಿಕಿರಣದ ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ತರಂಗ ದೂರವು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಇರುತ್ತದೆ. ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತ ಬಹುಪಾಲು ದೀರ್ಘವಾದುವು (ಸುಮಾರು 100000 ಪಾಲು ಅಧಿಕ). ಹಾಗಾಗಿ ಒಂದೇ ಅಳತೆಯ ದ್ಯುತಿ ದೂರದರ್ಶಕ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ರೇಡಿಯೊದೂರದರ್ಶಕದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಇನ್ನೊಂದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಲಕ್ಷಪಾಲು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.

1946ರಲ್ಲಿ ಜೆಸಿ ಹೇ ಎಂಬ ಸಂಶೋಧಕ ಸಿಗ್ನಸ್ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜದಿಂದ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ. ಅವುಗಳು ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವುದಾಗಿ ಊಹಿಸಿದ. ಅವನ ಊಹೆ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದೇ ವೇಳೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಮಾರ್ಟಿನ್ ರೈಲ್ ಎಂಬುವನು ಹೊಸ ಮಾದರಿಯ ವ್ಯತಿಕರಣ ಮಾಪಕ (ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾಮೀಟರ್) ರಚಿಸಿದ. ಈತ ರಾಡಾರ್ ಪತ್ತೆಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣತನಾಗಿದ್ದ. ಇವನು ತನ್ನ ಹೊಸ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ 'ಕಿಂಡಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ' (aperture synthesis) ಅನುಸರಿಸಿದ್ದ. ಮೊದಲಿಗೆ ಒಂದು ಮೈಲಿ ದೂರದಷ್ಟು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬೋಗುಣಿ ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ವ್ಯೋಮದ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜಿತ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ದೂರದರ್ಶಕದ ಪೃಥಕ್ಕರಣ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಯಿತು. ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ 5 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಆಂಟೆನಾ ಜೋಡಿಸಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡತೊಡಗಿದ. ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಉಂಟಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿದ. ಈತನಿಗೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯು ಲಭಿಸಿತು.

ಈಚೆಗೆ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆ, ವಿಶೇಷ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು (chips) ಮತ್ತು ಕೌಶಲಪೂರಿತ ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಾವಿರಾರು ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ಮಿಲಿಮೀಟರಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ತರಂಗದ ದೂರದ ಅಲೆಗಳನ್ನೂ ಅತಿ ದುರ್ಬಲ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನೂ ಗ್ರಹಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುವ ಸೌಲಭ್ಯ ದೊರಕಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅತಿದೂರದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಅಧ್ಯಯನ, ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಚದುರಿರುವ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ, ವಿಶ್ವದ ಉಗಮ - ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿ ದೊರಕಿದೆ.

ಕೆಲವು ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಕಿರುಪರಿಚಯವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

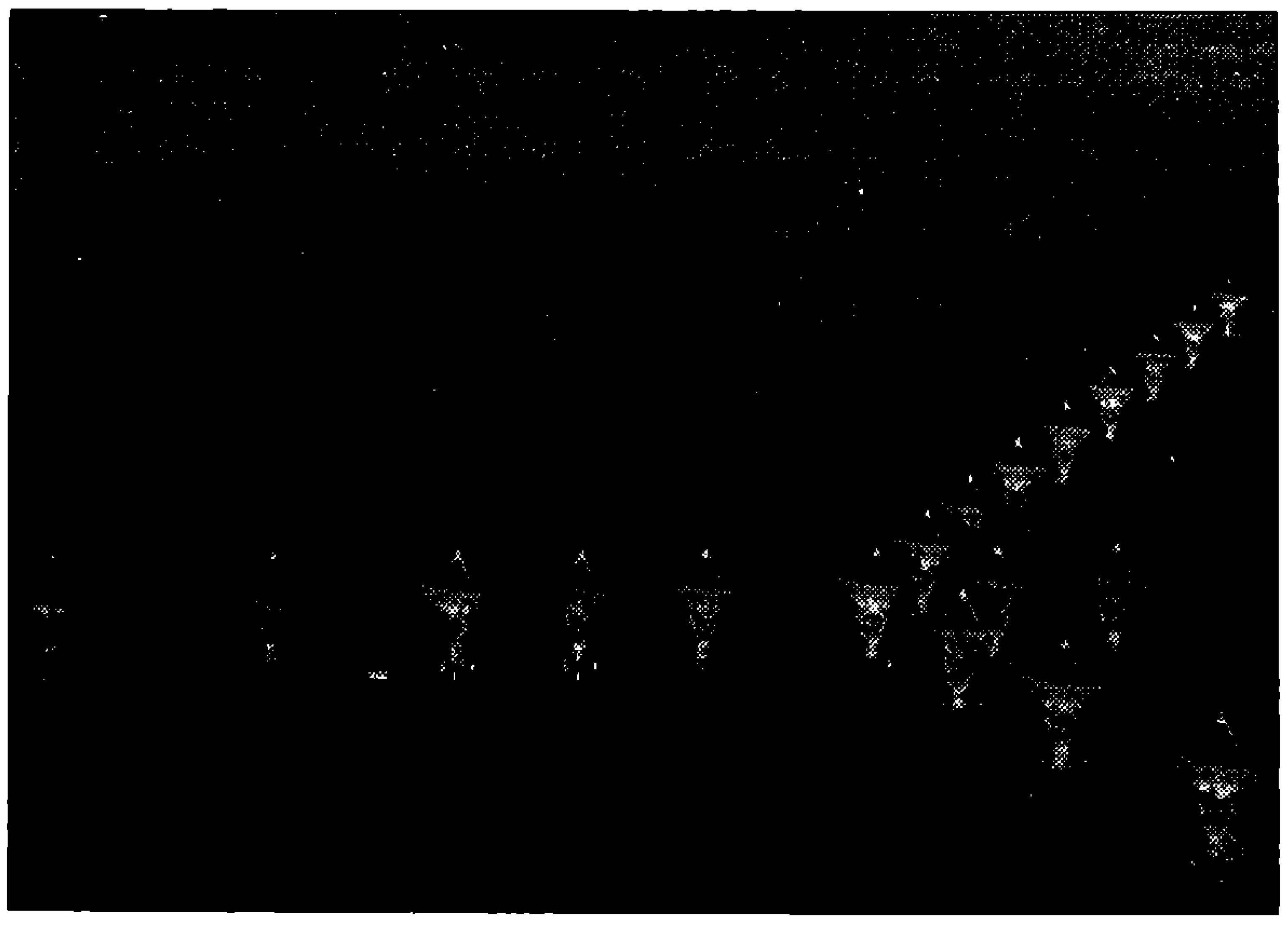
1) ಅರೆಸಿಬೊ ದೂರದರ್ಶಕ

ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್ ದ್ವೀಪ ಸಮೂಹಗಳ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಪೋರ್ಟೊ ರೀಕೋವು ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ದ್ವೀಪ ಪ್ರದೇಶ. ಪೋರ್ಟೊ ರೀಕೋ ನೈರುತ್ಯಕ್ಕೆ 14

ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ 'ಅರೆಸಿಬೊ' ದೂರದರ್ಶಕವು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕ. ಏಂಜಲ್ ರಾಮೋಸ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದವರು ಈ ದೂರದರ್ಶಕದ ನಿರ್ಮಾಣ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಭರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಕಾರ್ಗೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು ಇದರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ಹೊಣೆ ಹೊತ್ತಿದೆ.

305 ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಬೋಗುಣಿಯಾಕಾರದ ಆಂಟೆನಾ ಹೊಂದಿರುವ ಈ ದೂರದರ್ಶಕ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿಯಾದುದೆಂಬ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ ಪಡೆದಿದೆ. ಆಂಟೆನ್ನಾದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ 38,778 ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಫಲಕಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಫಲಕವೂ 1 ಮೀ. × 2 ಮೀ. ಅಳತೆಯದಾಗಿದ್ದು, ರಂಧ್ರಪೂರಿತವಾದ ಉಕ್ಕಿನ ಸರಳುಗಳ ಆಸರೆ ಹೊಂದಿವೆ. ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ - ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಭೂ ಸನಿಹ ಕ್ಷುದ್ರಗಹಗಳ - ಪಥ ಪರೀಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ದೂರದರ್ಶಕವು ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯಬಹುದಾದ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಇದರ ಆದ್ಯ ಕೆಲಸ. ಈ ದೂರದರ್ಶಕ 1.3.1997ರಿಂದ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿದ್ದು ಬಹಳಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಿದೆ.

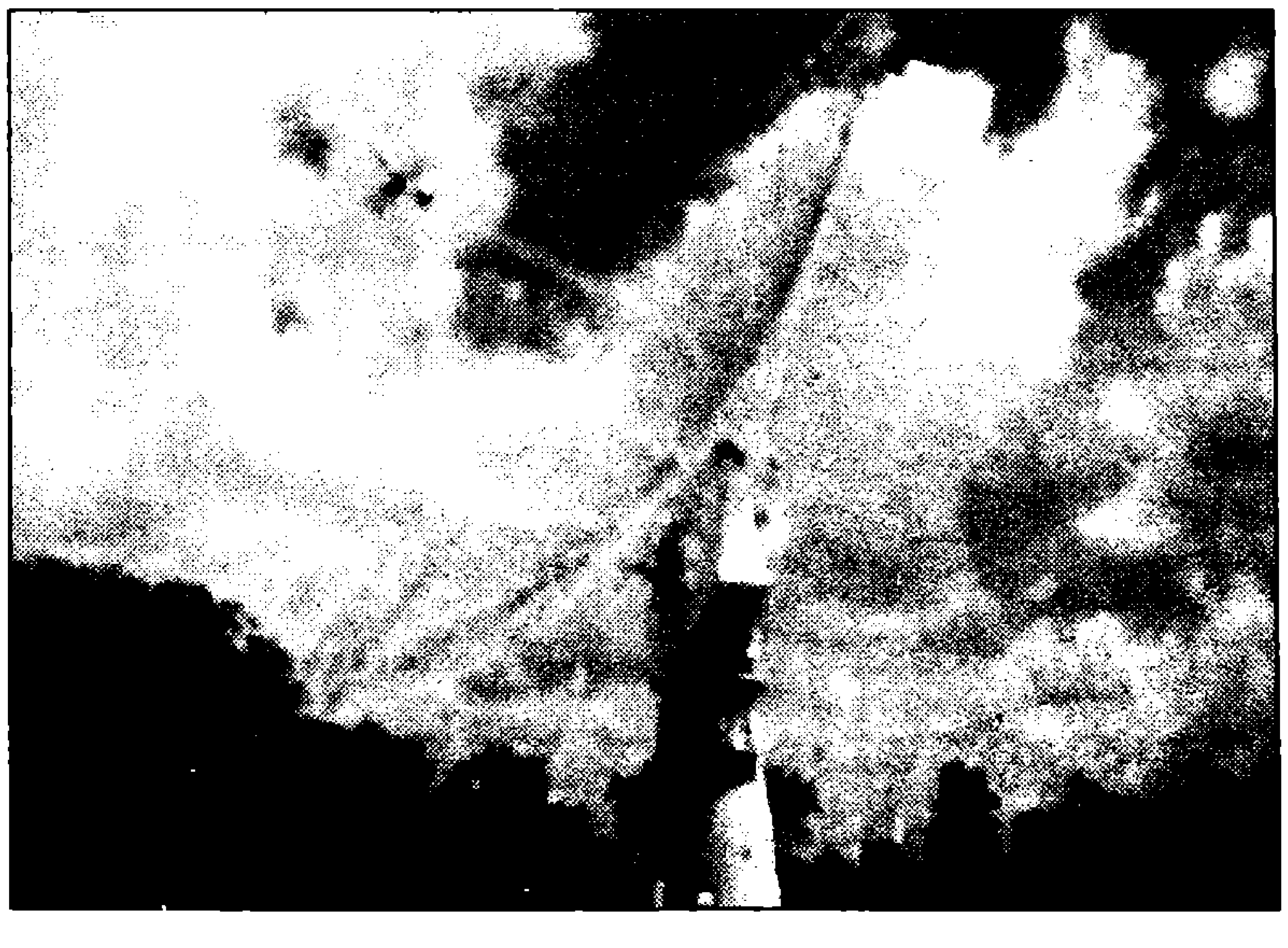
2) ಅತಿ ವಿಶಾಲ ವ್ಯೂಹ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕ (Very Large Array Radio Telescope)



ಇದೊಂದು ಬೃಹತ್ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕ. ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ನ್ಯೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿನ ಸ್ಯಾನ್ ಅಗಸ್ಟೀನ್ ಬಳಿ ಸೊಕ್ಕೂರೊ ಎಂಬಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ 25 ಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿರುವ 27 ಬೊಗುಣಿಯಾಕಾರದ ಪರವಲಯ (Parabolic) ಆಂಟೆನಾಗಳಿವೆ. ಆಂಟೆನ್ನಾಗಳನ್ನು 'Y' ಆಕಾರದ ವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಆಂಟೆನಾವನ್ನೂ ಚಲಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದರ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ವಿವಿಧ ತರಂಗದೂರದ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲವು. ರೇಡಿಯೊ ಗೆಲಕ್ಸಿ, ಕ್ವಾಸಾರ್, ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತಿಕರಣ ಮಾಪಕ (ಇಂಟರ್ ಫೆರೊಮೀಟರ್) ಬಹಳ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ. 1980ರಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಲೋಕಾರ್ಪಣೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ದಕ್ಷಿಣ ಕೆರೊಲೀನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಇದರ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

3) ಬೃಹತ್ ಮೀಟರ್‌ವೇವ್ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕ (Giant Metrewave Radio Telescope - GMRT)

1980ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಟಾಟಾ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ (TIFR) ಸಮೂಹವು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ, ಅನನ್ಯ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ ನಿರ್ಮಿಸಿತು. ಪುಣೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 90 ಕಿ.ಮೀ. ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಾರಾಯಣಗಾಂವ್ ಸಮೀಪದ ಖೋದಾದ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಈ ಜಿಎಮ್‌ಆರ್‌ಟಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 30 ಬೃಹತ್ ಆಂಟೆನಾಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಪರವಲಯೀ ಆಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು 45 ಮೀ. ವ್ಯಾಸ ಹೊಂದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ



12ರ ಗುಂಪು 1 ಚ.ಕಿ.ಮೀ. ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿವೆ. ಉಳಿದ 18ನ್ನು Y ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬಾಹುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಆಂಟೆನಾವನ್ನೂ ಜೋಡಿ ದ್ಯುತಿ ತಂತುಗಳ ಮೂಲಕ ಕೇಂದ್ರ

ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ದೇಶೀಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೇ ನಿರ್ಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಈ ವ್ಯೂಹ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಜಾಗತಿಕ ಮೆಚ್ಚುಗೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಆಂಟೆನಾವನ್ನೂ 15 ಮೀ. ಎತ್ತರದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಗೋಪುರದ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗೋಪುರದ ಮೇಲೆ 3.6 ಮೀ. ಅಳತೆಯ ಹೊರಳು (ಬೇರಿಂಗ್) ಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಲಿಗೆ ಬೋಗುಣಿಗಳನ್ನು ಲಗತ್ತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಬೋಗುಣಿ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಾಹಕ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ತೂಕ 60 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು. ಎಲ್ಲ ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನೂ ದೂರ ನಿಯಂತ್ರಣದಿಂದ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ.

ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗೆಲಕ್ಸಿ ಹಾಗೂ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ ಅತೀತ ಬಾಹ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವ ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಇದರ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. 1995ರಿಂದ ಇದು ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿದೆ.

ಜಿಎಮ್‌ಆರ್‌ಟಿ ಅಲ್ಲದೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿವೆ. ತಮಿಳುನಾಡಿನ ನೀಲಗಿರಿಯಲ್ಲಿ – ಊಟಿಯಲ್ಲಿ – 1970ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾದ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕ ಇಂದಿಗೂ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿದೆ. ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ತಿರುಪತಿ ಸಮೀಪದ MST ರಾಡಾರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಕರ್ನಾಟಕದ ಗೌರಿಬಿದನೂರಿನಲ್ಲಿ ರಾಮನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನವರು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ರೇಡಿಯೊ ವ್ಯೂಹ, ನೈನಿಟಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇವೆಲ್ಲ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಗಣನೀಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

ವಿಶ್ವದ ಅನೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಎಫಲ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಪಾರ್ಕ್ಸ್, ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಜೋಡ್ರೆಲ್ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವುವು ಪ್ರಮುಖವಾದವು.

ಈಚೆಗೆ ಯೂರೋಪ್, ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯದ ಕೆಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು, ಅಮೆರಿಕ ಹಾಗೂ ಚಿಲಿ ಗಣರಾಜ್ಯ ಇವು ಒಗ್ಗೂಡಿ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿವೆ. 2003ರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದ್ದು 2011ರ ವೇಳೆಗೆ ಮುಗಿಯುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇದು ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ 5000 ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದು, ಅತಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿನ ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 12 ಮೀ. ಮತ್ತು 7 ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಆಂಟೆನಾಗಳ ಸಮೂಹವೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಿ.ಮೀ./ಸಬ್ ಮಿಮೀ ತರಂಗದೂರದ ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲದೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಆಲ್ಮಾ ALMA (Atacama Large mm/submm Array). ■

ಮಾರ್ಚ್ 2010 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು

1) **ಕಿರಣ್ ಕುಮಾರ್**
ಸರ್ಕಾರಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆ
ಬುಳೇರಿ, ಮೊಗ್ರು ಪೊ,
ಬೆಳ್ತಂಗಡಿ ತಾ.,
ದ.ಕ. ಜಿಲ್ಲೆ - 574 241

2) **ಮಮತಾ ಕೆಂಗಲ್**
D/o ಕೆ. ಮಲ್ಲಪ್ಪ
7ನೇ ತರಗತಿ
ಸರ್ಕಾರಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆ
ಮರಾಳಿ 583 268
ಗಂಗಾವತಿ ತಾ, ಕೊಪ್ಪಳ ಜಿಲ್ಲೆ

3) **ವೀರೇಶ್**
S/o ಹನುಮಂತಪ್ಪ
5ನೇ ತರಗತಿ
ಸರ್ಕಾರಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆ
ಸಿಂಧನೂರು, ಹುಡ ತಾ.,
ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆ - 584 167

ಘಟಕ ಸಂಚಾಲಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ಘಟಕಗಳನ್ನು ಎಂದಿನಂತೆ ಈ ವರ್ಷವೂ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳೊಳಗಾಗಿ ಮರು ನೋಂದಾವಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ – ಘಟಕ ಸಂಚಾಲಕರು ಡಿ.ಡಿ. ರೂ. 100/–ನ್ನು, ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಹಣ ಪಾವತಿ ಮಾಡಿದ ರಸೀದಿ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರಗಳ ನಕಲು ಮತ್ತಿತರ ವಿವರಗಳನ್ನು ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಈ ಸಾಲಿನ ಘಟಕ ಸದಸ್ಯರ ಹೆಸರು, ಸಹಿ ಮತ್ತು ವಿಳಾಸಗಳನ್ನು ನಿಗದಿತ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ

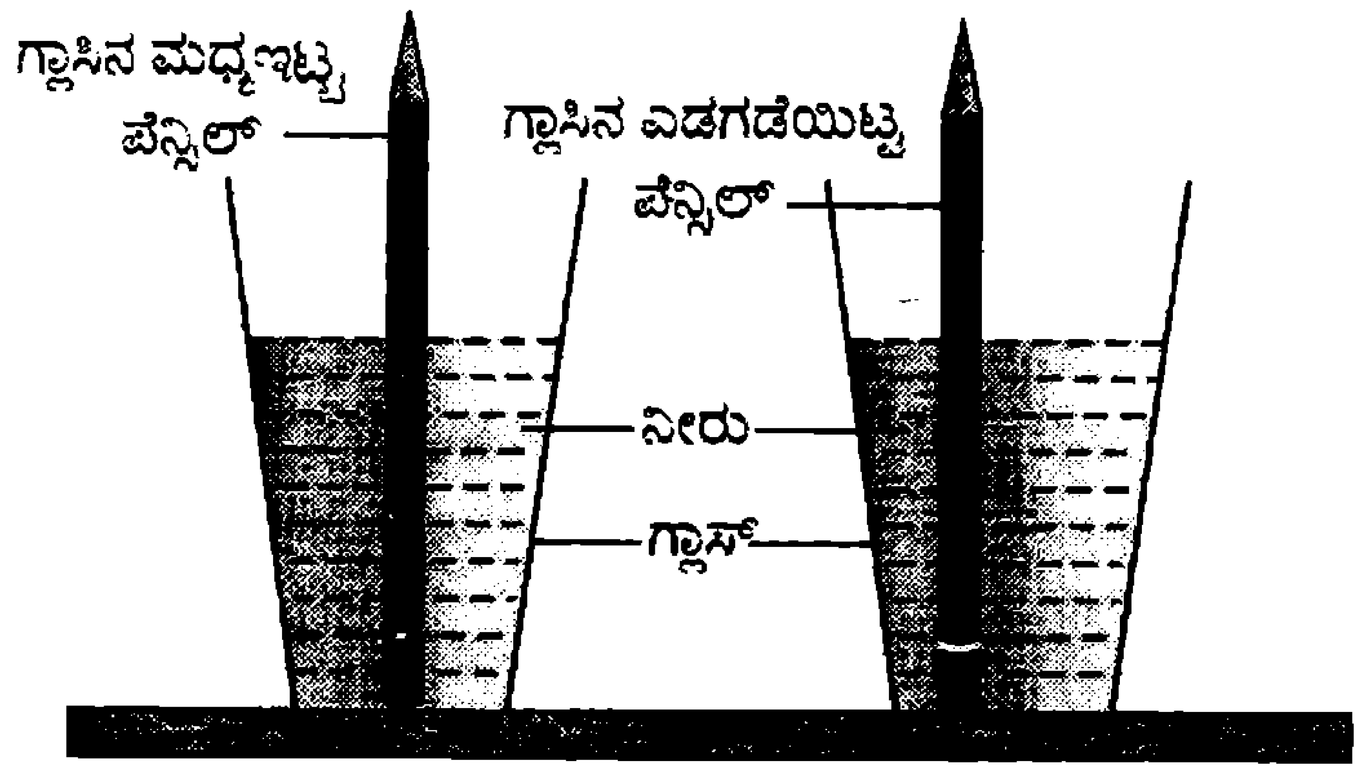
ಮೇ 2010ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

ವಿಧಾನ

1) ಒಂದು ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ/ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಲೋಟ ತೆಗೆದುಕೊ.
2) ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ಸ್ವಚ್ಛ ನೀರನ್ನು ಹಾಕು.
3) ಲೋಟದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ್ನು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಹಿಡಿ.
4) ಈಗ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ್ನು ಲೋಟದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಿಂದ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ (ಎಡಕ್ಕೆ/ಬಲಕ್ಕೆ) ಸರಿಸಿ ಹಿಡಿದುಕೊ.

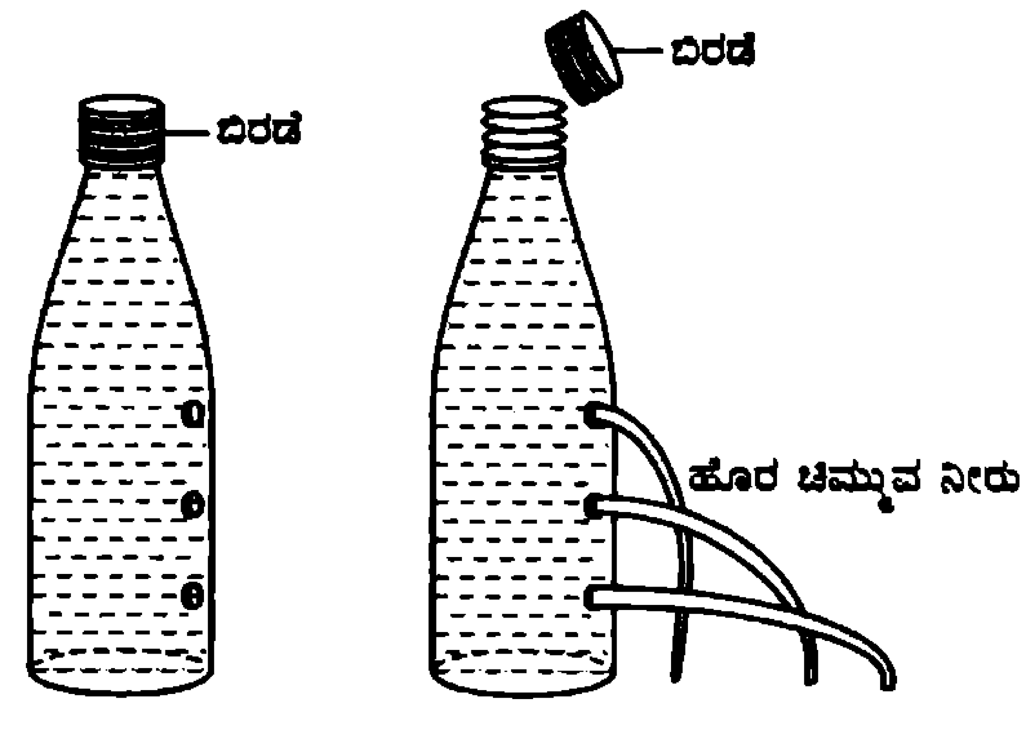
ಪ್ರಶ್ನೆ:

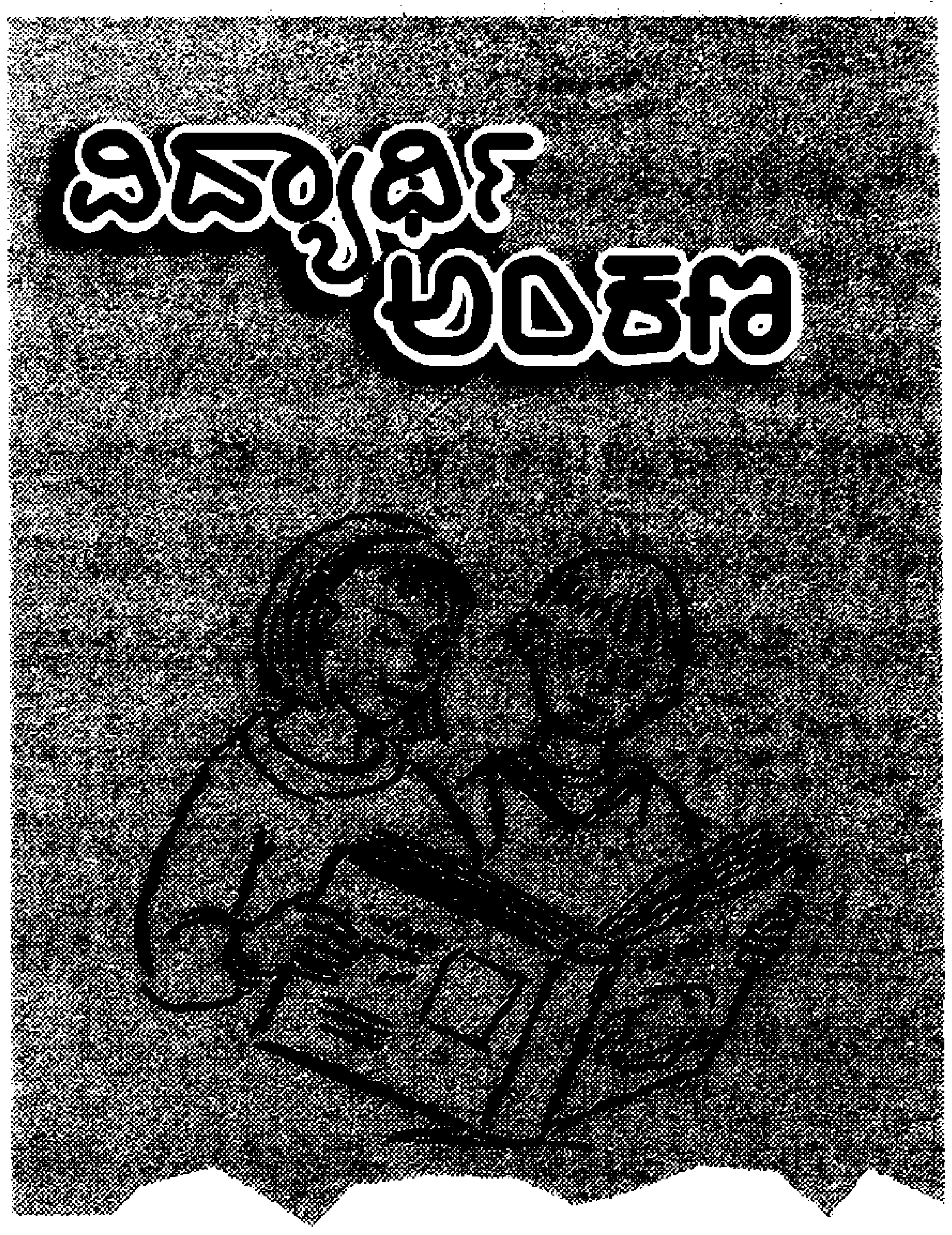
1) ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಲೋಟದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಹೊರಗಿರುವ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ? ಯಾಕೆ?
2) ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ್ನು ಲೋಟದ ಎಡಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಬಲಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡರೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಹೊರಗಿರುವ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಯಾಕೆ?
3) ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣಗಳೇನು?



ಏಪ್ರಿಲ್ 2010 ರ ಉತ್ತರ

1) ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಬೂಚು ತೆಗೆಯದೆ, ಸೆಲೋಟೇಪುಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕಿದಾಗ ಬಾಟಲಿಯಿಂದ ನೀರು ಹೊರ ಚಿಮ್ಮುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಮೇಲಿನ ಬಾಹ್ಯ ಒತ್ತಡ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
2) ಬೂಚನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ನೀರು ಹೊರ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ರಂಧ್ರದಿಂದ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ದೂರಕ್ಕೂ, ಮೇಲಿನ ರಂಧ್ರದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ದೂರಕ್ಕೂ ನೀರು ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ, ಕೆಳಗಿನ ರಂಧ್ರದವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಹೆಚ್ಚು ದೂರಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ.
3) ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ಅಗಾಧ ಮೊತ್ತದ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆಯಲು.
4) ನೀರಿನ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವೂ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ, ಪ್ರತಿ ಮನೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದು ಸರಳವಾಗುತ್ತದೆ.





ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ನಂ.6-2-68/102, ಡಾ. ಅಮರಖೇಡ
ಬಡಾವಣೆ, ರಾಯಚೂರು - 584 103

[illegible]

(1) **ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.** ವಿಳಾಸ: "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ",
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

(2) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರಬೇಕು.

(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೇ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವದು.

(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ

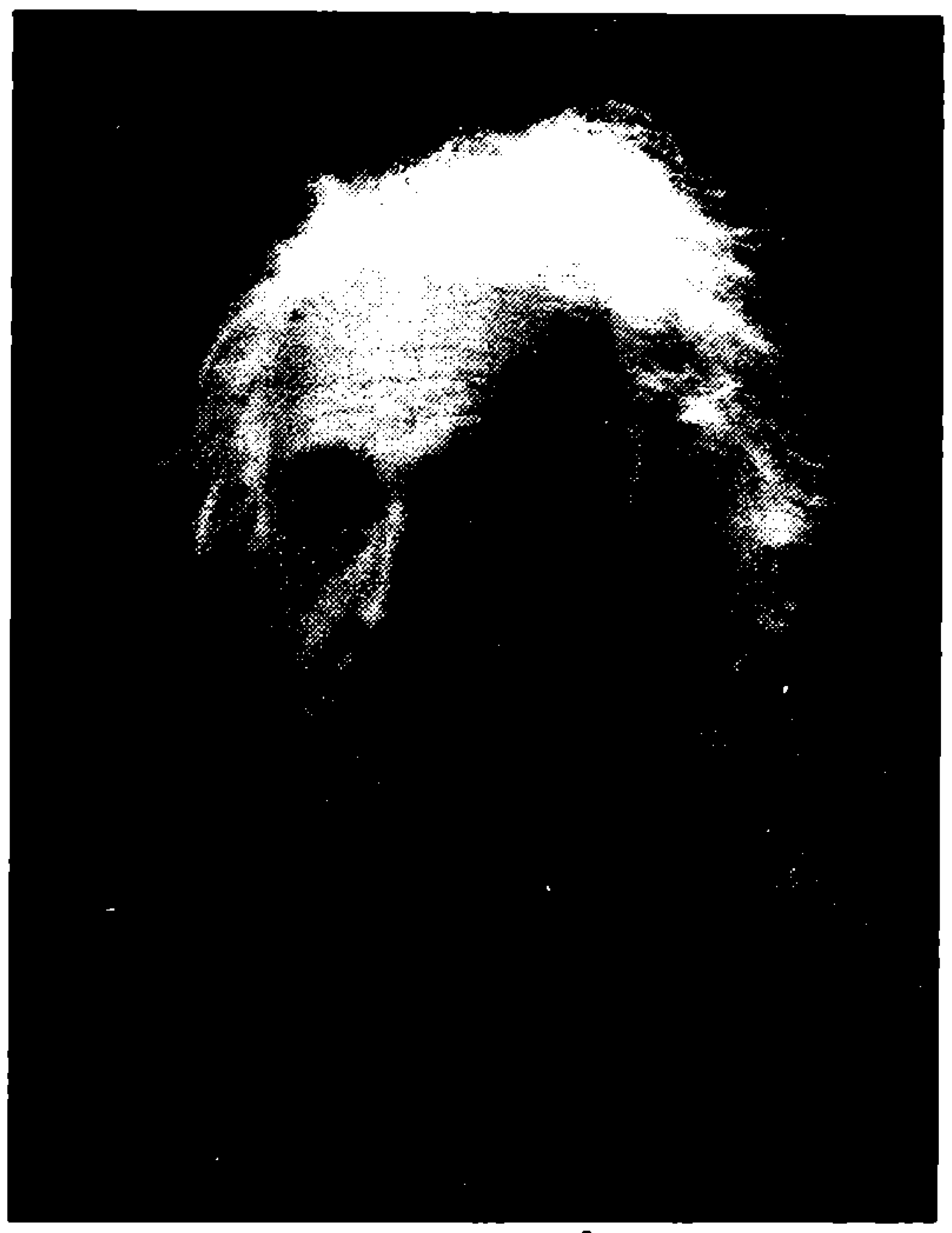
ಪ್ರೊ. ವಿ. ನರಹರಿ
ನಂ.1469, ಪಾರ್ಕ್ ರಸ್ತೆ,
ಉತ್ತರಬಡಾವಣೆ,
ಹಾಸನ - 573 201

ಕಾಲ: 1919, **ದೇಶ:** ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡದ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಾಚೆಯ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಲ್ ದ್ವೀಪ.

ಸಮಯ : ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ. **ವ್ಯಕ್ತಿ:** ಸರ್ ಆರ್ಥರ್ ಸ್ಟ್ಯಾನ್ಲಿ ಎಡಿಂಗ್‌ಟನ್; ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

ಉದ್ದೇಶ : ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಿದ್ಧಾಂತ (1905)ದ ಪ್ರಕಾರ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ವಿಶಾಲ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು (ಅದರ ಕಿರಣ) ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಾಗ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗದೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾಗುವಿಕೆಯು ಆ ತಾರೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸುವಾಗ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕತ್ತಲೆ ಇದ್ದು, ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದರಿಂದ ಒಂದು ತಾರೆಯ ಕಿರಣವು ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಬಾಗುವುದೋ, ಬಾಗಿದರೆ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲೇ ಚಲಿಸುವುದೋ (ತಾರೆಯ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ದೇಶನವನ್ನು ಮೊದಲೇ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ) ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪುರಾವೆಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶವೇ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ. ಸೂರ್ಯನೇ ನಮಗೆ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರ.

ಹಿನ್ನೆಲೆ: ಆಕಾಶ (ಅವಕಾಶ) ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇವರೆಡೂ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ. ಅವೆರಡೂ ಸೇರಿ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಎಳೆದು ಹಿಡಿದ ವಿಶಾಲ ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಗಳಂತೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಡಿವೆ. ಅವು ತಾವು ಕುಳಿತ ಹಾಳೆಯ ಸ್ಥಾನದ ಸುತ್ತಲೂ ತಮ್ಮ ತೂಕಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಇಳಿಜಾರಾದ ಹಳ್ಳ (ಹೊಂಡ)ವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಆಕಾರದ ವಿಕಾರವನ್ನು ಹೀಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದರ ಕಾರಣ ಆ ತಾರೆ ಅಥವಾ ಗ್ರಹದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಸ್ತು ಅವುಗಳ ಹಳ್ಳದ ಬಳಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಅದು ಅವುಗಳೆಡೆಗೆ ಜಾರಿಬಿಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಜಾರುತ್ತಾ ಅವುಗಳನ್ನು ದಾಟುತ್ತದೆ. ಈ



ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್

ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯ ಈ ವಕ್ರತೆಗಳು ಕಾಲವನ್ನು ತಮ್ಮೆಡೆಗೆ ಬಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗತೊಡಗಬೇಕು. ಆಗ ಬೆಳಕು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲಾರದು. ಬಾಗುತ್ತಾ ಚಲಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಗಮನಿಸುವಷ್ಟು, ಬೆಳಕಿನ ರೇಖೆ ಬಾಗಲು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಅಂದರೆ ಅಪಾರ ವಸ್ತುರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಆಕಾಶಕಾಯವೇ ಬೇಕು. ಅದರ ಬಳಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ತಾರೆಯ ಕಿರಣವು ಬಾಗುವುದೇ ನೋಡಬೇಕು. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ದೊಡ್ಡ ತಾರೆಯಾದ ಸೂರ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರವು ಬಳಿಯಲ್ಲೇ ಇದೆಯಲ್ಲ (ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೂ ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣವನ್ನು ಬಾಗಿಸಲು ನಗಣ್ಯವೆನ್ನುವಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ. ಅದಕ್ಕೇ ಸೂರ್ಯನ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಗ್ರಹಣದ ಕಾಲದ ಆಯ್ಕೆ).

ಹೊರಾಂಗಣ: ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಲ್ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ ಎಡಿಂಗ್‌ಟನ್ ಮತ್ತಿತರ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಡೇರೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡು, ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಮಳೆಗಾಳಿ, ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಮೋಡಗಳ ಓಡಾಟ,

ಆಗಲೇ ಆರಂಭವಾದ ಗ್ರಹಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಕೊನೆಗೆ ಮೋಡದಲ್ಲೊಂದು ದೊಡ್ಡ ರಂಧ್ರವಾಗಿ ಸೂರ್ಯ ಕಾಣಿಸಿದ. ಅಲ್ಲ ಅಲ್ಲ. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವಾದುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಕಾಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ಚಂದ್ರಮ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಮರೆಮಾಡಿದ್ದ. ಹಗಲೇ ಕತ್ತಲಾಗಿಬಿಟ್ಟಿತು. ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಎಡಿಂಗ್‌ಟನ್‌ರನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕ ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಬಂದು ನೋಡಲು ಕೂಗಿ ಕರೆದರು. ಆದರೆ ಅವರು ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಕತ್ತೆತ್ತದೆ ಗ್ರಹಣದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಲ್ಲಿಯೇ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿದ್ದರು.

ಒಳಾಂಗಣ: ಅಂದೇ ರಾತ್ರಿ ಡೇರೆಯೊಳಗಿನ ಒಂದು ಕತ್ತಲುಕೋಣೆ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಭಾಗ. ಹೊರಗಡೆ ಮಳೆ ಸುರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಡೇರೆಯ ಬಟ್ಟೆ ಗಾಳಿಗೆ ತೊಯ್ದಾಡುತ್ತಿದೆ. ಎಡಿಂಗ್‌ಟನ್‌ರವರು ಗ್ರಹಣದ ಮೊದಲ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ನೆಗಟಿವ್‌ಗಳನ್ನು ಟ್ರೇನಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಣದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ತೇವವಾಗಿದ್ದಂತೆಯೇ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನಿರಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಪಾರದರ್ಶಕ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ತಾರೆಗಳ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶನವನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ತಾರೆಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾದ ಸ್ಥಾನಗಳಿಂದ ಚಲಿಸಿಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಅವರು ಎರಡನೆಯ ಅಂತಹ ನಕ್ಷೆ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರು ಮುಂದಾಗಿಯೇ ಊಹಿಸಿದ್ದ ತಾರೆಗಳ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶನಗಳು ಅದರಲ್ಲಿವೆ. ಅದನ್ನು ಆ ಎರಡೂ ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲಿಡುತ್ತಾರೆ. ತಾರೆಗಳು ಮುಂದಾಗಿಯೇ ಸೂಚಿಸಿದ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

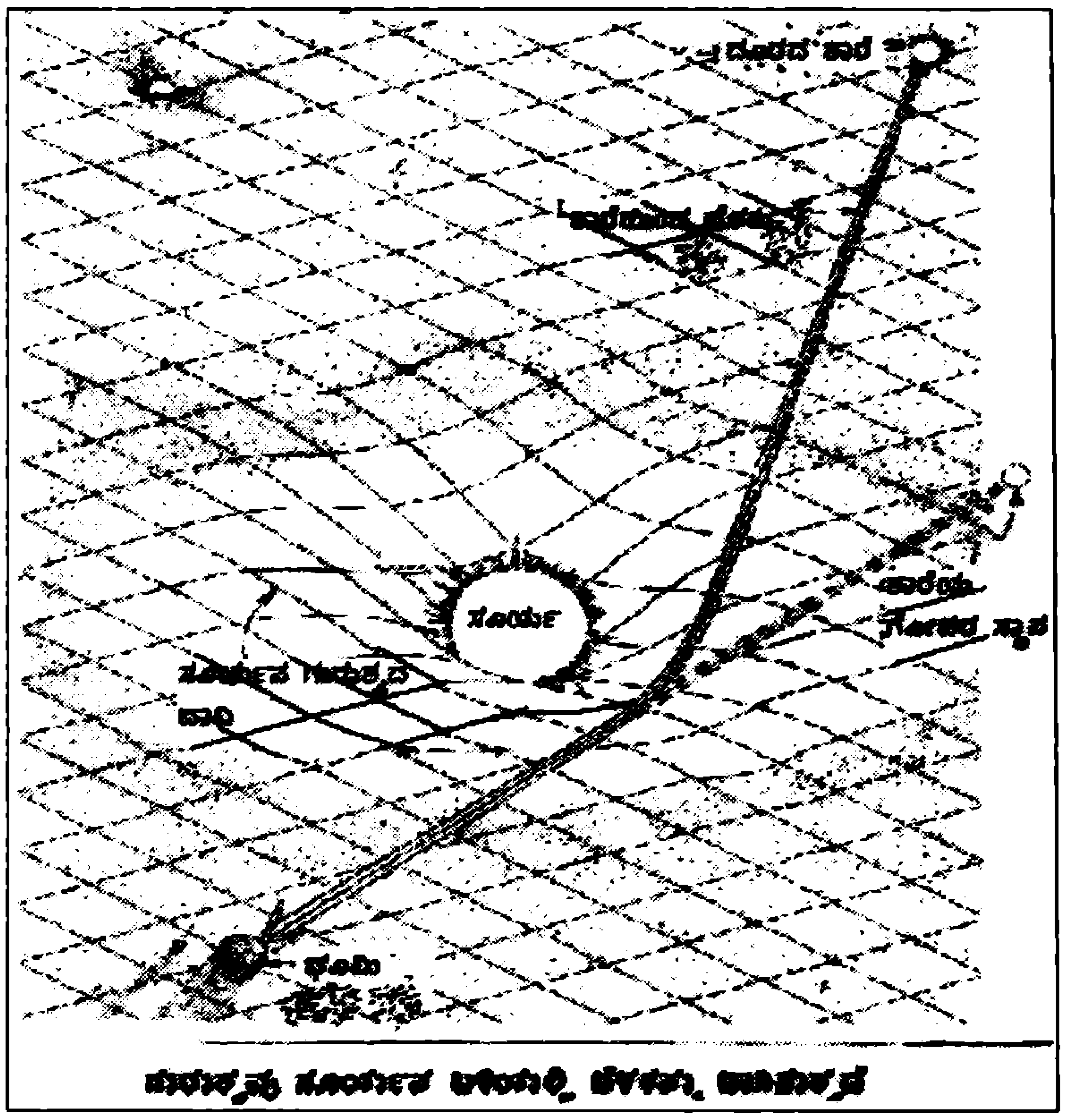
ಸ್ಥಳ : ಜ್ಯೂರಿಕ್ ನಗರ, ಜರ್ಮನಿ. **ಜಾಗ:** ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಕಛೇರಿ. **ತಾರೀಖು :** 27 ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1919.

ಸನ್ನಿವೇಶ: ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರು ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ಕುರಿತು ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಐಲ್ ರೊಸೆಂಥಾಲ್ ಸ್ನೈಡರ್ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಗೆ ಓದಿ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ : (ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಓದುತ್ತಾ) "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರ್ಥಹೀನರು" ಅದ್ಭುತವಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಗ್ರಂಥಕರ್ತ ಸಮ್ಮತಿಸುತ್ತಾನೆ!

ಮಧ್ಯ ಪ್ರವೇಶ : ಒಬ್ಬ ಸಂದೇಶವಾಹಕನು ಒಳಗೆ ಬಂದು ಒಂದು ಟೆಲಿಗ್ರಾಂ ಅನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರಿಗೆ ಕೊಡುತ್ತಾನೆ. ಅವರು ಅದನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ, ಅನ್ಯಮನಸ್ಕರಾಗಿ ಓದುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಬರೆದದ್ದು : 'ಎಡ್ಡಿಂಗ್‌ಟನ್ನರು ಸೂರ್ಯನ ಅಂಚಿನ ಬಳಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಅದು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಮೂಡಿದ ಅಳತೆಯ 9/10 ಸೆಕೆಂಡ್‌ನಿಂದ ಅದರ ಎರಡರಷ್ಟು ಬೆಲೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದೆ' ಎನ್ನುತ್ತದೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ (ಆ ಟೆಲಿಗ್ರಾಂ ಅನ್ನು ಆಕೆಗೆ ನೀಡುತ್ತಾ): ಇದು ನಿನಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ನೀಡಬಹುದು.



ಆಕೆ ಅದನ್ನು ಓದುತ್ತಾಳೆ.

ಐಲ್: ಅದೆಷ್ಟು ಅದ್ಭುತ! ಇದು ನೀವು ಮಂಡಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಫಲಿತಾಂಶ!

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್: ಅಂದರೆ, ನಿನಗೆ ಅನುಮಾನವಿತ್ತೇ?

ಐಲ್: ಇಲ್ಲ. ಇರಲಿಲ್ಲ ಎನ್ನಿ. ಆದರೆ ಗ್ರಹಣ ವೀಕ್ಷಣೆಯು ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸದೆ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ನೀವು ಏನೆನ್ನುತ್ತಿದ್ದಿರಿ?

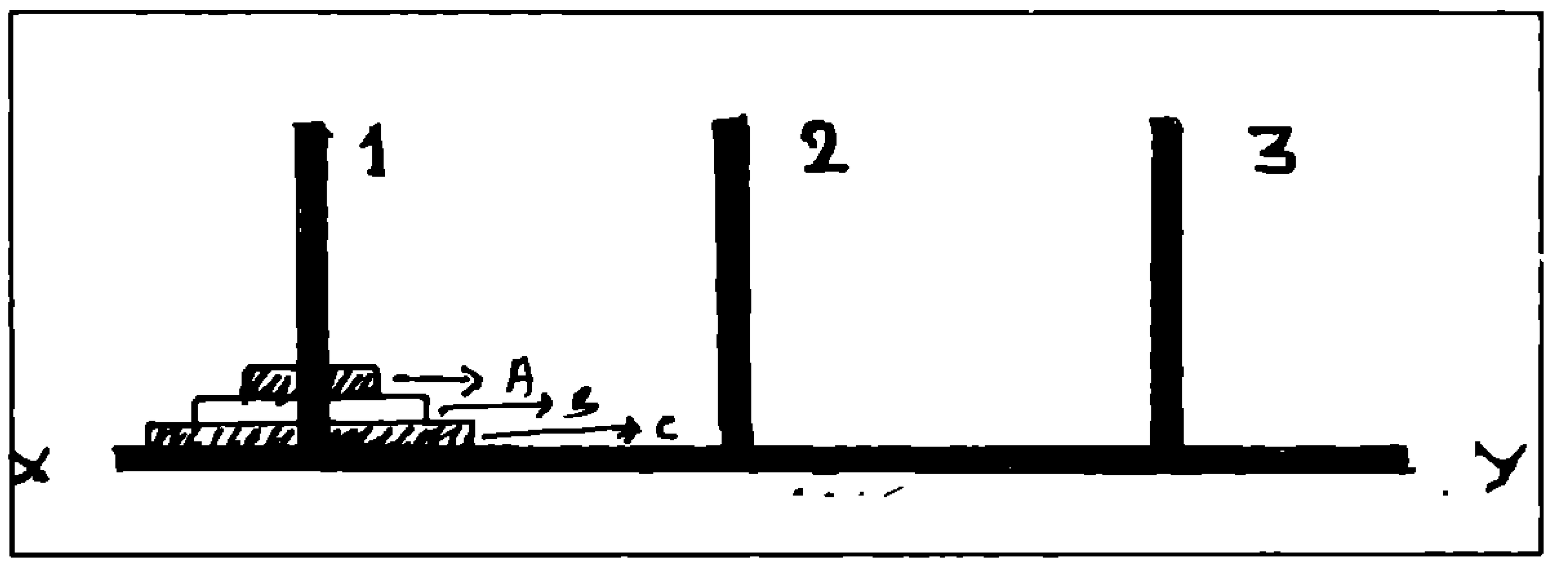
ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್: ಆ ಪ್ರಿಯ ಭಗವಂತನ ಕುರಿತು ನನಗೆ ಕನಿಕರ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಇದೆ (ಚಿತ್ರನೋಡಿ).

■

ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ - 28

ಏನು ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತವೇ? ನಮಗೆ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಟಗಳು ಮಾತ್ರ ಗೊತ್ತು ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಬೇಡಿರಿ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದ ಹಾಗೆ ಎಲ್ಲ ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಷಯಗಳು ಮುಖ್ಯಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುರಾತನ ಆಟದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳು ಇವೆ. ಇದು



ಪುರಾತನ ಆಟವಾಗಿದ್ದು ಆಟಗಾರನ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಬಹಳ ಜನಪ್ರಿಯ ಆಟವಾಗಿದೆ. ಆ ಆಟವೇ 'ಬ್ರಹ್ಮಾ ಟವರ್' ಅಥವಾ 'ಟಾವರ್ ಆಫ್ ಹೊಗ್ನೈ'. ಇದರ ಉಪಕರಣ ಸರಳವಾಗಿದ್ದು ಎಲ್ಲರೂ ತಯಾರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಬ್ರಹ್ಮಾ ಟವರ್ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ xy ಒಂದು ಸಮತಲವಿದ್ದು ಸಮ ಅಂತರದಲ್ಲಿ 3 ಗೂಟಗಳು ಇವೆ (1, 2 ಮತ್ತು 3). ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳುಳ್ಳ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. (A, B, C, ...) ಈ ಉಪಕರಣ ಸರಳವೆನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಆಟ ಮಾತ್ರ ಬಹಳ ಕೌಶಲವನ್ನು ಬೇಡುತ್ತದೆ. ಈ ಆಟವನ್ನು ಅನೇಕರು ಕೂಡಿ ಆಟವಾಡಬಹುದು. ಯಾರು 1ನೇಗೂಟದಲ್ಲಿಯ ಎಲ್ಲ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಚಲನೆಗಳಲ್ಲಿ 3ನೇ ಗೂಟಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತಾರೋ ಅವರೇ ಆಟವನ್ನು ಗೆಲ್ಲುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆಟವಾಡುವಾಗ ಕೆಳಗಿನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

* ಒಂದು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಗೂಟದಿಂದ ಗೂಟಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು.
* ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಡಿಮೆ ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಬಲೆಯನ್ನು ಇಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಕಡಿಮೆ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ತ್ರಿಜ್ಯವುಳ್ಳ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಇಡಬಾರದು.

ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಿ ಯಾರು ಕಡಿಮೆ ಚಲನೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನೂ 1ನೇ ಗೂಟದಿಂದ 3ನೇ ಗೂಟಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತಾರೋ ಅವರೇ ಆಟವನ್ನು ಗೆಲ್ಲುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆಟದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಎಷ್ಟು ಚಲನೆಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಹಾಗೂ ಎರಡನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ, ಯಾವರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು. ಈ ಎರಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ನಾವು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬಗೆಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಚಲನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು (2^n-1) ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ 'n' ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ 3 ಇದ್ದರೆ, ಚಲನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $= (2^3-1) = 8-7 = 7$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ, ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 5 ಆಗಿದ್ದರೆ. ಚಲನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $= 2^5-1, 32 - 1 = 31$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಚಲನೆಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ದ್ವಿಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಚಲನೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆಯೋ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ದ್ವಿಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪಟ್ಟಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಹಚ್ಚಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ 3 ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಇದ್ದಾಗ ಚಲನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 7 ಆಗುತ್ತದೆ.

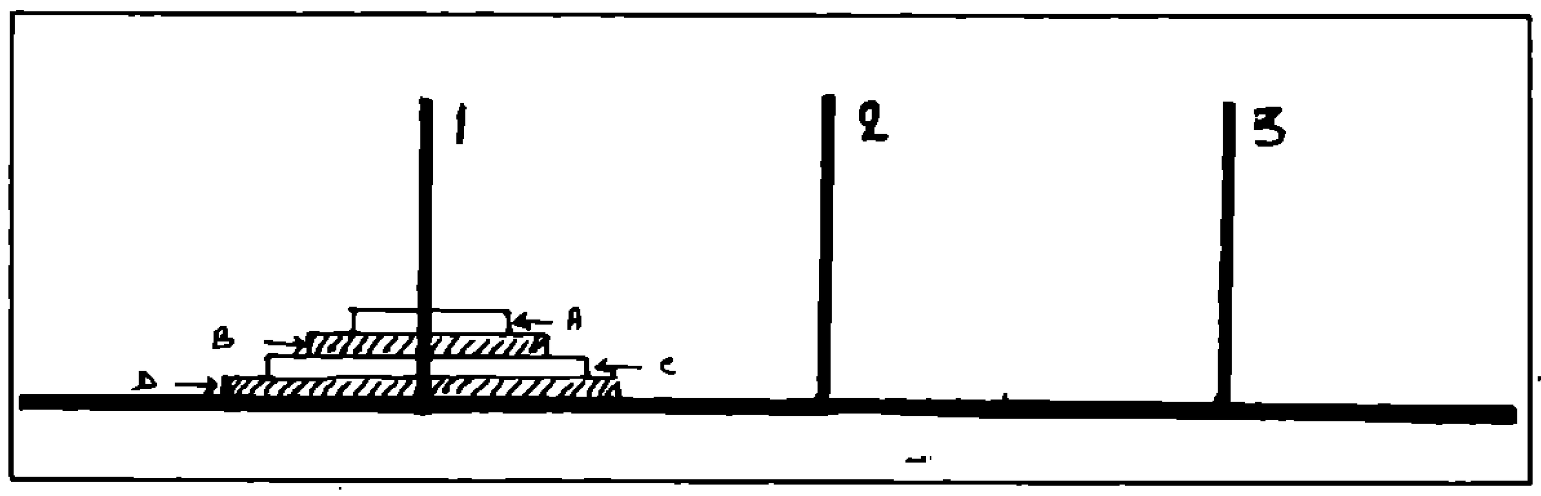
ಚಲಿಸುವ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ದ್ವಿಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಯಾವ ಬಿಲ್ಲೆ 1ನ್ನು ಹೊಂದಿರುವನೋ ಆ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಚಲಿಸುವ ಆಯ್ಕೆ

ಮಾಡಬೇಕು. ನಂತರ ಯಾವ ಗೂಟದಿಂದ ಯಾವ ಗೂಟಕ್ಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈಗ ನಿಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಿರಬಹುದು ಆಟವು ಎಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಕೂತೂಹಲವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು.

ಚಲನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಬಿಲ್ಲೆಗಳು	ಚಲಿಸುವ ಬಿಲ್ಲೆ	ಚಲಿಸುವ ಕ್ರಮ (ಗೂಟದಿಂದ ಗೂಟಕ್ಕೆ)
1	0 0 1	A	1 → 3
2	0 1 0	B	1 → 2
3	0 1 1	A	3 → 2
4	1 0 0	C	1 → 3
5	1 0 1	A	2 → 1
6	1 1 0	B	2 → 3
7	1 1 1	A	1 → 3

ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. 1ನೇ ಗೂಟದಲ್ಲಿಯ ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 4 (A, B, C, D) ಇದ್ದರೆ, ಈ ಆಟವನ್ನು ಆಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಈ ಆಟದಲ್ಲಿ $(2^4-1) = 16-1 = 15$ ಚಲನೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಚಲನೆಗಳ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಈಗ ಆಟದ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು 'ಟವರ್ ಆಫ್ ಹೊಗ್ಯೆ'ದ ಇತಿಹಾಸ. ಬಹಳ ರಂಜನೀಯವಾದದ್ದು. ವಾರಣಾಸಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗುಡಿಯ ಗುಮ್ಮಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಪಟ್ಟಿ ಇದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ವಜ್ರದ 3 ಗೂಟಗಳನ್ನು ಸಮ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೊಂದು ಗೂಟವು 1 ಮೊಳದಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದು ಕಡಲೆ ಕಾಳಿನಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿವೆ. ಜೀವಿಗಳ ಉಗಮಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲೇ ಬ್ರಹ್ಮನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳುಳ್ಳ 64 ಬಂಗಾರದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ತ್ರಿಜ್ಯಗಳ ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬ ಪ್ರತೀತಿ ಇದೆ.



ಚಲನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಬಿಲ್ಲೆಗಳು	ಚಲಿಸುವ ಬಿಲ್ಲೆ	ಚಲಿಸುವ ಕ್ರಮ (ಗೂಟದಿಂದ ಗೂಟಕ್ಕೆ)
1	0 0 0 1	A	1 → 2
2	0 0 1 0	B	1 → 3
3	0 0 1 1	A	2 → 3
3	0 0 1 1	A	2 → 3
4	0 1 0 0	C	1 → 2
5	0 1 0 1	A	3 → 1
6	0 1 1 0	B	3 → 2
7	0 1 1 1	A	1 → 2
8	1 0 0 0	D	1 → 3
9	1 0 0 1	A	2 → 3
10	1 0 1 0	B	2 → 1
11	1 0 1 1	A	3 → 1
12	1 1 0 0	C	2 → 3
13	1 1 0 1	A	1 → 2
14	1 1 1 0	B	1 → 3
15	1 1 1 1	A	2 → 3

ಆದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ 'ಬ್ರಹ್ಮಾ ಟವರ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಷ್ಟಕ್ಕೇ ಮುಗಿಯಲಿಲ್ಲ ಇದರ ರಂಜನೀಯ ಸುದ್ದಿ. 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1 ಬಿಲ್ಲೆಯಂತೆ 1ನೇ ಗೂಟದಿಂದ 3ನೇ ಗೂಟಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲ 64 ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾವಣೆ ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತು ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಕಥೆ ಬೇರೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗುಡಿಯು ನೆಲಸಮವಾಗುತ್ತದೆಯಂತೆ. ಈಗ 64 ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಚಲನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $2^{64} - 1 = 18,446,744,073,709,551,615$. ಕರಾರಿನಂತೆ 1 ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 1 ರಂತೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾವಣೆ ಮಾಡಲು ಹಲವು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ನೋಡಿ ಗಣಿತದ ಉಪಕಾರದ ಸ್ಮರಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಈ ಆಟವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಆಟವಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಏನು ಒಂದು ಆಟವಾಡಲು ಇಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳೇ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೇಳಬೇಡಿರಿ. ಈ ಆಟ ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ. ■

ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ಮೂಲವಾಗಿ ಈಗ ಆಲ್ಗೆ....

ಕೆ.ಎಸ್. ಸೋಮೇಶ್ವರ
ನಂ. 633, 22ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ
4ನೇ 'ಟಿ' ವಿಭಾಗ, ಜಯನಗರ
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 041

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ 'ಕಪ್ಪು ಚಿನ್ನ' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಬಂದು ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಅದು ದೊರೆಯದೇ ಹೋಗಬಹುದೆನ್ನುವ ಶಂಕೆ ವಿಶ್ವದೆಲ್ಲೆಡೆ ಇದೆ. ಈಗ ಇದು ಬಳಸಲು ದುಬಾರಿಯಲ್ಲದೆ ಇದರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹೊರ ಬರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರಮಾಣ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬದಲಿ ಇಂಧನ ಅಥವಾ ಇದರೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಇಂಧನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

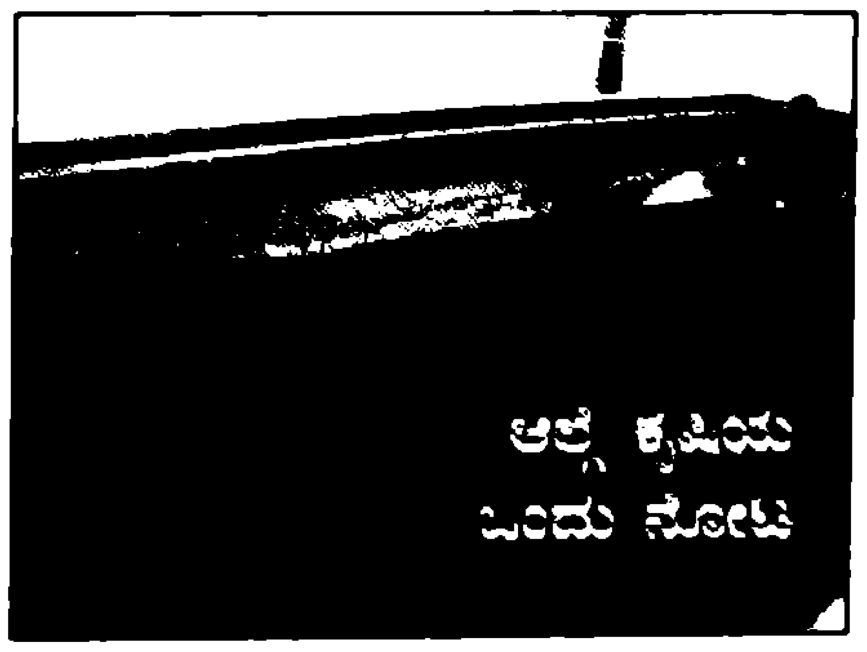
ಕೆಲವು ಪರ್ಯಾಯ ಇಂಧನಗಳು

ಈ ರೀತಿಯ ಬದಲಿ ಇಂಧನಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಮರುಬಳಕೆಗೂ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುವಂತೆ ಇರಬೇಕೆಂಬುದು ಅವುಗಳ ಸಂಶೋಧಕರ ಆಶಯ. ಜೈವಿಕ ಇಂಧನಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೇದಸ್ಸಿನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ತೈಲ. ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಇಂತಹ ಉತ್ಪನ್ನ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಜಟ್ರೋಪ, ಹೊಂಗೆ, ತಾಳೆ ಈ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ತೈಲ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಇವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಎಥೆನಾಲ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಜೈವಿಕ ಇಂಧನವನ್ನು ಕಬ್ಬಿನ ಜೊಂಡು, ಸಿಪ್ಪೆ, ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಸಿಪ್ಪೆ, ಸಾರಗಾಸಮ್ ಎಂಬ ಶೈವಲ ಇಂತಹವುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಎಥೆನಾಲ್ ಅನ್ನು ಡೀಸೆಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸಿಕ್ ಎಥೆನಾಲ್ ಅಂದರೆ ಲಿಜಿನೊ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮುದ್ದೆ, ಒಣಗಿದ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳದ ಕಾಂಡಗಳ ಎಲೆ, ಸ್ವಿಚ್ ಗ್ರಾಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಮರದ ಸಿಪ್ಪೆಗಳು ಹೀಗೆ ಅನೇಕವು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಚ್ ಗ್ರಾಸ್ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಅದು ಸಫಲವಾದಲ್ಲಿ ಅದರಿಂದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆಹಾರ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೂ ಎಥೆನಾಲ್ ಅಥವಾ ಹೊಂಗೆ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಡೀಸೆಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲ ಪ್ರಮಾಣದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ರಸ್ತೆ ಸಾರಿಗೆ ಸಂಸ್ಥೆ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಆಲ್ಗ ಇಂಧನ ಹೇಗೆ ಅತಿಯುಕ್ತ

ಇಂದು ಆಲ್ಗ ತೈಲ (ಶೈವಲ/ಪಾಚಿ) ಜೈವಿಕ ಇಂಧನದ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದು ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ, ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಒಂದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಹಸಿರು ಇಂಧನವೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಬಳಕೆಯಾಗುವುದು ಟ್ರೈಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಎಂಬ ಕೊಬ್ಬಿನಂಶ ಇರುವಂತಹ ಮೈಕ್ರೋ ಆಲ್ಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಹೊರತು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಶೈವಲಗಳಲ್ಲ. ಕೆಲವರು ಇದನ್ನು 'ಆಯಿಲ್ ಗೇ' ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತವಾದ ಬದಲಿ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನವಾಗಬಹುದು. ಇತರ ಆಹಾರ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು, ಗೊಬ್ಬರ, ಬೆಳೆಯುವ ಭೂಮಿ ಇದ್ಯಾವುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಆಹಾರ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೊಂದು ಪ್ರಾಚೀನ ಸಸ್ಯ ಕೂಡ. ಇದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ತೈಲವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇದರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತು (ಕಾರ್ಬನ್ ಫುಟ್ ಪ್ರಿಂಟ್) ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಇಲ್ಲಿ ಆಲ್ಗೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೈವಿಕ


ಆಲ್ಗೆ ಕೃಷಿಯ ಒಂದು ನೋಟ

ಇಂಧನಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸತ್ವಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಟ್ರೋಪ, ರೇಪ್ ಬೀಜ ಇಂತಹವುಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ತೈಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಇದರ ಮುಂದೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸತ್ವವುಳ್ಳದ್ದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಸಂಶೋಧಕರು. ಇದನ್ನು ವಿಮಾನದ ಬಳಕೆಗೂ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಅಲ್ಗೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಅದನ್ನು ಹಿಂಡುವುದರಿಂದ ತೈಲವನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದ ಉಳಿಯುವ ಚರಟವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿ, ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಆಲ್ಗೆ ತೈಲವನ್ನು ಸೋಡಿಯಂ ಎಥೆನೊಲೆಟ್ ಮತ್ತು ಎಥೆನಾಲ್ ಜೊತೆ ಬೆರೆಸಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಎಸ್ಟರಿಫಿಕೇಷನ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ 1978 ರಷ್ಟು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೇ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಶೈವಲಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳು ನಮಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಕೊಳಗಳಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಮೊದಲುಗೊಂಡು ದೊಡ್ಡ ಸಮುದ್ರ ಪಾಚಿ, ಹುಲ್ಲಿನಂತಿರುವ ಪಾಚಿ, ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವಂತಹವು - ಇವೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಗುಂಪಿನವು. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಸಿರು, ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಕಂದು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರು, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್.

ಕೊಳಗಳ ಮೇಲೆ ತೇಲುವ ಆಲ್ಗ ಈ ಇಂಧನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ತೈಲ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (ಫೋಟೋಸಿಂಥೆಸಿಸ್) ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬರಿಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಒಂದು ಗುಣವೇ ಈ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನದ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಸರವಾದಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧಕರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ಒಂದು ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಆಲ್ಗೆಯಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಷ್ಟು ತೈಲ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ 140 ಬಿಲಿಯನ್ ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳ ಆಲ್ಗೆ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ತೈಲ ದೊರೆತಲ್ಲಿ ಈಗ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಅದು ಬದಲಿಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸುಮಾರು 65 ಮಿಲಿಯನ್ ಎಕರೆಯಷ್ಟು ಜಾಗದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆಯಂತೆ. ಇದನ್ನು ಒಳಾವರಣದಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ತೈಲ ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನ

ಆಲ್ಗ ಅಥವಾ ಪಾಚಿ ತೈಲ ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ತೆಗೆದಷ್ಟೇ ಸುಲಭ. ಎಣ್ಣೆ ಹಿಂಡುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 75 ರಷ್ಟು ತೈಲವನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಅನಂತರ ಇದನ್ನು ಹೆಕ್ಸೇನ್ ನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ, ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಇರದಂತೆ ಶುಚಿಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಸೂಪರ್ ಕ್ರಿಟಿಕಲ್ ಲಿಕ್ವಿಡ್ ವಿಧಾನವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಸೇಕಡಾ100 ರಷ್ಟು ತೈಲ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಸೂಪರ್ ಕ್ರಿಟಿಕಲ್ ಲಿಕ್ವಿಡ್ ಆಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ದ್ರವ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದೂ ಕೂಡ ಇದೇ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಇಲ್ಲಿ ಆಲ್ಗೇ ಬಹುಪಾಲು ತೈಲವಾಗಿ ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆ. ಆ ನಂತರ ಇದನ್ನು ಮೇದಸ್ಸಿನ ಸರಪಳಿ (ಫ್ಯಾಟ್ ಚೈನ್) ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಶೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಟ್ರಾನ್ಸ್ ಎಸ್ಟರಿಫಿಕೇಷನ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ತೈಲಕ್ಕೆ ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್ (ಮೆಥನಾಲ್) ಅನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್‌ನಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ಶೋಧಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಅದು ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಇಂಧನವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಶೋಧಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿನ ಗ್ಲಿಸೆರಾಲ್ ಸಂಪೂರ್ಣ ಇಲ್ಲವಾಗಿ ಶುದ್ಧ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ತೈಲ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಮೈಕ್ರೋ ಅಲ್ಗೆ (ಶೈವಲ) ಎನ್ನುವ ಅತಿ ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಜೈವಿಕ ತೈಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದು ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಂಡು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹೊರ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ಈಗಿನ 'ವಾತಾವರಣದ ಬಿಸಿ'ಯನ್ನೂ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದು ಹೊರ ಹಾಕುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಯಾವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಏನಾದರೂ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಇವೆಯೇ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ತೈಲ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿಕೆಯಾಗುವ ಚರಟ ಕೂಡ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮರುಬಳಕೆ ಯಾಗುವುದರಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಮಾಲಿನ್ಯ ಸೇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಆಧಾರ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಇದು ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ 'ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ' ಜೈವಿಕ ಇಂಧನ ತೈಲವೆನ್ನಬಹುದು. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಚಿತ್ರಪಾಠದ ಉತ್ತರ

(1) ಇವು ಹಾರುಮೀನುಗಳು. ತಮ್ಮ ವೈರಿಜೀವಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇವು ನೀರಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಗೆ ಜಿಗಿಯುತ್ತವೆ. ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ವೇಗವನ್ನು ಸಂಚಯಿಸಿಕೊಂಡು ಹಾರುವ ಈ ಮೀನು, ಎದೆ ಭಾಗದ ಈಜು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹಕ್ಕಿಯ ರೆಕ್ಕೆಯಂತೆ ಹರಡಿಕೊಂಡು 2 ಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ 100 ಮೀ ದೂರ ಹಾರಬಲ್ಲದು.

(2) ದೊಡ್ಡ ಬಿಳಿಯ ಷಾರ್ಕಿನ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಸರು 'ಬಿಳಿಯ ಸಾವು' - ಅಷ್ಟು ಭಯಂಕರ ಈ ಪ್ರಾಣಿ. ಬಹುಶಃ ಷಾರ್ಕ್‌ಗಳಿಂದ ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ಆಗಿರುವ ಆಕ್ರಮಣಗಳಲ್ಲಿ ಇದರದೇ ಹೆಚ್ಚು ಪಾಲು. 7ಮೀ. ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಷಾರ್ಕ್‌ಗಳ ದವಡೆಗಳು ಅತಿ ಬಲಯುತ, ಒಂದೇ ಬಾರಿಗೆ ನಮ್ಮ ತೋಳನ್ನೋ ಕಾಲನ್ನೋ ತುಂಡರಿಸಬಲ್ಲದು. ಷಾರ್ಕ್‌ಗಳ ಹಲ್ಲುಗಳು ಗರಗಸದಂತೆ ಇರುತ್ತವೆ.

(3) ಜಲಸಸ್ಯವಾದ ಲಿಲೀ ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಜಕಣ ಕುಕ್ಕುಟ ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕೊಳ, ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಜೀವನ. ಅಲ್ಲಿನ ಕೀಟಗಳೇ ಇವುಗಳ ಆಹಾರ. ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಅವು ಲಿಲಿ ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಉದ್ದನಾದ ಕಾಲುಗಳು ಹಕ್ಕಿಯ ತೂಕವನ್ನು ಹರಡಿದಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವು ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಟ್ಟಾಗ ಎಲೆಯು ಬಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಮುಳುಗುವುದಿಲ್ಲ.

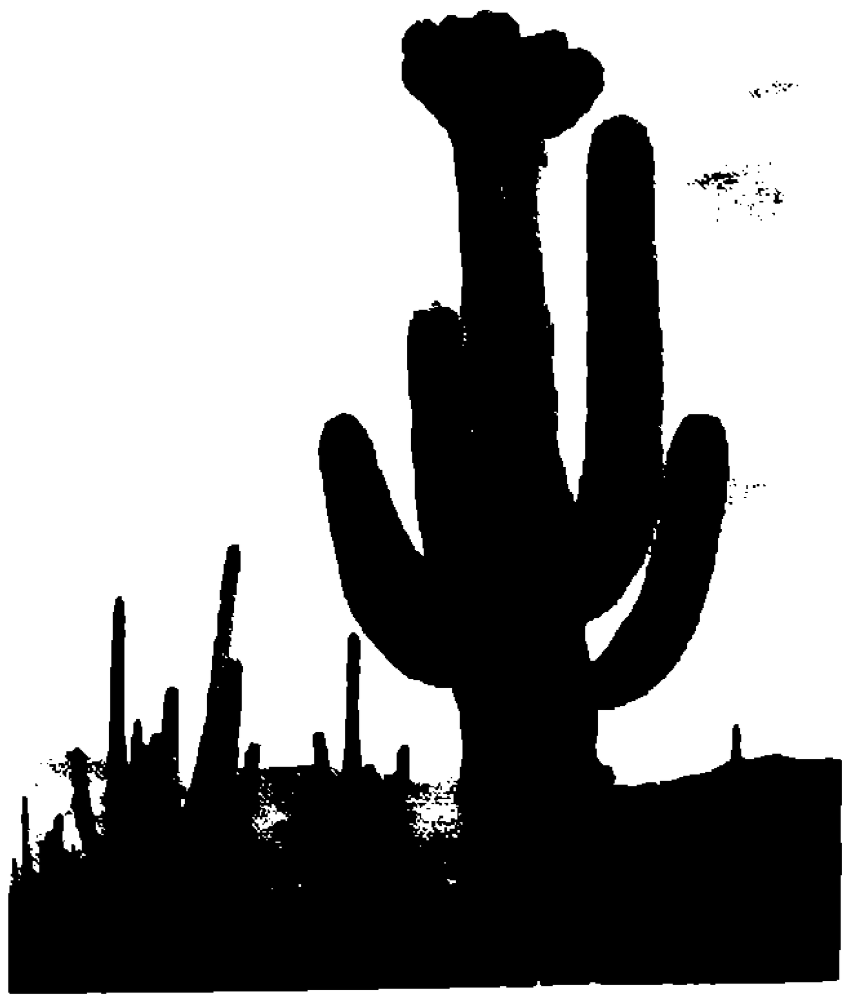
(4) ಇದು ಗ್ಯಾನೆಟ್ (gannet) ಹಕ್ಕಿ. ಜಾಲಪಾದದ ಕಡಲಹಕ್ಕಿಯಾದ ಗ್ಯಾನೆಟ್ ಜಲಚರಗಳನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಡೈವ್ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 10 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ಕಾಲ ಅದು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಇರಬಲ್ಲದು. 10 ಮೀ. ಆಳಕ್ಕೆ ಡೈವ್ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬೆಸ್ತರ ಬಲೆಗೆ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡು ಜೀವ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

(5) ಹೌದು ಇದು ಸೋಜಿಗವೇ ಸರಿ. ನಾಜೂಕಾದ ಈ ಜೀವಿಗಳು ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್‌ನಂತಹ ಹಿಮಾವೃತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬದುಕಲು ಕೆಲವು ಚಿಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಇರುವ ರೋಮಭರಿತ ದೇಹ ಕಾರಣ. ಇದು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗೆ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಕಡುಪು ಬಣ್ಣವಿದೆ. ಹೀಗೆ ಸೂರ್ಯ ಶಾಖವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೆನ್ನುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ವಿವರಣೆ. ಆರ್ಕ್‌ಟಿಕ್ ಕ್ಲೌಡೆಡ್ ಎಲ್ಲೋ ಬಟರ್ ಫ್ಲೈ ಚಿಟ್ಟೆಯ 'ರಕ್ತ' ಅಥವಾ ದೇಹ ದ್ರವಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಶೇಷ ಗುಣವಿದೆ, ಇದರಿಂದ ಚಿಟ್ಟೆ ಹಿಮದ ಧಕ್ಕೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(6) ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಾಲಕ್ಕಿಗಳು ಹಾರುವುದು ಹೀಗೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವುದು ಹಿಮಾಲಯದ ಬಾತುಗಳು ಹೀಗೆ V ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಪ್ರತಿ ಹಕ್ಕಿ ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಿತಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನವಂತೆ. ತನ್ನ ಮುಂದಿರುವ ಹಕ್ಕಿಯ ಹಾರುವಿಕೆ ಇದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

(7) ಇವು ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಅನೇಕ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳಾದವು. 'ಮರಳುಗಾಡಿನ ಹಡಗು' ಇದಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲುವ ಪರ್ಯಾಯ ಹೆಸರು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ದೋಣಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ, ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಂತೆ ಇದರ ಮೇಲಿನ ಸವಾರಿ. ಅರೇಬಿಯಾ ಒಂಟೆಗೆ ಒಂದೇ ಡುಬ್ಬ. ಬ್ಯಾಕ್ಟ್ರಿಯಾ ಒಂಟೆಗೆ ಎರಡು ಡುಬ್ಬಗಳು. ಈ ಡುಬ್ಬಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬು ಸಂಚಯವಾಗಿದ್ದು, ಒಂಟೆ ಉಪವಾಸದಿಂದ ಸಾಯದಂತೆ ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನ ರೆಪ್ಪೆ ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ಮೂಗಿನ ತುದಿಗೆ 'ಮುಚ್ಚಳ' ದಂತೆ ತೊಗಲು. ಇದರಿಂದ ಮರಳು ತಡೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಒಂಟೆ ಮುಂಗೋಪಕ್ಕೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಂತೆ. ಇದ್ದಕ್ಕಿದಂತೆ ಕಚ್ಚುತ್ತದೆ, ಒದೆಯುತ್ತದೆಯಂತೆ.

(8) ಇದು 'ಗೀಲ' ಮರಕುಟಿಗ ಹಕ್ಕಿ. ಅಮೆರಿಕದ ಮರಳುಗಾಡಿನ ಜೀವಿ. ಅಲ್ಲಿನ ಪ್ರಮುಖ ಸಸ್ಯ ಕಳ್ಳಿ. ಸಗುವಾರೊ ಎಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಕಳ್ಳಿಮರ. ಮರಕುಟಿಗ ತನ್ನ ಬಲವಾದ, ಹರಿತ ಕೊಕ್ಕಿನಿಂದ ಕಳ್ಳಿ ಗಿಡವನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿನ ರಸವೆಲ್ಲ ಒಣಗಿದ ಮೇಲೆ ಈ ಹಕ್ಕಿ ಅದರೊಳಗೆ ತಣ್ಣಗೆ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ಗೂಬೆಗಳು ವಾಸಿಸುವುದೂ ಇದೆ.



ಸಗುವಾರೊ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 372

ರಚನೆ : ಪ್ರೊ. ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
'ಮೈತ್ರಿ', 12ನೇ ಮೇನ್, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ,
ಮೈಸೂರು 570 009

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1) ಜರಿ
3) ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನ
6) ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜ
9) ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಕರ
10) ನಾಗರಿಕತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಹಂತವನ್ನು ಈ ಲೋಹದ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.
11) ಅಳತೆ ಮಾಡುವಾಗ ಬಳಸುವ ಪ್ರಮಾಣಕ
13) ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಒಂದರ ದಿನ ಬಳಕೆ ಹೆಸರು
14) ಜೀವಿಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪದ

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ಶಾಖ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉದಾಹರಣೆಗಳು
2) ಮತ್ತಷ್ಟು ದ್ರಾವ್ಯ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸೇರಿಸುವಂತಿಲ್ಲ
4) ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಂಬಿಕೆ
5) ಸಾಮಾನ್ಯವಾದೊಂದು ದಂಶಕ ಪ್ರಾಣಿ
7) ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರದಲ್ಲಿ ಇದರ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆ
8) ಜೀವಿಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿ
10) ಯಾವ ಒಂದು ಆಮ್ಲಕ್ಕೂ ಮಣಿಯದ ಲೋಹ
12) ಮಾನವಕುಲದ ಜ್ಞಾತಿ

1		2	ದಿ	■	3	4	
	■		■		■	ವಾ	■
■	6		ಋ				7
8	■		■		■	■	
9				■	10		
	■	ಣ	■	11		■	ದ
ರ್ಧ	■	■	12	■		■	
13				ರ	■	14	

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

1) ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಟು ಖಾಲಿ ಮನೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಹಾದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯನ್ನು ತಲಪುವಂತಿರಲಿ.

2) ಪದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಯಲ್ಲಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವಿರಲಿ.

3) 'ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ', 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಬೇಡ

ಉತ್ತರಗಳು 371

1 ರಾ	ಸಾ	ಯ	2 ನಿ	ಕ	3. ಧಾ	ತು	■	■
ಳ	■	■	ದ್ರಾ	■	ರಾ	■	■	■
■	■	■	ಹೀ	■	ಕೈ	■	■	4 ಕಾ
5 ಹ	6 ವಾ	ಮಾ	ನ	■	7 ತಿ	ಮಿಂ	ಗಿ	ಲ
■	ಯು	■	8 ತೆ	9 ರೆ	■	■	■	ನಿ
■	10 ಮಂ	ಡಿ	■	11 ಡಾ	ಪ್ಲ	ರ್	■	ರ್ಣ
■	ಡ	■	12 ಸೂ	ರು	■	■	13 ಕಾ	ಯ
14 ಮ	ಲ	15 ಮೂ	ತ್ರ	■	16 ಹ	■	ವ	■
ಸಿ	■	ಗು	■	■	17 ಬೆ	ರ	ಳ	ಚ್ಚು

ಕಾರ್ಲ್ ಜಾನ್ಸ್‌ಕಿ

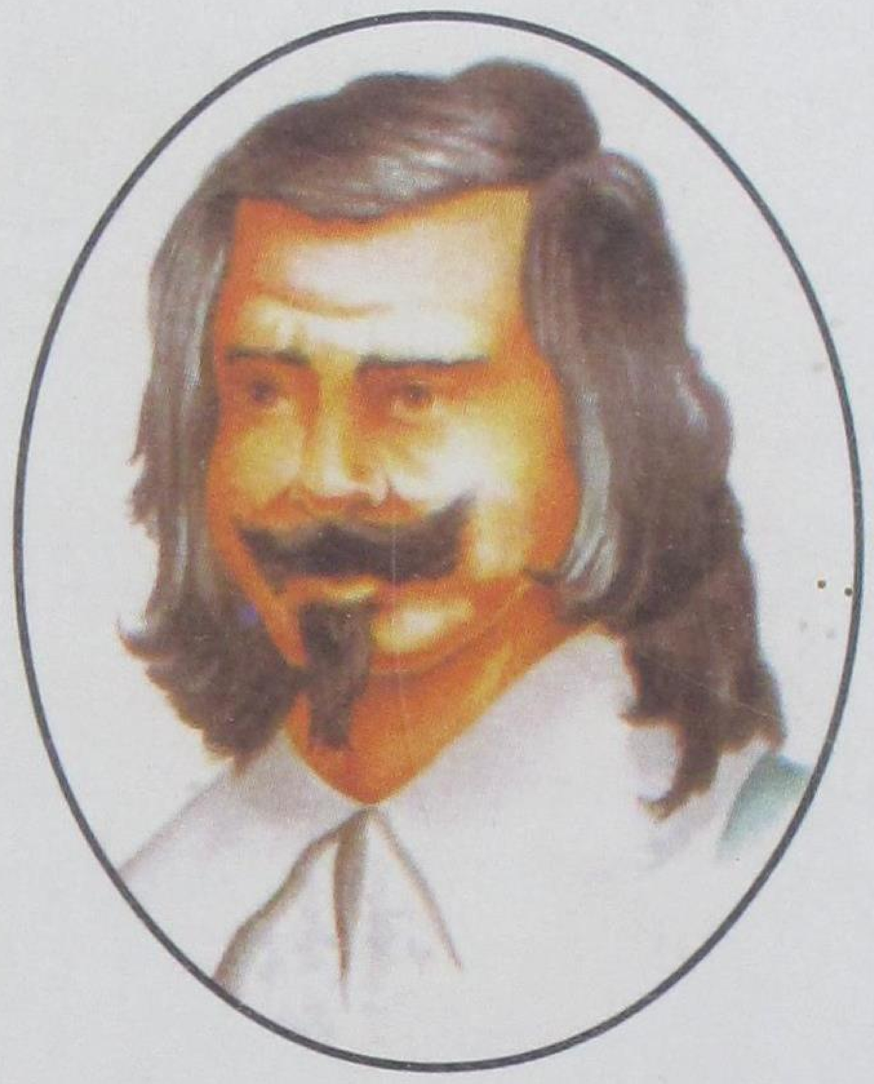
(1905 – 1950)

ರೇಡಿಯೊ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಜಾನ್ಸ್‌ಕಿ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ರೇಡಿಯೊದಲ್ಲಿ 'ಗಲಾಟೆ' ಮಾಡಿ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಸ್ಟೇಟಿಕ್‌ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಗೊಂದಲವನ್ನು. ಇವು ಎರಡು ಬಗೆಯವು; ಭೂ ವಾತಾವರಣದ ಸಮೀಪದ ಮತ್ತು ದೂರದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ಟಾರ್ಮ್‌ಗಳಿಗೆ ಇವು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ ಇವಲ್ಲದೆ ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಸಾಗುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸದ್ದು (Hiss) ಯಾವಾಗಲೂ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಮೊದಲು ಇದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂದುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಆಮೇಲೆ ಇದು ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಿಂದ ಉತ್ಸರ್ಜಿತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಜಾನ್ಸ್‌ಕಿ ಅನುಮಾನಿಸಿದ. ಆದರೆ ಮುಂದುವರಿದ ಅಧ್ಯಯನವಿಲ್ಲದೆ ಇದರ ಮಹತ್ವವು ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಲಕಾಲ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿತು.

1931ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್ಸ್‌ಕಿ 'ಭೂವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳು ವ್ಯೋಮದ ಒಂದು ವ್ಯಕ್ತ ಸ್ಥಿರ ನಿಟ್ಟಿನಿಂದ' ಬರುತ್ತಿರುವ ಬಗೆಗೆ ಗಮನ ಸೆಳೆದ. ಆಮೇಲೆ ಇವು ರೇಡಿಯೊ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. 1960ರ ವೇಳೆಗೆ ಇಂತಹ ಸಾವಿರಾರು ಕಾಯಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ಜಾನ್ಸ್‌ಕಿಯ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಗ್ರೇಟ್ ರೇಬರ್ ಮುಂದುವರಿಸಿದ (ಲೇಖನ ಪುಟ-14).

ಇವಾಂಜಲಿಸ್ಟ ಟಾರಿಸೆಲಿ

(1608 – 1647)



ಬ್ಯಾರೋಮೀಟರಿನ ತತ್ವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಇಟಲಿಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ಗಣಿತಜ್ಞ ಟಾರಿಸೆಲಿ.

ಬ್ಯಾರೋಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯ'ವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಟಾರಿಸೆಲ್ಲಿಗೆ ಸಂದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪಾದರಸವನ್ನೇ ಅವನು ಬಳಸಲು ಕಾರಣವೇನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹಧಾತು ಪಾದರಸ. ನೀರಿಗಿಂತ 13ಪಟ್ಟು ಭಾರವಾಗಿದೆ. ಬ್ಯಾರೋಮೀಟರಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ನೀರಿನ ಸ್ತಂಭಕ್ಕಿಂತ 1/13 ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಪಾದರಸದ ಸ್ತಂಭ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಿದ. ಅವನ ತರ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿಯೆ ಇತ್ತು.

ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಈ ಪಾದರಸ ಸ್ತಂಭದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಗಳಾಗುವುದನ್ನು ಟಾರಿಸೆಲಿ ಗಮನಿಸಿದ. ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಹೀಗಾಗುವುದೆಂದು ಅವನು ತರ್ಕಿಸಿದ.

ಟಾರಿಸೆಲಿಯ ಮರಣ ಅಕಾಲಿಕವಾದದ್ದು. ಅವನ ತರ್ಕಗಳಿಗೆ ನಿಖರವಾದ ಪ್ರಮಾಣ ದೊರೆತದ್ದು ಬ್ಲೇಸ್ ಪಾಸ್ಕಲ್(1623-1662) ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ (ಲೇಖನ ಪುಟ-8).

Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Prof. C.D. Patil on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bhavan, No. 24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Printed at : Gurudutt Printers, # 104/7, Avalahalli, NTY Layout, Mysore Road, Bangalore - 560 026

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

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No. 29874/78
Regd. No. RNP/KA/BGS/2049/2009-2011
Date of Posting : 25th of every Month & 5th of following Month

ಡಾ. ಎಚ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರ ಕಂಚಿನ ಪುತ್ಥಳಿ ಅನಾವರಣ

ಡಾ. ಪಿ. ಬಲರಾಮ್, ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಐ. ಸವದತ್ತಿ, ಡಾ. ನಾಗಾಂಬಿಕ ದೇವಿ ಹಾಗೂ
ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ. ಸದಸ್ಯರಿದ್ದಾರೆ

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 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070
Tel: 080-26718939 Telefax: 080-26718959 E-mail: krvp.info@gmail.com