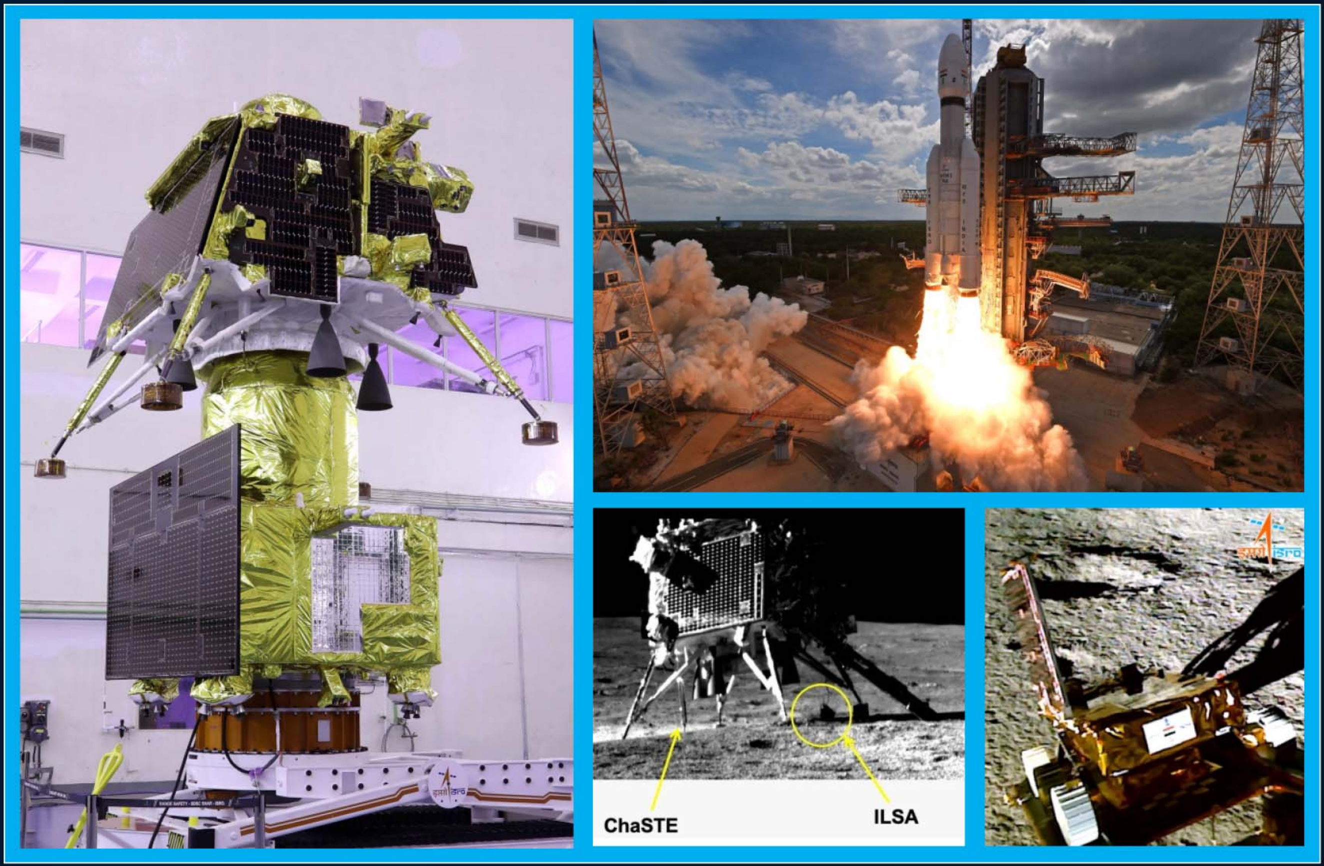
COMBINED ISSUE ಸಂಪುಟ 45 ಸಂಚಿಕೆ 12, ಸಂಪುಟ 46 ಸಂಚಿಕೆ 1 ● ಅಕ್ಟೋಬರ್–ನವೆಂಬರ್ 2023 ● ₹15/-

# ಚಂದ್ರಯಾನ – 3

# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಕನ್ನಡ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸದ ಚಂದ್ರನ
ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ
**‘ಪಾದಾರ್ಪಣೆ’** ಮಾಡಿದುದು
ಭಾರತ ಇಸ್ರೋದ
ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ




## ಈಗ ಸೂರ್ಯನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ‘ಆದಿತ್ಯ–1’ರ ಪಯಣ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು

## ಕಡ್ಡಿಕೀಟ

ಕಡ್ಡಿಕೀಟವು ಪರಿಸರದ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗೆ ಹಲವು ಬಗೆಯ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಒಂದು ಅದರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸ್ವರೂಪ. ಥೇಟ್ ಕಡ್ಡಿಯಂತೆ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಸಸ್ಯ ಭಾಗಕ್ಕೂ ಅದಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೊಂದು ಅದರ ವೈರಿ ಬಂದಾಗ ತಾನು ಸತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಭಕ್ಷಕ ಜೀವಿಯು ತಿನ್ನುವುದಿಲ್ಲ. ಅಥವಾ ವೈರಿ ಬಾಯಿ ಹಾಕಿದ ತನ್ನ ಅಂಗವನ್ನೇ ಕಳಚಿಕೊಂಡು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮುಳ್ಳುಗಳಿರುವ ತನ್ನ ಕಾಲುಗಳಿಂದ ವೈರಿಗೆ ಜಾಡಿಸಿ ಒದ್ದು, ಆತ್ಮರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಡ್ಡಿಕೀಟವು (**ಅನಿಸೊಮಾರ್ಫ ಬುಪರ್‌ಸ್ಟಾಯ್ಸ್‌ಡೆನ್**) ಸಹಿಸಲಾಗದ ವಾಸನೆಯ ದ್ರವವನ್ನು ಹೊರಸೂಸಿ ವೈರಿಯನ್ನು ಓಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಪುಟಸಂಖ್ಯೆ 19

## ಚೇಳು

ಕೆಲವು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಚೇಳುಗಳಿಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಲ್ಲ. ಅರಾಕ್ನಿಡ ವರ್ಗ (class) ಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಜೇಡ ಮುಂತಾದ ಜೀವಿಗಳ ಈ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಚೇಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಕೊಂಡಿಯಂತಹ, ಕುಟುಕುವ ಬಾಲವಿದೆ. 375 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಇದ್ದ ಚೇಳುಗಳು 1 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿದ್ದವೆಂಬ ದಾಖಲೆಯಿದೆ. ಎಲ್ಲ ಚೇಳಿನ ಕುಟುಕಿನಲ್ಲೂ ವಿಷ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕುಟುಕಿನಿಂದ ನೋವು ಮಾತ್ರ ಆಗುತ್ತದೆ. ಭಾರತದ ಕೆಂಪು ಚೇಳಿನ ಕುಟುಕಿನಲ್ಲಿ ವಿಷವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನರವ್ಯೂಹ ಮತ್ತು ರಕ್ತನಾಳಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ.

ಕೆಲವು ಬಲಿಷ್ಠ ಚೇಳುಗಳು ಕುಟುಕುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ತಮ್ಮ ಕೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅದುಮಿ, ಅದರ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತು, ದ್ರವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಚೇಳುಗಳು ಕೂಡು ಬಾಳುವೆ ನಡೆಸುವುದು ಕೂಡ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಪುಟಸಂಖ್ಯೆ 19

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

**ಚಂದಾ ವಿವರ**

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ.15/–
ವಾರ್ಷಿಕ 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 ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560070, ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾದ 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 – 570009
ದೂರವಾಣಿ : 99451–01649
ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

krvp.infor@gmail.com

**Published by Sri C. Krishnegowda** 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 V.R. Bharath, at Ravi Graphics, Offset Printers,** No. 53/8, 2nd Main, Industrial Town, Rajajinagar, Bengaluru 560 010. **Editor : Smt. Sreemathi Hariprasad**

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 45 ಸಂಚಿಕೆ 12 ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2023

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು : ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ : ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ
ಡಾ.ಬಿ.ಆರ್. ಗುರುಪ್ರಸಾದ್
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ಶೇಖರ್ ಗೌಳೇರ್
ಶಿವಕುಮಾರ್
ಡಾ.ಸಿ.ಎಸ್. ಯೋಗಾನಂದ
ಸಿ. ಕೃಷ್ಣೇಗೌಡ
ಗಿರೀಶ್ ಕಡ್ಲೇವಾಡ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...


- ಚಂದ್ರಯಾನ 3 : ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಅದ್ಭುತವಾದ ಯಶಸ್ಸು! 3
- ಬಣ್ಣದ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಕಿರುಚಿಂತನೆ 7
- ಮೋಲ್ ದಿನ ಮಹತ್ವ : ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ (Avogadro's Number) ಪರಿಕಲ್ಪನೆ 10
- ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಮಿಕವಾಗಿ ಗೆದ್ದ ವೈದ್ಯ – ರಿಪ್ಲಿ ಬಲ್ಲೊ!! 15
- ಭೂತ ಕೊಳವೆ ಎಂಬ ಅಪರೂಪದ ಸಸ್ಯ 17
- ನಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಕೀಟಗಳು 19
- ನ್ಯಾನೊ ಬಯೋನಿಕ್ ಒಳಗೊಂಡ ಪಾಲಕ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಸ್ಫೋಟಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲವು 21
- ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾ ಕೋಬನ್ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ 23


ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆ


- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು 14
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 24
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 26


ವಿನ್ಯಾಸ : **ಎಸ್ಕೆಚ್**
**ಪ್ರಕಾಶಕರು:** ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು–560 070
**ದೂ:** 2671 8939, 2671 8959

# ಚಂದ್ರಯಾನ 3 : ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಅದ್ಭುತವಾದ ಯಶಸ್ಸು!

ಅಂತೂ ಚಂದ್ರನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಒಂದು ಮಹತ್ತರವಾದ ಮೈಲಿಗಲ್ಲನ್ನು ದಾಟಿದೆ. ಅದ್ಭುತವಾದ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶ ಇಂದು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿದ ನಾಲ್ಕನೇ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಿರುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಚಂದ್ರನ ದಕ್ಷಿಣಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಳಿದ ಮೊದಲ ರಾಷ್ಟ್ರವೆಂಬ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಜಗತ್ತೇ ಬೆರಗಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯಾ (ಯುಎಸ್‌ಎಸ್‌ಆರ್) ಆಗಲಿ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಮಾನವ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಇಳಿಸಿದ ಏಕೈಕ ರಾಷ್ಟ್ರವೆಂಬ ಗೌರವಕ್ಕೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿರುವ ಅಮೆರಿಕವೇ ಆಗಲಿ, ಅಥವಾ ಚಂದ್ರನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅನೇಕ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರುವ ಚೀನಾ ಆಗಲಿ, ಭಾರತದಂತೆ ಚಂದ್ರನ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ (ಧ್ರುವದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲ) ತನ್ನ ನೌಕೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಿಲ್ಲ.

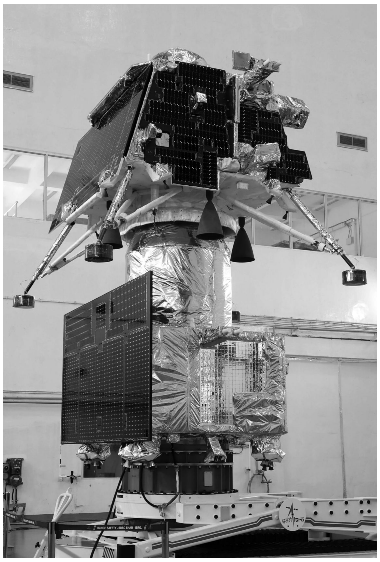
ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಆ ಮೂರೂ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ನೌಕೆಗಳೂ ಚಂದ್ರನ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ (ಈಕ್ವೇಟರ್) ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲೇ ಇಳಿದಿವೆ. ಹೀಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ನೌಕೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡುವ, ಆದರೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಚಂದ್ರನ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶವನ್ನೇ ತನ್ನ ಮೊದಲ ಇಳಿದಾಣವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಧೈರ್ಯ ತಳೆದು, ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಯಾನ 3 ನೌಕೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜಯ ಸಾಧಿಸಿರುವ ಭಾರತದ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ಲಾಘನೆ ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

**'ನಿಧಾನಸ್ಥ' ನೌಕೆ**

ಈ ಜುಲೈ 14ರಂದು 'ಎಲ್ವಿಎಂ3' ಎಂಬ ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ

ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ರಾಕೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಗಸ್ಟ್ 23ರ ಸಂಜೆ 6.03ಕ್ಕೆ ಅದರ 'ವಿಕ್ರಂ ಇಳಿಯುವ ಕೋಶ' ಅಂದರೆ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಸುಗಮವಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವ ನಡುವಿನ ಚಂದ್ರಯಾನ 3 ನೌಕೆಯ 40 ದಿನಗಳ ಯಾನದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತವೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾದುದಾಗಿತ್ತು, ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದುದಾಗಿತು ಮತ್ತು ರೋಮಾಂಚಕಾರಿಯಾದುದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆ ಯಾನ ಅಷ್ಟು ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಾದರೂ ಏಕೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಯಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಸುಮಾರಿಗೇ ಉದ್ಭವವಾಗಿದ್ದಿತು.

ಇದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಚಂದ್ರಯಾನ 3 ತನ್ನ ಯಾನದ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭೂಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೇರಿದ ನಂತರ ಅಲ್ಲೇ ಸುಮಾರು ಹದಿನೇಳು ದಿನಗಳ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಳಿಯಿತು. ಆ ಬಳಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಗಸ್ಟ್ 1 ರಂದು ಚಂದ್ರಯಾನ 3 ನೌಕೆಯನ್ನು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಪಾರುಮಾಡಿ, ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸಂಧಿಸುವ ಪಥಕ್ಕೆ ಆ ನೌಕೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಂತೆ ಅದು ಆ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಾ ಚಂದ್ರನನ್ನು ತಲುಪಲು ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ಇದಾದ ನಂತರ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತಲಿನ ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯೊಂದನ್ನು ಆಗಸ್ಟ್ 5 ರಂದು ತಲುಪಿದ ನಂತರ ಅದು ಇಡಿಯಾಗಿ (ಅಂದರೆ ಅದರ ನೋದನ ಕೋಶ ಅಂದರೆ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಮಾಡ್ಯೂಲ್ ಹಾಗೂ 'ತನ್ನ ಉದರದಲ್ಲಿ 'ಪ್ರಜ್ಞಾನ್' ಎಂಬ ರೋವರ್ ಅನ್ನು ಹೊತ್ತ 'ವಿಕ್ರಂ ಇಳಿಯುವ ಕೋಶ' ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ) ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸುಮಾರು ಹನ್ನೊಂದು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಮುಂದುವರಿಸಿತು.



***ಚಂದ್ರಯಾನ 3 ರ ನೋದನಕೋಶದ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತ ವಿಕ್ರಂ ಇಳಿಯುವ ಕೋಶ ಚಿತ್ರಕೃಪೆ ಇಸ್ರೋ***

ಆ ಸುಮಾರಿಗೇ ಚಂದ್ರಯಾನ 3ರ ಈ 'ನಿಧಾನ ಪ್ರವೃತ್ತಿ'ಯನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಅವಕಾಶ ಆಸಕ್ತರಿಗೆ ಒದಗಿತು. ಅದೇ ರಷ್ಯಾ ದೇಶ ನಿರ್ಮಿಸಿದ 'ಲೂನಾ 25' ಎಂಬ ರೋಬಾಟ್ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನೌಕೆಯ ಉಡಾವಣೆ.

**ಲೂನಾ 25 ರ ಪ್ರವೇಶ**

ಆಗಸ್ಟ್ 10ರಂದು ಆ ನೌಕೆಯನ್ನು ರಷ್ಯಾದ ಬೃಹತ್ ರಾಕೆಟ್ಟೊಂದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಚಂದ್ರನತ್ತ ಉಡಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ನಮಗೇಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಎದುರಾಯಿತು. ನಂತರದ ಸುಮಾರು ಆರು ದಿನಗಳ ಪಯಣದ ನಂತರ ಲೂನಾ 25 ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತಲಿನ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೇರಿ, ಅಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಉಳಿದು ಕೊನೆಗೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾದ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೇರುವ ಯತ್ನವನ್ನು ಆಗಸ್ಟ್ 19 ರಂದು ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ನಾವೂ ಹೀಗೆ ಮಾಡಬಹುದಿತ್ತಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಅನೇಕರಿಗೆ ಅನ್ನಿಸಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಆದರೆ ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಲೂನಾ 25ರ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರಗಳೋ, ದಿಕ್ಕನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಸಂವೇದಕಗಳೋ ಅಥವಾ ಅದರ ಮೆದುಳೋ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡದೆ ಆ ನೌಕೆ ಇಳಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲೇ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ನಾಶವಾಯಿತು. ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಿಷಾದಕರ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೊದಲು ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದ ರಷ್ಯಾ ಲೂನಾ ಸರಣಿಯ 24 ನೌಕೆಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿತ್ತು. ಆ ಲೂನಾ ನೌಕೆಗಳು ಚಂದ್ರನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದವು.

ಹೀಗಾಗಿ ಇಷ್ಟು ಅನುಭವವುಳ್ಳ ಇಂದಿನ ರಷ್ಯಾ ಲೂನಾ 25ರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅಪಜಯವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿತು ಎಂಬುದು ಚಂದ್ರನನ್ನು ತಲುಪುವ ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವ ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದು ಹಾಗೂ ಅದು ಎಂತಹ ಮಹತ್ತರವಾದ ಸವಾಲುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಯಾನ 3ರ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ಕೌಶಲ ಎಂತಹದು ಎಂಬುದು ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ.

*ಚಿತ್ರ 2 ಚಂದ್ರಯಾನ 3 ನ್ನು ಹೊತ್ತು ಮೇಲೇರುತ್ತಿರುವ ದೈತ್ಯ ಎಲ್ ವಿ ಎಂ 3 ರಾಕೆಟ್ ವಾಹನ ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ ಇಸ್ರೋ*

**'ನಿಧಾನ'ದ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣ**

ಈಗ ಮತ್ತೆ ಚಂದ್ರಯಾನ 3ರ ನಿಧಾನವಾದ ಪ್ರಯಾಣದ ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಬರೋಣ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಾವು ಲೂನಾ 25 ಅನುಸರಿಸಿದ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಅಳವಡಿಸಿ ಕೊಂಡು ಬೇಗ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡದಿದ್ದುದ್ದಕ್ಕೆ ಮೂರು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಾರಣಗಳಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು ಸುಮಾರು 3900 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಚಂದ್ರಯಾನ 3ನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಚಂದ್ರನತ್ತ ಉಡಾಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಮ್ಮ 'ಎಲ್ವಿಎಂ3' ರಾಕೆಟ್‌ಗೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದುದು ಒಂದು ಕಾರಣ. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ರಾಕೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಯಾನ 3ನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಒಂದು ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಮೊದಲು ಉಡಾಯಿಸ ಲಾಯಿತು.

ಅಲ್ಲಿಂದ ಆ ಕಕ್ಷೆಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಏರಿಸುವ, ಅದನ್ನು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸಂಧಿಸುವ ಪಥಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವ, ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸಂಧಿಸಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೌಕೆಯ 'ನೋದನಾಕೋಶ'ದ (ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಮಾಡ್ಯೂಲ್) ಹಿಂದಿದ್ದ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರದ ನೆರವಿನೊಡನೆ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಕಾದು ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದುದು ಎರಡು ಹಾಗೂ ಮೂರನೆಯ ಕಾರಣಗಳು. ಆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ದಕ್ಷತೆ ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಿಸಲಾದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾರ್ಯವೂ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಅವಕಾಶಗಳು ದೊರೆತವು.

ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಧಾನವಾಗಿ, ಆದರೆ ದಕ್ಷ ಹಾಗೂ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಹಂತವನ್ನು ತಲುಪುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಇಸ್ರೋ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನುಸರಿಸಿದರು. ಹೇಗೂ ಚಂದ್ರಯಾನ 3 ರಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿರಲಿಲ್ಲವಾಗಿ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಗೆ ತೆರಳುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರಲಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲವೇ. ಅವರ ಆ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಇಂದು ಅದ್ಭುತವಾದ ಜಯವೇ ದೊರಕಿದೆ.

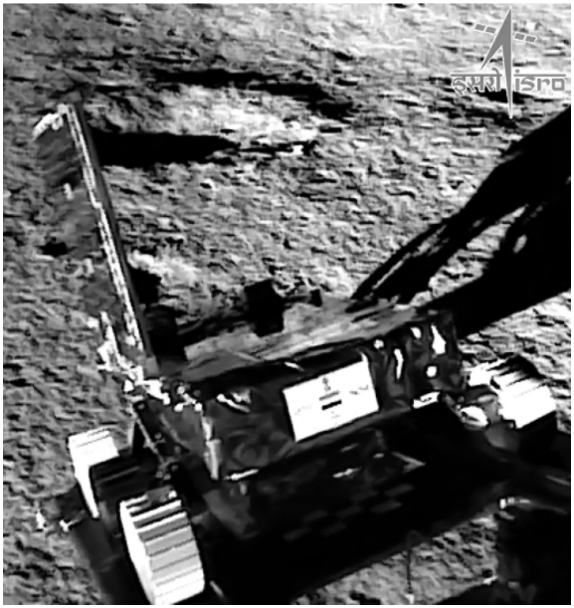
**ಇಳಿಯುವ ಹಂತದ ಭಾವೋದ್ವೇಗ**

ಇನ್ನು ಆಗಸ್ಟ್ 23ರ ಸಂಜೆ 5.47ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಇಳಿಯುವ ಕಾರ್ಯಸುಗಮವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳ ಮಹತ್ವ ಭಾರತೀಯರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಹೊರ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಅರಿವಾಯಿತು. ಶ್ರಮ ವಹಿಸಿ ಕರ್ತೃತ್ವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಧಾರೆಯೆರೆದು, ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ವಿಕ್ರಂನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್, ಹೊಸ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂವೇದಕಗಳು (ಸೆನ್ಸರ್ಸ್), ಇಳಿದಾಣದ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲಾದ ವಿಧಾನಗಳು, ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾದ ನಿರ್ಧಾರಗಳು ವಿಕ್ರಂನ ಇಳಿಯುವಿಕೆಯ ಸಾಫಲ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದವು.

ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ವಿಕ್ರಂನ ಇಳಿಯುವಿಕೆಯೆಂಬ ಯಾನದ ಮುನ್ನಡೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಆ ನೌಕೆಯ ಸ್ಥಾನ, ವೇಗ, ತಿರುಗಿರುವ ದಿಕ್ಕು ಈ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದರಿಂದ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಗ್ರಾಫಿಕ್ಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಮಿಳಿತಗೊಳಿಸಿ, ಚಿತ್ರರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಕೌತುಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಭಾವೋದ್ವೇಗಮಯವಾದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅವರೂ ಭಾಗಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿತು.

**ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಂತದ ಶುಭಾರಂಭ**

ಚಂದ್ರನ ದಕ್ಷಿಣ ಧೃವ ಪ್ರದೇಶದಂತಹ ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳುಳ್ಳ ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಇಳಿದಾಣದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ನೌಕೆಯನ್ನು ಭಾರತ ಇಳಿಸಿದ್ದು, ವಿಕ್ರಂ ಕೋಶವು ಚಂದ್ರನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಳಿದು ಸ್ವಸ್ಥವಾಗಿ ಕುಳಿತ ನಂತರದ ಏಳೆಂಟು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಉದರದಿಂದ ಹೊರ ಬಂದ 26 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದ (ಇದು ಅದರ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ತೂಕ!) 'ಪ್ರಜ್ಞಾನ್' ರೋವರ್ ಅಂದರೆ ಚಕ್ರಗಳುಳ್ಳ ರೋಬಾಟ್ ವಾಹನ ಕೆಳಗಿಳಿದು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಎದುರಾದ



***ಚಿತ್ರ 4 ವಿಕ್ರಂ ಇಳಿಯುವ ಕೋಶದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಜ್ಞಾನ್ ರೋವರ್ ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ ಇಸ್ರೋ***

ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ದಾಟಿ 'ಓಡಾಡುತ್ತಾ' 100 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಸುಮಾರು 11 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಿರುವುದು, ಇಂದು ಚರಿತ್ರೆ.

ಚಂದ್ರನ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು (ಎಲಿಮೆಂಟ್ಸ್) ಗುರುತಿಸುವ, ಮೂಲಕ ಚಂದ್ರನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ನೆರವಾಗುವ ಪ್ರಜ್ಞಾನ್‌ದ ಎರಡು ಉಪಕರಣಗಳೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ ತಾವು ಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ರವಾನಿಸಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಚಂದ್ರನ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಗಂಧಕ (ಸಲ್ಫರ್) ಹಾಗೂ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ, ಕ್ರೋಮಿಯಂ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಟೈಟೇನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಈ ಧಾತುಗಳು ಇರುವುದು ಖಚಿತವಾಗಿದೆ.

ಅದೇ ರೀತಿ ವಿಕ್ರಂ ಇಳಿಯುವ ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಿವೆ. ಆ ಪೈಕಿ ಚಂದ್ರನ ಮಣ್ಣಿನ ಉಷ್ಣವಾಹಕತೆಯನ್ನು ಪರಿಶಿಲಿಸುವ 'ಚಾಸ್ಟ್' ಎಂಬ ಉಪಕರಣ ಚಂದ್ರನ ಮಣ್ಣಿನ ಮೊದಲ ಹತ್ತು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯ ಆಳ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ ಆ ಮಣ್ಣಿನ 'ಅವಾಹಕ' (ಇನ್ಸುಲೇಟರ್) ಗುಣವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಉಪಕರಣವಾದ 'ಇಲ್ಸಾ' ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈಯಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದಾದ ಇಲ್ಲವೇ ಉಲ್ಕಾಶಿಲೆಯೊಂದು (ಮೀಟಿಯೊರಾಯ್ಡ್) ಚಂದ್ರನನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿದುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದಾದ 'ಚಂದ್ರಕಂಪನ'ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದೆ. ಇನ್ನು ಮೂರನೆಯ ಉಪಕರಣವಾದ 'ಚಾಸ್ಟ್' ತಾನು ಇಳಿದ ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿನ ಅಯಾನುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆಂದು ವರದಿಮಾಡಿದೆ. ಇವಿಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುಮಾರು 150 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಚಂದ್ರಯಾನ 3ರ 'ನೋದನಕೋಶ'ದಲ್ಲಿನ ಭೂ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣವೊಂದು ಸಹ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದೆ.

**ಮಹತ್ವ**

ಅಲ್ಲಿಗೆ ತಮ್ಮ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಆದಷ್ಟೂ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ (ಸುಮಾರು 615 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ) ಚಂದ್ರಯಾನ 3 ನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ದೀರ್ಘವೆನಿಸಿದ ಯಾನದ ನಂತರ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಸಿದರೂ ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಸಾಧಿಸಿರುವುದು, ಅಂದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಕೋಶವೊಂದನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿಸುವ, ಅದರಲ್ಲಿ ಕೊಂಡೊಯ್ದು ರೋವರ್‌ಅನ್ನು ಅಂದರೆ ಚಕ್ರಗಳುಳ್ಳ ರೋಬಾಟ್ ವಾಹನವೊಂದನ್ನು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡಿಸುವ, ಇಳಿದ ಕೋಶ ಹಾಗೂ ರೋವರ್‌ನಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು ಎರಡು ವಾರಗಳ ಕಾಲ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಂದಲೇ ನಡೆಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿರುವುದು ಆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ ಭಾರತೀಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ 'ಇಸ್ರೋ'ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೌಶಲಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ. ಅದು ಆತ್ಮನಿರ್ಭರತೆಯ ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆ.

**ಡಾ. ಬಿ.ಆರ್. ಗುರುಪ್ರಸಾದ್**
ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು ಹಾಗೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳ ತಜ್ಞರು,
ನಿವೃತ್ತ ಇಸ್ರೋ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ನಿವೃತ್ತ ಉಪನಿರ್ದೇಶಕರು, ಇಸ್ರೋ
ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಡ್ಜಂಕ್ಟ್ ಫ್ಯಾಕಲ್ಟಿ, ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಅಡ್ವಾನ್ಸಡ್ ಸ್ಟಡೀಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು
+91 94483 97700/gurutitan@gmail.com

# ಬಣ್ಣದ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಕಿರುಚಿಂತನೆ

**ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್,**
# 2864, 2ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು 570009
ಮೊ: 9945101649

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹೇಗಿರುತ್ತಿತ್ತು ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಅಸಾಧ್ಯ. ಕಣ್ಣು ತೆಗೆದರೆ ಸಾಕು ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಹೂಗಳು, ಹಸುರಿನ ವಿವಿಧ ಛಾಯೆಗಳ ಎಲೆಗಳು, ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಮುಂತಾದವು ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಮಾನವನಲ್ಲಿಯೂ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಂದು, ಕಪ್ಪು, ಬಿಳಿ ಎಂದು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣುಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಕಂದು, ಕಪ್ಪು, ಹಸಿರು, ನೀಲಿ, ಹಳದಿ ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿಯೂ ವರ್ಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇನ್ನು ನಾವು ತಯಾರಿಸುವ ಬಟ್ಟೆಗಳು, ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ವಾಹನಗಳು, ಆಹಾರಗಳು, ಗ್ರಾಹಕನನ್ನು ಸೆಳೆಯಲು ವಿಧವಿಧ ಬಣ್ಣದ ಡಬ್ಬಿಗಳು... ಹೀಗೆ ಪಟ್ಟಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಬಣ್ಣದ ಬಗೆಗೆ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲ. ಸಾಗರ, ಸಾಗರ ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯವೂ ಅಷ್ಟೇ ವರ್ಣಮಯವಾದದ್ದು. ಆಕಾಶದ ಬಣ್ಣ ನೀಲಿ, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು (7 ಬಣ್ಣ), ವ್ಯೋಮದ ಬಣ್ಣ ಕತ್ತಲೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೋಡಗಳಿಗೆ, ಮಂಜಿಗೆ, ಆಲಿಕಲ್ಲಿಗೆ ಬಣ್ಣಗಳಿವೆ. ಶುದ್ಧನೀರಿಗೆ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ, ಬೀಸುತ್ತಲೇ ಇರುವ ಗಾಳಿಗೂ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲ.

ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಬಣ್ಣ ಒಂದು ಭೌತಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ. ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು ನಮಗೆ ಕಾಣುವುದು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕು ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ. ಇದನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದವರು ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಎಂಬುದು ಸರ್ವವಿದಿತ. ನಮ್ಮನ್ನು ತಲುಪುವ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವರು ಒಂದು ಪಟ್ಟಕದ (ಪ್ರಿಸ್ಮ್) ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಆಚೆ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು, ಕಿತ್ತಳೆ, ಹಳದಿ, ಹಸಿರು, ನೀಲ (ಬ್ಲೂ), ನೀಲಿ (ಇಂಡಿಗೋ) ಮತ್ತು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ರೋಹಿತ (Spectrum) ದೊರೆಯಿತು. ಈ ವಿಭಜಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿಸಿದ, ಅಂಥದೇ ಪಟ್ಟಕದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣ ದೊರೆಯಿತು. ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲು ಒಂದು ರೋಹಿತವೇ. ನ್ಯೂಟನ್ ನಂತರ ಬೆಳಕು ತರಂಗ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ. ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ತರಂಗ ದೂರ ಅಥವಾ ತರಂಗಾಂತರಗಳಿಗೆ (Wavelength) ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳ ತರಂಗದೂರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕಾಣುವ ಬಣ್ಣಗಳು ಪರಿಮಿತ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ತರಂಗ ದೂರ ಅತ್ಯಂತ ನಿಡಿದಾದುದು. ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ತರಂಗಾಂತರ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದು. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಬೆಕ್ಕು ಮತ್ತು ನಾಯಿಗಳಿಗೆ ಬಿಳಿ ಹಾಗೂ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಜೇನು ನೊಣಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ನೇರಳಾತೀತ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆಯಂತೆ. ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಎಂದರೆ ನಿಶಾಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಣ್ಣಗಳ ಗ್ರಹಿಕೆಯೇ ಬೇರೆ. ಉದಾ: ಗೂಬೆಗಳಿಗೆ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತರಂಗಾಂತರದ ಬಣ್ಣ ಕಾಣುವುದಂತೆ. ಮಾನವರ ಕಣ್ಣಿನ ರೆಟಿನಾದಲ್ಲಿರುವ ಶಂಕು (Cone) ಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಆಕೃತಿಯಿಂದಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳು ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ನಾಯಿಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಶಂಕು ಕೋಶಗಳಿಲ್ಲ.

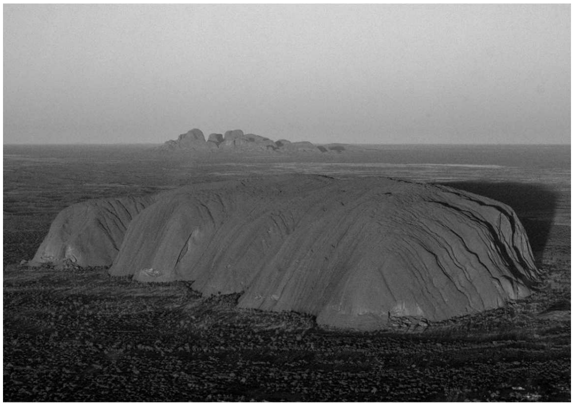
ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ. ಈ ವಿಕಿರಣವು ಶಕ್ತಿಕಣಗಳ ಪ್ರವಾಹ. ಇದು ಸುಮಾರು 200 ಕಿ.ಮೀ. ಭೂ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಹಾಯ್ದು ಬರುವಾಗ ವಾತಾವರಣದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರದ ಕಣಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಆ ಬೆಳಕನ್ನು ಚದುರಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಬೇರೆಲ್ಲ ಬಣ್ಣದ ತರಂಗಗಳು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಚದುರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ನೀಲಿ ಮತ್ತು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕು ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶವು ನಮಗೆ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ? ಇದೇ ಸಂಗತಿ ಸೂರ್ಯ ಹುಟ್ಟುವ ಮತ್ತು ಮುಳುಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ, ಉಳಿದ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲುಪದೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಕೆಂಪು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿವಿಧ ಅಸಂಖ್ಯಾತ

ಬಣ್ಣಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ತಲುಪುವುದಕ್ಕೆ ಈ ತತ್ವವೇ ಆಧಾರ. ಎಲೆಗಳು, ಹೂಗಳು, ಚಿಟ್ಟೆಗಳು, ಪ್ರಾಣಿ–ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಕೀಟಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರತಿಫಲಿತಗೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಸಾಗುವಾಗ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು ನಮಗೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆಯಾ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ, ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗ ದೂರದ ಬೆಳಕುಗಳು ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಉಳಿದದ್ದು ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಗೊಂಡು ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಬಿಳಿಯನ್ನೂ ಸೇರಿ ಬೆಳಕು ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅದು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಪ್ಪು ಎಂದರೆ ನಿಜವಾಗಿ ಬಣ್ಣವಲ್ಲ. ಬೆಳಕಿಲ್ಲದಾಗ ನಮಗೆ ಆಗುವ ಅನುಭವವೇ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ.

ಬೆಳಕಿನ ಬಗೆಗೆ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಆದ ಮೇಲೆ ಸಜೀವವಲ್ಲದ, ನಾವು ನಿರ್ಜೀವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎಂದು ಕೊಂಡಿರುವ ಮರಳು, ಮರಳ್ಗಲ್ಲು (Sandstone) ಹಲವು ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣಗಳಿರುವ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ವರ್ಣಮಯ ಬಂಡೆಗಳು – ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗೆಗೆ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿ ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಯಾವುದೇ ಭೂದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಗಳ ಒಂದು ಲೋಕವೇ ಇದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳೂ ಇವೆ. ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳ ಬಣ್ಣ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ರುವುದು. ಉದಾ: ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂದು ಮತ್ತು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಎದ್ದು ಕಂಡರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶ. ತಾಮ್ರ ಅಂಶದ ಛಾಯೆ ಇದ್ದರೆ ಹಸಿರು ಮತ್ತು ರಂಜಕವಿದ್ದರೆ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯೋದಯ, ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ದಿಗಂತದ ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಧೂಳು ಕಣಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವುದರಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ಚದುರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕಂದು ಛಾಯೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುವುದುಂಟು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಎಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಂದಲೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವ ಶೈವಲ (ಆಲ್ಗ) ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಹೂ (ಲೈಕನ್)ಗಳಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಹಸಿರು, ಕಪ್ಪು ಛಾಯೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಮರಳ್ಗಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಹೂಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಪ್ಪು, ನೀಲಹಸಿರು ಆಲ್ಗಾದಿಂದ ಹಸಿರು ಮತ್ತು ಅಣಬೆಯಿಂದಾಗಿ ಬಿಳಿಸ್ತರಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ್‌ದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಹಿಮ ಆಲ್ಗ ಸಸ್ಯದಿಂದಾಗಿ ವಸಂತ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ಹಿಮವು ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಭೂ ದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಅನನ್ಯ ವಿಷಯ, ಉತ್ತರ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿರುವ ಮರಳ್ಗಲ್ಲು ಏಕಶಿಲೆ (monolith). ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿದೊಡ್ಡದಾದದ್ದು. ಇದು



ಅತಿ ದೂರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಟೇಬಲ್‌ನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಬದಿ ಸಪಾಟಾಗಿರುವಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮರಳ್ಗಲ್ಲು ಬೃಹತ್ ಬಂಡೆ ದಿನದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಗಿನ ನಸುಕಿನಲ್ಲಿ ಮಂಕಾದ ಬೂದಿಬಣ್ಣ, ಅಪರಾಹ್ನದಲ್ಲಿ ಉಸುಕಿನ ಬಣ್ಣ, ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುವ ಕೆಂಬಣ್ಣದಿಂದ ನೋಡುಗರನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಏಕಶಿಲೆಯ ಎತ್ತರ 348 ಮೀ., ತಳದ ಸುತ್ತಳತೆ 8 ಕಿ.ಮೀ. ಇದು ಈಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಸವಕಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಉಳಿದಿರುವ ಗಾತ್ರ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಮಿಲಿಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದೊಂದು ಪರ್ವತದಂತೆ ಇದ್ದಿರಬಹುದು ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖನಿಜಯುಕ್ತ ಕಲ್ಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಇಂತಹ ಬಣ್ಣಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಈ ಬೃಹತ್ ಏಕಶಿಲೆಯ ಹೆಸರು ಐಯರ್ಸ್ ರಾಕ್ (Iyers Rock). ಇದು ಕಿತ್ತಳೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಬಗೆಯ ದಟ್ಟ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಈ ಏಕಶಿಲೆ ಆಕೃತಿಯ ಒಳಗೆ ಇಂತಹ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆಯೇನೋ ಎನ್ನುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಹೊರಗೆ ಕಾಣುವ ಯಾವುದೇ ಬಂಡೆ ಕಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣವು

ಅದು ಎಂತಹದು (ಉದಾ: ಐಯರ್ಸ್ ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೃತ ಶಿಲೆ ಹಾಗೂ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಕಲ್ಲುಗಳಿವೆ) ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಯಾವುದು ಎಂಬುದರಿಂದ ನಿರ್ಧಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ರತ್ನಗಳಲ್ಲಿಯೂ (gem) ಇದೇ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಾಗಲಿ, ರತ್ನವಾಗಲಿ ಅದು ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತರಂಗಾಂತರದ ಬೆಳಕನ್ನು ರೀತಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಅದು ತೋರುವ ಬಣ್ಣ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಸ್ಥಿರ(constant)ವಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ, ಕೋನಗಳಿಲ್ಲದೆ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿ ಬಿದ್ದರೆ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವೇ ಖನಿಜಗಳು ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ದೃಶ್ಯಗಳು ಬಹಳವೇ ಅನಾಕರ್ಷಕ ಕಾಣಬರುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ವಾಯುಗುಣ, ಋತುಮಾನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರದೇಶ ಯಾವುದು ಎಂಬುದಲ್ಲದೇ ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾದ ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ಬೆಳಕಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ರೀತಿ ನಮ್ಮ ಇಡೀ ಲೋಕವನ್ನು ಕಲಾವಿದನ ವರ್ಣ ಭಂಡಾರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದೃಶ್ಯವೂ ಒಂದು ಕಲಾಕೃತಿಯಂತೆ ನಮ್ಮೆದುರು ಮೂಡಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಬಹಳಷ್ಟು ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ ಖನಿಜಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇರುವ ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶದಿಂದ ಕಂದು ಮಿಶ್ರಿತ ಕೆಂಬಣ್ಣ, ಹೆಚ್ಚು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇದ್ದರೆ ಓಕರ್ (Ochre) ಸ್ವಲ್ಪ ಹಳದಿ ಛಾಯೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವ ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಖನಿಜಗಳಾದ ಹೀಮಟೈಟ್ ಹಾಗೂ ಲಿನೊಲೈಟ್‌ಗಳು ವಿವಿಧ ಪರಿಮಾಣ ಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ವರ್ಣಗಳ ಛಾಯೆಯ ಬಂಡೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ಅರಿಜೋನಾದ ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ವರ್ಣಗಳಿಂದ ಚಿತ್ರಿತವಾದ ಮರುಭೂಮಿ (painted desert) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲಿನ ಬಹುವರ್ಣೀಯ ಮರಳ್ಗಲ್ಲುಗಳು ಚಿತ್ರಿಸುವ ದೃಶ್ಯವೇ ಅಂತಹದು. ಈ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬಣ್ಣಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಿನ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆ, ಸವಕಳಿಯಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುವ ಬಂಡೆಗಳ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ದೂಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಚದುರಿಸುವುದರಿಂದ ಹೊಳೆಯುವ ಗುಲಾಬಿ ಅಥವಾ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಕೂಡ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಕೆಂಪು, ಹಳದಿ, ನೀಲ, ಲ್ಯಾವೆಂಡರ್ ಮುಂತಾದ ಬಣ್ಣಗಳೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವೆಲ್ಲ ಅಲ್ಲದೆ ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಮರಳು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಹಿಮ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬಿಳುಪು, ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಸರೋವರಗಳು – ನಿರ್ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚದ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ವರ್ಣಮಯ ದೃಶ್ಯಗಳೆಲ್ಲ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದು, ಚದುರಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರತಿಫಲಿತಗೊಂಡಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು. ■

## 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. ದೂರವಾಣಿ / ಮೊಬೈಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೊಡುವುದನ್ನು ಮರೆಯಬೇಡಿ.**

# ಮೋಲ್ ದಿನ ಮಹತ್ವ : ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ (Avogadro's Number) ಪರಿಕಲ್ಪನೆ

**ಎಂ.ಆರ್. ಛಾಯಾ,** ಅಸೋಸಿಯೇಟ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್
ಕೆ.ಎಲ್.ಇ. ಸೊಸೈಟಿಯ ಎಸ್.ನಿಜಲಿಂಗಪ್ಪ ಕಾಲೇಜು
ಬೆಂಗಳೂರು–10, ಮೊ: 9845015934, chaya.org@gmail.com

ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ದಿನಗಳು ಜಾಗತಿಕ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವಾಗಿವೆ. ಅವು ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು, ಆಚರಿಸಲು ಮತ್ತು ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಲು ಮೀಸಲಿಟ್ಟ ದಿನಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ದಿನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅಥವಾ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಗುರುತಿಸಿವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಆಚರಿಸ ಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಮೈಲಿಗಲ್ಲಾದ ಅವೊಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಗೌರವಿಸಲು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 23 ರಂದು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ, 6:02ರಿಂದ ಸಂಜೆ 6.02ರವರೆಗೆ ಮೋಲ್ ದಿನವನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೋಲ್ ದಿನ ಅವೋಗಾಡ್ರೂ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು $6.02\times10^{23}$ ನೆನಪಿಸುತ್ತದೆ. (ಹತ್ತನೇ ತಿಂಗಳು 23 ರಂದು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 6:02ರಿಂದ ಸಂಜೆ 6:02ರವರೆಗೆ).

**ಮೋಲ್ ಎಂದರೇನು?**

ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸಂಕೀರ್ಣ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಧ್ವನಿಸಬಹುದು, ಆದರೆ ಇದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಯಾರಾದರೂ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮೂಲಭೂತ ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿದೆ. ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮೋಲ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಲು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಮಾಪನದ ಒಂದು ಘಟಕವಾಗಿದೆ. ಮೋಲ್ ಎಂಬುದು ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಅಳತೆಯ ಘಟಕವಾಗಿದ್ದು, ಅದು ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಣುಗಳು, ಅಥವಾ ಇತರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಣಗಳಂತಹ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಬಳಸಲಾಗುವ ಮಾಪನದ ಪ್ರಮಾಣಿತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಘಟಕವಾಗಿದೆ.

ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ, ಅವು ತುಂಬಾ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಸಂಖ್ಯಾತವಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಎಣಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಅಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಒಂದು ಡಜನ್ ಎಂದರೆ 12 ವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪು, 144 ಹಾಳೆಗಳು ಎಂದರೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಸ್ ಎಂದು ಬಳಸುವಂತೆಯೇ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಮೋಲ್‌ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವೊಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸರಿ ಸುಮಾರು $6.02\times10^{23}$ ಆಗಿದೆ. ಅವೊಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದು ಮೋಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು, ಅಣುಗಳು ಅಥವಾ ಇತರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಎಸ್‌ಐ (SI) ಮಾನಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಮೋಲ್, ವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ 7ನೇ ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. C–12 ಸಮಸ್ಥಾನೀಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ 12g ನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳಷ್ಟು ಕಣಗಳಿರುವ ಅಥವಾ ಘಟಕಗಳಿರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು 1 ಮೋಲ್ ಎನ್ನುವರು. ವಸ್ತು ಯಾವುದೇ ಆಗಿರಲಿ, ಅದರ ಮೋಲ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಣಗಳು ಅಥವಾ ಘಟಕಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಮಾಸ್ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಮೀಟರ್ (mass spectrometer) ಅನ್ನು ಬಳಸುವವರು C–12 ಸಮಸ್ಥಾನಿಯ ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು $1.992648\times10^{23}$g ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಒಂದು ಮೋಲ್ ಕಾರ್ಬನ್ 12g ತೂಕ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು

$$\frac{12\ \text{ಗ್ರಾಂ/ಮೋಲ್}\ {}^{12}C}{1.992648\times10^{-23}\ \text{ಗ್ರಾಂ}/{}^{12}C\ \text{ಪರಮಾಣು}}$$

$$= 6.0221367 \times 10^{23}\ \text{ಪರಮಾಣುಗಳು/ಮೋಲ್}$$

ಒಂದು ಮೋಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸ್ಥಿರಾಂಕ (Avogadro's constant) ಎನ್ನುವರು,

ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಯು "$N_A$" ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸಲಾದ ಮೂಲಭೂತ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿದೆ

**ಅವೊಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ("$N_A$") ಮತ್ತು ಅದರ ಮಹತ್ವ :**

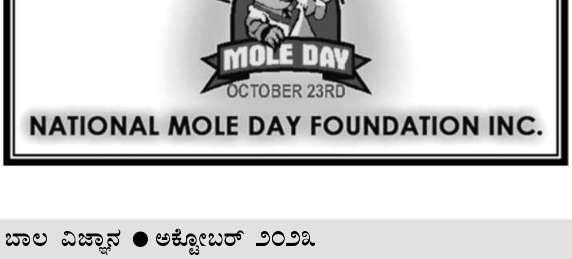
ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಯು ವಸ್ತುವಿನ 1 ಮೋಲ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಅಣುಗಳು ಅಥವಾ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೌಲ್ಯವು ಸರಿಸುಮಾರು $6.022140857 \times 10^{23}$ $Mol^{-1}$ ಆಗಿದೆ. ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಮೆಡಿಯೊ ಅವೊಗಾಡ್ರೋ ಅವರ ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ನಿಯಮ (Avogadro's law) ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಆಣ್ವಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ (Molecular theory) ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಗಾಧತೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಇದನ್ನು ಹತ್ತರ ಘಾತದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸಬಹುದು 602213670000000000000000. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯು ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಥವಾ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅಣುಗಳು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಇನ್ನಾವುದೇ ಕಣಗಳು ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು = $6.022 \times 10^{-23}$ ಪರಮಾಣುಗಳು.

ಮೋಲ್ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು = $6.022 \times 10^{-23}$ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು.

ಒಂದು ಮೋಲ್ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ = $6.022 \times 10^{-23}$ ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಸೂತ್ರ ಘಟಕಗಳು.

ವಸ್ತು ಯಾವುದೇ ಆಗಿರಲಿ ಅದರ ಒಂದು ಮೋಲ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಘಟಕಗಳು ಅಥವಾ ಕಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಆಣ್ವಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಎಲ್ಲಾ ಅನಿಲಗಳ ಸಮಾನ ಪರಿಮಾಣಗಳು, ಅದೇ ತಾಪಮಾನ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಕ್ರೋಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಪ್ರಪಂಚದ ನುಡುವಿನ ಸೇವಾ ಸೇತುವೆಯಾಗಿದೆ.




ಇದು ಸ್ಟೋಚಿಯೊಮೆಟ್ರಿಕ್ (Stoichiometric) ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿಶಾಲ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಧಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

**ಮೋಲ್ ದಿನದ ಇತಿಹಾಸ**

ಮೋಲ್ ಡೇ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲ ಉಲ್ಲೇಖವು 1980ರ ದಶಕದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ **ದಿ ಸೈನ್ಸ್ ಟೀಚರ್**‌ನಲ್ಲಿನ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ಲೇಖನದಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾಗಿ, ವಿಸ್ಕಾನ್ಸಿನ್‌ನ ಪ್ರೈರೀ ಡು ಚಿಯೆನ್ (Prairie du Chien, Wisconsin)ನ ಮಾರಿಸ್ ಓಹ್ಲರ್ (Maurice Oehler) ಎಂಬ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕ, ಮೇ 15, 1991 ರಂದು ನ್ಯಾಷನಲ್ ಮೋಲ್ ಡೇ ಫೌಂಡೇಶನ್ (NMDF) ಅನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋಲ್ ಡೇ ಫೌಂಡೇಶನ್ ಮೋಲ್‌ದಿನ ಆಚರಣೆಯನ್ನು ಘೋಷಿಸಿತು.

ಈ ಫೌಂಡೇಶನ್ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 23ರಂದು ಬೆಳಿಗ್ಗೆ, 6.02ರಿಂದ ಸಂಜೆ 6:02ರವರೆಗೆ ಮೋಲ್ ಡೇ ಆಚರಣೆಯನ್ನು ಘೋಷಿಸಿತು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಅವೊಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊದಲ ಮೋಲ್ ದಿನವನ್ನು ಅಕ್ಟೋಬರ್ 23, 1991ರಂದು ಆಚರಿಸಲಾಯಿತು. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋಲ್ ಡೇ ಫೌಂಡೇಶನ್ ಒಂದು ಲಾಭರಹಿತ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು, ಮಕ್ಕಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದ ಮುಖ್ಯಗುರಿಯಾಗಿದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋಲ್ ಡೇ ಫೌಂಡೇಶನ್, ಮೋಲ್ ಡೇಗಾಗಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಥೀಮ್ ಅನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಸಲ್ಲಿಕೆಗಳಿಂದ). ಈ ವರ್ಷದ ಥೀಮ್ ಷರ್ಲಾಕ್ಮೋಲ್ಸ್! (Sherlock Moles !)

ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಬೆದರಿಸುವಂತಿದ್ದರೂ, ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಲು ಇದು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಮಾಡುವುದು, ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮನೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಮೂಲಕ, ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ನಾವು ಅರಿಯಬಹುದು. ಮೋಲ್

ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ; ಇದು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚ ಮತ್ತು ನಾವು ದಿನನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿದೆ.

**ದಿನಚರಿಯ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವಯಗಳು**

ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಅಮೂರ್ತವೆಂದು (abstract) ತೋರುತ್ತದೆಯಾದರೂ, ಅದರ ಅನ್ವಯಗಳು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿವೆ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:

**1. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು:**

ವಸ್ತುಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದಾಗ ಅವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅನುಪಾತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಅನುಮತಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೀಥೇನ್ ($CH_2$) ಅನಿಲದ 1 ಮೋಲ್‌ಅನ್ನು ದಹಿಸುವಾಗ ಎಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ($CO_2$) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸಿದರೆ, ಅದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

**2. ಅಡುಗೆಯಲ್ಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು:**

ಅಡುಗೆಮನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗ್ರಾಂ, ಮಿಲಿಲೀಟರ್ ಅಥವಾ ಟೀ ಚಮಚಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಪಾಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಈ ಅಳತೆಗಳು ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಪಾಕ ವಿಧಾನವು ಎರಡು ಮೋಲ್ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಇದನ್ನು ಸಕ್ಕರೆಯ ಮೋಲಾರ್ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಗ್ರಾಂಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ, ನಾವು ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಅಡುಗೆ ಮತ್ತು ಬೇಕಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

**3. ಮನೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು.**

ಮನೆಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಶುಚಿಗೊಳಿಸುವ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಯುಕ್ತದ ಮೋಲ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಕಲೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಅದರ ಪರಿಮಾಣಕಾರಿತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚುವರಿಯಾಗಿ, ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ತಯಾರಕರು ನಿಖರವಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರತೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಖಾತ್ರಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

**4. ಅನಿಲ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು**

ಅನಿಲಗಳು ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದ ಮಹತ್ವದ ಭಾಗವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಅದರ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆದರ್ಶ ಅನಿಲ ನಿಯಮ ಸಮೀಕರಣವು $PV = nRT$, ಒತ್ತಡ, ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಅನಿಲದ ಮೋಲ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ಪವನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದಂತಹ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

**ಮೋಲ್ ದಿನದ ಘಟನೆಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು**

ಮೋಲ್ ದಿನಾಚರಣೆಗಳು ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ದೊಡ್ಡ ಸಮುದಾಯ ಘಟನೆಗಳವರೆಗೆ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಗಳು ಮೋಲ್ ದಿನವನ್ನು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಆಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಉತ್ಸವಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕರನ್ನು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೋಲ್ ವಿಷಯದ ಕಲಾ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು. ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು, ಮೋಲ್–ವಿಷಯದ ಬೇಕರಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಮಾರಾಟವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು ಸೇರಿವೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋಲ್ ಡೇ ಫೌಂಡೇಶನ್ ಮೇಲಿನ ಆಚರಣೆಗಳಿಗಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮೋಲಿಂಪಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಲು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಸೈನ್ ಅಪ್ ಮಾಡಲು

ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೋಲಿಂಪಿಕ್ಸ್ ಎನ್ನುವುದು ಹಲವಾರು ಶ್ರದ್ಧಾಪೂರ್ವಕ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಉಚಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವಾಗಿದ್ದು, ಅಂದಾಜು, ಅಳತೆ, ಆಯಾಮದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರಗಳಂತಹ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅವರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಆಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಬಯಸುವವರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೋಲ್ ಡೇ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ಸದಸ್ಯರಾಗಬಹುದು.

ಮೋಲ್ ದಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮೋಲ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಗೌರವವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮೋಲ್ ದಿನ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಲು ಒಂದು ವೇದಿಕೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ವಿನೋದ ಮತ್ತು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ, ಮೋಲ್ ದಿನ ಅವರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರೀತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಮೊಲಾರಿಟಿ ಸೂತ್ರಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಲ್ಲಾ ವಯಸ್ಸಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಮೋಲ್ ದಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾದ ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಲು ಮತ್ತು ಗೌರವಿಸಲು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಅವೊಗಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರಿವು ಮತ್ತು ಮೆಚ್ಚುಗೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ.

ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನೈಜ ಪ್ರಪಂಚದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಅದರ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮೋಲ್ ದಿನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಳಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ. ■

# ಸೈಂಟೂನ್

ವ್ಯಂಗ್ಯ ಚಿತ್ರ: **ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್.ಶಾಸ್ತ್ರೀ**

# ನರವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯ - ರಸಪ್ರಶ್ನೆ

ಡಾ. ಎಂ. ಎಂ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ್ ಭರತ್
ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮನೋಔಷಧಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ನರವಿಷಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ
ನಿಮ್ಹಾನ್ಸ್, ಸಂ. 2900, ಹೊಸೂರು ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು–560029
ದೂರವಾಣಿ: 080–26995113, ಮೊ.: 9341803684

**ಸಂಚಿಕೆ – 5**

1. ಸ್ಕಿಜೋಫ್ರಿನಿಯಾ ಎಂಬ ಮಾನಸಿಕ ಖಾಯಿಲೆ ಯಾವ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು?
   ಅ) 1–5 ವರ್ಷದ ಶಿಶುಗಳಲ್ಲಿ ಆ) 6–11 ವರ್ಷದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ
   ಇ) 18–35 ವರ್ಷದ ಹದಿಹರೆಯ/ ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ ಈ) 60 ವರ್ಷ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟ ವೃದ್ಧರಲ್ಲಿ
2. ಡಿಮೆನ್ಷಿಯಾ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮರೆವಿನ ಖಾಯಿಲೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವುದು.
   ಅ) ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆ) ಹದಿಹರೆಯದವರಲ್ಲಿ ಇ) ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ ಈ) ವೃದ್ಧರಲ್ಲಿ
3. ಮಿದುಳಿಗೆ ಬರುವ 'ಮ್ಯಾಡ್ ಕೌ (ಹುಚ್ಚು ಹಸು)' ಖಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು ಯಾವುದು?
   ಅ) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಆ) ವೈರಾಣು ಇ) ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಈ) ಪ್ರಯಾನ್‌ಗಳು
4. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಮತ್ತು ಮಿದುಳಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯ ಯಾವುದು?
   ಅ) ಚರಸ್/ಗಾಂಜಾ (ಕ್ಯಾನಬಿಸ್) ಆ) ಹೆರಾಯಿನ್
   ಇ) ಕೊಕೇನ್ ಈ) ಎಲ್‌ಎಸ್‌ಡಿ
5. ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದು ಯಾವುದು?
   ಅ) ಸೀಸ ಆ) ಬೆಳ್ಳಿ ಇ) ಕಬ್ಬಿಣ ಈ) ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ
6. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಾಧನ ಯಾವುದು?
   ಅ) ಎಂ.ಆರ್.ಐ.ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಆ) ಸಿ.ಟಿ.ಸ್ಕ್ಯಾನ್
   ಇ) ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಎನ್ಸೆಫಲೋಗ್ರಫಿ (ಇ.ಇ.ಜಿ.) ಈ) ಆಂಜಿಯೋಗ್ರಾಫಿ
7. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಅನುವಂಶಿಕತೆಯ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚು?
   ಅ) ಡೌನ್ಸ್‌ಸಿಂಡ್ರೋಮ್ ಆ) ಮೆನೆಂಜೈಟಿಸ್ ಇ) ಮಿದುಳುಗಾಯ ಈ) ಕೋವಿಡ್–19
8. ಬಾಣಂತಿ ಸನ್ನಿ ಯಾರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು?
   ಅ) ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಪ್ರಸವವಾದ ತಾಯಂದಿರಲ್ಲಿ ಆ) ಗರ್ಭಿಣಿ ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ
   ಇ) ಗರ್ಭಿಣಿ ಸ್ತ್ರೀಯರು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ತಮ್ಮನ್ನು ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡಾಗ
   ಈ) ವಯಸ್ಸಾದ ತಾಯಂದಿರಲ್ಲಿ
9. ಮಿದುಳು ಗಾಯವನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ವೈದ್ಯರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಯಾವುದು?
   ಅ) ಸಿ.ಟಿ. ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಆ) ಪೆಟ್‌ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಇ) ರಕ್ತ ಪರೀಕ್ಷೆ ಈ) ಆಂಜಿಯೋಗ್ರಫಿ
10. ಮನುಷ್ಯನ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಾಧನ ಐ.ಕ್ಯೂ. (I.Q) ಅಂದರೆ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ. ಒಬ್ಬ ಸಾಧಾರಣ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಐ.ಕ್ಯೂ. ವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಅಂದಾಜು ಎಷ್ಟು ಇರುತ್ತೆ?
    ಅ) 50 ರಿಂದ 84 ಆ) 85 ರಿಂದ 115 ಇ) 121 ರಿಂದ 130 ಈ) 131 ರಿಂದ 140

# ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಮಿಕವಾಗಿ ಗೆದ್ದ ವೈದ್ಯ - ರಿಪ್ಲಿ ಬಲ್ಲೊ!!

**ರಾಮಚಂದ್ರ ಭಟ್ ಬಿ.ಜಿ.**
# ಬಿ208, ಎಂ.ವಿ. ಪೆರಿವಿಂಕಲ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್
ಬಿ ಬ್ಲಾಕ್, ಆಟ್ರೇ ಕಛೇರಿ ಹತ್ತಿರ, ರಾಯಲ್ ಎನ್‌ಕ್ಲೇವ್ ಫೇಸ್-2
ಶ್ರೀರಾಮಪುರ, ಜಕ್ಕೂರು, ಬೆಂಗಳೂರು-64 ಮೊ: 7892163470

The scientist only imposes two things, namely truth and sincerity, he imposes them upon himself and upon other scientists.

*Erwin Schrodinger*

ಷ್ರೋಡಿಂಜರ್ ಹೇಳಿರುವ ಮೇಲಿನ ಮಾತು ಸಾಧಕನ ಬದುಕನ್ನು ಪ್ರತಿಪಲಿಸುತ್ತದೆ. ಮಲೇರಿಯ ರೋಗದ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದು ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಲಸಿಕೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಹೊರಟು ತನ್ನ ಜೀವವನ್ನು ಪಣಕ್ಕಿಟ್ಟ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಸೇನಾ ವೈದ್ಯ ರಿಪ್ಲೆ ಬಲ್ಲೋ (Ripley Ballou) ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ರೋಚಕ ಕಥನ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ಮಲೇರಿಯ ಅತಿ ಭಯಾನಕ ರೋಗ. ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಇತರ ರೋಗಗಳು ಕ್ಷಾಮ-ಡಾಮರಗಳು, ಭೀಕರ ಮಹಾಯುದ್ಧಗಳು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಂದ ಸತ್ತಿರಬಹುದಾದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜನರನ್ನು ಮಲೇರಿಯ ರೋಗವೊಂದೇ ಆಹುತಿ ತೆಗೆದು ಕೊಂಡಿದೆ. ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸುಮಾರು 6,00,000 ಜನ ಮಲೇರಿಯಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ (WHO)ಯ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪ್ರಕಾರ 2021ರಲ್ಲಿ 6,19,000 ಜನ ಮಲೇರಿಯಗೆ ಬಲಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಮಲೇರಿಯ ರೋಗದ ಭೀಕರತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಶೇಕಡ 80ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾವು ಆಫ್ರಿಕಾ ಖಂಡದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಂತಹ ಭೀಕರ ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಲಸಿಕೆಯೂ ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಮಲೇರಿಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಶ್ರಮವಹಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಸೈನ್ಯಾಧಿಕಾರಿ ವೈದ್ಯ ರಿಪ್ಲೆ ಬಲ್ಲೋ ಅವರೂ ಕೂಡ ಒಬ್ಬರು.

ಒಮ್ಮೆ ರಿಪ್ಲೆ ಆಫ್ರಿಕಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ರೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅಲ್ಲಿ ತಾಯಿಯೊಬ್ಬಳು ತನ್ನ ಎಳೆಯ ಕಂದನನ್ನು ಮಲೇರಿಯದಿಂದ ಕಳೆದುಕೊಂಡು, ತೀವ್ರ ದುಃಖದಿಂದ ಗೋಳಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಘಟನೆಯೊಂದು ಅವರ ಮನ ಕಲುಕಿತು. ಇದು ಅಲ್ಲಿನ ದೈನಂದಿನ ಗೋಳಾಟವಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿದಿನದ ಈ ಭೀಕರ ಗೋಳಾಟ ಎಂತಹವರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಕಲಕದೆ ಇರದು. ಅಂದೇ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಈ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಕ್ಕೆ ಲಸಿಕೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿದೇ ಹಿಡಿಯುವೆ ಎಂಬ ಪ್ರತಿಜ್ಞೆ ಮಾಡಿದ ರಿಪ್ಲೆ, ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಹೆಣ್ಣು ಅನಾಫಲೀಸ್ ಸೊಳ್ಳೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳಿಗಾಗಿ ಮಾನವ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ. ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಿಯ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೀರಿದಾಗ ಅನೇಕ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಡಿಯಂ (Plasmodium) ರೋಗಾಣುಗಳು ರಕ್ತದೊಡನೆ ಸೊಳ್ಳೆಯ ಜಠರವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸೊಳ್ಳೆಯ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಸೊಳ್ಳೆಯ ಜೊಲ್ಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಗೆ ಬಂದು ನೆಲೆಸುತ್ತವೆ. ಮಲೇರಿಯ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳ ಜೀವನ ಚಕ್ರವಾಗಿ ಗ್ಯಾಮಿಟೋಸೈಟ್‌ಗಳು, ಸ್ಪೋರೋಜೋಯಿಟ್‌ಗಳು, ಮೀಸೊಜೋಯಿಟ್‌ಗಳು ಮೊದಲಾದ ಹಲವು ಹಂತಗಳಿವೆ. ಇದೇ ಲಸಿಕೆ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ತಲೆ ನೋವಾಗುವ ಸಂಗತಿ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅವು ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಮಲೇರಿಯವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಲೇರಿಯ ಪೀಡಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಚ್ಚಿದ ಸೊಳ್ಳೆ ಆರೋಗ್ಯವಂತನನ್ನು ಕಚ್ಚಿದಾಗ, ಅವರ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು, ನಡುಕ-ಚಳಿಜ್ವರ ರೋಗವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

ರಿಪ್ಲೆ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗಕಾರಕ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಡಿಯಂನ ವಿರುದ್ಧ ಲಸಿಕೆ ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸನ್ನೇನೋ ಕಂಡರು. ಆದರೆ ಈ ಲಸಿಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಹೇಗೆ?

ಲಸಿಕೆ ತಯಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಹಂತಗಳಿವೆ. ಅವೆಲ್ಲವನ್ನು ದಾಟಿ ಮಾನವ ಬಳಕೆಗೆ ತಲುಪುವ ವೇಳೆಗೆ ಅದೆಷ್ಟೋ ಲೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಬೆವರು ಬಸಿದು ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಇತರರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಬದಲು ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ತನ್ನ ಮೇಲೆಯೇ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ರಿಪ್ಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ತಮ್ಮನ್ನೂ ಸೇರಿ ನಾಲ್ಕು ಸ್ನೇಹಿತರ

ತಂಡವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡರು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಕಳೆದವು. ಈ ಲಸಿಕೆ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು (antibodies) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿದ್ದರು. ಈ ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಪ್ರತಿಫಲ ಸಿಗದೆ ಲಸಿಕೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವುದು ಹೇಗೆ? ಆಗ ಈಗಿನಂತೆ ಆತ್ಯಾಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅನಾಹುತಕಾರಿ ಆಲೋಚನೆಯೊಂದು ಅವರಿಗೆ ಹೊಳೆಯಿತು!! ಅದನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತರದೆ ಯಶಸ್ಸು ಕನ್ನಡಿಯ ಗಂಟಷ್ಟೆ. ರಿಪ್ಲೆ ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಿಯನ್ನು ಕಚ್ಚಿದ, ಅಂದರೆ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಡಿಯಂ ರೋಗಕಾರಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ತಂದರು. ಆ ಹಸಿದ ಸೊಳ್ಳೆಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ರಕ್ತವನ್ನೇ ನೈವೇದ್ಯವಾಗಿ ಉಣಿಸಿದರು. ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಅವರ ಚರ್ಮವನ್ನು ಕೊರೆದು, ರಕ್ತವನ್ನು ಹೀರಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಡಿಯಂ ಬೀಜಾಣುಗಳನ್ನು ಅವರ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಿದವು. ರಕ್ತದೊಡನೆ ರೋಗಕಾರಕ ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಡಿಯಂಗಳು ಅವರ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಕ್ಕವು. ಸೊಳ್ಳೆ ಕಚ್ಚಿದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲೇ ಒಬ್ಬರನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ, ಉಳಿದವರಿಗೆ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ಉಸಿರಾಟ ಸಮಸ್ಯೆ, ತಲೆ ಸಿಡಿತ, ಕೀಲು ನೋವು, ಜ್ವರ ಮೊದಲಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಎಲ್ಲ ಸೋಂಕಿತರನ್ನೂ ನಿಶ್ಯಕ್ತರನ್ನಾಗಿಸಿದವು. ಚಳಿಜ್ವರದಿಂದ ದೇಹ ಗಡಗಡ ನಡುಗಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಸತ್ತೇ ಹೋದೆವೋ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಬಂದು ಯಾಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡೆವೋ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುವಂತಾಯಿತು. ಬೆವರು ಕಿತ್ತುಬಂತು. ಬದುಕುಳಿಯುವುದೇ ಕಷ್ಟ ಎಂದೆನ್ನಿಸತೊಡಗಿತು. ಇನ್ನು ಏನೂ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನಿಧಾನಕ್ಕೆ ಜೀವ ಮರಳಿ ಬಂದಂತಾಯ್ತು. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಯಾರೂ ಅಸುನೀಗಲಿಲ್ಲ! ಬದುಕಿದೆಯಾ ಬಡಜೀವ ಎಂದಂತಾಯ್ತು. ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡು ಎಲ್ಲರೂ ಜೀವಂತವಾಗಿ ಬದುಕಿ ಉಳಿದರು. ಅಂತೂ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಬೆಳೆದಿರುವುದು ಇದರಿಂದ ಖಾತ್ರಿಯಾಯ್ತು. ಆದರೆ ಯಮ ಯಾತನೆ ಮಾತ್ರ ಹಾಗೇ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸುಧಾರಿಸಲೇ ಬೇಕೆಂಬ ಆಲೋಚನೆ ಬಂದಿತು. ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದು ಕೊನೆಗೆ 1987ರಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆಯಿತು. ಈ ಲಸಿಕೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ಮಂದಿ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರು. ಹಿಂದಿನಂತೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸೊಳ್ಳೆ ಕಚ್ಚಿಸಿದರು. ಭಯ ಆತಂಕಗಳಿಂದ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೆ ಚಾತಕ ಪಕ್ಷಿಯಂತೆ ಕಾಯತೊಡಗಿದರು. ಈ ಬಾರಿ ಒಂದಿಬ್ಬರನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ರೋಗ ನಿರೋಧಕಶಕ್ತಿ ಬೆಳೆದಿತ್ತು. ಅಂತೂ ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಲಸಿಕೆಯ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿತ್ತು! ಲಸಿಕೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ತಮ್ಮನ್ನೇ ಸಮಿತ್ತಾಗಿಸಿ, ಬಲಿಪಶುವಾಗಿ ಕೊನೆಗೂ ತಮ್ಮ ಜೀವವನ್ನೂ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಿಗಳ ಜೀವ ಉಳಿಸುವಲ್ಲಿ ರಿಪ್ಲೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು.

ಮುಂದೆ ರಿಪ್ಲೆ ಬಲ್ಲೋ (ರಿಪ್) ಅವರು ಆಂತರಿಕ ಔಷಧ ಮತ್ತು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದರು. ವಾಲ್ಟರ್ರೀಡ್ ಆರ್ಮಿ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ರಿಸರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಸಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು. ಅವರು ಜಿ.ಎಸ್.ಕೆ.ಯೊಂದಿಗೆ ವಿಶ್ವದ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕದ ಮಲೇರಿಯ ಲಸಿಕೆಯಾದ ಆರ್.ಟಿ.ಎಸ್.ಎಸ್ ಅನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ತಂಡವನ್ನು ಈಗ ಮುನ್ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಉನ್ನತ ಔಷಧೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಡ್ ಉಪಕ್ರಮದ ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಲಹೆಗಾರ ರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ ಎಚ್.ಐ.ವಿ. ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆಗಾಗಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ತಟಸ್ಥಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಐ.ಎ.ವಿ.ಐ.ಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮುನ್ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ರಿಪ್ಲೆ ಈ ಹಿಂದೆ ಮೇರಿಲ್ಯಾಂಡ್‌ನ ರಾಕ್‌ವಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಿ.ಎಸ್.ಕೆ ಗ್ಲೋಬಲ್ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ಯು.ಎಸ್.ಆರ್. ಮತ್ತು ಗ್ಲೋಬಲ್ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನ್ ಆರ್ ಅಂಡ್ ಡಿ ಕೇಂದ್ರದ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷ ಹಾಗೂ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಬಿಲ್ ಗೇಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಮಿಲಿಂಡಾ ಗೇಟ್ಸ್ ಫೌಂಡೇಶನ್‌ನಲ್ಲಿ ಜಾಗತಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ವಿಭಾಗದ ಉಪ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿಯೂ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಕೋವಿಡ್‌ನಂತಹ ಭಯಾನಕ ಮಾರಕ ರೋಗಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಲಸಿಕೆ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿವೆ.

ರಿಪ್ಲೆ ಬಿಡುವಿಲ್ಲದ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ಮನುಕುಲದ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ತಮ್ಮ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾರೆ. 197ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೃತಿಗಳು, 16,129ರಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನಾ ಸೈಟೇಷನ್‌ಗಳು ಅವರ ಸಾಧನೆಗೆ ಹಿಡಿದ ಕೈಗನ್ನಡಿಯಾಗಿವೆ. ■

# ಭೂತ ಕೊಳವೆ ಎಂಬ ಅಪರೂಪದ ಸಸ್ಯ

**ಡಿ. ರಾಜೇಶ್ವರಿ ಪಿ.**
ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕಿ, ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆ
(ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಪರಿಷತ್ತು)
ಮೈಸೂರು. ಮೊ: 9743250027

ಗಿಡ, ಮರ, ಬಳ್ಳಿ ಎಂದರೆ ತಕ್ಷಣ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ನೆನಪಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಹಸಿರು ಬಣ್ಣ ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣ. ಸಸ್ಯಗಳು ಹಸಿರಾಗಿ ಕಾಣಲು, ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಪತ್ರಹರಿತ್ತು' (Chlorophyll). ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕೋಶದ ಒಂದು ಅಂಗಕ. ಇದು ಸಸ್ಯಕೋಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎರಡನೇ ದೊಡ್ಡ ಅಂಗಕವಾಗಿದೆ (ಮೊದಲನೆಯದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್).

ಪತ್ರಹರಿತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಕಿರಣಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡುವ ಕ್ಷಮತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನಮಗೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿದಿರುವ ಹಾಗೆ, ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಶಕ್ತಿಗಳ ಏಕೈಕ ಮೂಲ ಸೂರ್ಯ. ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ, ಶಕ್ತಿ ಕಣಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 'ಪ್ರೋಟಾನ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಫೋಟಾನ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು, ಇದರೊಡನೆ ನೀರು ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ, ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ' (Photosynthesis) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಸ್ವಾವಲಂಬಿ ಜೀವನಕ್ಕೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕಾರಣ. ಸಸ್ಯಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಹಾಗೆ, ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಜೀವಿಗಳು ಸಸ್ಯಹಾರಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಜೀವ ಮೂಲ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಪತ್ರಹರಿತ್ತನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು, ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲಾ ಸಸ್ಯಗಳ ಹೆಗ್ಗುರುತು. ಆದರೆ ಕೆಲವೊಂದು ಸಸ್ಯಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತಾಗಿವೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ಸಸ್ಯ ಭೂತ ಕೊಳವೆ. ಇದನ್ನು 'ಘೋಸ್ಟ್ ಪೈಪ್ ಇಂಡಿಯನ್ ಪೈಪ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಯೂನಿಫ್ಲೋರ ಎಂದು.

ಭೂಮಿಯ ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಸಸ್ಯ ಮೂಲತಃ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದ್ದು. ಇದು ಏಷ್ಯಾ, ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ಈಶಾನ್ಯ ಅಮೆರಿಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಮೋನೋಟ್ರೋಪ, ಎರಿಕೇಸಿ (Ericaceae) ಎಂಬ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಕಾಕ್ಸಿನಿಯ, ಮೊನೋಟ್ರೋಪ ಹೈ ಪಾಟಿಸ್ಪಾಗೂ, ಮೊನಟ್ರೋಪ ಯೂನಿಫ್ಲೋರ ಎಂಬ ಮೂರು ಪ್ರಭೇದಗಳುಂಟು.

ಮಾನೋಟ್ರೋಪ ಅಪರೂಪದ ಸಸ್ಯ, ಇದರಲ್ಲಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಇವು ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾರವು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳದು ಪರಾವಲಂಬಿ ಜೀವನ. ಹೆಚ್ಚು ತೇವಾಂಶ ಹಾಗೂ ಬೆಳಕು ರಹಿತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಇಲ್ಲದಿರುವ ದೇಹ ರಚನೆ ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಇವು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಅವು ಲಾಕ್ಟೀರಿಯಸ್ (Lactarius) ಹಾಗೂ ರಸೀಲನ್ (Rassellon) ಅಣಬೆಗಳು. ಈ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮರಗಳೊಡನೆ ಸಂಪರ್ಕ ಬೆಳೆಸಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶವನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶವು ಭಾಗಶಃ ಮೋನೋಟ್ರೋಪವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಶಿಲೀಂಧ್ರ ಹಾಗೂ ಮರದ ಈ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಸಹಜೀವನ (ಸಿಮ್ಬಯೋಟಿಕ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಗೆ ಮರವು ವಾಸಸ್ಥಾನ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಎಂಬ ಪೋಷಕಾಂಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರವು ಮರಕ್ಕೆ ಹಲವು ಪೋಷಕ ಲವಣಾಂಶಗಳನ್ನು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಫಾಸ್ಫರಸ್‌ಅನ್ನು (ರಂಜಕ), ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಇವು ಪರಸ್ಪರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟಾರೆ ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಆಹಾರವು ಮರದಿಂದ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಸಸ್ಯವು ಶಿಲೀಂಧ್ರಕ್ಕಾಗಲಿ, ಮರಕ್ಕಾಗಲಿ, ಏನನ್ನೂ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಕೇವಲ ಪಡೆಯುವ ಒಂದು ಅನುಭೋಗಿ ಸಸ್ಯ ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಸ್ವಾರ್ಥಕ್ಕಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಸಸ್ಯ ಎಂದು ಪುರಾಣ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಕರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಹೌದು ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಸಸ್ಯದ ಉಲ್ಲೇಖ ಉತ್ತರ

ಅಮೆರಿಕದ ಮೂಲ ಬುಡಕಟ್ಟು ನಿವಾಸಿ ಜನಾಂಗದ ಪುರಾಣ ಕಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಕಥೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಸ್ವಾರ್ಥ ಹುಟ್ಟಿದಾಗ, ಆ ಜನಾಂಗದವರು ತಮ್ಮ ಕುಟುಂಬದವರೊಡನೆ ಹಾಗೂ ಊರಿನವರೊಡನೆ ಜಗಳವಾಡಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜಗಳವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಮುಖಂಡರೆಲ್ಲ ಸೇರಿ ಪ್ರಯತ್ನ ಪಡುತ್ತಾರೆ, ಆದರೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಜಗಳ ಏಳು ಹಗಲು ಹಾಗೂ ಏಳು ರಾತ್ರಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳು, ಜಗಳವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮುಖಂಡರಿಗೆ, ನೀವು ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿ ಹೋಗಿ ಎಂದು ಶಾಪ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಸಸ್ಯವೇ ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಎಂದು ಆ ಜನಾಂಗದವರ ನಂಬಿಕೆ.

ಪುರಾಣ ಕಥೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ ಬಿಡಿ. ಈಗ ನಾವು, ಈ ಅಪರೂಪ ಸಸ್ಯದ ಜೀವನ ಶೈಲಿ ಹಾಗೂ ರೂಪುರೇಷೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಗಮನಹರಿಸೋಣ. ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಹೂ ಬಿಡುವ ಗಿಡವಾಗಿದ್ದು, ಅಧಿಕ ತೇವಾಂಶ ಹಾಗೂ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಮೂರರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳ ಕಾಲ ಬದುಕುವ ಈ ಸಸ್ಯ, ತನ್ನ ಜೀವನದ ಬಹುಕಾಲ ಮಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನಾರುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಬೇರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಬೇರು ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡವು ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ, ಹಾಗಾಗಿಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಇಂಡಿಯನ್ ಪೈಪ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಈ ಕಾಂಡವು 10ರಿಂದ 30 ಸೆಂ.ಮೀ.ನವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ, ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಭೇದದ ಸಸ್ಯಗಳು ಬಿಳಿಯ ಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಭೇದಗಳು ತಿಳಿ ಹಳದಿ ಅಥವಾ ತಿಳಿ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಹೊಂದಿವೆ. ಇದರ ಕಾಂಡವು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಪ್ಪಿನಂತಹ ಬಿಳಿಯ ಎಲೆಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಸಸ್ಯದ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪಗಿನ ಕಲೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಎಂಬ ಪದ ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯದು, ಇದರರ್ಥ ಒಂದು ತಿರುವು ಎಂದು. ಈ ಸಸ್ಯದ ಕಾಂಡವು ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿ ಜೋತು ಬಿದ್ದ ಹೂಗಳನ್ನು ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೆಡೆಗೆ ಬಾಗಿ ನೆಲವನ್ನು ನೋಡುವ ಈ ಹೂಗಳು, ಒಂದೂವರೆಯಿಂದ ಎರಡೂವರೆ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿದ್ದು, ಗಂಟೆಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಐದು ದಳಗಳು ಹಾಗೂ 10 ಕೇಸರಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೂವಿನ ಬಣ್ಣ ಕಾಂಡ ಹಾಗೂ ಎಲೆಯ ಬಣ್ಣದಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಸ್ಯವು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡರೆ ಸಾಕು, ಮುದುಡಿ, ಬಾಡಿ ಹೋಗಿ ಕಂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆ ಆದರೆ ಮನೋಹರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಈ ಸಸ್ಯವು ಒಬ್ಬ ಕವಿಯ ಕವನ ರಚನೆಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಾದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ?

ಎಮಿಲಿ ಡಿಕ್ಸನ್ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಕವಯತ್ರಿಯ ಮನಸೂರೆ ಮಾಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ಮೋನೋಟ್ರೋಪಗಿದೆ. ಆಕೆ ಈ ಸಸ್ಯದ ಹೂಗಳನ್ನು ಜೀವನದ ಆದ್ಯ ಪುಷ್ಪಗಳು ಎಂದು ಬಣ್ಣಿಸಿದ್ದಾಳೆ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ 1890 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಆಕೆ ರಚಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಪುಸ್ತಕದ ಮುಖಪುಟದಲ್ಲಿ ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಸಸ್ಯದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಸ್ಯ ಡಿಕ್ಸನ್ಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಆಕರ್ಷಿಸಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಹೂಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂರಿ ಹೋಗುವಷ್ಟು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಪರಾಗ ಕಣಗಳನ್ನು (pollen grains) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಜೇನುನೊಣಗಳಿಂದ ಇವುಗಳ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆದ ನಂತರ ಕಾಯಾಗುತ್ತವೆ, ಕಾಯಿ ಹಣ್ಣಾಗಿ ಅದು ಬೀಜವನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಸ್ಯ ತನ್ನ ಜೀವನದ ಅಂತ್ಯ ಘಟ್ಟ ತಲುಪಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ಗಿಡ ಕಪ್ಪಾಗಿ, ಮುದುಡಿ ಕೊನೆಗಾಣುತ್ತದೆ.

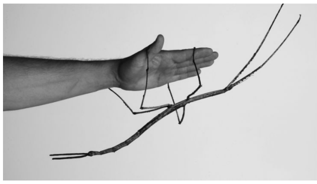
ಮೋನೋಟ್ರೋಪ ಸಸ್ಯದ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವು ವರದಿಗಳು ಲಭಿಸಿವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಆತಂಕ ಹಾಗೂ ಉದ್ವೇಗ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎಲೆ ಹಾಗೂ ಬೇರಿನಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ ದ್ರವ, ನೋವು ನಿವಾರಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂಶವು ನರದ ಸಂವೇದನಾ ಶೀಲತೆಯನ್ನು ಶಮನಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ತೀವ್ರ ನೋವಿನಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಹೂಗಳನ್ನು ಹಲ್ಲು ನೋವಿನ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಜಗಿಯುತ್ತಿದ್ದರು ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿ ಇದೆ. ಚರ್ಮ ಹಾಗೂ ಕಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ ರಕ್ಷಣೆಗೂ ಸಹ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವರದಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಷಯುಕ್ತ ಅಂಶಗಳು ಇದ್ದು ಮಾನವರ ಸೇವನೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದದ್ದಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಮೋನೋಟ್ರೋಪಾದ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು, ಮಾನವ ಸೇವನೆಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಸಂಶೋಧನೆಯು ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಇದೊಂದು ವಿಭಿನ್ನ ಹಾಗೂ ಅಪರೂಪದ ಸಸ್ಯ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ■

# ನಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಕೀಟಗಳು

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

**1. ಅದ್ಭುತ ರಕ್ಷಣಾ ತಂತ್ರದ 'ಕಡ್ಡಿಕೀಟ'**

ಕೀಟ ಪ್ರಭೇದಲ್ಲಿಯೇ ವಿಶೇವಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳು ಒಣಕೊಂಬೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಾಗ ತುಂಬಾ ಸನಿಹದಿಂದಲೂ ಸಹ ಅವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ಅಷ್ಟೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೈಬಣ್ಣ ಕಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಕಡ್ಡಿಯಂತಹ ದೇಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಅವು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಹುಲ್ಲುಕಡ್ಡಿಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಇವು ಚಲಿಸಿದಾಗಲೇ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು ಇವುಗಳಿಗೂ ಜೀವವಿದೆ ಎಂದು. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅವುಗಳಿಗೂ ಕಡ್ಡಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಇವುಗಳಿಗೆ 'ವಾಕಿಂಗ್ ಸ್ಟಿಕ್' ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕದಲದ ಹಾಗೆ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಬಹಳ ಹೊತ್ತು ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದ ಕಡ್ಡಿ ಇರಬಹುದೆಂಬ ಭಾವನೆ ಸಹಜವಾದುದೇ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಷ್ಣವಲಯದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಛದ್ಮವೇಷ ಅಥವಾ ಮೈಬಣ್ಣ ಬದಲಿಸುವುದು ಇವುಗಳಿಗೆ ಕರಗತವಾದ ಗುಣ. ಇವುಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಗುರುತಿಸುವುದಂತೂ ಯಾರಿಂದಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.



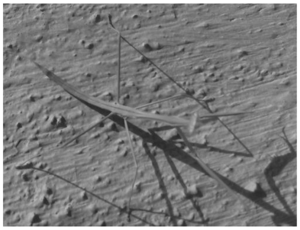
ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ 2500ಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಬೇಧಗಳಿದ್ದು, ನಿಶಾಚರಿ ಜೀವಿಯಾದ ಇವು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವುದು ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ. ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಎಲೆ, ಹೂವಿನ ಎಸಳುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುತ್ತವೆ. 20 ರಿಂದ 25 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾದ ದೇಹವಿರುವ ಈ ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳಿಗೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ತೀರಾ ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಗರಗಸದಂತಹ ಕೈಗಳು, ಜಗಿಯಲು ಹಲ್ಲುಗಳು, ಉದ್ದದ ಕಾಲುಗಳು, ಹೊರಚಾಚಿದ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

**ಅದ್ಭುತ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ**

ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ನಂತರ ಒಂದು ವೇಳೆ ಇವುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿದ ಶತ್ರುಗಳೇನಾದರೂ ದಾಳಿ ಮಾಡಿ ಅಂಗಾಂಗಳನ್ನು ತುಂಡರಿಸಿದರೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಅಂಗವನ್ನು ಒಂದು ತಿಂಗಳಿನೊಳಗೇ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳಂತೂ ತಮ್ಮ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕವು ವೈರಿಯನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿವಾಗಿ ಕುರುಡನನ್ನಾಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳ ಕಾಲಿನಲ್ಲಿ ಚೂಪಾದ ಮುಳ್ಳುಗಳಿದ್ದು ಅವು ಚುಚ್ಚಿದರೆ ವಿಪರೀತ ನೋವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಮುಳ್ಳಿನಿಂದ ಚುಚ್ಚಿ ಶತ್ರುವನ್ನು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸುವುದೂ ಉಂಟು, ಹೀಗೆ ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿಶೇಷ ರಕ್ಷಣಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

**ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸದ ಹೆಣ್ಣು ಕೀಟ**

ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೆಣ್ಣುಗಳೇ ಇದ್ದು, ಗಂಡು ಜಾತಿಯು ತುಂಬಾ ವಿರಳವೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯು ಗಂಡು ಜೀವಿಯ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದೆಯೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಕೀಟವು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನಿಡುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ಜಾಗ್ರತೆಯನ್ನು ವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸಾಸಿವೆ ಗಾತ್ರದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಹೋಗುವ ತಾಯಿ ಕೀಟವು ಪುನಃ ಅದರ ಕಡೆ ತಿರುಗಿಯೂ ನೋಡುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದರ ನಂತರ ಒಂದರಂತೆ ನೂರಾರು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಡುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಬೀಜದಂತಿರುವುದರಿಂದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇರುವೆಗಳು ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ತಮ್ಮ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಆಹಾರವಾಗಿ ಶೇಖರಿಸಿಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಕಡ್ಡಿಕೀಟದ ಮರಿ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಕಡ್ಡಿಕೀಟವು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಅದು ಹಾವಿನಂತೆ ಪೊರೆ ಕಳಚುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪಿದಾಗ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಯಂತೆ ಇದನ್ನು ಸಾಕುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.



ಕಡ್ಡಿಕೀಟಗಳ ಜೀವಿತಾವಧಿಯು ಕೇವಲ ಆರು ತಿಂಗಳಿಂದ ಒಂದು ವರ್ಷವಷ್ಟೆ.

**2. ಸರ್ವಾಂತರ್ಯಾಮಿ ಚೇಳು**

ಚೇಳು ಎಂದರೆ ಯಾರಿಗೆ ಭಯವಿಲ್ಲ ಹೇಳಿ? ಅಜಾನುಬಾಹುವಾಗಿರಲಿ, ಸಾಹಸಸಿಂಹನೇ ಆಗಿರಲೀ, ಸಿಂಹ ಹುಲಿಗಳೊಡನೆ ಕಾದಾಡಿ ಗೆದ್ದವನೇ ಇರಲಿ. ಚೇಳು ಎಂದಾಕ್ಷಣ ಒಂದರೆಕ್ಷಣ ಎದೆಗುಂದದೆ ಇರಲಾರ.

ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಸಣ್ಣ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಷವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸರ್ಪಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚೇಳು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲಾ ಬಹಳಷ್ಟು ಚುರುಕಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಸದಾಕಾಲ ಅಡಗಿ ಕುಳಿತೇ ಕಾರ್ಯಸಾಧಿಸುವ ಬುದ್ಧಿ ಇದರದ್ದು. ಸಿಕ್ಕ ಜೀವಿಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ಕೊಂಡಿಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹಿಂದಿನ ಕೊಂಡಿಯಿಂದ ಕುಟುಕಿ ಕೊಂದು, ಆನಂತರ ಅದನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸುತ್ತದೆ. ತಾವು ಹಿಡಿದು ಕೊಂದ ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ದ್ರವಾಹಾರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೇವಿಸುವ ಚೇಳುಗಳು ಉಳಿದಿದ್ದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಚೇಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1500 ರಷ್ಟು ಪ್ರಬೇಧಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 25 ಜಾತಿಯ ಚೇಳುಗಳು ಮಾತ್ರ ಮಾನವನನ್ನು ಸಾಯಿಸುವಷ್ಟು ವಿಷವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಉಳಿದವು ಅಷ್ಟು ಅಪಾಯ ಕಾರಿಯಲ್ಲ.

ಚೇಳು ಒಂದು ಪರಪೋಷಕ ಜೀವಿಯಾಗಿದ್ದು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಜೇಡದ ಸಮೀಪ ಸಂಬಂಧಿ ಎಂಬುದು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಚೇಳು ಎಂಟು ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮುಂದೆ ಎರಡು ಇಕ್ಕಳದಂತಹ ರಚನೆಯ ನಖಗಳಿದ್ದು ಅವು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುವಲ್ಲದೆ, ಶತೃವನ್ನು ಹಿಡಿಯಲೂ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಹಿಂದೆ ಕೊಂಡಿಯಂತಹ ಬಾಲವಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಷವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಪಾಯ ಬಂದಾಗ ಅಥವಾ ಶತೃಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವಾಗೆಲ್ಲ ಆ ಕೊಂಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಷವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತವೆ. ವಿಭಿನ್ನ ಭೌತಿಕ ರೂಪ, ಜೈವಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಳವಡಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಚೇಳುಗಳು ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ನಶಿಸದೆ ಜೀವಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಚೇಳುಗಳು ಅನ್ನಾಹಾರ ಸೇವಿಸದೇ ಒಂದು ವರ್ಷದಷ್ಟು ಕಾಲ ಉಪವಾಸ ಬದುಕಿರಬಲ್ಲವು.

ಚೇಳು ಸರ್ವಾಂತರ್ಯಾಮಿ ಜೀವಿ. ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಇವು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ನೆಲೆಸಿವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೂ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ದೇಹರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತ ಶಿಖರಗಳು, ಗುಡ್ಡ, ಬೆಟ್ಟ, ದಟ್ಟಕಾಡು, ಭೂಮೇಲ್ಮೈ, ಮರಗಳ ಮೇಲೆ, ಬಂಡೆಗಳ ಸಂದಿ, ಮರಳುಗಾಡು ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚೇಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. 7.5 ರಿಂದ 20 ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ಇವುಗಳ ಜೀವಿತಾವಧಿ ಸುಮಾರು 2 ರಿಂದ 8 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು. ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ 25 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ ಬದುಕಿದ ಉದಾಹರಣೆಯಿದೆ. ಚೇಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಜಾತಿಯ ಚೇಳನ್ನೇ ತಿನ್ನುವ ಪದ್ಧತಿಯಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಸಹಾಯಕ ಚೇಳುಗಳು ಬಲಾಢ್ಯ ಜೀವಿಗಳ ಆಹಾರ ವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಚೇಳುಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಾರು ಕಣ್ಣುಗಳಿದ್ದರೂ ಕೂಡ ಇವುಗಳಿಗೆ ಕಣ್ಣುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ ವೆಂಬುದು ತಜ್ಞರ ಅನಿಸಿಕೆ. ಕೇವಲ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಂಪನದಿಂದಲೇ ವಾಸ್ತವವನ್ನು ಅರಿಯುವಷ್ಟು ತೀವ್ರ ಗ್ರಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಚೇಳುಗಳ ವಿಷವು ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ಒಂದರಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಅಧಿಕ ಜನರು ವಿಷಕಾರಿ ಚೇಳುಗಳ ಕಡಿತದಿಂದಾಗಿ ಸಾವನ್ನು ಅಪ್ಪುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅರಿಜೋನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪಟ್ಟೆಚೇಳುಗಳು ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಹಾಗೂ ವಿಷಕಾರಿ ಚೇಳುಗಳೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿವೆ.

**ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಚೇಳಿನ ವಿಷ**

ಚೇಳಿನ ವಿಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಔಷಧಿ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚೇಳಿನ ವಿಷವು ಚರ್ಮರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಲೋರೊಟಾಕ್ಸಿನ್‌ನಿಂದ ಹಾಳಾದ ಚರ್ಮದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಕೀಲುನೋವು, ಕಣ್ಣಿನ ಪೊರೆ ನಿವಾರಣೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕವಾಗಿಯೂ ಚೇಳಿನ ವಿಷ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಹಿಂದೂ ಪಂಚಾಂಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ 12 ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ವೃಶ್ಚಿಕ ರಾಶಿಯ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಚೇಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇವತೆಯನ್ನು ವೃಶ್ಚಿಕಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ. ■

# ನ್ಯಾನೊ ಬಯೋನಿಕ್ ಒಳಗೊಂಡ ಪಾಲಕ್ ಸಸ್ಯಗಳು ಸ್ಫೋಟಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲವು

**ಕೆ.ಎಸ್. ಸೋಮೇಶ್ವರ**
12/ಬಿ, 6ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಲೇಕ್ ಸಿಟಿ ಲೇಔಟ್
ಕೋಡಿಚಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು–560076

ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಪಾಲಕ್ ಎಲೆಗಳು (ಸ್ಪಿನೆಚ್) ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಒಂದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥ. ಈ ಹಸಿರೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಕಣಜವೇ ಇದೆ. ಇದು ಪರ್ಷಿಯನ್ ಮೂಲದ ಸಸ್ಯ. ಯುರೋಪ್ ಖಂಡಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದು 12ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ. ಇದು ಚೆನೊಪೊಡಿಯೊಡಿಡೆ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸ್ಪಿನೇಷಿಯಾ ಒಲಿರೆಸಿಯ ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರಿನದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ದೇಹಕ್ಕೆ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನೀಡುವ ಮತ್ತು ಜೀವಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳ ಲಾಭವಿದೆ. ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ತದ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಇದರಲ್ಲಿವೆ. ಕಬ್ಬಿಣ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಅಲ್ಲದೆ ವಿಟಮಿನ್ ಎ, ಸಿ, ಬಿ$_2$ ಮತ್ತು ಮೂಳೆಗಳ ಶಕ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿಟಮಿನ್ ಕೆ ಮತ್ತು ಫೋಲಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳಂತಹ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಕೂಡ ಈ ಹಸಿರೆಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಸಂಶೋಧಕರ ಈಗಿನ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಪಾಲಕ್‌ಸಸ್ಯ ಬರಿಯ ಪೋಷಕ ಆಹಾರ ವಸ್ತುವಾಗಿರದೆ ಅದರ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ MIT (ಮಸಾಚೂಸೆಟ್ಸ್ ಇನಿಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ) ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಪಾಲಕ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಂವೇದಿ ಸಸ್ಯವಾಗಿ (ಸೆನ್ಸಾರ್) ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಇವು ಸ್ಫೋಟಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದನ್ನು ನಿಸ್ತಂತು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದಾದ ಸಣ್ಣ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ರವಾನಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹೇಳಿಕೆಯಂತೆ ಇದೊಂದು ಆರಂಭಿಕ ಪ್ರಯತ್ನ. 'ನ್ಯಾನೊ ಬಯೋನಿಕ್ ಸಸ್ಯ' ಎಂದು ಇದಕ್ಕೆ ನಾಮಕರಣವನ್ನೂ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಅಂತಿಮ ಗುರಿ ನ್ಯಾನೊ ಕಣಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿ ಅವು ತಮ್ಮ ಸಹಜ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹೊರತಾಗಿ ಬೇರೆ ಕ್ರಿಯಯನ್ನೂ ಮಾಡುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನೈಟ್ರೊ ಆರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಎಂಬ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸ ಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಫೋಟಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ನೆಲ ಮದ್ದುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಇಂತಹ ಹಾನಿಕಾರಕ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಆ ಸಸ್ಯವಿರುವ ನೆಲದ ತೇವದಲ್ಲೇ ಗುರುತಿಸಿ, ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಕ (ಫ್ಲೋರೇಸೆಂಟ್) ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಅವಕೆಂಪು (ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್) ಕ್ಯಾಮೆರದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಕ್ಯಾಮರಾವನ್ನು ಸ್ಮಾರ್ಟ್ ಫೋನಿನಂತಹ ಸಣ್ಣ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ಸಂಶೋಧಕ ಸ್ಟ್ರಾನೊ ಅವರು ಹೇಳುವಂತೆ ಇಂತಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಮಲಿನ ಕಣಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳು ಅಂದರೆ ಬರಗಾಲದ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಕೂಡ ತಿಳಿಯ ಬಹುದಂತೆ. ಅವರ ಮೇರೆಗೆ ಇದೊಂದು ರೀತಿಯ ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕದ ಅಂತರವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಯತ್ನವಾಗಿದೆ.

### ವಾತಾವರಣದ ಬಗೆಗೆ ಎಚ್ಚರ ನೀಡುವ ಕ್ರಿಯೆ

ಸಸ್ಯಗಳ ನ್ಯಾನೊ ಬಯೋನಿಕ್ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಸುಮಾರು ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಸ್ಟ್ರಾನೊ ಮತ್ತು ಗಿರಾಲ್ಡೊ ಮತ್ತವರ ಸಹಾಯಕರು ಆರಂಭಿಸಿದ್ದರು. ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ಅದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಮಲಿನ ವಸ್ತುವಾದ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮುಂತಾದ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇಳಿ ಮಾಡಿಸಿದ ಮಾಧ್ಯಮ

ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಅವು ಈಗಾಗಲೇ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗೆಗೂ ಜಾಗೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಸ್ಟ್ರಾನೊ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜಾಲಬಂಧ. ಅದು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಸದಾಕಾಲ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ತೇವವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಎಲೆಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಸಂಶೋಧಕರು ಈ ಮೊದಲು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊ ಕೊಳವೆಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹಾನಿಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಾಗಿತ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಟಿ.ಎನ್.ಟಿ. ಸ್ಫೋಟಕ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡ್ ಅಲ್ಲದೇ ಮನುಷ್ಯನ ನರಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯ ಉಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲ 'ಸರೀನ್' ಎಂಬ ಅನಿಲ ಕೂಡ ಸೇರಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಕಣಗಳು ನ್ಯಾನೊ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿನ ಪಾಲಿಮರ್ ಹೊದಿಕೆಗೆ ತಾಗಿದಾಗ ಅದು ಕೊಳವೆಯ ಪ್ರತಿ ದೀಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು.

ಇದೇ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಈಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕ್ರಮವಾಗಿ ನೈಟ್ರೊ ಆರೊಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪಾಲಕ್ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಂವೇದಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ವಾಸ್ಕ್ಯುಲರ್ ಇನ್‌ಫ್ಯೂಷನ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನ್ಯಾನೊ ಕಣಗಳ ದ್ರವವನ್ನು ಎಲೆಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸವರಿ, ಸಂವೇದಿಗಳನ್ನು ಎಲೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವಾದ ಮೀಸೊಫಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಈ ಭಾಗವೇ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು. ಹೀಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದರಿಂದ ಅವು ಸದಾಕಾಲ ಪ್ರತಿ ದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಸಂವೇದನೆಯಿಂದ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಾಹಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿಗೆ ರವಾನಿಸಲು ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳು ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಫೋನ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾದಲ್ಲಿ ಅವಕೆಂಪು (ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್) ಶೋಧಕ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಬಳಕೆ ಸುಲಭ ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಂಡು ಅಗತ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಒಂದು ಮೀಟರ್ ದೂರದಿಂದ ಗ್ರಹಿಸ ಬಹುದಾಗಿದ್ದು, ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮೈಕೆಲ್ ಮೆಕ್‌ಆಲ್ವೈನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೇಳುವಂತೆ ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಹಲವು ಹೊಸ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಬಯೋನಿಕ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ ಅಥವಾ ರೇಡಿಯೋ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ವಸ್ತುಗಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕಣಗಳಲ್ಲಿ ನುಸುಳಿದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಿಂತ ವಿಭಿನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಮೆಕ್‌ಆಲ್ವೈನ್. ಈ ರೀತಿ ಜೀವಕಣಗಳನ್ನು ಅದರಲ್ಲೂ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಯೋ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದರಿಂದ ಹಲವಾರು ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಪಾಲಕ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನೇ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇತರೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನೂ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ.

ಇದುವರೆಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಂತೆ ಕಾರ್ಬನ್ ನ್ಯಾನೊ ಪದರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ ಪಾಲಕ್ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವ ಡೊಪಾಮೈನ್‌ನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಅಂಗಾಂಶಗಳ (ಟಿಷ್ಯೂ) ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿವೆ. ಸ್ಟ್ರಾನೊ ಹೇಳುವಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕ್ರಿಯಾ ಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ನಮಗಿಂತ ಮೊದಲೇ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂವೇದಿಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಔಷಧಿ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಡಗಾಸ್ಕರ್ ಪೆರಿವಿಂಕಲ್ ಎಂಬ ಸಸ್ಯ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಇಳುವರಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಇಂತಹ ಸಂಶೋಧನೆ ಉಪಯುಕ್ತ.

ಈ ಸಂವೇದಿ ಸಸ್ಯಗಳು ತಾಜಾ ವಿಚಾರಗಳು ನಮಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಸಂವೇದಿಸುವಂತೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವೊಂಗ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಸಂಶೋಧಕ. ಇಂತಹ ವಿವರಗಳು ವ್ಯವಸಾಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ■

# ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾ ಕೋಬಸ್ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್

**ಡಾ. ಸಿ. ಹೇಮಾವತಿ**
ಸಹಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ
ಸರ್ಕಾರಿ ಮಹಿಳಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲೇಜು
ವಿಜಯನಗರ 4ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು
ಮೊ.: 9980748813

ಭಾರತ ಕಂಡ ಮೊದಲ ಮಹಿಳಾ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬು ಹಾಗೂ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ ತಳಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಜನರ ಆಹಾರ ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ರೈತರ ಆರ್ಥಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಗಣನೀಯ ಪರಿಹಾರ ನೀಡಿದ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಅವರ 125 ನೇ ಜನ್ಮ ದಿನಾಚರಣೆಯನ್ನು ಅಭಿಮಾನ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಚರಿಸಲಾಯಿತು.

ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾ ಕೋಬಸ್ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಎಂಬ ಹೂವಿನ ಪ್ರಬೇಧಕ್ಕೆ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ಇಡಲಾಗಿದೆ. 1946 ರಲ್ಲಿ, ಅವರು ವೆಸ್ಲಿಯಲ್ಲಿನ ರಾಯಲ್ ಹಾರ್ಟಿಕಲ್ಚರಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೈಟಾಲಜಿಸ್ಟ್ ಆಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಅಲ್ಲಿ, 1945ರಿಂದ 1951 ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ಅವರು ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾಸ್, ಅವುಗಳ ಸೈಟಾಲಜಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಹೈಬ್ರಿಡೈಸೇಶನ್ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಅಲ್ಲಿ, ಕೊಲ್ಚಿಸಿನ್‌ನ ಸಸ್ಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದರು.

ಇದು ಸಸ್ಯದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕೆಯ ತನಿಖೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ' ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾ ಪೊದೆ ಸಸ್ಯವು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬಿಳಿ ದಳಗಳು ಮತ್ತು ನೇರಳೆ ಕೇಸರಗಳ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ ಮ್ಯಾಗ್ನೋಲಿಯಾ ಕೋಬಸ್ ಜಾನಕಿ ಅಮ್ಮಾಳ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಲಾಯಿತು. ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ ಇವರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಕೊಡುಗೆಗಾಗಿ 80ರ ಇಳಿ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ 1977 ರಲ್ಲಿ ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿತು.

## ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

1. ಇ) 18–35 ವರ್ಷದ ಹದಿಹರೆಯ/ ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ
2. ಈ) ವೃದ್ಧರಲ್ಲಿ
3. ಈ) ಪ್ರಯಾನ್‌ಗಳು
4. ಅ) ಚರಸ್/ಗಾಂಜಾ (ಕ್ಯಾನಬಿಸ್)
5. ಅ) ಸೀಸ
6. ಇ) ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಎನ್ಸೆಫಲೋಗ್ರಫಿ (ಇ.ಇ.ಜಿ.)
7. ಅ) ಡೌನ್ಸ್ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್
8. ಅ) ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ಪ್ರಸವವಾದ ತಾಯಂದಿರಲ್ಲಿ
9. ಅ) ಸಿ.ಟಿ.ಸ್ಕ್ಯಾನ್
10. ಆ) 85 ರಿಂದ 115

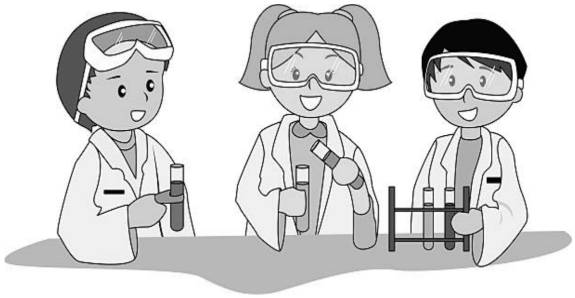
# ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ

**ಶ್ರೀರಾಮ ಭಟ್**
ಶಿಕ್ಷಕ, # LIG 81, ಜಲನಗರ,
ವಿಜಯಪುರ–586109, ಮೊ: 8147905005

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವೆನಿಸುವ ಎಷ್ಟೋ ಸಂಗತಿಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವ ಹೊಂದಿವೆ.

ಅಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಧಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆದಿತ್ತು. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ವಿಧವಾದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಕುರಿತು ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ದೈನಂದಿನ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೋಡಿರುತ್ತಾರೆ, ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ನಿಶ್ಚಿತತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಯೊಂದಿಗೆ ಸಮೀಕರಿಸಲು ತರಗತಿಯ ವಾತಾವರಣ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಿರಂತರ ನಡೆಸಬೇಕು. ಆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಎಂದಿನಂತೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತರಲಾಗಿತ್ತು. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೆಂದರೆ ಸದಾ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕಾಯುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಂದು ತರಲಾದ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಟ್ರೇ, ಗೋದಿ ಹಿಟ್ಟು, ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಗೋಲಿಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡು ಮತ್ತು ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲು ಗುಂಡು ಇವು ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿಸಿದ್ದವು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ನೀವು ಮೂವರು ಹೋಗಿ ಶಾಲೆಯ ನಲ್ಲಿಯಿಂದ ಒಂದು ಲೋಟ, ಒಂದು ಚರಿಗೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕೊಡ ನೀರು ತರಬೇಕು ಎಂದಾಗ, ಶ್ರೀಕಾಂತ್ ವಿಶಾಲ್ ಮತ್ತು ರವಿ ಹೊರಟರು. ಕೆಲ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತಂದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಂತೆ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೇ? ಹೌದು ಸರ್ ನಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಪ್ರಕಾಶನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ಇದೆ ಎಂದು ವಿಶಾಲ್ ಹೇಳಿದ. ಹೌದಾ, ಯಾಕಿರಬಹುದು? ಎಂದು ತಮಾಷೆಯಾಗಿ ಕೇಳಿದಾಗ ಸರ್ ಪ್ರಕಾಶ ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದಾನೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ನಗುತ್ತಾ ಉತ್ತರಿಸಿದರು. ಪ್ರಕಾಶನ ಮುಖ ಕೆಂಪೇರಿತ್ತು. ಇರಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಈಗ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ನಾವು



ಒಂದೆರಡು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸೋಣ ಎಂದಾಗ ಆಗಲಿ ಸರ್ ಎಂದು ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕುಳಿತರು.

ಇಬ್ಬರು ಬನ್ನಿ ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಟ್ರೇ ಒಳಗೆ ಇಲ್ಲಿರುವ ಗೋಧಿ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ, ದಪ್ಪವಾಗಿ ಹರಡಿ ಎಂದಾಗ ಸುಮಾ ಬಂದು ಗೋದಿಹಿಟ್ಟನ್ನು ಸಮತಟ್ಟಾಗಿ ಹರಡಿದಳು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಈಗ ನೀವೆಲ್ಲ ಸರಿಯಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ಗೋಲಿಗಳಿವೆ ಒಂದು ಗೋಲಿಯಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾರಂಭಿಸೋಣ. ಮೊದಲಿಗೆ ಚಿಕ್ಕ ಗೋಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಚಿಕ್ಕ ಗೋಲಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಎತ್ತರಗಳಿಂದ ಗೋಧಿ ಹಿಟ್ಟಿನ ಸಮತಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಎಲ್ಲರೂ ಈ ಕಡೆ ಗಮನಿಸಿ ಎನ್ನುತ್ತಾ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಅಡಿ ಎತ್ತರದಿಂದ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಅದು ಹಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಗುಳಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿತು. ಈಗ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸೋಣ ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಸರ್ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ಗುಳಿ ಆಳವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ರಮೇಶ್ ಹೇಳಿದ. ನೋಡೋಣ, ಈಗ ಸುಮಾರು ಐದು ಅಡಿ ಎತ್ತರದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಬಿಡಲಾಯಿತು. ಆಗ ಗೋಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಆಳವಾದ ಗುಳಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಇದರಿಂದ ನಾವು ಏನನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಬಹುದು? ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ, ಸರ್ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟು ಗುಳಿಯು ಆಳವಾಯಿತು ಎಂದು ಮಹೇಶ್ ಹೇಳಿದ. ಸರಿಯಾಗಿದೆ, ಇದು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದನೇ ನಿಬಂಧನೆ. ವಸ್ತುವಿನ

ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾದಂತೆ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯು ಬದಲಾಗಬಹುದು, ಅಂದರೆ ವಸ್ತು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಗಳಿಸಿದ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬರೆದುಕೊಂಡರು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಈಗ ಚಿಕ್ಕ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಎರಡು ಗೋಲಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಬಿಡಬೇಕು ಎಂದಾಗ ಸರ್ ಹಿಟ್ಟನ್ನು ಮತ್ತೆ ಸಮತಟ್ಟುಗೊಳಿಸಬೇಕಲ್ಲ ಎಂದು ರವಿ ನೆನಪಿಸಿದ. ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದೆ, ನೀನೆ ಸರಿಪಡಿಸು ಎಂದಾಗ ಬಂದು ಸರಿಪಡಿಸಿದ. ಈಗ ಸುಮಾರು ಐದು ಅಡಿ ಎತ್ತರದಿಂದ ಚಿಕ್ಕ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಗೋಲಿಯನ್ನು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಸಮತಲದ ಮೇಲೆ ಬಿಡಲಾಯಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಈಗ ನೋಡಿ ಏನಾಗಿದೆ ಅಂದಾಗ ಸರ್ ದೊಡ್ಡ ಗೋಲಿ, ಚಿಕ್ಕ ಗೋಲಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾದ ಗುಳಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದೆ ಎಂದು ರಮ್ಯಾ ಹೇಳಿದಳು. ಹೌದು ಇದು ಹೀಗೆ ಆಗಲು ಕಾರಣವೇನು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಎಂದಾಗ ಕೆಲಕಾಲ ಸುಮ್ಮನಾದರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಸಂರಚನೆ ದೊಡ್ಡದಾದಂತೆ ಅದು ಹೊಂದಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚು ಅಲ್ಲವೇ ಪ್ರಕಾಶ? ಎಂದಾಗ ಎಲ್ಲರೂ ಪ್ರಕಾಶ್‌ನನ್ನು ನೋಡಿ ಮುಗುಳ್ನಕ್ಕರು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ವಸ್ತು ತನ್ನ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಸಂರಚನೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಎರಡನೇ ನಿಬಂಧನೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದರ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚು. ಈ ಎರಡು ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಯಾರು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತೀರಿ? ಎಂದಾಗ, ವಸ್ತು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಪಡೆದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಸವಿತಾ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಿದಳು. ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದೆ ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೆಂಡು ಮತ್ತು ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲಿನ ಗುಂಡು ಇದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಎಂದು ನೀವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಇಲ್ಲಿ ನೀವೇ ತಂದಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರಿನ ಲೋಟ, ಚರಿಗೆ ಮತ್ತು ಬಿಂದಿಗೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ತರಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಯತ್ನ ಬೇಕಾಯಿತು? ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ ಎಂದಾಗ, ನೀರಿನ ಬಿಂದಿಗೆಗೆ ಸರ್ ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಬಂದಿತು. ಹೌದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರಿಗೆ ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ ಎಂದು ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

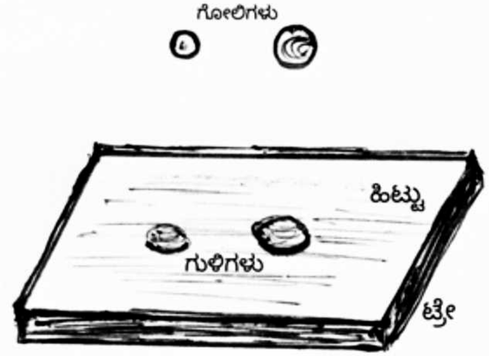
ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲದಲ್ಲಿನ ಸಂಪು ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲಿರುವ ಅದೇ ಗಾತ್ರದ ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಈ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ? ಎಂದಾಗ ಸರ್ ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲಿರುವ ಟ್ಯಾಂಕ್ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನ ಬಲದಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಟ್ಯಾಂಕ್‌ನ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಜೋರಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕುಮಾರ್ ಹೇಳಿದ. ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೇರ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗುರುತ್ವ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು ಇವುಗಳ ಗುಣಕವಾದಾಗ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಾವು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು. ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿವ ಸೂತ್ರವಾಗಿ $PE = Mgh$ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ನಿಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಯಿತೆ? ಎಂದಾಗ ಹೌದು ಸರ್ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ನಮಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತು ದಿನನಿತ್ಯ ನೋಡುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಶಕ್ತಿ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಳಿದರು.

ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಎಷ್ಟೇ ಸರಳವಾಗಿದ್ದರೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಅವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ, ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಅನ್ವಯಕ್ಕೆ ಅವು ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ.

**ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಚಿತ್ರಗಳು :**



# ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 523

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

**ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ**

1) ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ $90^0$ ಎದುರಿನ ಬಾಹು (2)
3) ಪದಾರ್ಥದ ಒಂದು ವಿಧ (2)
5) ಸಾಗರದ ಆಳದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಧನ (5)
11) ಒಂದು ಬಗೆಯ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯ (2)
12) ಪಿಂಗಾಣಿ ಪಾತ್ರೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಪುಡಿಯಾಗಿಸಿ ಬಳಕೆ (3)
13) ಗುಜರಾತ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರ್ದಾರ್ ವಲ್ಲಭಬಾಯಿ ಪಟೇಲ್‌ರ ಪ್ರತಿಮೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಬಳಸಿದ ಮಿಶ್ರಲೋಹ (4)
18) ಅನಿಲಗಳ, ದ್ರವಗಳ ಒತ್ತಡ ಅಳೆಯುವ ಮಾಪಕ (5)
20) ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಪಕ್ಷಿ (5)
21) ಕರೋನದ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣ (2)

**ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು :**

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

**ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ**

1) ಗ್ರಹಗಳ ಪಥ (2)
2) ಮಳೆಹನಿಯನ್ನು ಕುಡಿದು ಜೀವಿಸುವ ಹಕ್ಕಿ (2)
4) ಗೆರೆ ಡೊಂಕಾಗಿರುವುದು (2)
5) ವಸ್ತುವಿನ ಚಲನ ದರ (2)
6) $10^{-3}$ ಇದರ ಹೆಸರು (2)
7) ನರವ್ಯೂಹದ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಘಟಕ (3)
8) ಸಾಂಬಾರ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಬಳಕೆ (3)
9) ನಕ್ಷತ್ರರಾಶಿ ಅಥವಾ ಮೊಸಳೆ ಇಲ್ಲಿದೆ (3)
10) ಮೀನುಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುವ ಹಕ್ಕಿ (3)
14) ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಂದು ಗ್ರಹ (2)
15) ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 24 ಇರುವ ಲೋಹ (3)
16) ಒತ್ತಡದ ಮಾನ (2)
17) ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತುವ ಬುಧ ಇದೊಂದು.... (2)
19) ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಷವು ಇದರ ಏಕಮಾನ (2)

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | ■ | ■ | 2 | ■ | ■ | 3 | 4 |
| | ■ | 5 | | | | 6 | ■ | |
| ■ | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | ■ |
| 7 | ■ | ■ | 8 | ■ | 9 | ■ | ■ | 10 |
| 11 | | ■ | 12 | | | ■ | 13 | |
| | ■ | ■ | | ■ | | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | 14 | ■ | 15 | ■ | 16 | ■ | ■ |
| 17 | ■ | 18 | | | | | ■ | 19 |
| 20 | | ■ | ■ | | ■ | ■ | 21 | |

## ಉತ್ತರಗಳು 522

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 ಬ | 2 ಕ | ■ | 3 ಡಾ | ಲಿ | ■ | 4 ಮೆ | ಡು | ಲ್ಲಾ |
| ■ | ರ | ■ | ಲ್ಫಿ | ■ | 5 ಲಾ | ಲಾ | ■ | ■ |
| 6 ಎ | ಡಿ | 7 ಸ | ನ್ | ■ | ■ | 8 ನಿ | ರ್ವಾ | 9 ತ |
| ಲೆ | ■ | ಮಾಂ | ■ | 10 ಮೀ | 11 ಥೇ | ನ್ | ■ | ವ |
| ■ | ■ | 12 ಗ | ಜ | ■ | ಲ್ಸ್ | ■ | 13 ಜ್ವ | ರ |
| 14 ಆ | ರ್ದ್ರ | ತೆ | ■ | 15 ಆ | ■ | 16 ಗ್ರಾ | ■ | ■ |
| ರ್ಯ | ■ | ■ | 17 ಆ | ಪ್ಲ | 18 ಜ | ನ | 19 ಕ | ■ |
| 20 ಭ | ತ್ತ | ■ | ಕ್ಷಿ | ■ | ರಾ | ■ | 21 ನ | ರಿ |
| ಟ | ■ | 22 ಕೋ | ನ್ | ■ | 23 ಯು | ರೇ | ಕ | ■ |

# ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

"ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ", ನಂ: 24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು: 70

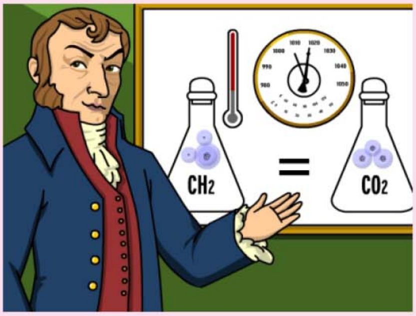
| | ಪುಸ್ತಕದ ಹೆಸರು | ಲೇಖಕರ ಹೆಸರು | ಬೆಲೆ |
|---|---|---|---|
| 1 | ಗಣಿತ ಕಾಲಕ್ಷೇಪ | ಪ್ರೊ॥ ಬಿ.ಕೆ.ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್ | 80.00 |
| 2 | ಗಣಿತ ರಸಾಯನ | ಪ್ರೊ॥ ಬಿ.ಕೆ.ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್ | 50.00 |
| 3 | ಗಣಿತ ವೈವಿಧ್ಯ | ಶ್ರೀ ವೈ.ಎಸ್.ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ | 80.00 |
| 4 | ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿದ ಮಹಿಳೆಯರು | ಪ್ರೊ॥ ಬಿ.ಕೆ.ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್ | 60.00 |
| 5 | ಅಂಕಿ--ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ | ಪ್ರೊ॥ ಬಿ.ಕೆ.ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್ | 50.00 |
| 6 | ಮಾಯಾಚೌಕಗಳ ಮಾಯಾ ಪ್ರಪಂಚ | ಪ್ರೊ॥ ಬಿ.ಕೆ.ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್ | 75.00 |
| 7 | ಕಿರಿಯರಿಗಾಗಿ ಒರಿಗಾಮಿ ಮೂಲಕ ಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು | ಶ್ರೀ ವೈ.ಬಿ.ಗುರಣ್ಣವರ | 90.00 |
| 8 | ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಪನ್ನರು (ರೇಡಿಯೋ ನಾಟಕ) | ಸಂ: ಸುಮಂಗಲಾ ಮುಮ್ಮಿಗಟ್ಟಿ | 150.00 |
| 9 | 42ರ ರಹಸ್ಯ | ಶ್ರೀ ಎಂ.ಎ.ಭಾವಿಕಟ್ಟಿ | 160.00 |
| 10 | ಪಾಸ್ಕಲ್ ತ್ರಿಭುಜದ ವಿರಾಟರೂಪ ದರ್ಶನ | ಪ್ರೊ॥ ವೈ. ಬಿ.ಗುರಣ್ಣವರ & ಎಂ.ಎಫ್ ನಾಯ್ಕರ್ | 30.00 |
| 11 | ನಿಮಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? | ಪ್ರೊ॥ ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ | 150.00 |
| 12 | ಕೀಟಾಹಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳು | ಪ್ರೊ॥ ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ | 50.00 |
| 13 | ಹಾರುವ ಹಣ್ಣುಗಳು | ಪ್ರೊ॥ ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ | 90.00 |
| 14 | ರಕ್ತಾಸುರರು | ಪ್ರೊ॥ ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ | 50.00 |
| 15 | ಸುಸ್ಥಿರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ | ಪ್ರೊ॥ ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ | 60.00 |
| 16 | ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಗಟ್ಟಿ ಕಸದ ನಿರ್ವಹಣೆ | ಡಾ ಎಚ್.ಎಸ್.ನಿರಂಜನಾರಾಧ್ಯ | 40.00 |
| 17 | ನಿಸರ್ಗ ನ್ಯಾಯ (ಪರಿಸರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಕುರಿತಾದ ನಾಟಕ) | ಡಾ ಲಿಂಗರಾಜ ರಾಮಾಪುರೆ | 50.00 |
| 18 | ಹಾವುಗಳು | ಡಾ ಎಚ್.ಎಸ್.ನಿರಂಜನಾರಾಧ್ಯ | 60.00 |
| 19 | ಜೀವಜಲ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಥಿರತೆ | ಸಂ: ಶ್ರೀಮತಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್ | 50.00 |
| 20 | ಜಲಕೃಷಿ | ಡಾ ವಿ.ಎನ್.ನಾಯಕ್ &<br>ಶ್ರೀ ಎಸ್.ವಿ.ಸಂಕನೂರ | 50.00 |
| 21 | ಪರಿಸರ ಕೃಷಿ | ಡಾ ವಿಜಯ್ ಅಂಗಡಿ | 120.00 |
| 22 | ನವಿಲು ಕಲ್ಲು | ಡಾ ಶೇಖರ್ ಗೌಳೇರ್ | 60.00 |
| | ದೇವಕಣ | ಪ್ರೊ॥ ಎಸ್.ವಿ.ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ | 25.00 |
| 23 | ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹುಟ್ಟು-ಸಾವು | ಪ್ರೊ॥ ಎಸ್.ವಿ.ಸುಬಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ | 40.00 |
| 24 | ಮಾನವರಹಿತ ವಿಮಾನ | ಜಿ ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ | 55.00 |
| 25 | ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂವಹನೆಗೆ ಜನಪದ ಒಗಟುಗಳು | ಶ್ರೀ ಜಿ.ಕೆ. ತಳವಾರ್ | 50.00 |
| 26 | ಸ್ಫಟಿಕಗಳು | ಶ್ರೀ ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮು | 110.00 |
| 27 | ನಮಗೇಕೆ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ? | ಡಾ॥ ಮಹಾಬಲರಾಜು | 80.00 |
| 28 | ಸಿಗ್ಮಂಡ್ ಫ್ರಾಯ್ಡ್ | ಡಾ ಕೆ.ಆರ್.ಶ್ರೀಧರ್ | 60.00 |
| 29 | ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಿ.ಜಿ.ಯೂಂಗ್ | ಡಾ ಕೆ.ಎಸ್.ಪವಿತ್ರಾ | 40.00 |
| 30 | ಹಲ್ಲುಗಳ ರಕ್ಷಣೆ ಹೇಗೆ? | ಡಾ ಕೆ.ಎಸ್ ಚೈತ್ರಾ | 70.00 |
| 31 | ಮಗುವಿನ ರಕ್ಷಾ ಕವಚ | ಡಾ ಕರವೀರಪ್ರಭು ಕ್ಯಾಲಕೊಂಡ | 70.00 |
| 32 | ಜೀರ್ಣಾಂಗ ರೋಗಗಳು | ಡಾ. ಎಚ್.ಡಿ.ಚಂದ್ರಪ್ಪಗೌಡ | 40.00 |
| 33 | ಹರೆಯದವರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? | ಡಾ ಸಿ.ಆರ್.ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ | 70.00 |
| 34 | ದೇವರು ದೆವ್ವ ಮೈಮೇಲೆ ಬರುವವೆ? | ಡಾ ಸಿ.ಆರ್.ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ | 30.00 |
| 35 | ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಮೂಢನಂಬಿಕೆ | ಡಾ ಎಚ್.ಆರ್.ಸ್ವಾಮಿ | 160.00 |
| 36 | ಮಲೇರಿಯಾ ವ್ಯಾಧಿ ಒಂದು ಸಮಗ್ರ ಪರಿಚಯ | ಡಾ ಸಿ.ಜಿ ಕೇಶವಮೂರ್ತಿ | 80.00 |
| 37 | ಔಷಧ ನೀತಿ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಸಾಮಾನ್ಯ | ಡಾ ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ &<br>ಡಾ ಪ್ರಕಾಶ್ ಸಿ ರಾವ್ | 70.00 |
| 38 | ಬೆಳಕು ಅದರ ಸ್ವರೂಪ | ಶ್ರೀ ಆನಂದ ದೇಶಪಾಂಡೆ | 35.00 |
| 39 | ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳಕಿನಲೆಯಲ್ಲಿ | ಡಾ ಲಿಂಗರಾಜ ರಾಮಾಪುರೆ | 80.00 |
| 40 | ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ (ಹೇಗೆ? ಏಕೆ?) | ಶ್ರೀಮತಿ ಸುಮಂಗಲಾ ಮುಮ್ಮಿಗಟ್ಟಿ | 40.00 |
| 41 | ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾವಿರ ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರಗಳು (ರಸಪ್ರಶ್ನೆ) | ಸಂ: ಶ್ರೀ ಡಿ ಮಂಜುನಾಥ್ | 110.00 |
| 42 | ಕುಂಟಾಬಿಲ್ಲೆ | ಶ್ರೀ ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ | 70.00 |
| 43 | ನಿರಂಕುಶಮತಿ ಸರ್ ಎಂ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ | ಶ್ರೀ ನಾಗೇಶ್ ಅರಳಕುಪ್ಪೆ | 130.00 |
| 44 | ವಿಕ್ರಮ್ ಸಾರಾಭಾಯಿ | ಪ್ರೊ॥ ಕೆ.ವಿ.ಘನಶ್ಯಾಮ | 60.00 |
| 45 | ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಲೆದಾಟ | ಡಾ ಲಿಂಗರಾಜ ರಾಮಾಪುರೆ | 80.00 |
| 46 | ಐಸಾನ್ ಧೂಮಕೇತು | ಡಾ . ಶೇಖರ್ ಗೌಳೇರ್ | 10.00 |
| 47 | ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಕೊಲರಾಡೋ ಜೀರುಂಡೆ | ಶ್ರೀ ಕೆ.ಎಸ್.ರವಿಕುಮಾರ್ | 50.00 |
| 48 | ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪುಟ 1 | ಸಂ: ಪ್ರೊ॥ ಎಚ್. ಆರ್.ರಾಮಕೃಷ್ಣರಾವ್ &<br>ಶ್ರೀ ಟಿ.ಆರ್.ಅನಂತರಾಮು | 250.00 |
| 49 | ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪುಟ 2 | ಸಂ: ಪ್ರೊ॥ ಎಚ್. ಆರ್.ರಾಮಕೃಷ್ಣರಾವ್ &<br>ಶ್ರೀ ಟಿ.ಆರ್.ಅನಂತರಾಮು | 250.00 |
| 50 | ತೋಟದ ಲೋಕದ ಪಾಠಗಳು | ಡಾ॥ ರೇವತಿ ನಂದನ್ | 90.00 |

**ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ 20% ರಿಯಾಯಿತಿ ದರದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು**

RNI No. 29874/1978, REGISTERED - Regd No.RNP/KA /BGS/2049/2021-2023
Posted at Bengaluru PSO, Mysore Road, Bg- 560026
Licensed to Post without prepayment WPP No. 41, Number of Pages 28
Date of Publication 25th November 2023. and permitted Post on 28th November 2023
License No. PMG/BG/ WPP - 41/ 2021-23

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಕನ್ನಡ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

## ಅವೊಗಾಡ್ರೊ




ಅಕ್ಟೋಬರ್ 23ರಂದು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾಗಿ ಮೋಲ್ ದಿನ ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಆಣ್ವಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಮಾಡಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೊಡುಗೆಯಿಂದಾಗಿ. ಅದರ ಸರ್ವವ್ಯಾಪಿ ಅನ್ವಯಿಕತೆಯಿಂದಾಗಿ ಮೋಲ್ ದಿನದ ಆಚರಣೆಗೆ ಮಹತ್ವ ಬಂದಿದೆ.

ಅವೊಗಾಡ್ರೊ ಅವರು 1776 ರಿಂದ 1856 ರವರೆಗೆ ಇದ್ದು, ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ ಉನ್ನತ ಶ್ರೇಣಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಅವರ ಪೂರ್ಣ ಹೆಸರು ಲೊರೆಂಜೊ ರೊಮಾನೊ ಅಮೆಡಿಯೋ ಕಾರ್ಲೊ ಅವೊಗಾಡ್ರೊ!

ಪುಟಸಂಖ್ಯೆ 10

## ರಿಪ್ಲೆ ಬಲ್ಲೊ

ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ತಾನೇ ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾಣಿಯಾದ ವೈದ್ಯ ಕಲಿ ವಿಲಿಯಂ ರಿಪ್ಲೆ ಬಲ್ಲೊ. ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗದ ಸೋಂಕನ್ನು ತಾನು ಮತ್ತು ತನ್ನ ಸಹಯೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗನಿವಾರಣೆಗೆ ಕಾರಣರಾದ ರಿಪ್ಲೆ ರೋಗ ರಣಂಗಣದ ಧೀರ.

ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ರೋಗಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ರಿಪ್ಲೆ ಬಲ್ಲೊ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಪುಟಸಂಖ್ಯೆ 15

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

*If undelivered, please return to:*

**Hon. Secretary, Karnataka Rajya Vijnana Parishat**
'Vijnana Bhavan', No.24/2, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bengaluru - 560 070
Tel: 080-2671 8939 E-mail: krvp.info@gmail.com Web: www.krvp.in