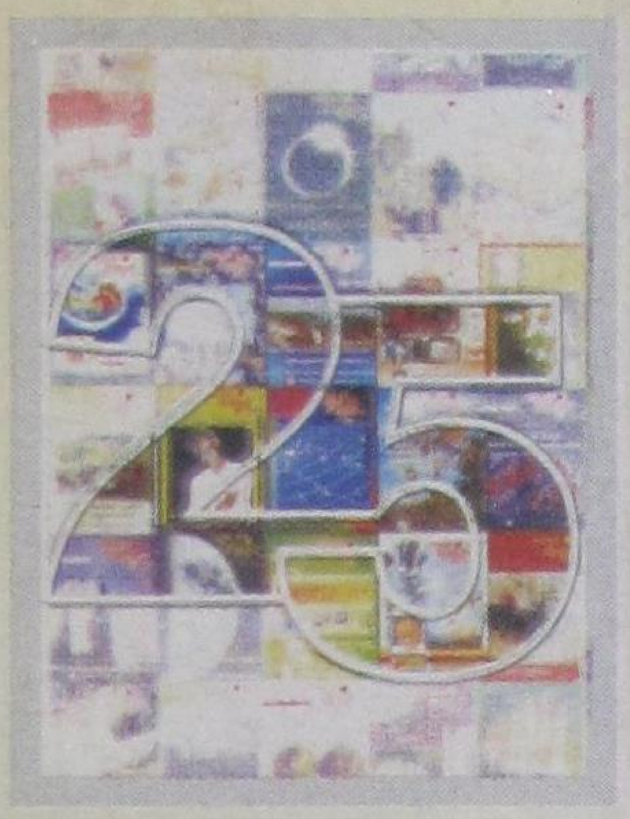
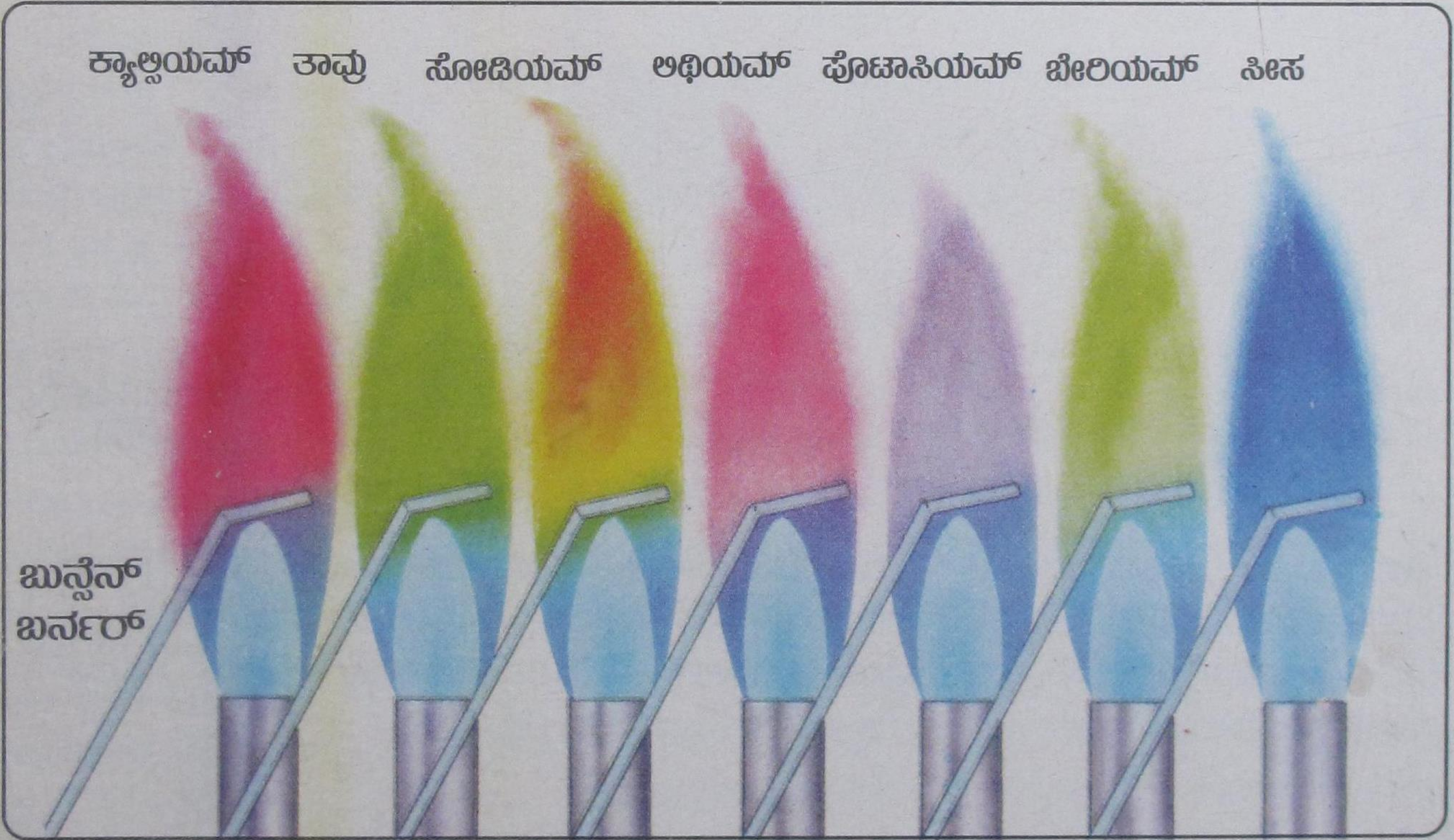


ಸಂಪುಟ 28
ಸಂಚಿಕೆ 1
ನವಂಬರ್ 2005
ಬೆಲೆ - ರೂ. 6.00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಬುನ್ಸೆನ್ ಬರ್ನರ್ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೀಗ 150 ವರ್ಷಗಳು



ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ಜ್ವಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಚಿತ್ರ ಪತ್ರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತ ಶಿಕ್ಷಕ ಸನ್ಮಾನ

ಕರಾವಿಪ ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ಸಮಿತಿ ಹಾಗೂ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಕಮಂಡಲಿ ಸದಸ್ಯರಾದ ಶ್ರೀ ಆರ್.ಎಸ್.ಪಾಟೀಲ್ ಅವರು ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿ ಡಾ|| ಎ.ಪಿ.ಜೆ. ಅಬ್ದುಲ್ ಕಲಾಮ್ ಅವರಿಂದ 2004ರ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಕ ರಾಷ್ಟ್ರಪ್ರಶಸ್ತಿ ಹಾಗೂ 2005ರ ರಾಜೀವ್ ಗಾಂಧಿ ಸ್ಮಾರಕ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು (ಪುಟ 23).

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 6.00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	
ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗು ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	ರೂ.60.00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ.500.00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ

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

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

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

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೨೮ ಸಂಚಿಕೆ ೧ ● ನವೆಂಬರ್ ೨೦೦೫

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಎಮ್.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

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

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

- ಸಂಪಾದಕೀಯ ೩

ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು
- ನಿಧಾನಿ, ಕುಶಾಗ್ರಮತಿ - ಬೋರ್ ೬
- ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೊಡುಗೆ ೮
- ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ? ೧೨
- ಜ್ವಾಲೆ ೧೪
- ಕಾಡಿನಿಂದ ಬಂದ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ೧೮
- ಕರ್ನಾಟಕದ ಜೈವಿಕ ಲಾಂಛನವಿದು... ೨೧

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? ೨೦
- ನಿಮಗಿದು ಗೊತ್ತೆ ? ೨೨
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ ೨೩
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ೨೪
- ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ೨೫
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ : ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

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

ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ

ಕರ್ನಾಟಕ ಜನತೆಯ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕು ಹಸನಾದರೆ ಸಾಲದು, ಅವರ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಚಿಂತನೆಯೂ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಬೇಕೆಂಬ ಮಹದಾಶೆಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅಂದಿನ ಮಾನ್ಯ ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿಗಳಾದ ಕೆಂಗಲ್ ಹನುಮಂತಯ್ಯನವರು ಜಾರಿಗೆ ತಂದದ್ದುಂಟು. ಅಗ್ಗದ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿ, ಆ ಕೃತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜನರಿಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬೇಸಗೆ ರಜೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದು ಅವರ ಕನಸಿನ ಯೋಜನೆ. ಆದರೆ ಆ ಯೋಜನೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಾರಿಗೆ ಬರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಇಂದು ಇತಿಹಾಸ.

ಅಂತಹದೇ ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೆಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಈಗ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಿದೆ. ಜನರು ವಿಚಾರವಂತರಾಗಬೇಕೆಂಬ ಮಾತ್ರ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮನೆ ಮನೆಗೂ ತಲುಪಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲು ಪೂರಕವಾಗಿ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ' ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮನೆ ಮನೆಗೂ ತಲುಪಿಸುವ ಮಹತ್ವದ ಯೋಜನೆ ಇದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಸ್ಥಾನವಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಚಾರ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಒಂದಂಗವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಪ್ರಕಾರದಲ್ಲಿ 'ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ'ವೂ ಸೇರಿ ಹೋಗಿತ್ತು.

ಆಗಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಶುದ್ಧವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಶುದ್ಧತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಹಾಗೂ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಎಂದು ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಶುದ್ಧ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು, ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳು, ಮಹಾಪ್ರಬಂಧಗಳು, ಅಬ್‌ಸ್ಟ್ರಾಕ್ಟ್‌ಗಳು (ಸಾರಸಂಗ್ರಹ), ರಿವ್ಯೂಗಳು (ಸಿಂಹಾವಲೋಕನ)... ಮೊದಲಾದ ಬರವಣಿಗೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ತಲಪುವ ಉದ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪು ಅತ್ಯಂತ ಸೀಮಿತವರ್ಗ - ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಕೆಲವೇ ಜನರಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ವೃತ್ತಿಪರರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದಂತಹವು. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದು ಕಠಿಣ ಹಾಗೂ ಅನಗತ್ಯ ಕೂಡಾ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವ ಕುತೂಹಲ ಜನರಿಗೆ ಇರುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಅನ್ವಯಗಳು ಬಂದಾಗ ಆ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಜನರು ತಿಳಿಯಬಯಸುತ್ತಾರೆ.

ಜನರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲ/ಜನರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಬಲ್ಲ/ಜನರ ಕುತೂಹಲ ತಣಿಸಬಲ್ಲ / ಜನರನ್ನು ಆಲೋಚನೆಗೆ ತೊಡಗಿಸಬಲ್ಲ - ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಗಗಳು ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ

ಕಸುಬು ಮಾಡುವವರು ತಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿಷಯಜ್ಞಾನ (ಕೋಶಜ್ಞಾನ)ದ ಜೊತೆಗೆ ತಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜನರಿಗೆ ವ್ಯಾಪಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಉದ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನವರಿಗೆಲ್ಲ - ಅರ್ಥವಾಗಬಲ್ಲ/ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಗ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವಷ್ಟು ಜನರ ಅಭಿರುಚಿಯ/ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ (ಲೋಕಜ್ಞಾನ) ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರ ಇರುವವರು. ಇಂತಹವರು ಮಾತ್ರ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ರಚಿಸಿ, ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಬಲ್ಲರು.

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳೆರಡೂ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಎರಡೂ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಜನರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಆಯ್ದು ಅದನ್ನು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಜನರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ (ಅನ್ಯಾರ್ಥ/ಅಪಾರ್ಥಗಳು ಆಗದಂತೆ ಕೂಡಾ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ) ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಿಂದ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಆಯ್ಕೆಯ ವಿಷಯ ಸಾಮಾಜಿಕರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸುವಂತಹದನ್ನು ಸುಲಭಗ್ರಾಹ್ಯ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ (Soft Science) ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದು. ನೈರ್ಮಲ್ಯ, ಪರಿಸರದ ಮೂಲಾಂಶಗಳು, ಮೊದಲಾದುವು ಜನರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಎಟಕುವಂಥವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಸುಲಭಗ್ರಾಹ್ಯ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ/ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ/ಶೈಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ಕೆಳಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಇರುವವರಿಗೆ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದು ಮೇಲುನೋಟದ ಊಹೆ. ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದು ಹಿಂದುಳಿದ ವರ್ಗದವರಿಗೆ ಅಗತ್ಯ. ಆದರೆ ಮುಂದುವರಿದ ವರ್ಗದವರೂ ತಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರದಾಚೆಗಿನ ವಿಷಯ ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವರಿಗೂ ಸುಲಭಗ್ರಾಹ್ಯ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯುಳ್ಳ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜನರಿಗೆ ತಲುಪಬೇಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಇದು.

ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರಿವು ತಿಳಿಯ ಬಯಸುವವರಿಗೆ ಒದಗಿಸುವ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಕಠಿಣಗ್ರಾಹ್ಯ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ (Hard Science) ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತ, ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಈಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು - ಇವೇ ಮೊದಲಾದವು ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವು. ಶಾಲಾ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಈ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಉದ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಕಡಿಮೆ. ಇಂತಹ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರೆವಣಿಗೆಗಳೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬಂದಿದ್ದರೂ ಗಣನೀಯ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಂದಿಲ್ಲ. ನಾಡಿನ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಹೀಗೆ ಹೇಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಕನ್ನಡ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಮನಗಂಡು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾಗಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಣತರಿಗೆ ಇದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ; ನಿರೂಪಣೆಯ ಕ್ರಮ ಹಾಗೂ ಆಶಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಪೈಕಿ ಮೊದಲ ವರ್ಗವೆಂದರೆ ನೇರ ನಿರೂಪಣೆಯ ಮೂಲಕ ಮಾಹಿತಿ ಪೂರೈಸುವ ಲೇಖನಗಳು. ಕೈಪಿಡಿ ಮಾದರಿಯ ಈ ಬಗೆಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿಃಸಂದಿಗ್ಧವೂ ಸ್ಪಷ್ಟವೂ ನೇರ ಸರಳ ನಿರೂಪಣೆಯದೂ ಆಗಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಓದುಗರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವೂ ಆಗಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ತಾಂತ್ರಿಕವಲ್ಲದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವದಗತ್ಯ. ಚಿತ್ರಗಳಿಂದಲೂ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು. ಉದ್ದೇಶಿತ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ

ಶುದ್ಧ ಸಾಹಿತ್ಯವು 'ಮನುಜ ಜಾತಿ ತಾನೊಂದೆ ವಲಂ' ಎಂದು ಘೋಷಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾನವ ಸಮಾಜದ ಸಹಸದಸ್ಯರ ಬಗೆಗೆ ಆತ್ಮೀಯತೆಯ ಹಾಗೂ ಸಹಾನುಭೂತಿಯ ಧೋರಣೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವು ಕೇವಲ ಮಾನವ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗದೆ ಸಮಸ್ತ ಜೀವಿಗೋಲದ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಸಹ ಜೀವಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದ ಬಗೆಗೂ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ಬೆಳೆಸುವ ಹಾಗೂ ಆ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಿ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸದ್ಬಳಕೆಯಾಗುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರನ್ನೂ ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಈ ಮಹದಾಶಯ ಸಾದರವಾಗಲು ಸಮಸ್ತರ ಸಹಕಾರದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದು ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಸಂದೇಶ ಪ್ರಚಾರ (mission) ಆಗಬೇಕು. ಕನ್ನಡ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವದ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಬಗೆಗೂ ಚರ್ಚೆ ಅಗತ್ಯ.

ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ನೀಡುವ ಬರೆವಣಿಗೆ ಅದಾಗಿರಬೇಕು. ಜನರ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ, ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಸಾಧಿಸುವ ಗುರಿ ಈ ಬಗೆಯ ಬರೆವಣಿಗೆಗಳದು.

ಮುಂದಿನ ಬಗೆಯ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರೆವಣಿಗೆಯು ಜನರಿಗೆ ಈಗಾಗಲೆ ಇರುವ ಜೀವನಾನುಭವ, ನಂಬಿಕೆ, ಕಲೆ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ಪರಂಪರಾಗತ ನಂಬಿಕೆ, ಗೃಹಬಳಕೆ ವಸ್ತುಗಳು - ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಆತ್ಮೀಯವಾಗಿಸುವ ಬರೆವಣಿಗೆಗಳು. ಇದರಿಂದ ಜನರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕತೆಯ ಬೆರಗೂ ಹೆಚ್ಚುತಿಳಿಯಬೇಕೆಂಬ ಒತ್ತಾಸೆಯೂ ಮೂಡುವುದೆಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಬದುಕಿನ ಘಟನೆಯೊಂದನ್ನು, ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ಬಗೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೊಂದನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಜೀವನದ ವಿವಿಧ ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತಾಗುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆ. ಜೀವನಾನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಅಚ್ಚರಿಯನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಆಸ್ಥೆಯನ್ನೂ ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಾಹಿತ್ಯದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಹಜನಿರೂಪಣೆಯ ನಡುನಡುವೆ ಪ್ರಸಂಗಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದಂಶಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುವ ವಿಧಾನದ ಬರೆವಣಿಗೆಗಳು ಹಲವು.

ಬರಲಿರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹಾಗೂ ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಗುವ ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು - ಇವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಲೇಖನಗಳು ಕೆಲವು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಉಗಮಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಂದರ್ಭ, ವಿಕಾಸದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು, ಹಾಗೂ ಅವಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಕುರಿತಾದ ಲೇಖನಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಒರೆಗಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ ನಂಬಿಕೆಗಳ ಒರೆ ಹಚ್ಚುತ್ತ, ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ಯಾವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಾಸ್ತವ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ಲೇಖನಗಳು ಕೆಲವು. ಈ ಬಗೆಯ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಮಹತ್ವ ಇರುವುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಲೋಚನಾ ಕ್ರಮವನ್ನು ಇದು ಜನರಲ್ಲಿ ರೂಢಿಸುವುದು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜನತೆಯು ತಮ್ಮ ಸಮುದಾಯದ ಇತಿಹಾಸ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪರಂಪರೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಗ್ನಿಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವಂತೆ ಜನರ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸುವುದು ಉದ್ದೇಶವಿರಬಹುದು.

ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲ ಬರೆವಣಿಗೆಗಳನ್ನೂ ಆಶಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವಾದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿ ಆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಆಲೋಚನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿಸುವ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಆಲೋಚನಾಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಢಿಸಿ ಜನರನ್ನು ತಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಮಾಹಿತಿಯ ಉಗಮ, ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಬಣ್ಣಿಸುವ ಸಾಹಿತ್ಯ ಎಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು.

ಕೇವಲ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿದರೆ ಮರೆತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಲೋಚನಾಕ್ರಮ ರೂಢಿಸಿದರೆ ಶಾಶ್ವತ ಎನಿಸುವುದಾದರೂ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆಲೋಚನಾಕ್ರಮದ ಸುದೀರ್ಘ ವಿಧಾನ ಓದಲು ಜನರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇಲ್ಲ. ಜನರ ಅನೇಕ ಕರ್ತವ್ಯಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಬಿಡುವೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಗಳೆರಡರ ಗುರಿಯೂ ಜನರು ತಮ್ಮನ್ನು, ತಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನು, ಸಾಮಾಜಿಕರನ್ನೂ ಪರಿಭಾವಿಸುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ತರುವುದಾಗಿದೆ. ಸಾಹಿತ್ಯವು ಈ ಪರಿವರ್ತನೆ ತರುವುದರಿಂದ ಜನರ ಮನಸ್ಥಿತಿ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿಯೋ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿಯೋ ಬದಲಾಯಿಸೀತು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವು (ಅದು ಯಶಸ್ವಿಯಾದರೆ) ನಿಸರ್ಗ ಪ್ರೇಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಅದನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿಗೂ ಉಪಕರಿಸುವ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಜನರಿಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಸಮಾಜಕ್ಕೆ, ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸಮಾಜೋದ್ಧಾರಕರಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದ ಬಾಕಿಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿ ಬದುಕನ್ನು ಸಾರ್ಥಕಪಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಧನ್ಯಭಾವ ತಳೆಯಲು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಪುಲ ಅವಕಾಶವಿದೆ.

ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಸರ್ಕಾರದ ಅಕಾಡೆಮಿಯೊಂದಿಗೆ ಪರಿಣತರು, ಸಂವಹನದ ಅನುಭವಿಗಳು ಈ ಪವಿತ್ರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೈಜೋಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಫಲಾನುಭವಿಗಳಾದ ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಕರೆಗೆ ಕಿವಿಗೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ■

ನಿಧಾನಿ, ಕುಶಾಗ್ರಮತಿ - ಬೋರ್

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

ಒಂದು ಹಿಂದಿ ಫಿಲ್ಮಿನ ಕ್ಯಾಸೆಟ್ಟನ್ನು ಮನೆಗೆ ತಂದು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರು. ದೃಶ್ಯಗಳು ಒಂದರ ಅನಂತರ ಒಂದರಂತೆ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಸಂಭಾಷಣೆಗಳೂ ಅಷ್ಟೆ. ನಾನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೆ. ನೋಡುತ್ತಾ ನೋಡುತ್ತಾ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಹಿಂದಿಯ ಕೆಲವು ಮಾತುಗಳು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದುದರಿಂದ ಮನೋರಂಜನೆಯೇ ಅಪೂರ್ಣ ಎನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಹವೀಕ್ಷಕರನ್ನು ಒಮ್ಮೆಲೆ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದೆ. 'ಅದೇನು ಆತ ಹೇಳಿದ್ದು?', 'ಈತ ಯಾವ ಮಾತಿಗಾಗಿ ನಕ್ಕದ್ದು?' ತನ್ಮಯತೆಯಿಂದ ಸಿನೆಮಾ ನೋಡಿ ಆನಂದಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಮೂರು-ನಾಲ್ಕು ಜನ ಯಾರೂ ಕಿವಿಗೆ ಹಾಕುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಿನಿಮಾ ಘಟನೆಗಳು ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದರೂ ನಾನು ನನ್ನ ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನೇ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದೆ. ಅವರೆಲ್ಲರ ಆನಂದಕ್ಕೆ ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ತೊಂದರೆ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದುವೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೇನೂ ಲಕ್ಷ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ! ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗದಿದ್ದಾಗ ನಾನು ಅಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾದೆನೇನೋ ಎಂದು ಬೇಸರಪಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೆ. ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು ತಪ್ಪೇನೋ ಎಂದು ಕೂಡ ಅನಿಸಿದ್ದುಂಟು. ಆದರೆ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾರ್ಜ್ ಗಾಮೋ ಬರಹವೊಂದನ್ನು ನೋಡಿದ ಮೇಲೆ 'ದೀನ ನಾನು' ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅನಿಸಿತು !

ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ನದ್ದು ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಹೆಸರು. ಸರಳವಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮಂಡಿಸಿದ್ದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಕ್ವಾಂಟಂ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್‌ನ ಒಬ್ಬ ಸಮರ್ಥ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಕಾರನಾಗಿ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಎನ್ನಿಸಬಹುದಾದ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಬೋರ್, ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಿದ್ದ.

ಬೋರ್‌ನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಿ ತಿಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅವನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದವರಿಗಷ್ಟೇ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಗಾಮೋ ತಳೆದ ನಿಲುವಾಗಿತ್ತು. ಬೋರ್‌ನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಎಂದರೆ ಆತನ ನಿಧಾನವಾದ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ನಿಧಾನವಾದ ಗ್ರಹಿಕೆ.

ಬೋರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಹಲವು ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಕೆಲಸ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. 20ನೇ ಶತಮಾನದ 3ನೇ ಮತ್ತು 4ನೇ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಜಾರ್ಜ್ ಗಾಮೋ, ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಅಂದರೆ 'ಬೋರ್ ಹುಡುಗ'ರಲ್ಲಿ ಗಾಮೋ ಕೂಡ ಒಬ್ಬನಾಗಿದ್ದ. ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು - ಇವರನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೆಂದರೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ - ಸಾಯಂಕಾಲದ ಹೊತ್ತು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಲೋ ಲೈಬ್ರೆರಿಯ ಮೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪಿಂಗ್-ಪಾಂಗ್ ಆಡುತ್ತಲೋ ಸಮಯ ಕಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಆಗ ಬೋರ್ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು ತನಗೆ ಆಯಾಸವಾಗಿದೆಯೆಂದೂ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಏನಾದರೂ ಮಾಡಬೇಕೆಂದೂ ಅವರೊಡನೆ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದುದುಂಟು. 'ಏನಾದರೂ ಮಾಡಬೇಕು' ಎಂದು ಬೋರ್ ಹೇಳುವುದೇ ಸಿನೆಮಾ ನೋಡುವುದಕ್ಕಾಗಿತ್ತು. ಬೋರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಿನೆಮಾ ನೋಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಬರಬೇಕೆಂಬುದು ಹಾಗೆ ಹೇಳುವುದರ ಸೂಚ್ಯಾರ್ಥ. ಆದರೆ ಬೋರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಿನೆಮಾ ನೋಡಲು ಹೆಚ್ಚಿನವರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಿನೆಮಾ ಕತೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಬೋರ್‌ನಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದ. "ಅದು ಯಾರು? ಇಂಡಿಯನ್‌ನನ್ನು ಷೂಟ್ ಮಾಡಿದ ಕೌಬಾಯ್‌ಯ ತಂಗಿಯೇ?" ಇತ್ಯಾದಿ. ಹಾಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವಾಗಲೆಲ್ಲ ಸಿನೆಮಾ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದ ಉಳಿದವರಿಗೆ ಸಿಟ್ಟುಬರುತ್ತಿತ್ತು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಭೆಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಬೋರ್‌ನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಿಧಾನವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಕೋಪನ್ ಹೇಗನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದ. ಅಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥನಾಗಿದ್ದ. ದೇಶ-ವಿದೇಶಗಳ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಂದು ಸಂಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ

ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಷದ ಅಂಗವಾಗಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಯೋರ್ವರ ಬಗೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ.

ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ತಾನು ಮಾಡಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುವುದು ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಸಂಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾದವರಲ್ಲಿ ಅನೇಕರಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿದ ವಾದ-ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಅರ್ಥವಾದರೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬೋರ್‌ನಿಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. 'ಬೋರ್ ಮಹಾಶಯನಿಗೆ ಎಂಥ ಸರಳ ಸಂಗತಿ ಅರ್ಥವಾಗದೆ ಹೋಯಿತಲ್ಲ' ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಆಗ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರೂ ತಮಗೆ ತಿಳಿದಂತೆ ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಗಲಾಟೆಯ ಮಧ್ಯೆ ಯಾರಿಗೂ ಯಾವುದನ್ನೂ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಒಂದಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಕಳೆದ ಮೇಲೆ ವಿಷಯದ ಅಂತರಾಳವೇನೆಂದು ಬೋರ್‌ನಿಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೇನು? ಮಂಡಿಸಿದ ಪ್ರಮೇಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅತಿಥಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಅನಿಸಿಕೆಯೇ ಬೇರೆ, ಬೋರ್ ಗ್ರಹಿಕೆಯೇ ಬೇರೆ ಆಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಮಂಡನಕಾರನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ನಿಲುವೇ ತಪ್ಪಾಗಿ ಬೋರ್ ಅರ್ಥಯಿಸಿದ್ದೇ ಸರಿಯಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು!

ಪದ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಬೋರ್ ಬಿಡಿಸುತ್ತಿದ್ದುದುಂಟು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ತುಂಬ ವೇಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ. ಬೇಗ ಬೇಗ ಪರಿಹಾರ ಪಡೆಯಲು ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಬೋರ್ ಮನೆಗೆ ಒಂದು ದಿನ ರಾತ್ರಿಗೆ ಜಾರ್ಜ್‌ಗಾಮೋ ಹೋಗಿದ್ದ. ಲಿಯೊನ್ ರೊಸೆನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆ ವೇಳೆಗೆ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್‌ಗೆ ಸಹಾಯಕನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಜಾರ್ಜ್ ಹೋದಾಗ ಬೋರ್ ಮತ್ತು ರೊಸೆನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಇಬ್ಬರೂ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನಿಶ್ಚಿತತಾ ಸಂಬಂಧದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಬಂಧ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದರು. ದಿನವಿಡೀ ಅವರು ಪ್ರಬಂಧದ ತಯಾರಿ ನಡೆಸಿ ಆಯಾಸಗೊಂಡಿದ್ದರು. ಗಾಮೊ ಬಂದ ಮೇಲೆ, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಜರ್ನಲ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಒಂದು ಪದ ಬಂಧವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಹಗುರುಗೊಳಿಸಬಹುದೆಂದು ಬೋರ್ ಸೂಚಿಸಿದ. ಪದಬಂಧವನ್ನು ಬಿಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಅನಂತರ ಯಾಕೋ ಅದೂ ಸಾಕಾಯಿತು. ಕೊನೆಗೆ ಎಲ್ಲರೂ ನಿದ್ದೆ ಮಾಡಲು ಹೋದರು.

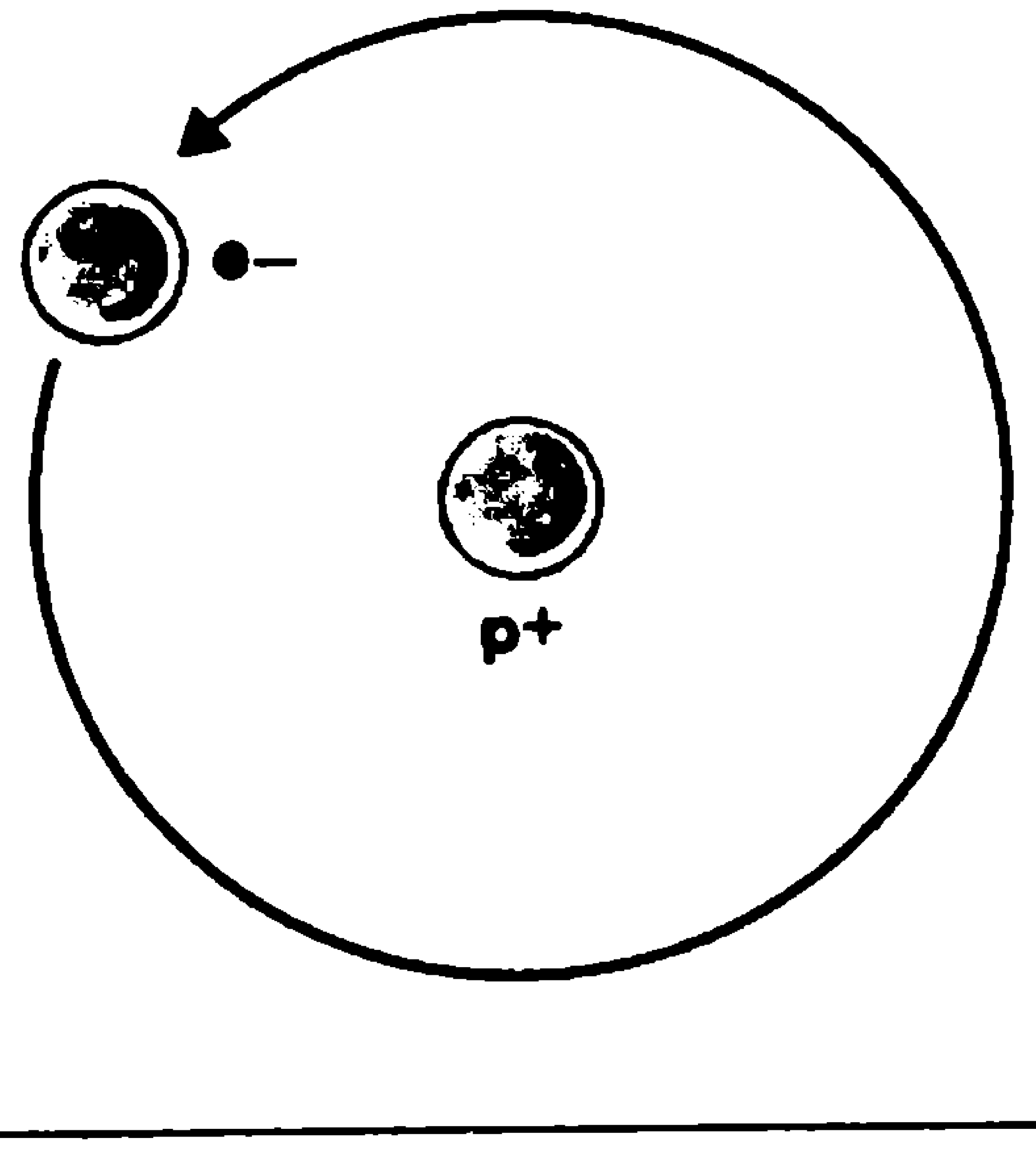
ರೊಸೆನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ಮತ್ತು ಗಾಮೋ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಲಗಿದ್ದರು. ನಿದ್ದೆ ಬಂದ ಮೇಲೆ ರಾತ್ರಿ ಯಾವುದೋ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅವರ ಕೋಣೆಯ ಬಾಗಿಲು ತಟ್ಟಿದ ಶಬ್ದವಾಯಿತು. ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಎಚ್ಚರವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಕತ್ತಲು. ಗಾಮೋ ಮತ್ತು ರೊಸೆನ್‌ಫೆಲ್ಡ್ ದಿಗಿಲುಗೊಂಡರು. 'ಏನೂ, ಏನಾಯಿತು?' ಎಂದೇನೋ ಅರಚಿದರು. ಆಗ ಹೊರಗೆ ಬಾಗಿಲು ಬಳಿಯಿಂದ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ದನಿಯೊಂದು ಕೇಳಿ ಬಂತು: 'ಇದು ನಾನು.. ಬೋರ್, ನಿಮ್ಮನ್ನು ಏಳಿಸಬೇಕೆಂದು ನನಗಿಲ್ಲ. ನಾನು ಹೇಳಬೇಕೆಂದಿರುವುದು ಇಷ್ಟೇ. ಏಳು ಅಕ್ಷರಗಳಿರುವ ಮತ್ತು ich (ಇಕ್) ನಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ನಗರದ ಹೆಸರು Ipswich (ಇಪ್ಸ್‌ವಿಕ್)'.

ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕೊಪನ್ ಹೆಗನ್ 'ಕಾಶಿ'ಯಾಗಿತ್ತು; ವಿದ್ವತ್ತಿಗೆ ಆಶ್ರಯಧಾಮವಾಗಿತ್ತು. ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ನಿಧಾನಿಯಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದು. ತೀರ ಮೆದುವಾದ ಸ್ವಭಾವ, ಅಪಾರ ಅನುಕಂಪ ಹಾಗೂ ಅದ್ಭುತ ಮೇಧಾಶಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಅವನ ನಿಧಾನಗತಿಯಿಂದ ಚ್ಯುತಿ ಬರಲಿಲ್ಲ. ■

ಬೋರ್ ಕಲ್ಪಿಸಿದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣು

1912ರಲ್ಲಿ ಬೋರ್ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದುದು ಹೀಗೆ. ಋಣವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಧನ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಈರುಳ್ಳಿಯ ಸಿಪ್ಪೆಗಳಂತೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕವಚಗಳು ಇವೆಯೆಂದು ಬೋರ್ ಸೂಚಿಸಿದ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗೆ ದೂರದ ಕವಚದಿಂದ ಹತ್ತಿರದ ಕವಚಕ್ಕೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಜಿಗಿದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದೂ, ಅದು ಬೆಳಕಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಆಗುವುದು ಎಂದೂ ತಿಳಿಸಿದ.

- ಎಸ್ಸೆಚ್



ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೊಡುಗೆ

● ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
94, 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ ಬೆಂಗಳೂರು - 70.

ವಿಶ್ವದ ಉಳಿದೆಡೆಗಳಿಗಿಂತ ಮೊದಲೇ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನವಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂಬುದು ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ಕಂಡು ಬರುವ ಮುಖ್ಯಸಂಗತಿ. ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. 800ರಲ್ಲಿ ವೇದಾಂಗಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದ ಶುಲ್ವಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ರೇಖಾಗಣಿತದ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿತವಾಗಿವೆ. ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಬೌಧಾಯನ, ಪಿಂಗಳ, ಆರ್ಯಭಟ, ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತ, ಶ್ರೀಧರ, ವರಾಮಿಹಿರ, ಭಾಸ್ಕರ, ಮಹಾವೀರ ಮುಂತಾದ ಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಜ್ಞರು ತಮ್ಮ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಂದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ವ್ಯಾಪಕಗೊಳಿಸಿದರು, ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸಿದರು. ಇವರಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದವರೇ ಆದ ಮಹಾವೀರ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಭಾಸ್ಕರ ಇದ್ದಾರೆಂಬುದು ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ. ಇವರ ಹಾಗೂ ಅನಂತರದ ಕೆಲವು ಕನ್ನಡಿಗ ಗಣಿತಜ್ಞರ ಕಿರುಪರಿಚಯ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಅಧ್ಯಯನವೆಂದರೆ, ಪುರಾಣ, ಕಾವ್ಯ, ಶಿಲ್ಪಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೆಂದೇ ಬೇಗ ಹೊಳೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಶಾಸ್ತ್ರಾಧ್ಯಯನವೂ ಇದರ ಅಂಗವೆ. ಶಾಸ್ತ್ರವು ಕಾವ್ಯದ ಭಾಗವಾಗಿ, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕಾವ್ಯವಾಗಿ, ಕಾವ್ಯಮಯವಾಗಿ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತದೆ !
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವದ ಅಂಗವಾಗಿ ಈ ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ.

ರಾಷ್ಟ್ರಕೂಟ ರಾಜ ಅಮೋಘವರ್ಷ ನೃಪತುಂಗ (ಕ್ರಿ.ಶ. 815-878)ನ ಆಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದವನು ಮಹಾವೀರಾಚಾರ್ಯ. ನೃಪತುಂಗನ ರಾಜಧಾನಿ ಗುಲ್ಬರ್ಗ ಬಳಿಯ ಮಾನ್ಯಖೇಟ (ಮಾಳಖೇಡ). ಮಹಾವೀರನ ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇವನು ಕ್ರಿ.ಶ. 850ರಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕೃತ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿದ 'ಗಣಿತ ಸಾರ ಸಂಗ್ರಹ' ಒಂದು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಗ್ರಂಥ. 1100 ಶ್ಲೋಕಗಳಿರುವ ಈ ಬೃಹದ್ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಣಿತ, ಬೀಜಗಣಿತ, ರೇಖಾಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳೂ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳೂ ಇವೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳು ಅಜ್ಞಾತದಲ್ಲಿದ್ದ ಈ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಕ್ರಿ.ಶ. 1912ರಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕೃತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ರಾವ್ ಬಹದೂರ್ ಎಂ. ರಂಗಾಚಾರ್ಯರೆಂಬುವರು ಸಂಶೋಧಿಸಿದರು. ಮದರಾಸ್ ಸರ್ಕಾರ ಅದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿತು. ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಮಹಾವೀರನ ಸಿದ್ಧಗಣಿತ ಜ್ಞಾನ ಪ್ರಕಟವಾಗುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವನ ತೀಕ್ಷ್ಣಬುದ್ಧಿ, ಕವಿಯ ರಸಿಕತೆ ಹಾಗೂ ಕಲಾವಿದನ ಕಲ್ಪನಾಶಕ್ತಿಗಳ ತ್ರಿವೇಣಿ ಸಂಗಮವಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಗಣಿತ ವಿದ್ವಾಂಸರಾದ ಆರ್ಯಭಟ, ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತ, ಮುಂತಾದವರ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿರುವ ಕೃತಿ ಇದು. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಹುಕಾಲ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದರ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು:

1) ಮಾಲಾಸಂಖ್ಯೆ (Palindrome number) ಎಂದರೆ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಓದಿದಾಗ ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗುವುದು. ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುಣಲಬ್ಧವಾಗಿ ಪಡೆದಿರುವ ಹಲವಾರು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ.

ನೋಡಿ : $152207 \times 73 = 111\ 11\ 111$

$333333666667 \times 33 = 11000011000011$

ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ ರಚಿಸಿದನೆಂಬುದು ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

2) ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಘನ : ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಘನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಹಾವೀರನು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾನೆ. 'n' ಸಂಖ್ಯೆಯ ಘನ ಅಪೇಕ್ಷಿತವಾದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸಂಖ್ಯೆ $a=n$, ಹಾಗೂ ಪ್ರಚಯ (common difference) ಅದರ ಎರಡರಷ್ಟು (2n) ಇರುವಂತೆ ರಚಿಸಿದ ಅಂಕಗಣಿತ ಶ್ರೇಢಿಯ (AP) n ಪದಗಳ ಮೊತ್ತವೇ ಉತ್ತರ.

ಒಂದು ಅಂಕಗಣಿತ ಶ್ರೇಢಿಯಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತವು $S = \frac{n}{2}[2a+(n-1)d]$

ಮಹಾವೀರನ ಸೂತ್ರದಂತೆ $a = n$, $d=2n$, ಪದಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ n.

$$\therefore S = n/2\,[2n + (n-1)2n] = n^3$$

3) ಏಕಾಂಶ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು : ಮಹಾವೀರನು 'ರೂಪಾಂಶಕ ರಾಶಿ' ಎಂದು ಕರೆದಿರುವ ಏಕಾಂಶ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು (unit fractions) ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಸಾಧನೆ.

4) ವಿಕಲ್ಪ ಅಥವಾ ಭಂಗ (combinations) ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಶಾಖೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವಿದೆ. 'n' ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದೊಂದು ಸಲವೂ 'r' ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಆಯ್ಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು nc_r ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಸೂತ್ರ ಹೀಗಿದೆ

$$nc_r = \frac{n(n-1)\ (n-2)\ \ldots.\ (n-r+1)}{1.2.3\ldots.r}$$

ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ ರೂಪಿಸಿದವನು ಕರ್ನಾಟಕದ ಮಹಾವೀರಾಚಾರ್ಯ. ಎಂತಹ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ.

5) ರೇಖಾಗಣಿತದಲ್ಲಿಯೂ ಮಹಾವೀರನ ಕೊಡುಗೆ ಗಮನಾರ್ಹ. ಚಕ್ರೀಯ ಚತುರ್ಭುಜಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಿಂದ ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು, ಅಂತರ್ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ, ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತದ (ellipse) ಪರಿಧಿ - ಇವನ್ನು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದಾದ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ಮಹಾವೀರನ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯ.

6) ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣದ ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕಗಳು : ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ 2 ಮೂಲ (root) ಗಳು ಇರುವುವೆಂದು ಮಹಾವೀರನು ಗುರ್ತಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ನೋಡಿ.

ಗಜಯೂಥಸ್ಯ ತ್ರ್ಯಂಶಃ ಶೇಷಪದಂಚ ತ್ರಿಸಂಗುಣಂ ಸಾನೌ।
ಸರಸಿ ತ್ರಿಹಸ್ತಿನೀಭಿರ್ನಾಗೋ ದೃಷ್ಟ : ಕತೀಹ ಗಜಾಃ ॥
ಗ.ಸಾ.ಸಂ. IV-41

ಆನೆಗಳ ಒಂದು ಹಿಂಡಿನ 1/3 ಭಾಗ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಭಾಗದ ವರ್ಗಮೂಲದ ಮೂರರಷ್ಟು ಬೆಟ್ಟದ ತಪ್ಪಲಿನಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಒಂದು ಸಲಗವು ಮೂರು ಹೆಣ್ಣಾನೆಗಳೊಡನೆ ಕ್ರೀಡಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಹಿಂಡಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಆನೆಗಳೆಷ್ಟು ?

ಹಿಂಡಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಆನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ x ಆಗಿದ್ದರೆ ಲೆಕ್ಕದಿಂದ ಬರುವ ಸಮೀಕರಣ :

$$\frac{x}{3}+3\sqrt{\frac{2x}{3}}+4=x$$

ಇದನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದಾಗ $x = 24$ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ನೂರಾರು ಲೆಕ್ಕಗಳು 'ಗಣಿತ ಸಾರ ಸಂಗ್ರಹ'ದಲ್ಲಿವೆ. ಇಂತಹ ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದ ಮಹಾವೀರನನ್ನು ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಸ್ಮರಿಸಬೇಕಲ್ಲವೆ?

ಎರಡನೆಯ ಭಾಸ್ಕರಾಚಾರ್ಯ : ಮೊದಲನೇ ಭಾಸ್ಕರನು ಆರ್ಯಭಟನ ಶಿಷ್ಯನೂ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಕರ್ತನೂ ಆಗಿದ್ದನು. ಎರಡನೆಯ ಭಾಸ್ಕರನು ತನ್ನ ಸ್ಥಳ, ಕಾಲ ಮುಂತಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ತನ್ನ 'ಸಿದ್ಧಾಂತ ಶಿರೋಮಣಿ' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುತ್ತಾನೆ. ಸಹ್ಯಾದ್ರಿ ಶ್ರೇಣಿಯ ಬಿಜ್ಜಡಬಿಡ ಅಥವಾ ಬಿಜ್ಜಡ ಬೀಡ ಎಂಬ ಸ್ಥಳದವನೆಂದೂ ದೈವಜ್ಞನೂ ವಿದ್ವಾಂಸನೂ ಆದ ಮಹೇಶ್ವರ ಎಂಬ ಶಾಂಡಿಲ್ಯಗೋತ್ರದ ವಿಪ್ರಶ್ರೇಷ್ಠನ ಮಗನೆಂದೂ ಶಾಲಿವಾಹನ ಶಕ 1036 (ಕ್ರಿ.ಶ. 1114)ರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದನೆಂದೂ, ತನ್ನ 36ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ (ಕ್ರಿ.ಶ. 1150) 'ಸಿದ್ಧಾಂತ ಶಿರೋಮಣಿ' ಗ್ರಂಥ ರಚಿಸಿದುದಾಗಿಯೂ ಬರೆದಿರುತ್ತಾನೆ. ಬಿಜ್ಜಡ ಬಿಡವು ಈಗಿನ ಬಿಜಾಪುರ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ತನ್ನ 69ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ (ಕ್ರಿ.ಶ. 1183) 'ಕರಣ ಕುತೂಹಲಂ' ಎಂಬ ಖಗೋಲ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಬರೆದುದು ಈತನೇ.

'ಸಿದ್ಧಾಂತ ಶಿರೋಮಣಿ' ಎಂಬುದು ಲೀಲಾವತೀ, ಬೀಜಗಣಿತಂ, ಗ್ರಹಗಣಿತಂ ಮತ್ತು ಗೋಲಾಧ್ಯಾಯಗಳೆಂಬ ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬೃಹದ್ಗ್ರಂಥ. ಈ ನಾಲ್ಕನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳಾಗಿ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲಿನ ಎರಡು ಅಂಕಗಣಿತ ಮತ್ತು ಬೀಜ ಗಣಿತಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದರೆ ಕೊನೆಯ ಎರಡು ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ.

ಲೀಲಾವತೀ ಎಂಬುದು 277 ಶ್ಲೋಕಗಳಿರುವ ಅತಿ ಜನಪ್ರಿಯ ಗ್ರಂಥ. ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮನೋಹರ ಶ್ಲೋಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಬಾಲೇ ಮರಾಲಕುಲ ಮೂಲದಲಾನಿ ಸಪ್ತ
ತೀರೇ ವಿಲಾಸ ಭರಮಂಥರಗಾಣ್ಯ ಪಶ್ಯಮ್।
ಕುರ್ವಚ್ಚ ಕೇಲಿಕಲಹಂ ಕಲಹಂಸ ಯುಗ್ಮಮ್
ಶೇಷಂ ಜಲೇ ವದ ಮರಾಲಕುಲಪ್ರಮಾಣಮ್॥

ಎಲೈಬಾಲಕಿಯೇ! ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಂಸಪಕ್ಷಿಗಳ

ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲದ 7/2ರಷ್ಟು ಒಂದು ಕೆರೆಯ ತೀರದಲ್ಲಿ ವಿಹರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಮಿಕ್ಕ ಎರಡು ಹಂಸಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೇಮಕಲಹ ಆಡುತ್ತಿವೆ. ಹಂಸಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

ಹಂಸಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 'x' ಆದರೆ $7/2 \sqrt{x} + 2 = x$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣ ಸಿದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಇದನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದಾಗ $x = 16$, $x = \frac{1}{4}$ ಉತ್ತರ ಲಭ್ಯ. ಇದರಲ್ಲಿ 16 ಸರಿಯುತ್ತರ.

'ಬೀಜಗಣಿತಂ'ನಲ್ಲಿ 213 ಶ್ಲೋಕಗಳಿದ್ದು ಬೀಜಗಣಿತದ ಉನ್ನತ ಹಂತ ವಿವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಕುಟ್ಟಕ (Indeterminate equations)ದ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಿದೆ. ಎರಡನೇ ಘಾತದ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ತಮ್ಮದೇ ಆದ 'ಚಕ್ರವಾಳ' ವಿಧಾನದಿಂದ ಬಿಡಿಸುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ.

'ಲೀಲಾವತಿ'ಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಗಣಿತೀಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಪ್ರಮುಖವಾದುವೆಂದರೆ ಶೂನ್ಯ ('0'ಯನ್ನು ಗಣಿತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು), ಕ್ಷೇತ್ರವ್ಯವಹಾರ (geometry), ಖಾತವ್ಯವಹಾರ (mensuration), ಕುಟ್ಟಕ, ಅಂಕಪಾಶ (permutations). ಯುರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ತುಣುಕೂ ಕಂಡುಬರದಿದ್ದಾಗಲೇ ಇಂತಹ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಗನೊಬ್ಬ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಿಸಿದುದು ಪ್ರಶಂಸನೀಯವೇ. ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಚಲನಕಲನ (calaculus)ದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮನಗಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿರುವುದು ಭಾಸ್ಕರನ ಅತ್ಯಮೋಘ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ.

'ಲೀಲಾವತೀ' ಗ್ರಂಥದ ಕೊನೆಯ ಶ್ಲೋಕವನ್ನು ಎರಡು ಅರ್ಥ ಬರುವಂತೆ ಬರೆದು ಭಾಸ್ಕರನು ತನ್ನ ಕವಿತಾ ಪ್ರೌಢಿಮೆಯನ್ನು ಮೆರೆದಿದ್ದಾನೆ.

ಯೇಷಾಂ ಸುಜಾತಿ ಗುಣವರ್ಗ ವಿಭೂಷಿತಾಂಗೀ।
ಶುದ್ಧಾಖಿಲ ವ್ಯವಹೃತಿಂ ಖಲು ಕಂಠ ಸಕ್ತಾ॥
ಲೀಲಾವತೀಹ ಸರಸೋಕ್ತ ಮುದಾಹರಂತೀ ।
ತೇಷಾಂ ಸದೈವ ಸುಖಸಂಪದುಪೈತಿ ವೃದ್ಧಿಂ॥

ಒಂದು ಅರ್ಥ : ಸತ್ಕುಲದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದವಳೂ, ಸದ್ಗುಣಸಂಪನ್ನೆಯೂ, ಸನ್ನಡತೆಯುಳ್ಳವಳೂ ಸರಸ ಭಾಷಿಣಿಯೂ ಆದ ಸ್ತ್ರೀಯು ಯಾರಲ್ಲಿ ಪ್ರೇಮಾಸಕ್ತಳೋ ಅವರ ಸುಖಸಂಪತ್ತುಗಳು ಸದಾ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಅರ್ಥ: ಭಿನ್ನರಾಶಿ, ಗುಣಾಕಾರ, ವರ್ಗ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಗಣಿತ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ, ಸರಸವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ 'ಲೀಲಾವತೀ' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ'ವು ಯಾರಿಗೆ ಕಂಠ ಪಾಠವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೋ ಅವರ ಸುಖ ಸಂಪತ್ತುಗಳು ಸದಾ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ನೂರಾರು ಶ್ಲೋಕಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಲೀಲಾವತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಹಿತ್ಯದೊಡಗೂಡಿ ಬಂದಿವೆ. ಹೀಗೆ 'ಲೀಲಾವತೀ' ಒಂದು ರತ್ನಾಭರಣದಂತೆ. ಆಭರಣದ ಹೊನ್ನಿನ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುವ ರತ್ನಗಳಂತೆ ಲೀಲಾವತಿಯ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ರತ್ನಗಳು ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತವೆ. ಲೀಲಾವತಿ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ನಾವು ಯಾವುದೋ ಮನಮೋಹಕ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

12ನೆಯ ಶತಮಾನದ ನಂತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಪರಕೀಯರ ಆಕ್ರಮಣದಿಂದಲೋ, ಆಧ್ಯಾತ್ಮಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡಿದ್ದರಿಂದಲೋ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೇರಳದಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ವಿದ್ವಾಂಸರು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಣಿತಗ್ರಂಥ' ರಚಿಸಿದರು. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೂ ಗಣಿತ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಕಾವ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಕೆಲವರನ್ನು ರಾವ್ ಬಹಾದೂರ್ ಆರ್. ನರಸಿಂಹಾಚಾರ್ಯರು ತಮ್ಮ 'ಕವಿಚರಿತೆ' ಯಲ್ಲಿ ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ಮುಂದೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

1) ಕ್ರಿ.ಶ. 1120ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ರಾಜಾದಿತ್ಯನೆಂಬ ಜೈನಕವಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬರೆದ ಮೊದಲಿಗ (ಮಹಾವೀರ, ಭಾಸ್ಕರರು ಬರೆದುದು ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿ). ಇವನಿಗೆ ರಾಜವರ್ಮ, ಬಾಚ, ಬಾಚಿರಾಜ, ಭಾಸ್ಕರ ಮೊದಲಾದ ಹೆಸರುಗಳು ಇದ್ದುವು. ಕನ್ನಡಿಗ ಭಾಸ್ಕರನ ಸಮಕಾಲೀನನಾದ ಇವನು ವ್ಯವಹಾರಗಣಿತ, ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತ, ವ್ಯವಹಾರರತ್ನ, ಲೀಲಾವತಿ, ಚಿತ್ರಹಸುಗೆ, ಜೈನಗಣಿತ ಸೂತ್ರ, ಟೀಕೋದಾಹರಣೆ ಮೊದಲಾದ ಗಣಿತ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಭಾಸ್ಕರನು ಕುಟ್ಟಕ, ಚಕ್ರವಾಳ, ಚಲನಕಲನ ಮುಂತಾದ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದರೆ ರಾಜಾದಿತ್ಯನು ಸಾಮಾನ್ಯಮಟ್ಟದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಂತಹ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ. ಇವನು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಹೀಗಿದೆ.

ಕರಿ ನೂರೆಂಟು ಮನೆಯ್ದೆ ಕಾವ ದಿವಸಕ್ಕೋರೊಂದು ಗದ್ಯಾಣಮಂ
ಸ್ಥಿರ ವೀವೆಂ ನಿನಗೊಂದೊಡೊಂದು
ದಿವಸಕ್ಕೊಂದಾನೆಯಂ ಮಾರಲೀ
ಕರಿಯಾರೋಹಕರಿರ್ಪತ್ತ್ಯಯ್ದು ದಿವಸಂ
ಕಾದೊಲ್ಲೆನೆಂದಾಗಳಿ
ರ್ಬರ ಸಂವಾದದ ಲೆಕ್ಕಮಂ ತಿಳಿಯೆ ಪೇಳ್
ನಿರ್ವ್ಯಾಜದಿಂದ ಭಾಸ್ಕರಾ ॥

ಅರ್ಥ: 108 ಆನೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ದಿನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗದ್ಯಾಣ (ಒಂದು ನಾಣ್ಯ) ದಂತೆ ಗೊತ್ತು ಮಾಡಿದೆ, ಆದರೆ ದಿವಸಕ್ಕೊಂದರಂತೆ ಆನೆ ಮಾರಾಟವಾಗುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾವಲುಗಾರನು ಅವನಿಗೆ ಕೊಡಬೇಕಾದ ಕೂಲಿ ಹಣ ಎಷ್ಟು?

ಇದು ಅಂಕಗಣಿತದ ಶ್ರೇಢಿ (AP) ಮೇಲಣ ಸುಲಭ ಲೆಕ್ಕ. ರಾಜಾದಿತ್ಯನೇ ಟೀಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ (2400/108 ಗದ್ಯಾಣ).

2) ಕ್ರಿ.ಶ. ಸುಮಾರು 1650ರಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಭಾಸ್ಕರ 'ಬೇಹಾರ ಗಣಿತ' ಎಂಬ ಕನ್ನಡ ವ್ಯಾಪಾರದ ಗಣಿತ ಗ್ರಂಥ ರಚಿಸಿದ್ದಾನೆ.

3) ಇದೇ ಕಾಲದ (ಕ್ರಿ.ಶ. 1650) ಚಂದ್ರಮನೆಂಬ ಕವಿ 'ಗಣಿತಸಾರ' ಎಂಬ ಗಣಿತ ಗ್ರಂಥವನ್ನೂ, 'ಲೋಕಸ್ವರೂಪ' ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಜೈನ ಮತದ ರೀತ್ಯಾ ಪ್ರಪಂಚ ರಚನೆಯ ವರ್ಣನೆಯನ್ನೂ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ.

4) ಕ್ರಿ.ಶ. ಸುಮಾರು 1700ರಲ್ಲಿದ್ದ ಶ್ರೀವತ್ಸ ಗೋತ್ರದ ಬ್ರಾಹ್ಮಣ ಕವಿ ತಿಮ್ಮರಸನು 'ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತ' ಎಂಬ ಗ್ರಂಥವನ್ನು ಪದ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಟೀಕೆ, ಆಕೃತಿ, ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿವೆ. ಒಂದೆರಡು ಪದ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಇದ್ದೆಸೆಯ ಭುಜವು ಸಮವಿರೆ।
ಮಧ್ಯವತಾನಳೆದುವುಳಿದ ಭುಜೆಯೊಂದನುಮ।
ತ್ತ್ರರ್ಧಿಸಿ ಗುಣಿಯಿಸೆ ಕಂಭಂ।
ನಿರ್ಧರದಿಂದುವೆ ದೀರ್ಘತ್ರಿಭು ಜೆಗೆ ಬರ್ಕುಂ॥

ತಾತ್ಪರ್ಯ : ಸಮದ್ವಿಬಾಹುತ್ರಿಭುಜದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ = ½ ಮಧ್ಯರೇಖೆ × ತಳ (base)

ಮೊರದಂದವಿರ್ದಭೂಮಿಯ।
ನೆರೆ ನೀಳವ ಹಿಂದುಮುಂದನಳೆದರ್ಧಿಸುತಂ।
ಮೊರದಗಲದಿಂದ ಮಿರಿಯಲು।
ಮೊರನುರ್ವಿಗೆ ಕಂಭವೆಂದ ಗಣಕ ಸುಜಾಣ ॥

ತಾತ್ಪರ್ಯ : ಮೊರ (ಶೂರ್ಪ=trepezium)ದ ಆಕಾರದ ಭೂಮಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಫಲ = ಸಮಾನಾಂತರ ಬಾಹುಗಳ ಮೊತ್ತದ ಅರ್ಧ × ಎತ್ತರ

5) ದೈವಜ್ಞವಲ್ಲಭನೆಂಬುವನು ಕ್ರಿ.ಶ. 1700ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿದ್ದನು. ಮಹಾವೀರಾಚಾರ್ಯರ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಬಾಲಬೋಧೆ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ.

6) ಬಾಲವೈದ್ಯದ ಚಲುವ (ಕ್ರಿ.ಶ. 1715)ಕನ್ನಡ ಲೀಲಾವತಿ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ (ಭಾಸ್ಕರನ ಲೀಲಾವತಿಯ ಅನುವಾದವಲ್ಲ). ಇದರಲ್ಲಿ ವ್ಯವಹಾರ ಗಣಿತ, ಕ್ಷೇತ್ರ ಗಣಿತದ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಪದ್ಯರೂಪಗಳಲ್ಲಿವೆ.

ಮೈಸೂರು ರಾಜ್ಯದ ಮಹಾರಾಜರಾಗಿದ್ದ ಮುಮ್ಮಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರ್ (1794-1868) ಅವರು 'ಚತುರಂಗ ಸಾರಸರ್ವಸ್ವ' ಎನ್ನುವ ಗ್ರಂಥ ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೂ, ಭದ್ರಗಣಿತ (ಮಾಯಾಚಾಕ-magic squares)ದ ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳು ಇವೆ. ಈ ಗ್ರಂಥವೂ ಪೂರ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವಂತೆ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಕವಿಗಳು, ಗಣಿತಜ್ಞರು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೈಯಾಡಿಸಿರುವರಾದರೂ ಮಹಾವೀರ, ಭಾಸ್ಕರರಷ್ಟು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಸಾಧನೆ ಉಳಿದವರಿಂದ ಆಗಿಲ್ಲ. ಇವರಿಬ್ಬರದು ಮಹತ್ತರ ಕೊಡುಗೆ. ■

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರ ಬಳಗ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ

ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ?

● ಡಾ. ಸಿ.ಆರ್. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್
ನಿಮ್ಹಾನ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು-560 029

ಜ್ಞಾಪಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ

1) ನೋಂದಣಿ : ಕಣ್ಣು, ಕಿವಿ, ಮೂಗು, ನಾಲಿಗೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿಯು ಮಿದುಳಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ನರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನೊಂದಾಯಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ನೋಂದಣಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಾಹಿತಿ ಏನು ಎಂದು ನಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

2) ಮುದ್ರಣ: ಮಾಹಿತಿ ನಮಗೆ ಮುಖ್ಯ ಎಂದು ಅನ್ನಿಸಿದರೆ, ಅದು ನರಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಅಸಿಟೈಲ್ ಕೋಲೈನ್ ಎಂಬ ನರವಾಹಕ ವಸ್ತು ಅಗತ್ಯ. ಈ ವಸ್ತು ನರಕೋಶಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 30 ರಿಂದ 60 ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಮುದ್ರಣವಾಗಲು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಅಸಿಟೈಲ್ ಕೋಲೈನ್ ಸಂಗ್ರಹವಿರುತ್ತದೆ.

3) ಸ್ಮರಣೆ: ಹೀಗೆ ಮುದ್ರಣವಾದ ಮಾಹಿತಿಯು ನೆನಪಿನ ಉಗ್ರಾಣದಲ್ಲೇ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಗತ್ಯ ಬಿದ್ದಾಗ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಸ್ಮರಣೆ.

ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಾರಣಗಳು :

1) ಇತರ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮತ್ತ ವಿಕರ್ಷಣೆಗಳು : ರೇಡಿಯೋ, ಟಿವಿ ಇತರ ಮನರಂಜನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಸ್ನೇಹಿತರು, ಲೈಂಗಿಕ ವಿಚಾರಗಳು, ರಾಜಕೀಯ ವಿಷಯಗಳು, ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ನಡೆಯುವ ಘಟನೆಗಳು ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ, ಕಲಿಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಗಾಲು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಕಲಿಯುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಂದ ನಾವು ದೂರವಿರಬೇಕು.

2) ಬೇಸರ, ದುಃಖಗಳು : ಕೌಟುಂಬಿಕ ಕಾರಣಗಳು, ಹಣಕಾಸಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಬಂಧುಮಿತ್ರರ ಅಸಹಕಾರ, ಅಸಡ್ಡೆಗಳು, ಪ್ರೀತಿವಿಶ್ವಾಸಗಳ ಕೊರತೆ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ, ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಗಳ ಅಭಾವ, ಹಿಂದೆ ನಾವು ಮಾಡಿರಬಹುದಾದ ತಪ್ಪುಗಳು ಮನಸ್ಸಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕಾಗ್ರತೆ, ಕಲಿಯುವ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತವೆ. ದಣಿವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬೇಸರ, ದುಃಖವಾದಾಗ ಕಲಿಯುವ ಕ್ರಿಯೆ ಕುಂಠಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಬೇಸರ, ದುಃಖವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ದುಃಖದ ಕಾರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸುವುದನ್ನು ಬಿಡಬೇಕು. ಸಂತೋಷದಾಯಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

3) ಭಯ ಆತಂಕಗಳು : ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅನಗತ್ಯ ಹಾಗೂ ವಿಪರೀತ ಭಯ, ಕಡಿಮೆ ಅಂಕಗಳು ಬಂದುಬಿಟ್ಟರೆ, ಫೇಲಾಗಿಬಿಟ್ಟರೆ ಏನು ಗತಿ ಎಂಬ ಆತಂಕ, ನಮಗಿಂತ ಬೇರೆಯವರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಓದಿದ್ದಾರೆ, ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳು ಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಅನುಮಾನ, ಬರುವ ಪರೀಕ್ಷಕರು ತುಂಬ ಸ್ಟ್ರಿಕ್ಟ್ ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿ, ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಕಡೇ ಗಳಿಗೆಯ ಸಿದ್ಧತೆ, ಅರ್ಥವಾಗದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ; ಇವೆಲ್ಲ ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಕಲಿಕೆ ಕಷ್ಟವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಸ್ಮರಣ ಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ನಾನು ನನ್ನ ಕೈಯಲಾದುದ್ದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಫಲಿತಾಂಶ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಧೋರಣೆ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ.

4) ದೈಹಿಕ ಅನಾರೋಗ್ಯ: ದೇಹ ರೋಗಗ್ರಸ್ತವಾಗಿದ್ದರೆ, ರಕ್ತಹೀನತೆ, ನೋವು, ನಿಶ್ಶಕ್ತಿ, ಆಯಾಸ, ನಿದ್ರಾಹೀನತೆ,

ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿ ವರ್ಧಿಸುವ ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದಲು ಮರೆಯಬೇಡಿ. ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದಿದರೆ ಉಳಿದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಲಿಯಲು ಸಹಾಯವಾದೀತು!

ಅಜೀರ್ಣ, ವಾಂತಿ, ಭೇದಿ, ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆಗಳಂತಹ ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳಿದ್ದರೆ, ಓದು ಅಧ್ಯಯನ, ಕಲಿಕೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ. ಹಿತಮಿತವಾದ ಆಹಾರ ಸೇವನೆ, ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ವ್ಯಾಯಾಮ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಸ್ವಚ್ಛತೆ, ವೈದ್ಯರೊಬ್ಬರ ಸಲಹೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಗಳಿಂದ ದೈಹಿಕ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಯಾವುದೇ ಅನಾರೋಗ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯ ಮಾಡದೇ, ಸೂಕ್ತ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಪಡೆದು, ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಜ್ಞಾಪಕ ಶಕ್ತಿಯ ವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಲಹೆಗಳು :

1) ನೀವು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು, ಕೋರ್ಸನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸಿ, ಆಸಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ, ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ; ವಿಷಯ ಅಥವಾ ಕೋರ್ಸ್ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಇಷ್ಟವಿಲ್ಲ ಎಂದಾದರೆ, ಆ ವಿಷಯ ಕೋರ್ಸ್ ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ವಿಷಯ ಕೋರ್ಸ್ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

2) ಕೋರ್ಸ್‌ನ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೇ ಓದಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ.

3) ಮುಂಜಾನೆ ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿ ನಿಮಗೆ ಹಿತವಾದ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಅವಧಿಯನ್ನು ಓದಲು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ ನೀವು ಪ್ರಶಾಂತರಾಗಿರಬೇಕು. ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರ ಪ್ರಶಾಂತವಾಗಿರಬೇಕು.

4) ನೀವು ಶಾರೀರಿಕ ಅಥವಾ ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಆಯಾಸಗೊಂಡಾಗ ಓದಲು ಕೂಡಬೇಡಿ, ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆದು ಆನಂತರ ಓದಲು ಕೂಡಿ.

5) ಓದಲು ಕುಳಿತಾಗ ಸುತ್ತ ಯಾವುದೇ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಇರಬಾರದು. ಇತರ ಯೋಚನೆಗಳು ಬಂದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೇರೊಂದು ಸಮಯವನ್ನು ಕೊಡಿ.

6) ಓದುವಾಗ, ಓದುವ ಕ್ರಿಯೆ ಅಲ್ಲದೆ ಬೇರೇನನ್ನೂ ಮಾಡಬೇಡಿ.

7) ಅರ್ಧಗಂಟೆ ಕಾಲ ಓದಿ. ಓದಿದ್ದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

8) ಈಗ ಪುಸ್ತಕ ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟು, ಓದಿದ ವಿಷಯದ ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡು ಬರೆಯಿರಿ. ನೆನಪಿಗೆ ಬರದ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

9) ಮೂರು ನಿಮಿಷದ ವಿಶ್ರಾಂತಿಯ ನಂತರ ಮತ್ತೆ ಅರ್ಧಗಂಟೆ ಕಾಲ ಬೇರೊಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಓದಿ. ಒಂದೇ ಸಮ ಘಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ಓದುವುದರಿಂದ ಶ್ರಮವೇ ಹೊರತು, ಕಲಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿ.

10) ಓದಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ, ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಹೇಳಿಕೊಡಿ.

11) ಹಳೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಕಾಲಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಬರೆಯುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ. ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತೋರಿಸಿ. ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಹೇಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿ.

12) ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಹಿಂದಿನ ದಿನ ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಹೋಗಬೇಡಿ. ಕಲಿತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮೆಲುಕು ಹಾಕಿ. ರಿವೈಸ್ ಮಾಡಿ. ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಅರ್ಧ ಘಂಟೆ ಮೊದಲು, ಒಂದೆಡೆ ಆರಾಮವಾಗಿ ಕುಳಿತು ವಿರಮಿಸಿ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉಸಿರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉಸಿರು ಬಿಡುವ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡಿ. ಇದರಿಂದ ಮೈಮನಸ್ಸು ರಿಲಾಕ್ಸ್ ಆಗಿ, ಆತಂಕ ಭಯಗಳು ದೂರವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ, ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಓದಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ, ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಿಮಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉತ್ತರ ಗೊತ್ತೋ, ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಮೊದಲು ಉತ್ತರ, ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಬೇಕೊ ಅಷ್ಟುಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತರ ಬರೆಯಿರಿ. ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಬರೆಯದೇ ಇರಬೇಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಬರವಣಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಲಿ, ಚಿತ್ತು ಮಾಡಬೇಡಿ. ಉತ್ತರ ಪತ್ರಿಕೆ ನೀಟಾಗಿರಲಿ. ಅದು ನಿಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಿಸುತ್ತದೆ.

ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮರೆವು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಂದು ಡೈರಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯವರನ್ನು, ಸ್ನೇಹಿತರು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ನೆನಪಿಸಲು ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮಾನಸಿಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ, ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾದ, ವಿರಾಮಕಾಲದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು (ಸಂಗೀತ, ಸಾಹಿತ್ಯ, ಯೋಗ, ಧ್ಯಾನ, ಆಟಗಳು) ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲ ಯಾವುದೇ ಔಷಧಿ ಅಥವಾ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ ಅಥವಾ ವಸ್ತು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಮಾನಸಿಕ ನೆಮ್ಮದಿ ಮತ್ತು ಸತತ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ, ಮನನ ಹಾಗೂ ಪುನಃ ಸ್ಮರಣೆಯಿಂದ ಜ್ಞಾಪಕಶಕ್ತಿ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. ■

ಜ್ವಾಲೆಯ ಸುತ್ತ

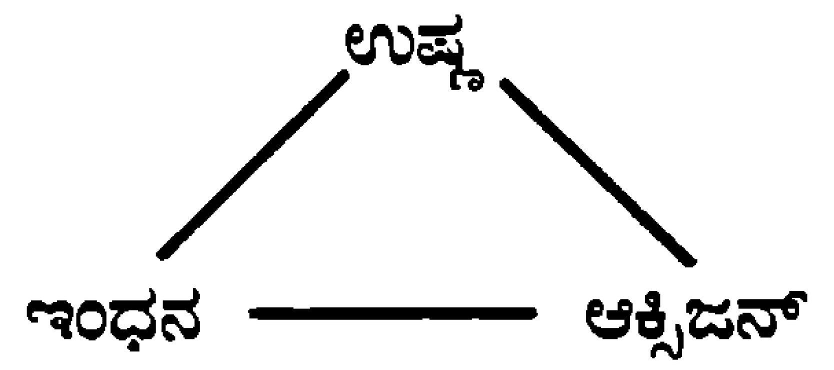
ಬುನ್ಸೆನ್ ಬರ್ನರ್‌ಗೆ 150 ವರ್ಷ

'ನಾಲ್ಕು ಕೊಂಬು, ಮೂರು ಕಾಲು, ಎರಡು ತಲೆ, ಏಳು ಕಾಲು, ಕೆಂಪಾದಕಣ್ಣು' - ಇದು ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿಯ ವರ್ಣನೆಯೂ ಅಲ್ಲ. ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ವೇದದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವ ರೀತಿ. ಈ ವರ್ಣನೆ ತರ್ಕದ್ದಲ್ಲ; ಕಾವ್ಯಮಯವಾದದ್ದು. ಅಂತೂ ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಆದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅಚ್ಚರಿ. ಜ್ವಾಲೆ ಹೀಗೆ ಅಚ್ಚರಿಯಾಗಿ ಕಂಡದ್ದು ಅತ್ಯಂತ ಸಹಜವಾದದ್ದು. ಜಡದ್ರವ್ಯವು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ತನ್ನತನವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹದು. ಇಂತಹ ದ್ರವ್ಯದಿಂದಲೇ ಉಂಟಾದ ಜ್ವಾಲೆ ಉಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಬೆಳಕನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತಾ, ತನ್ನ ಇರವನ್ನು ಹಾಗೂ ಸುತ್ತಣ ಪರಿಸರದ ಇರವನ್ನೂ ಪರಿಚಯಿಸುವ ವಿದ್ಯಮಾನ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ ಜಗ್ಗನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಂಕಿಗೆ ಅಂಜಿ 'ಕಾಲಿಗೆ ಬುದ್ಧಿ' ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದ ಆದಿಮಾನವ ತನಗೆ ಬೇಕೆನಿಸಿದಾಗ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸುವ, ಬೇಡವೆನಿಸಿದಾಗ ನಂದಿಸುವ ಕಲೆಯನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು ತನ್ನ ಆಲೋಚನಾಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದಾಗಿ. ಬಹಳ ಕಾಲದ ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಈ ಕಲೆಯನ್ನು ಆತ ಕೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಆಭರಣ ತಯಾರಿ, ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆ, ಮೊದಲ್ಗೊಂಡು ಶವಸಂಸ್ಕಾರದವರೆಗೆ ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಳಕೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿದೆ. ನಮ್ಮ ನಾಗರಿಕ ಬದುಕಿನ ಅನೇಕ ಬಳಕೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಅಗ್ನಿಸಂಸ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟವು.

ಮೇಲು ನೋಟಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತವಾದ ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಅನೇಕ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯ ಆಕರ. ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದಾಗಿ ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ (ಬಿಸಿಯಾಗುವಿಕೆ) ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ (ಆಕ್ಸಿಡನ) ಗಳೆರಡೂ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ದ್ರವ್ಯದ ನಾಲ್ಕು ಸ್ಥಿತಿಗಳಾದ - ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಸ್ಮಗಳೆಲ್ಲವೂ ಜ್ವಾಲೆಯ ಘಟಕಗಳು. ಘನ ಇಂಧನವು ದ್ರವವಾಗಿ ಆ ದ್ರವವು ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ಉರಿಯತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಉರಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಬರುವ ವಿಕಿರಣ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಧಾತು, ಮಿಶ್ರಣ ಹಾಗೂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಲ್ಲವೂ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಎರಡು ರೂಪಗಳಾದ ಉಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಬೆಳಕು ಒಮ್ಮೆಲೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಜ್ವಾಲೆಯದು. ಇಂಧನದ ಸ್ವರೂಪ ಹಾಗೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನ ಪೂರೈಕೆಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಣ್ಣ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಂಕಿ ಉರಿಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಘಟಕಗಳು ಮೂರು. ಇಂಧನ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ. ಇದನ್ನು ದಹನತ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ದಹನತ್ರಿಕೋನ

ಈ ಮೂರು ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಇಲ್ಲವಾದರೂ ದಹನ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪೂರೈಕೆಯಾದರೂ ದಹನ ಸುಗಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿನಿವಾರರು ಚಿನ್ನ ಶುದ್ಧ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ತಾಪವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ಕೆಂಡದ ಒಲೆಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಾಳಿ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂತೆಯೇ ಕಮ್ಮಾರರೂ ತಿದಿಯ ಮೂಲಕ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನ ಪೂರ್ಣ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಹಿಂದೆ ಉಷ್ಣಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಚಕಮಕಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿ

ಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆಯ ತುರಾತುರಿಯಲ್ಲಿರುವ ನಮಗೆ ಆ ಸಾಧನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದವರ ಬಗೆಗೆ ಆಗಲಿ, ಆ ಸಾಧನದಿಂದಾದ ಅನೇಕ ತಿರುವುಗಳ ಬಗೆಗಾಗಲಿ ಗಮನ ಹರಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಇಂಧನದ ಪ್ರಶಸ್ತ ಬಳಕೆಯ ಕೂಗಿನ ದನಿ ಏರುತ್ತಿರುವ ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂತಹ ಜ್ವಲನ ಸಾಧನ (ಬರ್ನರ್) ರೂಪಿಸಿ, ದಕ್ಷ ಜ್ವಲನದ ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಆಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್ ಬುನ್ಸೆನ್‌ಗಿದು ಸ್ಮರಣಾಂಜಲಿ.

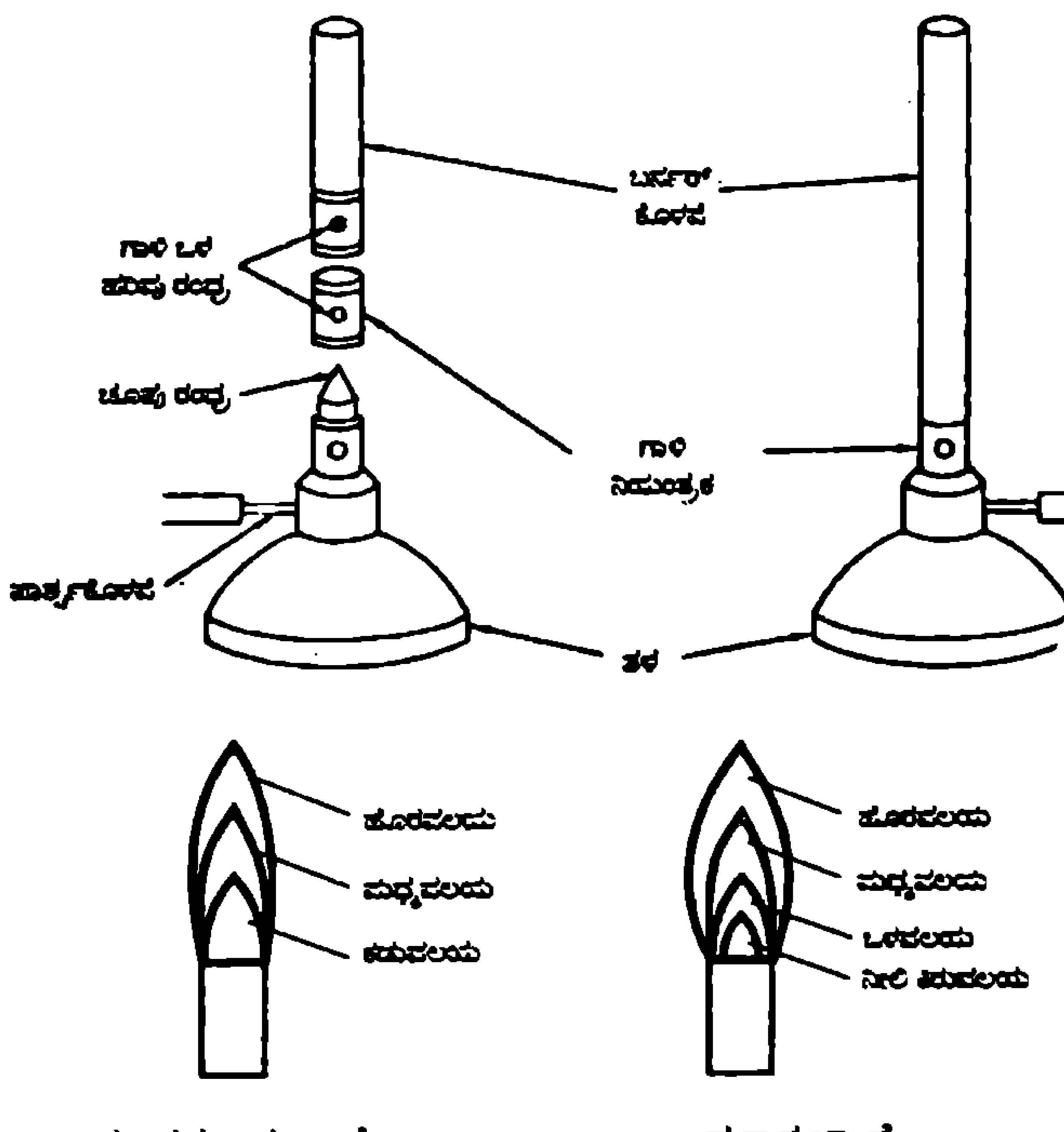
ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಬೆಂಕಿ ಹೊತ್ತಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸುಗಮವಾಯಿತು. ಇದಲ್ಲದೆ ಸಿಗಾರ್ ಲೈಟರ್, ಗ್ಯಾಸ್ ಸ್ಟವ್, ಇಗ್ನೈಟರ್‌ಗಳಂತಹ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಉಜ್ಜಿ, ಪಿಜೋ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಿ ತನ್ಮೂಲಕ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ದಹನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಧನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಘನ ಇಂಧನ ದಹನಗೊಂಡಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಬಹುಪಾಲು ಉಳಿದ ಘನ ಇಂಧನವನ್ನು ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ದ್ರವ ಇಂಧನಗಳು ಹಾಗೂ ಆನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ಇಂಧನಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದವು. ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು ಅನಂತರ ಅಗತ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಾಳಿ ಬೆರಕೆ ಮಾಡಿ ದಹನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಯಂತ್ರಗಳೇ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಅನಿಲಕಾರಕಗಳು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ಕಟ್ಟಿಗೆ ದುರ್ಲಭವಾಗುತ್ತಾ ಸಾಗಿದ್ದು, ಹೊಸ ಇಂಧನಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅನಿಲ ಇಂಧನಗಳು (ಅಡುಗೆ ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ಗೋಬರ್ ಅನಿಲ) ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜನಬಳಕೆಗೆ ಒಳಗಾದವು. ಇದೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಇಂಧನಗಳ ಪ್ರಶಸ್ತ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನಡೆದು ಆ ಸಾಧನಗಳು ಜನಬಳಕೆಗೆ ಬರಲು 'ಅಸ್ತ್ರ' ಮತ್ತು 'ಕರಾವಿಪ' ದಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಶ್ರಮವಹಿಸುತ್ತಿವೆ.

ಅನಿಲ ಇಂಧನಗಳ ಸಮರ್ಪಕ ಪೂರೈಕೆಯಿಂದ - ಮಸಿಯಿಲ್ಲದ, ಹೆಚ್ಚು ತಾಪವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಶೀಘ್ರ ಬಿಸಿಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲ ಬರ್ನರ್ (ಜ್ವಾಲಕ) ಅನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯ ರಾಬರ್ಟ್ ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್, ಬರ್ನರ್ ರೂಪಿಸಿದ. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಅತ್ಯಂತ ದಕ್ಷ ಇಂಧನ ಬಳಕೆಯ, ಮಸಿ ತರದ ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ಆತ ರೂಪಿಸಿದ್ದು, ಇಂಧನದ ಕೊರತೆಯ ಕೂಗು ಆರಂಭವಾಗುವ ಒಂದು ಶತಕದ ಮೊದಲೇ! ಈಗ್ಗೆ ನೂರೈವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಂದರೆ 1855ರಲ್ಲಿ ಆತ ರೂಪಿಸಿದ ಬರ್ನರ್‌ಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಆತ ಗೈದ ಸಾಧನೆಗೆ ನೂರೈವತ್ತು ವರ್ಷಸಂದ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಮರುನೆನಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸತ್ಸಂದರ್ಭ.

ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಕಾಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಮಸಿಯಾಗದೆ ತಮ್ಮ ಪಾರಕತೆಯನ್ನು ಹಾಗೆಯೆ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಶೀಘ್ರ ಬಿಸಿ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಈ ಬರ್ನರ್ ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಜ್ವಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆ (Flame test)ಯಿಂದ ದ್ರವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಧಾತುಗಳ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ರುಬಿಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಸೀಸಿಯಮ್ ಅನ್ನು ಸ್ವಯಮ್ ಬುನ್ಸೆನ್ ರೂಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದು ಹೊಗೆ ರಹಿತ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದಾಗಿ.

ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಬರ್ನರ್‌ನ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಅನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿಸಿ ಭಾಗಶಃ ಗಾಳಿಯೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಉಂಟು ಮಾಡಿ ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಬರ್ನರಿನಲ್ಲಿರುವ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ



ಮಂದಪ್ರಕಾಶ ಜ್ವಾಲೆ ಪ್ರಕಾಶ ಜ್ವಾಲೆ

ಬರ್ನರ್ ಕೊಳವೆಗೆ ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಆ ಅನಿಲ ಇಂಧನವು ಜೆಟ್ ಇಲ್ಲವೆ ಚೂಪು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ವೇಗವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಬರ್ನರ್ ಕೊಳವೆಗೆ ಅನಿಲ ಇಂಧನ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಗಾಳಿಯ ಒಳಹರಿವಿಗೆ ಬೇಕಾದ ರಂಧ್ರವೊಂದಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಆ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯು ಒಳ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅನಿಲ ಇಂಧನದೊಡನೆ ಬೆರೆತುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸ್ವಾರಸ್ಯವಿರುವುದು ಇಲ್ಲೇ. ಗಾಳಿಯ

ಒಳಹರಿವಿನ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಅನಿಲ ಇಂಧನ ಹೊರಬರಲೂ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಆದರೆ, ಗಾಳಿಯು ಬರ್ನರ್‌ಕೊಳವೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದೇ ವಿನಾ ಅನಿಲ ಇಂಧನವೂ ಆದೇ ರಂಧ್ರದಿಂದಸೋರಿಕೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ?

ಯಾವುದೇ ಅನಿಲ ಸೋರಿಕೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಆ ಅನಿಲದ ಧಾರಕದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಇರಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಅನಿಲದ ಧಾರಕದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಬಾಹ್ಯ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿರುವ ಅನಿಲ ಇಂಧನದ ಒತ್ತಡ 'ಬಾಹ್ಯವಾಯು ಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕವಾದ ಒತ್ತಡ'. ಹಾಗಿದ್ದು ಅನಿಲ ಇಂಧನ ಸೋರಿಕೆಯಾಗದು. ಹೀಗೇಕೆ?

ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ಬರ್ನರಿನಲ್ಲಿರುವ ಚೂಪುತುದಿ. ಚೂಪುತುದಿಯಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಅನಿಲ ಇಂಧನ ಮಿಶ್ರಣ ಜ್ವಾಲೆಯೆಡೆಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಹಾಗೂ ನೇರವಾಗಿ ಭೂ ಸಮತಲಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಅದು ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಕೊಳವೆಯ ಉಳಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ದ್ರವ/ಅನಿಲ ಪ್ರವಾಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಆಗಬೇಕೆನ್ನುವುದು ಬರ್ನೋಲಿ ನಿಯಮ. ಹೀಗಾಗಿ ಬಾಹ್ಯ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಹಿಸುವ ಅನಿಲ ಧಾರೆಯ ವೇಗ ಹಾಗೂ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚು; ಆದಾಗ್ಯೂ ಬಾಹ್ಯ ಗಾಳಿಯು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಸೇರಿ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಧನದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಗಾಳಿಯು ಸೇರ್ಪಡೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಗಾಳಿಯು ಒಳಹರಿವಿನರಂಧ್ರದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಏರಿಸಿಳಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ.

ಗಾಳಿಯ ಪರಿಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿ ಇಂಧನ ಪರಿಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಜ್ವಾಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಪೂರ್ಣ ದಹನವಾದಾಗ ಇಂಧನದಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಣಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಿಸಿಯಿಂದ ಉದ್ರೇಕಗೊಂಡು ಗೋಚರ ಬೆಳಕನ್ನು ಸ್ಫುರಿಸುವುದೇ ಪ್ರಕಾಶಮಾನತೆಗೆ ಕಾರಣ. ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುವ ಈ ಜ್ವಾಲೆಯ ತಾಪ ಕಡಿಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಗಾಳಿಯನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸೇರ್ಪಡೆ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರಕಾಶ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ತಿಳಿನೀಲಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲೂ ಸಹ ಗೋಚರ ಬೆಳಕಿನ ಜ್ವಾಲೆಯ ತಾಪಕ್ಕಿಂತ ಅಗೋಚರ ಆವರಣದಲ್ಲೇ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚು.

ಹಿಂದಿನ ಪುಟದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆಯ ಗೋಚರ ಭಾಗವನ್ನು ಮೂರುವಲಯಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಆಂತರ್ಯದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸೋಣ. ಜ್ವಾಲೆಯ ಉಳಿದ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇಲ್ಲಿ ತಾಪ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನದ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಇದು ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾದದ್ದು. [ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಆಂತರ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಧನ ಲಭ್ಯ ಹಾಗೂ ವಿಕಿರಣ ಹೊರಹೋಗಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿನ ಅಧಿಕ ವಿಕಿರಣದ ಫಲವಾಗಿ ತಾಪವೂ ಹೆಚ್ಚು ಇರಬೇಕೆಂಬ ಊಹೆ ಇರಬಹುದೇ?]

ವಾಸ್ತವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಆಂತರ್ಯದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರದು. ಹೀಗಾಗಿ ದಹನ ಅಪೂರ್ಣ. ಈ ಅಪೂರ್ಣ ದಹನದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಉಷ್ಣದ ಬಹುತೇಕ ಪಾಲು ದಹನ ಮುಂದುವರಿಸಲು ಇಂಧನಕ್ಕೆ ಪೂರೈಸಬೇಕಾದ ಪಟೂಕರಣ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಉಷ್ಣದ ಲಭ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ; ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತಾಪವೂ ಕಡಿಮೆ.

ಜ್ವಾಲೆಯ ಆಂತರ್ಯದಿಂದ ಹೊರಸಾಗಿದಂತೆಲ್ಲಾ ತಾಪವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಲಭ್ಯತೆಯೂ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ದಹನ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗುವುದು ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ. ಅಲ್ಲಿ ತಾಪವೂ ಬಹಳವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಗೋಚರ ಜ್ವಾಲೆಯ ಅಗೋಚರ ಆವರಣವೊಂದಿದೆ. ಅದು ಮತ್ತಷ್ಟು ತಾಪದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ವಲಯ.

ವಿಕಿರಣದ ಆಕರವಾದ ಗೋಚರ ಜ್ವಾಲೆಯ ಆಚೆ ಅಗೋಚರ ವಲಯದಲ್ಲಿ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಳ ಏಕೆ ? ಅದನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಎನ್ನುವರೇಕೆ ? ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಜ್ವಾಲೆಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ಜ್ವಾಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಇರುವುದೇ ? ಎಂಬೆಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಕಾಡುತ್ತವೆ. ಅದು ಸಹಜವೂ ಹೌದು. ಈ ಬಗೆಗೆ ಸಂಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ.

ವಿಕಿರಣಗಳ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ವಿಕಿರಣಗಳು ಗೋಚರ ಬೆಳಕಿನ ಆವರ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತದವು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸವು. ಇಂತಹ ಶಕ್ತಿಯುತ ಕಿರಣಗಳು ಶೂನ್ಯದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದರೆ ಅಲ್ಲಿ ತಾಪ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೇ ಸಾಂದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮೂಲಕ ಹಾದು

ಹೋಗುವಾಗಲೂ ಗಣನೀಯ ತಾಪ ಏರಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಶಕ್ತಿಯುತ ವಿಕಿರಣಗಳು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದ ಅಣುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಅಣುಗಳು ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ, ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಕಣಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಮಾಣು ಘಟಕಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ವಿಕಿರಣದಿಂದಲೇ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯೇ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ. ಸೂರ್ಯನ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲೂ ಇಂತಹದೇ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ಇರುವ ಕರೋನಾ ಭಾಗ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದ್ದು. ಅಂತೆಯೇ ಜ್ವಾಲೆಯು ಅಗೋಚರ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ವಲಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಗೋಚರ ವಲಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ತಾಪದ್ದು. ಈ ವಲಯದಿಂದಾಗಿಯೇ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿವೇಗದ ಚಲನೆಯ ಕಣಗಳು ಚದರಿಹೋಗಲಾರವು. ಒಂದಂಶಗಮನಿಸಿ. ಸೂರ್ಯನ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟು ಪ್ರಖರ ಪ್ಲಾಸ್ಮ ಜ್ವಾಲೆಯ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ಇರದು. ಆದರೂ ಮೂಲಸ್ವರೂಪ ಒಂದೇ.

- ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪೂರೈಕೆ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಆಗುವ ಕಾರಣ ಆ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಸಿ ಇರದು; ತಾಪವೂ ಹೆಚ್ಚು.
- ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಹತ್ತಿಸುವುದು, ಆರಿಸುವುದು ಸುಲಭ.
- ಬುನ್‌ಸೆನ್ ಜ್ವಾಲೆಯ ಆಕರವಾದ ಪೆಟ್ರೋಲಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಲೋಹಾಂಶವೂ ಇಲ್ಲವಾದ ಕಾರಣ ಅಲ್ಲಿ ಬೂದಿ ಉಳಿಯದು.
- ಬಣ್ಣದ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಲೋಹಗಳು ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಆ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ಜ್ವಾಲೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಉಂಟಾಗುವ ಜ್ವಾಲೆಯ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಪರಿಣಾಮಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಾಧ್ಯ.
- ಈ ಸಾಧನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಸಾಧನೆಯಾಗಿ ನೂರೈವತ್ತು ವರ್ಷಸಂದಿವೆ. ಬುನ್ಸೆನ್ ಜ್ವಾಲೆ ಅನೇಕ ಧಾತುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿ ಈಗಲೂ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ■

ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿವರಣೆ

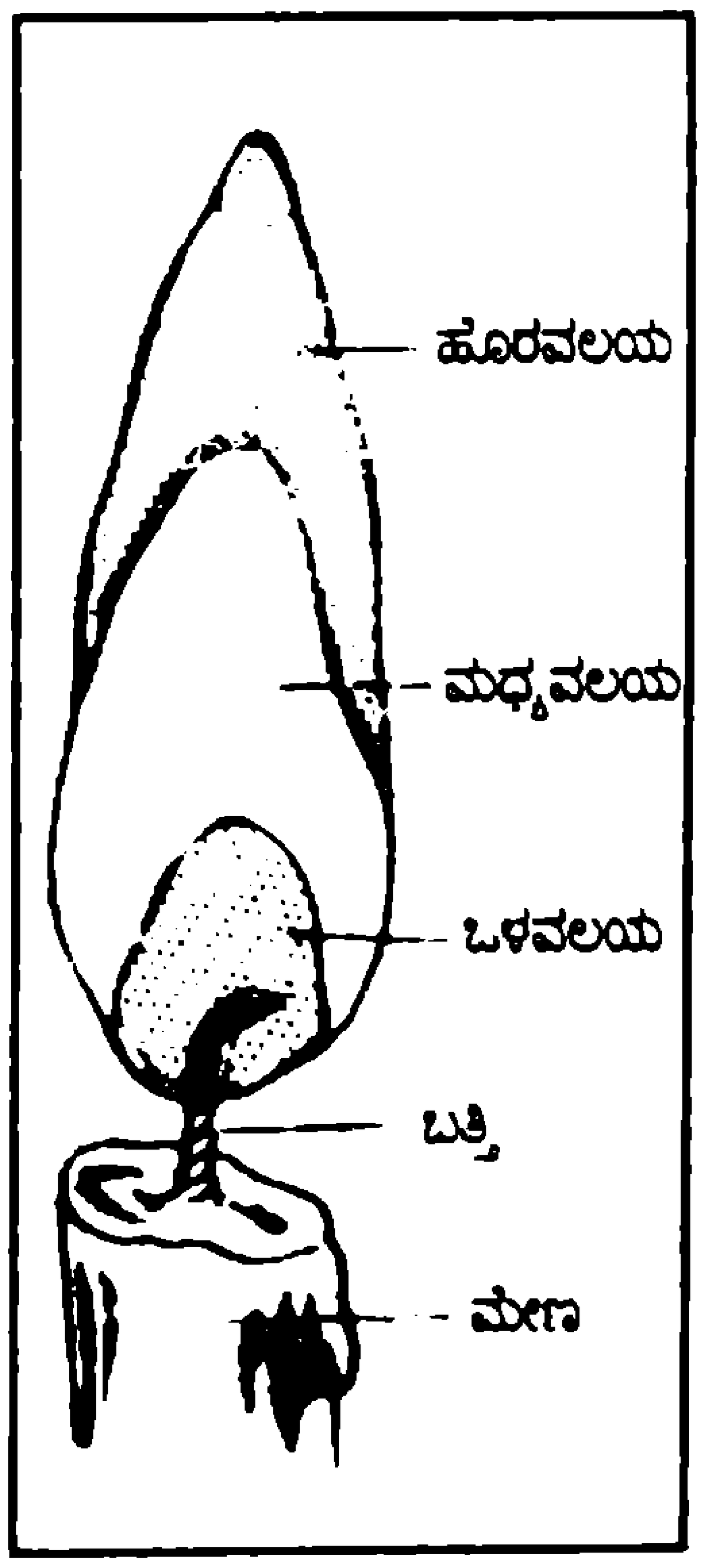
ಜ್ವಾಲೆ ಅಥವಾ ಬೆಂಕಿಯಿಲ್ಲದೆ ನಮ್ಮ ಜೀವನ ದುಸ್ತರ. ಹತ್ತಿ ಉರಿಯುವ, ಅಗ್ನಿ ದೇವನ ಕೆನ್ನಾಲಿಗೆ ಎಂದು ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನದಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ಅಥವಾ ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣಗಳು ದಹನಗೊಳ್ಳುವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ. ಹೊರ ನೋಟಕ್ಕೆ ಅಖಂಡವಾದ, ಒಲೆಯುವ ಹಾಳೆಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಈ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವಲಯಗಳಿವೆ. ಪಕ್ಕದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಗೀರಿ ಮೊಂಬತ್ತಿಯೊಂದನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಹತ್ತಿರದ ಅನಿಲ ಪದರದಿಂದ ಪಕ್ಕದ ಪದರಕ್ಕೆ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದು ಅನಿಲ ಪದರಗಳು ಉರಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಿದಂತೆ ಜ್ವಾಲೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜ್ವಾಲೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗಬೇಕಿದ್ದರೆ ಅನಿಲವು ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಯಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದು ನಂದಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಜ್ವಾಲೆಯ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬಣ್ಣ ಹಳದಿ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಜ್ವಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಬಿಸಿ ವಲಯ. ಇದರ ಹತ್ತಿರ ವಲಯದ ಬಿಳಿಗಾವಿನ ಪ್ರದೇಶದ ಕಾರ್ಬನ್ (ಇಂಗಾಲಕಣ) ಈ ಹಳದಿ ವಲಯಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಉರಿಸುವ ಇಂಧನಗಳೆಲ್ಲ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಗುಂಪಿನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಉರಿಯುವಾಗ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಇವು ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಇನ್ನೂ ಮುಗಿಯದಿರುವುದರಿಂದ, ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಘನಸ್ಥಿತಿಯ ಇಂಗಾಲ ಕಣಗಳು ಪ್ರಖರ ಕಾವಿನಿಂದ ಹೊಳೆಯುತ್ತವೆ. ಜ್ವಾಲೆಯ ಹಳದಿ, ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಇದೇ ಕಾರಣ.

- ಎಸ್ಸೆಚ್



ಕಾಡಿನಿಂದ ಬಂದ ಕಾಯಿಲೆಗಳು

● **ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್**
ಭಾರತೀಯ ಜೀವ ವಿಮಾ ನಿಗಮ,
ಹಾಸನ 573 201

ಆಧುನಿಕ ನಾಡಿಗರ ಮೇಲೆ ಕಾಡು ಸೇಡು ತೀರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮುಂದಾಗಿದೆ. ತನ್ನ ಜೀವಂತಿಕೆಯನ್ನು ನಾಗರಿಕತೆಗಾಗಿ ಬಲಿಕೊಟ್ಟ, ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಜೈವಿಕ ಸಮರ ಸಾರಿದೆ. ಇದೆಂತಹ ಹುಚ್ಚಾಟ? ಜೈವಿಕ ಸಮರ ಹೂಡಲು ಕಾಡೇನು ವ್ಯಕ್ತಿಯೆ? ಅಲ್ಲ, ಆದರೆ, ಕಾಡಿನ ಆಸರೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಜೀವಿಗಳು ನಾಡಿಗೆ ನುಗ್ಗುವಾಗ ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಹೊತ್ತು ತರುತ್ತವೆ. ಸೊಳ್ಳೆ ಕಾಟ ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು, ಈ ಮಾನವತ್ವಾರೋಪಿತ ಜೈವಿಕ ಸಮರದ ಸತ್ಯ ಅನುಭವವೇ ವೇದ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮನುಷ್ಯ ಯಾವುದಕ್ಕೂ ಅತೀತನಲ್ಲ. ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಸರ್ವಶಕ್ತನಲ್ಲ. ಜೀವಸಂಕುಲಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಮತಿವಂತನಾಗಿದ್ದರೂ ಅವನು ಅಜೇಯನಲ್ಲ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅವನು ಬಹಳ ಅಸಹಾಯಕನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ. ಹೊಸ ಹೊಸ ರೋಗಾಣುಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡು ಅವನ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿದಾಗ ತತ್ತರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಪರಿಹಾರ ಗೋಚರಿಸದೆ ಭೀತಗೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

ಹಿಂದೆಲ್ಲ ಪ್ಲೇಗ್ ಎಂಬ ಮಹಾಮಾರಿ ವಕ್ಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಹಳ್ಳಿಗೆ ಹಳ್ಳಿಯೇ, ನಗರಕ್ಕೆ ನಗರವೇ ನಿರ್ನಾಮಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ಜಗತ್ತಿನ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಜನರನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಪ್ಲೇಗ್ ಕೊನೆಗೂ 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಹಾಗೆಯೇ ಕಾಲರಾ, ಸಿಡುಬು, ಮಲೇರಿಯಾ, ಕ್ಷಯ ಮುಂತಾದ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಪ್ಲೇಗಿನಷ್ಟು ಸಾಮೂಹಿಕ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಹೊಂದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಇವು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಸಾವು ಖಚಿತ ಎಂಬಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಭೀತಿ ಮೂಡಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ಸೂಕ್ತ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮೂಲಕ ಈ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಈಗ ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೂ ಆತಂಕಕಾರಿಯಾಗಿ ಉಳಿದಿಲ್ಲ. ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದಲೇ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ರೋಗಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ಹರಡುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕರಾರುವಾಕ್ ಮಾಹಿತಿಗಳಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸುಲಭ, ಎಲ್ಲೆಡೆ ಮದ್ದೂ ಲಭ್ಯ.

ಆದರೆ ಕಳೆದ ಕಾಲು ಶತಮಾನದಿಂದೀಚೆಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಉಗ್ರಸ್ವರೂಪದ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ತರುತ್ತಿರುವ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ರೋಗಗಳು ಕಾಡಿನಿಂದ ನಾಡಿಗೆ ಬಂದವು. ಇವು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ತಲೆನೋವಾಗಿವೆ. ಮಾನವನ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಈ ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ರಾಚುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲನ್ನೇ ಎಸೆದಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಕಾಡುಗಳ ನಾಶದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಾವು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲೇ ಕಾಣಬಹುದು. ಶಿವಮೊಗ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಸಾಗರ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಕ್ಯಾಸನೂರು ಎಂಬಲ್ಲಿ ಎಪ್ಪತ್ತರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಮಂಗನ ಕಾಯಿಲೆ ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಸನೂರು ಕಾಡಿನ ಕಾಯಿಲೆ (KFD) ಇಂದಿಗೂ ಮಲೆನಾಡು ಹಾಗೂ ಕರಾವಳಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಘಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳಿಗರನ್ನು ಮರಣಾಂತಿಕವಾಗಿ ಕಾಡುತ್ತಿದೆ. 1981ರಲ್ಲಿ ಬೆಳ್ತಂಗಡಿ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಪಟ್ರಮೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಗನ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ನೂರಾರು ಜನ ಬಲಿಯಾಗಿದ್ದು ರಾಜ್ಯವನ್ನೇ ತಲ್ಲಣಗೊಳಿಸಿತ್ತು. ಮಂಗನ ಕಾಯಿಲೆ ಹೆಸರೇ ಹೇಳುವಂತೆ ಮಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಯಿಲೆಯಾಗಿತ್ತು. ಈ ಕಾಯಿಲೆಯ ರೋಗಕಾರಕವು ಕಾಡನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ಅತಿಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಸಾಗಿದಂತೆ ಅವನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಅತಿಥೇಯನನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಒಂದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮದ್ದಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಇನ್ನೂ ಸಾಗಿವೆಯೆಂದರೆ ನಾವೆಷ್ಟು ಅಸಹಾಯಕರು ಎಂಬುದು ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

2001ರಲ್ಲಿ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಗೆಬಾನ್ ಮತ್ತು ಕಾಂಗೊ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎಬೋಲಾ ಎಂಬ ಕಾಯಿಲೆಯ ವೈರಸ್ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ವೈರಸ್ ದೇಹ ಹೊಕ್ಕ 10 - 12 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಿ ತೀವ್ರಜ್ವರ ಮತ್ತು ಮಿದುಳು ಸ್ರಾವದಿಂದ ಸಾವನ್ನಪ್ಪುವುದು ಸೇಕಡ 88ರಷ್ಟು ಖಚಿತ. ಪಶ್ಚಿಮ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಬಡದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಹೆದರಿಕೆ ಹುಟ್ಟಿಸಿರುವ ಎಬೋಲಾ ನಂತರದ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ನೂರಾರು ಜನರನ್ನು ಬಲಿತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಮೂಲತಃ ಎಬೋಲಾ ವೈರಸ್‌ಗಳು ಡ್ಯೂಕರ್, ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಮತ್ತು ಚಿಂಪಾಂಜಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ

ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಕಾಡಿಗೆ ನುಗ್ಗಿ ವ್ಯಾಪಕ ಬೇಟೆ ನಡೆಸುವ ಬೇಟೆಗಾರರ ಮೂಲಕ ಎಬೋಲಾ ನಾಡಿಗೆ ಬಂತು. ಈ ತನಕ ಈ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಹಾಗೂ ಔಷಧಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿಲ್ಲ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಂದರೆ ಕಳೆದ ಏಪ್ರಿಲ್ ಮೊದಲವಾರದಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಬರ್ಗ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಹೊಸ ವೈರಸ್ ಅಂಗೋಲಾದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇದರ ದಾಳಿಗೆ 148 ಮಂದಿ ಸಿಲುಕಿ ಅವರಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಜ್ವರದಿಂದ 28 ಮಂದಿ ಸಾವಿನ ಮನೆಗೆ ಸಾಗಿದರು. ಏಪ್ರಿಲ್ 7ನ್ನು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ದಿನವನ್ನಾಗಿ ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆ ದಿನವನ್ನು ಅಣಕಿಸುವಂತೆ ಮಾರ್ಬರ್ಗ್ ವೈರಸ್ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಾಕತಾಳೀಯ ಅಷ್ಟೆ.

ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆದ 2-3 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಬಹಳ ಸುದ್ದಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಹಕ್ಕಿಜ್ವರ ಅಥವಾ ಬರ್ಡ್‌ಫ್ಲ್ಯೂ ಕೂಡಾ ಅಲ್ಲಿನ ಕಾಡುಪ್ರಾಣಿ, ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಖಾಯಿಲೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಈಗ ಹಕ್ಕಿಜ್ವರದ ರೋಗಾಣುಗಳು ಹಳ್ಳಿ, ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರು ಮತ್ತು ಅವರ ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಸಾವಿನ ದವಡೆಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ವಿಯೆಟ್ನಾಮ್, ಕಾಂಬೋಡಿಯಾ, ಥೈಲ್ಯಾಂಡ್ ಮುಂತಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹಕ್ಕಿಜ್ವರಕ್ಕಿದೆ.

ಬ್ರೆಜಿಲ್‌ನ ಬೆಲೆಮ್ ಪಟ್ಟಣದ ಕತೆ ಕೇಳಿ. ಒಮ್ಮೆ ಈ ಪಟ್ಟಣದ ಮುಕ್ಕಾಲು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವಿಚಿತ್ರ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಜ್ವರವೊಂದು ಕಾಡಿತು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಲೋಕಕ್ಕಿದು ಅಪರಿಚಿತವಾದ ಜ್ವರವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಜ್ವರದ ವೈರಸ್‌ಗೆ ಜರೋಪೌಚೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ವೈರಸ್ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಪಯಣಿಸಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಬೆಲೆಮ್ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಅಮೆಜಾನ್ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಸವರಿ ಕೋಕೋ ಪ್ಲಾಂಟೇಷನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ನೆಲೆ ತಪ್ಪಿದ ಮಿಡ್ಜ್ ಎಂಬ ಕೀಟಗಳು ಜರೋಪೌಚೆ ವೈರಸನ್ನು ಪ್ಲಾಂಟೇಷನ್ ಕಾರ್ಮಿಕರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದ್ದವು. ಈ ಕಾರ್ಮಿಕರು ಜರೋಪೌಚೆಯನ್ನು ಬೆಲೆಮ್ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆಲ್ಲ ಪಸರಿಸಿದ್ದರು.

ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಖಳನಾಯಕನಂತಿರುವ ಏಡ್ಸ್ ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂತು ಎಂದು ಕೇಳುವಿರಾ? ಇನ್ನೆಲ್ಲಿಂದ, ಕಾಡಿನಿಂದ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಏಡ್ಸ್ ಎಂದರೆ ಏನು, ಅದು ಹೇಗೆ ಹರಡುತ್ತದೆ, ಮದ್ದಿಲ್ಲದ ಏಡ್ಸ್‌ನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ನಾನಿಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗಾಗಲೇ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಕಳೆದ ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಏಡ್ಸ್ ಹರಡುವ ವೇಗಕ್ಕೆ ತಡೆಹಾಕಲು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತ ಬಂದಿವೆ. ಏಡ್ಸ್ ರೋಗಿಗಳ ಉಪಚಾರಕ್ಕೆ, ಅದಕ್ಕೊಂದು ಮದ್ದು ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಕೋಟ್ಯಂತರ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ವ್ಯಯಿಸುತ್ತ ಬರಲಾಗಿದೆ. ಏಡ್ಸ್‌ಗೊಂದು ಮದ್ದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ತಡವಾಗುತ್ತ ಹೋದಷ್ಟೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ವೆಚ್ಚ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ವೆಚ್ಚ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳ ಒಟ್ಟು ಮಿಲಿಟರಿ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಮೀರಿದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಬೇಕಿಲ್ಲ.

ಏಡ್ಸ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಹೆಚ್.ಐ.ವಿ. ವೈರಸ್ ಆಫ್ರಿಕಾದ ಪುಟ್ಟದೇಶ ಯುಗಾಂಡಾದ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಚಿಂಪಾಂಜಿ ಮತ್ತು ಕೊಲಬಸ್ ಮಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅವ್ಯಾಹತ ಬೇಟೆಯಾಡಿ ತಿನ್ನುವ ಅಲ್ಲಿನವರ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯೇ ಹೆಚ್.ಐ.ವಿ. ವೈರಸ್ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ದಾಟಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಎಲ್ಲೋ ಯಾರೋ ತಮ್ಮ ಬಾಯಿ ಚಪಲ ತೀರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾಡಿನ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿದ ತಪ್ಪಿಗೆ ಏಡ್ಸ್ ಇಂದು ಅಭೂತಪೂರ್ವ ದುಸ್ವಪ್ನವೊಂದನ್ನು ಜಾಗತಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ.

ನಿಸರ್ಗದ ಸಂಪತ್ತೆಲ್ಲ ತನ್ನ ಸುಖಕ್ಕೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿರುವ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಕಾಡಲು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೆಷ್ಟು ರೋಗಾಣುಗಳು ನಾಡಿಗೆ ಜಿಗಿಯಲು ಸರದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿವೆಯೋ ಅದನ್ನು ಕಾಲವೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಈಗ ಉಳಿದಿರುವಷ್ಟು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡದೆ ಉಳಿಸಿದರೆ, ಅಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ರೋಗಕಾರಕಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲೇ ಇರಲು ಬಿಟ್ಟರೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ನಾವು ರೋಗಕಾರಕಗಳ ಹೊಸ ಹೊಸ ದಾಳಿಗೆ ಸಿಲುಕುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಈಗಾಗಲೇ ವ್ಯಾಪಕ ಅರಣ್ಯ ನಾಶದಿಂದ ನಾವು ಬೇರೆ ತರದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಿಲುಕಿದ್ದೇವೆ. ಬಿದ್ದ ಮಳೆ ಇಂಗುವ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ನದಿಗಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ. ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಅತಿರೇಕವೆಂಬಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಮಳೆ ಬೀಳಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ತೇವಾಂಶ ಸಾಧಿಸಲು ಅರಣ್ಯಗಳು ಬಹಳ ಆವಶ್ಯಕ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಜೊತೆ ಕಾಡಿನ ರೋಗಕಾರಕ ಸಮಸ್ಯೆಯೂ ಸೇರಿದರೆ ಸ್ವತಃ ಮನುಷ್ಯನೇ ಅಳಿವಿನಂಚಿಗೆ ಸರಿದ ಜೀವಸಂಕುಲವಾಗಬಹುದು. ಅವನು ಎಚ್ಚೆತ್ತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆಯೇ? ■

'ಗುರು'ತ್ವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

1) ಕವಾಯಿತು ಮಾಡುವಾಗ 'ಸಾವಧಾನ್' ಭಂಗಿಗಿಂತ 'ಆರಾಮ್' ಭಂಗಿ ಆರಾಮದಾಯಕ ಏಕೆ ?
2) ನಾಟ್ಯದ ಭಂಗಿಗಳು ಸಮಮಿತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದೇಕೆ ?
3) ಒಂದೇ ರಾಶಿ ಇರುವ ಆದರೆ ವಿವಿಧ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಎರಡು ಬಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅಸ್ಥಿರ ? ಏಕೆ?
4) ಕುಳಿತು ಕೊಳ್ಳುವುದು ನಿಂತುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಆರಾಮದಾಯಕ ಏಕೆ?
7) ಎರಡು ಕಿಲೋ ಬಟ್ಟನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ತರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಹೊತ್ತುತರಬಹುದು. ಯಾವುದು ತ್ರಾಸದಾಯಕ ?
8) ಬೆಟ್ಟವನ್ನಿಳಿಯುವಾಗ ನಾವು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಪರಿಶ್ರಮ ನಷ್ಟವಾಗದೆ ಆಯಾಸವಾಗಬಾರದು. ಆದರೂ ಆಯಾಸವಾಗುವುದೇಕೆ ?
9) ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವಿದ್ದರೂ ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಬಹುದೂರದವರೆಗೆ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವುದೇಕೆ ?

ಆಲೋಚನೆ ಆಯಾಸವಾಗಬಾರದು, ಆತ್ಮೀಯ ಹವ್ಯಾಸವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬೇಕು.

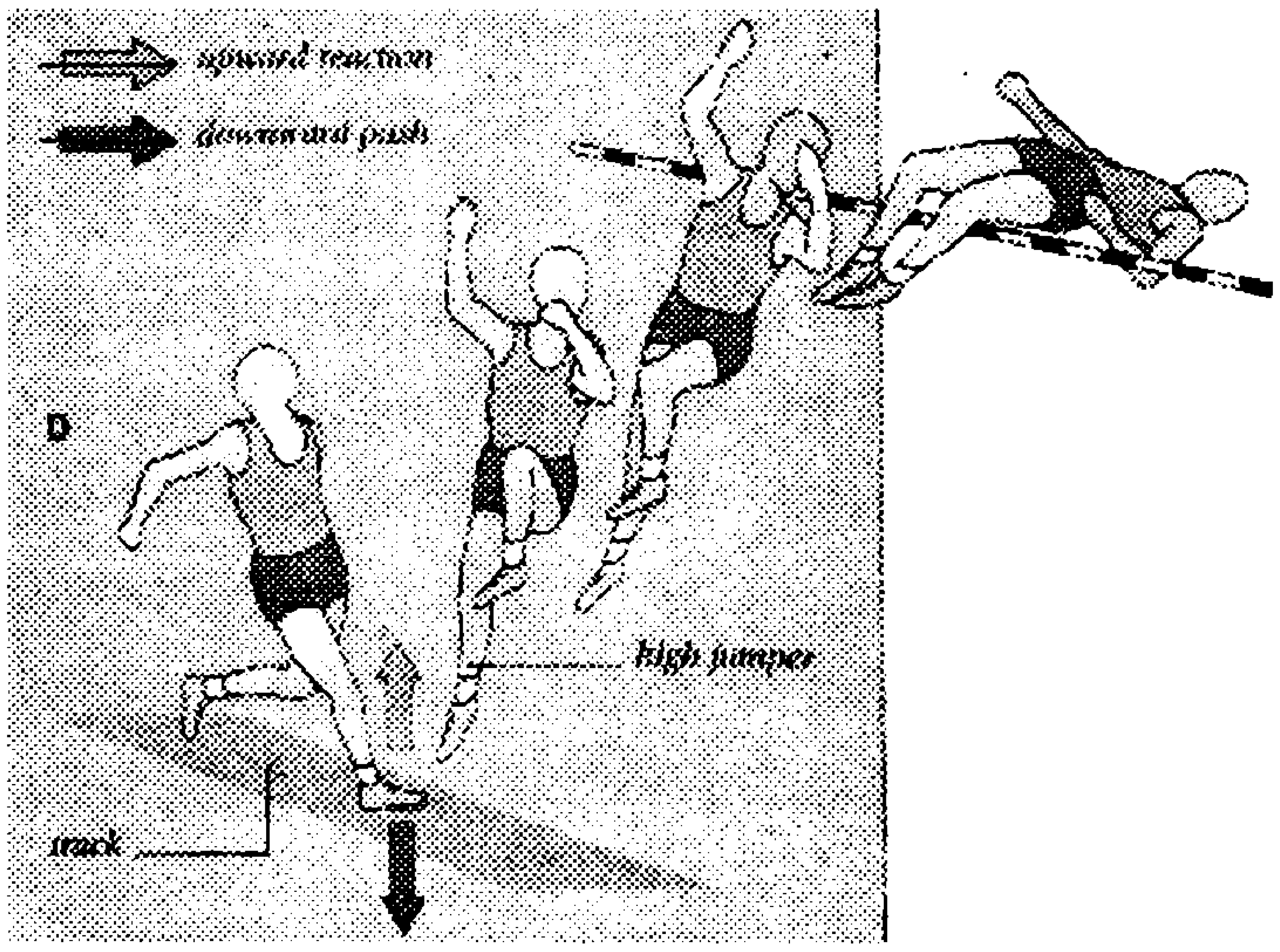
5) ತಂತಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವಾಗ ನಿರಂತರ ಎಚ್ಚರ ಅಗತ್ಯ ಏಕೆ?
6) ಧಡೂತಿ ಮಗು ಹಾಗೂ ಸಪುರ ಮಗು ಜಾರುಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಜಾರುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಒಮ್ಮೆಗೆ ಜಾರತೊಡಗಿದರೆನ್ನೋಣ. ನೆಲವನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೆ ತಲಪುವವರೆ ?
10) ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಬೆಳಕಿನ ಮೇಲಾದೀತೆ?
11) ಒಂದು ಬೆಂಡಿನ ಚೂರನ್ನು ಪಾತ್ರೆಯ ತಳದಲ್ಲಿರಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸುರಿದರೆ ಬೆಂಡು ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಮೀರಿ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲೇರುವುದೇಕೆ ? ■

ಚಲನೆ

ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಚಲನೆಗಿಂತ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಸರಳ ಎನ್ನಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆ/ಗಾಳಿಯ ನಿರೋಧಗಳಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಒಂದು 'ಆದರ್ಶ' ಸ್ಥಿತಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನೆ/ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಈ ಕಾಯಗಳ ಭವಿಷ್ಯ ಚಲನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಕೂಡ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಮುಂದಾಗಿಯೇ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೂಚಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಉದಾ: ಒಬ್ಬ ಎತ್ತರ ಜಿಗಿತ ಪಟುವಿನ ಚಲನೆ. ಅವನಿಗೆ ನಿರೋಧ, ಘರ್ಷಣೆಗಳ ಎದುರಾಗುತ್ತವೆ. ಅವನು ಮೇಲಿನ ಕಂಬಿಯ ಮೇಲೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಜಿಗಿಯುವಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೂರನೇ ನಿಯಮದ ಲಾಭ ಪಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಅವನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯುಪ ವೇಗ ಸುಮಾರು 29 km ಇರಬೇಕು. ಅವನ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಕಾಲಡಿಯ ನೆಲವನ್ನು ದೂಡಿ, ತಟ್ಟನೆ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ನೇರಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಜಿಗಿಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ

ಎತ್ತರ ಜಿಗಿತದ ಅಡ್ಡಕೋಲು



ರಭಸವಾದ ಕೆಳಮುಖದ ದೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ರಭಸವಾದ ವಿಮುಖ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅವನು ಜಿಗಿಯುತ್ತಾನೆ. ಚಿತ್ರ ಇದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

– ಎಸ್ಸೆಚ್

ಕರ್ನಾಟಕದ ಜೈವಿಕ ಲಾಂಛನವಿದು...

● ಎನ್.ವಿ. ಬಾಬಾನಗರ
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು
ಬಾಲಕರ ಸರಕಾರೀ ಪದವಿಪೂರ್ವ ಕಾಲೇಜು
ವಿಜಾಪುರ - 586 101.

ಗೋಲಗುಮ್ಮಟದ ಆವರಣದಲ್ಲಿನ ಉದ್ಯಾನವನದಲ್ಲಿ ಪುಟ್ಟಿಯ ಜೊತೆ ಹರಟೆ ಹೊಡೆಯುತ್ತ ಕುಳಿತಿದ್ದೆ. ಪಕ್ಕದ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಹದ್ದಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಹಕ್ಕಿಯೊಂದು ಬಂದು ಕುಳಿತಿತು. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ನಮ್ಮಿಬ್ಬರ ಗಮನ ಅದರಕಡೆಗೆ ಹೋಯಿತು. 'ಅಣ್ಣಾ, ಇದ್ಯಾವ ಪಕ್ಷಿ?' ಎಂದು ಪುಟ್ಟಿ ತನ್ನ ಎಂದಿನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ನನ್ನೆದುರು ತೋರ್ಪಡಿಸಿದಳು. 'ಪುಟ್ಟಿ, ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ನಿನಗೊಂದು ವಿಶೇಷ ಸಂಗತಿ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ. ಪ್ರತಿ ರಾಜ್ಯವೂ ಒಂದು, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಷಿಯನ್ನು ಜೈವಿಕ ಲಾಂಛನವನ್ನಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅದರ

ಬ್ಯೂಸರೋಟಿಡೀ.

ಈ ಹಕ್ಕಿಯ ವಿಚಿತ್ರ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಕೊಕ್ಕಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತ ಕೊಂಬಿನ ವಾಳ (ಗಂಟು)

ಕರ್ನಾಟಕದ ಜೈವಿಕ ಲಾಂಛನ ಯಾವ ಪಕ್ಷಿ? ಆ ಪಕ್ಷಿಯ ಜೀವನ ವೈಖರಿ ಏನು? ಈ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೇ ಅಲ್ಲದೆ ತಾಯಿನಾಡಿನ ಅಭಿಮಾನದಿಂದಲೂ ತಿಳಿಯುವುದು ಅಗತ್ಯ.
ಆ ಕುರಿತು ಈ ಲೇಖನ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಕೇವಲ ಶಬ್ದ ಜ್ಞಾನ ಅಲ್ಲ. ಅದರಾಚೆಗಿನ ಅರಿವಿಲ್ಲದ ಶಬ್ದ ಜ್ಞಾನ - ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಿನ್ನದವ ಬೆಣ್ಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಬಂಧ ಬರೆದಂತೆ!

ಪ್ರಕಾರ ಕರ್ನಾಟಕದ ಜೈವಿಕ ಲಾಂಛನ (ಪಕ್ಷಿಯಾಗಿ) ವನ್ನು ನಾವು ಈಗ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದನ್ನು ಮಂಗಟ್ಟೆ, ಓಂಗಿಲೆ, ಕೋಡುಕೊಕ್ಕು, ಶೃಂಗ ಚುಂಚು ಮುಂತಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದರ 5 ಪ್ರಭೇದಗಳಿದ್ದು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರಭೇದ 'ಕಾಮನ್ ಗ್ರೇ ಹಾರ್ನ್‌ಬಿಲ್'. ಇದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು 'ಅಂತ್ರೋಕೋ ಸೆರಾಸ್ ಕೋರೋನೇಟಸ್'. ಗಣ-ಕಾರಸೈಯಿ ಫಾರ್ಮಿಸ್ ಹಾಗೂ ಕುಟುಂಬ -

ಕ.ರಾ.ರ.ಸಾ.ಸಂಸ್ಥೆಯ ಈ ಲಾಂಛನ ಗಂಡುಭೇರುಂಡ ಎಂಬ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪಕ್ಷಿ

ಇರುವುದು. ಇದು ವೃಕ್ಷ ವಾಸಿ, ಬಣ್ಣ ಕಪ್ಪು, ಗರಿಗಳ ತುದಿ ಬಿಳುಪು. ಉದ್ದ ಬಾಲ. ತನ್ನ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳು ತೋರುವ ನಡವಳಿಕೆಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಕಾವು ಕೊಡುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ತಾಯಿ ಹಕ್ಕಿ ಪೊಟರೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿಯಾಗಿದ್ದುಕೊಂಡು, ಪೊಟರೆಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಮಣ್ಣು, ಕೆಸರಿನಿಂದ ಮೆತ್ತಿ ಪೂರ್ಣ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದು, ಗಂಡುಹಕ್ಕಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗೆ ಈ ರಂಧ್ರದ ಮುಖಾಂತರ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮರಿ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಬಂಧಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ತಾಯಿ ಮುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಿ ಮಾಡುವ ಕಾಲ ಮಾರ್ಚಿನಿಂದ ಜೂನ್‌ವರೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. 'ಎಷ್ಟೊಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಜೀವನಕ್ರಿಯೆ ಇದಕ್ಕಿದೆಯಲ್ಲವೇ? ಇಂಥ ಪಕ್ಷಿಯು ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಜೈವಿಕ ಲಾಂಛನವಾಗಿರುವುದು ನಮಗೆ ಆನಂದದ ಸಂಗತಿ' ಎಂದು ಪುಟ್ಟಿ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದಳು. ■

ಸಮೂಹ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ ಮೊದಲ ಜೀವಿಗಳು - ಇರುವೆಗಳು

● ಡಾ. ವಿ.ಎ. ನಾಯಕ
ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಕ.ವಿ.ವಿ. ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಕೇಂದ್ರ,
ಕೋಡಿಬಾಗ, ಕಾರವಾರ

ಭಾರತವು ಕೃಷಿ ಪ್ರಧಾನವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಿದ್ದು ಇಂದು ನಾವು ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಕೃಷಿ ಎಂದು ಆರಂಭವಾಯಿತೆನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದರೆ ಬಹುಶಃ ಸರಳವಾದ ಮತ್ತು ನೇರವಾದ ಉತ್ತರವೆಂದರೆ ಮಾನವನ ವಿಕಾಸದ ನಂತರ ಎಂದು.

ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕೃಷಿಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಯಾವುದೇ ಕಸುಬು ತಲೆಮಾರಿನಿಂದ ತಲೆ ಮಾರಿಗೆ ಸುಧಾರಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನವನರ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಇಂದೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಮುಂದಿನ ಜನಾಂಗದವರ ಅವಜ್ಞೆಗೆ ಗುರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಆಧುನಿಕ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿ ರೂಪಿಸುವವರು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನವರ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಮೂಲ್ಯ ಪಾಠವನ್ನು ಹೊರಗೆಡವಿದ್ದಾರೆ. ಕೃಷಿಕರು ಯಾರುಗೊತ್ತೆ?

ಆದಿ ಮಾನವರಲ್ಲ; ಅವರಿಗಿಂತಲೂ ಮೊದಲೆ ಕೃಷಿ ಆರಂಭಿಸಿದ ಇರುವೆಗಳು! ಆ ಇರುವೆಗಳಲ್ಲಿ 'ವರದಕ್ಷಿಣೆ' ಪದ್ಧತಿ ಇತ್ತೆಂದರೆ ನಂಬುತ್ತೀರಾ? ಲೇಖನ ಓದಿ.

ಸುಮಾರು ಐವತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಇರುವೆಗಳು ಸುಸಜ್ಜಿತ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಈಗಲೂ ಅದೇ ರೀತಿ ಮುಂದುವರೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿವೆ. ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಇರುವೆಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜೀವನಾಧಾರಕ್ಕೆ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಅವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ.

ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅಣಬೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಅತಿ ವಿರಳ ಮತ್ತು ರುಚಿಕಟ್ಟಾದ ದುಬಾರಿ ವೆಚ್ಚದ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಸರದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯ. ತಮಗಾಗಿ ಗೂಡಿನೊಳಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡ ವಿಶಾಲ ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಇರುವೆಗಳು ಇಂತಹ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು ಒಂದು ವಿಶೇಷ.

ಈ ಇರುವೆಗಳು ಗೂಡಿನ ಹೊರಗೆ ಉದುರಿದ ಎಲೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮಿಂದ ಹೊತ್ತೊಯ್ಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿಸಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಅವನ್ನು ಗೂಡಿನೊಳಗಿನ ತಮ್ಮ 'ಹೊಲ'ಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಬೆಳೆಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾದಷ್ಟು ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲೆಗಳ ಚೂರುಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಎಂಜಲನ್ನು ಲೇಪಿಸುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ತಮ್ಮ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟ ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ತುಕಡಿಗಳನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ತೋಟಕ್ಕೆ ಇರುವೆಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಮಲ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಇರುವೆಗಳು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಪ್ರಭೇದದ ಶುದ್ಧ ತಳಿಯನ್ನು ಸದಾ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬಂದುದೆಂದರೆ, ಇರುವೆಗಳು ಹೊಸದೊಂದು ನೆಲೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಹೊಸರಾಣಿಗೆ ವರದಕ್ಷಿಣೆಯಾಗಿ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಶಿಲೀಂದ್ರದ ಮೈಸೀಲಿಯಂ ಗೊಂಚಲನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ತಾಯಿಯ ಮನೆಯ ಈ ಬಳುವಳಿಯನ್ನು ಹೊಸರಾಣಿಯು ತನ್ನ ಹಲ್ಲುಗಳ ನಡುವೆ (ಮಾಂಡಿಬಲ್ಸ್) ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಹೊಸ ಮನೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಇರುವೆಯ ಸುಮಾರು 200 ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಕೃಷಿ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು ಅವಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಜೀವನೋಪಾಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಇರುವೆಗಳಿಂದ ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಪಾಠವೆಂದರೆ, ಒಂದು ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಹಾಕಿದರೆ, ಅವನ್ನು ಪುನರ್ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು. ಅವು ಕೇವಲ ಶಿಲೀಂಧ್ರವನ್ನಷ್ಟೇ ತಿನ್ನುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು ಎಲೆಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ದೂರದಿಂದ ಅವನ್ನು ಹೊತ್ತು ತರುವುದು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸವೆಂಬ ಅರಿವು ಅವುಗಳಿಗಿದೆ. ■

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅನ್ವಯ ?

ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕದೊಡನೆ ಸಲುಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರ ಅಂಬೋಣ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪ್ರಸಂಗ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ಒಮ್ಮೆ ಗುಂಡ ಶಾಲೆಗೆ ತಡವಾಗಿ ಬಂದ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕೇಳಿದ್ದಕ್ಕೆ, ಶಾಲೆಗೆ ತಡವಾಗಿ ಬರಲು "ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ"ವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಹೇಳಿದ ಗುಂಡನ ಮಾತಿಗೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಬೆರಗಾದರು. ಮುಂದಕ್ಕೆ ಗುಂಡ ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಿದ – 'ಸಾರ್ ನಾನು ಶಾಲೆಗೆ ಬರುವ ದಾರಿ ಹಾಳಾಗಿದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಸೈಕಲ್‌ನ್ನು ಎಷ್ಟು ತುಳಿದರೂ ವೇಗವಾಗಿ ಬರಲು ಆಗುತ್ತಿಲ್ಲ. 'ಘರ್ಷಣೆ' ಒರಟು ಮೇಲ್ಮೈ ಇರುವಲ್ಲಿ ಬಹಳ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾನು ಶಾಲೆಗೆ ತಡವಾಗಿ ಬರಲು ಘರ್ಷಣೆಯೇ ಕಾರಣ.

ಮತ್ತೊಂದು ದಿನ ಗುಂಡ ತಡವಾಗಿ ಬಂದ. 'ಏನಪ್ಪಾ, ಈ ದಿನವೂ ಘರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತೇ?' ಎಂದರು ಅಧ್ಯಾಪಕರು 'ಸಾರ್, ರಸ್ತೆಗೆ ಡಾಮರು ಬಳಿದಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಡಾಮರಿನಿಂದಾಗಿಯೇ ತಡವಾಯಿತು. ಡಾಮರು ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದಾಡಿ ಸೈಕಲ್ ಮತ್ತು ಚಪ್ಪಲಿಗಳಿಗೆ ಡಾಮರು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿತು. ಡಾಮರಿನೊಂದಿಗೆ ಮಣ್ಣುಕಲ್ಲುಗಳೂ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ನನ್ನ ಸೈಕಲ್ ಹಾಗೂ ಚಪ್ಪಲಿಗಳು ತೂಕವಾದವು. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದರೂ, ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಕಡಿಮೆ' ಎಂದ.

$$F = ma \; ; \quad a = F/m, \; a \propto 1/m$$

ಎಮ್ (m) ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾನು ಶಾಲೆಗೆ ಬರುವುದು ತಡವಾಯಿತು' ಇದು ಗುಂಡನ ಭಂಡ ವಿವರಣೆ!

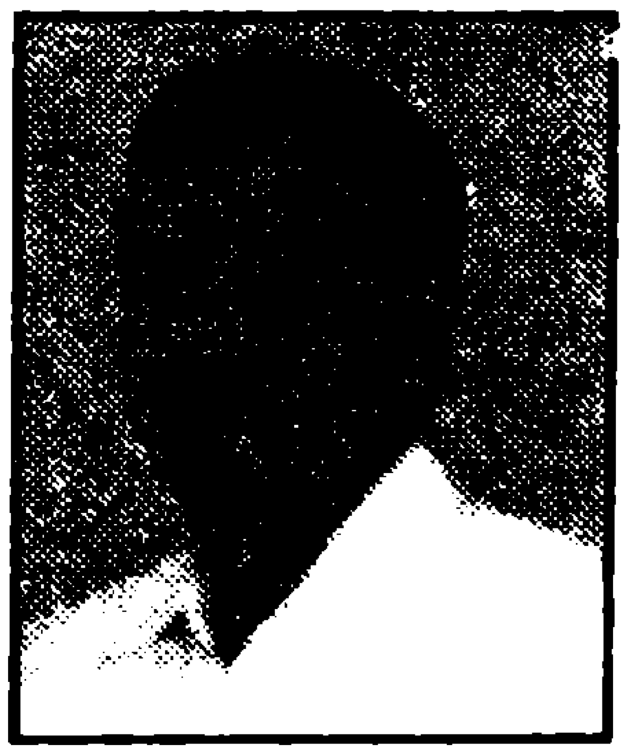
ಅನೇಕ ದಿನಗಳು ಉರುಳಿದವು. ಮತ್ತೂ ಒಂದು ದಿನ ಗುಂಡ ಶಾಲೆಗೆ ತಡವಾಗಿ ಬಂದ. 'ಏನಯ್ಯಾ ರಸ್ತೆಯ ಡಾಮರು ಹಾಕಿದ್ದು ಇಷ್ಟು ಬೇಗ ಕಿತ್ತುಹೋಗಿ ಘರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶಾಲೆಗೆ ತಡವಾಗಿ ಬಂದೆಯಾ?' ಎಂದು ಅಧ್ಯಾಪಕರು ರೇಗಿದರು.

ಗುಂಡ ಸಮಾಧಾನವಾಗಿ ಉತ್ತರ ಹೇಳಿದ, 'ಹಾಗೇನಿಲ್ಲ ಸಾರ್. ಬರುವಾಗ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿ ಶಾಲೆಗೆ ತಡವಾಗಿ ಬರಬೇಕಾಯಿತು.' ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಲಿಲ್ಲ. 'ಅಲ್ಲವೊ, ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿದ್ದರೆ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಶಾಲೆಗೆ ತಲುಪಬೇಕು. ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಆದರೆ ಶಾಲೆಗೆ ತಡವಾಗಿ ಬಂದದ್ದಾರೂ ಹೇಗೆ?'

ಗುಂಡ ವಿವರಿಸಿದ 'ಸರ್, ಬರುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಯಾರೋ ಬಾಳೆ ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆ ಎಸೆದಿದ್ದರು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿರಿಸಿ ಜಾರಿಬಿದ್ದೆ. ಹಾಗೆ ಕಾಲಿರಿಸಿ ಜಾರಿಬಿದ್ದಾಗ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಸೆಗಣಿಯಿಂದ ಅಂಗಿ ಕೊಳೆಯಾಯಿತು. ಮನೆಗೆ ಹೋಗಿ ಅಂಗಿ ಬದಲಿಸಿ ಬರಲು ತಡವಾಯಿತು.

ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ನಗೆ ಬಂತು. ತಮ್ಮ ಶಿಷ್ಯ ಸುಳ್ಳು ಹೇಳಿದರೂ ಸರಿ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದನಲ್ಲಾ ಎಂಬ ಸಂತೃಪ್ತಿಯೂ ಸೇರಿತ್ತು. ■

ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಕ, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ – ರಾಷ್ಟ್ರ ಪ್ರಶಸ್ತಿ



ಶ್ರೀ ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿಯ ಸದಸ್ಯರೂ ಕರಾವಿಪ ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ಸಮಿತಿಯ ಸದಸ್ಯರೂ ಆದ ಶ್ರೀ ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ ಅವರಿಗೆ 2004ರ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಕ ರಾಷ್ಟ್ರ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಹಾಗೂ 2005ರ ರಾಜೀವಗಾಂಧಿ ಸ್ಮಾರಕ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 5, 2005ರಂದು ನವದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿ ಡಾ.ಎ.ಪಿ.ಜೆ. ಅಬ್ದುಲ್ ಕಲಾಂ ಅವರು ಪಾಟೀಲ ಅವರಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರು.

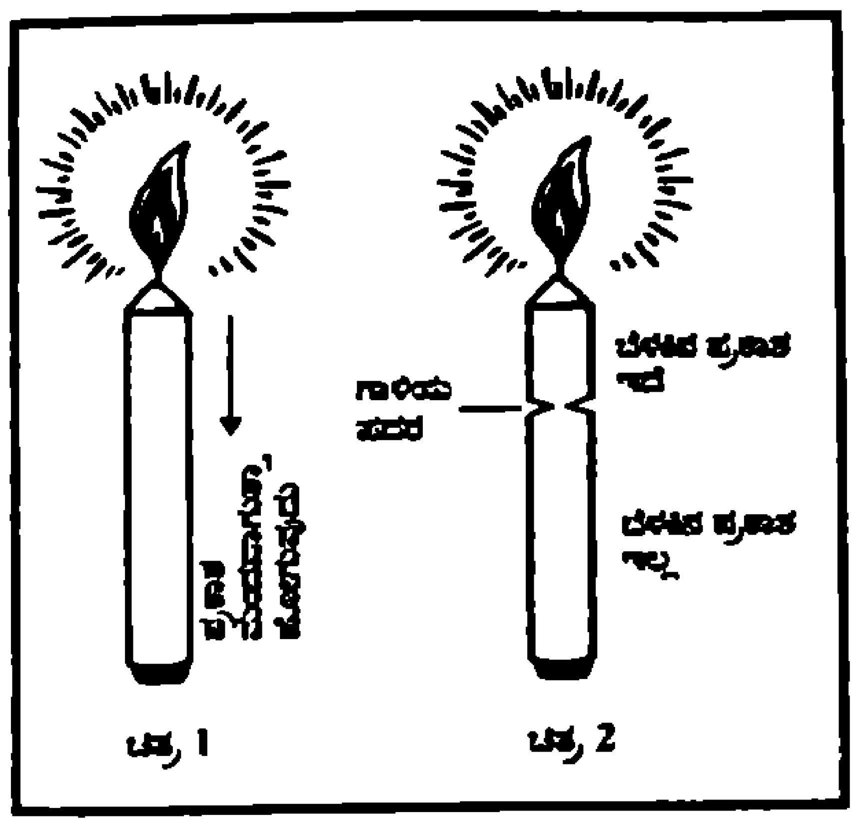
ಶ್ರೀ ಪಾಟೀಲರು ಹಾವೇರಿಯಲ್ಲಿನ ಹೊಸರಿತ್ತಿಯ ಶ್ರೀ ಗುದ್ಲೆಪ್ಪ ಹಳ್ಳಿಕೇರಿ ಸ್ಮಾರಕ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದ ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲದಲ್ಲಿ 20 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ ಬಹಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಗುರುಕುಲದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ, ಶ್ರೀ ಪಾಟೀಲ ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ತಯಾರು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿ ಆರೇಳು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಪುರಸ್ಕೃತರಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪಾಟೀಲರು ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು; ಎಳೆಯರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಅಂಕಣ ಬರಹ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. 200ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕೃಷಿ ವಿಷಯ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಪಾಟೀಲರಿಗೆ ನಮ್ಮ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು.

ಬೆಳಕಿನ ಸೋರಿಕೆ

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿ: ಮೇಣದ ಬತ್ತಿ, ಬೆಂಕಿಪೊಟ್ಟಣ, ಬ್ಲೇಡ್.

ಒಂದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಮೇಜಿಗೆ ಅಂಟಿಸಿ, ಬತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ, ಕೊಠಡಿಯ ಕಿಟಕಿ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಿ. ಬೆಳಕು ಕೊಠಡಿಯನ್ನೇ ಆವರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಸ್ತಂಭದಲ್ಲೂ ಬೆಳಕಿನಪ್ರಕಾಶವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ. ಆ ಪ್ರಕಾಶವು ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ ಕೆಳಸರಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ (ಚಿತ್ರ 1).

ಈಗ ಒಂದು ಬ್ಲೇಡಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜ್ವಾಲೆಯ ಕೆಳಗೆ ಸುಮಾರು ಮೂರು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ. ಆದರೆ ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯು ಒಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಬತ್ತಿ ತುಂಡಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 2). ತುಂಡರಿಸಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಾಳಿಯ ಪದರ ಉಳಿಯುವುದಷ್ಟೆ. ಆ ಗಾಳಿಯ ಪದರ ಎಷ್ಟೇ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದರೂ ಬೆಳಕು ಆ ಪದರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯ ತಳ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸದು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ! ಹೀಗೇಕೆಂದು ನಿಮ್ಮ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು ಕೇಳಿ ತಿಳಿಯಿರಿ. ■



ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಡುವುದೋ? ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದೋ? ಆಲೋಚಿಸಿ. ಎರಡೂ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕ ಸಂಗತಿಗಳು ಎಂದು ಮನಗಾಣುವಿರಿ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

1) ಸಾವಧಾನ್ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಕಾಲುಗಳು ಜೋಡಣೆ ಆಗಿರುವ ಕಾರಣ ಆಧಾರ ಕಿರಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಆಧಾರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲೇ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಶ್ರಮವಾಗುತ್ತದೆ.
2) ಸಮಮಿತಿಯ ಭಂಗಿಗಳು ನೋಡುಗರಿಗೆ ಆಕರ್ಷಕ. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬ ಕಿರಿದಾದ ಆಧಾರದ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗಲು ಸಹಾಯಕ.
3) ದೊಡ್ಡವ್ಯಾಸದ ಬಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಸ್ಥಿರ. ಏಕೆಂದರೆ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಭೂಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೆಚ್ಚುದೂರದಲ್ಲಿರುವುದು.
4) ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ರಾಶಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಕಡಿಮೆ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವುದು.
5) ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಎಳೆದ ಲಂಬ ತಂತಿಯ ವ್ಯಾಸದಷ್ಟು ಜಾಗದಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
6) ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಇಬ್ಬರೂ ಒಂದೇ ವೇಳೆಗೆ ತಲುಪುವರು. ಏಕೆಂದರೆ 'g' ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಒಂದೇ! ಆದರೆ, ನಿಖರ ಅಳತೆ ನೋಡಿದರೆ ಧಡೂತಿ ಹುಡುಗ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೆಲ ತಲುಪುತ್ತಾನೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವನಿಗೂ ಜಾರು ಬಂಡೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಸಪೂರ ಹುಡುಗನಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗಾಗಿ ಘರ್ಷಣೆಯ ಹಿಂಸೆಳೆತ ಧಡೂತಿ ಹುಡುಗನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು.
7) ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ತಲೆ ಮೇಲೆ ಹೊರುವುದು ತ್ರಾಸಕರ. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಶಕ್ತಿ ತಲೆಯ ಮೇಲಿದ್ದಾಗ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ವಿವಿಧ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಬಿಗಿತವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ತಲೆ ಮೇಲೆ ಹೊತ್ತುತರುವುದೇ ಸುಲಭ; ಆದರೆ ಸಂತುಲನ (balancing) ಕಷ್ಟ.
8) ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗದಿದ್ದರೂ, ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು, ಸ್ನಾಯುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಶ್ರಮವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜಾರಿ ಬೀಳುವ ಭಯ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಉಂಟಾಗಿ ದೇಹ ಮನಸ್ಸುಗಳೆರಡೂ ಘಾಸಿಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.
9) ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳು/ಕಣಗಳು ಕಡಿಮೆ ರಾಶಿಯವು ಹೀಗಾಗಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ mg ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ. ಇದನ್ನು ಮೀರುವಷ್ಟು ಚಲನಶಕ್ತಿ ಈ ಅಣುಗಳಿಗಿದೆ.
10) ಸೂರ್ಯನಂತಹ ಬೃಹತ್ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಬಾಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಅರ್ಥಾತ್ ದಿಕ್ಕುಬದಲಿಸಬಲ್ಲವು. ವೇಗ ಹಾಗೂ ಚಲನೆಯ ಸ್ವರೂಪ ಬದಲಾಗದು.
11) ನೀರಿಗಾಗುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಬೆಂಡಿಗಾಗುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕೂ ಮೀರಿದ್ದು. ಹೀಗಾಗಿ ನೀರು ಚೆಂಡನ್ನು ಪಲ್ಲಟಿಸುತ್ತದೆ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮುಖ ಒತ್ತಡ ಬೆಂಡಿಗಾಗುವ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತಲೂ ಗಣನೀಯ. ■

ಕೊಳವೆ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರವೇಕೆ ?

● **ವಾಯ್ ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ**
ಕಿಲ್ಲಾ, ಕುಂದಗೋಳ ಜಿ.,
ಧಾರವಾಡ

ಜ್ಯೋತಿ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಓದುತ್ತಿರುವ ಜಾಣ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ. ಅವಳ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ನಳ ರಿಪೇರಿ ನಡೆದಿತ್ತು. ಅವಳು ಪೈಪನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಳು. ಅವು ಸಿಲೆಂಡರ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇದ್ದವು. ಅವಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸರಮಾಲೆಯುಂಟಾಯಿತು. ಅಡುಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಊದುಗೊಳವೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹೊಗೆ ಹೊರ ಹೋಗುವ ಹೊಗೆ ಕೊಳವೆಗಳ ವರೆಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಯಾಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಾಡತೊಡಗಿತು. ಮರುದಿನ ಜ್ಯೋತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಹೇಳಿದಳು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿವರಣೆ ಕೊಟ್ಟರು.

ಕೊಳವೆಗಳು ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಒಂದು, ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಕೊಳವೆಗಳು ಉಳಿದ ಆಕಾರದ ಕೊಳವೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ಉಳಿದ ಕೊಳವೆಗಳಿಗಿಂತ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತು ಹಾಯ್ದು ಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆ ನೋಡಿ. ಜ್ಯೋತಿ, ಕೂತೂಹಲದಿಂದ ನೋಡಿದಳು. ಒಂದೇ ಅಳತೆಯ ಪರಿಧಿ ಹಾಗೂ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ 3 ರೀತಿಯ ಕೊಳವೆಗಳ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

3. ಕೊಳವೆಗಳ ಪರಿಧಿ 10 ಮಾನಗಳು, ಉದ್ದ 100 ಮಾನಗಳು ಇದ್ದಾಗ

1ನೇ ಕೊಳವೆಯ ಅವಕಾಶ (ಘನಫಲ) = 796 ಘನ ಮಾನಗಳು

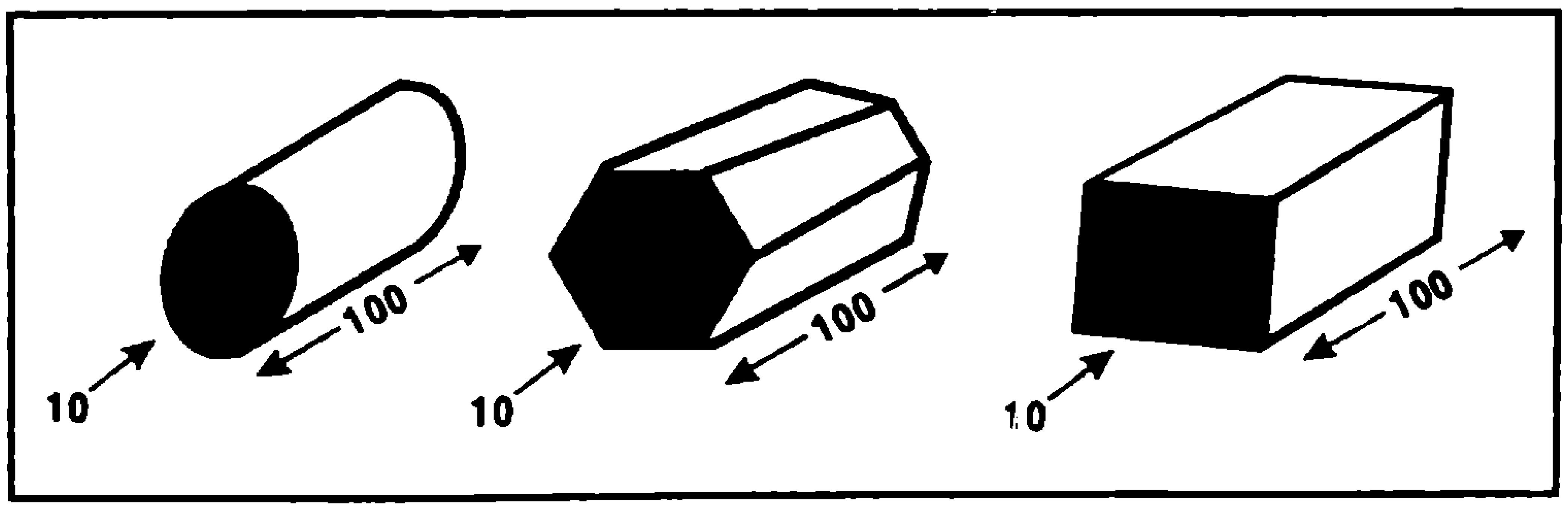
2ನೇ ಕೊಳವೆಯ ಅವಕಾಶ (ಘನಫಲ) = 722 ಘನ ಮಾನಗಳು

3ನೇ ಕೊಳವೆಯ ಅವಕಾಶ (ಘನಫಲ) = 625 ಘನ ಮಾನಗಳು

ಈಗ ಅರ್ಥವಾಯಿತೇ ? ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಕೊಳವೆಗೆ ಇತರ ಆಕಾರದ ಕೊಳವೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವಿದೆ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಗರಿಷ್ಠ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ಸಿಲಿಂಡರ್‌ನಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಕನಿಷ್ಠ ಇರುವ ಕಾರಣ ಸವಕಳಿ ಕಡಿಮೆ. ಆ ಸಿಲಿಂಡರಿನಾಕೃತಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ನೀರು, ಧೂಳು ಜಾರಿ ಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿದಾಗ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಕನಿಷ್ಠ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ ಅಥವಾ ನೀರುಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಜ್ಯೋತಿಗೆ ತನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಹುರುಪಿನಿಂದ 'ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣ ಯಾವುದು ಸರ್?' ಎಂದು ಕೇಳಿಯೇ ಬಿಟ್ಟಳು.

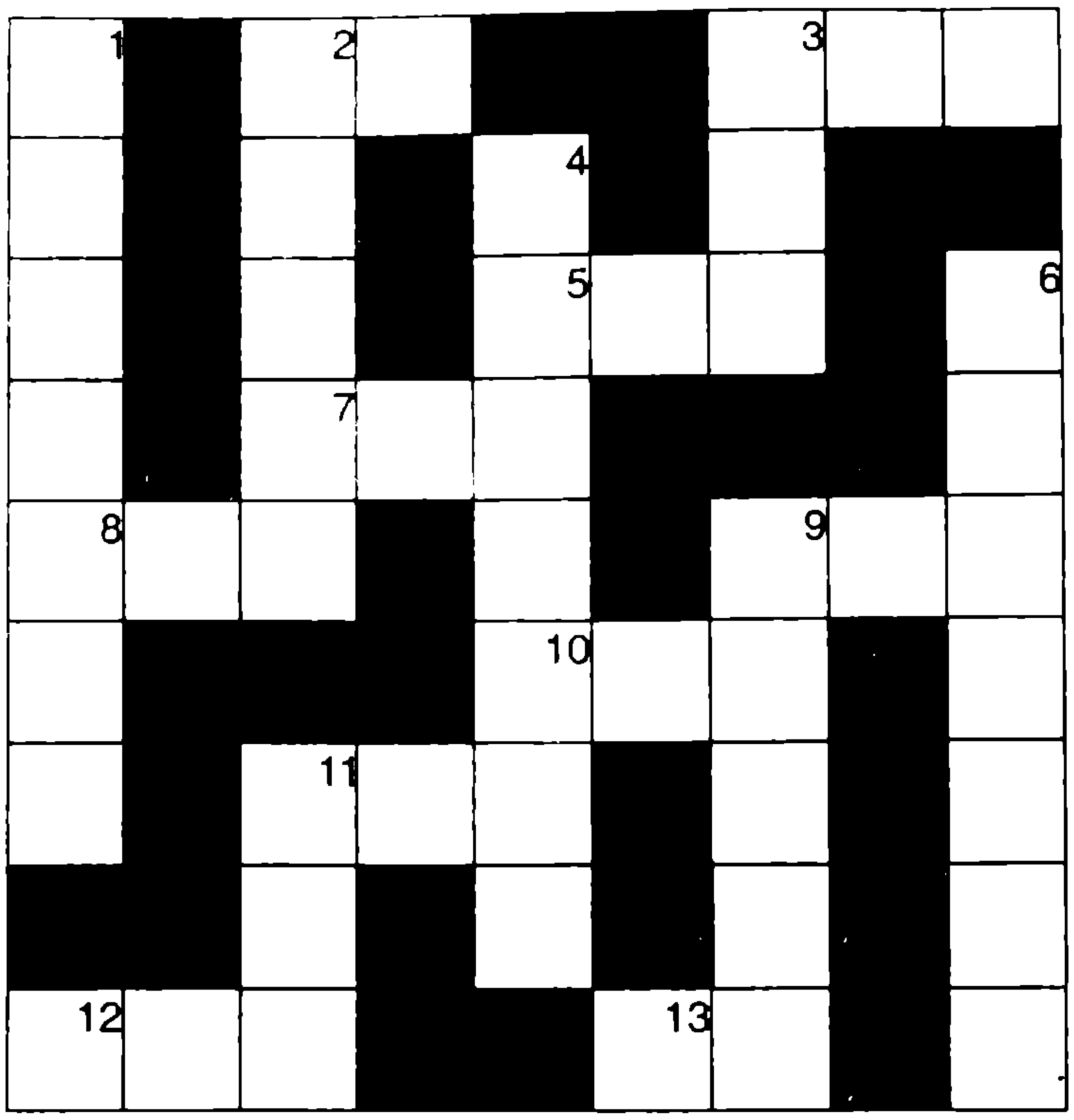
ಎರಡನೆಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಚೂಪಾದ ಅಂಚನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಾದಾಗ ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿಕೃತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಮೇಲೆ ಬಾಹ್ಯದ ಬಲ ಪರಿಣಾಮ ಕಡಿಮೆ.

ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅನುಕೂಲವೂ ಇದೆ. ಅದೆಂದರೆ ಸಿಲಿಂಡರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಾಗ ವಸ್ತು ಸಂದುಗೊಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ. ■



ಪ್ರಶ್ನೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಗೆ ಉತ್ತರಗಳು ಅರಳಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ, ಅರಿವನ್ನು ಅರಳಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಮೋಜಿನ ಆಟ! ಮೋಜಿನ ನೋಟ!

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 320



ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಬಲೆಯಿಂದ ಬಂದ ಸಂಗತಿ (7)
2. ಸಾಗರ-ನದಿ ಸಂಗಮ ಪ್ರದೇಶ **(ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ)** (5)
3. ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ನೆಲ (3)
4. ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವಲ್ಲಿಂದಲೇ ಸಿಡಿಸಬಹುದಾದ ಅಸ್ತ್ರ (7)
9. ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯ ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ (5)
11. ಸಮುದ್ರದೊಳಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುವ ನೆಲಪ್ರದೇಶ (3)
6. ಅತ್ಯಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಸ್ರಾವಕಗಳು ದೇಹದ ತಾಪವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವವು (7)

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

2. ದ್ರವ್ಯದ ಸೋಮಾರಿ ಗುಣ - ನ್ಯೂಟನ್ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದು (2)
3. ಜೋಡಣೆಗೆ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ದ್ರವ್ಯ (3)
5. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದ ಪಡೆದ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಂದ್ರ ದ್ರವ (3)
7. ಆಕಾಶದ ಅಂಚು (3)
8. ಅಳತೆ ಮಾಡುವಿಕೆ (3)
9. ಬಕ ಪಾತ್ರೆ (3)
10. 7ರ ಮತ್ತೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಪದ: ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ್ದೇ ? (3)
11. ನೆಲದ ನಡುಕ (3)
12. ಆ ಕೈಚಾಚಿದಾಗ ಹೇರಳ ಸಂಗ್ರಹ ದೊರೆಯುವುದು (3)
13. ದಡವೋ? ಅಲೆಯ ಎತ್ತರವೋ ? (2)

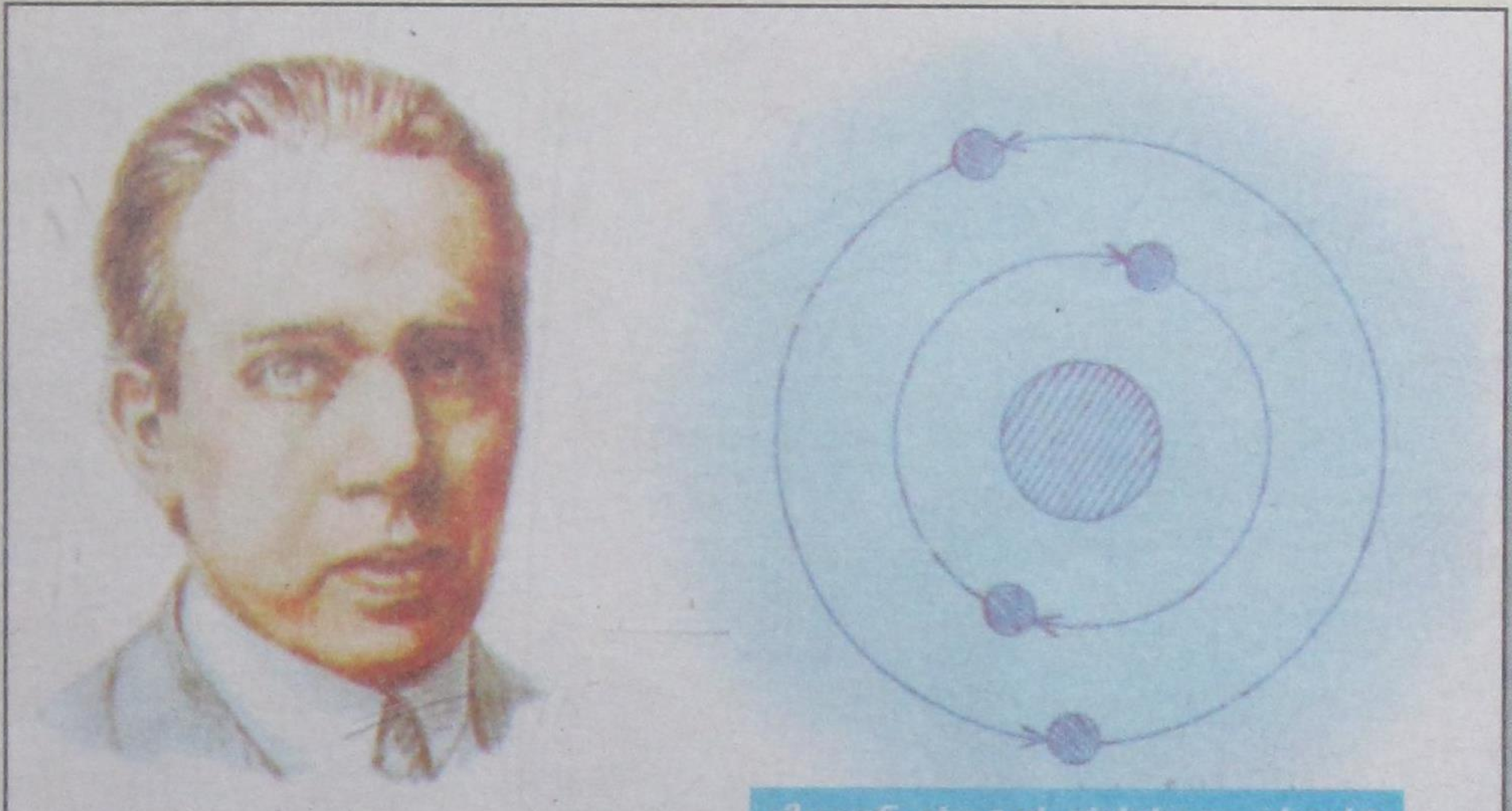
ಚಕ್ರಬಂಧ 319 ಉತ್ತರಗಳು

	1 ಮಾ		2 ಗಂ	ಧ	3 ಕ		4 ಕೃ	
ತ	5 ರ್ಕ		ಜ		ಪ		6 ತ	ಪ್ತ
	ನಿ	7 ರ್ಜ	ಲ		8 ಮಾ	ದ	ಕ	
				9 ಸಂ			10 ಕಾಂ	ಡ
	11 ಸಾ	ಪೇ	ಕ್ಷ	ತಾ	ಸಿ	ದಾಂ	ತ	
12 ವಾ	ರ			ನ				
	13 ರಿ	ಸ್ತೊ	14 ಕ		15 ಅ	ಲೋ	16 ಹ	
17 ಮು	ಕ್ತ		ವ		ಭ್ರ		18 ವ	ಪ್ರ
	ತೆ		19 ಲು	ಬ್ಧ	ಕ		ಳ	

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್

(1885-1962)



ಬೋರ್ ರಚಿಸಿದ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿ

ಮೂಲತಃ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನವನಾದ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್, ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್‌ಪ್ಲಾಂಕ್‌ನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ನೆರವು ಪಡೆದ.

ಪ್ರತಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಕಕ್ಷೆಯಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಚೈತನ್ಯ ಪರಿಮಾಣವು ಈ ದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ದೂರದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಚೈತನ್ಯ ಹೆಚ್ಚು. ಅದು ಒಳಗಿನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಜಿಗಿದಾಗ ಚೈತನ್ಯ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹತ್ತಿರದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಆಚೆಯ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಜಿಗಿದಾಗ ಚೈತನ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಚೈತನ್ಯ ಹೀರಿಕೆ, ಹೊರಚೆಲ್ಲಿಕೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಬೋರ್ 1913ರಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುವ ಬಗೆಗೆ ವಿಶದೀಕರಿಸಿದ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮನ್ನಣೆ ಆಗಲೇ ದೊರೆತರೂ ಅವನಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ದೊರತದ್ದು 1922ರಲ್ಲಿ.

ಪ್ರಥಮ ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಬಾಂಬು ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಸಕ್ರಿಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ್ದ. ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ನಂತರ ತಾಯ್ನಾಡಿಗೆ ತೆರಳಿ 'ಶಾಂತಿಗಾಗಿ ಪರಮಾಣು' ಎಂಬ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು 1955ರಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ (ಪುಟ 6).

Edited by Prof. M.R.Nagaraju and Published by Dr. H.S.Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 012.
Cover Concept : Sreemathi Hariprasad, Designed by B.Rajkumar, Design Creators ✆ 94489 # 54740
Printed at M/s. Anand Process, 30, 5th Main, Gandhinagar, Bangalore - 560 009 ✆ 222 62 259

Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41
City Railway Station - Bangalore

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No.29874/78
Regd. No. C PMG/KA/BGW-231/2003-05
Date of Posting : 25th, 30th & 5th of every Month

ಕೃಷಿತಜ್ಞ ಇರುವೆ

ಯುಕ್ತ ಎಲೆಗಳನ್ನು ದುಂಡಗೆ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಮೆರವಣಿಗೆಯಂತೆ ಸಾಲಾಗಿ ತಮ್ಮ ಗೂಡಿನತ್ತ ತೆರಳುತ್ತಿರುವ ಈ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವಿ ಇರುವೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಛತ್ರಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿವೆಯೇನೊ ಎನ್ನುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಗೂಡಿನ ಕೆಲಸಗಾರ ಇರುವೆಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಗಿದು ಮುದ್ದೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಮುದ್ದೆ, ಇರುವೆಯು ಮಾಡುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಕೃಷಿಗೆ ಹದವಾಗಿರುವ 'ಮಣ್ಣು'. ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಮೈಸೀಲಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಇರುವೆ ಆಗಾಗ ತುಂಡರಿಸಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹಿಗ್ಗಲಿಸಿದ, ಪುಟ್ಟ ಬಿಳಿಯ ಭಾಗವಾದ 'ಬ್ರೊಮೇಷಿಯ' ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಇರುವೆಯ ಆಹಾರ. ಶಿಲೀಂಧ್ರದ ಈ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಇರುವೆಗಳು ಎಷ್ಟು ಹದವಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತವೆಂದರೆ, ಮಾನವ ತಾನೇ ಕೃಷಿತಜ್ಞ ಎನ್ನುವ ಭಾವನೆಯನ್ನು ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು (ಪುಟ 22).

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