ಏಪ್ರಿಲ್ 1981

# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಆಲ್ಕೆಮಿಸ್ಟರ ಕಾರ್ಯಶಾಲೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ರೂ. 1-00

# ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ - 3 ಏಪ್ರಿಲ್ 1981 ಸಂಚಿಕೆ—6

ಪ್ರಕಾಶಕರು :
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು—560012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :
ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 1/-
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ: ರೂ. 10/-
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ : ರೂ. 8/-

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .


| | |
|---|---|
| ✱ ಆಲ್ಕೆಮಿ ಅಥವಾ ರಸವಿದ್ಯೆ | 1 |
| ✱ ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೆಚ್ಚವೆಷ್ಟು? | 5 |
| ✱ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? | 8 |
| ✱ ಗಾಜು | 8 |
| ✱ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? | 12 |
| ✱ ಚೇಳು | 14 |
| ✱ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ | 16 |
| ✱ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ | 17 |
| ✱ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ | 21 |
| ✱ ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು | 23 |
| ✱ ಪ್ರಶ್ನೆ–ಉತ್ತರ | ರಕ್ಷಾಪುಟ 3 |
| ✱ ಚಕ್ರಬಂಧ | ರಕ್ಷಾಪುಟ 4 |

# ಆಲ್ಕೆಮಿ ಅಥವಾ ರಸವಿದ್ಯೆ

ವೈದ್ಯರು ಬರೆದುಕೊಟ್ಟ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕೊಂಡು ತರಲು ನೀನು ಎಂದಾದರೂ ಔಷಧಿ ಅಂಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿದ್ದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಅರೆಗಳ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಿಟ್ಟ ನೂರಾರು ಬಗೆಯ ಔಷಧಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುವಿ. ಅವೆಲ್ಲ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ಔಷಧಿಗಳಂತೆ ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದವಲ್ಲ ; ಬಹುಪಾಲು ಕೃತಕವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದಂಥವು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಹ ಹೆಜ್ಜೆ ಹೆಜ್ಜೆಗೂ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ : ನೂರೆಂಟು ಬಗೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು, ಬಗೆಬಗೆಯ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳು, ನಮ್ಮ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ನೈಲಾನ್, ಟೆರಿಲೀನ್ ಮುಂತಾದವು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣಹಾಕಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ವಿಧವಿಧವಾದ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೇವಲ ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಇಷ್ಟು ಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇರಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನೆದಾಗ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರವೆಂಬುದು ಈಚೆಗೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ, ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಶಾಖೆಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಕ್ರಿ.ಪೂ. 3500 ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರಿನಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿವೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಚೀನೀಯರಿಗೆ, ಭಾರತೀಯರಿಗೆ, ಈಜಿಪ್ಷನರಿಗೆ ಚಾಲ್ಡಿಯನ್ನರಿಗೆ ಬಂಗಾರ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತಾಮ್ರ, ಸೀಸ ಮೊದಲಾದ ಲೋಹಗಳು ಗೊತ್ತಿದ್ದುವು. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಅವರು ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದರು. ಗಾಜು, ಸಾಬೂನು ಮುಂತಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಹ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟಿನವರು ಈ ವಿದ್ಯೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕೇವಲ ಅನುಭವದಿಂದ ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಮೇಲು ವರ್ಗದ ಜನ ಅವನ್ನೆಲ್ಲ ರಹಸ್ಯವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಹೇಳಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ವಿದ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ತತ್ವಗಳು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ತತ್ವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿದವರು ಗ್ರೀಕರು. ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಬಹು ಹಿಂದಿನವ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಥೇಲೀಸ್ ಎಂಬಾತ ಕ್ರಿ. ಪೂ. ಆರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಈಜಿಪ್ಟ್‌ಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಟ್ಟ. ಅಲ್ಲಿರುವಾಗ ಬಹುಶಃ ಈಜಿಪ್ಷನರ ರಹಸ್ಯ ವಿದ್ಯೆಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಂಡ. ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಿದಾಗ, ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲಾ ಏತರಿಂದ ಆಗಿವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅವನಿಗೆ ಬಂದಿರಬೇಕು. ಎಲ್ಲವೂ ನೀರಿನಿಂದಲೇ ಆದವು, ವಸ್ತು ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆಲ್ಲ ನೀರೇ ಆಧಾರ ಎಂದು ಅವನಿಗನ್ನಿಸಿತು.

ಅನಂತರ ಬಂದ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಆತನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅನಾಕ್ಸಿಮಿನೀಸ್ ಎಂಬ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ವಾಯುವೇ ಆಧಾರ ಎಂದ. ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಭೂಮಿಗೂ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಬೆಂಕಿಗೂ ಆ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕೊಟ್ಟ. ಈ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರ ವಾದವೂ ಭಾಗಶಃ ಸತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಎಂಪಿಡೋಕ್ಲಿಸ್ ಎಂಬಾತ ಪೃಥ್ವಿ (ಭೂಮಿ), ಅಪ್ (ನೀರು), ತೇಜಸ್ (ಅಗ್ನಿ), ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳೇ ವಸ್ತು ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಆಧಾರವೆಂದೂ ಈ ನಾಲ್ಕರ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವೆಂದೂ ಬೋಧಿಸಿದ.

ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರತಿಭಾವಂತನೂ ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯೂ ಆದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಎಂಪಿಡೋಕ್ಲಿಸನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿದುದರಿಂದ ವಸ್ತುಪ್ರಪಂಚವೆಲ್ಲವೂ ಈ ಚತುರ್ಭೂತಗಳಿಂದಲೇ ಆದುದೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಮನ್ನಣೆ ದೊರೆತು ಅದು ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ಜೀವಂತವಾಗಿತ್ತು. ಗ್ರೀಕರು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದರೇ ವಿನಾ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಏನನ್ನೂ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಈಜಿಪ್ಟಿನವರೂ ಸಹ ಪರಂಪರಾನುಗತವಾಗಿ ಬಂದ ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದರೇ ಹೊರತು ಕ್ರಿಸ್ತಶಕದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಲವಾರು ಶತಮಾನ ಕಾಲ ಹೊಸದೇನನ್ನೂ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ.

ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ ಏಳನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಅರಬ್ಬರು ಈಜಿಪ್ಟನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅವರು ಈಜಿಪ್ಷನರ ರಹಸ್ಯ ವಿದ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಲಿತರು, ಗ್ರೀಕರ ವಾದಗಳನ್ನೂ ಕೇಳಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಎರಡನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ಅವರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಒಂದು ವಿದ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಅದಕ್ಕೆ ಆಲ್ಕೆಮಿ ಎಂಬ ಪದ ಮೊದಲು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುದು. ಅರ್‍ಯಾಬಿಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಕೆಮ್'ಎಂದರೆ ಕಪ್ಪು ಎಂದರ್ಥ. ಈಜಿಪ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವರ್ಷವರ್ಷವೂ ನೈಲ್ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹದಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯೆಲ್ಲ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಹೋಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಈಜಿಪ್ಟನ್ನು ಕಪ್ಪುಭೂಮಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಆಲ್ಕೆಮಿ ಎಂದರೆ ಕಪ್ಪುದೇಶದ ವಿದ್ಯೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನ ಪ್ರಕಾರ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಚತುರ್ಭೂತಗಳಿಂದಲೇ ಆಗಿರುವುದು ನಿಜವಾದರೆ, ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ ಎಂಬ ಯೋಚನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಬಂದಿತು. ಕ್ಷುದ್ರ ಲೋಹಗಳಿಂದ ಭವ್ಯಲೋಹವಾದ ಬಂಗಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬ ಭಾವನೆ ಇದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿತು. ಕಾಯಿ ಹಣ್ಣಾಗುವಂತೆ ಲೋಹಗಳು ಮಾಗುವುವು ಅಥವ ಪಕ್ವವಾಗುವುವು ಎಂದು ಕೆಲವರು ಯೋಚಿಸಿದರು. ಸೀಸ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮುಂತಾದವು ಅಪಕ್ವವಾದವೆಂದೂ ಅವು ಪಕ್ವವಾಗಿ ಬಂಗಾರವಾಗಬಲ್ಲವೆಂದೂ ಈ ಪಕ್ವವಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ ಬೇಗ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಿಧಾನಗಳಿರಬೇಕೆಂದೂ ವಾದಿಸಿದರು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಲೋಹಕ್ಕೆ ರೋಗ ತಗುಲುವುದುಂಟೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರು. ಹಾಗೆ ರೋಗ ತಗುಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೀಸ ಮುಂತಾದ ಕ್ಷುದ್ರ ಲೋಹಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಆ ರೋಗವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಂಗಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದೆಂದು ವಾದಿಸಿದರು. ರೋಗವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಬಲ್ಲ 'ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿ' ಎಂಬುದಿದೆ ಎಂದು ನಂಬಿ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹುಡುಕಾಡತೊಡಗಿದರು. ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿ ಲೋಹದ ರೋಗವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಬಲ್ಲುದಾದರೆ, ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬರುವ ರೋಗಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಅದಕ್ಕಿರಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು. ಅದನ್ನು ಸೇವಿಸಿದರೆ ಯೌವನ ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದೆಂದು ನಂಬಿದರು.

ಈ ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿ ಅಥವ ಅಮೃತದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯೇ ಆಲ್ಕೆಮಿಸ್ಟರ ಗುರಿಯಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅರೆದರು, ಕಾಯಿಸಿದರು, ಸೋಸಿದರು, ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸಿದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಬಂಗಾರದ ಆಸೆಗಾಗಿ ಈ ಹವ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ ಧನಪಿಶಾಚಿಗಳೆಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಸತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಹೆಣಗಾಡುತ್ತಿದ್ದವರೂ ಬಹಳ ಜನ ಇದ್ದರು. ಅದೇನೇ ಇರಲಿ, ಹೀಗೆ ಬಿಸಿಲುಗುದುರೆಯ ಬೆನ್ನುಹತ್ತಿ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಇಂದಿನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ಜನ್ಮ ತಾಳಿತೆಂದರೆ ನಿನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಅರಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಕೆಮಿ ಬಗೆಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ತಳೆದ ಮೊದಲಿಗರ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯನಾದವನು ಖಲೀದ್. ಏಳನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಈ ಆಲ್ಕೆಮಿಸ್ಟ್ ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಅನುವಾದ ಮಾಡಿದ, ಸ್ವಂತ ಕೃತಿಗಳನ್ನೂ ರಚಿಸಿದ. ಆದರೆ ಅರಬ್ಬಿ ಆಲ್ಕೆಮಿಸ್ಟರಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾದವನೆಂದರೆ ಎಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಜಬೀರ್ ಇಬ್ನ್ ಹಯಾನ್ ಎಂಬುವ. ಈತ ಆಲ್ಕೆಮಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಪುಲವಾಗಿ ಬರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿಗಳು ಎರಡು : ಒಂದು ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿ, ಇನ್ನೊಂದು ಕೆಂಪು ಪುಡಿ. ಮೊದಲನೆಯದು ಕ್ಷುದ್ರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬೆಳ್ಳಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದು ಅದನ್ನು ಬಂಗಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆತ ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾವನೆ ಎಂದರೆ, ಎಲ್ಲ ಲೋಹಗಳೂ ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಪಾದರಸ ಎಂಬ ಎರಡು ಧಾತುಗಳಿಂದಾಗಿವೆ ಎಂಬುದು. ಅವು ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಪಾದರಸಗಳಲ್ಲ ; ಆತನ ಕಲ್ಪನೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಗಂಧಕವು ಒಂದು ಅಶುದ್ಧತೆ ಎಂಬುದು ಅವನ ಭಾವನೆ. ನಾವು ಇಂದು ಪಾದರಸ ಎಂದು ಕರೆಯುವೆವಲ್ಲ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಗಂಧಕವಿದೆ ಎಂದೂ ಅದನ್ನೂ ತೆಗೆದಾಗ ಅದು ಬಂಗಾರವಾಗುವುದೆಂದೂ ಆತ ನಂಬಿದ್ದ.

ಜಬೀರನು ಸ್ಪರ್ಶಮಣಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಪಡೆಯಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ. ಆದರೆ ಆತನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸೋಸುವುದು,

ಇಂಗಿಸುವುದು, ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವುದು, ಹರಳು ಮಾಡುವುದು ಮುಂತಾದ ವಿಧಾನಗಳು ರೂಢಿಗೆ ಬಂದವು. ನೈಟ್ರಿಕ್, ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಮತ್ತು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಬಂಗಾರವನ್ನು ಕರಗಿಸಬಲ್ಲ ರಾಜೋದಕವೂ (ನೈಟ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳ ಮಿಶ್ರಣ) ಸ್ಫಟಿಕಗಳು, ಕ್ಷಾರಗಳು, ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪು ಮುಂತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೂ ಆತನಿಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ನಿಜ ಸ್ವರೂಪ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದ.

ಮುಂದೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬರಲು ಇವೆಲ್ಲ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟುವು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ; ಕೇವಲ ತರ್ಕದಿಂದಲೇ ವಿಷಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತಿಳಿಯಬಹುದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಕೊಟ್ಟದ್ದು ಜಬೀರ್ ಮತ್ತಿತರ ಆಲ್ಕೆಮಿಸ್ಟರು ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಸೇವೆ.

ಈಜಿಪ್ಟನ್ನು ವಶಪಡಿಸಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಅರಬ್ಬರು ಆಫ್ರಿಕದ ಉತ್ತರ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದು ಜಿಬ್ರಾಲ್ಟರ್ ಜಲ ಸಂಧಿಯನ್ನು ದಾಟಿ ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಹನ್ನೆರಡನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಗೆ ಪಶ್ಚಿಮ ಯೂರೋಪಿಗೆ ಆಲ್ಕೆಮಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡಿದುದು ಹೀಗೆ. ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮೂರು ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದ ಆಲ್ಕೆಮಿಯಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಟಸ್ ಮ್ಯಾಗ್ನಸ್, ಥಾಮಸ್ ಅಕ್ವಿನಾಸ್ ಮುಂತಾದ ಹಲವಾರು ಆಲ್ಕೆಮಿಸ್ಟರ ಹೆಸರು ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಇವರೆಲ್ಲ ಕ್ರೈಸ್ತ ಪಾದ್ರಿಗಳು. ಇವರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯವನು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾದವನು ರೋಜರ್ ಬೇಕನ್.

ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅಪಾರವಾದ ವಿದ್ವತ್ತನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದುದರಿಂದ ಬೇಕನ್ನನಿಗೆ ಡಾಕ್ಟರ್ ಮಿರಾಬಿಲಿಸ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ಆತನ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅನೇಕ ದಂತಕಥೆಗಳವೆ. ಅವುಗಳೆಲ್ಲದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆತ ಯಕ್ಷಿಣಿಗಾರನೆಂದು ಜನ ಬಗೆದರು; ಆತನನ್ನು ಸೆರೆಮನೆಗೆ ಕಳಿಸಲು ಕಾರಣರಾದರು. ಒಂದು ಸಲ ಹತ್ತು ವರ್ಷವೂ ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷವೂ ಆತ ಸೆರೆಮನೆಯಲ್ಲಿದ್ದ. ಇತರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಂಗಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಆತ ನಂಬಿದ್ದನಾದರೂ ಆಲ್ಕೆಮಿಯ ಗುರಿ ಅದಲ್ಲ, ರೋಗಗಳಿಗೆ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಎಂದು ಆತ ಬೋಧಿಸಿದ. ಹೀಗೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮುಖ್ಯ ತಿರುವನ್ನು ಕೊಡಲು ಆತ ಕಾರಣನಾದ.

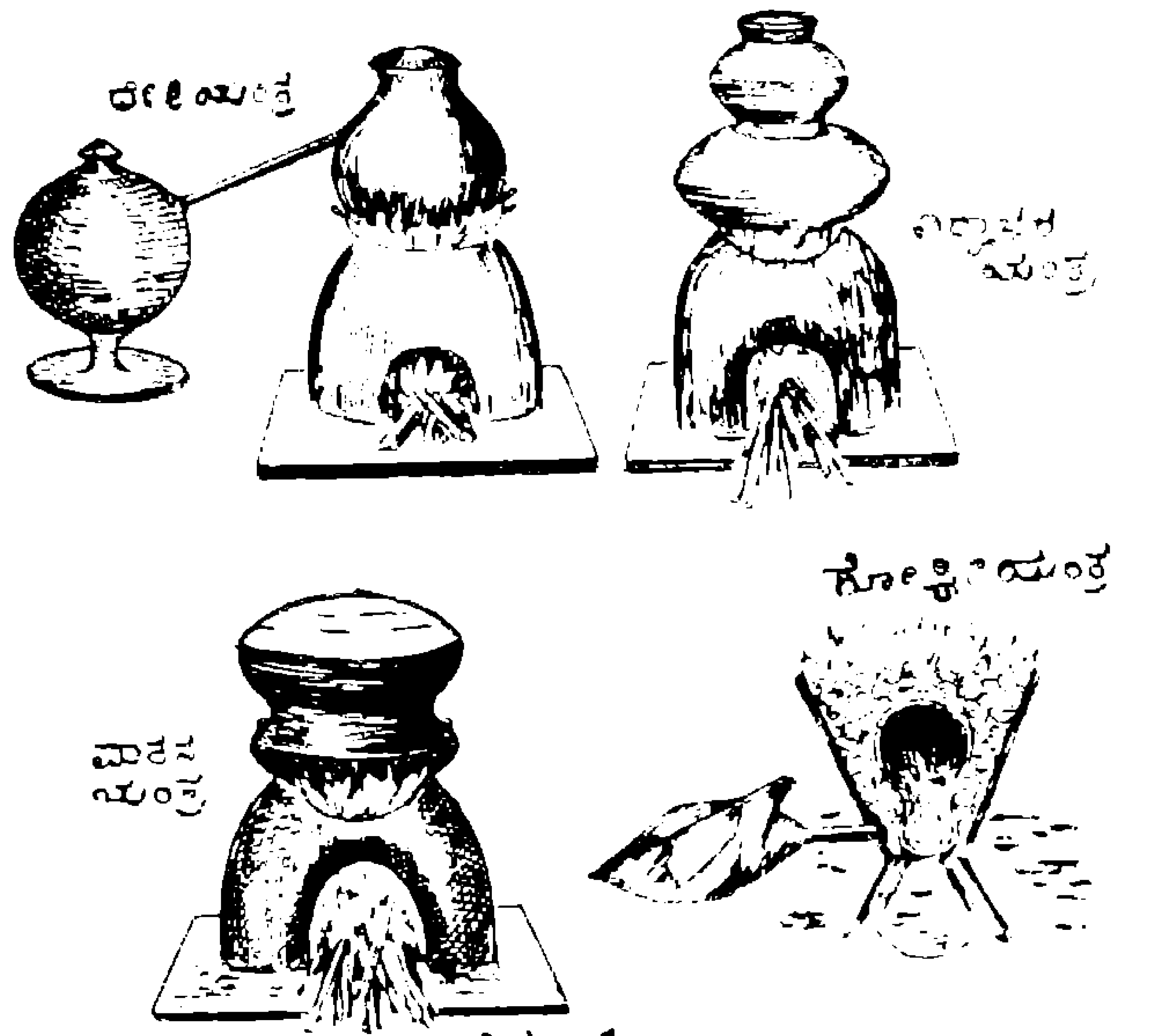
## ಪೂರ್ವದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ರಸವಿದ್ಯೆ

ಪೂರ್ವದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ದಾಖಲೆಗಳು ವಿರಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ದೊರೆತಿರುವ ದಾಖಲೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಡದಿರುವುದರಿಂದ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆದುಬಂತೆಂಬ ವಿಷಯ ನಮಗೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಈಚೆಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿರುವ ಪ್ರಕಾರ, ಆಲ್ಕೆಮಿ ಅಥವ ರಸವಿದ್ಯೆ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡುದು ಚೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ. ಅಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ರಸಸಿಂಧೂರವು ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ. ಕ್ರಿ. ಪೂ. ಐದು ಆರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲೇ ಚೀನೀ ರಸವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ರಸಸಿಂಧೂರಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವಿದ್ದುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಮುಂದೆ ಅರಬ್ಬರ ರಸವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸ ಮತ್ತು ಗಂಧಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ದೊರೆತುದಕ್ಕೆ ಚೀನೀಯರ ಪ್ರಭಾವವೇ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು ಅನ್ನಿಸುವುದು ಸಹಜ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ. ಶ. ಆರು ಏಳನೆಯ ಶತಮಾನದಿಂದ ಹದಿನೈದು ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನಗಳವರೆಗೆ ರಸವಿದ್ಯೆ ಪ್ರಚಾರದಲ್ಲಿತ್ತು. ಭಾರತೀಯ ರಸವಾದಿಗಳು ಬಂಗಾರದ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಅಷ್ಟು ಮಹತ್ವ ಕೊಡಲಿಲ್ಲ. ಶರೀರ ಪೋಷಣೆಗೆ ಹಾಗೂ ಆರೋಗ್ಯ ವರ್ಧನೆಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ರಸೌಷಧಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಟ್ಟರು. ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ರಸವಿದ್ಯೆಗೆ ಈ ತಿರುವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ದೊರೆತದ್ದು ಹದಿನಾರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ, ಪೆರಾಸಲ್ಸಸ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ದೆಸೆಯಿಂದ. ಭಾರತದಲ್ಲಾದರೋ ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೂ ರಸವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಭಾಗಕ್ಕೇ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ.

ರಸವಿದ್ಯೆಯಿಂದ ಶರೀರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅಮರರಾಗಬಹುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯಿತ್ತು. ಅದರ ಸಾಧನೆಗೆ ಸಿದ್ಧಿ ಎಂದೂ ಸಾಧಿಸಿದವರಿಗೆ ಸಿದ್ಧರೆಂದೂ ಹೆಸರು. ಹೀಗಾಗಿ ರಸ

ವಿದ್ಯೆಯ ಆಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದವರನ್ನು ಸಿದ್ಧರೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ರೂಢಿಯಾಗಿತ್ತು. ನಿತ್ಯನಾಥ, ಸೋಮದೇವ, ನಾಗಾರ್ಜುನ ಮೊದಲಾದ ಸಿದ್ಧರು ರಚಿಸಿರುವ ರಸರತ್ನಾಕರ, ರಸೇಂದ್ರ ಚಿಂತಾಮಣಿ, ರಸರತ್ನ ಸಮುಚ್ಚಯ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಗ್ರಂಥಗಳು ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ದೇಕಿಯಂತ್ರ, ಪಾತನ ಯಂತ್ರ, ವಿದ್ಯಾಧರ ಯಂತ್ರ, ಕೋಷ್ಠೀ ಯಂತ್ರ, ಮುಂತಾದ ಉಪಕರಣಗಳ ವಿವರಣೆಗಳೂ ಚಿತ್ರಗಳೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.




ಚಿತ್ರ 1

ಈ ಉಪಕರಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಸೋಸುವುದು, ಭಟ್ಟಿ ಇಳಿಸುವುದು, ಹರಳು ಮಾಡುವುದು ಮುಂತಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅವರು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಅವರ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ತವರ, ಸೀಸ, ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳೂ ಮಾಕ್ಷಿಕ (ಕಬ್ಬಿಣದ ಪೈರೈಟೀಸ್) ಸಸ್ಯಕ ಅಥವ ಮೈಲುತುತ್ತ (ತಾಮ್ರದ ಸಲ್ಫೇಟ್), ರಸಕ (ಸತುವಿನ ಸಲ್ಫೇಟ್), ಕಾಸೀಸ (ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಲ್ಫೇಟ್) ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೂ ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದವು.

ಪಶ್ಚಿಮ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪೂರ್ವದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ರಸವಿದ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಗುರಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಗ್ರೀಕರು ಚುತುರ್ಭೂತಗಳಿಂದ ವಸ್ತು ಪ್ರಪಂಚವೆಲ್ಲ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರಷ್ಟೆ. ಅದೇ ಪೃಥ್ವಿ, ಅಪ್, ತೇಜಸ್, ವಾಯುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಮ್ಮವರು ಆಕಾಶವನ್ನೂ ಒಂದು ಭೂತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಪಂಚಭೂತಗಳೆಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದರು. ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ನೋಡಿದಾಗ ಪಶ್ಚಿಮ ದೇಶಗಳಿಗೂ ಪೂರ್ವದೇಶಗಳಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕವಿದ್ದಿರಬಹುದೇ ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ರಸವಿದ್ಯೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಆಧುನಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಾಗಾಗಲಿಲ್ಲ. ಯೂರೋಪಿಯನ್ನರು ಸಮುದ್ರಯಾನದಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಣಾತರಾಗಿ ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ವಾಣಿಜ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದುದರಿಂದ ಅವರ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ದೊರೆತು, ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡೆಯಿತು. ನಮ್ಮ ದೇಶ ದಾಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದುದರಿಂದ ಆ ಪ್ರಗತಿ ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

# ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

**ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು**

1 ಮೈಕಲ್ಸನ್
2 ಜೇಮ್ಸ್ ಚಾಡ್ವಿಕ್
3 $9.1 \times 10^{-28}$ ಗ್ರಾಂ
4 ವಿಲಿಯಮ್ ಷಾಕ್ಲಿ, ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ಎಚ್. ಬ್ರಟೇನ್ ಮತ್ತು ಜಾನ್ ಬಾರ್ಡೀನ್
5 ಸಿಲಿಕಾನ್
6 ಜಾನ್ ಲಾಗೀ ಬೆಯರ್ಡ್
7 ಲೇಸರ್ ಬೆಳಕು
8 ತಪ್ತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು (thermonuclear reactions)
9 ಟ್ಯಾಕಿಯಾನ್ ಎಂಬ ಅಂಥ ಕಣಗಳಿವೆ ಎಂದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ; ಯಾರೂ ಅವನ್ನು ಇದುವರೆಗೆ ಕಂಡಿಲ್ಲ.
10 ಮಾಡಬಹುದು; ನಿರಪೇಕ್ಷ ಶೂನ್ಯದ ಬಳಿಯವರೆಗೆ ತಣಿಸುವುದರಿಂದ.

# ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೆಚ್ಚವೆಷ್ಟು?

ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬಳಸುವಿರಾದರೆ, ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಇಲಾಖೆಯವರು ಬಂದು ಮೀಟರ್ ನೋಡಿ, ನೀವು ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಬಳಸಿದ್ದೀರೆಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬಿಲ್ ಕೊಡುವುದನ್ನು ನೀನು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ನೀವು ಬಳಸಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಇಷ್ಟು ಯುನಿಟ್ಟುಗಳು ಎಂದು ಹೇಳುವರಷ್ಟೆ. ಆ ಯುನಿಟ್ ಎಂಬುದೇನು ? ಬಲ್ಬುಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆಗಳು, ಬೀಸಣಿಗೆಗಳು, ಇವೇ ಮೊದಲಾದವು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಿನ್ನ ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಸುಳಿದಿರಬಹುದು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಖಚಿತ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಬಳಕೆಯಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಲಾಖೆಯವರು ಅಳೆಯುವುದು 'ಕಿಲೊವಾಟ್ ಅವರ್' ಗಳಲ್ಲಿ. ಕಿಲೊ ಎಂದರೆ ಸಾವಿರ. ವಾಟ್ ಎಂಬುದು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗುವ ದರ. ಅವರ್ ಎಂದರೆ ಗಂಟೆ.

ವಿದ್ಯುತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪವಷ್ಟೆ. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಅರ್ಗ್ (erg) ಗಳಲ್ಲಿ. ಅಳೆಯಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಜೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜೂಲ್ (joule) ಎಂದರೆ ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ ಅರ್ಗ್‌ಗಳು. ನಾವು ಬಳಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಜೂಲ್ ಸಹ ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕ ಏಕಮಾನವಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕೇ ಕಿಲೊವಾಟ್ ಅವರ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಜೂಲ್‌ನಂತೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯ ದರವನ್ನು ಒಂದು ವಾಟ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಸಾವಿರ ಜೂಲ್ ಬಳಸಿದರೆ ಆಗ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯ ದರ ಒಂದು ಕಿಲೊವಾಟ್ (KW) ಆಗುತ್ತದೆ. ಆ ದರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಬಳಸಿದರೆ ಹಾಗೆ ಬಳಸಿದ ಶಕ್ತಿ ಒಂದು ಕಿಲೊವಾಟ್ ಅವರ್ (KWH) ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಂದಮೇಲೆ ಒಂದು ಕಿಲೊವಾಟ್ ಅವರ್ $=1000\times60\times60$ ಜೂಲ್‌ಗಳು ಎಂದಾಯಿತು.

ವಿದ್ಯುದುಪಕರಣಗಳು ಶಕ್ತಿ ಬಳಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ವಿಭವಾಂತರ $E$ ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ $I$ ಆಂಪೇರ್‌ಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯ ದರ $EI$ ವಾಟ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ $t$ ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಹರಿದರೆ $EIt$ ಜೂಲ್‌ಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯಾಯಿತು ಎಂದರ್ಥ. ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವ ಕಾಲ $t$ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಾಗಿರದೆ $t$ ಗಂಟೆಗಳಾದರೆ ? ಆಗ ಬಳಕೆಯಾದ ಶಕ್ತಿ $EIt$ ವಾಟ್ ಅವರ್ (WH) ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅದನ್ನು ಸಾವಿರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಕಿಲೊವಾಟ್ ಅವರ್ (KWH) ಬರುತ್ತದೆ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತು 220 ವೋಲ್ಟಿನ ಪರ್ಯಾಯ (AC) ವಿದ್ಯುತ್ತು. ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ದೀಪ, ಫ್ಯಾನ್, ರೇಡಿಯೊ, ಇಸ್ತ್ರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಒಲೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ 220 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂಥವು. ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳ ಮೇಲೆ ವೋಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ವಾಟ್‌ಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 220 Volts, 60 Watts—ಎಂಬೀ ಮುದ್ರೆಗಳನ್ನು ನೀನು ಬಲ್ಬುಗಳ ಮೇಲೆ ನೋಡಿರಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಇವು 220 ವೋಲ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುವು ಮತ್ತು ಇವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗುವ ದರ 60 ವಾಟ್ ಎಂದರ್ಥ.

ಇದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹವೆಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು.

$EI = 60$ ವಾಟ್‌ಗಳು

$E = 220$ ವೋಲ್ಟ್

ಆದ್ದರಿಂದ $I = \frac{60}{220} = \frac{3}{11}$ ಆಂಪೇರ್

(0.271 ಆಂಪೇರ್)

ಇಂತಹ ಬಲ್ಬ್ ಒಂದನ್ನು 10 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಉರಿಸಿದರೆ ಆಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವ್ಯಯವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$EI = 60$ ವಾಟ್

$= \frac{60}{1000}$ ಕಿಲೊವಾಟ್

ಶಕ್ತಿವ್ಯಯ = $\frac{60}{1000} \times 10$ ಕಿಲೊವಾಟ್ ಅವರ್

= 0.6 KWH

ಅಂದರೆ 0.6 ಯುನಿಟ್ಟುಗಳು

ಅದೇ ರೀತಿ 220 ವೋಲ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ 500 ವಾಟ್‌ಗಳ ಒಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ,

ಅದರಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹ = $\frac{\text{ವಾಟ್‌ಗಳು}}{\text{ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳು}}$

$= \frac{500}{220} = \frac{25}{11} = 2.27$ ಆಂಪೇರ್‌ಗಳು

ಇಂತಹ ಒಲೆಯನ್ನು ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಗಂಟೆಯಂತೆ 10 ದಿನಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಆಗುವ

ಶಕ್ತಿವ್ಯಯ = $500 \times 20$ ವಾಟ್ ಅವರ್‌ಗಳು (WH)

ಅಥವಾ $\frac{500 \times 20}{1000}$ ಕಿಲೊವಾಟ್ ಅವರ್‌ಗಳು

= 10 KWH

ಅಂದರೆ 10 ಯುನಿಟ್ಟುಗಳು ಎಂದರ್ಥ

ಈ ಪ್ರಕಾರ ನಾವು ನಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಫ್ಯಾನ್, ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪ, ರೇಡಿಯೊ, ಮುಂತಾದ ಇನ್ನಿತರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಾಧನಗಳು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಇಷ್ಟೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಅದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಮಾಡಬಹುದು.

ಕೆಳಗೆ ಕಂಡ ಉದಾಹರಣೆ ಇದನ್ನು ನಿದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆ ಈ ರೀತಿ ಇರುವುದೆನ್ನೋಣ :

30 ದಿನಗಳ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಈ ಮನೆಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು :

| | |
|---|---|
| 1 | 40×4=160 |
| 2 | 40×3=120 |
| 3 | 60×4=240 |
| 4 | 25×2= 50 |
| 5 | 40×4=160 |
| 6 | 75×2=150 |

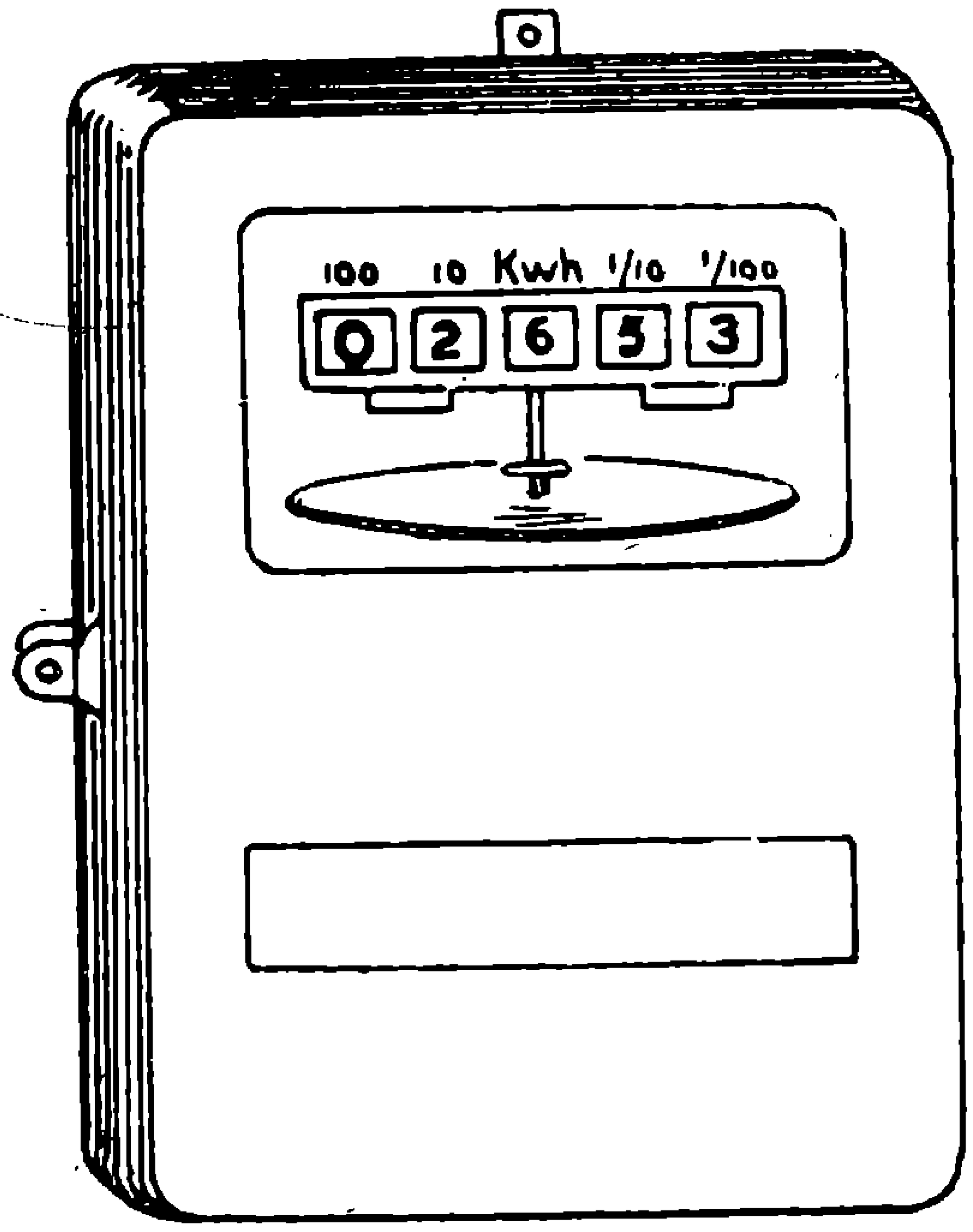
ಮೊತ್ತ ದಿನಕ್ಕೆ 880WH ಅಥವಾ 0.88 KWH

30 ದಿನಗಳಿಗೆ 30×.88 = 26·4KWH

ಕಿಲೊವಾಟ್ ಅವರ್‌ಗೆ 43 ಪೈಸೆಯಂತೆ 30 ದಿನಗಳ ತಿಂಗಳಿಗೆ ತಗುಲುವ ವೆಚ್ಚ = $26.4 \times 0.43 = 11.35$ ರೂ. ಅಂದರೆ, 11 ರೂ 35 ಪೈಸೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವರು.

## KWH ಮೀಟರು

ವಿದ್ಯುತ್ ಇಲಾಖೆಯವರು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿರುವ ಮೀಟರುಗಳು ಕಿಲೋವಾಟ್ ಅವರ್‌ಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಒಲೆ ಅಥವ ದೀಪವನ್ನು ಹಚ್ಚಿದಾಗ ಇಲ್ಲವೆ ಫ್ಯಾನ್ ಓಡಿಸಿದಾಗ ಈ ಮೀಟರಿನಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಚಕ್ರವು ತಿರುಗುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು. ಚಕ್ರದ ಮೇಲಿರುವ ಕೆಂಪು ಗುರುತಿನಿಂದ ಅದರ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಎಣಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ತಿರುಗುವ ಚಕ್ರದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಗೂಡುಗಳಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಒಂದೊಂದು ಗೂಡಿನಲ್ಲೂ ಅಂಕಿಗಳು 0 ಯಿಂದ 9ರ ತನಕ ಇದ್ದು ಚಕ್ರ ತಿರುಗಿದಂತೆ ಅಂಕಿಗಳು 0 ಯಿಂದ1 ಕ್ಕೆ, 1 ರಿಂದ 2ಕ್ಕೆ, ಹೀಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾ ಇರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ




ಚಿತ್ರ 1

ಕೆಳಗಡೆಯ ಚಕ್ರವು 30 ಬಾರಿ ಸುತ್ತಿದಾಗ ಅಂಕೆಗಳ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆಯ ತುದಿಯ ಅಂಕಿಯು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಮುಂದಿನ ಅಂಕೆಯು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಕೆಗಳು 0ಯಿಂದ9ರ ವರೆಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಪುನಃ 0ಗೆ ಬದಲಿಸಿದರೆ ಎರಡನೆಯ ಗೂಡಿನ ಅಂಕಿಯು ಬದಲಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಅಂಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿ 10 ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದಾಗ ಮೂರನೆಯ ಗೂಡಿನ ಅಂಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು KWH ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದಮೇಲೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಅಂಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲು ಚಕ್ರವು 3000 ಬಾರಿ ಸುತ್ತಬೇಕು ಎಂದಾಯಿತು. ಆಗ 1 KWH ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆಂದರ್ಥ. ಈ ಸ್ಥಾನವು 10 ಬಾರಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಅಂಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ದಶಕಸ್ಥಾನ. ಅಂತೆಯೇ ಐದನೆಯದು ಶತಕಸ್ಥಾನ. ಎಡದಿಂದ 3 ಗೂಡುಗಳು 999 KWH ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲವು. KWH ಸ್ಥಾನದ ಬಲಗಡೆಯ ಎರಡು ಗೂಡುಗಳು ದಶಾಂಶ $\left(\frac{1}{10}\right)$ ಸುತ್ತು ಶತಾಂಶ $\left(\frac{1}{100}\right)$ ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅಂಕೆಗಳು 026.53 KWH ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕುವ ಬಹುಪಾಲು ಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ KWH ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸ್ಥಾನ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದು (ಚಿತ್ರ 2), ಅದರಲ್ಲಿ KWH ನ ದಶಾಂಶ ಮಾತ್ರ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಶತಾಂಶ ಸೂಚಿಸುವ ಅಂಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

| 1000 | 100 | 10 | Kwh | 1/10 |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 7 | 2 | 4 | 5 |

ಚಿತ್ರ 2

ಆದರೆ ಕೆಲವು ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಶತಾಂಶವನ್ನು ಮತ್ತೆ 10 ಭಾಗ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಭಾಗಗಳು (WH) ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಮೀಟರುಗಳಿಗೆ ವಾಟ್ ಅವರ್ ಮೀಟರುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ "KWHಗೆ 3000

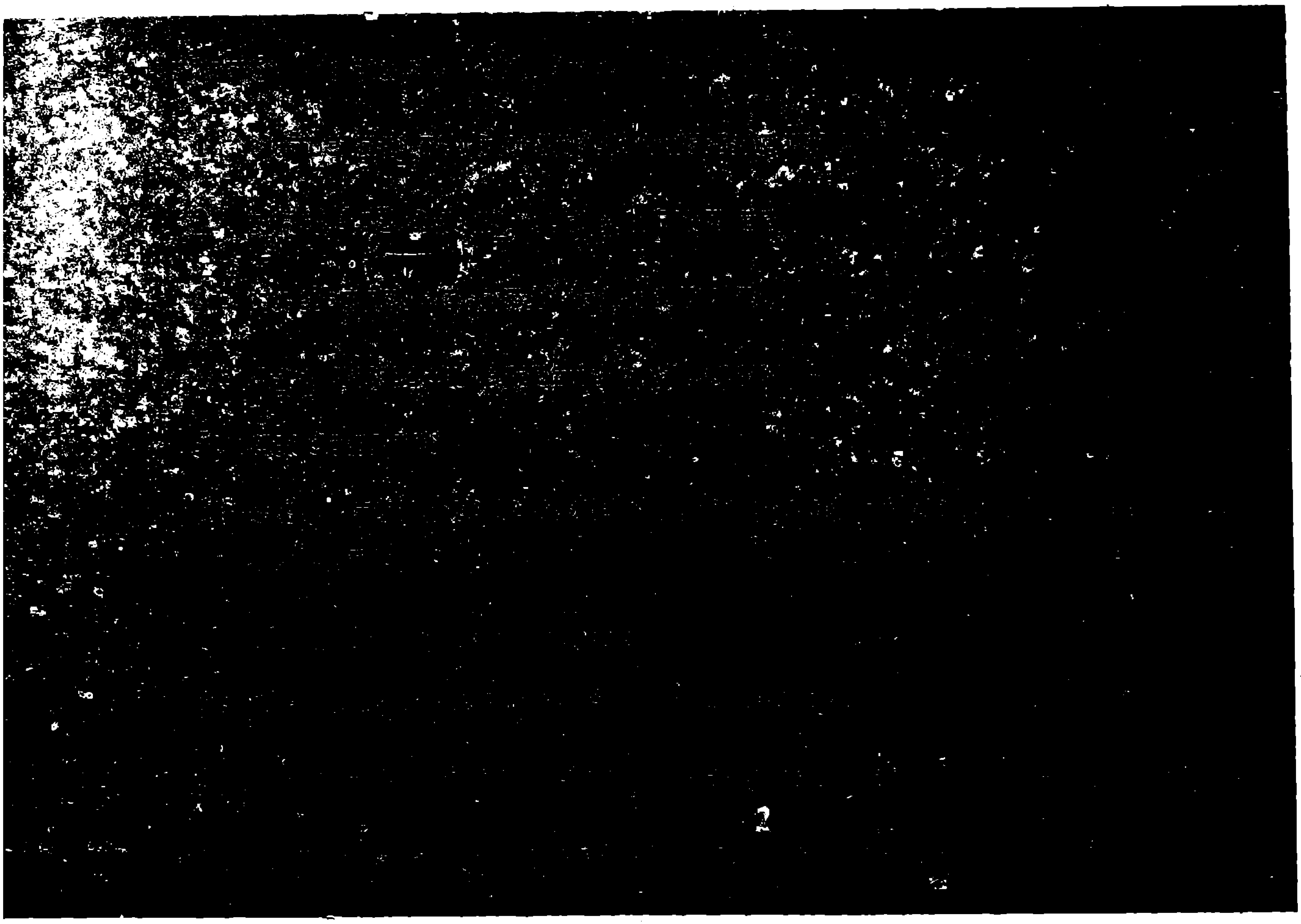
| 100 | 10 | Kwh | 1/10 | 1/100 | WH |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 5 | 1 | 3 | 8 | 6 |

ಚಿತ್ರ 3

ಸುತ್ತು" ಎಂಬುದಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಇಲಾಖೆಯವರು ತಿಂಗಳಿಗೊಂದು ಬಾರಿ ಇದರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಓದಿ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮೀಟರುಗಳನ್ನು ನಾವು ಸ್ವಿಚ್ ಬೋರ್ಡುಗಳ ಬಳಿ ಕಾಣಬಹುದು.

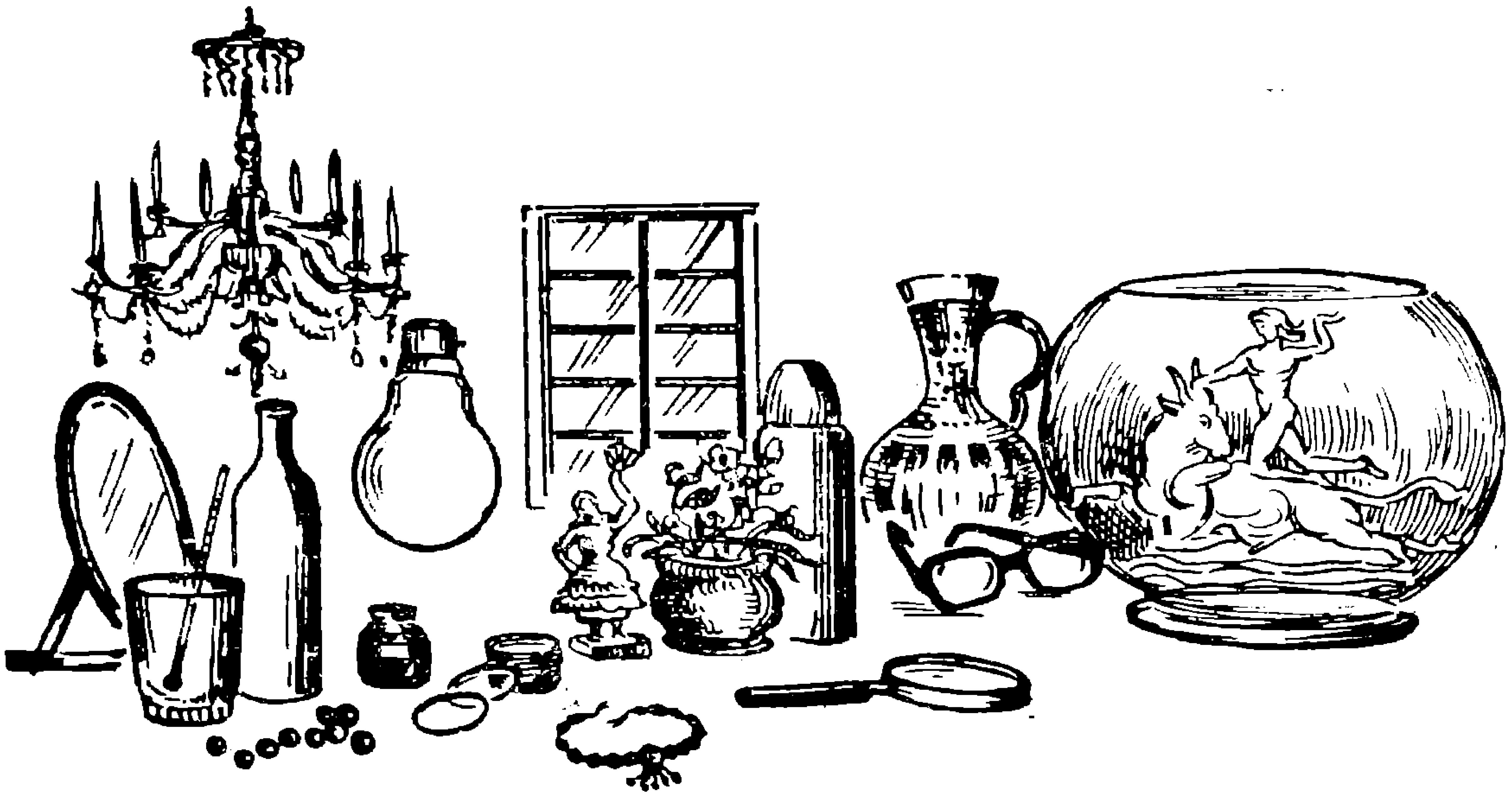
ವಿ. ಚಲುವರಾಜ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್

## ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?



# ಗಾಜು

ಇಂದು ಇದು ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತು; ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದದ್ದು. ಕಿಟಕಿ ಗಾಜು, ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಗಳು, ಲೋಟಗಳು, ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜಿನ ಗೋಲಿಗಳು, ರಂಗುರಂಗಿನ ಗಾಜಿನ ಬಳೆಗಳು, ಷೋಕೇಸಿನಲ್ಲಿ ಕಂಗೊಳಿಸುವ ಗಾಜಿನ ಗೊಂಬೆಗಳು, ಮತ್ತಿತರ ಅಲಂಕಾರಿಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಗಾಜಿನ ಮಣಿಸರಗಳು, ಕೋಮಲವಾದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಗಾಜಿನ ಮನೆಗಳು (green houses), ದೃಷ್ಟಿದೋಷವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಕನ್ನಡಕಗಳು, ಬಗೆಬಗೆಯ ತಂಪಿನ ಕನ್ನಡಕಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು, ದೂರದರ್ಶಕಗಳು, ನಮ್ಮ ಮುಖವನ್ನು ನಾವೇ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವ ಕನ್ನಡಿಗಳು, ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಷ್ಣತಾ ಮಾಪಿಗಳು, ಫ್ಲಾಸ್ಕುಗಳು, ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳು, ಶಾಲೆಯ ಪ್ರಯೋಗಮಂದಿರದಲ್ಲಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳು, ಹೀಗೆಯೇ ಎಣಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಗಾಜಿನ ಬಳಕೆ ಇಲ್ಲದ ಸ್ಥಳವಾವುದು ? ಇಂದು ಗಾಜಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಬಂದಿದೆಯಾದರೂ ಗಾಜಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾಗೇ ಯೋಚಿಸಿದರೆ,



ಚಿತ್ರ 1

ಗಾಜಿಲ್ಲದ ಜೀವನವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಕೂಡಾ ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಾಜು ಮಾನವನಿಗೆ ಪರಿಚಯವಾದ ಬಗೆಗೆ ಅನೇಕ ಕಥೆಗಳಿವೆ. ಒಮ್ಮೆ ಕೆಲವು ವರ್ತಕರು ಸೋಡಾ (ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್) ತುಂಬಿದ ಹಡಗೊಂದನ್ನು ನದೀ ತೀರದಲ್ಲಿ ಲಂಗರು ಹಾಕಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ್ದರಂತೆ. ತಮ್ಮ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಸೋಡಾ ಗಡ್ಡೆಗಳಿಂದಲೇ ನದೀ ದಡದ ಮರಳ ಮೇಲೆ ಒಲೆ ಹೂಡಿ ಅಡಿಗೆ ಮಾಡಿದರಂತೆ. ಮರಳು ಮತ್ತು ಸೋಡಾ ಎರಡೂ ಕರಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಪಾತ್ರೆಯ ಕೆಳಗೆ ಹೊಳೆಯುವ ಗಾಜು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತಂತೆ. ಈ ಕಥೆ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ದಿಟವೋ ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಮರಳು ಮತ್ತು ಸೋಡಾ ಕಚ್ಚಾ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎಂಬುದನ್ನಂತೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲೇ ಬೇಕಷ್ಟೆ.?

ಚಿತ್ರ 2

ಮಾನವನು ಸುಮಾರು 5 ಸಹಸ್ರ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಗಾಜನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಬಹಳ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಗಾಜನ್ನು ಬಳಸುವವರು ಶ್ರೀಮಂತರು ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ. ಕೇವಲ ಒಂದೆರಡು ಶತಮಾನಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ಗಾಜು ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯನಿಗೂ ಎಟುಕುವಂತಾಗಿ ಅದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ.

ಇಂದಿನ ಆಧುನಿಕ ಗಾಜಿನ ಕಂಪನಿಗಳು ಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಸುಮಾರು 40,000 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವಿಧ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು 500 ರಿಂದ 600 ತರಹದ ಬಗೆಬಗೆಯ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಬಲ್ಲವಾಗಿವೆ. ಇಂದಿನ ಚಾಕ್ಷುಷ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ, ಬಳಸುವ ಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಪರಿಣತಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಜು ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳ ಮಿಶ್ರಣ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಶುದ್ಧವಾದ ಮರಳು

(ಸಿಲಿಕಾ $SiO_2$), ವಾಷಿಂಗ್‌ಸೋಡಾ (ಸೋಡಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ $Na_2CO_3$) ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದಕಲ್ಲು (ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ $CaCO_3$) ಇವುಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ ದ್ರವ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತಾರೆ. ಈ ದ್ರವದಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋದಮೇಲೆ ಉಳಿದ ದ್ರವ

$$Na_2CO_3 + SiO_2 \rightarrow Na_2SiO_3 + CO_2$$

$$CaCO_3 + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 + CO_2$$

ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಗಳು          ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್

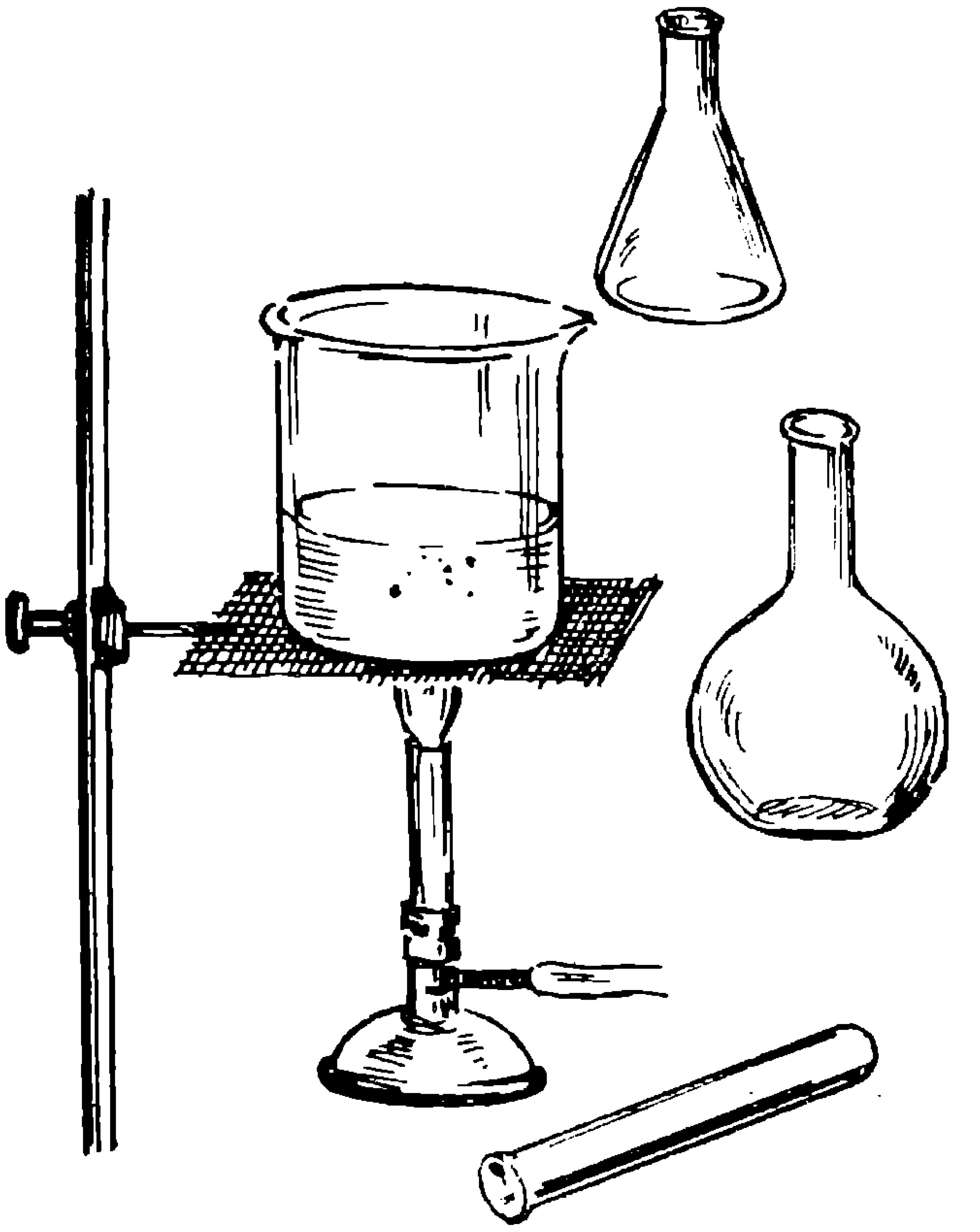
ವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರಿಸಿ ಗಾಜನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಪಡೆದ ಗಾಜನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಾಜು ಅಥವಾ ಸೋಡಾ ಗಾಜು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಾಜಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಸೋಡಾಗಾಜನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕಿಟಕಿ ಗಾಜು, ಸೀಸೆಗಳು, ಗಾಜಿನ ಜಾಡಿಗಳು, ಮುಂತಾದ ದಿನಬಳಕೆಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸೋಡಾ ಗಾಜನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬಗೆಬಗೆಯ ಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಡಲು ಬೊಹೀಮಿಯನ್ ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಗಾಜು ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಗಾಜನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಡದ ಬದಲು ಪೊಟ್ಯಾಷನ್ನು ($K_2CO_3$) ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಾಜಿನ ದ್ರವದ ಬಿಂದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಗೆ ಪಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬೊಹೀಮಿಯನ್ ಗಾಜಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವಂಥ ಗಾಜು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ

ಚಿತ್ರ 3

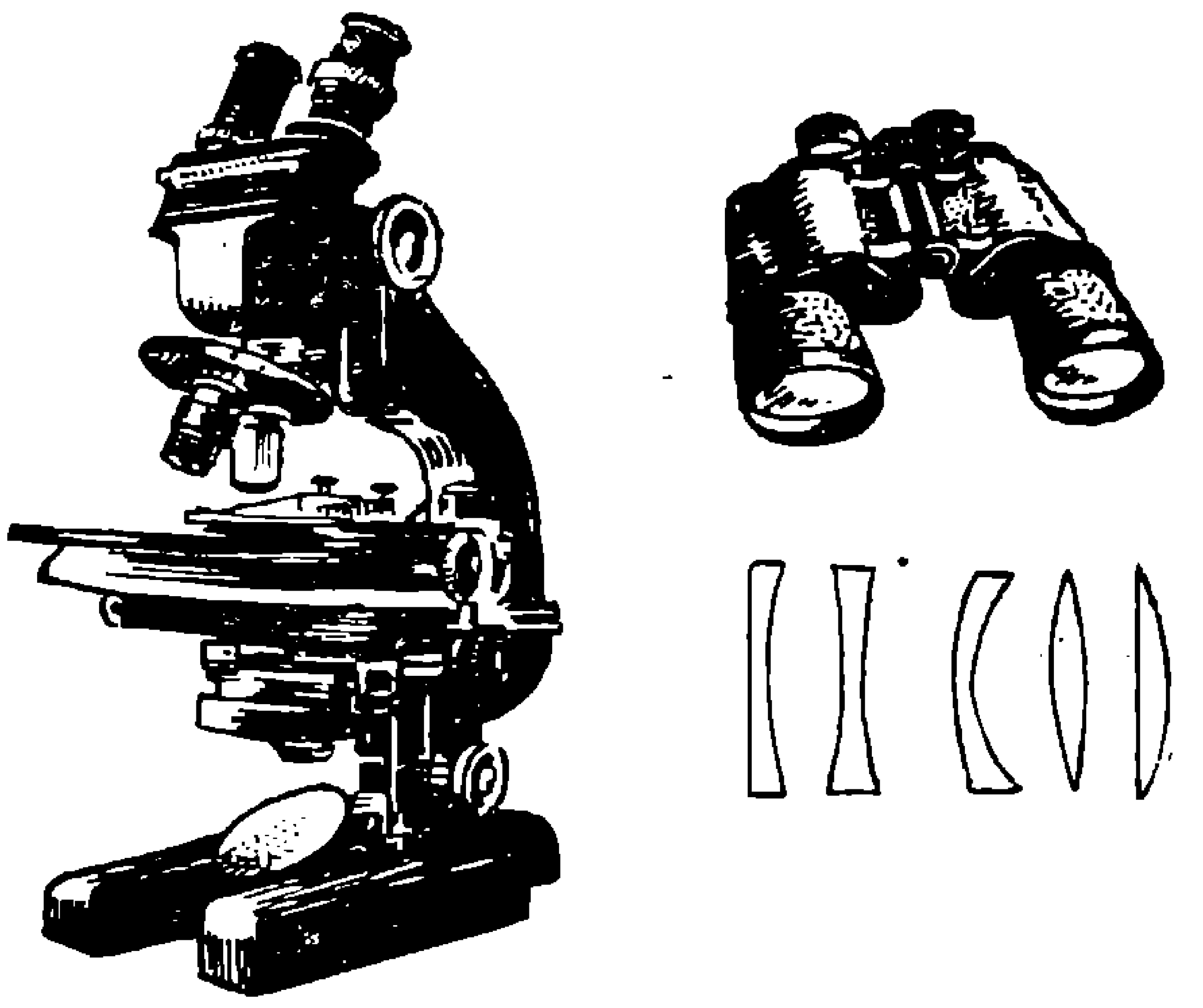
ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಗಾಜನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಾಜಿನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 80 ಭಾಗ ಸಿಲಿಕಾ ಇರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ತಟ್ಟನೆ ಆಗಬಹುದಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಈ ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಗಾಜು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಈ ಪೈರೆಕ್ಸ್ ಗಾಜಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 4

ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು, ದೂರದರ್ಶಕಗಳು, ಕನ್ನಡಕಗಳು, ಇನ್ನಿತರ ಚಾಕ್ಷುಷ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ

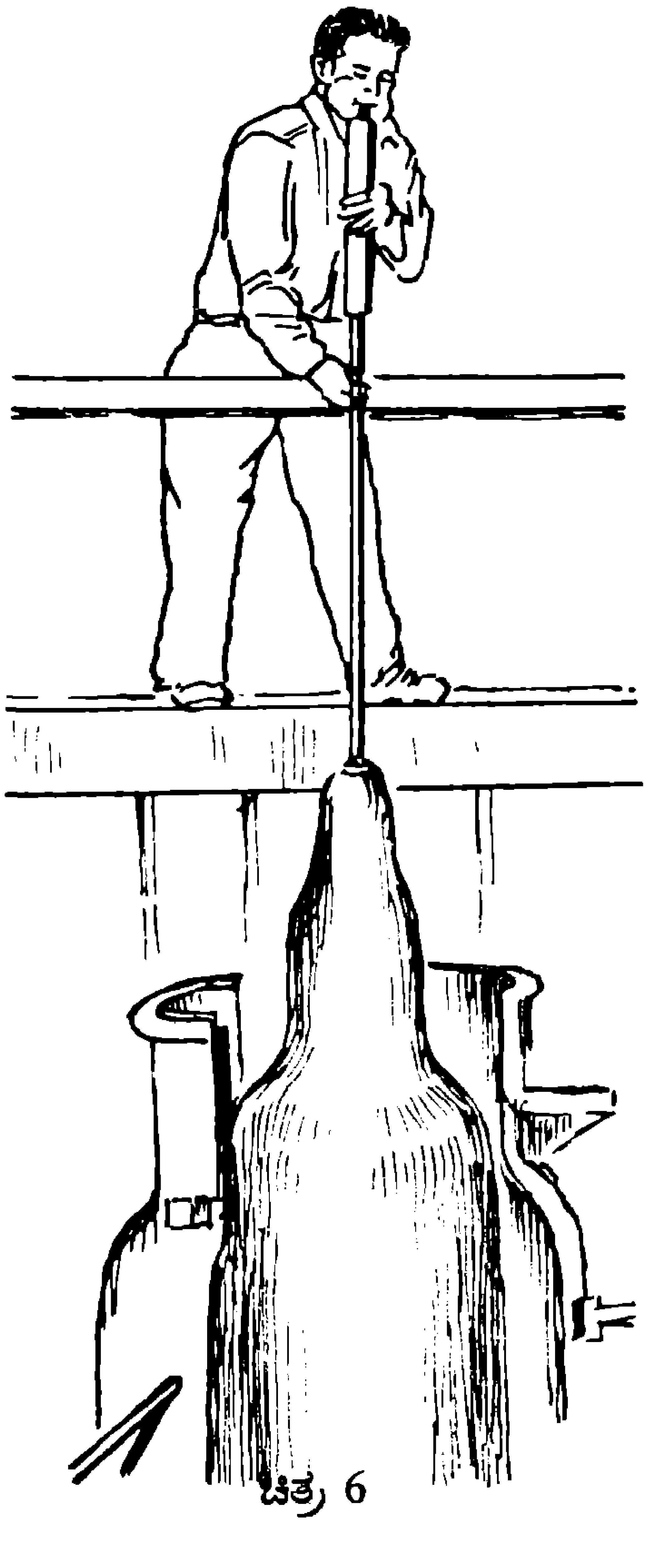
ಬಳಸುವ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಫ್ಲಿಂಟ್ ಅಥವಾ ಸೀಸದ ಗಾಜಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಸೀಸದ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಾಜಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಫ್ಲಿಂಟ್ ಗಾಜು ಹೆಚ್ಚು ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಯಾದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕೊರೆಯುವುದು ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೊಳಪನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಈ ಗಾಜನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಕಲಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 5

ಚರ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲಂಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿರುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ಕೆಲಸವೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸವೇ. ಗಾಜು ಇನ್ನೂ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಅದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಗಾಜಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜು ಬೇಕಾದಾಗ ದ್ರವ ಗಾಜಿಗೆ ಕೊಬಾಲ್ಟ್ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಂಪುಬಣ್ಣದ ಗಾಜು ಬೇಕಾದಾಗ ತಾಮ್ರದ ಕೆಂಪು ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಗಾಜು ಬೇಕಾದಾಗ ಕ್ರೋಮಿಯಮ್ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಬೇಕಾದ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

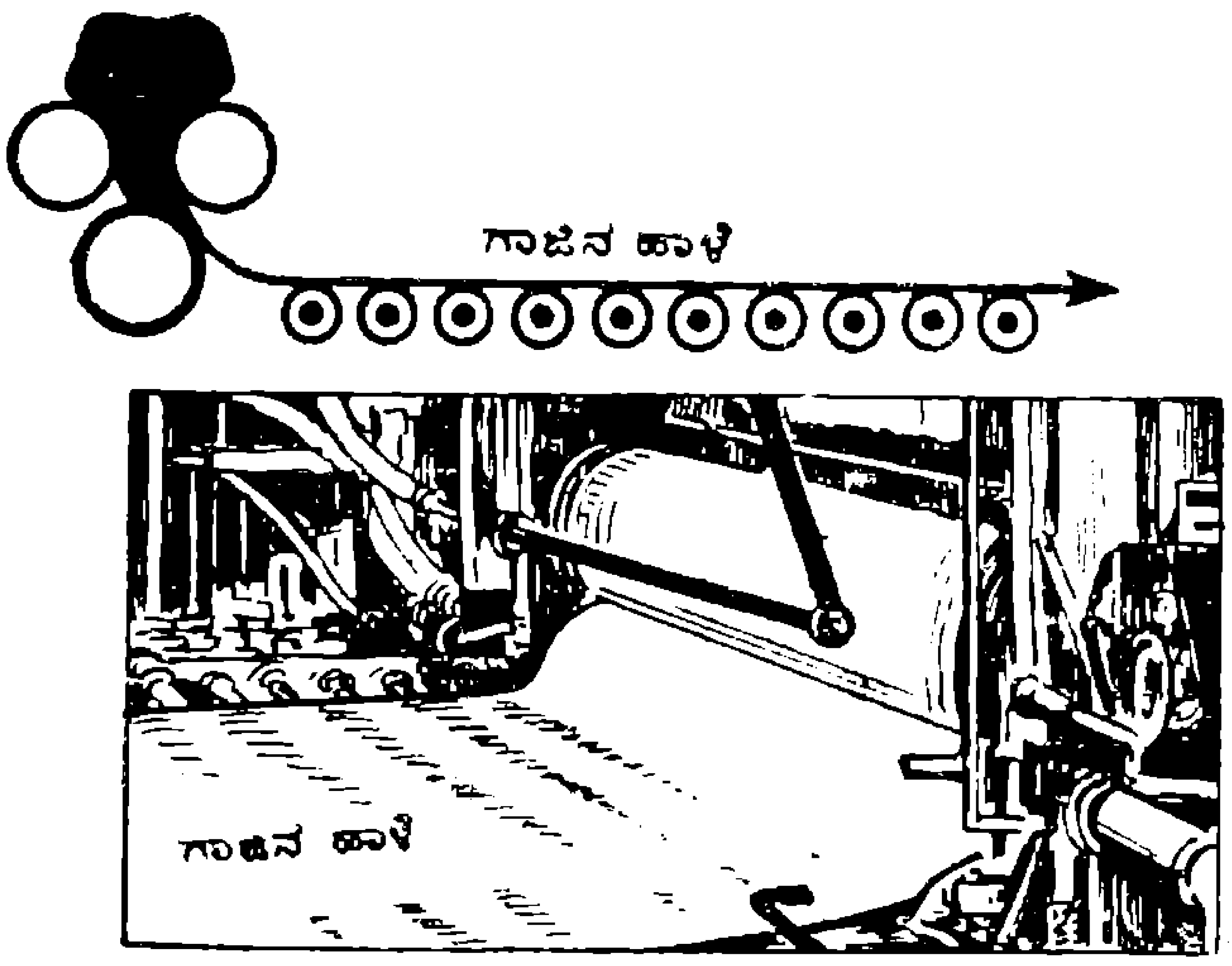
ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದ ಸೀಸೆಗಳು, ಜಾಡಿಗಳು, ಹೂಜಿಗಳು, ಬಟ್ಟಲುಗಳು, ಕೊಳವೆಗಳು, ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಗಳು, ಗಾಜಿನ ಎಳೆಗಳು, ಇವುಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿ ಬೇಕಾದ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಬರುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಎರಕ ಹುಯ್ದು ಗಾಜಿಗೆ ಆಕಾರ ಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಗಾಜು ಅರೆದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಊದುಗೊಳವೆಯಿಂದ ಊದುವುದರಿಂದ, ಒತ್ತುವುದರಿಂದ, ಎಳೆಯುವುದರಿಂದ, ಉರುಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಉರುಳಿಸುವುದರಿಂದ. ಗಾಜಿಗೆ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕೊಢುತ್ತಾರೆ,



ಚಿತ್ರ 6

ಸೀಸೆಗಳು, ಜಾಡಿಗಳು, ಆಟಿಕೆ ಸಾಮಾನಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದಾಗ ದ್ರವ ರೂಪದ ಗಾಜನ್ನು ಊದಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಕಾರ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ, ಇದಕಾಗಿಯೇ ಊದುವ ಯಂತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಜಿಗೆ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವೋ ಅದನ್ನು ತಂಪು ಮಾಡಿ ಆರಿಸುವುದೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ. ಆಕಾರಪಡೆದ ವಸ್ತು ಹೊರಗೆ ಬೇಗ ತಂಪಾಗಿ, ಒಳಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಂಪಾದರೆ, ಅದು ಒಡೆದು ಹೋಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಾಜಿನವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಂಪುಮಾಡಲು ವಿಶೇಷ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ ಆಕಾರ ಪಡೆದ ಗಾಜಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳು ತಂಪಾಗಿ ಆರಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಾರ ಪಡೆದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ವಾರಗಳ ತನಕ ತಂಪುಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಗಳು, ತಟ್ಟೆಗಳು, ಬಟ್ಟಲುಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಒತ್ತುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಆಕಾರ




ಚಿತ್ರ 7

ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಗಾಜಿನ ದೀರ್ಘ ಬಾಳಿಕೆ, ಅದರ ಪಾರದರ್ಶಕತೆ, ಬೇಗನೆ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗುವ ಗುಣ, ಹೊಳಪನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಭಾವ, ಇವುಗಳಿಂದ ಗಾಜಿಗೆ ಮಾನವನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಮುಂಬರುವ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಜು ಮಾನವನ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ಎಚ್. ಎ. ಪ್ರಭಾಕರ

**

# ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

## ಮೊನಚು ಸೂಜಿ, ಹರಿತವಾದ ಅಲಗು

ಸೂಜಿ ಚುಚ್ಚುವುದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿ. ಸೂಜಿ ಏಕೆ ಚುಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ಎಂದಾದರೂ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀಯಾ ? ಚೂಪಾದ ಮೊಳೆ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೊಂಡಾದ ಮೊಳೆ ಇಳಿಯುವುದಿಲ್ಲವೇಕೆ ? ಎರಡರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲವು ಒಂದೇ ಆದಾಗಲೂ ಇದು ಸತ್ಯ.

ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬಹುದು ; ಆದರೆ ಬಲ ಒಂದೇ ಆದಾಗಲೆಲ್ಲಾ ಒತ್ತಡವೂ (pressure) ಒಂದೇ ಆಗಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವುದು ಅದೇನೇ. ಅಂದರೆ, ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಈಗ ಒತ್ತಡ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಚರ್ಚಿಸುವಾ.

ಒತ್ತಡ ಎಂದರೆ, ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲಕ್ಕೂ (force) ಅದು ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೂ (area) ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣ (ratio).

$$p = f / a$$

ಇಲ್ಲಿ $f$ = ಬಲ, $a$ = ವಿಸ್ತೀರ್ಣ

$p$ = ಒತ್ತಡ

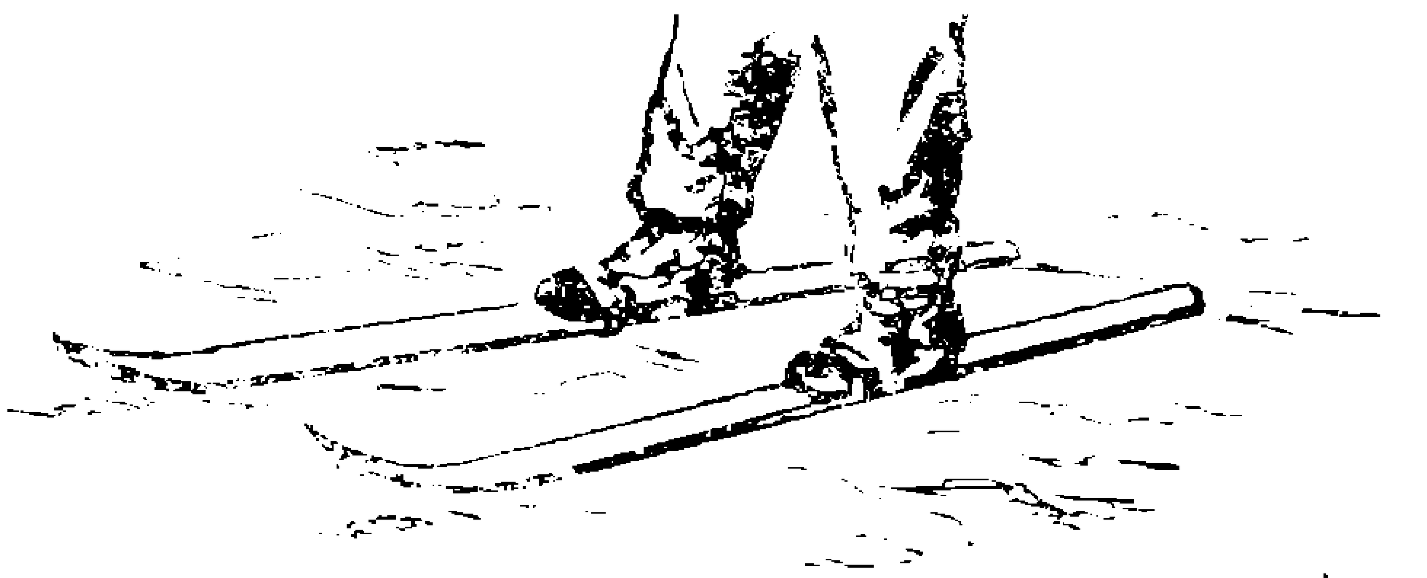
ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ನಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ, ಬಲ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದಾಗ ಒತ್ತಡವು ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಚಿಕ್ಕದಾದಷ್ಟೂ

ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮೊಳೆಯು ಚೂಪಾಗಿರುವಾಗ ಅದರ ತುದಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮೊಂಡುಮೊಳೆಯ ತುದಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೋಡೆಯೊಳಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಮೊಂಡಾದ ಮೊಳೆಯ ತುದಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಮೊದಲಿನ ಬಲವನ್ನೇ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೂ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಗೋಡೆಯೊಳಗೆ ಇಳಿಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಪ್ಪತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಕುಂಟೆ (ಹಲುಬೆ) ಅರವತ್ತು ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಕುಂಟೆಗಿಂತ ಬೇಗ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಲು ಇದೇ ಕಾರಣ. ಕಡಿಮೆ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದೊಂದು ಹಲ್ಲಿನ ಮೇಲೂ ಬೀಳುವ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಒತ್ತಡದ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಬಲದ ಜೊತೆಗೆ ಬಲವು ಪ್ರಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನೂ ಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಬ್ಬ ಕೆಲಸಗಾರನ ಸಂಬಳ ರೂ. 105 ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ, ಆ ಹಣ ಅವನ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಸಂಬಳವೋ ಅಥವಾ ತಿಂಗಳದೋ ಇಲ್ಲಾ ದಿನಗೂಲಿಯೋ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುವವರೆಗೆ ಅದು ಅವನ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚೋ ಕಡಿಮೆಯೋ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒತ್ತಡದ ವಿಷಯವೂ ಹೀಗೆಯೇ. ಒತ್ತಡ ಎಷ್ಟು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬಲದ ಜೊತೆಗೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೂ ಬೇಕು.

ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೆಲವು ಯೂರೋಪು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾರ್ವೆ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಡನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ, ಹಿಮದ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಸ್ಕೀಗಳೆಂಬ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು. ಅವುಗಳನ್ನು ಎರಡೂವರೆ ಮೀಟರ್ ಉದ್ದ, ಹತ್ತು ಸಂಟಿಮೀಟರ್ ಅಗಲದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು



ಹಾಕಿಕೊಂಡು ನಡೆದರೆ ಹಿಮದ ಮೇಲೆ ಜಾರಿಬೀಳದೇ ನಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಬರಿಗಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲು ಹೋದರೆ ಜಾರಿಬೀಳುವುದು ಖಂಡಿತ. ಇದು ಏಕೆ? ಕಾರಣ ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ. ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪಾದರಕ್ಷೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ನಮ್ಮ ಅಂಗಾಲಿನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ 20 ರಷ್ಟಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ನಾವು ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳದೆ ನಡೆಯುವಾಗ ನಾವು ನಮ್ಮ ಅಂಗಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಒತ್ತಡ ಆ ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡಾಗ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇಪ್ಪತ್ತರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ಅಂದರೆ ಆ ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡಾಗ ಹಿಮದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಒತ್ತಡ, ಬರಿಗಾಲಿನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಪ್ರಯೋಗಿಸುವ ಒತ್ತಡದ 1/20 ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಹಿಮದ ಮೇಲೆ ಜಾರಿಬೀಳದೇ ನಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಮೊನಚಾದ ತುದಿಯು ಚುಚ್ಚಲು ಕಾರಣ ಅದರ ಅತಿ ಸಣ್ಣ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವೇ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಮೊನಚಾದ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಹಣ್ಣನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೊಂಡಾದ ಚಾಕುವಿನಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಚಾಕು ಹರಿತವಾಗಿದ್ದಾಗ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದ ಬಲ ಅಲಗಿನ ತುದಿಯ ಸಣ್ಣ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೇರಿದ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಹರಿತವಾದ ಅಂಚಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇಗ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಲು ಮತ್ತು ಚುಚ್ಚಲು ಕಾರಣ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇರಿದ ಒತ್ತಡ ಅವುಗಳ ತುದಿಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುವುದು.

—✳—

ಸಿ. ಆರ್. ಸತೀಶ್

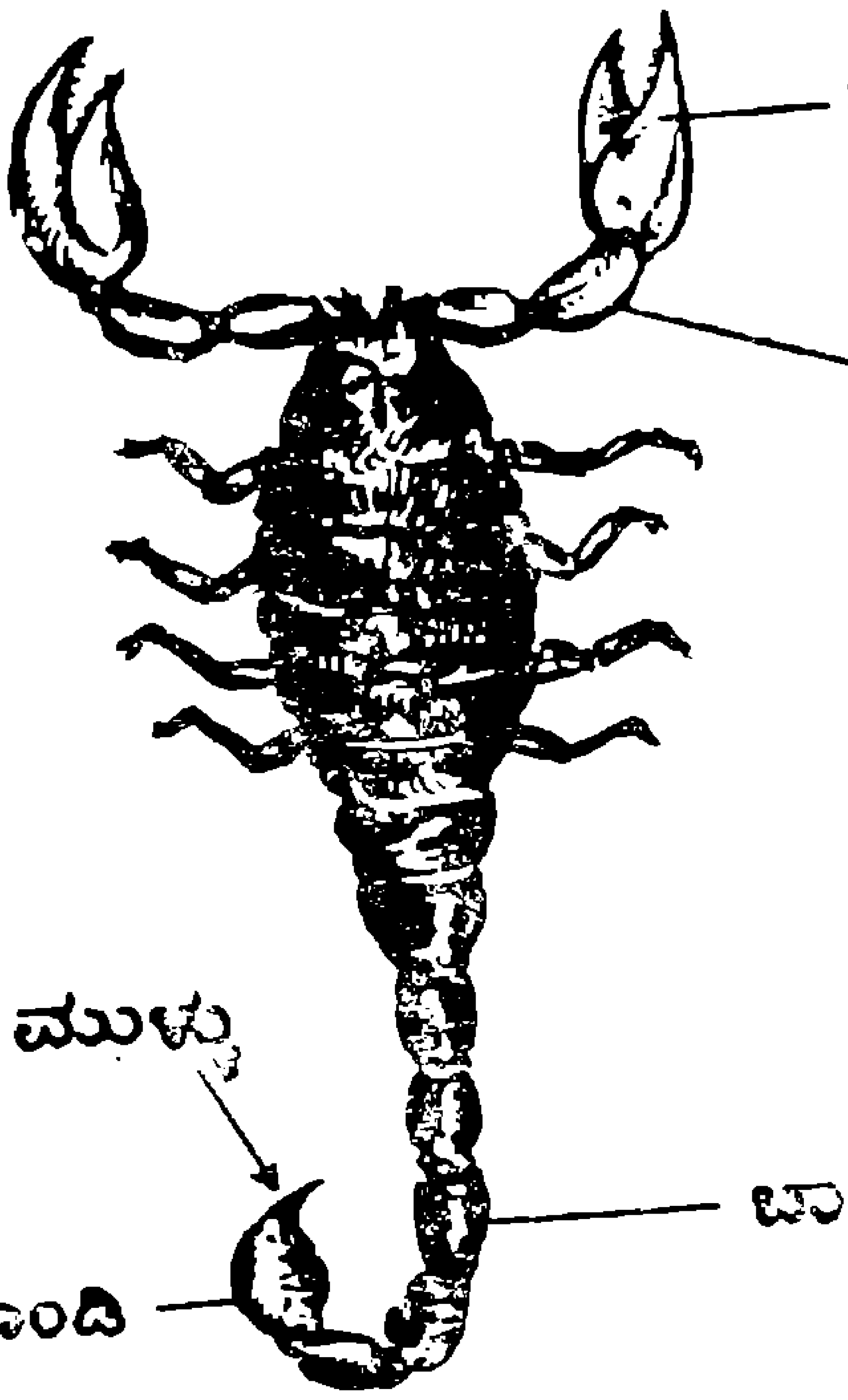
# ಚೇಳು

"ಪಾಪು! ಗೋಡೆ ಬಿಟ್ಟು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಯೋ! ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ಹುಳು ಹುಪ್ಪಡಿ ಕಡಿದಾವು" ಎಂದು ತಾಯಂದಿರು ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಸುವುದುಂಟು- ಚೇಳಿನ ಭಯದಿಂದ. ಚೇಳು ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಬದುಕಬಲ್ಲುದು. ಹಗಲು ಮರೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿಕೊಂಡಿದ್ದು ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಚೇಳು ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ರುಕ್ಷ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವ ವೃತ್ತದಿಂದ 50 ಡಿಗ್ರಿ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳವರೆಗೆ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಈ ಜಂತು ಸಂಧಿಪದಿಗಳ (arthropoda) ವಂಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಅರಾಕ್ನಿಡಾ (arachnida) ವರ್ಗದ ಸ್ಕಾರ್ಪಿಯೋನಿಡ (scorpionida) ಎಂಬ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದುದು. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 650 ಜಾತಿಯ ಚೇಳುಗಳಿವೆ. ಅತಿಯಾದ ಶಾಖವನ್ನು ತಡೆದು ಕೊಂಡು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಜೀವಿ ಗಳಾದುದರಿಂದ ಚೇಳುಗಳು ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು; ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಕಡಿಮೆ.

ಚೇಳು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದೆಂದರೆ ಒಂದು ಸೆಮೀ. ಗಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ದೊಡ್ಡ ಚೇಳುಗಳು 15 ರಿಂದ 20 ಸೆಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಅದಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಜತೆ ಕಾಲು ಗಳಿದ್ದು ಮುಂದುಗಡೆ ನಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಬಾಹು ಇರುತ್ತದೆ. ಬಾಹುವಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಮುಟ ದಂಥ ಭಾಗವಿರುತ್ತದೆ. ದೇಹದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ತಲೆಯ ಕಡೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆರು ಖಂಡಗಳೂ, ಉದರ ಭಾಗ ಅಥವ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹನ್ನೆರಡು ಖಂಡಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ಉದರ ಭಾಗದ ಹಿಂಬದಿಯ ಖಂಡಗಳು ಬಾಲ ದಂತಿದ್ದು ಕೊನೆಯ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಚೇಳಿನ ಕೊಂಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜತೆ ವಿಷಗ್ರಂಥಿ ಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ನಾಳ



ಚಿತ್ರ 1

ಗಳಿಂದ ಕೊಂಡಿಯ ಮುಳ್ಳಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಚೇಳಿನ ವಿಷ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಕೊಂಡಿಯನ್ನು ಊರಿದಾಗ ಚುಚ್ಚಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಚೇಳು ಕಚ್ಚುವುದು, ಚೇಳು ಕುಟುಕುವುದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಚೇಳಿನ ವಿಷದ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇಲ್ಲ. ಚೇಳು ಕುಟುಕಿದ ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ವಿರಬಹುದು. ದೇಹದೊಳಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವಿಷ ಹೊಕ್ಕಿದೆ ಎಂಬುದರ ಅಂದಾಜಿಲ್ಲದಿರುವುದೂ ಒಂದು ಕಾರಣ ವಿರಬಹುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತಪ್ಪು ಭಾವನೆಗಳಿಗೆ, ನಂಬಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅದು ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವುದಿಷ್ಟು: ಚೇಳಿನ ವಿಷ ಎರಡು ಬಗೆಯದು. ಕೆಲವು ಚೇಳುಗಳ ವಿಷಗ್ರಂಥಿಗಳು ಚಿಕ್ಕವು, ಅವುಗಳ ಕಡಿತದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೊಂದರೆ ಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಡಿದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕಡಿದ ಜಾಗ ಊದಿ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಉಂಟಾಗಬಹುದು, ಸ್ವಲ್ಪ ರಕ್ತವೂ ಬರಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿಯೇನೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ವಿಷ ನರಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಗಂಟಲು ಬಿಗಿದಂತಾಗಿ ಮಾತನಾಡಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಚಡಬಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ನಾಯುಗಳ ಎಳೆತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆವರುವುದು, ಜೊಲ್ಲು ಸುರಿಯುವುದು. ವಾಕರಿಕೆ, ವಾಂತಿ ಮತ್ತು ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆ ಉಂಟಾಗುವುವು. ಅಂಗೈ, ಅಂಗಾಲುಗಳು ನೀಲಿಗಟ್ಟಿ ಕೊನೆಗೆ ಸಾವು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ವಯಸ್ಕರು ಸಹ ಸಾವಿಗೀಡಾದ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ,

ಚೇಳಿನ ಕಡಿತಕ್ಕೆ ಕೂಡಲೇ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಬೇಕು, ದ್ರಾವಣದಿಂದ ತೊಳೆದು ಕಡಿದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಯ ಮಾಡಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬೇಕು. ಅದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿನ ವಿಷ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಚೇಳಿನ ಪ್ರತಿವಿಷ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವುದಾದರೆ ಕಡಿತದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಸ್ನಾಯುಗಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಾಗಿ ಕೊಡಬಹುದು.

ಚೇಳು ಸ್ವಭಾವತ: ಒಂಟಿಜೀವಿ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಜೊತೆಗೂಡಿ ನರ್ತನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ನರ್ತನ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಹಲವಾರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ನಡೆಯಬಹುದು. ಅನಂತರ ಅವು ಸಂಭೋಗ ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಆಮೇಲೆ ಹೆಣ್ಣು ಚೇಳು ಗಂಡು ಚೇಳನ್ನು ತಿಂದುಹಾಕಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 2

ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಂಡ ಅಂಡಗಳು ತಾಯಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆದು ಮರಿಗಳಾಗಿ ಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರ ಬರುತ್ತವೆ. ಮರಿಗಳು ಕೆಲದಿನ ತಾಯಿಯ ಬೆನ್ನೇರಿ ಜೀವನ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಚೇಳಿನ ಮರಿಗಳು ಪರೆ ಕಳಚುತ್ತವೆ, ಒಂದು ಬಾರಿ ಪರೆ ಕಳಚಿದ ಮೇಲೆ ಅವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವನ ನಡೆಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಚೇಳಿನ ಆಯುರ್ಮಾನ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳು,

ಚೇಳು ತನ್ನ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಟೆಯಾಡುವುದು ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ. ಮರಳುಗಾಡಿನ ಚೇಳು ಒಳ್ಳೆಯ ಬೇಟೆಗಾರ. ಕಗ್ಗತ್ತಲಲ್ಲಿ ಸಹ ಸುಮಾರು 50 ಸೆಮೀ. ದೂರದಿಂದಲೇ ಅದು ತನ್ನ ಬೇಟೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮುಖ್ಯವಾದ ಬೇಟೆ ಎಂದರೆ ಬಿಲದಲ್ಲಿರುವ ಜೊಂಡಿಗ (ಜಿರಲೆ). ಚೇಳಿನ ಆಗಮನವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ತಕ್ಷಣವೇ ಜೊಂಡಿಗ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಅವಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಚೇಳು ಬೇಟೆಯಾಡುವಾಗ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ತನ್ನ ಬಾಹುವನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ತೆರನಾಗಿ ಕಾಲುಗಳನ್ನಿಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 3) ಹೀಗೆ

ಚಿತ್ರ 3

ಮಾಡಿ ಅದು ಬೇಟೆಯನ್ನು ತನ್ನ ಅಳವಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೇಟೆಯು ಚಲಿಸಿದ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಆಕ್ರಮಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಜೊಂಡಿಗ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಕೀಟಗಳೂ ಚೇಳಿನ ಆಹಾರ. ಅದು ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸುವ ಕ್ರಮ ಬಹು ವಿಚಿತ್ರ. ಕೀಟ ಸಿಕ್ಕ ತಕ್ಷಣ ಚೇಳು ತನ್ನ ಬಾಹುವಿನ ತುದಿಯ ಚಿಮುಟದಿಂದ ಅದನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಹರಿದು ಚೂರು ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲವೆ ಅದುಮಿ ರಸವನ್ನು ಹೊರಡಿಸುತ್ತದೆ, ಆ ಕೀಟ ಹೋರಾಡಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಕುಟುಕುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದು ಕುಟುಕುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನು

ಕೆಲವು ಸಲ ತನಗೆ ಸಿಕ್ಕ ಬೇಟೆಯನ್ನು ಅರೆದು ಅದರ ಮೇಲೆ ಜೀರ್ಣರಸಗಳನ್ನು ಕಾರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಜೀರ್ಣಕಾರ್ಯವು ದೇಹದ ಹೊರಗಡೆಯೇ ನಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಏರ್ಪಾಟು ಇದು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಕೀಟದ ಅಂಗಾಂಶಗಳೆಲ್ಲ ಅರಗಿ ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಚೇಳು ಆ ದ್ರವಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಬಾಯಿ ಹಚ್ಚಿ ಹೀರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದರ ಊಟ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಚೇಳಿಗೆ ನೀರಿನ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಒಂದು ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ. ಬಂಧನದಲ್ಲಿಟ್ಟ ಚೇಳು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿಟ್ಟ ಹತ್ತಿಯಿಂದ ಆಗಾಗ್ಗೆ ನೀರನ್ನು ಹೀರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆಯಾದುದರಿಂದ ಆ ನಂಬಿಕೆಗೆ ಆಧಾರವಿಲ್ಲವೆಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಚೇಳಿಗೆ ವೈರಿಗಳು ಬಹಳ. ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಹಾಗು ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸೇವೆ ಇರುವೆಗಳು ಅಂಥವು. ಅವು ಚೇಳನ್ನು ಮುತ್ತಿ ಅದನ್ನು ಕಬಳಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆಫ್ರಿಕದ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಪಿಗೆ ಚೇಳು ಪ್ರಿಯವಾದ ಆಹಾರವಂತೆ. ಕೆಲವು ಗೌಳಿಗಳು, ಹಾವುಗಳು ಮತ್ತು ಹಕ್ಕಿಗಳು ಚೇಳಿನ ವೈರಿಗಳು. ಚೇಳುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ದೊಡ್ಡ ಚೇಳುಗಳು ಸಣ್ಣ ಚೇಳುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವುವು. ಉತ್ತರ ಆಫ್ರಿಕದ ಕೆಲವು ಆದಿವಾಸಿಗಳು ಚೇಳನ್ನು ರುಚಿಕರ ತಿನಿಸೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚೇಳಿನ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುವ ಕೆಲವು ಪರಾವಲಂಬಿಗಳೂ ಚೇಳಿನ ವೈರಿಗಳೇ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಅಲ್ಲದೆ, ಆಹಾರದ ಅಭಾವ, ಅನಾವೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಚೇಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗಬಲ್ಲುವು.

ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಚೇಳುಗಳು ಮಿಡತೆಯಂತೆ ಸದ್ದು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಚಿಮಟವಿರುವ ಬಾಹುವಿನ ಬುಡವನ್ನು ತನ್ನ ಮೊದಲ ಜೊತೆಯ ಕಾಲುಗಳ ಬುಡಕ್ಕೆ ಉಜ್ಜಿ ಈ ಬಗೆಯ ಶಬ್ದವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಶಬ್ದವು ವೈರಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಗುವ ಅಥವ ವೈರಿಯನ್ನು ಹೆದರಿಸುವ ಸೂಚನೆ.

ವಿ. ಜಿ. ಮಠ

**

# ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

## ಇರುವೆಗಳ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ

ಕೃಷಿ ಎಂದರೆ ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಕೃಷಿಕನಾದವನು ದನ, ಕುರಿ, ಮೇಕೆಗಳನ್ನು ಸಾಕುತ್ತಾನೆ, 'ಪಶುಸಂಗೋಪನೆ'ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ದನಗಳ ಹಾಲುಕರೆದು ಬಳಸುತ್ತಾನೆ, ಮಾರುತ್ತಾನೆ. ಈ ರೀತಿ ವ್ಯಾಪಾರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಲ್ಲವಾದರೂ ತನ್ನದೇ ಲಾಭಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವೆಯೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪಶುಸಂಗೋಪನೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಗೊತ್ತೆ !

ಗಿಡಹೇನು ಎಂಬ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕೀಟವಿದೆ. ಇದು ಗಿಡಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಂದ ತನಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ, ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ್ರವ ಚಲಿಸುವ ಫ್ಲೋಯಮ್ ನಾಳಗಳಿಗೆ ತನ್ನ ಚುಚ್ಚು ಅಂಗವನ್ನು ತಳ್ಳಿ ದ್ರವವನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಷ್ಟು ಹಗುರ ಎಂದರೆ, 2000 ಅಡಿ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬಲೂನು ಕಳುಹಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಸ್ಯಾಂಪಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಸೇಕಡಾ 30 ರಷ್ಟು ಗಿಡಹೇನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಗಿಡಹೇನಿನ ದೇಹದಿಂದ ಜೇನಿನಂತಹ ಸಿಹಿದ್ರವ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇರುವೆ ಇದನ್ನು ಪಡೆದು ತನ್ನ ಮರಿಹುಳಕ್ಕೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವೆ ಗಿಡಹೇನನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ, ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಾವು ದನ, ಆಡುಗಳನ್ನು ಸಾಕಿ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆಯೆ ಇರುವೆಯೂ ಸಹ ಆ ಸಿಹಿ ದ್ರವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದಿಸುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವೆಯು ಗಿಡಹೇನಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಅನುಕೂಲ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ದನಗಳನ್ನು ಬೇಕೆಂದ ಕಡೆಗೆ ನಾವು ಹೊಡೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆಯೆ ಇರುವೆ ಗಿಡಹೇನನ್ನು ಸಸ್ಯದ ಅಂಕುರ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವಂತೆ ಒತ್ತಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗಿಡದ ಅಗ್ರಭಾಗ ಈ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಪುಷ್ಟಿಕರ. ಇದರಿಂದ ಗಿಡಹೇನಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಸಿಹಿದ್ರವ ಉತ್ಪಾದನೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂದು ಬೇರೆ ಹೇಳಬೇಕಿಲ್ಲ.

ಇರುವೆ ಗಿಡಹೇನನ್ನು ಹೀಗೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಗಿಡದ ರಕ್ಷಣಾಕಾರ್ಯವೂ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಗಿಡಹೇನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವ ಸಿಹಿದ್ರವವನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಇರುವೆಯು 'ಕರೆದು' ಕಡಿಮೆಮಾಡದಿದ್ದರೆ ಈ ದ್ರವ ಗಿಡದ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಹರಡಿ ಗಿಡವು ಬಾಡಿಹೋಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೂಷ್ಟು ಬೆಳೆದು ಅದರಿಂದ ಗಿಡ ಸಾಯಬಹುದು.

ಗಿಡಹೇನನ್ನು ಇರುವೆ ತನ್ನ ಗೂಡಿಗೂ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಆಗ ಗಿಡಹೇನು ಇರುವೆ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಒಡೆದು ಮರಿ ಗಿಡಹೇನು ಹೊರಬಂದಮೇಲೆ ಇರುವೆ ಅದನ್ನು ಜತನದಿಂದ 'ಸಾಕು'ತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಗಿಡಹೇನುಗಳು ಬಹುಶಃ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನೇ ಕಂಡರಿಯವು. ಇರುವೆಯ ಗೂಡಿನಲ್ಲೇ ಇದ್ದು ಕಾಲ ಕಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಇರುವೆಗಳು ಗಿಡಹೇನುಗಳಿಗೆ 'ಕೊಟ್ಟಿಗೆ' ಯನ್ನು ಸಹ ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಗಿಡಹೇನು ವೈರಿಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗದೆ ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ.

ಇರುವೆ ಹೀಗೆ ಗಿಡಹೇನುಗಳನ್ನು ಸಾಕುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಹೇಗೆ ಆರಂಭವಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದು ? ಬಹುಶಃ ಮೊದಲಿಗೆ ಇರುವೆ ಜೇನುದ್ರವಕ್ಕಾಗಿ ಗಿಡಹೇನನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಕೊಲ್ಲುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೇ ಆಕ್ರಮಣದ ನಂತರ ಅದರಿಂದ ಒಸರುವ ದ್ರವವನ್ನು ನೆಕ್ಕುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಗಿಡಹೇನಿನಲ್ಲಿ ಜೇನುದ್ರವ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಒಸರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಬ್ಬನಿಯ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಂತೆ ಹನಿಯುತ್ತದೆ. ಗಿಡಹೇನು ಆಗಾಗ ತನ್ನ ಹಿಂಬದಿಯ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಜಾಡಿಸಿ, ಈ ಹನಿ ಉದುರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇರುವೆ ಪ್ರಚೋದಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಗಿಡಹೇನು ತನ್ನ ಮೇಲಿರುವ ಜೇನುಹನಿಯನ್ನು ಹಾಗೆ ಒದರಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇರುವೆ ಅದನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅದು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಿಹಿದ್ರವವನ್ನೂ ಒಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಇರುವೆ ತನ್ನಿಂದ ದ್ರವವನ್ನು ಎಳೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ ಗಿಡಹೇನಿಗೆ ಅಪ್ಯಾಯಮಾನವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಕೆಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

ಹೀಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಗಿಡಹೇನು ಗಂಟೆಗೆ 2 ಘನ ಮಿಮೀ. ಜೇನು ದ್ರವವನ್ನು ಒಸರಿಸಬಲ್ಲುದು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜಾತಿಯ ಇರುವೆ ಸಮಾಜ, ನೂರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ 3-6 ಪೌಂಡು ಜೇನುದ್ರವ ಪಡೆದಿರುವುದೂ ಉಂಟು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇರುವೆಗಳ ಈ ರೀತಿಯ ಪಶುಸಂಗೋಪನೆ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ವ್ಯಾಪಾರ. ಅವುಗಳನ್ನು ಅಟ್ಟಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ 'ಮೇಯಿ' ಸುವುದು ಕೂಡ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಪೂರ್ಣ

...*...

## ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

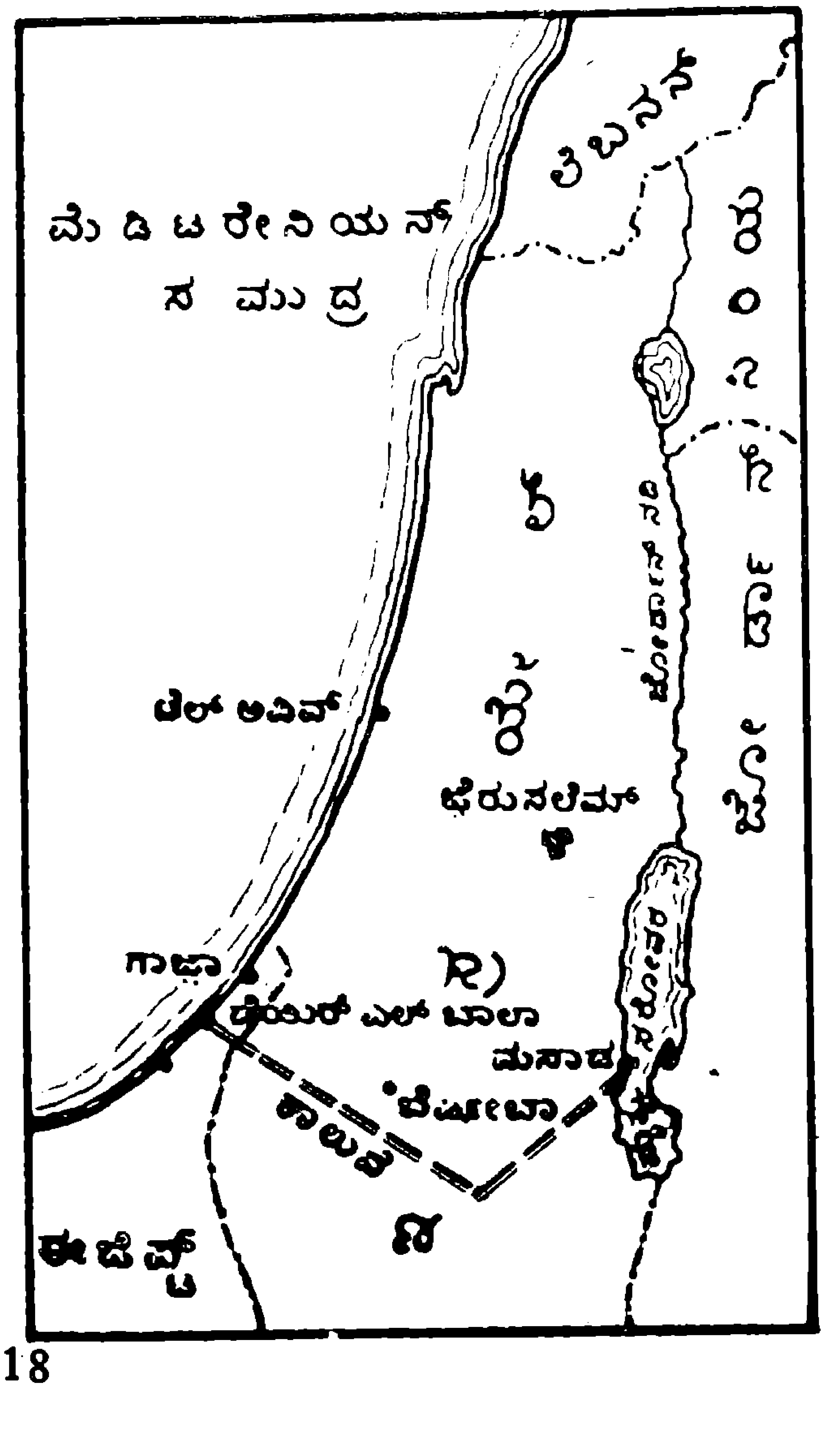
### ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ಜಲ ವಿದ್ಯುದ್ಯೋಜನೆ

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತನಗೆ ತಾನೇ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಜಲಪಾತವಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಷಯ ನಮಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತು. ಕೃತಕವಾಗಿ ಜಲಪಾತವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದರ ನೆರವಿನಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂದಾಗ ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಅಚ್ಚರಿಯುಂಟಾಗುವುದಲ್ಲವೆ ? ಅಂತಹ ಒಂದು ಯೋಜನೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ, ಇಸ್ರೇಲೀಯರು.

ಇಸ್ರೇಲ್ ಮತ್ತು ಜೋರ್ಡಾನ್ ದೇಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 15 ಕಿಮೀ. ಅಗಲ, 80 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರ ಎಂಬ ಚಿಕ್ಕ ಸಮುದ್ರವಿದೆ. ಇದು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರವಾದುದು. ಜಗತ್ತಿನ ಇತರ ಸಾಗರ ಸಮುದ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ

ಎಲ್ಲಿಯೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿಲ್ಲದಿರುವ ಈ ಭೂಮಧ್ಯ ಸರೋವರ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಬಿಸಿಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ನೀರು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸೇರುವ ನದಿಗಳು ಅಷ್ಟೇನೂ ದೊಡ್ಡವಲ್ಲ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದೆಂದರೆ ಜೋರ್ಡಾನ್ ನದಿ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆ ಸರೋವರದಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಸಾರತೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇತರ ಸಮುದ್ರಗಳ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲವಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಸೇಕಡ 4 ರಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಮೃತ್ಯುಸರೋವರದಲ್ಲಿ ಅದು ಸೇಕಡ 26 ರಷ್ಟಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 15 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಅದರಿಂದಲೇ ಅದಕ್ಕೆ ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿರುವುದು.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಆದರ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 400 ಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಕೆಳಕ್ಕಿದೆ. ಇಸ್ರೇಲೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ್ತು ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿರುವುದು ಈ ಅಂಶ. ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರವನ್ನೂ ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರವನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವ ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಾದರೆ, ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಹರಿದು ಬಂದು 400 ಮೀಟರ್ ಕೆಳಗಡೆ ಇರುವ ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರದೊಳಕ್ಕೆ ದುಮುಕುವುದಲ್ಲವೆ ? ಆದರಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು.




ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ. ಜೋರ್ಡಾನ್ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಇಸ್ರೇಲೀಯರು ಈಗಾಗಲೇ ಭಾಗಶಃ ತಿರುಗಿಸಿಕೊಂಡು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಜೋರ್ಡಾನ್ ನದಿಯ ಮುಖ್ಯ ಉಪನದಿ ಯಾರ್ಮುಖ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಜೋರ್ಡಾನ್ ದೇಶದವರು ಅದೇ ರೀತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹವಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಯೋಜನೆ 1983ರ ವೇಳೆಗೆ ಕೈಗೂಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸೇರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದಷ್ಟೆ, ಅದನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಈ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಕಾಲುವೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದಾದರೆ ಅದು ಬಹು ದುಬಾರಿಯಾಗುವುದೆಂಬ ಶಂಕೆಯಿತ್ತು. ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಬೆಲೆಗಳು ಏರುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಉರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಈ ವಿಧಾನವೇ ಅಗ್ಗವಾಗುವುದೆಂದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನೇಮಕಗೊಂಡ ತಜ್ಞರ ಸಮಿತಿ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದೆ.

ಈಗ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ತಯಾರಿಸಿರುವ ಯೋಜನೆಯಂತೆ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ತೀರದಲ್ಲಿ ಗಾಜಾಕ್ಕೆ ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿರುವ ಡೆಯಿಲ್ ಎಲ್ ಬಾಲಾ ಎಂಬಲ್ಲಿಂದ ಕಾಲುವೆ ಹೊರಡತಕ್ಕುದೆಂದೂ ಅದು ಆಗ್ನೇಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೊರಟು ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 88 ಕಿಮೀ. ದೂರ ಸುರಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 112 ಕಿಮೀ. ದೂರ ಸಾಗಿ, ಬೇರ್ಷೀಬಾದ

ದಕ್ಷಿಣ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತಲಪಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಈಶಾನ್ಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದು ಮಸಾಡ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರವನ್ನು ಸೇರತಕ್ಕುದೆಂದು ಯೋಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಹಣ ಸುಮಾರು ಐದೂವರೆ ಬಿಲಿಯನ್ (5,500,000,000) ರೂಪಾಯಿಗಳು.

ಕಾಲುವೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ ಇಸ್ರೇಲಿನಲ್ಲಿ ರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಜಿಪ್ಟ್ ಮತ್ತು ಇಸ್ರೇಲ್‌ಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವಿವಾದಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿರುವ ಗಾಜಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಈ ಯೋಜನೆ ಪೂರೈಸಿದರೆ ಮೃತ್ಯು ಸರೋವರದ ನೀರಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಸರೋವರದ ಪೂರ್ವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೋರ್ಡಾನ್ ದೇಶದವರು ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮೇಲೆಯೇ ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ.

*

## ಬೇವಿನ ಬೀಜದಿಂದ ಕೀಟನಾಶಕ

ಬೇಸಾಯಗಾರರು ಪೈರುಗಳನ್ನು ಕೀಟಗಳಿಂದ ಕಾಪಾಡಲು ವಿಷಕರ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವರಷ್ಟೆ. ಆ ವಿಷಪದಾರ್ಥಗಳು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹರಡಿ ನಮಗೂ ಅಪಾಯ ತಂದೊಡ್ಡುತ್ತಿವೆ. ಪರಿಸರದ ಮಲಿನತೆ ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ವಿಷವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸದೆ ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ಅಹಿತಕರ ರುಚಿ ಅಥವ ವಾಸನೆಯಿಂದ ಕೀಟಗಳನ್ನು ದೂರ ಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲವೆ ? ಲಂಡನ್ನಿನ ಇಂಪೀರಿಯಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸಿ ಅಂಥ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗಾಗಿ ಹುಡುಕಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಬೇವಿನ ಎಲೆ, ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಬೀಜಗಳು ಕೀಟಗಳನ್ನು ದೂರವಿಡುವ ವಿಷಯ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದದ್ದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನ ಬೇವಿನ ಮರದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ಕಡೆಗೆ ಹೋಯಿತು. ಅವರು ಬೇವಿನ ಬೀಜದಿಂದ ಅಜಾಡಿರ್ಯಾಕ್ಟಿನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಜಾಡಿರಾಕ್ಟ ಇಂಡಿಕ ಎಂಬುದು ಬೇವಿನ ಮರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರಾದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಆ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅಜಾಡಿರ್ಯಾಕ್ಟಿನ್ ಬಹು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಓಡಿಸುವುದಂತೆ.

ಆದರೆ ಆ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಹಾಕುವುದು ಹೇಗೆ ? ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದಕ್ಕೆ ಬಹು ಚತುರತೆಯ ಒಂದು ಉಪಾಯವನ್ನು ಹುಡುಕಿದ್ದಾರೆ. ಗಿಡದ ಬುಡಕ್ಕೆ ಅಜಾಡಿರ್ಯಾಕ್ಟಿನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ನಿತ್ಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಿಮುಕಿಸಿದರೆ ಬೇರುಗಳು ಆ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಗಿಡದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಗೂ ಹರಡಿಕೊಂಡುಬಿಡುವುದಂತೆ.

ಹುರುಳಿಕಾಯಿ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿ ಒಂದು ವಾರ ಅಜಾಡಿರ್ಯಾಕ್ಟಿನ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹಾಕಿ ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳ ಮೇಲೆ, ಹತ್ತುದಿನ ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಹಸಿದಿದ್ದ ಮಿಡತೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟರೂ ಆ ಮಿಡತೆಗಳು ಎಲೆ ಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚಲಿಲ್ಲವಂತೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಈ ರೀತಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದುದರಿಂದ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಅವರು ಹುಮ್ಮಸ್ಸಿನಿಂದ ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

# N. S. I. C.

- ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ 25 ವರ್ಷಗಳ ನಿಷ್ಠ ಸೇವೆ !
- ದೇಶದ 50,000 ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ನೆರವು ನೀಡಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆ !
- ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ಈ ಬೃಹತ್ ಸಂಸಾರದಲ್ಲಿ ನೀವು ಒಂದಾಗಿ !
- N. S. I. C. ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ನಿಮಗೆ ಸಕಲ ಸಹಾಯ ನೀಡುತ್ತದೆ :

— 10 ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳವರೆಗೆ ದೇಶೀಯ ಮತ್ತು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾದ ಕಂತುಗಳ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಬಾಡಿಗೆ ಕೊಡುವ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವುದು.

— ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ಉಗ್ರಾಣ ಖರೀದಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಂತೆ, ಸರ್ಕಾರೀ ಆಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರ ನೀಡುವುದು.

— ವಿರಳ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡುವುದು.

— ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.

- ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಣ್ಣಕೈಗಾರಿಕಾ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ (N.S.I.C.) ಇದುವರೆಗೂ ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ 100 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮೌಲ್ಯದ 29000 ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್ ಸುಮಾರು 5.5 ಲಕ್ಷ ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ದೊರಕಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ವಿವರಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ :

## The National Small Industries Corporation Ltd.

(A GOVERNMENT OF INDIA UNDERTAKING)

NEAR OKHLA INDUSTRIAL ESTATE

NEW DELHI-110020

ಶಾಖೆಗಳು : ಬೊಂಬಾಯಿ - ಕಲ್ಕತ್ತ - ಮದ್ರಾಸ್

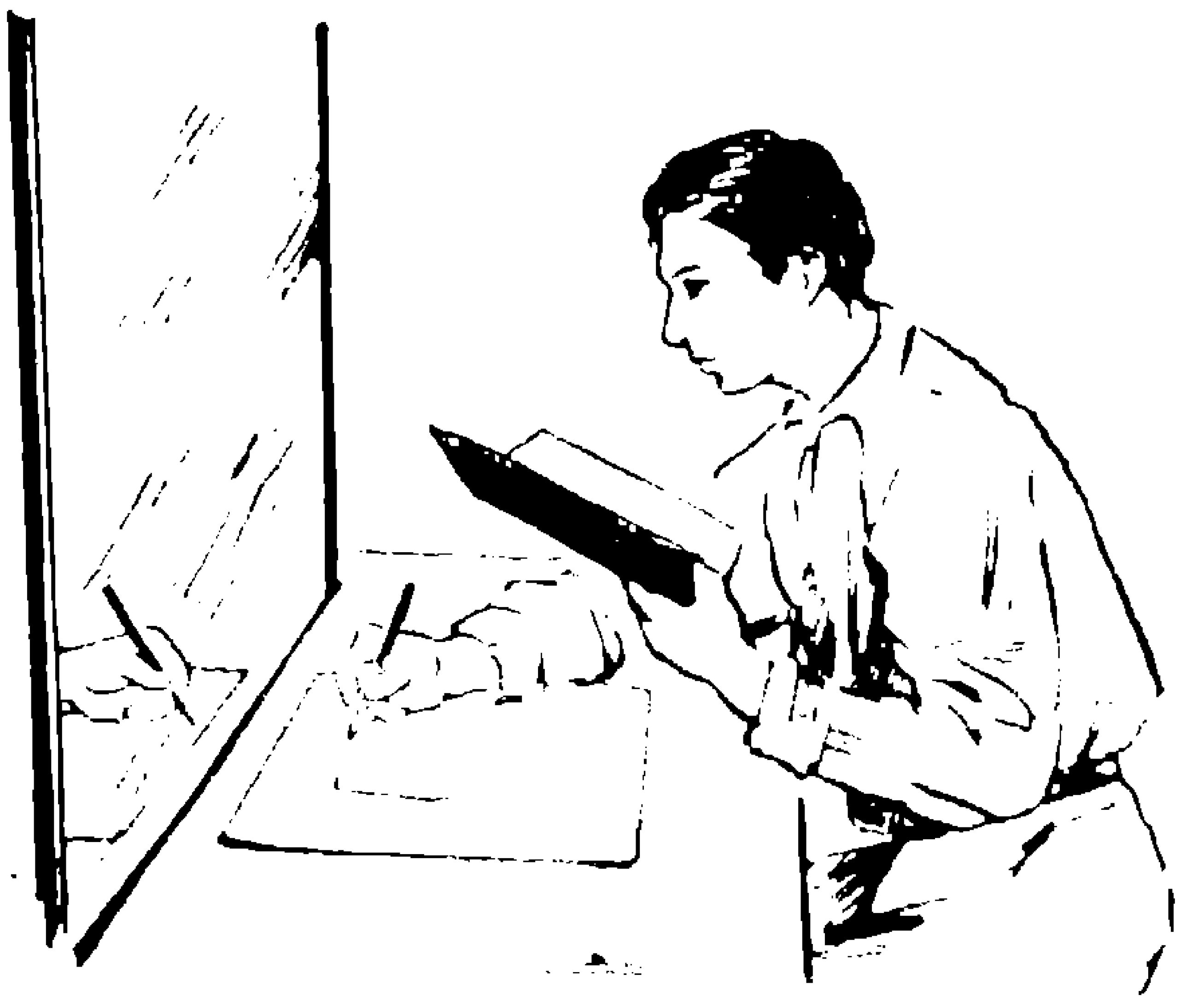
# ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

## ಪ್ರತಿಫಲನದ ಮೋಜು

ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ: ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಎದುರುಗಡೆಯಿಂದ ನೀನು ನೋಡಿದ್ದೀಯಾ? "ಓಹೋ ಖಂಡಿತ ನೋಡಿದ್ದೀನಿ" ಎಂಬುದು ನಿನ್ನ ಉತ್ತರ. ಆದರೆ ಅದು ನಿಜವಲ್ಲ. ಕನ್ನಡಿ ಎದುರುಗಡೆಯಿಂದ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀನು ಭಾವಿಸಿದ್ದರೆ ಅದು ತಪ್ಪು. ದೂಳಿಲ್ಲದ ಚೊಕ್ಕಟವಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಳ್ಳ ಕನ್ನಡಿ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಎದುರಿನಿಂದ ಕಾಣಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರ ಚೌಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಅಂಚುಗಳು ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ಎದುರಿಗಿರುವ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು, ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕಾಣಿಸಬಹುದು, ಆದರೆ ಕನ್ನಡಿ ಮಾತ್ರ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಿಂದ ನಾವು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನೇ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಅಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಮೇಲ್ಮೈ ಆಗಲಿ ಅದು ಎದುರಿನಿಂದ ಕಾಣಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ.

ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ: ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮನ್ನು ನಾವು ಕಂಡಾಗ ಆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ, ಸ್ವಲ್ಪವೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲದೆ, ಎಲ್ಲ ವಿಧಗಳಲ್ಲೂ ನಮ್ಮನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದೆ? ಹೌದು ಎನ್ನಬಹುದು ನೀನು. ಸರಿಯಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡು, ಅದು ತಪ್ಪು. ನಿನ್ನ ಬಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದೆಲ್ಲ ಕನ್ನಡಿಯ ಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಎಡಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ; ಎಡಕ್ಕಿರುವುದೆಲ್ಲ ಬಲಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ನಿನ್ನ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಎಡಗಡೆ ಮಚ್ಚೆ ಇದ್ದರೆ ಅದು ನಿನ್ನ ಮುಖದ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ನಿನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎಡಚ. ಅವನು ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೂ ಎಡಗೈಯಲ್ಲೇ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹು ಜನರಿಗೆ ಎಡಭಾಗ ಮತ್ತು ಬಲಭಾಗಗಳು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದೇ ತರಹ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ, ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಎಡಭಾಗ ಬಲಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಬಲಭಾಗ ಎಡಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ನಮ್ಮನ್ನು ಬೇರೆಯವರು ನಿಜವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತಾರೋ ಹಾಗೆ ನಮಗೆ ನಾವು ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿ ನಾನು ಹೀಗೆ ಕಾಣಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನೀನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಬೇರೆಯವರಿಗೆ ನೀನು ಹಾಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲವೇ? ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸು.

ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬಹುದು. ಮೇಜದ ಹಿಂಬದಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಗೋಡೆಗೆ ಆನಿಸಿಟ್ಟ ಒಂದು ಕನ್ನಡಿಯ ಎದುರಿಗೆ ಕುಳಿತುಕೊ. ಕನ್ನಡಿಗೂ ನಿನಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಕಾಗದವನ್ನು ಮೇಜದ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಅದು ಮರೆಯಾಗಿರುವಂತೆ ಎಡಗೈಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನಾದರೂ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿನ ಬಿಂಬವನ್ನೇ ನೋಡುತ್ತ ಏನನ್ನಾದರೂ ಚಿತ್ರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು. ಒಂದು ಆಯತಾಕಾರ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಛೇದಿಸುವ ಕರ್ಣರೇಖೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಿ ಎಂದುಕೊ (ಚಿತ್ರ 1).



ಚಿತ್ರ 1

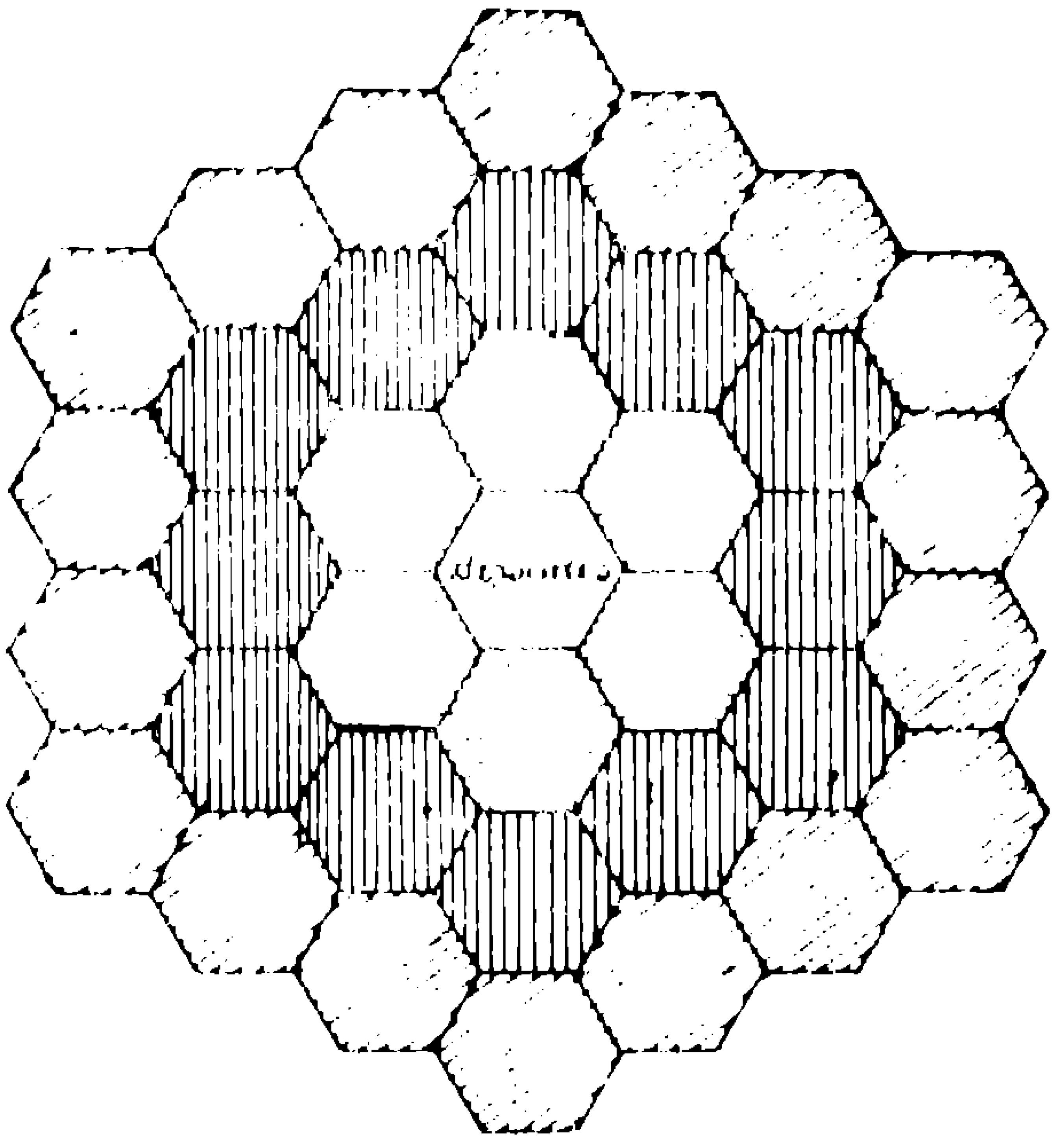
ಕನ್ನಡಿಯನ್ನೇ ನೋಡುತ್ತ ಅದನ್ನು ರಚಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಇಷ್ಟು ಸರಳವಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಬರೆಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾದೀತು. ಏಕೆಂದರೆ, ನೀನು ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಗೆರೆ ಎಳೆಯಬೇಕೆಂದು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಕೈ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತೀ. ಪತ್ತೇದಾರಿ ಕಾದಂಬರಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪತ್ತೇದಾರ ಗುಪ್ತ

ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಿಯ ಮುಂದೆ ಹಿಡಿದು ಓದಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಎಂದು ನೀನು ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಓದಿರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ಏನೂ ಗೊತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ 'ಸರಿ' ಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಹಾಭಾರತ ಕತೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಂಡವರು ಕಟ್ಟಿಸಿದ ಅರಮನೆಗೆ ದುರ್ಯೋಧನನನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದರೆಂದೂ ದೇವಲೋಕದ ಶಿಲ್ಪಿ ಮಯ ಕಟ್ಟಿಸಿದನೆಂದು ಹೇಳಲಾದ ಆ ಸುಂದರ ಅರಮನೆಯನ್ನು ನೋಡಿ ದುರ್ಯೋಧನ ಬೆರಗಾದನೆಂದೂ ಅಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಅಂಗಣದಲ್ಲಿ ಕೊಳ ಇದೆ ಎಂದು ಕಾಲಿಡಹೋಗಿ ಜಾರಿಬಿದ್ದನೆಂದೂ ನೀನು ಓದಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಕನ್ನಡಿ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ ಬೇಕೆ ? ಬಹುಶಃ ಅಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೆ ಹಾಸಿದ ಕನ್ನಡಿ ತಿಳಿಬೆಳಕನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ನೀರಿನಂತೆ ಭಾಸವಾಗಿರಬೇಕು.

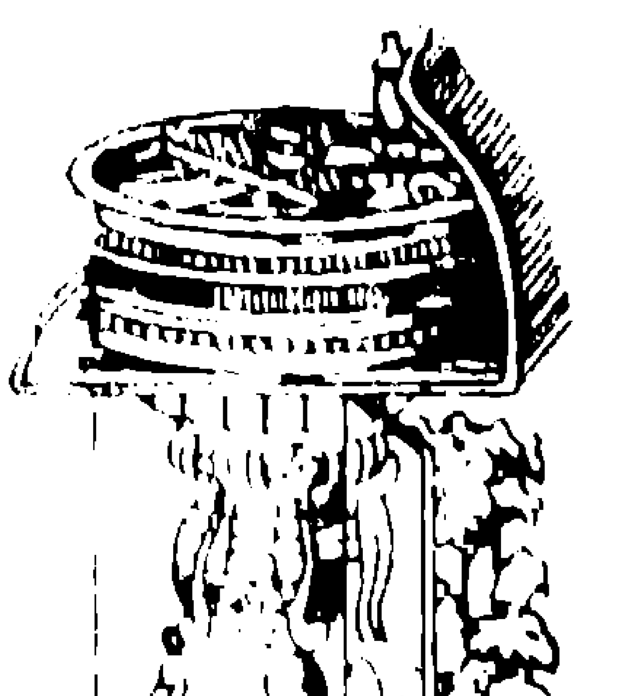
1900 ರಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಒಂದು ಹಿರಿಯ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಜಾದೂಗಾರ ಸಭಾಂಗಣವನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗಿತ್ತಂತೆ. ಅದಕ್ಕೆ "ಭ್ರಮೆಗಳ ಅರಮನೆ" ಎಂದೇ ಹೆಸರು. ಆ ಸಭಾಂಗಣವನ್ನು ಹೊಕ್ಕರೆ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಕಲೈಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಒಳಹೊಕ್ಕಂತೆ ಆಗುತ್ತಿತ್ತಂತೆ.

ಆರು ಮೂಲೆಗಳ ಸಭಾಂಗಣ. ಅದರ ಆರು ಗೋಡೆಗಳಿಗೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪಾಲಿಷ್ ಮಾಡಿದ ಆರು ದೊಡ್ಡ ಕನ್ನಡಿಗಳು. ಪ್ರತಿಮೂಲೆಯಲ್ಲೂ ಸುಂದರ ವಾಸ್ತುಶಿಲ್ಪದ ಆಕೃತಿಗಳಿದ್ದುವು ಛಾವಣಿಯಲ್ಲೂ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಶಿಲ್ಪಾಕೃತಿಗಳಿದ್ದುವು. ಸಭಾಂಗಣಕ್ಕೆ ಕಾಲಿಟ್ಟ ಒಬ್ಬನೇ ಮನುಷ್ಯನ ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಂಡು, ಜನ ಕಿಕ್ಕಿರಿದು ನೆರೆದಿರುವರೇನೋ, ಆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ತಾನೂ ಇರುವೆನೇನೋ ಎಂದು ಭ್ರಮೆ ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಎತ್ತ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿದರೂ ಎಷ್ಟು ದೂರ ನೋಡಿದರೂ ಇಂತಹ ಸಭಾಂಗಣಗಳು, ನೆರೆದ ಜನರು ಮತ್ತು ಶಿಲ್ಪಾಕೃತಿಗಳು. ಮೊದಲ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಎರಡನೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನ, ಮೂರನೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನ-ಹೀಗೆ, ಕನ್ನಡಿಗಳು ಸರಿಯಾದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿದ್ದು ಅವು ದೋಷ ರಹಿತವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ



ಚಿತ್ರ 2

ಈ ಪ್ರತಿಫಲನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ



ಚಿತ್ರ 3

ಹೋಗಿತ್ತು. 12ನೆಯ ಬಾರಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಇಂತಹ ನೂರಾರು ಸಭಾಂಗಣಗಳು ಕಂಡುದುಂಟು.

ಇದೇ ರೀತಿ 'ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಅರಮನೆ' ಯನ್ನೂ ಈ ಬೃಹತ್ ಮೇಳದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗಿತ್ತು. ಭ್ರಮೆಗಳ ಅರಮನೆಯಂತೆಯೆ ಇದರ ಸಭಾಂಗಣವೂ ಸಹ. ಆದರೆ ಇದರ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಕಂಬ ಮತ್ತು ಶಿಲ್ಪಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ತಿರುಗಣೆಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದರಿಂದ ಮೂರು ಬಗೆಯ ದೃಶ್ಯಗಳು ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಒಂದು ನಿಮಿಷ ದೊಡ್ಡ ಕಾಡಿನ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವಂತೆ ಅನಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ನಿಮಿಷ ಅರಮನೆಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅಥವಾ ದೇವಸ್ಥಾನದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಜನ ಈ 'ಅರಮನೆ' ಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಕಿಕ್ಕಿರಿಯುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಂತಹ ಒಂದು ಸರಳ ವಿದ್ಯಮಾನ ಈ ಎಲ್ಲ ಯೋಜಿನ ಮೂಲ.

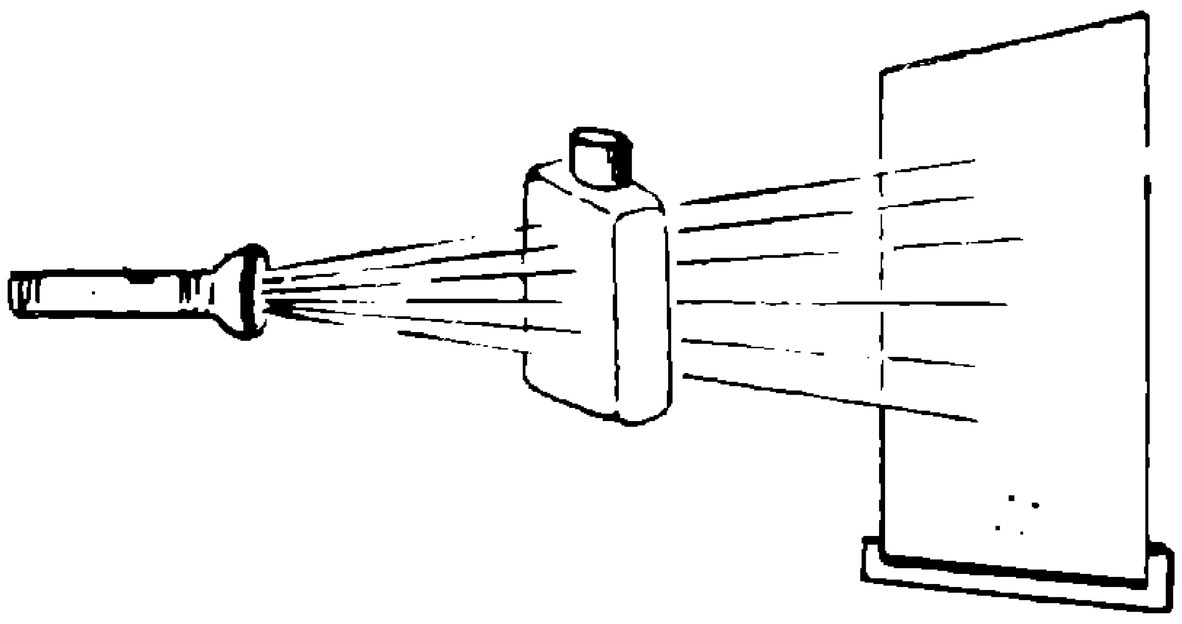
*

# ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

## ಕೃತಕ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ

ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು :- ಆಯತಾಕಾರದ ಒಡಲಿರುವ ಒಂದು ಸೀಸೆ, ಒಂದು ಟಾರ್ಚು, ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಹಲಗೆ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಹೈಪೊ (ಸೋಡಿಯಮ್ ಥಯೊಸಲ್ಫೇಟ್), ಸ್ವಲ್ಪ ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಅಂಟು, ಬಿಳಿಯ ಕಾಗದ ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿಧಾನ :- ಸೀಸೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 200 ಮಿಲೀ.ನಷ್ಟು ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊ. ಹದಿನೈದು ಇಪ್ಪತ್ತು ಗ್ರಾಮ್‌ನಷ್ಟು ಹೈಪೊವನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಹಾಕಿ ಕಲಕು. ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಟ್ಟಿಗೆಯ ಹಲಗೆಗೆ ಬಿಳಿಯಕಾಗದವನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸೀಸೆಯ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲೂ ಟಾರ್ಚನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲೂ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕತ್ತಲು ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.



ಚಿತ್ರ 1

ಟಾರ್ಚ್‌ನಿಂದ ಹೊರಡುವ ಬೆಳಕು ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದು ಕಾಗದ ಅಂಟಿಸಿರುವ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ಬೆಳಕು ಶುಭ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಹೈಪೊ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕೈದು ಮಿಲೀ. ಸಾರರಿಕ್ತ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸುರಿದು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರು. ಅದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದು ಕ್ರಮೇಣ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಕಪ್ಪಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಹೈಡ್ರೋಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಸೋಡಿಯಮ್ ಥಯೊಸಲ್ಫೇಟ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಗಂಧಕವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

$$Na_2S_2O_3 + 2\,HCl \rightarrow H_2O + 2\,NaCl + S + SO_2$$

ಗಂಧಕದ ಕಣಗಳು ಮೊದಲು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿದ್ದು ಕ್ರಮೇಣ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡವಾಗುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ದೊಡ್ಡದಾದಂತೆಲ್ಲ ಅವು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವ ರೀತಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ತೆರೆಯನ್ನು ತಲಪುವ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣವೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಕಣಗಳು ದೊಡ್ಡದಾದಂತೆ ಅವು ಬೆಳಕಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಅಡಚಣೆಯೊಡ್ಡುತ್ತವೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕು ಮೊದಲು ಹಳದಿಗೂ ಅನಂತರ ಕೆಂಪಿಗೂ ತರುವಾಯ ಕಪ್ಪಿಗೂ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತವಾಗುವಾಗ ನಡೆಯುವ ಬಣ್ಣಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಹೀಗೇ ಅಲ್ಲವೆ ?

*

# ITI ಇಂದು

1948 ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿತವಾದ ಭಾರತೀಯ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕೈಗಾರಿಕೆ 30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳ ಬೃಹತ್ತಾದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಇದು 26,000 ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ಕಲ್ಪಿಸಿದೆ. ಇದರ ತಯಾರಿಕಾ ಘಟಕಗಳು ಒಟ್ಟು 9 ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿವೆ – ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು, ನೈನಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮತ್ತು ಶ್ರೀನಗರ, ರಾಯ್‌ಬರೇಲಿ, ಪಾಲ್‌ಘಾಟ್, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಲಾ ಒಂದೊಂದು.

ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ **ITI** ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಆಧುನೀಕರಣದೊಂದಿಗೆ **ITI** ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ.

ಇಂಡಿಯನ್ ಟೆಲಿಫೋನ್ ಇಂಡಸ್ಟ್ರೀಸ್ ಲಿ.,

16, ಮ್ಯೂಸಿಯಂ ರಸ್ತೆ :: ಬೆಂಗಳೂರು–560 001.

# ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1 ಭೂಮಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಆದರೆ ಚೆಂಡನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಅದು ಪುಟಿಯುವುದೇಕೆ ?

ಎಚ್.ಎಸ್. ಗಣೇಶ್, ಬೈಂದೂರು.

ಮೇಲೆ ಪುಟಿದ ಚೆಂಡು ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಭಾವ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲಿರುವುದು ಸುಸ್ಪಷ್ಟ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಚೆಂಡು ವೇಗದಿಂದ ತಾಕಿದಾಗ, ಆ ಚೆಂಡಿನ ಆವೇಗ (ಮೊಮೆಂಟಮ್) ಅಂದರೆ ಅದರ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಗುಣಲಬ್ಧ ನಾಶವಾಗಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ, ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಮಯದಂತೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ (action) ಗೆ ಅದರ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಿಯೆಯಿರುವುದಷ್ಟೆ. ಚೆಂಡು ಮೇಲೇರಲು ಈ ವಿರುದ್ಧಕ್ರಿಯೆಯೇ ಕಾರಣ. ಇದರ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಚೆಂಡು ಸ್ವಲ್ಪದೂರ ಪುಟಿದು ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಯ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದು.

2 ಸೂರ್ಯನ ಕಲೆಗಳು (Sunspots) ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ?

ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಕಪ್ಪು ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಕಾಣುವುದುಂಟು. ಇವನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಕಲೆಗಳು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಕಲೆಗಳು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುವು. ಕೆಲವು ಕೇವಲ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿಂತಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನಿತರ ಕಲೆಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲಿ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲ ಇರುತ್ತವೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಕಲೆಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಬಾಧಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಇವು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಬಂಧವಾದುವು ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಸೌರಕಲೆಗಳನ್ನು ಸೌರವಾತಾವರಣದ ಬಿರುಗಾಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಈ ಬಿರುಗಾಳಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ವೇಗಗಳಿಂದಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಹಲವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಈ ವೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಪ್ರಬಲ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತ ರಂಗವೇರ್ಪಡಬಹುದು. ಸೌರಬೆಳಕನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸೌರಕಲೆಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಇವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಕೂಡ 8000°C ಗೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು.

3 ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳು ಹೇಗೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ? ಚಂದ್ರನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದಾದರೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ? ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವಾದರೋ ಚಂದ್ರನದರ ಐದು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ಗುರುತ್ವ ಬಲವಿರುವ ಭೂಮಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಆಳೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ?

ಕೆ. ಸುಬೋಧಕುಮಾರ್, ಚಿಂಚೋಳಿ.

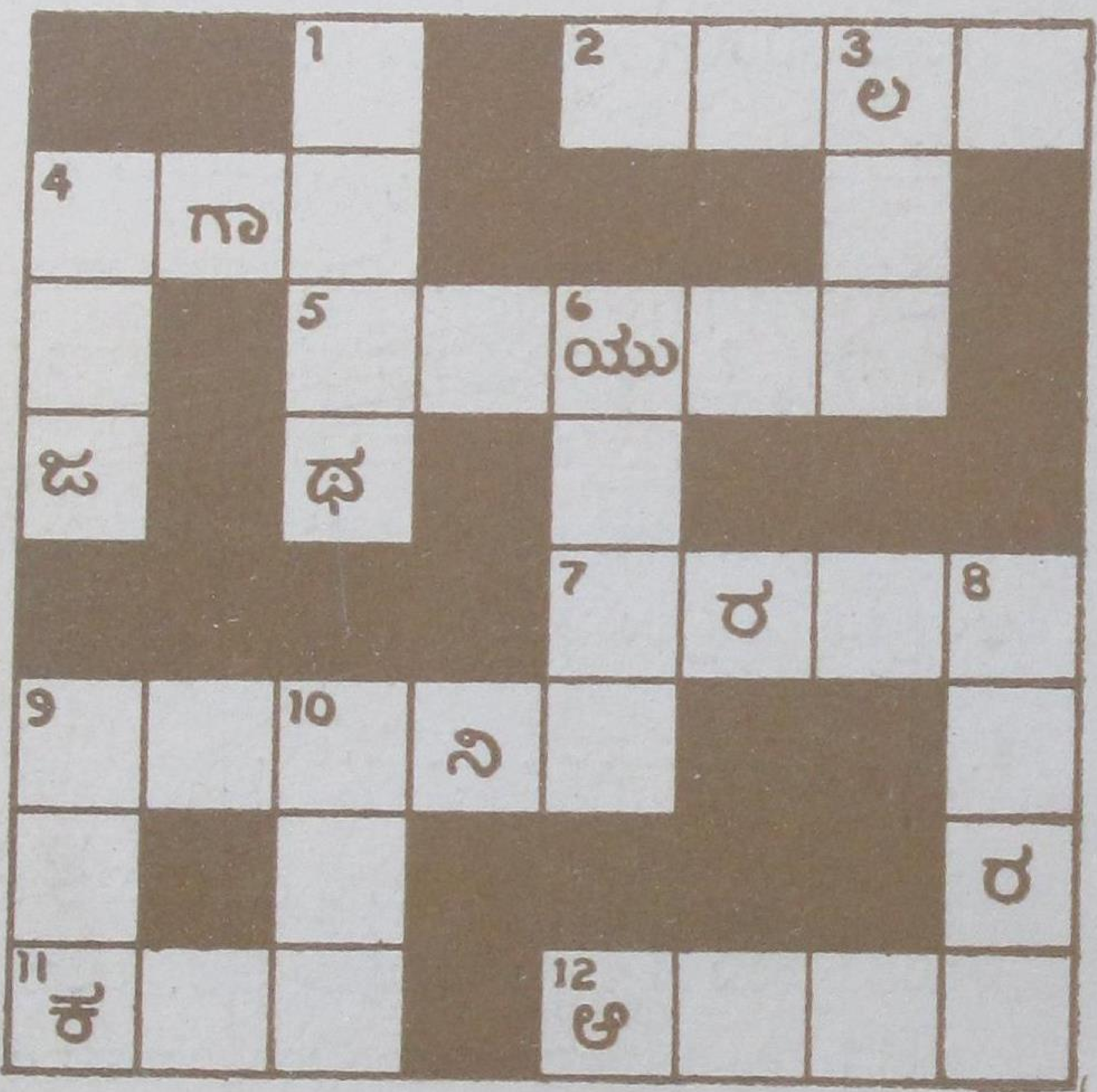
ಚಲನಶಕ್ತಿ ಸಮುದ್ರದ ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗುವುದೇ ಅಲೆ. ಅಂದರೆ ಅಲೆಗೆ ಶಕ್ತಿ ಕಾರಣವಾದಂತಾಯಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಾಳಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭಾರಿ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಚಂದ್ರನ ಆಕರ್ಷಕಬಲ ಕಾರಣ.

ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತಿತರ ಗ್ರಹಗಳ ಇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನ, ಗತಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಒಂದು ಸಮತೋಲನವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರರ ಆಕರ್ಷಕ ಬಲವಿದ್ದರೂ, ಸಮುದ್ರ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಕ ಬಲದಿಂದ ಭೂಮಿಗೇ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನ ಗತಿ ಬದಲಾದಂತೆ, ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪ ಬಂದಾಗ, ಆಕರ್ಷಕಬಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ, ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಅಲೆಗಳು (ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು) ಉಂಟಾಗುವುವು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಸಮುದ್ರದ ತಳದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪಗಳಾಗಲಿ, ಕ್ಷೋಭೆಯಾಗಲಿ (disturbance) ಉಂಟಾದಾಗ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಅಲೆಗಳು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಏಳಬಹುದು.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಕಾಗದ ನಾರ್ವೆ ಸರ್ಕಾರದ ಕೊಡುಗೆ. UNICEF ಸಹಾಯದಿಂದ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರದ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ದೊರಕಿದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ತನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸಿದೆ.

BALA VIJNANA Regd. No. KRNB-367
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-30
POSTED AT MALLESWARAM

# ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ




ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

**ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ**

2 ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ನಡೆಯುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಚಲನೆ

4 ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಒಂದು ರೂಪ

5 ವಿಕಾಸ ವಾದಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡುವ ಪುರಾವೆಗಳಲ್ಲೊಂದು

7 ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರಿಗೂ ಮುಂಚೆ ಆಕಾಶ, ಕಾಲ, ಚಲನೆ ಮುಂತಾದುವೆಲ್ಲ——ವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು

9 ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಧಾತುಗಳಲ್ಲೊಂದು

11 ಈ ಲೋಹವನ್ನು ಅದುರಿನಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ವಿಧಾನ ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವದಲ್ಲೇ ತಿಳಿದಿತ್ತು

12 ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ.

**ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ**

1 ಇದು ದಟ್ಟವಾದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಮೂಹವೆಂದು ತೋರಿಸಿದವನು ಗೆಲಿಲಿಯೊ

3 ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ

4 ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನೂ ಸರೀಸೃಪಗಳನ್ನೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೀಗೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

6 ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ನೀಡುವ ಆಕರಗಳಲ್ಲೊಂದು

8 ಕಡಿಮೆ ಅಲೆಯುದ್ದದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆ

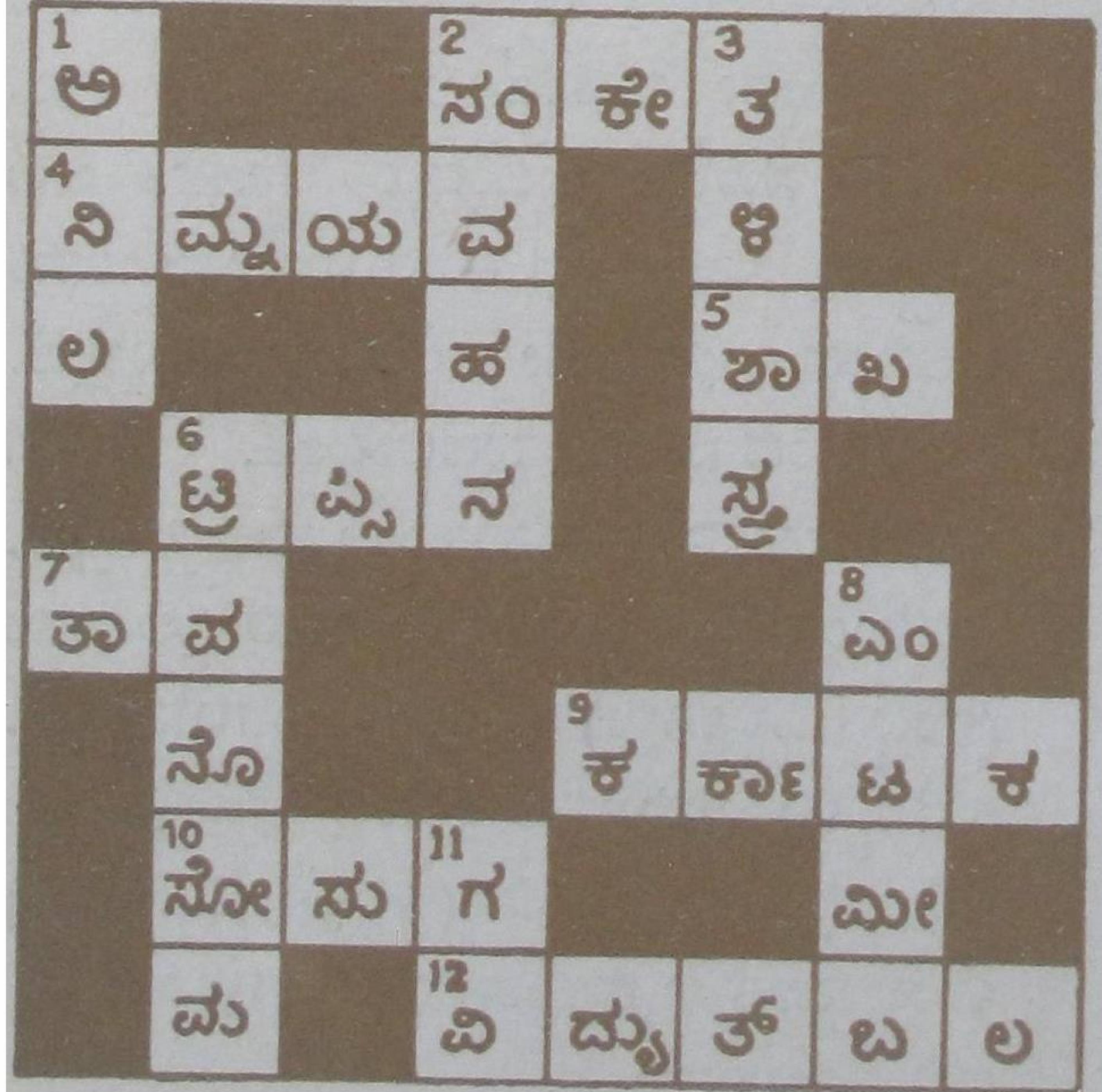
9 ವಿದ್ಯುದುಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಖನಿಜ

10 ಇದರ ಘಟಕಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಗಳು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಿ. ಎಸ್. ಮಯೂರ

*

**ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ**




Edited by Sri J. R. Lakshmana Rao and Published by Sri M. A. Sethu Rao on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishath, Bangalore-560 012. Printed at Sri Sudhindra Printing Press, Bangalore-560 003.