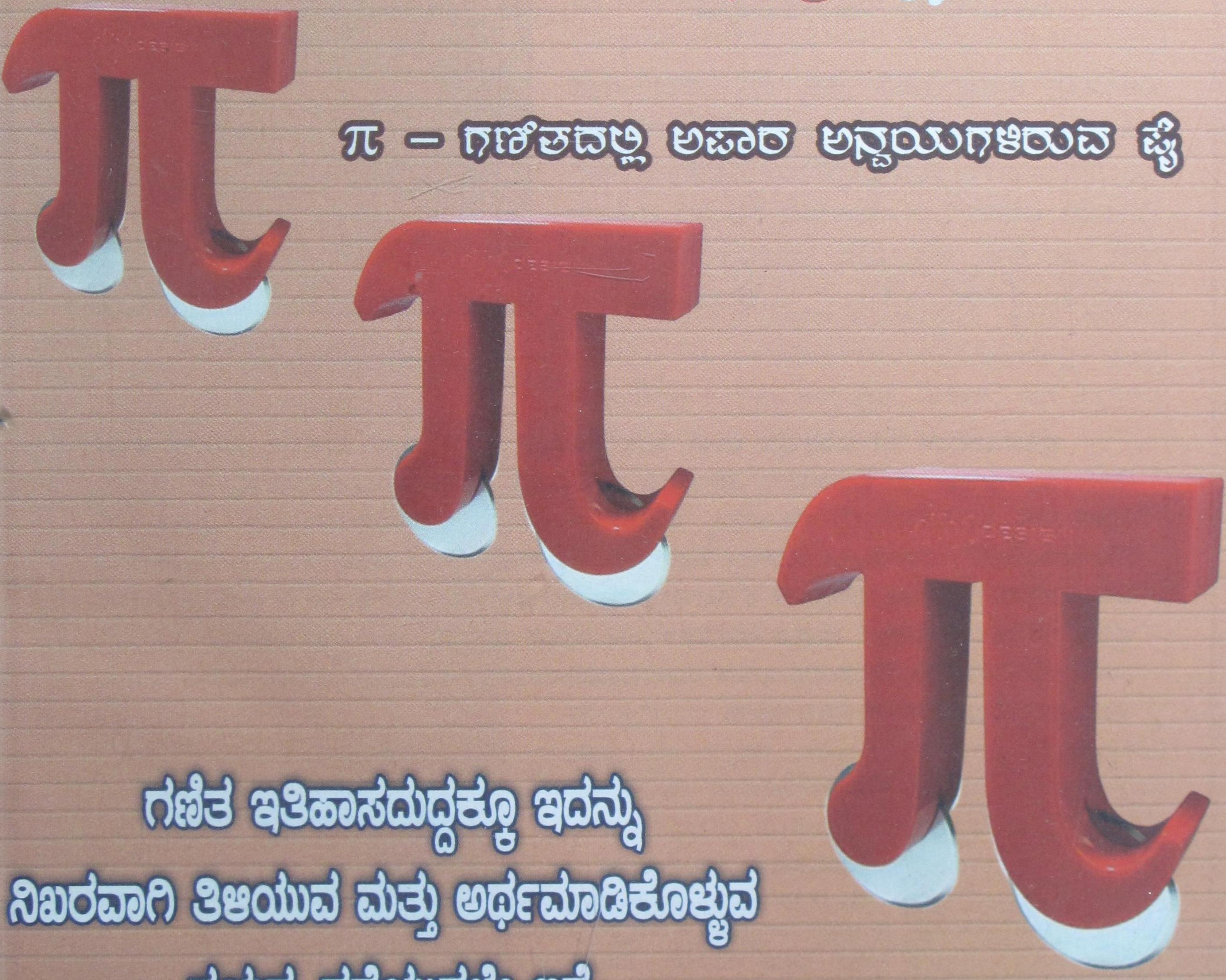
ಸಂಪುಟ 34 ಸಂಚಿಕೆ 7 ಮೇ 2012 ₹.10/-

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗಣಿತ ವರ್ಷ - 2012

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

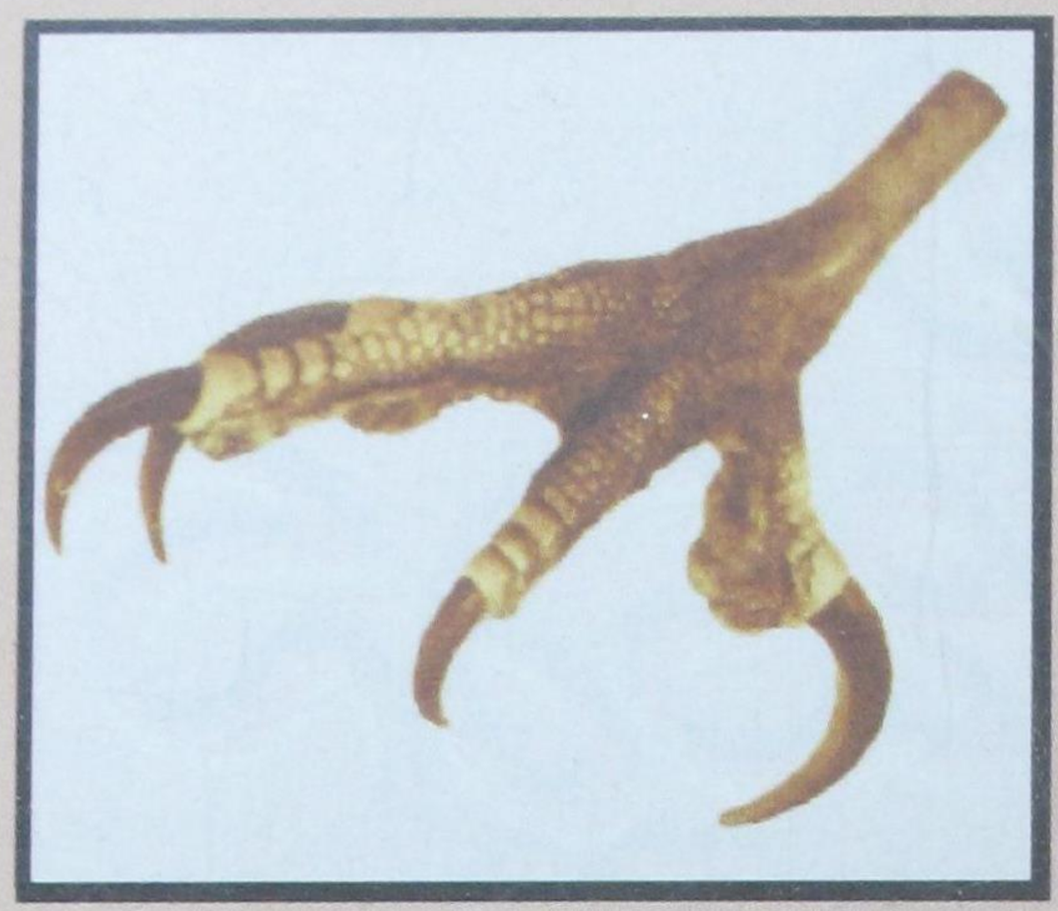
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

π - ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಅನ್ವಯಗಳಿರುವ ಪೈ



ಗಣಿತ ಇತಿಹಾಸದುದ್ದಕ್ಕೂ ಇದನ್ನು
ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ
ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು



ಉಗುರು

ಮನುಷ್ಯನ ಉಗುರು ಚರ್ಮದ ಪರಿವರ್ತಿತ ರೂಪ. ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಶುವಿಗೆ ಮೊದಲ ಮೂರು ತಿಂಗಳು ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಮವೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲಿನ ಉಗುರುಗಳು ಅವುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. (ಲೇಖನ ಪುಟ–13)

ಎಲೆಯ ತುತ್ತೂರಿ

ಎಲೆಯನ್ನು ತುತ್ತೂರಿಯಂತೆ ಸುತ್ತಿ ತನ್ನ ಮರಿಗೆ ಮನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಕೊನೆಗೆ ಅದನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತಲೇ ಹೊರಬರುವ ಪತಂಗದ ಲಾರ್ವಾದ ಕೆಲಸ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ. ಲೆಪಿಡಾಟೆರ ಗಣದ ಟಾಟ್ರಿಸಿಡೇ ಬಳಗದ ಎಲೆ ಸುರುಳಿಸುವ ಪತಂಗದ ಮರಿಯು ಇಡೀ ಎಲೆಯನ್ನು ತನ್ನ ಮನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಮುಂದೆ ಅದನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. (ಲೇಖನ ಪುಟ–24)

ಘಟಕ ಸಂಚಾಲಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ಪ್ರತಿವರ್ಷದಂತೆ ಈ ವರ್ಷವೂ ಕೂಡ ಅಂದರೆ ಏಪ್ರಿಲ್ 2012 ರಿಂದ ಮಾರ್ಚ್ 2013ಕ್ಕೆ ಘಟಕ ನೋಂದಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಒಂದುವೇಳೆ 2011–12 ನೇ ಸಾಲಿಗೆ ಮರುನೋಂದಾಯಿಸದಿದ್ದರೆ ಈ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 2012–13ಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟಲ್ಲಿ ಘಟಕವನ್ನು ಹೊಸ ಘಟಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. 2012–13ಕ್ಕೆ ನೋಂದಾಯಿಸಲು/ಮರುನೋಂದಾಯಿಸಲು ಕೋರಿ ರೂ.100–00ನ್ನು ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ. 2011–12 ರ ರಸೀದಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರದ ನಕಲನ್ನು ಹಾಗೂ ಈ ವರ್ಷದ ಘಟಕದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳ ಹೆಸರು, ವಿಳಾಸ ಹಾಗೂ ಅವರುಗಳ ಸಹಿ ಇರುವ ಪತ್ರವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ. (ಈಗಾಗಲೇ 2012–13 ನೇ ಸಾಲಿಗೆ ಘಟಕ ನೋಂದಾಯಿಸಿರುವವರು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳ ಹೆಸರು, ವಿಳಾಸ ಹಾಗೂ ಅವರುಗಳ ಸಹಿಯನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ₹.10/-

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ₹.100/-

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಹಾಗೂ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಗೌ.ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ.24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು - 570 009.
ದೂರವಾಣಿ : 99451 01649

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ, ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು <u>ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.</u>

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೪ ಸಂಚಿಕೆ ೭ • ಮೇ ೨೦೧೨

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್
ಡಾ. ಪ್ರಕಾಶ್ ಸಿ. ರಾವ್
ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ

ಗೌರವ ಸಲಹೆಗಾರರು
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...

• ವಿಜ್ಞಾನ – ವಿದ್ಯಮಾನ – ಅರಿವು 3
• ರಹಸ್ಯಮಯ ಸೈ 'π' 6
• ಇಷ್ಟು ಸರಳವಾ!! 9
• ಪ್ರಾಣಿ ಲೋಕದಲ್ಲಿ 'ಸಖಿ' ಸುಂದರಿಯರು 13
• ಜೈವಿಕ ಗೊಂದಲ 14
• ವಯಸ್ಸು ಹೇಳುವ ಆನೆ ಲದ್ದಿ! 18
• ಪೈಥಾಗೊರಾಸನ ತ್ರಿವಳಿಗಳ ಗುಣಗಳು 22
• ವಿನೋದ ಗಣಿತ 23
• ಕೀಟದ ಕುಟೀರ 24
• ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಹೀಗೂ ಉಂಟೆ? 25

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

• ವಿಜ್ಞಾನ ಮುನ್ನಡೆ 10
• [illegible] 12
• [illegible] 21
• ವಿಜ್ಞಾನ [illegible] 26

[illegible]

ವಿಜ್ಞಾನ - ವಿದ್ಯಮಾನ - ಅರಿವು

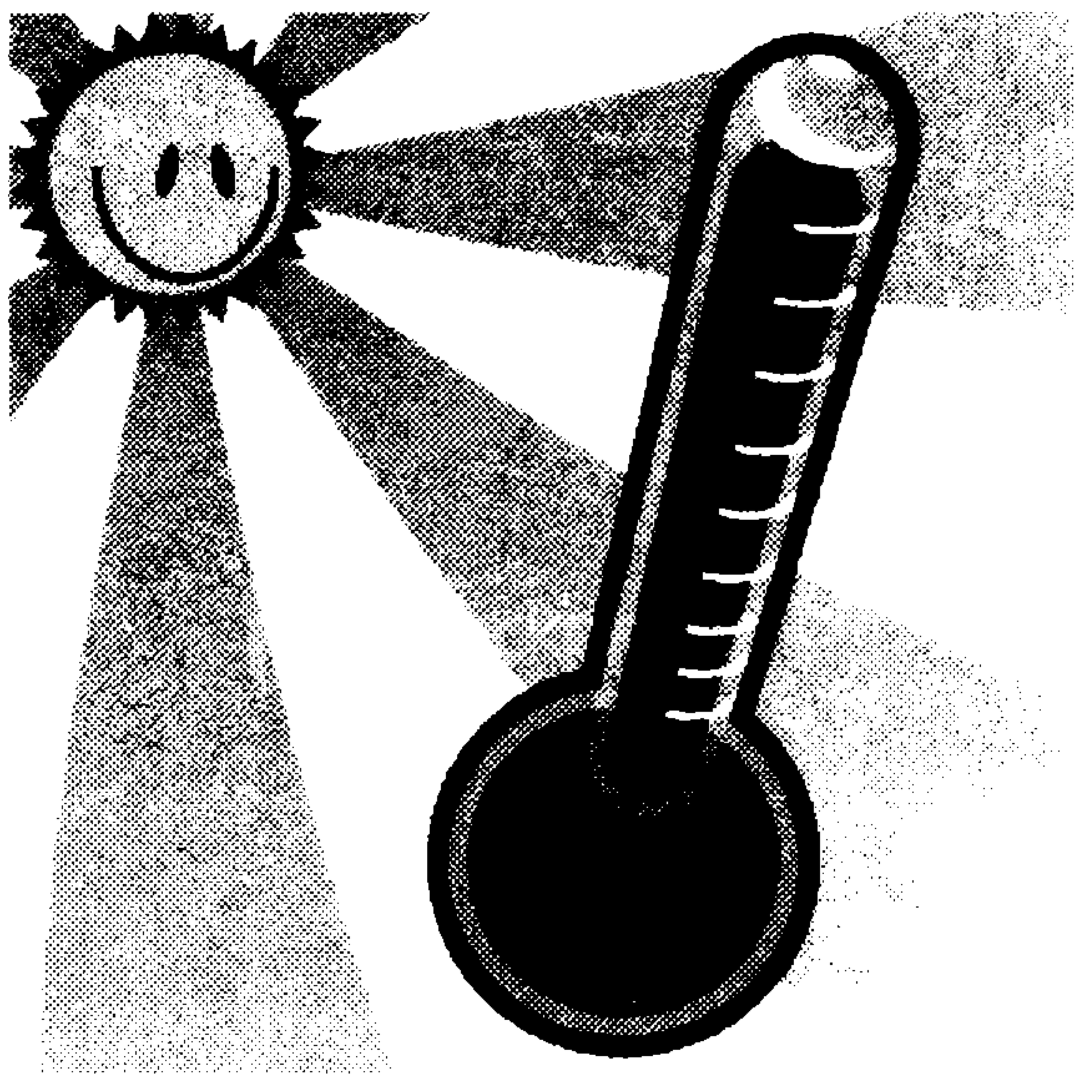
ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ಜೈವಿಕ ವಿಷಯಗಳ, ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಅರಿವು; ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ. ಇದು 'ಹೀಗೇಕೆ' ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದು ಹೀಗೆ ಹೇಗಾಯಿತು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎದ್ದಾಗ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಬಗೆಗೆ ನಾವು ಒಂದರೆಡು ಘಳಿಗೆ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅದರ 'ಏಕೆ' ಎಂಬುದು ಮನವರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ಈಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಲಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಒರೆಹಚ್ಚಿ ನೋಡುತ್ತಲೇ ಇದ್ದರೆ ಇಂಥಹ ಅನುಭವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವ.

ಇದು ಬೇಸಿಗೆಯ ಕಾಲ. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕುಡಿಯಲು ನೀರುಬೇಕು. ಅದು ತಣ್ಣಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅನುಕೂಲ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣವನ್ನು ತಣಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಶೀತಕ. ಇದರಲ್ಲಿಟ್ಟ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ಇಂದಿಗೂ ಅನೇಕರು ಪಟ್ಟಣ ಹಾಗೂ ಗ್ರಾಮೀಣ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗಡಿಗೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ನೀರನ್ನೂ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ತಣ್ಣಗಿರುತ್ತೆ. ಗಡಿಗೆ ಸರಂಧ್ರೀಯ (Porous) ಧಾರಕ ಎಂದು ಗೊತ್ತು. ಇದರಲ್ಲಿನ ನೀರು ಅದರ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರ ಹರಿದು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಂಡು ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉಷ್ಣಬೇಕು. ಈ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೊರಹರಿಯುವ ನೀರು ಒಳಗಿರುವ ನೀರಿನ ರಾಶಿಯ ಉಷ್ಣದಿಂದಲೇ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸ್ಟೆನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲಿನ ಅಥವಾ ಗಾಜಿನ ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ರಂಧ್ರಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿನ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಂಡು ತನ್ನ ಉಷ್ಣವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಉಷ್ಣ ನಷ್ಟವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಷ್ಟೆ. ಇದಕ್ಕೇ ನಾವು ಟೀ ಅಥವಾ ಕಾಫಿ ಕುಡಿಯುವಾಗ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಕುಡಿಕೆಯಂತೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ತಂಗಾಳಿ ಊದಿ ಅದರ ಉಷ್ಣವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಗಡಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರೀಯ ಮೇಲ್ಮೈನಿಂದ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ನೀರು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಂಡರೆ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಲೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ನೀರು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂದಾಜಿದೆ. ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ನೀರು ಗಡಿಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಬಿದ್ದು ಬಾಷ್ಪಗೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಷ್ಣತೆ ಹೀಗೆ ದೀರ್ಘವಾಗಿ ತಗ್ಗುತ್ತಲೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಏಕೆಂದರೆ ಹೊರಗಡೆಯಿಂದಲೂ ಉಷ್ಣ ಈ ಕಡೆಗೆ ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಕಡೆಗೆ ಒಂದು ಸಮತೋಲನವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಗಾಳಿಯಾಡುತ್ತಿರುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟ ಗಡಿಗೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 6 – 8 ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಉಷ್ಣತೆ ಇಳಿಯಬಹುದು. ಕುಡಿಯಲು ಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹೊಸ ಗಡಿಗೆಯಾದರೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ನೀರು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳು ಇನ್ನೂ ತೆರಪಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಳೆಯ ಗಡಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಮಶದ ಕಣಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅವು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಹಳೇ ಗಡಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗಲು ಹೊರಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.



ಬಾಯಿಯನ್ನು ಕುಡಿಕೆಯಂತೆ ಮಾಡಿ ಗಾಳಿ ಊದಿದಾಗ ಅದು ಲೋಟದಲ್ಲಿನ ಬಿಸಿ ಪಾನೀಯವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತಣ್ಣಗಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿತಲ್ಲವೆ. ಆದರೆ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಅಗಲವಾಗಿ ತೆಗೆದು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ? ಆ ಗಾಳಿ ಬೆಚ್ಚಗಿರುತ್ತದೆ! ಹೀಗೇಕೆ? ಇದೂ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯವೇ. ಗಾಳಿ ಅನಿಲ ಪದಾರ್ಥ; ಅನಿಲ ಹಿಗ್ಗಿದಾಗ ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಕೋಚಿಸಿದಾಗ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೇ. ನಾವು ತೆರೆದ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ದೂಡಿದಾಗ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ಹೀಗೆ ಹೊರಬಿದ್ದ ಅನಿಲ ಹಿಗ್ಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ಸಂಕೋಚಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದು ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಚ್ಚಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬಾಯಿಯನ್ನು ಕುಡಿಕೆಯಂತಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಊದಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಕೆನ್ನೆಗಳನ್ನು ಉಬ್ಬಿಸಿಕೊಂಡು ಹೀಗೆ ಊದುತ್ತೇವೆ. ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಬಾಯಿಯ ಒಳಗಿನ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ಕಡೆಗೆ ಹರಿದು ಹಿಗ್ಗಿದಾಗ ಅದರ ಅಣುಗಳು ಹೊರಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣ ಬಲಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಾಳಿಯ ಉಷ್ಣದಿಂದಲೇ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಉಷ್ಣದ ನಷ್ಟವಾದಾಗ ಗಾಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ.

ಶೀತಕದಲ್ಲಿಯೂ ಗಾಳಿಯ ಈ ಗುಣವನ್ನೇ ಬಳಸಿ ಅದರ ಒಳ ಕೋಣೆಯನ್ನು ತಂಪುಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವ ಕುಗ್ಗಿಸುವ ಸರಣಿ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಇದು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಒದಗುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಆರಿಸಲು ನೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ ಸ್ಟವ್‌ನ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ನಂದಿಸಲು ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ನೀರು ಸ್ವಲ್ಪವೇ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿದಾಗಿ ಬೆಂಕಿ ನಂದುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಸಿಂಪಡಿಸಿದ ನೀರಿಗೆ ಬೆಂಕಿ ತಾಗಿದ ಕೂಡಲೇ ಅದು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೇ ಅದು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ಹೀಗೆ ಆವಿಯಾಗಲು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣ ಬೇಕು. ಈ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣವನ್ನು ನೀರು ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಉಂಟಾದ ಆವಿಯು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿಗ್ಗಿದಾಗ, ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಜಾಗ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಂಕಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಜಾಗವನ್ನು ಅದು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಂಕಿ ಉರಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪೂರೈಕೆ ಇದರಿಂದ ಸ್ಥಗಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇಲ್ಲದೆ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಬೆಂಕಿ ನಂದುತ್ತದೆ.

ಬೆಂಕಿ ಉರಿಯಲು, ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬೇಕು ತಾನೆ. ಒಂದು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಲಾಂದ್ರ ನೋಡಿ. ಕೆಳಗೆ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ತುಂಬಲು ಒಂದು ಡಬ್ಬಿಯಂತಹ ಭಾಗ. ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ ಸುರಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಲು ಭದ್ರವಾದ ಬಿರಡೆ. ಭದ್ರವಾದರೂ ಬಿರಡೆಯ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ರಂಧ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಗಡೆಯ ಗಾಳಿ ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಕಾದು, ಹಿಗ್ಗದಂತಿರಲು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಇನ್ನು ಲಾಂದ್ರಕ್ಕೆ ಲೋಹದ ಚೌಕಟ್ಟು; ಅದರೊಳಗೆ ಕೂಡುವಂತೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಚಿಮಣಿ. ಇದನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಸುಮಾರು ಭದ್ರವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಲಾಂದ್ರದ ಮೇಲು ಭಾಗ ಮತ್ತು ಚಿಮಣಿಯ ತಳದ ಲೋಹದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೇಕೆ? ಲಾಂದ್ರ ಒಂದು ಸಾಧಾರಣ ಉಪಕರಣ. ಆದರೆ ಇದರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಏನೆಲ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ.

ಒಳಗಿನ ಉಷ್ಣ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಬಾರದು. ದೀಪ ಉರಿಯಲು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒದಗುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು. ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ದೀಪದಿಂದ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಚಿಮಣಿಯ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲವು ಸಂಚಯವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಸಹ ಇರುತ್ತದೆ. ಚಿಮಣಿಯ ಕೆಳಗಿನ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ದೀಪ ಉರಿಯಲು ಬೇಕಾಗುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಯುಕ್ತಗಾಳಿ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತ ಇರುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದ ಗಾಳಿ ಹಗುರವಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರಹೋಗಲು ದಾರಿಬೇಕು. ಮೇಲುಗಡೆಯ ರಂಧ್ರಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಬೆಂಕಿ ಮಂಕಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ನಂದುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದರೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒದಗಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ದೀಪ ಆರುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನಮ್ಮ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ ಹೀಗಿದೆ: ಮರದ ಕದ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ (ಸ್ಟೀಲ್) ಬಾಗಿಲುಗಳಿಗೆ ಇದು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದೆ. ಸರಿಯಾಗಿ ಹದ ಮಾಡದ ಮರದ ಬಾಗಿಲು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಅಂಚು ಚೌಕಟ್ಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಅಳತೆ ಮಾಡದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಾಗಿಲು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಅಂಚೂ ಸಹ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡರ ಕಾರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ, ಸರಿಯಾಗಿ ಹದವಾಗದ ಮರ ಸುತ್ತಲ ತೇವವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಬ್ಬುತ್ತದೆ. ಬಾಗಿಲಿನ ಚೌಕಟ್ಟು, ಅದರೊಳಗಿನ ಬಾಗಿಲು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಅಳತೆಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಆಗಷ್ಟೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ, ಅಗುಳಿ ಅಥವಾ ಚಿಲಕಗಳನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವು ಸರಿಯಾಗಿ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಮನೆಯ ಮುಂಬಾಗಿಲು ಅಥವಾ ಹಿಂಬಾಗಿಲುಗಳು ಹೀಗಾದರೆ ಕಷ್ಟ. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಈ ಎರಡು ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಮರಗಳಿಂದಲೇ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಒಳಗಿನ ಬಾಗಿಲುಗಳು ಗುಣಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ.

ಇನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಾಗಿಲು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೂರುವುದಿಲ್ಲ. ರೈಲ್ವೆ ಹಳಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಮಧ್ಯೆ ಜಾಗಬಿಡುವಂತೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಾಗಿಲನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗಲೂ ಅವಕಾಶ ಬಿಡಬೇಕು.

ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನಡೆಯುವ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, ಆಲೋಚಿಸಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಉಷ್ಣದ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ನೋಡಿ. ಮಳೆಗಾಲ ಬಂದಾಗ, ಮೋಡಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕವಿಯುತ್ತವೆ. ಆಗ ಮಳೆ ಬರದಿದ್ದರೆ ರಾತ್ರಿಯ ಹೊತ್ತೂ ಸಹ ಸೆಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆ? ಹಗಲು ಹೊತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ವಿಕಿರಣ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಆದರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಉಷ್ಣ ರಾತ್ರಿಯವೇಳೆ ಮತ್ತೆ ವಾಪಸ್ಸು ಮರಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಸರಿಯಾಗಿ ಮರಳದಿದ್ದಾಗ ಸೆಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿ ಸೂರ್ಯನಿರುವುದಿಲ್ಲ; ಮೋಡ ಕವಿದಿರುತ್ತದೆ. ಸೆಕೆಯಾಗುತ್ತದೇಕೆ? ಆಗಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಭೂಮಿ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿಯ ಹೊತ್ತು ಈ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯೋಮಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮೋಡವಿಲ್ಲದ ತಿಳಿವಾತಾವರಣದ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಸುಗಮವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೋಡ ಕವಿದ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ವಾಪಸು ಹೋಗಬೇಕಾದ ಈ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಕವಿದಿರುವ ಮೋಡವೇ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಮತ್ತೆ ಈ ಉಷ್ಣ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ವಾಪಸ್ಸು ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಉಷ್ಣವು ಭೂಮಿ, ಮೋಡಗಳ ನಡುವೆ ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೆಕೆಯ ಅನುಭವವಾಗುತ್ತದೆ.

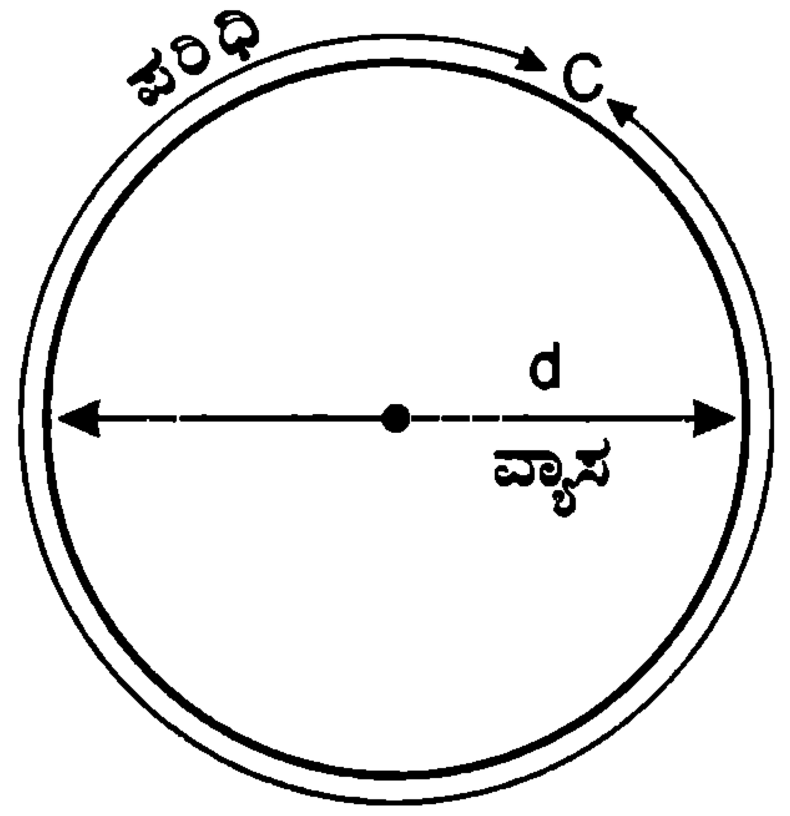
ಈ ಎಲ್ಲವೂ ಸರಳ ತರ್ಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವ, ಒಂದು ವಿವರಣೆಯಷ್ಟೆ. ಮನುಷ್ಯನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಎಲ್ಲ ಸವಲತ್ತುಗಳೂ ಅವನು ಹೀಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು, ರಚಿಸಿಕೊಡುವ ತಾಂತ್ರಗಳೇ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಇಂತಹ ಸಣ್ಣ, ಪುಟ್ಟ ಅನುಭವಗಳು, ಅರಿವುಗಳು ಆಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಇಂತಹ ತರ್ಕವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ.

– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ರಹಸ್ಯಮಯ ಪೈ 'π'

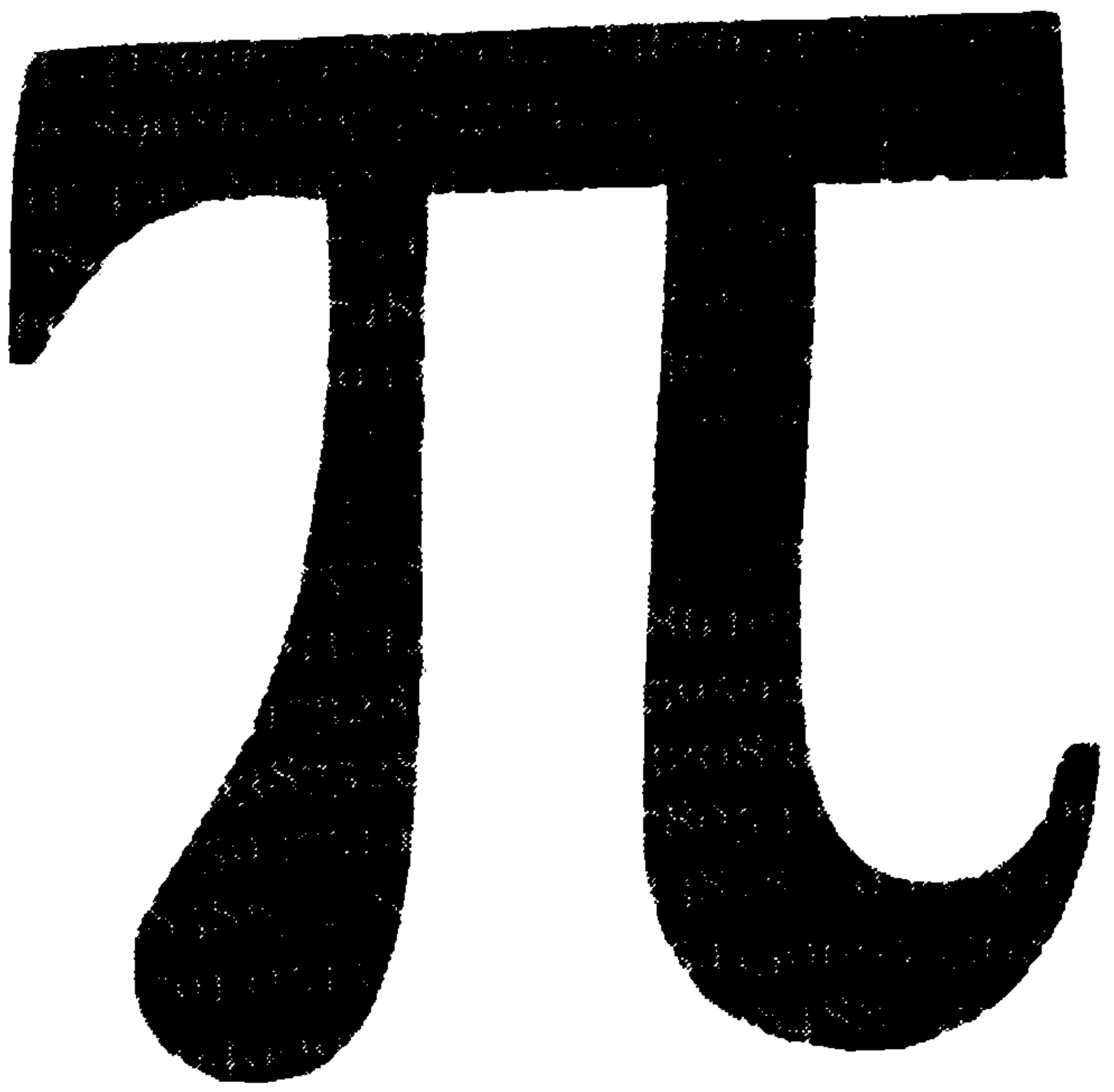
ಶ್ರೀ ಶಂಕ್ರೆಪ್ಪಾ ಎಂ. ಹೊಸದೊಡ್ಡಿ
ಸರಕಾರಿ ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆ ಭೂಂಯ್ಯಾರ್ (ಕೆ)
ತಾ॥ ಚಿಂಚೋಳಿ, ಜಿ॥ ಗುಲಬರ್ಗಾ

ಜನರ ಗಮನ ಹಾಗೂ ಕಲ್ಪನಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು 'π' ಬೆಲೆಯಷ್ಟು ಆಕರ್ಷಣೆ ಮಾಡಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೊಂದಿಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಅದರ ವ್ಯಾಸದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗಿ ಬರುವ ಸ್ಥಿರ ಬೆಲೆಯೇ ಪೈ (ಪರಿಧಿ C / ವ್ಯಾಸ D = π; ಇದು ಗ್ರೀಕ್ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ 16ನೇ ಅಕ್ಷರದಿಂದ ಸೂಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ). ಇದರ ಸರಿಸುಮಾರು ಬೆಲೆ 3.14. ಪ್ರಾಚೀನ ತಜ್ಞರಾದ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್, ಲಿಯೊನಾರ್ಡೊ ಡ ವಿಂಚಿಯಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ದಕ್ಷ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಂದಲೂ πನ ಬೆಲೆಯ ಗಣನೆ ಸುಮಾರು 8 ಬಿಲಿಯನ್ ಡಿಜಿಟ್‌ಗಳು. ಗಣಿತ ಇತಿಹಾಸದಿಂದಲೂ ಕೂಡ ಇದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನದ, ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನ ಎಲ್ಲಾ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಸೂತ್ರಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿಯಾದ ಪ್ರಮುಖ ಸ್ಥಿರಾಂಶ π ಎಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು.



ಅನನ್ಯ ಗಣಿತ ಸ್ಥಿರಾಂಕ

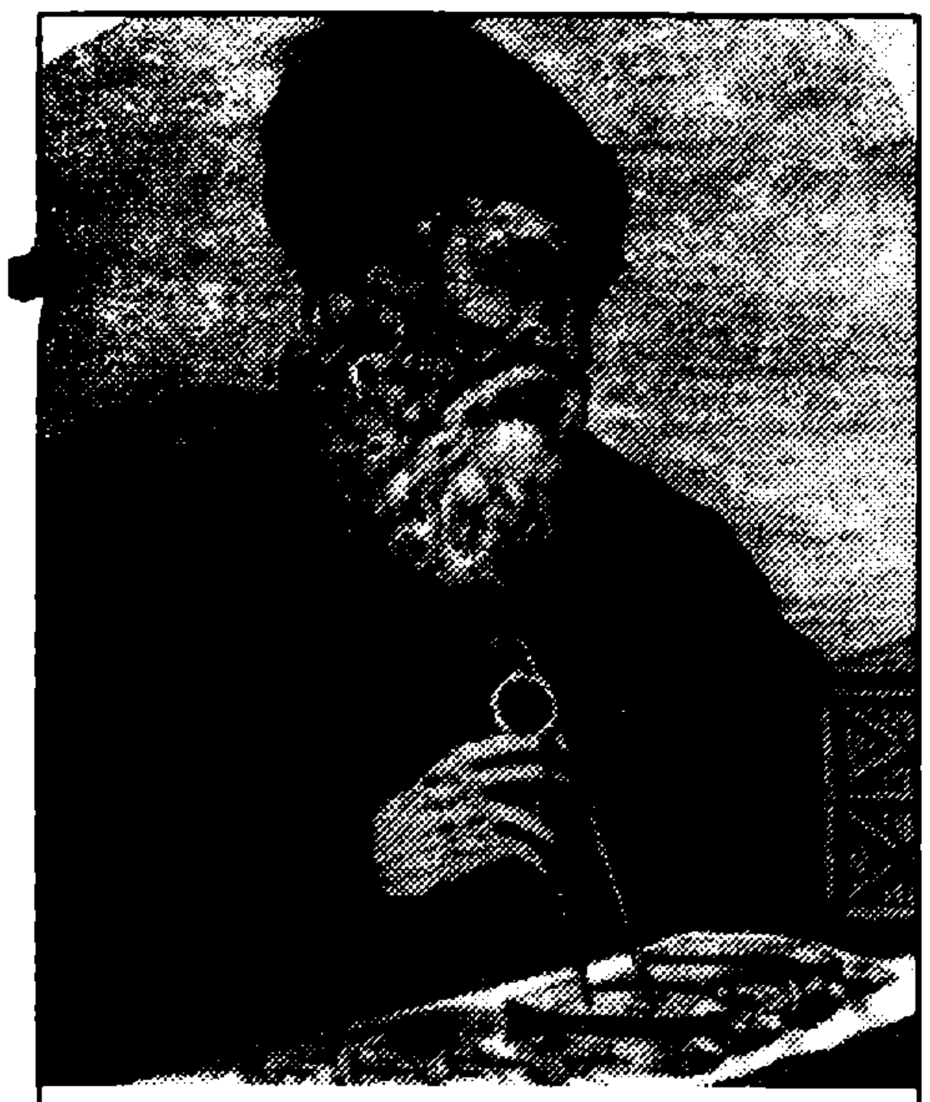
π ಒಂದು ಅಪರಿಮೇಯ ಸಂಖ್ಯೆ (Irrational Number). ಅಂದರೆ ಎರಡು ಬೆಲೆಗಳ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗದ, ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ಮತ್ತು ಆವರ್ತವಾಗದ ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆ. ಆದರೆ ಇಂದು ನಾವು 22/7ನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರು ಬೆಲೆಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ಕೇವಲ ಎರಡು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ (3.14) ಎಂಬುದು ಸರಿಯಾದ ಬೆಲೆಯಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ವಿಸ್ಮಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಇದನ್ನು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಮೇಲೆ



ಬೀಜಗಣಿತದ ಗಣನೆ, ಅಂದರೆ ಘಾತ, ವರ್ಗಮೂಲ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ನಿಶ್ಚಿತ ಅನುಕ್ರಮ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬೆಲೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ. π ನ ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ 50 ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬೆಲೆ: π = 3.14159265358979323846284338327950288419716939937510....

ಪೂರ್ವ ಇತಿಹಾಸ

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಗೆ ಅದರ ವ್ಯಾಸದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗಿ ಸ್ಥಿರ ಬೆಲೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ವಿಷಯದ ಪ್ರಥಮ ಉಲ್ಲೇಖ ಎಲ್ಲಿ, ಯಾರಿಂದ ಹಾಗೂ ಯಾವಾಗ ಆಯಿತು ಎಂಬುದು ಇನ್ನೂ ನಿಗೂಢವಾಗಿದೆ. ಸಂಭವನೀಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಈಜಿಪ್ಟಿನವರು ಕ್ರಿ.ಪೂ. 1650ಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಪ್ಯಾಪಿರಸ್ ಸುರುಳಿಗಳ (Papyrus Scroll) ಮೇಲೆ ಬರೆದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಪುರಾವೆಗಳಿವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇಂದು ನಾವು ಬಳಸುವಂತೆ π ಎಂಬ ಸೂಚಕದಿಂದ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಅವರು ನಮೂದಿಸಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವರು



ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸ್
(ಸುಮಾರು ಕ್ರಿ.ಪೂ.287-212)

ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮಾನುಜನ್
(1887-1920)

ವೃತ್ತಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ನಮೂದಿಸಲು ಸ್ಥಿರ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದು 256/81 = 3.16 ಎಂದು ಪುರಾವೆಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ಬ್ಯಾಬಿಲೋನೀಯರೂ ಕೂಡ 25/8 ಅಥವಾ 3.125ನ್ನು ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದುಂಟು.

ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 200ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಶುದ್ಧ ರೇಖಾಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಜ್ಞಾನದಿಂದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ π ನ ಬೆಲೆಯು 223/71 ಹಾಗೂ 22/7 ರ ನಡುವೆ ಇದೆ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಇಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯ ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ ತಾನೆಂದೂ ಇದರ ನಿಖರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಿಲ್ಲ. ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಬೆಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಇದೆ ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಹೇಳಿದ. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಕಾಲಕ್ಕೆ, ಈ ಮಿತಿ ತಿಳಿಸುವ ವೇಳೆಗೆ ಬೀಜಗಣಿತ, ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿ (trigonometry) ಜ್ಞಾನದ ಕಲ್ಪನೆ ಇರಲಿಲ್ಲ, ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಇತಿಹಾಸಕಾರರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಗಣಿತಜ್ಞನೂ ಕೂಡ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್‌ನ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಮಾನ್ಯತೆ ನೀಡಲಿಲ್ಲ.

ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಆರ್ಯಭಟ (476-550 ಕ್ರಿ.ಶ.) 384 ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯಿಂದ ನಾಲ್ಕು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ನಿಖರವಾದ ಬೆಲೆ 62832/2000 = 3.1416 ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ. ಅವನ ವಿಧಾನ ಹೀಗಿತ್ತು: '100ಕ್ಕೆ 4ನ್ನು ಕೂಡಿ 8 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಅದನ್ನು 62000 ಕ್ಕೆ ಕೂಡಿ, ಇದು ವ್ಯಾಸ 20,000 ಇರುವ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಗೆ ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಸಮ.'

5ನೇ ಶತಮಾನದ ಚೀನಾದ ಗಣಿತಜ್ಞ ತ್ಸು ಚುಂಗ್ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್‌ನ ಬದಲಾದ ವಿಧಾನದಿಂದ π ಬೆಲೆ 355/133 ಅದು 3.1415926 ಹಾಗೂ 3.1415927ರ ನಡುವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ. ಈ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು ಏಳು ದಶಮಾಂಶದವರೆಗೆ ನಿಖರ ಗಣನೆ ಆಗಿತ್ತು. ಯುರೋಪಿನ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಸುಮಾರು 1000 ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಕೂಡ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮ ಬೆಲೆ ನೀಡಿರಲಿಲ್ಲ.

ಅನಂತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ π ಗಣನೆ

ಕ್ರಿ.ಶ. 1400ರಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಮೇಧಾವಿ ಗಣಿತಜ್ಞ ಮಾಧವನು π ನ ಬೆಲೆ ಗಣನೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯಾ ಶ್ರೇಣಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ ಅದು:

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \ldots..$$

ಇದರಿಂದ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತ ಬೆಲೆ 3.14159265359 ಸುಮಾರು 11 ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ನಿಖರ ಬೆಲೆಯಾಗಿದೆ. ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ ಇದು ಆಗಿನ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಸಾಧನೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಾಧವನ ಸಮಕಾಲೀನ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಧನೆಯಿಂದ ಹಿಂದುಳಿದಿದ್ದರು.

17ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸರ್ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (1642-1727) ಹಾಗೂ ಲೀಬ್ನಿಟ್ಜ್ ಅವರ ಕಲನಶಾಸ್ತ್ರ (Calculus) ಆವಿಷ್ಕಾರದ ನಂತರ, ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್‌ನ ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಅನಂತ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿಂದ π ನ ಬೆಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಭಾರತೀಯರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿ ಹಾಗೂ ಸೊನ್ನೆ ಬಳಕೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಗಣಿತದ ಮುನ್ನಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಾದುವು. ಹೀಗೆ ಮೂಲತಃ ರೇಖಾಗಣಿತದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ π, ಗಣಿತದ ಇತರ ಶಾಖೆಗಳಾದ ಬೀಜಗಣಿತ, ಅಂಕಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಕಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಲೀಬ್ನಿಟ್ಜನ ಪ್ರಮುಖ, ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಶ್ರೇಣಿಯೊಂದು ಹೀಗಿದೆ:

$$\tan^{-1}(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - \ldots..$$

ಇಲ್ಲಿ ಮೋಜಿನ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಕ್ತ ಪದ 'x' ನ ಬದಲಾಗಿ x=1 ನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಜ್ಞ ಮಾಧವನ ಶ್ರೇಣಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಈ ವಿಧಾನ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಿಗಿಂತ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ಪ್ರಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಅದು:

$$\tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \ldots.$$

ಇದರ ಅನಾನುಕೂಲತೆ ಎಂದರೆ π ನ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು ಎರಡು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಪಡೆಯಲು ಸುಮಾರು ಹಲವು ನೂರು ಪದಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿ.ಶ. 1700ರಲ್ಲಿ ಲಿಯೊನಾರ್ಡ್ ಆಯ್ಲರ್ (1707–1783). ಈ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸುಧಾರಣೆ ಮಾಡಿ, π ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಸರಣಿ ಬರೆದ ಇದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ π ಗಣನೆ ಮಾಡುವಂತಿದ್ದು, $\left(\frac{\pi^6}{6}\right), \left(\frac{\pi^4}{90}\right)$ ನಂತಹ ಪದಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ನಂತರ ಜಾನ್ ಮೆಕೀನ್, ಗಣಿತಜ್ಞ ಲೀಬ್ನಿಟ್ಜ್ ಸರಣಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನ 1706ರಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ. ಅದು:

$$\frac{\pi}{4} = \tan^{-1}\left(\frac{1}{9}\right) - \tan^{-1}\left(\frac{1}{239}\right)$$

ಇಂತವುಗಳಲ್ಲಿ ಲೀಬ್ನಿಟ್ಜ್ ಆರ್ಕ್‌ಟ್ಯಾನ್ (x) (arctan) ಗಳಂತಹ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ π ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಸುಮಾರು 100 ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ.

20ನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಾವಧಿಗೆ ಮೊದಲು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣ ಆಗುವ ವೇಳೆಗೆ π ಗಣನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾದ, ಮೂಲತಃ ಲೀಬ್ನಿಟ್ಜ್. ಅಬ್ರಹಾಂ, ಶಾರ್ಪ್ ಹಾಗೂ ಮೆಕೀನ್ ನಂತಹ ಗಣಿತಜ್ಞರ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದರ ನಿಖರ ಗಣನೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ದಕ್ಷ ವಿಧಾನವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಅಧಿಕ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿದ್ದು, ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ π ಬೆಲೆ ಸೂಚಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಊಹೆಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಶೋಧನಾ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದಿಗೂ ಕೂಡ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

20ನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಗಣಿತದ ಸರಣೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಲಘುಗಣಕಗಳ ಬಳಕೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ್ದರಿಂದ π ಮೌಲ್ಯ ಗಣನೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು. ಆದರೂ ಕೂಡ 1970ಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ಗಣನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದವು. ಅವುಗಳೆಲ್ಲ ಬಹುತೇಕ ಮೆಕೀನ್ ಸೂತ್ರಗಳ ಸ್ವಲ್ಪ ಸುಧಾರಿತ ರೂಪಗಳಾಗಿದ್ದವು.

ರಾಮಾನುಜ ಯುಗ

20ನೇ ಶತಮಾನದ ಭಾರತದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಭಾಶಾಲಿ ಗಣಿತಜ್ಞರಾದ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಾಮನುಜನ್ (1887–1920) 1910ರಲ್ಲಿ ಹಲವು ಅನಂತ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ವಿಪರ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಪುನರ್ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಅವರ ಕಾಲಾನಂತರ ಅಂದರೆ 1970ರಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೂತ್ರ ಹೀಗಿತ್ತು.

$$\frac{1}{\pi} = \frac{2\sqrt{2}}{9801} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(4k)!\,(1103+26390K)}{(K!)^4\, 396^{4k}}$$

ರಾಮಾನುಜರ ಗಣಿತ ಪ್ರತಿಭೆ ತಿಳಿಯಲು ಈ ಸೂತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಪದದ ಮೊತ್ತ ಮಾಡಿದರೆ ಎಂಟು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳ ವರೆಗೆ π ನಿಖರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಇದೇ ಸೂತ್ರದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಜ್ಞ ವಿಲಿಯಂ ಗೋಸ್ಪರ್ 1985ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 17 ಮಿಲಿಯ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ನಿಖರ ಗಣನೆ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದರು. ರಾಮಾನುಜರ ಈ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸೂತ್ರದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ವಿಶ್ವದ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಈ ಮಹಾನ್ ಗಣಿತಜ್ಞನ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ಹುಬ್ಬೇರಿಸುವಂತಾಯಿತು. ಇದೇ ಸೂತ್ರದ ಬಳಕೆಯಿಂದ 1994ರಲ್ಲಿ ಕೊಲಂಬಿಯಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡೇವಿಡ್ ಹಾಗೂ ಚುದನೊವಸ್ಕಿ ಸಹೋದರರು π ಬೆಲೆಯನ್ನು ಸೂಪರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ನೆರವಿನಿಂದ 4 ಬಿಲಿಯನ್ ಸ್ಥಾನಗಳವರೆಗೆ ಮಾಡಿತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

π ಬೆಲೆಯ 'n'ನೇ ಸಂಖ್ಯೆ

ಯಾವುದೇ ಪದಗಳಲ್ಲಿ 'n'ನೇ ಪದಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಹಾಗೂ ಹಿಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ π ನ 'n'ನೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗೆ ಅದರ ಹಿಂದಿನ (n–1) ಅಂಕಿಗಳ ಗಣನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಗಣಿತಜ್ಞರು (n–1) ಅಂಕಿಗಳ ಬದಲಿಗೆ 'n'ನೇ ಪದಗಳ ಗಣನೆ ವಿಚಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚನೆ ಮಾಡತೊಡಗಿದರು. ಈ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ 'n' ನ ಮೂಲಕ ದ್ವಿಮಾನ (ಆಧಾರ 2) ಹಾಗೂ ಹೆಕ್ಸಾಡೆಸಿಮಲ್ (ಆಧಾರ 16) ಅಂಕಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಸಂಭವನೀಯವಾಗಿವೆ. 1996ರಲ್ಲಿ ಡಿ. ಬೈಲೆ, ಪಿ. ಬೊರ್ವಿನ್ ಹಾಗೂ ಸಿ. ಪ್ಲೋಫೆ ಹೆಸರಿನ ಗಣಿತಜ್ಞರು π ನ ಹೆಕ್ಸಾಡೆಸಿಮಲ್ ಅಂಕಿಗಳ ಗಣನೆಗೆ ನೂತನ ಯೋಜನೆ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದಲೇ ಸಿ. ಪ್ಲೋಫೇ 1997ರಲ್ಲಿ π ನ 'n'ನೇ ಅಂಕಿಯ ಗಣನೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಆಧಾರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ.

ಸೀಮನ್ ಫ್ರೇಜರ್ ಎಂಬ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ 17 ವರ್ಷದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 'π' ನ ಹೆಕ್ಸಾಡೆಸಿಮಲ್, ಐದು ಟ್ರಿಲಿಯನ್‌ದಂಥ ಹಾಗೂ ಹತ್ತು ಟ್ರಿಲಿಯನ್‌ದಂಥ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣನೆ ಮಾಡಿದ. 2000 ವರ್ಷದಲ್ಲಿ π ನ ಕ್ವಾಡ್ರಿಲಿಯನ್ತ್ (Quadrillionth) ಸಂಖ್ಯೆ '0' ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ.

ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಅಂಕಿಗಳು ಯಾಕೆ ?

ಗಣಿತಜ್ಞರಿಗೆ π ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಇದರ ತಳದವರೆಗೆ ಹುಡುಕಾಟ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ. π ಗಣನೆಯಲ್ಲಿ ಬರೀ 37 ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ನಿಖರ ಬೆಲೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ ನಾವಿರುವ ಅಕಾಶಗಂಗೆ ಗೆಲಕ್ಸಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗದಂತೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದು ಎಂಬ ಅಂಶ ತಿಳಿದ ಮೇಲೆ ನಮಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಗಣಿತಜ್ಞರು π ಗಣನೆಯನ್ನು ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಹೊರಟಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈಗಿನ ಜ್ಞಾನದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಂತೆ, π ನ ಪ್ರಥಮ 100 ಅಂಕಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕೂಡ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರ ಗಣನೆಯು ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ಉನ್ನತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಶೋಧನಾ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ. ಇದು ಗಣಿತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ವಿವಿಧ ಜ್ಞಾನಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡಿದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಆಸಕ್ತಿಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ π ಗಣನೆಯಿಂದ ನಮ್ಮ ಆಧುನಿಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಹಾರ್ಡವೇರ್ ಹಾಗೂ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್‌ಗಳ π ನ ಮೌಲ್ಯ ಗಣನೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಲಿಯನ್‌ವರೆಗೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಈ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಇತರ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಗಣನೆಗೆ ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವಸನೀಯವಾಗಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. π ಅಂಕಿಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಗಣನೆ ಪಡೆದ ನಂತರ ಯಾವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಕೂಡ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿನ ಹಾರ್ಡ್‌ವೇರ್ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿಯ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ 1986ರಲ್ಲಿ Cray-2 ಹೆಸರಿನ ಸೂಪರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ■

ಇಷ್ಟು ಸರಳವಾ!!

ನಾವು ಯಾವುದೇ ಶಾಲೆಯ ಒಂದು ತರಗತಿಗೆ ಹೋಗಿ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಕಲಿಯಲು ಎಷ್ಟು ಮಂದಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾದ ವಿಷಯ ಅಂದರೆ ತರಗತಿಯ ಸೇ. 85 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೈ ಎತ್ತುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತ ವಿಷಯ ಎಂದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡಲೆ ಆಗಿದೆ. ಅಂತಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಷಯವನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ, ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ಕಲಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು ವೇದ ಗಣಿತದ ಮೂಲಕ ಬೋಧಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

ವೇದ ಗಣಿತ ಎಂದರೆ 16 ಗಣಿತ ಸೂತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಉಪಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಶ್ರೀ ಜಗದ್ಗುರು ಸ್ವಾಮಿ ಭಾರತೀ ಕೃಷ್ಣತೀರ್ಥ ಮಹಾರಾಜರು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಸೂತ್ರಗಳು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾಗಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದೆ (ಸೂತ್ರ: ಏಕ ನ್ಯೂನೇನ ಪೂರ್ವೇಣ).

9ರ ಸರಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಇತರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಾಕಾರ:

ಉದಾ–1:

$$\begin{array}{r} 65 \\ \times 99 \\ \hline 6435 \end{array}$$

ಹಂತಗಳು :

1) ಗುಣ್ಯ (ಮೇಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆ) ದಲ್ಲಿ 1ನ್ನು ಕಳೆದು ಅಂದರೆ 65 – 1 = 64. ಇದು ಮೊದಲರ್ಧ ಉತ್ತರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 64.
2) 64ರಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಅಂಕೆಯನ್ನು 9ರಿಂದ ಕಳೆಯಬೇಕು ಮತ್ತು ಬಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬರೆದಾಗ ಅದು ಉಳಿದರ್ಧ ಉತ್ತರವಾಗುತ್ತದೆ:

   9 – 6 = 3

   9 – 4 = 5 ಕಳೆದಾಗ ಬಂದ ಉತ್ತರ – 35.

   ಗುಣಲಬ್ಧ 6435. ■

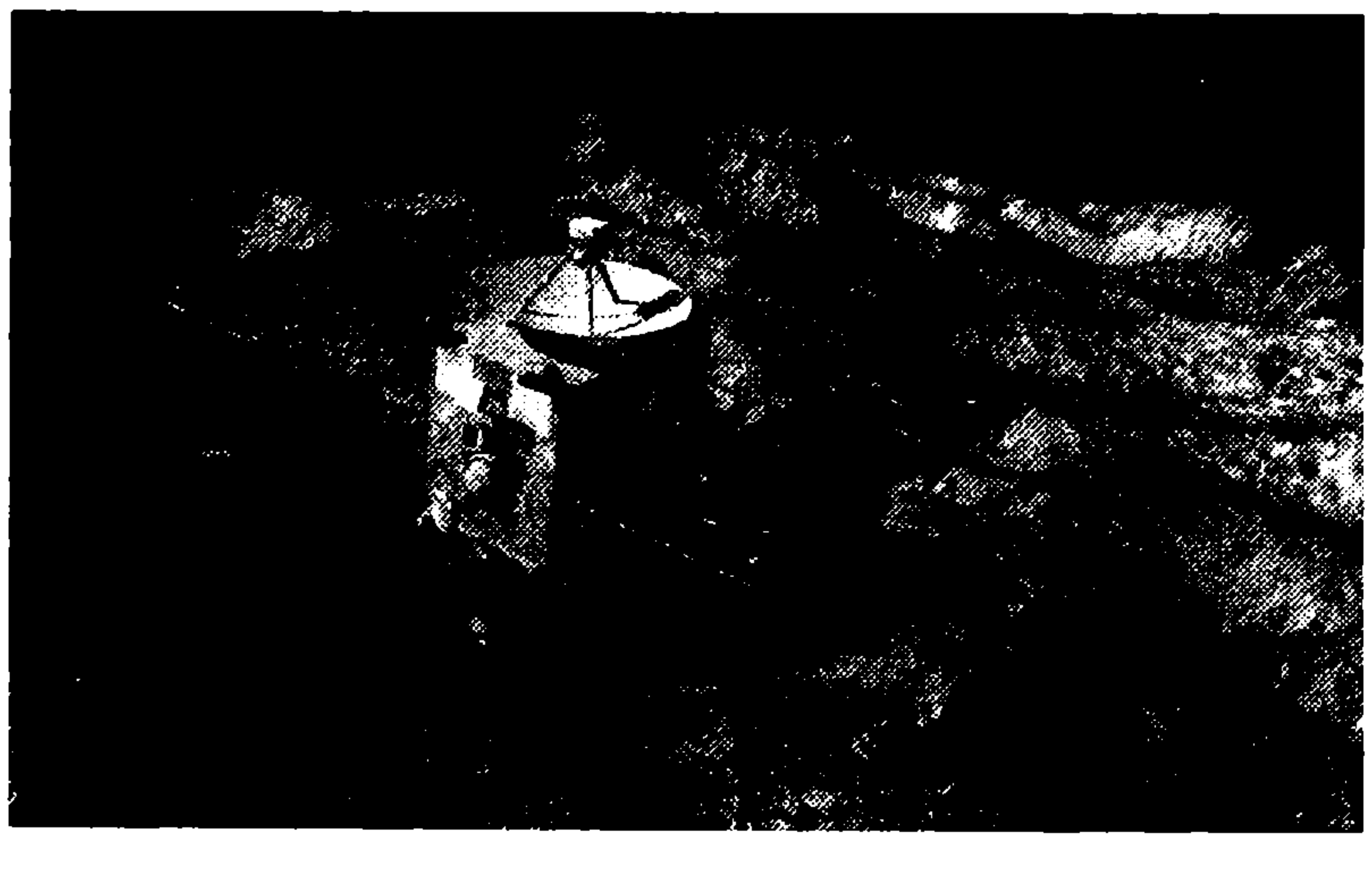
ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಹತ್ವದ ಕೊಡುಗೆಗಳು - 2011

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್
2301, 'ಸಾರಸ', 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 9ನೇ ಮೇನ್,
ವಿಜಯನಗರ 2ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು - 570 017

ವಿಜ್ಞಾನ ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾದ 'ಸೈನ್ಸ್', 2011ನೇ ವರ್ಷ ವಿಜ್ಞಾನ-ತಾಂತ್ರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದೆ.

ಎಚ್.ಐ.ವಿ. ಅಧ್ಯಯನ: ಈ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದಿರುವುದು ಎಚ್ಐವಿ ಸೋಂಕಿನ ಬಗೆಗೆ ನಡೆದ ಅಧ್ಯಯನ. ಎಚ್ಐವಿ ಸೋಂಕು ತಗುಲಿದವರಲ್ಲಿ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವವರಿದ್ದಾರೆ, ಸೇವಿಸದವರೂ ಇದ್ದಾರೆ (ಈ ಔಷಧವನ್ನು ಆಂಟಿ ರಿಟ್ರೋವೈರಲ್ ಔಷಧ ಅಥವಾ ಎಆರ್‌ವಿ ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ). ಆಗ, ಅವರು ಇತರರಿಗೆ – ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಪತಿ ಅಥವಾ ಪತ್ನಿಗೆ – ಸೋಂಕು ಹರಡುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ? ಔಷಧ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವವರು ವೈರಸ್ಸನ್ನು ಹರಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಸೇಕಡ 96ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಅಧ್ಯಯನದ ವರದಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಬ್ರೆಜಿಲ್, ಭಾರತ, ಥೈಲೆಂಡ್, ಅಮೆರಿಕ, ಬೋಟ್ಸವಾನ, ಕೀನ್ಯ, ದ. ಆಫ್ರಿಕ, ಮಾಲಾವಿ, ಜಿಂಬಾಬ್ವೆಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ ಸೋಂಕುಪೂರಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿದ್ದರು.

ಹಯ ಬುಯ ಮಿಶನ್: ಹಯಬುಯ – ಇದು ಜಪಾನಿನ ಒಂದು ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯ ಹೆಸರು. ಈ ನೌಕೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಒಂದು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹದ ಮೈಯಿಂದ ದೂಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿತು. ಗ್ರಹ ಸಮುಚ್ಚಯಕ್ಕೆ ಸೇರದ ಒಂದು ಕಾಯದಿಂದ ಹೀಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತಂದಿರುವುದು ಕಳೆದ 35 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಈ ನೌಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರ. ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಸತ್ಯಾಂಶ ಹೊರಬಿದ್ದಿದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕಾಂಡ್ರ್ಯೂಲ್ ವರ್ಗದ ಉಲ್ಕಾ ಪಿಂಡಗಳು ಮೂಲತಃ ಬಂದಿರುವುದು ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಎಸ್-ನಮೂನೆಯ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳಿಂದ.



ಮಾನವ ಮೂಲಗಳ ಹುಡುಕಾಟ: ಪ್ರಾಚೀನ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಮಾನವರ ಆನುವಂಶಿಕ ಸಂಕೇತಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ 'ಇಂದಿಗೂ ಆ ಸಂಕೇತಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಚೀನ – ಗುರುತಿಸಲು ಈಗ ಸಿಗದಿರುವ – ಆಫ್ರಿಕದ ಹಾಗೂ ಏಷ್ಯ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಮಾನವರ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಂಶಗಳು ಇವೆ' ಎಂದು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿದ *ಆಸ್ಟ್ರೆಲೊ ಪಿತೆಕಸ್ ಸೆಡಿಬ* ಎಂಬ ಮಾನವ ಪೂರ್ವಜ ಜೀವಿಯಿಂದಾಗಿ ಆಧುನಿಕ ಮನುಷ್ಯರ ವಿನಾಯಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (ಇಮ್ಯೂನ್ ಸಿಸ್ಟಮ್) ರೂಪುಗೊಂಡಿತು.

ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಕ ಪ್ರೋಟೀನ್: ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಪ್ರೊಟೀನಿನ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಜಪಾನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರೊಟೀನನ್ನು ಫೋಟೊ ಸಿಸ್ಟಮ್-II ಅಥವಾ ಪಿಎಸ್-II ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪಡೆದ ನಕಾಶೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದ (ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ) ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣುಗಳ ದಿಗ್ಮಾನ ಅಥವಾ ಓರಣ (ಓರಿಯೆಂಟೇಷನ್) ಕೂಡ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಆದಿ ಅನಿಲ: ಹವಾಯಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಮೀಸಲಾದ ಕೆಕ್ ದೂರದರ್ಶಕವಿದೆ. ಅದರಿಂದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮುಗಿಲುಗಳನ್ನು ಖಗೋಲತಜ್ಞರು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಮಹಾಸ್ಫೋಟ (ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್) ಸಂಭವಿಸಿದ ಎರಡು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರದ ಕಾಲದವಾದ ಈ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹಗಳ

ಪರಮಾಣುಗಳೇ ಕಂಡು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಮಹಾಸ್ಫೋಟದ ಹೊಸದರಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ದ್ರವ್ಯವು ತನ್ನ ಅದೇ ರೂಪಿನಲ್ಲಿರದೆ ಕಾಲ ಕಳೆದರೂ ತನ್ನ ಮೂಲ ರೂಪಿನಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುವ ದ್ರವ್ಯ ಭಾಗಗಳೂ ಈ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯಿತು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ : ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಮಾನವನ ಅನ್ನನಾಳದಲ್ಲಿ (ಅಥವಾ ಜೀರ್ಣಾಂಗ ವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ)ರುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಬಲ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಇರುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇಂಥ ಪ್ರಬಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಆಹಾರವನ್ನು ನೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯದ್ದು ಶಾಕಾಹಾರವನ್ನು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತದೆ. ದೈಹಿಕ ಪುಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ರೋಗ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಬರುವಾಗ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಅಂತರ್ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಲಿದೆ.

ಮಲೇರಿಯ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನ್ : ಮಲೇರಿಯ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನ್ ಒಂದರಿಂದ ಪಡೆದ ಆರಂಭಿಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಆಶಾದಾಯಕವಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದಿವೆ. ಆಫ್ರಿಕದ ಏಳು ದೇಶಗಳಿಂದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡ 15 ಸಾವಿರ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಮಲೇರಿಯ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನೊಂದರ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಈ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಸಿವೆ ಎಂದು 'ಸೈನ್ಸ್' ಪತ್ರಿಕೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದೆ.

ವಿಚಿತ್ರ ಗ್ರಹವ್ಯೂಹಗಳು: ಖಗೋಲತಜ್ಞರು 70 ಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಸೌರಾತೀತ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ; ಹಲವು ಗ್ರಹ ವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸೌರವ್ಯೂಹ ಸದೃಶ ಗ್ರಹ ಸಮುಚ್ಚಯಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹಲವು ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳೂ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. 'ಕೆಪ್ಲರ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ' ಎಂಬುದು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಒಂದು ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ. ಸೌರಾತೀತ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ. ಇಂದಿನ ಗ್ರಹಮಾದರಿಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಲಾಗದ ಗ್ರಹಗಳು, ವಿಮುಖ ದಿಕ್ಕಿನ ಕಕ್ಷಾ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲಗ್ರಹ, ಅವಳಿ ನಕ್ಷತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಗ್ರಹ, ಯಾವುದೇ ಆಧಾರ ನಕ್ಷತ್ರವಿರದೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಹತ್ತು ಗ್ರಹಗಳು – ಇವೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಾರದಂಥವೇ ಸರಿ.

ವಿನ್ಯಾಸೀ ಜಿಯೊಲೈಟ್‌ಗಳು: ಜಿಯೊಲೈಟ್‌ಗಳೆಂದರೆ ಸರಂಧ್ರ ಖನಿಜಗಳು. ಇವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾವರ್ಧಕಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದಿಂದ ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಜರಡಿ (ಸಾಣಿಗೆ)ಗಳಾಗಿ, ನೀರನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ವಾಯುವನ್ನು ಸೋಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಬಟ್ಟೆ ಮಡಿ ಮಾಡುವ ಮಾರ್ಜಕಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. 2011ರಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ತಜ್ಞರು ಹೊಸ ಜಿಯೊಲೈಟ್‌ಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಸಾವಯವ ಅಣುಗಳ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರು.

ಮುಪ್ಪಿನ ಕೋಶಗಳ ನಿವಾರಣೆ : ವಿಭಜಿಸಲಾಗದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಮುಪ್ಪಿನ ಕೋಶಗಳೆನ್ನುವುದುಂಟು. ಇವನ್ನು ಇಲಿಗಳ ದೇಹಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದಾಗ ಮುಪ್ಪು ಸಂಬಂಧವಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ವಿಳಂಬವಾಗುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇಲಿಗಳ ಆಯುಸ್ಸು ಇಂಥ ಸಂಸ್ಕರಣೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮುಪ್ಪಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಲ್ಲದೆ ಸಿಗುವ ಬದುಕೂ ವಿಶೇಷವಲ್ಲವೆ? ■

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾದ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

(1) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು **ಪ್ರತಿತಿಂಗಳು 20ನೇ** ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.
ವಿಳಾಸ: **"ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ್ಣ, ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070**

(2) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಹಾಗು ಫೋನ್ ನಂ ರ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರಬೇಕು.

(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೇ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಡ್ರಾ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವುದು.

(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಚೆಂಡುಗಳೊಂದಿಗೆ ಚೆಲ್ಲಾಟ

ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
ಶ್ರಯಧೇನು, 873/1, ಪ್ಲಾ.ನಂ. 07 'ಎ'
ಭಾವಸಾರನಗರ, ವಿಜಾಪುರ – 586 101

ಭಾಗ – 4

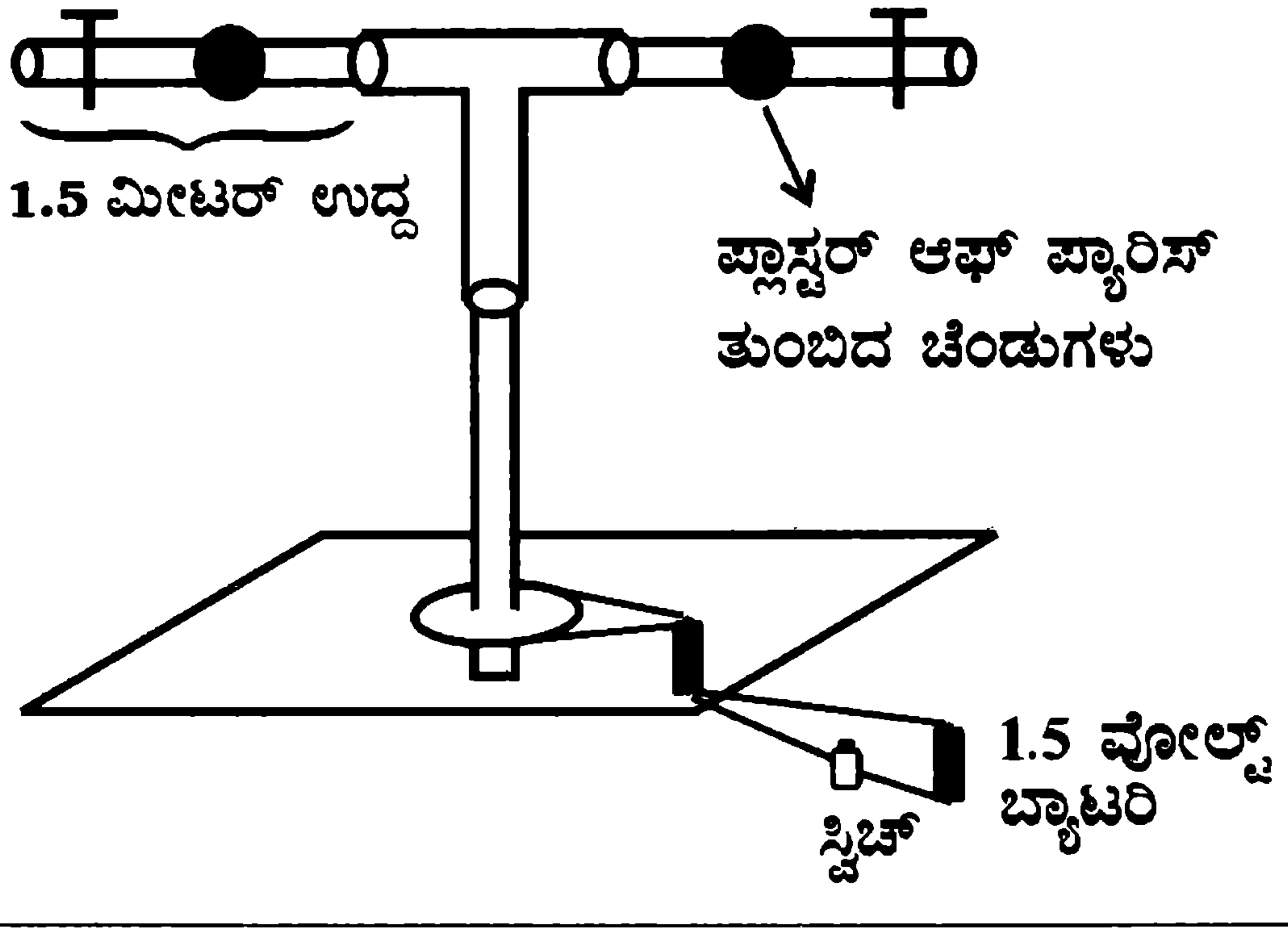
ಈ ಮೊದಲು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಚೆಂಡುಗಳು ದೂರ ಸರಿಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ–ನೋಡಿ ಆನಂದಿಸಿದ್ದೀರಿ. ಭಾಗ–1 ರ (ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ, ಫೆಬ್ರವರಿ 2012) ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಭಾಗ–2 (ಮಾರ್ಚ್ 2012) ಮತ್ತು ಭಾಗ–3ರಲ್ಲಿ (ಏಪ್ರಿಲ್ 2012) ಒಂದಿಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಿ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಭಾಗ–1ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ಜೋಡಣೆಯೇ ಇರಲಿ. ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಬ್ಯಾಟರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಭಾಗ–1ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಾಗ 3 ವೋಲ್ಟದ್ದು ಆಗಿತ್ತು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಟರಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1.5 ವೋಲ್ಟದ್ದು ಆಗಿರಲಿ. ಈಗ ಪ್ಲೈವುಡ್ಡನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದ ಚೆಂಡುಗಳು ಭಾಗ–1ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ.

ಭಾಗ–1ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚೆಂಡುಗಳು ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ? ಏನು ಕಾರಣ?

ಹೀಗೇಕೆ?

ಬ್ಯಾಟರಿಯ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ – ತಿರುಗುವ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು. 'V' ಕಡಿಮೆ ಆದರೆ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ವಾದ mV^2/r ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ದೂರ ಸರಿಯಲು ಅಧಿಕ ವೇಳೆ ಬೇಕಾಗುವುದು. ■



ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ಅವಗಾಹನೆಗೆ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವಾಗ ಚಿತ್ರಗಳಿದ್ದರೇ ಒಳಿತು, ಹೌದು. ಆದರೆ ಈ ಚಿತ್ರಗಳು ಫೋಟೋಗಳಾದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಪುನರ್‌ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಾಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ, ಸ್ಫುಟ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ. ಚಿತ್ರಕಾರರ ನೆರವು ದೊರೆಯದಿದ್ದಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಫುಟತೆಯ ಕೊರತೆಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಸಂಪರ್ಕ ಪತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ/ಮೊಬೈಲ್ ನಂಬರ್‌ಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ.

ಪ್ರಾಣಿ ಲೋಕದಲ್ಲಿ 'ನಖ' ಸುಂದರಿಯರು

ಸುಮಂಗಲಾ ಎಸ್. ಮಮ್ಮಿಗಟ್ಟಿ
ಆಕಾಶವಾಣಿ, ಬೆಂಗಳೂರು-1

ಸುಂದರವಾದ ತರುಣಿ, ಅಂದದ ಸಿನಿಮಾ ತಾರೆ, ಸಿಂಗರಿಸಿದ ಮದುಮಗಳು ಇವರೆಲ್ಲರ ಸೌಂದರ್ಯದ ವರ್ಣನೆ ಬರುವಾಗ ಅವರ ಅಂದದ ಚೆಂದದ 'ಉಗುರುಗಳೂ' ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಬ್ಯೂಟಿ ಪಾರ್ಲರ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಗಲಿ ಕಾಲು ಮತ್ತು ಕೈ ಉಗುರುಗಳ ಸಿಂಗಾರ 'ಪೆಡಿಕ್ಯೂರ್' ಮತ್ತು 'ಮ್ಯಾನಿಕ್ಯೂರ್' ಗಳು ಮುಖ್ಯ ಸೌಂದರ್ಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳಾಗಿವೆ. ಹೌದು, ಸುಂದರವಾದ ಕೈಗಳ ಶೋಭೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ, ನೀಳ ಬೆರಳುಗಳ ತುದಿಯ ಹೊಳೆವ ಉಗುರುಗಳ ಅಂದ ಎಂಥವರ ಗಮನವನ್ನೂ ಸೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾಣಿ ಜಗತ್ತಿನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ವಿಕಾಸದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ, ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಸುಮಾರು 55 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಅದರೊಂದಿಗೆ ಬೆರಳು ಮತ್ತು ಉಗುರುಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಕಾರ್ಯಗಳೂ ದೊರೆತವು. ಬೆರಳು ಮೆತ್ತೆಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸ್ಪರ್ಶ, ಬಿಗಿಯಾದ ಹಿಡಿತದ ವಿಕಾಸಗಳು ಆದದ್ದು ಇದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ.

ಫ್ಲೋರಿಡಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಉಗುರಿನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಮುಂಚೆ ನಂಬಲಾಗಿದ್ದ, ಉಗುರುಗಳು ದೇಹದ ಆಕಾರ ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲಾ ವಿಕಾಸವಾದವು ಎಂಬ ವಾದವನ್ನು ತಳ್ಳಿ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಸಣ್ಣ ದೇಹದ ಪ್ರೈಮೇಟ್‌ಗಳ ಬೆರಳುಗಳಲ್ಲೂ ಉಗುರುಗಳಿದ್ದವು. ಅಂದು ಮರಗಳನ್ನಾಶ್ರಯಿಸಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಲೆಮುರ್‌ಗಳಂತಹ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರೈಮೇಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಉಗುರುಗಳೂ ಅವು ಮರಗಳ ರೆಂಬೆಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲು ನೆರವಾದವು. ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರೈಮೇಟ್‌ಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಗುಣವಾದ ಉಗುರುಗಳನ್ನು, ಬೆರಳಿನ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗಿದೆ. ನಶಿಸಿ ಹೋಗಿರುವ ಪ್ರೈಮೇಟ್ *ಟೆಲಿಹಾರ್ಡಿನಾ ಬ್ರಾಂಡಿ* ಇದರ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಗುರುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ 55.8 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಭೂಮಿಯ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಯನ್ನೂ ಪರಿಸರವನ್ನೂ ಅರಿಯಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂದು ನಾವು ಕಾಣುವ ಸ್ತನಿಗಳ ಅದ್ಭುತ ಜೈವಿಕ ವೈವಿಧ್ಯದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದದ್ದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬಿಸಿಯೇರುತ್ತಿದ್ದ ಭೂಮಿ. ಆಗ ಬದಲಾದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಣ್ಣಗಾತ್ರದ ಸ್ತನಿಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡವು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಯೇಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಯದ ಡಾ. ಚೆಸ್ಟರ್. 13.5 ಸೆಮೀ (6 ಅಂಗುಲ) ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದವಿದ್ದ *ಟೆಲಿಹಾರ್ಡಿನ - ಬ್ರಾಂಟಿ* ಸರ್ವಭಕ್ಷಕವಾಗಿತ್ತು. ಇದರ ಎಲ್ಲ ಬೆರಳುಗಳಿಗೆ ಮುಂಚಾಚಿದ ಉಗುರುಗಳಿದ್ದವು. ಪ್ರಾಣಿ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಉಗುರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಪ್ರಾಣಿ ಇದಾಗಿತ್ತು ಎನ್ನುತ್ತವೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು. ಇದರಿಂದ ಈ 'ನಖ'ಗಳ ಉಗಮ ದೊಡ್ಡದೇಹದ ಸ್ತನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಕಾಸವಾಯಿತು ಎನ್ನುವ ವಾದ ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದ್ದು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಪ್ರೊ. ಕೆನ್ ರೋಸ್.

ಈ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಈ ಪ್ರೈಮೇಟ್‌ಗಳು ಏಷ್ಯಾ ಖಂಡದಿಂದ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕಾಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಹೋದವು ಎನ್ನುವುದು.

ಆಧುನಿಕ ಪ್ರೈಮೇಟ್‌ಗಳ 'ಉಗುರು'ಗಳ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಾಣಿ ಜಗತ್ತಿನ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡವಲಿದೆ, ಜೀವ ಭೌಗೋಳಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹತ್ತು ಹಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಜೀವಿ ಕವಲೊಡೆದದ್ದು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಈ ಉತ್ತರ ಎಷ್ಟು ಜನರು ಉಗುರು ಕಚ್ಚುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೋ ಅಥವಾ ತಂಪಾಗಿ ನೇಲ್ ಪಾಲಿಷ್ ರಿಮೂವರ್ ಬ್ರಶ್ ಹಿಡಿದು ಮ್ಯಾನಿಕ್ಯೂರ್‌ಗೆ ಸಜ್ಜಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೋ ಕಾದುನೋಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ■

ಜೈವಿಕ ಗೊಂದಲ

ಡಾ. ಎನ್.ಎಸ್. ಲೀಲಾ
105, ವೆಸ್ಟ್ ಪಾರ್ಕ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್, 14-ಎ-ಅಡ್ಡಬೀದಿ,
ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 003

ಇಂತಹದೊಂದು ಪದ ಯಾವ ಪದಕೋಶಗಳಲ್ಲೂ ಇನ್ನೂ ಸೇರಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ Biocomplexity ಎಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ್ದು ಇಡೀ ಜೀವಿ ಮತ್ತು ಜೀವನ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಡಿ ನಡೆಯುವುದೆಂದು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹದ್ದು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವಾಗ ಕೇವಲ ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಸಹಜ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಶಾಖೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ತಜ್ಞರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಚಿಂತನೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ, ಹಣ ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಸಮಯವನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಿದ್ಧರಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇದು ನಮ್ಮ ಅಳಿವು ಉಳಿವಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪರಿಸರದ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ಸಮತೋಲನಕ್ಕಾಗಿ ಇಂತಹ ದೂರದೃಷ್ಟಿ ಅಗತ್ಯ. ಇಂದು ಪೃಥ್ವಿಗೆ H-O-P-E (Hope), ಎಂದರೆ Heal Our Planet Earth ಎಂಬ ಸಂಕಲ್ಪದ ಘೋಷಣೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಜೀವಂತ ಗ್ರಹವಾದ ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ಸೃಷ್ಟಿ, ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ಲಯ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಚಕ್ರ, ಸ್ಥಿತಿಗೆ ನಿರಂತರ ಹೋರಾಟ, ಲಯ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಶಾಶ್ವತವಾದ, ನಿಂತ ನೀರಲ್ಲ. ಅವು ಒಂದು ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ, ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬುದು ಸಾಬೀತಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಮೂಲ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು, ವೇದ - ಉಪನಿಷತ್ತುಗಳು ಇದೇ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಸಾರುತ್ತಾ ಬಂದಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ಸ್ಥಳೀಯ ಯೋಜನೆ (ಆತ್ಮಜ್ಞಾನ), ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅನುಷ್ಠಾನ (ತತ್ವಜ್ಞಾನ) ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಚಿಂತನೆ (ಬ್ರಹ್ಮಜ್ಞಾನ) ಗಳು ಇಂದಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ದುರ್ಬಳಕೆ ಮಾಡಿವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಲೂಟಿಯಾದ ನಂತರ E^3 ಎನ್ನುವ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಬೇಕೆಂಬ ಪಾಠವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಬೋಧಿಸುವ ಉತ್ಸಾಹ ತೋರುತ್ತಿವೆ. E^3 ಎಂದರೇನು? ಇವು, ಇಂಧನ (Energy), ಪರಿಸರ (Environment) ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕತೆ (Economy). ಇಂತಹ ಚಿಂತನ - ಮಂಥನಗಳಿಗೆ ಎಡೆ ಕೊಡುವ ಘೋಷಣೆಗಳನ್ನು ಕೂಗಿದರೆ ಬದಲಾವಣೆ ಸಾಧ್ಯವೇ ಎನ್ನುವ ಪರಿಸರ ಪಾಠದ ಅಗತ್ಯ ಇಂದಿನದು.

ಪರಿಸರದ ಪರಿಕರಗಳಿಗೆ ಕೃಷಿ, ಮೀನುಗಾರಿಕೆ, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಹಾಗೆಂದು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಪಬಳಕೆ ಮಾಡಿ, ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಸರಮಾಲೆಯನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಯಾವ ನ್ಯಾಯ? ಇವು ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದುಕಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದೆಂಬ ಪರಿಜ್ಞಾನ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಮತ್ತು ಆಳುವವರಿಗೆ ಇರಬೇಕು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಜೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭೌತಿಕ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳೇ ಎಂದು ತಪ್ಪಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಗಹನವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮ ಜೀವನ ಶೈಲಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯ ಬರುತ್ತದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಒಂದಿಲ್ಲೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪಗಳು ಸಾಲುಸಾಲಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಘಟನೆಗಳು ಧಾರಾವಾಹಿಯಂತೆ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತರಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಭೂಕಂಪ, ಸುನಾಮಿ, ಬರ, ಕ್ಷಾಮ ಇವುಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರಗಳೂ ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ವ್ಯೋಮದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜರುಗುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಪಡೆದು, ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸವಲತ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳಿವೆ. ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಲೂಟಿ ಮಾಡಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬ ಹುಡುಕಾಟ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಸಾಗರದಾಳದಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷದ ವರೆಗೆ ಒಡೆತನ ಸಾಧಿಸಬಹುದೆಂಬ ಹವಣಿಕೆ ಮಾನವನಿಗೆ. ನೀರು, ನೆಲ, ಅಗ್ನಿ, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಸ್ಫೋಟಗಳ ರೌದ್ರ ತಾಂಡವಗಳ ಅಂತಿಮ ಪರಿಣಾಮ ಇನ್ನೂ ನಿಗೂಢ.

ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದ ರಹಸ್ಯಗಳು ಎಲ್ಲಿ, ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭುಗಿಲೇಳುವುದೆಂಬ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ನಮಗೆ ಅರ್ಥೈಸಲು ಸಾಧ್ಯಗಾಗಿಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಡೆದ ಜಪಾನಿನ ದುರಂತಗಳ ಸರಮಾಲೆ ತಡೆಯಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ.

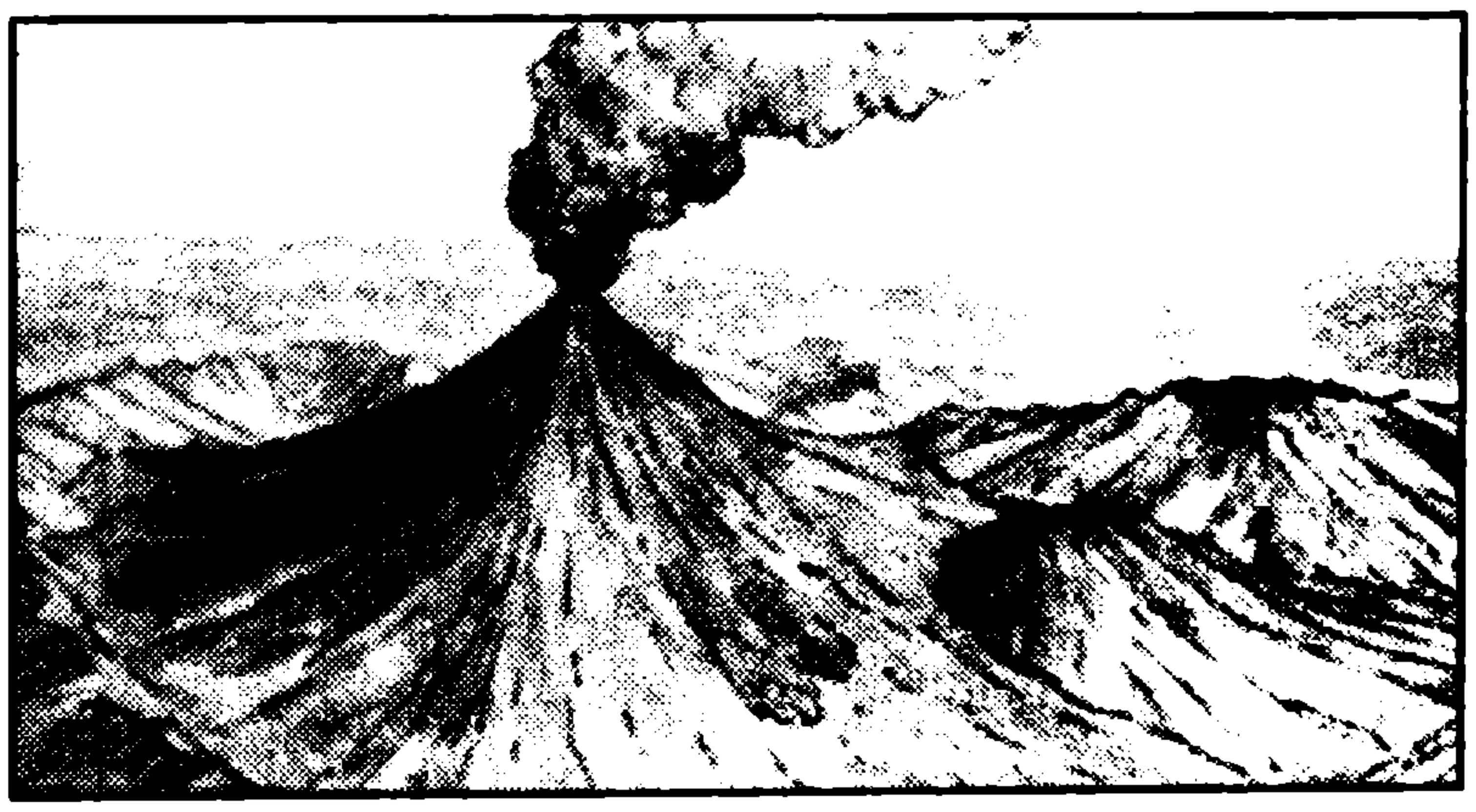
ಭೌಗೋಳಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಂತಸಾಗರ (ಫೆಸಿಫಿಕ್) ದಲ್ಲಿ 'ನಿಪ್ಪೋನ್ಸ್' ಎಂದರೆ ಉದಯ ಸೂರ್ಯ ಎಂಬ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಗೆ ಹೆಸರಾದ ಜಪಾನ್, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳ ತೌರೂರು ಕೂಡ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ದಾಳಿ ಜಪಾನೀಯರಿಗೆ ಮನೆಮಾತು. ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳ ರಾಣಿಯಾದ 'ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ' ಇಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತ ಶಿಖರ. ಇದು ಅವರಿಗೊಂದು ಯಾತ್ರಾಸ್ಥಳ. ಪ್ರವಾಸಿಗರಿಗೆ ಅತ್ಯಾಕರ್ಷಕ ಪ್ರೇಕ್ಷಣೀಯ ಸ್ಥಳ.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಕೋಪಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಈ ಪುಟ್ಟ ದ್ವೀಪರಾಷ್ಟ್ರ ಬೌದ್ಧಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಔದ್ಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶ್ರೀಮಂತ ರಾಷ್ಟ್ರ. ಇದು ಸರಿ ಸುಮಾರು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಸುಮಾರು ದುಪ್ಪಟ್ಟು ಚದರ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೊಂದಿದೆ. (ಕರ್ನಾಟಕ 1,91,791 km^2 ಮತ್ತು ಜಪಾನ್ 3,77,835 km^2). ಈ ದ್ವೀಪಗಳ ಪುಟ್ಟ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 108 ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಜೀವಂತವಾಗಿವೆ. ಜಪಾನಿನ ಪವನ ವಿಜ್ಞಾನ ಏಜೆನ್ಸಿ (JMA - Japan Meterological Agency) ಮಾಹಿತಿಯಂತೆ ಜಗತ್ತಿನ 840 ಜೀವಂತ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಹತ್ತನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟಾಗಬಹುದು. ಈ ದೇಶದಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 10 ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸಣ್ಣ, ಪುಟ್ಟ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಪುಟಿದು ಕೇಡು ಸಂಭವಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಪುಟಿಯುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಅಗಾಧ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು.

ಜಪಾನಿನ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರದ ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ ಸುಮಾರು 3776 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಏಳು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಇತಿಹಾಸವಿದೆ. ಇದರ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದ ಹೆಸರು ಕೊಮಾಟಕೆ. ಪ್ರತಿ ಹಂತದ ಸ್ಫೋಟದಲ್ಲೂ ಉಂಟಾದ ಕ್ರೇಟರ್ (ಅಗಾಧಕುಳಿ) ಗಳಿಗೆ ಜಪಾನೀಯರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಕೊಮಾಟಕೆಯ ನಂತರ ಅಶಾಟಕಾ ಹಾಗೂ ಹಾಕೊನೆ ಎಂಬ ಕ್ರೇಟರ್‌ಗಳು ಉಂಟಾದವು. ಒಂದು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷದ ಹಿಂದೆ ಎದ್ದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕೋ-ಫ್ಯೂಜಿ – ಇದರರ್ಥ ಹಿಂದಿನ ಅಥವಾ ಹಳೆಯ ಫ್ಯೂಜಿ. ಇದರಿಂದ ಹೊರಟ ಆಮೇಲಿನ ಲಾವಾರಸವೇ 'ಷಿನ್-ಫ್ಯೂಜಿ' – ಹೊಸ ಅಥವಾ ಈಗಿನ

ಏಳರಿಂದ ಎಂಟು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಫೋಟಿಸಿದ ಕೊಮಾಟಕೆ, ಅಶಾಟಕಾ ಮತ್ತು ಮೌಂಟ್ ಹಾಕೊನೆ ಅಗ್ನಿ ಜ್ವಾಲೆ.

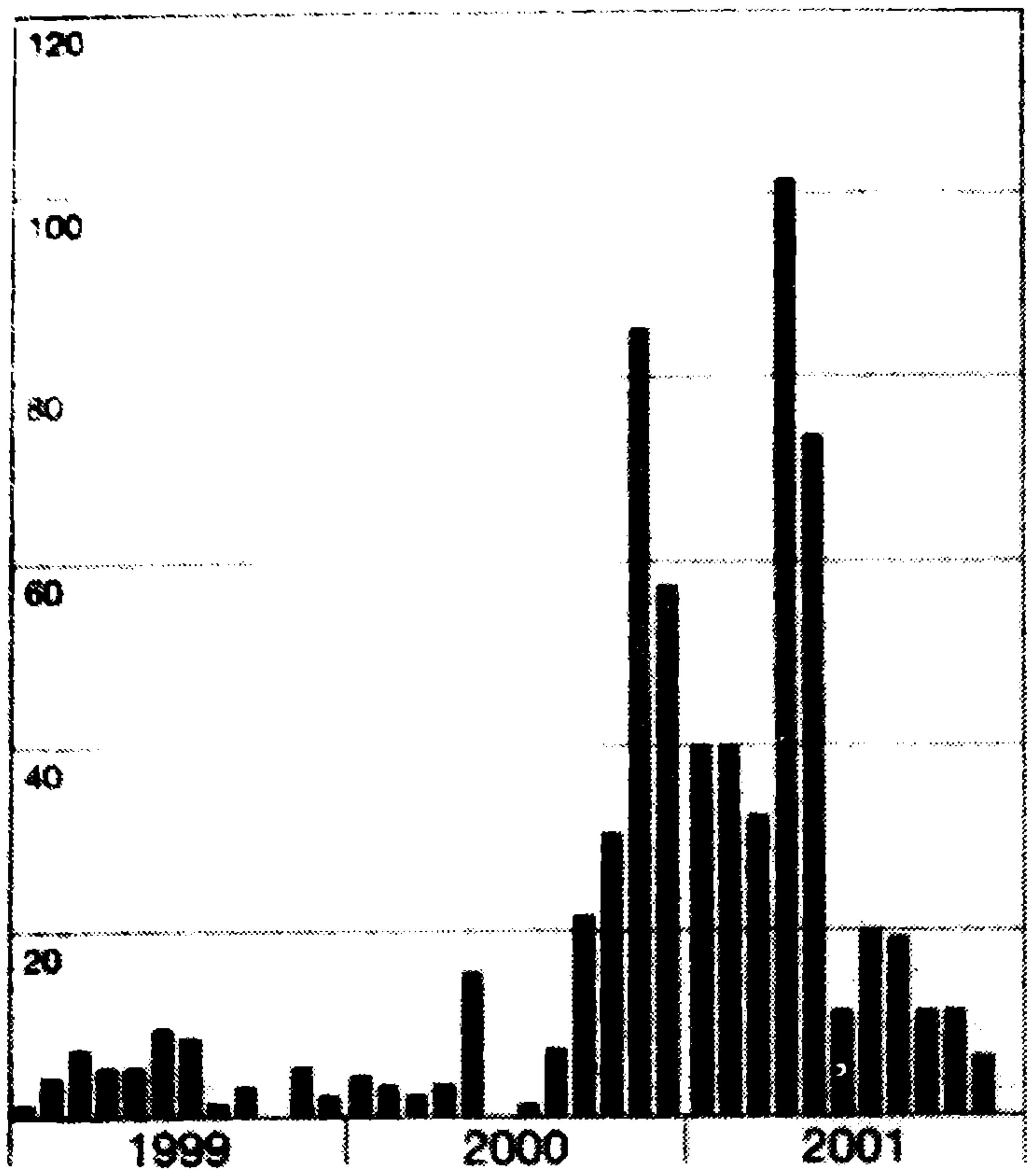
ಒಂದು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷದ ಹಿಂದೆ ಉಂಟಾದ ಕೊ-ಫ್ಯೂಜಿ (ಹಳೆ ಫ್ಯೂಜಿ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ)



ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ವರ್ಷದ ಹಿಂದೆ ಭುಗಿಲೆದ್ದ ಷಿನ್-ಫ್ಯೂಜಿ (ಇಂದಿನ ಫ್ಯೂಜಿ ಅಗಿಪರ್ವತ).

ಫ್ಯೂಜಿ. ಕ್ರಿ.ಶ. 781 ರಿಂದ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಭಾರಿ ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ ಕೆರಳಿದ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ಫೋಟ ನಡೆದದ್ದು 1707ರಲ್ಲಿ.

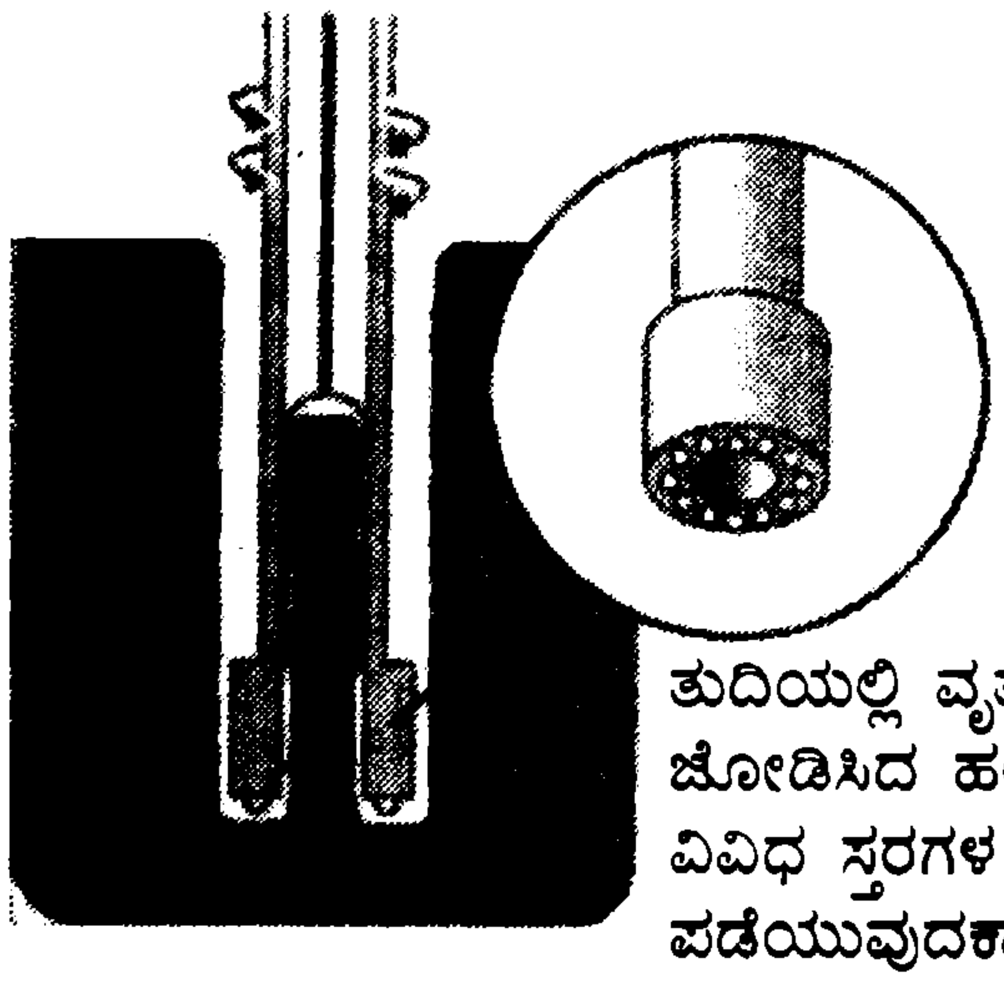
ಇತ್ತೀಚಿನ ದಾಖಲೆಗಳಂತೆ ನವೆಂಬರ್ 2000 ದಿಂದ ಮೇ 2001ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಂಪನಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಈ ಭೂಕಂಪಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ ತಪ್ಪಲು ಭಾಗದ ಕೇವಲ 15 ಕಿಮೀ ಎಪಿಸೆಂಟರ್ (ಭೂಕಂಪ



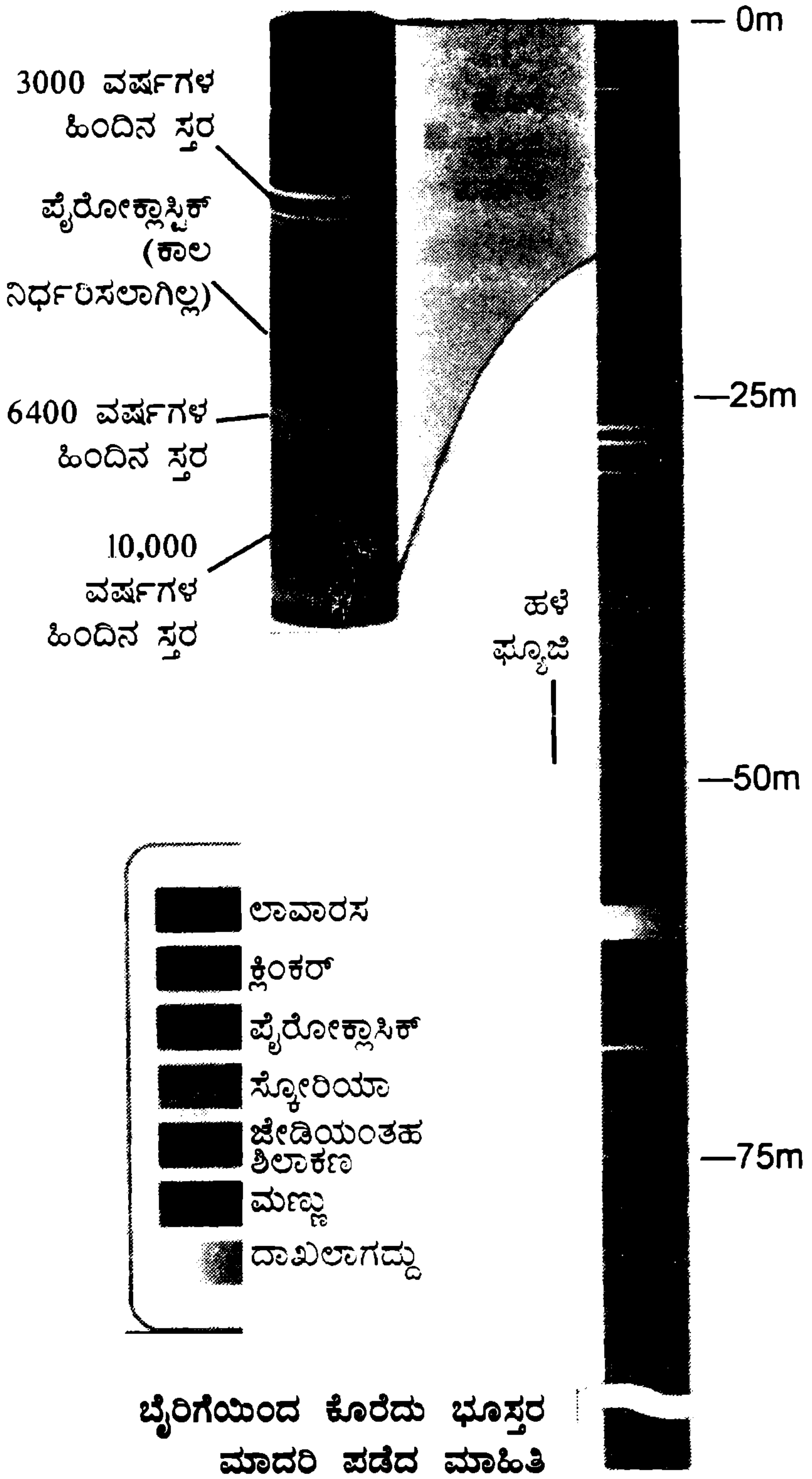
ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ ಸುತ್ತ-ಮುತ್ತ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪಗಳು (1999 ರಿಂದ 2001ರ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳಿನ ದಾಖಲೆ)

ಅಧಿಕೇಂದ್ರ) ಆಳತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಭೂಕಂಪಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೆಲದಾಳದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಲಾವಾರಸದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವುದೆಂದೇ ಅರ್ಥೈಸಲಾಗಿದೆ. ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ 1707ರಲ್ಲಿ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡಿತ್ತು. 1923ರಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪ ಮತ್ತು ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ ಸ್ಫೋಟಗಳು ಟೋಕಿಯೋ ಹಾಗೂ ಯೋಕೋಹಾಮ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿದವು. 1945ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಸಿಡಿಸಿದ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ ಹಿರೋಷಿಮಾ-ನಾಗಸಾಕಿ ನಗರಗಳನ್ನು ಸ್ಮಶಾನವಾಗಿಸಿದ್ದವು. ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ವಂಶಪಾರಂಪರ್ಯವಾಗಿ ಇಂದಿಗೂ ಜನರನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿರುವುದು



ಕೊರೆಯಲು ಬಳಸಿದ ಬೈರಿಗೆ ಸಾಧನ



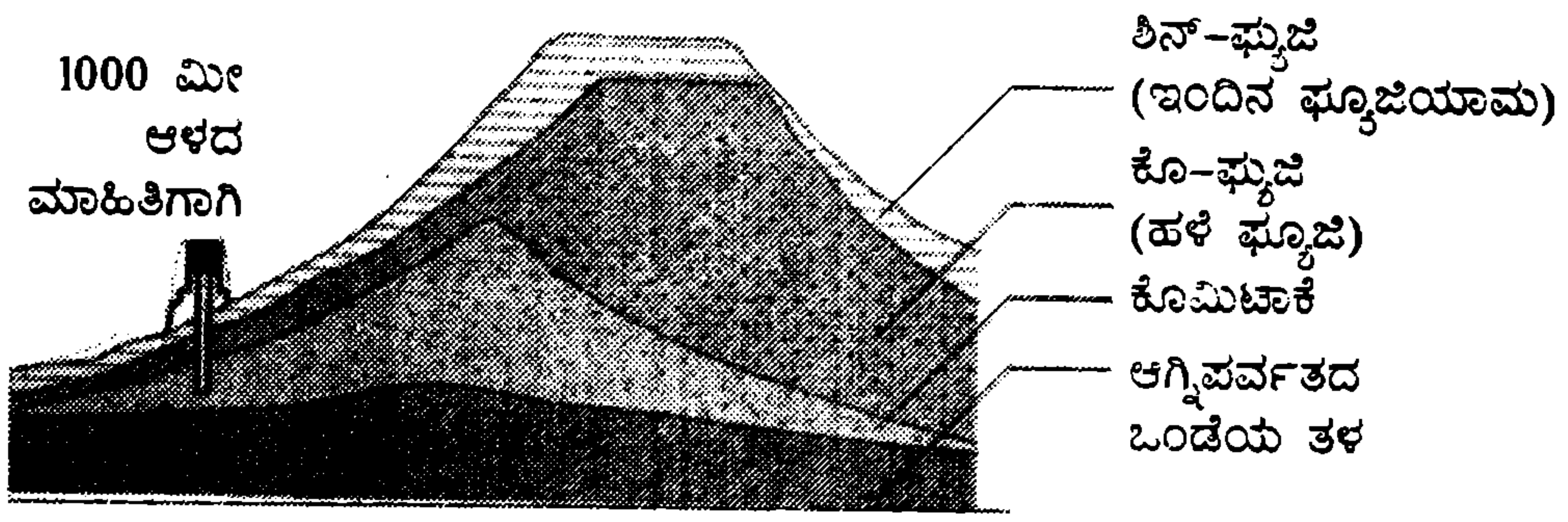
ಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ಕೊರೆದು ಭೂಸ್ತರ ಮಾದರಿ ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿ

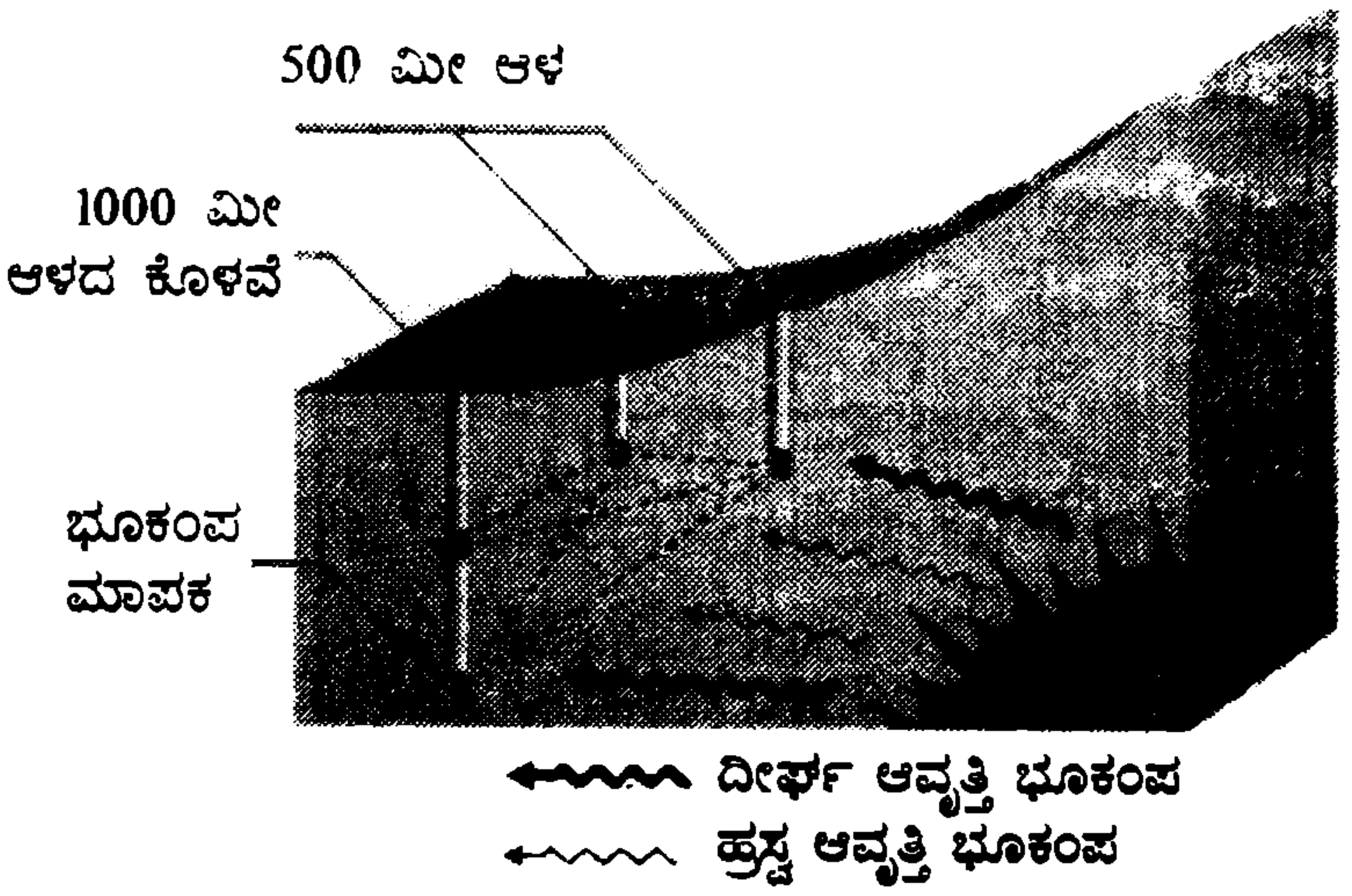
ಇತಿಹಾಸವೇ ಆಗಿದೆ.

ಇಂದು ಟೋಕಿಯೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಭೂಕಂಪ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (Earthquake Research Institute) ಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ ಡಾ. ಟೋಷಿಟ್ಸುಗು ಫ್ಯುಜಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರು ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತದ ಸುತ್ತ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಭೂಕಂಪ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಹುನ್ನಾರ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬೋರ್‌ವೆಲ್‌ಗಳಂತೆ ಅಗೆದು, ವಿವಿಧ ಭೂ ಸ್ತರಗಳಿಂದ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಸ್ಯಾಂಪಲ್‌ಗಳನ್ನು

ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಈ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಕುರಿತು ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಕಿರಿ ವಯಸ್ಸಿನ ಫ್ಯೂಜಿಯಾಮ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿಲ್ಲವೆಂತಲೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಕಣಿವೆ ಮತ್ತು ಬಂಡೆಗಳ ಕುಸಿತಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಡಿಯ ಭೂ ಸ್ತರಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರ ಅಂತರಾಳದ ನಿಗೂಢಗಳು ಬಯಲಾಗದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ನವ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎದ್ದು ನಿಂತಿದೆ. ದೇಶ–ವಿದೇಶಗಳಿಂದ ಪ್ರವಾಸಿಗರು ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುವುದರಿಂದ ಸಕಲ ಸವಲತ್ತುಗಳನ್ನು ನೀಡುವತ್ತ ಗಮನಹರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬುಲೆಟ್ ಟ್ರೈನ್ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಸಾಗುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅನುವು ಮಾಡಲು ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈ ಸಾಕಷ್ಟು ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡಿದೆ. 2001ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯರು ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರಗಳು, ರೂಪಾಂತರಣದಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಅವಘಡಗಳ ತಡೆಗೆ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಕೋಪ ತಡೆಯುವಲ್ಲಿ ವಿಫಲರಾಗಿರುವುದು ಸತ್ಯ ಸಂಗತಿ.





ನಾಲ್ಕು ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಭೂಕಂಪ ಮಾಪಕದಿಂದ ದಿಕ್ಕು, ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ತೀವ್ರತೆಯ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ವಿಧಾನ

ಬೌದ್ಧಿಕ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಯ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಾದರೆ ನಮ್ಮ ರಾಜಕೀಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹೆಸರಿನ ಯೋಜನೆಗಳು, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ದೂರದೃಷ್ಟಿಯಿಲ್ಲದ ಚಿಂತನ ಮಂಥನಗಳು ನಮಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಘಂಟೆಗಳಾಗ ಬಲ್ಲವೇ?

ಜಪಾನಿನ ಹವಾಮಾನ ಇಲಾಖೆ ಸರಾಸರಿ 1.5 ಕಿಮೀ ಅಂತರದ ನಡುವೆ ಫ್ಯುಜಿಯಾಮದ ಈಶಾನ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು, ತಳದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಆಳವಾದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು 1000 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಅರ್ಧಮಟ್ಟ, ಎಂದರೆ ಸುಮಾರು 500 ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾಪಕ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಆಶಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳದ್ದು.

ಹವಾಮಾನ ಇಲಾಖೆಯು ದಿನದ 24 ಗಂಟೆಯೂ ಜಾಗೃತವಾಗಿರುವ 30 ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದ ಮಾಹಿತಿ ಗಮನಿಸುತ್ತದೆ. ಸಪಾರೋ, ಸೆಂಡೈ, ಟೋಕಿಯೋ ಮತ್ತು ಫುಕೋಕಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಗಿವೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ತೀವ್ರತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ 13 ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳು 'A' ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿವೆ. ಉಳಿದವು ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿಂದ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದ ಸ್ಥಳೀಯರಿಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ವಿಚಿತ್ರ, ಅದ್ಭುತ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅವ್ಯಕ್ತ ಶಕ್ತಿಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿವೆ. ವಿಕಾಸ ಪಥದ ಮಂತ್ರ ಪಠಿಸುತ್ತಾ ಮರಗಿಡಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತೊಗೆದು, ಭೂ ಕಬಳಿಸಿ, ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯರ ಹಣವನ್ನು ಹಾಳುಮಾಡುತ್ತಾ ದಿಕ್ಕು–ದೆಸೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ನಡೆದಿದೆ ನಮ್ಮ ಆಡಳಿತ. ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ದುರ್ಘಟನೆಗಳಿಂದ ಪಾಠ ಕಲಿಯದಿದ್ದರೆ ವರಕವಿ ದ.ರಾ. ಬೇಂದ್ರೆಯವರ 'ಒಡಮ್ಯಲ್ಲೋ ಮಗನೆ ಉಸಿರಿದ್ದೊಡಲಂತಾಳೋ' ಈ ಭೂಮಿ ಎಂದು ನೆನಪಿಸಬೇಕಿದೆ. ■

ವಯಸ್ಸು ಹೇಳುವ ಆನೆ ಲದ್ದಿ

ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ
ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲ ವಸತಿ ಶಾಲೆ
ಹೊಸರಿತ್ತಿ ತಾ। ಜಿ॥ ಹಾವೇರಿ

ಬಯಲು ಸೀಮೆಯ ಹಾವೇರಿಯಲ್ಲಿ ಶಿವರಾತ್ರಿ ನಂತರದ ಸುಡುಬಿಸಿಲಿನ ಝಳ ತಾರಕಕ್ಕೇರುತ್ತಿತ್ತು. ಜಿಲ್ಲೆಯ ವಿವಿಧ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಗಳ 50 ಮಕ್ಕಳು 12 ಜನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಕರಡಿ ಗುಡ್ಡದ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ದಿನ ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಪರಿಸರ ಶಿಬಿರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಯಿತು. ಕಾಡನ್ನು ಜಾಲಾಡಿಸಿದ ಪುಟಾಣಿ ಹುಡುಗರು ಕಾಡಿನ 300 – 400 ಜೀವ ಜಂತುಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ದಾಖಲೀಕರಣ ಮಾಡಿದ್ದು ಶಿಬಿರದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ

ಶಿವರಾತ್ರಿಯ ಸುಡು ಬಿಸಿಲು. ಹಾವೇರಿ ಬಯಲು ಸೀಮೆ ಎಂದರೆ ಬಿಸಿಲ ಝಳಕ್ಕೆ ಜನ 'ಉಸ್ಸಪ್ಪಾ..' ಎಂದು ಕೈ ವಸ್ತ್ರ ಬೀಸಿ ಮುಖಕ್ಕೆ ಗಾಳಿ ಹೊಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಉಸಾಬರಿ ಆಗಲೇ ಆರಂಭವಾಗಿತ್ತು. 4 ಗೋಡೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕೂತು ಕೂತು ಬೋರ್ ಹೊಡೆದಿದ್ದ ಹಾವೇರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ 50 ಮಕ್ಕಳು 12 ಜನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಕರಡಿ ಗುಡ್ಡದಲ್ಲಿ ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಪರಿಸರ ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸದವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದೇ ತಡ, ಹೆಗಲಿಗೆ ಬ್ಯಾಗ ಏರಿಸಿಕೊಂಡ ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಾಪಕರ 69 ಜನರ ಗುಂಪು ಹಾವೇರಿಯಿಂದ 10 ಕಿಮೀ ದೂರದ ಹಾವೇರಿ, ಕರ್ಜಗಿ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ 'ಕರಡಿ ಗುಡ್ಡ'ದ ಎದುರಿನ ಜಿಲ್ಲಾ ಶಿಕ್ಷಣ ತರಬೇತಿ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಫೆಬ್ರವರಿ 21ರ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ಬರೊಬ್ಬರಿ 9 ಗಂಟೆಗೆ ಜಮಾಯಿಸಿತು.

ಹಿರಿಯ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಹರೀಶ ಭಟ್, ಸರೀಸೃಪ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಕಾರ್ತಿಕ ಕುಮಾರ್, ಕೀಟ ತಜ್ಞ ಡಾ. ಎಮ್.ಎಚ್. ತಟಗಾರ ಅವರುಗಳು ನೀಡಿದ 2–3 ಗಂಟೆ ಕಾಲದ ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯ ಕುರಿತ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಉಪನ್ಯಾಸ, ಉಪದೇಶ, ಪೋರರ ಪಯಣಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಾದವು. ಕಡಕ್‌ರೊಟ್ಟಿ, ಕಡಲೆಕಾಳಿನ ಉಸಳಿ, ಬದನೆಕಾಯಿ ಯಣಗಾಯಿ, ಮೂಲಂಗಿ ಮೆಂತೆ ಪಚಡಿ, ಗೋಧಿ ಹುಗ್ಗಿ, ಅನ್ನ, ನುಗ್ಗೆಕಾಯಿ ಸಾರಿನ ಸುಖ ಭೋಜನವಾಯಿತು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯ ಅಧಿಕಾರಿ ರಾಘವೇಂದ್ರ ಹಾಗೂ ರೂಪಾ ಅವರಿಂದ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕೆ ಬುಲಾವ್. ಒಳ್ಳೆ ಶಿಸ್ತಿನ ಸಿಪಾಯಿಗಳಂತೆ ಎದುರಿನ ಕರಡಿ ಗುಡ್ಡಕ್ಕೆ ಮೂರ್‍ನಾಲ್ಕು ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಪಯಣ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬೆಳಗಿನ ಬೋಧನೆಯಿಂದ, ಪೋರ, ಪೋರಿಯರ ತಲೆತುಂಬ ನೂರೆಂಟು ವಿಚಾರ. ಹತ್ತಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು. ಏನು ಕೇಳಬೇಕು? ಏನು ನೋಡಬೇಕು? ಎನ್ನುವ ತವಕ. ಅಡವಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುವ ಒಂದೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಯವಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ನರಿ, ನಾಯಿ, ಮೊಲ, ತೋಳ, ಕುದುರೆ, ಕತ್ತೆ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಚಿತ್ರ ಸಮೇತ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳು ಮರೆಯಲಿಲ್ಲ.

ಶಿಗ್ಗಾಂವಿ ಮಾಮಲೇದೇಸಾಯಿ ಹೈಸ್ಕೂಲಿನ ಎಂಟನೇ ತರಗತಿ ಹುಡುಗ. ಹೆಸರು ಪ್ರಸನ್ನ ಯಲಿಗಾರ. ಸ್ನೇಹಿತರನ್ನು ಕೂಡ್ರಿಸಿಕೊಂಡು ಯಾವುದೋ ಮೃಗ ಹಾಕಿದ ಹಿಕ್ಕಿಯನ್ನು ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ತಿವಿದು ಒಡೆದು ಒಳ್ಳೆ ಸಂಶೋಧಕನಂತೆ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಮಗ್ನನಾಗಿದ್ದ. "ಸರ್ ಇದು ನರಿ ಹಾಕಿದ ಹಿಕ್ಕಿ. ಚಿಕ್ಕವಯಸ್ಸಿನ ನರಿ ಮರಿ ಹಾಕಿದ್ದು ಇದು" ಎಂದ. "ಅದು ಹ್ಯಾಂಗ್ ಹೇಳತಿಯೋ?" ನನ್ ಪ್ರಶ್ನೆ. "ಹಿಕ್ಕಿ ಒಳಗ ಯಲುಬಿನ ಚೂರು ಅದಾವು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೂದಲು ಕೂಡಾ ಕಾಣಸ್ತಾವು, ಜೀರ್ಣ ಆಗಿಲ್ಲ. ದೊಡ್ಡ ನರಿ ಆಗಿದ್ರ ಪೂರ್ತಿ ಜೀರ್ಣ ಆಕ್ಕಿತ್ತು" ಎಂದು ಪುಟಾಣಿ ಪ್ರಸನ್ನ ನನಗೆ ಬುದ್ಧಿ ಹೇಳಿದ!

ಅಷ್ಟೊತ್ತಿಗೆ ಅರಣ್ಯ ನರ್ಸರಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಔಷಧ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಕಂಡ ಪೋರರು ಪುಲಕಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಆಲ, ಅರಳಿ, ಬಸಳೆ, ಬೇವು, ಬಿಲ್ವ, ಬನ್ನಿ, ದಾಸವಾಳ, ತುಳಸಿ, ಶತಾವರಿ. ಔಷಧಿ ಮೂಲದ ನೂರಾರು ಸಸ್ಯಗಳ ಪ್ರಬೇಧ ಕಂಡು ಗುರುತಿಸುವಾಗ ಮಕ್ಕಳ ಮೈಮನಗಳು ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಬೀಗುತ್ತಿದ್ದವು.

ಶತಾವರಿಯ ಒಂಟಿ ಬೇರಿನಲ್ಲಿ 10 – 20 ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಮಕ್ಕಳು 'ಹಲವು ಮಕ್ಕಳ ತಾಯಿ ಬೇರು' ಎಂದು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಕೆಮ್ಮು ನೆಗಡಿಗೆ ತುಳಸಿ, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಬಿಳಿ ದಾಸವಾಳ, ಚರ್ಮ ವ್ಯಾಧಿಗೆ ಬೇವು, ಸ್ತ್ರೀ ರೋಗಕ್ಕೆ ಶತಾವರಿ ದಿವ್ಯ ಔಷಧಿಗಳೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಂದ, ಅರಣ್ಯ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯವರಿಂದ ಪಡೆದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪುಟಾಣಿಗಳು ನೀಟಾಗಿ ಬರೆದುಕೊಂಡರೆ, ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಮೊಬೈಲ್ ಕ್ಯಾಮರಾದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕ್ಲಿಕ್ಕಿಸಿಕೊಂಡರು.

ಹಾಲು ಹಾವಿಗೆ ಪ್ರೀತಿಯ ಆಹಾರ. ಸರ್ಪಕ್ಕೆ ಏಳು ಹೆಡೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಕಾಳಿಂಗದ ಮೈಮೇಲೆ ಕೂದಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ನಾಗರ ಹಾವು ಕೇರೆ ಹಾವು ಕೂಡುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ಹಾವು ಕಚ್ಚಿದರೆ ಅಪಾಯ... ಎಂಬೆಲ್ಲ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಇಲ್ಲಿನ ಜನರಲ್ಲಿ ಮನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅರಣ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಯಣಿಸುವ ಸಿಕ್ಕ ಹಾವಿನ ಪೊರೆ ಇಂತಹ ಚರ್ಚೆಗಳಿಗೆ ಗ್ರಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ತನಿ ವರ್ಗದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೈಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಕೂದಲು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾವು ಸರೀಸೃಪ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೈಮೇಲೆ ರೋಮಗಳಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಹಾವು ಇನ್ನೊಂದು ಜಾತಿಯ ಹಾವಿನೊಡನೆ ಸಂಗ ಮಾಡಲು (ಕೂಡಲು) ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾಗರಹಾವು ಕೇರೆ ಹಾವಿನೊಡನೆ ಎಂದೂ ಕೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಣ್ಣು ನಾಗರ ಗಂಡು ನಾಗರ ಹಾವಿನೊಡನೆ, ಹೆಣ್ಣು ಕೇರೆ ಗಂಡು ಕೇರೆ ಹಾವಿನೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹಾವು ಒಂದು ಕೀಟಾಹಾರಿ, ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಹಾಲು ಅದರ ಪ್ರೀತಿ ಆಹಾರ ಅಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲ. ಸೆರೆ ಹಿಡಿದು ಕೂಡಿ ಹಾಕಿದ ಹಾವಿಗೆ ನೀರು ಸಿಗದಿದ್ದಾಗ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಹಾಲನ್ನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಜ್ಯೂಸ್, ಬ್ರಾಂಡಿ, ವಿಸ್ಕಿಗಳನ್ನು ಕುಡಿಸಿದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಇವೆ.

ನೂರಾರು ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳಿರುವುದೇನೋ ಹೌದು. ಕಾಳಿಂಗಸರ್ಪ, ನಾಗರಹಾವು, ಕಟ್ಟಹಾವು (ಕ್ರೇಟ್), ಕೊಳಕು ಮಂಡಲ (ರಸಲ್ಸ್ ವೈಪರ್), ಉರುಳು ಮಂಡಲ (ಸ್ಕೇಲ್ಡ್ ವೈಪರ್) ಎಂಬ ಐದು ಜಾತಿಯ ಹಾವುಗಳು ಮಾತ್ರ ವಿಷದ ಜಾತಿಯವು. ಉಳಿದ ನೂರಾರು ಜಾತಿಯ ಉರಗಗಳು ಕಚ್ಚಿದರೂ ಅಪಾಯವಿಲ್ಲ. ಸುಮ್ಮ ಸುಮ್ಮನೇ ಯಾವ ಜಂತುವೂ ಕಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ. ಭೀತಿಯಿಂದ, ಜ್ಞಾನದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಕಂಡ ಕಂಡಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಹೊಡೆದು, ಉರಗ ಸಂತತಿ ನಾಶ ಮಾಡುವುದು ತಪ್ಪೆನ್ನುವ ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕ ಹಾವಿನ ಪೊರೆಯ ನೆಪದಲ್ಲಿ ತಜ್ಞರಿಂದ ತೂರಿ ಬಂದ ಚರ್ಚೆಗಳಿಂದ ಪೋರರು ಪಡೆದದ್ದು ಶಿಬಿರದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ.

ಆನೆಯ ವಯಸ್ಸು ಹೇಳುವ ಲದ್ದಿ!

ಕಾಡಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಕತ್ತೆ, ಕುದುರೆ, ಲದ್ದಿಗಳೇ ಪರಿಸರ ಪರ್ಯಟಣಿಗರಿಗೆ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಾ ವಿಷಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಮಲ ಮೂತ್ರಗಳು, ಸ್ರವಿಸುವ ಶ್ಲೇಷ್ಮಗಳು, ದ್ರವಗಳು ಎಷ್ಟೋ

ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಎಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಜೀವಿಗಳು ಹಾಕುವ ಹಿಕ್ಕೆಗಳಿಂದ ಅವು ಸೇವಿಸುವ ಅಹಾರವನ್ನು, ಅವುಗಳ ಪ್ರಬೇಧವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಹೊಸರಿತ್ತಿಯ ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲದ ಶಿವರಾಜ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಸಮಾಲೋಚನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದ.

ಆನೆ ಹಾಕುವ ಲದ್ದಿಯಿಂದ ನಿಖರವಾಗಿ ಅದರ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ 4 – 6 ಲದ್ದಿಗಳ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಸೆಂಮೀ ಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ತೆಗೆದಾಗ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಆ ಆನೆಯ ನಿಖರ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹರೀಶ್ ಭಟ್ ಮಧ್ಯ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ವಿವರ ನೀಡಿದಾಗ ಶಿಬಿರಾರ್ಥಿಗಳೆಲ್ಲರಿಗೂ ಸಖೇದಾಶ್ಚರ್ಯ. ಹೊಸದೊಂದು ವಿಚಾರ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ಧನ್ಯತಾ ಭಾವ ಮಕ್ಕಳ ಮೊಗದಲ್ಲಿ.

ಆನೆ ವಯಸ್ಸು ಬೆಳೆದಂತೆ ಲದ್ದಿ ಹಾಕುವ ಗುದದ್ವಾರವೂ ದೊಡ್ಡದಾಗುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಲದ್ದಿಗಳ ಗಾತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ

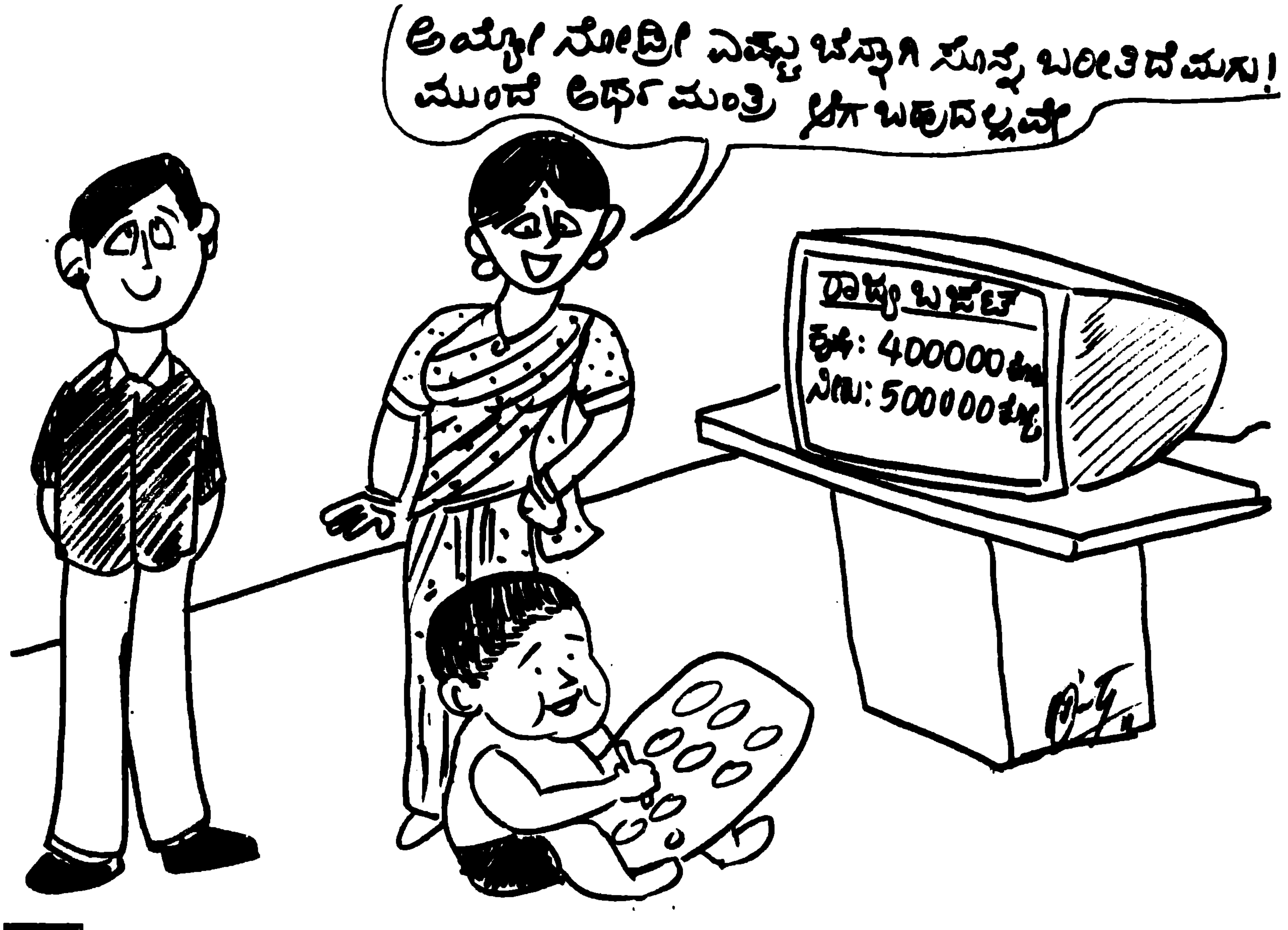
ಸುತ್ತಳತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ಎರಡು ದಿನಗಳ ಕಾಡಿನ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಒಂದೊಂದು ವೃಕ್ಷ, ಗಿಡ, ಬಳ್ಳಿ, ಪಶು, ಪ್ರಾಣಿ, ಪಕ್ಷಿ, ಹಲ್ಲಿ, ಓತಿಕ್ಯಾತ, ಜೇಡ, ಜೇನು, ದುಂಬಿ, ನರಿ, ಜಿಂಕೆ, ಪಾರಿವಾಳ, ಮೊಲ, ಕೃಷ್ಣಮೃಗ, ಕಾಗೆ, ಗಿಳಿ, ಗಿಡುಗ, ಇರುವೆ, ಗೆದ್ದಲು, ಹುಲ್ಲು... ಹೀಗೆ ಇಡಿ ಕಾಡನ್ನೇ ಜಾಲಾಡಿದ ಐವತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಮೂನ್ನೂರರಿಂದ ನಾಲ್ಕುನೂರು ಜೀವಜಂತುಗಳ ದಾಖಲೀಕರಣ ಮಾಡಿದ್ದು, ಶಿಬಿರದ ಸಾರ್ಥಕತೆ ಆಗಿತ್ತು. ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯ ಕುರಿತು ಉತ್ತಮ ದಾಖಲೀಕರಣ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೂ ಕಾಡಲ್ಲೇ ನಡೆಸಿದ ರಸ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿಜೇತರಿಗೆ ಪಾರಿತೋಷಕ, ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲಾಯಿತು. ಶಾಸಕ ನೆಹರೂ ಓಲೇಕಾರ, ಜಿಲ್ಲಾಧಿಕಾರಿ ಹೆಚ್.ಜಿ. ಶ್ರೀವರ ಶಿಬಿರಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಶುಭ ಕೋರಿದರು.

ಎರಡನೇ ದಿನ, ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗುವ ಮುನ್ನ ಕಾಡಿನಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬಜಿ, ಮಿರ್ಚಿ, ಮಂಡಕ್ಕಿ ಕೈ ಬೀಸಿ ಕರೆಯುತ್ತಿತ್ತು. ರುಚಿನೋಡಿದವರೇ, ಕಾಡಿನ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಬಂಧು ಬಳಗದವರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ತವಕದಲ್ಲಿ ಬಸ್ ಏರಿ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಗೂಡು ಸೇರಿದಾಗ ರಾತ್ರಿ 9. ಅಂದ ಹಾಗೆ ಶಿಬಿರದ ಯಶೋಗಾಥೆಯ ಶ್ರೇಯಸ್ಸು ಸಂಘಟಿಸಿದ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಪರಿಷತ್ತು, ಹಾವೇರಿ ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ. ಜಿಲ್ಲಾ ಘಟಕ, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ, ಉಪ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕು. ■

ಸ್ಮೈಟೂನ್

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



ಶುಕ್ರ ಸಂಕ್ರಮ–2012

2012ನೇ ಜೂನ್ 6ರಂದು ವಿರಳವಾದೊಂದು ಖಗೋಲ ವಿದ್ಯಮಾನವು ನಡೆಯಲಿದೆ. ಅದುವೇ ಶುಕ್ರ ಸಂಕ್ರಮ. ಸುಮಾರು 8,121.5, 8,105.5 ಕಾಲಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಕಳೆದ ಬಾರಿ 2004ನೇ ಜೂನ್ 8ರಂದು ಸಂಭವಿಸಿತ್ತು. ಮುಂದಿನ ಶುಕ್ರ ಸಂಕ್ರಮ 2117ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ 11ರಂದು. ಈಗ ಜೀವಿಸುವ ಯಾರೂ ಅದನ್ನು ನೋಡಲಾರರು.

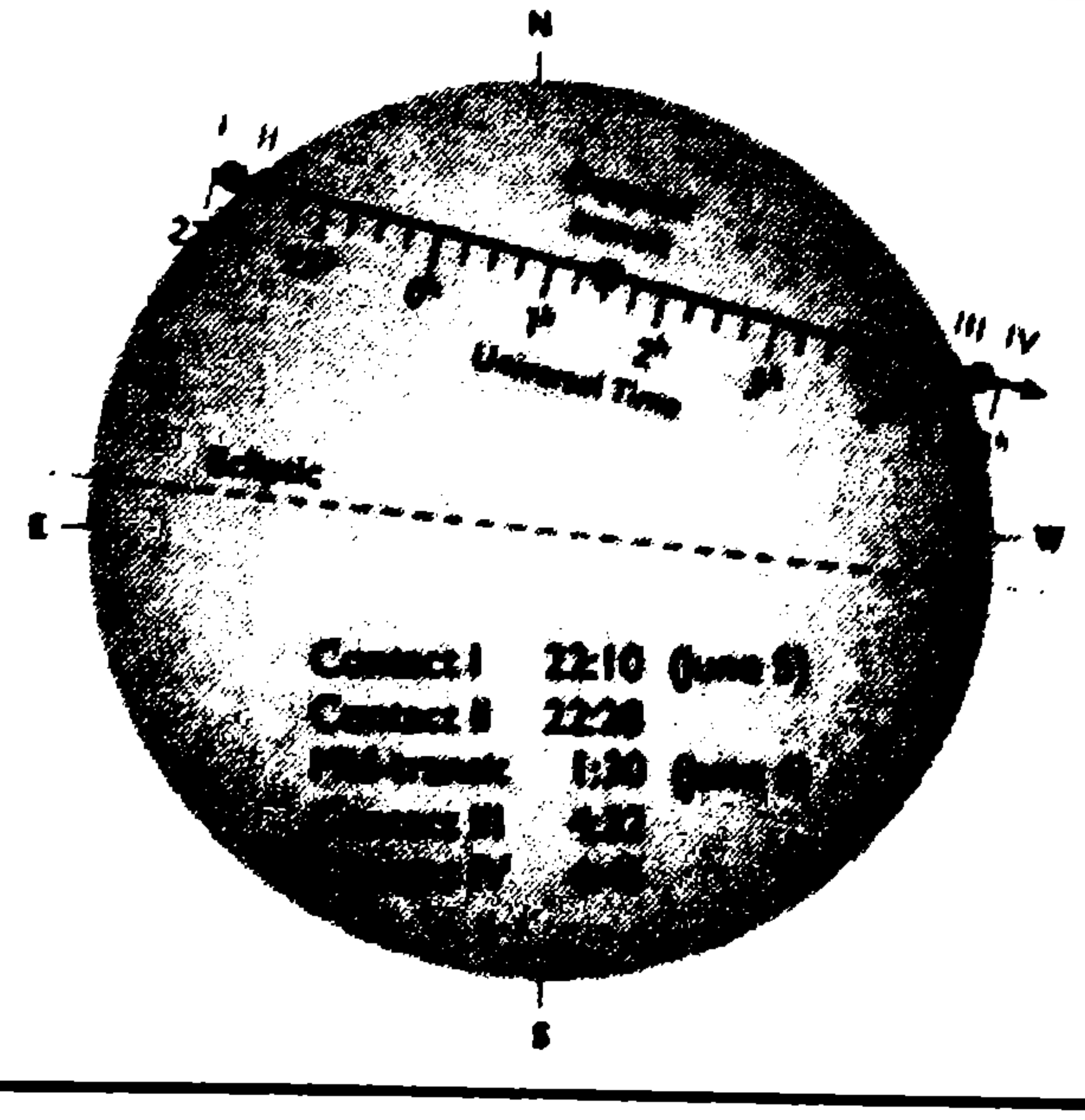
ನಮ್ಮ ನೆಲೆಯಾದ ಭೂಮಿಯೂ ಒಂದು ಖಗೋಲ ಕಾಯವೇ. ಉಳಿದ ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನೂ ಅನ್ಯೋನ್ಯ ನಿಲುವುಗಳನ್ನೂ ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಭೂಮಿಯಿಂದಲೇ. ಅದರ ಮೇಲಿಂದ ನಾವು ಚಂದ್ರಬಿಂಬದಿಂದ ಮರೆಯಾಗುವ ಸೂರ್ಯ (ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ), ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ ನೆರಳು (ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ)–ಇವನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ ತಾನೆ? ಖಗೋಲ ಕಾಯಗಳ ಸ್ಥಾನ ವಿಶೇಷಗಳಿಂದ ಇವು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಸಂಕ್ರಮವೂ ಇಂಥ ಸ್ಥಾನ ವಿಶೇಷಗಳಿಂದಾಗಿಯೇ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯಬಿಂಬದ ಎದುರಾಗಿ ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬುಧಗ್ರಹ ಅಥವಾ ಶುಕ್ರಗ್ರಹ ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಯಂತೆ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು – 'ಸಂಕ್ರಮ'. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಶುಕ್ರನ ದೂರ, ಭೂಮಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ, ವೀಕ್ಷಕನ ಅಕ್ಷಾಂಶ ರೇಖಾಂಶ, ಸೂರ್ಯನ ಕೋನೀಯ ಗಾತ್ರ, ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಗಳ ಅಂತರ, ಫೋಟೊ ತೆಗೆದು ಸೂರ್ಯನೆದುರು ಶುಕ್ರಪಥದ ದಾಖಲೆ–ಇವೆಲ್ಲ ಸಂಕ್ರಮ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು. ಆದರೆ ಒಬ್ಬ ಆಸಕ್ತ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಿ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಪಾಯರಹಿತವಾಗಿ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣಕಾಲದಂತೆಯೇ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಸಂಕ್ರಮವನ್ನು ನೋಡುವುದೂ ಒಂದು ಮರೆಯಲಾಗದ ಅನುಭವವಾದೀತು.

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಶುಕ್ರಗಳೊಳಗೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಮೊದಲ, ಎರಡನೆಯ, ಮೂರನೆಯ ಹಾಗೂ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸ್ಪರ್ಶಗಳಿವೆ. 2ನೇ ಮತ್ತು 3ನೇ ಸ್ಪರ್ಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ನಡೆಯುವ ಶುಕ್ರದ ನಡೆಯೇ ಸಂಕ್ರಮ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಶವೇಳೆಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ (ಯೂನಿವರ್ಸಲ್ ಟೈಮ್) ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತೀಯ ಶಿಷ್ಟ ಕಾಲವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಆ ಕಾಲಗಳಿಗೆ 5.5 ಗಂಟೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಬೇಕು. ಪಶ್ಚಿಮ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಯಂಕಾಲವೂ ಭಾರತದಂಥ ಪೂರ್ವದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂಜಾನೆಯೂ (ಸೂರ್ಯೋದಯದ ಅನಂತರ) ಈ ಬಾರಿ ಸಂಕ್ರಮವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ವೀಕ್ಷಣೆಯ ವೇಳೆ ದೂರದರ್ಶಕ, ದುರ್ಬೀನುಗಳಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ನೋಡಬೇಡಿ. ಈ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬವನ್ನು ಬಿಳಿ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಸೂರ್ಯಬಿಂಬವನ್ನು ಹಾದುಹೋಗುವ ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಯನ್ನು – ಇದುವೇ ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹದ ನೋಟ–ನೋಡಿ. ಈ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆಂದೇ ತಯಾರಿಸಿದ ವಿಶೇಷ ಫಿಲ್ಟರು ಅಥವಾ ಫಿಲ್ಮುಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹಿಡಿದು, ಅದನ್ನು ಅಲ್ಪಕಾಲ (ಸತತವಾಗಿ ಅಲ್ಲ) ನೋಡಬಹುದು. ಸಂಕ್ರಮ ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

– ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್



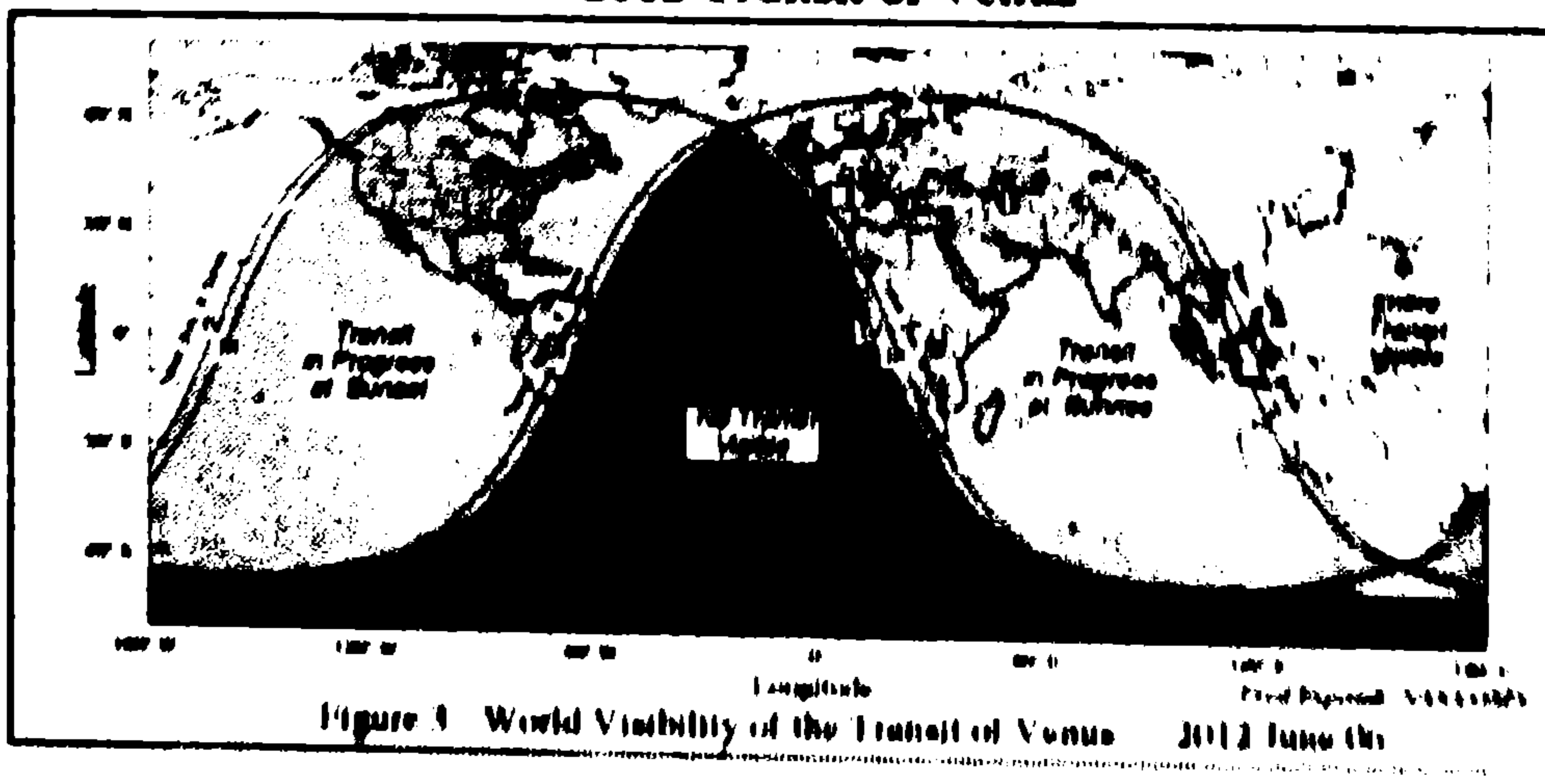


Figure 1 World Visibility of the Transit of Venus 2012 June 06

ಪೈಥಾಗೊರಾಸನ ತ್ರಿವಳಿಗಳ ಗುಣಗಳು

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೂಲ್ವಿ
ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ - 28.

ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಬಾಹುಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಣಿತಜ್ಞ ಪೈಥಾಗೊರಾಸನು ತನ್ನ ಪ್ರಮೇಯದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟನು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು 1000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಬ್ಯಾಬಿಲೋನಿಯನ್ನರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಸಲ ಈ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಜ್ಞ ಪೈಥಾಗೋರಾಸನು ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ 'ಪೈಥಾಗೋರಾಸನ ಪ್ರಮೇಯ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಬಾಹುಗಳು ಅಳತೆಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ (ಗಣಕ್ಕೆ) ಪೈಥಾಗೋರಾಸನ ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ತ್ರಿವಳಿಗಳನ್ನು 5 ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ತ್ರಿವಳಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುಣವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

'ತ್ರಿವಳಿಗಳ ಸಂಬಂಧದ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಂಕಿಗಳ ನಡುವೆ ಧನ ಸಂಕೇತ (+) ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸುಲಭ ರೂಪಕೊಟ್ಟಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಹೊಸ ತ್ರಿವಳಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.'

ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ :

$21^2 + 220^2 = 221^2$

ಇಲ್ಲಿ

$(2+1)^2 + (2+2+0)^2 = (2+2+4)^2$

$\therefore 3^2 + 4^2 = 5^2$

ಇಲ್ಲಿ (3, 4 ಮತ್ತು 5) ಒಂದು ಹೊಸ ಪೈಥಾಗೋರಾಸನ ತ್ರಿವಳಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ತ್ರಿವಳಿಗಳ ಗುಣ. ಇನ್ನಷ್ಟು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇವೆ:

ಉದಾ-1: $22^2 + 120^2 = 122^2$

ಇಲ್ಲಿ $(2+2)^2 + (1+2+0)^2 = (1+2+2)^2$

$\therefore 4^2 + 3^2 = 5^2$

ಉದಾ-2: $24^2 + 143^2 = 145^2$

ಇಲ್ಲಿ $(2+4)^2 + (1+4+3)^2 = (1+4+5)^2$

$\therefore 6^2 + 8^2 = 10^2$

ಉದಾ-3: $33^2 + 44^2 = 55^2$

ಇಲ್ಲಿ $(3+3)^2 + (4+4)^2 = (5+5)^2$

$\therefore 6^2 + 8^2 = 10^2$

ಉದಾ-4: $41^2 + 840^2 = 841^2$

ಇಲ್ಲಿ $(4+1)^2 + (8+4+0)^2 = (8+4+1)^2$

$\therefore 5^2 + 12^2 = 13^2$

ಉದಾ-5: $42^2 + 440^2 = 442^2$

ಇಲ್ಲಿ $(4+2)^2 + (4+4+0)^2 = (4+4+2)^2$

$\therefore 6^2 + 8^2 = 10^2$

ಉದಾ-6: $62^2 + 960^2 = 962^2$

ಇಲ್ಲಿ $(6+2)^2 + (9+6+0)^2 = (9+6+2)^2$

$\therefore 8^2 + 15^2 = 17^2$

ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ತ್ರಿವಳಿಗಳ ಇನ್ನಷ್ಟು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇದೆ.

ಉದಾ-1: $133^2 + 8844^2 = 8845^2$

ಇಲ್ಲಿ $(1+3+3)^2 + (8+8+4+4)^2$

$= (8+8+4+5)^2$

$\therefore 7^2 + 24^2 = 25^2$

ಉದಾ-2: $333^2 + 444^2 = 555^2$

ಇಲ್ಲಿ $(3+3+3)^2 + (4+4+4)^2$

$= (5+5+5)^2$

$\therefore 9^2 + 12^2 = 15^2$

ಉದಾ-3: $172^2 + 7395^2 = 7397^2$

ಇಲ್ಲಿ $(1+7+2)^2 + (7+3+9+5)^2$

$= (7+3+9+7)^2$

$\therefore 10^2 + 24^2 = 26^2$

ಉದಾ-4: $3333^2 + 4444^2 = 5555^2$

ಇಲ್ಲಿ $(3+3+3+3)^2 + (4+4+4+4)^2$

$= (5+5+5+5)^2$

$\therefore 12^2 + 16^2 = 20^4$

ಉದಾ-5: $33333^2 + 44444^2 = 55555^2$

ಇಲ್ಲಿ $(3+3+3+3+3)^2+(4+4+4+4+4)^2$

$= (5+5+5+5+5)^2$

$\therefore 15^2 + 20^2 = 25^2$

■

ವಿನೋದ ಗಣಿತ

ಆರ್.ಎಸ್. ಬಿರಾದಾರ್
ಸ.ಶಿ. ಟಿ.ಜಿ.ಡಿ
ಸರಕಾರಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆ
ಗುಂಡಕರ್ಜಗಿ, ತಾ॥ ಮುದ್ದೇಬಿಹಾಳ
ಜಿ॥ ಬಿಜಾಪುರ 586 116

ಅನುಕ್ರಮ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕೇ ?

ಅನುಕ್ರಮ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಾಕಾದರೆ ಒಂದು ಸರಳ ವಿಧಾನವಿದೆ. ಅದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಮೊದಲು ಒಂದು ಅನುಕ್ರಮ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಕೊನೆಯ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ '1' ಅಂಕಿಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರಿ. ಕೂಡಿಸಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಬಂದ ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು ವರ್ಗ ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕು, ಅದುವೇ ನಿಮ್ಮ ಅನುಕ್ರಮ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾ: 1, 3, 5, 7, 9, 11 – ಇದು ಅನುಕ್ರಮ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ, ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆ 11. ಇದಕ್ಕೆ '1' ಅಂಕಿಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರಿ.

$11 + 1 = 12$

ಬಂದ ಉತ್ತರ '12'. ಇದನ್ನು 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ

$$\frac{+12}{2} = 6$$

ಭಾಗಲಬ್ಧ '6' ಬಂದಿತು. ಇದನ್ನು ವರ್ಗ ಮಾಡಿ.

$6^2 = 36$ ಇದುವೇ ನಿಮ್ಮ ಬೆಸಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೊತ್ತವಾಗಿದೆ.

ತಾಳೆನೋಡಿ = 1+3+5+7+9+11 = 36

ಉದಾ: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17

$17 + 1 = 18$

$$\frac{18}{2} = 9$$

$9^2=81$

ತಾಳೆನೋಡಿ = 1+3+5+7+9+11+13+15+17=81

ನೀವೂ ಮಾಡಿ, ಗಣಿತದ ಸವಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಿರಿ. ■

[illegible]

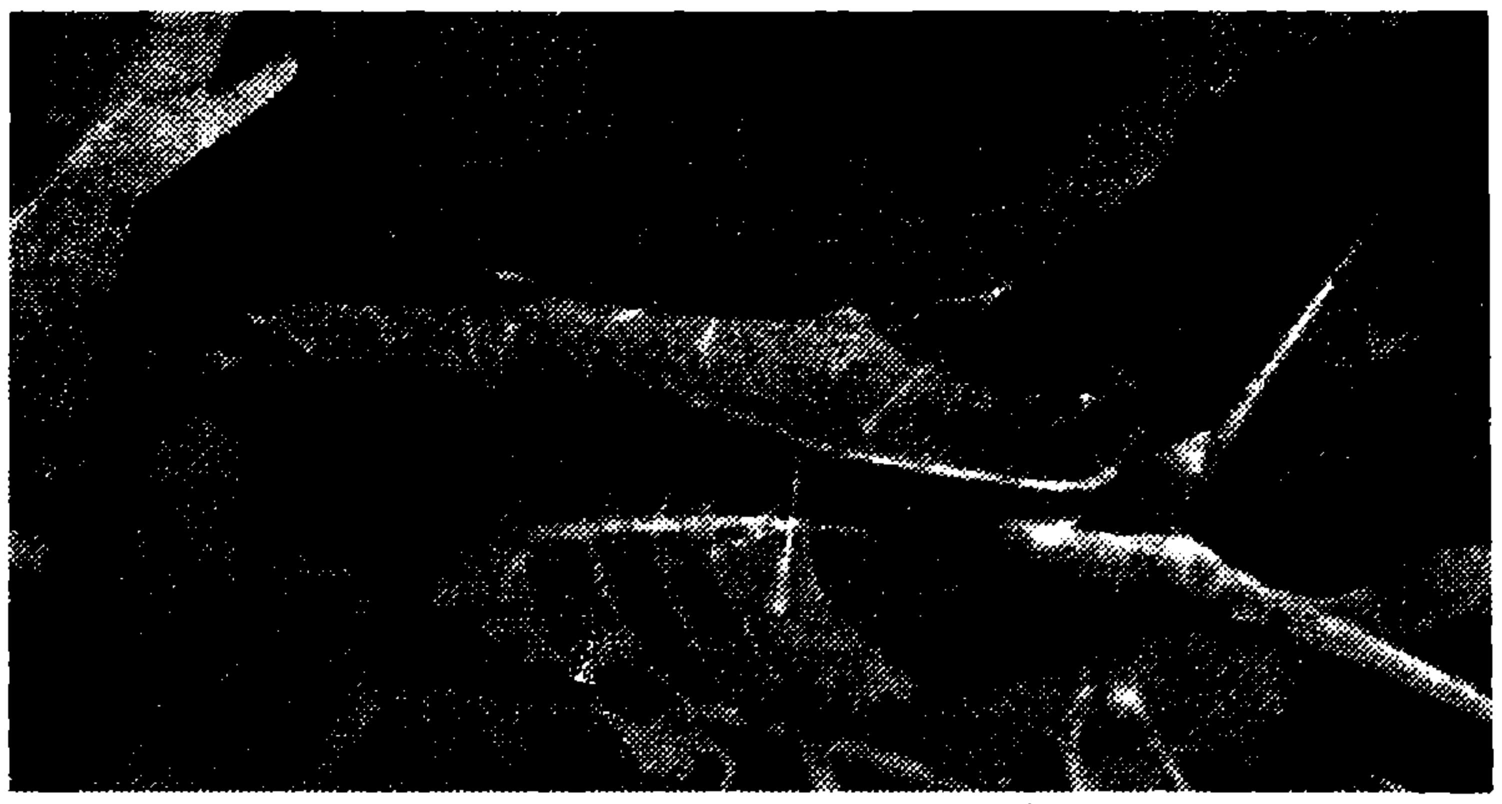
ಕೀಟದ ಕುಟೀರ

ಸಂಧ್ಯಾ. ಎಂ.ಸಿ.
ಹೂಲೀಕುಂಟೆ (ಪೋಸ್ಟ್)
ಕೊರಟಗೆರೆ (ತಾ), ತುಮಕೂರು (ಜಿಲ್ಲೆ)
572 219

ಅದೊಂದು ದಿನ. ನಮ್ಮ ಮನೆಯ ಮುಂದಿನ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳಲ್ಲೆ ರೂಪುಗೊಂಡ ರಚನೆಗಳು ಕಂಡವು. ನಾನು ಇವನ್ನು ತುಂಬಾ ಆಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೆ. ಅಗ ನನ್ನ ತಾಯಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದರು. ಅವರು "ಏನನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರುವೆ" ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ಆಗ ನಾನು ಆ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತೋರಿಸುತ್ತಾ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿ ಕೊಡುವಂತೆ ಕೇಳಿದೆ. ಆಗ ಅವರು "ಹಿಂದೆ ಪುಟ್ಟದಾದ ಗುಡಿಸಲು, ಆಶ್ರಮಗಳನ್ನು ಎಲೆಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಪರ್ಣಕುಟೀರ ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀಗೆ ಎಲೆಯಿಂದ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವ ಕೀಟದಿಂದ ಉಂಟಾದ ರಚನೆಯೇ ಈ ಎಲೆಯ ಕುಟೀರಗಳು, ಮಗು ಬಾ" ಎಂದು ಆ 'ಕುಟೀರ'ದ ಬಳಿ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋದರು.

"ಇದನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಕೀಟ ಯಾವುದು?" ಎಂದು ನಾನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಕೀಟದ ಹೆಸರು ವೀವಿಲ್, ಎಲೆ ಮಡಚುವ ಕೀಟ (Leaf roller). ಕಾಡುಗಳಲ್ಲೂ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿನ ಗಿಡಮರಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಎಲೆ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಗೂಡು ನೋಡಲು ತುತ್ತೂರಿ ಇಲ್ಲವೇ ಚುಟ್ಟಾ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

"ಇದರ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಹೆಣ್ಣು ವೀವಿಲ್, ಎಲೆಯ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಗವನ್ನು ಕಚ್ಚುತ್ತಾ ಮಧ್ಯದವರೆಗೆ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಎಲೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯಿಂದಲೂ ಹೀಗೆಯೇ ಮಧ್ಯದವರೆಗೆ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಎಲೆಯು ಸೊರಗಿ ಮಡಚಿಕೊಳ್ಳತೊಡಗಿದಾಗ, ವೀವಿಲ್ ಅದರುದ್ದಕ್ಕೂ ನಡೆದು ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಡಚುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸಣ್ಣದೊಂದು ತೂತು ಮಾಡಿ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಎಲೆಯನ್ನು



ಬಿಡಿಸಿ ತೋರಿಸಿದರು. "ಹೀಗೆ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಟ್ಟನಂತರ ಇದು ಮತ್ತೆ ಸುತ್ತುತ್ತಾ ತೂತನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಎಲೆಯನ್ನು ಕಚ್ಚುತ್ತಾ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತುವ ಕೆಲಸ ಸುಲಭ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಡಗಾಲುಗಳಿಂದ ಎಲೆಯನ್ನು ತನ್ನ ದೇಹದ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆಯುತ್ತಾ ಬಲಗಾಲುಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿದ ನಂತರ ಉಳಿದ ಎಲೆಯ ಭಾಗದಿಂದ 'ಬಾಗಿಲ'ನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಭದ್ರ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅದರ ಕುಟೀರದ ರಚನಾ ಕಾರ್ಯ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ" ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದರು.

ನಾನು ವೀವಿಲ್‌ಗಳ ಗೂಡು ಕಟ್ಟುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೂ ಅವರ ಬಳಿ ಉತ್ತರವಿತ್ತು. "ಇವು ಹಲವು ರೂಪದ ಎಲೆಗೂಡುಗಳನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಒಂದು ಗೂಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಟ್ಟರೆ, ಕೆಲವು ಒಂದರಲ್ಲಿ ಹಲವು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವೀವಿಲ್‌ಗಳು ಎಲೆಯನ್ನು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ, ಅದು ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ಮಡಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಎಲೆಗೂಡು ಬಿಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳದಿರಲು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಅಂಟು ರಸವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗೂಡನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಟ್ಟಿದ ಗೂಡಿನಿಂದ ಮರಿ ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಹುಟ್ಟಿ, ಎಲೆಯನ್ನು ಪದರ ಪದರವಾಗಿ ತಿನ್ನುತ್ತಾ ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆ."

ಹೀಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೀಟದ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರು. ಇದರಿಂದ ನನಗೆ ತುಂಬಾ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು. ■

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಹೀಗೂ ಉಂಟೆ ?

ಶ್ರೀ ಎಸ್.ಆಯ್. ಖೋತ
ಸಹಶಿಕ್ಷಕರು (PCM)
ಸರಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಅತ್ತಿಹಾಳ,
ತಾ ಹುಕ್ಕೇರಿ, ಜಿ: ಬೆಳಗಾವಿ
ಪಿನ್ - 591 254
ದೂ: 8951566772

ಗಣಿತ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ. ತನ್ನ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿನೋದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಉಳಿದ ವಿಷಯಗಳಿಗಿಂತ ಇದು ವಿಭಿನ್ನ. ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ, ಗುಣಾಕಾರ, ಭಾಗಾಕಾರ, ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುವ ಇದರ ರಸಾಯನ ಹಲವಾರು ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಗಣಿತವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತವರು, ಬಲ್ಲಿದವರಿಗೆ ಅದರ ಹಲವಾರು ಆಯಾಮಗಳ ಮಾನಸಿಕ ಕಾರ್ಯ (mental task) ಕೊಡುವ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಯತ್ನ ನಮ್ಮದು.

(1)

$-30 = -30$

$25-55 = 36-66$ ($\therefore 25-55 = 36-66 = -30$)

ಎರಡೂ ಬದಿ $\frac{121}{2}$ ನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ

$25-55 + \frac{121}{2} = 36-66 + \frac{121}{2}$

$(5 - \frac{11}{2})^2 = (6 - \frac{11}{2})^2$ ($\therefore a^2-2ab+b^2=(a-b)^2$)

$5 - \frac{11}{2} = 6 - \frac{11}{2}$

$5 = 6$?!!

(2)

$a = b$ ಆಗಿರಲಿ, $a=1$, $b=1$

ಎರಡೂ ಬದಿ 'a' ನಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ

$a \times a = b \times a$

$a^2 = ab$

ಎರಡೂ ಬದಿ b^2ನ್ನು ಕಳೆದಾಗ

$a^2 - b^2 = ab - b^2$

$(a+b)(a-b) = b(a-b)$

(ಎರಡೂ ಬದಿ a-b ಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ)

$a+b = b$

$2 = 1$!!

ಯೋಚಿಸಿ???

($\because a=1, b=1$)

ಉತ್ತರ: ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಎರಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದಾಗ, ನಾವು ಮುಂದೆ ಹೋಗುವ ಪ್ರತಿ ಹಂತವು ಕೇವಲ ಊಹಾತ್ಮಕ ತಾರ್ಕಿಕ ಸಮಾನತೆ ಹೊರತು, ದತ್ತ ಬೆಲೆಗೆ ಅದು ಅವಶ್ಯಕವಲ್ಲ. ಹಾಗೂ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ ಉತ್ತರ ಬದಲಾಗುವುದು.

$a=b$. $\therefore a-b=0$

0 ಯಿಂದ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು ನಿಷಿದ್ಧ, ಹಾಗೆ ಭಾಗಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಅಸಂಬದ್ಧ ಫಲಿತ. ■

ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಾಕಾರ

333333666667 x 33 = 11000011000011

ಗುಣಲಬ್ಧ ಮಾಲಾಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವಕಡೆಯಿಂದ ಓದಿದರೂ ಅದೇ (Palindome). ಇಂತಹ ಹಲವು ಗುಣಾಕಾರಗಳು ವರಾಹಮಿಹಿರಾಚಾರ್ಯರ (9ನೇ ಶತಮಾನ) 'ಗಣಿತ ಸಾರ ಸಂಗ್ರಹ' ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿವೆ. ಕಾಗದ, ಪೆನ್, ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳಿಲ್ಲದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಏಕೆ, ಹೇಗೆ ಸಾದಿಸಿದರೆಂಬುದು ಕುತೂಹಲಕರ. ಇವರು ಕರ್ನಾಟಕದವರೆನ್ನುವುದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ.

– ಬಿಕೆವಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 392

ರಚನೆ: **ಆರತಿ ಸೋಲಾಪುರೆ**
ಸಹಶಿಕ್ಷಕಿ, ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ, ಬ್ಯಾಲಹಳ್ಳಿ
ತಾ॥ ಬಾಲ್ಕಿ, ಜಿ॥ ಬೀದರ್

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

2) ಸೌರಮಂಡಲವಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿ (5)
6) ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ನಕ್ಷತ್ರ (3)
7) ಸಸ್ಯಗಳು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (3)
10) ಜೀವಿಗಳ ಮೂಲ ಘಟಕ (4)
11) ಧಾತುವಿನ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣ (4)
17) ಊನ (3)
18) ಬೆಳವಣಿಗೆ (3)
19) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳು ಹಾಗೂ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀಡುವ ಸೂತ್ರ (5)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ಕಂಕಾಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಘಟಕ (3)
2) ಯಾವುದೇ ಸಂಪನ್ಮೂಲ (3)
3) ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಇವುಗಳ ಗುಂಪು (3)
4) 'ಹಾಲುಹಾದಿ' ಅಥವಾ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ 2ರ ಪದವೂ ಇದೇ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (3)
5) ಆದಿಮಾನವನ ಆಹಾರದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯಮೂಲ (3)
8) ಮೃದ್ವಂಗಿಗಳ ರಕ್ಷಣಾ ಭಾಗ (3)
9) ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ / ತೂಕ / ಸಂಖ್ಯೆ ಅಳೆಯಬಹುದಾದಂತಹದು (3)
12) ಕೆಲವು ಜಲಚರಗಳ ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗ (3)
13) ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಶಕ್ತಿ (3)
14) ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಧಾತು (3)
15) ಕಿವಿಗೆ ಕೇಳುವುದು (3)
16) ಮಾನವನ ಪೂರ್ವಜ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವ ಸ್ತನಿ (3)

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

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

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

ಉತ್ತರಗಳು 391

1 ಚ	2 ಲ	ನ	3 ಶ	ಕ್ತಿ	■	4 ಅ	ಮೀ	5 ಬಾ
■	ಸಿ	■	ರೀ	■	6 ಅ	ಣು	■	ಯಿ
■	7 ಕೇ	8 ಸ	ರ	■	■	ಬಾಂ	■	■
■	■	9 ಜೀ	ವಿ	■	10 ಲ	ಬ್	■	11 ನೈ
12 ಭೌ	13 ತ	ವಿ	ಜ್ಞಾ	ನ	■	■	■	ಟ್ರೇ
■	ಳ	■	ನ	■	■	14 ಸಿ	ಮೆಂ	ಟ್
■	ಶಾ	■	■	■	15 ಕೋ	ಲಿ	■	■
16 ಶ	ಸ್ತ್ರ	17 ವೈ	ದ್ಯ	■	■	18 ಕಾ	ಡ	19 ಗಿ
ನಿ	■	ರ್	■	20 ಓ	ಜೋ	ನ್	■	ಡ್ಡೆ

ಲೆನಾರ್ಡ್ ಆಯ್ಲರ್

(1707–1783)

ಬಹುಶಃ ಗಣಿತದ ಸರ್ವಕಾಲೀನ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ಲೆನಾರ್ಡ್ ಆಯ್ಲರ್ ಎಂಬ ಉಕ್ತಿಯಿದೆ. ಸುಮಾರು ೩೦೦ ಕೃತಿಗಳಷ್ಟು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಗಣಿತ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಇವನ ಸಾಧನೆಗಳು.

ಸ್ವಿಟ್ಜರ್‌ಲೆಂಡಿನ ಬಾಸೆಲ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ 1707ರಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಆಯ್ಲರ್‌ಗೆ, ಗಣಿತದ ಬಗೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಪಾಠದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅವನ ತಂದೆ ಮಾಡಿದ್ದನು. ಹದಿಮೂರನೆಯ ವಯಸ್ಸಿಗೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಆಯ್ಲರ್ ಹಾಜರಾಗುತ್ತಿದ್ದ. 1723ರಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಗಾಗಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಹಾಗೂ ಡೆ ಕಾರ್ಟ್ ಅವರುಗಳ ವಿಚಾರಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ವಿಷಯದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ. ಮುಂದೆ ಥಿಯಾಲಜಿ (ಧಾರ್ಮಿಕ ವಿಚಾರ) ವಿಷಯ ಆಯ್ದುಕೊಂಡರೂ ಅವನ ಬಿಡುವಿನ ವೇಳೆಯನ್ನೆಲ್ಲ ಆಯ್ಲರ್ ಗಣಿತಾಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ.

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಕಲನ ವಿಧಿ(algorithm)ಯಲ್ಲಿ ಇಂದಿಗೂ ಅವನ ಕೆಲಸ ಶ್ರೇಷ್ಠವಾದದ್ದು. ಅವನು ಅನೇಕ ಗಣಿತ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ. ಅವನ ವಿಚಾರಣ ಕಲನ (calculus of variation) ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕೃತಿಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಪ್ರಚಾರ ಆರಂಭವಾದುದು ಅವನ ಬರಹಗಳಿಂದ.

ಬಹುಮುಖ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಆಯ್ಲರ್ ಮಾನವ ಕಂಠದ ಧ್ವನಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬಗೆ, ಸದ್ದು ಮತ್ತು ಸಂಗೀತಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ದೃಷ್ಟಿಯ ಯಾಂತ್ರ (ಮೆಕಾನಿಕ್ಸ್), ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್ ಹಾಗೂ ಮೈಕ್ರೊಸ್ಕೋಪುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಗ್ರಹಿಕೆ (ಇದರಿಂದ ಈ ಉಪಕರಣಗಳ ರಚನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು), ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನ – ಹೀಗೆ ಆಯ್ಲರ್‌ನ ಸಾಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಇನ್ನೂ ನಿಡಿದಾಗಿದೆ. ಕೊನೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಅವನ ದೃಷ್ಟಿಯು ಬಹಳವೇ ಊನವಾಯಿತು.

ಆದರೂ ಆಯ್ಲರ್‌ನ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೇನೂ ಕುಂದು ಬರಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಕಡೆಯವರೆಗೆ ಬರೆದ ೫೦೦ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಷ್ಯದ ಪೀಟರ್ಸ್‌ಬರ್ಗ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಅವನ ಕಾಲದ ಬಳಿಕವೂ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಶತಮಾನ ಕಾಲ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಿತು (ಲೇಖನ ಪುಟ–6).

Edited by **Smt. Sreemathi Hariprasad,** Published by **Dr. Vasundhara Bhupathi** and Owned by **Karnataka Rajya Vijnana Parishat,** Vijnana Bhavan, No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070. Printed by **G.Gopalakrishna** at **LAVANYA MUDRANA,** No.19, 15th Cross, B.S.K. I Stage, Near Vidyapeeta Circle, Bangalore - 560 050.

Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41 GPO, Bangalore

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No. 29874/78
Regd. No. RNP/KA/BGS/2049/2012-2014
Date of Posting : 5th of every Month
No. of. Pages : 28

ನಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಕೃತಿ

ಹಾವೇರಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪರಿಸರ ಶಿಬಿರ.

(ಲೇಖನಪುಟ 18)

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

If Undelivered, please return to :
Hon. Secretary, Karnataka Rajya Vijnana Parishat
'Vijnana Bhavan', No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Tel : 080-26718939 Telefax : 080-26718959 E-mail : krvp.info@gmail.com