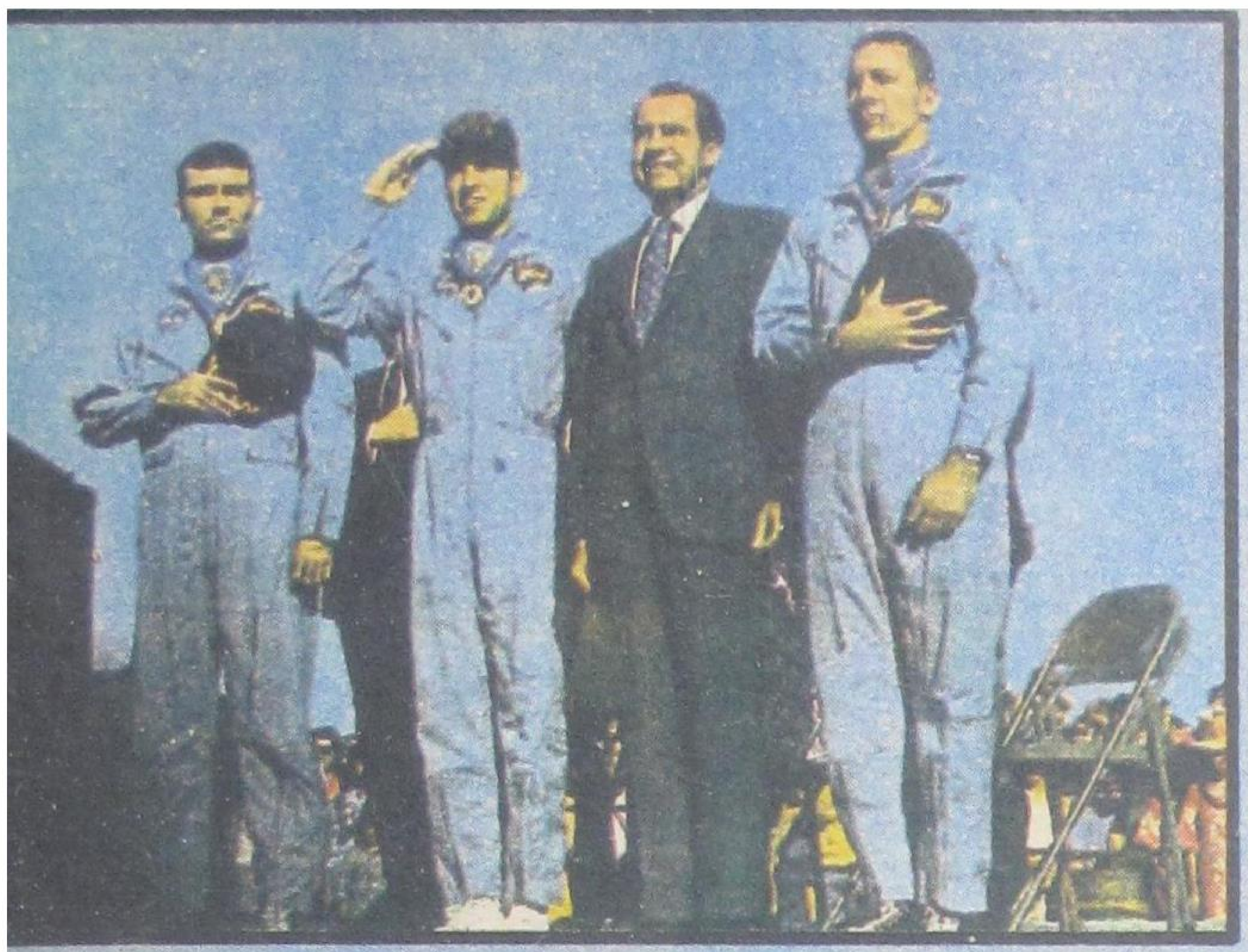
# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ



ಬೆಲೆ ರೂ. – 4.00

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1995

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ – 11
ಸಂಪುಟ – 17
ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ – 1995



**ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ**

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

**ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ**

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು
ಬಿ. ಎಸ್. ಸೋಮಶೇಖರ್
ಬಿ. ಬಿ. ಹಂಡರಗಲ್



**ಪ್ರಕಾಶಕ**

ಎಂ. ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012

☏ 3340509


**ಚಂದಾ ದರ**

**ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ**

| | |
|---|---|
| ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ | ರೂ. 4 – 00 |
| **ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ** | |
| ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಇತರರು | ರೂ. 24 – 00 |
| ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು | ರೂ. 45 – 00 |
| ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ | ರೂ. 400 – 00 |

**ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ (ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆ)**

| | |
|---|---|
| ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ | ರೂ. 1 – 00 |
| ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ | ರೂ. 12 – 00 |

**ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ :** ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

**ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆ :** ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ: ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಮುಳ್ಳಿ 574154. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿ; ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ, ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

## ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ .....


- ವ್ಯೋಮದಿಂದ ಸನ್ನೆ 1

### ಲೇಖನಗಳು

- ಅಪೊಲೊ–13: ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಅಪಾಯ 3
- ಮೀನುಗಳ ವಲಸೆ 9
- ಕೃತಕ ನಟನಟಿಯರು ಸಾಧ್ಯವೇ? 15

### ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ಪತ್ಯಪೂರಕ ಉಷ್ಣ ಎಂಜಿನುಗಳು 8
- ಶಬ್ದ ಪ್ರಪಂಚ Ferre – ಧರಿಸು 12
- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು ಬೇರಿನ ಒತ್ತಡ, ವಾಯುವಿನ ತೂಕ 13
- ಓದುಗರಿಂದ ಓದುಗರಿಗೆ ಗ್ರಹಣ, ಗಣಿತ 14
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? ಗ್ರಹಣ – ಏನು ಗೊತ್ತು? 17
- ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ ಟಾರಂಟುಲಾ–ದೈತ್ಯ ಜೇಡ; ಅಂತಿಮದೈನ್ಯ 19
- ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ ಜೂನ್ 1995 20
- ಗಣಿತ ವಿನೋದ 379,ರ ವಿಶೇಷ 22
- ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬದುಕು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ 23
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ III


**ಮುಖಪುಟ :** ಅಪೊಲೊ–13 ವ್ಯೋಮಲಾಳಿಯ ಉಡಾವಣೆಯ ದೃಶ್ಯ. ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು

**ಹಿಂಬದಿ ರಕ್ಷಾಪುಟ :** ಅಂಟಾರ್ಟಿಕ – ಆರ್‌ವಿನ್ ಬೆಟ್ಟಗಳ ನೋಟ

**ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ :** ಜಿಯಾಲಾಜಿಕಲ್ ಸರ್ವೆ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ
ಅಂಟಾರ್ಟಿಕ್ ವಿಭಾಗ, ಫರಿದಾಬಾದ್

## ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗುವ ಹಾಗೂ ದೂರ ದೂರ ಹೋಗುವ ಇಷಾರೆ

# ವ್ಯೋಮದಿಂದ ಸನ್ನೆ

• ಸಂಪಾದಕ

**ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ :** ಎರಡು ಮನೆಗಳು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ; ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಮುಖ ಮಾಡಿರುವ ಅವುಗಳ ಎರಡು ಗೋಡೆಗಳು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ಸಾಮಾನ್ಯವಾದೊಂದು ಬಾಗಿಲು ತೆರೆಯುತ್ತದೆ; ಎರಡೂ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಜನ ಒಂದೇ ಮನೆ ಮಂದಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ! ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಈ ಸನ್ನಿವೇಶ, ನೆಲದಿಂದ 390 ಕಿಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಜೂನ್ 29 (1995)ರಂದು ನಡೆಯಿತು. ಮನೆಗಳ ಬದಲಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ನಡೆದದ್ದು ವ್ಯೋಮಯಾನಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಿರ್ ವ್ಯೋಮ ಠಾಣ್ಯ ಮತ್ತು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್ ವ್ಯೋಮನಾಳಗಳ ಜೋಡಣೆ, ಅಷ್ಟೇ.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಿದ್ಧತೆಯನ್ನು ಮೊದಲೇ ನಡೆಸಿದ್ದರು. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್ ಲಾಳಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಅಮೆರಿಕದ ಹೂಸ್ಟನ್‌ನಿಂದ. ಮಿರ್‌ಠಾಣ್ಯದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಸ್ಕೋ ಬಳಿಯ ಕಲಿನಿನ್ ಗ್ರಾಡ್‌ನಿಂದ. ಜೋಡಣೆಯ ದಿನ ಮುಂಜಾನೆ ಹೂಸ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ನಿಯಂತ್ರಕರು ಹಾಡು ಹಾಕಿ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್ ಯಾನಿಗಳನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸಿದರು; ನಲವತ್ತು ತುಂಬಿದ, ವ್ಯೋಮ ಲಾಳಿಯ ಪೈಲಟ್ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಪ್ರಾಕೋರ್ಟ್‌ರಿಗೆ ಹುಟ್ಟು ಹಬ್ಬದ ಶುಭಾಶಯಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದರು; ಲಾಳಿಯ ಎಂಜಿನುಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಸಿ ಮಿರ್ ಠಾಣ್ಯವನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು; ಮಿರ್ ಸಮೀಪವಾದಂತೆ ಲಾಳಿಯನ್ನು ನಿಧಾನಿಸಿದರು. ಕೊನೆಗೆ ಲಾಳಿಯ ಎಂಜಿನುಗಳು ನೀಡಿದ ಮೆದು ನೂಕು ಎರಡೂ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿತು. ನೌಕೆಗಳ ಮಧ್ಯದ ಕೊಳವೆ ದ್ವಾರ ತೆರೆದಾಗ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸಿನ ಕಮಾಂಡರ್ ರಾಬರ್ಟ್ ಗಿಬ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಮಿರ್ ಕಮಾಂಡರ್ ವ್ಲಾಡಿಮಿರ್ ಡೆಶುರೋವ್ ನಗುತ್ತಾ ಕೈಕುಲುಕಿಕೊಂಡರು. ತೇಲಿಕೊಂಡು ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ನಿರಾಳವಾಗಿ ಕೈಕುಲುಕಿ ಆಲಂಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ ನೋಟವನ್ನು ಟಿವಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದವರು ಒಂದಷ್ಟು ಕಾಲ ವ್ಯೋಮ ವಾಸದ ಲಘುತ್ವವನ್ನು ಮಾನಸಿಕವಾಗಿಯಾದರೂ ಅನುಭವಿಸದೆ ಇದ್ದಿರಲಾರರು. ಹತ್ತು ಜನ ವ್ಯೋಮ ಯಾನಿಗಳು ಆಗ ಇದ್ದದ್ದು ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ. 34 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಮಿರ್ ಮತ್ತು 37 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್ ಕೂಡಿ ಆದ ಆ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದೆನಿಸಿತು. ಅಮೆರಿಕನ್ – ರಷ್ಯನ್ ಯಾನಿಗಳ ಭೇಟಿ, ಮಾತುಕತೆಯೆಲ್ಲವೂ ಆ ನೌಕೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 8ಕಿಮೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ನಡೆಯಿತು!.

ಇಂಥದೇ ಸನ್ನಿವೇಶ 20 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ನಡೆದಿತ್ತು. 1975ನೇ ಜುಲೈ 17 ರಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆ ರಷ್ಯದ ಸೋಯುಜ್ ನೌಕೆಯನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿ ಜೋಡಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ವಾನ್ಸ್ ಬ್ರಾಂಡ್ (ಅಮೆರಿಕನ್) ಮತ್ತು ಅಲೆಕ್ಸಿ ಲಿಯೊನೋವ್, (ರಷ್ಯನ್) ಪರದೇಶೀಯ ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯೊಳಗೆ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಮೊದಲಿಗರಾದರು. ಸಹಕಾರದ ಅದ್ಭುತ ಪ್ರದರ್ಶನ, ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ 'ಎರಡು ಖಂಡಗಳ ಹಸ್ತ ಲಾಘವ' ಎಂದೆಲ್ಲ ಆ ಘಟನೆಯನ್ನು ದೇಶ ನಾಯಕರು ಕೊಂಡಾಡಿದ್ದರು. ರಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಆ ದಿನ ಹುಟ್ಟಿದ ಅವಳಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅಪೊಲೊ ಸೋಯುಜ್ ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಿತ್ತು. ವೋಡ್ಕಾ, ವಿಸ್ಕಿ, ನಿಂಬೆರಸ ಬೆರೆಸಿದ ಪಾನೀಯವನ್ನು 'ಲಿಂಕ್ ಅಪ್' (ಜೋಡಿಕೆ) ಎಂದು ಕರೆದರು! ನಿಜ, ಈ ಘಟನೆಯಿಂದ ಜನರೂ ಉಲ್ಲಸಿತರಾಗಿದ್ದರು. ಆಳ ವ್ಯೋಮದ ಸನ್ನೆಗೆ ಅವರೂ ಮಾರು ಹೋಗಿದ್ದರು.

ತೇಲಿ ತೇಲಿ ಕೈಕುಲುಕು : ವ್ಲಾಡಿಮಿರ್ ದೆಶುರೋವ್ (ಎಡ) ಮತ್ತು ರಾಬರ್ಟ್ ಗಿಬ್ಸನ್ (ಬಲ)

ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನದಕ್ಕೂ ಈ ಬಾರಿಯದಕ್ಕೂ ಕೆಲವು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಅಪೊಲೊ – ಸೋಯುಜ್ ನೌಕೆಗಳು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್ – ಮಿರ್ ನೌಕೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸಣ್ಣದಾಗಿದ್ದುವು. ಅಂದು ಇದ್ದುದು ಒಟ್ಟು ಐವರು ಯಾನಿಗಳು ; ಈ ಬಾರಿ ಅವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಹತ್ತು. ಅಂದು ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಗಳು ವಿರುದ್ಧ ರಾಜಕೀಯ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿದ್ದುವು. ತೀವ್ರ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ನಡುವೆ ಅಂದಿನ ವ್ಯೋಮ ಜೋಡಿಕೆ – ಸಾಧ್ಯ ಸಹಕಾರದ ಸಂಕೇತ ಮಾತ್ರ ಆಗಿತ್ತು. ಈ ಬಾರಿಯ ಜೋಡಿಕೆ ಒಟ್ಟು ಏಳು ಜೋಡಿಕೆಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನದು. ಸ್ಪರ್ಧೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಹಕಾರದ ಲಾಭಾಪೇಕ್ಷೆ ಈಗ ಮನೆ ಮಾಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಮೊದಲಿನ ಜೋಡಿಕೆ ಕೇವಲ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. 1997ರ ಕೊನೆಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ದೊಡ್ಡದಾದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವ್ಯೋಮ ನಿಲ್ದಾಣದ ಕಟ್ಟಣೆಗೆ ಈ ಜೋಡಿಕೆಗಳೆಲ್ಲ ಸಿದ್ಧತೆಯ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು. ಇವು ಬರಿಯ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾದ್ದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಜಪಾನ್, ಕೆನಡ, ಇಟಲಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ 15 ದೇಶಗಳ ಜಂಟಿ ಹೆಜ್ಜೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

### ಬರಹ ಕೊಟ್ಟ ತಿರುವು

1964 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಕೆಯ್ಡಿನ್ ಬರೆದ ಕಾದಂಬರಿ 'ಮರೂನ್ಡ್'. ಈ ಕಾದಂಬರಿಯ ವಸ್ತು - ವ್ಯೋಮ ಶೋಧನೆ. ಅಪಾಯದಲ್ಲಿರುವ ಅಮೆರಿಕನ್ ವ್ಯೋಮಯಾನಿಗಳನ್ನು ಸೋವಿಯತ್ ವ್ಯೋಮಯಾನಿ ರಕ್ಷಿಸುವುದರ ಚಿತ್ರಣ ಇದರಲ್ಲಿದೆ. ಎರಡೂ ದೇಶಗಳ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ನಮೂನೆಯ ಕೂಡಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವುದನ್ನು ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಾದಂಬರಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಚಲನಚಿತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಚಲನಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕಾದಂಬರಿಯಲ್ಲಿ ಬಂದ ಸೂಚನೆ ಹಿಡಿಸಿದ್ದು ಅಪೊಲೊ – ಸೋಯುಜ್ ಜೋಡಿಕೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಮಿರ್ – ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್ ಜೋಡಿಕೆ ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಜೋಡಿಕೆಗಳಿಗೂ ಮೂಲ ಅದುವೇ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಉಡ್ಡಯನ ವಾಹಕ ಮತ್ತು ವ್ಯೋಮಯಾನಗಳ ಖರ್ಚು ಅಲ್ಪವೇನಲ್ಲ. ಯುರೋಪಿನ ಸ್ಪೇಸ್ ಏಜೆನ್ಸಿಯ ಉಡ್ಡಯನ ವಾಹಕಗಳು ಅಮೆರಿಕದವಕ್ಕಿಂತ ಅಗ್ಗ. ರಷ್ಯದ ಉಡ್ಡಯನ ವಾಹಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾದರೂ ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯೋಮ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ನಾಜೂಕು ಬೇರೆಯೇ ತರಹ. ಎಲ್ಲರೂ ಕೂಡಿದಾಗ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಫಲ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ, ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದಂಥ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯೋಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಸಿಗುವ ಲಾಭಗಳನ್ನು ಆಗ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಬಹುದು.

ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳ ಜೋಡಿಕೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಾಧನೆಯೇ ಸರಿ. ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ವ್ಯೋಮದ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿಲ್ಲದ ಹರವಿನಲ್ಲಿ ಭೂನಿಯಂತ್ರಣದ ಅಶರೀರ ಆಜ್ಞೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮೆದುವಾಗಿ ದೃಢವಾಗಿ ಜೋಡುವಂತೆ ಹಾಗೂ ಅನಂತರ ಅಷ್ಟೇ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಬೇರೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕರಗತವಾಗಿದೆ. ಫುಟ್‌ಬಾಲ್ ಅಂಗಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡದಾದ ಉಕ್ಕಡವನ್ನು

### ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ

| | |
|---|---|
| 1957 | ಮೊದಲ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹ ಸ್ಪುಟ್ನಿಕ್. |
| 1961 | ಭೂಮಿಗೆ ಮೊದಲ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ – ಗಗಾರಿನ್‌ನಿಂದ ವೋಸ್ತೋಕ್ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ. |
| 1963 | ಮೊದಲ ಮಹಿಳಾ ವ್ಯೋಮಯಾನಿ ವೇಲೆಂಟಿನ ಟೆರೆಷ್ಕೋವ ವೋಸ್ತೋಕ್. |
| 1965 | ಮೊದಲ ನಡಿಗೆ – ಅಲೆಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಲಿಯೊನೋವ್‌ನಿಂದ ವೋಸ್ಕೋಡ್ ಹೊರಗೆ. |
| 1969 | ಚಂದ್ರನೆಲ ಸ್ಪರ್ಶ – ನೀಲ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್‌ನಿಂದ. |
| 1970 | ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸಿದ ಭೂ ವಾಹನ – ಲೂನೋಖೋಡ್ 1. |
| 1975 | ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳ ಜೋಡಿಕೆ |
| 1995 | ವ್ಯೋಮ ಠಾಣ್ಯ – ವ್ಯೋಮ ಲಾಳಿ ಜೋಡಿಕೆ –ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸಂಯುಕ್ತ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆ. |

ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಈಗ ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭೂಮ್ಯತೀತ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಇನ್ನೂ ಆಳದ ವ್ಯೋಮಯಾನ ಆತನಿಗೆ ಬೇಕೆನಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಯೋಚನೆಗಳಿಂದಾಗಿಯೇ ಮಿರ್ ಮತ್ತು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್ ನೌಕೆಗಳ ಜೋಡಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶೋಭೆ ಬಂದಿದೆ. ●

## ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನಗಾರರಿಗೆ ಸದವಕಾಶ

ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ, ಶಾಲೆ ಹಾಗೂ ಇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಇಂಥ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಂಘಟಿಸುವವರಿಗೆ ಎದುರಾಗುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ ನಿಶ್ಚಿತ ವಿಷಯವೊಂದನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸುವ ಪರಿಣತರನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಕರೆತರುವುದು. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣತರಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವ ಹಲವು ಮಹನೀಯರಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಹೆಸರು, ವಿಳಾಸಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಈ ಕೆಲಸ ಸುಲಭವಾಗುವುದು. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಇಂಥ ಪರಿಣತರ ಸಮಗ್ರ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಆಸೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವ ಪರಿಣತರು ಅಥವಾ ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದವರು ಅಂಥವರ ಹೆಸರು, ವಿಳಾಸ, ಪರಿಣತಿಯ ವಿಷಯ ಅಥವಾ ಕ್ಷೇತ್ರ, ಆಸಕ್ತಿಯ ಮಾಧ್ಯಮ (ಭಾಷಣ, ರಸಪ್ರಶ್ನೆ, ಸ್ಲೈಡ್ ಪ್ರದರ್ಶನ, ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ, ಮಾದರಿ ತಯಾರಿ, ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ .... ಇತ್ಯಾದಿ)ಗಳನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012 ಇಲ್ಲಿಗೆ ದಯವಿಟ್ಟು ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿಕೆ. ಕರಾವಿಪ ಸಂಚಾಲಿಸಬೇಕೆಂದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನಗಾರರ ಸಮುದಾಯದಿಂದ ಅನೇಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ; ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವದ ವಾತಾವರಣ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಶ್ವಾಸವಿದೆ. ನೀವು ಈ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಸೇರುವಿರಾ? ದಯವಿಟ್ಟು ಸ್ಪಂದಿಸಿರಿ, ನಿಮ್ಮ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

## ವ್ಯೋಮ ಸಾಹಸದಲ್ಲೊಂದು ಅಪಜಯದ ನೆನಪು

# ಅಪೊಲೊ – 13: ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಅಪಾಯ

• ಬಿ. ಆರ್. ಗುರುಪ್ರಸಾದ್

"ಹೂಸ್ಟನ್, ನಮಗೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಿದೆ".
ಮಾನವನ ವ್ಯೋಮ ಅಥವಾ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಈ ಪದಗಳು ಶಾಶ್ವತ ದಾಖಲೆಯಾಗಿವೆ.

ಚಂದ್ರನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ಸಿನ ಅಮಲಿನಲ್ಲೇ ಮುಳುಗಿದ್ದ ಮಾನವನಿಗೆ ವ್ಯೋಮ ಎಷ್ಟು ಸಾಹಸಮಯವಾದುದೋ ಅಷ್ಟೇ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ಪದಗಳಿವು.

ಈ ಪದಗಳನ್ನು ನುಡಿದವನು ಅಪೊಲೊ–13ರ ಗಗನಯಾತ್ರಿ ಜಾಕ್‌ಸ್ವೀಗರ್ಟ್. ಮೈನಡುಗಿಸುವಂತಿದ್ದ ಆ ಘಟನೆ 1980ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 14 ರಂದು ನಡೆಯಿತು; ಈಗಾಗಲೇ 25 ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದುವು. ಭೂಮಿಯಾಚೆ ಇರುವ ಬೇರೊಂದು ಲೋಕವಾದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಮಾನವ ವಿಜಯ ಸಾಧಿಸುವಲ್ಲಿ ಅಪೊಲೊ ಸರಣಿಯ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದವಷ್ಟೆ. ಆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿಬಿಡಲಾದ ಹನ್ನೊಂದು ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಆರು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಳಿದವು; ಎರಡು ನೌಕೆಗಳು ಕ್ಷಣಕಾಲ ಚಂದ್ರನ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾಗಿದ್ದು ಅನಂತರ ಭೂಮಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹಿಂದಿರುಗಿಬಂದವು; ಇನ್ನೆರಡು ನೌಕೆಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಲೇ ಆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡಿದವು. ಆದರೆ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಯಾನ ಬೇರೆಯೇ ರೀತಿಯದಾಯಿತು.

ಅಪೊಲೊ–11 ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ತೆರಳಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಳಿದ ಮೊದಲ ಮಾನವರಾದ ನೀಲ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಹಾಗೂ ಎಡ್ವಿನ್ ಅಲ್ಡ್ರಿನ್ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಪ್ರಖ್ಯಾತರಾದರಷ್ಟೆ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯೂರಿದ ಕ್ಷಣವೇ ನೀಲ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ನುಡಿದ "ಮಾನವನೊಬ್ಬನಿಗೆ ಇದೊಂದು ಸಣ್ಣ ಹೆಜ್ಜೆ, ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೋ ಬೃಹತ್ ಜಿಗಿತ". ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇದು ತುಂಬ ಅರ್ಥಗರ್ಭಿತವಾದ ಮಾತಾಗಿತ್ತು.

ಮಾನವನ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕನಸಾದ ಚಂದ್ರಯಾನ 1969ರ ಜುಲೈ 21 ರಂದು ಭಾರತೀಯ ಕಾಲಮಾನ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 8.26 ಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ನನಸಾದುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು ಗೊತ್ತೇ? ಅಮೆರಿಕ ಹಾಗೂ ಅಂದಿನ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟಗಳ ನಡುವೆ ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸ್ಪರ್ಧೆ. ಮೊದಮೊದಲು ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟ ಅನೇಕ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೂ ಮಾನವ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೇ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಇಳಿಸಿ ಗೆದ್ದದ್ದು ಅಮೆರಿಕವೇ.

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅಪೊಲೊ–11 ಇಳಿದಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ 'ಪ್ರಶಾಂತ ಸಮುದ್ರ' (ಸೀ ಆಫ್ ಟ್ರಾಂಕ್ವಿಲಿಟಿ) ಎಂದು ಹೆಸರು. (ಆದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿನ 'ಸಾಗರ' ಹಾಗೂ 'ಸಮುದ್ರ' ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವ ತೃಣ ಮಾತ್ರವೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬ ವಿಷಯ ಬೇರೆ).

ಅನಂತರ 1969 ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಯಾನ ಕೈಗೊಂಡ ಅಪೋಲೊ–12ರ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ' ಬಿರುಗಾಳಿಗಳ ಸಾಗರ' (ಓಷನ್ ಆಫ್ ಸ್ಟಾರ್ಮ್ಸ್) ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ಅನಂತರ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬಂದರು.

ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಅಪೊಲೋ–13 ಯಾನಕ್ಕೆ ಅಣಿಯಾಯಿತು. ಹದಿಮೂರು ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಶುಭವಾದದ್ದು ಎಂಬ ಒಂದು ಮೂಢನಂಬಿಕೆ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಪೊಲೊ–13ಕ್ಕೆ ಬೇರೇನಾದರೂ ಹೆಸರಿಡಬೇಕೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದವರೂ ಉಂಟು.

ಅಪೊಲೊ–13ರ ಯಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಕಾಲ ಸನ್ನಿಹಿತ ವಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಕಾಕತಾಳೀಯವಾಗಿ ಅನೇಕ ವಿಘ್ನಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಎದುರಾದವು.

ಆ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದವರು ಜೇಮ್ಸ್ ಲೋವೆಲ್, ಫ್ರೆಡಿ ಹೈಸ್ ಮತ್ತು ಕೆನ್‌ಮ್ಯಾಟಿಂಗ್‌ಲೀ. ಅಪೊಲೊ–13 ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತುವಾಗ ಲೋವೆಲ್ ಮತ್ತು ಹೈಸೆ ಚಂದ್ರ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವುದೆಂದು ಆ ಮೊದಲೇ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಆ ಸಮಯಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನ್ ದಡಾರ (ಜರ್ಮನ್ ಮೀಸಲ್ಸ್) ಎಂಬ ಕಾಯಿಲೆಯಿಂದಿದ್ದ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಗಗನಯಾತ್ರಿಯ ಜೊತೆ ಅಪೋಲೊ–13ರ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡಿದ್ದರು. ಅವನಿಗೆ ಆ ಕಾಯಿಲೆಯಿರುವುದು ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.

ಮುಂದೆ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ವೈದ್ಯಕೀಯ ತಪಾಸಣೆಗೆ ಒಳಗಾದಾಗ ಜರ್ಮನ್ ದಡಾರವನ್ನು ತಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಮ್ಯಾಟಿಂಗ್‌ಲೀಗೆ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದು ವೈದ್ಯರಿಗೆ ತಿಳಿಯಿತು. ಮೊದಲೇ, ಅಪೊಲೋ–13 ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಪುಟ್ಟ ಕೋಣೆಯಂತಿರುವ ನೌಕೆ. ಅಂತಹ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಂಕು ಕಾಯಿಲೆಯೊಂದನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯಿಲ್ಲದ ಮ್ಯಾಟಿಂಗ್‌ಲೀಯೊಡನೆ ಮತ್ತಿಬ್ಬರು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಚಂದ್ರನತ್ತ ಕಳುಹಿಸುವುದೇ?

ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಿಬರಲು ಒಂದು ವಾರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ತಗಲುವುದರಿಂದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೂವರ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೂ ತೊಂದರೆ ಏನಾದರೂ ಒದಗಿದರೆ ವೈದ್ಯರನ್ನು ಕಾಣಲು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುವುದಾದರೂ ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಹೀಗೆ ಕೋಟ್ಯಂತರ ರೂಪಾಯಿಗಳಷ್ಟು ದುಬಾರಿಯಾದ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಯಾನದ ಸುರಕ್ಷತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಮೆರಿಕದ ಖ್ಯಾತ ವ್ಯೋಮ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ 'ನಾಸಾ' ದ ವೈದ್ಯರಿಗೆ ಧೈರ್ಯಬರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವನ ಬದಲು ಜಾಕ್ ಸ್ವೀಗರ್ಟ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಯನ್ನು ಆರಿಸಿದರು.

ಕೊನೆಯ ಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಾದ ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಅನೇಕರಿಗೆ ಚಿಂತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿತು. ಕಾಲದಿಂಬಂತೆ ಯಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಅಪೊಲೊ–13 ಮುಖ್ಯವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಾಗ ಕೆಲವು ತಾಂತ್ರಿಕ ತೊಂದರೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ಅವುಗಳನ್ನು ಆತುರಾತುರವಾಗಿ ಸರಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು.

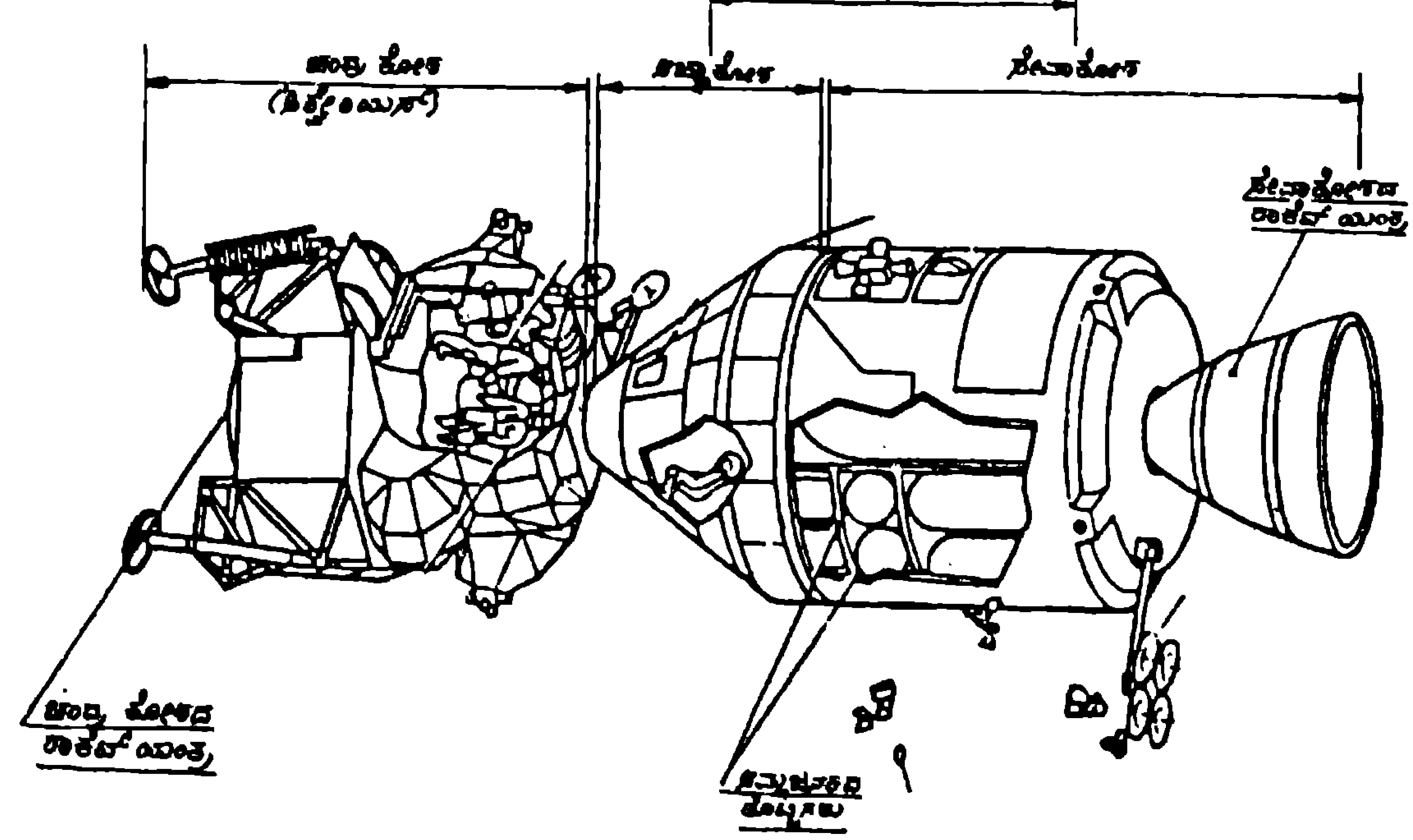
ಅಂತೂ ಈ ಎಲ್ಲ ಕಷ್ಟಗಳ ನಡುವೆ ಅಪೊಲೊ–13 ರ ಪಯಣ 1970 ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 12 ರಂದು ಭಾರತೀಯ ಕಾಲಮಾನ 00:43ಕ್ಕೆ (ಅಂದರೆ ಏಪ್ರಿಲ್ 11 ರಾತ್ರಿ 12:43 ಕ್ಕೆ) ಸರಿಯಾಗಿ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಹೊತ್ತ ಮೂವತ್ತಾರು ಮಹಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರದ 'ಸ್ಯಾಟರ್ನ್–5' ರಾಕೆಟ್ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದೇ ಅಮೆರಿಕದ ಕೆನಡಿ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಮೇಲೇರಿತು. ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಮೂರು ಹಂತಗಳು ಆ ಬೃಹತ್ ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದುವು.

ಹೀಗೆ ಸ್ಯಾಟರ್ನ್–5 ರ ಉಡಾವಣೆ ಸುಗಮವಾಗಿ ಜರುಗಿದರೂ ಎರಡನೇ ಹಂತದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯ ನಡುವೆ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಐದು ರಾಕೆಟ್ ಇಂಜಿನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಕಷ್ಟು ಮೊದಲೇ ಸ್ತಬ್ಧವಾಯಿತು. ಆದರೆ ದ್ರವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಹಾಗೂ ದ್ರವ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಬಕಾಸುರನಂತೆ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಬಳಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಉಳಿದ ನಾಲ್ಕು ದೈತ್ಯ ಎಂಜಿನುಗಳು ನಿಗದಿಯಾದದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಹರಿಸಿದವು. ಕೊನೆಗೆ ಸ್ಯಾಟರ್ನ್–5 ರ ಮೂರನೆಯ ಹಂತ ಅಪೊಲೊ–13 ಅನ್ನು ಸುಮಾರು ಇನ್ನೂರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಡಾಯಿಸಿತು.

ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಯೊಂದು ಗಂಟೆಗೆ ಇಪ್ಪತ್ತೆಂಟು ಸಾವಿರ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ವೇಗದಿಂದ ಧಾವಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವ ಸಂಕೋಲೆಯಿಂದ ಪಾರಾಗಿ ಚಂದ್ರನತ್ತ ಧಾವಿಸಲು ಗಂಟೆಗೆ ನಲವತ್ತು ಸಾವಿರ ಕಿಲೊಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ವೇಗವನ್ನದು ಗಳಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಅಪೊಲೋ–13 ನ್ನು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಸ್ಯಾಟರ್ನ್–5 ರಾಕೆಟಿನ ಮೂರನೆಯ ಹಂತ ಕಾರ್ಯಾರಂಭಿಸಿ ಆ ವೇಗವನ್ನು ನೌಕೆಗೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒದಗಿಸಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಅಪೊಲೊ–13 ಚಂದ್ರನತ್ತ ನಿರಾತಂಕವಾಗಿ ಸಾಗಲಾರಂಭಿಸಿತು.

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಳಿಯುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಹೋಗುವ ಬೇರಾವ ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆಯಂತೆ ಅಪೊಲೊ–13 ರಲ್ಲಿ ಸಹ ಮೂರು ಸಣ್ಣ ಕೋಶಗಳ ಜೋಡಣೆ ಇತ್ತು (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ). ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು ಒಂದು ಪುಟ್ಟ ಗೋಪುರದಂತಿದ್ದ ಆಜ್ಞಾಕೋಶ (ಕಮಾಂಡ್ ಮಾಡ್ಯೂಲ್).



ಅಪೊಲೊ 13 – ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು (ಚಿತ್ರಕೃಪೆ : 'ಟೈಂಸ್ ಆಫ್ ಲಂಡನ್')

ಯಾನದ ನಡುವೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಆ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಕೋಶದಲ್ಲೇ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಕುಳಿತಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಅದರ ಹಿಂದೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ನೀರು ಇವುಗಳನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ಸೇವಾಕೋಶ (ಸರ್ವಿಸ್ ಮಾಡ್ಯುಲ್) ಇದ್ದಿತು.

ಜೊತೆಗೇ ಚಂದ್ರನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ತೆರಳು ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆಯು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನೂ ಸೇವಾ ಕೋಶದ ಹಿಂದಿತ್ತು. ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಕರೆತರುವ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದದ್ದೂ ಆ ಎಂಜಿನೇ.

ಪಯಣದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಆಜ್ಞಾಕೋಶ ಹಾಗೂ ಸೇವಾಕೋಶ ಎರಡೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡೇ ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ಹೀಗಾಗಿ ಅಪೊಲೊ–13 ರ ಜೋಡಿಗೆ 'ಒಡೆಸ್ಸಿ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟಿದ್ದರು.

ಚಂದ್ರ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸಿ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್‌ನಂತೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯಬಲ್ಲ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಚಂದ್ರಕೋಶ (ಲೂನಾರ್ ಮಾಡ್ಯೂಲ್) ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿದ್ದ ಆಜ್ಞಾಕೋಶದ ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಯೂ ಸೋರಿಹೋಗದಷ್ಟು ಭದ್ರವಾಗಿ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ನಾಲ್ಕು ಕಾಲುಗಳುಳ್ಳ ವಿಚಿತ್ರ ಕೀಟವೊಂದರಂತೆ ಕಾಣುವ 'ಆಕ್ವೇರಿಯಸ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಆ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳವಿತ್ತು.

ಇಡೀ ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಾಗ ಚಂದ್ರಕೋಶ ಅದರಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಅನಂತರ ತನ್ನ ನಾಲ್ಕು ಕಾಲುಗಳ ಮಧ್ಯವಿದ್ದ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನಿನ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿಯಬಲ್ಲದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಬಳಿಕ ಕೆಳಗಿರುವ ಕಾಲುಗಳನ್ನೇ ಉಡಾವಣಾ ವೇದಿಕೆಯಂತೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಆ ಕೋಶದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನಿನ ನೆರವಿನಿಂದ ಚಂದ್ರನಿಂದ ಮೇಲೇರಿ ಅನಂತರ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದ ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆಯ ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿತ್ತು.

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಚಂದ್ರನತ್ತ ಪಯಣಿಸಲು ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆಗಳು ಸುಮಾರು ಮೂರು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಪೊಲೊ–13ರ ಮೊದಲ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಪಯಣ ಸುಖವಾಗಿಯೇ ಸಾಗಿತು.

ಆದರೆ ಉಡಾವಣೆಯಾದ ಸುಮಾರು ಐವತ್ತಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಅನಂತರ ಆಜ್ಞಾಕೋಶದಲ್ಲಿದ್ದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯ ಸದ್ದು ಕೇಳಿಸಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆ ಮೂವರ ಮುಖದಲ್ಲೂ ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮೂಡಿದವು. ಮರುಕ್ಷಣವೇ ಆಜ್ಞಾಕೋಶ ಹಾಗೂ ಸೇವಾಕೇಶಗಳು ಜೋಡಿಯಾದ 'ಒಡೆಸ್ಸಿ'ಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸತ್ವಹೀನವಾಯಿತು. ಅಪಾಯದ ಗಂಟೆ ಆಜ್ಞಾಕೋಶದ ಚಾಲಕನಾಗಿದ್ದ ಜಾಕ್ ಸ್ವೀಗರ್ಟ್‌ನ ಕಿವಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಚಿಕ್ಕ ಸ್ಪೀಕರ್‌ನ ಮೂಲಕ ಮೊಳಗಿತು. "ಹೂಸ್ಟನ್, ನಮಗೊಂದು ತೊಂದರೆಯಿದೆ" ಎಂಬ ಮಾತು ಅವನ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದದ್ದು ಆ ಕ್ಷಣವೇ.

ಹೀಗಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ ಹೂಸ್ಟನ್ ನಗರದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಪೊಲೊ ನಿಯಂತ್ರಕರಿಗೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೂರೂ ಕಾಲು ಲಕ್ಷ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಪೊಲೊ–13ಕೆ ಒದಗಿದ್ದ ಆತಂಕದ ಕ್ಷಣಗಳು ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬಂದ ಸ್ವೀಗರ್ಟ್‌ನ ಧ್ವನಿಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಯಿತು. ತಕ್ಷಣವೇ ಅವರು ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಅಪೊಲೊ–13 ಸಹ ತನ್ನ 'ಆರೋಗ್ಯದ' ಬಗ್ಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಆ ಕ್ಷಣವೇ ಅದರಿಂದೇನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಬರಲಿಲ್ಲ.

ಕೆಲಕಾಲದ ಅನಂತರ ಅಪೊಲೊ–13ರ ನಾಯಕನಾದ ಜೇಮ್ಸ್ ಲೋವಲ್ ತಾವಿದ್ದ ನೌಕೆಯ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಹೊಗೆಯಂತಹದೇನೋ ಹೊರಹೋಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ವರದಿ ಮಾಡಿದ. ನಿಮಿಷಗಳು ಉರುಳಿದಂತೆ ಹಾಗೆ ಹೊರಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ – ಪ್ರಾಣವಾಯು – ಎಂಬುದು ಅರಿವಾದಾಗ ಅಪೊಲೊ ನಿಯಂತ್ರಕರಿಗೆ ಆಘಾತವಾಯಿತು.

ಭೂವಾತಾವರಣದಾಚೆ ಇರುವ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸುಳಿವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. (ಆದರೆ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಕಿರಣಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣು ಕಣಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತಿವೆ.) ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ಹಾಗೂ ಇತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳತ್ತ ತೆರಳುವ ಮಾನವರನ್ನು ಹೊತ್ತ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಆಕ್ಸಿಜನನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ನಿಶ್ವಾಸದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಒಳಗಿರುವ ಗಾಳಿ ವ್ಯೋಮದ ನಿರ್ವಾತಕ್ಕೆ ತೃಣ ಮಾತ್ರವೂ ಸೋರಿ ಹೋಗದಂತೆ ನೌಕೆಯ ಕಿಟಕಿ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಂದಿನ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲೂ ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿದೆ.

ಅಪೊಲೊ–13ರ 'ಕೋಶ' ದಲ್ಲಿದ್ದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಕ್ಸಿಜನನ್ನು ಅದರ ಹಿಂದಿದ್ದ 'ಸೇವಾಕೋಶ' ತನ್ನಲ್ಲಿದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಒದಗಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಜೊತೆಗೆ ಆ ಆಕ್ಸಿಜನನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿದ್ದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಆ ಕೋಶ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಪೊಲೊ–13 ನೌಕೆಯ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು ನೀರು ತಾನೇ? ಹೀಗಾಗಿ ಸೇವಾಕೋಶದಲ್ಲಿದ್ದ 'ಇಂಧನ ಕೋಶ' ಗಳೆಂಬ ಸಾಧನಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಅಪೊಲೊ–13 ಯಾನದ ನಡುವೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಕೇಳಿಸಿದ್ದ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗೆ ಕಾರಣವೇನು ಗೊತ್ತೇ? ಸೇವಾಕೋಶದಲ್ಲಿದ್ದ ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ತೊಟ್ಟಿಯ ಆಸ್ಫೋಟನೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಹಾಗೂ ಅಪೊಲೋ ನೌಕೆಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅನಿವಾರ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ – ಇಷ್ಟಕ್ಕೂ ಸಂಚಕಾರ ಬಂತು.

ಉಳಿದಿದ್ದ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳ ಗತಿಯೇನು? ಭೂಮಿಯಿಂದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿ ಅದೂ ವ್ಯೋಮದ ಭಯಂಕರವಾದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅವರು ಉಸಿರು ಕಟ್ಟಿ ಸಾಯುವರೇ? ಆಸ್ಫೋಟಿಸಿದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ತೊಟ್ಟಿ ಸೇವಾಕೋಶದ ದೊಡ್ಡ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ನೆರವಿಲ್ಲದೇ ಅಪೊಲೊ–13 ರ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹಿಂತಿರುಗಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಅನೇಕರ ಮನದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದವು. ಅಪೊಲೊ–13ಕ್ಕೆ ಒದಗಿದ್ದ ಈ ದುರವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಸುದ್ದಿ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಮಿಂಚಿನಂತೆ ಹರಡಿತು. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲಸ್ಯವಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕನ್ನರಿಗೆ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಇಡೀ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಕಾತರಗಳು ಮೂಡಿದವು.

ಇಡೀ ಜಗತ್ತಿನ ಗಮನ ದಿಢೀರನೆ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಕಡೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದಂತೆ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ಕ್ಷಣವೂ ಅಸಹನೀಯವಾಗಿತ್ತು. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಳಿಯದಿದ್ದರೂ ಸರಿ, ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಹೋದರೆ ಸಾಕೆಂದು ಅವರಿಗಂದು ಅನ್ನಿಸಿದ್ದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಇಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಇಂತಹ ವಿಷಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ನಾಸಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಧೃತಿಗೆಡಲಿಲ್ಲ. ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅವರ ನೆರವಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ಅಪೊಲೊ–13 ರ ಚಂದ್ರಕೋಶವಾದ 'ಅಕ್ವೇರಿಯಸ್'. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಪಾರುಮಾಡಲು ಅದನ್ನೇ ಜೀವರಕ್ಷಕ ದೋಣಿ (ಲೈಫ್ ಬೋಟ್) ಯೊಂದರಂತೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

ಚಂದ್ರ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈಯತ್ತ ಧಾವಿಸುವ ಹಾಗೂ ಇಲ್ಲಿಂದ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬರುವ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅಕ್ವೇರಿಯಸ್ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಿತ್ತಷ್ಟೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಎರಡು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನುಗಳ ಜೊತೆಗೇ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮುಂತಾದುವನ್ನೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇಬ್ಬರು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಲಹುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅದಕ್ಕಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ಅದರ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಮೂವರು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಲಹುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ?

ಆದ್ದರಿಂದ ಅಪಾಯಕ್ಕೊಳಗಾದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಭೂಮಿಗೆ ಕರೆತರುವ ಬಗ್ಗೆ 'ನಾಸಾ'ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತರಾದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಅಪೊಲೊ–13 ನ್ನು ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಬೆನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಯೋಚಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸೇವಾಕೋಶದ ಹಿಂದಿದ್ದ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನ್‌ನನ್ನೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ತೊಟ್ಟಿಯ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ ಅಘಾತಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರಬಹುದಾದ ಆ ರಾಕೆಟ್ ಅಪೊಲೊ–13ನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವಲ್ಲಿ ನೆರವಿಗೆ ಬರುವ ಬದಲು ತಾನೇ ಆಸ್ಫೋಟಿಸಿದರೆ?

ಈ ಸಂದೇಹದಿಂದಾಗಿ ತಕ್ಷಣವೇ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿ ಕರೆತರುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಅವರು ಚಂದ್ರನ 'ಹಿಂಭಾಗ'ದ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಪುನ: ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. '(ಚಂದ್ರನ ಒಂದು ಮುಖ ಯಾವಾಗಲೂ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆಗೇ ತಿರುಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖ ಅಥವಾ 'ಹಿಂಭಾಗ' ಭೂಮಿಗೆಂದಿಗೂ ಕಾಣುವುದೇ ಇಲ್ಲ).

ಈ ರೀತಿ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಅರ್ಧ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಲು ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ತಗಲುತ್ತಿತ್ತು. ಅಷ್ಟು ಕಾಲ ಮೂವರು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಚಂದ್ರಕೋಶಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಜೀವಸಹಿತ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳುವರೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಊಹಾಪೋಹಗಳು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು. ವ್ಯೋಮದ ಭಯಂಕರ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ, ನೀರುಗಳಿಲ್ಲದೇ ನರಳಿ ಸಾಯುವ ಬದಲು ಅಪೊಲೊ–13ರ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ವಿಷದ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿರುವುದಾಗಿ ಕೂಡ ಒಂದು ವದಂತಿ ಹಬ್ಬಿತು.

ಆದರೂ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೌಶಲ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಸಮಸ್ಯೆಗೂ ಒಂದು ಪರಿಹಾರ ದೊರಕಿತು. ಚಂದ್ರನನ್ನೊಮ್ಮೆ ಭಾಗಶ: ಸುತ್ತಿ ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಯತ್ತ ಬರುವ ನಡುವೆ 'ಅಕ್ವೇರಿಯಸ್' (ಚಂದ್ರಕೋಶ)ನ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನನ್ನು ಮತ್ತೆ ಉರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಅಪೊಲೊ–13 ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡರು.

ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪಬಹುದೆಂಬುದು ಏನು ಮಹಾ ದೊಡ್ಡ ವಿಷಯ ಎಂದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸ ಮಾಡುವ ನಮಗೆ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಸ್ಕೂಟರ್ ಕಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡುವಾಗ ನಾವು ಅಗತ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಹೀಗೇ ಮಾಡುತ್ತೇವಲ್ಲವೇ ?

ಆದರೆ ವ್ಯೋಮಯಾನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ (ನೆನಪಿರಲಿ, ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲ) ಅನೇಕ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ವೇಗವನ್ನು ನಾವು ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಊಹಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಪ್ಪಾದರೂ ವ್ಯೋಮಯಾತ್ರಿಗಳ ಜೀವಕ್ಕೇ ಸಂಚಕಾರ ಬರಬಹುದು. ಜೊತೆಗೇ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲಾದಂತೆ ಬೇಕೆಂದಾಗ ಯಾವುದೇ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕದೆ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಯನ್ನು ಎಡಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲ ಬಲಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇಷ್ಟ ಬಂದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪುವುದು ವ್ಯೋಮಯಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಚಿಂತನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ವ್ಯೋಮಯಾತ್ರಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕೂಡಿಕೊಂಡ ಅಜ್ಞಾಕೋಶ ಹಾಗೂ ಚಂದ್ರಕೋಶಗಳ ನಡುವಿನ ಸುರಂಗದಲ್ಲಿ ತೆವಳಿ ಅದರ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಜೀವಾಧಾರವಾದ ಗಾಳಿ ಪಡೆಯಲು ಸಮರ್ಥರಾದರು. ಅನಂತರ ಅವರ ಅಣತಿಯಂತೆ

ಚಂದ್ರಕೋಶದ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನು ಗರ್ಜಿಸಲಾಗಿ ಅಪೊಲೊ–13 ಚಂದ್ರನನ್ನೊಮ್ಮೆ ಭಾಗಶ: ಸುತ್ತಿ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುವ ಪಥವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿತು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಅದು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಕಾಲು ಭಾಗದಷ್ಟು ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಆ ಬೃಹತ್ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಹಿಂದೆ ಮಾಯವೂ ಆಯಿತು. ಆ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲೂ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ತಮ್ಮ ಗುರಿಯಾಗಿದ್ದ ಚಂದ್ರನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದನ್ನು ಮರೆಯಲಿಲ್ಲ.

ಎಲ್ಲವೂ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಲೋವಲ್ ಮತ್ತು ಹೈಸೆ ಚಂದ್ರನ 'ಫ್ರಾಮಾರೋ' ಎಂಬ ಗುಡ್ಡಗಾಡು ಪ್ರದೇಶದ ತಪ್ಪಲಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ಭೂಮಿಯ ಆರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಗುರುತ್ವ ಬಲವಿರುವ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಂಗರೂಗಳಂತೆ ಕುಪ್ಪಳಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಭಾರಿ ನಿರಾಸೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಭೂಮಿಗೆ ಜೀವಸಹಿತ ಹಿಂತಿರುಗುವ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಉಂಟಾಗಿದ್ದ ಆತಂಕ ಆ ನಿರಾಸೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಹಾಕಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಅಪೊಲೊ–13 ಚಂದ್ರನ ಹಿಂದೆ ಕಣ್ಮರೆಯಾದಾಗಿನಿಂದ ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುತ್ತಾ ಕುಳಿತಿದ್ದ 'ನಾಸಾ' ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅದು ಚಂದ್ರನ ಮತ್ತೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವದಿಂದ ಹೊರಬಂದಾಗ ಸಮಾಧಾನವಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಚಂದ್ರಕೋಶದ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕಾಲ ಉರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅಪೊಲೊ–13ರ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಯಿತು.

ಆ ಕೆಲಸವು ಸಹ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾದುದೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದಾಗಿ ಆ ನೌಕೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಓಲಾಡಿಕೊಂಡು ಮುಂದೆ ಸಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಜೊತೆಗೇ ನಕ್ಷತ್ರ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅಪೊಲೊ–13 ಮುಖಮಾಡಿರುವ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದೂ ಬಹಳ ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿತ್ತು. ಸರಿಯಾದ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ನೌಕೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿ ಅನಂತರ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನನ್ನು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಉರಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆ ಮುಂದೆ ಭೂವಾತಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸವರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿಬಾರದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಇಲ್ಲವೇ ಭೂವಾತಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಅನಂತರ ಉಲ್ಕೆಯೊಂದರಂತೆ ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾಗಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

ಹೀಗಾಗಿ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಸಹನೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ತಪ್ಪುಮಾಡಿದ್ದು ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಕರೊಂದಿಗೆ ಕಟುವಾಗಿ ಮಾತನಾಡಿದ್ದೂ ಉಂಟು. ಅವರಿಗೆ ನೌಕೆಯೊಳಗಿನ ಚಳಿ ತಡೆಯಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದರೂ ಸಾಮಾನುಗಳ ರಾಶಿಯ ತಳದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಂಬಳಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೊದೆಯಲೂ ಇಷ್ಟ ಪಡದಷ್ಟು ಉದ್ವೇಗಗೊಂಡಿದ್ದರು.

ಕೊನೆಗೆ ಅಪೊಲೊ–13 ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವ ಕಾಲ ಬಂತು. ನಡುವೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಅವರ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಜಿನನ್ನು (ಅಂದರೆ ಚಂದ್ರಕೋಶದ ಎಂಜಿನನ್ನು) ಉರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕರೆತರುವ ಅದೃಶ್ಯವಾದ 'ಹಾದಿ' ಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು.

ಮುಂದೆ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಮುಂಚೆ ಸೇವಾಕೋಶವನ್ನು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿದ್ದ ಆಜ್ಞಾಕೋಶದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಅದು ತಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಆ ಕೋಶವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರಾದರು. ಕಾರಣ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ತೊಟ್ಟಿಯ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದಾಗಿ ಅದರ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವವೇ ಕಿತ್ತು ಬಂದಿತ್ತು.

ಅನಂತರ ಭೂವಾತಾವರಣದ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಷ್ಟು ಮೊದಲು ಚಂದ್ರಕೋಶವನ್ನು ಆಜ್ಞಾಕೋಶದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ತಮ್ಮನ್ನು ಭೂಮಿಯತ್ತ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕರೆತರುವುದರೊಂದಿಗೇ ಸುಮಾರು ಮೂರು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ತಮ್ಮನ್ನು ಸಲಹಿದ 'ಅಕ್ವೇರಿಯಸ್' ಅನ್ನು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು.

ಅಪೊಲೊ–13 ರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಆಸ್ಫೋಟನೆ ಚಂದ್ರನತ್ತ ತೆರಳುವಾಗ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರಿಂದೇನೋ ಚಂದ್ರಕೋಶ ನೆರವಿಗೆ ಬಂತು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಆ ಆಸ್ಫೋಟನೆ ಚಂದ್ರನಿಂದ ಹಿಂತಿರುಗುವ ನಡುವೆ ಸಂಭವಿಸಿದ್ದರೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಬದುಕುಳಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯ ಬಂದಿದ್ದ ಚಂದ್ರಕೋಶ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸತ್ವಹೀನವಾದುದಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು.

ಅಪೊಲೊ–13ರ ಯಾನದ ಅಂತ್ಯ ಸಮೀಪಿಸಿದರೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆತಂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳಿದ್ದ ಆಜ್ಞಾಕೋಶದ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿದ್ದ ಇದರ 'ಉಷ್ಣಕವಚವು' ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಪಘಾತಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರಬಹುದೆಂಬ ಹೆದರಿಕೆ ಅವರಿಗಿತ್ತು. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಪೊಲೊ–13 ಭೂವಾತಾವರಣವನ್ನು ರಭಸವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಅನಂತರ ಉಂಟಾಗುವ ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಆ ಕೋಶದೊಳಗೇ ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರು.

ಅಂತೂ 1970ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 16ರಂದು ಅಪೊಲೊ–13 ಭೂವಾತಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಗಂಟೆಗೆ ನಲವತ್ತುಸಾವಿರ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ವೇಗದಿಂದ ಪ್ರವೇಶಿಸಿತು. ರಭಸವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಆ ನೌಕೆಯ ಉಷ್ಣ ಕವಚದ ಜೊತೆ ಭೂವಾತಾವರಣದ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ರೇಡಿಯೋದ ಮೂಲಕ ಗಗನ ಯಾತ್ರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಕಾಲ ಮಾತನಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆಯೇ, ಇಲ್ಲವೇ ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯದೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಉದ್ವೇಗ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆಯನ್ನು ತಲುಪಿತ್ತು.

ಆದರೆ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ಮೇಲಿನ ನೀಲಾಗಸದಲ್ಲಿ ಆ ನೌಕೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಮೂರು ಪ್ಯಾರಾಚೂಟ್‌ಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಇವರಿಗೆ ಉಂಟಾದ ಸಂತಸವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದ ಅಪೊಲೊ–13ರ 'ಆಜ್ಞಾಕೋಶ' ದಿಂದ ಹೊರಬಂದ

(18ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಒಂದು ಮರುನೋಟ

# ಉಷ್ಣ ಎಂಜಿನುಗಳು

• ಎಂ.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ಕಾಳ್ಗಿಚ್ಚಿಗೆ ಹೆದರಿದ ಮಾನವ ಅಗ್ನಿಯನ್ನು ದೇವನೆಂದು ಆರಾಧಿಸಿದ. ಕ್ರಮೇಣ ಬೆಂಕಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ, ನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನೂ ಕಲಿತ. ಈ ಕಲಿಕೆಯೇ ಮಾನವ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಆರಂಭ ಬಿಂದು. ದಹನವೆನ್ನಲಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಂದಿನಿಂದಲೂ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಷ್ಟೇ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪ – ಚಲನಶಕ್ತಿ. ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳು ವ್ಯಾಕೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಗುಣ ಉಷ್ಣಕ್ಕಿದೆ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅನಿಲವೇ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಕೋಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಷ್ಣದ ಹೀರಿಕೆಯನ್ನಷ್ಟೇ ಅವಲಂಬಿಸುವ ಅನಿಲ ವ್ಯಾಕೋಚನದ ಪ್ರಮಾಣ ಎಂಜಿನಿನ ಚಾಲನೆಗೆ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಉಷ್ಣತಾಮಾಪಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಉಷ್ಣದಿಂದಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಭೌತ ಬದಲಾವಣೆಯೆಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತನೆ. ಘನವನ್ನು ದ್ರವವಾಗಿಸಲು ಮತ್ತು ದ್ರವವನ್ನು ಅನಿಲರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಉಷ್ಣ ನೀಡಿಕೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ದ್ರವವು ಅನಿಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಗಾತ್ರದ ಹೆಚ್ಚಳ ಗಣನೀಯವಾದದ್ದು. ಗಾತ್ರ ಸಾವಿರಗಟ್ಟಲೆಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುವುದು ಈ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯ. ಮೊದಲ ಉಷ್ಣ ಎಂಜಿನು ಇಂಥ ಭೌತ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿತ್ತು. ನೀರನ್ನು ಹಬೆಯಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಆ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಎಂಜಿನಿನ ಚಲನೆಗೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಚಲನಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಆಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು. ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದು ಒಂದೆಡೆ; ಎಂಜಿನಿನ ಚಲನೆ ಉಂಟಾಗುವುದೇ ಬೇರೆಡೆ. ಇದುವೇ ಉಗಿ ಎಂಜಿನು ಅಥವಾ ಹಬೆ ಎಂಜಿನು. ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷವಾದ ವಿಧಾನ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದು ಉಗಿ ಎಂಜಿನಿನ ಬಳಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್, ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿಯೇ ದಹನವಾಗುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಅಂತರ್ದಹನ ಎಂಜಿನುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

### ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್ :

ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಅಥವಾ ಗ್ಯಾಸೊಲಿನ್ ಸುಲಭವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗಿ ಬೇಗ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ಇಂಧನ. ಆವಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಸುಲಭವಾಗುವುದು. ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಆವಿಗೊಳಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸುವ ಸಾಧನವನ್ನು ಕಾರ್ಬ್ಯುರೇಟರ್ ಎನ್ನುವರು. ಕಾರ್ಬುರೇಟರ್‌ನಿಂದ ಬಂದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ದಹನ ಆವರಣಕ್ಕೆ ಉಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನಂತರ ವಿದ್ಯುತ್ಕಿಡಿ ಹಾಯಿಸಿ ದಹನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲಾಗುವುದು. ದಹನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರದ ಅನಿಲಗಳು. ದಹನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವೂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು, ಎಂಜಿನಿನ ಕೊಂತವು ಹೊರ ತಳ್ಳಲ್ಪಡುವುದು. ಅನಿಲಗಳು ದಹನ ಆವರಣದಿಂದ ಹೊರ ಬಂದ ಮೇಲೆ ಕೊಂತ ಮತ್ತೆ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವುದು. (ಕೊಂತ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಚಲನ ಜಡತ್ವಕ್ಕೊಂದು ದೃಷ್ಟಾಂತ). ಚಿತ್ರವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಿವರಣೆಗೆ ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ಪುಸ್ತಕನ್ನು ಓದಬಹುದಾಗಿದೆ.

### ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್ :

ಜರ್ಮನಿಯ ರುಡಾಲ್ಫ್ ಡೀಸೆಲ್ (1858–1913) ಕಳೆದ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಸಿಸಿದ ಎಂಜಿನಿಗೆ ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಡೀಸೆಲ್ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ಆಗ ಆತನು ತನ್ನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಈ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆದಿದ್ದನೆನ್ನಲಾಗಿದೆ: "ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕೋಚನವಾಗುವಾಗ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕೋಚಿಸಿದರೆ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದಕ್ಷವಾಗಿ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಆಗಿಸಲಾಗದೇ?".

ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಡೀಸೆಲ್‌ನ್ನು ದಹನ ಆವರಣದೊಳಗೆ ತುಂತುರಾಗಿ ಸಿಂಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಡೀಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಆಗ ಉಷ್ಣತೆಯು ಏರಿ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು. ದಹನ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗುವ ಡೀಸೆಲ್ ಅನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಒಂದೇ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕೋಚನವಾಗುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವುದು ಈ ಎಂಜಿನ್ನಿನ ವಿಶೇಷ.

ಯಾವುದೇ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸುಧಾರಣೆಯ ಉದ್ದೇಶ ಕಾರ್ಯದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಇಲ್ಲವೇ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಾಗ್ರಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು.

ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಸಾಧಿಸಲಾಯಿತು. ರುಡಾಲ್ಫ್ ಡೀಸೆಲ್‌ಗೆ ಇದರಿಂದ ಹಣ, ಕೀರ್ತಿ ಎರಡೂ ಬಂದುವು. (12ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

## ನಾನಾ ತರದ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಾಣಿವರ್ತನೆ

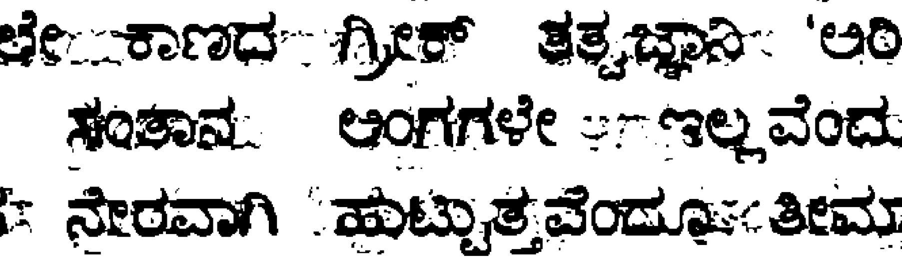
# ಮೀನುಗಳ ವಲಸೆ

• ಎ.ಸುಬ್ರಮಣ್ಯ

ಮೀನುಗಳೂ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿರಬಹುದು. ಅವು ಕ್ರಮಿಸುವ ದೂರ, ವಲಸೆಯ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಡರುತೊಡರುಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪರಿ, ವಲಸೆಯ ಕಾಲಫಲ್ಲಾಗುವ ದೈಹಿಕ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು – ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಮೀನುಗಳ ವಲಸೆಯೂ ಪಕ್ಷಿ ವಲಸೆಯಷ್ಟೇ ರೋಚಕ, ಕುತೂಹಲದಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಖ್ಯಾತಮೀನು ವಲಸೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಲಸೆಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಕುರಿತು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದೆ.

### ಪಯಣವೇ ಜೀವನ – ಹಾವು ಮೀನು (ಈಲ್)

ಹಾವಿನಂತೆ ಬಳುಕುವ ಶರೀರವುಳ್ಳ ಮೀನುಗಳಿವು. ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಮೀನುಗಳಿವೆ. ಸಿಹಿನೀರಿನ ಆಸರೆಗಳಿಂದ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಇವು ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಯುರೋಪಿನ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ಹಾವು ಮೀನುಗಳು ತಮ್ಮ ಅಸಾಧಾರಣ ವಲಸೆಗೆ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿವೆ. ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವುದು, ಅಂತೆಯೇ ಸಾಮೂಹಿಕ ಆಗಮನ ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ

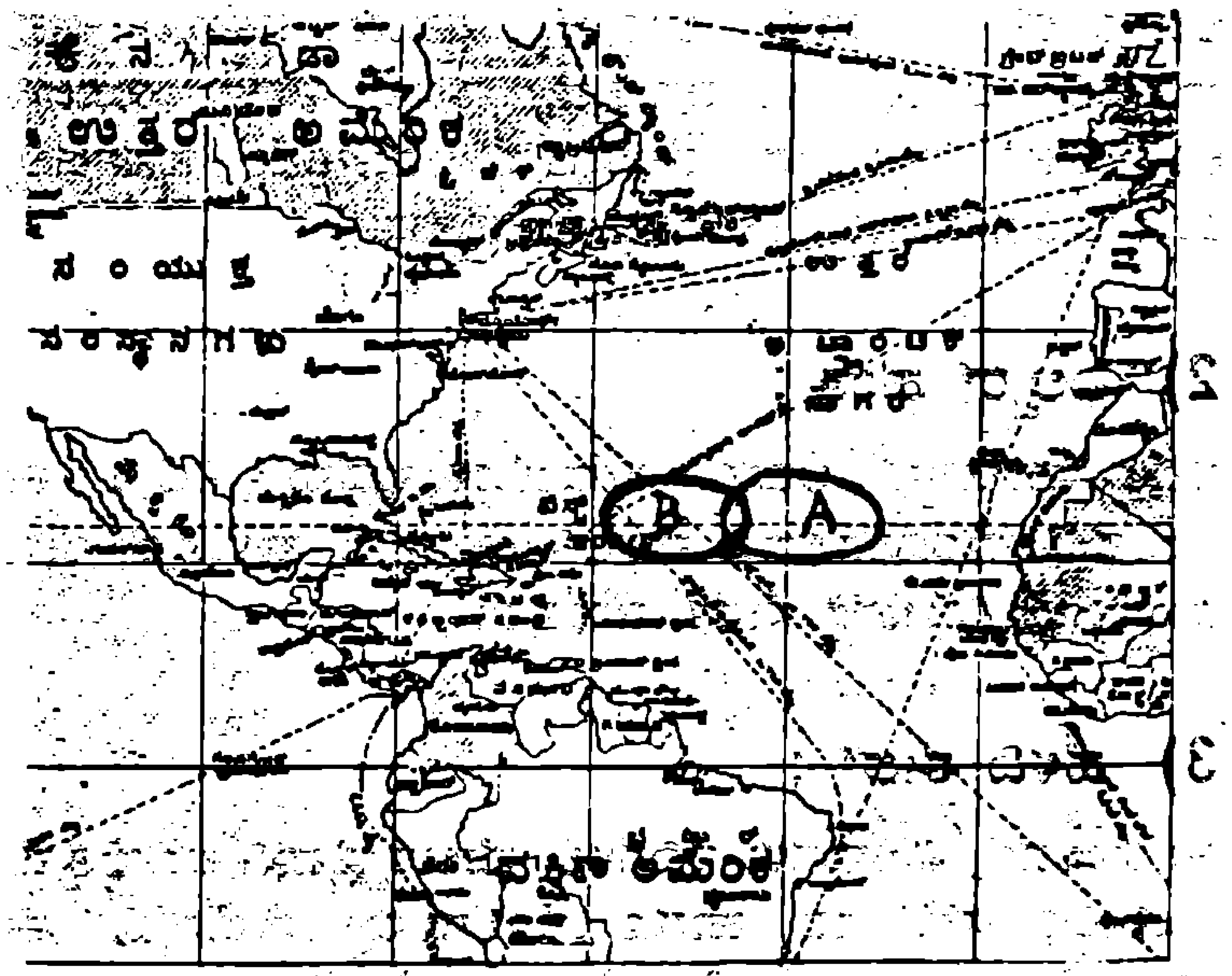


ಚಿತ್ರ 1. ಲೆಪ್ಟೊಸೆಫಾಲಿ

ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಇವು ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ರೋಮ್ ಜನರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಾಗಲೀ, ಮರಿಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಕಾಣದ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ 'ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್' ಈ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಸಂತಾನ ಅಂಗಗಳೇ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಅವುಗಳು ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆಂದೂ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದ! ಈ ಮೀನುಗಳು ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಉಜ್ಜುವಾಗ ಉದುರುವ ಪುಡಿಗಳಿಂದ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ರೋಮನ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ 'ಪ್ಲೀನಿ' ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ.

ಹಾವು ಮೀನುಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ –ನವೆಂಬರ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನದಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ಹಾಗೆ ಹೋದ ಮೀನುಗಳು ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬರುವುದನ್ನಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರದ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವುದನ್ನಾಗಲೀ ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಮಾರ್ಚ್, ಜೂನ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹದಿವಯಸ್ಸಿನ 'ಎಲ್ವರ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಹಾವು ಮೀನುಗಳು ಸಮುದ್ರದಿಂದ ನದಿಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. 1896ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಲೆಯಾಕಾರದ, ಪಾರದರ್ಶಕ ವಾದ ಪ್ರೌಢ ಹಾವು ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಇಲ್ಲದ 'ಲೆಪ್ಟೋಸೆಫಾಲಿ' ಎಂಬ ಜೀವಿಗಳನ್ನು (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ) ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ತನಕ ಈ ಮೀನುಗಳ ಜೀವನ ರಹಸ್ಯವಾಗಿಯೇ ಇದ್ದಿತು.

ಲೆಪ್ಟೋಸೆಫಾಲಿಗಳು ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಸಿಕ್ಕಿದವು. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಲೆಪ್ಟೋಸೆಫಾಲಿಗಳ ಆಕಾರ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಕೊನೆಗೆ ಇವುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವ ತಾಣವನ್ನು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದ ಆಚೆಗೆ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಬಳಿಯ 'ಸರ್‌ಗಾಸೋ' ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಡಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಜೊಹಾನ್ ಸ್ಮಿತ್ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದರು. ಈ 'ಸರ್‌ಗಾಸೋ' ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 2) ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸರ್‌ಗಾಸಮ್ ಎಂಬ ಬೂದು ವರ್ಣದ ಕಳೆ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ




ಚಿತ್ರ 2. ಮೀನುಗಳ ವಲಸೆ

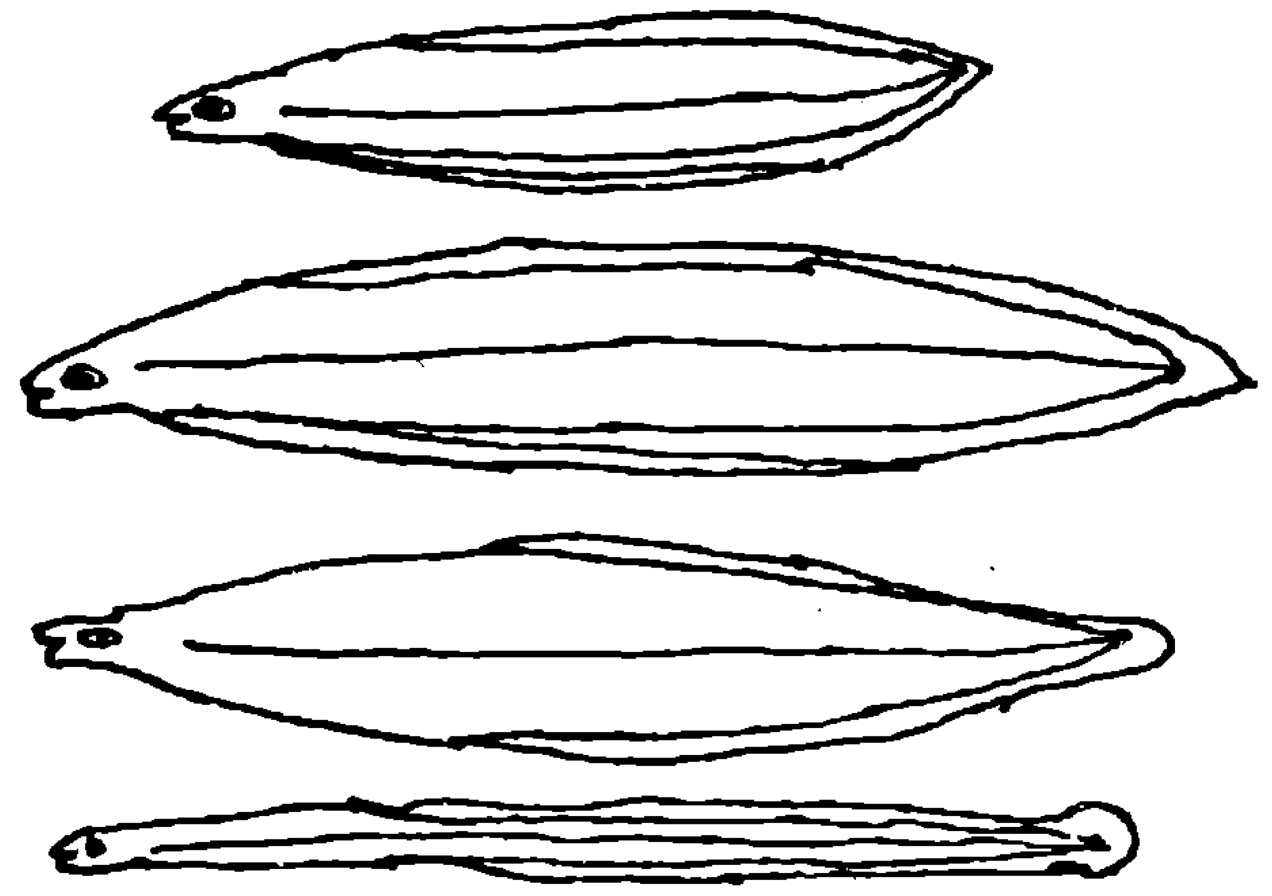
A: ಯೂರೋಪಿನ ಹಾವು ಮೀನು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ತಾಣ

B: ಅಮೆರಿಕದ ಹಾವು ಮೀನು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ತಾಣ

ಹಾಯಗೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾದ ಜಂಗಮ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದರೂ ಈ ಹಾವು ಮೀನುಗಳು ಯೂರೋಪಿನಿಂದ 3800 ಕಿಮೀ ದೂರವಿರುವ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಏಕೆ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ? ಅಮೆರಿಕದ ಹಾವು ಮೀನುಗಳೂ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡಲು ಇಲ್ಲಿ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ!.

ಯೂರೋಪಿನ ಹಾವು ಮೀನುಗಳ ಜೀವನವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. (ಚಿತ್ರ 3 ನೋಡಿ)



**ಚಿತ್ರ 3. ಹಾವು ಮೀನುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳು**

## 1) ಪೆಲಾಚಿಕ್ :

ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮಾರ್ಚ್ – ಜೂನ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಡೆದು ಎಲೆಯಾಕಾರದ ಪಾರದರ್ಶಕ "ಲೆಪ್ಟೋಸೆಫಾಲಿ" ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಪಯಣ ಬೆಳೆಸುವ ಇವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಎರಡು ವರ್ಷ ಪಯಣಿಸಿ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮಧ್ಯಭಾಗ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಮೂರನೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಯೂರೋಪಿನ ಸಮುದ್ರ ತೀರವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ.

## 2) ಎಲ್ವರ್ ಹಂತ :

ಲೆಪ್ಟೋಸೆಫಾಲಿಗಳು ಆಹಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪಾರದರ್ಶಕವಾದ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಆಕಾರವನ್ನು ತಾಳುತ್ತವೆ; ನದೀ ಮುಖಜಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರತೊಡಗುತ್ತವೆ.

## 3) ಹಳದಿ ಈಲ್ :

ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳು ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಸಿಹಿನೀರಿನ ಸರೋವರ ಹಾಗೂ ಕೊಳಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗತೊಡಗಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ನದಿಗಳು ಸಮುದ್ರ ಸೇರುವೆಡೆಯಲ್ಲೇ ಗಂಡು ಮೀನುಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ; ಹೆಣ್ಣು ಮೀನುಗಳು ಮಾತ್ರ ನದಿಯ ಉಗಮದ ತನಕ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಗೊತ್ತಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗಂಡುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 8-10 ವರ್ಷ ಸಿಹಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲವನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಳೆಯುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಆಹಾರದ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

## 4) ಪ್ರೌಢ ಹಂತ :

ಈ ಕಡೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣುಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ, ತುಟಿ ಸಣ್ಣದಾಗಿ, ಮೂತಿ ಮತ್ತು ಹಿಂಭಾಗದ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಚೂಪಾಗುತ್ತವೆ. ಅನ್ನನಾಳ ಸಂಕುಚಿತವಾಗಿ ಸಂತಾನ ಅಂಗಗಳು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅವು ನದಿ, ಕೊಳಗಳಿಂದ ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ಸಮುದ್ರ ಸೇರಲು ಹೊರಡುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯೆ ಅಕಸ್ಮಾತ್ ನೆಲ ಸಿಕ್ಕಲ್ಲಿ ರಾತ್ರಿ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ತೆವಳಿ ಸಮುದ್ರದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರ ಸೇರಿದ ಮೀನುಗಳು 3800 ಕಿಮೀ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ದೂರವಿರುವ 'ಸರ್‌ಗಾಸೋ' ಸಮುದ್ರದೆಡೆಗೆ ಪಯಣವನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸುದೀರ್ಘ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮೀನುಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ; ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ಇತರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಾಯಿಪಾಲಾಗುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮ ಗುರಿಯನ್ನು ಸೇರಿದ ಮೀನುಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಟ್ಟ ಕೂಡಲೇ ಆಯಾಸದಿಂದ ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಹೊರಡುವ ಮರಿಗಳು ತಾವು ಎಂದೂ ಕಂಡಿರದ ಯೂರೋಪಿನೆಡೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ.

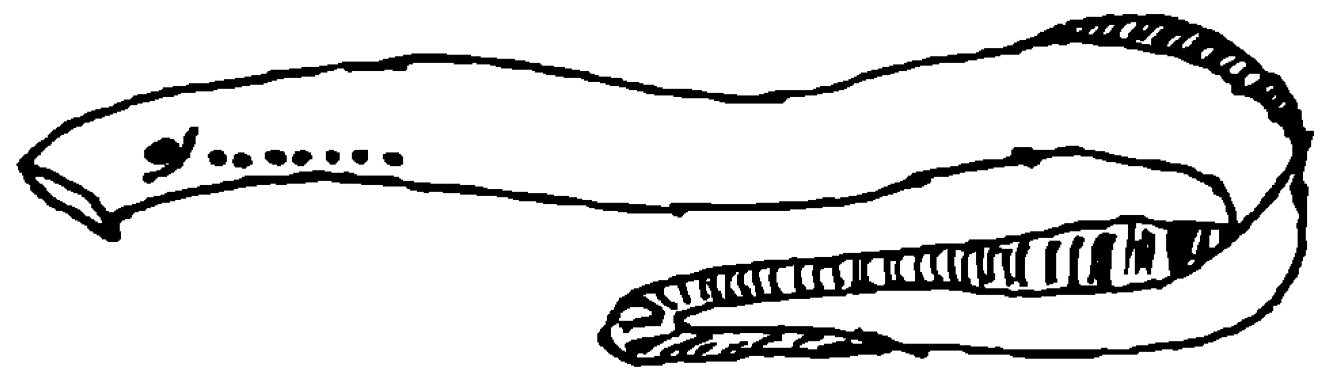
## ಸಾಲ್‌ಮನ್ ಮೀನುಗಳು :

ಹಲವಾರು ಜಾತಿಯ ಸಾಲ್‌ಮನ್ ಮೀನುಗಳು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದರೂ 'ಕಿಂಗ್ ಸಾಲ್‌ಮನ್' ವಲಸೆ ಹೋಗುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಗಿದೆ. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ಮೀನುಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ನದಿಗಳಿಗೆ ವಲಸೆಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೆನಡಾದ 'ಯೂಕಾನ್' ನದಿಯಲ್ಲಿ 3200 ಕಿಮೀ ವಲಸೆ ಹೋದ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ಇವೆ! ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಈ ಮೀನುಗಳು ನದಿಯನ್ನು ಸೇರಿದೊಡನೆಯೇ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ತಮ್ಮ ದೇಹದ ಕೊಬ್ಬನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಜಲಪಾತಗಳನ್ನು ಹಾರಿ, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ನದಿಯನ್ನು ತಲುಪಿ ಅಲ್ಲಿನ ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಗುಳಿತೋಡಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಟ್ಟು ಸಮುದ್ರದೆಡೆಗೆ ಪುನ: ಹೊರಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಬಸವಳಿದು ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಇವು ಸೇರುವುದು ವಿರಳ. ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಹೊರಬಂದ ಮರಿಗಳು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಸಿಹಿ ನೀರಿನಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಸಮುದ್ರದತ್ತ ಹೊರಡುತ್ತವೆ. ನದಿ ಹರಿಯುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಲೀಲಾಜಾಲವಾಗಿ ಸಾಗುವಂತೆ ದೈಹಿಕವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತವೆ. ನದಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮೈಮೇಲೆ ಕಪ್ಪು ಬಿಳುಪು ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಮುದ್ರ ಸೇರಿದೊಡನೆಯೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಣ್ಣ ಇತರ ಸಮುದ್ರ ಮೀನುಗಳಂತೆ ಕಪ್ಪು ನೀಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕುತೂಹಲಕರ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂತತಿಯೂ ತಾವು ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆದ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಆಯಾ ನದಿಗಳಿಗೇ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ.

## ಲಾಂಪ್ರೈ ಮೀನುಗಳು :

ಈ ಮೀನುಗಳದ್ದು ಉದ್ದವಾದ ಶರೀರ. (ಚಿತ್ರ 4) ಬಾಯಿ ದುಂಡಾಗಿದ್ದು ಹೀರು ನಳಿಗೆಗಳಿವೆ. ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ಜಪಾನ್ ಹಾಗೂ

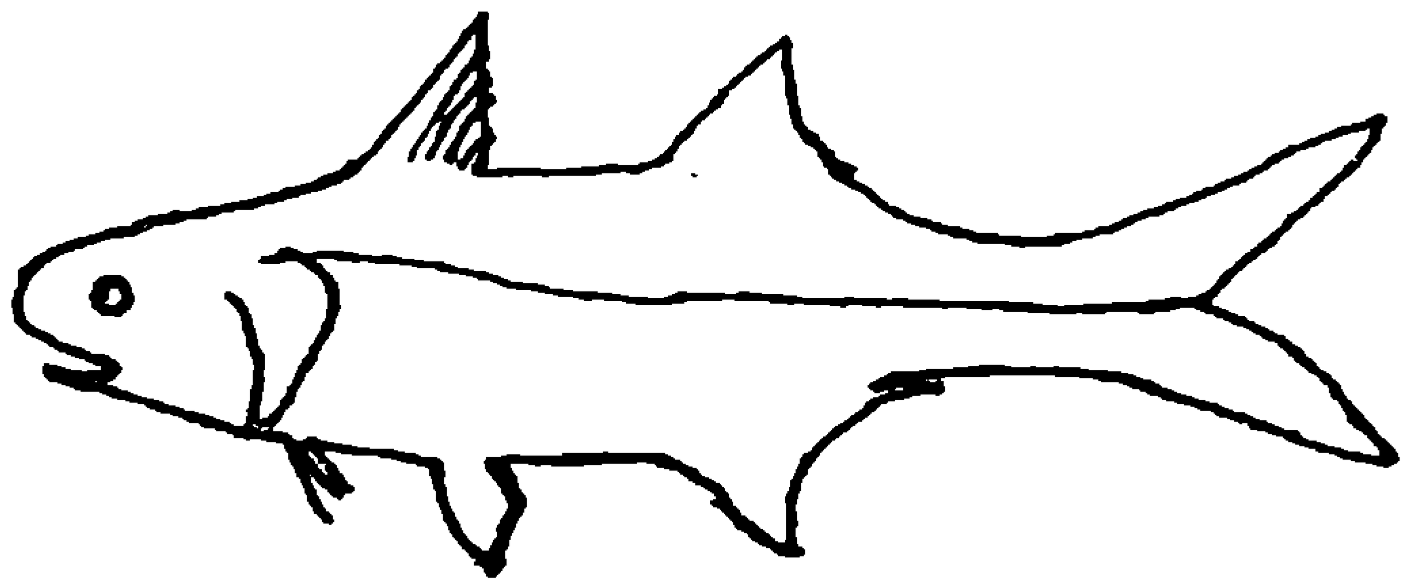


ಚಿತ್ರ 4. ಲ್ಯಾಂಪ್ರೈ

ಯೂರೋಪಿನ ಸಮುದ್ರದ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ವಾಸವಾಗಿದ್ದು ಇತರ ಮೀನುಗಳ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಕಚ್ಚಿಕೊಂಡು ರಕ್ತವನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಇವು ಸಿಹಿನೀರಿನ ಆಸರೆಗಳಿಗೆ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ವಲಸೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಕಳೆದ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕರ ಸಂಗತಿ ನಡೆಯಿತು. ಇವು ಮೊದಲು ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಕೆನಡಗಳ ಗಡಿಯಲ್ಲಿರುವ 'ಒಂಟಾರಿಯೋ' ಸರೋವರಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದವು. ಇತರ ಮಹಾಸರೋವರಗಳಾದ ಮಿಚಿಗನ್ ಈರಿ ಹುರಾನ್ ಮತ್ತು ಸುಪೀರಿಯರ್‌ಗಳಿಗೆ ನಯಾಗರ ಜಲಪಾತದಿಂದಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. 1829 ರಲ್ಲಿ ನಯಾಗರ ಜಲಪಾತದ ಹತ್ತಿರ ಒಂಟಾರಿಯೋ ಮತ್ತು ಈರಿ ಸರೋವರಗಳ ನಡುವೆ ಕಾಲುವೆಯೊಂದನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಯಿತು. ಈ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ವಲಸೆಯ ಮಾರ್ಗವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಲಾಂಪ್ರೈ ಮುಂದೆ ಇತರ ಸರೋವರಗಳಿಗೂ ಹರಡಿ ಅಲ್ಲಿನ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತುಂಬಲಾರದ ನಷ್ಟವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದವು.

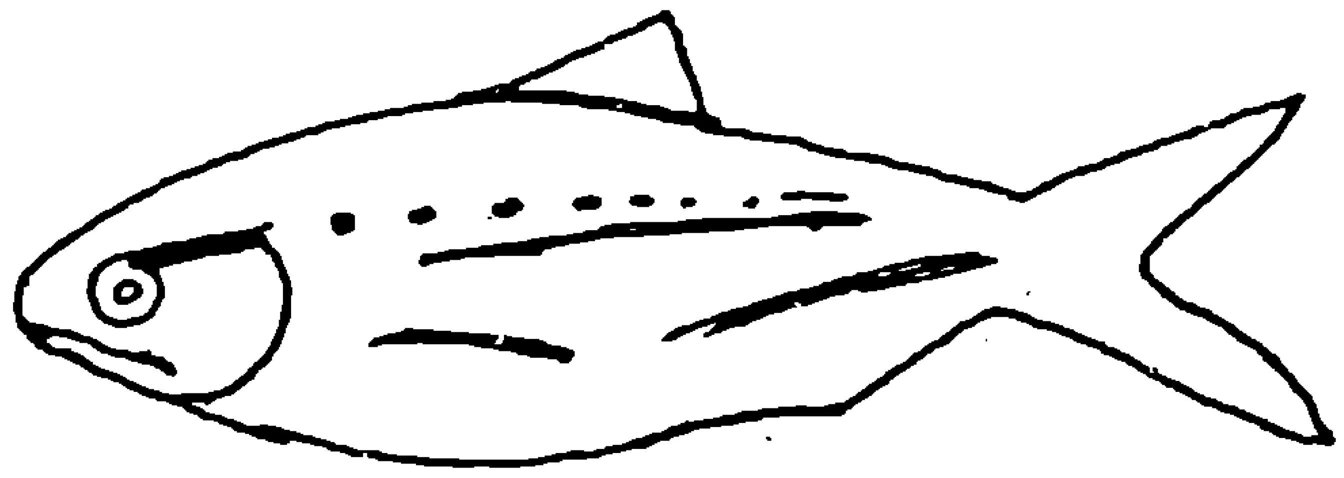
## ಭಾರತದ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ವಲಸೆ :

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಜಾತಿಯ ಹಾವು ಮೀನುಗಳು ವಾಸವಾಗಿದ್ದು ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 250 ಕಿಮೀ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಸಾಲ್‌ಮನ್ ಗುಂಪಿನ 'ರಾವ್' ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ಜಾತಿ ಮೀನುಗಳು ನದಿಗಳು ಸಮುದ್ರ ಸೇರುವೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಫೆಬ್ರವರಿಯಿಂದ ಮೇ ವರೆಗೆ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ನಿಂದ ನವೆಂಬರ್ ವರೆಗೆ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 5).



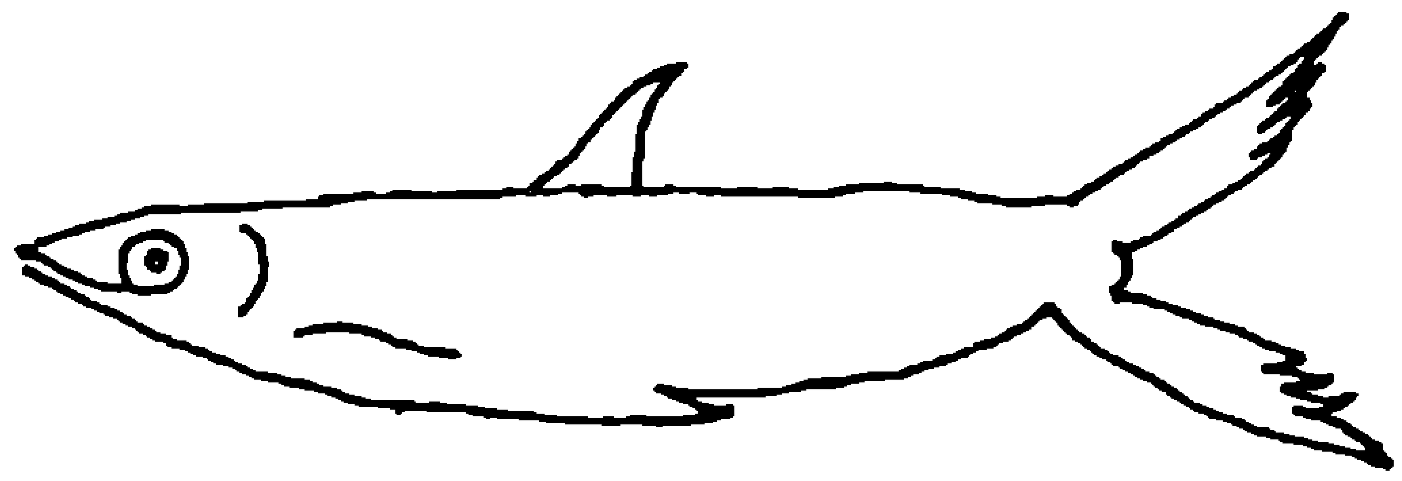
ಚಿತ್ರ 5. ರಾವ್ (ಸಾಲ್‌ಮನ್)

ಕೆನಡದಲ್ಲಿ 'ಪಲೀಯ' ಎಂದು ಹೆಸರಿರುವ ' ಹಿಲಿಸ ಇಲಿಷ ' ಎಂಬ ಮೀನುಗಳು (ಚಿತ್ರ 6) ಭಾರತದ ಎರಡೂ ಕರಾವಳಿಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಇವು ಅಲಹಾಬಾದ್‌ವರೆಗೆ ವಲಸೆ ಬಂದದ್ದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾರೆ.



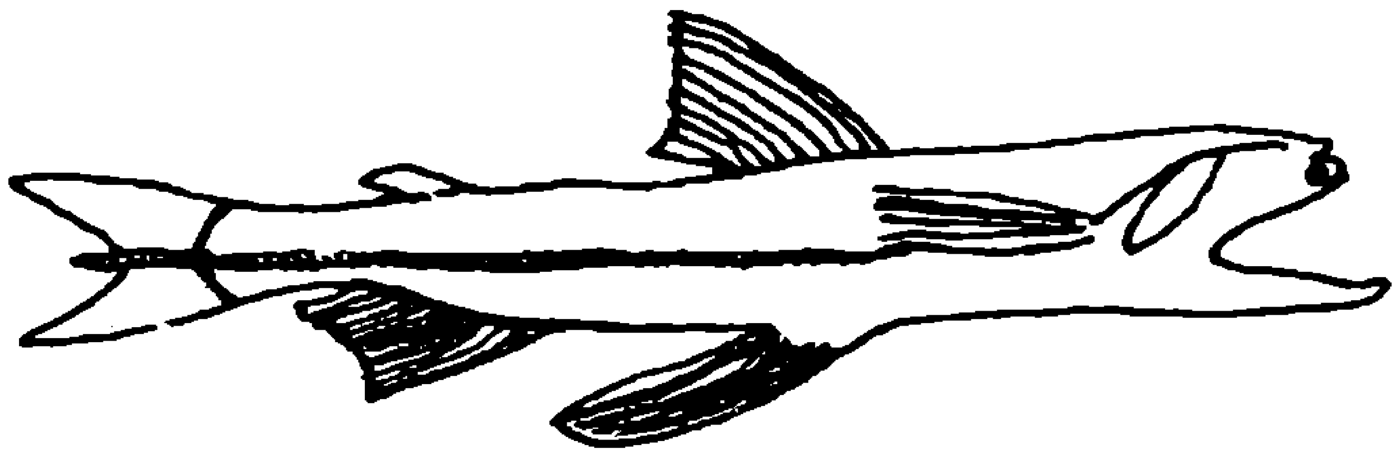
ಚಿತ್ರ 6. ಹಿಲಿಸ ಇಲಿಷ

ಹೂಮೀನು, 'ಚಾನೋಸ್ ಚಾನೋಸ್' ಮೀನು (ಚಿತ್ರ 7) ಅರಬ್ಬಿ ಸಮುದ್ರ ವಾಸಿಗಳು; ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಗೆ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಇವು ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 7. ಚಾನೋಸ್ ಚಾನೋಸ್

ಅರಬ್ಬೀ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ 'ಹಾರ್‌ಪೊಡಾನ್' (ಚಿತ್ರ 8) ಅಥವಾ 'ಬಾಂಬೆ ಡಕ್' ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬಹಳ ದೂರ ವಲಸೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಒರಿಸ್ಸ, ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದ ತನಕ ವಲಸೆ ಹೋಗಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳೂ ಉಂಟು !.



ಚಿತ್ರ 8. ಹಾರ್‌ಪೊಡಾನ್

•

ಜಲಧರ, ಶಂಕುಧರ, ಸುವರ್ಣಧಾರೀ ...

# ferre – ಧರಿಸು

ಪ್ರೊ. ಎಚ್. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯ ferre ಮತ್ತು ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ pherein ಎರಡೂ ಕ್ರಿಯಾಪದಗಳು. ಅವುಗಳ ಅರ್ಥ 'ಹೊರು' 'ಧರಿಸು' ಎಂದು. ಅವುಗಳಿಂದ ಜನಿಸಿರುವ – fer ಮತ್ತು ferous ಎಂಬ ಉತ್ತರ ಪ್ರತ್ಯಯಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ 'ಧರಿಸುವಂಥದು' ಮತ್ತು 'ಧರಿಸಿರುವ' ಎಂಬ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ರಚಿಸಿರುವ ಹಲವಾರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳಿವೆ.

ನೆಲದ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣು ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ಅದು ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಆಸ್ಪದವಿರುವುದೋ ಅಲ್ಲಿ ಜಿನುಗುತ್ತ ಮುಂದುವರಿಯುವುದಷ್ಟೆ. ಶಿಲಾರಾಶಿಯ ವಿನ್ಯಾಸ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ತಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಬಾಣಲೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಗತ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದು ಸಹಜ. ನೀರಿನ ಅಂಥ ನೆಲೆಗಳನ್ನು aquifer (aqui = ಜಲ) ಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. 'ಜಲಧರ' ಎಂಬುದು ಅದಕ್ಕೆ ಯುಕ್ತವಾದ ಸಮಾನ ಶಬ್ದ. ಶಂಕುವಿನಾಕಾರದ ಕಾಯಿ ಬಿಡುವ ಪೈನ್‌ನಂಥ ನಿತ್ಯ ಹಸಿರು ಮರವನ್ನು conifer ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ಮರವನ್ನು ಶಂಕುಧರ ಅಥವಾ ಶಂಕುಧಾರಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ಲ್ಯಾಟಿನ್‌ನಲ್ಲಿ luci – ಎಂದರೆ ಪ್ರಕಾಶ ಅಥವಾ ಬೆಳಕು ಎಂಬ ಅರ್ಥವಿರುವುದರಿಂದ ತರಕಲ್ಲು ಮೈಮೇಲೆ ಗೀಚಿದಾಗ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯನ್ನೂ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಗ್ರಹ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುವ ಶುಕ್ರನನ್ನೂ lucifer ಎಂದೂ ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಬೆಳಕು ಸೂಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣಗೊಂಡಾಗ ಶೀತಲ ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯವನ್ನು luciferin ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಆಕ್ಸಿಡೀಕರಣಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವ ಕಿಣ್ವವನ್ನು luciferase ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಚಿನ್ನ ಉಳ್ಳ ಖನಿಜಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ auriferous (aurum = ಚಿನ್ನ) ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕವನ್ನೂ ಬೆಳ್ಳಿಯುಳ್ಳ ಖನಿಜಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ argentiferous ( argentum = ಬೆಳ್ಳಿ ) ಎಂಬ ಗುಣವಾಚಕವನ್ನೂ ಬಳಸುವುದುಂಟು. ಆ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸುವರ್ಣಧಾರೀ ಮತ್ತು ರಜತಧಾರೀ ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚರಿತ್ರೆಯ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ಶಕದ (palaezoic era) ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಂತವಾಗಿದ್ದ ಅರಣ್ಯಗಳು ಇಂದಿನ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿವೆ ಎಂಬ ನಂಬಲಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆ ಅವಧಿಯನ್ನು carboniferous period ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ●

---

(8ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

| ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್ | ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್ |
|---|---|
| 1. ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಆವಿಗೊಳಿಸಬೇಕು | 1. ಡೀಸೆಲ್‌ನ್ನು ಆವಿಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. |
| 2. ಇಗ್ನಿಷನ್ ಪ್ಲಗ್‌ನಿಂದ ದಹನವನ್ನು ಚೋದಿಸಬೇಕು | 2. ಸಂಪೀಡನ ಒಂದೇ ಸಾಕು |
| 3. ದಹನ ಹೆಚ್ಚು, ಕಡಿಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣ | 3. ದಹನ ಅಪೂರ್ಣ |
| 4. ಮಾಲಿನ್ಯ ಕಡಿಮೆ | 4. ಮಾಲಿನ್ಯ ಹೆಚ್ಚು |
| 5. ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆ | 5. ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು |
| 6. ಇಂಧನ ದುಬಾರಿ (ಪೆಟ್ರೋಲ್) | 6. ಇಂಧನ ಅಗ್ಗ (ಡೀಸೆಲ್) |
| 7. ಒತ್ತಡದ ಏರುಪೇರಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಉಂಟಾಗುವುದು | 7. ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕೋಚನ ಆಗುವುದು. |
| 8. ದಕ್ಷತೆ ಹೆಚ್ಚು | 8. ದಕ್ಷತೆ ಕಡಿಮೆ |

- ಉಷ್ಣದಿಂದ ಪರಿವರ್ತನೆ
  - ಭೌತಿಕ ಬಹಿರ್ದಹನ
  - ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಂತರ್ದಹನ
    - ಒತ್ತಡದ ಏರಿಳಿತದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ – ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಎಂಜಿನ್
    - ಸ್ಥಿರ ಒತ್ತಡದ ವ್ಯಾಕೋಚನೆ – ಡೀಸೆಲ್ ಎಂಜಿನ್

ಒಂದು ದಿನ ತಾವು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಹಡಗಿನಿಂದ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಡೀಸೆಲ್ ಕಣ್ಮರೆಯಾದರು. ಅವರ ಶವವನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅವರು ಕೊಲೆಯಾದರೋ ಅಥವಾ ಆತ್ಮಹತ್ಯೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೋ? ಏಕೆ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು? ಎಂಬುದು ನಿಗೂಢವಾಗಿದೆ. ●

ಎರಡು ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

# ಬೇರಿನ ಒತ್ತಡ, ವಾಯುವಿನ ತೂಕ

• ಪಿ. ಡಿ. ಪಾಟೀಲ, ಬಿ.ಕೆ. ಹೊಸುರ.

## ಹೀರಿಕೆಯಿಂದ ಒತ್ತಡ

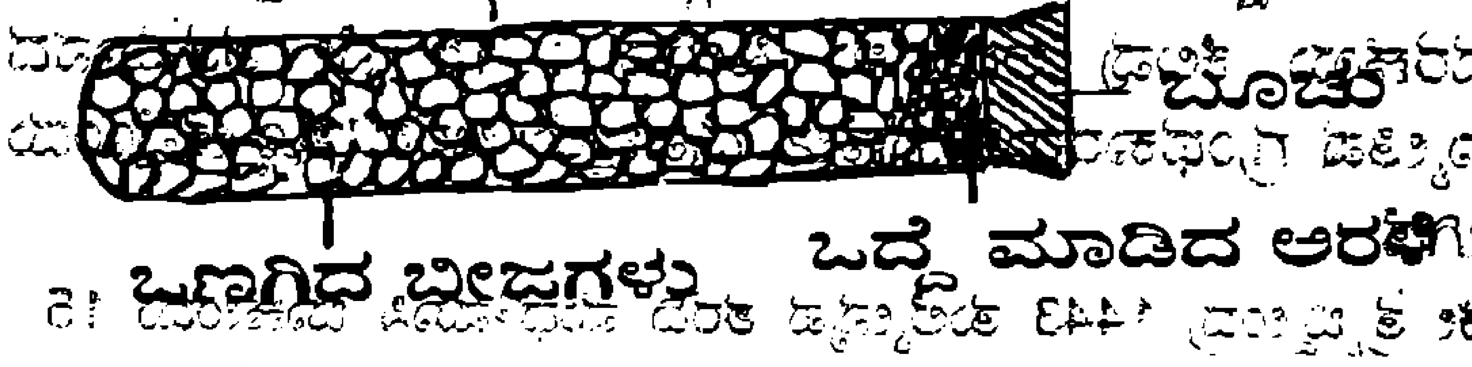
ಎಷ್ಟೋ ಬಂಡೆಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಒಡೆದು ನಿಂತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ. ಪಕ್ಷಿ ತಂದಿರಿಸಿದ ಅಶ್ವತ್ಥದ ಬೀಜವೊಂದು ಸಸಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಡದ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು ಬರಿಸುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಸ್ಫೋಟಕಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಿಂತ ಮೊದಲು, ಹೀರಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬೇರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಬಂಡೆಗಳು ಒಡೆದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀರಿಕೆಯಿಂದ ಅಗಾಧ ಒತ್ತಡ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಈ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನೀವು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

**ಬೇಕಾಗುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು :**

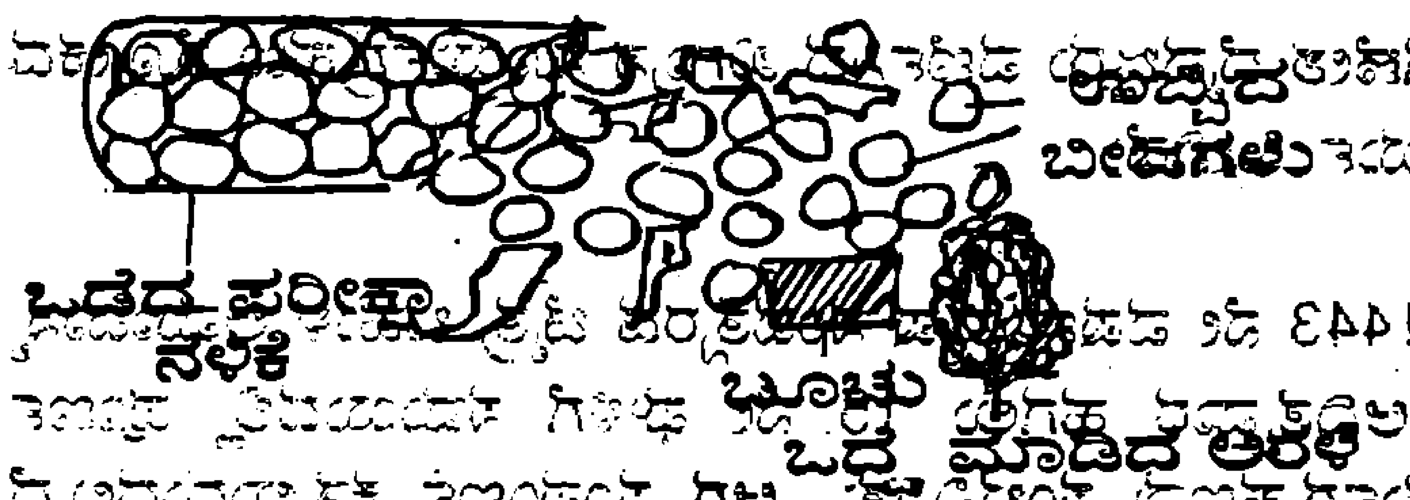
ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆ, ಒಣಗಿದ ಬೀಜಗಳು, ಅರಳೆ, ನೀರು, ರಬ್ಬರ್ ಬೂಚು.

**ವಿಧಾನ :**

ಗಾಜಿನ ಪರೀಕ್ಷಾ ನಳಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ತುಂಬ ಒಣಗಿದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿ ತುಂಬಿರಿ. ಅನಂತರ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೋಯಿಸಿದ ಅರಳೆಯನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಭದ್ರವಾಗಿ ರಬ್ಬರ್ ಬೂಚನ್ನು ಹಾಕಿ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಡಿ (ಚಿತ್ರ-1). ಒಂದೆರಡು ದಿನಗಳ ಅನಂತರ ನೋಡಿದಾಗ, ಗಾಜಿನ ಪರೀಕ್ಷಾನಳಿಕೆ ಒಡೆದು ಅದರ ತುಣುಕುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ - 2).




ಚಿತ್ರ 1




ಚಿತ್ರ 2

## ವಾಯುವಿನ ತೂಕ

**ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು :**

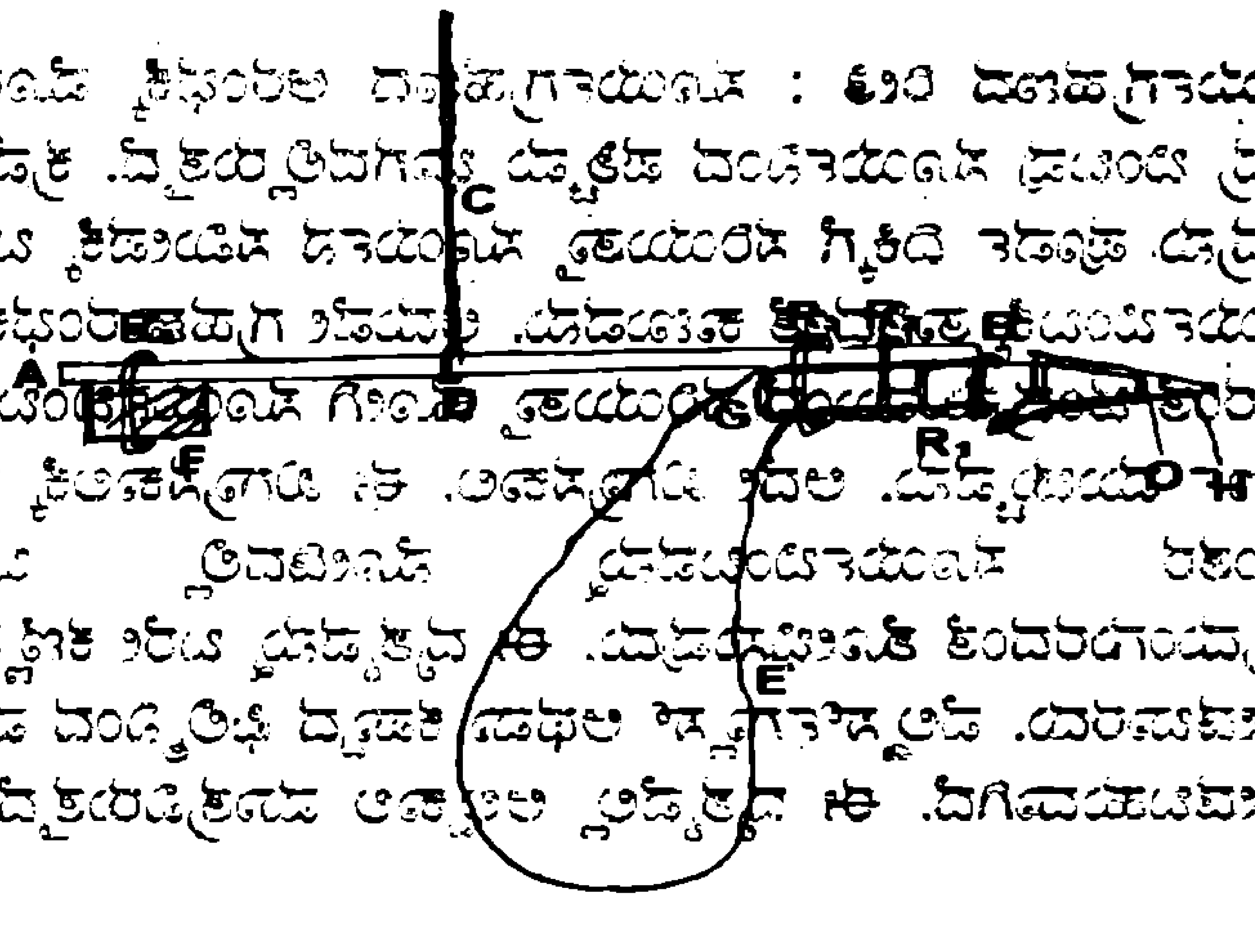
1) ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿ (12 ಇಂಚು)

2) ದಾರ

3) ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ – 4

4) ಬಾಲ್ ಪೆನ್ (ಒಣಗಿದ ... ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಹದು)

ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಒಗೆಯುವಂತಹ ಬಾಲ್‌ಪೆನ್ನಿನ ತಳವನ್ನು (G) ಸ್ವಲ್ಪ ಕತ್ತರಿಸಿ. ತಳವನ್ನು ಬಲೂನಿನ (B) ಬಾಯೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಿ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ($R_1$) ನಿಂದ ಬಿಗಿ ಮಾಡಿರಿ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಒಂದು ಬದಿಗೆ ಎರಡು ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ($R_2$, $R_3$)ಗಳನ್ನು




(18ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಹಿಂದೆ ಗ್ರಹಣ ನೋಡಿದ್ದು; 76923ರ ವಿಶೇಷ

# ಗ್ರಹಣ, ಗಣಿತ

## ಹಿಂದಿನ ವೀಕ್ಷಣೆ

ಶ್ರೀ ವೈಜಯಂತೀ ಪಂಚಾಂಗದ ಸಂಪಾದಕರಾದ ಶ್ರೀ ಯರ್ಮುಂಜ ಭೀಮ ಜೋಯಿಸರು ಈ ವರ್ಷದ ತಮ್ಮ ಪಂಚಾಂಗದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಸ್ಪರ್ಶ – ಮೋಕ್ಷಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ದಾಖಲೆಯ ಬಗ್ಗೆಯೂ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ವಿವರಣೆಯ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು ಹೀಗಿವೆ : 15 ನೇ ಶತಮಾನದ ಜ್ಯೋತಿಷ ಗ್ರಂಥಕಾರರಾದ ಗಣೇಶ ದೈವಜ್ಞರು ಬರೆದ ಶ್ಲೋಕವೊಂದು ಹೀಗಿದೆ :

ಶಾಕೇ ತ್ರ್ಯಬ್ಧೀಂದ್ರ 1443 ತುಲ್ಯೇನೃಪ ಶರದಿ ಮಧೌಮಾಸಿ ಬಾಣೇಂದು 15<br>
ನಾಡೀ ತುಲ್ಯೇ ದರ್ಶೇ ಸ್ಥಿತಿಷ್ಣು ದಿನಕರ ದಿವಸೇ ಭಾನುಸರ್ವ ಗ್ರಹೋಭೂತ್||<br>
ತಸ್ಮಿನ್ ಸರ್ವಗ್ರಹೇಸ್ತಂಗತವತಿ ಸಕಲೇ ಕಾವ್ಯ ಸಪ್ತರ್ಷಿ ಮುಖ್ಯಾ :<br>
ತಾರಾ ದೃಷ್ಟಾಂಧಕಾರಾಕಲಿತ ಮಿಹ ಜಗತ್ತತ್ತು ಹಾಹಾ ಚಕಾರ||

ಶ್ರೀ ಗಣೇಶ ದೈವಜ್ಞರು ವರ್ಣಿಸಿದ ಖಗ್ರಾಸ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಶ್ಲೋಕದ ತಾತ್ಪರ್ಯ ಹೀಗಿದೆ:

'ಶಕ 1443 ನೇ ವರ್ಷ, ವೃಷ ಸಂವತ್ಸರದ ಚೈತ್ರ ಬಹುಳ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆ ದಿನ ಆದಿತ್ಯವಾರ ಹಗಲು 15 ನೇ ಘಳಿಗೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವು ಸಂಭವಿಸಿತು. ಆಗ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕತ್ತಲಾದುದಲ್ಲದೆ ಮೌಢ್ಯಗ್ರಸ್ತರಾದ ಶುಕ್ರನೇ ಮೊದಲಾದ ಗ್ರಹಗಳೂ, ಸಪ್ತರ್ಷಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಮಂಡಲವೂ ಗೋಚರಿಸಿದವು. ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕತ್ತಲಾದುದನ್ನು ನೋಡಿದ ಪಶುಪಕ್ಷಿಗಳು ಗಾಬರಿಗೊಂಡು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ವಾಸಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳಲು ಹವಣಿಸಿದವು. ಈ ಆಶ್ಚರ್ಯವನ್ನು ಕಂಡ ಜನತೆಯು ಹಾಹಾಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಿತು. ಆ ದಿನ ಅಶ್ವಿನೀ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿತ್ತು'.

**ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ರೀತಿ :** ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಆರಂಭಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಚಂದ್ರ ಬಿಂಬವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಚಂದ್ರನು ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸರಿಯುತ್ತಾ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸೂರ್ಯಬಿಂಬಕ್ಕೆ ತಾಗಿದಂತೆ ಕಾಣುವನು. ಅದುವೇ ಗ್ರಹಣಾರಂಭಕಾಲ. ಅದರಂತೆ ಚಂದ್ರನು ಮುಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬವನು ಪೂರ್ಣ ಮುಚ್ಚುವನು. ಅದೇ ಖಗ್ರಾಸಕಾಲ. ಈ ಖಗ್ರಾಸಕಾಲಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅನಂತರ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬವನ್ನು ನೋಡಿದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಜ್ರದುಂಗುರದಂತೆ ಶೋಭಿಸುವುದು. ಈ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಬರೇ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬಾರದು. ವೆಲ್ಡರ್ಸ್‌ಗ್ಲಾಸ್ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪಾದ ಫಿಲ್ಮಿನಿಂದ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ದೃಶ್ಯವೆಲ್ಲ ಅಲ್ಪಕಾಲ ಮಾತ್ರವಿರುತ್ತದೆ.

ಶ್ರೀ ವೆಂಕಟೇಶ ಕೇತಕರರು ತಮ್ಮ 15ನೇ ವರ್ಷ ಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ (ಎಂದರೆ 1868ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ) ಕೊಲ್ಲಾಪುರ ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಖಗ್ರಾಸ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವನ್ನು ಸ್ವತ : ನೋಡಿ ಉನ್ಮತ್ತರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಆ ಘಟನೆಯಿಂದ ಅವರು ತುಂಬ ಪ್ರಭಾವಿತರಾದರು. ಅಂದಿನಿಂದಲೇ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಅವರ ಪ್ರವೇಶವಾಯಿತು.

(ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಯೇ ಜನ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವನ್ನು ನೋಡಿ ಆನಂದಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ, ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಶ್ರೀ ಭೀಮ ಜೋಯಿಸರು ನೀಡಿರುವ ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳು ಪೂರಕವಾಗಿವೆ. –ಸಂಪಾದಕ)

## ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಸ್ಮಯ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಓದಿ ನನ್ನ ಓದುವ ಅಭಿರುಚಿ ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ನನಗೆ ಹಾಗೂ ನನ್ನ ಗೆಳೆಯರಿಗೆ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಂಡರೆ ಬಹಳ ಪ್ರೀತಿ. 'ಗಣಿತ ವಿನೋದ' ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯ ನೋಡಿ ನಾನೂ ಒಂದು ಲೆಕ್ಕ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಬರೆದಿದ್ದೇನೆ. ಅದು ಹೀಗಿದೆ.

76923

(ಎ) 76923 x 1 = 076923<br>
76923 x 10 = 769230<br>
76923 x 9 = 692307<br>
76923 x 12 = 923076<br>
76923 x 3 = 230769<br>
76923 x 4 = 307692

76923ನ್ನು 1, 10, 9, 12, 3 ಮತ್ತು 4ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಲಭಿಸುವ ಗುಣಲಬ್ಧಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಈ ಗುಣಲಬ್ಧಗಳಲ್ಲಿ 7, 6, 9, 2, 3 ಮತ್ತು 0 ಚಕ್ರೀಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಿಸಿ ಹೊಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

(ಬಿ) 76923 x 2 = 152846<br>
76923 x 7 = 538461<br>
76923 x 5 = 384615<br>
76923 x 11 = 846153<br>
76923 x 6 = 461538<br>
76923 x 8 = 615384

ಇಲ್ಲಿ 76923ನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ 2, 7, 5, 11, 6 ಮತ್ತು 8ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದೆ. ಪ್ರಾಪ್ತ ಗುಣಲಬ್ಧಗಳಲ್ಲಿ 1, 5, 3, 8, 4 ಮತ್ತು 6 ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿ ಆವರ್ತಿಸಿ ಹೊಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

– ನಟರಾಜ ಕುಂಟೋಜಿ

ತೀರಿಹೋದ ನರ್ಗಿಸ್, ರಾಜಕಪೂರ್ ನಟಿಸಲಿರುವ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ನೋಡುವಿರಾ?

# ಕೃತಕ ನಟನಟಿಯರು ಸಾಧ್ಯವೇ?

• ಇಂದಿರ ಮೂರ್ತಿ

ಚಲನ ಚಿತ್ರ ರಂಗದಲ್ಲೇ ಹೊಸದೊಂದು ದಾಖಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಚಿತ್ರ 'ಜುರಾಸಿಕ್ ಪಾರ್ಕ್'. ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಡೈನೋಸಾರ್‌ಗಳೆಂಬ ಪೆಡಂಭೂತಗಳನ್ನು ಇಂದಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅತಿ ನೈಜತೆಯಿಂದ ತೋರಿಸಿದ ಚಿತ್ರ ಇದು. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಕೈವಾಡದಿಂದ ಚಲನಚಿತ್ರ ರಂಗಕ್ಕೆ ದೊರಕಬಹುದಾದ ಹೊಸ ಹಾದಿಗೆ ಈ ಚಿತ್ರ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿತ್ತು.

ಅನಂತರ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಎರಡು ಹಾಲಿವುಡ್ ಚಿತ್ರಗಳು 'ಫಾರೆಸ್ಟ್ ಗಂಪ್' ಮತ್ತು 'ಟ್ರೂಲೈಸ್', ಇದೇ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದು, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಯಾರಾದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಂದ ತುಂಬಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ – ದಿವಂಗತ ಜಾನ್ ಕೆನಡಿಯವರನ್ನು ಫಾರೆಸ್ಟ್ ಗಂಪ್‌ನ ನಾಯಕ ಭೇಟಿಯಾಗಿ, ಅವರ ಕೈ ಕುಲುಕಿ ಮಾತನಾಡುವ ದೃಶ್ಯ; ಟ್ರೂ ಲೈಸ್‌ನ ನಟ ಒಂದು ಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ ಎರಡೂ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಮತ್ತಿತರ ಸಾಹಸ ದೃಶ್ಯಗಳು.

ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಥಾಲಮನ್ ದ್ವಯರು ಮೂರು ಆಯಾಮದಲ್ಲಿ ಉಜ್ಜೀವಿಸಲ್ಪಡುವ ಚಿತ್ರ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಿತರು. ಅವರಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಫ್ಯಾಶನ್ ಶೋ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಗತ ಹಾಲಿವುಡ್ ತಾರೆ ಮ್ಯಾರಿಲೀನ್ ಮನ್ರೋರವರನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆಕೆಯನ್ನು ಕಂಡ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರು ಒಮ್ಮೆಗೆ ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾದರು. ಮರು ಕ್ಷಣವೇ ಆಕೆಯನ್ನು ತಾರಸಿಯ ಸಮೀಪದ ಉಯ್ಯಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯಿತು – ಇದು ಕೇವಲ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ನಿರ್ಮಿತ ಕೃತಕ ಮ್ಯಾರಿಲೀನ್ ಎಂದು. ಕೃತಕ ನಟನಟಿಯರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಕಿರಿಯದೆಂದು ಕಂಡರೂ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ತಗಲಿದ ವೆಚ್ಚ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಹೆಚ್ಚಿನದೇ. ಮ್ಯಾರಿಲಿನ್‌ಳನ್ನು 2 ನಿಮಿಷ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ತರಲು ಲಕ್ಷಾಂತರ ರೂಪಾಯಿ ಹಣವೂ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲವೂ ವೆಚ್ಚವಾಗಿತ್ತು.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಷೇ ವರ್ಷೇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಅವು ಅಗ್ಗವೂ ಆಗುತ್ತಿವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಚಲನ ಚಿತ್ರ ನಿರ್ಮಾಪಕರು ಹೊರಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರೀಕರಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದೆ, ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸ್ಟುಡಿಯೋಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಬಂದ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಇದೆ. ವಿಶೇಷ ಪರಿಣಾಮ ಉಳ್ಳ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದರೆ ವೆಚ್ಚ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಟಿಸುವ ಪಾತ್ರಧಾರಿಗಳಿಗೆ ಎಳ್ಳಷ್ಟೂ ಅಪಾಯವಿಲ್ಲ. ಮುಂದೊಮ್ಮೆ ನಮ್ಮ ಟಿವಿ ಪರದೆ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ರಾಮಾಯಣದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪನೆಯ ಅಂದಿನ ದಂಡಕಾರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ನಾರುಮಡಿಯನ್ನುಟ್ಟ ಸೀತೆ ಕಾಣಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯ.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ನೆರವಿನಿಂದ ಕೃತಕ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಹಾರ್ಡ್‌ವೇರ್ ಮತ್ತು ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳಾದರೂ ಏನು? ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಜುರಾಸಿಕ್ ಪಾರ್ಕ್‌ನ ಚಂಡಮಾರುತದ ದೃಶ್ಯ ನೋಡಿ; ಇಲ್ಲಿ 'ಅರ್ತ್‌ವಾಚ್' ಎನ್ನುವ, ಹವಾಮಾನದ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಳೆ, ಗಾಳಿ, ಮಿಂಚು, ಹಿಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಟಿವಿ ಸಮಾಚಾರದೊಂದಿಗೆ ಈ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರಿನ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಜುರಾಸಿಕ್ ಪಾರ್ಕಿನ ನಿರ್ದೇಶಕ, ತಾವು ಹಿಂದೆಂದೋ ಕೆಮರದಿಂದ ಸೆರೆಹಿಡಿದ, ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಮುಂಚಿನ ವಾತಾವರಣದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ದೊರಕಿದ ನೈಜವಾದ ಚಿತ್ರಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಹೊಂದಿಸಿ, ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿದ ದೃಶ್ಯವಿದು.

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಮಾಹಿತಿಗಳು (ಗ್ರಾಫಿಕ್ಸ್, ವೀಡಿಯೋ, ಧ್ವನಿ, ಸ್ಥಿರ ಚಿತ್ರಗಳು, ಪಠ್ಯರೂಪದ ಮಾಹಿತಿ) ಕೇವಲ ಎರಡೇ ಅಂಕಿಗಳಿಂದಾದ (0, 1) ಸರಪಣಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದ ವಿಷಯವೇ. ಈ ಡಿಜಿಟಲ್ ಕಿಚಡಿಯನ್ನು ಬೇಕಾದಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ, ನಿಜಕ್ಕೂ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಕೇವಲ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಆದರೆ ನೈಜವೇ ಎನ್ನುವ ಭ್ರಮೆಯನ್ನು ಬರಿಸುವ ಚಲನಚಿತ್ರದ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಹಲವಾರು, ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೂ ಮೀರಿದ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಹಸ ದೃಶ್ಯಗಳಿಂದ 'ಟ್ರೂ ಲೈಸ್' ತುಂಬಿದೆ. ಇಂತಹ ದೃಶ್ಯವೊಂದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿವು: ನಿಜವಾದ ಆಕಾಶ, ನಡೆದ ಸ್ಫೋಟನೆಯ ಒಂದು ವೀಡಿಯೋ ಚಿತ್ರ, ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಉಜ್ಜೀವತೆಯಿಂದ ತಯಾರಾದ ಕ್ಷಿಪಣಿ, ದಟ್ಟ ಹೊಗೆ, ಫೈಬರ್ ಗಾಜಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ವಿಮಾನ, ಅದರ ನಾಯಕ (ಸ್ಟಂಟ್ ಮನುಷ್ಯ ಅಲ್ಲ ಈತ) ಈ ವಿಮಾನವನ್ನು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿಸಲು ಬಳಸಿದ ಕ್ರೇನ್ (ಹಾರುವಂತೆ ತೋರಿಸಲು). ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯೂ, ಆಶ್ಚರ್ಯಕಾರಿಯೂ ಆದ ಈ ದೃಶ್ಯ, ತಯಾರಾದದ್ದು ಈ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಹೆಣೆದು ಬೇಕಾದಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಸೌಕರ್ಯ ದೊರಕಿಸುವ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಸ್ಟುಡಿಯೋ ಒಂದರಲ್ಲಿ.

ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳ ಉಜ್ಜೀವತೆಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವಂಥವು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಗ್ರಾಫಿಕ್ಸ್ ವಿಧದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು. ಇವುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಬೇಕಾದಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಬೈಸಿಕಲ್‌ನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗಗನ ನೌಕೆಯ ವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಯಂತ್ರಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ತೊಡಗುತ್ತಾರೆ. ಔಷಧಗಳ ಅಣು ರಚನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಕೆಗೆ

ಮುಂಚೆಯೇ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ನೆರವಿನಿಂದ ಅದನ್ನ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಅವುಗಳು ಹೇಗೆ ಆತಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು [illegible] ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಮಾನವ ದೇಹವನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ತಂತಿಯ ಬಲೆಯಿಂದಾದ ಬಗ್ಗಿಸಲಾಗದ ಒಂದು ಆಕೃತಿ ತಯಾರು ಮಾಡಿ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೇಲ್ಪದರ ಹೊದಿಸುವರು. ಇದರ ಮೇಲೆ ಬಗ್ಗಿಸಲಾಗುವ ಮೇಲ್ಪದರವೊಂದನ್ನು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜೋಡಿಸಿ, ಮೈ ಬಣ್ಣದ ಕಾಂತಿ, ನೆರಿಗೆ, ಬಣ್ಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಲೇಸರ್ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಗ್ರಹಿಸಿ, ಈ ಪದರಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮುಖದ ಹಾವಭಾವ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಉಜ್ಜೀವತತೆಗಾಗಿಯೇ – ಅಂದರೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಹಲವಾರು ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಜುರಾಸಿಕ್ ಪಾರ್ಕ್‌ಗಾಗಿ ತಯಾರಾದ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನಿಂದ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಡೈನೋಸಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಕಾಲೊಂದನ್ನು ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಸರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಲ್ಲಾ ಅಂಗಗಳು ತಮಗೆ ತಾವೇ ಸಹಜವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಈ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಲು [illegible]

ಜಾಕ್ ಎನ್ನುವ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ನಿಂದ ಚಿತ್ರ ನಿರ್ಮಾಪಕರು ಏಳು, ಕೂರು, ನಡೆ ಮುಂತಾದ ಆಜ್ಞೆಗಳನ್ನು (ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿ) ಕೊಟ್ಟು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳು, ಬುಲ್‌ಡೋಜರುಗಳು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ.

ಸಂದರ್ಭಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಮುಖವನ್ನು ರಂಗೇರಿಸುವ, ಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆವರು ತಾನಾಗಿಯೇ ಒರಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳೂ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿವೆ. ಕೃತಕ ಪಾತ್ರಧಾರಿಗಳಿಗೆ ಮುಖಭಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ನಡೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದಾದರೂ ಮಾತನಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಕಷ್ಟ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ತಜ್ಞರು. ಇಂದಿನ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಚುರುಕಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ದೊರಕಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಕೃತಕ ರಾಜಕಪೂರ್, ನರ್ಗಿಸ್, ನಟಿಸಿದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಾಣಲು ನಾವು ಇನ್ನೂ 6 ವರ್ಷ ಕಾಯಬೇಕಾದೀತು. ●

## ಎರಡನೇ ಜೀವಗೋಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರ್ಷ

ಜೀವಗೋಲ – 1 ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯೇ. ಅಮೆರಿಕದ ಒರೇಕಲ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ 1.3 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾದ ಒಂದು ಹಸಿರು ಮನೆಯೇ ಜೀವಗೋಲ– 2. 150 ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಖರ್ಚಿನ ಯೋಜನೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ 1991ನೇ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 26ರಂದು ನಾಲ್ಕು ಗಂಡಸರು ನಾಲ್ಕು ಹೆಂಗಸರು ಈ ಹಸಿರುಮನೆಯನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಬದುಕತೊಡಗಿದರು. 1993ನೇ ಸಪ್ಟೆಂಬರ್ 27ರಂದು ಅವರು ಅದರಿಂದ ಹೊರ ಬಂದರು. ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 80ರಷ್ಟನ್ನು ಅವರೇ ಬೆಳೆಸಿದರು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನನ್ನು ಒಳಗಡೆಗೆ ಪಂಪು ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ಮನುಷ್ಯತ್ಯಾಜ್ಯ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಜೈವಿಕ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಆ ಹಸಿರು ಮನೆಯೊಳಗಿತ್ತು. ಕಾಡು, ಜೌಗು, ಮರುಭೂಮಿಯೇ ಮೊದಲಾದ ಭೂಮಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೈವಿಕ ಆವಾಸಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಚಿಕಣಿ ಮಾದರಿಗಳೂ ಅವರಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಜೀವಗೋಲ – 2ರಲ್ಲಿ ಎರಡು ವರ್ಷ ಬದುಕಿದ ಎಂಟು ಮನುಷ್ಯ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದನೇ ಜೀವಗೋಲಕ್ಕೆ ಬರುವಾಗ ಆರೋಗ್ಯವಂತರಾಗಿಯೇ ಕಂಡರು. ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೊರಗಿಹೋಗಿದ್ದರು, ಹಾಗೂ ಅಶಕ್ತರಾಗಿದ್ದರು.

## 'ಏಷ್ಯದ ಹುಲಿಗಳು'

ಕಳೆದ ಮೂರು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಏಷ್ಯದ ಎಂಟು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು – ಜಪಾನ್, ಹಾಂಗ್‌ಕಾಂಗ್, ಸಿಂಗಾಪುರ್, ತೈವಾನ್, ದಕ್ಷಿಣ ಕೊರಿಯ, ಇಂಡೋನೇಶ್ಯ, ಮಲೇಶ್ಯ, ಥ್ಯಾಲೆಂಡ್ – ಆರ್ಥಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಏರಿವೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನುಷ್ಯ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಏಷ್ಯದ ಉಳಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡುವು. ಉಳಿದ ಏಷ್ಯನ್ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಈ ಎಂಟು ದೇಶಗಳು ತಮ್ಮ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟನ್ನು (ಸೇಕಡ 7ರಿಂದ 10) ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ವ್ಯಯಿಸಿದ್ದುವು. ಅಲ್ಲಿನ ಜನ ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು ಹಾಗೂ ಉಳಿದ ದೇಶದವರಿಗಿಂತ ತಮ್ಮ ಸಂಪಾದನೆಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಪಟ್ಟು ಹಣವನ್ನು ಉಳಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಾಬಲ್ಯ ಪಡೆದುದರಿಂದ ಆ ದೇಶಗಳನ್ನು 'ಏಷ್ಯದ ಹುಲಿಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯುವುದಿದೆ.

## ಮಾರಕ ಕಂಪನಗಳು

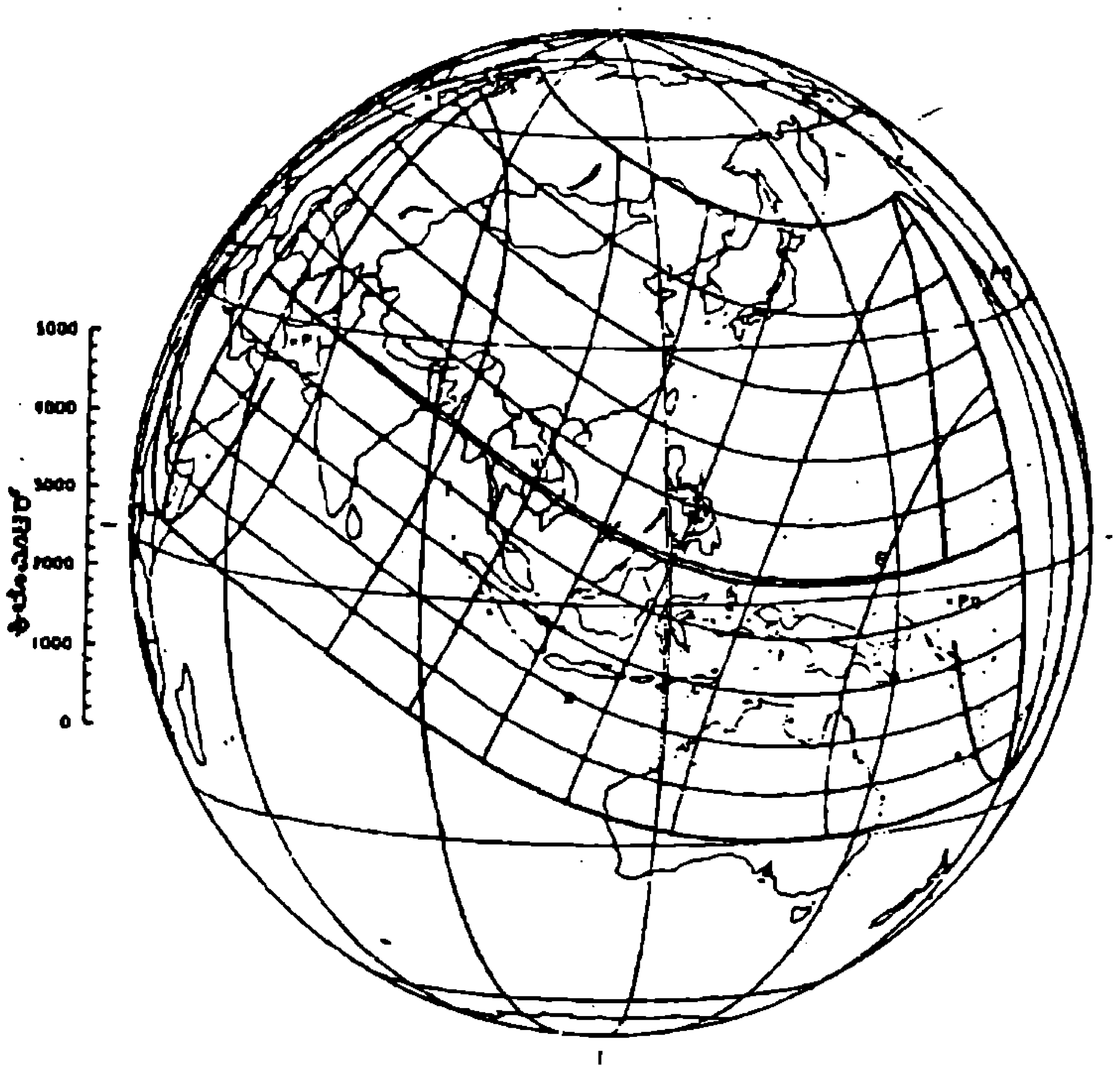
ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅತ್ಯಂತ ಮಾರಕ ಕಂಪನಗಳಲ್ಲಿ ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ – ಕರ್ನಾಟಕ ಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದದ್ದೂ ಒಂದು.

1985 ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಭೂಕಂಪ (6000 ಜನ ಬಲಿ)
1988 ಆರ್ಮೇನಿಯ ಭೂಕಂಪ (25000 ಜನ ಬಲಿ)
1990 ಇರಾನ್ ಭೂಕಂಪ (35000 ಜನ ಬಲಿ)
1991 (ಅಕ್ಟೋಬರ್ 20) ಭಾರತದ ಉತ್ತರಕಾಶಿ (1500 ಜನ ಬಲಿ)
1993 (ಸಪ್ಟೆಂಬರ್ 30) ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ – ಕರ್ನಾಟಕ (ಸಾವಿನ ಸಂಖ್ಯೆ 15000 ದಿಂದ 30 ಸಾವಿರ ಆಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳು ಹೇಳಿವೆ)

## ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು

# ಗ್ರಹಣ – ಏನುಗೊತ್ತು?

1. ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಅನೇಕ ವಕ್ರರೇಖೆಗಳನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಇವರಲ್ಲಿ ಭೂಗೋಲದ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳನ್ನೂ ರೇಖಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವ ರೇಖೆಗಳಿವೆ. ಅಕ್ಟೋಬರ್ 24ರಂದು ನಡೆಯುವ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ರೇಖೆಗಳೂ ಇವೆ. ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಿಗಾಗಲೀ ರೇಖಾಂಶಗಳಿಗಾಗಲೀ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರದೆ ಇರುವ ರೇಖೆಗಳಿವೆ. ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ, ಒಂದಾಗಿರುವ ರೇಖೆ ಎರಡಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಒಂದಾಗುವುದನ್ನೂ ಎರಡಾಗಿರುವಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಬದಲಾಗುವುದನ್ನೂ ಕಾಣುವಿರಿ. ಈ ರೇಖಾಪಟ್ಟಿ ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 1

2. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನಿಡೀ ಚಂದ್ರನ ನೆರಳು ಕವಿಯುತ್ತದೆಯೆ?

3. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕತ್ತಲು ಕವಿಯುವುದೂ, ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಕತ್ತಲಾಯಿತೆಂದು ಭ್ರಮಿಸುವುದೂ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ವಾತಾವರಣದ ಸಂಯೋಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಈ ಹಿಂದೆ ಕಂಡು ಬಂದ ಪರಿಣಾಮವೇನಾದರೂ ಇದೆಯೆ? ಇದ್ದರೆ ಯಾವುದು?

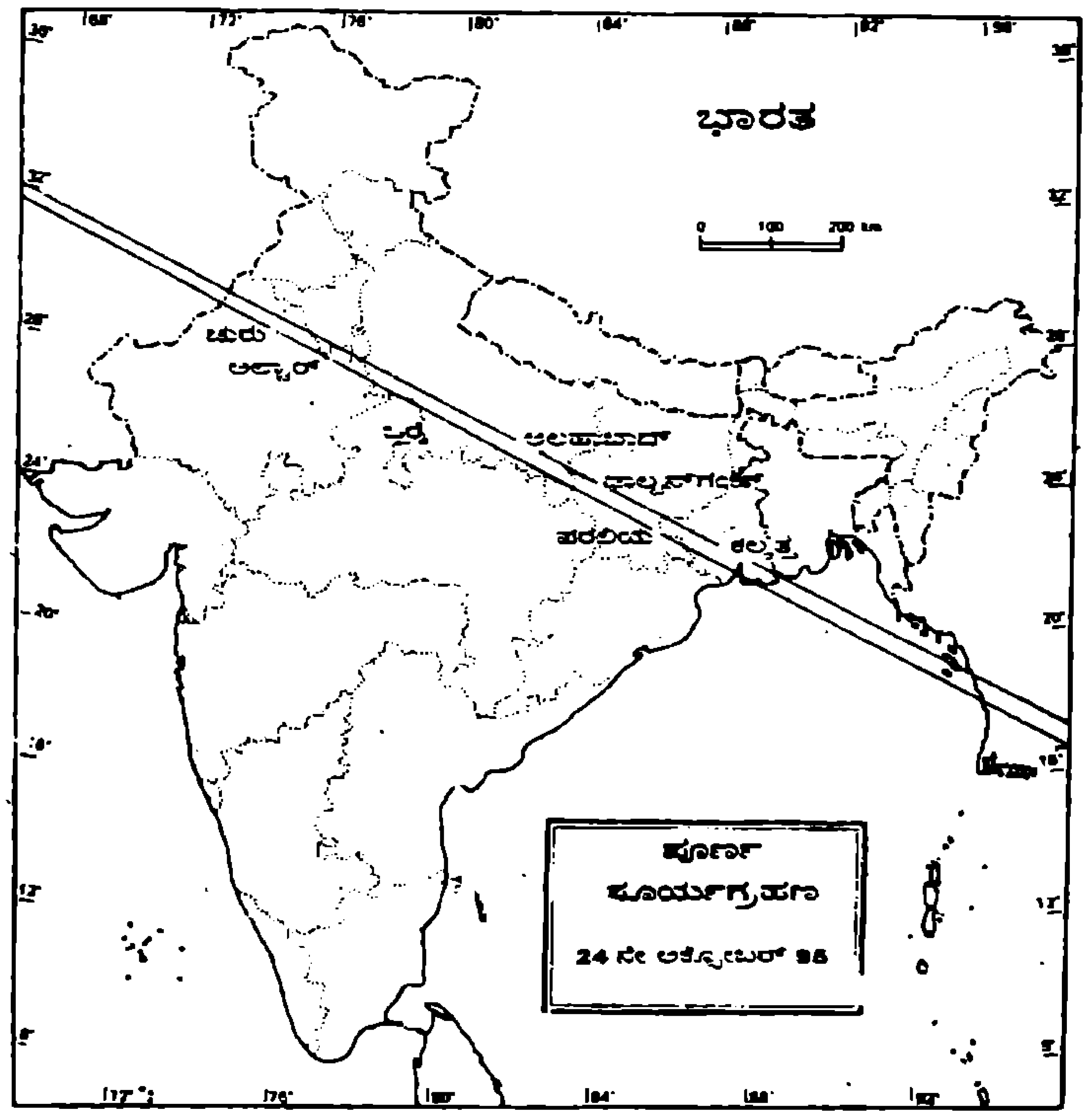
4. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸುವ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಹಾಗೂ ಸಿದ್ಧತೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂಥವು?

5. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದಿನನಿತ್ಯವಿರದ ಹೊಸ ವಿಕಿರಣವೇನಾದರೂ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆಯೆ?

6. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದ ಉಜ್ವಲತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶ, ಸೂರ್ಯ ಬಿಂಬದ ಉಜ್ವಲತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ?

7. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವನ್ನು ಮುಂಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನೋಡಬೇಕೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದಿನನಿತ್ಯದಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಯಾವ ಅಪಾಯವು ಎದುರಾಗುತ್ತದೆ?

8. ಎರಡನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಭಾರತದ ಭೂಪಟದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸರಳ ರೇಖೆಗಳ ನಡುವಿನ ಪಟ್ಟಿ ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ?




ಚಿತ್ರ 2

9. 1919 ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 29ರಂದು ನಡೆದ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಕ್ಕೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಸ್ಥಾನ ಉಂಟು. ಏಕೆ?

10. ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಗಳು ಸಾಧ್ಯ? ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯ?

# ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1. ಸ್ನಾಯುವಿನ ಲೋಮನಾಳಗಳಿಗೆ ಆಘಾತವಾಗಿ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಲಿನ ರಕ್ತ ಶೇಖರಗೊಂಡು ಆ ಭಾಗ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಕಾಣಬರುವುದು.

2. ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾದರೆ ಉಷ್ಣದ ವರ್ಗಾವಣೆಯು ನಿಂತು ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಕನಸಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾನಸಿಕ ಗೊಂದಲಗಳ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗುವಾಗ ದೇಹ ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಗೆ ಪೂರಕ. ನಿಶ್ಚೇಷ್ಟಿತ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆ ಕಡಿಮೆ.

4. ಕಾಲು ಜೋಮು ಬರುವುದು ಒಂದೇ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ಅಲುಗಾಡದೆ ಕುಳಿತಾಗ, ಇಲ್ಲವೇ ದೇಹದ ಒಂದು ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಬಿದ್ದಾಗ. ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯಾದ ಕಾರಣ ನೋವಿನ ಸಂವೇದನೆಯು ಇಲ್ಲವಾಗುವುದು, ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಳೆದುಹೋಗುವುದು – ನರಮಂಡಲದ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯತೆಯಿಂದಾಗಿ. ಮತ್ತೆ ರಕ್ತ ಸಂಚಾರವಾಗುವಂತೆ ದೇಹ ಅಲುಗಿಸಿದಾಗ ಚುಮು ಚುಮು ಎನಿಸುವುದು ನರಗಳ ತುದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟಾದುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ.

5. ಗಾಯದಿಂದಾದ ಸೀಳಿಕೆ ರಕ್ತನಾಳವನ್ನು ಹಾನಿಮಾಡಿದರೆ ರಕ್ತಸ್ರಾವ ಅಧಿಕವಾಗುವುದು.

6. ಇದೆ. ರಕ್ತ ಮಲಿನವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅರ್ಥಾತ್ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದಾಗ ಅಲ್ಲಿರುವ ಬೈಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಅಯಾನುಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೊಂಚ ಆಮ್ಲೀಯ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಹೋದ ಕೂಡಲೇ ರಕ್ತದ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಅಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಬಫರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅದನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವುದು.

7. ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ಮೂಲಕ ರಕ್ತಸ್ರಾವದ ಮುಂದುವರಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದರಿಂದ ಅದು ಉಪಯುಕ್ತ. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿದ ರಕ್ತದ ಕಣಗಳು ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಮಾಡುವುದುಂಟು. ಮಿದುಳಿನ ಹಾಮರೇಜ್ ಎಂದು ಹೇಳುವ ಮರಣಾಂತಿಕ ಸಮಸ್ಯೆ ಇದರದೇ ಒಂದು ರೂಪ.

8. ಶ್ವಾಸಕೋಶವು ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಾಯುಕೋಶಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ಲೋಮನಾಳಗಳ ಹಂದರವಿರುವುದರಿಂದ ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆಯುವ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅನಿಲಗಳ ವಿನಿಮಯ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

9. ಕಚ್ಚಿದ ಜಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕೊಂಚ ಮೇಲೆ ದಾರವನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಿ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ನಂಜು ದೇಹವಿಡೀ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅಥವಾ ತಡವಾಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗುವುದು.

10. ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ದೇಹ ತನ್ನಿಂದ ಉಷ್ಣ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬೆವರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ದೇಹ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಕಾಯ್ದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆ ನಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ●

---

(7ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಲೋವಲ್, ಹೈಸೆ ಹಾಗೂ ಸ್ವೀಗರ್ಟ್‌ರನ್ನು ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರುಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹಡಗೊಂದಕ್ಕೆ ಕರೆತಂದವು. ಹೀಗೆ ಯಾನ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಐದು ದಿನ, ಇಪ್ಪತ್ತೆರಡು ಗಂಟೆ ಐವತ್ನಾಲ್ಕು ಮಿನಿಟು, ನಲವತ್ತೊಂದು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅನಂತರ ಅಪೊಲೊ–13 ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಕಾಣದೆ ಹಿಂದೆ ಬಂತು. ಆದರೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹಿಂತಿರುಗಿದ್ದೇ ಒಂದು ಪವಾಡವಾಗಿತ್ತು. ಜೊತೆಗೆ ಮಾನವನ ತಾಂತ್ರಿಕ ಕೌಶಲ್ಯದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಇಲ್ಲಿ ಮರೆಯಲಾಗದು.

ಅಪೊಲೊ–13ರ ಮೈ ನಡುಗಿಸುವ ಅನುಭವದಿಂದಾಗಿ ಮಾನವ ಮುಂದೆ ವ್ಯೋಮ ಯಾನವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಹಿಂಜರಿದನೇ? ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಮುಂದಿನ ಹತ್ತು ತಿಂಗಳೊಳಗೇ ಅಪೊಲೊ–14ನ್ನು ಅಣಿಮಾಡಲಾಯಿತು. ಅದರ ಯಾನ ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗದೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾದದ್ದೆಂದು ಚರಿತ್ರೆ. ಅನಂತರ ಅಪೊಲೊ ಸರಣಿಯ ಇನ್ನೂ ಮೂರು ನೌಕೆಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಳಿದು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಬಂದವು.

ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಕಾಣದಿದ್ದರೂ ಅಪೊಲೊ–13ರ ಯಾನ ಬಾರಿಸಿದ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಗಂಟೆಯಿಂದಾಗಿ ಅದು ವ್ಯೋಮಯಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ●

---

(13ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಸುತ್ತಿರಿ. ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಗೆ (A) ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ತುಂಡನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡಿನಿಂದ ಸುತ್ತಿರಿ. ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಾರದಿಂದ (c) ಗುಣಿಕೆ (D) ಹಾಕಿರಿ. ಇಷ್ಟು ಸಿದ್ಧತೆಯ ಬಳಿಕ ಪೆನ್ನಿನ ತುದಿ (o) ಯಿಂದ ಹವೆಯನ್ನು (ವಾಯುವನ್ನು) ಊದಿರಿ. ಆಗ ಗಾಳಿ ಹೊರಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ಕ್ಯಾಪನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದು ದಾರವನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ಗುಣಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಹೊಂದಿಸಲು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿರಿ.

ಈಗ ಕ್ಯಾಪನ್ನು ತೆಗೆಯಿರಿ. ಹವೆ (ವಾಯು) ಹೊರಗೆ ಹೋದ ಅನಂತರ ಪುನಃ ಕ್ಯಾಪನ್ನು ಹಾಕಿರಿ. ಬಲೂನ್ ಕಟ್ಟಿದ ಕೊಡೆ ಕಡ್ಡಿ ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹವೆ (ವಾಯು) ಹೊರಗೆ ಹೋದ ಕೂಡಲೇ ಬಲೂನಿನ ತೂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹವೆಗೆ (ಗಾಳಿಗೆ) ತೂಕವಿದೆ, ರಾಶಿಯಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ●

ಜೀವ ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಹೀಗೂ ಒಂದು ವಿದ್ಯಮಾನ

# ಟಾರಂಟುಲಾ – ದೈತ್ಯ ಜೇಡ; ಅಂತಿಮದೈನ್ಯ

• ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಇಟಲಿ ದೇಶದ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಪಟ್ಟಣದ ಹೆಸರು ಟರಾಂಟೊ. 'ಟಾರಂಟುಲಾ' ಎಂಬ ಆವೇಶದ, ಉನ್ಮತ್ತ ನೃತ್ಯ ಶೈಲಿಯ ಒಂದು ಆರಾಧನಾ ಪದ್ಧತಿ ಇಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಬಂದಿತ್ತು. ದೊಡ್ಡದಾದ ತೋಳ ಜೇಡ (ವುಲ್ಫ್ ಸ್ಪೈಡರ್)ನ ಕಡಿತವನ್ನು ಇಂಥ ನೃತ್ಯ ವಾಸಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯಿತ್ತು. ತೋಳ ಜೇಡ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು, ನೋಡಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಭೀತಿ ಹುಟ್ಟಿಸುವಂತೆ ಇರುವುದು ಸರಿಯೆ. ಆದರೆ ನಿಜವಾಗಿ ಅದೊಂದು ನಿರಪಾಯಕಾರಿ ಜೀವಿ. ಅದನ್ನೇ ಟಾರಂಟುಲಾ ಜೇಡ ಎಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಟಾರಂಟುಲಾ ಜೇಡ 2.5ಸೆಮೀ.ನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸುಮಾರು 10 ಸೆಮೀ. ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತು ಸೆಮೀ. ದಪ್ಪದ ಜೇಡದ ಕಾಲುಗಳು 25 ಸೆಮೀ ಉದ್ದ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದು ಭಯಾನಕವಾಗಿ ಕಾಣುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮೈಯೆಲ್ಲ ಕೂದಲುಗಳುಳ್ಳ ಈ ಜೇಡದ ತಲೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಕೋರೆ ಹಲ್ಲಿನಂತೆ ಕಾಣುವ ಉದ್ದನೆಯ ಚೂಪಾದ ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ತನ್ನ ಇಡೀ ಮೈಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ಅದು ವೈರಿಯ ದೇಹದೊಳಕ್ಕೆ ಈ ಕೋರೆಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲ್ಲಿನ ಬುಡದಲ್ಲಿ ವಿಷ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಅಂತಹ ಘೋರ ವಿಷವೇನಲ್ಲ.

ಟಾರಂಟುಲಾ ತೀವ್ರವಾಗಿ ಕೆರಳದಿದ್ದರೆ ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ, ಹಲ್ಲು ಊರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಮುದ್ದಿನ ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಯಂತೆಯೂ ಬೆಳೆಸುವುದುಂಟು. 25 ವರ್ಷ ಬದುಕಬಲ್ಲ ಈ ದೈತ್ಯ ಜೇಡ ಬಕಾಸುರನಂತೆ ತಿನ್ನಬಲ್ಲದು. ತಿನ್ನಲು ಸಿಗದಿದ್ದಾಗ 1½ – 2 ವರ್ಷ ಕಾಲ ಕೂಡ ಹಾಗೇ ಇರಬಲ್ಲುದು.

ಟಾರಂಟುಲಾ ಜೇಡದ ದೃಷ್ಟಿ ಮಂದ. ಅದಕ್ಕೆ ಶ್ರವಣ ಮತ್ತು ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯಗಳು ಇಲ್ಲ. ಇದರ ಕೂದಲುಗಳೇ ಗ್ರಹಣೇಂದ್ರಿಯಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಹಸಿವಾದಾಗ ಏನಾದರೂ ರೋಮ ತಾಗಿದರೆ ಸಾಕು ತಟ್ಟನೆ ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ದಟ್ಟ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ ಅದು ತನ್ನ ಕೂದಲಿಗೆ ತಾಗಿದ ಜಾಗದ ಮೂಲಕ ಕೊಳ್ಳೆ ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅರಿತು ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲುದು. ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬಿದ್ದರೆ ಕಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಕೊಳ್ಳೆ ಹರಿದಾಡಿದರೂ ಅದು ಲಕ್ಷಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಕಾಲನ್ನು ಜಾಡಿಸಿ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜಾತಿಗಳ ಟಾರಂಟುಲಾಗಳಿವೆ. ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದವು ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಕೊಳ್ಳೆ ಹಿಡಿಯಬೇಕಾದಾಗ ಹಿಂಗಾಲುಗಳಿಂದ ತನ್ನ ಬೆನ್ನನ್ನು ಜೇಡವು ಕೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದರ ಒಂದಷ್ಟು ರೋಮಗಳು ಮೋಡದಂತೆ ಚದುರಿ ಎದುರಾಳಿಯ ಕಣ್ಣು, ಮೂಗುಗಳಲ್ಲಿ ತೂರುತ್ತವೆ. ಕಣಜಗಳು, ಹಾರುವ ನೊಣಗಳು ಹೀಗೆ ಸಿಕ್ಕುಬೀಳುತ್ತವೆ. ಟಾರಂಟುಲಾಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸುರಂಗ ಕೊರೆದು ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಬೆಳಗಿನ ಹೊತ್ತು ಹೊರಗೆ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕೀಲು ಕವಾಟ ಮಾಡಿ, ಸುರಂಗದೊಳಗೆ ತಾನು ಹೊಕ್ಕ ಕೂಡಲೇ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಸಾಧಾರಣ ಕೀಟಗಳು, ಕಪ್ಪೆ, ಹಲ್ಲಿ, ಪುಟ್ಟ ಹಾವುಗಳು ಟಾರಂಟುಲಾಗಳಿಗೆ ಆಹಾರ. ಶೀತರಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಇದರ ವಿಷ ಪೂರಕ. ಕೆಲವು ಟಾರಂಟುಲಾಗಳು ಮರದ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ. ಅಂಥವು ಸಣ್ಣ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ.

ಟಾರಂಟುಲಾವನ್ನೇ ಹಿಡಿದು ಅದು ಜೀವಂತವಾಗಿರುವಾಗಲೇ ತನ್ನ ಲಾರ್ವಾಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಇರಿಸುವ ಒಂದು ಭಯಾನಕ ಜೀವಿ ಇದೆ. ನೆಲವನ್ನು ತೋಡಬಲ್ಲ ದೊಡ್ಡ ಕಣಜ; ಹೆಸರು ಪೆಪ್ಸಿಸ್. ರೆಕ್ಕೆಗಳೂ ಸೇರಿ ಇದರ ಅಗಲ 7ರಿಂದ 10 ಸೆಮೀ.ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಬೇಕಾದಾಗ ತನ್ನ ಚುಚ್ಚುಮುಳ್ಳುಗಳನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತವಕ ಇದಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪೆಪ್ಸಿಸ್ ಹೇಗಾದರೂ ಟಾರಂಟುಲಾವನ್ನು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ; ಅದರ ಸುರಂಗವನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಹಿಡಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ಜೇಡವನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತ, ಇಲ್ಲಿ ತಟ್ಟಿ, ಅಲ್ಲಿ ತಟ್ಟಿ 'ಪರೀಕ್ಷಿಸು'ತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ಜೇಡ ಪ್ರತಿರೋಧಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಅದರ ಹಲ್ಲು ಕಣಜದ ಮುಳ್ಳಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ದೊಡ್ಡದು. ಆದರೆ ಅದೇನು ವಿಚಿತ್ರವೋ ಜೇಡ ಸುಮ್ಮನೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಟಾರಂಟುಲಾದ ದವಡೆ, ಮೊದಲನೇ ಕಾಲು ಮತ್ತು ಎದೆ ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನರಕೇಂದ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪೆಪ್ಸಿಸ್ ಅದೇ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ತನ್ನ ಮುಳ್ಳಿನಿಂದ ಇರಿಯುತ್ತದೆ. ಜೇಡದ ಈ ನರಕೇಂದ್ರವನ್ನು ತಲುಪಲು ಕಣಜವು ಇದರ ಕಾಲುಗಳ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದು ತಲುಪಬೇಕು. ಅಷ್ಟು ಕಾಲವೂ ತೆಪ್ಪಗೆ ಇರುವ ಟಾರಂಟುಲಾ, ಕಣಜ ತನ್ನ ಮುಳ್ಳನ್ನು ಎತ್ತಿದಾಗ ಕಾಳಗಕ್ಕೆ ಅಣಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಳಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ನಡೆಯಬಹುದು ಅಥವಾ ಮುಳ್ಳೇನಾದರೂ ಸರಿಯಾದ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಊರಿದರೆ ಕೂಡಲೇ ಮುಗಿಯಬಹುದು. ಕೊನೆಗೆ ಈ ಮುಳ್ಳಿನ ಮೂಲಕ ಒಳ ಸೇರಿದ ವಿಷದಿಂದ ಜೇಡ ತನ್ನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜೇಡವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಅದರ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಟಾರಂಟುಲಾವನ್ನು ಕಣಜವು ಸುರಂಗದೊಳಗೆ ತಳ್ಳಿ ಹೂಳುತ್ತದೆ. ಕಣಜದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಒಡೆದು ಮರಿ ಹುಳುಗಳು ಹೊರಬಂದು ಟಾರಂಟುಲಾವನ್ನು ಹೊರವಲಯದಿಂದ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಆಗಲೂ ಜೇಡ ಜೀವಂತವಿರುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಕಣಜದ ಹೀಳಿಗೆ ತನ್ನ ಮುಳ್ಳುಗಳಿಂದ ಇರಿಯುತ್ತ, ಜೇಡವನ್ನು ಕೊನೆ ಪೂರಯಿಸುತ್ತದೆ. ಟಾರಂಟುಲಾ ಪ್ರತಿರೋಧ ಏಕಿಲ್ಲ? ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ! •

# ಜೂನ್ 1995

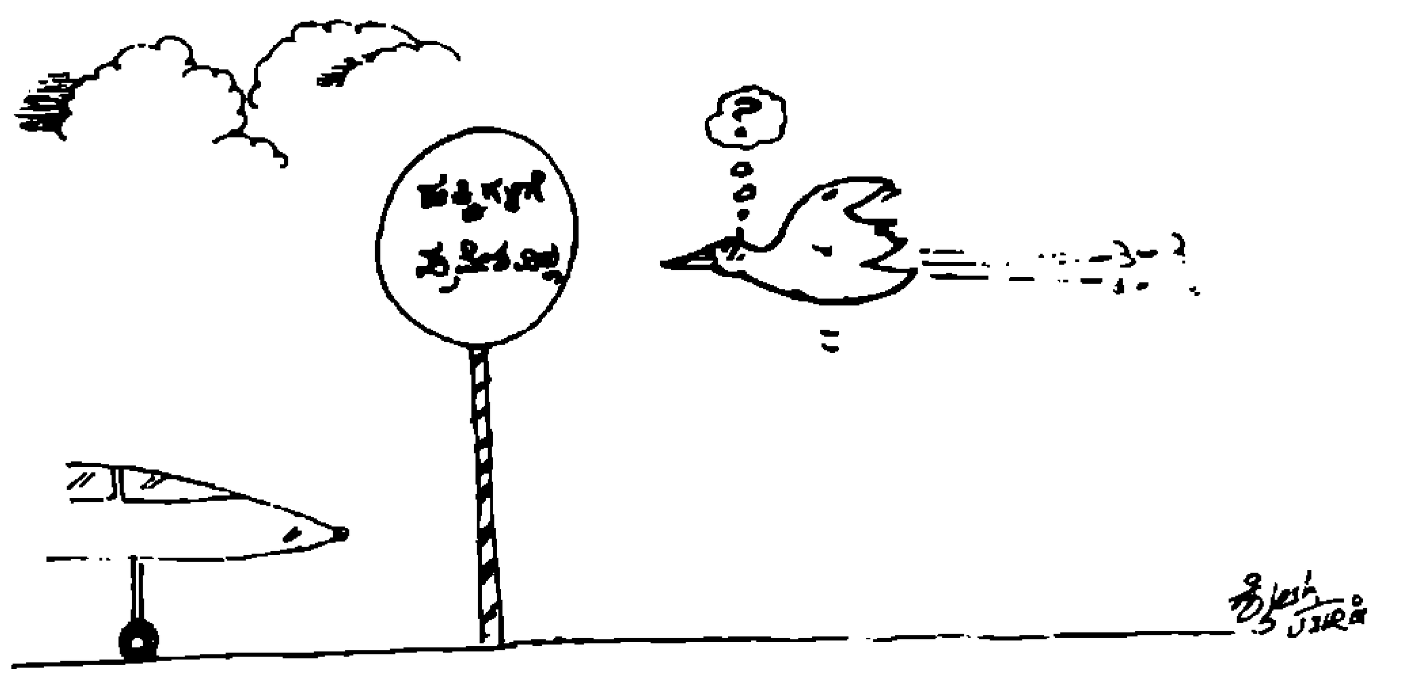
• ಎಕೆಬಿ

1. ಅತಿ ತಪ್ತ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರೊ. ಕೆ. ಕಿಶೋರ್ ಮತ್ತು ಡಾ. ಎಚ್.ಕೆ.ಶೋಭಾ ಅವರ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರ 'ಕಾಚ್‌ಮನ್ ಆಭಾಸ' ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. 'ಕಾಚ್‌ಮನ್ ಮೂರನೇ ಅಥವಾ ಅಂತಿಮ ಉಷ್ಣತೆ' ಎಂಬ ಎಲ್ಲೆಯಿಂದ ಮೇಲೆ ನೀರಾವಿಯು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತೈಲ ಕಣಗಳನ್ನು ವಿಲೀನಗೊಳಿಸಬಲ್ಲುದು. ಕೈಗಾರಿಕಾ ತ್ಯಾಜ್ಯ, ಸ್ಫೋಟಕ, ಕ್ಷಿಪಣಿ ನೋದಕ ಹಾಗೂ ನರ ಅನಿಲಗಳಂಥ ಅಪಾಯಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಲೇವಾರಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು.

2. ಆಧುನಿಕ ಕೀಟ ಮತ್ತು ಸಂಧಿಪದಿಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ನೆಲವಾಸಿ ಪೂರ್ವಜ ಜೀವಿಯ ಅವಶೇಷ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿದೆ. ಅದು 40 ಕೋಟಿ ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನದು. ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಸಹಸ್ರ ಪದಿಯಂತಿರುವ ಈ ಜೀವಿಯ ಮೈಯಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಮುಳ್ಳಿನಾಕಾರದ ರಚನೆಗಳಿದ್ದುವು.

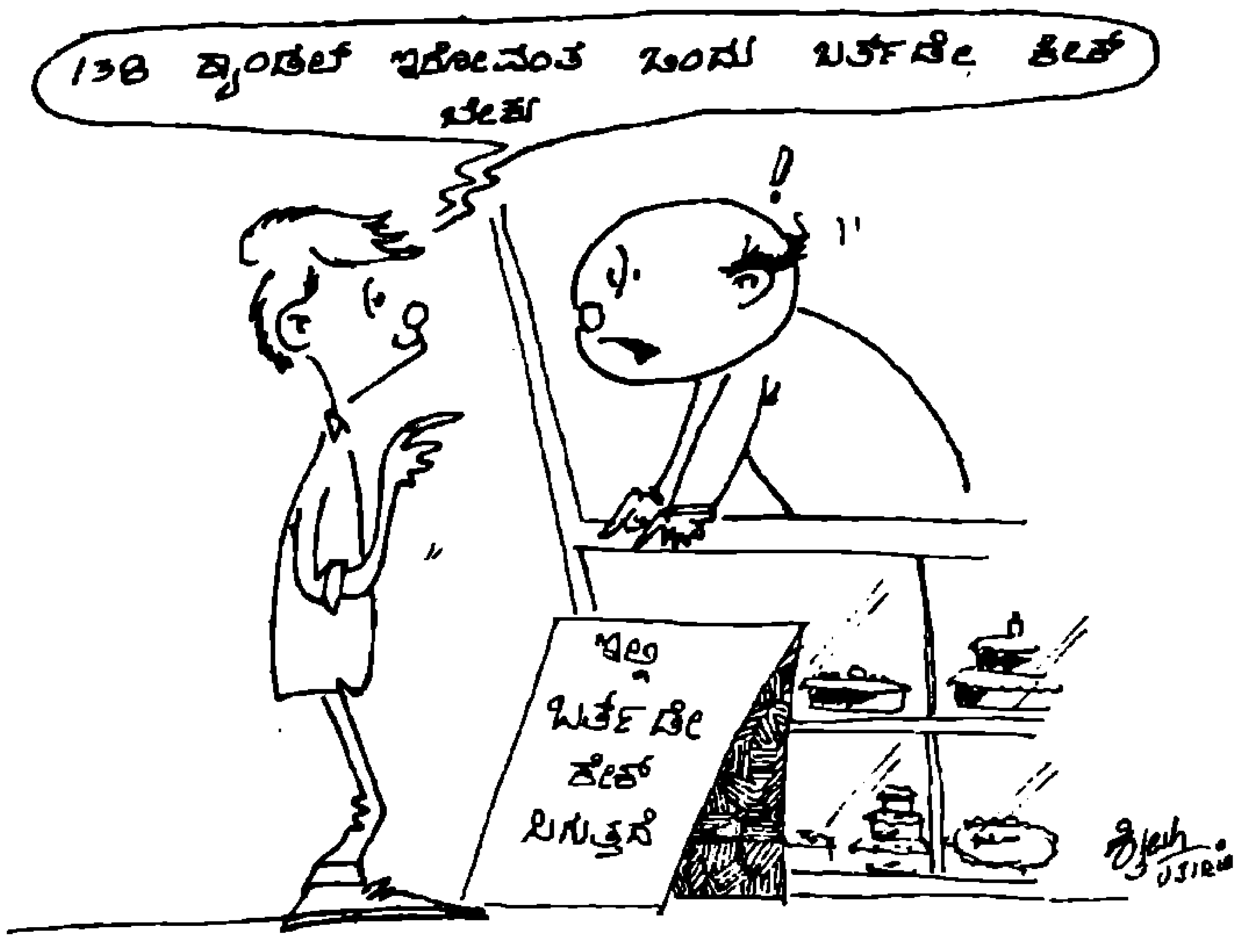
3. ಏಡ್ಸ್‌ಗೆ ಉತ್ತರ ಥೈಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಬಲಿಯಾಗುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ದಿನಕ್ಕೆ ಹತ್ತರವರೆಗೂ ಇರಬಹುದೆಂಬ ಆತಂಕಕಾರಿ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿನ ಏಡ್ಸ್ ಸಪೋರ್ಟ್ ಗ್ರೂಪ್ ಎಂಬ ಕ್ಲಬ್ಬಿನ ವಕ್ತಾರ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ.

**3.** ಅಮೆರಿಕದ ಡಿಸ್ಕವರಿ ಎಂಬ ವ್ಯೋಮ ಲಾಳಿಯ (ಸ್ಪೇಸ್ ಷಟಲ್) ಇಂಧನ ತೊಟ್ಟಿಯ ಇನ್ಸುಲೇಶನ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಮರಕುಟಿಗ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಕುಕ್ಕಿ ಒಕ್ಕಿ ಹಾಕಿದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಉಡ್ಡಯನ ವಿಳಂಬವಾಯಿತು. ಹಸಿದ ಒಂದು ಜೊತೆ ಮರಕುಟಿಗ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಅಗಲದ ಹತ್ತಾರು ತೂತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದುವು.

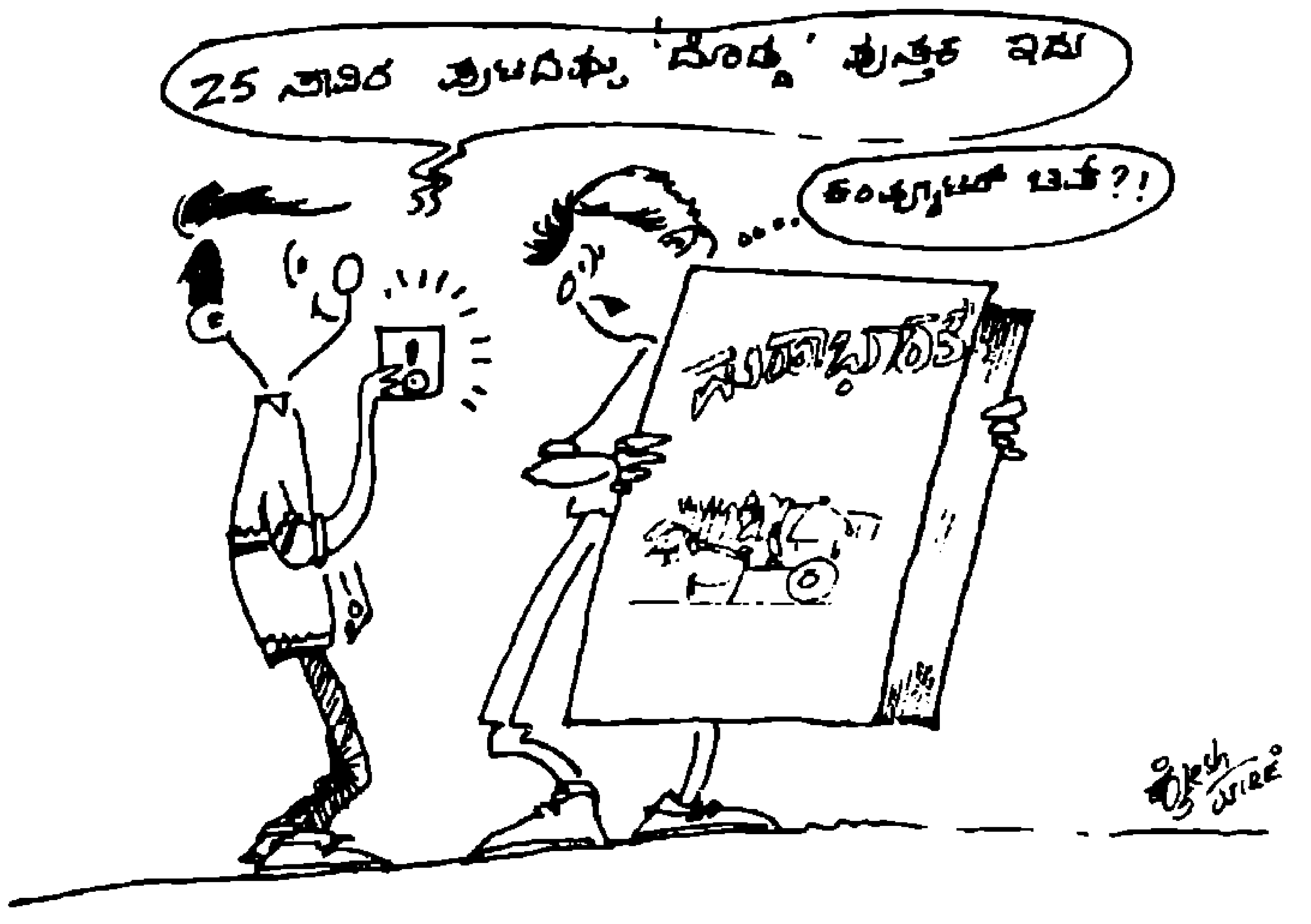


3. ತಿರುವನಂತಪುರದ ನಾಗರಿಕ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಏರ್‌ಪೋರ್ಟ್ ಸರ್ವೇಲೆನ್ಸ್ ರೇಡಾರ್ (ಎ.ಎಸ್.ಆರ್) ಮತ್ತು ಮಾನೊಪಾಸ್ ಸೆಕೆಂಡರಿ ಸರ್ವೇಲೆನ್ಸ್ ರೇಡಾರ್ (ಎಂ.ಎಸ್.ಎಸ್.ಆರ್) ಎಂಬ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ರೇಡಾರುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸದ್ಯ ಬೇರೆಲ್ಲೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ರೇಡಾರ್ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 424 ಕಿಮೀ.

3. ಇಂಡೋನೇಶ್ಯದ ಆಗಸ್ಟಿನಾ ಸುಲಾಸಿ ಎಂಬ 138 ವಯಸ್ಸಿನ ಮಹಿಳೆ ಈಗ ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹಿರಿಯ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಹಲ್ಮಹೇರ ಎಂಬ ದ್ವೀಪದಲ್ಲಿ 1856ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಆಕೆ ಈಗ ಮೊಲಕ್ಕಸ್ ದ್ವೀಪದ ಒಂದು ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಆಕೆಗೆ 12 ಮಕ್ಕಳು, 58 ಮೊಮ್ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ 38 ಮರಿಮಕ್ಕಳು.




8. ಜಗತ್ತಿನ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಮತ್ತು ಅತಿ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾದ ಚಿಪ್ ಇದೀಗ ಅಮೆರಿಕ, ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಜಪಾನೀ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಸಹಯೋಗದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದೆ. 256 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಸ್ಮರಣೆಯಿರುವ ಇದು ಟೈಪ್ ಮಾಡಿದ 25 ಸಾವಿರ ಪುಟಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



13. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಗಾಮ ಮತ್ತು ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸೌರಜ್ವಾಲೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ನುಡಿಯಲು ಭಾರತ ಮತ್ತು ರಷ್ಯ ಜಂಟಿಯಾಗಿ ಒಂದು ಶೋಧಕ ನೌಕೆಯನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಲು ಯೋಜಿಸುತ್ತಿವೆ.

- ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಶಿಥಿಲೀಕರಿಸುವ ಸಾಗರ ಮೂಲದ ಎರಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳನ್ನು ಅಂಡಮಾನಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಥಿಲೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಸಹಜವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಅದೇ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷತೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿವೆ.

- ಜುಲೈ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಕೆನಡದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗಣಿತ ಒಲಂಪಿಯಾಡ್‌ಗೆ ಭಾರತದಿಂದ ಆರು ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೋಗಲಿದ್ದಾರೆ.

14. ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡುವ ಅಂದಾಜಿಗೂ ವಾಸ್ತವ ಉತ್ಪಾದನೆಗೂ ಗಣನೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾಗುವುದುಂಟು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಕ್ಕರೆಯದೇ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. 1993 – 94ನೇ ವರ್ಷ ಅದು ಅಂದಾಜು ಉತ್ಪಾದನೆಗಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿತ್ತು. ಕಬ್ಬು ಹಿಂಡುವ ಈ ಶ್ರಾಯದಲ್ಲಿ 118 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಅದೀಗ 145 ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ನಷ್ಟು ಮೇಲೇರುವ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇದೆ.

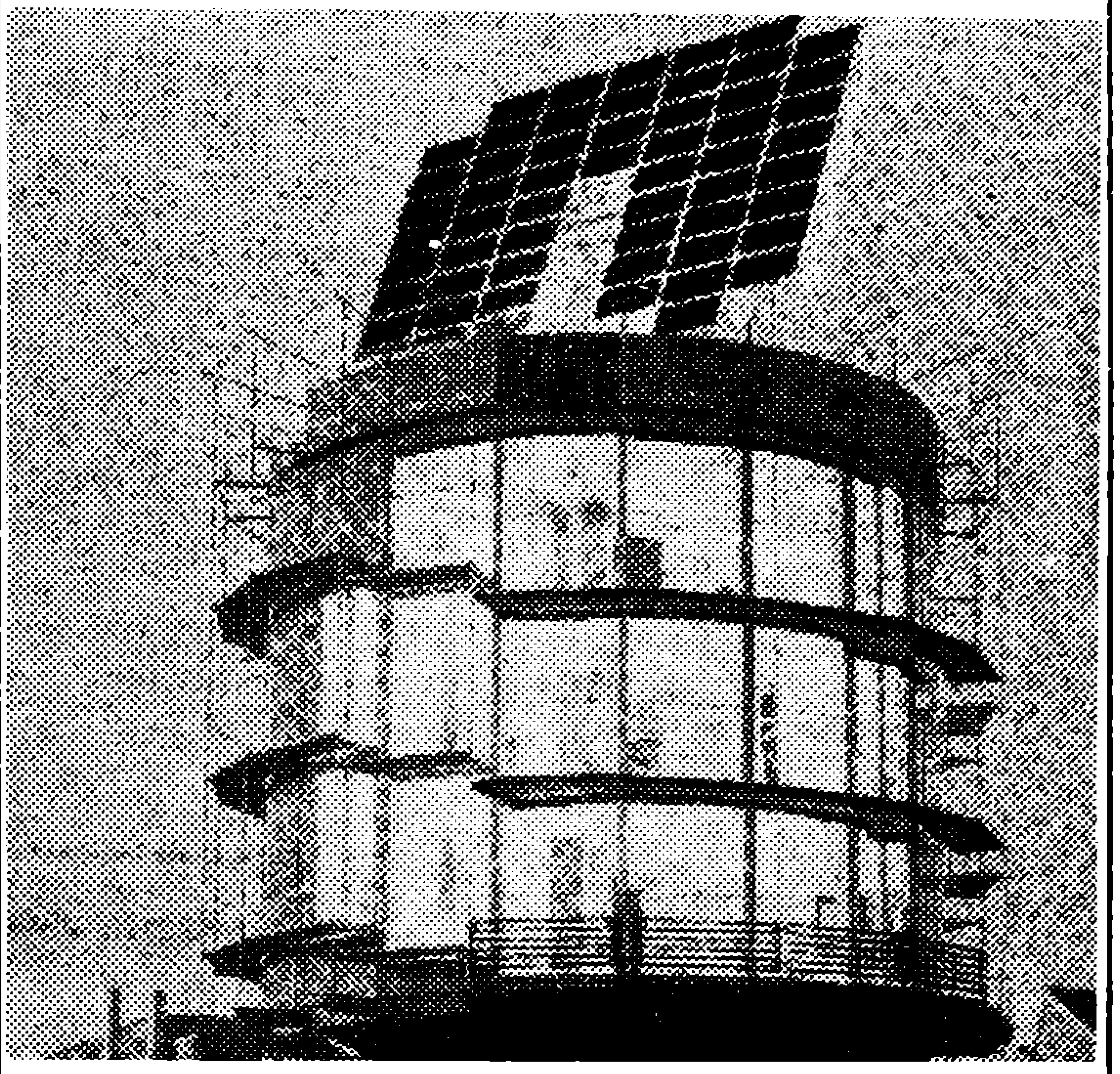
15. ಎಚ್.ಐ.ವಿ – 2 ಎಂಬ ವೈರಸಿನ ಸೋಂಕು ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಎಚ್.ಐ.ವಿ – 1 ವೈರಸ್ ಸೋಂಕು ಬಾರದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಸಹಜ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನಿನಂತೆ (ಲಸಿಕೆಯಂತೆ) ವರ್ತಿಸುವುದೆಂದು ಹಾವರ್ಡ್‌ನ ಮತ್ತು ಸೆನೆಗಲ್ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

17. ಉತ್ತರ ಬಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಗೂಢರೋಗವೊಂದು ತೀವ್ರವಾಗಿ 70 ಜನರನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವೈರಸನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವಂಥ ರಕ್ತ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವಿಶೇಷ ಸಜ್ಜುಗಳು (ಕಿಟ್‌ಗಳು) ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಖ್ಯಾತ ರೋಗವಿಜ್ಞಾನಿ ದಿಲೀಪ್ ಸೇನ್ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ ಅಂಥ ಸಜ್ಜುಗಳನ್ನು ಅಮೆರಿಕ ಅಥವಾ ಬ್ರಿಟನಿನಿಂದ ತರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಬಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯ, ಮಲೇರಿಯ, ಕುಷ್ಠರೋಗಗಳು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಕಾಲಾ ಅಜರ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಿರುವ ಜನರ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತಿದೆ.

18. ಪೊಲೀಸ್ ವರದಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಜಪಾನಿನ ಓಮ್ ಷಿನ್ರಿಕ್ಯೊ ಪಂಥದವರು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ವಿಕಿರಣ ಪಟು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ, ತೀವ್ರ ನಂಜು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಾಟ್ಯುಲಿನ್ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಮಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು; ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಗಣಿಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಅವರು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಸಂಪನ್ನಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಆಗಲಿಲ್ಲ.

20. ಎರಡು ಜನನಾಂಗಗಳಿರುವ ಒಂದು ವಾರದ ಗಂಡು ಮಗುವಿಗೆ ಮಂಗಳೂರಿನ ವೆನ್‌ಲಾಕ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಡಾ. ಎಸ್. ಗಣೇಶ್ ಷೈ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿ ಒಂದು ಜನನೇಂದ್ರಿಯವನ್ನು ತೆಗೆದರು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ದಾಖಲೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಇಂಥ ಪ್ರಸಂಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮೂರನೆಯದು. ಡೈಫಾಲಿನ್ ಎನ್ನುವ ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಅರುವತ್ತು ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು.

21. ಜರ್ಮನಿಯ ಒಗ್ಗೆನ್‌ಬರ್ಗ್ ಎಲ್ಗರ್‌ಸ್ಕೀರ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡದ ಸೂರೊಂದರ ಮೇಲಿರುವ 55 ಚದರ ಮೀಟರ್ ವಿಸ್ತಾರದ ಸೂರ್ಯ ಹಾಯಿಪಟ ತಾನಾಗಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 90 ಸಾವಿರ ಕಿಲೊವಾಟ್ ಗಂಟೆಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.



23. ಪೋಲಿಯೋ ವಿರುದ್ಧ ಲಸಿಕೆ ತಯಾರಿಸಿದ, ಏಡ್ಸ್ ವಿರುದ್ಧ ಲಸಿಕೆ ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಜೊನಾಸ್ ಸಾಲ್ಕ್ ತನ್ನ 80ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿ ತೀರಿ ಹೋದರು.

25. ಜಾನ್ ಕಾಕ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್‌ರೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಒಡೆದ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ವಾಲ್ಟನ್ ತನ್ನ 91ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬೆಲ್‌ಫಾಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತೀರಿಹೋದರು. ಇದುವರೆಗೆ ಐಯರ್ಲೆಂಡ್ ಸಂಜಾತರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ಪಡೆದವರು ಇವರೊಬ್ಬರೇ. 1951ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ಕಾಕ್ ಕ್ರಾಫ್ಟ್‌ರೊಂದಿಗೆ ಜಂಟಿಯಾಗಿ ಇವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ದೊರೆಯಿತು.

29. ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯೋಮಲಾಳಿ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸ್, ರಷ್ಯದ ವ್ಯೋಮ ಠಾಣ್ಯ ಮಿರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಕೊಂಡಿತು. ಒಂದು ಮಿಟರ್ ಕೊಳವೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಸಿನ ರಾಬರ್ಟ್ ಹೂಟ್ ಗಿಬ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಮಿರ್‌ನ ವ್ಲದಿಮಿರ್ ಡೆಜುರೋವ್ ಪರಸ್ಪರ ಕೈಕುಲುಕಿ ಕುಶಲ ವಿಚಾರಿಸಿದರು. 20 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಪೊಲೊ ಮತ್ತು ಸೋಯುಜ್ ಸಂಧಿಸಿದ ಮೇಲೆ ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗಳು ಸಂಧಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಇದೇ ಮೊದಲು.

- ಲಖನೌನಲ್ಲಿರುವ ಔಷಧ ಮತ್ತು ಪರಿಮಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆ (ಐಎಮ್‌ಎಪಿ)ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆರ್ಟಿಮಿಸಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಆರ್ಟಿಮಿಸಿನಿನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ವಿನೀನ್ ಆಧರಿತ ಔಷಧಗಳು ಮಲೇರಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಈ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಲಖನೌನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ವ್ಯಾಪಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ.

ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿಶೇಷ

# 379ರ ವಿಶೇಷ

• ಎಚ್. ಎಸ್. ಸೋಮಶೇಖರ

379 ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ. ಇದರ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಹಲವು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು.

1. 3, 7, 9 ಎಂಬ ಇದರ ಅಂಕಿಗಳಿಂದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು. 3, 7, 9, 37, 73, 39, 93, 97, 79, 379, 397, 739, 793, 937, 973 ಈ ಮೇಲಿನ 15 ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ 10 ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲದವು:

$9 = 3 \times 3$, $39 = 3 \times 13$, $93 = 3 \times 31$, $793 = 13 \times 61$, $973 = 7 \times 139$.

2. ಅ) $3 - 7 + 9 = 5$
   ಆ) $3 + 7 + 9 = 13$
   ಇ) $3 + 7 + 9 = 19$
   5, 13, 19 ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

3. 3, 7, 9ರ ವರ್ಗಗಳ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ:
   ಅ) $3^2 + 7^2 + 9^2 = 9 + 49 + 81 = 139$
   ಆ) $3^2 + 7^2 + 9^2 = 9 - 49 + 81 = 41$ ಎರಡೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು.

4. ಅ) $3^2 + 7^1 + 9^0 = 9 + 7 + 1 = 17$
   ಆ) $3^0 + 7^1 + 9^2 = 1 + 7 + 81 = 89$
   17 ಮತ್ತು 89 ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

5. $1 + 2 + 3 + 4 + \ldots\ldots (N - 1) + N$ ಎಂಬ ಮೊತ್ತ $S_N$ ಆದರೆ,
   ಅ) $S_3 + S_7 + S_9 = 6 + 28 + 45 = 79$
   ಆ) $-S_3 - S_7 + S_9 = -6 - 28 + 45 = 11$
   ಇ) $-S_3 + S_7 + S_9 = -6 + 28 + 45 = 67$
   ಈ) $S_3 - S_7 + S_9 = 6 - 28 + 45 = 23$
   79, 11, 67, 23 ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

6. ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಅಳವಡಿಕೆ ನೋಡಿ:
   ಅ) $379 - 3(7 + 9) = 379 - 48 = 331$
   ಆ) $379 - (3 + 7 \times 9) = 379 - 66 = 313$
   ಇ) $379 + (3 \times 7 + 9) = 379 + 30 = 409$
   ಈ) $379 - (3 \times 7 + 9) = 379 - 30 = 349$
   ಉ) $379 - (3 \times 7 - 9) = 379 - 12 = 367$.

7. $(3 + 7)9 = 90$
   ಆದರೆ $379 - 90 = 289 = 17^2$
   17 ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ.

8. $379 = 3^2 + 3^2 + 19^2$
   3 ಮತ್ತು 19 ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

9. 379ರ ಮೊದಲ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳ ಮೊತ್ತದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಅಂಕಿಯನ್ನು ಬರೆದರೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುತ್ತದೆ.
   $(3 + 7)*9 = 109$
   ಮೊದಲ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮೂರನೆಯ ಅಂಕಿಯ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಬರೆದರೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯವೇ
   $37*\sqrt{9} = 373$

10. $37 \times 9 + (37 + 9) = 333 + 46 = 379$
    $(3 \times 7 \times 9) + (3 \times 7 \times 9) + (3 + 7 - 9)$
    $= 189 + 189 + 1$
    $= 379$ •

### ಜೊನಾಸ್ ಸಾಲ್ಕ್ ವಿಷಾದ

ಪೋಲಿಯೊ ವಿರುದ್ಧ ಸೇಕಡ **95**ರಷ್ಟು ಜಯ ಸಾಧಿಸಿದ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನನ್ನು (ಲಸಿಕೆಯನ್ನು)ಅಮೆರಿಕದ ಜೊನಾಸ್ ಸಾಲ್ಕ್ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ್ದರು. ಅವರು **1995**ನೇ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ತೀರಿಹೋದರು. ತೀರಿಹೋಗುವ ಮೊದಲು ಅವರಿಗಿದ್ದ ವಿಷಾದವೆಂದರೆ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನು ಇದ್ದರೂ ಪೋಲಿಯೋ ನಿರ್ಮೂಲನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು.

## ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪಕರು, ಡಾರ್ವಿನ್, ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

# ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬದುಕು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ

**1. ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪಕರು : ಲೇ: *ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್,* ಪ್ರ: ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು – 12, ಬೆಲೆ : 14 ರೂ. ಪುಟ : 128**

ಹದಿನೆಂಟು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬದುಕಿನ ಮುಖ್ಯ ಹಂತಗಳನ್ನೂ ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ನೀಡಿದ ಮುಖ್ಯ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನೂ ವಿವರಿಸುವ ಲೇಖನಗಳು ಈ ಸಂಕಲನದಲ್ಲಿವೆ. ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಪೀಟರ್ ಲಿಯೊನಿಡೊವಿಚ್ ಕಪಿತ್ಸ, ಅಂತ್ವಾನ್ ಲೊರಾನ್ ಲೆವಾಸ್ಯೇ, ಜಾಕೊಬಸ್ ಹೆನ್ರಿಕಸ್ ವಾಂಟ್ ಹಾಫ್, ಟೈಕೊ ಬ್ರಾಹೆ, ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್, ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್, ಸ್ವಾಂಟೆ ಅರ್ರೇನಿಯಸ್, ಫ್ರೀಡ್ರಿಖ್ ಆಗಸ್ಟ್ ಕೆಕೂಲೆ, ಸಿ.ವಿ. ರಾಮನ್, ಸರ್ ವಿಲಿಯಮ್ ರ್‍ಯಾಮ್ಸೆ, ಹೆರ್ಮಾನ್ ಹಲ್ಮ್‌ಹೋಲ್ಟ್ಸ್, ಪ್ರಫುಲ್ಲಚಂದ್ರ ರೇ, ಸರ್ ಜಾನ್ ಹರ್ಷೆಲ್, ಫ್ರೀಡ್ರಿಖ್ ವಿಲ್ಹೆಲ್ಮ್ ಹೈನ್ರಿಖ್ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಹಂಬೋಲ್ಟ್, ಜೆ. ಬಿ. ಎಸ್. ಹಾಲ್ಡೇನ್, ಜಾರ್ಜ್ ಗೆಮೋವ್ ಹಾಗೂ ಪಿ. ಸಿ. ಮಹಲನೋಬಿಸ್ ಇವರೇ ಆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಆಯಾ ಲೇಖನದ ಮೊದಲಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿ, ಜೀವನದ ಘಟನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆತನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೆಣೆದುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೇಖನದಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದ, ರಾಮನ್ ಪರಿಣಾಮದಂಥ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸುಲಭವಾಗುವಂತೆ ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ವಿವರಣೆ ಇದೆ. 17ನೇ ಶತಮಾನದಿಂದ 20ನೇ ಶತಮಾನದ ವರೆಗಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಇತಿಹಾಸದ ಹಲವು ಪ್ರಮುಖ ಹೆಗ್ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

**2. ಡಾರ್ವಿನ್ ಲೇ: *ಬಿ.ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ* ಪ್ರ: ಜಿಯಾಲಾಜಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯ, ಬೆಂಗಳೂರು – 19. ಬೆಲೆ 50ರೂ. ಪುಟ: 308+xii**

ರಾಮನ್ ಮತ್ತು ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್ ಇವರ ವಿಸ್ತೃತವಾದ ಜೀವನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದ ಲೇಖಕರು ಅದೇ ಸರಣಿಯಲ್ಲೆಂಬಂತೆ, ಜೀವಜಾತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮನುಷ್ಯನ ಚಿಂತನೆಯ ದಾರಿಯನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿದ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನನ ಜೀವನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಡಾರ್ವಿನ್ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಕಟವಾದ ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನೂ ಸ್ವತಃ ಡಾರ್ವಿನನೇ ಬರೆದ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನೂ ಮನನ ಮಾಡಿ ಆತನ ಸಮಗ್ರ ಬದುಕನ್ನು ತಿಳಿಗನ್ನಡದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಅವರದು. ಡಾರ್ವಿನನ ಕೌಟುಂಬಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ, ಬಾಲ್ಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ, ಹವ್ಯಾಸ, ಬೀಗಲ್ ನೌಕಾಯಾತ್ರೆ, ದಾಂಪತ್ಯ ಜೀವನ, ವಿಕಾಸವಾದ, ಮಾನವ ಅವತರಣ, ಡಾರ್ವಿನ್ ಅನಂತರ ವಿಕಾಸದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಈ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಡಾರ್ವಿನನೇ ಹೇಳಿದ ಮಾತುಗಳು ಮತ್ತು ಆತ ಬರೆದ ಬರಹಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಉದ್ಧೃತವಾಗಿವೆ.

ಡಾರ್ವಿನ್‌ನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಜೀವನದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಾಗಿ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಆತನ ಬಗ್ಗೆ ಗುರು ಭಾವ ಮೂಡಿತೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಲೇಖಕರಿಗೆ ಜೀವನದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಗೌರವ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ 'ಯುಗ ಯುಗದಿಂದ ಬಂದ ತಿಳಿವನ್ನು' ಸಮಗ್ರೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಕೃತಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಲೇಖಕರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಜೀವನ ವಿಮರ್ಶೆಯೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಆಗಿ ಹೋಗಿದೆ.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳೂ, ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳೂ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿವೆ. ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳ ಪಟ್ಟಿ, ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಷಯಸೂಚಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ.

**3. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲೇ: *ಜೆ.ಟಿ. ನಾರಾಯಣ ರಾವ್* ಪ್ರ: ಅತ್ರಿ ಬುಕ್ ಸೆಂಟರ್, ಬಲ್ಮಠ, ಮಂಗಳೂರು – 1, ಬೆಲೆ : 55ರೂ. ಪುಟ : 408 + xxiv**

1930ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಮಂಡಿಸಿದ ವಾದಗಳಿಗಾಗಿ 1980ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ (1983) ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಪಡೆದವರು ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್. ಇಂದಿಗೂ ಅವರು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ನೆಲಸಿದರೂ ಭಾರತದ ಕೊಂಡಿಯನ್ನು ಕಳಚದೆ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಕಾಮೇಶ್ವರ ವಾಲಿಯವರು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಬಗೆಗಿನ ಜೀವನ ಚಿತ್ರ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅದರ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ನೀಡಿದ ಸಹಕಾರವೇ ಕಾರಣ. ನೇರವಾಗಿ ಚಂದ್ರಶೇಖರರನ್ನೂ ವಾಲಿಯವರನ್ನೂ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದ ನಾರಾಯಣರಾಯರು ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ಬಂಧು ಮಿತ್ರರು ನೀಡಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನೂ ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಕೃತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಭಾರತದ ಒಬ್ಬ ಮೇಧಾವಿ ಬಾಲಕ ಜಗತ್ತಿನ ಅಗ್ರಗಣ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರಾಗಿ ಬೆಳೆದುದರ ವಿವರವಾದ ನಿರೂಪಣೆ. ಆದರೆ ಈ ಮುಖ್ಯ ಸೂತ್ರಕ್ಕೆ ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಹತ್ತು ಹಲವು ವಿಷಯಗಳು ಬರುತ್ತವೆ: ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರ, ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ, ಸಮಕಾಲೀನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಬರುವ ಸಂವಾದೀ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು, ವಿವಿಧ ಕವಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಯಥೋಕ್ತಗಳು, ಚಂದ್ರರ ಜೊತೆ ವಾಲಿಯವರ ಮಾತುಕತೆ – ಇವೆಲ್ಲ ಕೃತಿಯ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿವೆ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ತಮ್ಮ ಬಾಲಕೃಷ್ಣನ್ ಬರೆದ ಲೇಖನ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದ –ಸನ್ನಿವೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್‌ರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳೂ ವರ್ಣ ಚಿತ್ರಗಳೂ ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿವೆ, ವಿವರಣೆ ಸಹಿತವಾದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಆಕರಗಳ ಪಟ್ಟಿ, ವಿಷಯ ಸೂಚಿ ಹಾಗೂ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದ ಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಪುಸ್ತಕ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಅವರ ಜೀವನ ವೃತ್ತಾಂತವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವನ, ಪ್ರಕೃತಿ ವ್ಯಾಪಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲೇಖಕರದೇ ಒಳ ನೋಟಗಳೂ ಈ ದೀರ್ಘಕೃತಿಯಲ್ಲಿವೆ.

# ಮಹಿಳೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಕ್ಷೇಮಾಭಿವೃದ್ಧಿ - ಕರ್ನಾಟಕದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಯೋಜನೆಗಳು

ಇಂದಿನ ಮಕ್ಕಳೇ ನಾಳಿನ ಪ್ರಜೆಗಳು, ಅವರ ಉಳಿವು, ರಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮನುಕುಲದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳ ಮೂಲಭೂತ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿ, ಅವರಿಗೆ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸುವುದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗುರಿ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಮಕ್ಕಳ ಮೂಲಭೂತ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿ ಅವರಿಗೆ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಅತೀ ಮುಖ್ಯ.

ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಐಸಿಡಿಎಸ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಐಸಿಡಿಎಸ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಕೇರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಹಾಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಸಂಭವಿರುವುದರಿಂದ ಮುಂಬರುವ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ 20 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಹಣವನ್ನು ನೀಡಲು ಸರ್ಕಾರ ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಅಂಗನವಾಡಿ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರ ಮತ್ತು ಸಹಾಯಕರ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಕಲ್ಯಾಣ ನಿಧಿಯನ್ನು ಅವರ ಹಾಗೂ ಸರ್ಕಾರದ ವಂತಿಗೆಯಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಾನುಭವಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಾಗ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ 1:3ರಷ್ಟನ್ನು ಮೀಸಲಿಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕ್ರಮದಿಂದ ಸಮಾಜದ ಎಲ್ಲಾ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು ದೊರಕಲಿವೆ.

ಗ್ರಾಮ ಪಂಚಾಯಿತಿಯ ಚುನಾಯಿತ ಮಹಿಳಾ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡಲು ಒಂದು ಹೊಸ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ತಾಲ್ಲೂಕು ಪಂಚಾಯಿತಿಗಳು ಮತ್ತು ಜಿಲ್ಲಾ ಪಂಚಾಯಿತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಮಹಿಳಾ ಸದಸ್ಯರು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಕ್ಷರುಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗುವುದು.

ಮಹಿಳೆಯರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಆರ್ಥಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಲು 'ಮನೆ ಬೆಳಕು' ಎಂಬ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಾರಂಭ. ಈ ಮೊದಲು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿದ್ದ 'ಗೃಹ ಕಲ್ಯಾಣ' ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಗರ ಮತ್ತು ಅರೆನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಹಿಳೆಯರಿಗಾಗಿ ರೂಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಮನೆ ಬೆಳಕು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ ಪುನರೂಪಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕಾಗಿ 60 ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳಷ್ಟು ನಿಗದಿ.

# ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

## ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

2. ಘನ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ. (4)
4. ಸಭಾಭವನಕ್ಕೆ ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಇದು ತುಂಬ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. (4)
6. ಇದರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಬುದ್ಧಿ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗುವುದು. (5)
7. ನಮ್ಮ ಈ ವಿಶ್ವದ ಚರಿತ್ರೆ ಇದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತೆಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. (4)
9. ಇದರಿಂದಾಗಿ ರೇಡಿಯೊ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. (7)
12. ಪಾತರಗಿತ್ತಿ ಬಳಗದ ಕೀಟ. (2)
13. ಅನಿಲದಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳ _____ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿತು ಎಂದರ್ಥ. (5)

## ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಯೂರಿ ಗಗಾರಿನ್ ಜಗತ್ತಿನ _____ ಗಗನ ಯಾನಿ. (4)
2. ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ ಎಂದೊಡನೆ ಜಪಾನಿನ ಈ ಹಳ್ಳಿ ನೆನಪಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. (4)
3. ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಬಾಲಕನಾಗಿರುವಾಗಲೇ ಇದರ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ. (8)
5. ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಇದು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ದ್ರಾವಣದ ಕುದಿಬಿಂದು ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತದೆ. (4)
8. ಇದು ಅನ್ಯಲೋಕದಿಂದ ಬಂದುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಏನೂ ಆಧಾರವಿಲ್ಲ. (4)
10. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹ ಹಿಂದಿರುಗಿ ನಮ್ಮ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಹೊಕ್ಕಾಗ ಅದರ _____ ಬಹುವಾಗಿ ಕಾದುಬಿಡುವುದಾದ್ದರಿಂದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಅಗತ್ಯ. (3)
11. ಯಾವ ದೊಡ್ಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಯದೇ – ಆದರೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸದೆ ಅದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವೈಜ್ಞಾನಿಕ. (2)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 ಪ್ರ | ■ | ■ | 2 | ಶ್ರ | 3 | ಹ | ■ |
| 4 | ತಿ | | | ■ | ಲ | ■ | 5 |
| ಥ | ■ | ■ | 6 | ದ | | ದ್ರ | |
| 7 | 8 | ಸ್ಫೋ | | ■ | | ■ | |
| ■ | | ■ | ■ | ■ | ಅಂ | ■ | ಸ್ತು |
| 9 ಪ್ರ | | | 10 | ದ | | | ■ |
| ■ | ತ | ■ | ವ | ■ | ಲ | ■ | 11 |
| 12 | | ■ | 13 | ಲ | | | |

## ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 ರೋ | ಗ | 2 ನಿ | ದಾ | ನ | 3 ಶಾ | ಸ್ತ್ರ | ■ |
| ಗ | ■ | ರು | ■ | ■ | ರೀ | ■ | 4 ಧ |
| 5 ವಿ | ಶ್ವ | ಪ | ರಿ | ಸ | ರ | ದಿ | ನ |
| ನಾ | ■ | ದ್ರ | ■ | ■ | ಕ | ■ | ವಿ |
| 6 ಯ | ಥಾ | ವ | ತ್ತಾ | 7 ದ | ■ | ■ | ದ್ಯು |
| ತಿ | ■ | ಜೀ | ■ | ಹ್ಯ | ■ | 8 ಸ | ದಾ |
| ■ | 9 ಅ | ವಿ | ಚ್ಛಿ | ದ್ರ | ■ | ■ | ವೇ |
| 10 ಕ | ಲೆ | ■ | ■ | 11 ವ | ನ | ನಾ | ಶ |

Edited by Sri. A. Krishna Bhat and Published by Sri. M S Rama Prasad on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore – 560 012

Printed at RAVI GRAPHICS, Bangalore – 560 010.

BALA VIJNANA ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ Regd. No. L / NP / BGW – 41

LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP – 1