ಸಂಪುಟ 41 ಸಂಚಿಕೆ 4 ●

# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಕನ್ನಡ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

## ಇಂಡೋನೇಷ್ಯಾದ 'ಕ್ರಾಕಟುವ' ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ

ಭೂ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಧ್ಯಾಯ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು

# ಭುವನೇಶ್ವರದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಡಿಂಡಿಮ ಬಾರಿಸಿದ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು

ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧ ಮಂಡಿಸುತ್ತಿರುವ ಯುವವಿಜ್ಞಾನಿ

2018 ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 27 ರಿಂದ 31 ರವರೆಗೆ ಒರಿಸ್ಸಾದ ಭುವನೇಶ್ವರದಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಮಂಡಳಿ ನಿರ್ದೇಶನದಂತೆ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ ಸಹಯೋಗದಲ್ಲಿ "ಸ್ವಚ್ಛ ಹಸಿರು ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು" ಎಂಬ ಕೇಂದ್ರ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ 26ನೇ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾವೇಶ ನಡೆಯಿತು. ಅಂಗವಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿ 30 ಜನ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಾಗೂ 10 ಜನ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು.

29 ರಾಜ್ಯಗಳು, 7 ಕೇಂದ್ರಾಡಳಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳು, 10 ಆಸಿಯಾನಾ ದೇಶಗಳು, 5 ಗಲ್ಫ ದೇಶಗಳು ಸೇರಿ 800 ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, 400 ಮಾರ್ಗದರ್ಶ ಶಿಕ್ಷಕರು, 80 ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳು, 7 ಚಟುವಟಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಸೂರಿನಡಿ ಐದು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ನಡೆದ ಈ ಬೃಹತ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾವೇಶ ಭವಿಷ್ಯದ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯಾಯಿತು. ಒರಿಸ್ಸಾ ರಾಜ್ಯದ ಮುಖ್ಯಮಂತ್ರಿ ನವೀನ ಪಟ್ನಾಯಕ, ರಾಜ್ಯಪಾಲರಾದ ಪ್ರೊ. ಗಣೇಶಿ ಲಾಲ ಹಾಗೂ ಕೇಂದ್ರದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಖಾತೆ ಸಚಿವರಾದ ಧರ್ಮೇಂದ್ರ ಪ್ರಧಾನ ಅವರ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಈ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳವು ಕರ್ನಾಟಕದ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೂ ವೇದಿಕೆಯಾಗಿ ನಿರ್ಣಾಯಕರ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಗಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯಿತು.

ಪ್ರಬಂಧ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೇರೆ ರಾಜ್ಯದ ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು

### ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ಮಂಡನೆ

10 ರಿಂದ 17 ವರ್ಷ ವಯೋಮಾನದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ವೇದಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪಾರಂಪರಿಕ, ಔಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯದ, ಶಾಲೆ ಬಿಟ್ಟ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸಮಾನ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಿದ್ದು ಇಲ್ಲಿನ ವಿಶೇಷ. ಇಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಅವಲೋಕನದಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ


ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

**ಚಂದಾ ವಿವರ**

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ.15/-

ಬಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ.150/-

**ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ**

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

**ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ**

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

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

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 41 ಸಂಚಿಕೆ 04 ಫೆಬ್ರವರಿ 2019

**ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು**
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

**ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು**
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

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

**ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...**

- ವರ್ತಮಾನ ದಿಗಂತಗಳು ೩
- ಮಾರೀ ಕಣಿವೆ ಅಣೆ ೬
- ಅಂಗೈಯಲ್ಲಿ ೧೦೦ ವರ್ಷಗಳ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ೮
- ಪತಂಗಗಳು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಕಣ್ಣೀರಿನಿಂದ ಚೈತನ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ ೧೦
- ಉಭಯಲಿಂಗಿ ಬಸವನಹುಳು ೧೩
- ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಗುಂಪುಗಳು ೧೮ ಏಕೆ? ೧೫
- ಗಾಳಿಯನ್ನೂ ಸೋಸಬಲ್ಲ ಸೋಸುಕಾಗದ ೧೭
- ನಾವು ಏಳು ಸುತ್ತಿನ ಕೋಟೆಯ ಒಡೆಯರೇ? ೧೯
- ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಗತಿ ೨೨

**ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆ**

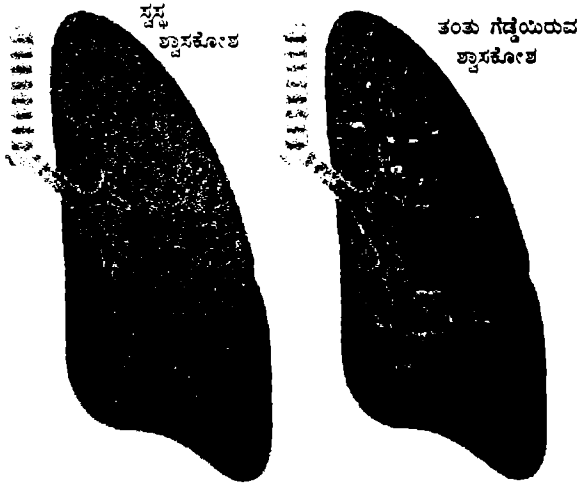
- [illegible] ೧೨
- [illegible] ೨[illegible]
- [illegible]

# ವರ್ತಮಾನ ದಿಗಂತಗಳು

ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಬೆಳೆದು ಮುಂದೆ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗೂ ತಿರುಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ರೋಗದಿಂದ ಹೊರಬರುವುದು ಅಷ್ಟು ಸರಳ ವಿಷಯವಲ್ಲ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಎರಡು. ಡಿಎನ್‌ಎ (ಡಿಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ) ಮತ್ತು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ (ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ). ಡಿಎನ್‌ಎ ಜೀವಕೋಶ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ದೇಹದ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಮೂಲಕ (ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ) ಕಳುಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಉಸಿರೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಔಷಧದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ, ತಂತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಗಡ್ಡೆಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಗುಣವುಳ್ಳ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲುದಂತೆ. ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ರೋಗಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಇದೊಂದು ವರದಾನ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅನ್ನು ಇಂತಹ ರೋಗ ಪೀಡಿತ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಈವರೆಗೆ ಬಹಳವೇ ಅಡಚಣೆಗಳಿದ್ದವು. ಈಗ ಅಮೆರಿಕದ ಮಾಸಾಚೂಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ (ಎಮ್‌ಐಟಿ) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಸಂಶೋಧನಾ ತಂಡವು ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಆಶಾದಾಯಕ ಫಲಿತಾಂಶ ನೀಡಿದೆ. ಈ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಮೂಲದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಶಾ ಪಟೇಲ್ ಅವರೂ ಒಬ್ಬರು.



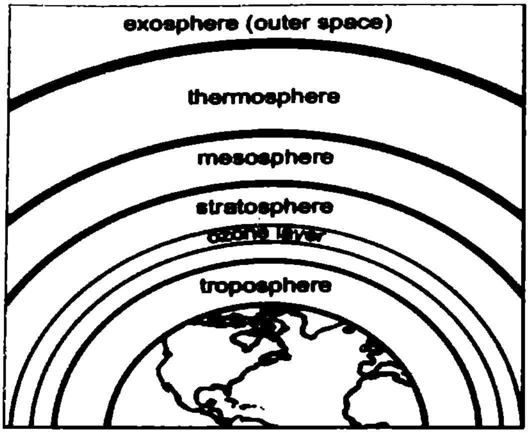
ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆಯ (ಜನೆಟಿಕ್ ಕೋಡ್) ಮೂಲಕ ಜೀವಕೋಶಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಲ್ಲುದು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯ ದೇಹದ ಕೋಶಗಳನ್ನೇ ಮದ್ದು ತಯಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ, ಅನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಬರುವ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸಬಹುದು ಎಂಬುದು ವಿವರಣೆ.

ಮೊದಲೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಗಡ್ಡೆಯಿರುವ ರೋಗಿಯ ಶ್ವಾಸಕೋಶವು, ನೇರವಾಗಿ, ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಕ ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ದಿಂದ, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ತಲುಪಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಯೋಜನೆ. ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಮಾ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಪೀಡಿಸುವ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಂತಹ ಉಚ್ಛ್ವಾಸಕದ (ಇನ್‌ಹೇಲರ್) ಮೂಲಕ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಪುಡಿಯಂತೆ ಸಿಂಪಡಿಸುವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನೆಬ್ಯುಲೈಜರ್‌ನಲ್ಲಿ ಏರೊಸಾಲ್ (ಗಾಳಿ/ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಹೊಗೆ) ಮೂಲಕ ಔಷಧಿಯನ್ನು ತಲುಪಿಸಬಹುದು. ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಲ್ಲದ, ಆದಷ್ಟು ಸುರಕ್ಷಿತ ರೂಪದ ಈ ಏರೊಸಾಲ್ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಉಸಿರಿನ ಮೂಲಕ ಒಳಕ್ಕೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡ ಕೂಡಲೇ, ಅದರೊಳಗಿರುವ ಔಷಧಿಯ ನ್ಯಾನೊಕಣಗಳು ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಕಣಗಳನ್ನು ತಲುಪಿ, ಅಲ್ಲಿನ ಕೋಶಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ, ಉಪಯುಕ್ತ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತೆ ಆದೇಶಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಇಲಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದ ದೀಪ್ತ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲಾದ ವಿಷಯ. ಶ್ವಾಸಕೋಶವನ್ನು ತಲುಪಿದ ಔಷಧೀಯ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಲ್ಲಿ ಸಮನಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡು, ಅಲ್ಲಿನ ಹೊರಾವರಣದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಸ್ವೀಕೃತವಾಯಿತು. ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಗಡ್ಡೆ ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ಕಾಯಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೋಶಗಳ ಪಾತ್ರವಿದೆಯಂತೆ. ಈ ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿವೆ.

ಇಂದಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅದ್ಭುತವೆಂದರೆ ಇಂತಹ ತಂತು ರೂಪದ ಮಾರಕ ಗಡ್ಡೆಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವಾಗಿನ 'ಜೀವಂತ' ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದಾದ ಕ್ಷಕಿರಣ ಚಿತ್ರಗಳು ಮೂಡಿಬರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು!

* * * *

ಓಜೋನ್ ವಿಷಯ ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಚಾರವಾಗಿದೆ. ಇದು ನಮ್ಮ ಜೀವರಕ್ಷಕ ಪದರ. ಇದರ $O_3$ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ 15–30 ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪದರವಿದೆ. ಇದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಬರುವ, ನಮಗೆ ಮಾರಕವಾದ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ




ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕ್ಷೀಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರದಲ್ಲಿ $O_3$ ಯು ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಕಳಚಿಕೊಂಡಾಗ ಪದರ ತೆಳ್ಳಗಾಗಿ ರಂಧ್ರವಾದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಾನವನ ಕೈವಾಡದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಪರಿಣಾಮವೆಂದು ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ (ಉದಾ: ಸಿಎಫ್‌ಸಿ, ಕ್ಲೋರೊಫ್ಲೋರ್ ಕಾರ್ಬನ್) ಇಂಥವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ಕ್ರಮಗಳು ಜರುಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ಎಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ 2050ರ ವೇಳೆಗೆ ಓಜೋನ್ ಪದರದ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸರಿದೂಗಬಹುದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ.

ಆದರೆ, ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಮತ್ತೊಂದು ಕುತ್ತು ತಲೆಹಾಕಿದೆಯೆಂದು ಎಮ್‌ಐಟಿ ಅಧ್ಯಯನ ತಂಡವೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕ 'ನೇಚರ್ ಜಿಯೊಸೈನ್ಸ್'ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ಮೇಲ್ಕಂಡ ಕ್ರಮದ ಮೇರೆಗೆ ಓಜೋನ್ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದು ನಿಲ್ಲುವುದರ ಬದಲು ಒಂದು ಹೊಸ ಅನಿಲ, ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ, ಮಧುರ ವಾಸನೆಯ ಕ್ಲೋರೊಫಾರಂ, 2010–2015 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪದರ ತಲುಪಿದೆ. ಇದರ ಮೂಲ ಹುಡುಕಿದಾಗ, ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯಾದಿಂದ ಇದು ಸೂಸುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೊಫಾರಂ ಇರುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ತಯಾರಿಕೆ

ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಇಂದಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಈ ಅನಿಲದ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಓಜೋನ್ ಪದರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತೆ ಕುಂದುತ್ತದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು.

ಕ್ಲೊರೋಫಾರಂ ಬಹಳಕಾಲ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉಳಿದುಕೊಂಡರೆ, ಮೇಲಿನ ವಲಯಕ್ಕೆ ಎಂದರೆ ಸ್ಟ್ರಾಟೊಸ್ಫಿಯರ್‌ಗೆ ಇದು ತೂರಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ $O_3$ ಅಣುವು ತನ್ನಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಜೊತೆ ಸಂಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಾಂಟ್ರಿಯಲ್ ಪ್ರೋಟೊಕಾಲ್ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯದ ಬಗೆಗೆ ನಿರ್ಣಯಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವಾಗ ಕ್ಲೊರೊಫಾರಂನ ಈ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗೆಗೆ ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗೆಗೆ ನಿಷೇಧವನ್ನು ರೂಪಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಬಹಳ ಕಾಲ ಸ್ಥಿರರೂಪವಿಲ್ಲದ ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಗೆಗೆ ಈಗ ಪುನರ್ ನಿರ್ಣಯಗಳಾಗಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಡೈಕ್ಲೊರೊಮೀಥೇನ್ (ಕೈಗಾರಿಕಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಸ್ರೋತರೂಪದ ವಸ್ತು) ಬಗೆಗೂ ಅದು ಅಲ್ಪಕಾಲೀನ ವಸ್ತುವೆಂಬ ಆರೋಪವಿದೆ. ಇದೂ ಓಜೋನ್ ನಾಶಕವಾಗಬಹುದು.

ಕ್ಲೋರೊಫಾರಂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯ ವಲಯದಿಂದ ಹೊರಡುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರಿಂದಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ತ್ವರಿತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಾಗಬೇಕು. ಈ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಮುಂಗಾರು ಹವೆಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ತೀವ್ರಮಟ್ಟದ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು, ಬಿರುಗಾಳಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಬಿರುಗಾಳಿಗಳೂ ಆಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿದ ಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೊಫಾರಂನಿಂದ ಕ್ಲೋರೀನ್ ಉಂಟಾಗಿ ಓಜೋನ್ ಪದರ ತಲುಪಿದಾಗ, ಮುಂಗಾರು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಟ್ರೊಪೊಸ್ಫಿಯರ್‌ನ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳಾಗಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಓಜೋನ್ ಇರುವ ಸ್ಟ್ರಾಟೊಸ್ಫಿಯರ್ ತಲುಪುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾಸ್ತಾಪಿಸಿದ ರಾಯನಿಕಗಳ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದು ಎಮ್‌ಐಟಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹೇಳಿಕೆ.

* * * *

ಭೂಮ್ಯಂತರ ಒತ್ತಡಗಳು ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತದ ಮೂಲಕ ಉಗುಳುವ ಜ್ವಾಲೆ, ಸುಡುವ ಲಾವಾರಸ, ಲೋಹಿಯ ಅಂಶಗಳು ಕೂಡಿರುವ ಮ್ಯಾಗ್ಮಾ ಇವೆಲ್ಲ ಹೊರಸೂಸಿದ್ದು ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಜನಜೀವನ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತಗೊಳಿಸುವುದು ಗೊತ್ತಿದೆ.

ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಇಂಡೊನೇಷ್ಯದ ಕ್ರಾಕಟಾವ್ ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತ (ಪಶ್ಚಿಮ ಜಾವಾಭಾಗ) ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಜೀವಂತವಾಗಿರುವ, ಭೂಮಿಯ ಒಡಲಿನಿಂದ ಲಾವಾ, ಮ್ಯಾಗ್ಮಾಗಳು ಭುಗಿಲೆದ್ದು ಚಿಮ್ಮುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲದೆ ಆ ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತದ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವವೇ ಕುಸಿದು ಆಗಿರುವ ಪರಿಣಾಮದ ಮಹತ್ವ ತಿಳಿಯಲು ಇನ್ನೂ ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಗಬಹುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ತಜ್ಞರು. ಅದರ ಬದಿಯ ನೀರಿನೊಳಗಿನ ಭೂಮಿಯ ಭಾಗವೇ ಕುಸಿದುಹೋಯಿತು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅತಂತ್ರ ಭಾಗಗಳುಂಟಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಭೂಪಾತವಾಗಬಹುದಂತೆ.

ಅಗ್ನಿಪರ್ವತದ ಪಾರ್ಶ್ವವು ಹೀಗೆ ಕುಸಿದಿರುವುದರಿಂದ ಹೊರಚೆಲ್ಲಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಪದಾರ್ಥದ ಕೋಡಿ ಈಗ ಅದರ ತುದಿಯಿಂದಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅದರ ಬದಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಒಳಗಡೆಯಿಂದಲೇ ಚಿಮ್ಮುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವ ಕಲ್ಪನೆಯಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮ್ಯಾಗ್ಮಾದ ಸುಡು ಶಾಖಕ್ಕೆ ನೀರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾದು, ಅದರಿಂದಲೂ ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆಂಟಾಗುವಂತೆ ಭುಗಿಲೇಳುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ಬೂದಿಯು ಸ್ಟ್ರಾಟೊಸ್ಫಿಯರ್ ವಲಯದಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಹೋಗಿ, ಹರಡುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ವಿಮಾನಯಾನ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ ಉಗುಳುವ ಮಿಂಚಿನಂತಹ ಬೆಳಕಿನ ಸೆಳಕುಗಳೂ ಪತ್ತೆಯಾಗಿವೆ.

19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಕಟಾವ್ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಭೀಕರ ಪರಿಣಾಮದ ಸ್ಫೋಟವಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದು 4800 ಕಿ.ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ದೂರಕ್ಕೆ ಕೇಳಿಸಿತೆಂದು ವರದಿ. ಅಲ್ಲಿನ ಜಾಗವೆಲ್ಲ ನಾಶವಾಗಿ 44 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅನಕ ಕ್ರಾಕಟಾವ್ (ಕ್ರಾಕಟಾವ್ ಪುತ್ರ) ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಭಯಾನಕ ಘಟನೆಯಾಗ ಬಹುದೆಂದು ಎಣಿಕೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆಯಿದ್ದಿತು ಎನ್ನುತ್ತದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚ.

ಆಕರಗಳು: 1) ಸೈನ್ಸ್ ಡೈಲಿ, 2) ಅಂತರ್‌ಜಾಲ

**– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್**

# ಮಾರೀ ಕಣಿವೆ ಅಣೆ*

ಎಂ.ಜಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್, ಬಿಇ
'ವಿಶ್ವರೂಪ', 254, 5ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, 14ನೇ ಕ್ರಾಸ್
ಜಯನಗರ, ಮೈಸೂರು-570014, ಮೊ.: 9449929750

ಮಾರೀ ಕಣಿವೆ ಅಣೆಯು, ಕರ್ನಾಟಕದ ಮೊದಲ ಭಾರೀ ಅಣೆ. ಭಾರೀ ಅಣೆ, ಎಂದರೆ, 15ಮೀ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರವಿದ್ದು, ಮೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ಘನ ಮೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವಂತಹದು. ಈ ಅಣೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು, ವಾಣೀ ವಿಲಾಸ ಜಲಾಶಯ ಅಣೆ.

**ಫೋಟೋ-1: ಮಾರೀ ಕಣಿವೆ ಅಣೆ**

ಅಂದಿನ ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಬಹು ಜನಾನುರಾಗಿ, ಜನಪ್ರಿಯ ಮಹಾರಾಜರಾಗಿದ್ದ ನಾಲ್ವಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರ್ ಅವರು ಚಿಕ್ಕವರಿದ್ದಾಗಲೇ ಅವರ ತಂದೆಯವರು ಕಾಲವಾದರು. ಅವರು ವಯಸ್ಕರಾಗುವವರೆಗೂ ಅಂದರೆ, 1910ರವರೆಗೂ, ಅವರ ತಾಯಿ, ವಾಣೀವಿಲಾಸ ಸನ್ನಿಧಾನದವರು (ಮಹಾರಾಣಿ ಕೆಂಪನಂಜಮ್ಮಣ್ಣಿ) ಆಳ್ವಿಕೆ ನಡೆಸಿದರು. ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರೀ ಕಣಿವೆ ಅಣೆಯ ನಿರ್ಮಾಣವು ಪ್ರಸ್ತಾಪಗೊಂಡು ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಅಣೆಯಲ್ಲದೇ, ಅನೇಕ ರಸ್ತೆಗಳೂ, ನದೀ ಸೇತುವೆಗಳೂ ಅವರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿವೆ.

**ಸ್ಥಳ**

ಈ ಅಣೆಯು ಚಿತ್ರದುರ್ಗದಿಂದ 49 ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹಿರಿಯೂರು ತಾಲ್ಲೂಕಿನಲ್ಲಿದೆ. ಇದನ್ನು ವೇದಾವತಿ ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವೇದಾವತಿ ನದಿಯು, ಬಾಬಾಬುಡನ್ ಗಿರಿ ಬೆಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಸಿರುಗುಪ್ಪದ ಆಚೆ ತುಂಗಭದ್ರ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸೀಮಾಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಹಗರಿ ನದಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

**ಚರಿತ್ರೆ**

ಪಕ್ಕದ ಬಾಂಬೆ ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿಯು ಬ್ರಿಟಿಷರ ಆಳ್ವಿಕೆಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿ ವಿಪುಲವಾಗಿ ಅಣೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆಗ, ಈ ಅಣೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಪ್ರಸ್ತಾಪವನ್ನು ಎತ್ತಿದವರು, ಆಗಿನ ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ರೆಸಿಡೆಂಟ್‌ರವರಾಗಿದ್ದ ಸರ್ ಮಾರ್ಕ್ ಕಬ್ಬನ್. ಕರ್ನಲ್ ಕ್ಯಾಂಪ್ ಬೆಲ್ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ, ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ, ಮೈಸೂರಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞರನ್ನೊಳಗೊಂಡು, 1898 ರಲ್ಲಿ, ನಿರ್ಮಾಣವು ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡು, 1907 ರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿತು. ಇದರಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ನಗರಗಳಿಗೆ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆಯಲ್ಲದೆ, ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಹಣ ಕಾಸು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಒದಗಿಸಿದವರು, ವಾಣೀವಿಲಾಸ ಸನ್ನಿಧಾನದವರು. ಕುತೂಹಲವೆಂದರೆ, ಆಗಿನ ಮದರಾಸು ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿಯವರು, ಇದಕ್ಕೂ ಆಕ್ಷೇಪವೆತ್ತಿದ್ದರು.

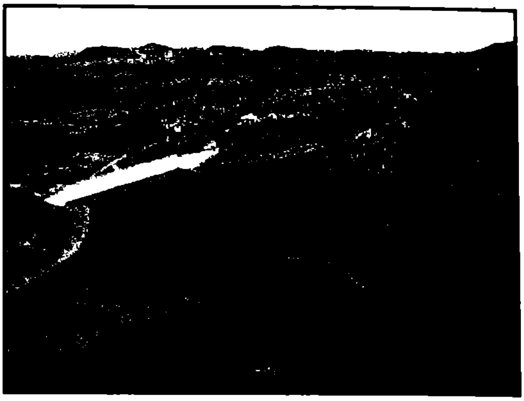
**ಅಣೆ**

ಈ ಅಣೆಯು ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಕಲ್ಲು ಮೇಸನರಿಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗುರುತ್ವ ಅಣೆ ಎಂದರೆ, ತನ್ನ ಸ್ವಭಾರದಿಂದಲೇ, ನೀರಿನಿಂದಾಗುವ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಉರುಳಿಸುವ ಬಲವನ್ನು ಎದುರಿಸಿ, ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ಅಣೆ.

ಇದರ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬಳಸಿರುವ ಗಾರೆ, ಸುರ್ಖಿ ಗಾರೆ; ಅಂದರೆ, ಕಲ್ಲು ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸುಟ್ಟ ಇಟ್ಟಿಗೆ ಪುಡಿಯನ್ನು

*ಆಡುಮಾತಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಅಣೆಕಟ್ಟು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸಿವಿಲ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದದಲ್ಲಿ ಅಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. -ಸಂ.



**ಫೋಟೋ–2: ವಾಣೀ ವಿಲಾಸ ಸಾಗರದ ದೃಶ್ಯ**

ಬೆರೆಸಿ ಅರೆದು ತಯಾರಿಸಿದ ಗಾರೆ. ಇದು ಈಗಿನ ಸಿಮೆಂಟಿನಂತೆಯೇ, ಜಲನಿರೋಧಿ. ಇದರಲ್ಲಿ, ಸುಂದರವಾದ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪ ಕಲೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಅಣೆಯು ಹೀಮಟೈಟ್, ಕ್ವಾರ್ಟ್ಜೈಟ್ ಮತ್ತು ಶಿಸ್ಟ್‌ನ ಪದರುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿದೆ.

ಇದರ ಉದ್ದವು 405.40ಮೀ, ಅತೀ ಆಳದ ಅಡಿಪಾಯದಿಂದ ಎತ್ತರವು 43.28ಮೀ, ಅಡಿಪಾಯದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಳ 6.10ಮೀ. ಎಡದಂಡೆ ಮತ್ತು ಬಲದಂಡೆ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ನೀರುಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ನಿವ್ವಳ ಶೇಖರಣಾ ತಕ್ಕುಮೆ (ಸಾಮರ್ಥ್ಯ) 47.80 ಮಿಲಿಯನ್ ಘನಮೀಟರ್ ಅಥವಾ 28.125ಟಿಎಂಸಿ.

**ಕೋಡಿ**

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೋಡಿಯು ನದಿಗೆ ನೇರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಬಗಲಿನ ಒಂದು ತಗ್ಗನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಕೋಡಿ ವಿಯರ್ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ.

**ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ**

ಮಾರೀಕಣಿವೆ ಅಣೆಯು ಅಂದಿನ ಆಳುವ ಪ್ರಭುಗಳ ಜನೋಪಯೋಗಿ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇದ್ದ ಉತ್ಸುಕತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವುದಲ್ಲದೇ ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಉತ್ತಮ ತಾಂತ್ರಿಕ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಂದಿನ, ಕೃಷ್ಣರಾಜಸಾಗರ ಅಣೆ ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ಅಣೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿತು.

ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಅಣೆಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ರೂಪನವು, (design) ಇನ್ನೂ ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕಾಲ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನವು ಇಂತಹ ಬೃಹತ್ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿದುದು, ಅದ್ಭುತವೇ ಸರಿ. ಅದರಲ್ಲೂ ನಾಲ್ವಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರ್ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯನವರ ಕನ್ನಂಬಾಡಿ ಕಟ್ಟೆಯ ಸಾಹಸವನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

**ಸಲಹೆ**

"ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ" ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಈ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡರೆ ಅನುಕೂಲ:

ಗುರುತ್ವ ಕಟ್ಟಡಗಳು: ಮೇ 2002.

ಅಣೆಗಳು: ಡಿಸೆಂಬರ್ 2018

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು: ಫೋಟೋಗಳು ಅಂತರ್ಜಾಲದಿಂದ.

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಅಪಾರ. ನೀರಾವರಿ, ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮುಂತಾದ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪಡೆಯಲೆಂದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆ ತುಂಬ ಹಣಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲು ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶಗಳ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ, ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜು, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಒಳನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಜಲಸಂಚಾರ ಮತ್ತು ಮನೋಲ್ಲಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಜಲವಿಹಾರ – ಇವಿಷ್ಟು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೈಸೂರು ಕೃಷ್ಣರಾಜಸಾಗರದ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು (ಕನ್ನಂಬಾಡಿಕಟ್ಟೆ, ಬೃಂದಾವನ) ಬುಗ್ಗೆಗಳು, ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ದೀಪಗಳು, ಅಂದವಾದ ಹೂತೋಟ, ತಂಪು ಮರಗಳು ಹಾಗೂ ದೋಣಿಯಲ್ಲಿ ವಿಹಾರ– ಇವು ಕಿನ್ನರ ಲೋಕದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಾವಿರಾರು ಹೆಕ್ಟೇರು ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರು ಒದಗಿಸುವುದೇ ಈ ಜಲಾಶಯದ ಉದ್ದೇಶ. ಅಣೆಕಟ್ಟು ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗೆಗೆ ಈಗ ಚಿಂತನೆಗಳು ಬದಲಾಗುತ್ತಲಿವೆ.

**–ಸಂ.**

# ಅಂಗೈಯಲ್ಲಿ 100 ವರ್ಷಗಳ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್

**ಬಸವರಾಜ್ ಮಾಗೇರಿ**
ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಪಟ್ನ
ಚಾಮರಹಳ್ಳಿ ಅಂಚೆ, ಕೋಲಾರ ತಾಲ್ಲೂಕು॥ ಜಿಲ್ಲೆ, ಮೊ.:9591255288

ಸುಮಾರು ಬಾರಿ ನಿಮಗೆ ನಿಮ್ಮ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನಾಂಕ ಯಾವ ವಾರ ಬಂದಿತ್ತು, ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಘಟನೆ ಯಾವ ವಾರ ನಡೆದಿತ್ತು ಇತ್ಯಾದಿ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಲು ಆ ವರ್ಷಗಳ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಹುಡುಕಬೇಕು ಅಥವಾ ಮೊಬೈಲ್ ಮೂಲಕ ಹುಡುಕಾಟ ನಡೆಸಬೇಕು. ಆದರೆ 'ಅಂಗೈ' ಹುಣ್ಣಿಗೆ ಕನ್ನಡಿ ಬೇಕೆ? ಎಂಬಂತೆ ನಿಮ್ಮ ಅಂಗೈಯಲ್ಲೇ 100 ವರ್ಷಗಳ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಇದ್ದರೆ ಮೊಬೈಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಾಟ ಅಥವಾ ಹಳೆಯ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಹುಡುಕಾಟ ಬೇಕಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಅನುಕೂಲತೆಗಾಗಿ 1951ರಿಂದ 2050 ರವರೆಗಿನ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್‌ನ್ನು ಒಂದೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಬಳಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

* **ಉದಾಹರಣೆ 1:** ನಿಮ್ಮ ಜನ್ಮ ದಿನಾಂಕ 23 ಜೂನ್ 1967 ಆಗಿದ್ದು ಅದು ಯಾವ ವಾರ ಆಗಿತ್ತು ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

**ಹಂತ 1 :** 'ವರ್ಷ' ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 1967ನೇ ಇಸವಿ ಹುಡುಕಿ, ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಆಂಗ್ಲ ಅಕ್ಷರ 'L'ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

**ಹಂತ 2 :** 'ತಿಂಗಳು' ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 'L' ಅಕ್ಷರದ ಬಲಕ್ಕೆ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನ ಕಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಸಂಖ್ಯೆ 4ನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

**ಹಂತ 3 :** 'ದಿನಾಂಕ' ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಸಂಖ್ಯೆ 4ರ ಕಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ದಿನಾಂಕ 23ನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಅದರ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದರೆ 'ಶುಕ್ರವಾರ' ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದೇ ನಿಮ್ಮ ಜನ್ಮ ದಿನಾಂಕದ ವಾರ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

* **ಉದಾಹರಣೆ 2 :** 2044ರಲ್ಲಿ ಜನವರಿ 31 ರಂದು ನಿಮ್ಮ ನಿವೃತ್ತಿ ಯಾವ ವಾರ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

**ಹಂತ 1 :** 'ವರ್ಷ' ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 2044ನೇ ಇಸವಿ ಹುಡುಕಿ, ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಆಂಗ್ಲಾಕ್ಷರ 'J' ಗಮನಿಸಿ.

**ಹಂತ 2:** 'ತಿಂಗಳು' ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 'J' ಅಕ್ಷರದ ಬಲಕ್ಕೆ ಜನವರಿ ತಿಂಗಳಿನ ಕಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತ ಸಂಖ್ಯೆ 5ನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

**ಹಂತ 3 :** ಸಂಕೇತ ಸಂಖ್ಯೆ 5ರ ಕಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 'ದಿನಾಂಕ' ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಿನಾಂಕ 31ನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಅದರ ಬಲಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದರೆ 'ಭಾನುವಾರ' ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದೇ ನಿಮ್ಮ ನಿವೃತ್ತಿ ದಿನಾಂಕದ ವಾರ ಆಗಿದೆ.

ಹೀಗೆ ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡು ಅದರಂತೆ ನಿಮ್ಮಿಷ್ಟದ ದಿನಾಂಕಗಳ ವಾರ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು, ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಕಾಲನಿರ್ಣಯಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್. ಇದನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನಮಗೆ ತೋರುವಂತೆ (ದೃಷ್ಟ) ಸೂರ್ಯನು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ತನ್ನ ಮೊದಲ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಕಾಲವೇ ಸೌರದಿನ. ಸೂರ್ಯನ ಬದಲು ಇತರ ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಸಿಗುವ ಕಾಲಾವಧಿಯೇ ನಕ್ಷತ್ರ ದಿನ. ಸೂರ್ಯನು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವ ಕಾರಣ ಸೌರದಿನವು ನಕ್ಷತ್ರ ದಿನಕ್ಕಿಂತ ತುಸು ಹೆಚ್ಚು ದೀರ್ಘವಾದದ್ದು. ಸೂರ್ಯನ ದೃಷ್ಟ ವಾರ್ಷಿಕ ಚಲನೆಯು ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯದಿರುವುದರಿಂದ ಸೌರದಿನಗಳ ಕಾಲಾವಧಿ ಋತುವಿನಿಂದ ಋತುವಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ವರ್ಷವಿಡೀ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಸೂರ್ಯನ ಆಧಾರದಿಂದ ಸರಾಸರಿ ಸೌರದಿನದ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು 24 ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಗಂಟೆ ಎಂದೂ ಗಂಟೆಯನ್ನು 60 ಪಾಲು ಮಾಡಿ ಬಂದ ಒಂದೊಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಮಿನಿಟು ಎಂದೂ ಮಿನಿಟನ್ನು 60 ಪಾಲು ಮಾಡಿ ಬಂದ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಸೆಕೆಂಡು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಳು ದಿನಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ವಾರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿಗೆ ಒಮ್ಮೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಬರಲು ಬೇಕಾದ ಅವಧಿ (ಅಥವಾ ನಮಗೆ ತೋರುವಂಥೆ ಖಗೋಲದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ (ecliptic)ದ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಅದೇ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಬರಲು ಬೇಕಾದ ಅವಧಿ) ಒಂದು ವರ್ಷ; ಇದರಲ್ಲಿ 365.2422 ದಿನಗಳಿವೆ.

# ಒಂದೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ 100 ವರ್ಷಗಳ ಪಂಚಾಂಗ (1951-2050)

| ವರ್ಷ | | | |
|---|---|---|---|
| 1951 A | 1952 B | 1953 C | 1954 D |
| 1955 E | 1956 F | 1957 G | 1958 H |
| 1959 C | 1960 J | 1961 L | 1962 A |
| 1963 G | 1964 N | 1965 D | 1966 E |
| 1967 L | 1968 M | 1969 H | 1970 C |
| 1971 D | 1972 K | 1973 A | 1974 G |
| 1975 H | 1976 I | 1977 E | 1978 L |
| 1979 A | 1980 B | 1981 C | 1982 D |
| 1983 E | 1984 F | 1985 G | 1986 H |
| 1987 C | 1988 J | 1989 L | 1990 A |
| 1991 G | 1992 N | 1993 D | 1994 E |
| 1995 L | 1996 M | 1997 H | 1998 C |
| 1999 D | 2000 K | 2001 A | 2002 G |
| 2003 H | 2004 I | 2005 E | 2006 L |
| 2007 A | 2008 B | 2009 C | 2010 D |
| 2011 E | 2012 F | 2013 G | 2014 H |
| 2015 C | 2016 J | 2017 L | 2018 A |
| 2019 G | 2020 N | 2021 D | 2022 E |
| 2023 L | 2024 M | 2025 H | 2026 C |
| 2027 D | 2028 K | 2029 A | 2030 G |
| 2031 H | 2032 I | 2033 E | 2034 L |
| 2035 A | 2036 B | 2037 C | 2038 D |
| 2039 E | 2040 F | 2041 G | 2042 H |
| 2043 C | 2044 J | 2045 L | 2046 A |
| 2047 G | 2048 N | 2049 D | 2050 E |

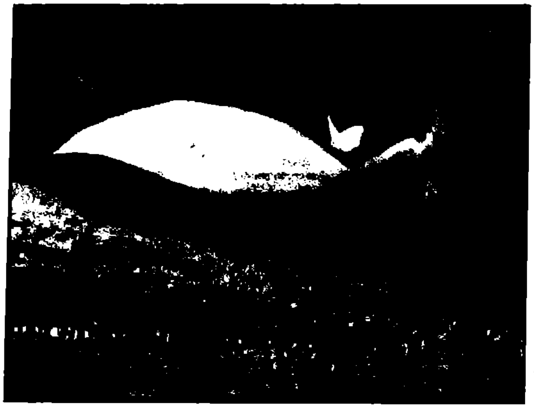
| ತಿಂಗಳು | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
| A | 1 | 4 | 4 | 7 | 2 | 5 | 7 | 3 | 6 | 1 | 4 | 6 |
| B | 2 | 5 | 6 | 2 | 4 | 7 | 2 | 5 | 1 | 3 | 6 | 1 |
| C | 4 | 7 | 7 | 3 | 5 | 1 | 3 | 6 | 2 | 4 | 7 | 2 |
| D | 5 | 1 | 1 | 4 | 6 | 2 | 4 | 7 | 3 | 5 | 1 | 3 |
| E | 6 | 2 | 2 | 5 | 7 | 3 | 5 | 1 | 4 | 6 | 2 | 4 |
| F | 7 | 3 | 4 | 7 | 2 | 5 | 7 | 3 | 6 | 1 | 4 | 6 |
| G | 2 | 5 | 5 | 1 | 3 | 6 | 1 | 4 | 7 | 2 | 5 | 7 |
| H | 3 | 6 | 6 | 2 | 4 | 7 | 2 | 5 | 1 | 3 | 6 | 1 |
| I | 4 | 7 | 1 | 4 | 6 | 2 | 4 | 7 | 3 | 5 | 1 | 3 |
| J | 5 | 1 | 2 | 5 | 7 | 3 | 5 | 1 | 4 | 6 | 2 | 4 |
| K | 6 | 2 | 3 | 6 | 1 | 4 | 6 | 2 | 5 | 7 | 3 | 5 |
| L | 7 | 3 | 3 | 6 | 1 | 4 | 6 | 2 | 5 | 7 | 3 | 5 |
| M | 1 | 4 | 5 | 1 | 3 | 6 | 1 | 4 | 7 | 2 | 5 | 7 |
| N | 3 | 6 | 7 | 3 | 5 | 1 | 3 | 6 | 2 | 4 | 7 | 2 |

| ದಿನಾಂಕ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1 | | | | | | | ಸೋಮ |
| 2 | 1 | | | | | | ಮಂಗಳ |
| 3 | 2 | 1 | | | | | ಬುಧ |
| 4 | 3 | 2 | 1 | | | | ಗುರು |
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | ಶುಕ್ರ |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | ಶನಿ |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | ಭಾನು. |
| 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | ಸೋಮ |
| 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | ಮಂಗಳ |
| 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | ಬುಧ |
| 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | ಗುರು |
| 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | ಶುಕ್ರ |
| 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | ಶನಿ |
| 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | ಭಾನು. |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | ಸೋಮ |
| 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | ಮಂಗಳ |
| 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | ಬುಧ |
| 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | 12 | ಗುರು |
| 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 | ಶುಕ್ರ |
| 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | ಶನಿ |
| 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | ಭಾನು. |
| 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | ಸೋಮ |
| 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | ಮಂಗಳ |
| 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | ಬುಧ |
| 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | ಗುರು |
| 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | ಶುಕ್ರ |
| 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | ಶನಿ |
| 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | ಭಾನು. |
| 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | ಸೋಮ |
| 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | ಮಂಗಳ |
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | ಬುಧ |
| | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | ಗುರು |
| | | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | ಶುಕ್ರ |
| | | | 31 | 30 | 29 | 28 | ಶನಿ |
| | | | | 31 | 30 | 29 | ಭಾನು. |
| | | | | | 31 | 30 | ಸೋಮ |
| | | | | | | 31 | ಮಂಗಳ |

# ಪತಂಗಗಳು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಕಣ್ಣೀರಿನಿಂದ ಚೈತನ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ

**ಕೆ.ಎಸ್. ಸೋಮೇಶ್ವರ**
ನಂ.12/ಬಿ, 6ನೇ ಕ್ರಾಸ್ ರಸ್ತೆ, ಲೇಕ್ ಸಿಟಿ ಲೇ ಔಟ್
ಕೋಡಿಚಿಕ್ಕನ ಹಳ್ಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು 560076

ಕಣ್ಣೀರು ಮನುಷ್ಯರೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಪಶು ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣ ಬರುವ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿ. ಉಳಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳೇಕೆ ಕಣ್ಣೀರು ಹಾಕುತ್ತವೆಂಯೋ ತಿಳಿಯದು. ಆದರೆ, ನಾವು ಮನುಜರು ಸಂತೋಷವೇ ಇರಲಿ, ದುಃಖವೇ ಇರಲಿ ಕಣ್ಣೀರ ಕೋಡಿಯನ್ನೇ ಹರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆನಂದಬಾಷ್ಪದಿಂದ ಮೊದಲಾಗಿ ಇತಿ

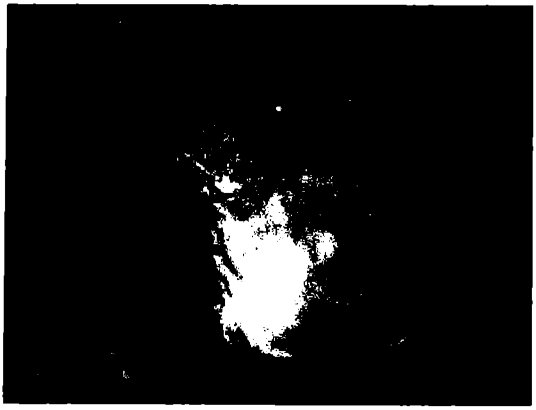


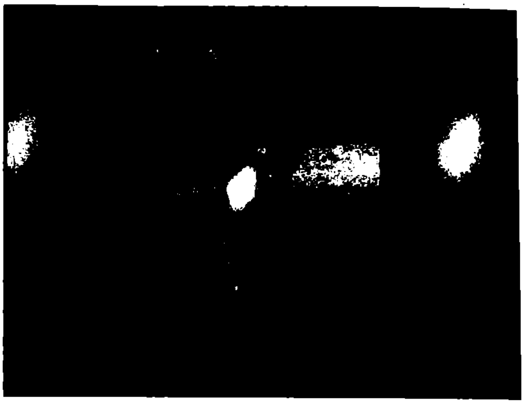
ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದ ಗೋಳಾಟವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ತೀರ ನಿರ್ಭಾವುಕರಾಗಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಜಾಯಮಾನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಲ್ಲ. ಇದು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅತಿರೇಕವಾಗಿ ಮಾಡುವ ನಾಟಕ. ಇದು 'ಮೊಸಳೆ ಕಣ್ಣೀರು' ಎಂಬ ನಾಮಕರಣ ಹೊಂದಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿನ ಮೊಸಳೆ ಮತ್ತು ಕೋತಿಯ ಕಥೆಯೇ ಆಧಾರವೆನ್ನಬಹುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳ ಹೊರಟಿರುವ ಕಣ್ಣೀರಿನ ಕಥೆ ಖಂಡಿತಾ ಮನುಷ್ಯರದಲ್ಲ. ಇದು ಪತಂಗ ಮತ್ತು ಹಕ್ಕಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ. ಇಲ್ಲಿ ಪತಂಗಗಳು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಸರುವ ದ್ರವವನ್ನು ಗುಟುಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರ ಸೇವನೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಚೈತನ್ಯ ಮೂಡಿಸುತ್ತದಂತೆ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಇದೊಂದು ಖನಿಜಯುಕ್ತ ದ್ರವ.

ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯ ಕಣ್ಣೀರಿನ ಸೇವನೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿ. ಇದನ್ನು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಕ್ರಿಫಾಗಿ (Lachryphagy) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಚಿಟ್ಟೆಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಇದೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕ್ರಿಯೆ. ಇದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪೂರಕ ಆಹಾರ (Dieatry supplement) ಆಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಲಿಯಾಂಡ್ರೊ ಜೊ ಕಾರ್ನೇರಿಯೋ ಡಿ ಲಿಮಾ ಮೊರೆಸ್‌ರವರು. ಇವರು ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಅಮೆಝೋನಿಯಾ ರಿಸರ್ಚ್ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಮಧ್ಯ ಅಮೆಝಾನ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಪತಂಗಗಳು ಹಕ್ಕಿಗಳ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಒಸರುವ ದ್ರವವನ್ನು ಹೀರುವ ದೃಶ್ಯವನ್ನೂ ಇವರು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರಂತೆ.

ಈ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬರಿಯ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಕಣ್ಣಿನ ದ್ರವವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮೊಸಳೆ ಆಮೆ ಇವುಗಳದೂ ಪ್ರಿಯವಂತೆ. ಈ ಹನಿ ಹನಿಯು ಅವುಗಳ ಜೀವ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸೋಡಿಯಂ ಅಲ್ಲದೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕೂಡ ನೀಡುವುದು ಎನ್ನುತ್ತದೆ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆ. ಇದು ಇತ್ತೀಚಿನ Journal Ecology ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ದೊಡ್ಡ ಸರೀಸೃಪಗಳೇ ಪತಂಗಗಳಿಗೆ ಇಂತಹ ಆರೋಗ್ಯಕರ ಪಾನೀಯ





ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ತಾಣಗಳಾಗಿವೆ. ಅದೂ ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಆರಾಮ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸಂಶೋಧಕರು ಚಿತ್ರಿಸಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಎಂಟು ಆಸೆ ಬುರುಕ ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಒಂದಾದ ನಂತರ ಇನ್ನೊಂದು ಆಮೆಗಳ ಕಣ್ಣೀರನ್ನು ಹೀರುತಿದ್ದವಂತೆ. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಯಾವುದೇ ಪ್ರತಿರೋಧ ಕಾಣುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವಂತೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಹಗುರ ಮತ್ತು ಹಾರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಕೀಟಗಳ ಆಕ್ರಮಣದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ, ಇದು ಇತರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿಶ್ರಾಂತಿಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ದೇಹ ತಾಪವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೊರೇಸ್‌ರವರು ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪತಂಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಕಣ್ಣೀರನ್ನು ಹೀರುತ್ತಿರುವ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಕಂಡಿದ್ದಾರಂತೆ.

ಈ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಜೀವ ಪೋಷಕವಾಗುವ ಕಣ್ಣೀರು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಸರುವ ಹಾಗೆ ಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೆ ಏನಾದರೂ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆಯೋ ಎಂದರೆ ಖಂಡಿತಾ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಸಂಶೋಧಕರು. ಬದಲಿಗೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಚಾಕ್ಷುಕ ರೋಗ ಅಂದರೆ Occular disease ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೀಟಗಳ ಸೂಜಿ ಮೊನೆಯಂತಹ ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗಗಳು (ಅಂಟೆನಾ) ಕಣ್ಣಿಗೆ ಚುಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳು ರೋಗ ಪೀಡಿತವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು.

ಇಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಕಣ್ಣೀರಿನ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಅದು ನಮ್ಮಗಳ ಚಕ್ಷುಗಳನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಧೂಳಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿ ಸದಾ ಕಾಲ ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವುದು ಲವಣಯುಕ್ತ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಲೈಸೋಸೋಮ್ ಎಂಬ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತು.

ಈ ಸಂಬಂಧಿತ ಲೇಖನ ಲೈಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ.

## ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು

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

# ರಸಪ್ರಶ್ನೆ : ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ

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

1. ಭುವಿಯಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳಿಸುವ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?
2. ಶತ್ರುರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭೀತಿ ಮೂಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ದಾಳಿಗೆ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ವಾಹನಗಳ ಹೆಸರೇನು?
3. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯುಗದ 'ಮೆಗೆಲನ್' ಯಾರು?
4. ಅವರ ಈ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ನೆರವಾದ ಉಡಾವಣಾ ತಾಣ ಯಾವುದು?
5. ಕ್ರಿಯೆ-ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ-ರಾಕೆಟ್ ಚಲನೆ ನಡುವೆ ಕೊಂಡಿಯಾದ ನಿಯಮ ಯಾವುದು?
6. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಆರಂಭವಾಗುವ ಗೆರೆಗೆ ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?
7. ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಲು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ವೇಗ ಎಷ್ಟು?
8. ಭೂಮಿಯನ್ನು ದಾಟಿ, ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ವೇಗ ಎಷ್ಟು? (ವಿಮೋಚನಾ ವೇಗ escape velocity)
9. ರಾಕೆಟ್ ಉಡಾವಣೆಗೆ ಮುನ್ನ ಸಮಯದ ಎಣಿಕೆ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಾಕೆಟ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಉಪವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಹಾಗೂ ನಿಗಾ ವಹಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಏನು ಹೆಸರು?
10. ಸೋವಿಯತ್ ಸಂಸ್ಥಾನದವರ ಸತತ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದ ದಂಗಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಾಸ-ಸ್ಫೂರ್ತಿ ತುಂಬಿ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಮಾನವ ನಡಿಗೆಗೆ ಕಾರಣರಾದ ಅಮೆರಿಕದ ಜನಪ್ರಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಯಾರು?
11. ಬಿಳಿ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಬಳಸಿ ಅಪೊಲೋ-11 ಹಾಗೂ ಈಗಲ್ ನೌಕೆಯನ್ನು ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ಅಮೆರಿಕದ ಬೃಹತ್ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಹೆಸರೇನು?
12. ಈ ತನಕ ಎಷ್ಟು ಜನ ಮಾನವರು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಡಿ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ?
13. ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ದಹನಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವುವು?
14. ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಳವಡಿಕೆಗಾಗಿ ದಹನ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡಲು ಬೇಕಾದ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?
15. ಇಂದಿನ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಬಹುಹಂತದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೇನು ಕಾರಣ?

# ಉಭಯಲಿಂಗಿ-ಬಸವನ ಹುಳು

**ಪ.ನಾ.ಹಳ್ಳಿ. ಹರೀಶ್ ಕುಮಾರ್**
ಶಿಕ್ಷಕರು. ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ. ಬಿಂಗದಹಳ್ಳಿ (ಕೊಟ್ಟ). 572137
ಶಿರಾ ತಾಲ್ಲೂಕು. ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆ. ಮೊ: 99454 00201

ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರುವ, ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆಯಿಲ್ಲದ ಅಕಶೇರುಕ ಜೀವಿ ಬಸವನಹುಳು. ಬೆನ್ನ ಮೇಲೊಂದು ಶಂಖದ ಮೂಟೆ, ಲೋಳೆ ತುಂಬಿರುವ ಮೈ, ಮುಟ್ಟಲು ಹೇಸಿಗೆ ಬರುವಷ್ಟು ಮೃದುವಾದ

ಮಾಂಸಖಂಡ. ಇದೆಲ್ಲಾ ಬಸವನ ಹುಳುವಿನ ದೇಹದ ಆಕಾರ. ತನ್ನ ಹಾದಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಲೋಳೆ ಸುರಿಸುತ್ತಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೆವಳುತ್ತಾ ಸಾಗುವ ಇವುಗಳ ನಡಿಗೆ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನ. ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ತಾಗಿದಾಕ್ಷಣ ಅಥವಾ ಅಪಾಯದ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಅರಿತಾಕ್ಷಣ ಎಲುಬಿಲ್ಲದ ತನ್ನ ದೇಹವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಬೆನ್ನ ಮೇಲಿನ ಚಿಪ್ಪೊಳಗೆ ಬಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಸವನಹುಳು ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ರೀತಿ ಇದಾಗಿದೆ. ರಾತ್ರಿ ಹಾಗೂ ಬೆಳಗಿನ ತಂಪಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರುವ ಇವು ಸಿಕ್ಕಿದ್ದನ್ನು ತಿನ್ನುವುದನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪಾಚಿ, ಚಿಗುರು, ಹೂವು, ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇವಿಸುತ್ತದೆ.

**ಚಿಪ್ಪೇ ಆಯುಧ**

ಅಪಾಯದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇದು ಬೆನ್ನ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿಕೊಂಡು ಪರಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತನ್ನ ಪ್ರಾಣವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪರಿ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಸೋಜಿಗಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಬೆನ್ನ ಮೇಲಿರುವ ಚಿಪ್ಪೇ ಇವುಗಳಿಗೆ ಮನೆ. ಹೆಚ್ಚಿನವು ಸರ್ವಾಂತರ್ಯಾಮಿಗಳು. ಅವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸಿದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ನೀರಿನ ಮೇಲೆಯೂ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಬದಲಾಗುವ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ತೇವವಿರುವ ಅಥವಾ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ತೆಳ್ಳಗಿನ ಚಿಪ್ಪಿದೆ, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಹುಳುಗಳ ಚಿಪ್ಪು ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಚಿಪ್ಪು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮರುಭೂಮಿಯಂಥ ಉಷ್ಣ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಚಿಪ್ಪಿನಿಂದ ಹೊರಬರದೆ ಚಿಪ್ಪಿನೊಳಗೇ ತಮ್ಮನ್ನು ಬಂಧಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಕಡೆ ಬಿಲವಾಸಿ ಬಸವನ ಹುಳುಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಿಲದಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಏಳರಿಂದ ಹದಿನೈದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ವರೆಗೆ ಬಿಲತೋಡಿಕೊಂಡು ತಣ್ಣನೆ ಇದ್ದುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಮಳೆ ಬಂದು ಭೂಮಿ ಮೆತ್ತಗಾಗುವವರೆಗೂ ಇವು ಹೊರಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. 32 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುವ ಬಸವನಹುಳುಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದ್ದು, ಇವು 2 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ತೂಕವಿರುತ್ತವೆ. ಬಸವನಹುಳುವಿನ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕರಿಂದ ಐದು ವರ್ಷಗಳು ಮಾತ್ರ.

ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಸರಣಿ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿಸುವ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪಾದದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಲಿ ಎಂಬ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅಂಟನಂತಹ ಲೋಳೆಗಳನ್ನು

# ರಸಪ್ರಶ್ನೆ : ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ

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

1. ಭುವಿಯಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷಕ್ಕೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳಿಸುವ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?
2. ಶತ್ರುರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭೀತಿ ಮೂಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ದಾಳಿಗೆ ಬಳಸಲ್ಪಡುವ ವಾಹನಗಳ ಹೆಸರೇನು?
3. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಯುಗದ 'ಮೆಗೆಲನ್' ಯಾರು?
4. ಅವರ ಈ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ನೆರವಾದ ಉಡಾವಣಾ ತಾಣ ಯಾವುದು?
5. ಕ್ರಿಯೆ-ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ-ರಾಕೆಟ್ ಚಲನೆ ನಡುವೆ ಕೊಂಡಿಯಾದ ನಿಯಮ ಯಾವುದು?
6. ಅಂತರಿಕ್ಷ ಆರಂಭವಾಗುವ ಗೆರೆಗೆ ಏನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ?
7. ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಲು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ವೇಗ ಎಷ್ಟು?
8. ಭೂಮಿಯನ್ನು ದಾಟಿ, ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ವೇಗ ಎಷ್ಟು? (ವಿಮೋಚನಾ ವೇಗ escape velocity)
9. ರಾಕೆಟ್ ಉಡಾವಣೆಗೆ ಮುನ್ನ ಸಮಯದ ಎಣಿಕೆ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ರಾಕೆಟ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಉಪವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಹಾಗೂ ನಿಗಾ ವಹಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಏನು ಹೆಸರು?
10. ಸೋವಿಯತ್ ಸಂಸ್ಥಾನದವರ ಸತತ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದ ದಂಗಾಗಿ ಹೋಗಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಾಸ-ಸ್ಫೂರ್ತಿ ತುಂಬಿ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಮಾನವ ನಡಿಗೆಗೆ ಕಾರಣರಾದ ಅಮೆರಿಕದ ಜನಪ್ರಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಯಾರು?
11. ಬಿಳಿ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಬಳಸಿ ಅಪೊಲೋ-11 ಹಾಗೂ ಈಗಲ್ ನೌಕೆಯನ್ನು ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ಅಮೆರಿಕದ ಬೃಹತ್ ರಾಕೆಟ್‌ನ ಹೆಸರೇನು?
12. ಈ ತನಕ ಎಷ್ಟು ಜನ ಮಾನವರು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಡಿ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ?
13. ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ದಹನಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ ಅನಿಲಗಳು ಯಾವುವು?
14. ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಳವಡಿಕೆಗಾಗಿ ದಹನ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿಡಲು ಬೇಕಾದ ಅನಿಲ ಯಾವುದು?
15. ಇಂದಿನ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಬಹುಹಂತದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೇನು ಕಾರಣ?

■

# ಉಭಯಲಿಂಗಿ-ಬಸವನ ಹುಳು

**ಪ.ನಾ.ಹಳ್ಳಿ. ಹರೀಶ್ ಕುಮಾರ್**
ಶಿಕ್ಷಕರು. ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ, ಲಿಂಗದಹಳ್ಳಿ (ಕೊಪ್ಪ). 572137
ಶಿರಾ ತಾಲ್ಲೂಕು. ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆ. ಮೊ: 99454 00201

ವೃದ್ವಂಗಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿರುವ, ಬೆನ್ನು ಮೂಳೆಯಿಲ್ಲದ ಅಕಶೇರುಕ ಜೀವಿ ಬಸವನಹುಳು. ಬೆನ್ನ ಮೇಲೊಂದು ಶಂಖದ ಮೂಟೆ, ಲೋಳೆ ತುಂಬಿರುವ ಮೈ, ಮುಟ್ಟಲು ಹೇಸಿಗೆ ಬರುವಷ್ಟು ಮೃದುವಾದ

ಮಾಂಸಖಂಡ. ಇದೆಲ್ಲಾ ಬಸವನ ಹುಳುವಿನ ದೇಹದ ಆಕಾರ. ತನ್ನ ಹಾದಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಲೋಳೆ ಸುರಿಸುತ್ತಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೆವಳುತ್ತಾ ಸಾಗುವ ಇವುಗಳ ನಡಿಗೆ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನ. ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ತಾಗಿದಾಕ್ಷಣ ಅಥವಾ ಅಪಾಯದ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಅರಿತಾಕ್ಷಣ ಎಲುಬಿಲ್ಲದ ತನ್ನ ದೇಹವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಬೆನ್ನ ಮೇಲಿನ ಚಿಪ್ಪೊಳಗೆ ಬಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಸವನಹುಳು ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ರೀತಿ ಇದಾಗಿದೆ. ರಾತ್ರಿ ಹಾಗೂ ಬೆಳಗಿನ ತಂಪಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದಿರುವ ಇವು ಸಿಕ್ಕಿದ್ದನ್ನು ತಿನ್ನುವುದನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಪಾಚಿ, ಚಿಗುರು, ಹೂವು, ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇವಿಸುತ್ತದೆ.

**ಚಿಪ್ಪೇ ಆಯುಧ**

ಅಪಾಯದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇದು ಬೆನ್ನ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಅಡಗಿಕೊಂಡು ಪರಪೋಷಕ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ತನ್ನ ಪ್ರಾಣವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪರಿ ಜೀವಜಗತ್ತಿನ ಸೋಜಿಗಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಬೆನ್ನ ಮೇಲಿರುವ ಚಿಪ್ಪೇ ಇವುಗಳಿಗೆ ಮನೆ. ಹೆಚ್ಚಿನವು ಸರ್ವಾಂತರ್ಯಾಮಿಗಳು. ಅವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸಿದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ನೀರಿನ ಮೇಲೆಯೂ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಬದಲಾಗುವ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ತೇವವಿರುವ ಅಥವಾ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ತೆಳ್ಳಗಿನ ಚಿಪ್ಪಿದೆ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಹುಳುಗಳ ಚಿಪ್ಪು ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಚಿಪ್ಪು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮರುಭೂಮಿಯಂಥ ಉಷ್ಣ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಚಿಪ್ಪಿನಿಂದ ಹೊರಬರದೆ ಚಿಪ್ಪಿನೊಳಗೇ ತಮ್ಮನ್ನು ಬಂಧಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕೆಲವು ಕಡೆ ಬಿಲವಾಸಿ ಬಸವನ ಹುಳುಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಇವು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಿಲದಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಶುಷ್ಕ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಒಳರಿಂದ ಹದಿನೈದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ವರೆಗೆ ಬಿಲತೋಡಿಕೊಂಡು ತಣ್ಣನೆ ಇದ್ದುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಮಳೆ ಬಂದು ಭೂಮಿ ಮೆತ್ತಗಾಗುವವರೆಗೂ ಇವು ಹೊರಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. 32 ಸೆಂ.ಮೀ. ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುವ ಬಸವನಹುಳುಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದ್ದು, ಇವು 2 ಪೌಂಡಿನಷ್ಟು ತೂಕವಿರುತ್ತವೆ. ಬಸವನಹುಳುವಿನ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕರಿಂದ ಐದು ವರ್ಷಗಳು ಮಾತ್ರ.

ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಸರಣಿ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿಸುವ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪಾದದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಚಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಲಿ ಎಂಬ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಅಂಟಿನಂತಹ ಲೋಳೆಗಳನ್ನು

ಹೊರಹಾಕುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇವು ಚಲಿಸುವ ದಾರಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಲೋಳೆಗಳ ಗುರುತುಗಳು ಅಂಟಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೊರಹಾಕುವ ಲೋಳೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎಂಥ ಹರಿತವಾದ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆಯೂ ಅವು ಸರಾಗವಾಗಿ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಹರಿತವಾದ ಬ್ಲೇಡಿನ ಮೇಲೆ ನಡೆದರೂ ಇವುಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಅಪಾಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಸವನಹುಳು ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದರ ಬೆನ್ನಮೇಲಿನ ಚಿಪ್ಪು ಸಹಾ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೈಮೇಲಿನ ಚಿಪ್ಪುಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿವೆ. ಬಸವನಹುಳುವಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಏಳುಸಾವಿರ ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಜೊತೆ ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗಗಳಿದ್ದು, ಉದ್ದವಾದ ಅದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಬಸವನಹುಳುಗಳಿಗೆ ಬಿಸಿಲೆಂದರೆ ಸಹಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಂಪಾದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನೇ ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತವೆ.

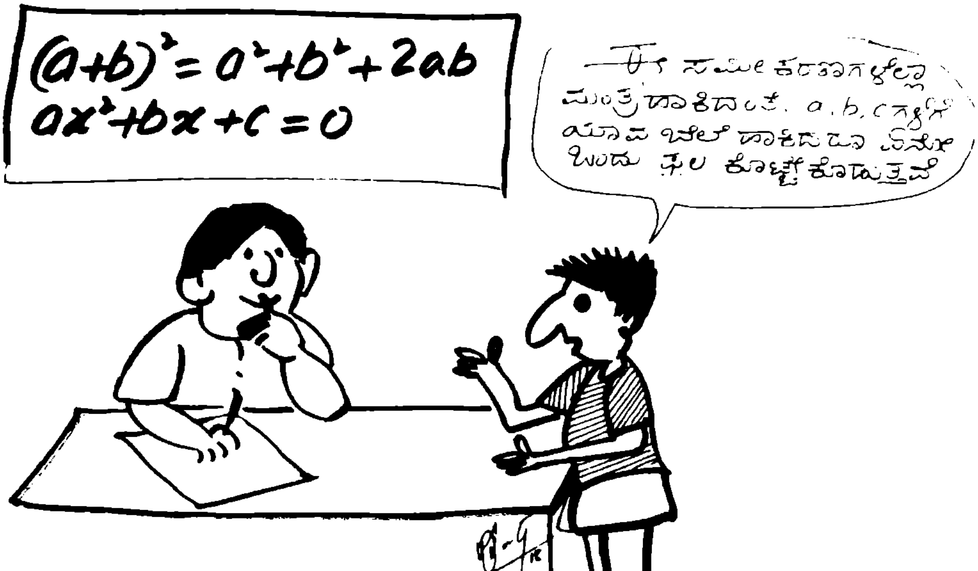
**ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ**

ಉಭಯ ಲಿಂಗಿಗಳಾದ ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಲಿಂಗ ಭೇದವಿಲ್ಲದೇ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುತ್ತವೆ. ಜೀವ ಪ್ರಭೇಧದ ಆದಿಮ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ದ್ವಿಲಿಂಗಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಎರಡರ ನಡುವೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಕೂಡಾಟ ನಡೆಯುವಾಗ ಒಂದರ ಗರ್ಭ ಕಟ್ಟಿಸುತ್ತಲೇ ಮತ್ತೊಂದೂ ಗರ್ಭ ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರ ಅಂಡವನ್ನು ಫಲಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಒದ್ದೆಯಿರುವ, ನೆರಳಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲಕ್ಕೆ 80 ರಿಂದ 100 ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟರೂ ಸಹ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮರಿಗಳಾಗುವುದು ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಿವಿಗಳಿಲ್ಲ. ಕಣ್ಣೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವು ಸ್ಪರ್ಶಾಂಗಗಳನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ತಮಗಿಂತಲೂ ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವನ್ನು ಹೊರಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಇವುಗಳಿಗೆ ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆಯೆಂದರೆ ಮಾರಕ. ಅವುಗಳನ್ನು ಇವುಗಳ ಮೈಮೇಲೆ ಸುರಿದರೆ ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಪ್ರಾಣಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಹಲವರ ನಂಬಿಕೆ. ಬಸವನಹುಳುಗಳು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು ಪ್ರಕೃತಿ ಸಮತೋಲನ ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪ್ರಮುಖ ಶತೃಗಳೆಂದರೆ ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಸರೀಸೃಪಗಳು ಹಾಗೂ ಜಲಚರ ಜೀವಿಗಳು. ಮಾನವನೂ ಸಹ ಇವುಗಳ ಭಕ್ಷಕನಾಗಿದ್ದು ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಸವನಹುಳುವಿನ ಖಾದ್ಯ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ.

## ಸೈಂಟೂನ್

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



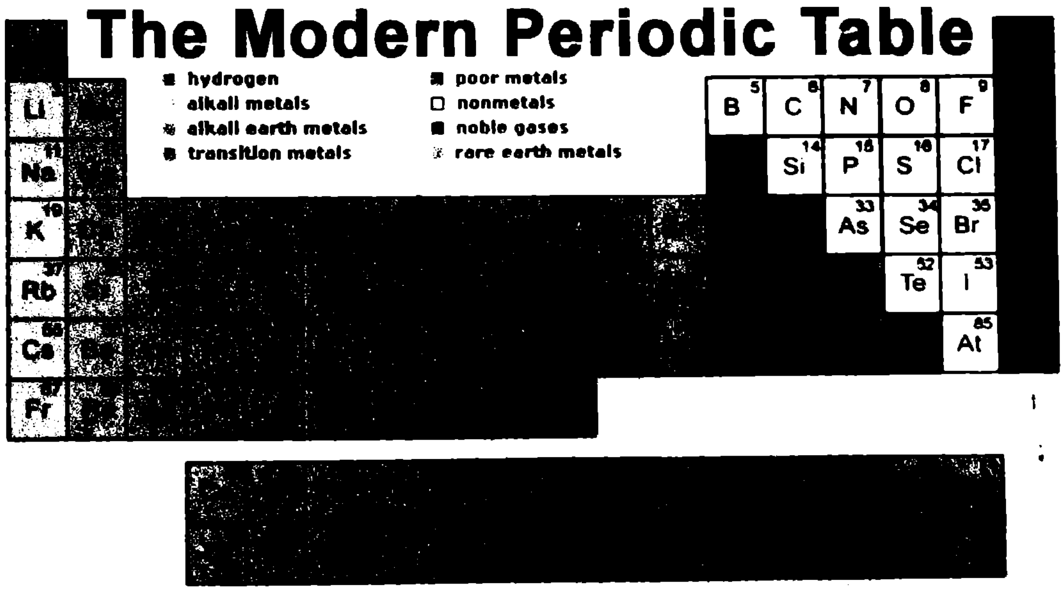
# ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಗುಂಪುಗಳು 18 ಏಕೆ?

ಪ್ರೊ. ಎಮ್.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು
ಎಸ್‌ಪಿ ಪ್ರಗತಿ ಮೊದಲ ಮಹಡಿ 06, # 251, ಎಚ್‌ಎಹಳ್ಳಿ ಅಂಚೆ,
ರಾಜರಾಜೇಶ್ವರಿ ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560098 ದೂರವಾಣಿ 080/28607170

ದಸರೆಯಲ್ಲಿ ಗೊಂಬೆಯನ್ನು ಕೂಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ- ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಕೇವಲ ಅಲಂಕಾರಕ್ಕೆ. ಆದರೆ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಸೌಂದರ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದ ಅಲ್ಲ ಸೌಕರ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದ.

ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಧಾತುಗಳ ಗುಂಪು ತಿಳಿದರೆ ಸಾಕು ಆಗ ಆ ಧಾತುವಿನ ಸಂಯೋಗ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಊಹೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಗರಿಷ್ಟ ವೇಲೆನ್ಸಿ 7 ಇರುವ ಕಾರಣ ಏಳು ಗುಂಪು ಮಾತ್ರ ಇರಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಎಂಟು ಗುಂಪು ಇರುವುದೇಕೆ? 1-7 ಗುಂಪು ಇರುವ ಹಾಗೆಯೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸದ ಅಥವಾ ಶೂನ್ಯ ವೇಲೆನ್ಸಿಯ ಗುಂಪು ಇರಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಹೀಗಾಗಿ 0-7 ವೇಲೆನ್ಸಿ ಎಂದ ಮೇಲೆ 8 ಗುಂಪುಗಳಿರಬೇಕು. ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 8 ಗುಂಪು ಇದೆ. ಹೀಗಾಗಿಯೆ ನ್ಯೂಲ್ಯಾಂಡ್ ಹೇಳಿದ ಹಾಗೆ ಅನುಕ್ರಮ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಂಟನೆಯ ಧಾತು ಮೊದಲ ಧಾತುವನ್ನು ಹೋಲುವುದಿಲ್ಲ. 9ನೇ ಧಾತು ಮೊದಲಧಾತುವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಚಕ್ರೀಯತೆ 8 ಧಾತುಗಳ ಅನಂತರ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಸೀಳಬೇಕಾಯಿತು. ಸೋಡಿಯಮ್ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಇರುವ ಹಾಗೆಯೇ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಇದೆ. ಸೋಡಿಯಮ್ ನೀರು ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಲೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬೆಳ್ಳಿ ಹಾಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ವೇಲೆನ್ಸಿಯಿಂದ ಒಂದೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸೋಡಿಯಮ್ ಹಾಗೂ ಬೆಳ್ಳಿಯ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಅಜಗಜಾಂತರ. ಹೀಗಾಗಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಅನ್ನು 1A ಗುಂಪು ಎಂದು ಬೆಳ್ಳಿಯನ್ನು 1B ಎಂದೂ ವರ್ಗೀಕರಿಸ ಬೇಕಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ಸೀಳಿದರೆ 7x2=14 ಉಪಗುಂಪು ಆಗುವುದು. ಶೂನ್ಯಗುಂಪನ್ನು ಸೀಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಬರದು. ಹೀಗಾಗಿ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ 14



ಉಪಗುಂಪು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಗುಂಪು ಆಯಿತು. ಒಟ್ಟು 15 ಲಂಬಸಾಲು ಆಯಿತು. ಮೆಂಡಲೀವ್ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ 15 ಲಂಬಸಾಲುಗಳು ಈಗಲೂ ಇವೆ.

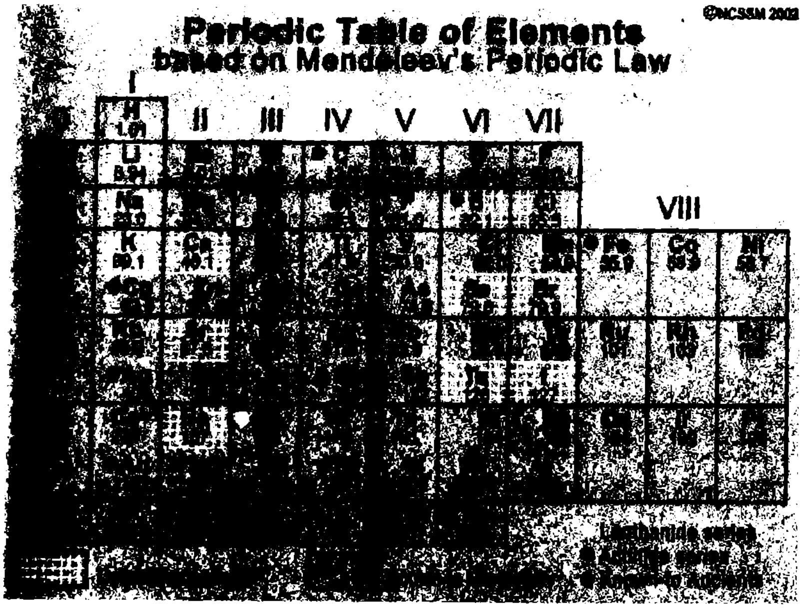
ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಹದಿನೆಂಟು ಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಹೀಗೇಕೆ?

ಆಧುನಿಕ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ವಿನ್ಯಾಸ ಆಧರಿಸಿದ್ದು. s ಉಪಕವಚದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಇರುವುದರಿಂದ ಮೊದಲ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ 2 ಧಾತುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆ!

ಎರಡನೆಯ ಆವರ್ತ s ಮತ್ತು p ಯನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಆ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ s = 2, p = 6; 2+6=8 ಎಂಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿರುವ ಕಾರಣ 8 ಗುಂಪುಗಳಿವೆ.

ಎರಡು ಮತ್ತು ಮೂರನೆ ಆವರ್ತದ ಪರಿಗಣನೆಯಿಂದ ಎಂಟು ಗುಂಪು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. (ಅದು ಮೆಂಡಲೀವ್‌ನ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕದ ಹಾಗೆಯೇ ಇದೆ).

ಇನ್ನು ನಾಲ್ಕನೆಯ ಆವರ್ತದ ಕಡೆಗೆ ಹೋದರೆ s, p ಮತ್ತು d ಉಪಕವಚಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ s = 2, p = 6 d = 10; ಒಟ್ಟು 18. ಆದರೆ ಜೊತೆಗೆ ಹದಿನೆಂಟು ಗುಂಪುಗಳಿರಬೇಕು. ಈ ಇಕ್ಕಟ್ಟು ಏಕೆಂದರೆ d ಉಪಕವಚದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ.




ಐದನೆಯ ಆವರ್ತದ ಕಡೆಗೆ ಬಂದರೆ s, p, d ಮತ್ತು f ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತವೆ ಅಂದರೆ s=2 p=6 d=10 f=14; ಒಟ್ಟು 2+6+10+14=32 ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ 32 ಗುಂಪುಗಳ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ರಚಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?

(1) ಗುಂಪುಗಳು 18 ಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕಗೊಂಡರೆ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ

(2) 18 ಗುಂಪುಗಳ ದೀರ್ಘ ಆವರ್ತಕ ಕೋಷ್ಟಕ ದಿನಬಳಕೆಯ ಬಹುತೇಕ ಧಾತುಗಳ, ಬಹುತೇಕ ವರ್ತನೆ ಅರಿಯಲು ಸಾಕು.

(3) f ಉಪಕವಚದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಾದರೂ ಎಫ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಸೇರ್ಪಡೆ ಆಗುವ ವೇಳೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪತೆ ಬರುವ ಕಾರಣ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆಯೇ ಇದ್ದರೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದೇ ಬಗೆ ಇರುವ ಹಾಗೆ, ಆ ಪರಮಾಣುಗಳ ಗಾತ್ರ ಒಂದೇ ಇದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಎಫ್ ಸೇರ್ಪಡೆಯನ್ನು ಲ್ಯಾಂಥನೈಡು, ಆಕ್ಟಿನೈಡು ಎಂದು ಒಂದೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 14 ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ನಿಭಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಈ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಾಪಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿ.

ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಬೆರಳೆಣಿಕೆಯಷ್ಟು ತಿಳಿದಿದ್ದ ಕಾಲ ಒಂದಿತ್ತು. ಈಗ ಗುಂಪುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ 18 ಆಗಿದೆ ಎನ್ನುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದಿದೆ; ಅಲ್ಲ, ಕ್ಷಮಿಸಿ ಮಾನವರು ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ! ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಕರಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದೆ.

ಗುಂಪುಗಳ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ನಿಸರ್ಗದ ಲಭ್ಯ ಧಾತುಗಳು ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿವೆ. ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗದ ವಸ್ತುವೇ ಧಾತು ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದ ಕಾಲದಿಂದ ಧಾತು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆವರೆಗಿನ ನಡಿಗೆ ರೋಚಕ ರಸಲೋಕ. ■

# ಗಾಳಿಯನ್ನೂ ಸೋಸಬಲ್ಲ ಸೋಸುಕಾಗದ!

ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
ಶ್ರಯಧೇನು 873/1 ಪ್ಲಾ.ನಂಬರ್ 7ಎ ಭಾವಸಾರ ನಗರ
ದರ್ಗಾ ರಸ್ತೆ, ವಿಜಯಪುರ-586101

ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೇನು ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು ಮಾಡಲು ಸನ್ನದ್ಧರಾಗಿದ್ದರು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಪ್ರಿಯಾಂಕ ಲಗುಬಗೆಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಒಳಬಂದಳು. ಅವಳ ಏದುಸಿರು ಬಿಡುವಿಕೆ ನೋಡಿದರೆ ಓಡಿಬಂದವಳಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮ್ಮನೆ ಕುಳಿತಿದ್ದ ಗುಂಡ ಪ್ರಿಯಾಂಕಳತ್ತ ತಿರುಗಿ 'ಹೋಗಿ, ಹೋಗಿ ನಾಯಿಗೆ ಏಕೆ ಕಲ್ಲು ಎಸೆಯಲು ಹೋಗಿದ್ದೆ?' ಎಂದು ಕೇಳಿದ. ಪ್ರಿಯಾಂಕ ಗುಂಡನ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿ ಏನೂ ಅರ್ಥವಾಗದೆ ಗಲಿಬಿಲಿಗೊಂಡಳು. 'ಅರ್ಥವಾಗಲಿಲ್ಲವಾ?' ಮರುಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟ. ಹೌದೆಂದಳು, ಪ್ರಿಯಾಂಕ. 'ಓಡುತ್ತಾ ಬಂದೆಯಲ್ಲ, ಬಹುಶಃ ನಾಯಿಗೆ ಕಲ್ಲೆಸೆದಿರಬೇಕು. ಅದು ಬೆನ್ನಟ್ಟಿ ಬಂದಿರಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಹಾಗೆಂದೆ' ಎನ್ನುತ್ತಾ ಬಾಯಿಯ ಮೇಲೆ ಕೈಯಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಖೊಳ್ಳೆಂದು ನಕ್ಕ. ಪ್ರಿಯಾಂಕ ಕೋಪದಿಂದ ಮುಖ ತಿರುವಿದಳು. 'ಹೋಗಲಿ ಬಿಡು. ಲೇಟಾದುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು?' ಎಂದು ಈ ಸಲ ಸಮಾಧಾನವಾಗಿಯೆ ಕೇಳಿದ ಗುಂಡ. 'ಇವತ್ತು ನೀರು ಬಂತು. ಒಂಚೂರು ರಾಡಿನೀರು. ಕೊಡದ ಮೇಲೆ ಬಟ್ಟೆ ಇಟ್ಟು ಸೋಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂತು. ಅದನ್ನೆಲ್ಲ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ತುಂಬಾ ವೇಳೆ ಹಿಡಿಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಬರೋದು ತಡವಾಯಿತು.' ಪ್ರಿಯಾಂಕಳೂ ಸಮಾಧಾನವಾಗಿಯೆ ಉತ್ತರಿಸಿದಳು. 'ಇರಲಿ ಬಿಡು. ನೀನು ನೀರು ಸೋಸಿ ಬಂದರೆ, ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಸೋಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.' ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಕಡೆಗೆ ಮೊಗ ತಿರುಗಿಸಿದ ಗುಂಡ ಮುಸಿ, ಮುಸಿ ನಕ್ಕ. ಮತ್ತೆ ಛೇಡಿಕೆಯ

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಬಂದಿದ್ದರಿಂದ ಬುಸ್, ಬುಸ್ ಎಂದು ಬುಸುಗುಟ್ಟಿದಳು ಪ್ರಿಯಾಂಕ. 'ಅರೇ! ಅಲ್ಲೇನೊ ಗುಸು ಗುಸು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲಾ?' ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರಯೋಗದ ಸಿದ್ಧತೆಯೊಂದಿಗೆನೆ ವಿಚಾರಿಸಿದರು. 'ಸರ್, ನೀವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೋಸಿ ತೋರಿಸಬಲ್ಲಿರಿ ಎಂದು ಗುಂಡ ಹೇಳುತ್ತಿರುವ' ಎಂದು ಮೀರಾಸಾಬ ಉತ್ತರಿಸಿದ. 'ಹಾ! ಗುಂಡನಿಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು ಗಾಳಿಯ ಸೋಸುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ?' ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದಾಗ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಆಶ್ಚರ್ಯ. ಗುಂಡ, ಅರೆ ನಾನು ಗಾಳಿ ಸೋಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಸುಮ್ಮನೆ ಅಂದ ಮಾತು ನಿಜವಾ? ಎಂದು ಸ್ವಗತದಲ್ಲಿಯೆ ಗುಣು ಗುಣು ಗುಟ್ಟಿದ. ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೋಸಲು ಆಗುತ್ತದಾ? ಎಂದು ಉಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಚ್ಚರಿ. ಕುತೂಹಲದ ಕಣ್ಣುಗಳು ಈಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕಡೆಗೆ ನೆಟ್ಟಿತು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರಯೋಗದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸನ್ನದ್ಧರಾಗಿದ್ದರು. "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಈ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಕೊಡಿ. ನಾನು ಈಗ ಟೇಬಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ನೀರು ಚೆಲ್ಲುತ್ತಿರುವೆ, ನೋಡಿ." ಎಂದು ಹೇಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಟೇಬಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಕಡೆಗೆ ಚೆಲ್ಲಿದರು. ಮುಂದುವರೆದು ಅವರೇ ಹೇಳಿದರು "ನೀರು ಚೆಲ್ಲಿದ ಒಂದು ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಹೊದಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ದಿನಪತ್ರಿಕೆಯ ಹಾಳೆಯೊಂದನ್ನು ಹಾಸಿದ್ದೇನೆ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಗಮನಿಸಿ." ದಿನಪತ್ರಿಕೆ ಒದ್ದೆಯಾಯಿತು. ಅದನ್ನು ತೆಗೆದು ನೋಡಿದರೆ ಭಾಗಶಃ ನೀರು ಮಾಯ. ಆದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ಹಾಗೆಯೆ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಏನು ಕಾರಣ? ಕೇಳಿದರು ಶಿಕ್ಷಕರು. "ಸರ್, ಕಾಗದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಗೋಚರ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಿತು. ಆದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ರಂಧ್ರರಹಿತ, ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ." ಚಿನ್ಮಯಿ ಉತ್ತರಿಸಿದಳು. ಓಹ್, ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದಿ. ಕಾಗದದಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನ ಗಾತ್ರದ ರಂಧ್ರಗಳು, ಅದರ ಸೆಳೆ, ತ್ರಾಣ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೋಸು ಕಾಗದಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದ್ದು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿನ ತೇಲುವ ಕಣಗಳನ್ನು ಸೋಸಲು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸೋಸು ಕಾಗದದ

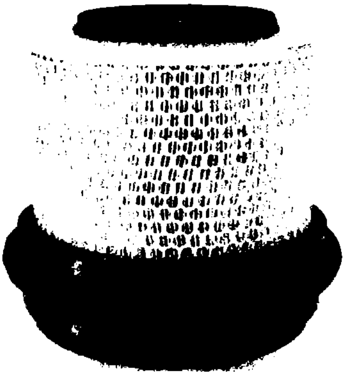
ಬಳಕೆ ಇದೆ. "ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ ಇದನ್ನು?" ಮನಸ್ವಿನಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮರದ ತಿರುಳುಗಳೇ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತು. ಮೃದು, ಗಟ್ಟಿ, ಎಳೆಗಳಿರುವ ತಿರುಳು ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ತಿರುಳು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೋಸು ಕಾಗದವನ್ನು ಯಂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ 50 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ವಷ್ಟು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ಬಗೆಗಳು**

**ಗಾಳಿ ಸೋಸುಕ ಕಾಗದ** : ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಇಂಜಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸೋಸು ಕಾಗದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು ರಂಧ್ರಮಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು ಎಳೆಗಳಿರುವ ಮರದ ತಿರುಳನ್ನು ಇಂತಹ ಸೋಸು ಕಾಗದವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಆರ್ದ್ರತೆ ನಿರೋಧಕ ಗುಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

**ಕಾಫೀ ಸೋಸುಕ ಕಾಗದ** : ಕಾಫಿ ಬೀಜದ ಪುಡಿಯು ಸರಾಗವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಾಗದ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮರಗಳ ತಿರುಳಿನಿಂದ ಈ ಬಗೆಯ ಕಾಗದವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

**ಪ್ರಯೋಗಶಾಲಾ ಸೋಸು ಕಾಗದ** : ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸೋಸು ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸೋಸು ಕಾಗದಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ವಿಶೇಷ ತಿರುಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆಮ್ಲ ನಿರೋಧಕ ಲಕ್ಷಣಗಳಿರುವ ತಿರುಳು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಇಲ್ಲವೇ ಬಿಳಿ ಶುದ್ಧ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಜ್ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೂದಿ ರಹಿತ ಸೋಸು ಕಾಗದವೂ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಸೋಸುಕಾಗದವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಗ್ರ್ಯಾವಿಮೆಟ್ರಿಕ್ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆನೆ ಇವುಗಳನ್ನು



ವಿವಿಧ ಕಾರಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಪಿ.ಎಚ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ, ಗರ್ಭಾವಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇಲ್ಲವೇ ಡಯಾಬಿಟಿಸ್ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ಕ್ರೊಮೆಟೊಗ್ರಾಫಿ ಕಾಗದ** : ಇದು ದ್ರಾವಕ/ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಬಳಕೆಯಾಗುವುದು. ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ಹೀರಿಕೆ ಗುಣ ಇದಕ್ಕಿದೆ.

ಯಂತ್ರಗಳ ಘರ್ಷಣೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸೋಸಲು, ಅದ್ದುವ ಚಹದ ಚೀಲಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂತಾದ ಕಡೆಗೆ ಸೋಸು ಕಾಗದಗಳ ಕಾರ್ಯ ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಿದೆ." ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ವಿವರಣೆ ಹೇಳಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳತ್ತ ತಮ್ಮ ನೋಟ ಹರಿಸಿದರು. ಹೊಸ ವಿಷಯ ಅರಿತ ಖುಷಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೊಗದಲ್ಲಿ ಲಾಸ್ಯವಾಡುತ್ತಿತ್ತು. "ಸರ್ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಹೇಳಿದಿರಿ. ಬೋಂಡಾದಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಾದ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಹೀರಲು ಸಹ ಸೋಸು ಕಾಗದವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀವು ಅದನ್ನೇ ಹೇಳಲಿಲ್ಲವಲ್ಲಾ?" ಎಂದ ಗುಂಡನ ಮಾತಿನಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಗೆ ಬುಗ್ಗೆ ಎದ್ದಿತು.

**ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ** : ಗಾಜಿನ ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಡಚಿಟ್ಟು ಸೋಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋಸುವಾಗ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮಡಚಿಟ್ಟ ಸೋಸುಕಾಗದ 3/4 ಭಾಗದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುವಂತೆ ಹಾಕಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ದ್ರಾವಣ ಹೊರಚೆಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸೋಸುವುದು ಒಂದು ಶುದ್ಧ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ, ಮಳೆ ಸುರಿದಾಗ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ ಸೋಸುಕಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಹಾದು ಒಳ್ಳೆಯ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲವಿದ್ದಿತು. ಇಂತಹ ಸೋಸುಕಗಳು ಮರಳು, ಮಣ್ಣು, ಶಿಲೆಗಳು. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವ ನಾವು ಈಗ ನೀರನ್ನು ಸೋಸದೆಯೇ, ಕುದಿಸದೆಯೇ ಕುಡಿಯುವುದು ಸುರಕ್ಷಿತವಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಘಟ್ಟ ತಲುಪಿದ್ದೇವೆ.

# ನಾವು ಏಳುಸುತ್ತಿನ ಕೋಟೆಯ ಒಡೆಯರೇ ?

ಭಾಗ್ಯ ಜಿ. ತೆಗ್ಗಳ್ಳಿ
ಬಾ.ಸ.ಪ.ಪೂ. ಕಾಲೇಜು, ವಿಜಯಪುರ.
ಮೊ: 9480387434

ಒಮ್ಮೆ ಸ್ವಾಮಿ ವಿವೇಕಾನಂದರು ತಮ್ಮ ಚಿಕ್ಕ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ತಂದೆಯವರನ್ನು ಕುರಿತು ಕೇಳಿದರಂತೆ, "ಎಲ್ಲರ ತಂದೆ-ತಾಯಿಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಏನೆಲ್ಲಾ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿ ಮಾಡಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ, ನೀವೋ ದಾನಧರ್ಮಗಳಿಂದ ನನಗೇನಾದ್ರೂ ಉಳಿಸಿದ್ದೀರೋ?" ಎಂದು. ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯುತ್ತರವಾಗಿ ತಂದೆಯವರಾದ ವಿಶ್ವನಾಥದತ್ತರು, ಬಾಲಕ ನರೇಂದ್ರನನ್ನು ಎಳೆತಂದು ಉದ್ದನೆಯ ನಿಲುವುಗನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿ, "ನೋಡು ಈ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು, ಈ ಸದೃಢಕಾಯವನ್ನು ಅದರೊಳಗಿರುವ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದ ಖನಿಯನ್ನು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸ್ತಿಬೇಕೆ?" ಎಂದರಂತೆ. ಅದ್ಭುತ ಶರೀರಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾದ ಆಸ್ತಿ ಇನ್ನೊಂದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನರೇಂದ್ರರು ಸುಮ್ಮನಾದರಂತೆ.

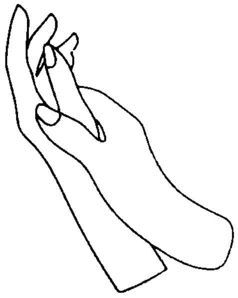
ನಮ್ಮ ಶರೀರ ಸದೃಢವಾಗಿದ್ದರೆ, ಸದೃಢ ಮನಸ್ಸೂ ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸದೃಢ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಬೆಂಗಾವಲು ಪಡೆಯಾದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ (immune system) ಕಾರಣ. ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಭಂಡಾರವಿದೆ! ಅಲ್ಲದೇ ಈ ಭಂಡಾರ ದೋಚಲು ಹವಣಿಸುತ್ತಿರುವ "ಎತ್ತೆತ್ತ ನೋಡಿದಡತ್ತ ನೀವೇ, ಸಕಲ ವಿಸ್ತಾರ ರೂ ಹೂ ನೀವೇ!" ಎಂಬಂತೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳೆಂಬ 'ಸಮಯಸಾಧಕ'ರ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಮೂಹಗಳು ಹೊಂಚು ಹಾಕುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ಬಹುತೇಕ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಏಳುಸುತ್ತಿನ ಕೋಟೆಯನ್ನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ, ನಾವು ನೀವೆಲ್ಲ ಈ ಏಳು ಸುತ್ತಿನ ಕೋಟೆಯ ಒಡೆಯರೆಂದರೆ ತಪ್ಪೇನು?

ದೇಹವು ಮೂಳೆಮಾಂಸದ ತಡಿಕೆ ಎಂಬ ದಾಸವಾಣಿ ಎಷ್ಟು ಸತ್ಯವೋ, ಅಷ್ಟೇ ಸತ್ಯ ಅವುಗಳನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ರಕ್ಷಿಸಲು ಮುಂದಾಗುವ 'ಕಾವಲು ಪಡೆ'ಯೆಂಬ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (immune system).

ದೇಹವು ನವರಂಧ್ರಗಳಿಂದಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ದೇಹವು ರೋಗಾಣುಗಳ ದಾಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ದೇಹದ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ನಿರಂತರ ಜಾಗೃತವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ದೇಹದ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹುಟ್ಟಿನೊಂದಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆಂದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ರೋಗಾಣುಗಳ ದಾಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಹುಟ್ಟಿನಿಂದ ಬಂದಂತಹ ಕಾವಲು ಪಡೆ (Innate) ಕುರಿತು ತಿಳಿಯೋಣ.

ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಅಂಗವೆಂದರೆ, ದೇಹವನ್ನಾವರಿಸಿದ ಚರ್ಮ. ಚರ್ಮವು ಅನುಲೇಪಕ ಅಂಗಾಂಶದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ದೇಹದ ಒಳ ಹೊರಗೆಲ್ಲ ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ರಕ್ಷಾಪುಟದಂತೆ (cover) ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಮವಾಗಿ ಒಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಳೆಪದರ (mucous membrane)ವಾಗಿ, ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯೂಹ ಉಸಿರಾಟಾಂಗ ವ್ಯೂಹ ಮತ್ತು ಜನನಾಂಗ ವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ರೋಗಕಾರಕಗಳು ಇದನ್ನು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಒಳಬರುವುದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

**ಚರ್ಮವು ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ?**



ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಬೆವರು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆಯಂತಹ ಜಿಡ್ಡುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಮೇಲ್ಮೈನ pH ಅನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ನಿರೋಧಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.

**ಮೂಗು**

ಯಾವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು, ಕೆಟ್ಟದ್ದು ಎಂಬ ಭೇದವಿಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಆಘ್ರಾಣಿಸುವ ನಾಸಿಕವು ಒಳಬರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಟ್ಟು ನಿಟ್ಟಾಗಿ ಸೋಸುತ್ತದೆ.

ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಬರುವ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ನವಿರಾದ ರೋಮಗಳಿಂದ ಜರಡಿಯಾಡುತ್ತದೆ. ಅಳಿದುಳಿದ ಕಣಗಳು ಲೋಳೆಪದರಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು, ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ನಿಷ್ಠೆಯಿಂದ ವಿಲೇವಾರಿ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ.

**ಇನ್ನು ಕಣ್ಣು ಹೇಗೆ ಸುರಕ್ಷೆಯ ಅಂಗವಾಗುತ್ತದೆ?**

"ಸರ್ವೇಂದ್ರಿಯಾಣಂ ನಯನಂ ಪ್ರಧಾನಂ" ಎಂದಿದ್ದಾರೆ ಬಲ್ಲವರು. ಕವಿಗಳ ಕಾವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಛಾಪನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದು; ಕಾವ್ಯಕ್ಕೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಾದ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ ಈ ಕಣ್ಣಿಗೆ. ಹಾಗಾಗಿಯೇ

ಹೆಣ್ಣು ಕಮಲಾಕ್ಷಿ, ಮೀನಾಕ್ಷಿ ಮತ್ತು ವಿಶಾಲವಾದ ಕಣ್ಣನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ವಿಶಾಲಾಕ್ಷಿ ಎಂಬ ಬಿರುದಾಂಕಿತಗಳಿಗೆ ಭಾಜನಳಾಗಿದ್ದಾಳೆ. ಅಲ್ಲದೇ "ಕಣ್ಣು ಮನಸ್ಸಿನ ಕನ್ನಡಿ" ಎಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಭಾವನೆಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಕಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಕಿಂಡಿಯೂ ಹೌದು. ನಾವು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸೇ. 80 ರಷ್ಟು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹದ್ದು. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಣ್ಣನ್ನು ಸುಂದರವಾಗಿ, ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುವುದು ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯೇ! ಕಣ್ಣಿಗೆ ಏನಾದರೂ ಬಿದ್ದರೆ ತಕ್ಷಣ ಕಣ್ಣೀರು ಬರುತ್ತದೆ. ಅದು ಬರಿಯ ನೀರಲ್ಲ, ಅದೊಂದು ರಕ್ಷಾಜಲ. ಅದರಲ್ಲಿಯ ಉಪ್ಪಿನಂಶ ಮತ್ತು ಕಿಣ್ವಗಳು ಧೂಳಿನೊಂದಿಗೆ ಬಂದ ಸೋಂಕನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಕಣ್ಣು ತುಂಬಾ ಸುರಕ್ಷಿತ. ಒಂದರ್ಥದಲ್ಲಿ ನಾವೆಲ್ಲಾ ಸುಲೋಚನರೇ.

**ಕಿವಿಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಸುರಕ್ಷತೆ ಹೇಗೆ?**

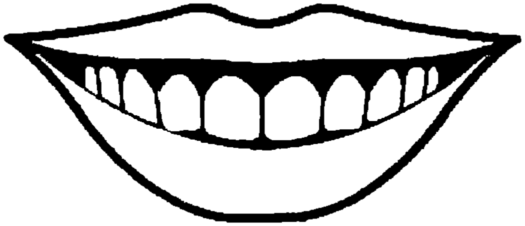
ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕೂಗಣಿ ಎಂಬ

ಮೇಣದಂತಹ ವಸ್ತುವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ರೋಧಕವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೇ, ಕೀಟ ವಿಕರ್ಷಕವೂ ಹೌದು. ಇದು ಕಿವಿಯ ಒಳಗೆ ಸುರಂಗ ಹೊಡೆಯುವ ಧೂಳನ್ನು ಹೊರಕಿವಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು, ಮಧ್ಯಕಿವಿ, ಗಂಟಲು ಮತ್ತು ಒಳಕಿವಿಗಳನ್ನು ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿಡುತ್ತದೆ.

**ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ:**

ಬಾಯಿಯು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳು ದೇಹವನ್ನು ಒಳಹೋಗಲು ಇರುವ ಒಂದು ಮಹಾದ್ವಾರ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರ, ನೀರು ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಸೋಂಕುಂಟುಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಅಲ್ಲಿಯ ಸುರಕ್ಷತತೆಗೆ ವಾರಸುದಾರ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿನ ಲಾಲಾರಸ/ಜೊಲ್ಲುರಸ. ಲಾಲಾರಸವು ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಲೋಹೀಯ ಅಯಾನುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿರುವುದಲ್ಲದೇ ಲೈಸೋಜೋಮ್ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ನಿರೋಧಕವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಆಹಾರದೊಂದಿಗೆ ಬರುವ ಕ್ರಿಮಿಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. (ಆಗಾಗ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಉಗಿಯುವ ಚಟವುಳ್ಳವರು ಜೊಲ್ಲುರಸದ ಮಹತ್ವ ತಿಳಿಯಲಿ)

ಹೀಗೆ ಬಾಯಿಯು ಒಳಹೋಗುವ ಆಹಾರವು ಲಾಲಾರಸದಿಂದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಸಾದ

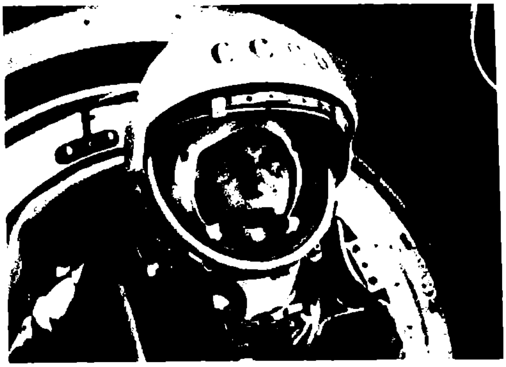


ಮೇಲೆ ಮುಂದೆ ಜಠರದಲ್ಲಿ ಜಠರಾಮ್ಲದಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯ ಬಾರಿಗೆ, ಸಣ್ಣಕರುಳಿಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಪಿತ್ತರಸದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿ, ಒಂದು ರೀತಿ ನಿಯಂತ್ರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟ Quality control system ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ■

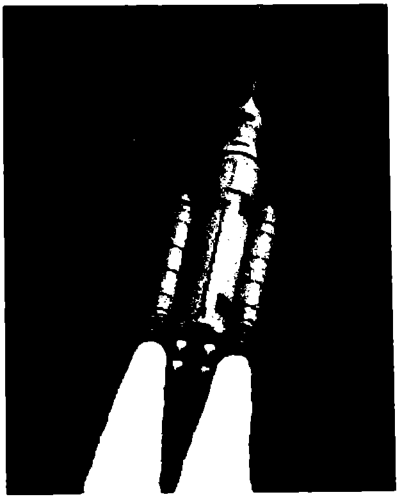
# ರಸಪ್ರಶ್ನೆ - ಉತ್ತರಗಳು

1. ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು
2. ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು (ಮಿಸೈಲ್ಸ್)
3. ಯೂರಿ ಗಗಾರಿನ್ (12-4-1961 ರಂದು ವೋಸ್ಟೋಕ್ ರಾಕೆಟ್ ಮೂಲಕ ಅಂತರಿಕ್ಷ ತಲುಪಿದ ಈ ಪೈಲಟ್ 108 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕಿ, ಪ್ಯಾರಾಚೂಟ್ ಮೂಲಕ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಇಳಿದರು.
4. ಬೈಕೊನೂರ್, ಕಜಕ್‌ಸ್ಥಾನ್ (ಹಿಂದೆ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟ)
5. ಐಸ್ಯಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ನನ 3ನೇ ನಿಯಮ.
6. ಕಾರ್ಮನ್ ಗೆರೆ (100 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಿಂದಾಚೆ)
7. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 7.8 ಕಿಲೋಮೀಟರ್
8. ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 11.2 ಕಿಲೋಮೀಟರ್
9. ಕ್ಷಣಗಣನೆ (ಕೌಂಟ್‌ಡೌನ್)
10. ಜಾನ್ ಎಫ್ ಕೆನಡಿ (ಅಮೆರಿಕದ 35ನೇ ಅಧ್ಯಕ್ಷ)
11. ಸ್ಯಾಟರನ್-5 (3 ಹಂತದ ರಾಕೆಟ್ 1967-1973) ತೂಕ 3 ದಶಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್
12. ಹನ್ನೆರಡು ಜನ ಪುರುಷರು, ಎಲ್ಲರೂ ಅಮೆರಿಕದವರೆ (1969-1972)
13. ಹೈಡ್ರೋಜನ್-ಆಕ್ಸಿಜನ್
14. ನೈಟ್ರೋಜನ್
15. ಹೆಚ್ಚಿನ ದಕ್ಷತೆ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

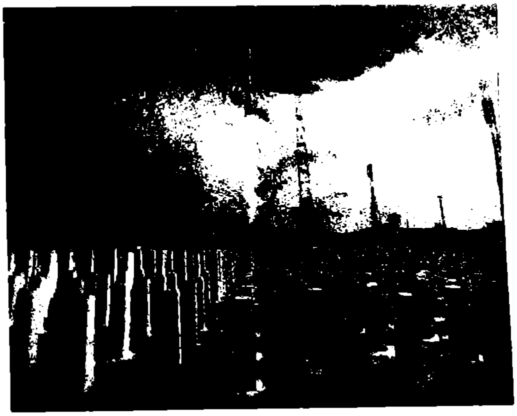
ಕ್ಷಿಪಣಿ



ಯೂರಿ ಗಗಾರಿನ್



ರಾಕೆಟ್



ಬೈಕೊನೂರ್

# ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಗತಿ

ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ಯು.ಜಿ.ಎಫ್-3, ಶುಭ ಭೂಮಿ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್,
ಲಿಂಗರಾಜ ನಗರ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ-580031. ಮೊ.: 94484 27585

## 1) ಸಿಕ್ಕಿಂ ಸುಂದರಿ

ಸಿಕ್ಕಿಂ ರಾಜ್ಯದ, ತೀಸ್ತಾ ನದಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯ 'ರೀಯಮ್ ನೊಬೆಲ್' (Rheum nobile). ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ 'ನೊಬಲ್ ರುಬರ್ಬ' (Noble rhubarb) ಅಥವಾ 'ಸಿಕ್ಕಿಮ್ ರುಬರ್ಬ' (Sikkim rhubarb) ಅಂತಾನೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹಿಮಾಲಯ, ನೇಪಾಳ, ಉತ್ತರ ಅಫಘಾನಿಸ್ತಾನ, ಭೂತಾನ, ಮಯನ್ಮಾರ್, ತಿಬೇಟ್‌ನಲ್ಲಿ 4000-4800 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ದೊಡ್ಡ ಮೂಲಿಕೆ. ಸಿಕ್ಕಿಂ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿದೆ. ಈ ಸಸ್ಯದ ಹೊರಮೈಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಸಹಪತ್ರಗಳು (Bracts) ಅರೆಪಾರಕ (Translucent) ವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ನೇರಳಾತೀತ (Ultra Violet) ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸೋಸಿ ಉಳಿದ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೆ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಅಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಮನೆ ಪರಿಣಾಮ (Green House Effect) ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಗ್ಲಾಸ್ ಹೌಸ್ (Glass house) ಸಸ್ಯ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಸ್ಯ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಅತಿ ತಂಪು ಹಾಗೂ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಕೆಡುಕಿನಿಂದಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೂಡಿರುವ ತಂತ್ರವಿದು.

**ಸಸ್ಯ ವಿವರಣೆ**

1-2 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ, ದೇಟಿನ ಮೇಲೆ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ, ಹೊಳೆಯುವ, ಅರೆಪಾರಕ, ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸಹಪತ್ರಗಳುಳ್ಳ, ಬೇರಿನ ಕಡೆ ಹಸಿರು ಎಲೆಗಳುಳ್ಳ ಶಂಖಾಕಾರದ ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಕ ಸಸ್ಯ 'ಸಿಕ್ಕಿಂ ಸುಂದರಿ'. ಒಂದೇ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಇದು ತಿರುವು ಮುರುವು ಹಿಡಿದ 'ಐಸ್ ಕೋನ್'ನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಸಹಪತ್ರಗಳನ್ನು ತಿರುವಿ ನೋಡಿದರೆ ಒಳಗಡೆ ಚಿಕ್ಕ ಹಸಿರು ಹೂವುಗಳಿವೆ. ಬೇರು ಸುಮಾರು 1-2 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿದ್ದು ತೋಳಿನಷ್ಟು ದಪ್ಪವಿದೆ. ಅದರ ಒಳಗಡೆ ಹಳದಿ ಕಾಂತಿ ಇದೆ. ಕಾಂಡ ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯರು ತಿನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳೀಯರು 'ಚುಕಾ' (Chuka) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಾಂಡದ ಪೊಳ್ಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದ ತಿಳಿನೀರಿದೆ. ಸಸ್ಯವು ಜುಲೈ-ಆಗಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೂವು ತಳೆಯುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹೂವು ತಳೆದನಂತರ ಕಾಂಡವು ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಹೊದಿಸಿದ್ದ ಸಹಪತ್ರಗಳು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹಣ್ಣು ಬೆಳೆದಂತೆ ಸಹಪತ್ರಗಳು ಕಳಚಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಕಾಂಡ ಚಿಂದಿಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಡು ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಹಣ್ಣುಗಳು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ.

ಸಿಕ್ಕಿಂ ಸುಂದರಿಯು ಸಹಪತ್ರಗಳು 110-170 ಮೈಕ್ರೋಮೀಟರ್ ದಪ್ಪ ಇದ್ದು, ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಕೆಳಮೈ ಒಂದೇ ತರಹ ಇವೆ. ಈ ಸಹಪತ್ರಗಳು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಡೆದು, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಹೂವು ಹಾಗೂ ಶೃಂಗ ವರ್ಧನೋತಕ (Apical meristem) ಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಸಹಪತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಕ್ವೆರ್ಸಟಿನ್ ಫ್ಲೆವೊನೊಯ್ಡ್' (Quercetin flavonoid) ಗಳು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸೋಸುತ್ತವೆ.

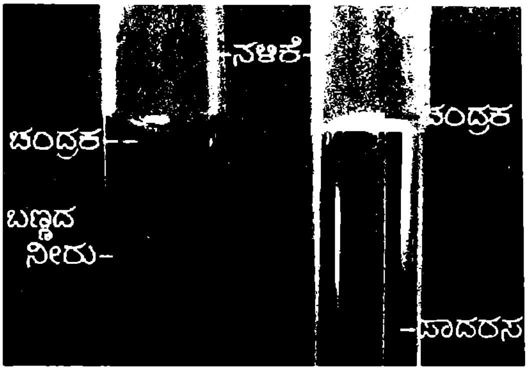
ಸಿಕ್ಕಿಂ ಸುಂದರಿ ಸಸ್ಯದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು, 1855 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದವರು ಜೋಸೆಫ್ ಡಾಲ್ಟನ್ ಹುಕರ್ ಮತ್ತು ಥಾಮಸ್ ಥಾಮ್ಸನ್.

### ಸಿಕ್ಕಿಂ ಸುಂದರಿಯ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳು

ಇದರ ಬೇರು ಬಂಧಕ, ವಾತಹರ, ಮೂತ್ರವರ್ಧಕ, ವಿರೇಚಕ, ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕ, ಸುಖವಿರೇಚಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದು ಪಚನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದು ಸುಖವಿರೇಚಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಟಿಬೇಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಎಲೆ-ಕಾಂಡವನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯ ಸಿಕ್ಕಿಂ ಜನ ತರಕಾರಿಯಂತೆಯೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

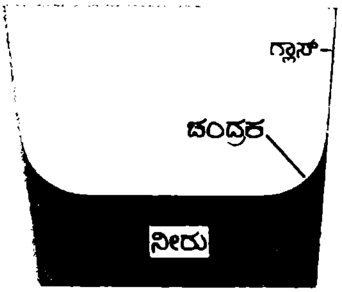
## 2) ಚಂದ್ರಕ (ಇಂದುಕ)

ನೀವು ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆಯಿಂದ ಎಸ್.ಎಸ್.ಎಲ್.ಸಿ.



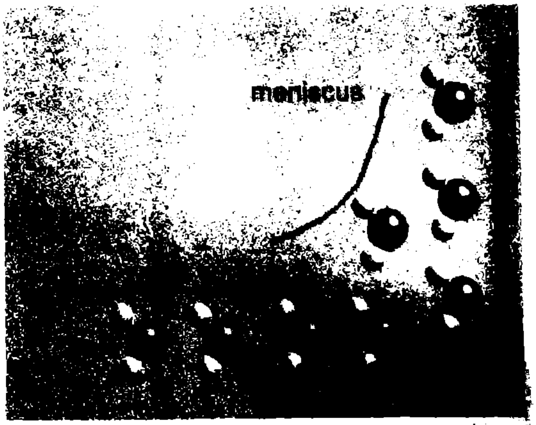

ಮುಗಿಸಿ ಕಾಲೇಜು ಸೇರಿ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದೊಳಗೆ ಕಾಲಿರಿಸಿದರೆ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, 10 ಎಮ್‌ಎಲ್ (10 ml) ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಅಳತೆ ಸಿಲಿಂಡರು/ಬ್ಯೂರೆಟ್/ಪಿಪೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ

ನೀವು 10 ಎಮ್‌ಎಲ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ದ್ರಾವಣದ ಚಂದ್ರಕವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಈ ಚಂದ್ರಕ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರಕಕ್ಕೆ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಮೆನಿಸ್ಕಸ್ (Meniscus) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೆನಿಸ್ಕಸ್ ಪದ, ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಿಂದ ಬಂದಿದೆ. ಅಂದರೆ ಬಾಗಿದ, ಅರ್ಧ




ಗೋಲಾಕಾರದ (Crescent) ಎಂದರ್ಥ. ಚಂದ್ರಕವು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಪಾತಳಿಯು ಕಡೆಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತದಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರಕಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆ 1. ನಿಮ್ನ ಚಂದ್ರಕ 2. ಪೀನ ಚಂದ್ರಕ. ಪೀನ ಚಂದ್ರಕವು ಪಾದರಸದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

**ಚಂದ್ರಕ** : ಇದು ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿಯ ಅಣುಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಸಂಸಂಜಕ (ಸಂಸಕ್ತತೆ - Cohesive) ಬಲ ಹಾಗೂ ಗಾಜಿನ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ದ್ರಾವಕದ ಅಣುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಜರುಗುವ ಅಸಂಜಕ (Adhesive) ಬಲಗಳ ನಡುವೆ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಕ ಗಾಜಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ತೇವಮಾಡುವ (Wettable) ಗುಣದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ನಿಮ್ನ (Concave) ಚಂದ್ರಕವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರಾವಕ ಗಾಜಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ತೇವಮಾಡುವ ಗುಣ ಹೊಂದಿರದಿದ್ದರೆ ಪೀನ (Convex) ಚಂದ್ರಕವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾದರಸವು ಗಾಜಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಪೀನ ಚಂದ್ರಕ ಕಾಣುತ್ತದೆ.



# ಜವಾಹರಲಾಲ್ ನೆಹರು
# ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ
**ಜಕ್ಕೂರು, ಬೆಂಗಳೂರು 560 064**

ಮತ್ತು

# ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್. ರಾವ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ

ಜಾಹೀರಾತು ಸಂಖ್ಯೆ : 12/2018 ದಿನಾಂಕ : 24/12/2018

ಜವಾಹರಲಾಲ್ ನೆಹರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳಿಗಾಗಿ ಅರ್ಜಿಗಳನ್ನು / ನಾಮ ನಿರ್ದೇಶನಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದೆ :

ಅ) ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್. ರಾವ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ ಇವರು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ **"ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ 2018"** – ಪದವಿಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ. ವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ನಾಮನಿರ್ದೇಶನದ ಅರ್ಜಿ : http://www.jncasr.ac.in/announce.php ವೆಬ್‌ಸೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ಬ) **"ಕೆಮಿಕಲ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಸ್ಕೋಪಿ ಮತ್ತು ಮಾಲಿಕ್ಯುಲರ್ ಸ್ಟ್ರಕ್ಚರ್ (ಅಣುರಚನೆ) ನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿ"** – ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್. ರಾವ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದ ಮೂಲಕ ಕೊಡಲ್ಪಡುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಶಸ್ತಿ. ವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ನಾಮನಿರ್ದೇಶನ ಅರ್ಜಿ : http://www.jncasr.ac.in/annview.php?id=549 ವೆಬ್‌ಸೈಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ (808) 22082749 / 22082755.

**ಸಹಿ/- ಆಡಳಿತಾಧಿಕಾರಿ**

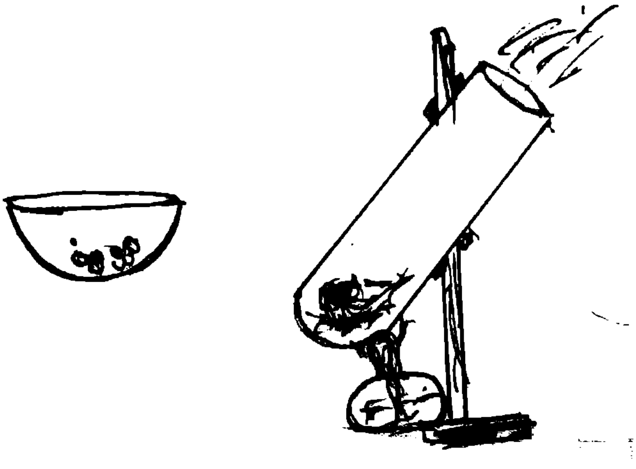
# ಬಣ್ಣ ಬದಲಿಸುವ ತುತ್ತೆ

**ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ**
ಮುಖ್ಯಶಿಕ್ಷಕರು, ಗಾಂಧಿಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲ
ಹೊಸರಿತ್ತಿ, ಹಾವೇರಿ

**ಬೇಕಾಗುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು:**
ಮೈಲು ತುತ್ತೆ (ಕಾಪರ್ ಸಲ್ಫೇಟ್), ಹರಳುಗಳು (2–3)
ಗಟ್ಟಿಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳ, ಪ್ರನಾಳ ಹಿಡಿಕೆ, ಆಧಾರ ಸ್ಥಂಭ
ನೀರು, ಕಡ್ಡಿಪೊಟ್ಟಣ, ಸ್ಪಿರಿಟ್ ದೀಪ
ಗಾಜಿನ ತಟ್ಟೆ (ವಾಚ್‌ಗ್ಲಾಸ್), ಇಂಕ್‌ಫಿಲ್ಲರ್.

**ವಿಧಾನ:**

1. ಸ್ಪಿರಿಟ್ ದೀಪ ಹೊತ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
2. ಗಟ್ಟಿ ಗಾಜಿನ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ (2–3) ಮೈಲು ತುತ್ತೆ ಹರಳುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರ ಹರಳಿನ ಬಣ್ಣ ವೀಕ್ಷಿಸಿ. ಬಣ್ಣ ನೀಲಿ ಇರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
3. ಈಗ ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಮೈಲು ತುತ್ತೆಯನ್ನು ಸ್ಪಿರಿಟ್ ದೀಪಕ್ಕೆ ಹಿಡಿದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕಾಯಿಸಿರಿ.
4. ಮೈಲು ತುತ್ತೆ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಪ್ರನಾಳದ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವಿ ಹೊರಹೋಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
5. ಮೈಲು ತುತ್ತೆ ನೀರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬಿಳಿ ಪುಡಿ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯ ನೀವು ಕಾಣುವಿರಿ!
6. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಕಂಡುಕೊಂಡಂತಾಯಿತಲ್ಲವೇ!
7. ಹೌದು, ನೀರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಾಗ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ಬಿಳಿ ಪುಡಿಯಾಯಿತೆಂದರೆ ಅದರ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಹರಳು ರೂಪಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳೇ ಕಾರಣ.
8. ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ಅಣುತೂಕ $CuSo_4 5H_2O$ ಏಕೆ? ಕಾರಣ ಗೊತ್ತಾಯಿತು ತಾನೆ?
9. ಈಗ ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್‌ನ ಬಿಳಿಪುಡಿಯನ್ನು ವಾಚ್ ಗ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇಂಕ್‌ಫಿಲ್ಲರ್‌ನಿಂದ ನಾಲ್ಕಾರು ಹನಿ ನೀರನ್ನು ಮೈಲುತುತ್ತೆಯ ಬಿಳಿ ಪುಡಿ ಮೇಲೆ ಹನಿಕಿಸಿ.
10. ಈಗ ಮೈಲು ತುತ್ತೆಯ ಬಿಳಿ ಪುಡಿ ಪುನಃ ನೀಲಿಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿದ್ಯಮಾನ ಜರುಗುವುದು.
11. ಈಗ ಹೇಳಿ. ಮೈಲು ತುತ್ತೆಯ ಬಿಳಿ ಪುಡಿಯ ಅಣುಸೂತ್ರ ಏನಿರಬೇಕು? ಏಕೆ?
12. ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್ ವಿಷಕಾರಿ. ಬರಿಗೈಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಬೇಡಿ. ಪ್ರಯೋಗದ ನಂತರ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೈ ತೊಳೆದುಕೊಳ್ಳಿ.



# ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 470

**ಬಸವರಾಜ ವಡಗೇರಿ**
ಸಾಸನೂರ ಅಂಚೆ
ಬಸವನ ಬಾಗೇವಾಡಿ ತಾಲ್ಲೂಕು
ಬಿಜಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆ 586214

## ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

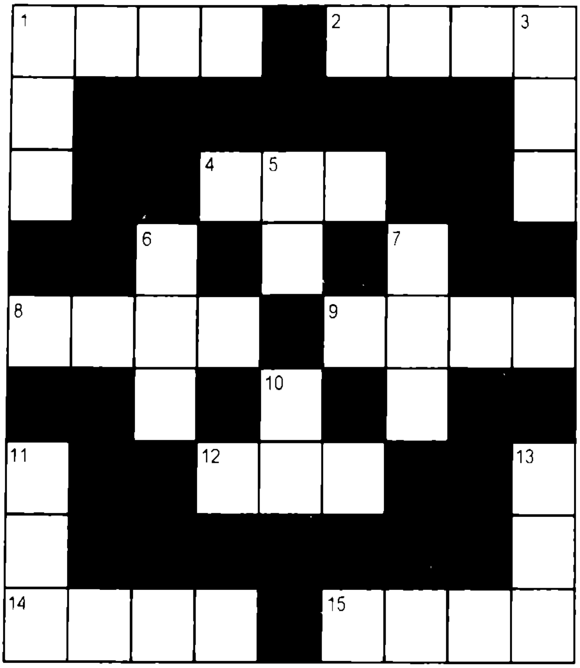
1) ಗಾಯಗೊಂಡ ಕಾಲಿಗೆ ಕೊಡುವ ಲೋಹದ ಆಸರೆ 4
2) ಅಸ್ಸಾಂನ ಕಾಜಿರಂಗ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನವನದ ಮುಖ್ಯ ಆಕರ್ಷಣ ಪ್ರಾಣಿ 4
4) ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿ 3
8) ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾಂಟಜೆನ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ 4
9) ಹರಿಯುವ ಗುಣವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವರೂಪ 4
12) ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ವರ್ಣಧಾತು 3
14) ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ COOH ಆಮ್ಲಗುಂಪು 4
15) ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ 4

**ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:**

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

## ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಬಳಸುವ ಸಾಧನ 3
3) ಸೀಸದ ಅದಿರು 3
5) ಇನ್‌ಸುಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಲೋಹ 2
6) ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಕ್ತನಾಳಗಳ ವಿಧ 3
7) ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉತ್ಪನ್ನ 3
10) ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೃದು ಕೂದಲನ್ನು ಹೋಲುವ ಭಾಗ 2
11) ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್‌ನ ಉತ್ಸಾಹದ ಉದ್ಗಾರ 3
13) ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ವಿಮಾನದಿಂದ ಅತಿಕ್ರಮಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಉಪಕರಣ 3




## ಉತ್ತರಗಳು 469

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 ನ್ಯೂ | ಕ್ಲಿ | ಯ | ಸ್ | ■ | 2 ಚ | ತು | ರ್ಥ | 3 ಕ |
| ಟ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ಪ್ಪಿ |
| ನ್ | ■ | ■ | 4 ತಿಂ | 5 ಗ | ಳು | ■ | ■ | ಣ |
| ■ | ■ | 6 ಫೀ | ■ | ಣ | ■ | 7 ಸಾ | ■ | ■ |
| 8 ಅಂ | ಟಿ | ಮ | ನಿ | ■ | 9 ಮೃ | ಗ | ಜ | ಲ |
| ■ | ■ | ರ್ | ■ | 10 ವ್ಯಾ | ■ | ರ | ■ | ■ |
| 11 ವ್ಯ | ■ | ■ | 12 ಮೊ | ಸ | ರು | ■ | ■ | 13 ಕೆ |
| ತ್ಯ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ಲ್ವಿ |
| 14 ಕ | ಲ್ಲಿ | ದ್ದ | ಲು | ■ | 15 ಕಿ | ಡ್ನಿ | ಸ್ಟೋ | ನ್ |

ಭುವನೇಶ್ವರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದ ಕರ್ನಾಟಕದ ತಂಡ

ಕೈಗೊಂಡು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯ ರೂಪಿಸಿದ್ದು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷ. 5 ದಿನ ನಡೆದ ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾವೇಶ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿತು.

### ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂವಾದ

ಭಾರತದ ಖ್ಯಾತ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಪಾರ್ಥಾ ಬೋಸ್, ಭೂಗರ್ಭ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಉಮಾಚರಣ ಮೊಹಾಂತಿ, ಪ್ರೊ. ಬಿ.ಎನ್. ಥೋರಟ್, ಪ್ರೊ.ವಿಕೆ. ಮಹಾಪಾತ್ರ ಮುಂತಾದ ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸುರಿಮಳೆಯಾಯಿತು. ಮಕ್ಕಳ ಕುತುಹೂಲಕಾರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಏಕೆ? ಏನು? ಹೇಗೆ? ಎಲ್ಲ? ಇವುಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಸಮರ್ಪಕ ಉತ್ತರ ದೊರೆತವು.

### ಬೋಧಪ್ರದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಶ್ರೀ ವಿಎಸ್‌ಎಸ್ ಶಾಸ್ತ್ರಿಯವರ ಓರಿಗಾಮಿ, ಡಾ.ಸುರೇಶ ಅಗರವಾಲ ಅವರ ಮೂಲವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ, ಪ್ರೊ. ಗುರಮೀತ ಸಿಂಗ್ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆ, ಪ್ರೊ. ಮನೀಶ ಜೈನ್ ಅವರ ಯಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದವರ ಬೋಧಪ್ರದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮಕ್ಕಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತಣಿಸಿದವು.

ಕುವೆಂಪುರವರ 'ಬಾರಿಸು ಕನ್ನಡ ಡಿಂಡಿಮವ' ಗೀತೆಗೆ ನೃತ್ಯ

### ಟೆಕ್ನೋ ಪ್ರವಾಸ

ಈ ಸಮಾವೇಶದ ಮತ್ತೊಂದು ಆಕರ್ಷಣೆ 'ಟೆಕ್ನೋ ಟೂರ್'. ಒಂದು ದಿನದ ಟೆಕ್ನೋ ಪ್ರವಾಸವು ಒರಿಸ್ಸಾದ ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಕಲೆ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಂಪ್ರದಾಯ, ಆಚರಣೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಜ್ಞಾನ ನೀಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು.

### ಮಿನಿ ಇಂಡಿಯಾದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಮ್ಮಿಲನ

ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳು ಸಂಜೆ ನಡೆದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಮ್ಮೇಳನ ಮಿನಿ ಭಾರತವನ್ನೇ ಒಂದೆಡೆ ಸೇರಿಸಿದಂತಿತ್ತು. ಪಂಜಾಬದ ಬಾಂಗಡಾ, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ಕೂಚಿಪುಡಿ, ಆಸ್ಸಾಂದ ಸತ್ರಿಯಾ ಜಾನಪದ ನೃತ್ಯ, ಕೇರಳದ ಕಥಕ್ಕಳಿ, ಉತ್ತರಪ್ರದೇಶದ ಕಥಕ್, ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಭರತನಾಟ್ಯಂ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ನೋಡುಗರನ್ನೂ ರೋಮಾಂಚನಗೊಳಿಸಿದವು.

ಡಿ.ಎಸ್.ಕರ್ಕಿಯವರ 'ಹಚ್ಚೇವು ಕನ್ನಡ ದೀಪ' ಸಮೂಹಗಾನ

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಐದು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಕಿಶೋರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಎಲ್ಲ ರಾಜ್ಯಗಳ, ದೇಶಗಳ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಈ ಸಮಾವೇಶವು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿತು.

**ಚಿತ್ರ ಲೇಖನ : ಡಾ. ಲಿಂಗರಾಜ ರಾಮಾಪುರ,**
ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ. ಮೊ: 9964571330

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

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

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಕನ್ನಡ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
**ISSN 0972-8880 Balavijnana**

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆಯ ನೆರವಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗು ಕಾಲೇಜು ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ, ಬೆಂಗಳೂರು ಇವರ ಸಹಯೋಗದಲ್ಲಿ **'ಮನುಕುಲಕ್ಕಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಆವಿಷ್ಕಾರ'** ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಪದವಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ವಿಜ್ಞಾನ ವಸ್ತುಪ್ರದರ್ಶನ ಸ್ಪರ್ಧೆ 2017–18 ನ್ನು ದಿನಾಂಕ 4 ಮತ್ತು 5 ಜನವರಿ 2019 ರಂದು ಶ್ರೀ ಗವಿಸಿದ್ದೇಶ್ವರ ಪದವಿ ಕಲಾ, ವಾಣಿಜ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಗವಿ ಮಠ ರಸ್ತೆ, ಕೊಪ್ಪಳ ಇಲ್ಲಿ ಆಯೋಜಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಥಮ ಬಹುಮಾನವಾಗಿ ನಗದು ರೂ. 10,000/– ಕಾವ್ಯ ಕೆ. ಚೈತ್ರಾ ಟಿ. ವಿ.ಎನ್.ಸಿ. ಹೊಸಪೇಟೆ, ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆ, ದ್ವಿತೀಯ ಬಹುಮಾನವಾಗಿ ನಗದು ರೂ. 7,000/– ಮಂಜುನಾಥ್ ಬಿ., ಮಂಜುನಾಥ್, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆ ಕಾಲೇಜು, ಸಿಂಧನೂರು, ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆ ತೃತೀಯ ಬಹುಮಾನವಾಗಿ ನಗದು ರೂ. 5,000/– ಶಿಲ್ಪಾ ಜೆ. ಕಂಚನ್, ಸೌಜನ್ಯ, ಪೂರ್ಣಪ್ರಜ್ಞ ಕಾಲೇಜು, ಉಡುಪಿ, ಸಮಾಧಾನಕರ ಬಹುಮಾನವಾಗಿ ನಗದು ರೂ. 3,000/– ಜ್ಯೋತಿ ವಿ., ಪಯೋನಿಧಿ ಕೆ.ಬಿ. ಪಿ.ಇ.ಎಸ್. ಕಾಲೇಜ್ ಅಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಕಾಮರ್ಸ್, ಮಂಡ್ಯ, ಸಮಾಧಾನಕರ ಬಹುಮಾನವಾಗಿ ನಗದು ರೂ. 3,000/– ಕಾವ್ಯಾ ಮರಿಗೌಡರ, ಸಂಗೀತಾ ಯು.ಎ., ಎಂ.ಎ.ಎಸ್.ಸಿ. ಕಾಲೇಜು, ಹಂಸಭಾವಿ, ಜಿಲ್ಲೆ ಹಾವೇರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು.

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

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