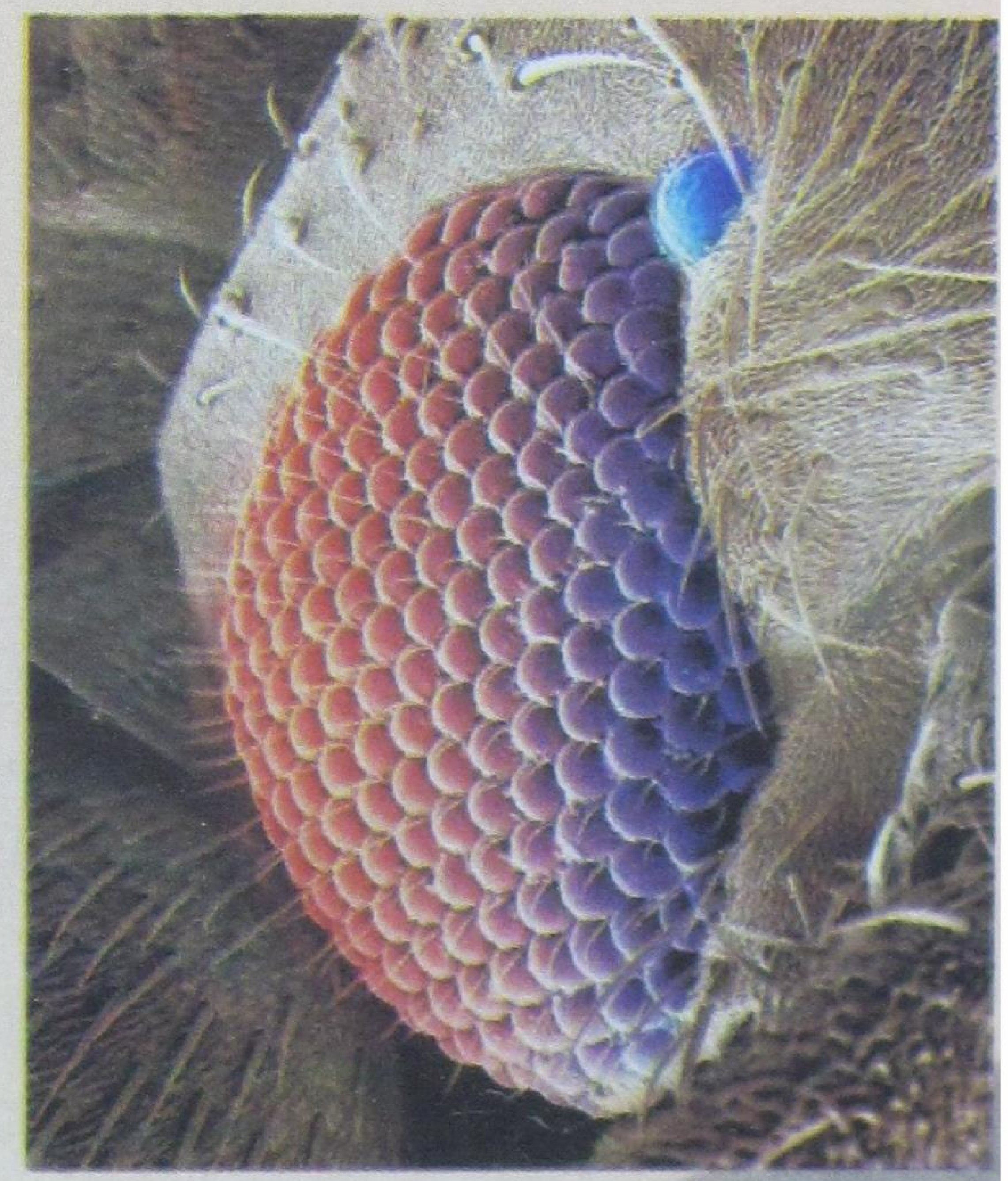
ಸಂಪುಟ 32 ಸಂಚಿಕೆ 10 | ಆಗಸ್ಟ್ 2010 | ರೂ. 10/-

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

2010 International Year of Biodiversity
ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯತಾ ವರ್ಷ - 2010

ಪ್ರಕೃತಿ ಪಾಠಶಾಲೆಯಿಂದ ಬಯೋನಿಕ್ಸ್ ಪಾಠ



ಮನುಷ್ಯನ ಎಲ್ಲ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಮೂಲ, ಪ್ರಕೃತಿ ಎಂಬ ಪಾಠಶಾಲೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಮಡ್‌ಸ್ಕಿಪರ್ ಮೀನು

ತಮ್ಮ ಕಿವಿರು ಕೋಣೆ (gill chamber) ಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿಕೊಂಡು, ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಗ ಉಸಿರಾಡಲು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಮರಳು, ಮಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ 'ನಡೆ'ದಾಡುವ ಮೀನು ಇದು. ಹೀಗೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸರಸರನೆ ಓಡಾಡಲು ಮಡ್‌ಸ್ಕಿಪರ್‌ಗಳು ಎದೆಭಾಗದ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಊರೆಗೋಲುಗಳಂತೆ (crutches) ಬಳಸುತ್ತವೆ (ಲೇಖನ ಪುಟ 21)

ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ. 10/-

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ. 100/-

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 ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೨ ಸಂಚಿಕೆ ೧೦ • ಆಗಸ್ಟ್ 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 ...

- ಸಾಗರ ಸಂಪತ್ತು ೩
- ಬಯೋನಿಕ್ಸ್: ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಶಾಖೆ ೬
- ಮೂರು ಗರಿ ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪು : ಮೂರು ನೂರು ರೋಗಕ್ಕೆ ಮದ್ದು? ೧೦
- ಬೋಸ್ - ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್ ೧೨
- ಸೌರ ಕನಿಷ್ಠಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರ ಗರಿಷ್ಠಗಳು ೧೫
- ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೊಡುಗೆ ೧೮
- ಮರವೇರುವ ಮೀನುಗಳು ೨೦
- ಅಪರೂಪದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ೨೫

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೧೧
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೭
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೭

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

ಸಾಗರ ಎಂಬ ಖನಿಜ ಭಂಡಾರ

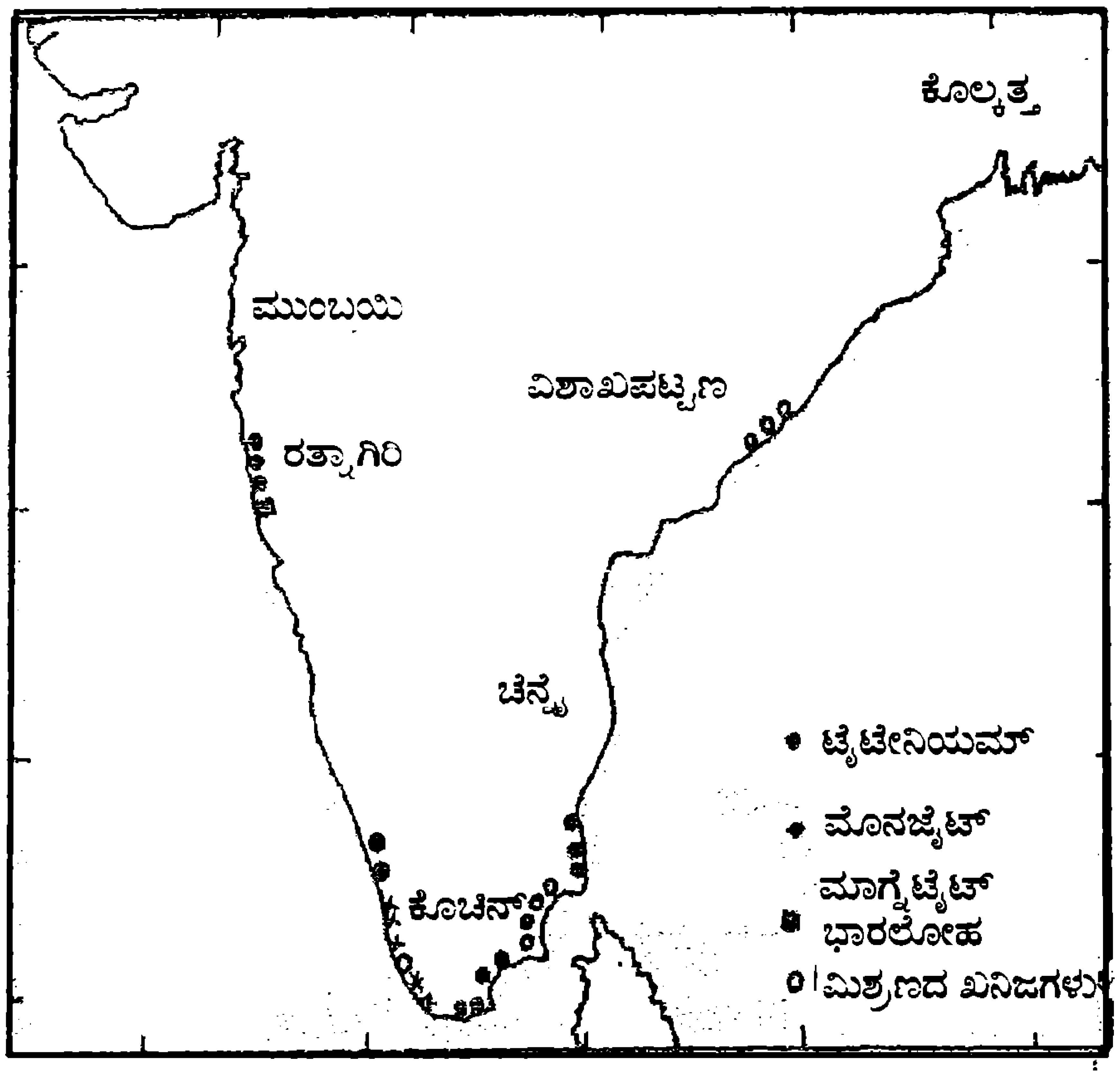
ಕಿಟೆಲ್ ನಿಘಂಟಿನಲ್ಲಿ 'ರತ್ನಾಕರ' ಎಂಬುದಕ್ಕೆ 'ಎ ಜ್ಯೂಯೆಲ್ ಮೈನ್' (a jewel mine) ಎಂದರೆ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ, 'ಸಾಗರ' ಎಂದು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಾಗರವು ರತ್ನಾಕರ. ಈಗಾಗಲೇ ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಗಟ್ಟಲೆ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ತೈಲ ಹಾಗೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಾಗರಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ತೀರದಾಚೆಗಿನ ಬಂಡೆ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು, ಸಾಗರದಾಳದ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು, ಆಳ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಸಾಗರ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು - ಎಂಬ ಮೂರು ವಿಧದ ಸಾಗರ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ.

ತೀರದಾಚೆಗಿನ(offshore) ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ, ಲೋಹಯುಕ್ತ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು, ಸಲ್ಫರ್ ಮತ್ತಿತರ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತೀರದಿಂದ ಸಾಗರ ಮಧ್ಯದೆಡೆಗೆ ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದವರೆಗೆ ಮತ್ತು ಸಾವಿರಾರು ಮೀಟರ್‌ಗಳ ಆಳದವರೆಗೆ ಇವು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಭೂ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಈ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಎಂದರೆ ಕೊರಕಗಳಿಂದ (ಡ್ರಿಲ್) ಕೊರೆದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು (ತೈಲ ಇತ್ಯಾದಿ), ಲೋಹ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಆಳಸಾಗರದ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ತೀರದಾಚೆಗಿನ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ವಿಧಾನ ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅದು ಅತೀವ ದುಬಾರಿ ವಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರ್ಯಾಯ ಮಾರ್ಗಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಇಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ (Mn) ಗಂಟುಗಳು ಅಪಾರವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪಾಲಿಮೆಟಲಿಕ್ ಗಂಟು (nodule) ಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಲ್ಲದೆ, ನಿಕಲ್ (Ni), ತಾಮ್ರ (Cu) ಮತ್ತು ಕೋಬಾಲ್ಟ್ (Co) ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ, ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಗಂಟುಗಳು ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ ಮಧ್ಯದ ಏಣು (ridge) ಇರುವೆಡೆ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳು ಇವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ-ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಹಾಗೂ ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಯುಕ್ತ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪವು ಅಂಡಮಾನ್ ದ್ವೀಪ ಸಮೂಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಇದೆಯೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ನಿಲುಕುವ ಆಳದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮಾಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭದಾಯಕ.

ಇನ್ನು ತೀರದೆಡೆಗೆ, ಅಷ್ಟು ಆಳವಿಲ್ಲದ ಸಾಗರ ವಲಯದಲ್ಲಿ ತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲದೆ ಟೈಟೇನಿಯಮ್, ಜಿರ್ಕಾನ್, ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟೈಟ್, ಮೊನಜೈಟ್ ಮುಂತಾದ ಖನಿಜಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಇದೇ ವಲಯದ ಹೂಳಿನಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ನಿಕ್ಷೇಪ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಮುಖ್ಯ ಆಕರ



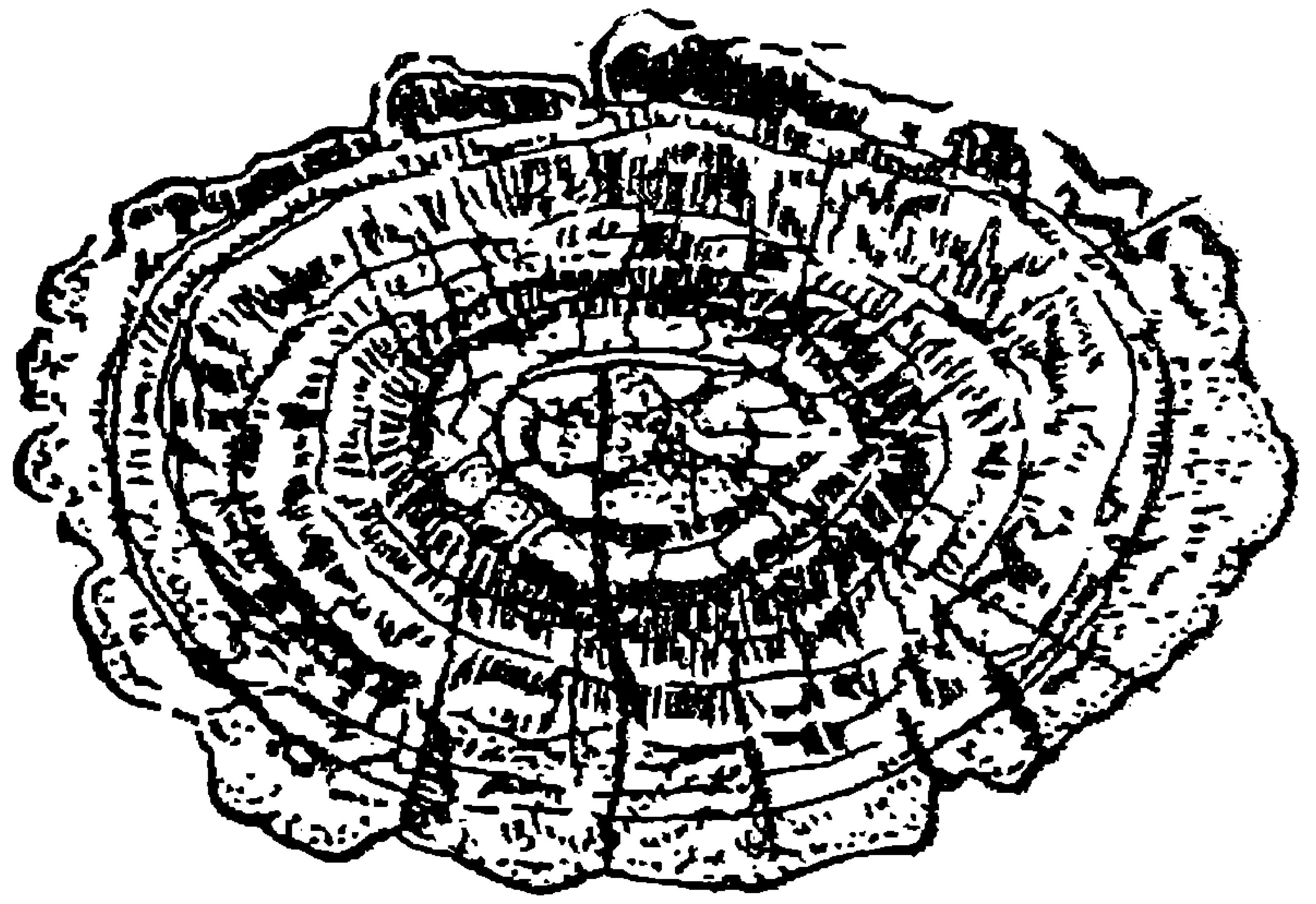
ಭಾರತದ ಸುತ್ತಲಿನ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರದೇಶದ ಖನಿಜಗಳು (ಪ್ಲೇಸರ್ ಮಿನರಲ್)

ಇದು ಎನ್ನಬಹುದು. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿನ ಆಹಾರೋತ್ಪಾದನೆಯ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವಂತೆ, ಸಾಗರ ಮೂಲದ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಯುಕ್ತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಅಗತ್ಯತೆಯ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ 210 ಮಿಲಿಯ ಟನ್‌ಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವ ಶಿಲಾಮೂಲಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಕಡಿಮೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗರಮೂಲ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ನಿಂದ ನಮ್ಮ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

'ಕಪ್ಪು ಚಿನ್ನ' ವೆಂದು ಕರೆಯುವ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಇಂಧನ ಆಕರ. ಇಂದಿನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಹೇಳಬೇಕಿಲ್ಲ. ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್, ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಎಂಬ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನ. ಈ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಎಂಬುದು ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಉಂಟಾದ ಪದಾರ್ಥ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಖನಿಜ ತೈಲ, ಪ್ಯಾರಫಿನ್, ರಾಳಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಟುಮಿನ್‌ನಂತಹ ಘನವೂ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಜೀವಿ ಅವಶೇಷಗಳು ಹೂಳುಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು, ಶಿಲಾಪದರದಡಿ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡಾಗ ಮತ್ತು ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ, ಮನುಷ್ಯ ಇಂದು ಬಳಸುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವೂ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪ ಪಡೆಯುವ ಕೆಲಸ ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯಾದರೂ, ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಇದು ಪೂರೈಸುತ್ತಿಲ್ಲ.

ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಗಂಟುಗಳಂತಿರುವ ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು 'ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಗಂಟು (manganese nodules)'ಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ಹಾಗೂ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಇದರ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ನಡೆದಿದೆ. ಈ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ 'ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್' ಅಲ್ಲದೆ ಕಬ್ಬಿಣ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ನಿಕಲ್ ಅಂಶಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಗಂಟುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ ಅವುಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಅದರ ಕಾಲ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿನ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಸ್ತರಗಳು. ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಆಕ್ಸೈಡ್ ರೂಪುಗೊಂಡ ಮೇಲೆ, ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪದಾರ್ಥವು ಸಂಚಯಗೊಳ್ಳುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರದ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸುತ್ತ ಹೀಗೆ ಸಂಚಯಗೊಂಡು ಗಂಟುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಚಿಕ್ಕ ಪುಟ್ಟಗಂಟುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು 800 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ತೂಕದ ಗಂಟು ಕೂಡ ದೊರೆತಿದೆ. ಒಂದು ಮರದ ಕಾಂಡವನ್ನು ಛೇದಿಸಿ ಅದರ ವಯಸ್ಸನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವಂತೆ, ಈ ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಛೇದಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವರ್ತುಲಗಳಿಂದ ಗಂಟಿನ ವಯಸ್ಸನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಇಂತಹ ಲೋಹಭರಿತ ಗಂಟುಗಳು ಸಾಗರದ 300 ದಿಂದ 5000 ಮೀಟರ್ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ, ಎಂದರೆ ತೀರಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ವಿಕಿರಣ ಪಟು



ಒಂದು ಖನಿಜ ಗಂಟಿನ ಸೀಳುನೋಟ

ಐಸೊಟೋಪುಗಳಿಂದ ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಗಂಟುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದರವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ದರ ಬಹಳ ನಿಧಾನಗತಿಯದು. ಒಂದು ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಈ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಸಂಚಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು! ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಈ ಗಂಟುಗಳನ್ನು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ವಲಯಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ತೊಗಟೆ, ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಗಳಂತೆ ಇರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕಲ್, ತಾಮ್ರ, ಪ್ಲಾಟಿನಮ್, ರೋಡಿಯಮ್ ಸೀರಿಯಮ್, ಟೈಟೇನಿಯಮ್, ಕೋಬಾಲ್ಟ್, ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಗಳು, ಸಾಗರದೊಳಗೆ ಶಾಂತಗೊಂಡ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆಮೇಲೆ ಇವು ಸಾಗರದೊಳಗಿನ ಪರ್ವತಗಳು, ಏಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಇಂದು ಜಾಗತಿಕವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಲೋಹಯುಕ್ತ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿಯಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಗಂಟುಗಳು, ಬೇರೆ ಖನಿಜ ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆ (crust) ಗಳು. ಇವು ದೊಡ್ಡ ಸಾಗರಗಳ ತಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ನಿಕ್ಷೇಪ ಹೆಚ್ಚು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿನ ಬಿರುಕುಗಳು, ಸ್ತರಭಂಗಗಳ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಜಲೋಷ್ಣ ಅಥವಾ ಜಲತಾಪೀಯ (hydrothermal) ಊಟೆಗಳು ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ತಾಮ್ರ, ಸತು, ಕೊಬಾಲ್ಟ್, ಬೆಳ್ಳಿ, ಸೀಸ, ಚಿನ್ನ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳಿರುವ ದ್ರವವನ್ನು ಹೊರತರುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್‌ಗಳಂತೆ, ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತೆ, ಸಲ್ಫೈಡ್‌ಗಳಂತೆ, ಸಲ್ಫೇಟ್‌ಗಳಂತೆ, ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ಗಳಂತೆ ಖನಿಜ ಚಿಪ್ಪುಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ರಚನೆಯ ಸುತ್ತ ಸಂಚಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗರತಳದ ಇಂತಹ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು 2000-5000 ಮೀಟರ್‌ಗಳ ಆಳದಲ್ಲಿ ಹಡಗುಗಳಿಂದ ಸಾಗರತಳದ ಪದಾರ್ಥದ ಸ್ಯಾಂಪಲ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಕೋಸೌಂಡರ್ ಅಥವಾ ಭೂಕಂಪ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಸಾಗರ ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈ ರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಆಮೇಲೆ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ಸಂಗ್ರಹಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗುವುದು.

ಭೂಮಿಯ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೇನು ಮತ್ತು ಅವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣಗಳು ಎಂದರೆ, ಭೂರಚನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಟೆಕ್ಟಾನಿಕ್ಸ್ (Tectonics) ಎನ್ನುವರು. ಇದು, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಸ್ತರಭಂಗಗಳು, ಮಡಿಕೆಗಳು, ಭೂಪದಾರ್ಥ ಮೇಲಕ್ಕೇರುವುದು ಅಥವಾ ಕುಸಿಯುವುದು ಇಂತಹ ಭೂರಚನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಭೂಫಲಕಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕನ, ಸಂಘಟ್ಟನೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ತೈಲ ಹಾಗೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಮತ್ತು ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳಲು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಘಟ್ಟಗಳು. ಭೂರಚನಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಾಗರ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ರಚನೆಯಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ, ಸಾಗರ ಪರಿಸರ ಹಾಗೂ ವಾಯುಗುಣಗಳ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲವು. ಈ ಟೆಕ್ಟಾನಿಕ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಅಥವಾ ಅನೇಕ ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯದಾಗಿರಬಹುದು. ಸಾಗರ ಮಟ್ಟದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದ ಹಿಮಟೊಪ್ಪಿಗೆಗಳು ಹಾಗೂ ಭೂಕವಚದ ಭಾಗಗಳು ಕುಸಿಯುವುದಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ಬಗೆಗಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳೆದಿದೆ. ಇವುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಭಾರತವು ತೈಲ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ಲೋಹೀಯ/ಅಲೋಹೀಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ, ತಮಿಳುನಾಡು, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ಒರಿಸ್ಸ, ಕೇರಳ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸಾಗರ/ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ.

– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಬಯೋನಿಕ್ಸ್ : ವಿಜ್ಞಾನ-ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಶಾಖೆ

ಡಾ. ಸೋಮೇಶ್ವರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಕೃಷಿರಂಗ, ಆಕಾಶವಾಣಿ
ಗುಲಬರ್ಗಾ - 585 103

'ಮನುಷ್ಯ ಪರಿಸರದ ಶಿಶು' ಎಂಬ ಮಾತನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲ ಒಪ್ಪುತ್ತೇವೆ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಘಟನೆಗಳು, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ಗಮನಿಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅಂಥ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳೇನು ಎಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜಾಣತನವನ್ನು ತೋರುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅದಕ್ಕೇ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆತನ ಜಾಣತನದ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ - "ಮನುಷ್ಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಯಂತೆ ಹಾರಲು ಕಲಿತ; ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೀನಿನಂತೆ ಈಜುವುದನ್ನು ಕಲಿತ."

ಮನುಷ್ಯನ ಈ ಮಟ್ಟದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಉನ್ನತಿಗೆ ನಿಸರ್ಗವೇ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಎಂದೆನಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ... ಹೌದು. ಈ ಮಾತು ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ನಿಜ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಮನುಷ್ಯ ಸಂಶೋಧಿಸಿ, ಬಳಕೆಗೆ ತಂದಿರುವ ಅನೇಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ 'ನಿಸರ್ಗದ ತತ್ವ'ಗಳೇ ಪ್ರೇರಣೆ, ಆಧಾರ. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ನಿಸರ್ಗ ಪ್ರೇರಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖೆಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಈ ಶಾಖೆಯನ್ನು 'ಬಯೋನಿಕ್ಸ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

'ಬಯೋನಿಕ್ಸ್ (Bionics)' ಎಂದರೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡು, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದರೊಂದಿಗೆ, ಅವುಗಳ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು ಎಂದರ್ಥ.

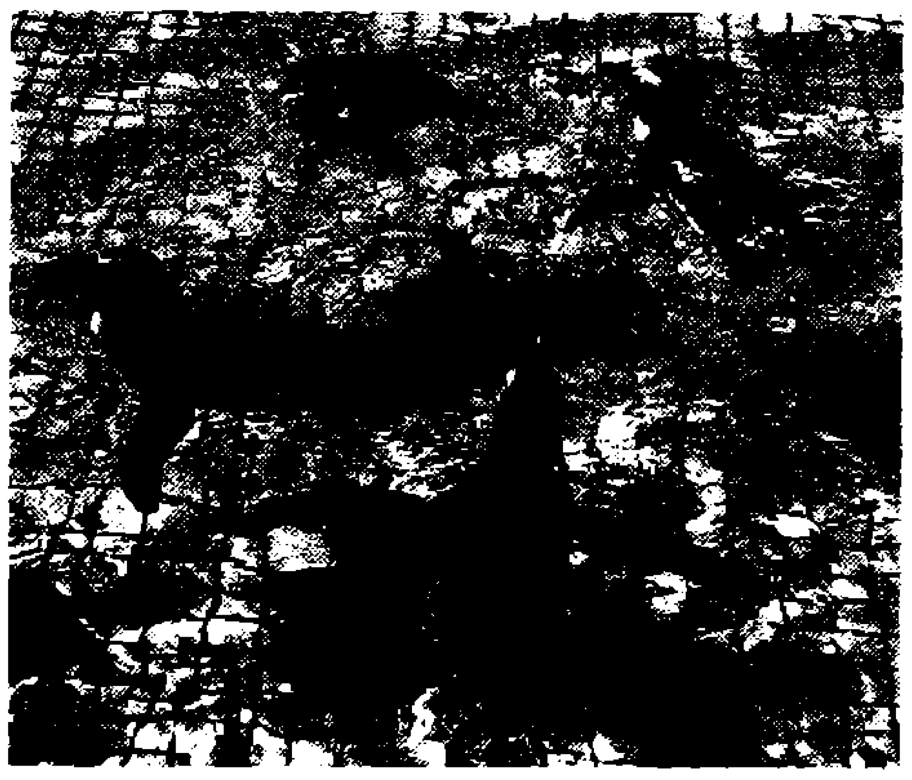
'ಬಯಾಲಜಿ' (Biology) ಹಾಗೂ 'ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್' (Electronics) ಎಂಬ ಎರಡು ಪದಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ 'ಬಯೋನಿಕ್ಸ್' ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪದವನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ (1960 ರಲ್ಲಿ) ಟಂಕಿಸಿದವರೆಂದರೆ ಅಮೆರಿಕ ವಾಯುದಳದ ಮೇಜರ ಜಾಕ್ ಇ. ಸ್ಟೀಲ್ ಅವರು.

ಮನುಷ್ಯನ ಬಹುತೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ನಿಸರ್ಗವೇ ದಾರಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಟಲಿಯ ಕಲಾವಿದ ಹಾಗೂ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ಲಿಯೋ ನಾರ್ಡೊ ಡ ವಿಂಚಿ (1452-1519) ಯನ್ನು 'ಬಯೋನಿಕ್ಸ್'ನ ಮೊದಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರಬಹುದು. ಈ ಮೇಧಾವಿಯು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಗಮನಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿದ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ, 16ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 'ಹಕ್ಕಿಗಳ ಹಾರುವಿಕೆ'ಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ, 'ಹಾರುವ ಯಂತ್ರ'ಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ...! ಅಂಥ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ 'ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್' ಪ್ರಥಮರೂಪ ಕೂಡ ಸೇರಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು...! ಸುಮಾರು 500ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಲಿಯೋನಾರ್ಡೋ ಡ ವಿಂಚಿ, ಜಗತ್ತಿನ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ 'ಪ್ಯಾರಾಶ್ಯೂಟ್' ಹೇಗಿರಬಹುದು, ಎಂಬ ಚಿತ್ರ ಬರೆದಿದ್ದ... ಇದಕ್ಕೆ ಆತನಿಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಏನು ಗೊತ್ತೆ? 'ಡ್ಯಾಂಡೆಲಿಯನ್ ಬೀಜಗಳು...!' ಡ್ಯಾಂಡೆಲಿಯನ್ ಬೀಜಗಳು (ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹಳದಿ ಹೂವಿನ ಗಿಡ) ಎಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ... ನೀವು ಆಟವಾಡುವಾಗ ಯಾವಾಗಲೋ ಒಮ್ಮೆ ಬೆಳ್ಳನೆಯ, ರೇಶಿಮೆಯಂಥ, ಹೊಳಪಾದ ಕೂದಲಿನಂಥ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡ ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಬೀಜವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ, ತೇಲುತ್ತ, ಹಾರಾಡುತ್ತ ಬಂದು ನಿಮ್ಮ ಕೈಗೆ ಸಿಕ್ಕಾಗ, ಅದನ್ನು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಹಿಡಿದು 'ಅಜ್ಜಿ ಕೂದಲು.... ಅಜ್ಜಿ ಕೂದಲು...' ಎಂಬ ಉದ್ಗಾರ ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿಂದ ಹೊರ ಬಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಈ ಘಟನೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ, 'ಡ್ಯಾಂಡೆಲಿಯನ್ ಬೀಜ' (Dandelion Seeds)ಗಳೆಂದರೇನೆಂದು ನಿಮಗೆ ಅರ್ಥವಾದೀತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾಡುಸೇವಂತಿಗೆ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಇದು ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ತಿಳಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ, ಸ್ವಲ್ಪ ಸೇವಂತಿಗೆಯನ್ನು ಹೋಲುವ, ಅತಿ ಉದ್ದ ತೊಟ್ಟಿರುವ ಈ ಹೂವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು, ಅದರ ತಲೆಭಾಗ (ಹೂ) ವನ್ನು ಚಿವುಟಿ, ಚಿಮ್ಮುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಆಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಬೀಜಗಳು ಅತ್ಯಂತ ನಿಶ್ಚಲ ಗಾಳಿಯಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಇಳಿಯುವುದನ್ನು ನೋಡಿ 'ವಿಂಚಿ'ಗೆ ಪ್ಯಾರಶ್ಯೂಟಿನ ಕಲ್ಪನೆ

ಬಂದಿರಬಹುದು. ಈ ವಿನ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿಂದಲೇ ಕ್ರೊಯೇಷಿಯಾದ ಫಾಸ್ಟ್ ರ್‍ಯಾಸ್ಸಿಕ್ ಎಂಬಾತ 1617ರಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಾಶ್ಯೂಟ್ ಅನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ, ಬ್ರಾಟಿಸ್ಲಾವಿಯಾದ ಸಂತ ಮಾರ್ಟಿನ್ನನ ಚರ್ಚ್‌ನ ಗಂಟೆಯ ಗೋಪುರದ ಮೇಲಿಂದ ಜಿಗಿದು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ನೆಲವನ್ನು ತಲುಪಿದ.

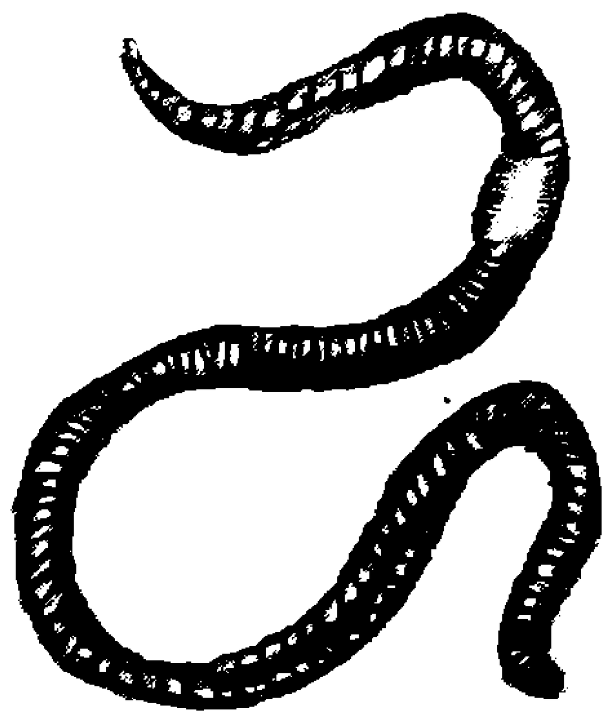
ವಿಮಾನಯಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಲಿಲಿಯೆಂಟಾಲ್ (1848-1896) ಎಂಬಾತನ ಕೊಡುಗೆ ಬಹಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದದ್ದಾಗಿವೆ. ಆತ ಸ್ಟಾರ್ಕ್ (Stork) ಪಕ್ಷಿಗಳ ಹಾರುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿ, ನಾವೀಗ ನೋಡುತ್ತಿರುವ 'ಗ್ಲೈಡರ್' (Glider) ಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ. ಈ 'ಗ್ಲೈಡರ್'ಗಳು ಹಾರಲು ಇಂಧನವೇ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ... ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಹಾರಬಲ್ಲವು! ಲಿಲಿಯೆಂಟಾಲ್ 1890ರಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ, ಹಾರಿಸಿದ ಮೊದಲ ಗ್ಲೈಡರ್ 230 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೂರಕ್ಕೆ ಹಾರಿತ್ತು. ದುರಂತವೆಂದರೆ 1896ರಲ್ಲಿ 'ಗ್ಲೈಡರ್' ಅನ್ನು ಹಾರಿಸುವಾಗಲೇ ಅದು ಅಪಘಾತಕ್ಕೀಡಾಗಿ, ಲಿಲಿಯೆಂಟಾಲ್ ಅಸು ನೀಗಿದ...!

ದೋಣಿಗಳಿಗೆ ಪೆಂಗ್ವಿನ್ ಬಲ



ಹಕ್ಕಿಗಳ ಹಾರಾಟ 'ವಿಮಾನಯಾನ'ಕ್ಕೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಾದರೆ, 'ಪೆಂಗ್ವಿನ್'ಗಳು 'ಈಜುವ ಪರಿ' ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ದೋಣಿಗಳ ಚಲನೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬದಲಿಸಲಿದೆ. ಮೋಟರು ಚಾಲಿತ ದೋಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಟರು ತಿರುಗಿದಾಗ ಚಕ್ರಾಕಾರವಾಗಿ ಸುತ್ತುವ ಬಲ, ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ಗಳು ಈಜುವ ರೀತಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಅವು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಬಡಿದು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಚಲನೆ ನೀಡುವ ಬಲವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ವಿಧಾನ ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಮರ್ಥವಾದುದಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಆಶಾಭಾವನೆಯಂತೂ ಇದೆ.

ಕರುಳು ಶೋಧಕ ಸಾಧನ, ಎರೆ ಹುಳು ಕಾರಣ



ಎರೆಹುಳು ತೆವಳುವ ಪರಿಯನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯ ಸಂಶೋಧಕರು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಚಲನೆಯ ಗುಣವನ್ನು ಮಿನಿ ರೋಬೋನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ, ಆ ರೋಬೋವನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಓಡಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಅವರ ಕನಸು.

ಮುಳ್ಳಿನಂತಹ ಬ್ಯಾಗು ಮುಚ್ಚುವ ಸಾಧನ

ನೀವು ಸ್ಟೇಷನರಿ ಅಂಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ಫೈಲ್

ಕವರನ್ನು ಖರೀದಿಸುತ್ತೀರಿ. ಆ ಫೈಲ್ ಕವರ್ ಅನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು ಕಪ್ಪು ಅಥವಾ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಪುಟ್ಟ ಚೌಕಾಕಾರದ ಒಂದೋ, ಎರಡೋ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಹುಕ್‌ಗಳಂತಹ ರಚನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ 'ಚರ್ರ್ಕ್' ಎಂಬ ಶಬ್ದ ಬಂದು, ಫೈಲು ಕವರ್ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಾವು ಮತ್ತೆ ಬಲ ಹಾಕಿ ಎಳೆಯದಿದ್ದರೆ ಅದು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ 'ವೆಲ್ಕ್ರೋ' (Velcro) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಬಗೆಯ ವೆಲ್ಕ್ರೋ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಈಗ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೋಗಿವೆ. ಬ್ಯಾಗುಗಳು, ಚೀಲಗಳು, ವ್ಯಾಲೆಟ್‌ಗಳು, ಪ್ಯಾಕೆಟ್‌ಗಳು, ಶೂಗಳು ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ, ದಾರದಿಂದ (ಅಥವಾ ಲೇಸ್‌ನಿಂದ) ಗಂಟು ಕಟ್ಟುವ, ಅದನ್ನು ಬಿಚ್ಚುವ ಕಷ್ಟಗಳು ತಪ್ಪಿಹೋಗಿವೆ. ಈ

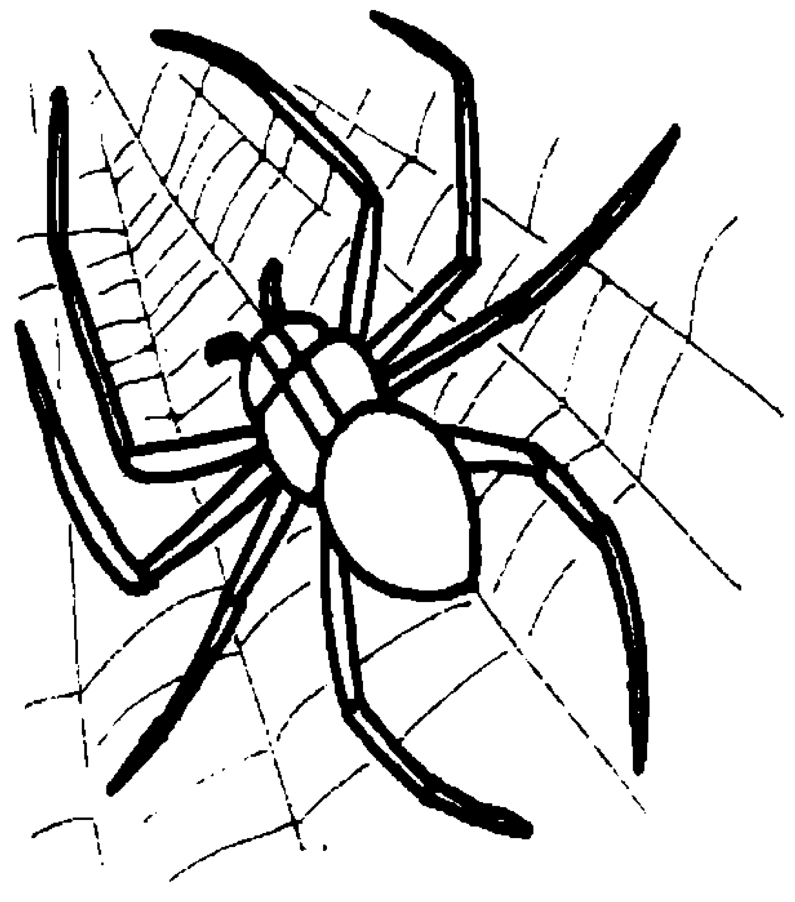
ಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣ ಒಂದು ಬಗೆಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ 'ಮುಳ್ಳು...!' 20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಿಸ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾರ್ಜಸ್ ಡಿ ಮೆಸ್ಟ್ರಲ್ ಗುಡ್ಡಗಾಡು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಮುಳ್ಳುಗಳು ಅವನ ಬಟ್ಟೆಗೆ ಬಹಳ ದೃಢವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡವು. ಆತ ಅವುಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ 'ವೆಲ್ಕ್ರೋ' ವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ.

ನೀರಿಗೆ ಬಿದ್ದರೂ ಒದ್ದೆಯಾಗದ ಜೇಡ

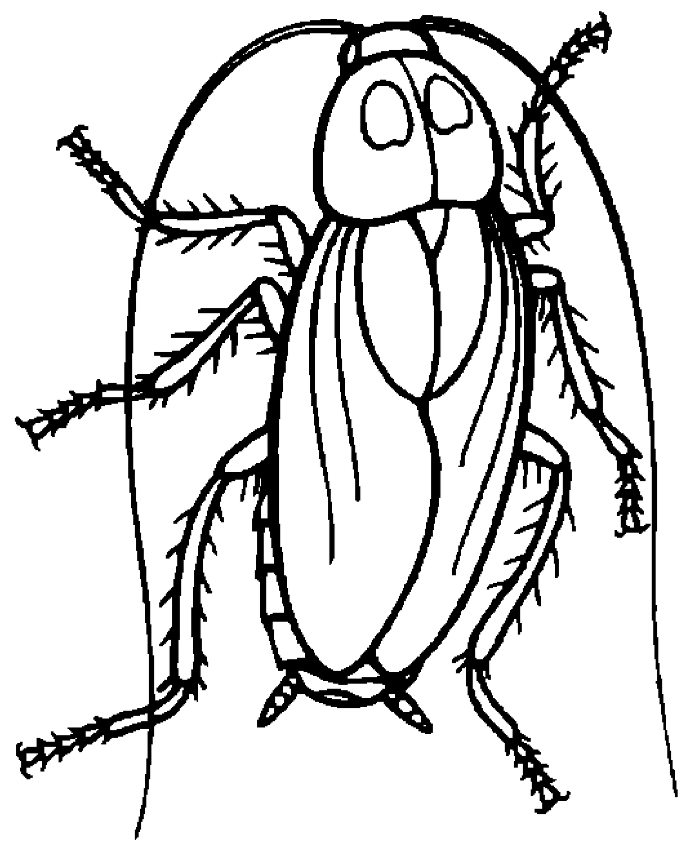
ಮೀನು ಹಿಡಿಯುವ 'ಫಿಶಿಂಗ್ ಸ್ಪೈಡರ್' (Fishing spider), ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗೆದ್ದು ಬಂದರೂ ಅದರ ಮೈ ಮಾತ್ರ ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಬಯೋನಿಕ್ಸ್ ಎಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳು ಗಮನಿಸಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಡೈವ್ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒದ್ದೆಯಾಗದ ಡೈವಿಂಗ್ ಸೂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವತ್ತ ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಜೇಡದ ಮೈಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರೋಮಗಳಿದ್ದು, ಇವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಇದರ ಶರೀರದ ಸುತ್ತಲೂ ಗಾಳಿಯ ಪದರ ಆವರಿಸಿದಂತಾಗಿ, ನೀರಿನಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಸಿಗುತ್ತದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದರ ಮೈ ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವಂತೆ. ಬೋಟುಗಳ ಹೊರ ಮೈಯನ್ನು ಕೂಡ ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರದಂತೆ ನಿರ್ಬಂಧಿಸಬಹುದೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಡ ಚಿಂತನೆ ನಡೆದಿದೆ.

ಕಟ್ಟಡದ ದೃಢತೆಗೆ ಜೇಡನ ಬಲೆಯ ಕಾಣಿಕೆ

ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಎಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳಿಗೆ ಇಂದು ಅನೇಕ ಸವಾಲುಗಳಿವೆ. ಕಟ್ಟಡ ಬಲಿಷ್ಠವಾಗಿರಬೇಕು, ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಹಗುರವಾಗಿರಬೇಕು, ನಾಜೂಕಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬುವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸವಾಲುಗಳು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೊರಳಿರುವುದು 'ಜೇಡರ ಬಲೆ'ಯ ಕಡೆಗೆ. ಜೇಡನ ರೇಷ್ಮೆ ಎಳೆಗಳು ಬಹಳ ಬಲಿಷ್ಠ ಆಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಹಗುರ ಕೂಡ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸಾಗಿದ್ದು, 'ಗೊಸ್ಸಾಮರ್ (Gossamer)' ಎಳೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಮ್ಯುನಿಕ್‌ನ ಒಲಿಂಪಿಕ್ ಗ್ರಾಮದ ಸ್ಟೇಡಿಯಮ್‌ನ ಛತ್ತನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಜೇಡನ ರೇಷ್ಮೆಯನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ.



ಕೀಟಗಳ ಕಾಲುಗಳಿರುವ ರೋಬೋ (Robot)

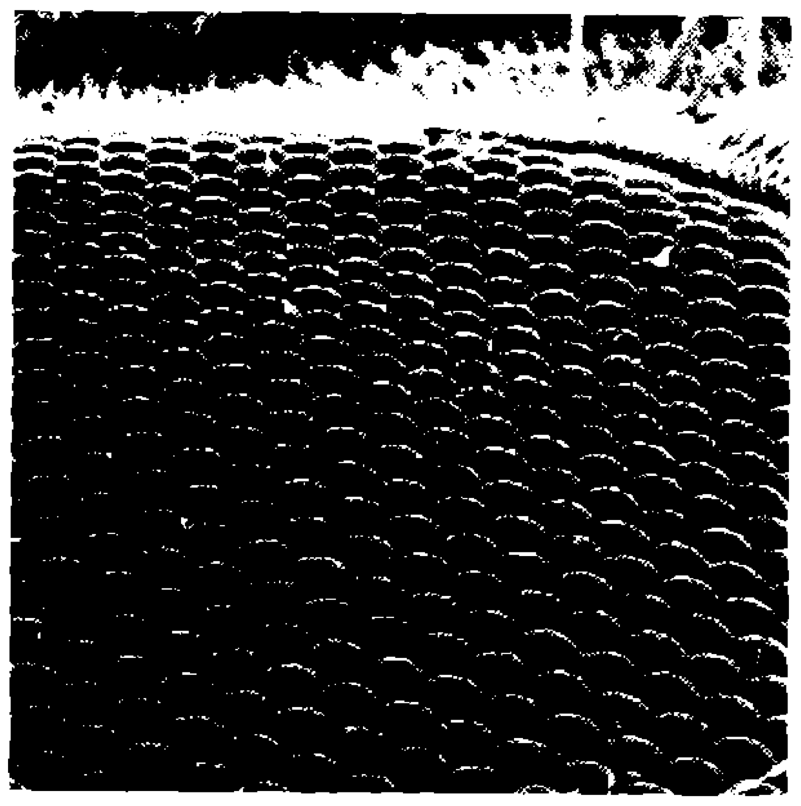


ಮಂಗಳನ ಅಂಗಳವನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಅಮೆರಿಕಾದ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆ 'ಪಾಥ್ ಫೈಂಡರ್' ಎಂಬ ರೋಬೋವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದ್ದು ಬಹುಶಃ ನಿಮಗೆಲ್ಲ ನೆನಪಿರಬಹುದು. ಮಂಗಳನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡಲು ಆ ರೋಬೋಗೆ ಆರು ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಮಂಗಳನ ನೆಲ ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗುಗಳಿಂದ, ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಬಹಳ ತೊಂದರೆಯಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಯೋಚಿಸತೊಡಗಿದರು. ಆಗ ಅವರಿಗೆ ಹೊಳೆದ ಪರಿಹಾರವೆಂದರೆ 'ಕೀಟಗಳ ಕಾಲು'ಗಳು. ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಜಿರಲೆಯ ಕಾಲುಗಳು...!

ಕೀಟಗಳ ಕಾಲುಗಳು ಕೀಲುಗಳಿಂದಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಎಂತಹ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗಿನ ನೆಲದ ಮೇಲೂ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಸಾಗಬಹುದು. 'ಜಿರಲೆ'ಯ ಪ್ರತಿ ಕಾಲೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಿಂದ, ಅದೇ ತತ್ವವನ್ನೇ ಮುಂಬರುವ ರೋಬೋಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಉದ್ದೇಶ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಿದೆ.

ಮಸೂರಗಳಿಗೆ ನೊಣಗಳ ಕಣ್ಣೇ ಆಧಾರ

ನೊಣಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳೆಂದರೆ ಅವು ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣ್ಣುಗಳೆಂದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಅವು ದೃಶ್ಯವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಅದಕ್ಕೆಂದೇ ಜಪಾನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನೊಣಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅರೆಗೋಲ (Hemisphere)ದ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಜೋಡಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ 360°ಗಳಷ್ಟು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ದೃಶ್ಯ ಅಥವಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು



ನೊಣದ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣ್ಣು

ಗಮನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲಾಗಿರುವ ಕ್ಷ-ಕಿರಣ ಸಂವೇದಕಕ್ಕೆ (X-Ray sensor) ಈ ಅರೆಗೋಲದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ದೃಶ್ಯಗಳು ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ.

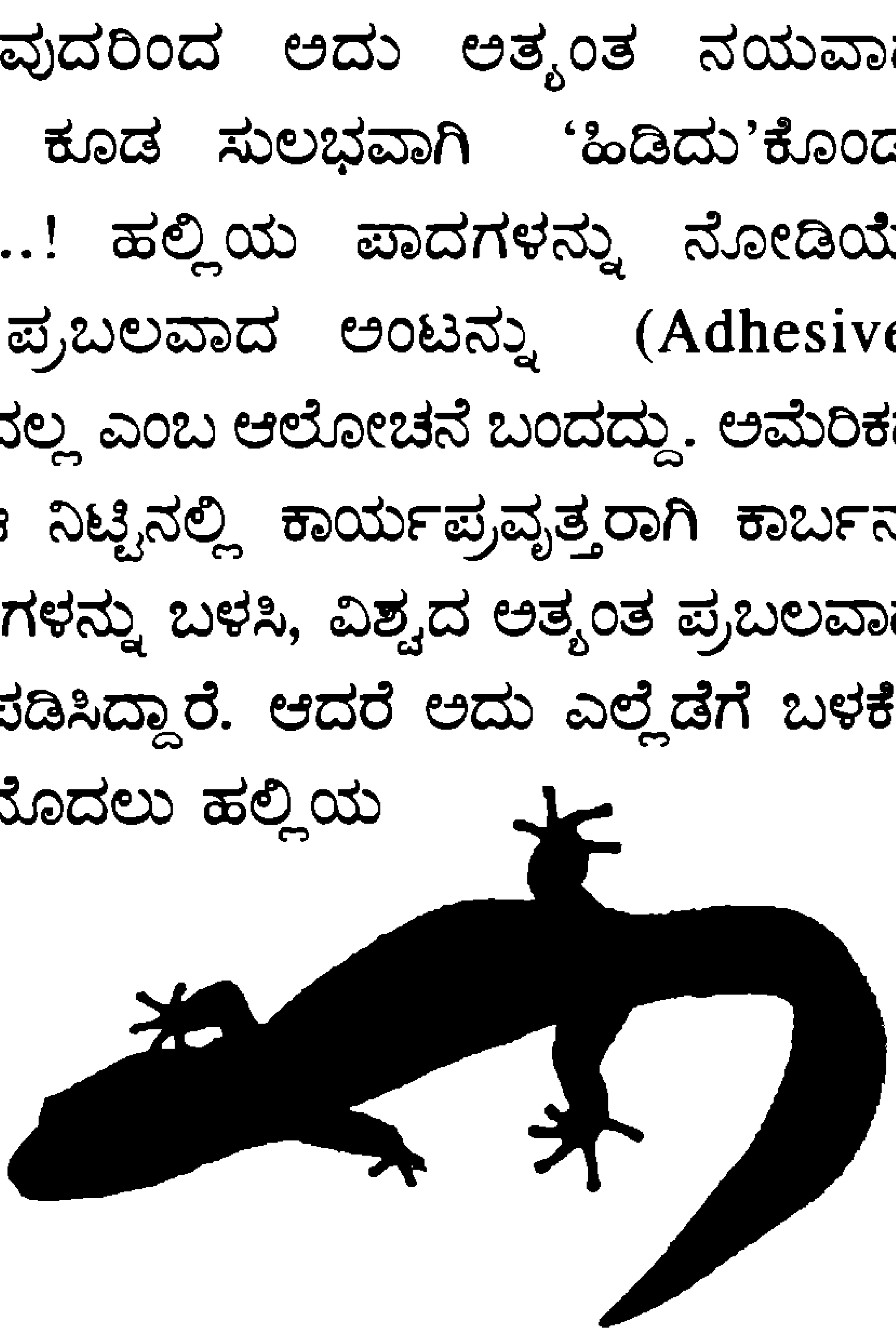
ಕೃತಕ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ

ಸೂರ್ಯನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ, ಶುದ್ಧವಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಡುಗೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಾವು ಏಕೆ ಅನುಸರಿಸಬಾರದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಹಳವೇ ಗಂಭೀರವಾಗಿ ತರ್ಕಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿರುವ ಜರ್ಮನ್-ಸ್ವಿಸ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡಕ್ಕೆ ಆರಂಭದ ಯಶಸ್ಸು ಸಿಕ್ಕಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.......! ಆದರೆ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಬಹಳ ದೂರ ಸಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಹಲ್ಲಿಯ ಪಾದದಿಂದ ಅಂಟಿನ 'ಐಡಿಯಾ'

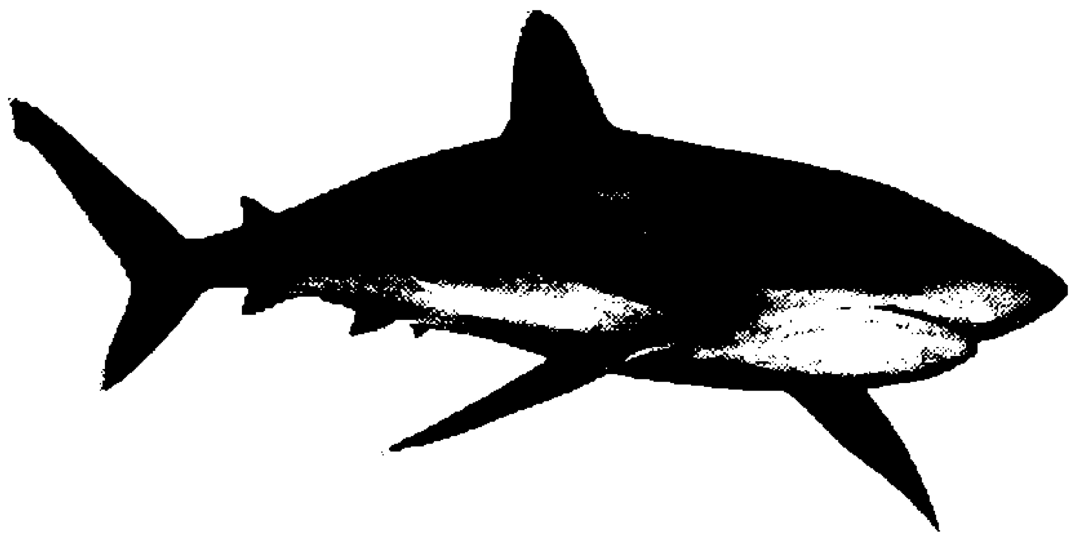
ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಹಲ್ಲಿಗಳು ಅತಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಓಡಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ದೃಶ್ಯ. ಹಲ್ಲಿಯ ಪಾದಗಳ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರೋಮಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಅತ್ಯಂತ ನಯವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಸುಲಭವಾಗಿ 'ಹಿಡಿದು'ಕೊಂಡು ಚಲಿಸಬಲ್ಲದು...! ಹಲ್ಲಿಯ ಪಾದಗಳನ್ನು ನೋಡಿಯೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಬಲವಾದ ಅಂಟನ್ನು (Adhesive) ತಯಾರಿಸಬಹುದಲ್ಲ ಎಂಬ ಆಲೋಚನೆ ಬಂದದ್ದು. ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಬಲವಾದ ಅಂಟನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಅದು ಎಲ್ಲೆಡೆಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುವುದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಹಲ್ಲಿಯ 'ಭದ್ರಪಾದ'ದ ಒಳಗುಟ್ಟನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ



ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಹಲ್ಲಿ ನುಣುಪು ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನೂ ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿಯುವಂತೆಯೇ, ಅದು ಚಲಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಸರಳವಾಗಿ ಕಾಲನ್ನು ಎತ್ತಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಇಡಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಅದನ್ನು ಹಲ್ಲಿ 'ಹೇಗೆ' ಸಾಧಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ...! ಅದು ಗೊತ್ತಾದ ತಕ್ಷಣವೇ ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಂತ 'ಪ್ರಬಲವಾದ ಅಂಟು' ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಲಭ್ಯವಾಗಲಿದೆ.

ಶಾರ್ಕ್‌ಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ

ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ ಇಂಧನವನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಿ, ಷಾರ್ಕ್‌ಗಳು ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಈಜಬಲ್ಲವು. ಇಂಥ ಇಂಧನ ಉಳಿತಾಯಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ 'ಚರ್ಮವೇ' ಕಾರಣ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳ 'ಚರ್ಮ'ದ ಮೇಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರಚನೆಗಳು ನೀರಿಗೆ 'ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ' ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಒಡ್ಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜಲು ಸರಳವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ 'ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆ' (Micro structures) ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ 'ಈಜುಡುಗೆ' ಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ದೋಣಿ, ಹಡಗುಗಳಿಗೆ ಇಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ ಭರದಿಂದ ಸಾಗಿವೆ.



ಮನುಷ್ಯನ 'ಮೆದುಳು' ಒಂದು ಭಾರಿ 'ಸೂಪರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್'. ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕೂಡ ಮನುಷ್ಯನ ಮೆದುಳಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಸರಿಸಾಟಿಯಲ್ಲ....! ಆದರೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಮೆದುಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿರುವ ನರತಂತುಗಳ ಜಾಲವನ್ನು ಅನುಕರಿಸಿ, ಅದರಂತೆಯೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಜಾಲವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ, ಮನುಷ್ಯನಂತೆಯೇ 'ಯೋಚನೆ' ಮಾಡಬಲ್ಲ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ...!

ಆದರೆ ಒಂದು ಎಚ್ಚರ - ಮನುಷ್ಯ, ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಬದುಕಬಾರದು. ಅದರ ತತ್ವಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬಾಳಿದರೆ ತೊಂದರೆ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ನಡೆದುಕೊಂಡರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನೀವೇ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ■

ಮೂರು ಗರಿ ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪು : ಮೂರು ನೂರು ರೋಗಕ್ಕೆ ಮದ್ದು?

ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ
ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ,
ಕರ್ನಾಟಕ ಕಾಲೇಜು, ಬೀದರ

"**ನು**ಗ್ಗೆಕಾಯಿ, ನುಗ್ಗೆಕಾಯಿ.... ಹತ್ತು ರೂಪಾಯಿಗೆ ಪಾವ್ ಕಿಲೋ (1/4 ಕೆ.ಜಿ.) ನುಗ್ಗೆಕಾಯಿ. ಬಹಳ ರುಚಿ, ನುಗ್ಗೆಕಾಯಿ ತಗೋರಿ" ಎಂದು ತರಕಾರಿ ಮಾರುವವ ಮನೆ ಮುಂದೆ ನಿಂತು ಕೂಗುತ್ತಿದ್ದ. ನಾನು ಹೊರಗೆ ಬಂದು ನೋಡಿದೆ, ಬಂಡಿ ತುಂಬಾ ತಾಜಾ-ತಾಜಾ ನುಗ್ಗೆಕಾಯಿ ರಾಶಿ ಇತ್ತು. ಏನಪ್ಪ ಇಷ್ಟೊಂದು ನುಗ್ಗೆ ಕಾಯಿ, ಈ ತುಟ್ಟಿ ಬೆಲೆಗೆ ಯಾರು ತಗೊತಾರೆ ಎಂದೆ? ಏನ್ ಸಾರ್; ಒಂದು ತಾಸಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಮಾರಾಟ ಆಗಿ ಬಿಡುತ್ತೆ, ಎಂದು ಹೇಳಿದ. ನುಗ್ಗೆಕಾಯಿ ರುಚಿಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಬೆಲೆ ಕೊಟ್ಟು ಖರೀದಿ ಮಾಡುವಾಗ ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪಿನ ಔಷಧಿ ಗುಣಕ್ಕೆ ಇನ್ನೆಷ್ಟು ಬೆಲೆ ಕೊಡಬೇಕು ಜನ? ಎಂದು ತಿಳಿಸುವುದೇ ಈ ಲೇಖನದ ಉದ್ದೇಶ.

ಅಮೆರಿಕ ಮೂಲದ 'ಟ್ರೀಸ್ ಫಾರ ಲೈಫ್' (Trees for Life) ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಶಾಖೆಯೊಂದು ಪೂರ್ವಭಾರತದ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಬಲಬೀರ ಎಸ್. ಮಾಥೂರ್ ಎಂಬ ನಿಸರ್ಗತಜ್ಞ ಅದರ ಸಂಚಾಲಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪು ಸುಮಾರು 300 ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ವಿಶೇಷ ಔಷಧೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಸಾರವನ್ನು ಅವರು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪು ವಿಟಮಿನ್ 'ಎ' ಕಣಜ. ಅದು ಅಂಧತ್ವವನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲದು. ಅದರಂತೆ ಚರ್ಮರೋಗ, ಭೇದಿ, ಹೃದಯರೋಗ, ಕೀಲುನೋವು ಮುಂತಾದ ರೋಗಗಳನ್ನು ಅದು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಮಾಥೂರ್ ಅವರ ಅನುಭವದ ಮಾತು. ಹೈದರಾಬಾದಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪೌಷ್ಟಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ (National Institute of Nutrition), ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಚರ್ಚ್ ವರ್ಲ್ಡ್ ಸರ್ವಿಸಸ್ ಸೊಸೈಟಿ (Church World Services Society),ಲೀಸ್ಟರ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಗ್ಲೂಸ್ಟರ್‌ಶೈರ್‌ನ ಕ್ಯಾಂಪ್‌ಡನ್ ಮತ್ತು ಕೊರ್ಲಿವುಡ್ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿವೆ. ಯೋಗರ್ಟ್ (Yoghurt) (ಮೊಸರಿನಂತಹ ಪದಾರ್ಥ) ನಲ್ಲಿಯ ಪ್ರೋಟೀನಿನ 2 ಪಟ್ಟು, ಲಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ 'ಸಿ' ಜೀವಸತ್ವದ 7 ಪಟ್ಟು, ಬಾಳೆಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂಗಿಂತ 3 ಪಟ್ಟು, ಗಜ್ಜರಿಗಿಂತ 4 ಪಟ್ಟು ವಿಟಮಿನ್ 'ಎ' ಹಾಗೂ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್‌ಗಿಂತ 4 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು, ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪಿನಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಮೇಲಿನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ.

ಮುಂಬೈದ ಸೋಮಯ್ಯ ಟ್ರಸ್ಟ್‌ನ ಅಂಧತ್ವ ನಿವಾರಣಾ ಯೋಜನಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಕಮಾಂಡರ್ ಕೈಲಾಸ್ ಗಿರಪಾಲಕರ್ ಹಾಗೂ ಬೆಳಗಾವಿ ಕೆಎಲ್‌ಇ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಭಾಕರ ಕೋರೆ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಎಂ.ಬಿ. ಜಾಲಿ ಅವರು ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೊಡುವುದರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಟಮಿನ್ 'ಎ' ಕೊರತೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಅಂಧತ್ವ ತಡೆಯುವ ಗುಣಧರ್ಮ ಇರುವುದನ್ನು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಟಮಿನ್ 'ಎ' ಕೊರತೆಯಿಂದ ನರಳುವ ಮಕ್ಕಳ ಸಂಖ್ಯೆ 124 ದಶಲಕ್ಷ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 5ದಶಲಕ್ಷ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಅಂಧರಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ 6 ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ವಯಸ್ಸಿನ ಸುಮಾರು 13,000 ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ವಿಟಮಿನ್ 'ಎ' ಜೀವಸತ್ವ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಅಂಧರಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಅಂಧರ ಸಂಖ್ಯೆ 45 ದಶಲಕ್ಷ ಅಂದರೆ ಒಟ್ಟು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ 0.70 ಪ್ರತಿಶತ.

ನುಗ್ಗೆ ಗಿಡವನ್ನು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ರೈತರು ವಾಣಿಜ್ಯ ಬೆಳೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. *ಮೊರಿಂಗೆಸೀ* (*Moringaceae*) ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಇದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು *ಮೊರಿಂಗಾ ಓಲಿಫೆರಾ* (*Moringa oleifera*). ಮನೆ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿಯೇ ಜನರು ನುಗ್ಗೆ ಗಿಡ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ದೇಶೀ ತಳಿಯು ಸುಮಾರು 20-30 ಅಡಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬಹುಶಾಖೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಹೊಸತಳಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವು ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಮವಾಗಿದ್ದು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯಿಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಇದರ ತ್ರಿಗರಿ ಸಂಯುಕ್ತ(Tri-pinnately Compound Leaf) ಎಲೆಯ ದಳಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದು, ಅಂಡಾಕಾರದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನುಗ್ಗೆ ಸೊಪ್ಪನ್ನು ಪಲ್ಯ, ಚಟ್ನಿ ಹಾಗೂ ಸಾಂಬಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ, ಸೇವಿಸಬಹುದು. ■

ಅವಲೋಕಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಕೆಲವು ಸಂದೇಹಗಳು.... ಪರಿಹಾರಗಳು

ನಿಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ಎಸ್.ಜೆ. ಪಾಟೀಲ
ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು
ಸರಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ ಪಾಲಭಾವಿ
ತಾ. ರಾಯಬಾಗ ಜಿ. ಬೆಳಗಾವಿ

1. ಒಂದು ಭಾರವಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಆ ವಸ್ತು ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದಲ್ಲಿ, ತಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯಿಸಿದ್ದು ನಿಜ, ಆದರೆ ಕೆಲಸ ಆಗಿಲ್ಲ ಅನ್ನುವುದೂ ನಿಜ, ಹಾಗಿದ್ದರೆ ನಾವು ವ್ಯಯಿಸಿದ ಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಯಿತು?
2. ಭೂಕಾಂತದ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ದಂಡಕಾಂತ ಹೇಗೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ?
3. ಕಂಬಗಳ ನಡುವೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಗಣೆ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಹಾನಿ ಏನು?
4. ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಕಡ್ಡಿ ಧನಾಗ್ರದಂತೆ ಮತ್ತು ಸತುವಿನ ಡಬ್ಬಿ ಋಣಾಗ್ರದಂತೆ ವರ್ತಿಸಲು ಕಾರಣವೇನು?
5. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸರಣದಲ್ಲಿ ಕಂಬಗಳ ನಡುವೆ ಬಳಸುವ ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆ?
6. ನಾಯಿ ಮೊಲವನ್ನು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿದಾಗ ಮೊಲವು ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿ ಪಥದಲ್ಲಿ ಓಡಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಾಯಿಗೆ ಮೊಲವನ್ನು ಹಿಡಿಯಲು ಕೊಂಚ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ? ಏಕೆ?
7. ದೂರದಿಂದ ವೇಗವಾಗಿ ಓಡಿ ಬಂದು ಜಿಗಿದರೆ ನಿಂತಲ್ಲಿಂದಲೇ ಜಿಗಿದದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಜಿಗಿಯಬಹುದು ಏಕೆ?
8. ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಬೌಲರ್ ಓಡಿ ಬಂದು ಬೌಲ್ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕವೂ ಕೊಂಚ ದೂರ ಓಡುತ್ತಾನೆ ಏಕೆ?
9. ಮೊದಲನೇ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಎರಡು ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿದ್ದ ವಿಮಾನ ಚಾಲಕನೊಬ್ಬ ತನ್ನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿದ್ದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ನೊಣ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಹಿಡಿದನಂತೆ. ಆದರೆ ಅದು ಕೋವಿಯಿಂದ ಹಾರಿಸಿದ ಗುಂಡಾಗಿತ್ತಂತೆ. ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಇದು ಯಾವಾಗ ಸಾಧ್ಯ?
10. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತರದಿಂದ ಬಿಟ್ಟ ವಸ್ತು ಯಾವ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳದೆ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ?

ಜೂನ್ 2010 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು

ಜೂನ್ 2010 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಸರಿ ಉತ್ತರ ಬಂದಿಲ್ಲ

ಬೋಸ್ – ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸ್ಟಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್

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

ಏಪ್ರಿಲ್ 2010 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ' ಸಂಚಿಕೆಯ 21ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸನ್ನಿವೇಶದ ಹಿನ್ನೆಲೆ – ಇವರೆಡೂ ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಣೆ ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದುದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಲೇಖನ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ.

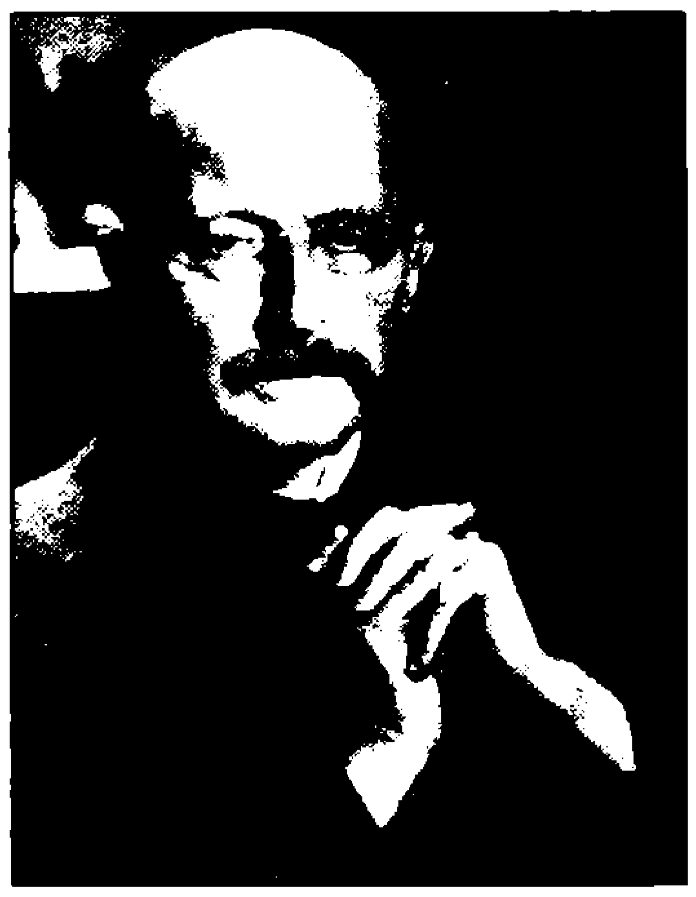
ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್ ಮತ್ತು ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ 1917 ರಲ್ಲಿ ಕೊಲ್ಕತ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಲೇಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸಕರಾಗಿ ಸೇರಿದರು. ಬೋಧನೆಯೊಂದಿಗೆ ಏನಾದರೂ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಬೇಕೆಂದು ಅವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪತ್ರಿಕೆ (ಜರ್ನಲ್) ಗಳನ್ನು ಓದುವುದರಿಂದಷ್ಟೇ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದಿತ್ತು. ಜರ್ಮನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರೆಂಚ್ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಗ ಹಲವು ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಗಳು ಬರುತ್ತಿದ್ದವು. ಇವನ್ನು ಓದುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆ ಭಾಷೆಗಳನ್ನು ಬೋಸ್ ಕಲಿತರು. ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಒಂದು ವರ್ಷದೊಳಗೆ ಅನಿಲಗಳ ಚಲನಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೋಸ್ ಮತ್ತು ಸಹಾ ಅವರ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ 'ಫಿಲಸಾಫಿಕಲ್ ಮ್ಯಾಗಸಿನ್' ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. 1919 ರಲ್ಲಿ 'ಬುಲೆಟಿನ್ ಆಫ್ ಕೊಲ್ಕತ್ತ ಮ್ಯಾಥಮೆಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ' ಯಲ್ಲಿ ಬೋಸ್ ಅವರ ಎರಡು ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಇನ್ನೆರಡು ಪತ್ರಗಳು 1920ರಲ್ಲಿ 'ಫಿಲಸಾಫಿಕಲ್ ಮ್ಯಾಗಸಿನ್'ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದವು.

ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ್ ಬೋಸ್

1921ರಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಕಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಅದರ ಕುಲಪತಿಯಾಗಿದ್ದವರು ಡಾ. ಹಾರ್ಟೊಗ್. ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗಗಳು ಉಚ್ಚ ಗುಣಮಟ್ಟದವಾಗಬೇಕೆಂದು ಭಾವಿಸಿದ ಅವರು ಬೋಸ್ ಅವರನ್ನು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ರೀಡರ್ ಆಗಿ ನೇಮಿಸಿ ಕೊಲ್ಕೊತ್ತದಿಂದ ಡಾಕ್ಕಾಕ್ಕೆ ಕರೆಸಿಕೊಂಡರು.

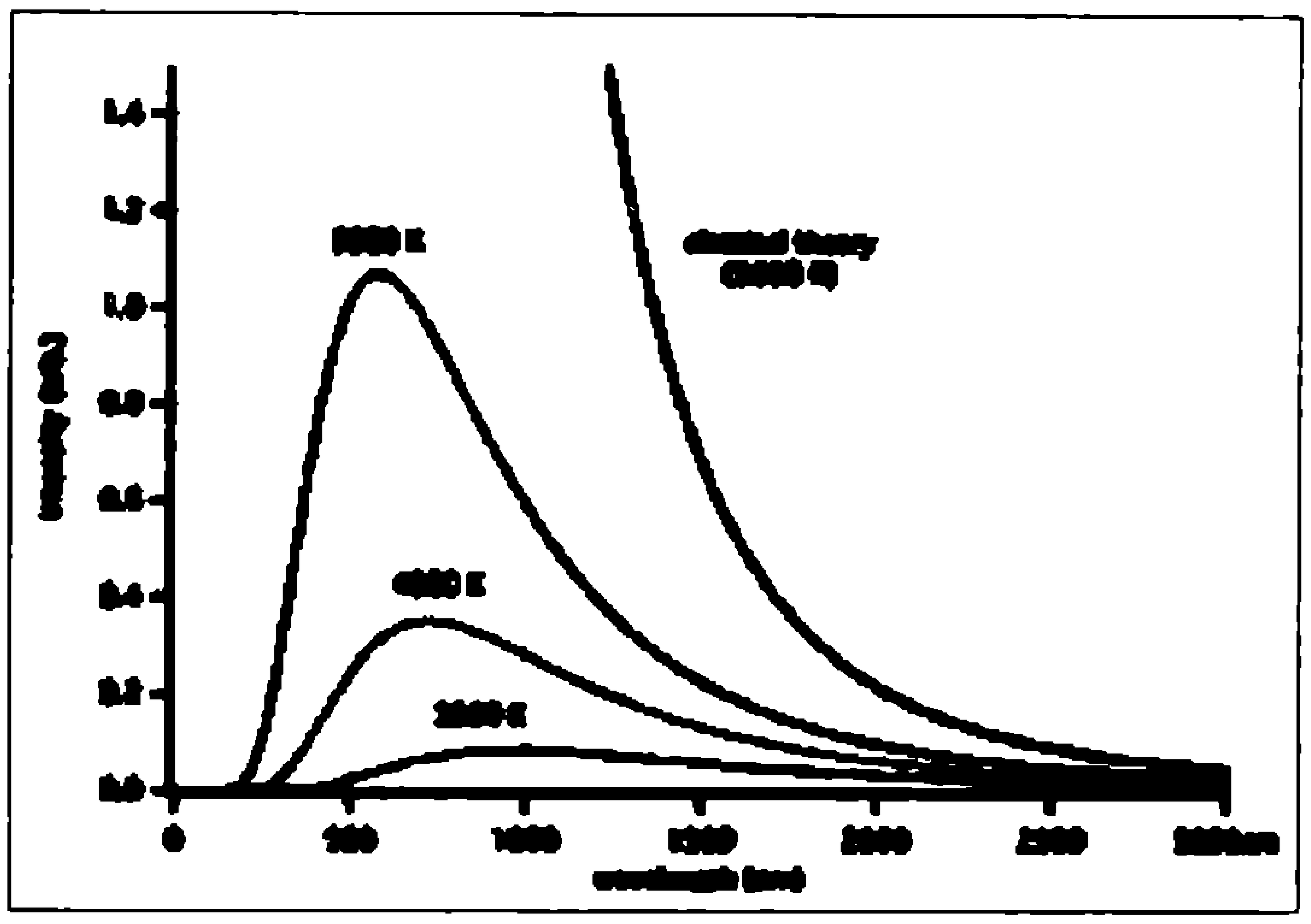
ಬೋಸ್‌ರಿಂದ ನಡೆದ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಗೆ ಅಡಿ ಇಟ್ಟ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರಿಚಯ ಅಗತ್ಯ. ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ವಿಕಿರಣವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಹೀರಬಲ್ಲ ವಸ್ತುವನ್ನು ಫಿಸಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ 'ಬ್ಲ್ಯಾಕ್ ಬಾಡಿ'- 'ಕೃಷ್ಣಕಾಯ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ವಸ್ತುವೊಂದು ಹೊರಸೂಸುವ ವಿಕಿರಣದ ತೀವ್ರತೆ ತರಂಗದೂರದೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯ ವಿಕಿರಣ ಯಾವ ತರಂಗದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದು ಕೃಷ್ಣಕಾಯದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ವಿವರಣೆ ಮಾತ್ರ 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಸಿಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ.

ಕಡಿಮೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಬಲ್ಬುಗಳಿಂದ ಅಧಿಕ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ದಾರಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಆ ವೇಳೆಗೆ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಪನಿಗಳು ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾರ್ಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್‌ನನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಂಡುವು. ವಿದ್ಯುತ್ ಬಲ್ಬಿನ ಬಿಸಿತಂತು ಒಂದು ಕೃಷ್ಣಕಾಯಕ್ಕೆ ಸಮಾನ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಮಾರ್ಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್, ಕೃಷ್ಣಕಾಯ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಬೇಕಾಯಿತು. 1894 ರಿಂದ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಈ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಕೃಷ್ಣಕಾಯ ವಿಕಿರಣದ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅವನು ಒಂದು ಊಹನೆಗೆ ಶರಣಾಗಬೇಕಾಯಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೇ ಆ ಊಹನೆ. ಅಂದರೆ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಮೂಲಮಾನದ ಗುಣಕವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆಯೇ



ಮಾರ್ಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್

ಹೊರತು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ ಎಂದರ್ಥ. ಇದರ ಆಧಾರದಿಂದ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಕೃಷ್ಣಕಾಯದ ವಿಕಿರಣ ನಿಯಮವನ್ನು ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸಿದ. ಪ್ಲಾಂಕ್ ತನ್ನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು 1900ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ 14 ರಂದು ಮಂಡಿಸಿದ. ಇದು 'ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತ' ಎಂದು ಮುಂದೆ ಹೆಸರಾಯಿತು. ವಿಕಿರಣ ನಿಯಮವನ್ನು ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸುವ ಪ್ರಕರಣ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲೂ ಸೇರಿತು.



ಚಿತ್ರ – ಕೃಷ್ಣಕಾಯ ವಿಕಿರಣ: ಕ್ಷಿತಿಜಾಕ್ಷದಲ್ಲಿ ತರಂಗದೂರವನ್ನೂ ಊರ್ಧ್ವಾಕ್ಷದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗದೂರದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರತೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯ ತರಂಗದೂರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಲೋಹಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಕಿರಣ ಬಿದ್ದಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಗೆ ಈ ಪರಿಣಾಮದ ವಿವರಣೆ ಗೊಂದಲದಲ್ಲಿದ್ದಿತು. 1905ರಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದಿಂದ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನೀಡಿದರು. ಶಕ್ತಿಯ ನಿಯತ ಅಳತೆಗಳಷ್ಟೇ ವಿಕಿರಣ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು 'ವಿಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ನಿಯತ ಅಳತೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಣಗಳಿವೆ' ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರು. ಮುಂದೆ ಇಂಥ ಕಣಗಳಿಗೆ 'ಫೋಟಾನ್' ಗಳೆಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು.

1924ರ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ ಡಾಕ್ಕಾಕ್ಕೆ ಬಂದವರು ಬೋಸ್‌ರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾದರು. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಸ್ನೇಹಿತರು. ವೃತ್ತಿಯ ಕಷ್ಟಸುಖಗಳನ್ನೂ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಭೇಟಿಯಾದಾಗಲೆಲ್ಲ ಪರಸ್ಪರ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಪ್ಲಾಂಕ್ ಪಡೆದ ಕೃಷ್ಣಕಾಯ ವಿಕಿರಣ ನಿಯಮವನ್ನು ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸುವಾಗ ತನಗಾಗುವ ಅತೃಪ್ತಿಯನ್ನು ಸಹಾರೊಂದಿಗೆ ಬೋಸ್ ತೋಡಿಕೊಂಡರು. ಆಗ ವೂಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ಪೌಲಿ ಎಂಬ ಆಸ್ಟ್ರಿಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಸಹಾ ಅವರು ತಿಳಿಸಿದರು. ಕ್ವಾಂಟಂ ನಿರ್ಬಂಧಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿರುವ ಇರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಅವರು ತಿಳಿಸಿದರು.

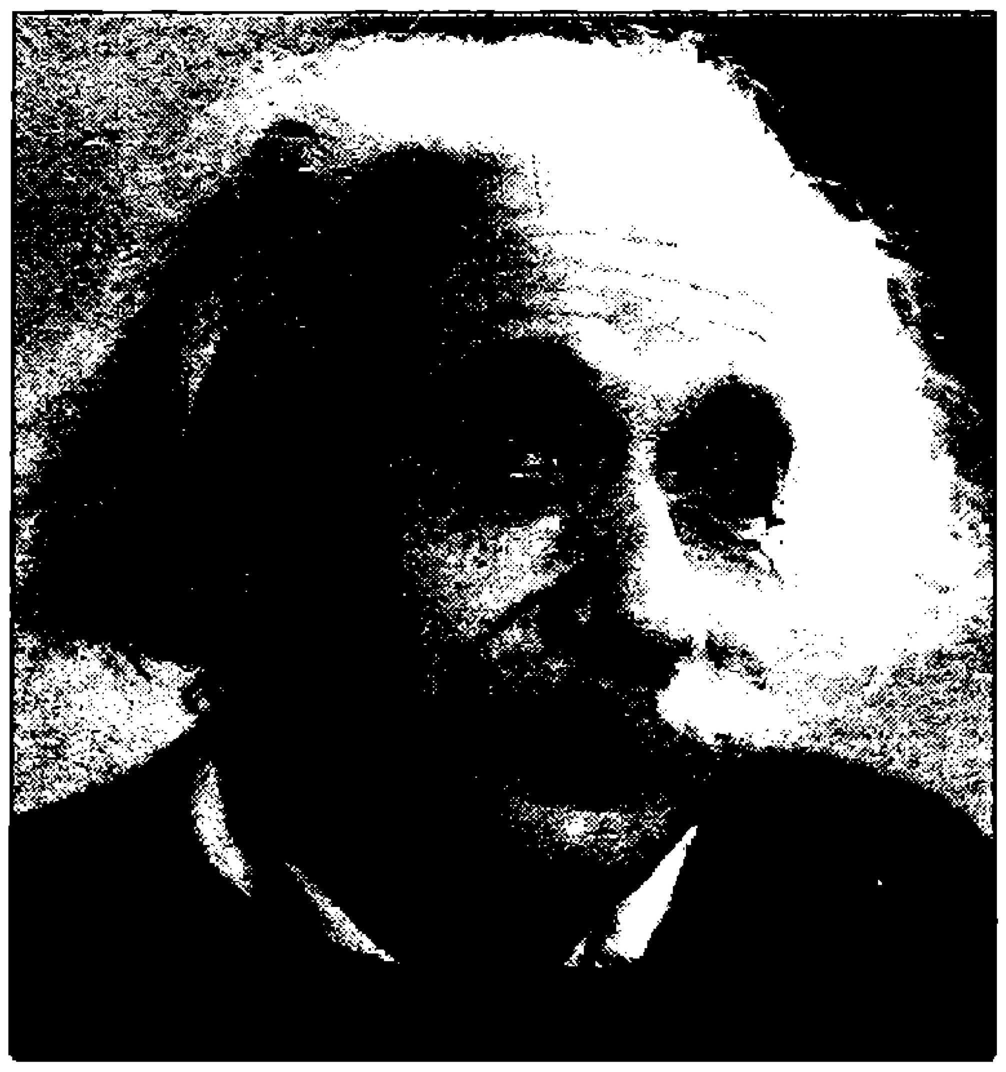
ಮೇಘನಾದ ಸಹಾ

ಈ ಸುಳಿವಿನಿಂದ ಮಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್ ನಿಯಮವನ್ನು ಬೇರೆಯೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮರುವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸಲು ಬೋಸ್ ನಿಶ್ಚಯಿಸಿದರು. ವಿಳಂಬಿಸದೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಮಾರ್ಚ್-ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಹಾಗೆ ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸಿದರು ಕೂಡ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ತನ್ನಿಂತಾನೇ ಸಹಜವಾಗಿಯೋ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೋ ಹೊಸತೊಂದು ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಅವರು ಭೌತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಿದರು.

ಫೋಟಾನ್‌ಗಳದ್ದಾಗಲೀ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳದ್ದಾಗಲೀ ಕಣಗಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಂದಣಿ ಇದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇಡೀ ಸಂದಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯು ವಿವಿಧ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹಂಚಿಹೋಗುತ್ತದೆ? ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿ ಮೌಲ್ಯಗಳಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯಾ ಮಾಹಿತಿಯೇ 'ಸ್ಟಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್'. ಇದನ್ನೇ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಹಂಚಿಕೆ ಎನ್ನುವುದು. ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ - ಇದನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಂ ಸ್ಥಿತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ - ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಹಂಚಿಕೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇರಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ಪೌಲಿ ಸಾರಿದ. ಇದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ ಮತ್ತು ಪಾಲ್ ಡಿರಾಕ್, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಂಥ ಕಣಗಳ ಸಂದಣಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಅದು 'ಫರ್ಮಿ-ಡಿರಾಕ್ ಹಂಚಿಕೆ' ಎಂದು ಹೆಸರಾಗಿದೆ. ಆ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಪಾಲಿಸುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಫರ್ಮಿಯಾನ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ

ಮಿತಿ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಮುಂದುವರಿದವರು ಬೋಸ್. ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಂಥ ಕಣಗಳು ಮುಂದೆ 'ಬೋಸಾನ್' ಗಳೆಂದು ಹೆಸರಾದುವು.

ತನ್ನ ನೂತನ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರವನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ 'ಫಿಲಸಾಫಿಕಲ್ ಮ್ಯಾಗಸಿನ್'ಗೆ ಬೋಸ್ ಕಳಿಸಿದರು. ಏಕೋ, ಈ ಬಾರಿ ಬೋಸ್ ಅವರ ಪತ್ರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕೃತವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಬೋಸ್ ಅವರಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿ ನಿರಾಶೆಯಾಯಿತು. ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಾದರೂ ಪ್ರಕಟವಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಆಸೆಯಿಂದ ಅವರು ಅದನ್ನು 1924ನೇ ಜೂನ್ 4 ರಂದು ಒಂದು ಕೋರಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ಗೆ ಕಳಿಸಿದರು. ತಾನು ಕಳಿಸುತ್ತಿರುವ ಪತ್ರವನ್ನು ಜರ್ಮನ್ ಭಾಷೆಗೆ ಅನುವಾದಿಸಿ 'ಸೀಟ್ಸ್‌ಕ್ರಿಫ್ಟ್‌ಫರ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್' ಎಂಬ ಜರ್ನಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದೇ ಆ ಕೋರಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು.



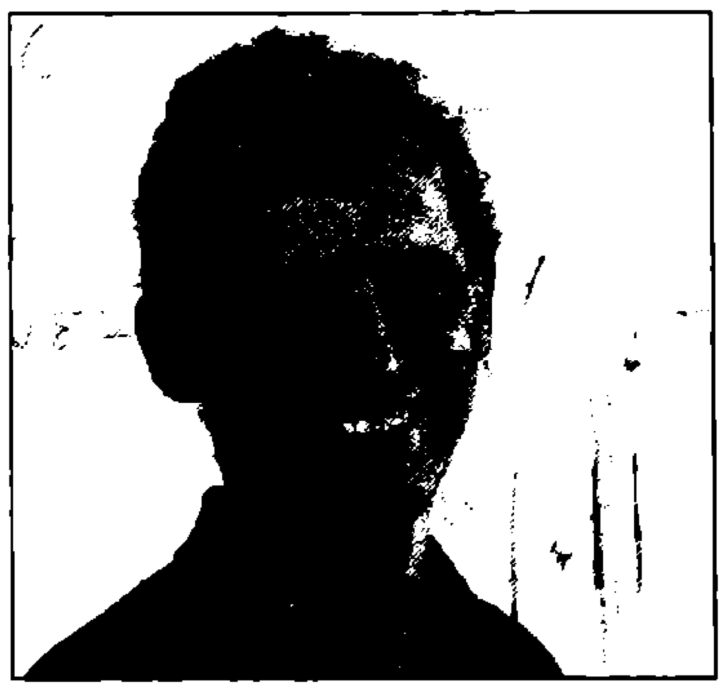
ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್

ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ತನಗೆ ಬರುವ 'ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಪತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು' ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಬೋಸ್ ಪತ್ರವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ಬೋಸ್ ಅವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಪತ್ರವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಓದಿ ಅದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಗ್ರಹಿಸಿದರು. ತಾನೇ ಅದನ್ನು ಅನುವಾದಿಸಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡರು. ಬೋಸ್ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂಬ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದರು. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಅನಂತರ ಬೋಸ್ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು – ಅಂದರೆ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು – ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಶಕ್ತಿ ಹಂಚಿಕೆಯ ಕ್ರಮ 'ಬೋಸ್-ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸ್ಟಾಟಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್' ಅಥವಾ 'ಬೋಸ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹಂಚಿಕೆ' ಎಂದೇ ಖ್ಯಾತವಾಯಿತು.

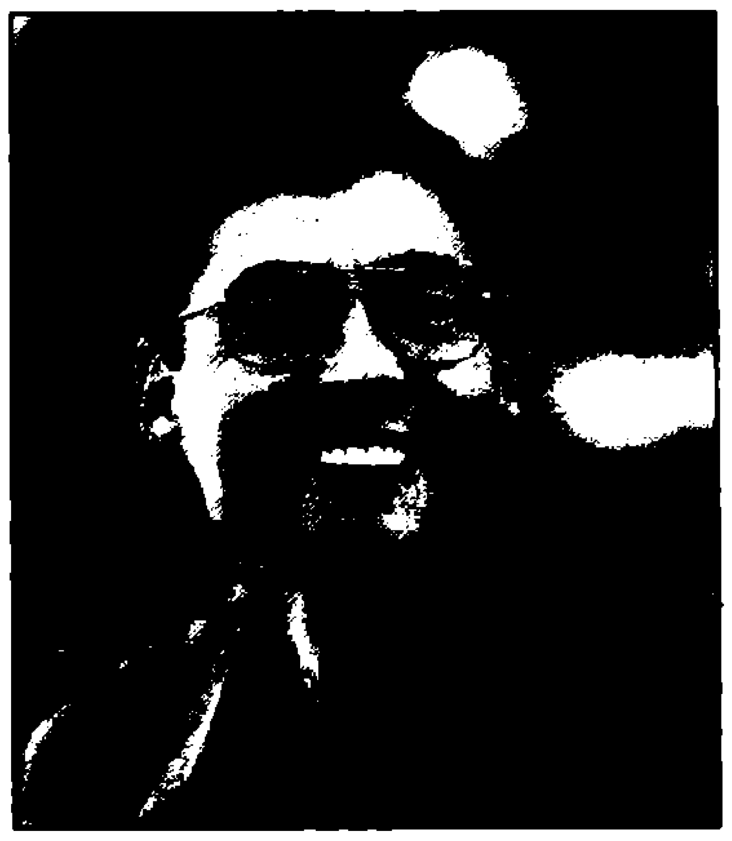
ಈ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಯೇ 'ಬೋಸ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ' [ಬೋಸ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಷನ್] ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ 1925 ರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿದರು. ಸುಮಾರು 70 ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಈ ಕಲ್ಪನೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಾರವಾಯಿತು. ಕೊಲರಾಡೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ 1995ನೇ ಜೂನ್ 5 ರಂದು ಶುದ್ಧವಾದ ಬೋಸ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. 2000 ರುಬಿಡಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಂದಣಿಯಲ್ಲಿ, 170 ನಾನೊ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಅತಿ ಶೀತಸ್ಥಿತಿ ಮೈತಾಳಿತು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು 'ಬೋಸ್ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕೃಷ್ಣಕಾಯ ವಿಕಿರಣದ ಪ್ಲಾಂಕ್ ನಿಯಮವನ್ನು ವ್ಯುತ್ಪತ್ತಿಸಲು ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ್ ಬೋಸ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಹಂಚಿಕೆ ಕಂಡೆನ್ಸೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಫಲ ಕೊಟ್ಟಿತಷ್ಟೆ? ಬೋಸ್ ಪತ್ರದ ಪರವಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲೇ ತಳೆದ ನಿಲುವನ್ನು ಇದು ಬಲವಾಗಿ ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ. ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಬೋಸ್ ಪಡೆಯಲಿಲ್ಲ ನಿಜ. ಆದರೆ ಬೋಸ್ ಸಾಂದ್ರೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ 2001ನೇ ವರ್ಷದ ಭೌತ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯು ಅಮೆರಿಕದ ಮೂವರು - ಎರಿಕ್ ಕಾರ್ನೆಲ್, ವೂಲ್ಫ್ ಗಾಂಗ್ ಕೆಟರ್ಲ್ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಲ್ ವೈಮನ್ - ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಂದಿತು. ಬೋಸ್ ಅವರದ್ದು ನೊಬೆಲ್ ಮಟ್ಟದ ಸಂಶೋಧನೆ ಆಗಿದ್ದುದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಪುರಾವೆ ಬೇಕೆ?

ಎರಿಕ್ ಕಾರ್ನೆಲ್



ವೂಲ್ಫ್ ಗಾಂಗ್ ಕೆಟರ್ಲ್



ಕಾರ್ಲ್ ವೈಮನ್

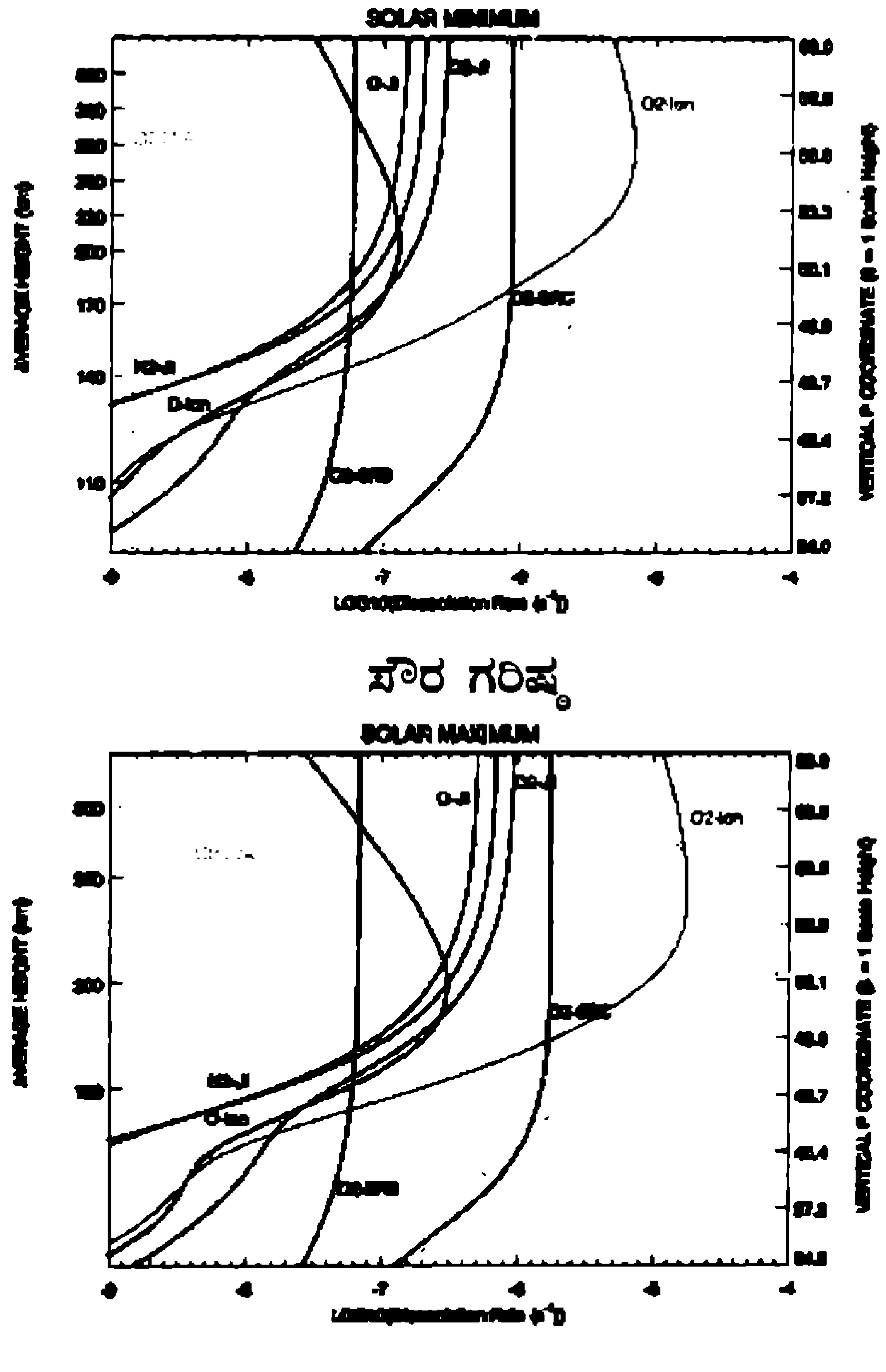
ಸೌರ ಕನಿಷ್ಠಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರ ಗರಿಷ್ಠಗಳು

ಸತೀಶ್ ಎಚ್.ಎಲ್.
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು
ಡೆಮಾನ್‌ಸ್ಟ್ರೇಶನ್ ಶಾಲೆ
ಮೈಸೂರು - 570 006

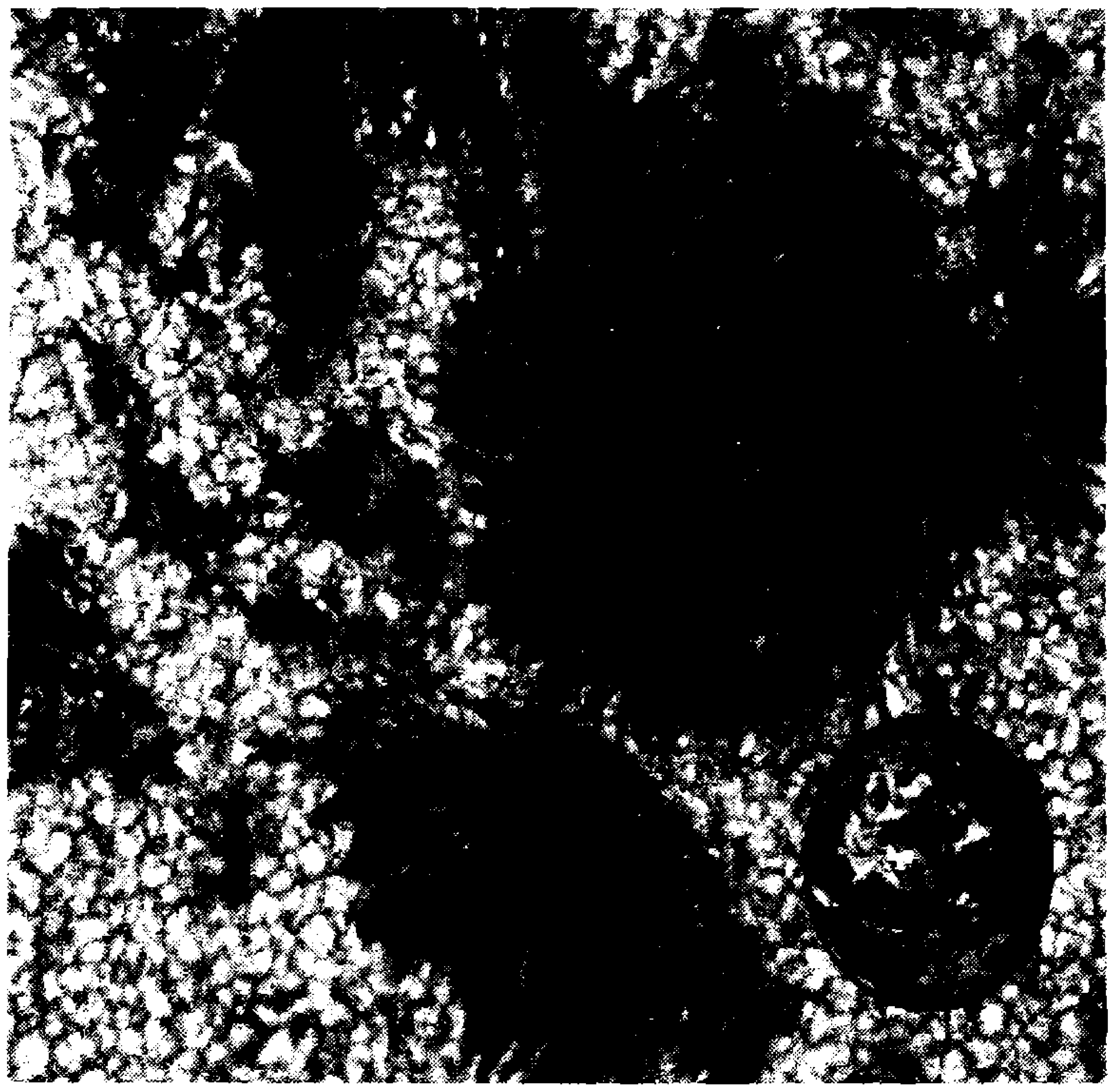
ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೌರಜ್ವಾಲೆಗಳು, ಸೌರಚಾಚಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರಕಲೆಗಳು ಕೂಡ ಸೇರಿವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಕ್ಷೋಭೆ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಅಂತರಾಳದೊಳಗಿನ ಕ್ಷೋಭೆಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಕಾಂತೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಕಾರಣ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಸ್ಥಿರ ಗತಿಯಲ್ಲಾಗಲೀ ಸ್ಥಿರ ರೂಪದಲ್ಲಾಗಲೀ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಬದಲಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಅವು ತೀರಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಘಟಿಸುವುದನ್ನು ಸೌರ ಕನಿಷ್ಠ ಎಂತಲೂ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಸೌರ ಗರಿಷ್ಠ ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ Solar minimums [minima] ಮತ್ತು Solar maximums [maxima] ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿರುವುದು ಎಂದರೇನು? ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು - ಅದರಲ್ಲೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೌರಕಲೆಗಳು - ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ 11 ವರ್ಷಗಳು ಎಂಬುದು ಅವಲೋಕನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಗರಿಷ್ಠದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಸೌರ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಬೃಹತ್ ಸೌರಚಾಚಿಕೆಗಳು, ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸೌರ ಜ್ವಾಲೆಗಳು, ಹಲವಾರು ಸೌರಕಲೆಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕಾಲಘಟ್ಟ ಇದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯ ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದ್ರವ್ಯ ವಿದ್ಯುದಾವಿಷ್ಟ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಕುಣಿತ - ಇವನ್ನು ಧ್ರುವಪ್ರಭೆ (Arora) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ - ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭ ಅರ್ಥಾತ್ ಸೋಲಾರ್ ಮ್ಯಾಕ್ಸಿಮಾ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭ ನಮಗೆ ಹಲವು ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಂವಹನ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕುಸಿದು ಬೀಳಬಹುದು, ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹಾಳಾಗಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ನಮ್ಮ ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನಗಳು ಕೆಲ ಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡದಿರಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭ ವ್ಯೋಮಯಾತ್ರಿಗಳಿಗಂತೂ ಆತಂಕದ ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಸೌರ ಕನಿಷ್ಠ

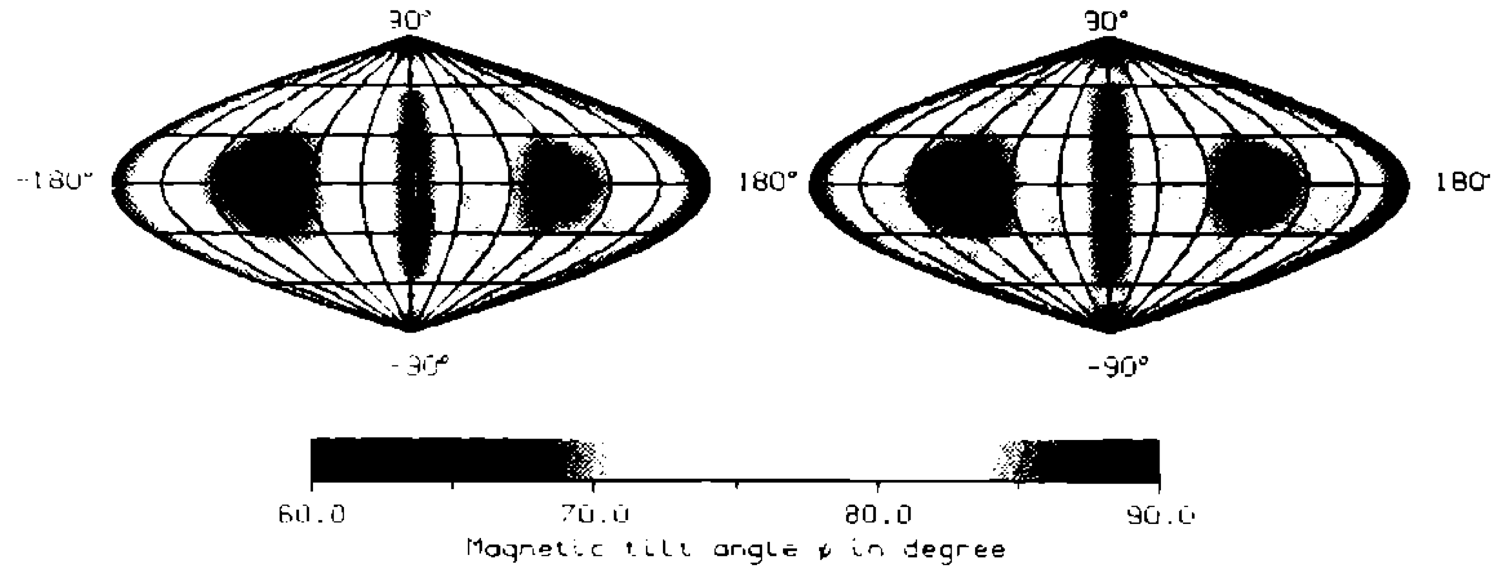
ಸೌರ ಗರಿಷ್ಠ



ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸೋಲಾರ್ ಮಿನಿಮಾ ಎನ್ನುತ್ತೇವಷ್ಟೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೌರಕಲೆಗಳು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಸೌರಚಾಟಿಕೆಗಳು ಕೆಳಗಿಳಿದು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮಿನಿಮಾದಲ್ಲಿರುವಾಗ ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಸೌರಕಲೆಗಳು ಕಾಣದೆಯೇ ಇರಬಹುದು. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುವ ಕಾಲಾವಧಿ ವ್ಯೋಮಯಾತ್ರೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಗರಿಷ್ಠಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿವೆಯೋ ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲ ಇವೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೌರಕಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ಮಾನದಂಡವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೌರಕಲೆಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಗರಿಷ್ಠಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇವೆಯೆಂದೂ ಅವು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಇಲ್ಲವೇ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕನಿಷ್ಠಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ (ಸೋಲಾರ್ ಮಿನಿಯಾ ಸ್ಥಿತಿ) ಇವೆಯೆಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು. ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಅರ್ಥಾತ್



ಸೌರ ಕಲೆಗಳು



ಕಾಂತೀಯ ವಾಲಿಕೆ

2009ರಲ್ಲಿ ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇತ್ತು. ಈ ವರ್ಷದ ಮೊದಲ ಅಂದರೆ 2008ರಲ್ಲಿ 266 ದಿನಗಳಂದು ಸೌರಕಲೆಗಳು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಈಗ ಸೂರ್ಯ ಸೋಲಾರ್ ಮಿನಿಮಾದಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಎರಡು ಸತತ ಸೋಲಾರ್ ಮಿನಿಮಾಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅವಧಿಯನ್ನು ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚಕ್ರ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯೆಲ್ ಹೈನ್ರಿಕ್ ಶ್ವಾಬೆ (Samuel Heinrich Schwabe) ಎಂಬಾತ 1843ರಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ. ಸೌರಕಲೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲಗಳ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಅವನ ವಾದವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಅವನು ಸೌರಕಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ 17 ವರ್ಷಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಮಾಡಿದ ಅವಲೋಕನೆಗಳು ಆಧಾರವಾಗಿದ್ದುವು. ಈ ಅವಲೋಕನೆಗಳನ್ನೂ ಅದಕ್ಕೂ ಹಿಂದೆ ಇತರರು ಮಾಡಿದ ಅವಲೋಕನೆಗಳನ್ನೂ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ರುಡಾಲ್ಫ್ ವೋಲ್ಫ್ ಎಂಬಾತ ಒಂದು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚಕ್ರದ ಅವಧಿ ಸುಮಾರು 11 ವರ್ಷಗಳು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ನೀವು ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸೌರಕಲೆಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಈ ಚಕ್ರದ ಕಾಲಾವಧಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ■

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ಅವಗಾಹನೆಗೆ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವಾಗ ಚಿತ್ರಗಳಿದ್ದರೇ ಒಳಿತು, ಹೌದು. ಆದರೆ ಈ ಚಿತ್ರಗಳು ಫೋಟೋಗಳಾದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಪುನರ್‌ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಾಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು 'ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್' ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ, ಸ್ಫುಟ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ. ಚಿತ್ರಕಾರರ ನೆರವು ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಫುಟತೆಯ ಕೊರತೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. – ಪ್ರ.ಸಂ.

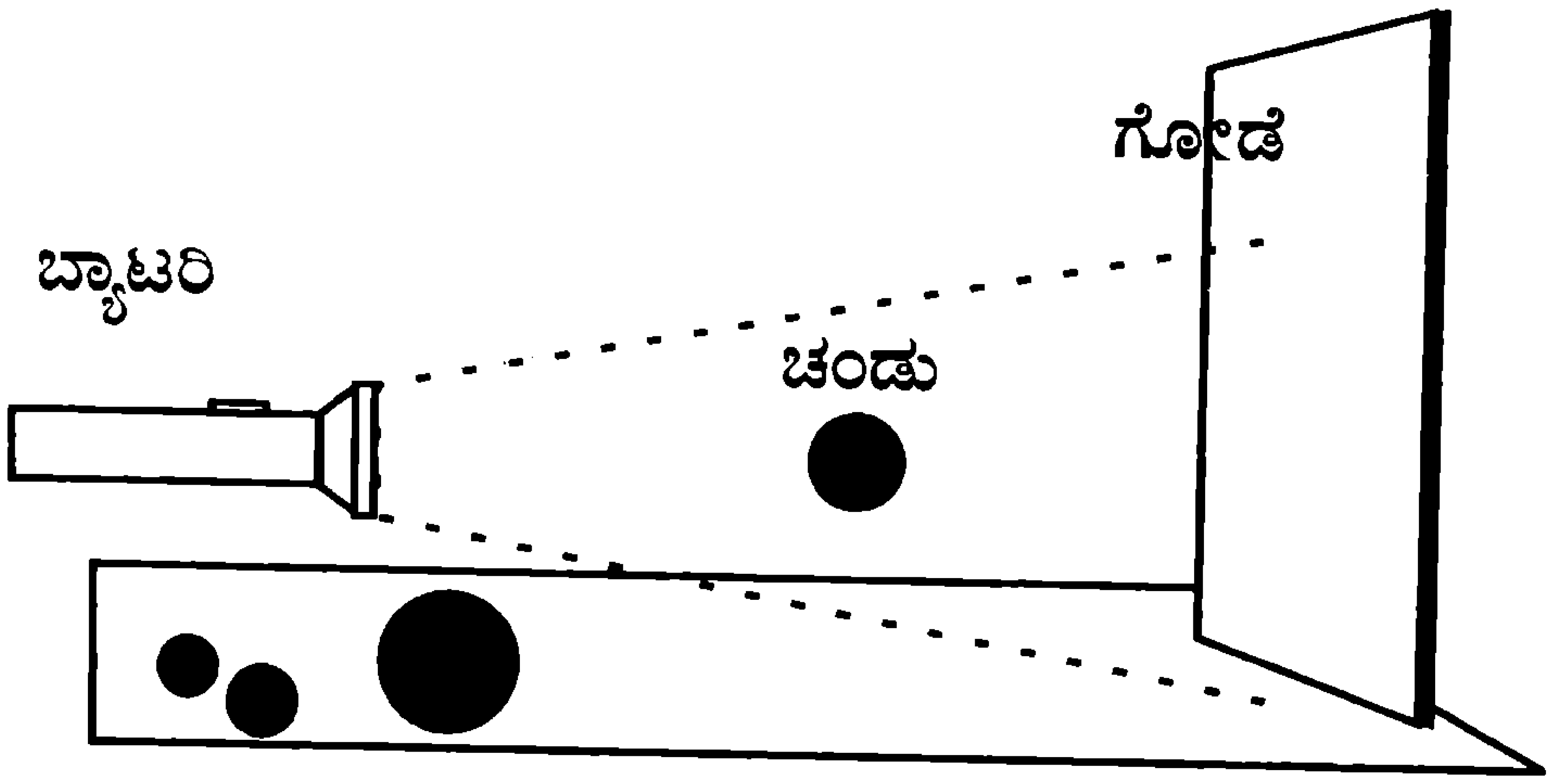
ಆಗಸ್ಟ್ 2010ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

ವಿಧಾನ

1) ಒಂದು ಕತ್ತಲ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡು.
2) ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ.
3) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಅದರ ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಬ್ಯಾಟರಿಯ (ಟಾರ್ಚ್) ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಡು.
4) ಬ್ಯಾಟರಿಯಿಂದ ಚೆಂಡಿನ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡು.
5) ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಚೆಂಡುಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡು.

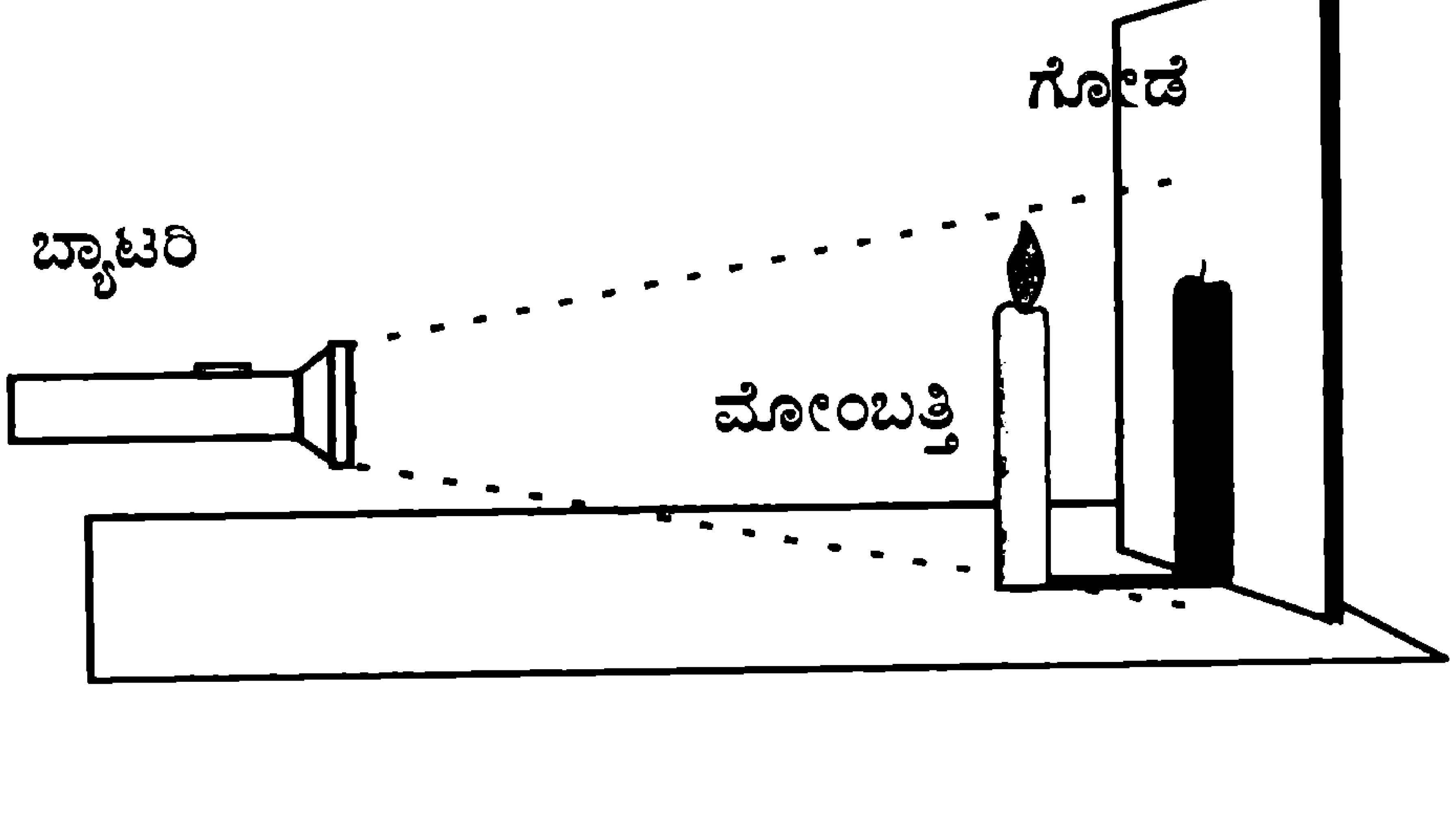
ಪ್ರಶ್ನೆ

1) ಚೆಂಡಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ, ನೆರಳಿನಲ್ಲಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇನು?
2) ಚೆಂಡಿನ ದೂರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು?



ಜುಲೈ 2010 ರ ಉತ್ತರ

1) ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ ಯಾವತ್ತೂ ನೆರಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅದರ ನೆರಳು ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ.
2) ಪಕ್ಕದ ಬದಿಯಿಂದ ಬ್ಯಾಟರಿಯ ಬೆಳಕು ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲ ಬಿಟ್ಟು, ಉಳಿದ ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ನೆರಳು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.



ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ

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

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 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.

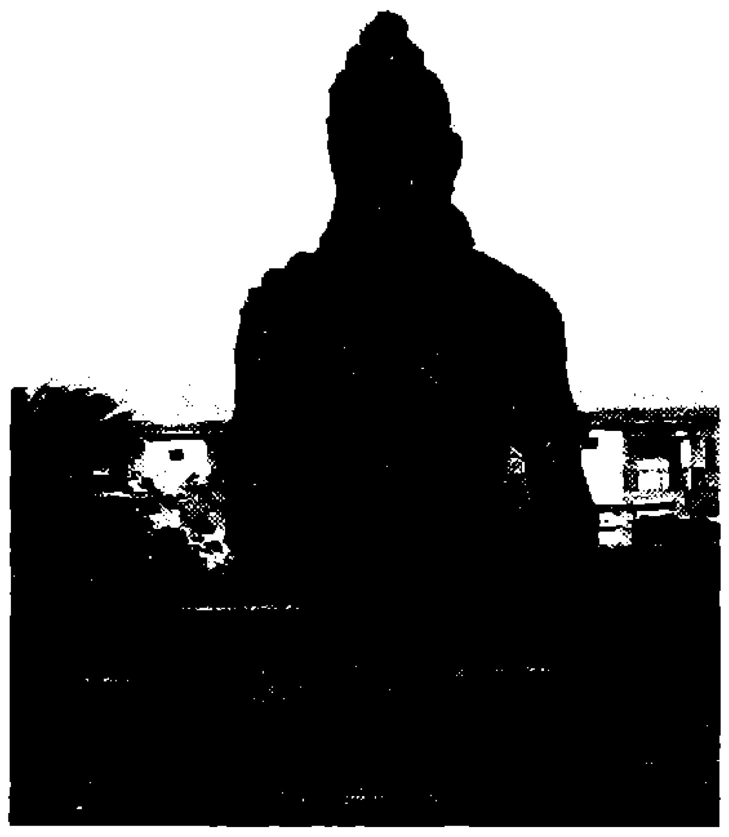
ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೊಡುಗೆ

ಸಾವಿತ್ರಿ ಬಿ. ಸುರಪುರ
ಮ.ನಂ. 11-1784, ವಿದ್ಯಾನಗರ,
ಗುಲಬರ್ಗಾ - 585 103

ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಭಾಗವಾದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಇಂದು ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾವಯವ, ನಿರವಯವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಶಾಖೆಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪಾಲಿಮರ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದವು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆಯಲು ಈ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅತಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಅನ್ವಯಿಕತೆ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯತೆಗಳೇ ಕಾರಣ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯೇನಲ್ಲ. ಅವರುಗಳ ಕಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳೋಣ.

1) **ಸುಶ್ರುತ**

ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸಾರಂಗದಲ್ಲಿ ಈಚೆಗಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾದ 'ಸುರೂಪಿಕಾ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ' ಅಂದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸರ್ಜರಿಯನ್ನು ಎರಡೂವರೆ ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಭಾರತದ ಆಯುರ್ವೇದಾಚಾರ್ಯ ಸುಶ್ರುತನಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕು.



ಸುಶ್ರುತನು ಆಯುರ್ವೇದ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ ರಚಿಸಿದ 'ಸುಶ್ರುತ ಸಂಹಿತೆ' ಇಂದಿಗೂ ಮಹತ್ವದ ಗ್ರಂಥವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆತನು ಜರುಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ನೂರಾರು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳು, ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಮದ್ದುಗಳು, 101 ಉಪಕರಣಗಳ ಸಚಿತ್ರ ವಿವರಣೆಗಳಿವೆ.

2) **ಚರಕ**

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಭಾರತೀಯ ವೈದ್ಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದ ಚರಕ ಮಹರ್ಷಿ ಆಯುರ್ವೇದ ಪಿತಾಮಹ ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಚರಕ ಮಹರ್ಷಿಯು ಆಯುರ್ವೇದ ವಿಷಯಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ 'ಚರಕ ಸಂಹಿತೆ'ಯನ್ನು ರಚಿಸಿದನು ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ 125 ಬಗೆಯ ಜ್ವರಗಳು, ಪಿತ್ತಕಾಮಾಲೆ, ಮಧುಮೇಹ, ಕ್ಷಯ, ಕುಷ್ಠರೋಗ, ಮೈಲಿ ಬೇನೆಯಂತಹ ನೂರಾರು ಕಾಯಿಲೆಗಳ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾನೆ. ಸುಮಾರು 600 ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಮತ್ತು ಖನಿಜಮೂಲ ಔಷಧಗಳು ಇದರಲ್ಲಿ ನಮೂದಾಗಿವೆ.

3) **ಪ್ರಫುಲ್ಲಚಂದ್ರ ರೇ**

1896ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಫುಲ್ಲಚಂದ್ರ ರೇ ಅವರು ಮರ್ಕ್ಯುರಸ್ ನೈಟ್ರೈಟನ್ನು ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಜಗತ್ತಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದರು. ಅಲ್ಲದೆ ರೇ ಅವರು ಇತರ ನೈಟ್ರೈಟುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇವರನ್ನು 'ನೈಟ್ರೈಟುಗಳ ಪ್ರಭು' ಎಂದೇ ಕರೆದರು.

1901ರಲ್ಲಿ 'ಬೆಂಗಾಲ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಅಂಡ್ ಫಾರ್ಮಸ್ಯುಟಿಕಲ್ ವರ್ಕ್ಸ್' ಎಂಬ ಕಂಪನಿಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಅಪಾರ ದೇಶಪ್ರೇಮವಿದ್ದ ರೇ ಅವರು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾರತೀಯರ ಸಾಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಂಡು 'ಹಿಂದೂ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸ' ಎಂಬ ಎರಡು ಸಂಪುಟಗಳ ಉದ್ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಅವರು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. 1920 ರಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ಇಂಡಿಯನ್

ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್ಸಿನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರನ್ನಾಗಿ ಚುನಾಯಿಸಲಾಯಿತು. 1924 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಇಂಡಿಯನ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದರು.

ಪ್ರಫುಲ್ಲಚಂದ್ರ ರೇ ಅವರು ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ತರುಣ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ತರಬೇತಿಗಾಗಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಘಟಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಭಾರತಕ್ಕೆ ವಿಶ್ವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

4) ಸಿ.ವಿ.ರಾಮನ್

ಚಂದ್ರಶೇಖರ ವೆಂಕಟರಾಮನ್ ಅವರು ವಿವಿಧ ದ್ರವ್ಯ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಚದರುವಿಕೆ ಹೇಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ 1930 ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುರಚನೆ (molecular structure) ಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವೆಂಬುದು ಈಗ ತಿಳಿದಿದೆ. ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಫಲವಾಗಿ ಒಂದು ದಶಕದ ಒಳಗೆ ಸುಮಾರು 2000 ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ನೆರವಾಯಿತು.

5) ಡಾ. ಹರಗೋಬಿಂದ್ ಖೊರಾನ

ಭಾರತ ಸಂಜಾತ ಖೊರಾನ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇವರಂತೆಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ರಾಬರ್ಟ್ಸ್ ಮಾರ್ಷಲ್ ಮತ್ತು ನೀರೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ದಲ್ಲಿರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರು. ಈ ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆಯ (Genetic code) ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಬಯಲು ಮಾಡಿದವರಲ್ಲಿ ಖೊರಾನ ಪ್ರಮುಖರು. ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಕೃತಕ ಜೀನನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ಇವರದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಡಿಎನ್‌ಎನಲ್ಲಿರುವ ಟ್ರಿಪ್ಲೆಟ್ ಸಂಕೇತ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಗೊಳಿಸಿದರು. ಇದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. 1968ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕಕ್ಕೆ ಭಾಜನರಾದರು ಮತ್ತು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಪದ್ಮವಿಭೂಷಣ ಗೌರವವೂ ಇವರಿಗೆ ಸಂದಿದೆ.

6) ಟಿ.ಆರ್. ಶೇಷಾದ್ರಿ

ಟಿ.ಆರ್. ಶೇಷಾದ್ರಿ ಅವರು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಎರಡೂ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇವರು ಸಸ್ಯಗಳ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಹೂಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಆಂಥೊಸಯನಿನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಪಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡರು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ರಚನೆ, ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಇವರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. 1960ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಫೆಲೋ ಆಫ್ ದಿ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ (FRS) ಆಗಿ ಚುನಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟರು.

7) ಯಲ್ಲಪ್ರಗಡ ಸುಬ್ಬರಾವ್

ಯಲ್ಲಪ್ರಗಡ ಸುಬ್ಬರಾವ್ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಅನೇಕ ಯಶಸ್ವಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಜರುಗಿಸಿದರು. ಸೈರಸ್ ಫಿಸ್ಕ್ ಎಂಬುವರ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಅದುವರೆಗೆ ಬಿಡಿಸಲಾರದ ಕಗ್ಗಂಟಾಗಿದ್ದ ಸ್ನಾಯು-ಸಂಕುಚನ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಫಿಸ್ಕ್-ಸುಬ್ಬರಾವ್ ವಿಧಾನವೆಂದು ಹೆಸರಾದ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೊ-ಕ್ರಿಯಾಟಿನಿನ್ ಪಾತ್ರ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕಾರ ಯೋಗ್ಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾದ ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ಅವರಿಗೆ ಕೀರ್ತಿ ತಂದರೂ, ಪುರಸ್ಕಾರಗಳಿಂದ ಅವರು ವಂಚಿತರಾದರು. ಉಷ್ಣವಲಯದ ಭೇದಿ ಮತ್ತು ರಕ್ತಹೀನತೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಆನೆಕಾಲು ರೋಗಕ್ಕೆ 'ಹೆಟ್ರಾಜಾನ್' ಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ 'ಬಿ' ಜೀವಸತ್ವದ ಗುಂಪಿನ ಬಹುಪಾಲು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವರ ತಂಡದವರು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದರು.

ಅಲ್ಲದೆ 'ಅರಿಯೋಮೈಸಿನ್' ಎಂಬ ಜೀವಿನಿರೋಧಕವನ್ನು

ತಯಾರಿಸಿದವರು ಇವರ ತಂಡವೇ. ಪ್ಲೇಗ್ ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಟೆಟ್ರಸೈಕ್ಲಿನ್ ಅರಿಯೋಮೈಸಿನ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪ.

8) ಜಗದೀಶ ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್

'ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕವಿ' ಎಂದೇ ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಜಗದೀಶ ಚಂದ್ರಬೋಸ್ ಅವರು ಸಸ್ಯಗಳ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು, ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಂತಹ ಹಲವು ಉತ್ತೇಜನಕಾರಕ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಸಸ್ಯದ ಆಯಾ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಉದ್ರೇಕಗೊಳ್ಳುವವು ಎಂಬುದನ್ನು ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟರು. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚಲನ

ವಲನಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು 'ಕ್ರೆಸೋಗ್ರಾಫ್' ಎಂಬ ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. 1923 ರಲ್ಲಿ ಪಲ್ಸೇಷನ್ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು (Pulsation Theory) ಮಂಡಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಅವರು ಸಸ್ಯಗಳು ಎಂತಹ ಜೀವಿಗಳೆಂಬುದನ್ನು ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿದರು.

ಅನೇಕ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳು (ಕಬ್ಬಿಣ, ತವರ ಮುಂತಾದವು) ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳು. ಆದರೆ ಅವು ಉಷ್ಣ, ವಿದ್ಯುತ್ತು, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ 'ಉದ್ರೇಕ'ಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

9) ಸಿ.ಕೆ. ಪಟೇಲ್

ಸಿ.ಕೆ. ಪಟೇಲ್, ಇವರು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಲೇಸರ್ ನಿರ್ಮಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಖ್ಯಾತಿ ಗಳಿಸಿದರು. ಇದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೂರದೆಡೆಗಳಿಗೆ ಸಂದೇಶ ಕಳಿಸಲು ಹಾಗೂ ವಾತಾವರಣ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ■

ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ

ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬುದು ಸಂಖ್ಯೆ, ಪರಿಮಾಣ, ಆಕಾರ, ಸ್ಥಾನ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕುರಿತ, ದಿನ ನಿತ್ಯದ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದ ವಿಷಯ. ಓದಲು ಕಲಿಯದೆಯೂ ಗಣಿತದ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ಕೂಡುವುದು, ಕಳೆಯುವುದರಿಂದ ತಮ್ಮ ಇಡೀ ಜೀವನದ ವ್ಯವಹಾರಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಿದ್ದಾರೆ.

ಮುಂದುವರಿದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯೆಂದೇ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳು, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಷ್ಟೇಕೆ ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಗಣಿತವನ್ನು ಬಳಸದೆ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಗುರಿ ತಲುಪುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಗಣಿತ ಬಲ್ಲವರೇ. ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಾವು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಖರ್ಚು, ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನೋಡಿ ಸಮಯವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಕ್ರೀಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಕೋರ್ ಮಾಡುವಾಗ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು, ಮನೆಯಿಂದ ಎಲ್ಲಿಗಾದರೂ ಹೋಗಬೇಕಾದರೆ ದೂರವೆಷ್ಟು ಅಥವಾ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರಯಾಣದರಕ್ಕೂ ನಾವು ತಲುಪಬೇಕಾದ ಊರಿನ ದೂರಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ, ಕಚೇರಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಪತ್ರಗಳು, ಬಡ್ಡಿದರ, ಅಡಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಮಾಣ, ಜೊತೆಯವರ ಎತ್ತರವೆಷ್ಟು, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಹಂತಕ್ಕೂ ಸಂಖ್ಯೆ, ಪರಿಮಾಣಗಳ ಬಳಕೆ - ಹೀಗೆ ಸರ್ವವ್ಯಾಪ್ತಿಯಾದ ಗಣಿತ ಜೀವನದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪುಟ 24ರ ಸೈಂಟೂನ್ ಪರಿಹಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಬರೆದುದು.

ಗಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಕಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಇದೆ. ಸಮತಲ ಕಾಗದ/ಮರದ ಮೇಲೆ ಉಬ್ಬುತಗ್ಗುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಬರುವಂತೆ ಚಿತ್ರಿಸುವ ಮೂರು ಆಯಾಮ ಚಿತ್ರಕಲೆ ಅಂಥದು. ಸಂಗೀತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಅಂಗದಲ್ಲಿಯೂ ಗಣಿತವಿದೆ. ಸಪ್ತಸ್ವರಗಳು, ರಾಗಸಂಯೋಜನೆ, ವಿವಿಧ ಸಂಗೀತವಾದ್ಯಗಳ ನಾದ, ಸಂಗೀತ ವಾದ್ಯಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಗಣಿತದ ಪಾತ್ರವಿದೆ.

ಭಾಸ್ಕರಾಚಾರ್ಯನ 'ಲೀಲಾವತೀ' ಗಣಿತವನ್ನು ಕಾವ್ಯಮಯವಾಗಿ ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ: "ಒಟ್ಟು ದುಂಬಿಗಳ ಐದನೇ ಒಂದು ಭಾಗ ಕದಂಬ ಪುಷ್ಪದ ಮೇಲೂ ಮೂರನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಸಿಲೀಂಧ್ರ ಹೂವಿನ ಮೇಲೂ ಇವೆರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಮೂರರಷ್ಟು ಕುಟಜದಲ್ಲೂ ಕುಳಿತು, ಉಳಿದ ಒಂದು ದುಂಬಿಯು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಆಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ದುಂಬಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?" - ಎಸ್ಚೆಚ್

ಮರವೇರುವ ಮೀನುಗಳು!!

ವೈಭವ ಬಾಡಕರ
ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ,
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಕೇಂದ್ರ
ಕೋಡಿಬಾಗ, ಕಾರವಾರ - 581 301

'ಮೀನು' ಎಂದಾಕ್ಷಣ ನೆನಪಿಗೆ ಬರುವುದು ನದಿ, ಸರೋವರ, ಕೊಳ ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರಗಳು. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಅವುಗಳ ವಾಸಸ್ಥಾನ. ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಅರ್ಧ ನಿಮಿಷವೂ ಅವು ಬದುಕಿರಲಾರವು. ಆದರೆ ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಡೆದು, ಆದರಲ್ಲೂ ಮರವೇರಿ ಹಾಯಾಗಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಮೀನುಗಳಿವೆ ಎಂದರೆ? ನಂಬುವುದು ತುಸು ಕಷ್ಟವೇ ಆದರೂ ಇದು ನಿಸರ್ಗ ಸತ್ಯ.

ಮರ ಹತ್ತಿ ಕುಳಿತಿರುವ ಮಡ್‌ಸ್ಕಿಪರ್

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೆರಿಯೊಪ್‌ಥಲ್ಮಸ್ (Periophthalmus) ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಈ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಮಡ್ ಸ್ಕಿಪರ್ (Mud skipper) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'Mud' ಎಂದರೆ ರಾಡಿ ಹಾಗೂ 'Skip' ಎಂದರೆ ಜಿಗಿಯುತ್ತ ಸಾಗು ಎಂದರ್ಥ. ಹೆಸರಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಈ ಮೀನು ಸಮುದ್ರ ಹಾಗೂ ನದಿಗಳು ಸೇರುವ ಅಳಿವೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಉಬ್ಬರ ಇಳಿತವಿರುವ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮೆದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕುಂಟುತ್ತ, ತೆವಳುತ್ತ ಸಾಗುವುದಲ್ಲದೇ, ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಗಿಡವನ್ನೇರಿ, ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಶತ್ರುಗಳಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಜಿಗಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಇವುಗಳಿಗಿದೆ.

ಇವು ನೀರು ಮತ್ತು ನೆಲ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಬದುಕಬಲ್ಲವಾದರೂ, ಕಪ್ಪೆಗಳಂತೆ ಉಭಯವಾಸಿಗಳಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಮೀನುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದವುಗಳು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಮೀನುಗಳಂತೆ ಬದುಕುವ ಇವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನೇ ಕಾಲುಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಗಿರುವಾಗ ಇವುಗಳ ಚರ್ಮದ ಕೆಳಗಿರುವ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ವಾತಾವರಣದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಚೂಪಾದ ಹಲ್ಲುಗಳಿವೆ. ಹುಳುಹುಪ್ಪಟೆಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಶೈವಲಗಳನ್ನು (algae), ಕೊಳೆತ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಸಹ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ.

ತೇವಯುಕ್ತ ಮೆದು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬಿಲಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನಿಡುವ ಈ ಮೀನುಗಳು ವಾಯುಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷತೆಯೆಂದರೆ ಸುತ್ತಲೂ ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಯಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಇವುಗಳ ತಲೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಕಣ್ಣುಗಳು. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ತನ್ನ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮಿಟುಕಿಸಬಲ್ಲ ಏಕೈಕ ಮೀನು, ಈ ಪೆರಿಯೋಪ್‌ಥಲ್ಮಸ್! ■

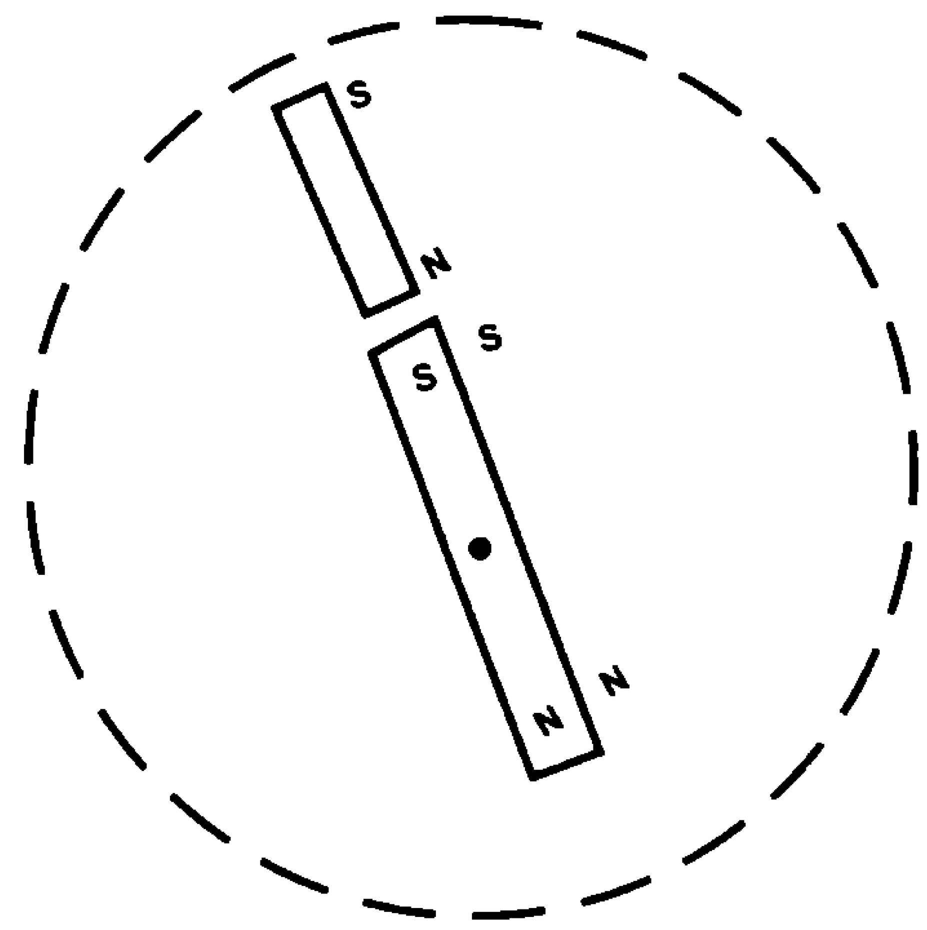
ನಿನಗೆಷ್ಟುಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

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

ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ತರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಪದಗಳಿಂದ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಾರದಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಸೀಮಿತ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಂತುಲಿಸಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ.

1) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿ 'ಕೆಲಸ ಆಗಿಲ್ಲ ಅನ್ನುವುದೂ ನಿಜ' ಎಂಬುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ವಸ್ತುವನ್ನು ತಳ್ಳುವಾಗ ಆ ವಸ್ತು ಚಲಿಸದಿದ್ದರೆ ಬಲದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ 'ಕೆಲಸ ಆಗಿಲ್ಲ' ಎಂಬ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದೀರಿ. ಆದರೆ ತಳ್ಳುವಷ್ಟೂ ಹೊತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸದ ಚಲನೆ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನಾಂತರ ಆಗಿಯೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನಾವು ನಡೆಸುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೂ ವ್ಯಯಿಸುವ ಶಕ್ತಿಗೂ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಹೇಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಮೂರು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ನಿಂತಲ್ಲೇ ನಿಂತು ಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು, ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಕೂತು ಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು (ಬಾಹ್ಯ ನೋಟಕ್ಕೆ ಚಲಿಸದಂತೆ), ಹಾಗೂ ಮಲಗಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಂತಿರುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾದಂತೆ, ಕೂತಿರುವಾಗ ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾದಂತೆ ಹಾಗೂ ಮಲಗಿರುವಾಗ ಮೊದಲಿನ ಎರಡೂ ರೀತಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾದಂತೆ ತೋರುವುದಷ್ಟೆ? ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಸ್ನಾಯುಗಳಿಂದ ನಡೆಯುವ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಮಲಗಿಕೊಂಡಿರುವಾಗ ಸ್ನಾಯು ಚಲನೆ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯವೂ ಕನಿಷ್ಠವಾಗುತ್ತದೆ.

2) ಭೂಕಾಂತಕ್ಕೆ ಎರಡು ಧ್ರುವಗಳಿವೆಯಷ್ಟೆ? ಭೂಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವವು ಉತ್ತರಕ್ಕೂ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವವು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೂ ಇವೆ. ಈ ಧ್ರುವಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಸರಳರೇಖೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಾಕ್ಷ. ಈ ಕಾಂತಾಕ್ಷವು ಭೂ ಮೈಯನ್ನು ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೆನಡದ ಉತ್ತರ ಕರಾವಳಿಯೆಡೆಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಟಾರ್ಟಿಕದ ಅಂಚಿನಲ್ಲೂ ಇವೆ. ಇದನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಾಂತೀಯ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ಕಾಂತೀಯ ದಕ್ಷಿಣ ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಕಾಂತೀಯ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ದಂಡಕಾಂತವು ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಾಕ್ಷದ ಗುಂಟ ಊರ್ಧ್ವವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆಗ ದಂಡಕಾಂತದ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ಭೂಮೈಯ ಕಡೆಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಭೂಮೈಗಿಂತ ದೂರವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ದಂಡಕಾಂತವನ್ನು ಕಾಂತೀಯ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ತೂಗು ಹಾಕಿದರೆ ದಂಡಕಾಂತದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಭೂಮಿಯ ಸಮೀಪಕ್ಕೂ ಉತ್ತರ ಧ್ರುವ ದೂರಕ್ಕೂ ಇದ್ದು ದಂಡಕಾಂತವು ಊರ್ಧ್ವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.



ದಂಡಕಾಂತ ಹಾಗೂ ಭೂಕಾಂತಾಕ್ಷ

3) ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುವ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಗಣೆ ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಪ್ರಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕು ಆವೃತ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ (ಅಂದರೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 50 ಬಾರಿ) ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿಕ್ಕೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಬಲ ಚಂಚಲ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ದೀರ್ಘಕಾಲೀನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

4) ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಭಿನ್ನ ವಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅವುಗಳೊಳಗೊಂದು ವಿಭವಾಂತರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ಜೋಡಿ ಬದಲಾದಂತೆ ಇದು

ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಭವಾಂತರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿ ಕೆಲವು ವಾಹಕಗಳು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಕೆಲವು ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣವೇ ಧನಾಗ್ರ ಮತ್ತು ಋಣಾಗ್ರಗಳಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು.

5) ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಸಾವಿರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ತಂತಿಗಳಿಗೆ ಹಾಕುವುದರಿಂದ ವೆಚ್ಚ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಪ ದೂರಗಳಿಗೆ – ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿಗಳು ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿ ಹಾನಿಯಾಗುವೆಡೆ – ಮಾತ್ರ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅವಾಹಕ ಹೊದಿಕೆ ಹಾಕುವುದುಂಟು.

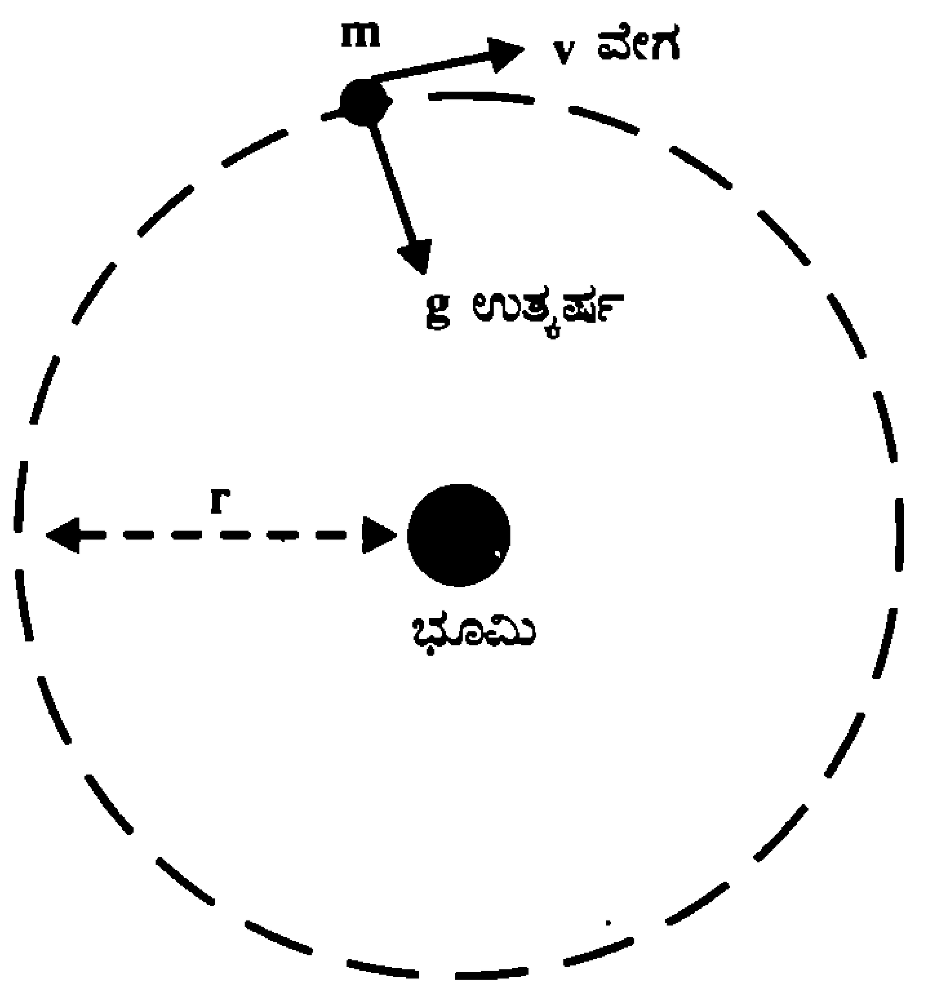
6) ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿ ಪಥದಲ್ಲಿ ಓಡುವುದೆಂದರೆ ವೇಗವನ್ನು ಆಗಾಗ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ವೇಗವನ್ನು ಆಗಾಗ ಬದಲಾಯಿಸುವುದೆಂದರೆ ವೇಗದ ಉತ್ಕರ್ಷ ಅಥವಾ ಅಪಕರ್ಷ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚು (ಕಡಿಮೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಅಧಿಕ ಬದಲಾವಣೆ). ಅಂದರೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಬಲವನ್ನು ಇಡೀ ದೇಹಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪುಟ್ಟ ಗಾತ್ರದ ಮೊಲ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬಲವು ಅದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ನಾಯಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಬಲಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾಯಿಗಿಂತ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೊಲ ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿಯಾಗಿ ಸಾಗಬಹುದು.

7) ಜಿಗಿತದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಕಾಲುಗಳು ನೆಲ ಬಿಡುವಾಗ ಇರುವ ಸಂವೇಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸಂವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಜಿಗಿತದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು. ನಿಂತಲ್ಲಿಂದಲೇ ಜಿಗಿಯುವಾಗ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ದೇಹಕ್ಕೆ ನೀಡುವ ಸಂವೇಗ ಎಷ್ಟೋ ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಗಣನೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಓಡಿಕೊಂಡು ಬಂದು ಜಿಗಿಯುವಾಗ ಓಟದಿಂದ ಪಡೆದ ಸಂವೇಗವು ಸ್ನಾಯುಗಳಿಂದ ಸಿಗುವ ಸಂವೇಗದೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಪ್ರಾರಂಭದ ಒಟ್ಟು ಸಂವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಟದಲ್ಲಿ ವೇಗದ ಬೌಲರುಗಳು ಓಡಿಕೊಂಡು ಬಂದು ಬೌಲ್ ಮಾಡುವುದೂ ಇದೇ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ. ಚೆಂಡಿನ ಸಂವೇಗವನ್ನು (ಅಂದರೆ ಅದರ ವೇಗ ಕೂಡ) ಬಹಳವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ವೇಗದ ಬೌಲರುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ ಓಡಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಾರೆ.

8) ಓಡಿ ಬರುವ ಬೌಲರ್ ನಿಲ್ಲಬೇಕಾದರೆ ಅವನ ಸಂವೇಗ ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಸಂವೇಗವನ್ನು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ತರಲು ಅವನು ತನ್ನ ವೇಗಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಅವನು ಅತಿ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಬಲ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಅಷ್ಟು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಲು ಆತ ಅಶಕ್ತನಾಗಬಹುದು. ಆದರೂ ಆತ ಬಲಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಿಂತನೆಂದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಆತನ ಕಾಲುಗಳು ನಿಂತರೂ ಮುಂಡಭಾಗದ ಚಲನಾ ಜಡತೆಯಿಂದಾಗಿ - ಅಂದರೆ ಮುಂಡಭಾಗದ ಸಂವೇಗವನ್ನು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ತರಲಾಗದೆ ಇರುವುದರಿಂದಾಗಿ - ಅವನು ಮುಗ್ಗರಿಸಿ ಪೆಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವನು ತನ್ನ ಇಡೀ ದೇಹದ ವೇಗವನ್ನು ಸೊನ್ನೆಗೆ ತರಲು ಅಪಕರ್ಷಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಬಲವನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತಾ ಒಂದಷ್ಟು ದೂರ ಸಾಗುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೌಲ್ ಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಹೀಗೆ ತನ್ನ ಅಂಕೆಗೆ ಸಿಗುವ ಬಲವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತ ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುತ್ತ ಕೊನೆಗೆ ಇಡೀ ದೇಹದ ವೇಗವನ್ನು ಶೂನ್ಯಕ್ಕೆ ಹಿತಕರವಾಗಿ ತರುತ್ತಾನೆ.

9) ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ವಸ್ತುವೂ ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನವೂ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಾಗ - ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ವಿರಾಮದಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಣಾಮವೇ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ - ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಎರಡು ಹಡಗುಗಳೊಳಗೆ ವಸ್ತು ಸಾಗಣೆಗಾಗಿ, ಪಯಣಿಗರ ಅಥವಾ ನಾವಿಕರ ವರ್ಗಾವಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಗರದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ತುಮುಲದಿಂದಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ವಿರಾಮದಲ್ಲಿರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಒಂದು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಪಯಣಿಗ ಅಸ್ವಸ್ಥನಾಗಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿ, ಮತ್ತೊಂದು ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು ಮೊದಲ ಹಡಗಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲು ಎರಡೂ ಹಡಗುಗಳು ಒಂದಷ್ಟು ಅಂತರವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ವಿರಾಮದಲ್ಲಿದ್ದ ಪರಿಣಾಮವೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಹಗ್ಗ, ಸಾಗು ಪೀಠಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಡಾಕ್ಟರರು ಎರಡನೇ ಹಡಗಿನಿಂದ ಮೊದಲ ಹಡಗಿಗೆ ಬರಲು, ಯುಕ್ತ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಹಡಗುಗಳ ಮಧ್ಯ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂತರವಿರುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಬಹಳ ಹತ್ತಿರ ಬಂದರೆ ಬೇರೆಯೇ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡಲೂಬಹುದು!

10) ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳಬಿಟ್ಟ ವಸ್ತು ಭೂಮಿಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲೇ ಇದ್ದು ಬೀಳದಿರಬೇಕಾದರೆ ಭೂಕೇಂದ್ರದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ (ಅಥವಾ ಅಡ್ಡವಾಗಿ) ಚಲಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಚಲಿಸುವ ವೇಗದ



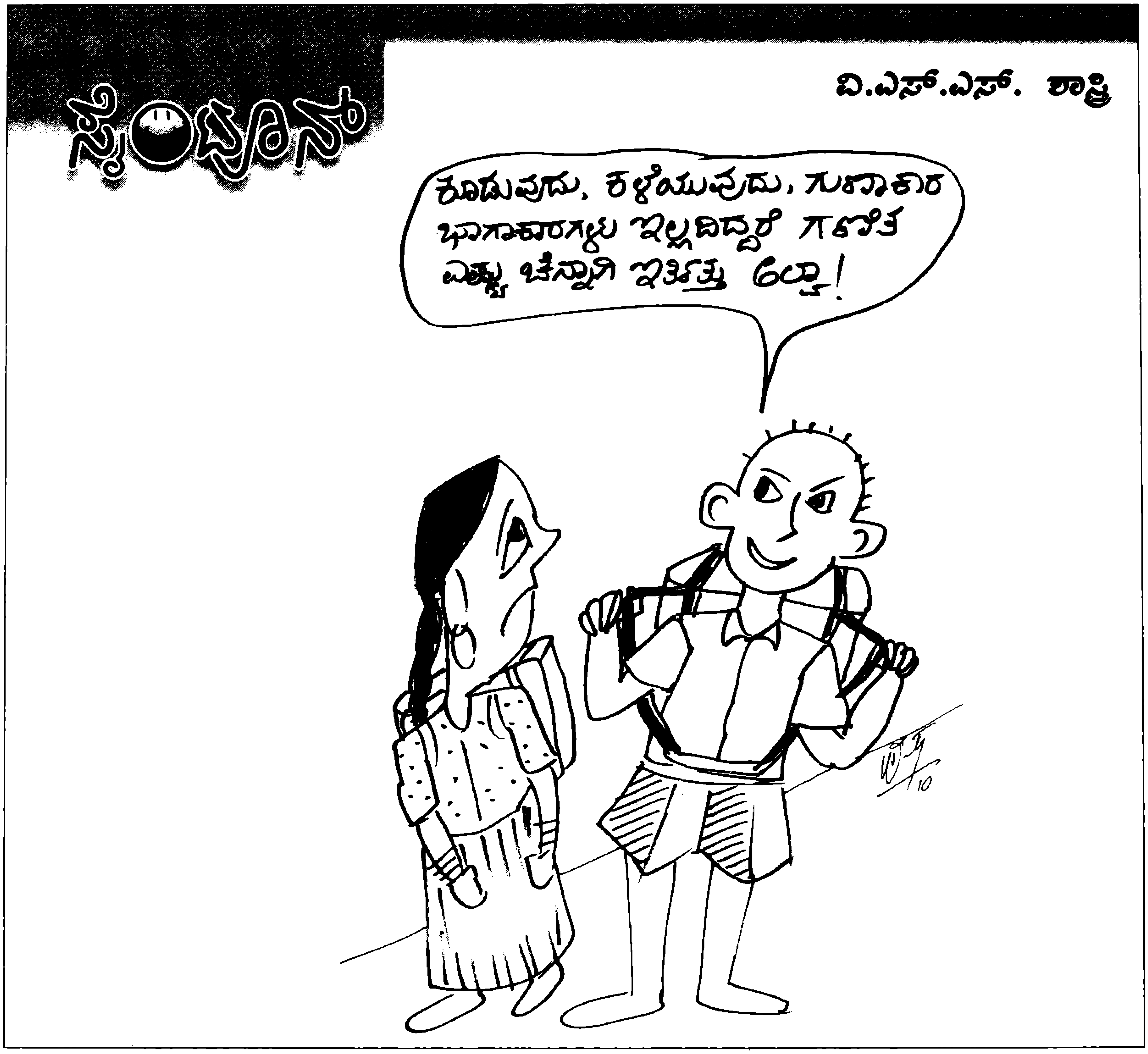
ಭೂ ಕೇಂದ್ರದೆಡೆಗೆ ವಸ್ತು ಬಿದ್ದಾಗ

ಪ್ರಮಾಣ 'v' ಆದರೆ ಆ ವಸ್ತು 'r' ತ್ರಿಜ್ಯದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ಸುತ್ತು ಬರಬಹುದು. ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ 'm' ಆಗಿದ್ದರೆ

ಕೇಂದ್ರಾಭಿ ಬಲ $\frac{mv^2}{r}$ ಇದು 'mg' ಗೆ ಸಮ.

ಆದ್ದರಿಂದ $\frac{mv^2}{r} = mg$.

ಅಂದರೆ $v^2 = rg$ ಅಥವಾ $v = \sqrt{rg}$ ಅರ್ಥಾತ್ r ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು v ಅಡ್ಡವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳದಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ವಸ್ತು, ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಇರುವ ದೂರ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವ ಉತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಈ ವೇಗ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ■



ಅಪರೂಪದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (Rare Numbers)

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ

ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ನೂರು-ನೂರು ತರಹ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಆನಂದ. ಇದುವೇ ಗಣಿತದ ಸುಂದರತೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ತರಹದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು 'ಅಪರೂಪವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು' [Rare Numbers] ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯದು.

ಈ ಅಪರೂಪದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ:

'ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದರ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಬರುವ ಬೆಲೆ ಒಂದು ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅಪರೂಪವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು [Rare Numbers]' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ಉದಾ:(1) 65 ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಅದರ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ 56

$\therefore$ $65 + 56 = 121 = 11^2$

$65 - 56 = 9 = 3^2$

ಉದಾ:(2) 621770 ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ
ಅದರ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ 077126

$\therefore$ $621770 + 077126 = 698896 = 836^2$

$621770 - 077126 = 544644 = 738^2$

ಉದಾ:(3) 281089082 ಇದು ಸಂಖ್ಯೆ
ಅದರ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ 280980182

$\therefore$ $281089082 + 280980182 = 562069264 = 23708^2$

$281089082 - 280980182 = 108900 = 330^2$

ಉದಾ:(4) 2022652202 ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ
ಅದರ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ 2022562202

$\therefore$ $2022652202 + 2022562202 = 4045214404 = 63602^2$

$2022652202 - 2022562202 = 90000 = 300^2$

ಉದಾ:(5) 2042832002 ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ
ಅದರ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಸಂಖ್ಯೆ = 2002382402

$\therefore$ $2042832002 + 2002382402 = 4045214404 = 63602^2$

$2042832002 - 2002382402 = 40449600 = 6360^2$

ಇಂತಹ ಅಪರೂಪವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕೆಲವು ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ.

- ಈ ಅಪರೂಪವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ 2, 4, 6 ಅಥವಾ 8 ಅಂಕಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ.
- ಈ ಅಪರೂಪವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊದಲನೇ ಅಂಕಿ 2 ಇದ್ದರೆ, ಅದರ ಕೊನೆಯ ಅಂಕಿ ಸಹ 2 ಆಗಿರುತ್ತವೆ.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮೊದಲು ಎಣಿಕೆ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿಕೊಡುವುದು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ... ಇಂದು ನಾವು ಬಳಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅರೇಬಿಯಾ ಮೂಲದವೆಂದು ಹೇಳಿದರೂ ಅದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ಮೂಲದ್ದೆಂದು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಈಗ ದಾಖಲಾಗಿದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೊನ್ನೆ ಅಥವಾ ಶೂನ್ಯವೂ ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಜ್ಞರಿಂದ ಬಂದುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಎಂತಹ ಪರಿಮಾಣದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಈಗ ಘಾತ ಪರಿಮಾಣಗಳೂ ಇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 375

ರಚನೆ : ಎಚ್.ಎಲ್. ಸತೀಶ್
'ಮೈತ್ರಿ',

1		2		■	■	3		4
	■		■	5			■	
6					■	■	■	■
	■		■	7			8	
	■	■	■		■	■		■
■	■	■	9		■	10		11
12	13			■	14	■	15	
■		■	16			■		■
17		■		■		■	18	

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ರುಚಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲೆಂದೇ ನಾಲಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಕೋಶ ಗುಚ್ಛಗಳು (4)
3. ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಹಕ್ಕಿ (3)
5. ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲನ್ನು ಅರೆದು ತಯಾರಿಸಿದ ನಿರ್ಮಾಣ ವಸ್ತು (3)
6. ಎರಡೆರಡು ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಇರುವ ದುಂಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು (5)
7. ವಿರಳ ಧಾತುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಲೋಹ; ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 71 (5)
9. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕಾರ್ನ್‌ವಾಲ್‌ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ತವರ ಸಿಕ್ಕುವ ಬಂಜರು ಭೂಮಿ (2)
10. ಬಿಗಿಯಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದು (3)
12. ಎರೆಹುಳುವಿಗೆ ಈ ಅಭಿದಾನವಿದೆ (4)
15. ರೇಖಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೀಗೂ ಕರೆಯಬಹುದು (2)
16. ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಸಿಲಿಕೇಟ್‌ನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಈ ಪದಾರ್ಥ ಬಹು ಉಪಯೋಗಿ (3)
17. ಕಂಪಿಸುತ್ತಿರುವ ಪದಾರ್ಥ ತನ್ನ ಸ್ವಸ್ಥಾನದಿಂದ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ತೊನೆಯುವ ಗರಿಷ್ಠ ದೂರ (2)
18. ಟರ್ಡೋಡೋ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಹಾಡು ಹಕ್ಕಿ (2)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಈ ವಿಕಿರಣಪಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತು ಬೆಳ್ಳಿ ಬಣ್ಣದ ಮೃದು ಲೋಹ (5)
2. ಮಂಡಿಯಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಕಾಲಿನ ಭಾಗ (4)
3. ಗೆರೆ ? (2)
4. ಉಪಯುಕ್ತ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಹೊರತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಭೂಮಿಯಡಿ ತೋಡಿದ ದೊಡ್ಡ ಕುಳಿ (2)
5. ಭೂಮಿಗೂ ಚಾಂದ್ರಕಕ್ಷೆಗೂ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದ (5)
8. ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ ಎರಡು ತಾರೆಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (6)
9. ಕಶೇರುಕಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ರಕ್ತದಿಂದ ಸೋಸಿ ಮೂತ್ರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಅಂಗ (4)
11. ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣ ಅಥವಾ ಕಾಯದ ಸಂವೃತ್ತ ಪಥ (2)
13. ಈ ಲೋಹ ಧಾತುವಿನ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಹೆಸರು ಸ್ಟಾನಮ್ ಎಂದು (3)
14. ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡು (3)

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

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

2) ಪದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಯಲ್ಲಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವಿರಲಿ.

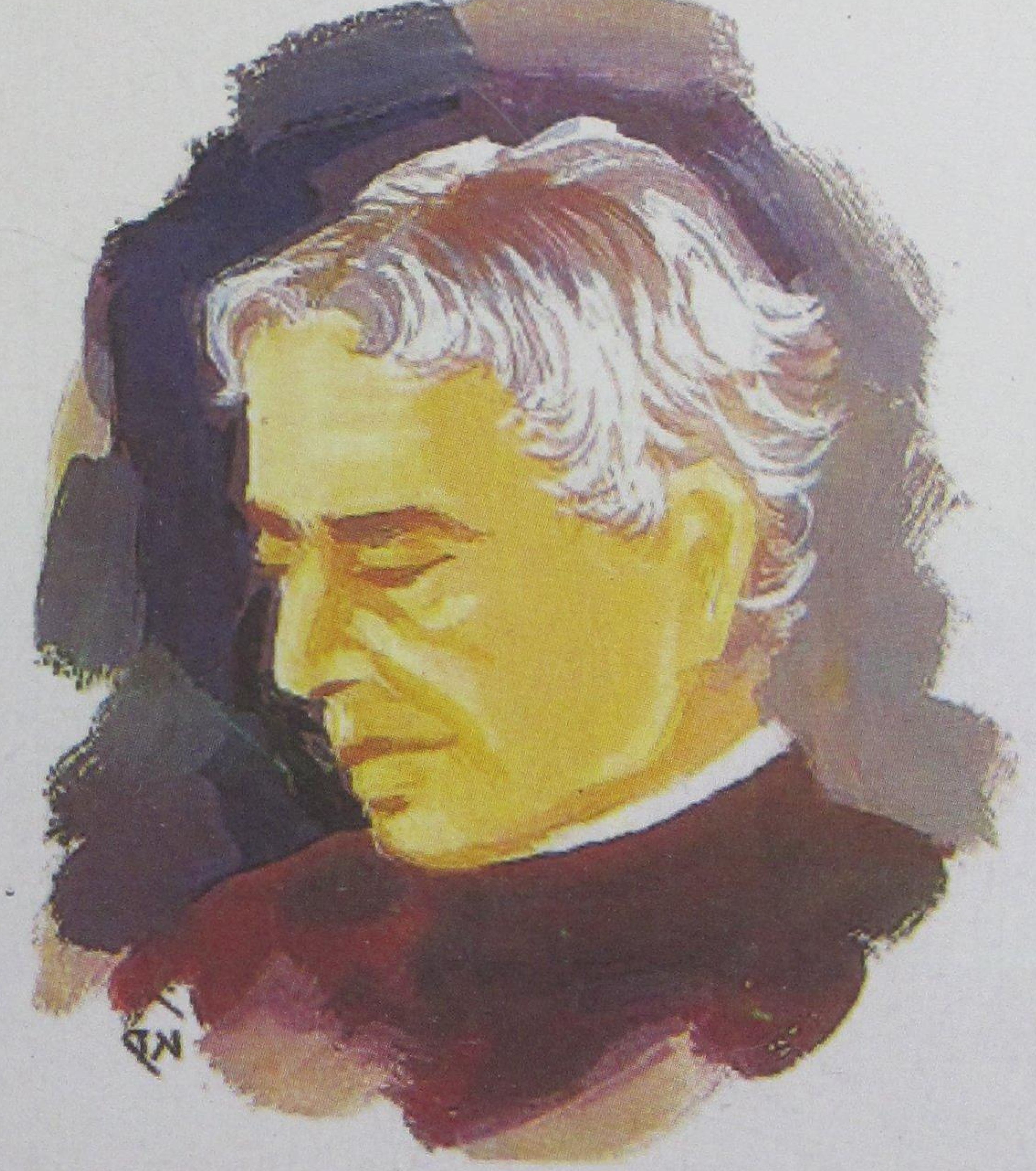
3) 'ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ', 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಬೇಡ

ಉತ್ತರಗಳು 374

■	1 ಗ್ಯಾ	2 ಮ	ಕಿ	3 ರ	ಣ	4 ಗ	ಳು
■	■	ಲೆ	■	ಕ್ತ	■	ಣ	■
5 ಮ	■	ನಾ	■	ಗ	■	ಕ	■
6 ಹಾ	ರಾ	ಡು	7 ವ	ತ	ಟ್ಟೆ	ಗ	ಳು
ಸ್ಫೋ	■	■	ಪ್ರ	■	■	ಳ	■
8 ಟ	9 ಗ	ರು	■	10 ವೇ	■	ನೆ	■
■	ವಾ	■	11 ರೋ	ಗ	ಕಾ	ರ	ಕ
12 ಪ	ಕ್ಷಿ	ಧಾ	ಮ	■	■	ವು	■

ಜಗದೀಶ್‌ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್

(1858 - 1937)



ಜೀವಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನವು (Biophysics) ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಅಂಕುರಗಳನ್ನು 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಜಗದೀಶ್‌ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್‌ರಂಥ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಬೋಸರು ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಹೆಸರಾದವರು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅವರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಗಳನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯಿಸಿದ್ದರು.

ಜೀವ - ನಿರ್ಜೀವಗಳ ನಡುವೆಯಿರುವ ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಏಕತೆಗಳ ಕುತೂಹಲದಿಂದಾಗಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೇಹಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಅವರು ಕೈಗೊಂಡರು. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ, ಜೀವ, ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ, ಅನೇಕ ಹೊಸ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಹೊಸ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅವರೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರಾದರು. 'ಸಸ್ಯಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮವೇದನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ' (Research on Irritability of Plants) ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆದರು.

ಮುಟ್ಟಿದರೆ-ಮುನಿ ಗಿಡದ ಮುದುಡುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದರು. ವಿಷ ಪದಾರ್ಥ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಸಸ್ಯದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ, ಗಿಡಗಳ ಕಾಂತಿದಾಹ (ಬೆಳಕಿನ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗುವುದು), ಸಸ್ಯಗಳೂ ನೋವು ನಲಿವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬೆಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಜಗದೀಶ್‌ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್ ಅವರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು (ಲೇಖನ ಪುಟ - 18).

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 GPO, 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

ಧ್ರುವ ಪ್ರಭೆ

ಇದೊಂದು ನಯನ ಮನೋಹರ ದೃಶ್ಯ. ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅರೋರ (aurora) ಎಂದರೆ ಧ್ರುವಪ್ರಭೆ. ಇದು ಉತ್ತರ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. 60° ಅಕ್ಷಾಂಶದ ಮೇಲೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ 10 ರಿಂದ 100 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಬೆಳಕಿನಾಟ ದಂತೆ, ಅತ್ಯಂತ ಚೆಂದದ ನೋಟವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಈ ಪ್ರಭೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು, ಹಳದಿ, ಹಸಿರು ಮುಂತಾದ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಸರಿದಾಡುತ್ತವೆ.

ಸುಮಾರು ಹನ್ನೊಂದು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಸೌರಕಲೆಗಳು ಉಂಟಾದಾಗ ಸೌರಜ್ವಾಲೆಗಳು ಚಿಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3000 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಧಾವಿಸುವ ಈ ಚೈತನ್ಯಪೂರ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಸೂಸಿ ಭೂಮಿ ಯೆಡೆಗೆ ಬಂದಾಗ ಭೂಕಾಂತತೆಯಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತ ವಾಗಿ, ಧ್ರುವಗಳ ಕಡೆ ಕೇಂದ್ರಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕಿನ ಕುಣಿತ ಆಕಾಶಪಟಲದಲ್ಲಿ ತೋರುತ್ತದೆ (ಲೇಖನ ಪುಟ 15).

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