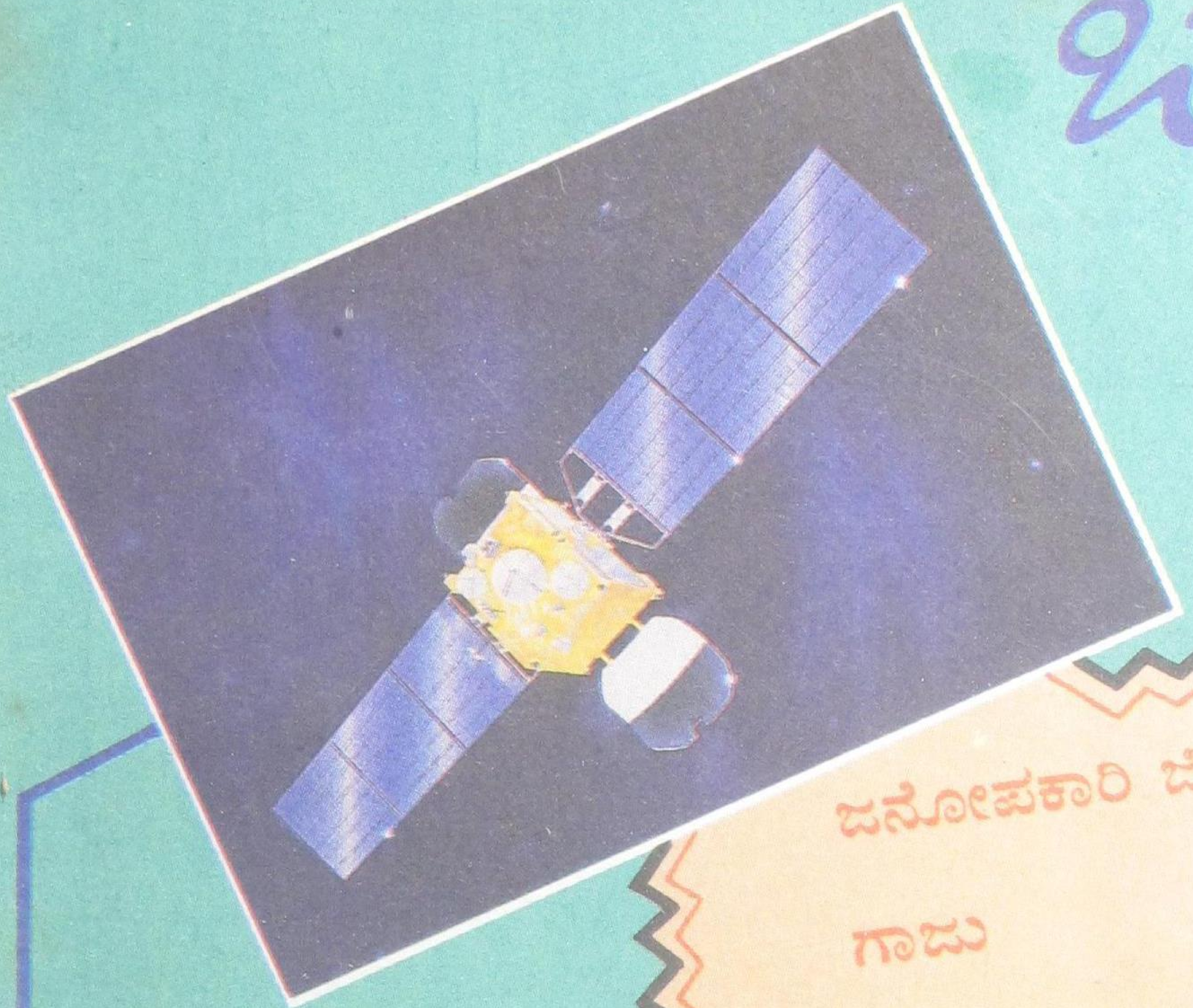
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಬೆಲೆ ರೂ. – 4.00

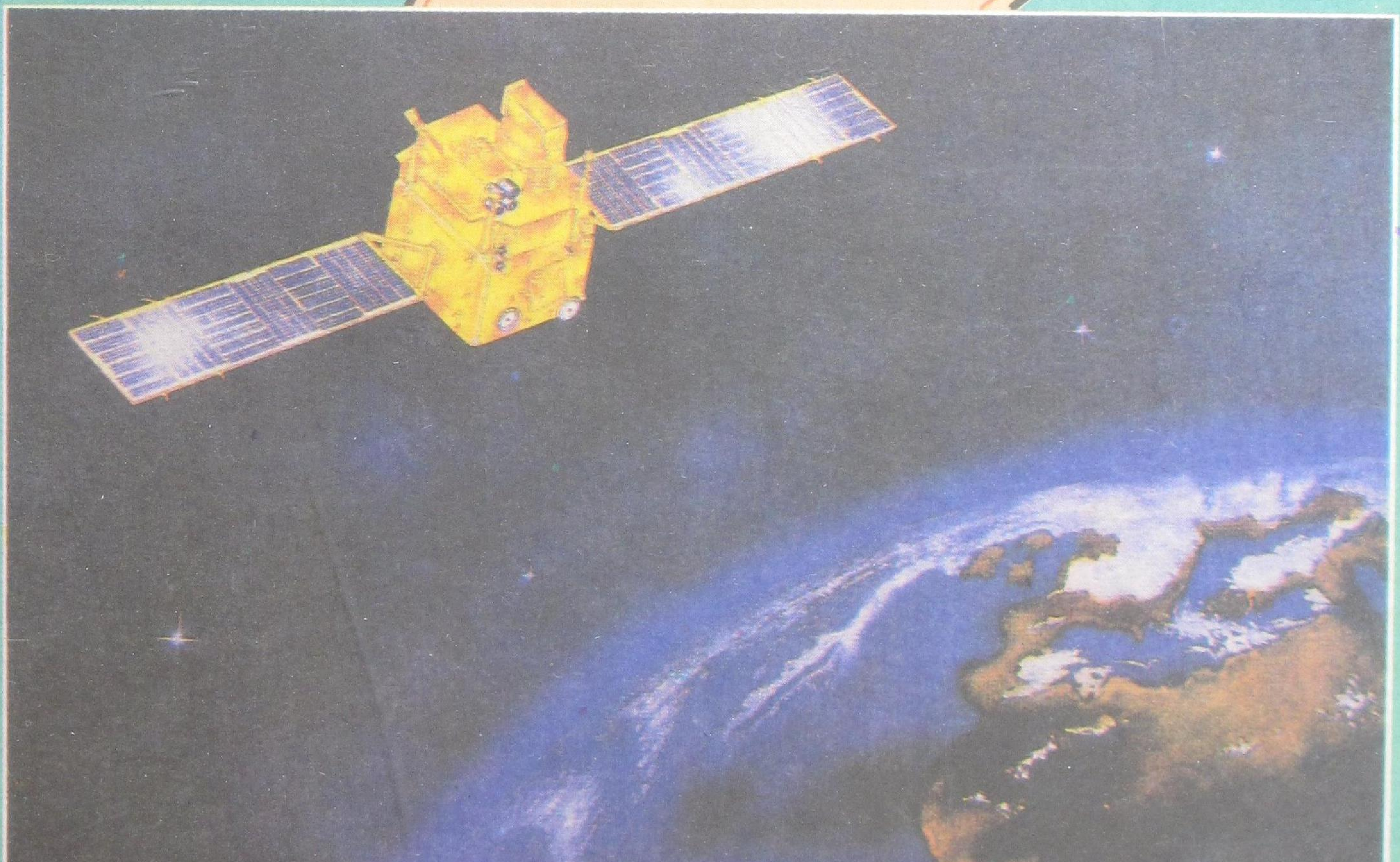
ಮೇ 1996



ಜನೋಪಕಾರಿ ಜಗಣೆ

ಗಾಜು

ಓಜೋನ್ ಅಧ್ಯಯನ



ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ – 7
ಸಂಪುಟ – 18
ಮೇ – 1996

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

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

ಪ್ರಕಾಶಕ

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

☏ 3340509

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

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

ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ (ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆ)

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

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

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ .....

- ಜೀವಸ್ಫೋಟದ ಬೆರಗು 1

ಲೇಖನಗಳು

- ವ್ಯೋಮ 3
- ನಿದ್ದೆ ಕೆಡಿಸುವ ನವೆ 6
- ಕಕ್ಕಸು ಮತ್ತು ಕಾಯಿಲೆಗಳು 9
- ಪಕ್ಷಿಲೋಕದ ವಿಸ್ಮಯ – "ಹೋಟ್‌ಸಿನ್" 12
- ಜನೋಪಕಾರಿ ಜಿಗಣೆ 13
- ಗಾಜು 19
- ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳು 21
- ಓಜೋನ್ ಅಧ್ಯಯನ 22

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ 2
- ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ? ಟೇಪರ್ 8
- ಗಣಿತ ವಿನೋದ ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ 15
- ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ ಭೂಚಲನೆ, ವಿಶ್ವಕಿರಣ 18
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 23
- ಪುಟಾಣಿ ಪುಟುಕು III

ಮುಖಪುಟ : ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರ : ಇನ್ಸಾಟ್ 2ಸಿ
ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ : ಐಆರ್‌ಎಸ್ –1ಸಿ

ಒಂಬದಿ ರಕ್ಷಾಪುಟ : ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗದ ವಿವಿಧ ಬಹುಕೋಶಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು
ಕೃಪೆ : ಟೈಮ್ ಪತ್ರಿಕೆ

ಫಾಸಿಲ್ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಹೊಸ ಬೆಳಕು

ಜೀವಸ್ಫೋಟದ ಬೆರಗು

• ಸಂಪಾದಕ

ಈ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಹೋದ ಅವಧಿಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆ ನೆನಪಿಸೋಣ. ಸುಮಾರು 460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಭೂಮಿ ಎಂಬ ಗ್ರಹ ರೂಪುಗೊಂಡಿತು. ಮುಂದೆ ಸುಮಾರು 80 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ತನಕ ಸತತ ಉಲ್ಕಾಘಾತಕ್ಕೆ ಮೈಯೊಡ್ಡಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿದ್ದುದು ಬಹಳ ಕ್ಷೋಭೆಯ ಕಾಲ ಇತ್ತು. 360ರಿಂದ 340 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ನೀಲ – ಹಸಿರು ಶೈವಲದ ಉಳಿಕೆಗಳು ದೊರಕಿವೆ. ಈ ಉಳಿಕೆಗಳು (ಅಥವಾ ಫಾಸಿಲುಗಳು) ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವ ಆವತರಿಸಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಪ್ರಾಚೀನ ಪುರಾವೆಗಳಾಗಿವೆ. ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ – ಸುಮಾರು 60 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ತನಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳು, ಬಹುಕೋಶಗಳುಳ್ಳ ಶೈವಲಗಳು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಪ್ಲಾಂಕ್ಟನ್‌ಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡುವು. 54.3 ಕೋಟಿಯಿಂದ 51 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಅವಧಿಯನ್ನು – ಸುಮಾರು 33 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ (3.3 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ) ಅವಧಿಯನ್ನು – ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವೇಲ್ಸ್‌ನ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್) ಪ್ರಾಚೀನ ಹೆಸರನ್ನು 'ಕೇಂಬ್ರಿಯ' ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಸೆಗ್ಡ್‌ವಿಕ್, ಉತ್ತರ ವೇಲ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಭೂಸ್ತರದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬಳಿಕ 1835ರಲ್ಲಿ ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಬಳಸಿದರು.

ಭೂಮಿ ರೂಪುಗೊಂಡಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ವರೆಗೂ ಒಟ್ಟಾರೆ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್‌ಪೂರ್ವ ಅವಧಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಇದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ 460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದ 54.3 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ತನಕ. ಇದನ್ನೇ ಪ್ರೊಟರೋಜೋಯಿಕ್ ಶಕ – ಆದಿ ಜೀವಶಕ – ಎಂದೂ ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮೊದಲಿನ ಎರಡು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯನ್ನು – ಇದು ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಪೂರ್ವ ಅವಧಿಗೇ ಸೇರಿದ್ದರೂ – ವೆಂಡಿಯನ್ ಅವಧಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅವಧಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಫಾಸಿಲುಗಳು ಬಹಳ ವಿರಳ. ಎಲೆತಿರಿಯಂತಿದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಜೀವಿಗಳು ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದುವು. ಇವನ್ನು 'ವೆಂಡೊಬಯಾಂಟ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮುಂದೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ವೆಂಡೊಬಯಾಂಟ್‌ಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಕೊಂಡಿ ಯಾವುದೆಂಬುದು ಇಂದಿಗೂ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ.

ಫಾಸಿಲುಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದ ಆಧಾರದಿಂದ ಮುಂದೆ – ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿಯ ಅನಂತರ ಆರ್ಡೋವಿಷನ್, ಸೈಲೂರಿಯನ್, ಡಿವೋನಿಯನ್, ಮಿಸಿಸಿಪಿಯನ್, ಪೆನ್ಸಿಲ್ವೇನಿಯನ್, ಪರ್ಮಿಯನ್ ಅವಧಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅವಧಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪೇಲಿಯೊ ಜೋಯಿಕ್ ಶಕ – ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಶಕ – ಸುಮಾರು 22.5 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ತನಕ ಹರಿಯಿತು. ಅನಂತರ ಮೆಸೋಜೋಯಿಕ್ ಶಕ – ಮಧ್ಯಜೀವಶಕ (13.5 ಕೋಟಿ ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನಿಂದ) – ಹಾಗೂ ಸೀನಜೋಯಿಕ್ ಶಕ – ಆಧುನಿಕ ಜೀವಶಕ (7ಕೋಟಿವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದ) –ಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ದೀರ್ಘ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದುವು. ಹಾಗೆಯೇ ಜೀವರೂಪಗಳಲ್ಲೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದುವು. ಸಸ್ಯರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿರಾಜ್ಯಗಳೆಂಬ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಭಾಗಗಳು, ವರ್ಗಗಳು, ಗಣಗಳು, ಕುಟುಂಬಗಳು, ಕುಲಗಳು ಹಾಗೂ ಜಾತಿಗಳು ಉದಯಿಸಿದುವು. ಜೀವರೂಪ ಬದಲಾವಣೆ ಹಾಗೂ ವಿಕಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ 1859ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಹೆನ್ರಿ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ವಾಲೆಸ್ ಎಂಬ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ಸುಮಾರು ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ತನ್ನ ವಿಕಾಸವಾದವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. 'ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಸೂತ್ರಗಳೆಂದರೆ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ (ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿಯಾಗಿ) ನಡೆಯುವ ಜೀವವಿಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಯ್ಕೆ' ಎಂಬುದು ವಿಕಾಸವಾದದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿತ್ತು.

ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಬಹುಕೋಶೀ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯ ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವಂಥದ್ದು. ಇಂದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಪೂರ್ವಜರಾಗಿರಬಹುದಾದ ಜೀವಿಗಳು ಅಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿದ್ದುವು. ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿಯ ಮೊದಲ ಒಂದು ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ವೈವಿಧ್ಯದಿಂದ ಜೀವಸ್ಫೋಟವೇ ನಡೆಯಿತೆನ್ನಬಹುದಾಗಿದೆ. ಬಸವನ ಹುಳದ ಕಾಲುಗಳಿಂದ ತೆವಳುವ ಅಯ್‌ಷೇಯಿಯ, ಹದಿನೈದು ಸೆಮೀ ಉದ್ದದ ಜೀವಿ ಭಕ್ಷಕ ಓಟೊಯಿಯ, ಚಿಪ್ಪು ಅಥವಾ ಒಳಕಾಳಂಕಗಳಿರುವ ಅಕಶೇರುಕಗಳು ಪ್ರೊಟೊಜೋಅ, ಸ್ಪಂಜು, ಟೊಳ್ಳು ಜೀವಿ – ಇವೆಲ್ಲ ಅಂದಿಗಿದ್ದುವು.

ವಿಕಾಸವಾದದ ಪ್ರಕಾರ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಪೂರ್ವಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರಗಿರಬಹುದೆಂದು ಅನೇಕರು ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ದೃಢೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿಯಾಗಲೀ ಬೇಕಾದ ಫಾಸಿಲುಪುರಾವೆಗಳು ದೊರಕಿರಲಿಲ್ಲ.

ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಫಾಸಿಲ್ ಹುಡುಕಾಟದಿಂದ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅದರ

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

ನೋಟ, ಲಕ್ಷಣ, ಹುಟ್ಟು

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ

• ಎ.ಎಂ. ಕುಮಾರ್

1. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಕರ್ಷಕವಾದ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಅಂಶ ಯಾವುದು?
2. ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹೆಸರು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ?
3. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಾಲ ಎಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ?
4. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಏನು ಲಾಭ?
5. ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳಾವುವು?
6. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳಾವುವು?
7. ಧೂಮಕೇತುವೊಂದು ಉಜ್ವಲವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಯಾವ ಶರ್ತಗಳು ಬೇಕು?
8. ಉಲ್ಕೆಗಳಿಗೂ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೆ?
9. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತವೆ?
10. ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು 'ಕೊಳಕು ಹಿಮಚೆಂಡು' ಎಂದು ಕರೆಯುವುದಿದೆ. ಏಕೆ ಗೊತ್ತೆ? ■

ವಿಚಿತ್ರ ನಕ್ಷತ್ರ ನೋಡಿ ದಿಗಿಲಾದ ಜನ. ಕ್ರಿ.ಶ. 1066ರಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ನೋಟಕ್ಕೆ ಜನರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಚಿತ್ರ. ಈಗ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಕಂಡಾಗ ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ! ಇದಕ್ಕೂ ಎಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸ?

ಪೂರ್ವಾವಧಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೊಸ ದತ್ತಾಂಶಗಳು ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಚೀನದಲ್ಲಿ 52.5 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ 25 - 40 ಮಿಮೀ ಉದ್ದದ ಅಸ್ಥಿಪಟ್ಟಿ ಪ್ರಾಣಿಯ ಫಾಸಿಲು ಸಿಕ್ಕಿದೆ (1995). ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಚೀನೀ ಪ್ರಾಂತದ (ಯುನಾನ್) ಹೆಸರಿಂದ 'ಯುನಾನೊಜೂನ್ ಲಿವಿಡಮ್' ಎಂದು ಅದನ್ನು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿ ರಾಜ್ಯದ ಕಶೇರುಕ ಕವಲಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಾಣಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ. ಹಾಗೆಯೇ ಆಫ್ರಿಕದ ನಮೀಬಿಯ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯಿಸಲಾದ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಪೂರ್ವ ಶಿಲಾಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಜೀವಿ ಸಮುದಾಯವೇ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ (1995). ಜರ್ಕೋನ್ ಖನಿಜದ ಸ್ಫಟಿಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೀಸದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅಳೆದು ಆ ಸ್ಫಟಿಕ ರೂಪುಗೊಂಡ ಕಾಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಆ ಸ್ಫಟಿಕತಳಗಳಲ್ಲಿರುವ ಫಾಸಿಲುಗಳ ಕಾಲವನ್ನೂ ಇದರಿಂದ ಅಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು. ಸೈಬೀರಿಯದಲ್ಲಿ ದೀರ್ಘ ಸವೆತದಿಂದಾಗಿ ಹೊರತೋರುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾಚೀನ ಸಮುದ್ರ ತಳಗಳಿಗೆ ಇಂಥ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ ಕಾಲ ನಿರ್ಣಯಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವಂತೆ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಜೀವ ಕೋಟಿಯ ಮುಖ್ಯ ವಿಭಾಗಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡುವು. ಜೀವ ವಿಕಾಸದ ಮುಖ್ಯ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದಷ್ಟೇ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಈ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಸೃಷ್ಟಿಶೀಲತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದರಿಂದ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಭೂಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲೋ ಎಂಬಂತೆ ಉಂಟಾದ ಜೀವಿಗಳ ಆವಿರ್ಭಾವವು ಬದಲಾದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಜೀವವು ಸ್ಪಂದಿಸಿದ ಬಗೆಯೆ? ಭೂಮ್ಯತೀತವಾದ ಕಾರಕಗಳ ಪಾತ್ರ ಇದರಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದೆ?

ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಿಗಳ ಫಾಸಿಲು ಅಧ್ಯಯನ ಇನ್ನೂ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿಯೂ ಅದು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಅವಧಿಯ ಜೀವಸ್ಫೋಟದ ಸಮಗ್ರ ವಿವರಣೆ ಇದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು. ಇಂದಿನ ಜನಸ್ಫೋಟದ ಮೇಲೆ ಜೀನ್ ಆಧಾರಿತವಾದ ಬೇರೆಯೇ ಬೆಳಕು ಜೀವಾಧ್ಯಯನದಿಂದ ಬೀಳಬಹುದು. ■

ಸತತ ಎರಡು ಯಶಸ್ಸು!

ಭಾರತೀಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳು

• ಬಿ.ಆರ್.ಗುರುಪ್ರಸಾದ್

ಉಪಗ್ರಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಳೆದ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಎಂಥ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ 1995ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಡ್ಡಯನಗೊಂಡ ಇನ್ಸಾಟ್ -2ಸಿ ಹಾಗೂ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್- 1ಸಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಆ ಪೈಕಿ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಸಂಪರ್ಕಸಾಧನಗಳುಳ್ಳ ಇನ್ಸಾಟ್-2ಸಿ - ನಮಗೆ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ದೊರೆತ ಸೇವೆಗಳಿಗಿಂದ ಇನ್ನಷ್ಟು ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ದೂರಸಂವೇದಿ (ರಿಮೋಟ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್) ಉಪಗ್ರಹವಾದ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್-1ಸಿಯನ್ನು ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸೇವೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಂತಹ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೇ ಅಗ್ರಗಣ್ಯವಾದುದು ಎನ್ನಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳುವ ಅವಶ್ಯತೆ ಇದೆಯೇ? ಕಾರಣ, ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ನಮ್ಮ ದೂರದರ್ಶನದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಪ್ರಸಾರಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಆ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿದೆ.

ಕೇವಲ ಒಂದೂವರೆ ದಶಕದಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೂ ಭಾರತದ ಎಲ್ಲೋ ಹಳೆಂಟು ನಗರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿದ್ದವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಅವಕಾಶವಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇಂದು ನಮ್ಮ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಭಾರತದ ಒಟ್ಟು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಶೇಕಡಾ 85ಭಾಗಕ್ಕೆ ದೂರದರ್ಶನದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ದೂರದರ್ಶಕದ ಉಪಗ್ರಹ ಛಾನಲ್‌ಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಮೇಲಂತೂ ಮನೋರಂಜನೆ ಹಾಗೂ ಸುದ್ದಿ ಸಮಾಚಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ದೂರದರ್ಶನದ ಭಾಷಾವಾರು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಕೊರತೆಯೇ ಇಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು.

ಈ ರೀತಿ ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕದ ಪ್ರಸಾರದೊಂದಿಗೇ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನಮ್ಮ ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರವಾದ ಮುನ್ನಡೆಗಳನೇಕವನ್ನು ತಂದಿವೆ. ಇಂದು ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಸಾವಿರಾರು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಸ್.ಟಿ.ಡಿ/ಐ.ಎಸ್.ಡಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಖಾಸಗಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಯಾವುದೇ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿರುವ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಜಗತ್ತಿನ ಬೇರೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಇಂದಿನ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ದೂರವಾಣಿ, ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್, ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ (ಕಾಗದದ ಮೇಲಿರುವ ಅಕ್ಷರ ಹಾಗೂ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ರವಾನಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ) ಮುಂತಾದ ಆಧುನಿಕ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನಗಳ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ದೇಶದ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿವೆ. ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ ಹಿಂದುಳಿದ, ದುರ್ಗಮ ಹಾಗೂ ದ್ವೀಪ ಪ್ರದೇಶಗಳೂ ಸಹ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಾಹಿನಿಯನ್ನು ಸೇರುವಂತಾಗಿದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಆಗಿರುವುದು ಕೇವಲ ಒಂದು ದಶಕದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಾವಿರಾರು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತರಂಗ ಗೋಪುರಗಳನ್ನು (ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಟವರ್ಸ್) ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಅಗತ್ಯವೇ ಒದಗಲಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, 36,000 ಸಾವಿರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಭೂಸ್ಥಿರ ಕಕ್ಷೆ (ಜಿಯೋಸ್ಟೇಷನರಿ ಆರ್ಬಿಟ್)ಯಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸದಾಕಾಲ ಭಾರತಾದ್ಯಂತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ ಬೃಹತ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತರಂಗ ಗೋಪುರಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಮ್ಮತ್ತ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೇ ಗುರಿಮಾಡಲಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಅವು ಭಾರತಾದ್ಯಂತ ಹರಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತರಂಗಗಳು ದೂರದರ್ಶಕದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಇಲ್ಲವೇ ದೂರವಾಣಿ, ಟೆಲೆಕ್ಸ್ ಅಥವಾ ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಸಂದೇಶ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ದೂರದರ್ಶನ, ರೇಡಿಯೋ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತು ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಸಂದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅದೇ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಪಟ್ಟಿಯಾದೀತು. ಮೌನವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಸಾಧನಗಳು ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಐಕ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಮಗ್ರತೆಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿವೆ.

ಕಳೆದ ಡಿಸೆಂಬರ್ 7ರಂದು ಉಡಾಯಿಸಲಾದ ಇನ್ಸಾಟ್ -ಸಿ ನಮ್ಮ ಇನ್ಸಾಟ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಉಪಗ್ರಹ. ಇದು ಭಾರತದಲ್ಲೇ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಇನ್ಸಾಟ್ - 2 ಸರಣಿಯ ಮೂರನೇ ಉಪಗ್ರಹವೂ ಹೌದು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ 1980ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಉಡಾಯಿಸಲಾದ ಇನ್ಸಾಟ್- 1 ಸರಣಿಯ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಅಮೇರಿಕಾದಿಂದ ಕೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವಿಲ್ಲಿ ನೆನೆಯಬಹುದು.

ಇನ್ಸಾಟ್ -2ಸಿ ಒಂದು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ. 2050 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಆ ಉಪಗ್ರಹ ಭೂಸ್ಥಿರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲೊಂದು; ಐದು ಮಹಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿದೆ. ಆದರೆ ಆ ಉಪಗ್ರಹದ ಉಡಾವಣೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ರೆಕ್ಕೆ ಪುಕ್ಕಗಳಂತಿದ್ದ ಸೌರಫಲಕ ಹಾಗೂ ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನು ಮಡಚಿಬಿಟ್ಟಿರಲಾಗಿ ಅದು ಕೇವಲ 24ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿತ್ತಷ್ಟೆ.

ಇನ್ಸಾಟ್ -2ಸಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತ 'ಏರಿಯಾನ್4' ರಾಕೆಟ್ಟು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾದ ಕೊರು ವ್ಯೋಮ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಮೇಲೆದ್ದ ಸುಮಾರು 25ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯ ಪರಿರೇಖೆಯಾಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ಸಾಟ್-2ಸಿ ಭೂಮಿಗೆ ಅತಿಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಸುಮಾರು 200 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿಯೂ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಸುಮಾರು 36,000 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತಿತ್ತು.

ಅನಂತರ ಆ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ನಮ್ಮಲ್ಲೇ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ದ್ರವ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರವೊಂದರ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಭೂಸ್ಥಿರ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ಸಾಟ್ -2ಸಿಯ ರೆಕ್ಕೆ ಪುಕ್ಕಗಳು ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆಯಿಲ್ಲದೇ ಬಿಚ್ಚಿಕೊಂಡವು. ಅದರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್, ಕಿವಿ, ಬಾಯಿ, ಕಣ್ಣುಗಳು ಭಾರತದತ್ತ ನಿಖರವಾಗಿ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬಳಿಕ ವಿವರವಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾದ ಇನ್ಸಾಟ್-2ಸಿ ಈಗಾಗಲೇ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಸೇವೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಸಂಪರ್ಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಇನ್ಸಾಟ್ -2ಸಿಯಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೌಂಡರ್‌ಗಳೆಂಬ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಾಧನಗಳಿವೆ. ಭಾರತದಿಂದ ತಮ್ಮತ್ತ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮತರಂಗ (ಮೈಕ್ರೋವೇವ್)ಗಳನ್ನು ಇವು ವರ್ಧಿಸಿ ಅನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಭಾರತಾದ್ಯಂತ, ಅಷ್ಟೇಕೆ ಭಾರತದ ಆಚೀಚೆಗೂ ಸಹ ಹರಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇನ್ಸಾಟ್ -2ಸಿಯಲ್ಲಿರುವ 23 ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೌಂಡರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕವನ್ನು ದೂರವಾಣಿಯ, ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್‌ನ, ಇಲ್ಲವೇ ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಭಾರತದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ರವಾನಿಸಲು ಇಲ್ಲವೇ ದೂರದರ್ಶನದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ನೇರವಾಗಿ ಪ್ರಸಾರಮಾಡಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ನಮ್ಮ ದೂರದರ್ಶನದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಇಸ್ರೇಲ್‌ನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಇಂಡೋನೇಷಿಯಾ ದವರೆಗೂ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಲು ಇನ್ಸಾಟ್-2ಸಿಯ ಎರಡು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೌಂಡರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಅಂತೆಯೇ ಆ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಮೂರು ವಿಶೇಷ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೌಂಡರ್‌ಗಳ ನೆರವಿನೊಡನೆ ದೂರದರ್ಶನದ ಪ್ರಸಾರ ಮತ್ತಷ್ಟು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ಸಾಟ್-2ಸಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪೌಂಡರ್‌ನಿಂದಾಗಿ ಕಾರು, ರೈಲು, ವಿಮಾನ, ಹಡಗು ಮುಂತಾದ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಪಯಣಿಸುತ್ತಿರುವವರು ಇತರರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಸಾರಿಗೆ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಈ ಬಗೆಯ ಹೊಸ ಸೇವೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ಅನುಕೂಲಗಳು ಒದಗುವುದು ಖಚಿತ.

ಹಿಂದಿನ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಅಂದರೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹಾಗೂ ಹವಾಮಾನ ವೀಕ್ಷಣಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅವುಗಳಿಗಿತ್ತು. (ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿರಾತ್ರಿ ದೂರದರ್ಶನದ ವಾರ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದು ಕಳುಹಿಸಿದ ಭಾರತದ ಹವಾಮಾನ ಚಿತ್ರ ಕಾಣುವುದು ನೆನಪಾಗಬಹುದಲ್ಲವೇ?) ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ಇನ್ಸಾಟ್ -2ಸಿ ಸಂಪರ್ಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೋಸ್ಕರವೇ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಹವಾಮಾನ ವೀಕ್ಷಣಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತ ಮೂರು ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಇನ್ಸಾಟ್ -2ಸಿ ಕೇವಲ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹವಾಗಿರುವಂತೆ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇನ್ಸಾಟ್ ಸರಣಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಸರಣಿಯ ಭಾರತದ ದೂರಸಂವೇದೀ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಚಿತವಾಗಿಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಆದರೆ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳಂತೆ ದೂರದರ್ಶನದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡದಿದ್ದರೂ ಅಥವಾ ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಹವಾ ಮುನ್ಸೂಚನೆ ನೀಡಲು ನೆರವಿಗೆ ಬರದಿದ್ದರೂ ಇಂದು ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಸರಣಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನಮ್ಮ ಆರ್ಥಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಸೇವೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದುದು. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೂ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿರುವ 'ಐ.ಆರ್.ಎಸ್.-1ಎ', '1ಬಿ' ಹಾಗೂ 'ಪಿ2' ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಇದೀಗ ಕಳೆದ ಡಿಸೆಂಬರ್ 28ರಂದು ಉಡಾಯಿಸಲಾದ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್ -1ಸಿ ಸಹ ಸೇರಿದೆ. ಆದರೆ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಸರಣಿಯ ಮೊದಲಿನವುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಐ.ಆರ್.ಎಸ್ -1ಸಿ ಉಪಗ್ರಹದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನದು.

ಇಂದು 817 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಕಕ್ಷೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನೂರ ಒಂದು ಮಿನಿಟುಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್-1ಸಿಗೆ ಮೂರು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದುದು ತಾನಿರುವ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದಲೇ ಕೇವಲ ಆರು ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು (ಅಂದರೆ ಹದಿನೆಂಟು ಅಡಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೋಣೆಯಷ್ಟು) ಚಿಕ್ಕದಾದ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲದು! ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರದಿಂದಲೇ ಇಂತಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಕಣ್ಣು ಜಗತ್ತಿನ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಯಾವುದೇ ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ.

'ಪ್ಯಾನ್' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕ್ಯಾಮರಾ ಕಣ್ಣು ಕಳುಹಿಸುವ ಭೂಮಿಯ ಕಪ್ಪು ಬಿಳುಪು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾದ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಭೂಪಟಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಅತ್ತಿತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿ ಅದು ವಾರೆಗಣ್ಣಿನಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರದೇಶವೊಂದನ್ನು ನೋಡುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಭೂಪ್ರದೇಶವೊಂದರ ಎತ್ತರವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪದನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಭೂಪ್ರದೇಶಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಭೂಪಟಗಳು ನಮ್ಮ ನೆರವಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಐ.ಆರ್.ಎಸ್-1ಸಿ ಉಪಗ್ರಹದ 'ಪ್ಯಾನ್'ಕ್ಯಾಮರವನ್ನು ಅತ್ತಿತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿ ಐದು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶವೊಂದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್ ಸರಣಿಯ ಹಿಂದಿನ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಇಪ್ಪತ್ತೆರಡು ಅಥವಾ ಇಪ್ಪತ್ನಾಲ್ಕು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರದೇಶವೊಂದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತೆಗೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿತ್ತು. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಚಿತ್ರವೊಂದನ್ನು ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆಗ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಜರಗುವ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ.

ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ 'ಪ್ಯಾನ್'ಕ್ಯಾಮರಾ ಕಣ್ಣಿಲ್ಲದೇ 'ಐ.ಆರ್.ಎಸ್ –1ಸಿ' ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ 'ಲಿಸ್ –3' ಮತ್ತು 'ವಿಫ್ಸ್'2 ಹೆಸರಿನ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳೂ ಇವೆ. ಅವುಗಳ ದೃಷ್ಟಿ 'ಪ್ಯಾನ'ನಷ್ಟು ಮೊನಚಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ನಾವು ಕಾಣುವ ಭೂಮಿಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆ ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳಿಗೂ ಇದೆ. 'ವಿಫ್ಸ್'ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಚುರುಕಿನ ದೃಷ್ಟಿಯದಾದರೂ ಕೇವಲ ಐದು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಇಡೀ ಭಾರತದ ಮೋಜಣಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಇಂತಹ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಲು ದುಬಾರಿಯಾದ ವಿಮಾನಗಳು ಅನೇಕ ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮಾನವ ಮೋಜಣಿದಾರರು (ಸರ್ವೇಯರ್ಸ್) ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಸಹ ಮುಗಿಸಲಾರರು. ದೂರ ಸಂವೇದೀ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೇ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಉಪಗ್ರಹದ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ತನ್ನ ಆಂಟೆನಾಗಳ ಮೂಲಕ ಭೂಮಿಗೆ ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಸರಣಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಕಳುಹಿಸುವ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹೈದರಾಬಾದಿನ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ಭೂಕೇಂದ್ರವೊಂದು ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಐ.ಆರ್.ಐಸ್. ಉಪಗ್ರಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾದುಹೋಗುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ವಿಶೇಷ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿವೆ. 'ಸೌರ ಹಿಂಬಾಲಕ ಕಕ್ಷೆ' (ಸನ್ ಸಿಂಕ್ರೊನಸ್ ಆರ್ಬಿಟ್) ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಈ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಒಂದೇ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತೆಗೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇವು ಭೂಮಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೂ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ನಮ್ಮ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಉಪಗ್ರಹವೊಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಅದು ತೆಗೆಯುವ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಭೂಕೇಂದ್ರವೊಂದು ಇರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ಹಿಂದಿನ ಐ.ಐರ್.ಎಸ್. - 1ಬಿ ಉಪಗ್ರಹ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಈ ರೀತಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಇಂದು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. - 1ಸಿ ಉಪಗ್ರಹ ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಭಾಗದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಭಾರತದ ಭೂಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಕಾರಣ, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಒಂದು ಟೇಪ್ ರಿಕಾರ್ಡರ್ ಅದರಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಉಪಗ್ರಹವು ನಮಗೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡಬಲ್ಲದು.

ಏಕೆಂದರೆ ಇಂದು ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಕಳುಹಿಸುವ ಭೂಮಿಯ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ ಬೇಡಿಕೆಯಿದೆ. ದಿನೇ ದಿನೇ ಈ ಬೇಡಿಕೆ ಏರುತ್ತಲೂ ಇದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೃಷಿ, ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಖನಿಜಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಅಂತರ್ಜಲ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ನಗರಾಭಿವೃದ್ಧಿ – ಇಂತಹ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಐ.ಆರ್.ಎಸ್- 1ಸಿ ನೆರವಿನಿಂದ ತೆಗೆದು ಅದನ್ನು ನಾವು ಮಾರಾಟ ಮಾಡಬಹುದು. ವಾಣಿಜ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದು ಲಾಭದಾಯಕವಾದುದೇ ಸರಿ.

ಹೊರದೇಶಗಳಿಗೆ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಸರಣಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನಮ್ಮ ಆರ್ಥಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳ ಸಮರ್ಥವಾದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತಿವೆ.

ಇವುಗಳ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಇಂದು ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳ ಎಕರೆವಾರು ಪ್ರದೇಶ ಹಾಗೂ ಇಳುವರಿಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ; ನಗರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿಸ್ತರಣಾ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಕಳುಹಿಸಿದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ; ಬರಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡಿಸುವ ಕೆಲಸ ಇವುಗಳಿಂದ ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಹಣ ಹಾಗೂ ಕಾಲ ಅಪವ್ಯಯವಾಗುವುದು ತಪ್ಪಿದೆ; ಈ ರೀತಿ ಇನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾದ ಮುನ್ನಡೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವೆವೆಂಬ ಸಂಕಲ್ಪವನ್ನು ತೊಟ್ಟಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನೆರವಿಗೆ ಬರಲು ನಮ್ಮ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಸರಣಿಯ ದೂರ ಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸದಾ ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ.

ಆ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೇ ಅಗ್ರಗಣ್ಯವಾದುದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. - 1ಸಿ. 1250 ಕಿಲೊಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಈ ಉಪಗ್ರಹದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ರೆಕ್ಕೆಯಂತಿರುವ ಅದರ ಎರಡು ಸೌರಫಲಕಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿವೆ. ಹೀಗೆ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕೋಶಗಳಿವೆ. ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಹಾಗೂ ತನ್ನ ಸುಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ವರದಿಮಾಡಲು ಐ.ಆರ್.ಎಸ್.1ಸಿ ಯಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದು ಇದೆ. ಜೊತೆಗೇ ಆ ಉಪಗ್ರಹ ತೆಗೆಯುವ ಭೂಮಿಯ ಚಿತ್ರಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬರುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಅತ್ತಿತ್ತ ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ

(14 ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ನಿಮ್ಮ ಉಗುರಿನ ಪಾತ್ರ

'ನಿದ್ದೆ ಕೆಡಿಸುವ ನವೆ'

• ಡಿ.ಕೆ. ಮಹಾಬಲರಾಜು

ನಟರಾಜ ನಾಲ್ಕನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ; ಬಹಳ ಬುದ್ಧಿವಂತ. ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಅಂದೇ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ ಮಲಗುತ್ತಾನೆ. ಮಲಗಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಅವನಿಗೆ ಆಸನದಲ್ಲಿ (ಗುದದ್ವಾರ) ವಿಪರೀತ ತುರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಚಡ್ಡಿಯೊಳಗೆ ಕೈ ಹಾಕಿ ಪರಪರನೆ ಕೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ನವೆಯಿಂದ ನಿದ್ದೆಗೆಟ್ಟ ನಟರಾಜ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತೂಕಡಿಸಿ ಗುರುಗಳಿಂದ ಗದರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

ನಟರಾಜನ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಅವನ ತಂದೆ ಮಗನನ್ನು ವೈದ್ಯರ ಬಳಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ದರು. ನಟರಾಜನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ವೈದ್ಯರು ಅವನ ಗುದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಚು ಗಾಯಗಳ ಗುರುತಿದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಇವನಿಗೆ ಸೂಜಿ ಹುಳುವಿನ ಬಾಧೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದರು. ಸೂಕ್ತ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಆ ರಾತ್ರಿಯೇ ಅದನ್ನು ಸೇವಿಸಲು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಜೊತೆಗೆ ಪುನ; ನಾಳೆ ಬಂದು ಕಾಣುವಂತೆಯೂ ತಿಳಿಸಿದರು.

"ಹುಳುಗಳು ಬಿದ್ದದ್ದು ಕಾಣಲೇ ಇಲ್ಲವಲ್ಲಾ ಡಾಕ್ಟರ್" ಎಂದು ನಟರಾಜ ಧೈರ್ಯವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದನು.

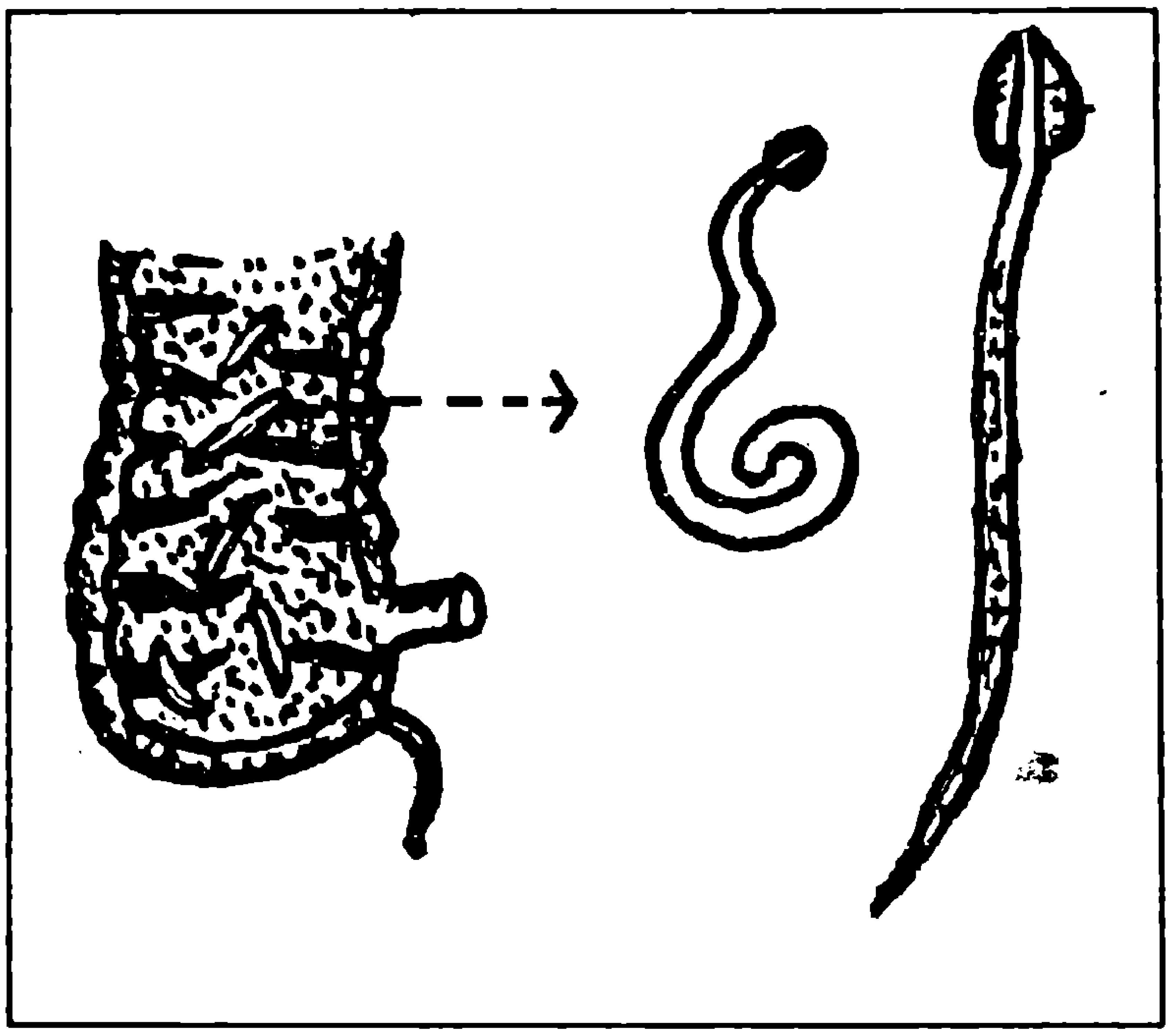
"ನಿನ್ನನ್ನು ಕಾಡುವುದು ಜಂತು ಹುಳುವಲ್ಲ; ಸೂಜಿಹುಳು. ದಾರದ ಚಿಕ್ಕ ತುಂಡಿನಂತೆ ಕಾಣುವ ಈ ಹುಳು ಕೇವಲ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣುಹುಳುವಿನ ಹಿಂಭಾಗ ಸೂಜಿಮೊನೆಯಂತೆ ಚೂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 1) ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಹುಳುವನ್ನು ಸೂಜಿಹುಳು ಅಥವಾ ಪಿನ್ನುಹುಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವರು ಇದನ್ನೇ ದಾರದ ಹುಳು ಎಂದರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಆಸನದ ಹುಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಮಲದ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. "ಸಾರ್, ಇವು ಆಸನದಲ್ಲಿಯೇ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆಯಾ?"

"ಇಲ್ಲ ನಟರಾಜ್, ಇವು ದೊಡ್ಡ ಕರುಳಿನ ಪ್ರಾರಂಭದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡಲು ಮಾತ್ರ ಮಲದ್ವಾರದ ಹೊರಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅದೂ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ನಾವು ಮಲಗಿದ ಅನಂತರ ಹುಳುಗಳು ಪಾರಕವಾದ, ಉದ್ದಿನಬೇಳೆಯಾಕಾರದ ಪುಟ್ಟ (50ಮೈಕ್ರಾನ್) ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟು ಗುದದ್ವಾರದ ಸುತ್ತಿನ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹುಳು ತನ್ನ ಜೀವಿತಾವಧಿ (100 ದಿನ)ಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಹುಳುಗಳು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ನಿನಗೆ ನವೆಯಾಗುವುದು".

ವೈದ್ಯರಿಗೆ ನಮಸ್ಕರಿಸಿ ನಟರಾಜನು ತಂದೆಯೊಡನೆ ಮನೆಗೆ ಹೋದನು. ಅಂದು ರಾತ್ರಿಯೇ ಔಷಧಿ ಸೇವಿಸಿ ಮಲಗಿದನು. ನವೆ ಇಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ನಿದ್ದೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಂತು.

ಮರುದಿನ ಸಂಜೆ ನಟರಾಜನೊಬ್ಬನೇ ವೈದ್ಯರ ಬಳಿಗೆ ಹೋದನು. ವೈದ್ಯರು ನಟರಾಜನ ಕೈಬೆರಳುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ "ನೋಡು ನಿನ್ನ ಉಗುರುಗಳು ಎಷ್ಟು ಉದ್ದ ಇವೆ! ಉಗುರಿನ ಸಂದಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಳೆ ಸೇರಿದೆ. ನೀನು ಕೆರೆದು ಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಹುಳುವಿನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಉಗುರಿನ ಸಂದಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಬೆರಳನ್ನು ನೀನು ಬಾಯಿಗೆ ಹಾಕುತ್ತೀಯ. ಅಗ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ದೇಹ ಸೇರಿ ಮರಿಯಾಗಿ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿ ಕಾಟಕೊಡುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಹೇಳುವುದು, ನಾವು ನಮ್ಮ ಅಶುಚಿತ್ವದ ಆಚರಣೆಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಂತೆಯೇ ಗುದದಲ್ಲಿನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಬಾಯಿಗೆ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ನಾವೇ ಮೂಲ ಕಾರಣವಾಗಿದ್ದೇವೆ " ಎಂದರು.

ತಡೆಯಲಾಗದೆ ನಟರಾಜ ನಕ್ಕೇ ಬಿಟ್ಟ!



ಚಿತ್ರ 1

ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಜಿ ಹುಳು; ಹುಳು ಮೈಕ್ರೊಸ್ಕೊಪ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾಣಸುವ ರೀತಿ : ಚಿಕ್ಕದು – ಗಂಡು, ದೊಡ್ಡದು – ಹೆಣ್ಣು.

"ಇದನ್ನು ತಿಳಿಸಲೆಂದೇ ನಾನು ನಿನ್ನನ್ನು ಬರಹೇಳಿದ್ದು. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ನೀನು ಉಗುರುಗಳನ್ನು ನೀಳವಾಗಿ ಬಿಡದೆ ನೀಟಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕೈಗಳನ್ನೂ ಬೆರಳನ್ನೂ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಬಾಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳು ಹಾಕುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಬಿಡಬೇಕು. ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಸ್ನಾನ

ಮಾಡಬೇಕು. ಹಾಸಿಗೆ, ಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿನ್ನ ಬಟ್ಟೆಗಳ ಶುಚಿತ್ವಕ್ಕೂ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಬೇಕು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೆ ನಿನಗೆ ಈ ಹುಳುಗಳ ಉಪಟಳ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಗೊತ್ತಾಯಿತೆ?"

"ಗೊತ್ತಾಯಿತು ಸಾರ್, ಇನ್ನು ನೀವು ಹೇಳಿದ್ದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪಾಲಿಸುತ್ತೇನೆ. ನೀವು ನನಗೆ ಇದ್ದ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಿದಿರಿ. ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ – ಮತ್ತೆ ಹುಳುಗಳ ಉಪದ್ರವಾಗದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿದಿರಿ. ಬಹಳ ಧನ್ಯವಾದಗಳು." ಎಂದು ಹೇಳಿ ನಟರಾಜ ಮನೆಗೆ ಬಂದನು.

ವೈದ್ಯರು ಹೇಳಿದಂತೆ ನಡೆದುಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ ನಟರಾಜನನ್ನು ಹುಳುಗಳು ಕಾಡಲಿಲ್ಲ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಓದಿ ಮೊದಲ ರ್‍ಯಾಂಕ್ ಗಳಿಸಿದ. ಮುಂದಿನ ವರ್ಷ ಅವನು ಮಿಡ್ಲ್‌ಸ್ಕೂಲಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1. ಅವುಗಳ ಅಶಾಶ್ವತ ನೋಟ. ಉದ್ದವಾದ ಬಾಲದೊಂದಿಗೆ ಉಜ್ವಲವಾಗಿ ತೋರುವ ಧೂಮಕೇತು ಕೆಲವು ವಾರಗಳ (ಅಥವಾ ದಿನಗಳ) ತನಕ ಕುತೂಹಲದ ನೋಟವಾಗಬಹುದು.
2. ಅವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದವರ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಧೂಮಕೇತುವೊಂದರ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅದರ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು 'ಬ್ಯೂರೊ ಫಾರ್ ಅಸ್ಟ್ರೊನಾಮಿಕಲ್ ಟೆಲಿಗ್ರಾಮ್ಸ್, ಸ್ಮಿತ್ಸೋನಿಯನ್ ಅಸ್ಟ್ರೊಫಿಸಿಕಲ್ ಅಬ್ಸರ್ವೇಟರಿ, ಕೇಂಬ್ರಿಜ್, ಮಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್' ಇಲ್ಲಿಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವನ್ನು 'ಇಂಟರ್ನೇಷನಲ್ ಅಸ್ಟ್ರೊನಾಮಿಕಲ್ ಯೂನಿಯನ್' ಘೋಷಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಆ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಎ, ಬಿ, ಸಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಕ್ಷರ – ಗಳಿಂದಲೂ ಸೂಚಿಸುವುದುಂಟು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹಯಕುಟಾಕೆ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು 1996 - ಬಿ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಯಾವ ವರ್ಷ ಹಾಗೂ ಎಷ್ಟನೆಯ ಧೂಮಕೇತುವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು ಎಂಬುದರಿಂದಲೂ ಅವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದುಂಟು. (ಈ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲಿಗೆ ಕಂಡು ಬಂದ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು 1909 - ಸಿ ಹಾಗೂ 1910 - II).
3. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಗಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರವನ್ನು ಒಂದು ಖಗೋಲಮಾನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಾನವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಖಗೋಲಮಾನದ ದಶಮಾಂಶ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಖಗೋಲಮಾನವನ್ನೇ ಮೀರುವಷ್ಟರವರೆಗೆ ಬಾಲದ ಉದ್ದ ಇರುವುದೂ ಉಂಟು.
4. ಧೂಮಕೇತುಗಳ (ತಲೆ ಮತ್ತು ಬಾಲ) ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಸಿಗುವ ಲಾಭ ಎಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳಿವು. ಆ ತಿಳಿವು – 1) ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ 2) ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಆದಿ ಇತಿಹಾಸದ ಬಗ್ಗೆ 3) 20 ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸುವ ಸೌರಮಾರುತದ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಿರಬಹುದು.
5. ಬರಿಯಕಣ್ಣಿನಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ದುರ್ಬೀನು – ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಫೋಟೊಗ್ರಫಿ (ಗೋಚರ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ನೇರಳಾತೀತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ), ಪ್ರಭಾ ಮಾಪನ (ಗೋಚರ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಇತರ ತರಂಗದೂರಗಳಲ್ಲಿ), ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವ ವ್ಯೋಮಯಾನಿಗಳು ನಡೆಸುವ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಭೂವಾತಾವರಣದ ಹೊರಗಿನಿಂದ ರಾಕೆಟ್ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಸುವ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಇತ್ಯಾದಿ.
6. ಕೆಲವು ನೂರು ಮೀಟರುಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು 8-10 ಕಿಮೀ ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್, ಲಕ್ಷದಿಂದ ಮಿಲಿಯ ಕಿಲೊಮೀಟರಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸಿನ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಕೋಮ ಹಾಗೂ ಖಗೋಲಮಾನದಷ್ಟು ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದಾದ ಬಾಲ.
7. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ಬರ್ಫವು ಹೇಗೆ ಉತ್ಪನಿಸಿ ಅನಿಲವಾಗುತ್ತದೆ, ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಹಾಗೂ ಧೂಮಕೇತು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಅದರ ಉಜ್ವಲತೆ ಇರುತ್ತದೆ.
8. ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಂದ ಕಳಚಲ್ಪಟ್ಟ ಹಗುರ ಹಾಗೂ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉರಿಯಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಉಲ್ಕೆಗಳಾಗುವುವು.
9. ಊರ್ಟ್ ಮೇಘ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸುಮಾರು 50 ಸಾವಿರ ಖಗೋಲಮಾನ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗೋಲಾಕಾರದ ಮುಗಿಲಿನಿಂದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಾದವಿದೆ. ಇದನ್ನು 1950ರಲ್ಲಿ ಜೆ. ಊರ್ಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.
10. ಧೂಮಕೇತುವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್, ದೂಳು - ಹಿಮಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಒಂದು ಏಕೈಕ ರಾಶಿ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಫ್ರೆಡ್ ವಿಲ್ ವಿಪಲ್ 1950ರಲ್ಲಿ ಮುಂದಿಟ್ಟರು. ಈ ಮಾದರಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಅದನ್ನು 'ಕೊಳಕು ಹಿಮ ಚೆಂಡು' ಎಂದು ಕರೆಯುವುದಿದೆ. ■

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?

ನಿರ್ವಂಶವಾಗಬಹುದಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಾಣಿ

ಟೇಪರ್

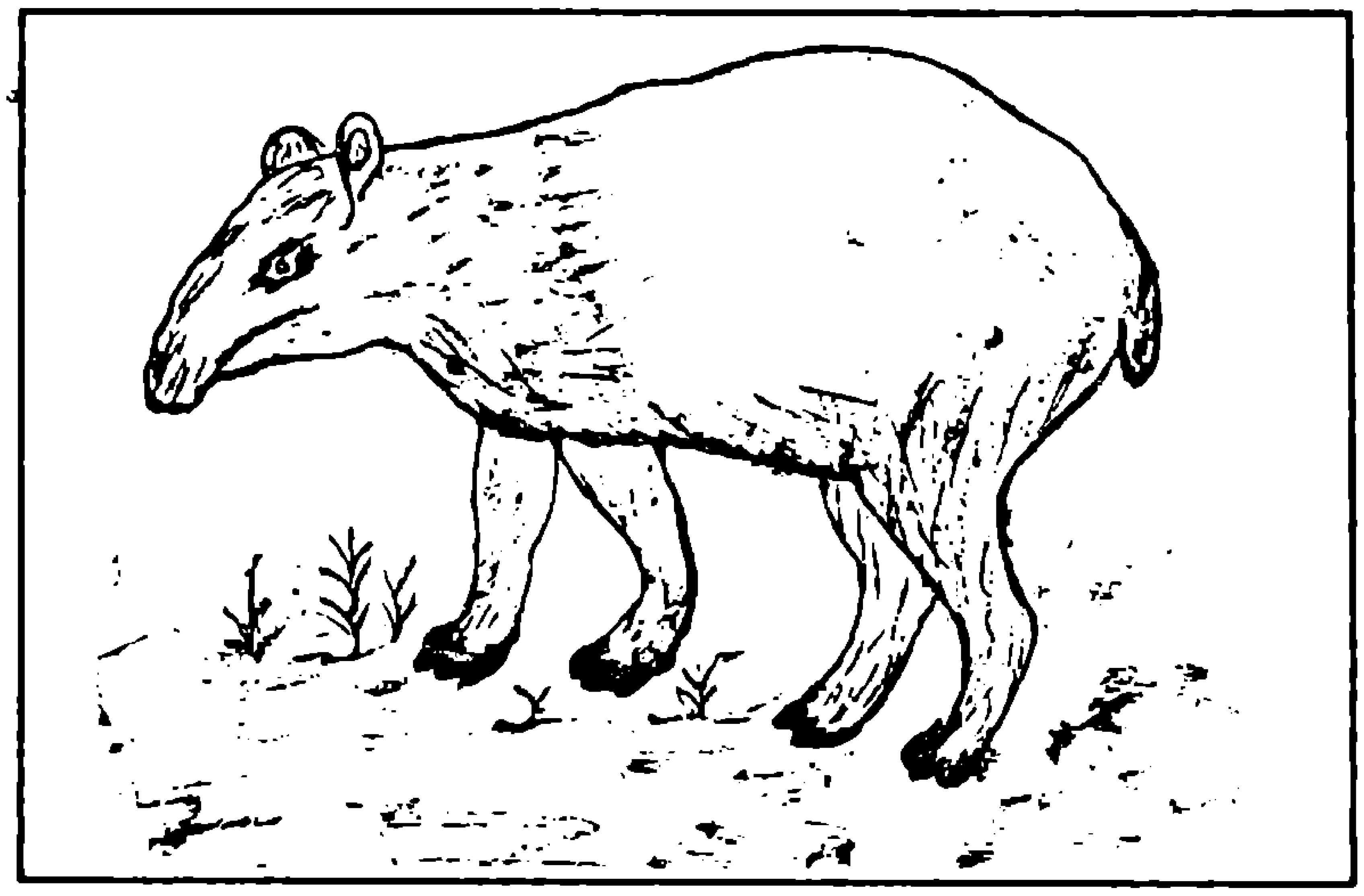
• ವ್ಹಿ.ಜೆ. ಮಠ

ಕುದುರೆ ಕಿವಿ, ರಿನೋತರಹ ಓಂಗಾಲು, ಹಂದಿಯಂತಹ ದೇಹಾಕೃತಿ, ಆನೆ ತರಹ ಸೊಂಡಿಲನ್ನು ಪಡೆದ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ ಯಾವುದು? ಮುಂಗಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಬೆರಳುಗಳು, ಮೂರು ಬೆರಳುಗಳಿದ್ದು, ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೂರಾಂಶ ಟನ್ ಭಾರವುಳ್ಳ, ಬೆದೆಗೆ ಬಂದಾಗ ಹಕ್ಕಿಯಂತೆ ಧ್ವನಿ ಮಾಡುವ, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದರೂ ನಾಯಿಗಿಂತಲೂ ಚಟುವಟಿಕೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಣಿ ಯಾವುದು? ಬಾಗಿದ ಹಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಹುಲಿಗಳು, ದಟ್ಟವಾದ ಕೂದಲನ್ನು ಪಡೆದ ಆನೆ ಜಾತಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬಂದು ಹೊರಟು ಹೋಗಿದ್ದರೂ ಸುಮಾರು ನಲವತ್ತು ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ, ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದ ಪ್ರಾಣಿ ಯಾವುದು? ಹೀಗೆ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಡಜನ್ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗುಣಗಳಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಟೇಪರ್.

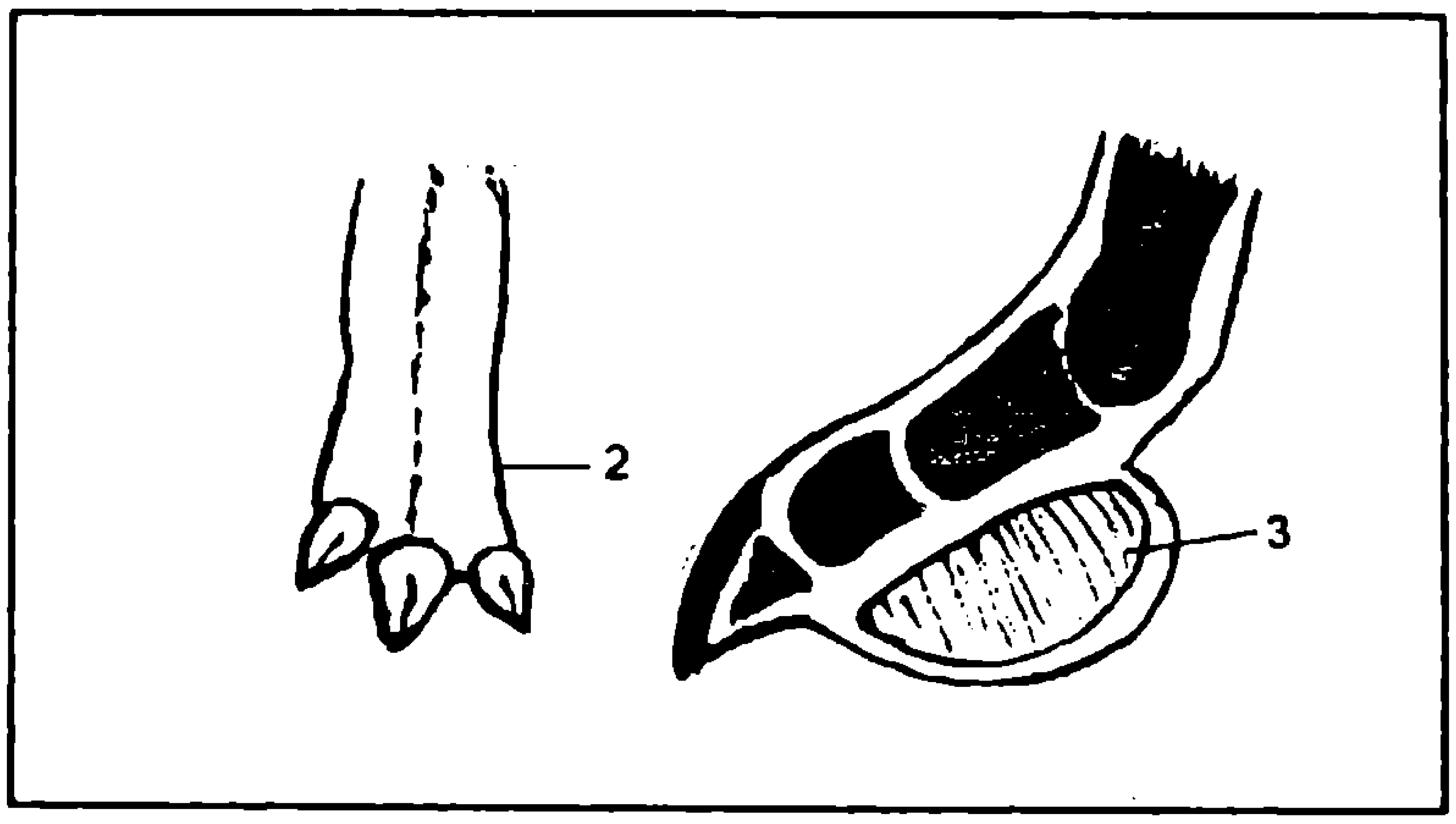
ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ (ಫಾಸಿಲುಗಳು) ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಟೇಪರುಗಳು ಹಿಂದೆ ಚೀನಾ, ಯುರೋಪ್ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿದ್ದವೆಂದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಸುಮಾರು ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಹವೆಯು ಹೆಚ್ಚು ತಂಪಾಗುತ್ತ ಬಂದಾಗ ಅವು ಅವನತಿಗೊಂಡವು.

ಟೇಪರ್‌ನಂತೆ ಬೆಸ ಕಾಲುಬೆರಳು ಮತ್ತು ಕೊಂಬುಗಳಿರುವ ಸುಮಾರು ನೂರೈವತ್ತು ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಟೇಪರ್‌ನ ಕಣ್ಣುಗಳು ಚಿಕ್ಕವು; ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ನೋಟವು ಮಂದ; ಅದಕ್ಕೆ ಮಿದುಳಿರುತ್ತದೆ; ಚಿಕ್ಕದಾದ ಕಾಲುಗಳು; ದಪ್ಪವಾದ ಚಿಕ್ಕ ಬಾಲ; ಅಮೆಝಾನಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಶಬ್ದವಾದ 'ಟೇಪರ್' ಅಂದರೆ ದೊಡ್ಡ ಚತುಷ್ಪಾದಿ ಎಂದರ್ಥ. ಈ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಸಂಕಟದಿಂದ ಪಾರಾಗುವ ಮೊದಲ ಯತ್ನ – ಪಲಾಯನ. ಬಲವಾದ ದೇಹದ ಗಾತ್ರ ಮಿಲಿಟರಿ ಟ್ಯಾಂಕಿನಂತೆ ಬಲೆಯಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ರಕ್ಷಣೆಯ ಮೊದಲ ತಾಣ – ಸರೋವರ.

ಟೇಪರ್ ಒಮ್ಮೆಗೆ ಕಾದಾಟಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವಾಗ ಕಿವಿಯನ್ನು ನಿಮಿರಿಸಿ ಸೊಂಡಿಲನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಕುದುರೆ ತರಹ ನೆಗೆಯುತ್ತದೆ. ವೈರಿಯನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ನೂಕಿ ಕೆಡವಿ ಹಲ್ಲಿನಿಂದ ಕಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅದರ ಉದ್ದ ಸೊಂಡಿಲು ಆಹಾರ ಸೇವಿಸಲು ಸಹಾಯಕ. ಸೊಂಡಿಲ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯಗಳು ದೂರದ ಕಂಟಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಾಸನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ. ಆಹಾರ ದೊರಕಿದ ಕೂಡಲೇ ಸೊಂಡಿಲಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಂಡು ಮುಂದಿನ ಹಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಕಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯವಾದ ಆಹಾರ – ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದ ಹಣ್ಣುಗಳು, ಕಂಟಿಗಳು, ಹುಲ್ಲು, ಸಸ್ಯಗಳು. ಟೇಪರ್‌ಗಳ ತಲಾ ತೂಕ ಸುಮಾರು 800ರಿಂದ 1500 ಕಿಗ್ರಾಂ. ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆದು ಬೆಳಗು ಮುಂಜಾನೆ ಆಹಾರ ದೊರಕಿಸಲು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಅರ್ಧ ಸಮಯವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿಯೇ ಕಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅಮೇರಿಕಾದ ಟೇಪರ್‌ಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ತುಟಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಬಿಳಿಪಟ್ಟಿಯಿದೆ. ಥಾಯಲಾಂಡ್‌ನ ಟೇಪರ್ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಟೇಪರ್ ಒಂಟಿ ಜೀವಿ. ಬೆದೆಗೆ ಬಂದಾಗ ಮಾತ್ರ



ಟೇಪರ್



2 ಹಿಂಗಾಲು, 3 ಪ್ಯಾಡ್ ತರಹ ಹೊದಿಕೆ

ಜೊತೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ವರ್ಷದ ಯಾವು ಋತುವಿನಲ್ಲಾದರೂ ಆಗಬಹುದು. ಆಗ ಅದು ಗುರುಗುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಮುಸುಗರಿಯುತ್ತದೆ.

(23ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ಬೆಳೆಯಬೇಕಾದ ಶೌಚಾಲಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿ

ಕಕ್ಕಸು ಮತ್ತು ಕಾಯಿಲೆಗಳು

• ಎ. ನಾಗಾಚಾರಿ.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಕಕ್ಕಸುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಭೇದಿಯಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಭಾರತದಂತಹ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಬಹುಪಾಲು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಮಲ ಪದ್ಧತಿ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಪರಿಸರಮಾಲಿನ್ಯದ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೂ ಅದುವೇ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಲವನ್ನು ನೈರ್ಮಲ್ಯಯುತವಾಗಿ ಸಾಗಿಸುವುದು ನಾಗರಿಕ ಸಮಾಜದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಯುಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಲ್ಲದೆ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡಿದರೆ ನಾನಾ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ :

1) ಮಣ್ಣಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ	2) ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ
3) ನೊಣಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ	4) ಆಹಾರ ಕಲುಷಿತವಾಗುವುದು
5) ರೋಗಗಳ ಹರಡುವಿಕೆ	6) ದುರ್ವಾಸನೆ

ಭೇದಿಯಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳು :

ಅ) ಕಾಮಾಲೆ (ಜಾಂಡೀಸ್), ಪೋಲಿಯೋ ಇತ್ಯಾದಿ (ವೈರಸ್) ರೋಗಗಳು.

ಆ) ಕಾಲರ, ಟೈಫಾಯಿಡ್, ರಕ್ತಭೇದಿ ಇತ್ಯಾದಿ (ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ರೋಗಗಳು)

ಇ) ಅಮೀಬಿಯಾಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಜಿಯಾರ್ಡಿಯಾಸಿಸ್ ಮುಂತಾದ ಏಕಾಣು ಜೀವಿ ರೋಗಗಳು.

ಈ) ಜಂತುಹುಳು, ಕೊಕ್ಕೆಹುಳ, ಚಿಲುಮೆಹುಳು, ಚಾಟಿಹುಳ ಇತ್ಯಾದಿ ಕರುಳಿನ ಹುಳಗಳ ಬಾಧೆ.

ಈ ರೋಗರುಜಿನಗಳಿಂದ ಕೇವಲ ಸಾವುನೋವುಗಳಲ್ಲದೆ ಸಮುದಾಯದ ಆರ್ಥಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೂ ಕುಂಠಿತವಾಗುವುದು.

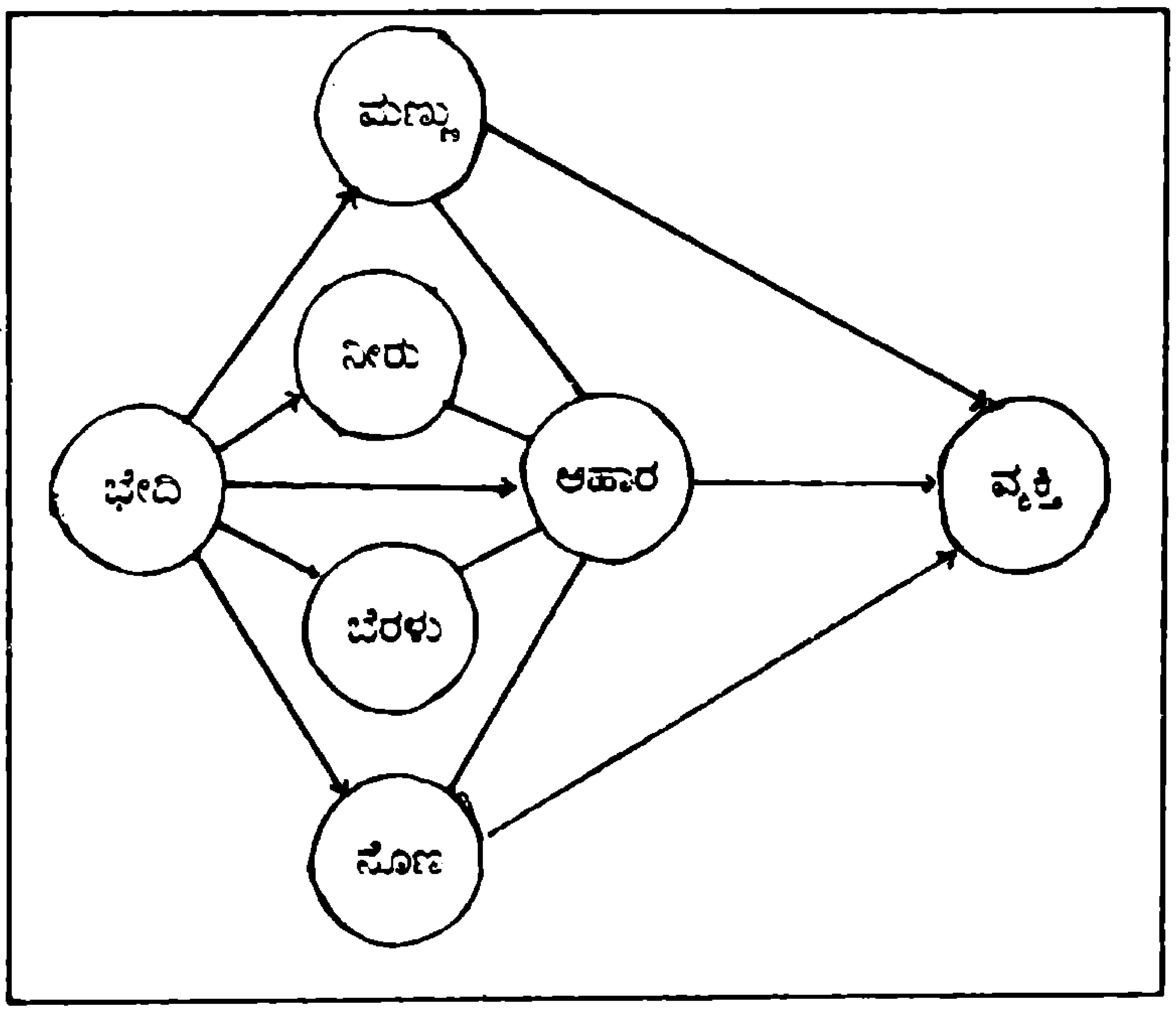
ಸಮಸ್ಯೆಯ ವ್ಯಾಪಕತೆ :

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೇ.70ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಸೇ.90ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಬಹಿರ್ದೆಸೆಗೆ 'ಬಯಲಿ'ಗೆ ಹೋಗುವರು. ಒಂದೂ ಕಕ್ಕಸಿಲ್ಲದ ಹಳ್ಳಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ. ಪಟ್ಟಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಲ್ಲ.

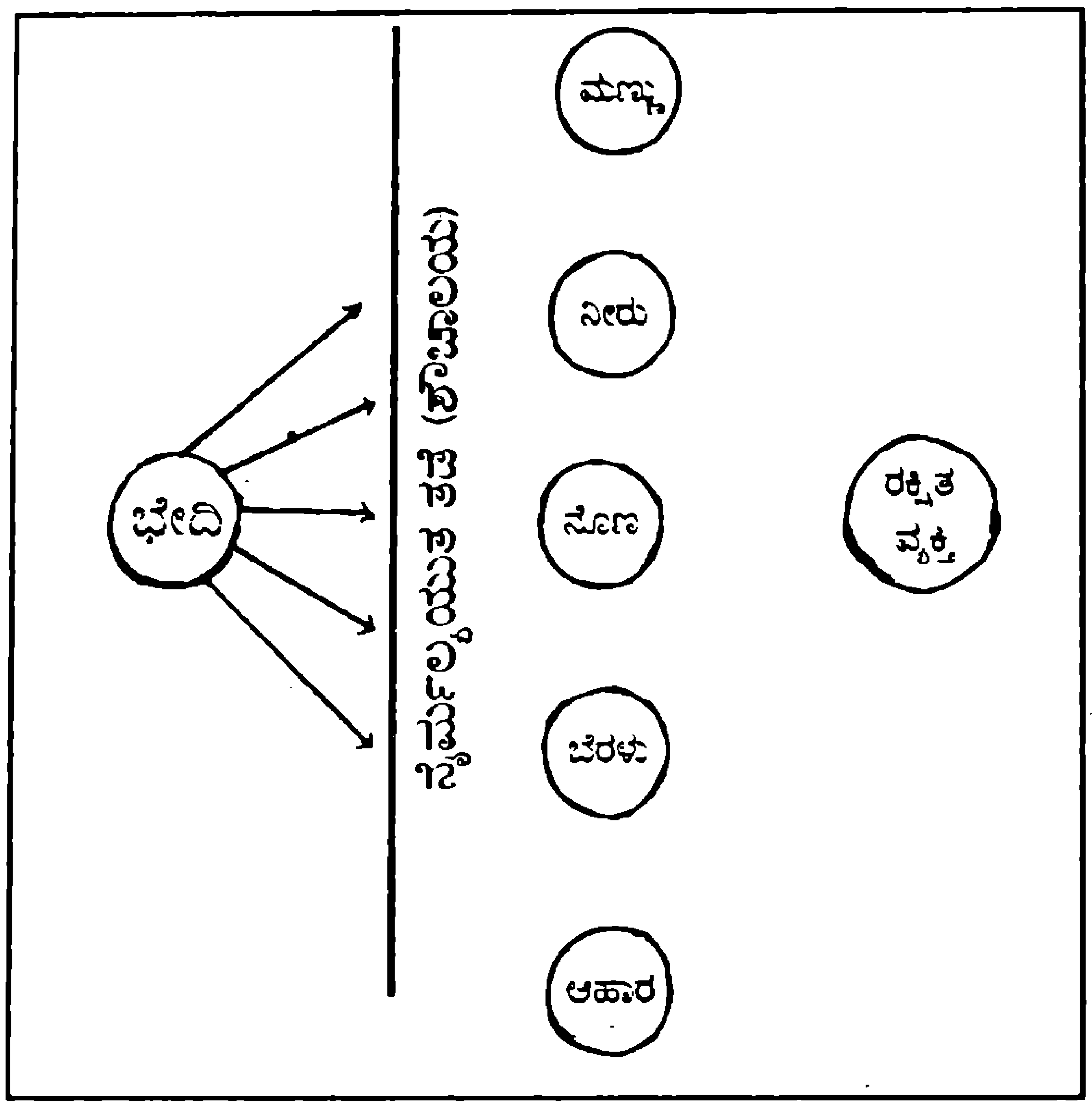
ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ 50 ದಶಲಕ್ಷ (5 ಕೋಟಿ) ಜನರು ಭೇದಿಯಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳಿಂದ ನರಳುತ್ತಾರೆ. ಅವರಲ್ಲಿ 5ಲಕ್ಷದಶಲಕ್ಷ ಜನರು ಸಾವಿಗೀಡಾಗಿರುವುದನ್ನು ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. 45 ದಶಲಕ್ಷ ಜನರು ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳದ ರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಾರೆ.

ಮಾನವನ ಮಲದಿಂದ ರೋಗಗಳು ಹರಡುವ ಬಗ್ಗೆ :

ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನು ರೋಗಕಾರಕವಲ್ಲದ ಕೋಲಿಫಾರಂ ಎಂಬ ಕ್ರಿಮಿಗಳನ್ನು ಸರಾಸರಿ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನ ಭೇದಿ ಮೂಲಕ ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತಾನೆ. ರೋಗಿ ಅಥವಾ ರೋಗಾಣುಗಳಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕಕ್ಕಸು ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ – ಹೊಂಡ, ಕೆರೆ, ನದಿದಂಡೆ, ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ – ಮಲವಿಸರ್ಜಿಸಿದಾಗ ಭೇದಿಯಲ್ಲಿನ ರೋಗಕಾರಕ ಕ್ರಿಮಿ, ಕೋಶಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣು ಮಾಲಿನ್ಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರನ್ನು ತಲುಪಿ ನೀರೂ ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುವುದು. ಕಲುಷಿತಗೊಂಡ ಈ ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸದೆ, ಸೋಸದೆ ಕುಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಕಲುಷಿತ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ತರಕಾರಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಶುಚಿಗೊಳಿಸದೆ ಬೇಯಿಸದೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಈ ಕ್ರಿಮಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಯ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ರೋಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಿದ ಭೇದಿಯಿಂದಾಗಿ ನೊಣಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ

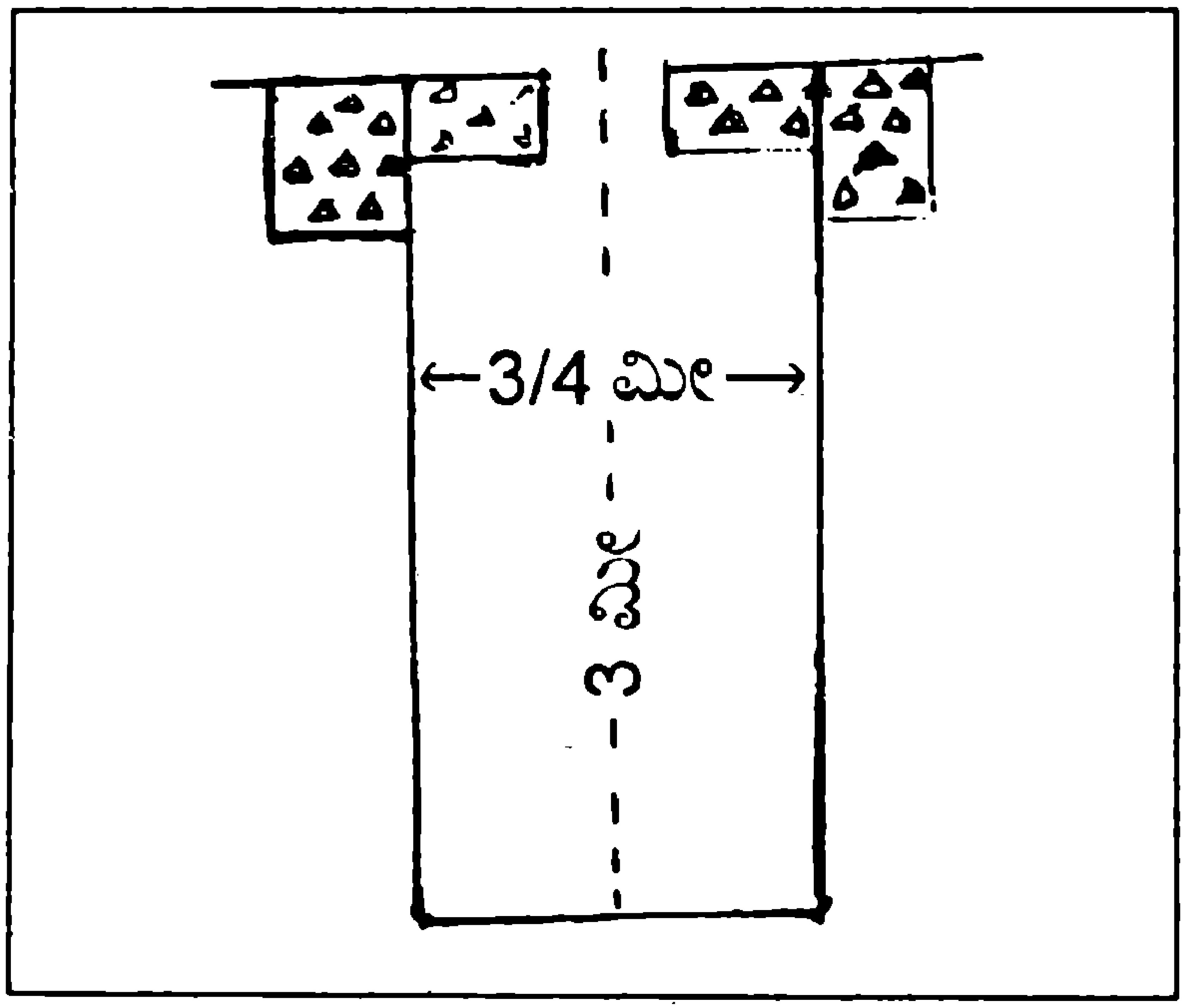


ಚಿತ್ರ 1
ಭೇದಿಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ರೋಗಗಳು ಹರಡುವ ಬಗೆ



ಚಿತ್ರ 2

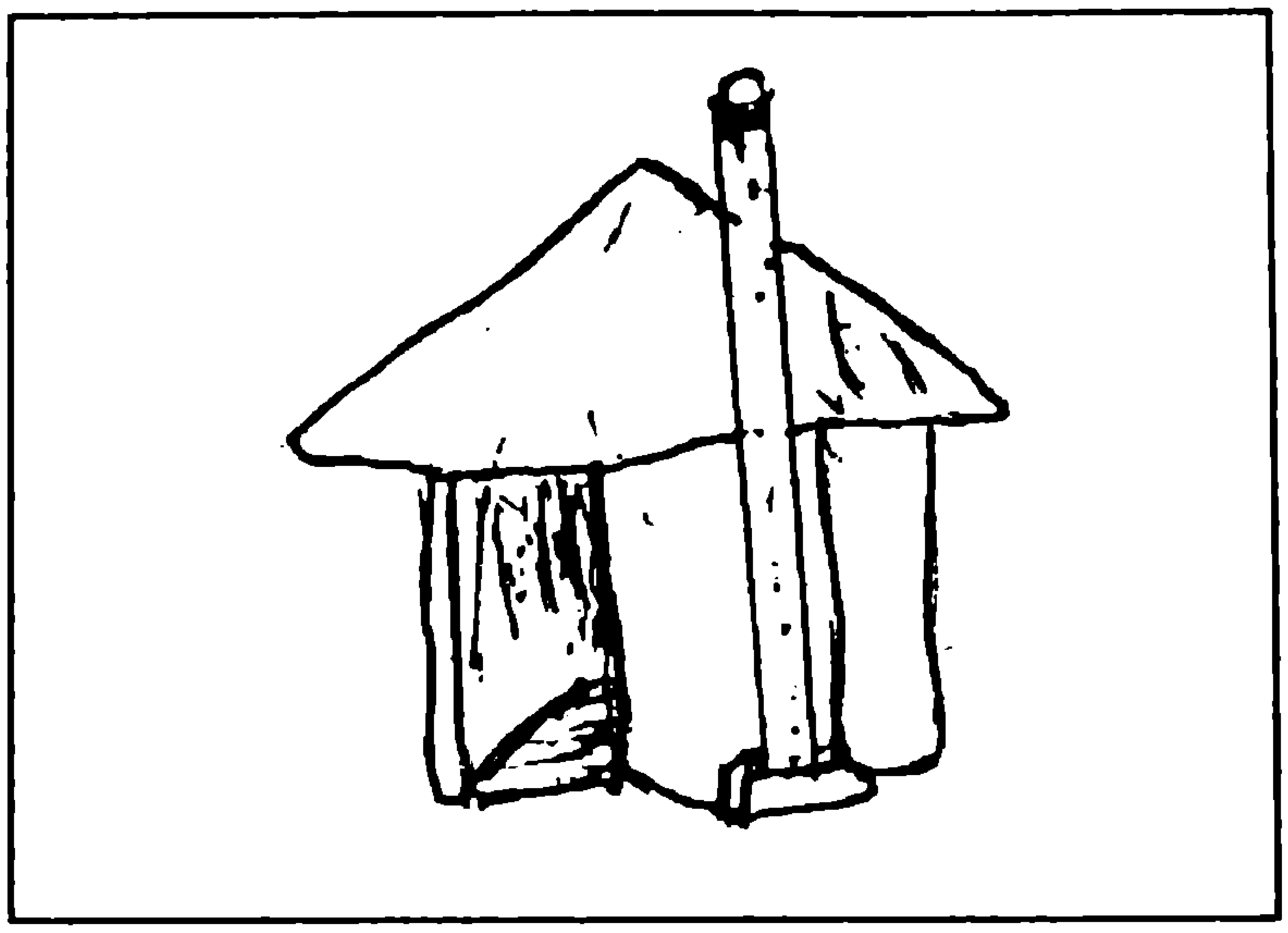
ನೈರ್ಮಲ್ಯಯುತ ತಡೆ



ಚಿತ್ರ 3

ಗುಂಡಿ ಕಕ್ಕಸ್ಸಿನ ರೇಖಾಚಿತ್ರ

ರೋಗಗಳನ್ನು ಹರಡುತ್ತವೆ. ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಯ ಅನಂತರ ಕೈಗಳನ್ನು ಸೋಪು ನೀರಿನಿಂದ ಶುಚಿಯಾಗಿ ತೊಳೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಕೈಬೆರಳುಗಳ ಉಗುರು ಸಂದಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಮಿಗಳು, ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಊಟಮಾಡುವಾಗ ಹೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಸೇರಿ ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 4

ಸಾಮಾನ್ಯ ಶೌಚಾಲಯದ ಹೊರನೋಟ

ಕೊಕ್ಕೆಹುಳದ ಮರಿಗಳು ತೇವ ಉಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತಿಂಗಳುಗಟ್ಟಲೆ ಬದುಕಬಲ್ಲವು. ಬರಿಗಾಲಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಾಗ ಪಾದ ಚರ್ಮದ ಮೂಲಕ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ರೋಗ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಈ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಭೇದಿಯ ರೋಗಕಾರಕಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ರೋಗವನ್ನು ಹರಡುತ್ತವೆ.

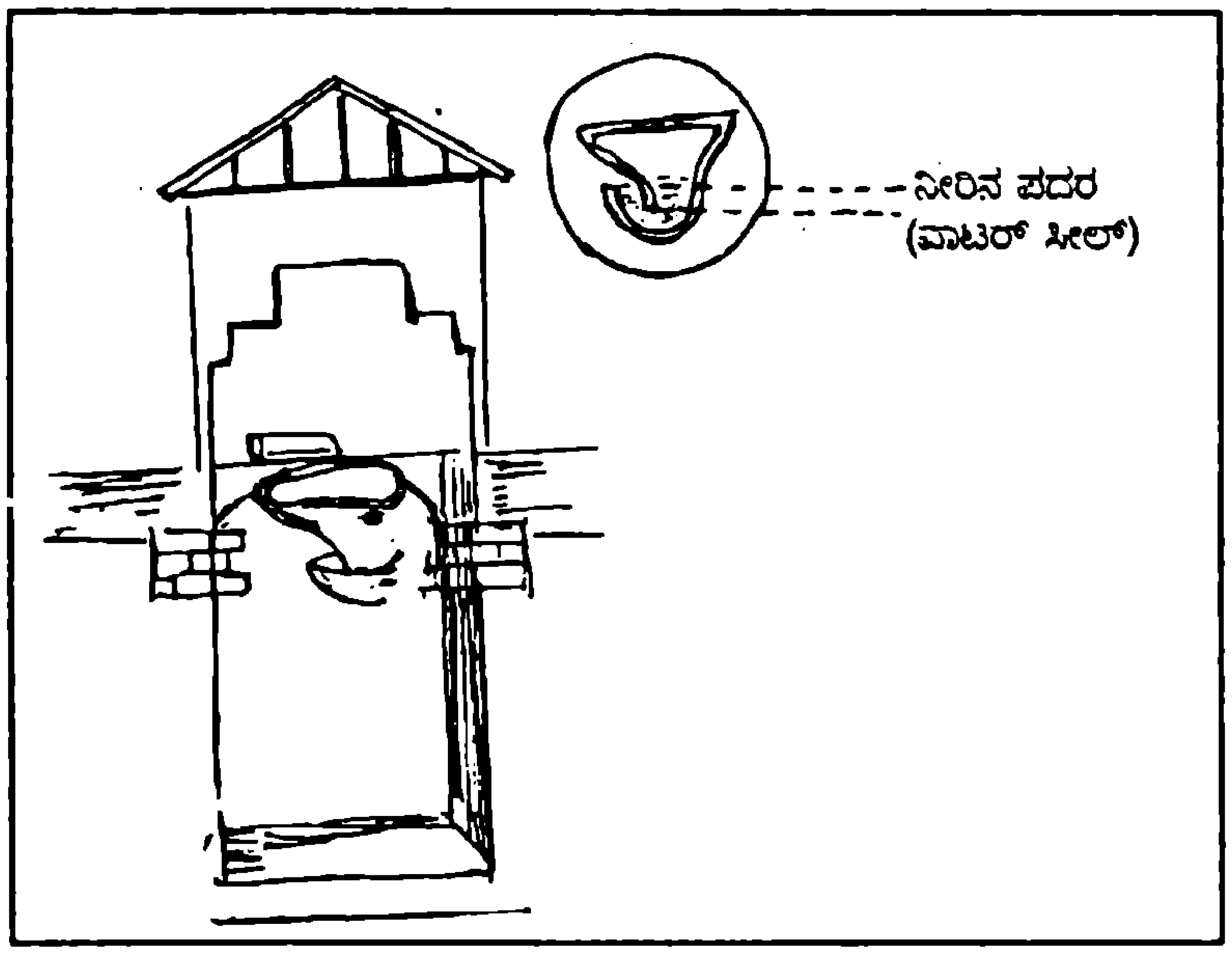
ಭೇದಿಯಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ವಿಧಾನಗಳು :

ರೋಗ ಚಕ್ರದ ನಾನಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗ ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು :

1) ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮೂಲದಲ್ಲಿಯೇ ಮಲವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು. 2) ನೀರಿನ ಆಕರಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು. 3) ಆಹಾರ ರಕ್ಷಣೆ 4) ನೊಣಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ 5) ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸ್ವಚ್ಛತೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವಾಗದಂತೆ ನೊಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ನಿಲುಕದಂತೆ ಮಲ ವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ನೈರ್ಮಲ್ಯಯುತ ಶೌಚಾಲಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ 'ನೈರ್ಮಲ್ಯಯುತ ತಡೆ' (ಸ್ಯಾನಿಟರಿ ಬ್ಯಾರಿಯರ್) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

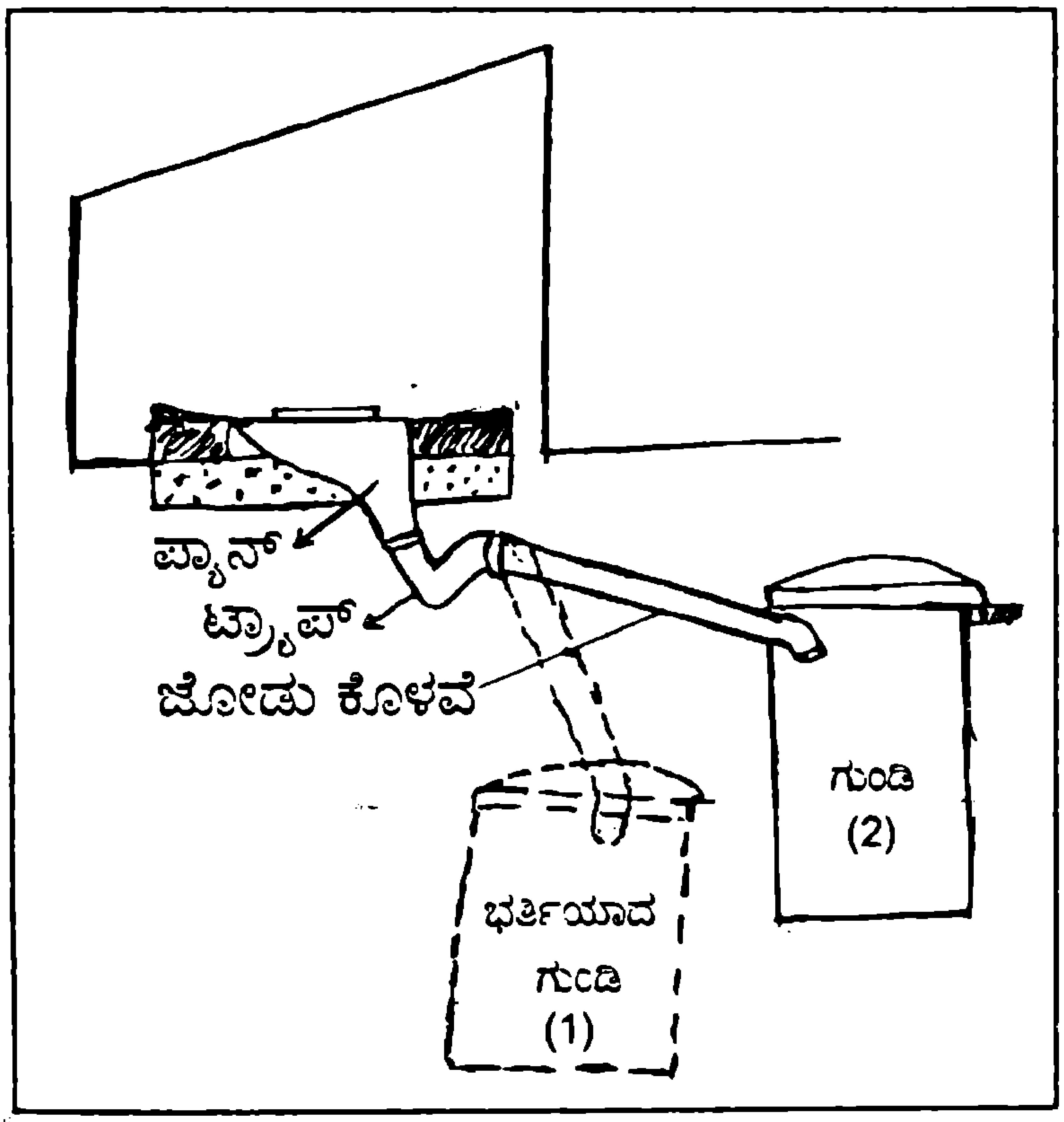
ನಿರ್ಮಲವಾದ ಶೌಚಾಲಯ (ಕಕ್ಕಸು)ಗಳ ಗುಣಾಂಶಗಳು :

1) ಮಲವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಹೊತ್ತು ಸಾಗಿಸುವ ಅನಿಷ್ಟ ಪದ್ಧತಿ ಅವಶ್ಯವಿಲ್ಲ.
2) ವಿಸರ್ಜಿತ ಮಲವು ನೊಣ, ಜಂಡಿಗ ಇತ್ಯಾದಿ ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಹಂದಿ, ನಾಯಿ, ದನಗಳಿಗೆ ಸಿಲುಕದಂತೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕು.
3) ಪಾಯಖಾನೆಯಲ್ಲಿ (ಕಕ್ಕಸಿನಲ್ಲಿ) ಜೋಡಿಸಿರುವ ಟ್ರ್ಯಾಪ್ ಎಂಬ ಬಾಗಿದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿರುವ 'ನೀರಿನ ಪದರ' (ವಾಟರ್‌ಸೀಲ್) ಮಲದ ದುರ್ವಾಸನೆ ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5

ಒಂದು ಗುಂಡಿಯ ನೀರಿನ ಪದರವಿರುವ (ವಾಟರ್ ಸೀಲ್) ನೇರ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಕಕ್ಕಸ್ಸು



ಚಿತ್ರ 6

ನೀರು ಸುರಿದು ಶುಚಿಗೊಳಿಸುವ ಎರಡು ಗುಂಡಿಗಳ ಪರೋಕ್ಷ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಶೌಚಾಲಯ (ಟೂಪಿಟ್ ಪೋರ್ ಫ್ಲಶ್ ಲ್ಯಾಟ್ರಿನ್)

4) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೌಚಾಲಯವು ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಿಂದ 15 ಮೀಟರ್ (50 ಅಡಿ) ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ನೀರು ಮಲಿನವಾಗುವುದನ್ನು ಇದು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ.

5) ಕಕ್ಕಸನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ದೊರೆಯಬಹುದಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಸರಳವಾಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬಹುದಾಗಿರಬೇಕು.

6) ಕಡಿಮೆ ನೀರಿನಿಂದ ಶುಚಿಗೊಳಿಸುವಂತಿರಬೇಕು.

ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತವಾದ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಕಕ್ಕಸುಗಳಿವೆ. ನೀರಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯಿರುವ ಕಡೆ ಗುಂಡಿ ಕಕ್ಕಸುಗಳನ್ನು (ಚಿತ್ರ 3 - 4) ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮುಕ್ಕಾಲು ಮೀಟರ್ ಸುತ್ತಳತೆಯ 2 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ತೋಡಿ ಕಲ್ಲು, ಇಟ್ಟಿಗೆ ಸಿಮೆಂಟ್‌ಗಳಿಂದ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಗೋಪ್ಯತೆಗೆ ಶಕ್ತ್ಯಾನುಸಾರ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿ ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ರಂಧ್ರ ಉಳ್ಳ ಚಪ್ಪಡಿ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಗುಂಡಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಭೇದಿ ಮಾಡಿದ ಅನಂತರ ತೊಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರಿನ ಹೊರತು ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರು ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. 5-6 ಜನರಿರುವ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ 4-5 ವರ್ಷಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬರುವುದು.

ನೀರಿನ ಸೌಲಭ್ಯವಿರುವ ಕಡೆ, ನೀರಿನ ಪದರವಿರುವ (ವಾಟರ್‌ಸೀಲ್) ಕಕ್ಕಸ್ಸುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಗುಂಡಿಯಿರುವ ನೇರ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಮಾದರಿ (ಚಿತ್ರ 5) ಹಾಗೂ ಎರಡು ಗುಂಡಿಗಳಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವ ಶೌಚಾಲಯಗಳು (ಚಿತ್ರ 6) (ಟೂಪಿಟ್ ಫೋರ್‌ಫ್ಲಶ್ ಲ್ಯಾಟ್ರಿನ್) ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಎರಡು ಗುಂಡಿಗಳಿದ್ದಾಗ, ಒಂದು ತುಂಬಿದ ಅನಂತರ ಜೋಡು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಡಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು. 4 - 6 ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿಯೊಳಗಿನ ಮಲದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ, ಜೈವಿಕ, ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಮಿ, ಕೋಶ, ಕೀಟಗಳು ನಾಶವಾಗಿ ದುರ್ವಾಸನೆ ಕಳೆದು ಒಳ್ಳೆಯ ಸೇಂದ್ರಿಯ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ರೈತರಿಗೆ ವರದಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ನೈರ್ಮಲ್ಯ ರಕ್ಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಶೌಚಾಲಯಗಳ ಉಸ್ತುವಾರಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಶುಚಿಯಾಗಿ, ತೇವರಹಿತವಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೊದಲು ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಪ್ಯಾನಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಯ ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತೊಳೆಯಬಹುದು. ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಅನಂತರ ತಕ್ಷಣವೇ ನೀರು ಹಾಕಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು.

ಇಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೈರ್ಮಲ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಲವಿಸರ್ಜನೆಯ ಅನಂತರ ಕೈಗಳನ್ನು ಸೋಪು ಅಥವಾ ಬೂದಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಶುಚಿಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಾಲಿಗೆ ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಚಿಕ್ಕಂದಿನಿಂದಲೇ ಈ ರೂಢಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. (23ನೇ ಪುಟ ನೋಡಿ)

ವಿಕಾಸವಾದದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ

ಪಕ್ಷಿಲೋಕದ ವಿಸ್ಮಯ – "ಹೋಟ್‌ಸಿನ್"

• ಎ. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ

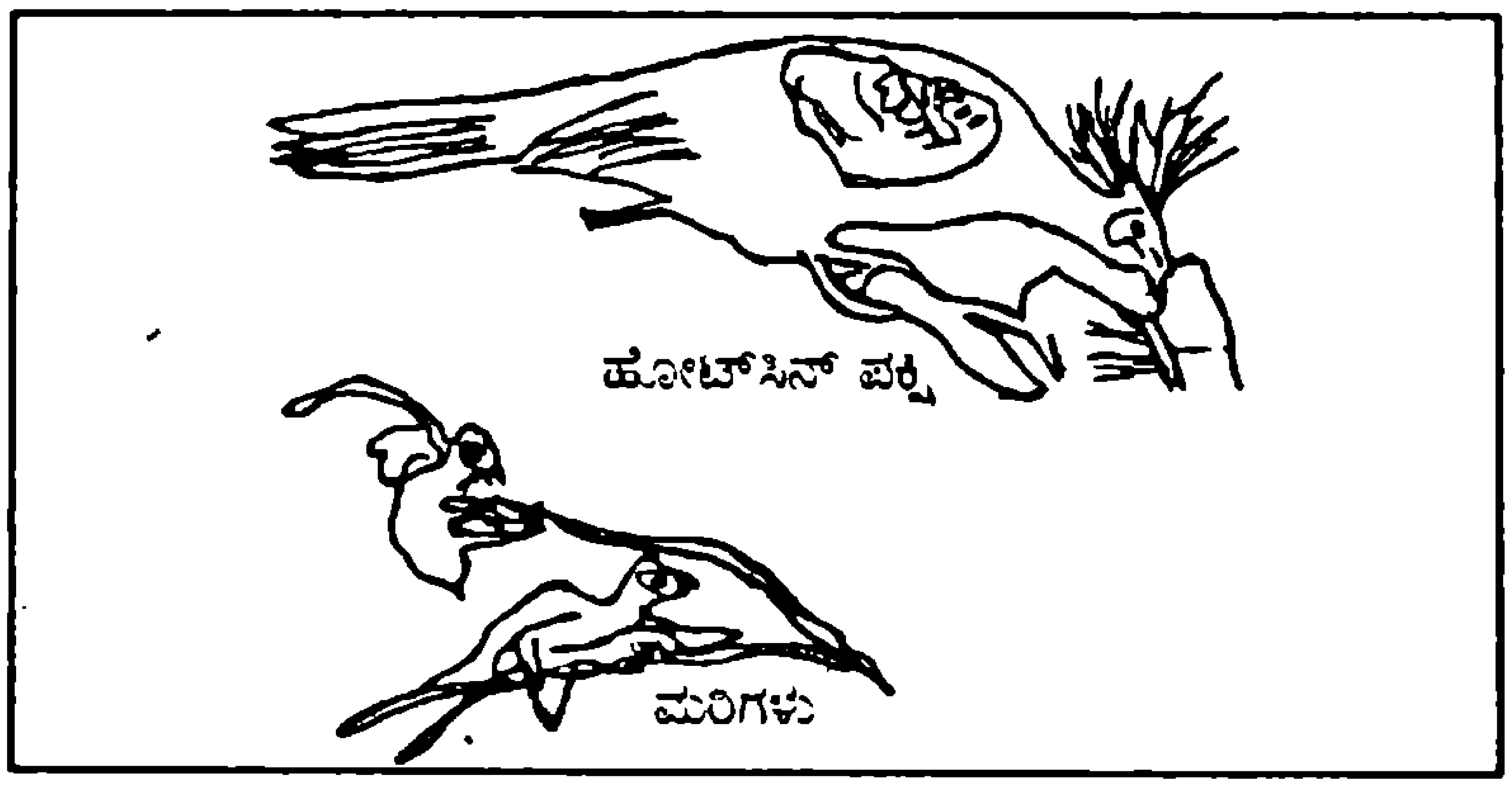
ವಿಕಾಸವಾದದ ಮೇರೆಗೆ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಸರೀಸೃಪಗಳಿಂದ ವಿಕಾಸವಾಗಿವೆ. 'ಸರೀಸೃಪಗಳ ಮೈಮೇಲಿನ ಹುರುಪೆಗಳೇ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಪುಕ್ಕಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಿವೆ' ಎಂದೂ 'ಈಗಲೂ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಕಾಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಳಿದಿರುವ ಹುರುಪೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆ' ಎಂದೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸರೀಸೃಪಗಳ ಮುಂದಿನ ಕಾಲುಗಳೇ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಿವೆ. ತಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲುಗಳನ್ನು ನಡೆಯಲು ಬಳಸಿ, ಅಗಲವಾದ ಮುಂಗಾಲುಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಲು ಬಳಸಿದ ಉರಗಗಳಿಂದ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಿಕಾಸವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ. ಈ ವಿಕಾಸ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೂಳೆಗಳು ಲಘುವಾಗಿ ಎದೆ ಭಾಗದ ಮೂಳೆಗಳು, ಹಾರಲು ರೆಕ್ಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸ್ನಾಯುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿವೆ.

ತಮ್ಮ ಮುಂಗಾಲುಗಳನ್ನು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸರೀಸೃಪಗಳು ಪಕ್ಷಿಗಳಾದುವೆಂದು ವಿವರಿಸಿದೆವಷ್ಟೆ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಮುಂಗಾಲಿನ ಕುರುಹುಗಳಾದ ಬೆರಳುಗಳಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಉಗುರುಗಳಾಗಲೀ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಹೌದು; ಮೊದಲು ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಅದರ ಅವಶ್ಯತೆ ಕಂಡು ಬರದೆ ಕಾಲ ಕ್ರಮೇಣ ಮುಂಗೈ ಬೆರಳುಗಳೂ, ಉಗುರುಗಳೂ ಕಾಣೆಯಾಗಿವೆ. ಈಗಿನ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಲಾರೆವು. ಈ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ "ಹೋಟ್‌ಸಿನ್" ಎಂಬ ಪಕ್ಷಿಯ ಬಗ್ಗೆ 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಬರತೊಡಗಿದ ವರದಿಗಳು ಪಕ್ಷಿಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರನ್ನೂ, ಪ್ರಾಣಿ ವರ್ಗೀಕರಣ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರನ್ನೂ ದಂಗುಬಡಿಸಿದವು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಮರಿಗಳು ತಮ್ಮ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದವು, ಹಾಗೂ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕಾಲುಗಳಂತೆ ಬಳಸಿ ಮರದ ಮೇಲೆ ನಡೆದಾಡುತ್ತಿದ್ದವು.

ಈ ವಿಲಕ್ಷಣ ಸ್ವಭಾವದ "ಹೋಟ್‌ಸಿನ" ಪಕ್ಷಿ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಅಮೆಜಾನ್ ನದಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನವಿಲು, ಕೋಳಿಗಳ ವರ್ಗವಾದ "ಗ್ಯಾಲಿಫಾರ್ಮಿಸ್"ಗೆ ಸೇರುತ್ತದಾದರೂ, ಇದರ ವಿಲಕ್ಷಣ ಸ್ವಭಾವಗಳಿಂದಾಗಿ ಇದೊಂದನ್ನೇ "ಒಡಿಸ್ತೋಕಾಮಿಡೇ" ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವು ಸುಮಾರು 60 ಸೆಮೀ ಉದ್ದ ಇರುತ್ತವೆ. 10ರಿಂದ 15 ಸದಸ್ಯರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣ ತೊರೆಗಳ ದಡದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ವಾಸ. ಇವುಗಳ ಮರಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿದಾಗ ಅವುಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಗುರುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಹುಟ್ಟಿದೊಡನೆಯೇ ತಮ್ಮ ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಹಿಡಿತಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇವು ಮರಗಿಡಗಳ ಮೇಲೆ ಸಲೀಸಾಗಿ ಸಂಚಾರಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮರಿಗಳಿಗೆ ಸುಮಾರು 2-3ವಾರವಾಗುವವರೆಗೂ ಈ ಉಗುರುಗಳು ಉಳಿದು ಅನಂತರ ನಶಿಸುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಉಗುರುಗಳ ಅವಶೇಷವೂ ಉಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸರೀಸೃಪಗಳಿಂದ ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಿಕಾಸವಾದ ಸಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪಕ್ಷಿ ಜೀವಂತ ಕುರುಹಾಗಿದೆ.

ಈ ಪಕ್ಷಿಯ ಮರಿಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ವೈಚಿತ್ರ್ಯವೆಂದರೆ ಈಜಾಟ. ಆಕಸ್ಮಾತ್ ನೀರಿಗೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳು ಸಲೀಸಾಗಿ ಈಜಿ ದಡ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ "ಗ್ಯಾಲಿಫಾರ್ಮಿಸ್" ವರ್ಗದ ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲ್ಲ.

"ಹೋಟ್‌ಸಿನ್"ಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ವೈಚಿತ್ರ್ಯ – ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ, ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಿರುವ ಎರೆಚೀಲ (ಕ್ರಾಪ್, ಆಹಾರವನ್ನು ಅರೆದು ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುವುಮಾಡಿ, ಜಠರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುವ, ಚೀಲದಂತಹ ಭಾಗಕ್ಕೆ "ಕ್ರಾಪ್" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ). ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಆಹಾರವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅರೆಯಲು 'ಕ್ರಾಪ್'ಅನ್ನು



ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಕಾರಣ, ಇವುಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿಹಿಡಿಯುವ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಾಲದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ "ಹೋಟ್‌ಸಿನ್" ಜಾಸ್ತಿ ದೂರ ಹಾರಲಾರವು, ಹಾಗೂ ಇವುಗಳ ಸಂತತಿಗಳು ಸತತವಾಗಿ ತಾವು ವಾಸಿಸುವ ಕಣಿವೆಗಳಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುತ್ತಾ ಬರುತ್ತವೆ.

ಈ ಪಕ್ಷಿಗಳ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಗುರಿದ ಪುಕ್ಕಗಳುಳ್ಳ ಕಿರೀಟ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೆನ್ನಿನ ಭಾಗ ಕಂದು ಹಾಗೂ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗ ಕೆಂಗಂದು; ಗಂಟಲಿನ ಭಾಗ ಹಳದಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ; ಬೆನ್ನಿನ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉದ್ದುದ್ದವಾದ ಬಿಳಿಪಟ್ಟೆಗಳಿದ್ದು, ಕತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಬಿಳಿ ಮಚ್ಚೆಗಳಿವೆ; ಉದ್ದ ಬಾಲದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣ ಇರುತ್ತದೆ. ■

ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ

ಜನೋಪಕಾರಿ ಜಿಗಣೆ

• ಕೂ.ವೆಂ. ವೆಂಕಟಕೃಷ್ಣ

ಒಂದೇ ಊಟದಿಂದ ಅರು ತಿಂಗಳು ಜೀವನ! ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಬೇಡಿ. ಒಂದೇ ಊಟದಿಂದ ಆರು ತಿಂಗಳು ಜೀವನ ನಡೆಸಬಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿ ಇದೆ. ಅದು ಜಿಗಣೆ. ಇದನ್ನು ಇಂಬಳ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಜಿಗಣೆ ಅನೆಲಿಡಾ ವಿಭಾಗದ ಹಿರುಡೀನಿಯಾ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಅಕಶೇರುಕ. ಭಾರತ, ಬರ್ಮಾ ಮತ್ತು ಶ್ರೀಲಂಕಾದಂತಹ ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಸಿಹಿನೀರಿನ ಕೊಳ, ಕೆರೆ, ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ಹಳ್ಳಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ವಾಸ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಮಾಂಸಲವಾದ ದೇಹವನ್ನು ಅಲೆಯಂತೆ ಬಳುಕಿ ಈಜುತ್ತದೆ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ದೇಹದ ಎರಡೂ ತುದಿಯ ಹೀರುಬಟ್ಟಲ ನೆರವಿನಿಂದ ದೇಹವನ್ನು ಕುಣಿಕೆಯಂತೆ ಬಾಗಿಸಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಜಿಗಣೆ ಒಂದು ಪರಪುಷ್ಟ ಜೀವಿ. ಕಶೇರುಕದ ರಕ್ತ ಹೀರಿ ಬದುಕುತ್ತದೆ.

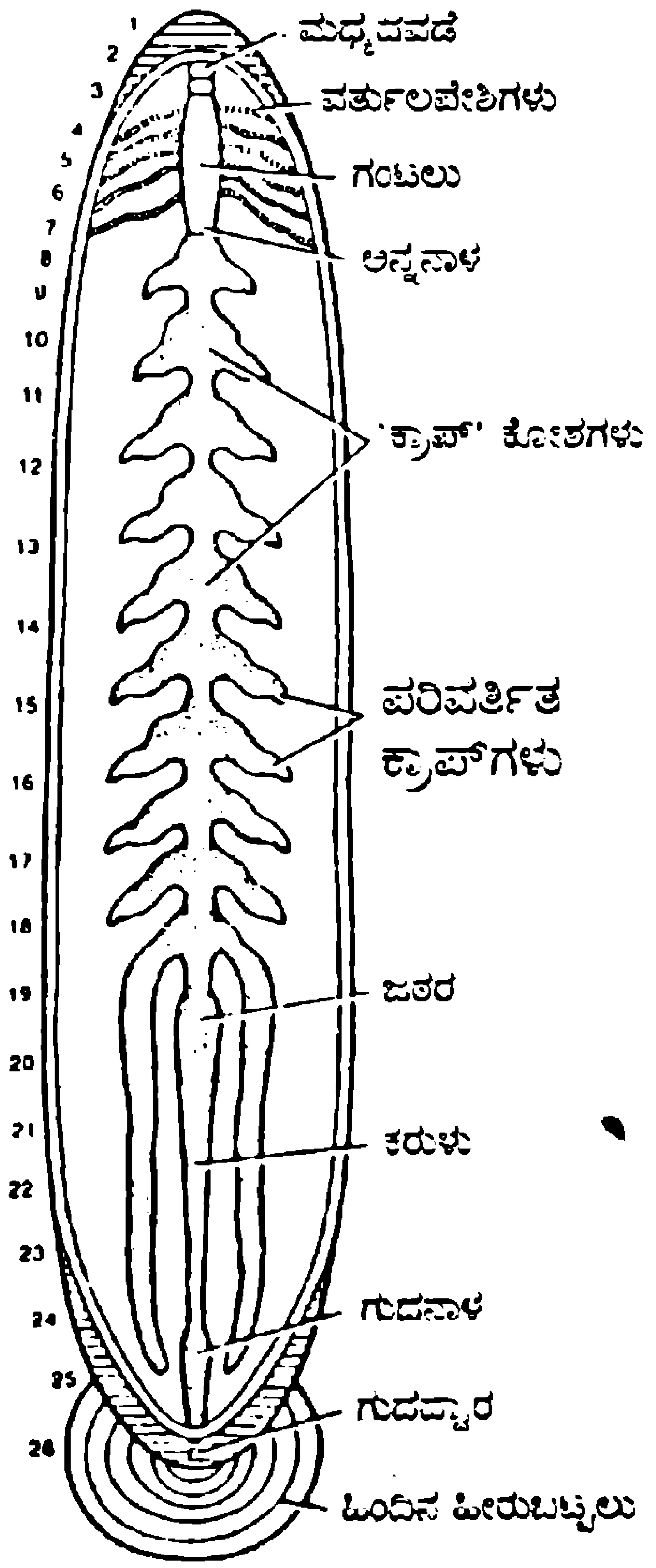
ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಜಾತಿಯ ಜಿಗಣೆಗಳು ಲಭ್ಯ. ಹಿರುಡೀನಿಯಾ ವಿರಿಡಿಸ್, ಹಿ.ಜಾವನ್ನಿಯಾ, ಹಿ.ಮ್ಯಾನಿಲ್‌ನ್ಸಿಸ್ ಮತ್ತು ಹಿ.ಗ್ರ್ಯಾನುಲೋಸ. ಕರ್ನಾಟಕದ ಮಲೆನಾಡು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಜಾತಿ ಹಿರುಡೀನಿಯಾ ಗ್ರ್ಯಾನುಲೋಸ.

ಜಿಗಣೆಯ ಮಾಂಸಲ ದೇಹ 33 ಖಂಡಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಖಂಡದಲ್ಲಿ 5 ಅನ್ನುಲೈ (ಬಳೆಗಳು)ಗಳಿವೆ. ಗ್ರ್ಯಾನುಲೋಸ ಜಾತಿಯ ವಿಸ್ತೃತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ 30 ಸೆಮೀ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ; ದೇಹ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಕಂಡರೂ ಕಮಾನಿನಂತೆ ಉಬ್ಬಿದೆ; ಮೇಲ್ಭಾಗ ಗಾಢ ಹಸಿರು ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗ ಹಳದಿಮಿಶ್ರಿತ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣ; ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ ಕಪ್ಪು ಪಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಇವೆ. ಜಿಗಣೆಯ ದೇಹದ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರುಬಟ್ಟಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹಿಂದಿನದು ಮುಂದಿನದಕ್ಕಿಂತ ಅಗಲ ಹಾಗೂ ತಟ್ಟೆಯಾಕಾರ; ಮೊದಲೈದು ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ 5ಜೊತೆ ಅರೆಚಂದ್ರಾಕಾರದ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಕಣ್ಣುಗಳಿವೆ.

ದೇಹದ ಚರ್ಮ 5 ಪದರಗಳಲ್ಲಿದೆ. ದೇಹದ ರಕ್ಷಣೆಯ ಉಸಿರಾಟದ ಕೆಲಸದಲ್ಲೂ ಚರ್ಮ ಭಾಗಿಯಾಗುತ್ತದೆ. 6ರಿಂದ 22ನೇ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿರುವ 17 ಜೊತೆ ನೆಫ್ರಿಡಿಯಾಗಳು ಮಲವಿಸರ್ಜನೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಜಿಗಣೆ ಉಭಯಲಿಂಗಿ. ಜನನಾಂಗ ಕ್ಲಿಟೆಲ್ಲಂ 10 ಮತ್ತು 11ನೇಯ ಖಂಡದಲ್ಲಿದೆ. ಸ್ವತಂತ್ರ ಗರ್ಭಕಟ್ಟುವಿಕೆ ಅಸಾಧ್ಯ. ಎರಡರ ಸಮಾಗಮದ ಅನಂತರ ಗರ್ಭಕಟ್ಟುತ್ತವೆ.

ರಕ್ತಹೀರುವಾಗ ಜಿಗಣೆ ತನ್ನ ದವಡೆಯನ್ನು ಆತಿಥೇಯ ಪ್ರಾಣಿಯ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗರಗಸದಂತೆ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಕಚ್ಚಿದ ಗುರುತು ನಕ್ಷತ್ರದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂತುದಿಯ ಹೀರುಬಟ್ಟಲಿನ ತಗ್ಗಿನ ನಡುವೆ ಬಾಯಿ ಇದೆ. ರಕ್ತವನ್ನು ಹೀರುವಾಗ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅದರ ಲಾಲಾ ಗ್ರಂಥಿಗಳು "ಹಿರುಡಿನ್" ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಬಾರಿಗೆ ಜಿಗಣೆ ಸುಮಾರು 10-15ಎಂಮಿ. ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ರಕ್ತ ಹೀರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕಚ್ಚಿರುವ ಸ್ಥಾನ ಬಿಟ್ಟರೂ 20-25 ಮಿಲೀ.ನಷ್ಟು ರಕ್ತ ಹೊರಗೆ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ.



ಜಿಗಣೆಯ ಉದ್ದಕೊಯ್ತ

ಜಿಗಣೆ ಹೀರಿದ ರಕ್ತದ ಜಲಭಾಗವು ಅದರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ರಕ್ತವು ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಜಠರ, ಕರುಳು ಮತ್ತು ಪಾಚಕ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪಚನಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳು ರಕ್ತ ಹೀರಿ ಬದುಕುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿವೆ. ಜೀರ್ಣಾಂಗದ ಬಹಳಷ್ಟು ಭಾಗವು ಕ್ರಾಪ್ ಅಥವಾ ಎರೆಚೀಲ ಎಂಬ ಭಾಗದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ರಕ್ತವು ಕ್ರಾಪ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ರಕ್ತವು ಜಠರಕ್ಕೆ ಬಂದು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಜೀರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನಲ್ಲಿಯ 'ಗ್ಲೋಬೀನ್' ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಜಿಗಣೆ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಜಿಗಣೆಯ ಜೀರ್ಣ ಕ್ರಿಯೆ ತುಂಬಾ ನಿಧಾನ. ಎರೆಚೀಲದ ತುಂಬ ರಕ್ತ ಜೀರ್ಣವಾಗಲು6ರಿಂದ 10 ತಿಂಗಳು ಬೇಕು. ಇಷ್ಟು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯವರೆಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿತವಾದ ರಕ್ತ ಕೆಡದಂತೆ ಇಡಲು ಜಿಗಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಹಿರುಡಿನ್ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಾರಣ. ಇಂತಹ ವಿಶೇಷ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಜಿಗಣೆ ತನ್ನ ಒಂದೇ ಊಟದಿಂದ ಆರು ತಿಂಗಳು ಆರಾಮವಾಗಿ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲದು.

ಜಿಗಣೆಯ ರಕ್ತಹೀರುವ ಗುಣವನ್ನು ಮಾನವ ತನ್ನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೂ ಬಳಸುತ್ತಾನೆ. ಕೆಲವು ಚಿಕಿತ್ಸಾ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯರು ರಕ್ತಹೀರಿಸಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಉಂಟು. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಮಗ್ರವಾದ ಮಾಹಿತಿ ನಮಗೆ ಆಯುರ್ವೇದ ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳಾದ ಸುಶ್ರುತ ಸಂಹಿತೆ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟಾಂಗ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ "ರಕ್ತಮೋಕ್ಷಣ ಚಿಕಿತ್ಸೆ" ಎಂದೇ ಹೆಸರು. ಯಾರಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೋ ಅವರಿಗಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನದ ಅನುಸರಣೆ - ಚಿರಕಾಲದ ಹುಣ್ಣುಗಳು, ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಚರ್ಮವಿಕಾರ, ಮೊಳೆರೋಗ ಮತ್ತು ಸಿಫಿಲಿಸ್ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸುಶ್ರುತ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ. ಆತ ತನ್ನ ಸಂಹಿತೆಯಲ್ಲಿ 12 ರೀತಿಯ ಜಿಗಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ವಾಗ್ಭಟ ಮತ್ತು ಸುಶ್ರುತರು ಸ್ವದೇಶೀ ಮತ್ತು ಪರದೇಶೀ ಜಿಗಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದುದರ ಬಗ್ಗೆಗೂ ಉಲ್ಲೇಖಗಳಿವೆ. 19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜಿಗಣೆ ಬಳಸಿ ರಕ್ತಹೀರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಿತು. ಹೆಮೆಂಟೇರಿಯಾ ಅಫಿಸಿನಾಲಿಸ್ ಎಂಬ ಜಾತಿಯನ್ನು ಮೆಕ್ಸಿಕೋದಲ್ಲಿ ರಕ್ತದೊತ್ತಡ ಇಳಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಿರುಡೊ ಮೆಡಿಸಿನಾಲಿಸ್ ಮೆಡಿಸಿನಾಲಿಸ್ ಎಂಬ ಪ್ರಭೇಧವನ್ನು ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದ ಹಿರುಡೊ ಗ್ರ್ಯಾನುಲೋಸವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯ ರಕ್ತ ಹೀರಲು ಹಿರುಡೋಮೆಡಿಸಿನಾಲಿಸ್ ಅಫಿಸಿನಾಲಿಸ್ ಎಂಬ ಜಾತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರು.

ಜಿಗಣೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯೂ ಹೌದು. ಅಮ್ಮೊಟಿಸ್ ನಿಲೋಟಿಕಾ ಎಂಬ ಜಾತಿ. ಸಿಹಿನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಗಳು ಮತ್ತು ರಾಡಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ದನಕರುಗಳು ನೀರು ಕುಡಿಯುವಾಗ ಅವುಗಳ ಮೂಗಿನ ಮೂಲಕ ಶ್ವಾಸನಾಳ ಅನ್ನನಾಳವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಊತ ಉಂಟುಮಾಡಿ ಸಾವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಿಹಿನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಯ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿದ ಫ್ರೆಂಚ್ ಸೈನಿಕರು ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಜಿಗಣೆಯ ಉಪದ್ರವಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾದ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ. ■

(5ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಸಂವೇದಕಗಳ ಒಂದು ಹಿಂಡೇ ಇದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್ - 1ಸಿ ಇರುವ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಅಲ್ಪಸಲ್ಪ ಬದಲಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಪುಟ್ಟ ರಾಕೆಟ್ ಯಂತ್ರಗಳೂ ಆ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿವೆ.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. -1ಸಿ ಒಂದು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಕೃತಕ ಭೂ ಉಪಗ್ರಹ. ಇದರ ಯಶಸ್ವೀ ಕಾರ್ಯಾರಂಭವನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅಮೇರಿಕಾವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ಕಾತರದಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಕಳೆದ ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಭಾರತದ ಸಾಧನೆ ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಹಿಂದಿನ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. -1ಬಿ ಕಳುಹಿಸುವ ಚಿತ್ರಗಳು ಅಮೇರಿಕಾ ಖಂಡದಲ್ಲೂ ಮಾರಾಟವಾಗುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನಿಂದು ನಾವು ಮರೆಯಬಾರದು. ಆ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. - 1ಸಿ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಚಾಲವನ್ನು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಇದೀಗ ಟೊಂಕಕಟ್ಟಿ ನಿಂತಿದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಂತಸದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

[ಈ ಲೇಖನವು 1995ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದೆ. 1996ನೇ ವರ್ಷದ ಸಾಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. - ಸಂಪಾದಕ] ■

ವರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸ ಏಕೆ

ಶೀತರಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ ಚಿಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಪತಂಗಗಳ ರೆಕ್ಕೆಗಳ ವರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸ ಬರಿಯ ಚಂದ ಅಥವಾ ಛದ್ಮನಕ್ಕಾಗಿ ಅಲ್ಲ. ಉಷ್ಣತಾ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಅದು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೈಟಿನ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಲ್ಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವಾಯು ಪದರೆಯಿದ್ದು ಅದು ಬಿಸಿಲನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ ಅಥವಾ ಹೀರುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಕೈಟಿನ್ ಪದರ 1/100 ಮೈಕ್ರಾನ್ (ಮೈಕ್ರಾನ್ - ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರಿನ ಸಹಸ್ರಾಂಶ)ನಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದರೂ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಭಾವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಣಿತ ವಿನೋದ

ಶಿಷ್ಟವಾದ ಬೀಜ ವಾಕ್ಯ ರೂಪ

ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ

• ಎನ್.ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್

ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ – ಈತನು ಇಟಲಿಯವನು. ನಿಜವಾದ ಹೆಸರು ನಿಕೊಲೊ ಫೊಂಟಾನಾ (1499 – 1557). ಫ್ರೆಂಚ್ ಸೈನಿಕನೊಬ್ಬನಿಂದ ತೊಂದರೆಗೊಳಗಾಗಿ, ಈತನ ನಾಲಿಗೆಯ ಶಕ್ತಿಯು ಕುಂಠಿತವಾಗಿ ಉಗ್ಗುವಿಕೆ ಬಂದಿತು. ಜನರು ಈತನನ್ನು ಉಗ್ಗನೆಂದು ಕರೆಯಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಇಟಾಲಿಯನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಗ್ಗುವವನಿಗೆ ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ ಎನ್ನುವರು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವನ ನಿಜನಾಮ ಮರೆಯಾಗಿ ಈ ನಾಮ ಸ್ಥಿರವಾಯಿತು. ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಸ್ವಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಗಣಿತವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಿತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಆದರೆ ಅದೃಷ್ಟ ಹೀನನಾದುದರಿಂದ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದ ಕೀರ್ತಿ ಸಿಗದೆ ವಂಚಿತನಾದನು.

ಪ್ಯಾಸ್ಕಲನು ಸಂಖ್ಯಾತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮೊದಲೇ ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ ಅದನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದನು. ಆದರೆ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಸೌಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದ್ದರಿಂದ ಯಶಸ್ಸು ಪ್ಯಾಸ್ಕಲನ ಪಾಲಾಯಿತು.

1	1
1 1	1 1
1 2 1	1 2 1
1 3 3 1	1 3 3 1
1 4 6 4 1	1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1	1 5 10 10 5 1
ಪ್ಯಾಸ್ಕಲನ ಸಂಖ್ಯಾತ್ರಿಭುಜ	ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯನ ಸಂಖ್ಯಾತ್ರಿಭುಜ

ವರ್ಗಸಮೀಕರಣವು ನಿಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತೇ ಇದೆಯಲ್ಲವೆ? ಬೀಜವಾಕ್ಯವು $ax^2 + bx + c = 0$ ಆದಾಗ xನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ಆಗಿರುತ್ತೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೀರಿ. ಕೊಟ್ಟ ಬೀಜವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ xನ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಘಾತ 2 ಮತ್ತು ನಮಗೆ ದೊರಕುವ xನ ಬೆಲೆಗಳೂ 2 ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತು. ಈಗ $x^3+px^2+qx+r = 0$ ಎಂಬ ಬೀಜ ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ xನ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಘಾತ **3.** ಆದುದರಿಂದ xಗೆ ಮೂರು ಬೆಲೆಗಳು ದೊರಕಬೇಕು. ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾನನ್ನು ಬಹುವಾಗಿ ಕಾಡಿತು. ಸಾಲದುದಕ್ಕೆ ಕೊಲ್ಲ ಎಂಬುವನು $x^3+px+q = 0$ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸವಾಲು ಹಾಕಿದನು. ಗೊತ್ತಾದ ದಿನಕ್ಕೆ ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ ಹತ್ತು ದಿನಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಸಿದ್ಧನಾಗಿದ್ದನು. ಆದರೆ ಕಾರ್ಡನ್ ಎಂಬುವನು ತಾನು ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿಸುವುದಿಲ್ಲೆಂದು ಆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಾಡಿ ಬೇಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟನು. ಅನಂತರ ಎಲ್ಲರೆದುರಿಗೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ತನ್ನದೆಂದೇ ಸಾರಿದನು. ಇದರಿಂದ ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾಗೆ ಆಘಾತವೇ ಆಯಿತು. ಆದರಿಂದ ಅವನು ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೇ ಇಲ್ಲ. ವಿಧಾನದ ಯಶಸ್ಸು ಕಾರ್ಡನ್ನನ ಪಾಲಾಯಿತು.

ಮೇಲಿನ ವಿಷಯದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಎರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯೋಣ.

i. $x^3 + 2x^2 + 2x - 20 = 0$

ii. $x^3 - 6x^2 - 9x + 14 = 0$

ಇವೆರಡು ಬೀಜ ವಾಕ್ಯಗಳಿಗೂ xನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸೋಣ.

1ನೆಯದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ $x = 2$ ಎಂದು ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ $x = -2$ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ತಪ್ಪುತ್ತಾ ಅರಿವ ಕ್ರಮದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ ಮೇಲಿನ ರೂಪದ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು $x^3 + px + q=0$ ಎಂಬ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದನು.

1ನೇ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

$x^3 + 2x^2 + 2x - 20 = 0$

ಎರಡನೆಯ ಪದವು $2x^2$ ಇದೆ. (a + b) ರೂಪದ ಘನವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದಾಗ ಎರಡನೆಯ ಪದದ ಸಂಖ್ಯಾಪವರ್ತನ 3 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೊಟ್ಟ ಬೀಜವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ 2 ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು $\left(\frac{x+2}{3}\right)^3$ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಿಸ್ತರಿಸಬೇಕು.

$$\left(x + \frac{2}{3}\right)^3 = x^3 + 3x^2\frac{2}{3} + 3x\frac{4}{9} + \frac{8}{27} = x^3 + 2x^2 + 4\frac{x}{3} + \frac{8}{27}$$

ಈಗ $x^3 + 2x^2$ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ದತ್ತ ಬೀಜವಾಕ್ಯದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

$x^3 + 2x^2 = 20 - 2x$

$\therefore \left(x+\frac{2}{3}\right)^3 = 20 - 2x + 4\frac{x}{3} + \frac{8}{27}$

$= 20\frac{8}{27} - 6\frac{x}{3} + 4\frac{x}{3} = 20\frac{8}{27} - \frac{2x}{3}$

$\therefore \left(x+\frac{2}{3}\right)^3 - 20\frac{8}{27} + 2\frac{x}{3} = 0$

ಈಗ $x + \frac{2}{3} = a$ ಆಗಲಿ. $x = \left(a - \frac{2}{3}\right)$ ಆಗ

$a^3 + \left(\frac{2a}{3} - \frac{4}{9}\right) - \frac{548}{27} = 0$

$a^3 + \frac{2a}{3} - \frac{4}{9} - \frac{548}{27} = 0$

$a^3 + \frac{2a}{3} - \frac{560}{27} = 0$ ಎಂದಾಯಿತಲ್ಲವೇ (1)

ಇದರಂತೆಯೇ ಎರಡನೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು.

$x^3 - 6x^2 - 9x + 14 = 0$ ಮೇಲಿನ ಓನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ನಾವು $(x-2)^3$ನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ

$(x-2)^3 = x^3 - 6x^2 + 12x - 8$

$\therefore (x-2)^3 = 9x - 14 + 12x - 8$

$= 21x - 22$

$\therefore (x-2)^3 - 21x + 22 = 0$

ಹಿಂದಿನಂತೆ $x - 2 = a$ ಇರಲಿ

$x = a + 2$

$a^3 - 21(a+2) + 22 = 0$

$a^3 - 21a - 42 + 22 = 0$

ಅಥವಾ $a^3 - 21a - 20 = 0$ ಎಂದಾಯಿತು (2)

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೂ ಹೀಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವುದರ ಬದಲು ದತ್ತ ಸಮೀಕರಣವು $x^3 + px^2 + qx + r = 0$ ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿತ ಸಮೀಕರಣವು

$a^3 - \frac{(p^2-3q)}{3}a + \frac{2p^3 - 9pq + 27r}{27} = 0$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ

ಈ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ $p = 2, q = 2, r = -20$. ಆದೇಶಿಸಿದರೆ

$a^3 - \frac{(4-6)}{3}a + \frac{2.8 - 9.4 + 27.20}{27} = 0$

$a^3 + \frac{2}{3}a + \frac{16 - 36 - 540}{27} = 0$; $a^3 + \frac{2a}{3} - \frac{560}{27} = 0$ ಎಂದು ನಾವೀಗಾಗಲೇ ಪಡೆದ ಸಮೀಕರಣವು (I) ಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬದಲು $p = -6, q = -9, r = 14$ ಎಂದು ಆದೇಶಿಸಿದರೆ $a^3 - \frac{(36+27)}{3}$ $a + \frac{2(-6^3) - 9(-6)(-9) + 27\,14}{27} = 0$ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಇದು $a^3 - \frac{63}{3}a + \frac{-432 - 486 + 378}{27} = 0$

$a^3 - 21a + \frac{-918 + 378}{27} = 0$ ಅಥವಾ $a^3 - 21a - 20 = 0$ ಎಂದು ನಾವು ಪಡೆದ ಸಮೀಕರಣ (ii) ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.

$a^3 + ba + c = 0$ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಟಾರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ

$a = \sqrt[3]{\frac{-c}{2} + \sqrt{\frac{b^3}{27} + \frac{c^2}{4}}} + \sqrt[3]{\frac{-c}{2} - \sqrt{\frac{b^3}{27} + \frac{c^2}{4}}}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ.

$a^3 + \frac{2a}{3} - \frac{560}{27} = 0$ ಸಮೀಕರಣದ a ಬೆಲೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

$a = \sqrt[3]{\frac{280}{327} + \sqrt{\frac{8}{27^2} + \frac{280^2}{27^2}}} + \sqrt[3]{\frac{280}{27} - \sqrt{\frac{8}{27^2} + \frac{280^2}{27^2}}}$

$= \frac{1}{3^3}\sqrt{280 + \sqrt{8} + 78400} + \frac{1}{3^3}\sqrt{280 - \sqrt{8} + 78400}$

$= \frac{1}{33}\sqrt{280 + \sqrt{78408}} + \frac{1}{3}3\sqrt{280 - \sqrt{78408}}$

$= \frac{1}{3^3}\sqrt{280 + \sqrt{9801.8}} + \frac{1}{3^3}\sqrt{280 - \sqrt{9801.8}}$

$= \frac{1}{3^3}\sqrt{280 + 2\sqrt{2(99)^2}} + \frac{1}{3^3}\sqrt{280 - 2\sqrt{2(99^2)}}$

$= \frac{1}{3^3}\sqrt{280 + 198\sqrt{2}} + \frac{1}{3^3}\sqrt{280 - 198\sqrt{2}}$

$280 + 198\sqrt{2}$ ಎಂಬುದು ಪೂರ್ಣಘನವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಮೇಲೆ ನಮಗಿರುವುದು ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದು ಗುಂಪು $\sqrt{2}$ ಸಹಿತವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆ. ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

$\sqrt{-1}$ ಎಂಬುದನ್ನು i ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. $i^2 = \sqrt{-1}$; $\sqrt{-x^2} = i$ ಘನಮೂಲದಲ್ಲಿ $K\sqrt{2}$ ಜೊತೆಗೆ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಇರುತ್ತೆ. ಈ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯು ಆರರ ಒಳಗೇ ಇರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ $7^3 = 343$ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆ y ಆಗಿರಲಿ. ಆಗ ಘನಮೂಲ $y + k\sqrt{2}$ ಆಗುತ್ತದೆ.

$$(y + K\sqrt{2})^3 = y^3 + 3y^2 k\sqrt{2}v + 3y(k\sqrt{2})^2 + k^3 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow y^3 + 3y^2 k\sqrt{2} + 6y k^2 + 2k^3\sqrt{2}$$

$$3y^2 k\sqrt{2} + 2k^3\sqrt{2} = 198\sqrt{2}$$

ಅಥವಾ $3y^2k + 2k^3 = 198$

$$y^3 + 6yk^2 = 280$$

$$\therefore y(y^2 + 6k^2) = 280$$

$y = 6$ ಆಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 280ರ ಅಪವರ್ತನ 6 ಅಲ್ಲ

$y = 5$ ಆದರೆ $y^2 + 6k^2 = 56$ ಆಗುತ್ತದೆ

$\therefore 6k^2 = 31$. ಇದೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ

$y = 4$ ಆದರೆ $y^2 + 6k^2 = 70$ ಆಗುತ್ತದೆ. $6k^2 = 54$. $k^2 = 9$

$\therefore k = 3$. ಘನಮೂಲ $4 + 3\sqrt{2}$

$$\therefore a = \frac{1}{3}[(4 + 3\sqrt{2}) + (4 - 3\sqrt{2})] = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}.\ a = x + \frac{2}{3}$$

$\therefore x = 2$ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸಮೀಕರಣವನ್ನು $x - 2$ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ವರ್ಗಸಮೀಕರಣವು ಬರುತ್ತದೆ : $(x^2 + 4x + 10) = 0$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 40}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{-24}}{2} = \frac{-4 \pm \sqrt{-6}}{2}$$

$$= -2 \pm \sqrt{6i}$$

$x = -2 + \sqrt{6i}$, $x = -2 - \sqrt{6i}$; ಮತ್ತು $x = 2$. ಎಂದಾಯಿತು.

ಈ ಮೂರು ಬೆಲೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು $2 - (2 + 6i) - (2 - 6i)$

$= 2(4 - 6i^2) = 2[4 - 6(-1)] = 2[4 + 6] = 20$ ಒಂದು ಒದಗಿ ಬೆಲೆಗಳು ಸರಿಯೆಂದು ದೃಢ ಪಡುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೆ? ಇದರಂತೆಯೇ ಎರಡನೇ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಬಹುದು. ಅದನ್ನು ನಿಮಗೆ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದೇನೆ. ನೀವು $3y^2k + 2k^3 = 198$. ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಇದೇ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಿರಿ. ಬೇಕಾದರೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ.

$$3y^2k + 2k^3 = 198$$

$$k(3y^2 + 2k^2) = 198$$

$k = 6$ ಆಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. $6^3 = 216$. 5 ಆಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 198ಕ್ಕೆ 5 ಅಪವರ್ತನವಲ್ಲ. $k = 4$ ಆಗಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. 198ಕ್ಕೆ 4 ಅಪವರ್ತನವಲ್ಲ. $\therefore k = 3$ ಆದಾಗ $3y^2 + 2k^2 = 66$ ಆಗುತ್ತದೆ. $3y^2 = 66 - 18 = 48$ ಆಗುತ್ತದೆ. ... $y^2 = 16$ ಆಗಿ $y = 4$ ಆಗುತ್ತದೆ

ಘನಮೂಲ $4 + 3\sqrt{2}$ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಸ್ವಯಂ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ ಸಿದ್ಧಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ಕೆಲವೇ ಮಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಟರ್ಟಾಗ್ಲಿಯಾ ಕೂಡ ಒಬ್ಬ. ಕಲಿವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕುತೂಹಲಿಗಳಿಗೆ ಅವನು ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಸೆಲೆಯಾಗಿದ್ದಾನೆ. ■

ಗಮನಿಸಿ

1. ಏಪ್ರಿಲ್ 1996 ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಬೈಜಿಕ ಚಿಹ್ನೆ'ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ಯಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮುದ್ರಣ ದೋಷಗಳು ನುಸುಳಿವೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ಕೊನೆಯ ಪ್ಯಾರದ ಬದಲಿಗೆ ಹೀಗೆ ಓದಿ : $b = -a$ ಆದರೆ $a + b = 0$. ಅಂದರೆ $a + (-a) = 0$ ..... (1). ಇದು ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ aಯ ಬದಲು (−a)ಯನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ $-a + [-(-a)] = 0$ ..... (2). (1) ಮತ್ತು (2)ನೇ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಎಡದ ಬದಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಾಗಬೇಕಾದುದರಿಂದ $-(-a) = a$ ಆಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಋಣ × ಋಣ = ಧನ ಆಗುವುದು ಏಕೆ ಎಂಬುದಾಗಿತ್ತು.
2. 1996ನೇ ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ 'ಪಿಟಿಎಫ್‌ಇ' ಲೇಖನ ಬರೆದವರು ಶ್ರೀ. ಜಿ.ಪಿ. ದೇವಪ್ರಕಾಶ್.

ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ

ವಿದ್ಯಮಾನ ಹೇಗೆ? ಹೆಸರು ಹೇಗೆ?

ಭೂಚಲನೆ, ವಿಶ್ವಕಿರಣ

• ಪ್ರ.ಸಂ.

1) ಭೂಮಿ ತಿರುಗುವುದು ನಿಜವಾದರೂ ನಮಗೆ ಏಕೆ ಅದರ ಅನುಭವ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಏಳುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆ ಸಹಿತ ತಿಳಿಸಿ.

■ ಎಸ್.ಎಂ. ನಾಗರತ್ನ, ಸಾರ್ಥವಳ್ಳಿ

ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಬಸ್ಸಿನೊಳಗೆ ಕುಳಿತು ನಮ್ಮ ಪಕ್ಕದವರನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊರಗೆ ಅತ್ತ ಇತ್ತ ನೋಡಿದರೆ ಬಸ್ಸಿನಿಂದ ಹೊರತಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಬಸ್ಸು ಚಲಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರತಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ನೀಡಬಹುದು. ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ ವಿನ್ಯಾಸದ ನಕ್ಷತ್ರ–ಪುಂಜಗಳು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮದ ಕಡೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ದಿನದಿನವೂ ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರರು ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಉದಯಿಸಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಕಂತುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹೊರತಾದ ಈ ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯ ತೋರಿಕೆಯೇ ಭೂಮಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರರು ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಚಲನೆಗೆ –ಪರಿಭ್ರಮಣೆಗೆ – ಸೂಚಕ.

2) ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣ ಎಂದರೇನು? ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳ ಕ್ಯಾಸ್ಕೇಡ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಎಂದರೇನು?

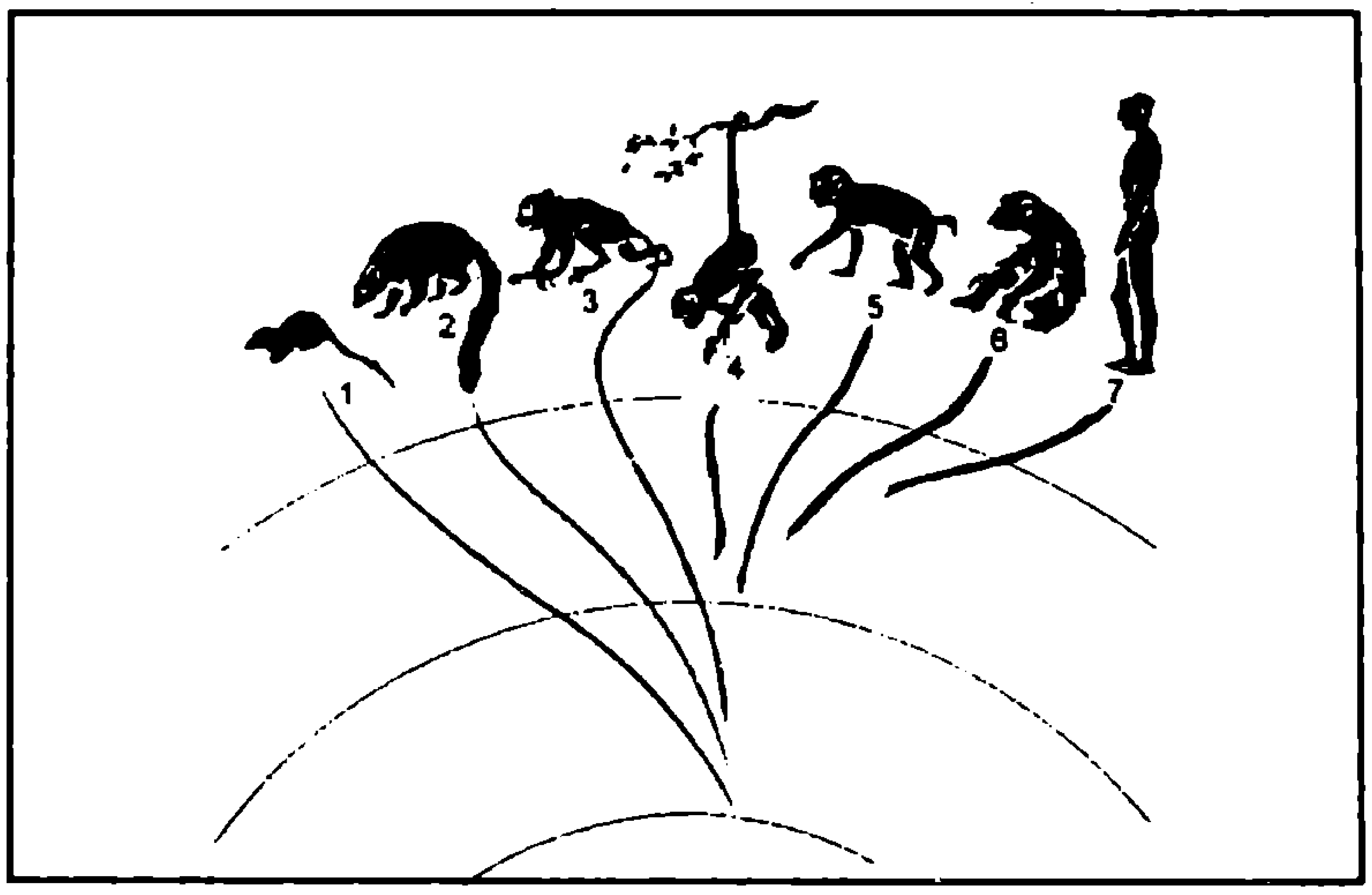
■ ಎಸ್.ಜೆ.ಆದರ್ಶರಾವ್, ಶಿವಮೊಗ್ಗ.

ವ್ಯೋಮದ ಎಲ್ಲೆಡೆಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಭಾರೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ (ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮೀಪ ಎನಿಸುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ) ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾಸ್ಮಿಕ ಕಿರಣ (ವಿಶ್ವಕಿರಣ) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜಲಪಾತದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಸಪುರ ಧಾರೆಯಾಗಿ ಬೀಳುವ ನೀರು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಅಗಲವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದಷ್ಟೆ? ಅದೇ ರೀತಿ ಭೂ ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣ ಭೂಮಿ ಕಡೆಗೆ ಬಂದಂತೆ ಅಗಲವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. (ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಳಗೆ ನಡೆಯುವ ಅಂತರ್ವರ್ತನೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ). ಇದರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕಾಸ್ಕೇಡ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಥವಾ ಸೋಪಾನಪಾತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಮೇಲಿನ ಮೆಟ್ಟಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳಿಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರೂ ಅಗಲವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ).

3) ಮಂಗನಿಂದ ಮಾನವನಾದ ಎಂದು ತಜ್ಞರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಈಗಿನ ಮಂಗಗಳು ಮನುಷ್ಯರಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಏಕೆ?

■ ಎಸ್.ಬಿ.ಹುಕ್ಕೇರಿ, ಕಡಹಟ್ಟಿ.

ಇಂದು ಕಾಣುವಂಥ ಮಂಗಗಳಿಂದ ಎಂದಿಗೂ ಮನುಷ್ಯನಾದದ್ದಿಲ್ಲ. ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಪೂರ್ವಜನಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಾಣಿಯೊಂದರಿಂದ ಇಂದಿನ ಮಂಗ, ವಾನರ, ಮನುಷ್ಯ ಕವಲುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸವಾದದ್ದಿರಬಹುದು.



ಲೆಮರ್ (1,2), ಟಾರ್ಸಿಯರ್ (3) ಹಾಗೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ (4,5,6,7) ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸದ ಕವಲುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾದುವು.

4) ಎಲಿಸ ಟೆಸ್ಟ್ ಎಂದರೇನು? ಎಲಿಸ ಹೆಸರು ಹೇಗೆ ಬಂತು?

■ ರಘುನಾಥ, ಇಡ್ಕಿದು

ಏಡ್ಸ್ ಇದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಮೊದಲಿಗೆ ನೋಡುವ ಬಗೆ ಇದು. ಎನ್‌ಸೈಮ್ ಲಿಂಕ್ಡ್ ಇಮ್ಯೂನೋ ಸಾರ್ಬೆಂಟ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಪದ ಸಮುಚ್ಚಯದಲ್ಲಿರುವ ಪದಗಳ ಮೊದಲ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ (ಇ.ಎಲ್.ಐ.ಎಸ್.ಎ) ಎಲಿಸ ಎಂದು ಇದನ್ನು ಕರೆದರು. ಈ ಒರೆಯಲ್ಲಿ ಏಡ್ಸ್ ಇದೆಯೆಂದು ಕಂಡುಬಂದರೂ ಮತ್ತೆ ದೃಢೀಕರಿಸಲು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವೆಸ್ಟರ್ನ್ ಬ್ಲಾಟ್ ಟೆಸ್ಟ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಏಡ್ಸ್ ಪತ್ತೆಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಒರೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಇನ್ನೂ ಬಂದಾವು. ■

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದೊಂದಿಗೆ ಸಾಗಿದ ಸೌಂದರ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆ

ಗಾಜು

• ಬೋನ್‌ಸ್ಕೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸ

ನೀವು ಕಡಲ ತೀರದಲ್ಲಿ ವಿಹರಿಸಿದ್ದೀರಾ? ತೀರದಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವ ಮರಳಿನ ರಾಶಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತೋರಿದ್ದೀರಾ? ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಾದ ಗಾಜಿನ ಮುಖ್ಯ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿ ಈ ಮರಳೇ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಗಾಜಿನಿಂದ ಮರಳನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗೊತ್ತೇ?

ಪ್ರತಿ ವಾರಾಂತ್ಯ ವಿಹಾರಾರ್ಥ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕಡಲುತೀರಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಬೆಳಗಿನಿಂದ ಸಂಜೆಯವರೆಗೆ ಉಲ್ಲಾಸದಿಂದ ಕಾಲ ಕಳೆಯುವುದು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಹೀಗೆ ತೀರಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದ ಜನ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಅನಂತರ ಕಡಲ ತೀರದ ರಕ್ಷಣಾದಳ ಹಾಗೂ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವರ್ಗದವರಿಗೆ ಭಾರಿ ತಲೆನೋವೇ ಕಾದಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕಡಲ ತೀರದುದ್ದಕ್ಕೂ ಬಿಯರ್, ತಂಪು ಪಾನೀಯ ಹಾಗೂ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಖಾಲಿ ಪೊಟ್ಟಣಗಳು, ಡಬ್ಬಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲಗಳು, ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಗಳು ರಾಶಿ ಬಿದ್ದಿರುತ್ತವೆ. ಸೋಮವಾರದಿಂದ ಮುಂದಿನ ಶುಕ್ರವಾರದವರೆಗೂ ಇದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹೆಕ್ಕಿ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆಂದೇ ನೂರಾರು ಜನ ಕಾರ್ಯನಿರತರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ತೀರಾ ತಲೆನೋವು ತರುವಂತಹ ವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಗಳು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ.

ಆದರೆ ಈ ತೊಂದರೆಗೂ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಮರಳಿನಿಂದ. ಗಾಜನ್ನು ಮರಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಯಾಕಿಲ್ಲ? ಸಾಧ್ಯವಿದೆ, ಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸುಲಭ. ಚೂಪಾದ ಗಾಯಮಾಡುವ ಮೊನೆಗಳಿಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮರಳಿನ ಗಾತ್ರದ ಗುಂಡು ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಅರೆದ ಅನಂತರ ಮರಳಿಗೂ, ಗಾಜಿನ ಕಣಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಕಾಣಿಸಲಿಲ್ಲ. ಈ ಮರಳಿನ ರಾಶಿಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಡಲ ತೀರದ ಮರಳಿನೊಡನೆ ಪುನಃ ಬೆರೆಸಿದಾಗ, ಪರಿಸರ ಶುದ್ಧಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಸಮುದ್ರ ತೀರ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸುಂದರವಾಯಿತು. ಹೇಗಿದೆ ಉಪಾಯ?

ಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಈಗ ತಿಳಿಯೋಣ. 5000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯದ ಒಂದು ಕಡಲ ತೀರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ಯಾರೋ ಒಬ್ಬ ಅಲೆಮಾರಿ ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು ಒಲೆಹೊತ್ತಿಸಿರಬೇಕು. ಬೆಂಕಿಯನ್ನಾರಿಸಿದ ಅನಂತರ, ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅನರ್ಘ್ಯ ಮಣಿ ರತ್ನ ಶಿಲೆಗಳಂತಹ ಲಕಲಕನೆ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಹೊಳೆಯುವ ಗುಂಡು ಗುಂಡಾದ ಪಾರಕ ಉರುಟು ವಸ್ತು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಈ ಗುಂಡುಗಳು ಇಂದಿನ ಗೃಹ, ಭವನಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಗಾಜಿನವೇ.

ಗಾಜು ತಯಾರಿಸುವ ಕಚ್ಚಾವಸ್ತುವನ್ನು ಸಿಲಿಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಇತರ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯಾವ ಬರವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತು ಸಿಲಿಕಾ. ಗ್ರಾನೈಟ್‌ನಂಥ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ಅಲೆಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ನುಚ್ಚುನೂರಾದ ಬಂಡೆಕಲ್ಲುಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಅರೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಮುದ್ರ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ರಾಶಿ ರಾಶಿಯಾಗಿ ಬಿದ್ದಿವೆ. ಅದೇ ಮರಳು. ಈ ಮರಳು ಸಿಲಿಕಾದಿಂದ ಸಂಪನ್ನವಾಗಿದೆ. ನೀವು ಸಮುದ್ರ ತೀರಕ್ಕೆ ತೆರಳಿದಾಗ, ಒಂದು ಹಿಡಿ ಮರಳನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. ಅರೆಪಾರಕವಾದ ಯಾವುದೇ ಕಣ – ನಿದಿಷ್ಟ ವರ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಣಗಳ ಹೊರತು – ಸಿಲಿಕಾಯುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಇತರೆ ಖನಿಜಗಳಿಂದಲೂ ಕೂಡಿರಬಹುದು. ಸಿಲಿಕ ಇತರ ಖನಿಜಗಳಿಗಿಂತ ಗಟ್ಟಿ. ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗದು.

ಅಪ್ಪಟ ಸಿಲಿಕದ ದ್ರವನ ಬಿಂದು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಂಕಿ ಕೂಡ ಅದನ್ನು ಕರಗಿಸಲಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯದ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಕಾಜು ತಯಾರಕರು, ಸೋಡಾದೊಡನೆ (ಸೋಡಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತ) ಬೆರತ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಂಕಿಯೊಡ್ಡಿದಾಗ ತಮ್ಮ ಮೊದಲ ಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಮಿಶ್ರಣ ದ್ರವಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆ.

ಇಂದು ಸೀಸೆಯ ಗಾಜು, ಕಿಟಕಿಯ ಗಾಜು ಹಾಗೂ ಲೋಟದ ಗಾಜನ್ನು ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸೋಡಗಳನ್ನು ಸಿಲಿಕಾದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ದ್ರವಿಸಿದ ಮಿಶ್ರಣ ತಣಿದಾಗ ಹರಳು ರೂಪದ ಅಪಾರಕ ಸಿಲಿಕ ಪಾರಕವಾದ ಘನೀಕರಿಸಿದ ದ್ರವದಂಥ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಒಲೆಯ ಮೇಲೆ :

ಗಾಜಿಗೆ ವಿವಿಧ ವರ್ಣಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಇತರ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸುತ್ತಾರೆ. ತಯಾರಿಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೇಕಡಾ 10 – 15 ಬೋರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ ನೇರವಾಗಿ ಬೆಂಕಿಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಸಬಹುದಾದಂಥ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಸೀಸದ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ – ಅದ್ಭುತವಾದ ಹೊಳಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಗಾಜು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಸೀಸದ ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧವಾದ ಸ್ಪಟಿಕ

ರೂಪದ ಪಾರಕ ಗಾಜು - 'ಲೆಡ್ ಕ್ರಿಸ್ಟಲ್'

ಉದ್ದನೆಯ ಟ್ಯಾಂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಆಧುನಿಕ ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಮಿಶ್ರಣ ಯಾವಾಗಲೂ ಪುಡಿಯಾದ ಗಾಜಿನ ಚೂರುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಚೂರುಗಳಿಂದ ದ್ರವನ ಉಷ್ಣತೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನ ಮಿಶ್ರಣ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ದ್ರವಿಸಿ ಆದ್ಯಂತವಾಗಿ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ.

3 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ, ಟ್ಯಾಂಕಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಲು ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸುರಿಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತಾರೆ.

ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಕಠಿಣ :

ಗಾಜೆಂದರೆ ಪೆಡಸು, ಭಂಗುರ ಎಂದು ಅನಿಸುತ್ತದಷ್ಟೆ? ಆದರೆ ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಹಿಡಿದೆಳೆದರೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ನ್ಯೂನತೆಯಿಲ್ಲದ ಗಾಜಿನ ತುಂಡೊಂದು ಉಕ್ಕಿಗಿಂತ ಐದು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ್ದು. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಗಾಜಿನೆಳೆಗಳು ಗಡಸಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಜಿನೆಳೆಗಳಿಂದ ಬಲಪಡಿಸಿದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ (ಜಿ.ಆರ್.ಪಿ) ಹಡಗು ಮತ್ತು ಕಾರುಗಳ ಒಡಲನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ದ್ರವಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಮಾಡಿ ತಂಪಾದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಮ್ಮೆಲೆ ವೇಗವಾಗಿ ಗಾಜು ಹಾಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಗಡಸು ಗಾಜು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹಾಳೆಯ ಒಳಭಾಗ ತಣಿಯುವ ಮೊದಲೇ, ಮೇಲ್ಮುಖದ ಗಾಜು ತಣಿದು ಸುರುಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಪದರ ಒಳಪದರಕ್ಕೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಒತ್ತಲ್ಪಟ್ಟು ಸಂಕುಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗಾಜು ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಸೀಳಿದಾಗ ಮೇಲ್ಪದರ ಮೊದಲು ಸಂಕುಚಿತ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಗಡಸು ಗಾಜನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದು. ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲದಿಂದ – ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನನುಸರಿಸಿ – ಬಡಿಯಲೂಬಹುದು. ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಒಡೆದಾಗ, ಸೀಳದೆ ಚೂಪು ತುದಿಗಳಿಲ್ಲದ – ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಹಾಳೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯನ್ನಿಟ್ಟು ಪದರದ ಗಾಜು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದು ಗಾಜು ಗಡಸಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆಘಾತದಿಂದ ಗಾಜು ನುಚ್ಚುನೂರಾದರೂ ಪುಡಿಗಳೆಲ್ಲಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಗೇ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಗಾಜನ್ನು ವಾಹನಗಳ ಚಾಲಕನ ಬದಿಗೆ (ಬೇಕಾದರೆ ಇತರ ಬದಿಗಳಿಗೂ) ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ.

ವಿಮಾನದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಜು ಭಾರೀ ಒತ್ತಡ, ಪರಮಾವಧಿ ಉಷ್ಣತೆ ಹಾಗೂ ಹಾರುವ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಬಡಿತದ ಆಘಾತಗಳನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ವಿನೈಲ್ ಪದರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ 3 – 4 ಪದರಗಳ ಗಾಜು. ಗಂಟೆಗೆ ಸಾವಿರ ಕಿಮೀ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿರುವ ವಿಮಾನದ ಮುಂಭಾಗದ ಗಾಜಿಗೆ ಹಾರುವ ಹಕ್ಕಿಯೊಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಬಂದು ಬಡಿದರೂ ಗಾಜು ಸುರಕ್ಷಿತ. ವಿಮಾನದಳದ ವೈಮಾನಿಕರನ್ನು ಶತ್ರು ವಿಮಾನಗಳ ಗುಂಡಿನ ಬಡಿತದಿಂದಲೂ ಇದೇ ಗಾಜು ರಕ್ಷಿಸಬಲ್ಲುದು.

ಮಧ್ಯ ಯುಗದ ಗಾಜು :

ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾದ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವಿವಿಧ ಲೋಹ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತುಂಬಿದಾಗ ಇದರ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವ ಕಿರಣಗಳ ಸೊಬಗನ್ನು ನೋಡಲು ಎರಡು ಕಣ್ಣುಗಳೂ ಸಾಲವು. ಒಂದೊಂದು ಲೋಹ ತನ್ನದೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಬಣ್ಣದ ಬೆಡಗಿನ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಮಧ್ಯಯುಗದಲ್ಲಿ ಈ ತತ್ವವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಇಗರ್ಜಿಗಳ ಗಾಜನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ದ್ರವ ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಬೆರೆಸಿದಾಗ, ಮಾಣಿಕ್ಯದ ಕೆಂಪು, ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನೊಡನೆ ನೀಲ, ಕಬ್ಬಿಣ ಸಂಯುಕ್ತದೊಡನೆ ಹಸಿರು, ಆಂಟಿಮಾನಿ ಸಂಯುಕ್ತದೊಡನೆ ಹಳದಿ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್ ಸಂಯುಕ್ತದೊಡನೆ ನೇರಳೆ ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ವರ್ಣಗಳ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, ಅದೇ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ತಕ್ಕ ವರ್ಣಗಳ ಗಾಜನ್ನು, ಬೇಕಾದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಜೋಡಿಸಿ ಪೂರ್ಣ ಚಿತ್ರಗಳ ಗಾಜನ್ನು ಕಿಟಕಿಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಮಧ್ಯಯುಗದ ಅಪಕ್ವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಗಾಜಿನ ಪದರದ ಗಾತ್ರ ಏರುಪೇರಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದರೂ ಬೆಳಕಿನ ಹೊಳಪಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕಿಟಕಿಗಳ ಸೌಂದರ್ಯ ಮಾತ್ರ ನೋಡಿಯೇ ಆನಂದಿಸುವಂತದ್ದು. ಗಾಜು ತಯಾರಿಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹೆಚ್ಚಿದರೂ ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಾಜಿನ ತಯಾರಿ ಇಂದು ಇಲ್ಲದಾಗಿದೆ. ■

ಕ್ವಾಸಾರ್ ವೈಚಿತ್ರ್ಯ

ಗೆಲಕ್ಸಿಗಿಂತ ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ, ಗೆಲಕ್ಸಿಯ ಗಾತ್ರ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಾದರೆ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ನ ಗಾತ್ರ ಒಂದು ಜ್ಯೋತಿದಿನ. ಇಂಥ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಅವು ಪ್ರಬಲ ಎಕ್ಸ್‌ರೇ ಆಕರಗಳೂ ಹೌದು. ಸುಮಾರು ಸೇಕಡಾ ಹತ್ತರಷ್ಟು ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳು ರೇಡಿಯೋತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೆಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಅನೇಕ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಹತ್ತನೇ ಒಂದರಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೊರಡುವ ಮಾರುತಗಳಿವೆ. ಈ ಮಾರುತಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಕ್ರಿಯ ಯಾವುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾದ ಕಲ್ಪನೆ ಇನ್ನೂ ಇಲ್ಲ.

-ಜೀವ ತೆಗೆಯುವಂಥವು, ಜೀವ ಉಳಿಸುವಂಥವು

ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳು

• ಜಿ.ಎಸ್. ಕಲಬುರ್ಗಿ

ಕ್ರಿ.ಪೂ. 399ರಲ್ಲಿ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಸಾಕ್ರೆಟಿಸನನ್ನು ಸಾಯಿಸಲು ಅವನಿಗೆ ಕುಡಿಯಲು ನೀಡಿದ ಹೆಮಲಾಕ್ ಸಸ್ಯರಸದಲ್ಲಿ ಇದ್ದದ್ದು ಕೊನೀನ್ ಎಂಬ ಅತ್ಯಂತ ವಿಷಕಾರಿ ವಸ್ತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಗುಡ್ಡಗಾಡುಗಳ ಬೇಟೆಗಾರ ಜನರು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಬಾಣಗಳ ತುದಿಗೆ ಹಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದ ಸಸ್ಯರಸದಲ್ಲಿ ಇದ್ದದ್ದು ಸ್ಟ್ರಿಕ್ನಿನ್ ಎಂಬ ವಿಷವಸ್ತು.

ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿ. ಪ್ರಚಲಿತ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಬನ್ನಿ. ಅಸ್ತಮಾ ರೋಗಿಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಹಗುರಗೊಳಿಸುವ ಎಫೆಡ್ರಿನ್; ನೋವಿನ ಉಪಶಮನಕ್ಕಾಗಿ ನೀಡುವ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಮಾರ್ಫಿನ್; ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೋವು ನಿವಾರಕ ಗುಳಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಮ್ಮು ನಿವಾರಕ ಔಷಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕೊಡೀನ್, ಕೀಟನಾಶಕ ಸಿಂಪರಣೆಯಾಗಿ ಬೇಸಾಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನಿಕೊಟಿನ್ (ತಂಬಾಕು ಸೇವನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮತ್ತಿನ ಭಾವನೆಗೂ ಇದು ಕಾರಣ), ಹುಳತಿಂದು ಕೆಟ್ಟಿರುವ ಹಲ್ಲು ಕೀಳುವ ಮೊದಲು ವಸಡುಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಾಗಿ ನೀಡುವ ಕೊಕೇನ್, ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗಕ್ಕೆ ರಾಮಬಾಣವಾಗಿದ್ದ ಕ್ವಿನೀನ್, ಚಾಳೀಸ ಕಳೆದವರು ಚಾಳೀಸು ಪಡೆಯಲು ವೈದ್ಯರಲ್ಲಿಗೆ ಹೋದಾಗ ಅವರು ಕಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಮೊದಲು ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ಹಾಕುವ ಹನಿ ಔಷಧ ಅಟ್ರೊಪಿನ್ - ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಸ್ಯಮೂಲದ ವಿಷವಸ್ತುಗಳೇ. ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಜೀವ ತೆಗೆಯಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದು, ಈಗ ಜೀವವುಳಿಸಲು ಬಳಸುವ ಈ ವಿಶೇಷ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಯುಕ್ತ, ವಿಶಿಷ್ಟ ರಚನಾ ಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಘನವಿನ್ಯಾಸವಿದ್ದು ಕ್ಷಾರೀಯ ಗುಣವುಳ್ಳ ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳು ದೈಹಿಕ ವ್ಯಾಪಾರಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ಎಲೆ, ತೊಗಟೆ, ಬೇರು, ಬೀಜ ಇತ್ಯಾದಿ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ - ಕೆಲವೇ ದ್ವಿದಳ ಬೀಜದ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ - ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಾಲೆ, ಧತ್ತೂರಿ, ಹುರುಳಿ, ಕಾಫಿ, ಕಿತ್ತಳೆ, ಬದನೆ ಇವುಗಳ ಬಳಗದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ ಹೂವು ಕಾಯಿ ಬಿಡದಂತಹ, ನಗ್ನಬೀಜದ ಮತ್ತು ಏಕದಳ ಬೀಜದ ಸಸ್ಯವಂಶಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಈ ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಅಪವಾದವೆಂದರೆ - ಹೆರಿಗೆಯ ಅನಂತರ ಗರ್ಭಕೋಶ ಅಂಕುಂಚನಗೊಳ್ಳಲು ನೀಡುವ ಔಷಧಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎರ್ಗಾಟ್.

1805ರಲ್ಲಿ ಅಫೀಮಿನಿಂದ ಮಾರ್ಫಿನನ್ನು ಶುದ್ಧವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನ ವರೆಗೆ ಎರಡು ಸಾವಿರಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕಿ ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ರಚನಾಸೂತ್ರ, ಘನವಿನ್ಯಾಸ, ಪ್ರಾಣಿದೇಹದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ, ಉಪಯೋಗ - ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವನಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷಾರಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು? ಅವುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಉದ್ದೇಶವೇನು? ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ, ಚರ್ಚೆ ನಡೆದು ಹಲವು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿವೆ. ಅವೆಂದರೆ 1. ಪಕ್ಷಿ, ಪ್ರಾಣಿ, ಕೀಟಗಳ ಉಪಟಳದಿಂದ ಸ್ವರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. 2. ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವದು, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹೂಬಿಡುವದು, ಕಾಯಿಕಚ್ಚುವದು ಮುಂತಾದ ಜೀವನಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಹಲವು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷಾರಗಳು ಚೋದಕಗಳಾಗಿ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. 3. ಪ್ರೊಟೀನ್ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಯುಕ್ತ, ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುತ್ತವೆ. 4. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಉಪೋತ್ಪನ್ನಗಳು.

ಆದರೆ ಪ್ರತಿಶತ 10 - 15ರಷ್ಟು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇಂಥ ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದು, ಇನ್ನುಳಿದ ಪ್ರತಿಶತ 85 - 90ರಷ್ಟು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ದೊರೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ - ಸಸ್ಯ ಜೀವನಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಏನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದರೂ ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದರ ಜತೆಯಲ್ಲೇ ಸಸ್ಯಕ್ಷಾರಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಬಳಕೆಯೂ ಇದೆ.

ಮಾರ್ಫಿನ್, ಕೊಕೇನ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಪ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯಗಳಾದ ಚರಸ್, ಹೆರಾಯಿನ್ ಮುಂತಾದವು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತುವೆ. ಇವನ್ನು ಈಗ ವ್ಯಸನಿಗಳು ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವದು ಈ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದ ದೊಡ್ಡ ದುರಂತ. ಇಂದು ಈ ಮಾದಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಾರಾಟದ ಜಾಲ ಸಹಸ್ರ - ಸಹಸ್ರ ಕೋಟಿ ಡಾಲರು ವಹಿವಾಟಿನ ಕಳ್ಳವ್ಯವಹಾರವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅಂತರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಯಶಸ್ಸು ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಅತಿ ದೂರ. ■

ಕಾಲು ಶತಮಾನದಿಂದೀಚೆಗೆ ಕಂಡು ಬಂದ ಹೊಸ ಸುಳಿವು

ಓಜೋನ್ ಅಧ್ಯಯನ

• ವಿದ್ಯಾ ನಾರಾಯಣ್

1995ರ ನೊಬೆಲ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಸಂಗತಿಗಾಗಿ ನೆನೆಯಬೇಕು. ಅದೆಂದರೆ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಸರಕಾರಗಳು ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ರಾಜಕೀಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಓಜೋನ್ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು.

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿರುವ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಓಜೋನ್ ಇದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಎಲ್ಲ ಓಜೋನನ್ನು ಸಂಕೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಮೂರು ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ಪದರವಾಗಬಹುದಂತೆ. ಅಷ್ಟೂ ಅಲ್ಪಾಂಶದಲ್ಲಿರುವುದು ಓಜೋನ್. ಓಜೋನ್ (O_3) ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕ್ಸಿಜನ್ (O_2) ಅಣುಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೈಗೆ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಬೀಳದಂತೆ ಹೀಗೆ ಅವು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ರಕ್ಷಕ ಆವರಣ ಇಲ್ಲದಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಪ್ರಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಈಗಿರುವಂತೆ ಉಳಿಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ಓಜೋನಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ವಿಘಟನೆಗಳನ್ನು 1930ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಿಡ್ನಿ ಚಾಪ್‌ಮಾನ್ ವಿವರಿಸಿದರು. 15 ಕಿಮೀನಿಂದ 50 ಕಿಮೀವರೆಗೆ ಓಜೋನ್ ಅಣುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವುದಕ್ಕೂ ಅವರು ಕಾರಣ ನೀಡಿದರು. ಆದರೆ ಚಾಪ್‌ಮಾನ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದಾಗ ಸಿಗುವ ಓಜೋನ್ ಅಂಶ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಮುಂದೆ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂತು. ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ OH, HO_2 ಎಂಬ ಪರಮಾಣು ಗುಂಪುಗಳು ಓಜೋನ್ ವಿಘಟನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ಬೆಲ್ಜಿಯಮಿನ ಮಾರ್ಸೆಲ್ ನಿಕೊಲೆಟ್ ತಿಳಿಸಿದರು.

ತಾವಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೂ ಓಜೋನಿನ ವಿಘಟನೆಯಲ್ಲಿ NO ಮತ್ತು NO_2 ಎಂಬ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದನ್ನು 1970ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಪಾಲ್ ಕ್ರುಟ್‌ಜನ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ N_2O ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದುವೇ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬದಲಾಗಿ NO ಮತ್ತು NO_2 ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಧ್ವನ್ಯತೀತ ವಿಮಾನಗಳು ಸುಮಾರು 20 ಕಿಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿರುವಾಗ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಓಜೋನ್ ಪದರದೊಳಕ್ಕೆ ಸೂಸಿ ಹಾನಿಗೈಯ್ಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಹಾರೋಲ್ಡ್ ಜಾನ್‌ಸ್ಟನ್ 1971ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

1974ರಲ್ಲಿ 'ನೇಚರ್' ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೇರಿಯೊ ಮೊಲಿನ ಮತ್ತು ಶೆರ್‌ವುಡ್ ರೌಲೆಂಡ್ ಇವರು ಓಜೋನ್ ಪದರಕ್ಕೆ ಹಾನಿ ಮಾಡುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪದಾರ್ಥದ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದರು. ಅದುವೇ ಕ್ಲೋರೋ ಫ್ಲೂರೋ ಕಾರ್ಬನ್ ಅನಿಲಗಳು ಅಥವಾ ಫ್ರಿಯಾನ್‌ಗಳು. ಇವರ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಇನ್ನಿಬ್ಬರು ಸಂಶೋಧಕರ ಕೊಡುಗೆಗಳು ಸಹಾಯಕವಾದವು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಲೌವ್‌ಲಾಕ್ ಅವರು 'ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಡಿಕ್ಯಾಪ್ಚರ್' ಎಂಬ ಸಾಧನವೊಂದನ್ನು ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದ್ದರು. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ಯುಕ್ತ ಅನಿಲಗಳು ಬಹಳ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜಡವೂ ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿತವೂ ಆದ ಕ್ಲೊಫ್ಲೂಕಾ (ಸಿಎಫ್‌ಸಿ) ಅನಿಲಗಳು ಭೂಗೋಳದ ಸುತ್ತಲೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿದ್ದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂತು. ಮುಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಓಜೋನನ್ನು ವಿಘಟಿಸಬಲ್ಲ ವೆಂಬುದನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ರಿಚರ್ಡ್ ರೊಲಾರ್‌ಸ್ಕಿ ಮತ್ತು ರಾಲ್ಫ್ ಸಿಸಿರೋನ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು.

ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜಡವಾದ ಕ್ಲೊಫ್ಲೂಕಾ ಅನಿಲಗಳು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಓಜೋನ್ ಪದರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ವಿಘಟನೆಗೊಂಡು ಓಜೋನನ್ನು ವಿಘಟಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಮೊಲಿನ ಮತ್ತು ರೌಲೆಂಡ್ ಅರಿತುಕೊಂಡರು. ಇವರ ವರದಿಯಿಂದಾಗಿ ಕೋಫ್ಲೂಕಾ ಉಪಯೋಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳು ಬರತೊಡಗಿದವು.

ಅಂಟಾರ್ಕಟಿಕದ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಓಜೋನ್ ಪದರ ತುಂಬ ಕ್ಷೀಣವಾದುದನ್ನು 1985ರಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಜೋಸೆಫ್ ಫಾರ್ಮನ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಕೊಫ್ಲೂಕಾ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಈ ಕ್ಷೀಣನ ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತು. ಈ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ 'ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ' ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು.

ಉದ್ದಿಮೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಬ್ರೋಮಿನ್‌ಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಓಜೋನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದೇ ಓಜೋನ್ ಕ್ಷೀಣನಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ಕ್ರಮೇಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಬೇರೆಯೇ ಕಾರಣಗಳಿರಬಹುದೆಂದೂ ಊಹಿಸಲಾಯಿತು. ವಾತಾವರಣದ ಸ್ಟ್ರಾಟೊಸ್ಫಿಯರ್ (ಸ್ತರಗೋಲ)ನಲ್ಲಿ ಮೋಡದ ಕಣಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ

ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂಬುದನ್ನು ಕ್ರಟ್‌ಜನ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ಊಹಿಸಿದರು. ಅಂಟಾರ್ಕಟಿಕದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಅತಿ ಶೈತ್ಯದಿಂದ ಮೋಡದ ಕಣಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು. ಮೋಡದ ಕಣಗಳು ಓಜೋನ್ ವಿಘಟನೆಗೆ ದಾರಿಮಾಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಅವರ ಊಹೆ.

ಕಳೆದೊಂದು ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಳವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಉದ್ದಿಮೆ ಹಾಗೂ ವಾಹನಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನೋಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನುಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಓಜೋನ್ ಒಂದು 'ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲ', ಅಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಮೀಥೇನ್‌ನಂತೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲ ಅನಿಲ. ಕೆಳ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಹೆಚ್ಚುವುದರ ಕಾರಣಗಳನ್ನೂ ಪಾಲ್ ಕ್ರಟ್‌ಜನ್ ಸಂಶೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪಾಲ್ ಕ್ರಟ್‌ಜನ್ (ನೆದರ್ಲೆಂಡ್ಸ್), ಮೇರಿಯೊ ಮೊಲಿನ (ಅಮೆರಿಕ) ಮತ್ತು ಫ್ರಾಂಕ್ ಶೆರ್‌ವುಡ್ ರೌಲೆಂಡ್ (ಅಮೆರಿಕ) ನೊಬೆಲ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಕ್ಲೊರೋ ಫ್ಲೂರೋ ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳ ಉಪಯೋಗದ ಮೇಲೆ ಮಿತಿ ಹೇರುವ ಮಾಂಟ್ರೀಲ್ ಒಪ್ಪಂದ 1987ರಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಚೋದನೆ ನೀಡಿದವು. ■

(8ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ಕಿಟ ಕಿಟ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲಸಲ ಹಕ್ಕಿಯಂತೆ ಒದರುತ್ತದೆ. ಕೀರಲು ಧ್ವನಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಳ್ಳು ಹಾಕುತ್ತದೆ.

ಹೆಣ್ಣು ಟೇಪರ್ ಹದಿಮೂರು ತಿಂಗಳಿನ ಅನಂತರ ಮರಿಹಾಕುತ್ತದೆ. ಹುಟ್ಟಿದಾಗ ಮರಿಯು ಕಾಲುಳ್ಳ ಕಲ್ಲಂಗಡಿ ಹಣ್ಣಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಮೈಮೇಲೆ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು 30 ಕಿಗ್ರಾಂ ಭಾರವುಳ್ಳ ಮರಿಟೇಪರ್ ಹುಟ್ಟಿದ ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ತಾಯಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊಲೆಯುಣ್ಣುತ್ತಲೇ ಪ್ರತಿ ದಿನ 2 ಕಿಗ್ರಾಂ ಭಾರ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತಾಯಿಯ ಮೊಲೆ ಹಾಲು ಬತ್ತಿದ ಅನಂತರ ಮರಿಯು ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಹುಲ್ಲು ಕಂಟಿಯನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆರು ತಿಂಗಳ ಅನಂತರ ಮೈಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟೆಗಳು ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತವೆ. ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಬೆದೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಸುದೈವದಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಹಾರ ದೊರಕಿಸಿ ಬದುಕುಳಿದರೆ ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷ ಬಾಳುತ್ತದೆ. ■

(11ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ಜನರ ಜ್ಞಾನ, ಧೋರಣೆಗಳು ಬದಲಾಗಿ ಶೌಚಾಲಯಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯ ಎಂಬ ಅರಿವಾಗಿ ಅವಕ್ಕೆ ಬೇಡಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಲೋಕೋಪಯೋಗಿ ಇಲಾಖೆ, ಜಿಲ್ಲಾಪರಿಷತ್‌ನ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗಗಳು ಶೌಚಾಲಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ತಾವೇ ಶೌಚಾಲಯ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಯಸುವವರಿಗೆ ಸರಕಾರವು ಸಹಾಯಧನ ನೀಡುವುದು, ಸಾಧ್ಯವಾಗದವರಿಗೆ ಸಮುದಾಯ ಶೌಚಾಲಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು – ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭಕರವಾಗಿದೆ. ಗ್ರಾಮೀಣ, ತನ್ಮೂಲಕ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಆರೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ಆರ್ಥಿಕ-ಸಾಮಾಜಿಕ ಸುಧಾರಣೆ ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಸಮಗ್ರ ಗ್ರಾಮೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಶೌಚಾಲಯ, ಚರಂಡಿ, ರಸ್ತೆ ಹಾಗೂ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಮಗ್ರ ನೈರ್ಮಲ್ಯ ಯೋಜನೆಯು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ.

"ಮನೆಗೊಂದು ಶೌಚಾಲಯ- ಅದು ನಿರ್ಮಲ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಆಧಾರ" ಎಂಬ ಶೌಚಾಲಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ತತ್ವ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ■

ಕೊಕ್ಕರೆ ದರ್ಶನ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭರತಪುರ ಸಮೀಪ ಇರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಸೈಬೀರಿಯಾದ ಕೊಕ್ಕರೆಗಳು (ಸೈಬೀರಿಯನ್ ಕ್ರೇನ್) ವಲಸೆ ಬರುವುದು ನವೆಂಬರ್ – ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ. ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದಂತೆ ಅವುಗಳ ಬರೋಣ ವಿಳಂಬವಾಯಿತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. **1993**ರಲ್ಲಿ ಜನವರಿ **13**ರಂದು **5** ಕೊಕ್ಕರೆಗಳ ತಂಡ ಬಂದಿತ್ತು. ಅನಂತರ ಅವುಗಳ ಸುಳಿವಿರಲಿಲ್ಲ. ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿದ್ದ ಟ್ವೀ ಟ್ವೀ ಶುಭವಾದನ ಹಳೆಯ ಕತೆಯಾಯಿತೇನೋ ಎಂದು ಅನೇಕರು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು.

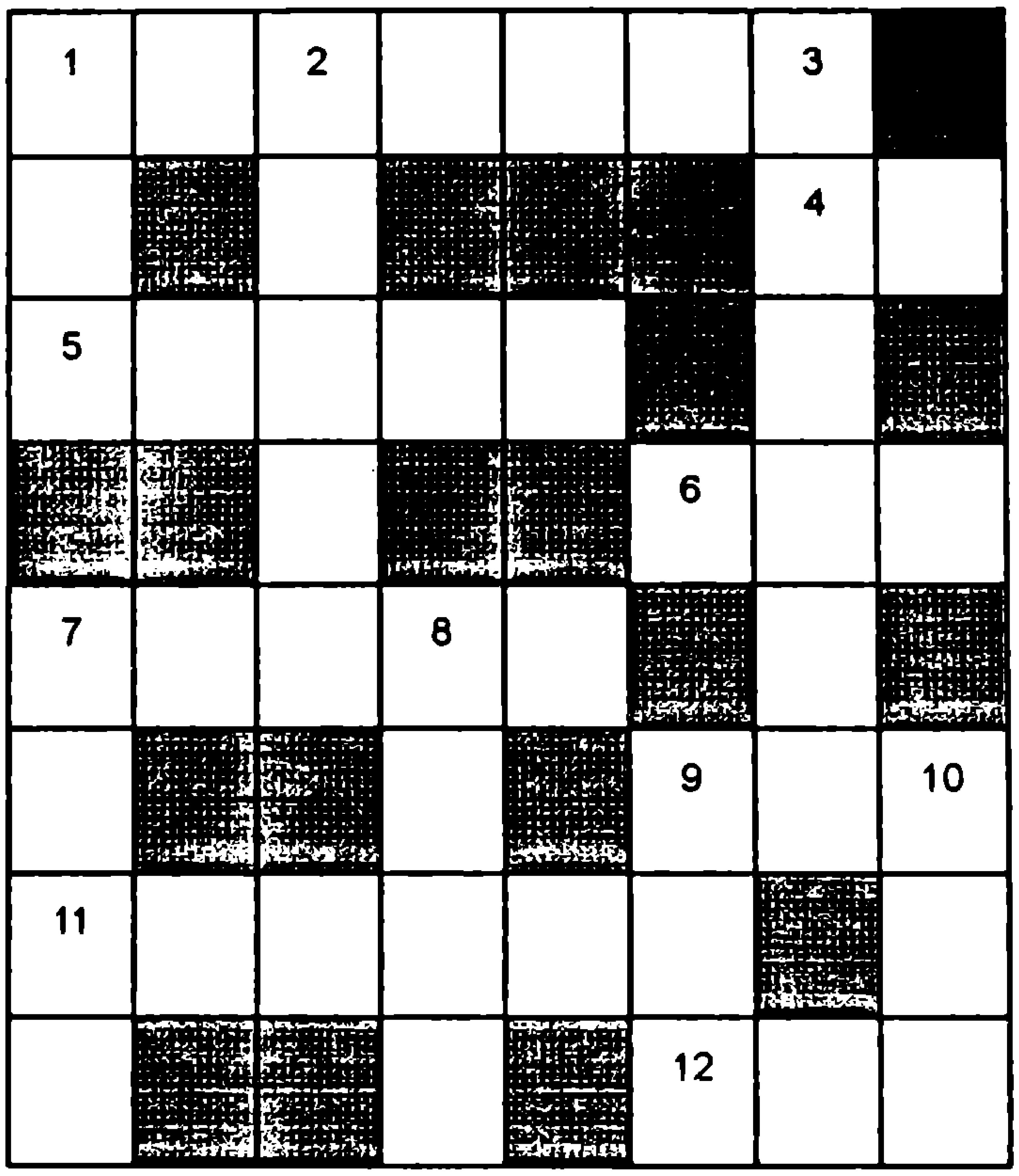
1996ನೇ ಫೆಬ್ರವರಿ **1**ರಂದು ರಿಕ್ಷಾ ಡ್ರೈವರನೊಬ್ಬ ಸಂದರ್ಶಕರನ್ನು ಉದ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋದಾಗ ಕೊಕ್ಕರೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ. ಸುದ್ದಿ ಹೇಳಿದ. ಈ ಸಿಹಿ ಸುದ್ದಿ ಕೇಳಿ ಉದ್ಯಾನದಲ್ಲಿದ್ದವರೆಲ್ಲ ಸಂತೋಷಪಟ್ಟರು.

ನಿರ್ವಂಶವಾಗುತ್ತಿರುವ ಸೈಬೀರಿಯನ್ ಕ್ರೇನುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ ಬೆಳೆಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ. **1993**ರಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್ನೇಷನಲ್ ಕ್ರೇನ್ ಫೌಂಡೇಶನ್ 'ಸೈಬೀರಿಯನ್ ಕ್ರೇನ್‌ಗಳ ಉಳಿವಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನ' ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಭಾರತ, ರಷ್ಯ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್ ಸರಕಾರಗಳು ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 207

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. _____ ಮಾಡದೆ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸುವವನು ನಿಜವಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಲ್ಲ. (7)
4. ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮಾರ್ಗ. (2)
5. ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು _____ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. (5)
6. ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. (3)
7. ಆಧುನಿಕ ಜೀವನದ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ನಾವು ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ಕ್ಲೋರೀನ್ ಮತ್ತು ಫ್ಲೂರೀನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಸೇರುವುದರ ಪರಿಣಾಮ ಇದು. (5)
9. ಬೂಷ್ಟು ಬಳಗದ ಜೀವಿ. (3)
11. ಮಲೆನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಮಂಗನಕಾಯಿಲೆ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. (6)
12. ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಮೇಲೇರುವ ರಾಕೆಟ್ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಅನಗತ್ಯ ಹೊರೆಯನ್ನು _____ವ ಏರ್ಪಾಟಿರುತ್ತದೆ. (3)



ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲದ ಸುಗಂಧ ದ್ರವ್ಯ. (3)
2. ಈ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಗಣಿತಜ್ಞ ಅಕಾಲ ಮರಣವನ್ನಪ್ಪಿದ. (5)
3. ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. (6)
7. ಹಲ್ಲಿ ಬಳಗದ ಪ್ರಾಣಿ. (4)
8. ಪಕ್ವವಾಗುವ _____ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಅನೇಕ ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. (4)
9. ಒಳನಾಡಿಗಿಂತ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ _____. (3)
10. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಇದು ಸಿಲಿಕನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ. (3)

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

	1 ಗ	ಳ	2 ಗಂ	ಡ		3 ಪೈ	ರು
4 ರ್ಹಿ	ನೋ		ಧ			ರೋ	
	ರಿ		5 ಕ	ಟ	ಲ್	ಮೀ	ಸು
6 ಅ	ಯಾ	ನ್				ಟ	
	ಬೇ			7 ಲೇ	8 ಸ	ರ್	
9 ಆ	ನೆ	10 ಕಾ	ಲು		ಸ್ಕಾ		11 ರ
ಕಾ		ಲ		12 ಗ	ಗಾ	ರಿ	ಸ್
13 ಶ	ರೀ	ರ			ರ		ವೇ

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

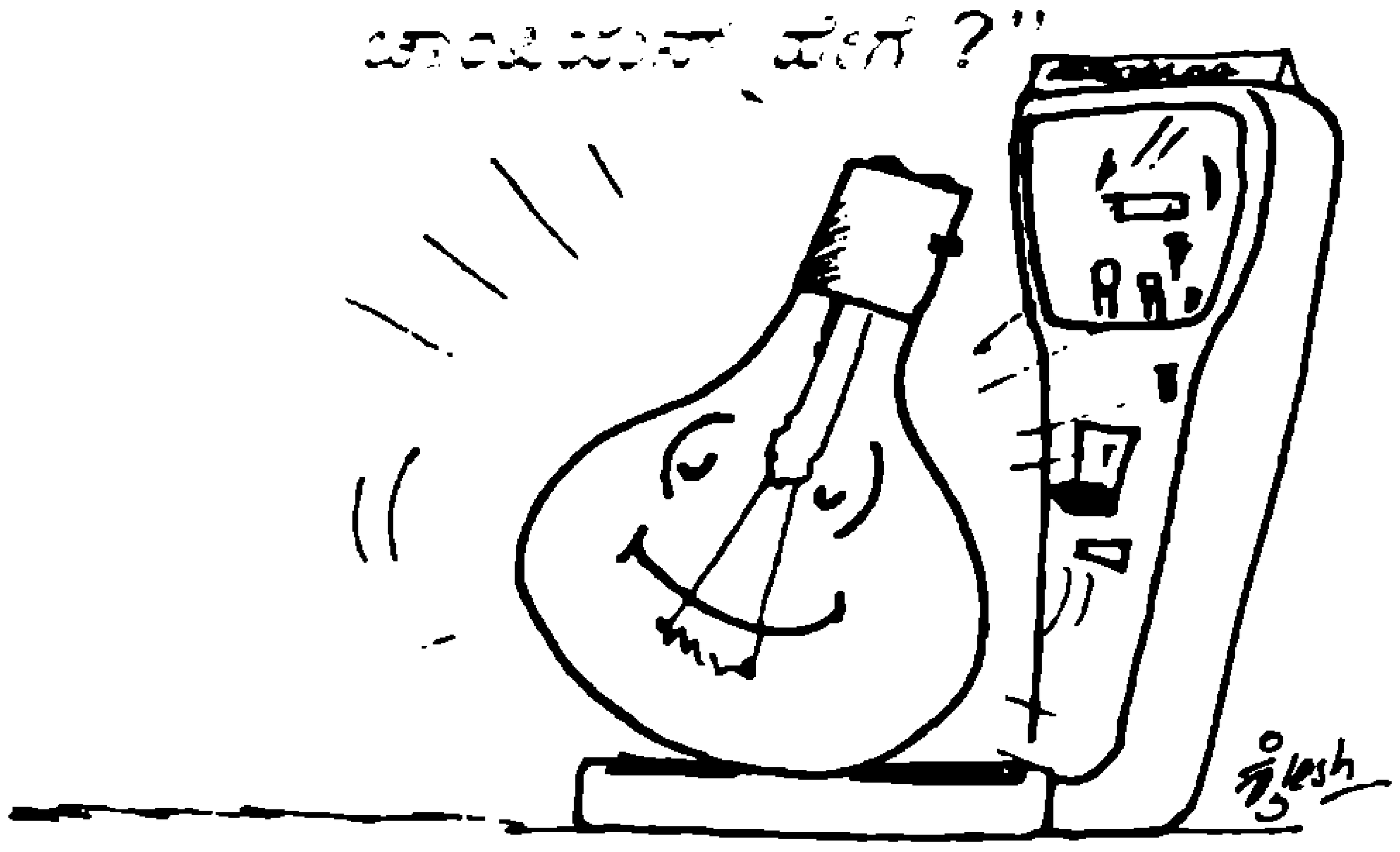
Printed at RAVI GRAPHICS, Bangalore - 560 010

ಪ್ರಟಾಣಿ ಪ್ರಟುಕಾ

[illegible]
ಚಿತ್ರ ಶೈಲೇಶ್

ಕಲ್ಪನೆ, ಹನಿಸಗೆ :
ಬೆಳಕು - ಭಾರ
ಸ್ಪಿರಿಟ್ - ವಿಚಿತ್ರ
ವಜ್ರ - ಬರಹ
ಪುಸ್ತಕ - ಮರೆವು

"ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರು ಲೈಟ್ ವೈಟ್ ಚಾಂಪಿಯನ್ ಹೇಗೆ ?"



ಲೈಟ್‌ಗೆ ವೈಟ್ (ಭಾರ) ಇದೆಯೆಂದು ಹೇಳಿದರವರು

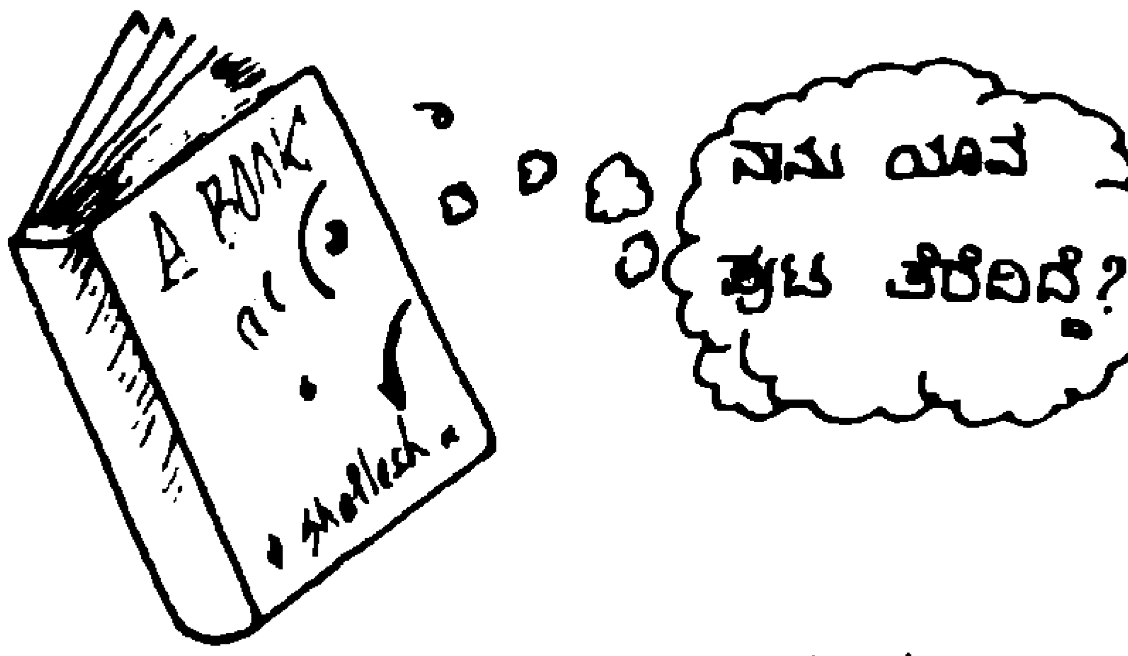
"[illegible] ಸ್ಪಿರಿಟ್ [illegible] ?"

ಈ ಎರಡೂ ಒಳಹೊಕ್ಕಾಗ ಮನುಷ್ಯ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತಾನೆ.

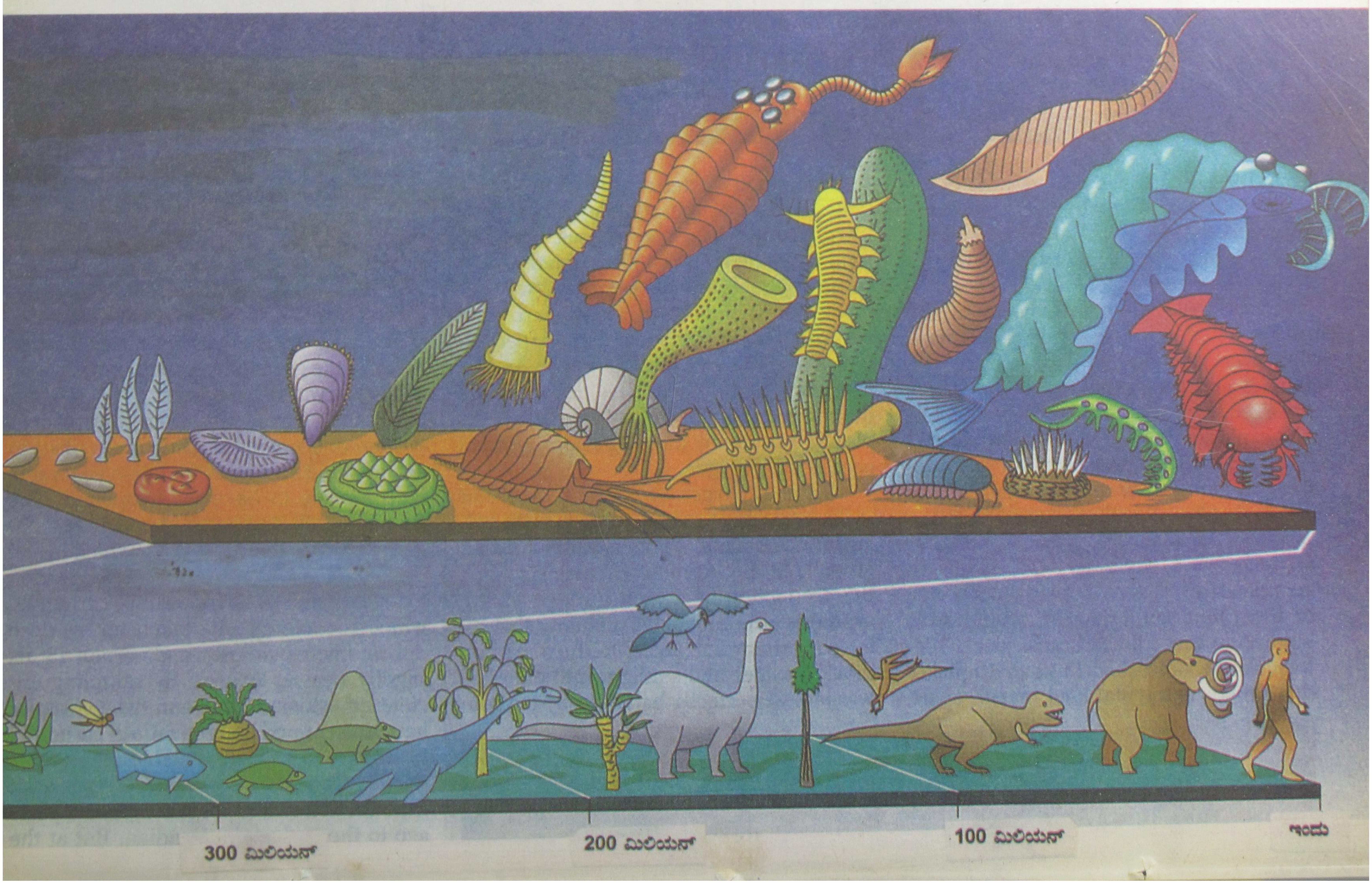
"ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಗ್ರಾಫೈಟಿನಿಂದ ಬರೆಯುವರು [illegible] ಬರೆಯುವವರು ಇಂಗಾಲದ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪವಾದ ವಜ್ರದಿಂದ ಏಕೆ ಬರೆಯುವರು ?"

ವಜ್ರ ದುಬಾರಿ!

"[illegible] ?"



ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೂ ಮರೆವು!

[ಅನಿಸುವುದಕ್ಕೂ ವಾಸ್ತವಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಅನೇಕ ಓದುಗರು ನೇರ ಉತ್ತರ ಕಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಇಂತಹದೇ ವ್ಯಂಗ್ಯ ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. – ಸಂಪಾದಕ]

BALA VIJNANA ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ Regd. No. L / NP / BGW – 41
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP – 1