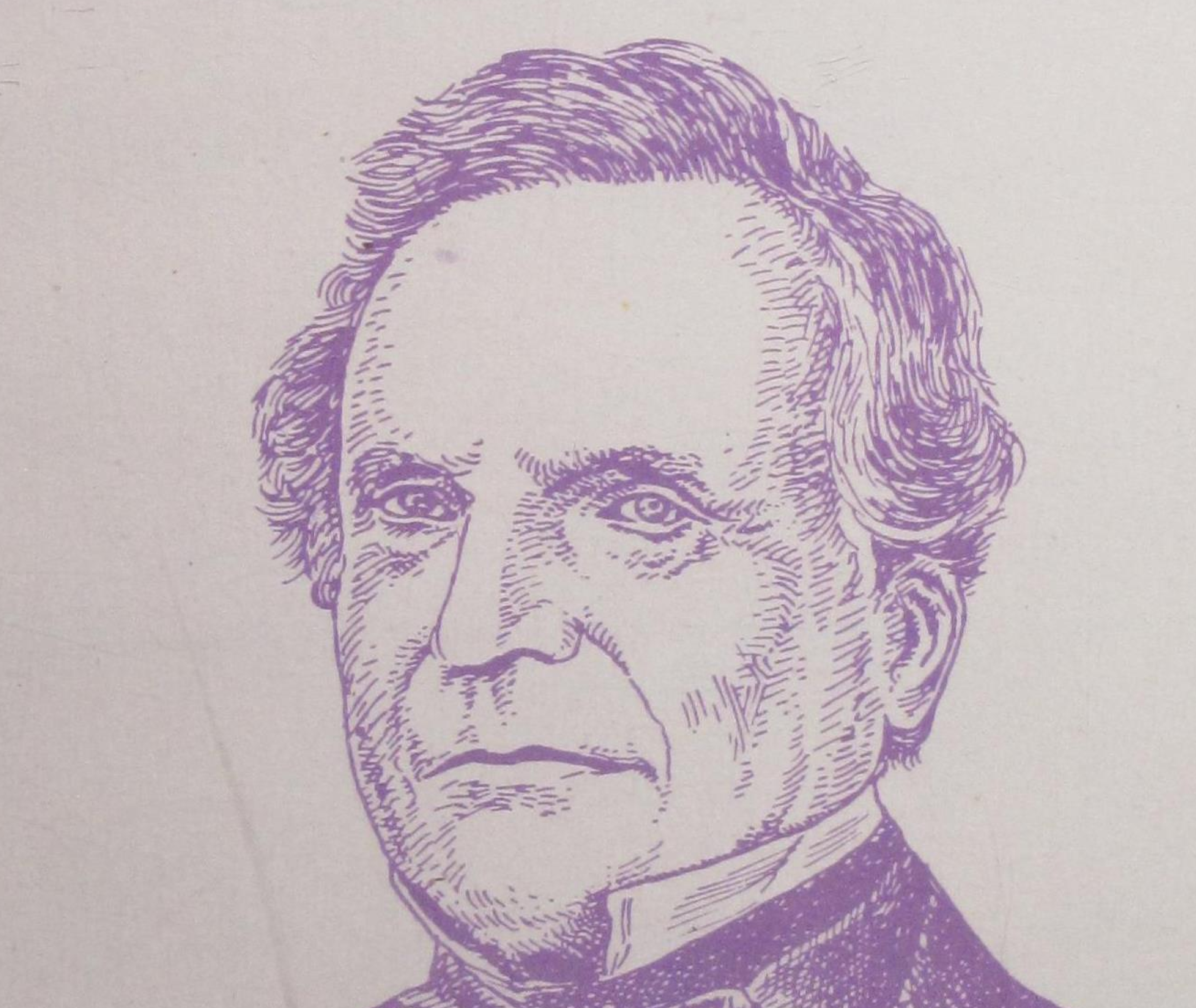
ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಏಪ್ರಿಲ್ 1986 ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ರೂ. 1-50



ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ — 8

ಸಂಚಿಕೆ — 6

ಏಪ್ರಿಲ್ 1986

ಪ್ರಕಾಶಕ :

ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ :

ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಚಿತ್ರಗಳು : ಕೆ. ಮುರಳೀಧರರಾವ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ . . . .

ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್	1
ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?	4
ನವಜೀವದ ಸಂಕೇತ, ಮೊಟ್ಟೆ	7
ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ	9
ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ	11
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು	14
ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿ	16
ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ	18
ನನ್ನ ಗಮನ ಸೆಳೆದ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ	20
ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ	21
ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ	22
ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?	23
ಪ್ರಶ್ನೆ–ಉತ್ತರ	24

ಪರಿಷ್ಕೃತ ದರಗಳು

(1985ನೇ ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ)

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ	**: ರೂ. 1–50**
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	**: ರೂ. 12/–**
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	**: ರೂ. 10/–**
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	**: ರೂ. 18/–**

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು M. O./ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳಿಸಿ.

ಸಹಾಯಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಗಳ ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯ ಆದೇಶದಂತೆ 1985ರ ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಇದುವರೆಗೆ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 10,000 ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ವನ್ನು ಕಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ತಮಗೆ ತಲುಪಿದ್ದನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಪತ್ರವನ್ನು ನಮಗೆ ಕಳಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ. ಇದರ ನಕಲನ್ನು ಜಂಟಿ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 001. ಇವರಿಗೂ ಕಳಿಸಿ.

ದೃಢೀಕರಣ ಪತ್ರ

1985ರ ಏಪ್ರಿಲ್ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ ಆರಂಭವಾಗಿ ಇದುವರೆಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳೂ ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಗೆ ತಲುಪಿದೆ.

ಸಹಿ

ಶಾಲೆಯ ಪೂರ್ಣ ವಿಳಾಸ :

____

____

____

ದಿನಾಂಕ

ನಮ್ಮ ವಿಳಾಸ : **ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು**
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು-560012

ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್

ತನ್ನ ಕೆಲಸಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಾಡಲು ಮಾನವ ತನ್ನ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಯಂತ್ರ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್. ಬ್ಯಾಂಕು. ಕಾರ್ಖಾನೆ, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಹಾಗೂ ಕಚೇರಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಕಂಪ್ಯೂಟರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಸಹಾಯ ಅಪಾರ.

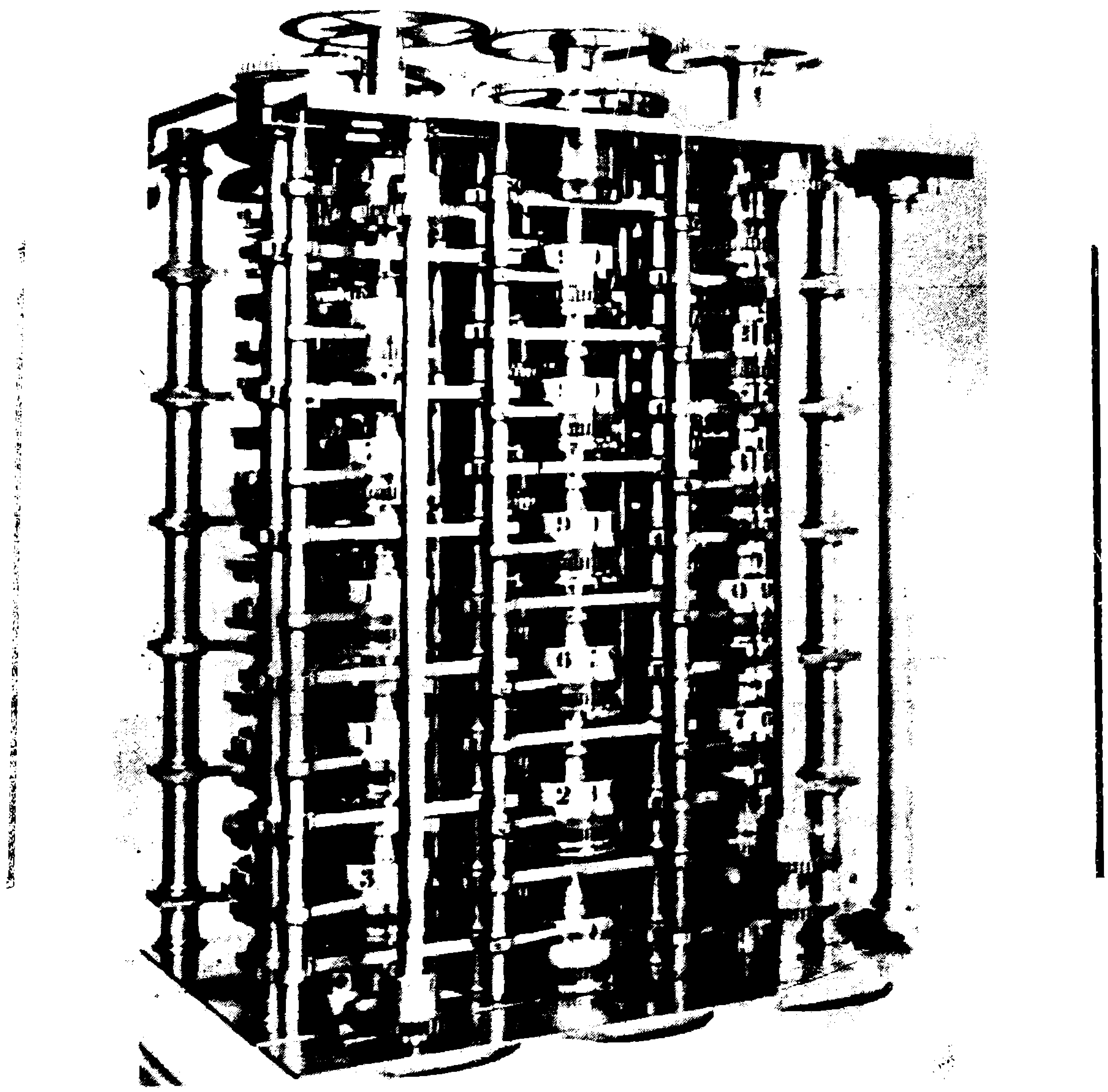
ಈ ಅದ್ಭುತ ಯಂತ್ರ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಕಲ್ಪನೆ ಹೇಗೆ ಬಂದಿತು ? ಅದರ ತಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಮಹಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರು ?

ಸ್ವಯಂ ಚಾಲಿತ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಜನಕ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಡೇವಾನ್‌ಶೈರಿನ ಟಾಟ್ನೆಸ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ 1792ರಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ಜನಿಸಿದ. ತಂದೆ ಬೆಂಜಮಿನ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ಲೇವಾದೇವಿ ವ್ಯವಹಾರ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ತಾಯಿ ಬೆಟ್ಸಿ ಪ್ಲುಮ್ ರೇ ಟೇಪೆ.

ಪುಟ್ಟ ಬ್ಯಾಬೇಜನ ಆರೋಗ್ಯ ತುಂಬಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವನ ಅಭ್ಯಾಸವೆಲ್ಲ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಖಾಸಗಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಂದ ನಡೆಯಿತು. ದೊಡ್ಡವನಾದಂತೆ ಬ್ಯಾಬೇಜನ ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಿಸಿತು. ತಾನೇ ಗಣಿತಾಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ 1810ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ಗೆ ಹೋದ. 1814ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನ ಟ್ರಿನಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪದವೀಧರನಾದ. ಖ್ಯಾತ ಖಗೋಲಜ್ಞನಾದ ಜಾನ್ ಹರ್ಷೆಲ್‌ನೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನ ತನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತರೊಡಗೂಡಿ ಆತ 'ಅನಾಲಿಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ'ಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ. ಇತರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಗಣಿತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮುನ್ನಡೆಯನ್ನು ತಿಳಿದು ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದು ಈ ಸಂಘದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಬ್ಯಾಬೇಜನ ಕೆಲಸ ಗಣ್ಯರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಿತು. 1816ರಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ಸದಸ್ಯನಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದ. ಅನಂತರ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಲುಕೇಷಿಯನ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾದ. ಈ ಹುದ್ದೆ ಪರಂಪರಾಗತವಾಗಿ ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಅವರಿಂದ ಬಂದುದು.

ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು 1822ರಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ಸ್ವಯಂ ಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರವೊಂದರ ಮಾದರಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ಈ ಯಂತ್ರದ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ 'ನಿಶ್ಚಿತ ವ್ಯತ್ಯಾಸ' (finite difference) ದ ತತ್ವವನ್ನಾಧರಿಸಿ ರೂಪಿಸಿದುದರಿಂದ ಈ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ 'ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಯಂತ್ರ'ವೆಂದು ಕರೆದ (ಚಿತ್ರ 1). ಈ ಯಂತ್ರದ ತಯಾರಿಗೆ ಬ್ಯಾಬೇಜನು ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ಆರ್ಥಿಕ ನೆರವನ್ನು ಕೋರಿದ. ಯಂತ್ರವನ್ನು ಸರ್ಕಾರದ ಸ್ವತ್ತಾಗಿ ಮಾಡಲು ಒಪ್ಪಿಗೆ ಕೊಟ್ಟರೆ ಮಾತ್ರ 1500 ಪೌಂಡ್ ಧನ ಸಹಾಯ ಕೊಡುವುದಾಗಿ ಉತ್ತರ ಬಂತು. ಈ ಕರಾರನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಭಾಗವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ತಜ್ಞ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ಸ್‌ಮನ್ ಮಿ.ಕ್ಲೆಮೆಂಟ್‌ನಿಗೆ ಒಪ್ಪಿಸಿದ. ಕೆಲಸದ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿ ನೀಡುವಂತೆ ಸರಕಾರವು ಒಂದು ಸಮಿತಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿತು. ಅಗ್ನಿ ನಿರೋಧಿತ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂದು ಸಮಿತಿಯು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿತು. ಸರಿ, ಅಗ್ನಿ ನಿರೋಧಿತ ಕಟ್ಟಡವೊಂದು ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಮಿ.ಕ್ಲೆಮೆಂಟ್ ಹೊಸ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿಡತೊಡಗಿದ. ಅವು ಈಡೇರದೇ ಹೋದಾಗ ತಾನು ತಯಾರಿಸಿದ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ವಾಪಸ್ಸು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ರಾಜೀನಾಮೆ ಕೊಟ್ಟ. ಆ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಮರಳಿ ಪಡೆಯಲು ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೆಲ್ಲ ವಿಫಲವಾದವು. ಹೀಗಾಗಿ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ಕಲ್ಪನೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಯಂತ್ರದ ನಿರ್ಮಾಣ ಅಷ್ಟಕ್ಕೇ ನಿಂತು ಹೋಯಿತು.

ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸುಧಾರಿಸಿದ ಯಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಯೋಜನೆಯೊಂದು ಬ್ಯಾಬೇಜನಿಗೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ಜಾಕಾರ್ಡ್ ಎಂಬ ನೇಕಾರನು ಕೈಮಗ್ಗದ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಸುಂದರವಾದ ಹೂಬಳ್ಳಿಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ತನ್ನ ಹೊಸ ಸ್ವಯಂ ಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆದಿರುವ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬ್ಯಾಬೇಜ್

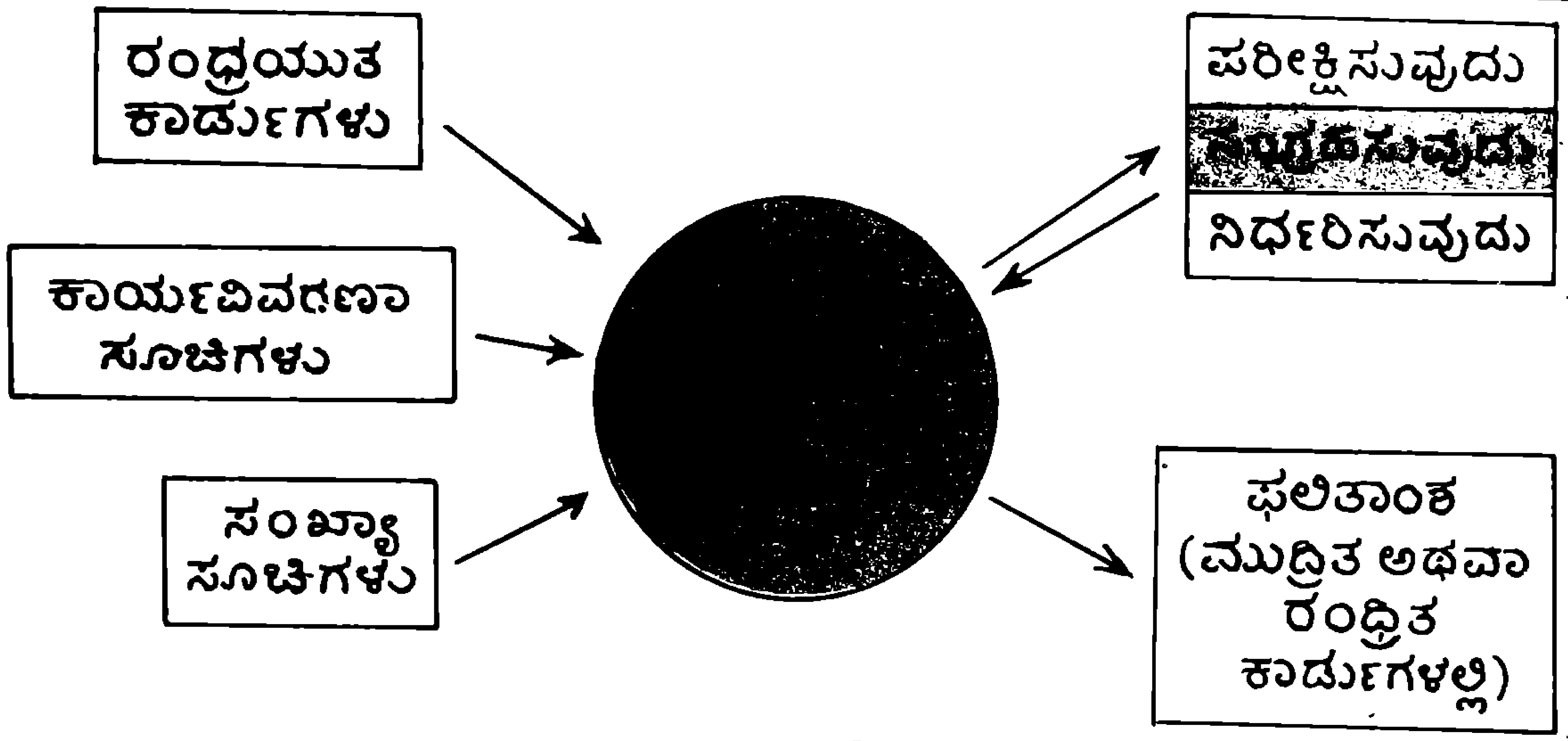


ಚಿತ್ರ 1

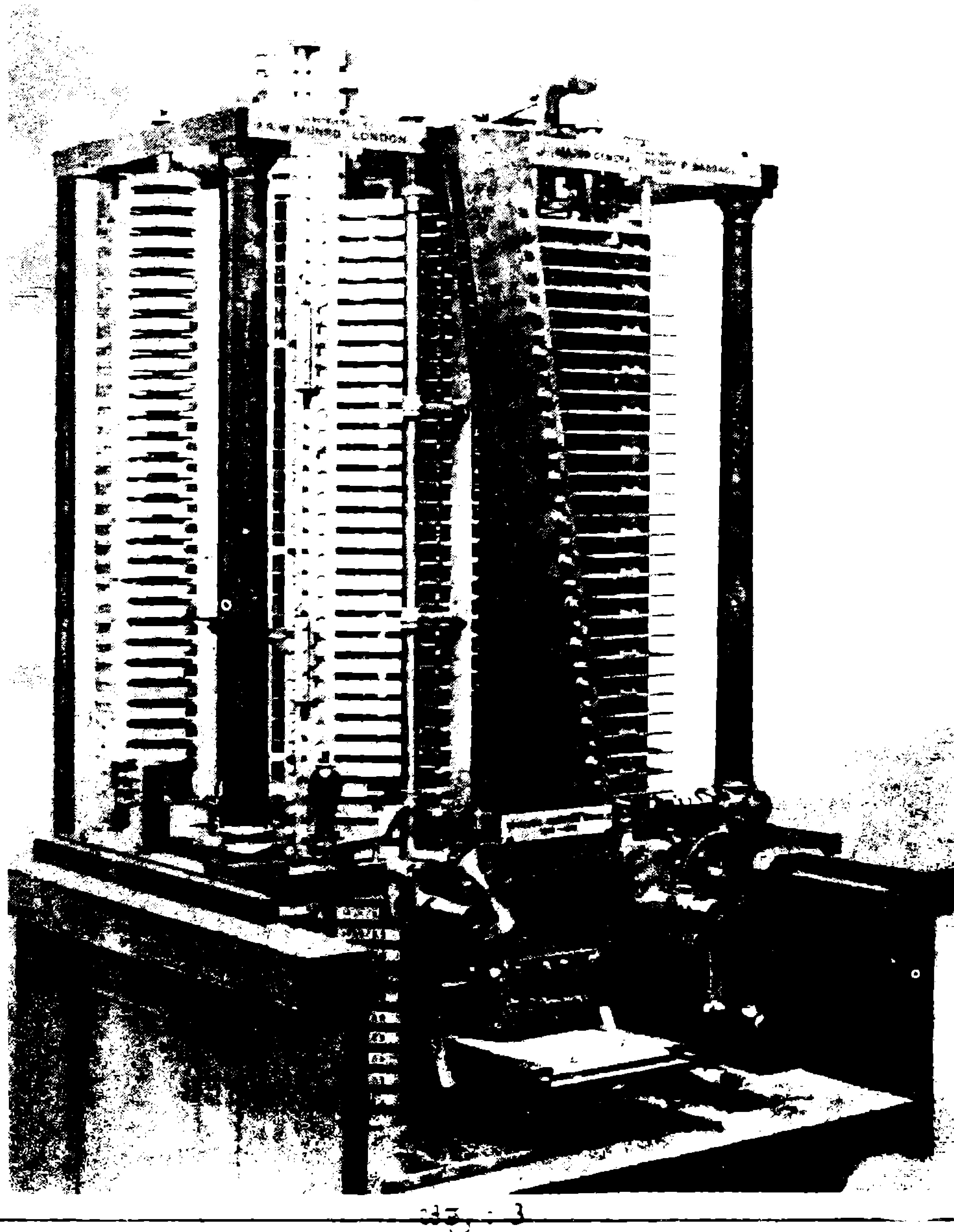
ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ರಂಧ್ರಿತ ಪತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಗಣಿತದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನೂ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನೂ ರಚಿಸಿ ಈ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಕವಿ ಬೈರನ್ನನ ಮಗಳು ಅಡಾ. ಈ ಯಂತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ "ಜಾಕಾರ್ಡನ ಮಗ್ಗವು ಸುಂದರವಾದ ಹೂಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ನೇಯುವಂತೆ ಬ್ಯಾಬೇಜನ ಯಂತ್ರವು ಬೀಜಗಣಿತದ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ" ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾಳೆ. ಬ್ಯಾಬೇಜನ ಯಂತ್ರದ ಬಗೆಗಿರುವ ಮಾಹಿತಿ ನಮಗೆ ತಿಳಿದು ಬರುವುದು ಆಕೆಯ ಬರಹದಿಂದಲೇ. ಈ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ 1000 ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚುಗಳು ಮತ್ತು ಚಕ್ರಗಳಿದ್ದವು. ಇದು 50ದಶ ಅಂಕೆಗಳ ಸಂಕಲನ. ವ್ಯವಕಲನ. ಗುಣಾಕಾರ ಅಥವಾ. ಭಾಗಾಕಾರ ಮಾಡಬಲ್ಲುದಾಗಿತ್ತು. ಯಂತ್ರದ ಈ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗವನ್ನು 'ಮಿಲ್' ಎಂದು ಕರೆದ. ಯಂತ್ರದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಚಿತ್ರ 2ರಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಬ್ಯಾಬೇಜನು ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು 'ವಿಂಗಡಣಾ ಯಂತ್ರ'ವೆಂದು ಕರೆದ (ಚಿತ್ರ 3). ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಗೂ ವಿಂಗಡಣಾ ಯಂತ್ರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೆಂದರೆ ವಿಂಗಡಣಾ ಯಂತ್ರವು ದಶಮಾಂಶ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಬಲ್ಲುದಾಗಿತ್ತು. ಈಗಿನ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುತ್ತವೆ.

ತನ್ನ ಹೊಸಯಂತ್ರದ ರೂಪು ರೇಷೆಗಳನ್ನು ಸರಕಾರಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸಿ ಬಾಬೇಜ್ ತನ್ನ ಎರಡು ಯಂತ್ರ


ರಂಧ್ರಯುತ ಕಾರ್ಡುಗಳು
ಕಾರ್ಯವಿವರಣಾ ಸೂಚಿಗಳು
ಸಂಖ್ಯಾ ಸೂಚಿಗಳು
ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು
ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು
ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು
ಫಲಿತಾಂಶ (ಮುದ್ರಿತ ಅಥವಾ ರಂಧ್ರಿತ ಕಾರ್ಡುಗಳಲ್ಲಿ)

ಚಿತ್ರ : 2



ಚಿತ್ರ : 3

ಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕೆಂದು ಕೇಳಿಕೊಂಡ. 8 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ವಿಚಾರಮಾಡಿ ಸರಕಾರವು ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಧನ ಸಹಾಯ ಕೊಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ತಿಳಿಸಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಯಂತ್ರವೂ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾಯಿತು.

ಹಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಬೇಜನ ಆಸಕ್ತಿ ಹರಡಿತ್ತು. ಗಣಿತ. ಸಂಕೇತ ಮತ್ತು ಸಂಕೇತ ಚಿಹ್ನೆಗಳು. ಧರ್ಮ. ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳ ಮಾದರಿ. ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ ನಾವೆ. ಹೀಗೆ ಹಲವು ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆತ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದ. ಅಕ್ಟೋಬರ್ 18. 1871ರಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದ. ಆದರೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ರೂಪಿಸಿದ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಚಿರಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿ ಉಳಿದಿದೆ.

ರತ್ನಾ ಮಣೂರ್

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್

ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ ಕೊಡುವ ಬತ್ತದ ಹಾಗೂ ಗೋದಿಯ ಹೊಸ ತಳಿಗಳನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಾವು ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿರುವ ವಿಷಯ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಚಾರ ಪಡೆದಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಹೊಸ ತಳಿಗಳು ಹಿಂದೆಯೇ ಇದ್ದ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದದ ಾರಿತ ತಳಿಗಳೇ ವಿನಾ ಹೊಸ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲ. ಇಂಟಾನ್ ಬತ್ತವೆಂಬುದು ಬತ್ತವೇ. ಅದೇನಿದ್ದರೂ ಹಿಂದೆ ಇರದಿದ್ದ ಹೊಸದೊಂದು ತಳಿಯ ಬತ್ತ. ಉತ್ತಮ ಗುಣಗಳಿರುವ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ನಡೆದಿರುವ ಇದುವರೆಗಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದಿರುವ ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೊಸ ಧಾನ್ಯ ಬಹುಶಃ ಒಂದೇ ಒಂದು. ಅದು ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್. ಗೋದಿ ಮತ್ತು ರೈ ಎರಡರ ಸಂಕರಣದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಹೊಸದೊಂದು ಧಾನ್ಯ. ಈ ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್.

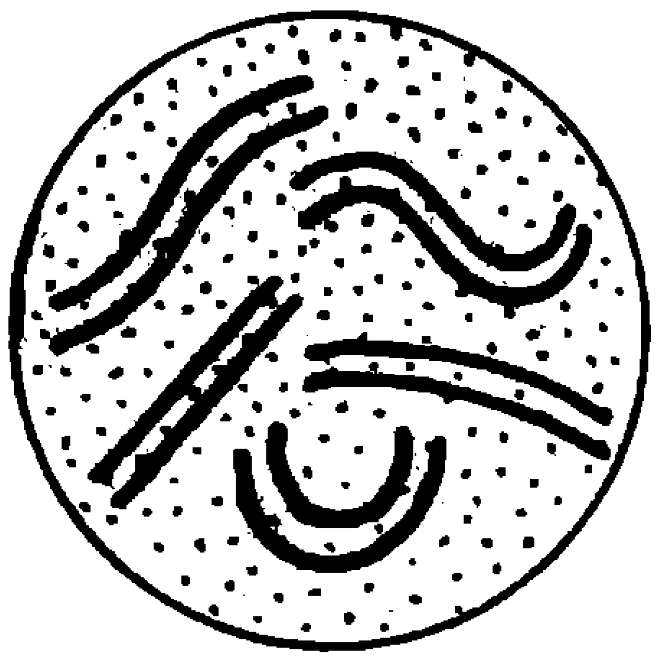
ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಾಗ ಮೊದಲು ಇಡೀ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಹಲವಾರು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ (divisions). ಒಂದೊಂದು ವಿಭಾಗವನ್ನೂ ಹಲವಾರು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ (classes). ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಗಣಗಳಾಗಿ (orders), ಗಣಗಳನ್ನು ಕುಟುಂಬಗಳಾಗಿ (families). ಕುಟುಂಬಗಳನ್ನು ಜಾತಿಗಳಾಗಿ (genera). ಜಾತಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳಾಗಿ (species) ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದದ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಕೂಡಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಂತಾನದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧ್ಯ. ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಕೂಡಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಸಂತಾನ ಗೊಡ್ಡು. ಅದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಸಂತಾನ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬಂಜೆತನವಿಲ್ಲದ ಸಂತಾನ ನೀಡುವುದು ಪ್ರಭೇದದ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿರುವ ಒಂದು ವಿಶೇಷವೇನೆಂದರೆ. ಅದನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬಳಸಿರುವ ಗೋದಿ ಮತ್ತು ರೈ ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದದವು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಜಾತಿಯವು. ಬಗೆಬಗೆಯ ಹುಲ್ಲುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಗ್ರ್ಯಾಮಿನೀ ಕುಟುಂಬದ ಟ್ರಿಟಿಕಮ್ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯ ಗೋದಿ. ಅದೇ ಕುಟುಂಬದ ಸಿಕೇಲ್ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯ ರೈ. ಎರಡು ಜಾತಿಯ ಹೆಸರುಗಳನ್ನೂ ಒಂದುಗೂಡಿಸಿ ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ.

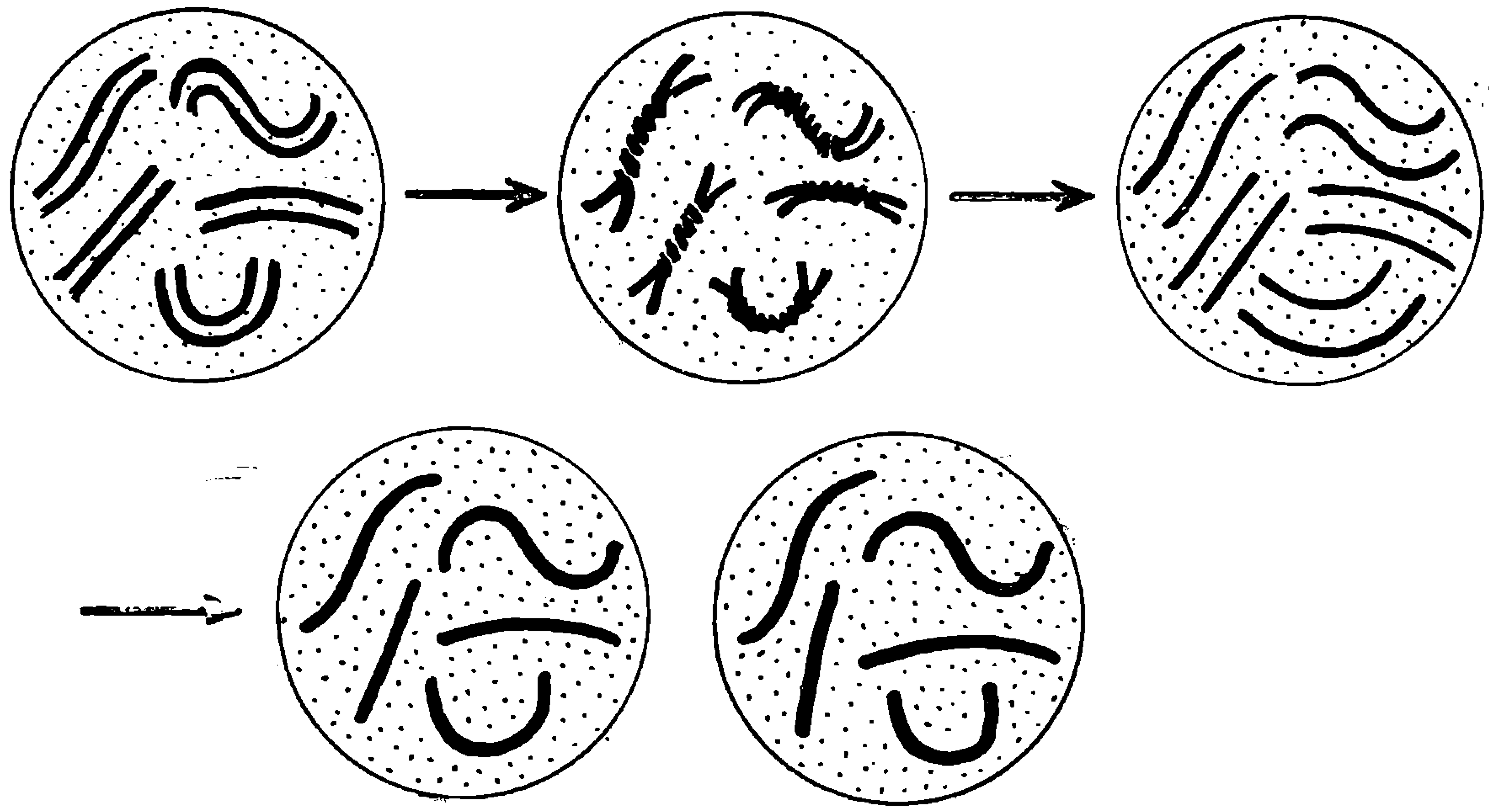
ಒಂದು ಶತಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದೆಯೇ ಗೋದಿ ಮತ್ತು ರೈಗಳ ಮಿಶ್ರ ತಳಿಯೊಂದನ್ನು ಸ್ಟೀಫನ್ ವಿಲ್ಸನ್ ಎಂಬಾತ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದುದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಅನಂತರ ಅನೇಕರು ಪುನಃ ಅದನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಅವೆಲ್ಲವೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಗೊಡ್ಡಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಕೇವಲ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಕೌತುಕಗಳಾಗಿ ಉಳಿದುವು. 1937ರಲ್ಲಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಪಿಯರ್ ಗಿವೊಡಾನ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬಂಜೆತನವಿಲ್ಲದೆ ಫಲವಂತವಾಗಿರುವ ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ. ಅದಕ್ಕೆ ಆತ ಅನುಸರಿಸಿದ ವಿಧಾನ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿದೆ.

ಜೀವಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ದಾರದಂತಿರುವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್

ಗಳೆಂಬ ಕಾಯಗಳಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳು ಜೋಡಿಜೋಡಿಯಾಗಿರುವುದೂ (ಚಿತ್ರ 1) ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳ



ಚಿತ್ರ 1

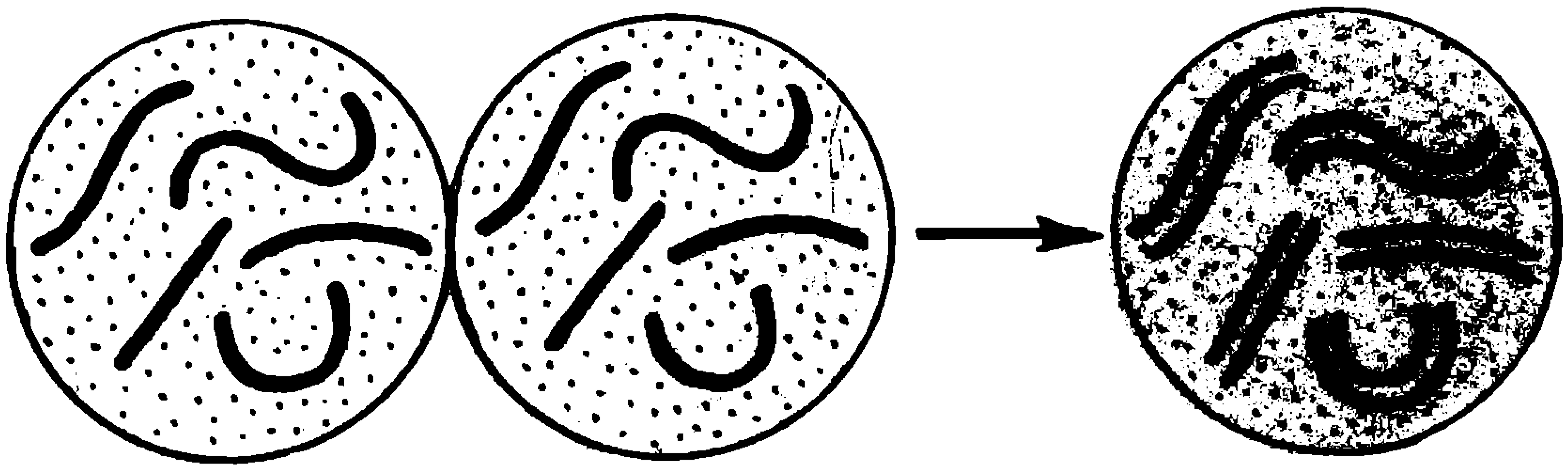


ಚಿತ್ರ 2

ಆವಾಸಸ್ಥಾನಗಳಾದ ಜೀನ್‌ಗಳು ಸಾಲಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುವುದೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ರೇತ್ರಾಣುಗಳು (ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಂಡ ಮತ್ತು ಪರಾಗಗಳು) ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೋಡಿಯ ಎರಡು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳೂ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಹೊಸೆದುಕೊಂಡು ಸೀಳಿ ಎರಡಾಗಿ, ಒಂದೊಂದು ಸೀಳೂ ಒಂದೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಅಂಡದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಪರಾಗದಲ್ಲಿ ಅವು ಒಂಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರಬೇಕಾದುದರ ಅರ್ಧ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂಡ ಮತ್ತು ಪರಾಗಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ಮುಂದಿನ ಸಂತತಿಯನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದ ಪುನಃ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮೊದಲಿನಷ್ಟಾಗಿ ಜೋಡಿ ಜೋಡಿ ಯಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 3).

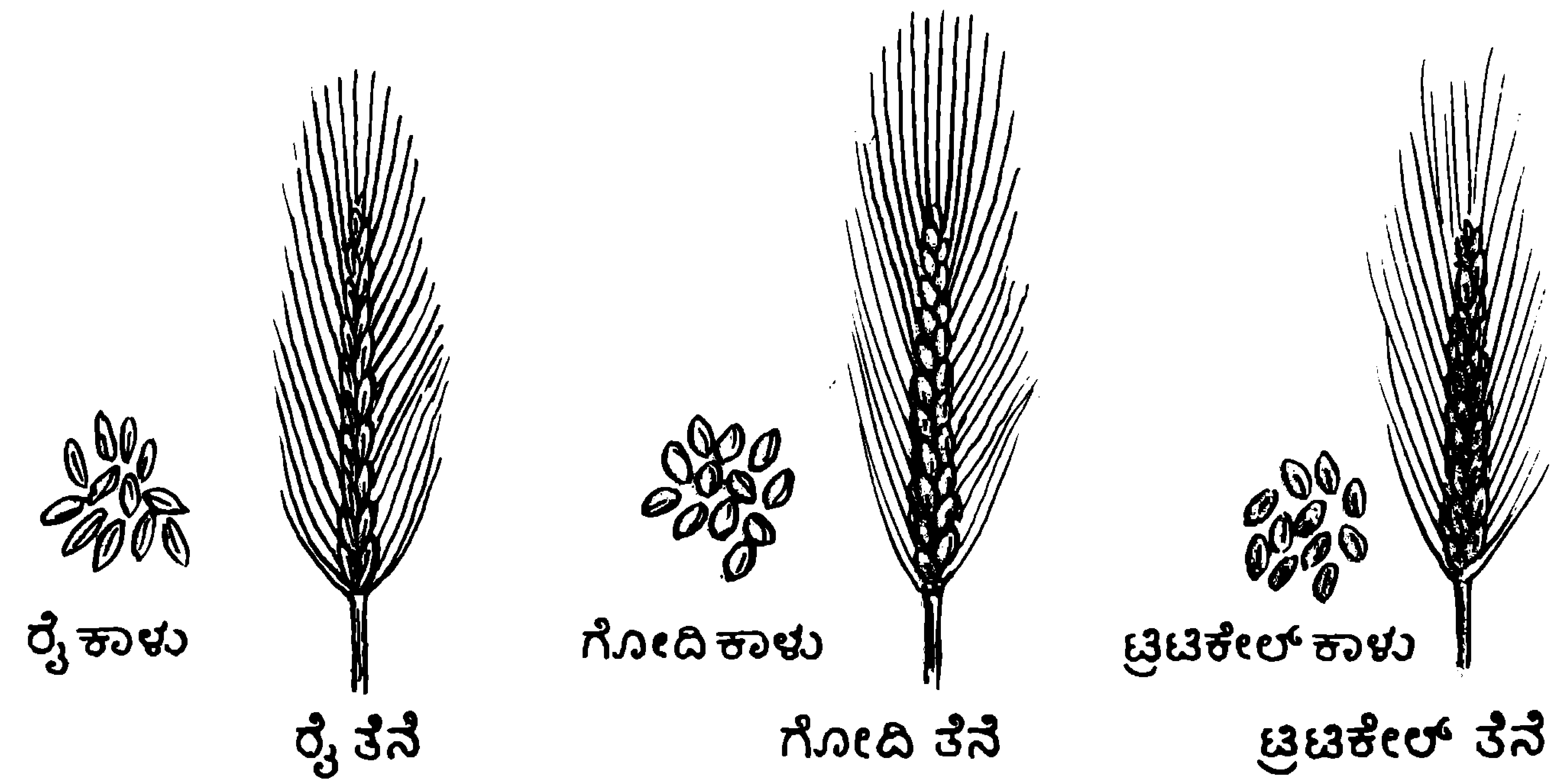
ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಮಿಶ್ರತಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಂಡ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್ ರೈ ಇಂದಲೂ ಇನ್ನೊಂದು ತಂಡ ಗೋದಿಯಿಂದಲೂ ಬಂದವಾದ್ದರಿಂದ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್ ಜೋಡಿಗಳು ನಿಜವಾಗಿ 'ಜೋಡಿ'ಗಳೇ ಅಲ್ಲವಷ್ಟೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಜೊತೆಗೂಡಿ ಹೊಸೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಂಡ ಮತ್ತು ಪರಾಗಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬಂಜೆತನಕ್ಕೆ ಅದೇ ಕಾರಣ. ಗಿವೊಡಾನ್ ಒಂದು ಉಪಾಯ ಮಾಡಿದ. ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ಆಗತಾನೆ ಮೊಳೆತು ಸಸಿಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದನ್ನು ಕಾಲ್ಚಿಸೀನ್ ಎಂಬ ಅಲ್ಕಲಾಯ್ಡ್‌ನಿಂದ ಉಪಚರಿಸಿದ. ಅದರಿಂದ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಗೋದಿ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳು ಗೋದಿ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳೊಂದಿಗೂ ರೈ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳು ರೈ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳೊಂದಿಗೂ ಜೊತೆಗೂಡಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರಕಿತು.

ಮರು ಸಂತಾನ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ಕರಗತವಾದ ತರುವಾಯ ಬೇರೆಬೇರೆ ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ತಳಿಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 3

ಸೃಷ್ಟಿಸಿ. ಅವುಗಳ ಸಂಕರಣದಿಂದ ನಮ್ಮ ಅಪೇಕ್ಷೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಗುಣಗಳಿರುವ ತಳಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗೋದಿಯಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಕೊಡುವ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಟೀನ್ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ, ರೈನಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ಲೈಸೀನ್ ಇರುವ, ಎಲ್ಲ ಹವೆಗಳಿಗೂ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ರೋಗಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಈಡಾಗದಿರುವ ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ತಳಿಗಳನ್ನು ಈಗ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 4

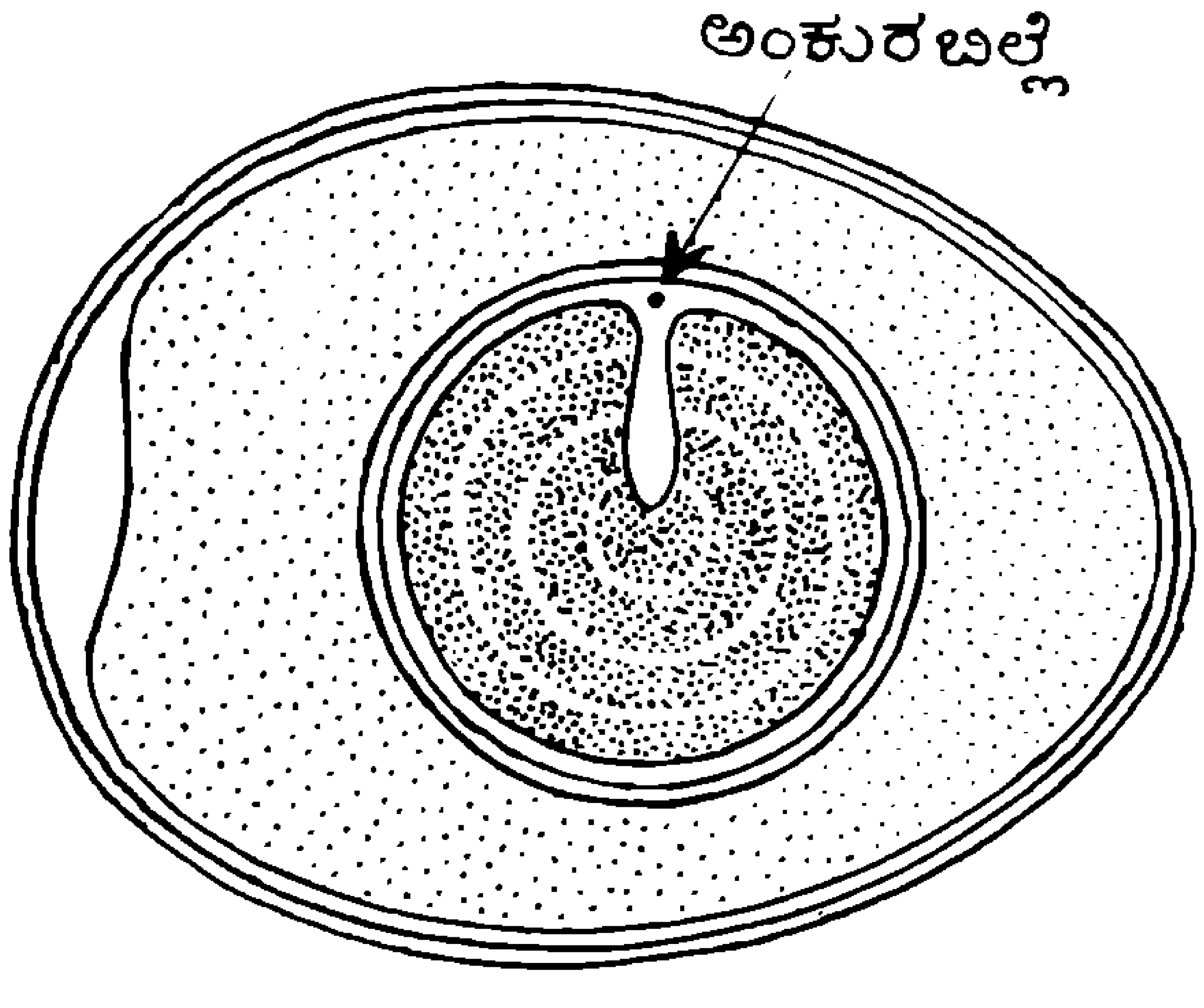
ಇಂದು ಜಗತ್ತಿನ ಐವತ್ತು ಅರುವತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಎಕರೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕೆನಡಾದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಹಿಮಾಲಯ ತಪ್ಪಲಿನವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಹವೆಯಲ್ಲೂ ಅದನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯರ ಬ್ರೆಡ್, ಇಟಲಿಯನ್ನರ ಮ್ಯಾಕರೋನಿ ಮತ್ತು ಸ್ಪಗೇಟಿ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ದೋಸೆ, ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ಚಪಾತಿ, ಆಫ್ರಿಕನ್ನರ ಇಂಜೇರ – ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಅದರಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಟ್ರಿಟಿಕೇಲ್ ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದನೆಯ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಮುಖ ಆಹಾರಧಾನ್ಯವಾದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

ಮೊಟ್ಟೆಯೆಂದೊಡನೆ ನಮಗೊಂದು ಹಳೆಯ ಒಡಪು ನೆನಪಾಗುತ್ತದೆ. "ಕೋಳಿ ಮೊದಲೋ ಅಥವಾ ಮೊಟ್ಟೆ ಮೊದಲೋ?" ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಲ್ಲದೆ ಕೋಳಿ ಹುಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಲಿನದು ಉತ್ತರವಿಲ್ಲದ ಪ್ರಶ್ನೆ.

ಕ್ರಿ.ಪೂ.2000 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಮುಂಚೆಯೇ ಮನುಷ್ಯ ಕೋಳಿ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ನಿಸರ್ಗದೊಡನೆ ಒಂದಾಗಿ ಬಾಳಿದ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಹೊಸ ಜೀವದ ಸಂಕೇತವೆಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರು.

ಜೀವಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಜೀವಕೋಶ. ವೈರಸ್‌ಗಳಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದ ಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಜೀವಕೋಶವೆಂದರೆ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ, ಕೇವಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಘಟಕವೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ನಮಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವೆಂದರೆ ನಮಗಚ್ಚರಿಯೆನಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆ? ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಎರಡು ವಿಧ- ಒಂದು ಹುಂಜದಿಂದ ಫಲವಂತಗೊಂಡದ್ದು : ಇನ್ನೊಂದು ಫಲವಂತವಲ್ಲದ್ದು. ಫಾರ್ಮಿನ ಕೋಳಿಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಮೊಟ್ಟೆ ಕೇವಲ ತಿನ್ನುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರ. ಅದರಿಂದ ಮರಿ ಹುಟ್ಟಲಾರದು. ಹುಂಜದ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಕೋಳಿಯಿರಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆ ಫಲವತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಮರಿ ಜನಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೊರಗಿನಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಫಲವಂತ ಮತ್ತು ಫಲವಂತವಲ್ಲದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೂ ಕಾಣದು. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಹೊರಗಿರುವದು ರಂಧ್ರಯುಕ್ತ ರಕ್ಷಾ ಕವಚ: ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕಾರ್ಬೊನೇಟಿನಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕವಚದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅರೆಪಾರದರ್ಶಕ ಪೊರೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಗಲವಾಗಿದ್ದರೆ,

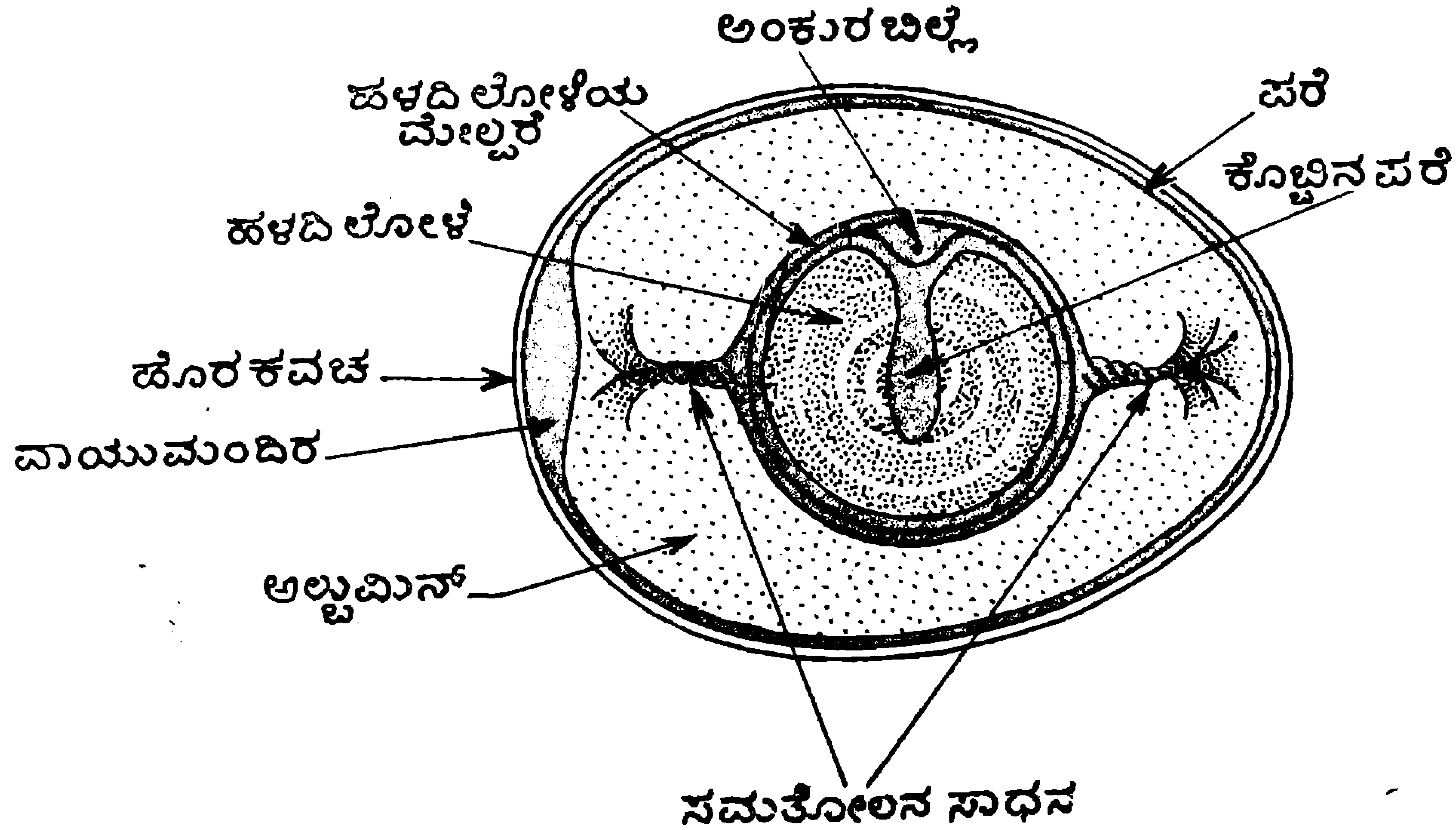


ಚಿತ್ರ 1 : ಫಲವಂತವಲ್ಲದ ಮೊಟ್ಟೆ

ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ಗೋಪುರದಂತೆ ಒತ್ತಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಕಾಣುತ್ತೀರಿ. ಅಗಲ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹವೆಗಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳವಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಲೋಳೆ (yolk) ಇದ್ದು, ಅದರ ಸುತ್ತ ಅಲ್ಬುಮಿನ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ದ್ರವವಿರುತ್ತದೆ. ಹಳದಿ ಲೋಳೆಯ ಒಳಗಡೆ ಕೊಬ್ಬಿನ ಸ್ತರವಿದ್ದು ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಕುರ ಬಿಲ್ಲೆಯಿರುತ್ತದೆ, ಈ ಅಂಕುರ ಬಿಲ್ಲೆಯಿಂದಲೇ ಮರಿಯು ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುವದು.

ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಕ್ಕೆ ಹೆಸರಾಗಿರುವದು ನಮಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತು. ಅದರ ಹಳದಿ ಲೋಳೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 49ರಷ್ಟು ನೀರು, 32ರಷ್ಟು ಕೊಬ್ಬು, 17ರಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು 2ರಷ್ಟು ಖನಿಜಾಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಬುಮಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 87ರಷ್ಟು ನೀರು 12ರಷ್ಟು ಪ್ರೋಟೀನು ಮತ್ತು 1ರಷ್ಟು ಖನಿಜಾಂಶಗಳಿರುತ್ತವೆ.

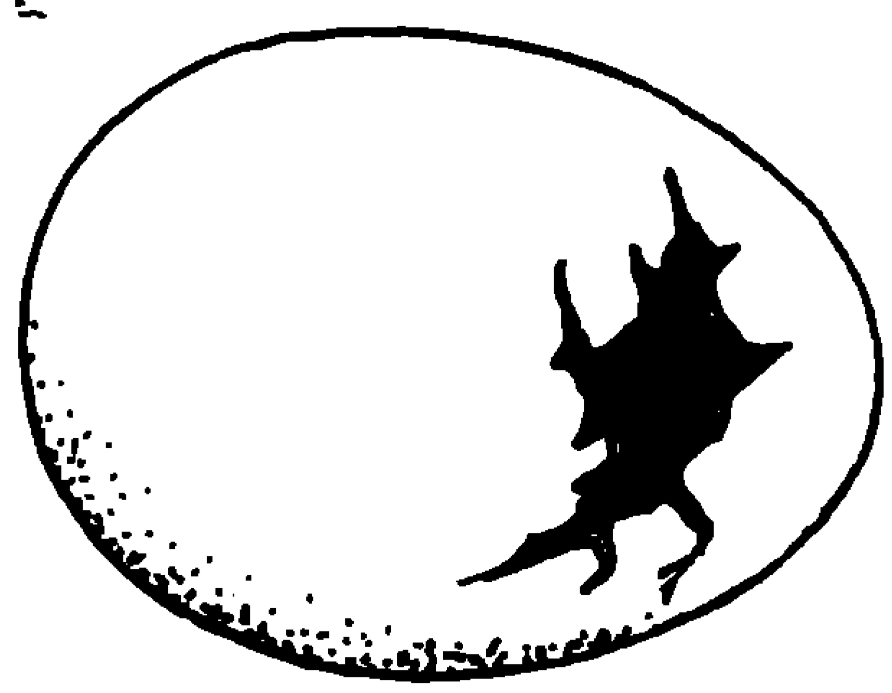
ಕೋಳಿಯು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನಿರಿಸಿದೊಡನೆ, ಅದು ಫಲವಂತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿಯ ಅಂಕುರಬಿಲ್ಲೆ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಕ್ರಮೇಣ ಮರಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅದಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಅದು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇವೇ ಅವೆರಡರ ನಡುವಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ಫಲವಂತ ಮೊಟ್ಟೆಯಿರಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಕೋಳಿಯು ಅದರ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಕಾವು ಕೊಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2 : ಫಲವಂತ ಮೊಟ್ಟೆ

ಮೊಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಕೋಳಿಯು ಕುಳಿತಾಗ ಮೊಟ್ಟೆ ಉರುಳಾಡುವ ಸಂಭವವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದಾಗ ಕೂಡ ಅಂಕುರ ಬಿಲ್ಲೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಸಮತೋಲನ ಸಾಧನವು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾವು ಕೊಡಲಾರಂಭಿಸಿದೊಡನೆ ಜೀವಕೋಶದ ವಿಭಜನೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಎರಡಾಗಿ, ಎರಡು ನಾಲ್ಕಾಗಿ ಹೀಗೆ ಅವಿರತವಾಗಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯ ದಿನಕ್ಕೆ ಅದು ಭ್ರೂಣಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪುತ್ತದೆ.

ಮುಂದಿನ ಹದಿನೆಂಟುದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮರಿಯ ತಲೆ ಮತ್ತು ದೇಹ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮರಿಗೆ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸುವುದು ಹಳದಿ ಲೋಳೆಯಾದರೆ, ನೀರು ಒದಗಿಸುವದು ಅಲ್ಬುಮಿನ್. ಇವೆರಡನ್ನೂ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮರಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಮರಿಯ ಎಲುಬುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ವ್ಯಯವಾಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಕವಚವು ತೆಳ್ಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮರಿಯು ತನ್ನ ಕೊಕ್ಕಿನಿಂದ ಅನೇಕ ಸಲ ಕುಕ್ಕಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬಿರುಕುಂಟುಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಸಫಲವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 3-5). ಕ್ರಮೇಣ ಈ ಬಿರುಕು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತ ಹೋಗಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮರಿ ಕತ್ತಲಿನಿಂದ ಬೆಳಕಿಗೆ ಕಾಲಿರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3 : ಒಳಗಿರುವ ಮರಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೊಕ್ಕಿನಿಂದ ಕುಕ್ಕಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಕವಚವನ್ನು ಸೀಳಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 4 : ಒಳಲೋಕದಿಂದ ಹೊರಲೋಕಕ್ಕೆ

ಚಿತ್ರ 5 : ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದು ನಿಂತ ಮರಿ

ಆದರೆ ಕೋಳಿ ಮೊದಲೋ ಮೊಟ್ಟೆ ಮೊದಲೋ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯಿತಲ್ಲವೆ? ನಿಜ. ಇದಕ್ಕುತ್ತರ: ಯಾವುದೂ ಮೊದಲಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯೂ ಜೀವ ವಿಕಾಸಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ. ನಾವಿಂದು ನೋಡುವ ಕೋಳಿಯು ನಾಮಾವಶೇಷವಾಗಿ ಹೋಗಿರುವ ಬೇರಾವುದೋ ಜೀವಿಯಿಂದ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮೊಟ್ಟೆ ಮೊದಲೋ ಕೋಳಿ ಮೊದಲೋ ಎಂದು ಹೇಗೆ ಹೇಳುವುದು ?

ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ಘನ ಮೂಲ

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಗುಣಲಬ್ಧವೇ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಘನ.

$5 \times 5 \times 5 = 125$

ಆದುದರಿಂದ $125 = 5^3$

5ನ್ನು 125ರ ಘನಮೂಲ ಎನ್ನುವರು.

$\sqrt[3]{125} = 5$

ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಘನಮೂಲವನ್ನು ಅದರ ಅಪವರ್ತನಗಳಿಂದ, ಲಾಗರಿದಮ್‌ನಿಂದ ಮತ್ತಿತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಅವೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವೂ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವೂ ಆದ ಬೇರೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬಲತುದಿಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಮೂರು ಮೂರು ಅಂಕೆಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಗುಂಪುಗಳು ಸಿಕ್ಕುವುವೋ ಅಷ್ಟು ಅಂಕೆಗಳು ಅದರ ಘನ ಮೂಲದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಕೆಗಳು	**ಘನಮೂಲದಲ್ಲಿ ಅಂಕೆಗಳು**
1, 2 ಅಥವಾ 3	1
4, 5 ಅಥವಾ 6	2
7, 8 ಅಥವಾ 9	3
	ಇತ್ಯಾದಿ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

8 ರ	ಘನಮೂಲ	2
64 ರ	,,	4
729 ರ	,,	9
9261 ರ	,,	21
85184 ರ	,,	44
970299 ರ	,,	99

ಈ ನಿಯಮ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿರಲಿ.

ಈಗ 1ರಿಂದ 10ರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಘನಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ವಿಷಯ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

2, 3, 7, 8 ವಿನಾ ಉಳಿದ ಅಂಕೆಗಳಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆಗಲಿ, ಅದರ ಘನವೂ ಅದೇ ಅಂಕೆಯಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

2, 3, 7, 8 ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದರೋ ಕ್ರಮವಾಗಿ (10–2), (10–3), (10–7) ಮತ್ತು (10–8) ಗಳಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅಂದಮೇಲೆ ಘನವನ್ನು ನೋಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಅದರ ಘನಮೂಲದ ಕೊನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದು ಎಂದು ಹೇಳಿಬಿಡಬಹುದು.

1) ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೊನೆಯಂಕೆ 0,1,4,5,6,9 ಆದರೆ ಅದರ ಘನ ಮೂಲದ ಕೊನೆಯಂಕೆಯೂ ಅದೇ ಆಗಿರುವುದು.

2) ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೊನೆಯಂಕೆ x 2, 3, 7 ಅಥವಾ 8 ಆಗಿದ್ದರೆ ಘನ ಮೂಲದ ಕೊನೆಯಂಕೆ $(10-x)$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮವೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿರಲಿ.

ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮವೊಂದಿದೆ. ಸಂಖ್ಯೆಯು ಘನ ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತ 1, 8 ಮತ್ತು 9 ಈ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ 'ಮೊತ್ತ' ಎಂಬ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ಅಂಕೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕೂಡಿದಾಗ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಿಕ್ಕುವುದೋ ಅದರಲ್ಲಿನ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಕೂಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಪುನಃ ಪುನಃ ಮಾಡಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಂದೇ ಅಂಕೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಬರಬೇಕು. ಅದು ಮೊತ್ತ. ಮೊತ್ತ 1 ಆದರೆ ಘನಮೂಲವನ್ನು 3 ರಿಂದ

ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಶೇಷ 1 ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ; ಮೊತ್ತ 8 ಆದರೆ ಘನಮೂಲವನ್ನು 3ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಶೇಷ 2 ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ; ಮೊತ್ತ 9 ಆದರೆ ಘನಮೂಲ 3ರಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಘನಮೂಲಗಳನ್ನೂ ಬಹು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದುಬಿಡಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ. 884736ರ ಘನಮೂಲ ವೆಷ್ಟು?

ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆರು ಅಂಕೆಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಘನ ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಂಕೆಗಳಿರಬೇಕು. ಕೊನೆಯ ಅಂಕೆ 6 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಘನ ಮೂಲದ ಕೊನೆಯ ಅಂಕಿಯೂ 6 ಆಗಿರಬೇಕು. ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂಕಿಗಳ ಮೊತ್ತ $8+8+4+7+3+6=36$: $3+6=9$ ಆದುದರಿಂದ ಘನಮೂಲ 3ರಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಭಾಗವಾಗಬೇಕು. ಘನ ಮೂಲದ ಎರಡನೆಯ ಅಂಕೆ 6 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಮೊದಲ ಅಂಕೆ 3,6 ಅಥವಾ 9 ಆಗಿರಬೇಕು. ಸಂಖ್ಯೆ 884ಸಾವಿರಗಳ ಮೇಲಿರುವುದರಿಂದ ಮೊದಲ ಅಂಕೆ 9 ಇರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ $90 \times 90 \times 90 = 729000$. ಆದುದರಿಂದ ಘನಮೂಲ 96.

ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ 50653 ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದರ ಘನ ಮೂಲವೂ ಎರಡಂಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆತಾನೆ? ಕೊನೆಯ ಅಂಕೆ 3 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಘನಮೂಲದ ಕೊನೆಯ ಅಂಕೆ $10-3=7$. ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಅಂಕೆಗಳ ಮೊತ್ತ 1 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಘನಮೂಲವನ್ನು 3 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಶೇಷ 1 ಬರಬೇಕು. ಆದುದರಿಂದ ಅದರ ಮೊದಲ ಅಂಕೆ 3,6 ಅಥವಾ 9. ಸಂಖ್ಯೆಯು 50ಸಾವಿರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮೊದಲ ಅಂಕೆ 3 ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಆದುದರಿಂದ ಘನಮೂಲ 37.

ಎಸ್. ಎಸ್. ಸೀತಾರಾಮರಾವ್

1 ಹದಿನೇಳೂವರೆ ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾದ ಟಾಂಜೇನಿಯದ ಒಲ್ಡುವಾಯಿ ಕಮರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂರಚನೆ.

2 ಜಾನ್ ಎಫ್.ಕೆನಡಿ ಸ್ಪೇಸ್ ಸೆಂಟರ್ (ಅಮೆರಿಕ) ನಲ್ಲಿರುವ. ಅಪೊಲೊ ನೌಕೆಯ ಅಂತಿಮ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಉಡ್ಡಯನಕ್ಕಾಗಿ ಮೀಸಲಾದ ಕಟ್ಟಡ. ಅದರ ಉದ್ದ 215 ಮೀಟರ್, ಅಗಲ 156 ಮೀಟರ್, ಎತ್ತರ 525 ಮೀಟರ್.

3 ಪೋಲೆಂಡಿನ ಕಾನ್ಸ್ಟೇಂಟಿನೊವ್‌ನಲ್ಲಿರುವ 636 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ರೇಡಿಯೋ ಸ್ತಂಭ.

4 ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಹಂಬರ್ ಹಿನ್ನೀರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ತೂಗು ಸೇತುವೆ. ಇದರ ದೊಡ್ಡ ಅಂಕಣದ (span) ಉದ್ದ 1388 ಮೀಟರ್.

5 2960 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ವೋಲ್ಗ–ಬಾಲ್ಟಿಕ್ ಕಾಲುವೆ.

6 ಜೋರ್ಡಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 3200 ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನ ಮಣ್ಣು–ಕಲ್ಲುಗಳ ಕಟ್ಟೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

7 ಪೆರಾಗ್ವೆ–ಅರ್ಜೆಂಟೈನ ಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಪರನ ನದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿದ ಕಟ್ಟೆಯು 71 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ.

8 168 ಕಿಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಡೆಲಾವೇರ್ ನೀರು ಪೂರೈಕೆ ಸುರಂಗ.

9 ಸಿರಿಯದ ಹಾಮಾ ಎಂಬಲ್ಲಿ 39 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಜಲಚಕ್ರವಿದೆ. ಇದು ರೋಮನರ ಕಾಲದ್ದು.

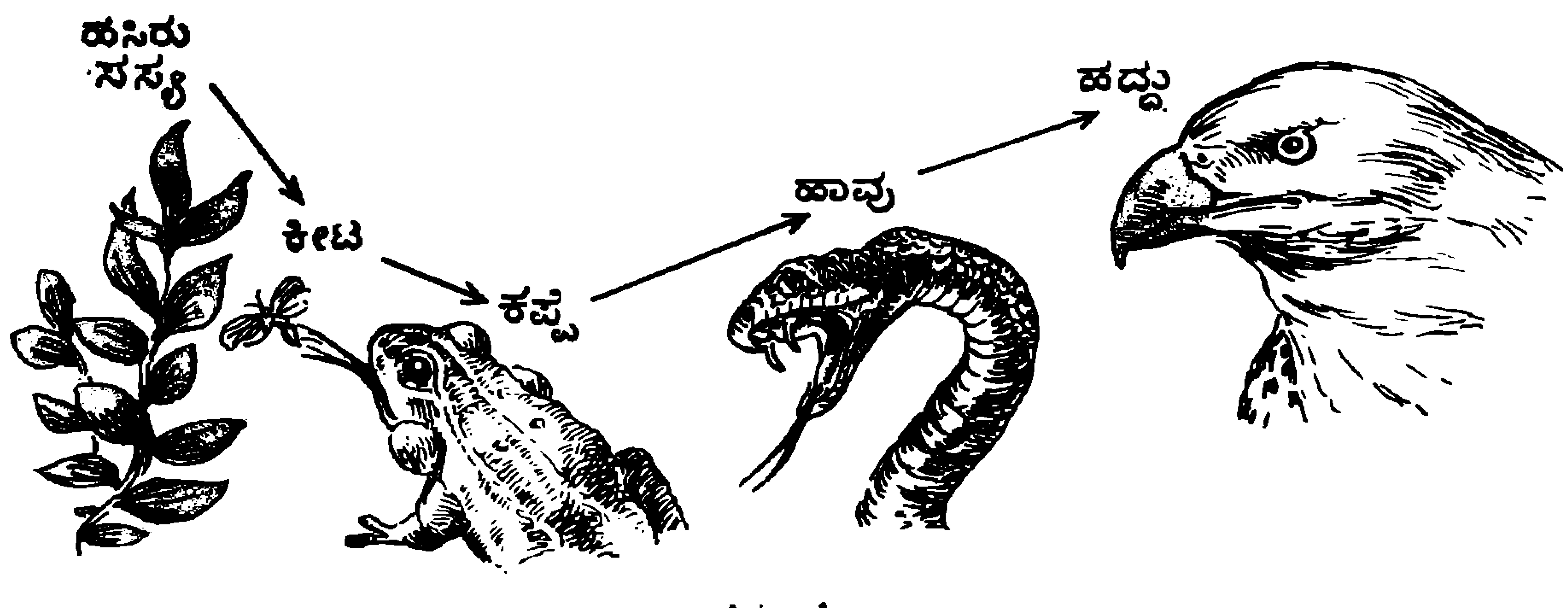
10 ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯೂಆರ್ಲಿಯನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ 204 ಮೀಟರ್ ಹೊರವ್ಯಾಸವಿರುವ ಗುಮ್ಮಟವಿದೆ.

ಈಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಏರುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ವೇಗವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀನು ಕೇಳಿರಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಮಿತಿಮೀರಿ ಬೆಳೆಸಲು ಕಾರಣ, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಆ ಜೀವಿಯ ಭಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ಉಪಜೀವಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವುದರಿಂದ. ಹೀಗೆ ಅಧಿಕವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಮಾನವ ಅವುಗಳ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಶತ್ರುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಜೀವಿಯನ್ನು ಹೀಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದಕ್ಕೆ "ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣವಿಲ್ಲದೆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರೆ ಏನಾಗಬಹುದೆಂದು ನೀನು ಯೋಚಿಸಿರುವೆಯಾ ? ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಡದ ಜೀವಪ್ರಭೇದ ಒಂದರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀನು ಓದಿರಬಹುದು (ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಏಪ್ರಿಲ್ 1983, ಪುಟ 11). ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಜೀವಿ ಮತ್ತೊಂದು ಜೀವಿಯನ್ನು ತಿಂದು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 1). ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಿ ವಿನಾಶದ ಅಂಚನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಿಯ ಸಂತತಿ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಬಿಡುವುದು.

ಮನುಷ್ಯನು ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಪರಿಸರದ ಸಮತೋಲನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಹಾಕಿ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಏರುಪೇರು ಮಾಡಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಉದ್ಭವಕ್ಕೆ ಕಾರಣನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ತನಗೆ ಮಾರಕವಾದ ಕೀಟಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು 'ತಾನು' ಅಂದರೆ ಮನುಷ್ಯನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದುದೆಂದು ತಿಳಿದದ್ದೇ ಅವನ ಮೂರ್ಖತನ. ಹೀಗೆ ನಿಸರ್ಗ ಮಾಡಬೇಕಿದ್ದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ತಾನೇ ಮಾಡಲು ಹೋದ ಮಾನವ ತಪ್ಪುದಾರಿ ಹಿಡಿದದ್ದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಮತ್ತು ಮಾನವನಿಗೆ ಉಪಕಾರಿಗಳಾಗಿದ್ದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರಿಸರದ ಅಸಮತೋಲನಕ್ಕೆ ಕಾರಣನಾಗಿದ್ದಾನೆ.

ಮಾನವನು ತನ್ನ ಮೂರ್ಖತನದಿಂದ ಇಂದು ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆ ಕೊಡುವ ಕೀಟಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಮಾನವನು ಅವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸತೊಡಗಿದ. ಇದರಿಂದ ಮೊದಲು ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆತರೂ ಕ್ರಮೇಣ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದುಂಟಾದ ಸಮಸ್ಯೆ ಮಾನವನಿಗೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗದ ಸವಾಲಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 1

ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ಪ್ರಬಲ ಕೀಟನಾಶಕಕ್ಕೂ ಬಗ್ಗದ ಕೀಟಗಳ ಪರಂಪರೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತಿದೆ ! ಕೀಟಗಳು ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ. ಸೊಳ್ಳೆ ಮತ್ತು ಮನೆನೊಣಗಳ ಹತೋಟಿಗಾಗಿ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. (DDT) ಯನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದು. ಮೊದಲು ನೊಣ ಮತ್ತು ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾದರೂ ಕ್ರಮೇಣ ನೊಣ ಮತ್ತು ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ಗುಣ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡವು. ಇದರಿಂದ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ.

ಕೀಟನಾಶಕ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮುಖ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ, ಕೀಟಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಂದ ಇತರ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಅಪಾಯವೊದಗಿರುವುದು. ಕೀಟಗಳನ್ನೇ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಿಷಕಾರಿಯಾದ ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಸಾವನ್ನಪ್ಪತೊಡಗಿದವು.

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಜೀವವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮಾನವನ ಬದುಕಿಗೂ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುರಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಗೆ ತಗುಲುವ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟನ್ನು ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

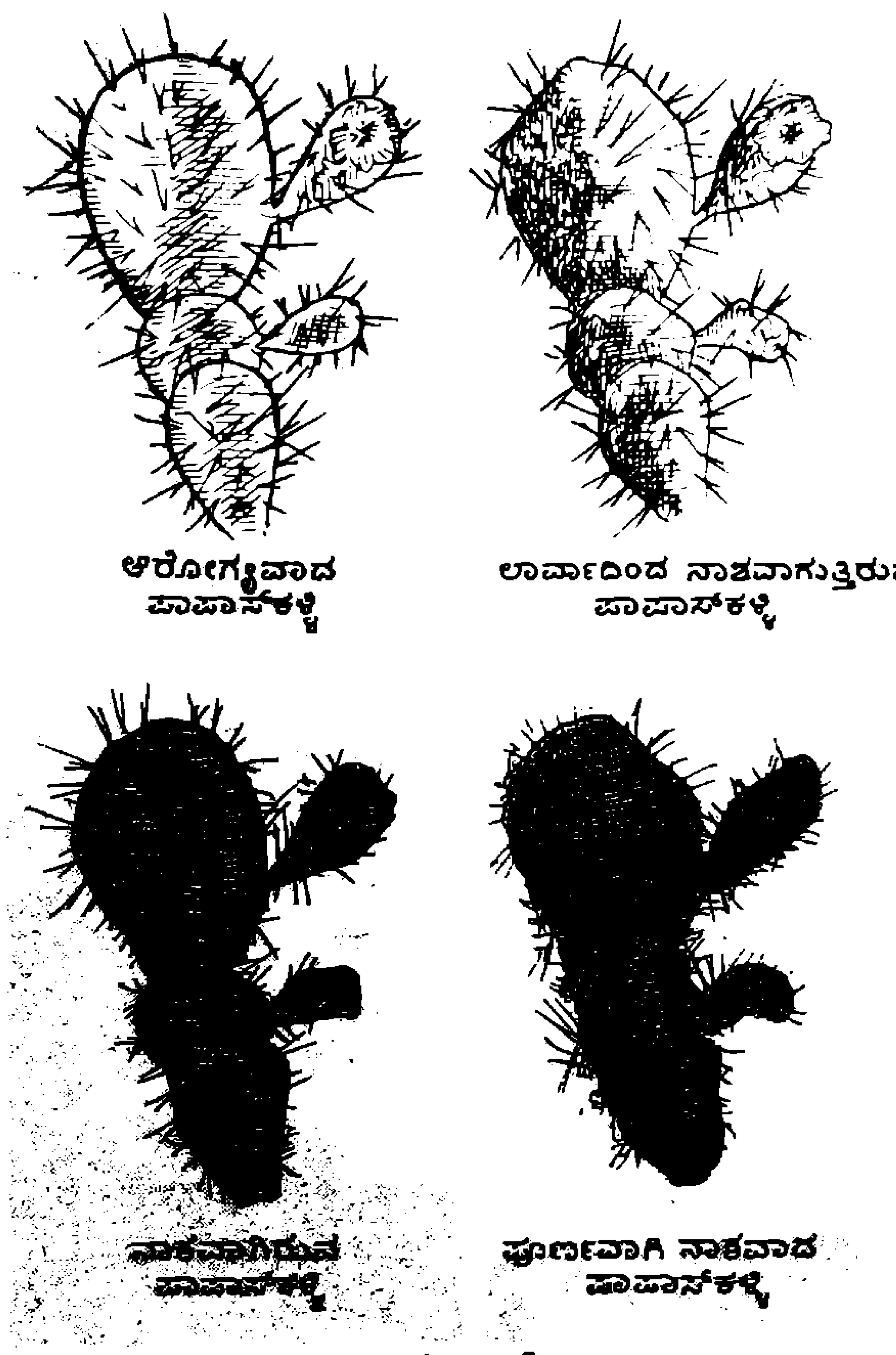
ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವವೈಜ್ಞಾನಿಕ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕೀಟ ಭಕ್ಷಕ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸೋವಿಯತ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. 'ಎಂಟೊಮೊಫೆಗಸ್'— ಎಂಬ ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಕೀಟಗಳು ನಮ್ಮ ಹೊಲ, ಮನೆ, ತೋಟಗಳಲ್ಲಿನ ಹಾನಿಕಾರಕ ಕ್ರಿಮಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಲವಾಗಿಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸೋವಿಯತ್ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಂಡು ಬಂದ ಮತ್ತು ರೈತರಿಗೆ ತಲೆ ನೋವಾಗಿದ್ದ ತೆಂಗಿನ ಮರಕ್ಕೆ ಬೀಳುವ ಕಪ್ಪು ತಲೆ ಕಂಬಳಿಹುಳುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹಸಿರಾದ ಗರಿಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿ ಕುಳಿತು ಹಸಿರು ಭಾಗವನ್ನು ಕೆರೆದು ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಹುಳುವಿಗೆ ಕೀಟನಾಶಕ ಸಿಂಪಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಸಾಯುವುದಿರಲಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಕೀಟನಾಶಕ ತಾಗುತ್ತಲೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಚಾರ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಚಿಂತೆಗೀಡು ಮಾಡಿತು. ಕೊನೆಗೆ ಈ ಹುಳುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಪತಂಗದ ಮರಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾದರು. ಇದೇ ರೀತಿ ರೇಷ್ಮೆ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಬೀಳುವ ಊಜಿ ನೊಣಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಊಜಿ ನೊಣಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಬದುಕುವ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಜೀವ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದಂದಿನಿಂದ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ನಡೆಯುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಲದಲ್ಲಿಯ ಹುಳುಹುಪ್ಪಟೆಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಬದುಕುವ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಮಾಡುವ ಕೀಟಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಕಪ್ಪೆಗಳ ಜೀವಕ್ಕೆ ಈಗ ಸಂಚಕಾರವೊದಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಅವುಗಳ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ರಫ್ತು ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ. ಅದು ರುಚಿಕರ ಆಹಾರವಂತೆ. ಹಣದಾಸೆಗಾಗಿ ಹೀನ ವ್ಯಾಪಾರಕ್ಕೆ ಕೈಹಾಕಿದ ಮಾನವನಿಗೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಲಿದೆ.

ಇಡೀ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದೇಶವನ್ನೇ ನಡುಗಿಸಿದ ಪಾಪಾಸ್ ಕಳ್ಳಿ ಕಳೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಬಗೆ ರೋಮಾಂಚಕಾರಿಯಾದುದು. ಪಾಪಾಸ್ ಕಳ್ಳಿ (opuntia) ಒಂದು ಕಳೆ. ಇದು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯ. ಮಾನವನು ಪಾಪಾಸ್ ಕಳ್ಳಿಯ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದೇಶಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಗಿಡಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಬದುಕುವ ಕಾಚಿನೀಲ್ ಎಂಬ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಆ ಕೀಟದಿಂದ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆವ ಉದ್ದೇಶ ಮಾನವನದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಶುಷ್ಕ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಶತ್ರುಗಳಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದುದ್ದರಿಂದ ಅವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಿತಿಮೀರಿ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಯಿತು. 1925ರಲ್ಲಿ 60 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ (ಆರು ಕೋಟಿ ಎಕರೆ) ಗಳಷ್ಟು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅದು

ಹರಡತ್ತೊಂದು ತಂದೂಡು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅವನ್ನು ಹತೋಟಿಗೆ ತರಲು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಥವಾ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಬಹಳ ದುಬಾರಿಯಾಗಿದ್ದವು. ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಫಲವಾಗಿ 'ಕ್ಯಾಕ್ಟೋಬ್ಲಾಸ್ಟಿಸ್ ಕ್ಯಾಕ್ಟೋರಮ್' ಎಂಬ ಪತಂಗದ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಅರ್ಜೆಂಟೈನಾದಿಂದ ತರಲಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 2

ಕ್ಯಾಕ್ಟೋಬ್ಲಾಸ್ಟಿಸ್ ಕ್ಯಾಕ್ಟೋರಮ್ ಪತಂಗದ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಬಂದ ಮರಿಗಳು ಪಾಪಾಸ್‌ಕಳ್ಳಿಯನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದವು. ಕೆಲವೇ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮರಿಹುಳುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿ ಪಾಪಾಸ್ ಕಳ್ಳಿ ಕಳೆ ನಾಶವಾಯಿತು. ಕ್ಯಾಕ್ಟೋಬ್ಲಾಸ್ಟಿಸ್‌ನಿಂದ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲಿ ಪಾಪಾಸ್ ಕಳ್ಳಿ ನಾಶವಾದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಪತಂಗದ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಅದರ ಆಹಾರವಾದ ಪಾಪಾಸ್ ಕಳ್ಳಿಯೆಲ್ಲಾ ನಾಶವಾದ ಮೇಲೆ ಅವು ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬಹುದು ಎಂಬ ಭಯ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಉಂಟಾಯಿತು. ಆದರೆ ಪತಂಗವು ತನ್ನ ಆಹಾರಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಬದಲಿಸದಿದ್ದರಿಂದ ಪತಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಳಿಯಿತು. ಭಾರತದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಪಾಪಾಸ್ ಕಳ್ಳಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಕಾಚಿನೀಲ್ ಕೀಟ (cochineal insect) ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಯಿತು.

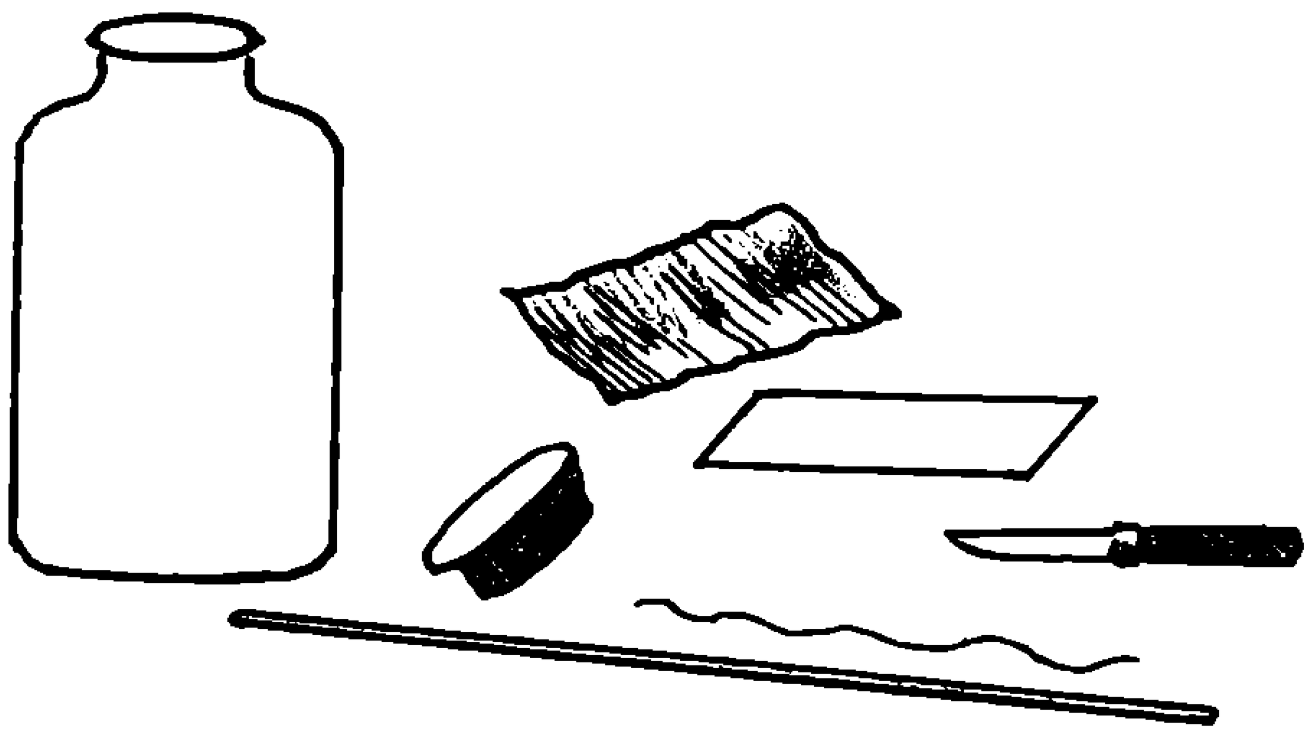
ಮೊಲಗಳೇ ಇಲ್ಲದ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದೇಶಕ್ಕೆ ಮೊಲಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ತಂದಾಗ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಬೆಳೆದುದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿಗಳಿಲ್ಲದ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಗುಬ್ಬಚ್ಚಿಗಳನ್ನು ತಂದು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅವುಗಳ ಸಂತತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತಂದು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಆ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸಹಜ ವೈರಿಗಳಿಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಸಂತತಿ ಬೆಳೆದು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉಂಟಾದವು.

ದಂಶಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ ಇಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಗ್ಗಣಗಳು ಮಾನವನಿಗೆ ರೋಗ ತರುವ ಮತ್ತು ಬೆಳೆಗೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುವ ಉಪದ್ರವಕಾರಿಗಳು. ಇವನ್ನು ವಿಷ ಹಾಕಿ ಅಥವಾ ಧೂಪ ಹಾಕಿ (fumigants) ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಮಿತವ್ಯಯಕರವಾದ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳಾದ ಬೆಕ್ಕು, ನಾಯಿ, ಮುಂಗುಸಿ, ಗೂಬೆ, ಮಿಂಕ್, ಗಿಡಗ ಮತ್ತು ಹಾವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಿ ಇಲಿ ಮತ್ತು ಹೆಗ್ಗಣಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಜೀವಿಯೂ ತನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಯಂತ್ರಿತ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಂತ್ರಣ ತಪ್ಪಿ ಜೀವ ಪ್ರಭೇದ ಒಂದರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದಾಗ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಮಾನವ ಪ್ರಕೃತಿಯ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆದು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟುಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಮಾನವನು ಎಚ್ಚರಗೊಂಡು ಜೀವಿಗಳ ನಾಶವನ್ನು ತಡೆದಾಗ ಮಾತ್ರ ಪರಿಸರದ ಕಾರ್ಯವಾದ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಡೆದು ಪರಿಸರ ಸಮತೋಲನ ಉಂಟಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ.

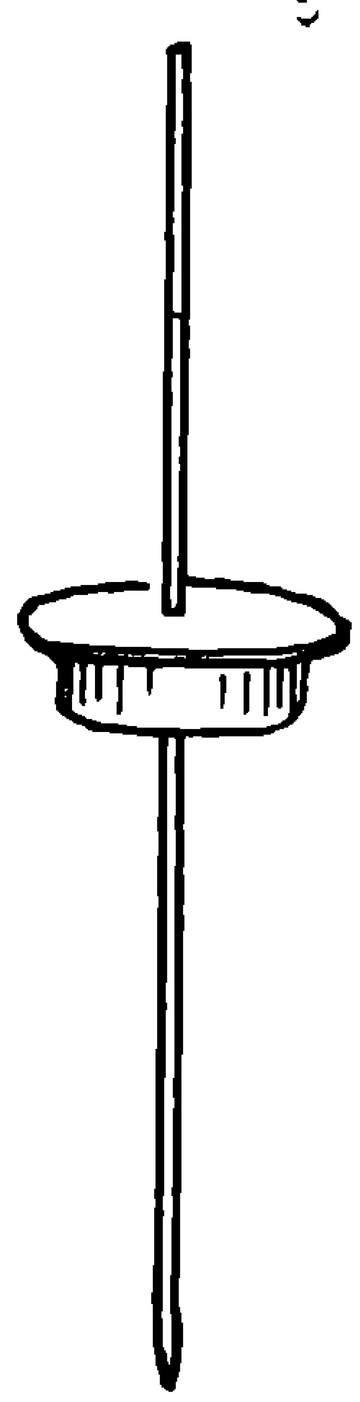
ಜಿ. ಕೃಷ್ಣಪ್ರಸಾದ್

ಅಗತ್ಯ ಸಲಕರಣೆ : 10–15ಸೆಮೀ. ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವ ರಬ್ಬರ್ ಬಿರಡೆ, ಆರೇಳು ಸೆಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ದಪ್ಪನಾದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ತಂತಿ, ತೆಳುವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ, ಬೇಗಡೆಯ ಸಣ್ಣ ಹಾಳೆ, ಪಾಲಿಥೀನ್ ಹಾಳೆ, ಕತ್ತರಿ, ಚಾಕು ಇತ್ಯಾದಿ ಚಿತ್ರ (1).



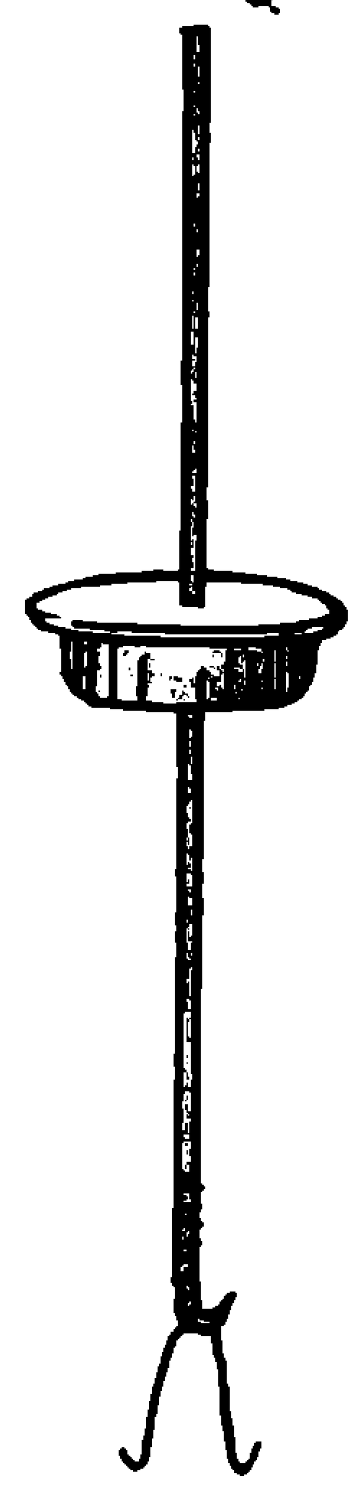
ಚಿತ್ರ 1

ತಯಾರಿಕೆ : ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಚೂಪುಮಾಡಿ ಆ ತುದಿಯನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಬಿರಡೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ 2) ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಸೆಮೀ. ಮಾತ್ರ ಬಿರಡೆಯ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಉಳಿದಿರಲಿ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ತಂತಿಯ

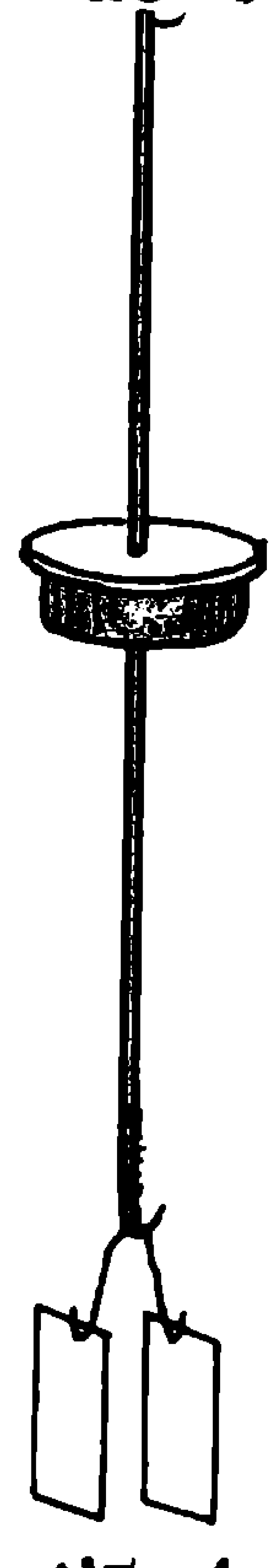


ಚಿತ್ರ 2

ಚೂಪು ತುದಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲ್ಗಡೆ ತೆಳುವಾದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಅದರ ಎರಡು ತುದಿಯನ್ನೂ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ 3) ಮೇಲ್ಗಡೆಗೆ ಬಾಗಿಸಿ ಕೊಂಡಿಯಂತೆ ಮಾಡು. ತಾಮ್ರದ ತಂತಿ ಜಾರಿ ಬಿದ್ದುಬಿಡದಂತೆ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ತಂತಿಯ ಚೂಪು ತುದಿಯನ್ನು ಬಾಗಿಸಿ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತು.

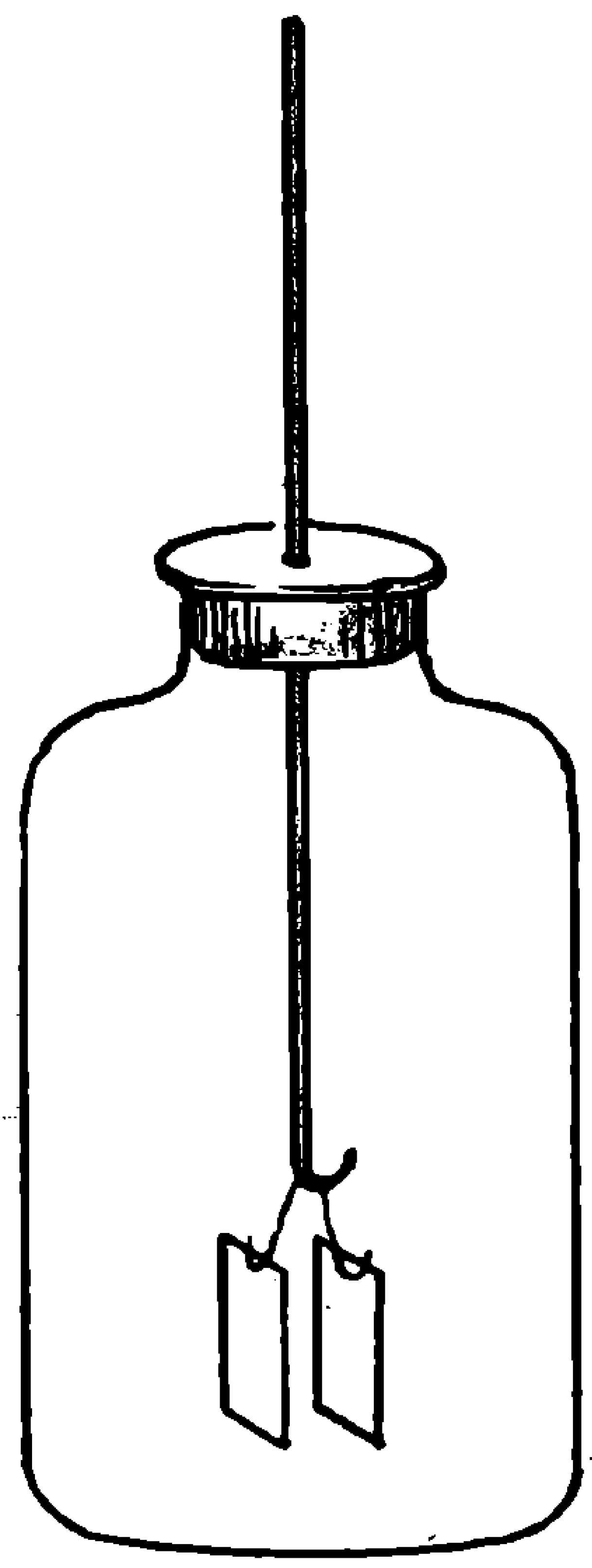


ಚಿತ್ರ 3



ಚಿತ್ರ 4

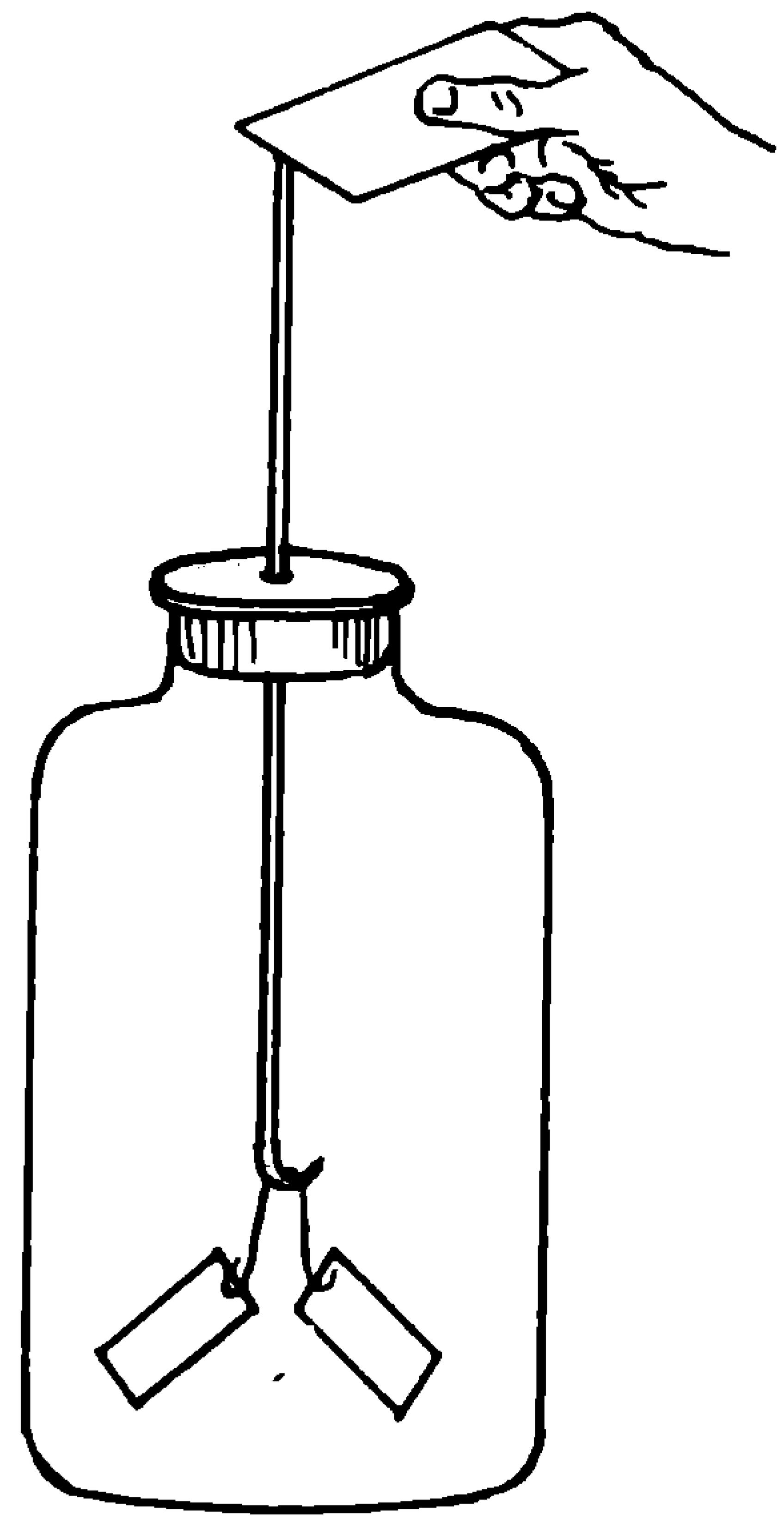
ಬೇಗಡೆಯ ಹಾಳೆಯಿಂದ ಒಂದು ಸೆಮೀ. ಅಗಲ, ಎರಡು ಸೆಮೀ. ಉದ್ದವಿರುವ ಎರಡು ಆಯಾಕಾರದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ಎರಡಕ್ಕೂ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ತೂತು ಮಾಡಿ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳಿಗೂ ತಗಲುಹಾಕು (ಚಿತ್ರ 4). ಈಗ ರಬ್ಬರ್ ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ 5) ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯ ಬಾಯಿಗೆ ಹಾಕಿ ಭದ್ರಪಡಿಸು



ಚಿತ್ರ 5

ನಿನ್ನ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕ ತಯಾರಾಯಿತು.

ಈಗ ಪಾಲಿಥೀನ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಒಂದು ಮರದ ಹಲಗೆಯ ಬದಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ವಿದ್ಯುದ್ದರ್ಶಕದಲ್ಲಿನ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ದಪ್ಪ ತಂತಿಯ ಮೇಲ್ತುದಿಗೆ ತಾಗಿಸು. ಕೂಡಲೇ ನೇತು ಬಿದ್ದಿರುವ ಬೇಗಡೆ ತುಂಡುಗಳು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ (ಚಿತ್ರ 6) ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಏಕೆ? ಪಾಲಿಥೀನನ್ನು ಉಜ್ಜಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಅದನ್ನು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ತಂತಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಆ ಮೂಲಕ ಅದು ಎರಡು ಬೇಗಡೆ ತುಂಡುಗಳಿಗೂ



ಚಿತ್ರ 6

ತಲಪುವುದು. ಎರಡು ಬೇಗಡೆ ತುಂಡುಗಳ ಮೇಲೆಯೂ ಒಂದೇ ಚಿಹ್ನೆಯ (ಋಣ ಅಥವಾ ಧನ) ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಅವು ಒಂದನ್ನೊಂದು ವಿಕರ್ಷಿಸುವುವು. ಬೇಗಡೆ ತುಂಡುಗಳು ದೂರ ಸರಿಯುವುವು.

ಈಗ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ತಂತಿಯನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದರೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೂಲಕ ಸೋರಿ ಹೋಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಬೇಗಡೆ ತುಂಡುಗಳು ಪುನಃ ಜೋತು ಬೀಳುವುವು.

ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಸಲಕರಣೆ ಎಲ್ಲವೂ ತೇವವಿಲ್ಲದಿರಬೇಕು. ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೋರಿಹೋಗಿಬಿಡುವುದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೆ. ಉಮೇಶ್

ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿ

ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಏನಾದರೂ ಬರೆಯಬೇಕೆಂದರೆ "ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿ ಕಾಗದ ತನ್ನಿ" ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು. ಈಗ ಬಾಲ್‌ಪೆನ್ (ball pen) ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿದೆ. ಅಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಸಿಯಿಂದ ಬರೆಯುವ ಫೌಂಟನ್ ಪೆನ್‌ಗಳ ಬೆಲೆ ದುಬಾರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಸಾಧಾರಣ ಪೆನ್ನಿಗೆ ನಾಲ್ಕೈದು ರೂಪಾಯಿಗಳಾಗುತ್ತಿತ್ತು – ಅಂದಿನ ನಾಲ್ಕೈದು ರೂಪಾಯಿ. ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಗೆ ಒಂದಾಣೆಯಿಂದ ನಾಲ್ಕಾಣೆ ಬೆಲೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ, 6 ಪೈಸೆಯಿಂದ 25 ಪೈಸೆಯವರೆಗೆ.

ದುಡ್ಡೇ ಇರದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆ ಸೀಸವೇ ಇರದ ಈ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿಯೆಂದು ಕರೆಯುವುದು ಸೋಜಿಗವಲ್ಲವೆ?

ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನು lead pencil ಎಂದೇ ಕರೆಯುವರು. ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಅನ್ನು. ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಭಿನ್ನ ರೂಪಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಈ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಇನ್ನೂ ಗೊತ್ತಿರದಿದ್ದಾಗ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗೀರು ಮೂಡಿಸುವ ಗುಣ ಇದ್ದ ಪದಾರ್ಥ ಸೀಸ ಒಂದೇ ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ತಪ್ಪು ಹೆಸರು ರೂಢಿಗೆ ಬಂತು. ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಈ ತಪ್ಪನ್ನು ಸರಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟವೇ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈಗೀಗ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿ ಶಬ್ದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದಿದೆ. lead pencil ಎಂಬ ಹೆಸರೂ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿದೆ. ಈಗ ನಾವು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಎಂದೇ ಇದನ್ನು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಶಬ್ದವು ರೋಮನ್ ಭಾಷೆಯಿಂದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಗೆ ಬಂದ ಶಬ್ದ. ರೋಮನ್ನರ ಉಚ್ಛ್ರಾಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕುಂಚಗಳನ್ನು ಮಸಿಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಬರವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಕುಂಚಗಳನ್ನು pencillus ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು. ಬರೆಯುವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೂ ಇದೇ ಶಬ್ದವನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನವರು ಬಳಸಿ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಎಂದು ಅದನ್ನು ರೂಪಾಂತರಿಸಿದರು.

ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಅಥವಾ ಸೀಸದ ಕಡ್ಡಿ ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅದು ಮುಂದುವರೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಬಹಳಷ್ಟಿದೆ. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಕಲಾವಿದರಿಗೆ, ಬಾಯಿಂದ ಮಾತು ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಬರೆದು ಕೊಳ್ಳುವ ಶೀಘ್ರಲಿಪಿಕಾರರಿಗೆ (short hand) ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಕಾರರಿಗೆ (designers), ಇಂಜಿನಿಯರರಿಗೆ ಅದು ಇಂದಿಗೂ ಬೇಕು, ಮುಂದೆಯೂ ಬೇಕು. ಅಂತೆಯೇ 1980ರ ವೇಳೆಗೆ ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೆ 144 ಲಕ್ಷ ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಪೆನ್ಸಿಲು ರೂಪ ತಾಳಿದ್ದು ಹೇಗೆ ? ಶತಮಾನಗಳ ಕೆಳಗೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕಂಬರ್ಲ್ಯಾಂಡಿನ ಬಳಿ ಬಿರುಗಾಳಿ ಎದ್ದಿತು. ಬಿರುಗಾಳಿಯ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಮರ ಬೇರು ಸಹಿತ ಉರುಳಿ ಬಿತ್ತು. ಮಣ್ಣಿನ ಜೊತೆ ಲೋಹದಂತಿದ್ದ ಕಪ್ಪಾದ ಉಂಡೆಗಳೂ ಹೊರಬಂದವು. ಈ ಕಪ್ಪಾದ ಉಂಡೆಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಭಿನ್ನ ರೂಪ (allotrope) ಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಗ್ರಾಫೈಟ್‌ನ ಶುದ್ಧರೂಪ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂತು. ಇದನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯ ಕುರುಬರು ತಮ್ಮ ಕುರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಬಳಸಿದರು. ಅದನ್ನು ಕಂಡ ಪಟ್ಟಣಿಗರು ಸುಮ್ಮನಿದ್ದರೇ ? ಅವರು ಹಳ್ಳಿಗೆ ದಾಳಿಯಿಟ್ಟು ಗ್ರಾಫೈಟನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಕಡ್ಡಿಗಳಂತೆ ಮಾಡಿ ಮಾರಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಮಾರ್ಕಿಂಗ್ ಸ್ಟಿಕ್ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕಡ್ಡಿಗಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟರು. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿಯೋ ಏನೋ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ದೊರೆ ಆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತನ್ನ ಸ್ವಂತ ಅಧೀನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ. ಗ್ರಾಫೈಟು ರಕ್ಷಣಾ ಖಾತೆಯ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವೆಂದು ಸಾರಿದ. ಬೇರೆ ಯಾರಾದರೂ ಅದನ್ನು ಕದ್ದು ಬಳಸಿದರೆ ಶಿರಚ್ಛೇದನ ಮಾಡುವುದಾಗಿ ಪಾರ್ಲಿಮೆಂಟು ಕಾನೂನನ್ನು ಮಾಡಿತು.

ವಸ್ತುವಿನ ನೇರ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಗಳು ಎದ್ದುವು. ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಬರೆದಾಗ ಕೈಗಳು ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತಿದ್ದುವು. ಯಾವನೋ ಅಜ್ಞಾತ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಈ ಕಡ್ಡಿಗೆ ಒತ್ತಾಗಿ ದಾರವನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಬಳಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದ. ಇದರಿಂದ ಕೈಗಳು ಕಪ್ಪಾಗುವುದು ತಪ್ಪಿತು. ಆದರೆ ಇದು ಪೆಡಸಾದುದರಿಂದ ಬೇಗ

ತುಂಡಾಗಿಬಿಡುತ್ತಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ಜರ್ಮನಿಯ ಫೇಬರ್ (Faber) ಎಂಬ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ತಪ್ಪಿಸಿದ. ಫೇಬರ್ ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳು ಜಗತ್ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದುವು. ಪುಡಿ ಗ್ರಾಫೈಟನ್ನು ಗಂಧಕ (sulphur). ಆಂಟಿಮೋನಿ (antimony) ಮತ್ತು ರಾಳದೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿ (resin) ಅಚ್ಚಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಉತ್ತಮ ಫಲ ದೊರಕಿತು.

ಹದಿನೆಂಟನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೂ ಫ್ರಾನ್ಸಿಗೂ ನಡೆದ ಸಮರದಿಂದ ಫ್ರಾನ್ಸಿಗೆ ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳ ಪೂರೈಕೆ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡಸಲು ನಿಕೊಲಾಸ್ ಜಾಕ್ ಕಾಮ್ಟೆ (Nicholas Jacques Comte) ಎಂಬ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನನ್ನು ನೇಮಿಸಲಾಯಿತು. ಫ್ರಾನ್ಸಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಅದಿರು ಕೀಳುಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು (clay) ಬೆರೆಸಿ ಆವಿಗೆಯಲ್ಲಿ (kiln) ಕಾಯಿಸಿದ. ಈ ರೀತಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಪೆಡಸುತನವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದಾಯಿತು. ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಅತಿ ಮೃದು ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಿಂದ (soft pencil) ಅತಿ ಗಟ್ಟಿ ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು (hard pencil) ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಗಟ್ಟಿ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು ಅತಿ ತೆಳ್ಳಗೆ ಬರೆಯುತ್ತವೆ. ಮೃದು ಕಡ್ಡಿಗಳು ಅತಿ ಕಪ್ಪಗೆ ಬರೆಯುತ್ತವೆ. ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ವಿಶೇಷ ತರದ ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳು ಬೇಕಾದವು. ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಪಿಯಿಂಗ್ ಪೆನ್ಸಿಲ್ (copying pencil) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಮದ್ದಿಗೆ ನೀರು ಸೋಕಿದರೆ ಆ ನೀರು ನೀಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲ.

ಮತ್ತೆ ಅಮೆರಿಕೆಗೂ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೂ ಸಮರವಾದಾಗ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳು ಸಿಗದಾಯಿತು. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಒರಟು ಮರದ ರಕ್ಷಕದಲ್ಲಿ (casing) ಕೂಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಆಗ ವಿಲಿಯಂ ಮನ್ರೊ ಎಂಬ ಮರಗೆಲಸದವನು ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ನೆರವಾದ. ಅವನು ತನ್ನ ಯಂತ್ರಾಗಾರದಲ್ಲಿ 15ರಿಂದ 18 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಅದರ ನಡುವೆ ಕಾಲುವೆಯಂತಹ ತಗ್ಗನ್ನು ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಿದ. ಈ ತಗ್ಗು ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ದಪ್ಪದ ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿತ್ತು. ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಕಡ್ಡಿಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಅಂತಹ ಎರಡು ತುಂಡಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಮರವಜ್ರದಿಂದ (glue) ಬಂಧಿಸಿದ. ಆಗ ಆಧುನಿಕ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ ಅವತಾರವಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು.

ಸೀಸದಕಡ್ಡಿಯ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ ಯುದ್ಧಗಳು ವಿಶೇಷ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ನೆರವಾದವು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಯುದ್ಧಗಳು ಆವಶ್ಯಕವೆನ್ನೋಣವೇ ? ಖಂಡಿತಾ ಅಲ್ಲ. ಯುದ್ಧಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಅಪಾರ ಜನನಷ್ಟ. ಆಸ್ತಿ ನಷ್ಟ. ಅಂಗವಿಕಲರ ಸಂಕಟಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಪ್ರಗತಿಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಚಿಂತೆಯಿಲ್ಲ. ಯುದ್ಧಗಳು ಬೇಡವೆನ್ನುವುದು ಸರಿಯೆನಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಧಾನವಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸಿದರೆ ಯುದ್ಧಗಳು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪೂರೈಸಲು ನೆರವಾಗಿರಬಹುದು. ಮಾನವನಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಜೀವನ ಕ್ರಮವನ್ನು ಉತ್ತಮ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇರುವವರೆಗೂ ಶಾಂತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕು.

ಇಂದಿನ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳ ವಸ್ತುಗಳು ಆವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ. ಶ್ರೀಲಂಕಾ. ಮಡಗಾಸ್ಕರ್ ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಗ್ರಾಫೈಟ್. ಜರ್ಮನಿಯ ಉತ್ತಮ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು. ಪೆನ್ಸಿಲ್ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಹು ಶ್ರೇಷ್ಠ. ಹೊರ ಕವಚಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಮರ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಸೀಡರ್ ಮರಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕಣಗಳು (grains) ನೇರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮರವು ಮೃದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ ವಿವಿಧ ದೇಶದ ಜನರು ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ಪ್ರಕೃತಿ ಸಂಪತ್ತು ವಿಶ್ವದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲವೇ ? ವೈಮನಸ್ಯ ದ್ವೇಷಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಪ್ರೀತಿ ಸೌಹಾರ್ದಗಳಿಂದ ಎಲ್ಲರೂ ಸುಖಿಗಳಾಗಬಹುದಲ್ಲವೇ ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಗುಮಾಸ್ತೆಯರಿಗೆ, ಇಂಜನೀಯರುಗಳಿಗೆ ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹದಿನೆಂಟು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದವ ಪೆನ್ಸಿಲಿನಿಂದ ಐವತ್ತೈದು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ರೇಖೆಯನ್ನೆಳೆಯಬಹುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿ

ದೆಯೇ ? ಅಂತಹ ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲಿನಿಂದ 45.000 ಪದಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದೆಂದು ಗೊತ್ತೇ ? ನೀವು ಅದನ್ನು ಹದಿನೇಳು ಸಲ ಚೇಪಿದಾಗ ಐದು ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ನಲವತ್ತು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ಯಿರುವ ತಾರಾಪುರ ಮತ್ತು ಉಲ್ಲಾಸ್ ನಗರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾಮ್ಲಿನ್ ಮತ್ತು ಹಿಂದೂಸ್ಥಾನ್ ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಮುಖ್ಯ. ಇವಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಬೀಹಾರ್‌ನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಗೋದಾವರಿ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ದೇವದಾರು **(Deodar)** ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಪೆಂಕಟ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಮರಗಳನ್ನು ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ ಕವಚವಾಗಿ ಬಳಸುವರು. ನಮ್ಮ ಮರಗಳು ಭಾರವಾದುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಪೆನ್ಸಿಲುಗಳು ಅಮೆರಿಕೆಯ ಪೆನ್ಸಿಲಿನ ಎರಡರಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಎನ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್

ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ಅಣುಪರಮಾಣುಗಳ ಗಾತ್ರ, ತೂಕ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಅಣು ಮತ್ತು ಪರಮಾಣುಗಳು ಬಹು ಚಿಕ್ಕವು ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಅವು ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವು ಎಂದು ವಿಚಾರ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೂಕಗಳನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನೇಕರು ಯತ್ನಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ದಿನನಿತ್ಯದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೂಕಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸು ಒಗ್ಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಂಥ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ತೂಕಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ವ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಮ್ ಎಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಆಂಗ್‌ಸ್ಟ್ರಮ್ ಎಂದರೆ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನ ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್ನಿನಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ. ಅಂದರೆ, ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ಅಥವಾ ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಇಟ್ಟರೆ ಅದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಸೆಮೀ. ಆಗುವುದು. ಅದನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ?

ನೀರಿನ ಅಣುತೂಕ 18. ಅಣುತೂಕ ಎಷ್ಟೋ ಅಷ್ಟು ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ಯಾವ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದರಲ್ಲಿ 6.06×10^{23} ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ 18ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವೊಗ್ಯಾಡ್ರೊ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. N ಎಂಬ ಸಂಕೇತ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. 10^{23} ಎಂದರೆ 1 ರ ಮುಂದೆ 23 ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನಿಡಬೇಕೆಂಬುದು ಗೊತ್ತು. ಆದರೆ ಅದು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂಬುದರ ಕಲ್ಪನೆ ಅನೇಕರಿಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡೋಣ.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಾತ್ರದ ಒಂದು ಹನಿ ನೀರು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದರ ತೂಕ 20ನೆಯ ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಮ್ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ 360 ಅಂಥ ಹನಿಗಳಲ್ಲಿ N ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಹನಿಯಲ್ಲಿ N/360 ಹನಿಗಳಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ 1.7×10^{21} ಆಗುವುದು. ಆ ಹನಿಯಿಂದ ಒಂದೊಂದೇ ಅಣುವನ್ನು ತೆಗೆದು ಸೆಕಂಡಿಗೊಂದರಂತೆ ಎಸೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಗೌತಮ ಬುದ್ಧ ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನದಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗಿನ ಸುಮಾರು 2500 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಸತತವಾಗಿ ಯಾರೋ ಒಬ್ಬರು ಹಾಗೆ ಎಸೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇದುವರೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಅಣುಗಳನ್ನು ಎಸೆದಿರುತ್ತಾರೆ ?

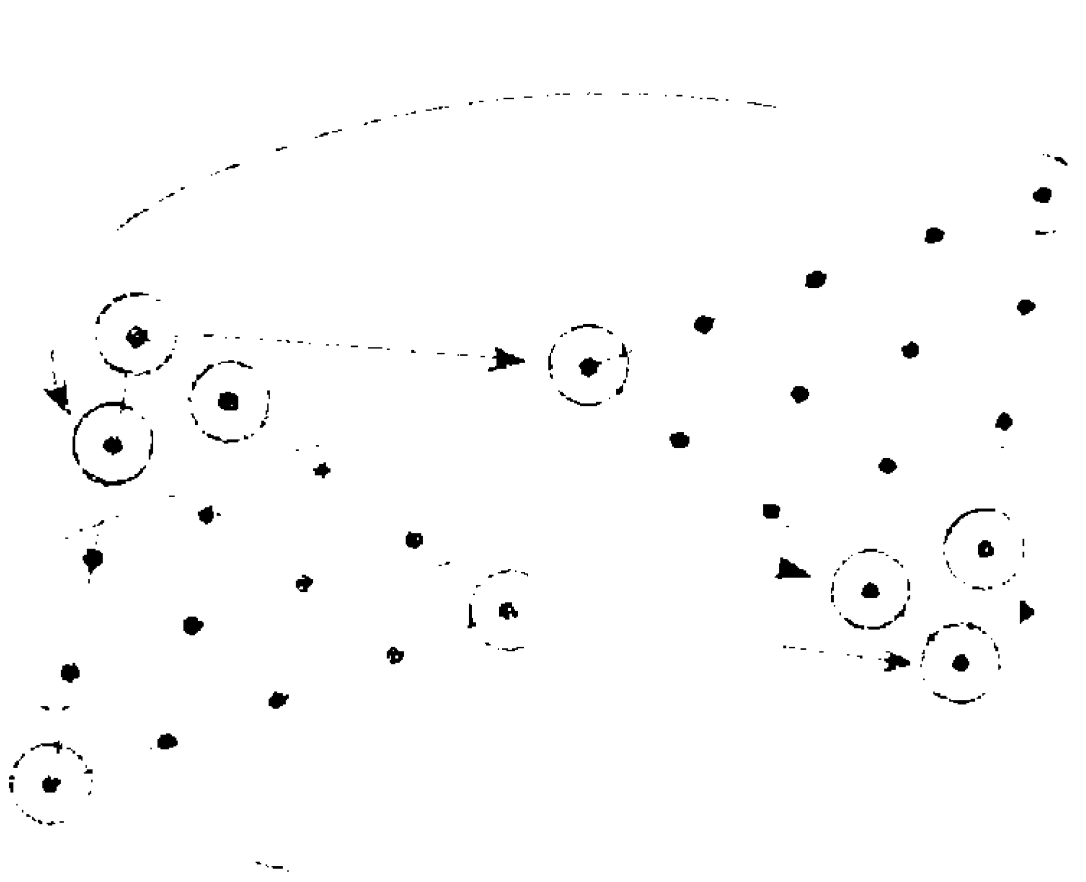
$2500 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60$ ತಾನೆ ? ಇದು 78 840 000 000 ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿ 80, 000. 000. 000

ಅಥವಾ 8×10^{10} ಎಂದೇ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಹನಿಯಲ್ಲಿದ್ದ 1.7 10^{21} ರ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ? ಭಾಗಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ 20 ಬಿಲಿಯನ್ ನಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ ಅಥವಾ 2000 ಕೋಟಿಯಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗ ಸಹ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಷ್ಟು ಕಷ್ಟ? ಒಂದು ಹನಿಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಅಣುಗಳಿರುವುದಾದರೆ ಒಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ತೂಕ ಎಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು?

ಈ ಅಗಾಧ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಪ್ರೊ. ಸಿಡ್ಗ್ವಿಕ್ ಎಂಬುವರು ಇನ್ನೊಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಮೂರು ಮಹಾಸಾಗರಗಳಾದ ಪೆಸಿಫಿಕ್. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರ. ಹಲವಾರು ಸಮುದ್ರಗಳು. ನೂರಾರು ಸರೋವರಗಳು. ಸಾವಿರಾರು ನದಿಗಳು ಎಲ್ಲ ಸೇರಿ 1 460 000 000 ಘನ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ನೀರಿದೆ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಂದಾಜು. ಒಂದು ಘನ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎಂದರೆ 10^{12} ಲೀಟರುಗಳು. ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಲೀಟರ್ ನೀರಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದಷ್ಟೆ. ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಒಂದು ಲೋಟದ ತುಂಬ ನೀರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಅದರ ತೂಕ 180 ಗ್ರಾಮ್ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ 10 N ಅಣುಗಳಿರುವುವಷ್ಟೆ. ಆ ಲೋಟದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸುರಿದಿದ್ದೇವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕಾಲಾನುಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಸಾಗರ ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸಾಗರಗಳಿಂದ ಏಳುವ ಆವಿಯಿಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಮೋಡಗಳ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲ ನದಿ. ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ಹಂಚಿ ಹೋಗಿದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಒಂದು ಲೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಲೋಟದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಪೈಕಿ ನಾಲ್ಕು ಅಣುಗಳು ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಸರಳ ಭಾಗಾಕಾರದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು.

ಅಣು ಪರಮಾಣುಗಳು ಇಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವಾದರೂ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟೆಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದೇವೆ! ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನೂ ತೂಕಗಳನ್ನೂ ಅಳೆದಿದ್ದೇವೆ. ಯಾವುದೇ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟಿವೆ. ಅವು ನೂರಿನ್ನೂರಾದರೂ ಸರಿಯೆ, ಅವು ಯಾವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಜೋಡಣೆಯ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿ ಎಂಥದು. ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುವಿನ ರಚನೆ ಹೇಗಿದೆ ಎಂಬೆಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆಗಳನ್ನೂ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನೂ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಮನುಷ್ಯನ ಬುದ್ಧಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆ ಮನುಷ್ಯನಿಗೇ ವಿಸ್ಮಯ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು.

ಆಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು



ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಕಂಡ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ. ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಇದೆಯಷ್ಟೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ. 5.

ದುಂಡುಗೆರೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವ ಹತ್ತು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು, ಉಳಿದ ಐದು ಬಿಂದುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ.

ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ನಾವು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದಿನನಿತ್ಯವೂ ಹಲವಾರು ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ನನ್ನ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆದ ವಿದ್ಯಮಾನವೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಮನೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಾಯಿಯು ಮುದ್ದಾದ ಆರು ಮರಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದುದು. ಮೊದಲ ದಿನ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಆ ಮುದ್ದಾದ ಮರಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಕಣ್ಣು ಬಿಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ. 4-5 ದಿನಗಳ ನಂತರ ನಾನು ಮತ್ತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಹೋದಾಗ ಕೇವಲ 3 ಮರಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಣ್ಣು ಬಿಟ್ಟು ಆಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಮತ್ತೆ ಮೂರು ಮರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗಂಡುನಾಯಿ ಕಚ್ಚಿ ಕೊಂದ ವಿಷಯ ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ದುಃಖದ ಜೊತೆಗೆ ಅದೇಕೆ ಆ ಗಂಡುನಾಯಿ ತನ್ನದೇ ಜಾತಿಯ ಮರಿಯನ್ನು ಕೊಂದಿತು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ನನ್ನನ್ನು ಕಾಡತೊಡಗಿತು. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಾವೇ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ತಿಳಿದು ಬಂತು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾಗದಂತೆ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಅರಿವಾಯಿತು.

ಈ ಘಟನೆ ನಡೆದ ನಂತರ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಿತು. ನಾಯಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದು ಸೀಮಿತವೇ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಪದ್ಧತಿ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಆರಂಭಿಸಿದೆ. ಬೆಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ನಡವಳಿಕೆ ಇದೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದು ಬಂತು. ತಾಯಿ ಬೆಕ್ಕು ಇಲ್ಲದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಬೆಕ್ಕು (ಗಡವ ಬೆಕ್ಕು) ತನ್ನ ಸ್ವಜಾತಿಯ ಬೆಕ್ಕಿನ ಮರಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಹಾಕುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂತು. ಹಾವುಗಳೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾವು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ತನ್ನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತಾನೇ ಕಬಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬಾಯಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಉಳಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಮರಿಗಳಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಸಂತಾನೋ ತ್ಪತ್ತಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚೇಳುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧವಾ ಜೇಡ ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಕಪ್ಪು ಜೇಡಗಳು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆಯಂತೆ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಡು ಚೇಳುಗಳು ತಾಳ ಬದ್ಧವಾಗಿ ನರ್ತಿಸುತ್ತಾ ಇರುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಚೇಳು ಮೈಮರೆತಾಗ ಹೆಣ್ಣು ಚೇಳು ಅದನ್ನು ಕೊಂದು ತನ್ನ ಗಂಡನನ್ನೇ ತಿಂದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ವಿಧವಾ ಜೇಡ ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಕಪ್ಪು ಜೇಡವು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಚಿತ್ರ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಜೇಡವು ತನ್ನ ಗೂಡಿನಿಂದ ಉದ್ದವಾದ ಎಳೆಯನ್ನು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾಡನ್ನನುಸರಿಸಿ ಗಂಡು ಜೇಡವು ಹೆಣ್ಣಿನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಮೈ ಮರೆತ ಕೂಡಲೇ ಹೆಣ್ಣು ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದು ತಿಂದು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅದು ತನಗೆ ತಾನೇ ವಿಧವೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂಥದೇ ನಡವಳಿಕೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪದ್ಧತಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಸಂತಾನದಿಂದ ಅವು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬದುಕಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ವಿಧವಾದ ನಡವಳಿಕೆ ಕಂಡು ಬರುವುದೋ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲೇ ಉನ್ನತ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಮಾನವನಲ್ಲಿಯೂ ಈ ನಡವಳಿಕೆ ಇದೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೆದಕಿ ನೋಡಿದಾಗ ಮಾನವನಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಗುಣ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಧಾವಿಯಾದ ಮಾನವ ಒಬ್ಬನ ಉನ್ನತಿಯನ್ನು ಸಹಿಸಲಾರ. ಶ್ರೀಮಂತರು ಬಡವರುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಗುಲಾಮರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅವರ ಪ್ರಾಣ ಹಿಂಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ದೇಶದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ದೇಶ ಸಹಿಸದೆ ಯುದ್ಧಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಮಾನವರಿಂದಲೇ ಮಾನವರ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಥೇನಿಯಂ ಕಳೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇದುವರೆವಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಪಾರ್ಥೇನಿಯಂ ಕಳೆಯು ಯಾವತಡೆಯೂ ಇಲ್ಲದೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಒಂದು ಕೊನೆಯುಂಟು. ಆ ಸಸ್ಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಂದು ದಿನ ಅದರ ವಂಶವೇ ನಿರ್ವಂಶವಾಗುವ ಸಂಭವವೊದಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಣವೇ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಮತೋಲನದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ. ಯಾವುದಾದರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಣವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಜೀವ ರಾಶಿಯ ಅಳಿವು ಖಂಡಿತ. ಜಾತಿಗೆ ಜಾತಿಯೇ ವೈರಿ ಎಂಬುದು ಇದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಣವು ಎಲ್ಲ ಜೀವ ಜಂತುಗಳ ಉಳಿವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆಗುತ್ತದೆ.

ಎಸ್. ಶ್ರೀಹರಿ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ನಿಷೇಧಿಸಬೇಕಾದ ಮದ್ದುಗಳು

ಸೋಂಕು ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿ ಆ ಮೂಲಕ ರೋಗವನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಲು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟದ್ದು. ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಪಾಲ್‌ಎರ್ಲಿಖ್. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಫರಂಗಿರೋಗ ಎಂದು ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಸಿಫಿಲಿಸ್ ಎಂಬ ಮೇಹ ರೋಗಕ್ಕೆ ಸ್ಯಾಲ್ವರ್ಸಾನ್ ಎಂಬ ಅರ್ಸೆನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ಆತ 1910ರಲ್ಲಿ ರೂಢಿಗೆ ತಂದ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಇದುವರೆಗೆ. ಈ ಎಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ. ಸಹಸ್ರಾರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮದ್ದುಗಳು ವಿವಿಧ ವಾಣಿಜ್ಯ ನಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಇತರ ಬಗೆಯ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮದ್ದುಗಳು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮದ್ದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೋಗವನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಬಲ್ಲದೆಂದು ಗೊತ್ತಾದರೆ ಸಾಲದು; ಆ ಮದ್ದಿನಿಂದ ಯಾವ ಬಗೆಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಆ ಮದ್ದು ಬಳಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗುವುದು.

ಆದರೂ. ಮದ್ದಿನ ಉಪಪರಿಣಾಮಗಳು ಎಷ್ಟು ಗುರುತರವೆಂಬ ಬಗೆಗೆ ಮಾಡಿದ ತಪ್ಪು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಕಾರಣದಿಂದಲೋ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯಾಧಿಗೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯೂ ಇಲ್ಲವೆಂಬ ಕಾರಣದಿಂದಲೋ ಹಾನಿಕರ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಅನೇಕ ಮದ್ದುಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಮದ್ದಿನ ಗುಣಾವಗುಣಗಳನ್ನು ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುತ್ತಲಿದ್ದಾರೆ; ಕೆಲವು ಹಾನಿಕಾರಕ ಮದ್ದುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸರ್ಕಾರಗಳಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡುತ್ತಲಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಅಪಾಯಕರ ಉಪಪರಿಣಾಮಗಳು ಸಾಬೀತಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮುಂದುವರಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ನಿಷೇಧಿಸಿರುವ ಅನೇಕ ಮದ್ದುಗಳು ಇಂದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಿಕರಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಜನರಿಗೆ ನಿಜಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಕೊಡುವವರು ಯಾರು? ಬಳಕೆದಾರರ ಸಂಘಗಳ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಒಕ್ಕೂಟ ಎಂಬುದೊಂದಿದೆ. ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಈಗ ಅಂಥ ಅಪಾಯಕರ ಮದ್ದುಗಳ ಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ.

ನೋವು ನಿವಾರಕಗಳಾದ ನೊವಾಲ್ಜಿನ್ ಮತ್ತು ಬರಾಲ್ಗನ್‌ಗಳು ಅಂಥ ಮದ್ದುಗಳು. ಅವು ರಕ್ತದ ಮೇಲೆ ಗುರುತರವಾದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟು ಮಾಡುವುವೆಂಬುದು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ. ವೃದ್ಧರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಬಹುದಾದ ಒರಾಬೊಲನ್ ವಿನ್ಸ್ಟ್ರಾಲ್. ಡೈಅನಬಾಲ್‌ಗಳು ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಅನೀಮಿಯಗಳಿಗೆ. ಮೂಳೆಗಳ ಸರಂಧ್ರತೆಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲು ಬಳಸಬೇಕಾದವು. ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲೇಬಾರದು. ಆದರೆ ಈ ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ಅಡೆತಡೆ ಇಲ್ಲದೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಅತಿಸಾರಕ್ಕೆ ಕೊಡುವ ಕ್ಲಿಯೊಕ್ವಿನಾಲ್, ಕ್ಲೋರೋಫಾರ್ಮ್ ಮುಂತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮಕ್ಸಫಾರ್ಮ್ ಎಂಟಿರೊವೈಯೊಫಾರ್ಮ್ ಮುಂತಾದವೂ ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿರುವ ಮದ್ದುಗಳು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅವು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಹೊಸದೊಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್

ಪಾಲಿವಿನೈಲಿಡೀನ್ ಫ್ಲೂರೈಡ್ (polyvinylidene fluoride. PVDF) ಎಂಬ ಹೊಸದೊಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪಾಲಿಥೀನ್ನಂತೆ ಅದರಿಂದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ಹಾಳೆಗಳು ಅದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯ - ಮಿಲಿಮೀಟರಿನ ನೂರನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ದಪ್ಪವಿರುವ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್‌ನಂತೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಪೀಡನವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ (piezo-electric effect) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಗುರಿಪಡಿಸಿದಾಗ ಅದು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅದು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಲ್ಲುದು ಎಂದಾಯಿತಷ್ಟೆ.

ಈ ಎರಡು ಗುಣಗಳಿಂದ ಅದು ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

ತೂಕ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳು, ಮೈಕ್ರೋಫೋನ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಪೀಡನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ತಾನೆ ಮೈಕ್ರೊಫೋನ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಡಿಸಬಲ್ಲ, ಬಾಗಿಸಬಲ್ಲ PVDF ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಅನುಕೂಲ? ಸ್ಥಳದ ಉಳಿತಾಯ, ಹಣದ ಉಳಿತಾಯ ಅಪಾರವಾಗುವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಫೆಬ್ರವರಿ 1 : **ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತ ಬರುಕ್ ಎಸ್. ಬ್ಲೂಂಬರ್ಗ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪಿತ್ತ ಕಾಮಾಲೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಹೆಪಟೈಟಿಸ್ ಬಿ ವೈರಸ್ ವಾಹಕ ಜನ 200 ಮಿಲಿಯನ್ ಇದ್ದಾರೆ ; ಇಂಥ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿರುವುದು ಚೀನದಲ್ಲಿ, ಅನಂತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ. ಪಿತ್ತ ಕಾಮಾಲೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಮೂರು ಕ್ರಮಗಳು : ಲಸಿಕೆ ಪ್ರಯೋಗ, ರಕ್ತ ದಾನಿಗಳ ಸೂಕ್ತ ಆಯ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಶುದ್ಧ ನೀರು ಪೂರೈಕೆ.**

ಫೆಬ್ರವರಿ 2 : **ಹಸಿಯಾದ ಕಬ್ಬಿನ ತುದಿ ಭಾಗ ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳನ್ನು ದಹಿಸಿದಾಗ ಸಿಕ್ಕುವ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ಉಗಿಯಿಂದ ಟರ್ಬೊ ಆಲ್ಟರ್ನೇಟರುಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಾರಿಷಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕಶ್ಯಪ ದೀಪ ಚಂದ್ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.**

ಫೆಬ್ರವರಿ 3 : **ಚ್ಯಾಲೆಂಜರ್ ಆಕಾಶ ಲಾಳಿಯ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಬೂಸ್ಟರ್ ರಾಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ದೋಷವೇ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದೆಂಬ ಊಹೆಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ನಾಸ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು ಮುಂದಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.**

* **ಟೆಲಿವಿಷನ್ ಸೆಟ್ ಗಾತ್ರದ ವಾಯೇಜರ್ ಯೂರನಸ್ ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡಿದ ಅಂತಿಮ ವಿವರಗಳು ಹೀಗಿವೆ : ಯೂರನಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ದಿನದ ಅವಧಿ ಭೂಮಿಯ 17 ಗಂಟೆಗಳು ; ಅದರ ಸುತ್ತು ಐದು ದೊಡ್ಡ ಉಪಗ್ರಹ ಗಳಿವೆ, 10 ಸಣ್ಣ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ ಹಾಗೂ 11 ಬಳೆಗಳಿವೆ.**

ಫೆಬ್ರವರಿ 5 : **ಧ್ವನಿಗಿಂತ 20 ಮಡಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗಬಲ್ಲ ಹಾಗೂ ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ನಿನಿಂದ ಟೋಕಿಯೋಗೆ ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರಬಲ್ಲ 'ಓರಿಯೆಂಟಲ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್' ಎಂಬ ಅಂತರಿಕ್ಷ ವಿಮಾನ ಮುಂದಿನ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೆಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ರೇಗನ್ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಥ ಒಂದು ವಿಮಾನಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು 2 ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್.**

ಫೆಬ್ರವರಿ 6 : ದೀರ್ಘಾವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನೇ ಶೋಧಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿ ರಷ್ಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಗ್ರಹಗಳಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಮನಗಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಎಕ್ಸ್-1 ಮತ್ತು ಎಕ್ಸ್-2 ಎಂದು ಆ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕರೆಯುವುದಾದರೆ ಎಕ್ಸ್-1ರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಭೂಮಿಗಿಂತ 400 ಪಟ್ಟು ಹಾಗೂ ಎಕ್ಸ್-2ರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಭೂಮಿಗಿಂತ 240 ಪಟ್ಟು ; ಅವು ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೋ ಅಂತರಕ್ಕಿಂತ ಕ್ರಮವಾಗಿ 4 ಮತ್ತು 5 ಪಟ್ಟು ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ.

ಫೆಬ್ರವರಿ 9 : 'ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧನ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಗರಿಷ್ಠವೆಂದರೆ 19 ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಾಲ್ಕನೇ ಘಾತಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮ' ಎಂಬ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ತಕ್ಕ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಮದ್ರಾಸಿನ ಬಾಲಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ ಇಬ್ಬರು ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಣಿತಜ್ಞರ ಸಹಯೋಗದಿಂದ ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. 'ವಾರಿಂಗ್ ಸಮಸ್ಯೆ'ಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪವಾದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಬಾಲಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯಂ ಅನುಸರಿಸಿದ ವಿಧಾನವು 1918ರಲ್ಲಿ ರಾಮಾನುಜನ್ ರೂಪಿಸಿದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ 'ವೃತ್ತ ವಿಧಾನ' ವಾಗಿತ್ತು.

ಫೆಬ್ರವರಿ 13 : ರಷ್ಯದ 'ವ್ಯಾವಿಲೋಫ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಜನರಲ್ ಜೆನೆಟಿಕ್ಸ್'ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಟಿಸ್ಯು ಕಲ್ಚರ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಗೋದಿ ಮತ್ತು ಬಾರ್ಲಿ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿರುವುದಾಗಿ ಸಾರಿದ್ದಾರೆ.

ಫೆಬ್ರವರಿ 15 : ಕಾವೇರಿ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ತಂಜಾವೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ನಾರೀಮಣಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾ ಎಣ್ಣೆಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ.

ಫೆಬ್ರವರಿ 16 : ವಿಶ್ವದ ಭಾರಿ ಹಿಮದ ಮೈದಾನವೆಂದು ಹೆಸರಾದ ಕಚ್‌ನ ರಾಣ್ ಈಗ ಮರುಭೂಮಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಫೆಬ್ರವರಿ 28 : ಸ್ವೀಡನ್ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ 12 ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ 35 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚುವ ನಿರ್ಧಾರದನ್ವಯ 90 000 ಘನ ಮೀಟರ್ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಸಮಾಧಿಮಾಡಲು ಘನಶಿಲೆಯನ್ನು ಕೊರೆಯುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಎ. ಕೆ. ಬಿ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು

1 ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೇ ಉದ್ದನಾದ 6–12 ಅಡಿಗಳಷ್ಟಿರುವ ಮಣ್ಣು ಹುಳುಗಳು ಯಾವ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ?

2 ನಮ್ಮ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ, ಕೂದಲಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯದ ಹೆಸರೇನು ?

3 ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡಾ 99ರಷ್ಟು ಕಂಡುಬರುವುದು ಯಾವ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ?

4 ಮಣ್ಣಿಲ್ಲದೆ ಕೃಷಿಮಾಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಈಗ ನಮ್ಮ ದೇಶವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕ್ರಮದ ಹೆಸರೇನು ?

5 ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವರ್ಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ನಾಯಿಗಳು ಯಾವ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ (family) ಸೇರಿವೆ?

6 ವೈರಸ್‌ಗಳು ಎಂಥ ಪ್ರಬಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿಯೂ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಅವುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಹೇಗೆ ?

7 ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಹರಳುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಯಾರು ಪಡೆದರು ?

8 ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಯಾಂತ್ರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿತ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ತಂತ್ರಶಾಸ್ತ್ರದ ಹೆಸರೇನು ?

9 ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ಪೂತಿನಾಶಕಗಳನ್ನು ಯಾರು ಬಳಸಿದರು ?

10 ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಮೊದಲು ಗುರುತಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾರು ?

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1 ಭೂಮಿ ಒಂದು ಕಾಂತ. ಹಾಗಾದರೆ ಕಾಂತದ ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾಂತ ಶಕ್ತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಿನಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆಯಲ್ಲ. ಇದು ಏಕೆ ?

ರಾಜೇಶ್. ಹೋಳಿಕಟ್ಟು, ಗುಲ್ಬರ್ಗ

ಭೂಕೇಂದ್ರವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲದಿಂದಲೇ ವಿನಾ ಕಾಂತ ಬಲದಿಂದಲ್ಲ.

2 ಭೂಮಿಯು ದುಂಡಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ತಿರುಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೂ ನೀರೇಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ?

ಗಣೇಶ ಪ್ರಭು, ಶಿರೂರು.

ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ನೀರು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಭಾಗವು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಚಲನೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿರಪೇಕ್ಷವಲ್ಲ.

3 ಪರಮಾಣುವಿಗೂ ಮತ್ತು ಅಯಾನಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ?

ರವಿಚಂದ್ರ, ಹೆಬ್ಬಾಳ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವುವು. ಅಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸಮಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುವು. ಅಯಾನುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಚಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಧನವಿದ್ಯುತ್ತಿರುವ ಅಯಾನಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಋಣವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಯಾನ್ ಇರಬಹುದು. ಧನ ಅಯಾನುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಿಂತ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಋಣ ಅಯಾನಿನಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸೋಡಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ 11ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೂ 11ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಅಯಾನಿನಲ್ಲಿ (Na^+) 11ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೂ 10 ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಇವೆ. ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಅಯಾನಿನಲ್ಲಿ (Cl^-) 18ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ 17 ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೂ ಇವೆ.

4 ರೇಡಿಯೋ ಹಚ್ಚಿದ ನಂತರ ಕರೆಂಟ್ ಸ್ವಿಚ್ ಆರಿಸಿದಾಗ ರೇಡಿಯೋ ಏಕೆ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತದೆ ?

ಶೀಲವತಿ, ಮುದ್ಗಲ್.

ರೇಡಿಯೋ ಸ್ವಿಚ್ ಹಾಕಿದಾಗ ಮತ್ತು ಆರಿಸಿದಾಗ ಸ್ವಿಚ್ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಹಾಗೂ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಕಿಡಿಯೊಂದು (ಸ್ಪಾರ್ಕ್) ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಡಿ ರೇಡಿಯೋದಲ್ಲಿರುವ ಆಂಟೆನಾ ತಂತಿಗಳ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಸಿ ಶಬ್ದವು ಸ್ಪೀಕರ್ ಮೂಲಕ ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಮಗುವನ್ನು ರೋಗಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿ

ಹುಟ್ಟಿದ ದಿನದಿಂದಲೇ ನಿಮ್ಮ ಮಗುವು ಅನೇಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಲ್ಲದೆ ಮಗುವು ಹಲವಾರು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಗುವಿನಲ್ಲಿ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಎಂತಲೇ, ನಿಮ್ಮ ಮಗುವನ್ನು ರೋಗಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗದಂತೆ ಕಾಪಾಡುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕ.

ನಿಮ್ಮ ಮಗುವಿಗೆ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಚುಚ್ಚು ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ಕೊಡಿಸಿ.

ಕ್ಷಯ, ಗಂಟಲುಬೇನೆ, ನಾಯಿಕೆಮ್ಮು, ಹಾಗೂ ಮೀಸಲ್ಸ್ (ಗೊಬ್ಬರ) ಈ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ನಿಮ್ಮ ಮಗುವಿಗೆ ಒಂದು ವರ್ಷದೊಳಗೆ ಚುಚ್ಚು ಮದ್ದುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಸಿ. ಹಾಗೂ ಪೋಲಿಯೋ ತಡೆಯಲು 'ತೊಟ್ಟು' ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕೊಡಿಸಿ.

ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸು		ಕೊಡಬೇಕಾದ ಲಸಿಕೆ	ಪ್ರಮಾಣ
3 ರಿಂದ 9 ತಿಂಗಳು	ಅ)	ತ್ರಿರೋಗ–ಅಂದರೆ ಧನುರ್ವಾಯು, ನಾಯಿಕೆಮ್ಮು, ಗಂಟಲುಬೇನೆಗಳ, ವಿರುದ್ಧ	3 ಬಾರಿ 1 ರಿಂದ 2 ತಿಂಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ
	ಆ)	ಪೋಲಿಯೋ (ಅಂಗವಿಕಲತೆ)	3 ಬಾರಿ 1 ರಿಂದ 2 ತಿಂಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ
	ಇ)	ಕ್ಷಯರೋಗ ವಿರುದ್ಧ–ಬಿಸಿಜಿ	1 ಬಾರಿ
9 ರಿಂದ 12 ತಿಂಗಳು		ಮೀಸಲ್ಸ್	1 ಬಾರಿ

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳಿಗೆ : ನಿರ್ದೇಶಕರು,
ಸಮಾಜ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ,
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ, ಬೆಂಗಳೂರು.
ಇವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿರಿ.

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

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

1	2	ತಿ	3		4 ಮ	■	5
■	ತ	■	ರಾ	■		■	ಹ
6		■		■	7		
■	8	ದ		9	ಗ	■	ತೆ
10	ಸಿ	■	■		■	11	■
■	12		ಯ				ಕ್ತಿ
13	ಟ	■	■		■		■
■	■	14 ಚಂ			ಕಾಂ		■

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ.

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 ಇವುಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಗುರಿ

6 ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿರುವಾತನಿಗೆ ಇದು ಸೊನ್ನೆ

7 ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲೋಹಗಳೆಲ್ಲ ಈ ವರ್ಗದವು

8 ಆಹಾರದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಜಾಗರೂಕತೆ ವಹಿಸಿದರೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದರ ಭಯವಿಲ್ಲ.

10 ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕೀಟ

12 ಟಾರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕೋಶಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆಕರ

13 ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆರು ಕಾಲುಗಳು

14 ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಭೆಯಿಂದ ಜನಿಸುವುದು.

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2 ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ನೀಡುವುದು ಅನೇಕವೇಳೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವುದು.

3 ನಾವು ಹುಟ್ಟಿದಾಗ ಇದ್ದ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುವೆಂಬುದು____

4 ನರಸಂಬಂಧವಾದ ವ್ಯಾಧಿ

5 ಲೋಹಗಳ ____ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಲೋಹಗಳದಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕ

9 ವೈದ್ಯನಿಗೆ ಜಯ ಲಭಿಸುವುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವುದು

11 ಕೀಟಗಳ ಜೀವನದ ಒಂದು ಹಂತ.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಸ	ಮ	ತೂ	ಕ	ಆ	2 ಹಾ	ರ	■
ಮ	■	■	■	■	ಋ	■	3 ವಾ
4 ಕೋ	ಪ	ನೀ	5 ಕ	ಸ್	■	6 ಸ್ನಾ	ಯು
ನ	■	■	ಬ್ಬಿ	■	7 ಪ್ರ	■	ಭಾ
8 ತ್ರಿ	ಜ್ಯ	■	ಣ	■	9 ಭಾ	ಸ್ಕ	ರ
ಕೋ	■	10 ಗಾ	■	■	ವ	■	ಮಾ
11 ನ	12 ಕ್ಷ	ತ್ರ	13 ಮಂ	ಡ	ಲ	■	ಪ
■	ಯ	■	ಗ	■	ಯ	■	ಕ

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.