ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಂಚಿಕೆ 11 ಸಂಪುಟ 22 ಸಪ್ಟೆಂಬರ್ 2000 ಬೆಲೆ ರೂ. 5.00

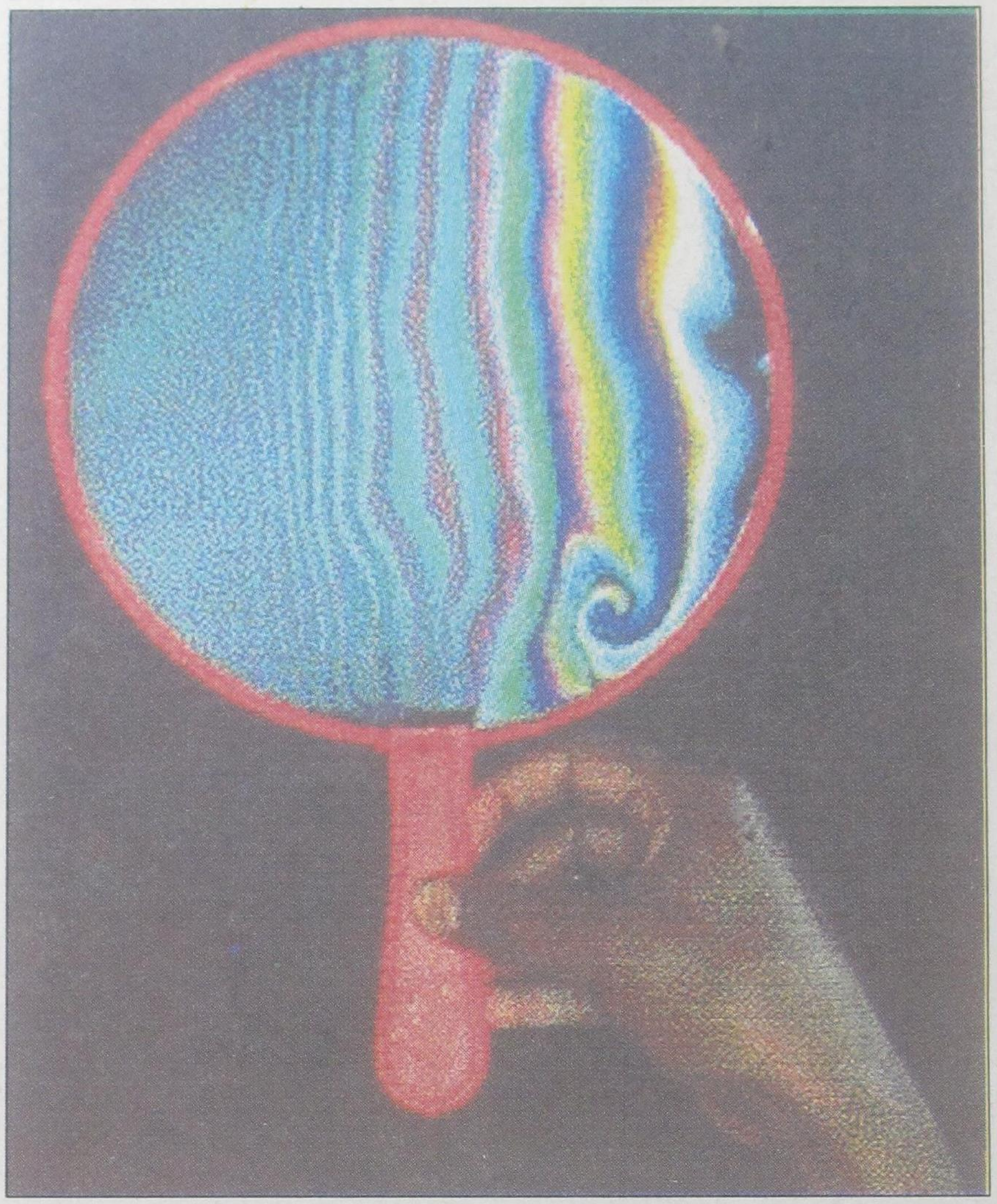
ನೈಜ ಮುತ್ತುಗಳು

ಕಲ್ಚರ್ಡ್ ಮುತ್ತುಗಳು

ಸಿಂಪಿ ಬೆಳೆಸಲು ಹಗ್ಗ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಚಿತ್ರ – ಪತ್ರ



ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ದಾರಿಯ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಅಥವಾ ಎಣ್ಣೆಯ ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಇಂತಹದೇ ವರ್ಣರಂಜಿತ ನೋಟ ಕಾಣುವಿರಿ. ಸಾಬೂನಿನ ತೆಳು ಪೊರೆಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗಲೂ ಇದೇ ಪರಿಣಾಮ ಮೂಡುತ್ತದೆ.

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 5-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಇತರರು	ರೂ. 40-00
ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು	ರೂ. 50-00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ. 500-00

ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ (ಭಿತ್ತಿ ಪತ್ರಿಕೆ)

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 2-00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	ರೂ. 20-00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560012 ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಎಂ.ಆರ್.ನಾಗರಾಜು, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಎಫ್-3, ಎಸ್.ಎಫ್.ಎಸ್ ನಿವಾಸಗಳು, 7ನೇ ಬಿ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಯಲಹಂಕ ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560064. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ; ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ
ಸಂಪುಟ 22, ಸಂಚಿಕೆ 11, ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2000

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ
ಎಂ.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಟಿ.ಆರ್. ಅನಂತರಾಮು
ಡಾ. ಯು.ಬಿ. ಪವನಜ
ಡಾ. ಶಿವಯೋಗಿ ಪಿ. ಹಿರೇಮಠ
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ .....

¤ ಸಂಪಾದಕೀಯ 1

ಲೇಖನಗಳು

¤ ಮಳೆಯ ನೀರು ಪರಿಶುದ್ಧವೆ? 3
¤ ಊಟಕ್ಕೊಂದು ಸಿಂಪಿ, ನೋಟಕ್ಕೊಂದು ಸಿಂಪಿ 6
¤ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತ 8
¤ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಪಾತ್ರ 12
¤ ಮಿದುಳಿನ ಅಧ್ಯಯನ ಸುಲಭವೆ? 16
¤ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ? 18
¤ ಚಲಿಸುವ ಭೂಖಂಡಗಳು 20

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

¤ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 11
¤ ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 14
¤ ಅಡುಗೆಮನೆ ವಿಜ್ಞಾನ 15
¤ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 24

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012, ✆ 3340509, 3460363

ಶಿಕ್ಷಕರು ಯಾರು?

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 5ನೇ ತಾರೀಖಿನಂದು ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಶಿಕ್ಷಕ ದಿನಾಚರಣೆಯನ್ನು ಆಚರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಿಪರರಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿರುವವರನ್ನು ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ; ಸನ್ಮಾನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾರು ಶಿಕ್ಷಕರೆಂದು ಕೇಳಿದರೆ ಉತ್ತರ ಹೇಳುವುದು ಅವರವರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಬಿಟ್ಟದ್ದು. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಠ ಹೇಳುವವರೇ ಶಿಕ್ಷಕರೇ? ಶಾಲೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಆಂಗ್ಲ ಸಂವಾದಿ ಪದ ಸ್ಕೂಲ್. ಪಂಡಿತ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಸಂವಾದಿ ಪದ ಸ್ಕಾಲರ್. ಈ ಎರಡೂ ಪದಗಳು 'ಸ್ಕೋಲ್' ಎಂಬ ಮೂಲ ಶಬ್ದದಿಂದ ಪಡೆದವು. ಜೀವಮಾನವಿಡೀ ಕಲಿಕೆಯೆಂದೇ ಇದರ ಅರ್ಥ. ಸಮಾನ ಮನಸ್ಕ ಅಧ್ಯಯನಕಾರರ ತಂಡವನ್ನು 'ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಥಾಟ್' ಎಂದೇ ಗುರುತಿಸುವುದು ಈಗಲೂ ವಾಡಿಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ವಿದ್ವಾಂಸರೆಲ್ಲರೂ ಜೀವನ ಪರ್ಯಂತ ತಮ್ಮ ಶ್ರದ್ಧೆಯನ್ನು ಪಾಲಿಸುವಂತಹವರು; ಪ್ರಚಾರ ಮಾಡುವಂತಹವರು. ಅವರೂ ಶಿಕ್ಷಕರೇ. ತಮ್ಮ ಬದುಕನ್ನು ಒಂದು ಶಿಸ್ತಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದವರೆಲ್ಲರೂ ಶಿಕ್ಷಕರೇ! ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ಶಿಸ್ತಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿಕೊಂಡವರೇ. ಅವರೆಲ್ಲರೂ ಗುರುಗಳೇ. 'ಬೆಳಕಿನ ಮಹಿಮೆಯನೆತ್ತಿ ತೋರುವವೊಲು ಕವಿವ ಕತ್ತಲೆಗೆ ನಮೋನಮೋ' ಎಂದಿದ್ದಾರೆ ಕವಿ ಡಾ. ಜಿ.ಎಸ್. ಶಿವರುದ್ರಪ್ಪನವರು. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೆನಪಿಸುವ ಅಜ್ಞಾನವೂ ಅಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಗುರುಗಳೇ! ಈ ಗುರುಗಳೆಲ್ಲರೂ ತಮ್ಮ ಮಾತು, ಮನಸ್ಸು, ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಬೆಳಕಿನತ್ತ ಮುಖ ಮಾಡುವಂತೆ ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ 'ಮೂಕ ಶಿಕ್ಷಕರು' ಒಬ್ಬರಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮಾತನಾಡುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಮೌನಾನಂದರು ಅವರು. ಮನಸ್ಸಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಯಾರಿಗೂ ತಿಳಿಯದು. ಅವರ ನಿಶ್ಶಬ್ದ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರತೆಯೇ ಅವರಿಗೆ ಅಗತ್ಯ ಸ್ಥಾನಮಾನ ಕಲ್ಪಿಸದೇ ಇರಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ತಾಯಿಯಾದವಳೇ ಮಗು ಅತ್ತಾಗ ಮಾತ್ರ ಹಾಲು ಕುಡಿಸುತ್ತಾಳೆ. ಇನ್ನು ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವದಲ್ಲಿ ಘೋಷಣೆಯ ಮೂಲಕವೇ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಬೇಕು. ಈ ಮೂಕ ಗುರು, ಘೋಷಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ಶೋಷಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಗುರು ನಮ್ಮೊಳಗೇ ಇದ್ದಾರೆನ್ನುವುದೂ ನಿಜ. ನಾವು ಆ ಗುರುವಿನ ಒಂದು ಭಾಗವೆಂಬುದೂ ನಿಜ.

ಈ ಮೂಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಯಾರೆಂದು ನೀವು ಈಗಾಗಲೇ ಊಹೆ ಮಾಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಅವರೇ 'ನಿಸರ್ಗಗುರು'. ಇವರು ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕಲ್ಲ, ಇಡೀ ಜೀವಿ ಸಂಕುಲಕ್ಕೇ ಆಧಾರ, ಆಕರ ಹಾಗೂ ಆದರ್ಶ ಮಾದರಿ; ಬಿಡುವಿರದ ದುಡಿಮೆಯ ಸಡಗರ ಅವರಿಗೆ; ಬೇಸರ, ಸಂತಸಗಳನ್ನರಿಯದೆ ನಿರಂತರ ತಮ್ಮನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿಕೊಂಡವರು.

ಕಲಿಯುವವರಿಗೆ ಕಚ್ಚಾಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತ ಗ್ರಾಹಕ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನಾಗಿಸುವ ಕಲೆಯನ್ನು ಇವರ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ ನೋಡಿಯೇ ಮಾನವನು ತನ್ನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. 'ಈ ನಿಸರ್ಗ ಗುರುವಿನಿಂದ ಅರಿತದ್ದೆಷ್ಟು?' ಎಂದು ಕೇಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇವರಿಂದ ಕಲಿಯದೇ ಇರುವುದು ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದು ಸಮಂಜಸ. ಆದರೆ ಮಾನವ ಮರೆತಿದ್ದಾನೆ, ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾನೆ ಮತ್ತು ಶೋಷಿಸಿದ್ದಾನೆ – ಇದೇ ಇವನು ನೀಡಿರುವ ಗುರುದಕ್ಷಿಣೆ! ಶಿಷ್ಯನ ಹೆಬ್ಬೆರಳನ್ನೇ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಗುರು ದ್ರೋಣ ಒಂದು ಬಗೆ. ನಿಸರ್ಗ ಗುರುವನ್ನೇ ಕ್ಷತ ವಿಕ್ಷತಗೊಳಿಸಿದ ಪುಂಡ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ – ಮಾನವ. ಗ್ರಾಹಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಾಗಿ ಪುಂಡ ಶೋಷಕರನ್ನೇ ಪೋಷಿಸುವ ಈ ಸಮಾಜ. ಇದು ಕಟು ವಾಸ್ತವ!

ನಿಸರ್ಗವೇ ನಿಮ್ಮ ಗುರುವಾಗಲಿ

– ವಿಲಿಯಂ ವರ್ಡ್ಸ್‌ವರ್ತ್

ಈ ಮೂಕ ಗುರುವಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು ಆತನ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿ ಅರಿತು ಪಡೆದ ಶಿಕ್ಷಣವೇ – ವಿಜ್ಞಾನ. ಈಚೆಗೆ ಜನರಿಗೆ ಇದು ಆನಂದ ಎನಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಈ ಗುರುವನ್ನು ಇರಿದು ಶಿಕ್ಷಿಸಿ, ದೂರ ಸರಿಯುವ ಕ್ರೌರ್ಯ ಲೋಲುಪತೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಆಸಕ್ತಿ. ಈ ಕ್ರೌರ್ಯವನ್ನು ಮಾನವನ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈಗ ಈ ಕ್ರೌರ್ಯ ಲಾಭಗಳಿಕೆಯ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಜನರಲ್ಲಿ ಜಾಹೀರಾತುಗಳ ಮೂಲಕ ಬಿತ್ತಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ತನ್ನ ಕುಲವನ್ನೇ ತಾನು ಶೋಷಿಸುವ, ಇತರ ಜೀವಿ ಸಂಕುಲವನ್ನು ನಿರಂತರ ದಾಳಿಗೊಳಪಡಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಾನವ, ಗುರುವಿನ ಹಿತ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವ ಗುರುತರ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪೂರ್ಣ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅದೇ ನಿಸರ್ಗ ಗುರುವಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸಬೇಕಾದ ಸರಿಯಾದ ಗೌರವ. ಈ ಗೌರವ ಸಮರ್ಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮಾನವನ ಹಿತವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ – ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಅಳಿವು ಉಳಿವಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಅಡಗಿದೆ. ಈ ಅಂಶವು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅಲ್ಲ ಕಾವ್ಯದಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನೇತರ ಬರವಣಿಗೆಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬರಬೇಕಾದ ತುರ್ತು ಈಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಮಾನವನ ಧೋರಣೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಅಭಿಮಾನಿಗಳಾದ ನಾವು ಈ ಜಾಗೃತಿಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಕಾಯ್ದುಕೊಂಡು, ಇತರರಲ್ಲೂ ಆ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಲು ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರ ಬಳಗದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

ಮಕ್ಕಳೇ,

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳು ಹಬ್ಬಸಾಲು; ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೂ ಕೂಡಾ. ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೆತ್ತಿದ ದೂಳನ್ನು ಮಳೆಯ ಸ್ನಾನ ಕಳೆದಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲಹೀರಿದ ನೀರನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳು ಪೋಷಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೀರಿ ಹಸುರಿನ ಹೊಸ ಬಟ್ಟೆ ಉಟ್ಟು ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಸಮೃದ್ಧ ಮೇವಿನಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಲವಲವಿಕೆಯಿಂದ ಇರುತ್ತವೆ.

ನಿಮ್ಮ ಹಬ್ಬದ ಸಂಭ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಿಸರ್ಗದ ಸಡಗರವನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಬೇಡಿ. ನಳನಳಿಪ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಭ್ರಮವು ಜಿಟಿ ಜಿಟಿ ಮಳೆಯಿಂದಾದ ಏಕತಾನತೆಯನ್ನು ಕಳೆದು ಪ್ರಕೃತಿ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ಉಂಟಾಗಲಿ.

ಪ್ರಸಂ

ತಥಾಗತನ ಸಾಧನೆ

ಹನ್ನೊಂದು ವರ್ಷ, ಹತ್ತು ತಿಂಗಳು ವಯಸ್ಸಿನ ತಥಾಗತ ಅವತಾರ್ ತುಳಸಿ ಎಂಬ ಹುಡುಗ 1999ನೇ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಟ್ನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ನಡೆಸಿದ ಎಂ.ಎಸ್ಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 71 ಅಂಕಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿ ತೇರ್ಗಡೆಯಾಗಿದ್ದಾನೆ. ಈತ 9 ವರ್ಷ ಆರು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಆತ ಸಿಬಿಎಸ್‌ಇ (ಪ್ರೌಢ ಶಿಕ್ಷಣ ಪರೀಕ್ಷೆ) ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣನಾದ (1997). ಆಗ ಅವನ ಸಾಧನೆ ದಾಖಲೆಯಾಯಿತು. ಅನಂತರ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಪಾಟ್ನ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡಿಗ್ರಿ ಪರೀಕ್ಷೆ (ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ)ಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣನಾಗಿ ಎರಡನೇ ಜಾಗತಿಕ ದಾಖಲೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ. ರಾಜ್ಯಪಾಲರು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮಗಳಿಂದಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಕಟ್ಟುವುದಕ್ಕಿದ್ದ ಅನೇಕ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ತಥಾಗತ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡ; ಉಳಿದವರು ವರ್ಷೇ ವರ್ಷೇ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸಡಿಲಿಸಿಕೊಂಡ.

ಮಳೆಯ ನೀರು ಪರಿಶುದ್ಧವೆ?

ಸುಭಾಷ್ ಎಸ್. ನೇಳಗೆ
ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ಜಯಪ್ರಕಾಶ ನಾರಾಯಣ
ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ
ಚಿಟಗುಪ್ಪ, 585 412, ಹುಮನಾಬಾದ್ ತಾಲ್ಲೂಕು, ಬೀದರ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹಲವು ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮಳೆ ಸುರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖದಿಂದ ಸಮುದ್ರ, ಸರೋವರ, ಹಳ್ಳ-ಕೊಳ್ಳಗಳ ನೀರು ಅಲ್ಲದೇ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ವಾತಾವರಣ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಆವಿ ಮೇಲೇರಿ ತಂಪಾಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಈ ನೀರು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ನೀರ ಹನಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಹನಿಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿ ಮೋಡವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೋಡಗಳು ಭಾರವಾದಾಗ ಮಳೆಯಾಗಿ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಜಲಚಕ್ರ – ಆವೀಕರಣ (ಎವಾಪ್ಪೊರೇಶನ್), ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ (ಕಂಡೆನ್‌ಸೇಶನ್) ಮತ್ತು ಅವಪಾತೀಕರಣ (ಪ್ರೆಸೀಪಿಟೇಶನ್) ಕ್ರಿಯೆಗಳಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಸವನ (ಡಿಸ್ಟಿಲೇಶನ್) ಕ್ರಿಯೆ.

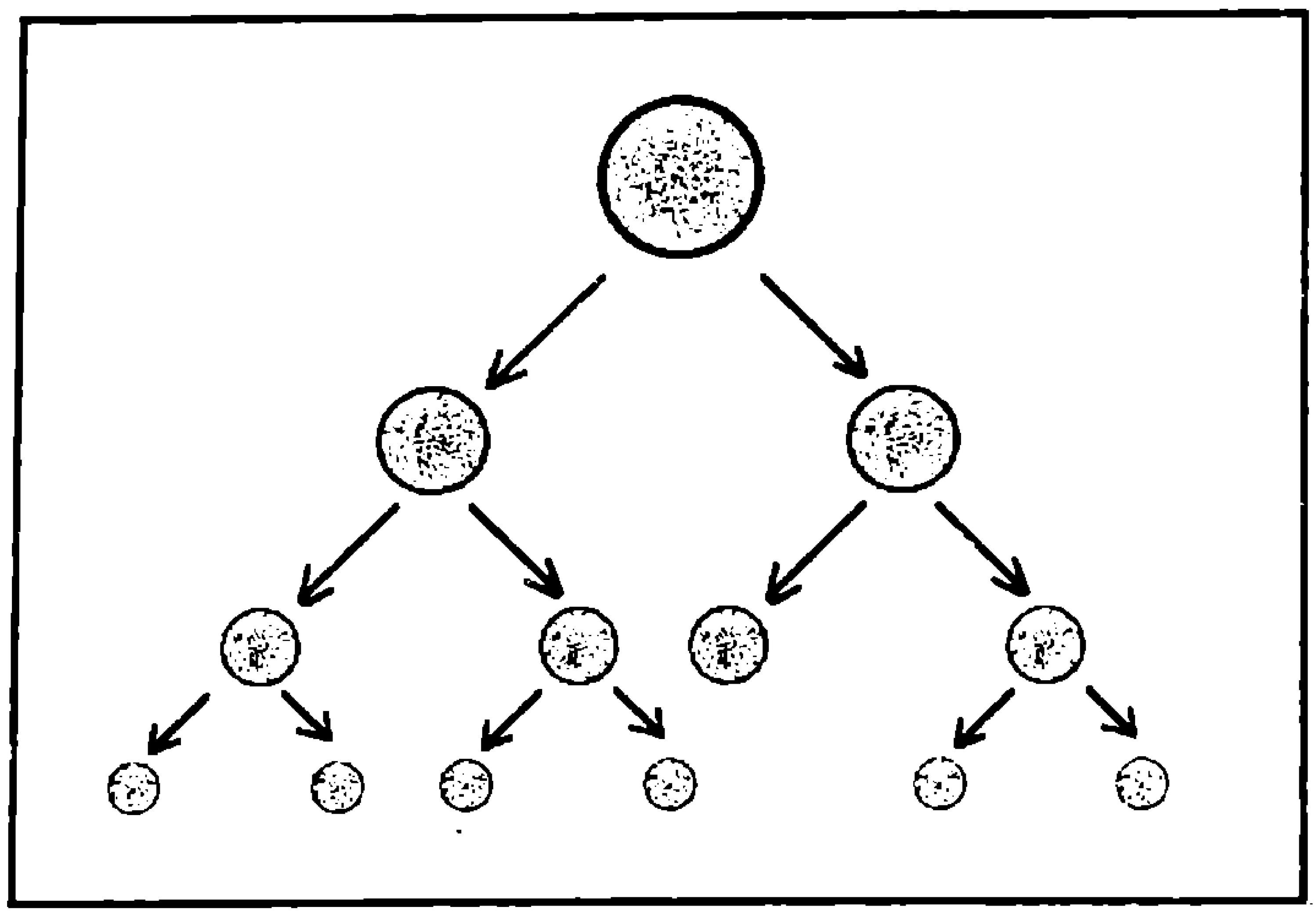
ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಶುದ್ಧವಾದ ದೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಅದು ನಿಜವಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ನಿಷ್ಕಾಸದ ಅನಿಲಗಳು, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿತ ವಾಯು, ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು, ಮತ್ತಿತರ ಅನಿಲ ರೂಪದ ಮಲಿನಕಾರಕಗಳು ಮಳೆಯ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕಲೆಯಬಲ್ಲವು. ಮಳೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನೂ ಅಲ್ಲಗಳೆಯಲಾಗದು.

ವಾತಾವರಣದ ವಾಯುವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಪ್ರೋಟೋಜೋವಾ, ಕೆಳವರ್ಗದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಕಗಳು ಮತ್ತು ಪರಾಗರೇಣುಗಳ ವಿಲಂಬಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಿಶ್ರಣ. ಇವೆಲ್ಲ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮೋಡದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯೊಂದಿಗೆ ಕಲೆಯುವುದರಿಂದ ನೀರು ಅಶುದ್ಧಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಾತಾವರಣದ ದೂಳಿನಂತೆ ಹರಡಿರುತ್ತವೆ. ಮಳೆಯ ನೀರು, ಆಲಿಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಹಿಮದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ನೆಲದ ಮೇಲೆಯೇ ಸುರಿಯಲಿ ಅಥವಾ ಸಾಗರ, ಧ್ರುವಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಬೀಳಲಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮೊದಮೊದಲಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು ಮಳೆಯು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬೀಳತೊಡಗಿದಂತೆ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅರಣ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ಸುರಿಯುವ ಮಳೆಗಿಂತ ನಗರದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ – ಮಹಾನಗರಗಳ ಪ್ರತಿ ಚಮೀ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಐದು ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ಮಳೆಯ ಪ್ರತಿ ಮಿಲೀ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ 10ರಿಂದ 25 ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

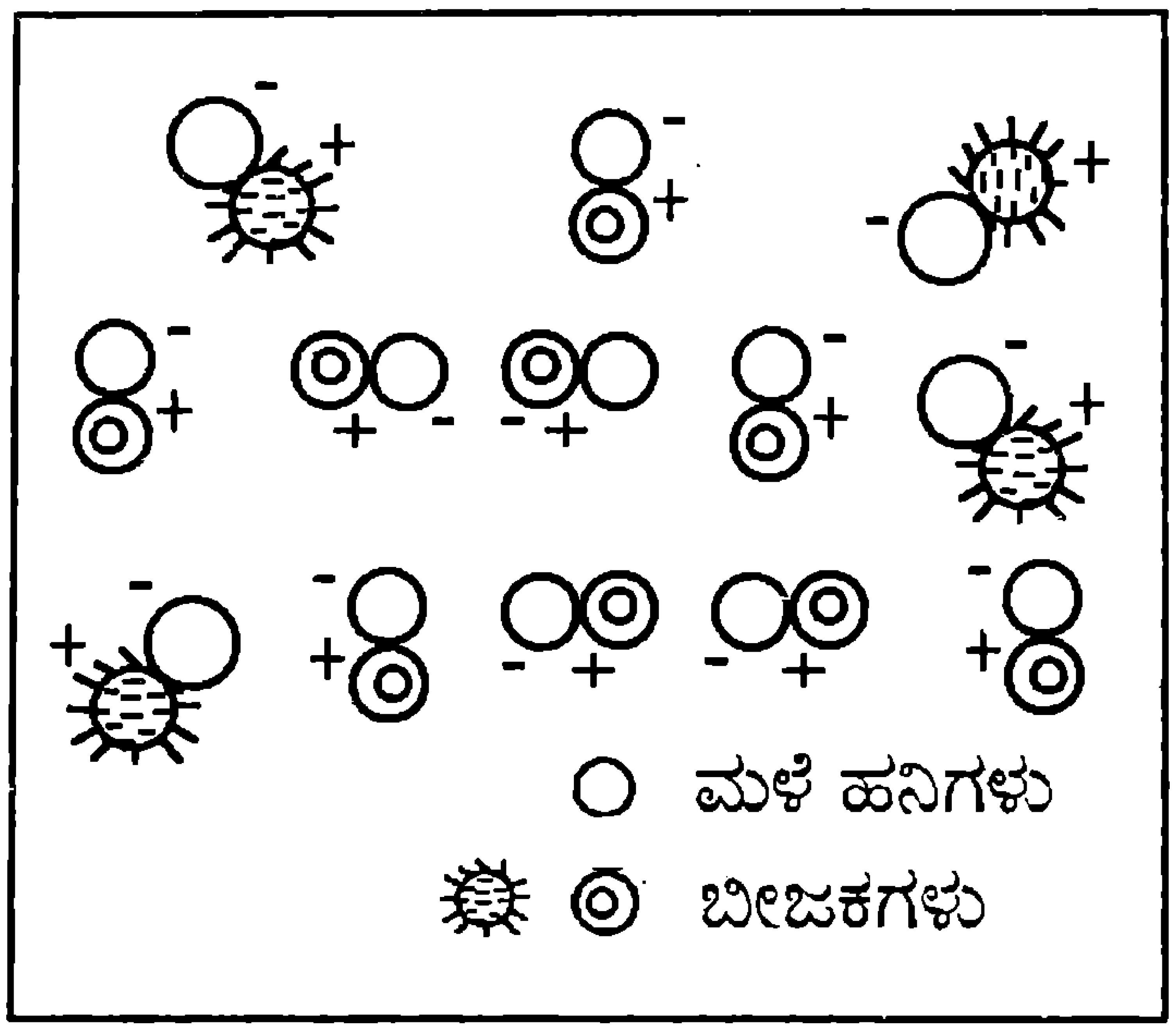
ಹರಿವ ನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಅದು ಹರಿದು ಬರುವ ಪಾತ್ರವು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳು ಮಳೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮಲಿನತೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ನೀರು ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿತ್ತು. ಈಗ ಆ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ.

ಮಳೆಯು ವಾತಾವರಣದ ಹಲವು ಗೋಲಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಮೋಡವು ಮಳೆಯೊಂದಿಗೆ ಕಲೆತು ನೆಲಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗೋಲಗಳ ಮೇಲಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಹಿಮದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಿಂತಲೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಮಳೆಯ ಹನಿಗಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವುದರಿಂದ. ಹಿಮದ ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಮ್ ಒಂದಕ್ಕೆ 700 ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಲಿಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಮ್ ಒಂದಕ್ಕೆ 20,000 ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಯಾಗಿವೆ.

ಗಿರಿ ಪರ್ವತಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಹಿಮ ಮತ್ತು ಹಿಮ ನದಿಯ ನೀರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಕೃಷಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳ ಆಕಾರ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸ ಅಂದರೆ ಐದು ಮಿಲಿಯಮ್ಮೈಕ್ರಾನ್. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳವು ಅಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು, ಬೀಳುವಾಗ ಒಡೆದು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ



ಚಿತ್ರ 1. ದೊಡ್ಡ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಒಡೆದು ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳಾಗುವುದು



ಚಿತ್ರ 2. ವಿರುದ್ಧಾವೇಶ ಹೊಂದಿರುವ ಬೀಜಕಗಳು ಮತ್ತು ಹನಿಗಳ ನಡುವೆ ಸೆಳೆತ

ಹನಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ).

ಜಲಪ್ರಿಯ ಕಣಗಳು ಮಳೆ ಹನಿಯೆಡೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳು ಮುಂದೆ ಹೇಳಲಾಗಿರುವ ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಸ್ಥಾಯೀ ವಿದ್ಯುತ್ ಇರುವ ಕಣಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ವಿರುದ್ಧ ಆವೇಶ ಹೊಂದಿರುವ ಬೀಜಕ ಮತ್ತು ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳ ನಡುವಿನ ಕೂಲಾಮ್ ಬಂಧ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಿತ ಬಂಧ (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ).

ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಆವೇಶ ಪಡೆದುಕೊಂಡ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಅವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಿ ಜೊತೆಗೆ ಒಯ್ಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಬೀಜಕಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯ ತೇವಕಾರಕ ಅಂಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಬಹುಬೇಗ ತೇವವಾಗುವ ಬೀಜಕಗಳೆಂದರೆ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳ ಗುಂಪಿನ ಸೆಫೆಯೋಸ್ಪೋರಿಯಮ್, ಫ್ಯುಸಾರಿಯಮ್, ವರ್ಟಿಸಿಲಿಯಂ ಮತ್ತು ಫುಲುಲಾರಿಯಂ. ಇವು ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಗನೇ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ತೇವಗೊಳ್ಳದ ಬೀಜಕಗಳು ಅಂದರೆ ಕ್ಲಾಡೋಸ್ಪೋರಿಯಂ, ಅಸ್ಪರಿಜಿಲ್ಲಸ್, ಇತ್ಯಾದಿ ಕಡಿಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಅಣುಜೀವ ಅಸಂಜನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮಳೆಯ ಹನಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ ಮಳೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಸ್ಪರಿಜಿಲ್ಲಸ್ ತರಹದ ಬೀಜಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ.

ಮಳೆ ಸುರಿದ ನಂತರ ಕೆಲವು ತೇವ ಹೊಂದದ ಬೀಜಕಗಳು ಆರ್ದ್ರತೆ ಹೊಂದಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಮೊಳೆತು, ಬೀಜಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮೋಡಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಈ ಬೀಜಕಗಳು ಮಳೆಯನಂತರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತ ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಅಶುದ್ಧವಾಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಾರ್ಖಾನೆ ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳಿಂದ ಹೊರಹೋಗುವ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳು ವಾತಾವರಣದ ತೇವಾಂಶದೊಡನೆ ಕೂಡಿ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಆಮ್ಲವು ಮಳೆಯ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ ಆಮ್ಲಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮ್ಲ ಮಳೆ ಸುರಿದಾಗ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ಸಕಲ ಸಸ್ಯಪ್ರಭೇದಗಳು ಅಪಾಯ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ದಿನೇ ದಿನೇ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿತವಾಗುವ ಕಲುಷಿತ ಹವೆಯ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಇತ್ತ ಗಿಡಮರಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ನೋಡದೇ ಕಡಿಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಕಲುಷಿತ ಹವೆಯು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದು, ಮಳೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಹನಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ, ಮಳೆಯ ನೀರು ಮಲಿನವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಮಳೆಯಿಂದ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳು

ಮಳೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಭೂಸಂಬಂಧ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶನಾಳ ಸಂಬಂಧ ರೋಗಗಳು ಹರಡಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಮಳೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೋದಿ ತುಕ್ಕುರೋಗವು ಹಿಮಾಲಯದ ಎತ್ತರದ ಬಯಲು

ಮೈದಾನಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣದ ನೀಲಗಿರಿ ಮತ್ತು ಪಳ್ನಿ ಬೆಟ್ಟಗಳಿಂದ ಮಧ್ಯ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಪ್ರಸಾರಿತವಾಗುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಕಂದು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ತುಕ್ಕು ರೋಗದ ಬೀಜಕಗಳು ದಕ್ಷಿಣದಿಂದ ಮಧ್ಯ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮಳೆಯಿಂದ ಪ್ರಸಾರಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಸುಮಾರು 600 ಕಿಮೀ. ಗಳವರೆಗೂ ಬೀಜಕಗಳು ಪ್ರಸಾರಿತವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ. ಮಳೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ದನ ಮತ್ತು ಕುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲುಬಾಯಿ ರೋಗ ಹರಡಲೂ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ■

ಇದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ

- ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಅಂಶದ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಪರಿಸರದ ಉಷ್ಣವು ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದಕ್ಕೆ 'ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ' ಉಂಟುಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CO2) ಅನಿಲವು ಸೇಕಡಾ 60ರಷ್ಟು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

- ಹೀಗೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಸೇಕಡಾ 55.8ರಷ್ಟು ಅದರ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಭಾವ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಆರು; ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ದೇಶಗಳಾದ ಬ್ರೆಜಿಲ್ ಮತ್ತು ಭಾರತ. ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶವಾದ ಅಮೆರಿಕ (ಯುಎಸ್ಎ) ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಇಂತಹ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿವೆ.

- ಓಜೋನ್ ಪದರವು ಹಾನಿಕರ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ವಿಕಿರಣವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಜೀವನ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮಾನವನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಬೆಳಸುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಈ ರಕ್ಷಕ ಓಜೋನ್ ಪದರವನ್ನು ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತಿವೆ.

- ವಾಯುಮಾಲಿನ್ಯ ಆಯಾ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ದೂರದಲ್ಲಿನ ಕೃಷಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲದು.

- ಪ್ರಪಂಚದ 600 ಮಿಲಿಯಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಲ್ಫರ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣವು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿರುವ ಮಿತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ. ಸುಮಾರು 125 ಮಿಲಿಯಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ವಿಲಂಬಿತ ವಸ್ತು ಕಣವು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

- ಜಗತ್ತಿನ ಮಹಾನಗರಗಳಿಗೆ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಹಾನಿಯಾಗಲು ಅತಿ ಬಲವಾದ ಕಾರಣಗಳು ಎರಡು – ವಿಲಂಬಿತ ವಸ್ತುಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಲ್ಫರ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳ ಮಟ್ಟ. ಬೀಜಿಂಗ್, ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ನಗರ, ರಯೊಡಿಜನ್ಯೆರೊ, ಸಿಯೊಲ್ ಮತ್ತು ಷಾಂಘಾಯ್ – ಈ ಐದು ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮಟ್ಟ ಕಳವಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

- ಇದರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆತುದರ ಮೇರೆಗೆ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ನಗರದ ವಾತಾವರಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ.

- ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಮಾಲಿನ್ಯವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಆಮ್ಲಮಳೆಯಂತೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಆಮ್ಲಮಳೆಯಿಂದ ಗಿಡಮರಗಳು ಸುಟ್ಟಂತಾಗಿ, ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಯೂರೋಪಿನ ಸೇಕಡಾ 22ರಷ್ಟು ಎಂದರೆ 21,40,16000 ಹೆಕ್ಟೇರ್‌ನಷ್ಟು ಕಾಡು ಈಗಾಗಲೇ ನಾಶವಾಗಿದೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಒಂದರಲ್ಲೇ ಸೇಕಡ 57 ಅಂದರೆ 2 ಮಿಲಿಯ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಡು ನಾಶವಾಗಿದೆ. ಅನವಶ್ಯಕ ಮಟ್ಟದ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಇಂತಹ ನಾಶವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ■

– ಎಸ್ಸೆಚ್

ಊಟಕ್ಕೊಂದು ಸಿಂಪಿ, ನೋಟಕ್ಕೊಂದು ಸಿಂಪಿ

ಡಾ. ಎನ್.ಎಸ್. ಲೀಲಾ
ನಂ. 105, ಪಶ್ಚಿಮ ಪಾಕ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್
14ನೇ ಎ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು 3

ಕ್ಷೀರದಷ್ಟು ಪುಷ್ಟಿದಾಯಕ ಆಹಾರವಾಗಬಲ್ಲ ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು 'ಸಾಗರ ಕ್ಷೀರ' ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಿಂಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪಜಾತಿಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಆಹಾರ ಯೋಗ್ಯವಾದವು; ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮುತ್ತಿನ ಸಿಂಪಿಗಳು. ಮುತ್ತಿನ ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಆಯಿಸ್ಟರ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಿಂಪಿಗಳು ಮೃದ್ವಂಗಿ ವಂಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ಇವುಗಳ ಮೃದು ದೇಹ ಎರಡು ಚಿಪ್ಪಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಇತರ ಚಿಪ್ಪುಗಳಂತೆ ಆಕರ್ಷಕ ರೂಪ ಅಥವಾ ಬಣ್ಣಗಳು ಇಲ್ಲ. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಎರಡು ಚಿಪ್ಪುಗಳು ಅಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಆಹಾರ ಯೋಗ್ಯ ಸಿಂಪಿಗಳೆಂದೂ ಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಮುತ್ತಿನ ಸಿಂಪಿಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಶೀತ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಸಿಂಪಿಗಳು ಎಲ್ಲೆಡೆ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಮುತ್ತನ್ನು ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದುದರ ದಾಖಲೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಹರಪ್ಪ - ಮೊಹಂಜೊದಾರೋ, ಸಿಂಧೂ ನದಿ ನಾಗರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಜನರು ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಮುತ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಕೃಷ್ಣದೇವರಾಯನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ವಿಜಯನಗರ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುತ್ತು, ರತ್ನಗಳನ್ನು ಕೊಳಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದು ವ್ಯಾಪಾರ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಮಾಹಿತಿಗಳೂ ಇವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಊಟಕ್ಕೂ, ನೋಟಕ್ಕೂ ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಬಳಸುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ.

ಸಿಂಪಿಗಳು ಜಡಸ್ವಭಾವದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ಶಿರವಿಲ್ಲ. ಮಾಂಸಲದ ಪಾದವಿದೆ. ದೇಹವು ಮೃದುವಾದ ಗೌಸಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ಗೌಸು ಅಥವಾ ಮ್ಯಾಂಟಲ್‌ನಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ದ್ರವ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಚಿಪ್ಪು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಮುತ್ತು ರೂಪಗೊಳ್ಳುವ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಸೂಸುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆಗಳಿರುವ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಂಪಿಗಳು ತಾವು ಸ್ರವಿಸುವ ಬೈನಸ್ ದಾರಗಳಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಸಹಸ್ರಾರು ಸಿಂಪಿಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ನೇಯ್ದುಕೊಂಡು ಸಿಂಪುಗಟ್ಟು (ಆಯಿಸ್ಟರ್ ಬೆಡ್)ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಾಭಾವವಿರುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಬೆಳೆಸುವುದು ಸುಲಭ. ಇಂತಹ ಸಿಂಪಿ ಕೃಷಿಯನ್ನು 'ಸಿಂಪಿಗಳ ತೋಟ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಹಾಲೆಂಡ್, ಬೆಲ್ಜಿಯಂ, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಟನ್ನುಗಟ್ಟಲೆ ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ತೀರ ಪ್ರದೇಶದುದ್ದಕ್ಕೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

ಎಲ್ಲ ಮಳೆಹನಿಯೂ ಮುತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ; ಸ್ವಾತಿ ಹನಿ ಮಾತ್ರ ಮುತ್ತಾಗುವುದೆಂದು ತಪ್ಪು ನಂಬಿಕೆಯಿದೆ! ಎಲ್ಲ ಸಿಂಪಿಗಳೂ ಮುತ್ತೊದಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಸತ್ಯ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ತಿಳಿಯದು. ಗಡುಸು ಹೊರ ಚಿಪ್ಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಈ ಜೀವಿಗಳು ಎರಡು ಬಗೆ : ಕುತ್ತಿಗೆಗೆ ಅಲಂಕಾರವಾಗುವ ಮುತ್ತು ತಯಾರಿಸುವ ಸಿಂಪಿಗಳು ಹಾಗೂ ತುತ್ತಿಗೆ ರುಚಿಯೊದಗಿಸಿ ಮಾನವನ ಚಪಲಕ್ಕೆ ಕುತ್ತಾಗಿರುವ ಸಿಂಪಿಗಳು

ಜಪಾನೀಯರು ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಹಸಿಯಾಗಿ, ಇಲ್ಲ ನಿಂಬೆರಸ ಅಥವಾ ವಿನೆಗರ್ ಮತ್ತು ಸೋಯಾ ಸಾಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿ ತಿನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅನ್ನದೊಂದಿಗೆ ಇವನ್ನು ಬೇಯಿಸಿ ತಿನ್ನುವುದೂ ಇದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಯಿಸಿದ ಈ ತಿನಿಸಿಗೆ 'ಡೋಲೆನಾಬೆ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಜಪಾನಿನ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವ ಖಾದ್ಯವೆಂದರೆ ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಲೋಳೆಯಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ನಂತರ ಕಡಲೆ ಹಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ಬೋಂಡಾದಂತೆ ಕರಿದು ತಿನ್ನುವುದು.

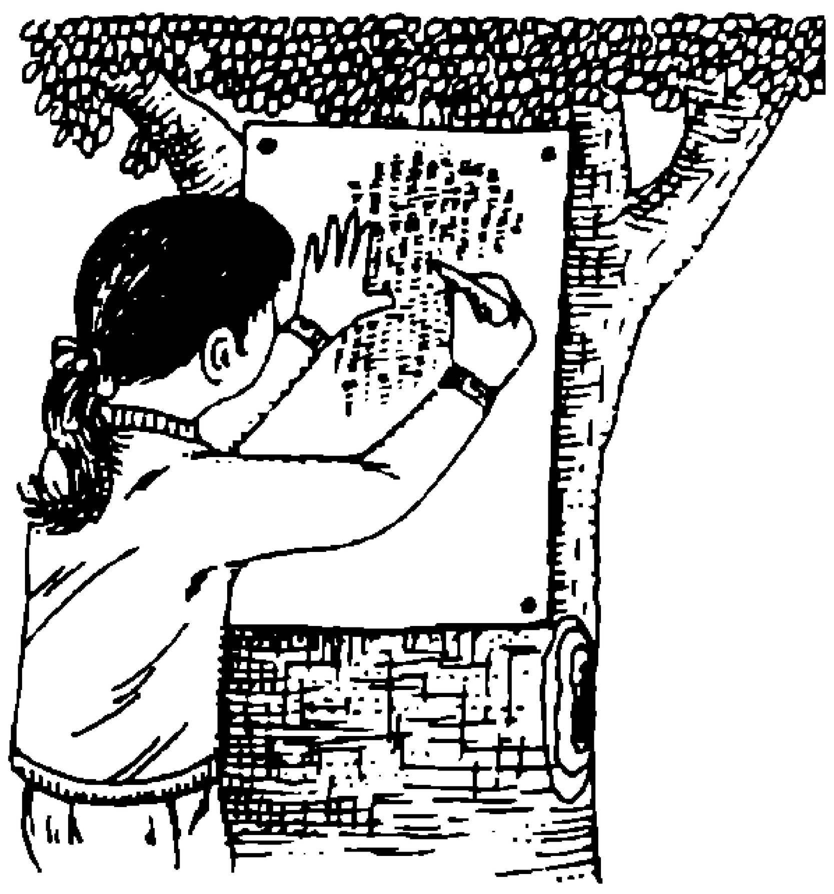
ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಿಂಪಿಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ತಿನ್ನುವುದನ್ನು ಜನ ನಿಷೇಧಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ತಿಂಗಳುಗಳ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ 'ಆರ್' ಅಕ್ಷರ ಇಲ್ಲದಿರುವ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಂಪಿ ಭಕ್ಷ್ಯ ತಿನ್ನಬಾರದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಅಂದರೆ ಜೂನ್, ಜುಲೈ ಮತ್ತು ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳುಗಳು. ಆದರೆ ಈಗ ಕೃತಕವಾಗಿ ಬೆಳಸುವುದರಿಂದ ಅಂತಹ ಅಡೆತಡೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ವರ್ಷವಿಡೀ ತಿನ್ನಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸಿಂಪಿಗಳು 20 ವರ್ಷಗಳವರೆವಿಗೂ ಜೀವಿಸುವುವಾದರೂ 3-4 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಕೊಯ್ಲಿಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಜಪಾನ್, ಪೋರ್ಚುಗೀಸ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಾದ ಆಯಿಸ್ಟರ್‌ಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರುಗಳು:

ಜಪಾನಿ ಆಯಿಸ್ಟರ್ - *ಕ್ರಾಸ್ಸೊಸ್ಟ್ರಿಯಾ ಜೈಗಾಸ್*
ಪೋರ್ಚುಗೀಸ್ ಆಯಸ್ಟರ್ - *ಕ್ರಾಸ್ಸೊಸ್ಟ್ರಿಯಾ ಅಂಗ್ಯುಲೇಟಾ*
ಅಮೆರಿಕಾ ಆಯಸ್ಟರ್ - *ಕ್ರಾಸ್ಸೊಸ್ಟ್ರಿಯಾ ವರ್ಜಿನಿಕಾ*

ಮುತ್ತಿನ ಸಿಂಪಿಗಳಿಗಂತೂ ವಿಶೇಷ ಬೇಡಿಕೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಕೃಷಿ ಒಂದು ಉದ್ಯಮವಾಗಿಯೇ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಕೇರಳದ ಕೇಂದ್ರ ಸಾಗರಿಕ ಮೀನುಗಾರಿಕಾ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು (CMFRI) ಮುತ್ತಿನ ಸಿಂಪಿಯ ಕೃಷಿ ನಡೆಸಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ದರ್ಜೆಯ ಮುತ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹಗ್ಗ ಕೃಷಿ (ರೋಪ್ ಕಲ್ಚರ್), ದಿಮ್ಮಿ ಕೃಷಿ (ರಾಫ್ಟ್ ಕಲ್ಚರ್) ಅಳವಡಿಕೆಯಿಂದ ಫಲಪ್ರದ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿವೆ. ■

ಮರದ ಸಹಿ

ಶಾಲೆಯ ಅಂತಿಮ ತರಗತಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಚಿಕ್ಕ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರದೊಬ್ಬರು 'ಆಟೋಗ್ರಾಫ್' ಸಹಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ; ನೆನಪಿಗಾಗಿ, ಮರಗಳ ಇಂತಹ ಸಹಿ ನಿಮಗೆ ಬೇಕೆ? ಸರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಅವುಗಳ ತೊಗಟೆಯ ಗುರುತು. ಇದೇ ಆ ಮರದ ಸಹಿ.



ಒಂದು ಖಾಲಿ ಹಾಳೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮರದ ತೊಗಟೆಯ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ. ಬೇಕಿದ್ದರೆ ಪುಟ್ಟ ಮೊಳೆಗಳಿಂದ ಹಾಳೆ ಹರಿಯದಂತೆ ಅದನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿ. ಈಗ ಒಂದು ಬಣ್ಣದ ಕ್ರೇಯಾನ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿ. ತೊಗಟೆಯ ಬಣ್ಣದ್ದೇ ಕ್ರೇಯಾನ್ ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ. ತೊಗಟೆ ಉಬ್ಬಿರುವೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೇಯಾನ್ ಬಣ್ಣ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ತಗ್ಗು ಇರುವೆಡೆ ಬಣ್ಣ ಹತ್ತುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ತೊಗಟೆ ರಚನೆಯ ಚಿತ್ರ ಮೂಡುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮರಗಳಿಂದ ಇಂತಹ ಒತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ನೋಡಿ. ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ; ಹೌದು. ಇದೇ ಆ ಮರದ ಸಹಿ. ■

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

1. ಹಾಳೆಯ ಒಂದು ಮಗ್ಗಲಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಸಾಲುಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರವಿರಲಿ.
2. ಮಾಹಿತಿಯ ಖಚಿತತೆಯ ಬಗೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಹರಿಸಿ. ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೆ ಅನುಕೂಲ.
3. ಲೇಖಕರ ಪೂರ್ಣವಿಳಾಸವನ್ನು ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಅಂಚೆ ವಿಳಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
4. ಸ್ಟ್ಯಾಂಪ್ ಹಾಕಿದ ನಿಮ್ಮ ವಿಳಾಸ ಬರೆದ ಕವರ್ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಲೇಖನವನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಲೇಖನವು ತಿರಸ್ಕೃತವಾಗಲು ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
5. ಹೊಸ ಅಂಕಣಗಳನ್ನು / ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವಂತಹ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ. ಕತೆ, ಒಗಟುಗಳ ಮಾದರಿ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಆದ್ಯತೆ ಇದೆ.
6. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಿಮಾಣದ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಎಸ್.ಐ. ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಮೂದಿಸಿ.
7. ಅನ್ಯ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ದಯಮಾಡಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಡಿ.
8. ಮಕ್ಕಳ ಅನುಭವ, ವೀಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಎಟುಕುವಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಆಧಾರಿತ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಆದ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಈ ಬಗೆಯ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ. ಲೇಖನ 2 – 3 ಪುಟಗಳಿರಲಿ.
9. ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳು ಮೊದಲೇ ಲೇಖನದ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುವ ಕಾರಣ ಪ್ರಕಟಣೆಯಲ್ಲಿ ವಿಳಂಬವಾಗುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಲೇಖನವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕಕ್ಕೂ ಪ್ರಕಟಣಾ ದಿನಾಂಕಕ್ಕೂ ಅಂತರವಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸತಕ್ಕದ್ದು.
10. ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಲೇಖಕರೇ ಒದಗಿಸಿದರೆ ಅನುಕೂಲ. ಚಿತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಇರಲಿ.
11. ಚಕ್ರಬಂಧವು ಸಮಮಿತಿಯಿಂದಲೂ ಮೋಜಿನ ಸೂಚನೆಯಿಂದಲೂ ಕೂಡಿರಲಿ. ■

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತ

ಇಂದಿರಾ ಮೂರ್ತಿ
ಬಿ 104, ಟೆರೇಸ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್
2ನೇ ಮೇನ್, ಬನಶಂಕರಿ 3 ಸ್ಟೇಜ್, ಬೆಂಗಳೂರು - 85

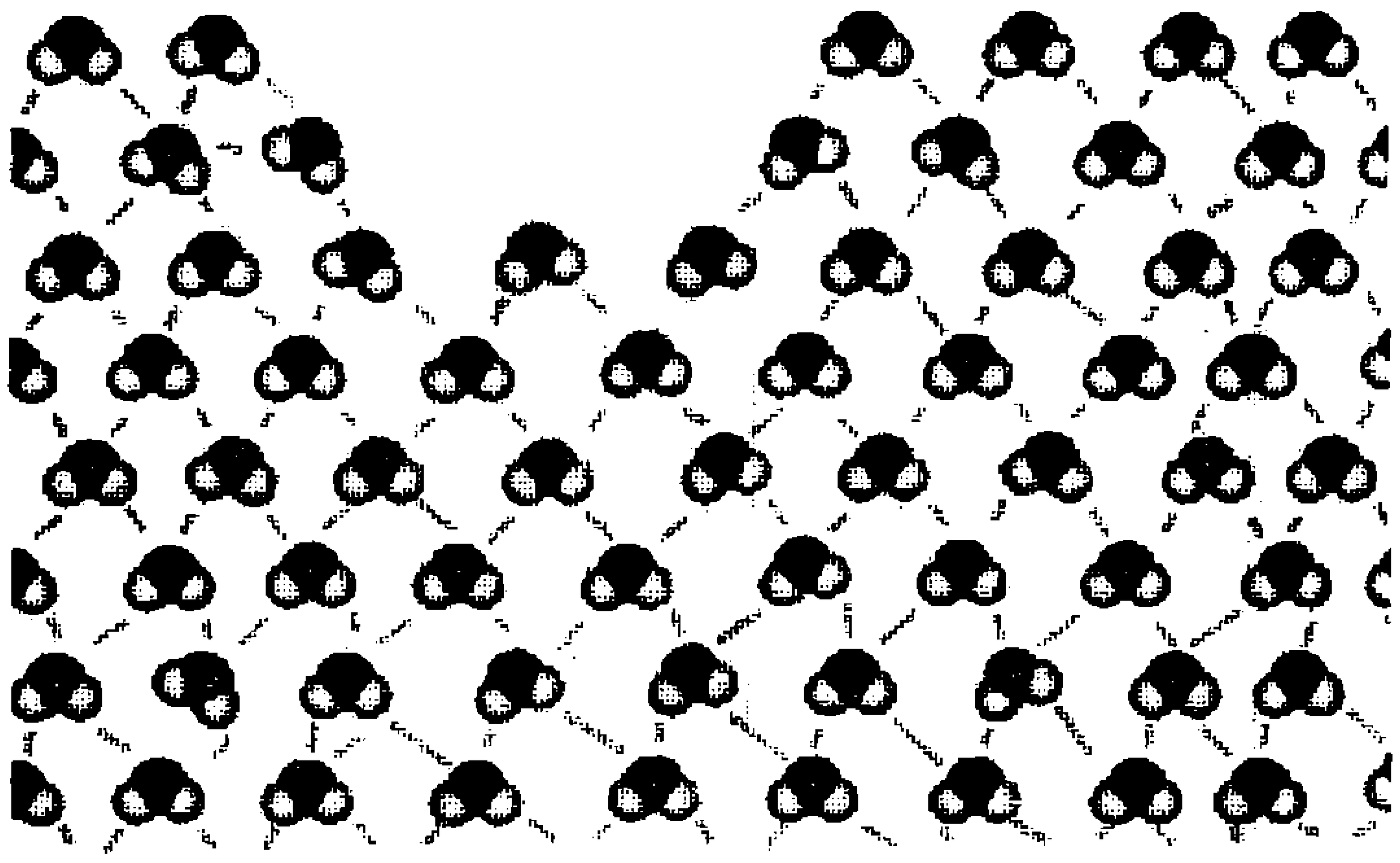
ಪುಟ್ಟಿ ಬಲೂನಿನಿಂದ ಆಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಫಟ್ಟೆಂದು ಅದು ಒಡೆಯಿತು. ಒಡೆದ ಬಲೂನು ಅವಳಿಗೆ ಆಡಲು ಇನ್ನೂ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿತು. ಅಲ್ಲೇ ಇದ್ದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿನ ಬಾಯಿಗೆ ಅದನ್ನು ಪೂರೆಯಂತೆ ಎಳೆದು ಕಟ್ಟಿ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ನಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಿಗಿದಳು. ಅದನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಚುಚ್ಚಿದಳು. ಅದು ಒಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಪಿನ್ ಚುಚ್ಚಿ ಒಡೆಯಲು ನೋಡಿದಳು. ತೂತೇನೋ ಆಯಿತು. ಅದು ಗುಂಡಾದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿತ್ತು. ಅದರ ಹತ್ತಿರವೇ ಇನ್ನೊಂದು ತೂತು ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ಗುಂಡಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಸರಿ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ತೆಗೆದು, ತೂತಾಗಿರುವ ಜಾಗ ಹುಡುಕಿ ಎಳೆದು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಕಟ್ಟಿದಳು. ಪಿನ್ನಿನಿಂದ ಚುಚ್ಚಿದಾಗ ಮತ್ತೆ ಗುಂಡಾದ ತೂತಾಯಿತು.

ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಯಿಂದಲೂ ಒಂದೇ ಸಮ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಪುಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ ತೂತು ಗುಂಡಗಿತ್ತು. ಇದರಲ್ಲೇನು ವಿಶೇಷ? ಈಗ ನೀರು ಮತ್ತು ಸಾಬೂನಿನಿಂದ ಈ ಸರಳವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪುಟ್ಟಿಯ ಪ್ರಯೋಗ ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಬಹುದು.

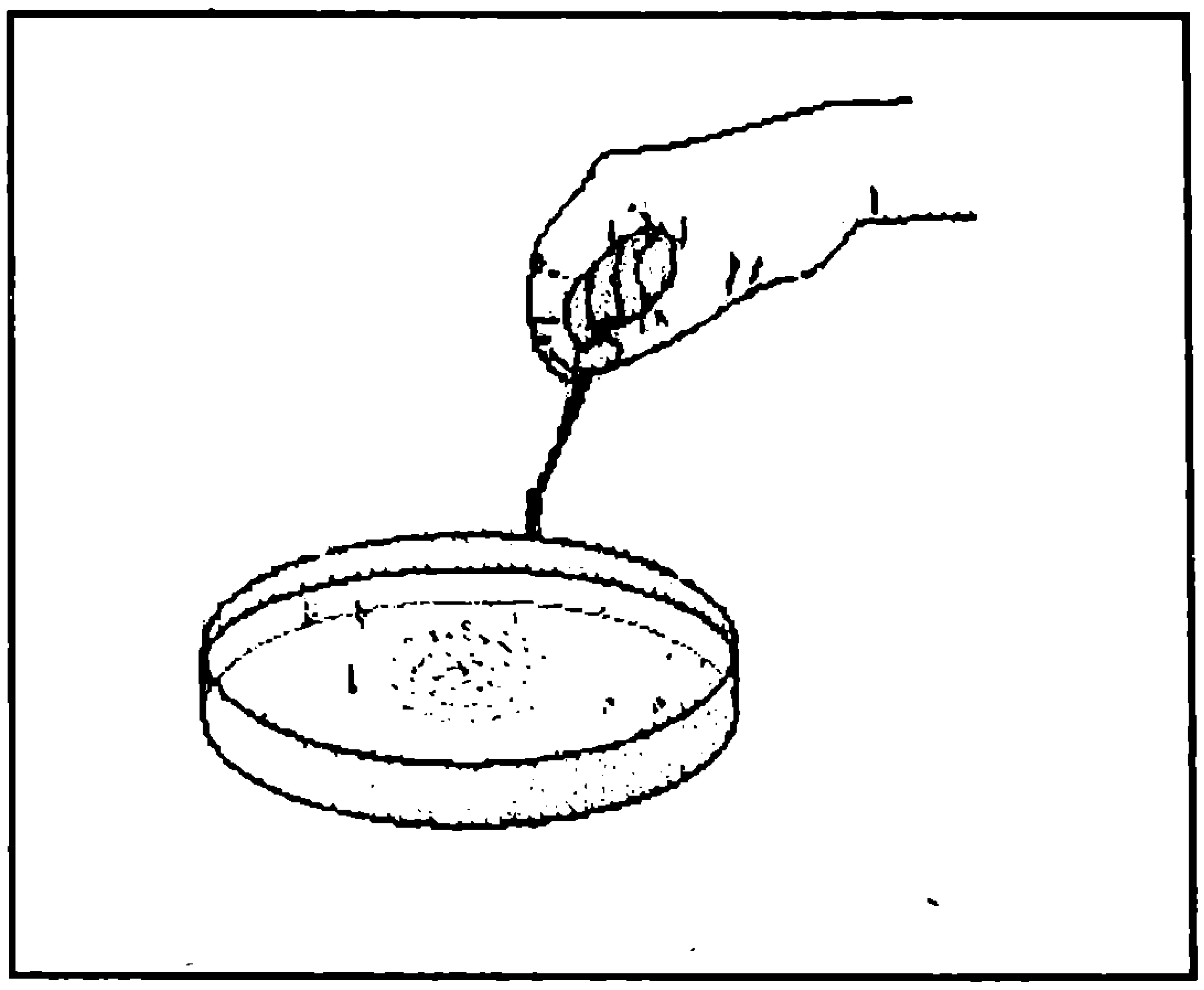
ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿಕೆಯು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಒಂದು ವಿಧಾನ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ನೀರಸ ವಿಧಾನವೂ ಹೌದು. 'ಮಾತಿಗಿಂತಲೂ ಕೃತಿ ಎತ್ತರದ ದನಿಯಲ್ಲಿ ಘೋಷಿಸುತ್ತದೆ' ಎಂಬ ಆಂಗ್ಲವಾಣಿಯಿದೆ. ಮಾಹಿತಿಯ ನಿರೂಪಣೆಗಿಂತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಪೂರಕವಾದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರೆ! 'ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಪ್ರಯೋಗ ಉಪಯೋಗಕರ' ಈ ಬಗೆಯ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದಿ.

ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು :

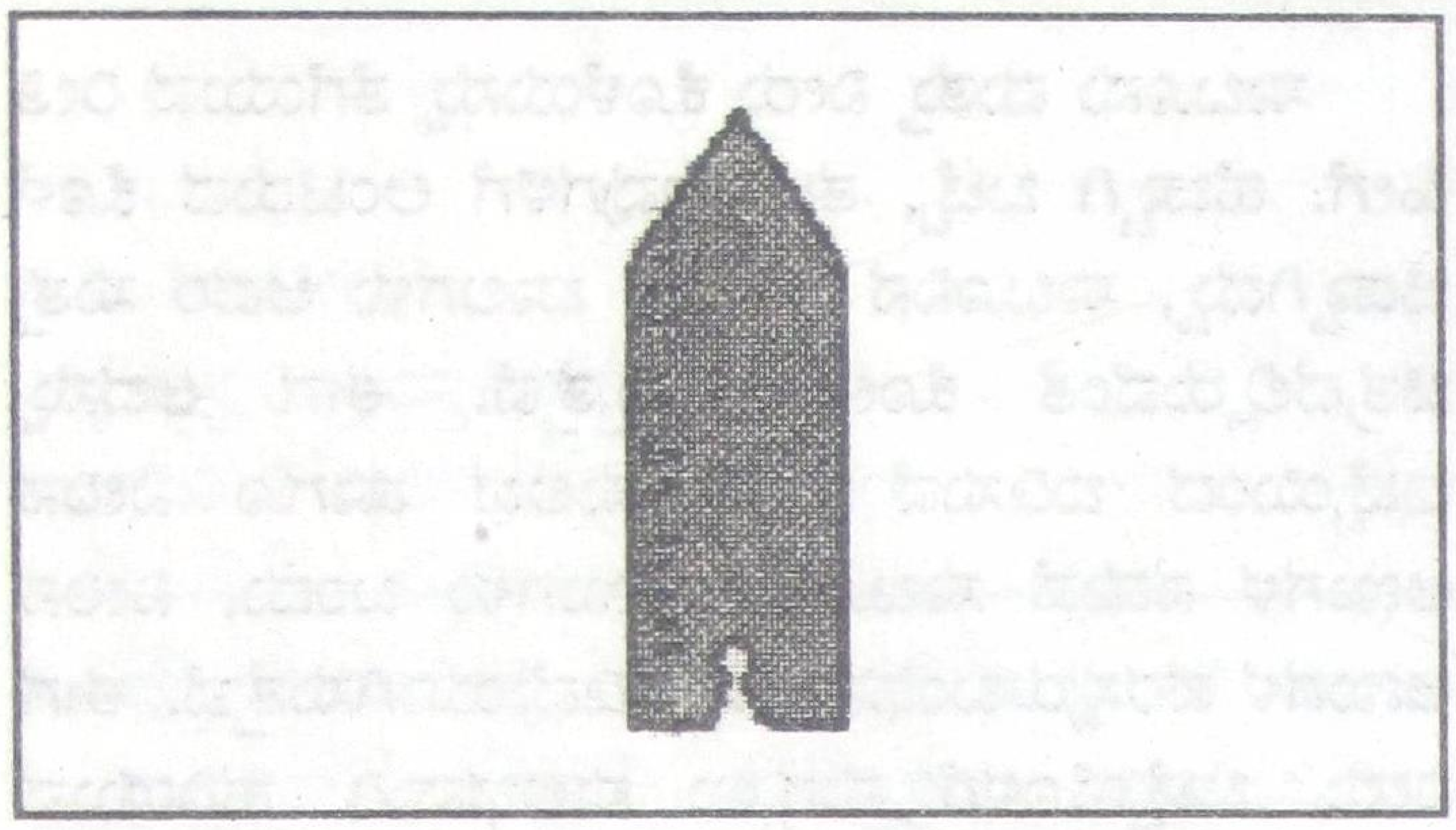
ಒಂದು ಊಟದ ತಟ್ಟೆ, ಮುಖಕ್ಕೆ ಹಾಕುವ ಪೌಡರ್ ಅಥವಾ ಕರಿ ಮೆಣಸಿನ ಪುಡಿ, ಒಂದೆರಡು ಸೂಜಿಗಳು, ನಾಲ್ಕಾರು



ಚಿತ್ರ 1. ನೀರಿನ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಂಧನವನ್ನು ಗೆರೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿನ ಅಣುಗಳು ಕೇವಲ ಎರಡೇ ಅಣುಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುವುದೇ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತದ ಕಾರಣ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ರಬ್ಬರ್‌ನ ಪದರದಂತೆ ಎಳೆದಾಗ ಹಿಗ್ಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ 2. ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ. ಪೌಡರ್ ಚಿಮುಕಿಸಿ. ಒಂದು ಹನಿ ಸಾಬೂನಿನ ನೀರನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಕಾರಣ, ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಈ ಜಾಗದಿಂದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ (ನೀರಿನ ಮೇಲಿನ ಪೌಡರ್ ಸಹ).



ಚಿತ್ರ 3. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಕಾಗದದಿಂದ ಇದೇ ರೀತಿಯ ದೋಣಿಯನ್ನು, ಇದೇ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬಿಡಿ. ಒಂದು ಹನಿ ಸಾಬೂನು ನೀರನ್ನು ತೂತಿನೊಳಗೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ದೋಣಿ ತಕ್ಷಣ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಓಡುವುದು. ಇದನ್ನು ಮತ್ತೆ ನೋಡಲು ಬೇರೆ ನೀರು ಉಪಯೋಗಿಸಿ.

ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಗಳು, ಬಗ್ಗಿಸಬಹುದಾದ ತಂತಿ 10 ಸೆಮೀ ಅಷ್ಟು, ಹೊಲಿಯುವ ದಾರ ಒಂದು ತುಂಡು, ಸ್ವಲ್ಪ ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣ, ಪಾನೀಯ ಹೀರಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನಳಿಕೆ (ಸ್ಟ್ರಾ).

ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ. ಅಂಚಿನವರೆಗೂ ಬೇಡ. ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೇಲಿಬಿಡಿ. ಹಾಗೇ ಕೊಂಚ ಪೌಡರನ್ನು ಅದರ ಸುತ್ತ ಚುಮುಕಿಸಿ. ಅದೂ ತೇಲುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ.

ಈಗ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳನ್ನು ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ಪೌಡರ್ ಮಧ್ಯ ನೀರಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ. ಸೂಜಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಬೇಡಿ. ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಗಮನಿಸಿ.

ಸೂಜಿಯನ್ನು ಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ತೆಗೆದು, ನೀರನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿ. ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ. ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ, ನಾಲ್ಕು ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಚೌಕದಾಕಾರದಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಬಿಡಿ. ಮತ್ತೆ ಸಾಬೂನಿನ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಳನ್ನೋ, ಇಲ್ಲ ಸ್ಟ್ರಾವನ್ನೋ ಅದ್ದಿ ಚೌಕದ ಮಧ್ಯ ನೀರಿಗೆ ತಗುಲಿಸಿ. ಏನಾಯಿತು?

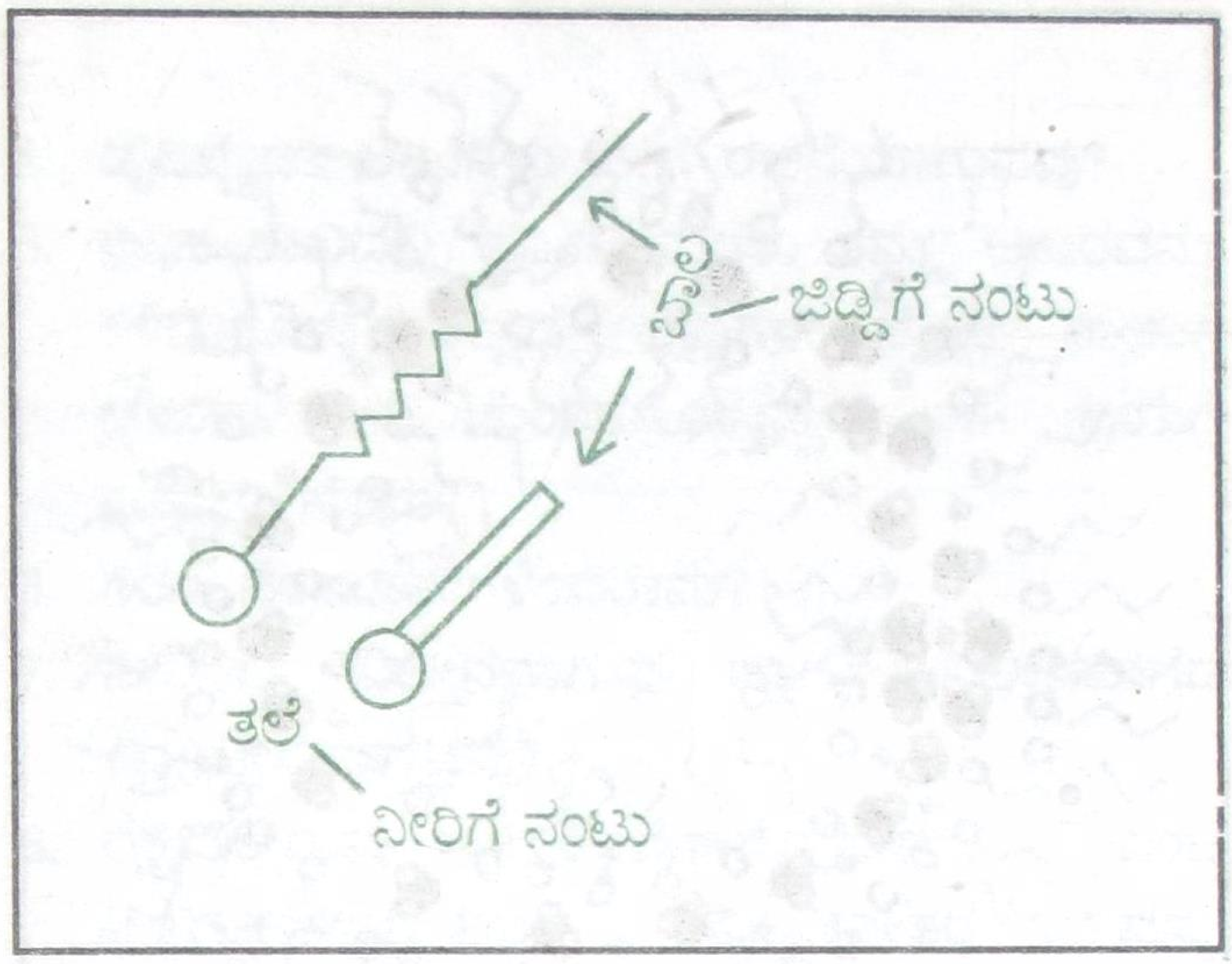
ಹೀಗೇ ಕರಿಮೆಣಸಿನ ಪುಡಿಯನ್ನು (ನೀರು ಬದಲಾಯಿಸಿ) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ.

ಈಗ, ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಬೂನಿನ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ, ಪೌಡರನ್ನೋ, ಮೆಣಸಿನಪುಡಿಯನ್ನೋ ಅದರ ಮೇಲೆ ಚುಮುಕಿಸಿ. ಏನಾಯಿತು?

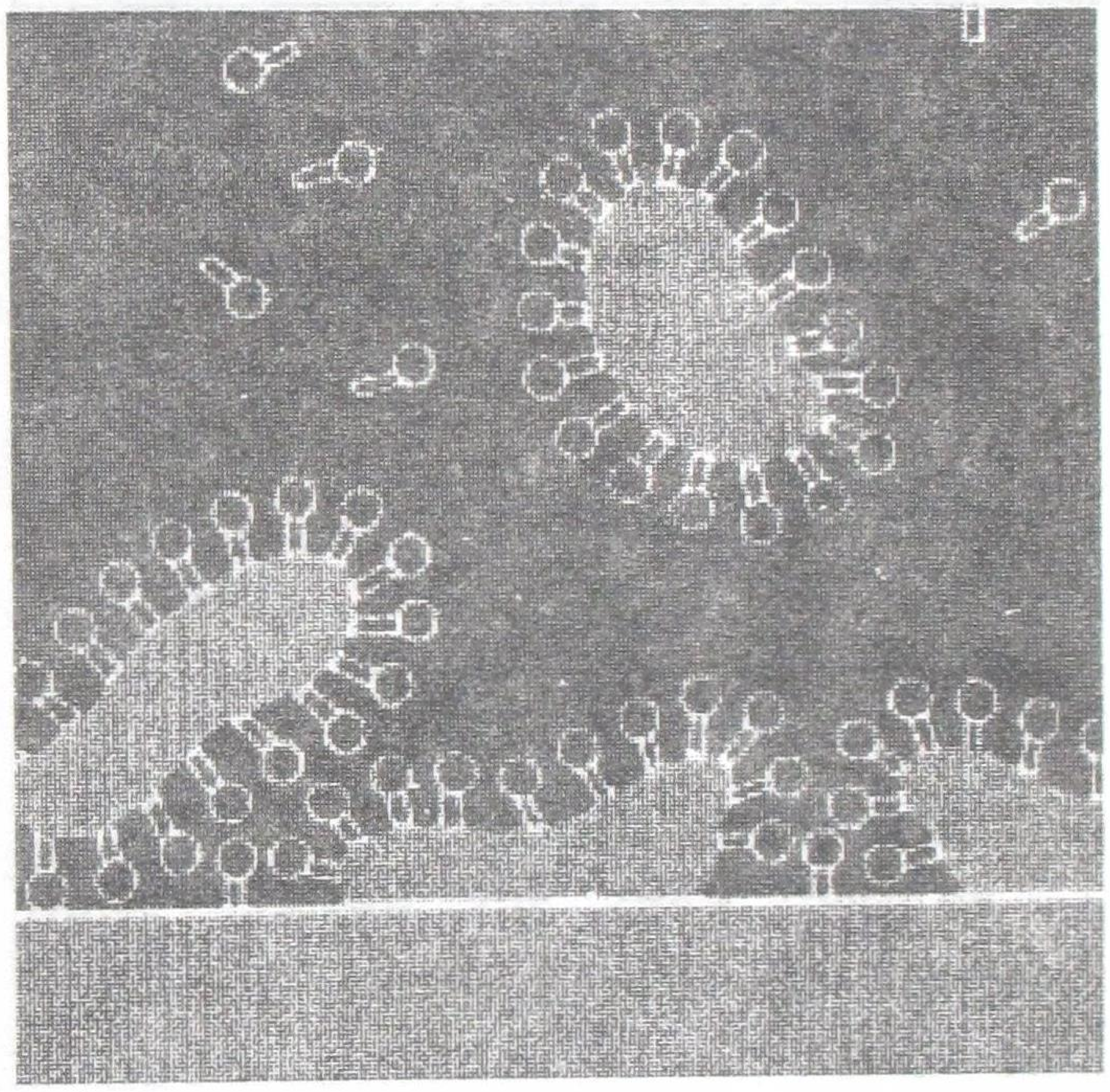
ಸಾಬೂನು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ, ಸೂಜಿ ತೇಲುವುದೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿ. ಹೀಗೇಕಾಯಿತು?

ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಆಕಾರ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಂಧನವನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕೆಳಗಿರುವ ಅಣುಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈನ ಅಣುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಕೆಳಭಾಗದ ಅಣುಗಳಿಗಿರುವಂತೆ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದಲೂ ಮೇಲ್ಮೈ ಅಣುಗಳು ಸೆಳೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗಿಲ್ಲ.



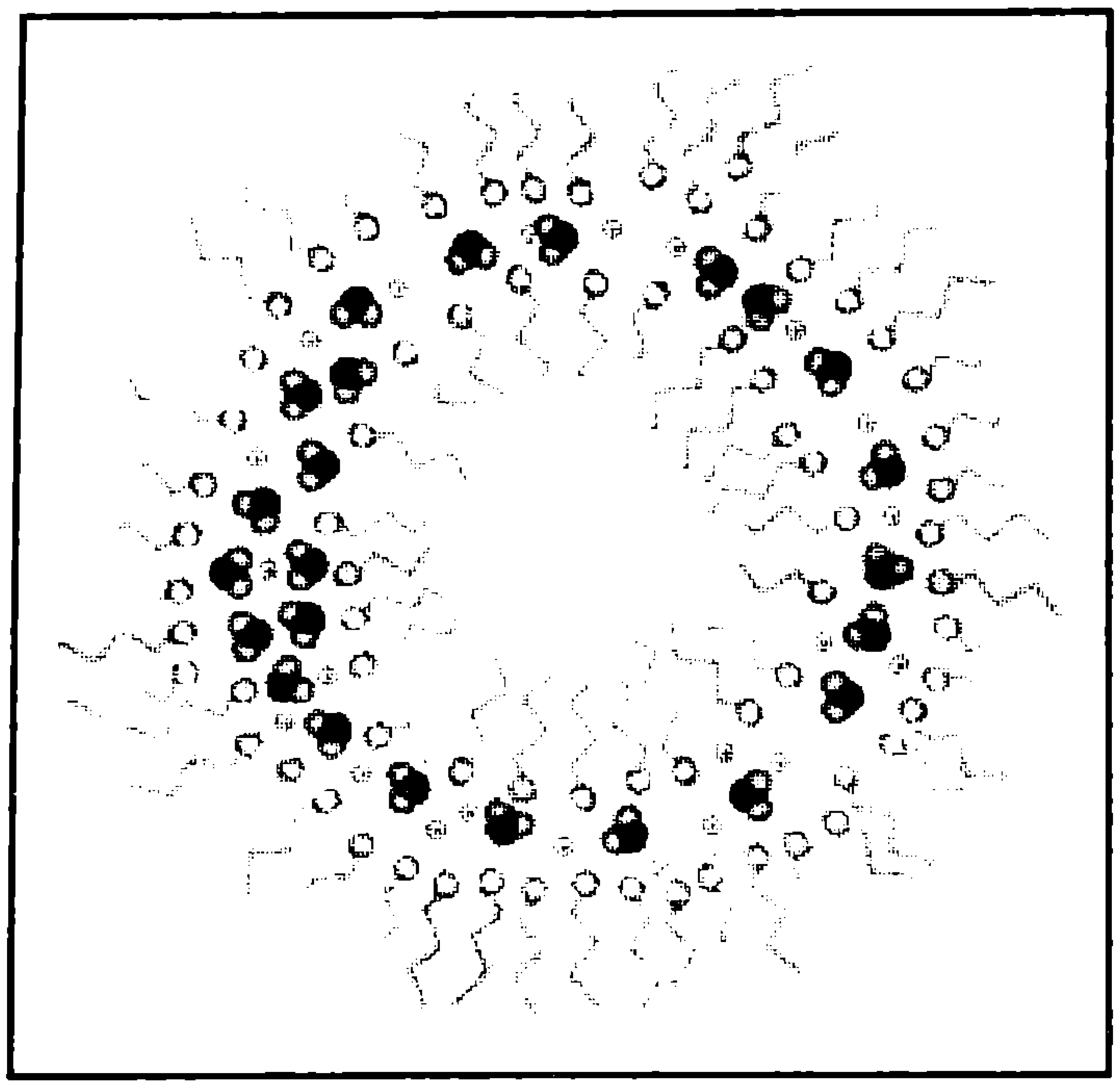
ಚಿತ್ರ 4. ಸಾಬೂನು ಅಣುವಿನ ಒಂದು ಕೊನೆ ನೀರಿನ ಕಡೆ ಆಕರ್ಷಿತ, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ಜಿಡ್ಡಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತ.



ಚಿತ್ರ 5. ಸಾಬೂನು ನೀರು ಕೊಳೆ ತೆಗೆಯುವ ತಂತ್ರ. ಸಾಬೂನಿನ ಅಣುಗಳು ಜಿಡ್ಡಾದ ಕೊಳೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿರುವುದು.

ಇದರಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವೇ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತ. ಇದರಿಂದಲೇ ನೀರಿನ ಹನಿ ಗುಂಡಾಗುವುದು. ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಲೇ ಸೂಜಿ ತೇಲುವುದು. ಪುಟ್ಟಿ ಆಡುತ್ತಿದ್ದ ಬಲೂನಿನ ಪೊರೆಯಂತೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಇದ್ದು ಇದನ್ನು ಎಳೆದು ಹಿಗ್ಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಸಾಬೂನಿನ ಅಣುಗಳು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ತಲೆ ಮತ್ತು ಬಾಲ ಸೇರಿಸಿ ಮಾಡಿದಂತಿದೆ. ತಲೆಯ ಭಾಗಕ್ಕೂ ನೀರಿಗೂ ನಂಟು. ಜಿಡ್ಡಿಗೂ ಬಾಲಕ್ಕೂ ನಂಟು.



ಚಿತ್ರ 6. ನೀರು, ಗಾಳಿಯಿಂದಾದ ಗುಳ್ಳೆ ಬೇಗ ಒಡೆಯುವಂತೆ, ಸಾಬೂನು, ನೀರು, ಗಾಳಿಯಿಂದಾದ ಗುಳ್ಳೆ ಒಡೆಯದಿರುವ ಕಾರಣ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿದು ಹೋಗದಂತೆ ಸಾಬೂನು ತಡೆಯುವುದು.

ಸಾಬೂನನ್ನು ನೀರಿಗೆ ತಾಗಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಅಣುಗಳು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ನುಗ್ಗಿ ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧನವನ್ನು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದುವು. ಇದರಿಂದ ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟವು. ಕಾಗದ ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನಿಂದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ದೋಣಿಯೊಂದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಿರಿ. ಅದನ್ನು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬಿಡಿ.

ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಒಂದು ಹನಿ ಸಾಬೂನಿನ ನೀರನ್ನು ತೂತಿನೊಳಗೆ ಹಾಕಿ. ಏನಾಯಿತು? ಇದಕ್ಕೂ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ಕಾರಣ.

ಸಾಬೂನು ಮತ್ತು ನೀರು ಕೊಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ರೀತಿ ಹೀಗೆ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಟ್ಟೆ, ತಟ್ಟೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿರುವ ಕೊಳೆ ಜಿಡ್ಡಾಗಿದ್ದು, ಸಾಬೂನಿನ ಅಣುಗಳ ಬಾಲಗಳು ಅದರ ಸುತ್ತ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕೋಟೆ ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಈಗ ಅದನ್ನು ಬಟ್ಟೆಯಿಂದ ಬಿಡಿಸುವ ಕೆಲಸ ಸುಲಭ ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಸಾಬೂನಿನ ಅಣುಗಳು ಬಂದು, ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧನವನ್ನು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈಗ ನೀರು, ಬಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ನುಗ್ಗಲು ಸುಲಭವಾಗಿ, ಹರಿಯುವ ನೀರು ಕೊಳೆಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬೇಗ ಒಡೆಯುವಂತೆ, ಸಾಬೂನಿನ ನೀರಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಒಡೆಯದಿರಲು ಕಾರಣ, ನೀರು ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಹೋಗದಂತೆ ಸಾಬೂನು ತಡೆಯುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಇದು ಹೇಗೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ನೀವು ವೈರನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ, ಗುಂಡಾದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ದಾರದಿಂದಾದ ಕುಣಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ. ಸಾಬೂನಿನ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ ವೈರಿನ ಮೇಲೆ ಪೊರೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿ. ಕುಣಿಕೆಯ ಮಧ್ಯದ ಭಾಗದ ಪೊರೆಯನ್ನು ಒಣಗಿದ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಟ್ಟಿ. ಅದು ಒಡೆದಾಗ ಏನಾಯಿತು?

ಒದ್ದೆ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಪೊರೆ ಒಡೆಯುವುದೆ? ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಗೂ ಹೀಗೇ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ. ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆ ಮಾಡಲು, ದ್ರವ ಸಾಬೂನು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ 1 : 10 (1 ಬಟ್ಟಲು ಸೋಪ್ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ 10 ಬಟ್ಟಲು ನೀರು) ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರಸಿ ನೋಡಿ. ಭಾರಿ ಗುಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಊದುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ವೈರಿನಿಂದಾದ ಪೊರೆಯನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ಊದಿ ನೋಡಿ. ಸಾಬೂನಿನ ಗುಣ, ಪ್ರಮಾಣ, ಹೊರಗಡೆಯ ತೇವಾಂಶ, ಉಷ್ಣತೆ ಇವೆಲ್ಲ ಸಾಬೂನಿನ ಗುಳ್ಳೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ■

ಓದುಗರಿಂದ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸಂಗ್ರಹ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಓದುಗರು ತಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ / ಟೀಕೆ / ಟಿಪ್ಪಣಿ / ತಿದ್ದುಪಡಿ / ಪೂರಕ ಮಾಹಿತಿ – ಇವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಕೋರಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಆಯಾ ಲೇಖಕರಿಗೆ ತಲಪಿಸಲಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸಿದಲ್ಲಿ ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಓದುಗರು ಪೂರ್ಣ ಸದುಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿನಂತಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಎಲ್.ವಿ.ಡಿ ಕಾಲೇಜು, ರಾಯಚೂರು

1. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಜೊತೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಧಾತುವಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಯಾವುದು?
2. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಬಗೆಯ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿವೆ. ಅವೆಲ್ಲವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಾತ್ರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿ?
3. ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಬಂಧಕಗಳ ಹೆಸರೇನು?
4. ಡೈಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ರಚನೆಯಾಗುವವು?
5. ಅಧಿಕ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ತಮ್ಮ ಆಕಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಕುಂಠಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಏನೆಂದು ಹೆಸರು?
6. ಸರಳ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೆಂದರೇನು?
7. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಹಾಗೂ ವಿಲೀನವಾಗದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಾವವು?
8. ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಹೀಮೋಗ್ಲೊಬಿನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನೇತರ ವಸ್ತು ಯಾವುದು?
9. ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೂ ಕಿಣ್ವಗಳೆ? ಎಲ್ಲ ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೆ?

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು

1. ನೈಟ್ರೋಜನ್
2. 20 ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು
3. ಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಬಂಧಕಗಳು
4. ಎರಡು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ನಿರ್ಜಲೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಬಂಧನಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ ಡೈಪೆಪ್ಟೈಡ್ ಅಣುಗಳಾಗುತ್ತವೆ.
5. ಡಿನೇಚುರೇಶನ್ ಅಥವಾ ಮೂಲಗುಣದ ನಾಶವಾಗುವಿಕೆ.
6. ಜಲ ವಿಭಜನೆಗೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಕೇವಲ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಮಾತ್ರ ದೊರೆತಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸರಳ ಪ್ರೋಟೀನು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.
7. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು – ಮೊಟ್ಟೆಯ ಲೋಳೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಲ್ಬುಮಿನ್, ರಕ್ತದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ಲಾಬುಲಿನ್.
   ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು – ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೂದಲು, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗೊರಸು, ಕೊಂಬು, ಇತ್ಯಾದಿ.
8. ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶವಿರುವ ಹೀಮಿನ್
9. ಅಲ್ಲ, ಹೌದು. ■

ಜನಸಂಖ್ಯೆ

'1999ನೇ ಆಗಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್ (ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್). 2050ನೇ ವರ್ಷ ಭಾರತದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ 1529 ಮಿಲಿಯನ್, ಚೀನದ್ದು 1478 ಮಿಲಿಯನ್. 1998ರಲ್ಲಿ ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ 142 ಮಿಲಿಯನ್. 2050ನೇ ವರ್ಷ ಅದು 345 ಮಿಲಿಯನ್ ಆಗಲಿದೆ. ವ್ಯಕ್ತಿ ಸಾರು ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯ ಭೂಮಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 0.1 ಹೆಕ್ಟೇರ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಲಿದೆ. ಪಾಕಿಸ್ತಾನದಲ್ಲಿ ಅದು 0.03 ಹೆಕ್ಟೇರ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಗಲಿದೆ. ಅಕ್ಟೋಬರ್ 12ರ ವೇಳೆಗೆ ಜಾಗತಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಆರು ಬಿಲಿಯನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ದಾಟಲಿದೆ. 2050ರ ವೇಳೆಗೆ ಜಾಗತಿಕ ಜನಸಂಖ್ಯೆ 8.9 ಬಿಲಿಯನ್ ಆಗಬಹುದು"
– ಇದು ಅಮೆರಿಕದ ವರ್ಲ್ಡ್ ವಾಚ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ನೀಡಿದ ವರದಿ

– ಎಕೆಬಿ

ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಪಾತ್ರ

ಸಂಜೀವ ಕುಮಾರ ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ಚಾಲುಕ್ಯನಗರ, ಬಿಜಾಪುರ

ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉಪಕರಣ ದೂರದರ್ಶಕ. ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು 1608ರಲ್ಲಿ ಹಾಲೆಂಡಿನ 'ಲಿಪರಷೆ' ಎಂಬುವನು ಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ ಇಟಲಿಯ 'ಪಾದುಅ' ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ವಿಷಯದ ಬೋಧಕನಾಗಿದ್ದ. ದೂರದರ್ಶಕದ ವಿಷಯ ತಿಳಿದ ಆತ, ಅದರ ತತ್ವವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, ತನಗಾಗಿ ದೂರದರ್ಶಕವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡ. ಆಕಾಶದ ಅದ್ಭುತ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಲ್ಲಿ ಆತ ಮೊದಲಿಗನಾದ.

ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎತ್ತರವಾದ ಪರ್ವತಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಕಂದಕಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂದು ತನ್ನ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ತೋರಿಸಿದ. ಗುರುಗ್ರಹಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದ. ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹವೂ ಚಂದ್ರನಂತೆ ವಿವಿಧ ಕಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ. ಆಕಾಶ ಗಂಗೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಹಳೆಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಅಳಿಸಿ ಹಾಕಿ ಅದು ಕೋಟ್ಯಂತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಮೂಹವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ. ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪು ಕಲೆಗಳಿರುವುದನ್ನೂ ಸೂರ್ಯನು ಕೂಡ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿದ. ಆದರೆ ಆತನ ದೂರದರ್ಶಕ ಬುಧಗ್ರಹ, ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಶನಿ ಗ್ರಹಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋನದು. ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಾಂಶಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿದ ಸಾಧನೆ ಆ ದೂರದರ್ಶಕದ್ದು. ಅಂತಹ ದೂರದರ್ಶಕದ ಇತಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪರಿಹರಿಸಿ ಸುಧಾರಿಸಿದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದು ಈಗ ಇತಿಹಾಸ. ದೂರದರ್ಶಕದ ಸುಧಾರಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ವಿಶೇಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ಇಂತಹ ಕನಸುಗಳನ್ನು ಕೃತಿಗಿಳಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೃತಿಕೃತ್ಯರು.

1642ರಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಕಾಲವಾದ, ಅದೇ ವರ್ಷ ಲಂಡನ್ನಿನ ಲಿಂಕನ್‌ಶೈರ್‌ನ ಉಲ್ಸಥ್ರೋಪ್ ಎಂಬ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಜನಿಸಿದ. ಹೊಸ ರೀತಿಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟದ್ದು ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ದೂರದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ತೋರಿಸಲು ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಉದ್ದವಾಗಿರುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ ದೂರದರ್ಶಕದ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪೀನ ಮಸೂರವನ್ನು – ಇದು ವಸ್ತುಕ ಜೋಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುತ್ತಿದ್ದ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಕೈಯಲ್ಲಿ ನೇತ್ರಕ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಇನ್ನೊಂದು ಮಸೂರವನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು, ಕೊಳವೆಯ ಕೆಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಸೂರಗಳನ್ನು (ವಸ್ತುಕ ಮತ್ತು ನೇತ್ರಕ) ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕಾಗಿ ತಡಕಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಅಂಚುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ದೋಷವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಮಸೂರದ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆರಂಭದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಗಮ ದೂರವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಯಾವುದೇ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ನೋಡುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

1665ರ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳು, ನ್ಯೂಟನ್ ಲಂಡನ್ನಿನ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಢವಾಗಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದ. ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಗ್ ಮಹಾಮಾರಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿತು. ಆಗ ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಮೂವತ್ತೊಂದು ಸಾವಿರ ಜನ ಈ ಮಹಾಮಾರಿಗೆ ತುತ್ತಾದರು. ಈ ರೋಗ ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲದೆ ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರನ್ನೂ ಅವರವರ ಊರುಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದರು. ಅದೇ ತಾನೆ ಪದವಿ

ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ನ್ಯೂಟನ್ ತನ್ನ ಊರಾದ ಉಲ್ಸ್‌ಥ್ರೋಪ್‌ಗೆ ಬಂದನು. 1665ನೇ ಆಗಸ್ಟಿನಿಂದ 1667ರ ಮಾರ್ಚ್‌ರವರೆಗೆ ತನ್ನ ಊರಲ್ಲೆ ಉಳಿದು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದನು.

ಬೆಳಕಿನ ಬಗೆಗೆ ನ್ಯೂಟನ್‌ನಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಆಸಕ್ತಿ ಇತ್ತು. ಅದರ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಈ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಆರಂಭಿಸಿದ. ಅಲ್ಲದೆ ಆತನ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿಯೇ ನ್ಯೂನತೆಯೊಂದು ಆತನಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಬಗೆಗೆ ವಿಶೇಷವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು. ಅದೇನೆಂದರೆ ಅವನ ಬಳಿ ಇದ್ದ ದೂರದರ್ಶಕ ಮಸೂರದಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಸ್ವತಃ ತಾನೇ ವಿಶೇಷ ಕಾಳಜಿವಹಿಸಿ ತನ್ನ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ದೂರದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಅಂಚುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ. ಬೆಳಕಿನ ಗುಣವೇ ಈ ನ್ಯೂನತೆಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ಬಗೆದು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ. ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಅಶ್ರಗ ಅಥವಾ ಗಾಜಿನ ಪಟ್ಟಕ (ಪ್ರಿಸಂ), ಪ್ರತಿಫಲಕ ಪರದೆ ಮತ್ತು ಎರಡು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಸೀಳುಗುಂಡಿಗಳಿರುವ ಪರದೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ.

ಅಶ್ರಗವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣವನ್ನು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿದ. ಹೀಗೆ ವಿಭಜಿಸಿದ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದ. ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮೂಡಿದ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳ ಈ ಪಟ್ಟಿಯೇ ರೋಹಿತ. ಅಶ್ರಗದಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಕಿರಣದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಅಶ್ರಗವನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ. ಮೊದಲಿನ ಅಶ್ರಗದಿಂದ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ಹೊರ ಬರುವ ಎಲ್ಲ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳು ಎರಡನೆಯ ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಹಾಗೆ, ಅದನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ, ಎರಡನೆಯ ಅಶ್ರಗದಿಂದ ಬಿಳಿ ಬೆಳಕು ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಅಶ್ರಗದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಬರುವಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಎಷ್ಟು ಕೋನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೂಡ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ.

ಈ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ; ವಕ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ, ಅದು ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳಾಗಿ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವುದು, ಅಶ್ರಗಗಳ ಸೂಕ್ತ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತೆ; ಬಿಳಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಣ್ಣವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಗುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು ಮಸೂರದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡ.

ಮಸೂರದ ಈ ದೋಷಕ್ಕೆ ವರ್ಣವಿಪಥನ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಿಗಳುಳ್ಳ ಎರಡು ವಿಧದ ಗಾಜುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪೀನ ಮಸೂರ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಮಸೂರಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ ಈ ದೋಷವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಪೀನ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಮಸೂರಗಳ ಈ ಸಂಯೋಗವನ್ನು ಅವರ್ಣಕ ಜೋಡಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ನ್ಯೂಟನ್‌ನಿಗೆ ಆಗ ಈ ವಿಷಯ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಮಸೂರಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವೆಂದು ಬಗೆದು ನ್ಯೂಟನ್ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯ ಕಡೆಗೆ ತನ್ನ ಗಮನ ಹರಿಸಿದನು.

ಹೊಳಪಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯುಳ್ಳ ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ಮೇಲೆ ಸಮಾಂತರ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬೀಳಿಸಿದಾಗ ಕಿರಣಗಳು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು, ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ತತ್ವವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನ್ಯೂಟನ್, ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದ. ಕೊನೆಗೆ 1668ರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಇವನ್ನು ಈಗ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನ್ಯೂಟನ್, 1671ರ ಡಿಸೆಂಬರಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಗೆ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ಕೊಟ್ಟನು. ಈ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕ ಇಂದಿಗೂ ಲಂಡನ್ನಿನ ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಲಭ್ಯವಿದೆ.

ಆನಂತರ ಮುಂದೆ ಬಂದ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಮೇಧಾವಿ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲ್, ನ್ಯೂಟನ್‌ನ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ; ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವಂತಹ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕ-ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮುಂದುವರಿಸಿದ. ■

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರ ಬಳಗ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಓದಿ; ಓದಿಸಿ; ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ನ್ಯೂಟನ್‌ನ 3ನೇ ನಿಯಮದ ಸಮರ್ಥನೆ

ಜೆ. ಬಸಪ್ಪ
ಸ್ಮ ಯೋರ್ ವ್ಯಾಸಪುರಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ಕಾಲೇಜು
ವ್ಯಾಸನಕೆರೆ, ಹೊಸಪೇಟೆ ತಾಲ್ಲೂಕು, ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆ

ತತ್ವ / ನಿಯಮ :
ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೆ, ಸಮನಾಗಿರುವ ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುವುದು.

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು :
'L' ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿದ ಸೈಕಲ್ ಫೋಕ್ (ತಂತಿ), ಪೆನ್ನಿನ ಕೊಳವೆ, ಬಲೂನು, ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್, ಪೆನ್ನಿನ ಮುಂಭಾಗದ ಕೊಳವೆ.

ವಿಧಾನ :
1. 'L' ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬಗ್ಗಿಸಿದ ಸೈಕಲ್ ಸ್ಪೋಕ್ / ತಂತಿಯ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಬಾಲ್ ಪೆನ್ನಿನ ಮುಂಭಾಗದ ನಳಿಕೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ರಬ್ಬರ್ ಬಲೂನನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡಿನಿಂದ ಬಂಧಿಸಬೇಕು.
2. ತಂತಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಪೆನ್ನಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಬೇಕು.
3. ಪೆನ್ನಿನ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಒಂದು ಕೈಯಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಬಲೂನನ್ನು ಊದಿ ಬಿಟ್ಟಾಗ ತಂತಿಯು ಬಲೂನ್‌ನಿಂದ ಗಾಳಿ ಹೊರಬರುವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

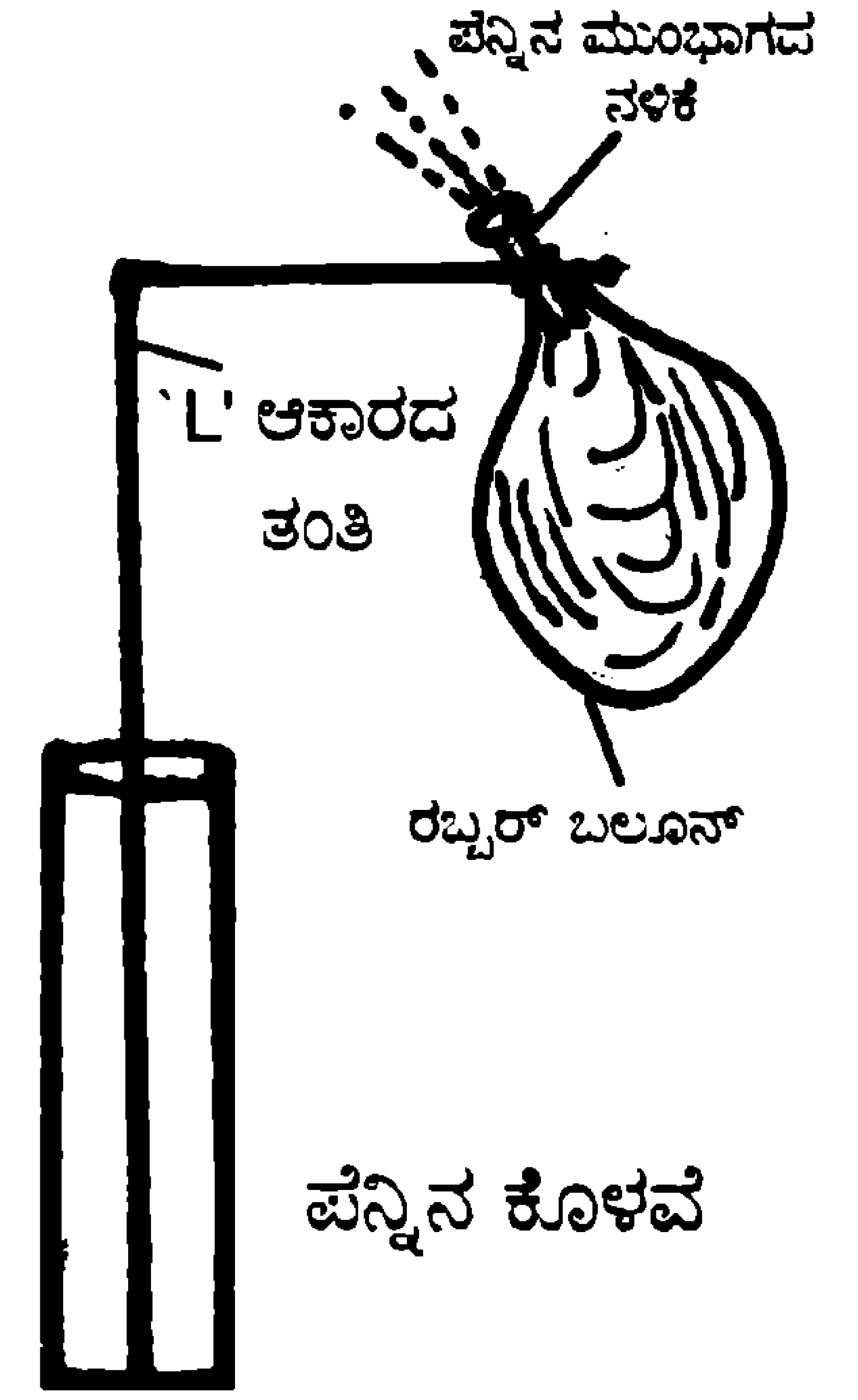
ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಮನಾದ ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆನ್ನುವುದು ದೃಢವಾಗುವುದು.

ಅನ್ವಯ :
ಇದೇ ನಿಯಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಾಕೆಟ್ಟು ಚಲಿಸುತ್ತವೆ, ಮಾನವ ಈಜುತ್ತಾನೆ.

ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮಾರ್ಪಾಟು ಕೈಗೊಂಡು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಜ್ಞಾನ ತಿಳಿಯಿರಿ :

i) 'L' ಆಕಾರದ ತಂತಿಯ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ – ಆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮ.
ii) ಬಲೂನಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುವ ವೇಗಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ
iii) ಬಾಲ್ ಪೆನ್ನಿನ ಮುಂಭಾಗದ ನಳಿಕೆಯ ಬದಲು ವಿವಿಧ ವ್ಯಾಸದ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದಾಗ ಚಲನೆಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆ.
iv) ನಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿವಿಧ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಿಗಿದು ಬಲೂನಿನಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಗಾಳಿಯು ಬೇರೆ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವಾಗ ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ■

ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ, ಒಂದು ವೀಕ್ಷಣೆ, ಒಂದು ತೀರ್ಮಾನದ ಬದಲಾಗಿ, ಒಂದೇ ಪ್ರಯೋಗ, ಅನೇಕ ವೀಕ್ಷಣೆ, ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು, ಹಲವು ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಇದ್ದರೆ, ಮಿತವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಕೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಕುಶಲಕಲೆಯ ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧನೆಯಾಗುವುದು.



ಹೆಚ್ಚಿಟ್ಟ ಹಣ್ಣುತರಕಾರಿಗಳು ಕಂದಾಗುವುದೇಕೆ?

ಜಯಶ್ರೀ ಹಿರೇಮಠ
ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ರಾಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಜಿಕೆವಿಕೆ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 065

ಕೆಲವು ಹಣ್ಣು, ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಂದು ಬಣ್ಣ ಬರುವುದೇಕೆ? ಇದು ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯೆ? ಇಲ್ಲವೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೇ? ಅಪಾಯಕಾರಿಯೆ? – ಇದಕ್ಕೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ಕಂದುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ಮಾರ್ಗ – ಓದಿ ತಿಳಿಯಿರಿ.

ನಮ್ಮ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಪೋಷಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಲವಣಗಳನ್ನು ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿಗಳು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಹಣ್ಣುಗಳು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ – ಬಾಳೆ, ಸೇಬು, ಪೀಚ್ ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳಾದ ಬದನೆಕಾಯಿ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಹುರಳಿಕಾಯಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಟ್ಟ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಇಲ್ಲವೇ ಪೆಟ್ಟಾದಾಗ ಕಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತವೆ. ಏಕೆ ಹೀಗೆ? ಇದೊಂದು ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಹಣ್ಣು ಹಾಗೂ ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕೆಟೆಕೋಲ್, ಪೈರೊಗೆಲಾಲ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಪಾಲಿಫಿನಾಲ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳು, ಹಣ್ಣು, ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲೇ ಇರುವ ಪಾಲಿಫಿನಾಲ್ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ ಎನ್‌ಜೈಮಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಂಡು ಆರ್ಥೋಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಕ್ವಿನೋನ್ ಎಂಬ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಂದು ವರ್ಣವನ್ನು ತಳೆದ ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ; ಉತ್ಪನ್ನವು ಹಾನಿಕಾರಕವೂ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಬಣ್ಣದಿಂದಾಗಿ ಹೋಳು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಹಣ್ಣು ಹಾಗೂ ತರಕಾರಿಗಳು ಕಬ್ಬಿಣದ ತುಕ್ಕಿನಂತೆ ಕಾಣಬರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವರು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಪ್ಪಾಗಿ ಭಾವಿಸುವುದುಂಟು.

ಕತ್ತರಿಸಿದ ಹಣ್ಣು, ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂದಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಪಾಲಿಫಿನಾಲ್ ಆಕ್ಸಿಡೇಸ್ ಎನ್‌ಜೈಮನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ಇಲ್ಲವೇ ಆಕ್ಸಿಡೇಶನ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಲಿಂಬೇರಸವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಲಿಂಬೆರಸದಲ್ಲಿ ಅಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಸಿಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಹೇರಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವವು. ಇವು ಕಂದಾಗುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಕಂದಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಆರ್ಥೋಡೈಹೈಡ್ರೊಕ್ಸಿನೋನ್‌ಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಅವುಗಳ ಮೂಲರೂಪಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಡೈಹೈಡ್ರಾಕ್ಸಿ ಫಿನಾಲಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಿ ಅಸ್ಕಾರ್ಬಿಕ್ ಆಮ್ಲವು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ.

ತುಂಡರಿಸಿದ ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಡುಪುದರಿಂದಲೂ ಕಂದಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದ ಹೋಳು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದರೆ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವ ಕೆಲವು ಜೀವಸತ್ವಗಳು ವ್ಯಯವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಕತ್ತರಿಸಿದ ಹೋಳುಗಳಿಗೆ ಸಾರಯುತ ಸಕ್ಕರೆ ದ್ರಾವಣ ಅಥವಾ ಉಪ್ಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಲೇಪಿಸುವುದರಿಂದ ಕಂದಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದಾದರೂ ಇದರಿಂದ ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿಗಳು ನಿರ್ಜಲೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವವು. ಆದುದರಿಂದ ಹಣ್ಣು ಹಾಗೂ ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿ, ತುಂಬಾ ಸಮಯ ಬಿಡಬಾರದು. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೊದಲು ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಂದಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದಾದ ಬಲು ಸುಲಭದ ವಿಧಾನ. ಹಣ್ಣಿನ ಸಲಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚಿದ ಹೋಳುಗಳನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಹಾಲು ಅಥವಾ ಕಸ್ಟರ್ಡ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು.

ಹಣ್ಣು ಹಾಗೂ ತರಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಫಿನಾಲ್‌ಗಳಿಂದಾಗುವ ಈ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಮಗೆ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾಗಿದೆಯಾದರೂ ಇದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯು ಕೆಲವು ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಚಹ, ಕಾಫಿ, ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು, ಒಣ ದ್ರಾಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳ ಆಕರ್ಷಕ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ಅವುಗಳ ದುಬಾರಿ ಬೆಲೆಗಳಿಗೂ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ■

ಮಿದುಳಿನ ಅಧ್ಯಯನ ಸುಲಭವೆ?

ಎಂ. ರಾಜಿದೇವಡಿಗ
ನಂ. 120, ಜೆ.ಸಿ. ನಗರ, ಪೈಪ್‌ಲೇನ್ ರಸ್ತೆ,
ಕುರುಬರಹಳ್ಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 086

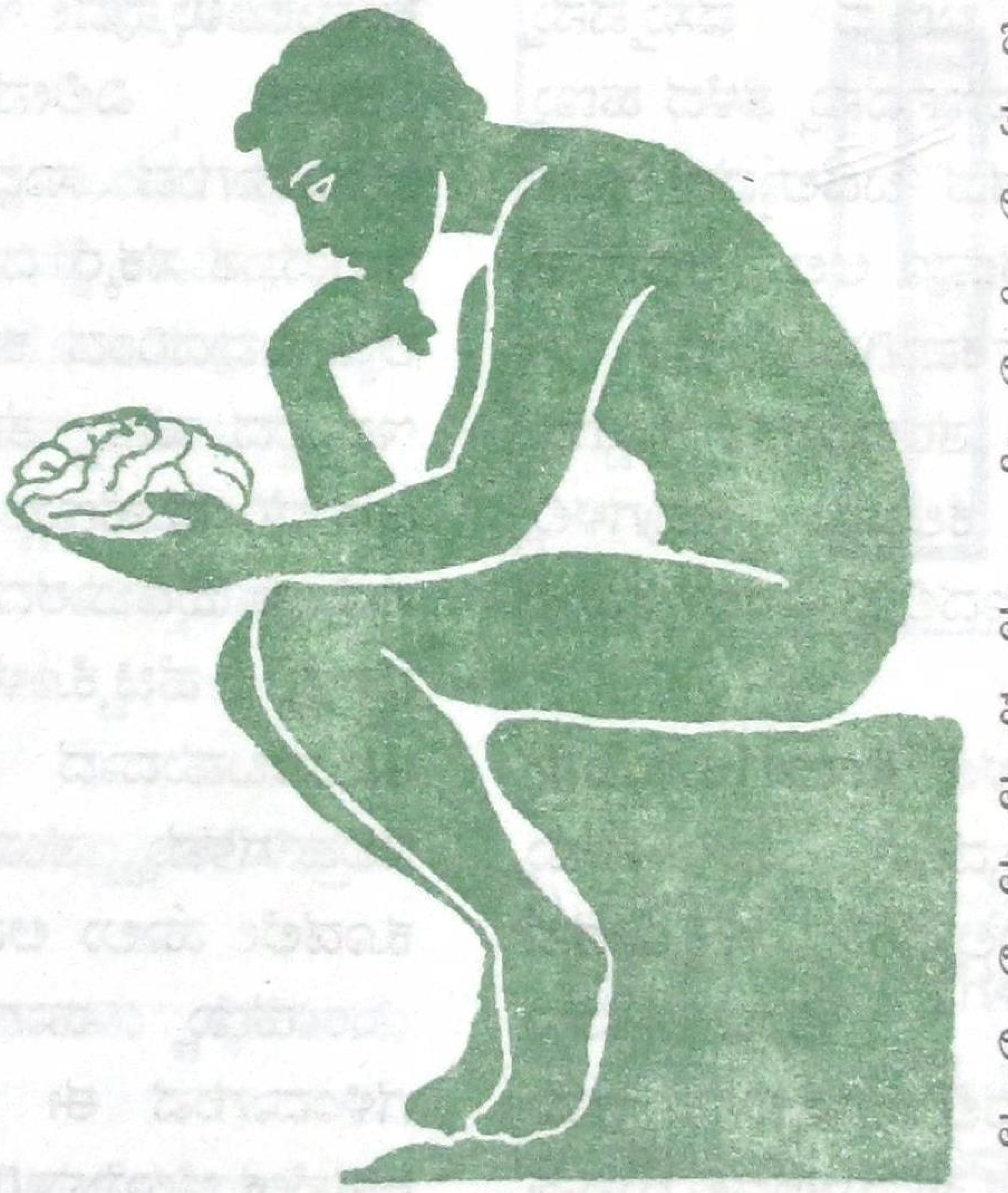
ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ಎಲ್ಲ ಸವಾಲುಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೂ ಮಿದುಳೇ ನಮಗೆ ಆಶ್ರಯ. ಹೊರಜಗತ್ತಿನ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಿ ಸವಾಲುಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದೂ ಮಿದುಳೇ! ಅಚ್ಚರಿಯ ಅಂಶ ಇನ್ನೂ ಇದೆ. ಮಿದುಳಿನ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಯೇ ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿ ಮತ್ತೆ ತೆಗೆಸದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸವಾಲು. ಆ ಸವಾಲಿಗೆ ಬೆದರದೆ ಪರಿಹಾರದತ್ತ ನಿರಂತರ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೆಲವು ಹೆಜ್ಜೆ ಗುರುತುಗಳು ಈ ಲೇಖನ.

ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ಮನುಷ್ಯನ ಮಿದುಳು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದು; ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸದಾ ಸವಾಲೊಡ್ಡುವಂತಹದು.

ಮಿದುಳು ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಭಾಗವೇನಲ್ಲ. ಮಿದುಳಿನ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಥಮಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳಗಳಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿನ ಮೂಲಾಂಕುರವಿದೆ. ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಿಂತ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿನ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೂ ಅತಿಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿಯೂ ಬೆಳೆದಿರುವುದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಮಿದುಳಿನ ವಾಕ್‌ಕ್ಷೇತ್ರ(ಮಾತು) ಇದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ.

ಪರಿಸರದಿಂದ ಬರುವ ಮಾಹಿತಿ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉಚಿತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಮಿದುಳಿನ ಕೆಲಸ. ದೇಹದೊಳಗಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಂದರೆ ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆ, ಉಸಿರಾಟ, ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆ, ಹೃದಯದ ಬಡಿತ, ಇತ್ಯಾದಿ ಜೀವಾಧಾರ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಚಾಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು ಮಿದುಳಿನ ಕೆಲಸ.

ಚಾರಿತ್ರಿಕವಾಗಿ ಮಿದುಳಿನ ಬಗೆಗಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಹಲವಾರು. ಅದರ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲು ಸುಳಿವು ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ಗಾಲ್ವಾನಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವನು ಸಂಶೋಧಿಸಿದ್ದ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಉದ್ರೇಕಿಸಿದಾಗ ಕಪ್ಪೆಯ ಕಾಲಿನ ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳು ತಟಕ್ಕನೆ ಎಳೆದಾಡಿ ಸ್ಪಂದಿಸಿದುದನ್ನು 1780ರಲ್ಲಿ ಗಾಲ್ವಾನಿ ಗಮನಿಸಿದ. ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ದೇಹದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳು ತಿಳಿದುಬಂದವು. ಆಗಲೇ ಮಿದುಳಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವು ಮನದಟ್ಟಾಯಿತು. ಒಬ್ಬನ ವೈಯಕ್ತಿಕತೆಯನ್ನು ಆತನ ತಲೆ ಬುರುಡೆಯ ಆಕಾರ, ಅದರಲ್ಲೂ ತಲೆಯ ಮೇಲಿನ ಊತ ಅಥವಾ ಉಬ್ಬುಗಳಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾ ದೇಶದ ಅಂಗರಚನಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಗಾಲ್ ಎಂಬಾತ 1811ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ.



ಸುಮಾರು ಒಂದು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ಶಸ್ತ್ರವೈದ್ಯ ಮತ್ತು ಮನಶ್ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಪಾಲ್‌ಬ್ರೋಕಾ ಎಂಬಾತ ವಾಕ್‌ಶಕ್ತಿಯ ನ್ಯೂನತೆಯಿದ್ದ ಅನೇಕ ರೋಗಿಗಳು ಸತ್ತನಂತರ ಅವರ ಮಿದುಳುಗಳನ್ನು 1864ರಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ. ಅವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯಾಗಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದನ್ನೇ ಈಗ ವಾಕ್‌ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಥವಾ ಬ್ರೋಕಾ ಪ್ರದೇಶವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಬ್ರೋಕಾನ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಗುಸ್ಟಾವ್ ಫ್ರಿಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಎಡ್‌ವರ್ಡ್ ಹಿಟ್ಸಿಗ್ ಎಂಬ ಪ್ರಷ್ಯಾ ದೇಶದ ವೈದ್ಯರಿಬ್ಬರು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ

ವಿಷಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಯಗಳಾಗಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಸಿಪಾಯಿಗಳ ಮಿದುಳುಗಳನ್ನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಅವರ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಸೆಳೆದುಕೊಂಡವು. ಅನಂತರ ಈ ವೈದ್ಯರು ನಾಯಿಗಳ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದರು. ನಾಯಿ ಮಿದುಳಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿಸಿದಾಗ ಎದುರು ಬದುರಿನ ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳು ಸೆಳೆದುಕೊಂಡವು : ಅಂದರೆ ಮಿದುಳಿನ ಎಡಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿದಾಗ ದೇಹದ ಬಲಭಾಗದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳೂ, ಬಲ ಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿದಾಗ ದೇಹದ ಎಡಭಾಗದ ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳೂ ಸ್ಪಂದಿಸಿದವು. ಸ್ವಿಟ್ಜರ್‌ಲೆಂಡಿನ ಹೆಸ್ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾ ದೇಶದ ಪೆನ್‌ಫೀಲ್ಡ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ತಂತ್ರವನ್ನು ತುಂಬ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಮಿದುಳಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಚಾಲಕ ಮತ್ತು ಸಂವೇದಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನೂ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಕೆರಳಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಮಿದುಳು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಹೋಲುವ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು 1875ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಟನ್ ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವೈದ್ಯ ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಮುಂದೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಿದುಳಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ನರ ಮತ್ತು ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದರು. 1913ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾವ್‌ಡ್ವಿಸ್ - ನೆಮಿನ್‌ಸ್ಕಿಯು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಸ್ತಿಷ್ಕಲೇಖವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಮಹತ್ವದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಸರಿಸೂಚಿಸಿ ಅಳೆಯಲು ನೂತನ ಸಾಧನಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಆಗಿನ ಲಭ್ಯ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ ಆಸ್ಟ್ರಿಯದ ಹಾನ್ಸ್ ಬರ್ಗರ್ ಎಂಬಾತ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ತರಂಗ(ಬರ್ಗರ್ ತರಂಗ)ಗಳಿರುವುದನ್ನು 1924ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ. 1934ರಲ್ಲಿ ಏಡ್ರಿಯನ್ ಮತ್ತು ಮಾಥ್ಯೂ ಒಂದು ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಈ ತರಂಗಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡುವವರೆಗೂ ಬರ್ಗರ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕೃತ ಮಾನ್ಯತೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆಗಿನಿಂದ ಅಂದರೆ 1934ರಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋ ಎನ್‌ಸಿಫೆಲೋಗ್ರಾಫ್ ಹುಟ್ಟಿತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಕ್ರಮೇಣ ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣವೂ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥವೂ ಆದ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು. ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಮಾತು, ಶ್ರವಣ, ನೋಟ, ಉಷ್ಣತೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಹಸಿವು, ಭಾವಾವೇಶಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಶಾರೀರಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮಿದುಳಿನ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಶದವಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಮಿದುಳಿನ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಈಗ ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದದ್ದು ಇನ್ನೂ ಸಾಕಷ್ಟಿದೆ. ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಮಿದುಳು ಹೇಗೆ ಅರ್ಥವತ್ತಾದ ರಚನೆ, ಚಿತ್ರ, ತಿಳಿವುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ? ಅರ್ಥಾತ್ ನಾವು ಹೇಗೆ ಅರಿಯುತ್ತೇವೆ, ಗ್ರಹಿಸುತ್ತೇವೆ, ಅನುಭವಿಸುತ್ತೇವೆ? ನೆನಪುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೂಡಿಟ್ಟಿರುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಬೇಕಾದಂತೆ ಸ್ಮರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ? ನಮ್ಮ ಚಿಂತನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ? ಸ್ವಂತ ಅರಿವಿನ (ತನ್ನರಿವು) ಅಥವಾ ಸ್ವಪ್ರಜ್ಞಾ ಸ್ಥಿತಿಯ (ಸೆಲ್ಫ್‌ಕಾನ್ಷಸ್‌ನೆಸ್) ತಳಹದಿ, ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿ ಅಥವಾ ಒಳಅರಿವು (ಇಂಟ್ಯೂಷನ್), ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ಕಲ್ಪನಾಶೀಲತೆ, ಪ್ರಜ್ಞೆ ಮತ್ತು ಸಂಕಲ್ಪ ಈ ಮಾನಸಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹೇಗೆ ನಡೆಯುತ್ತವೆ? ಇಂಥ ಹತ್ತಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಏನೂ ವಿವರಣೆ ಇಲ್ಲ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಿದುಳು ಹಾಗೂ ಮಿದುಳಿನ ಕ್ರಿಯಾ ವಿನ್ಯಾಸವು ಇನ್ನೂ ಬಗೆಹರಿಯದೆ ಉಳಿದಿರುವ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ರಹಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಇರಬೇಕು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸ್ಟೀವನ್‌ರೋಸ್ ಮಿದುಳನ್ನು ಕುರಿತು, "ಮಿದುಳು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಅತ್ಯಂತ ನಿಗೂಢ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಪ್ರಾಯಃ ಒಟ್ಟು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೇ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲು. ಪ್ರಾಯಶಃ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಳಿಯುವುದು (ಆಕಾಶಯಾನ), ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಂಶೋಧಿಸುವ ಅಂತಿಮಕಣಗಳು, ಆಕಾಶದ ಅಂತರಾಳ – ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಮೀರಿದುದು" ಎಂಬುದಾಗಿ ಆಶ್ಚರ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾನೆ.

■

ಚಂದಾದಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ನಿಮ್ಮ "ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ" ಪ್ರತಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿರುವ ವಿಳಾಸದ ಚುಂಗಿನಲ್ಲಿ ಚಂದಾ ಮುಗಿಯುವ ತಿಂಗಳು, ವರ್ಷಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದೆ. ಅವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಚಂದಾವನ್ನು ನವೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿಕೆ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ?

ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ್
ಭಾರತೀಯ ಜೀವ ವಿಮಾ ನಿಗಮ, ಹಾಸನ 573 201

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ವಿಕಿರಣಸೂಸುವ ಬೃಹತ್ ಗೋಳಗಳು; ಗರ್ಭದೊಳಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕು, ಉಷ್ಣತೆ ಮೊದಲಾದ ವಿವಿಧ ವಿಕಿರಣಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ನಕ್ಷತ್ರ ಉಷ್ಣತೆ ಎಷ್ಟೋ ಸಾವಿರಪಟ್ಟು, ಲಕ್ಷಪಟ್ಟು, ಕೋಟಿಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು. ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರ ಗರ್ಭದಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈಯವರಗೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಏರುಪೇರಾಗುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಉಷ್ಣತೆಯು ಅತ್ಯಂತ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಮಾನದಂಡ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವುದೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ. ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ? ರಾತ್ರಿಯಾಕಾಶದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹಲವಾರು ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಿನುಗುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವಲ್ಲವೆ? ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಪ್ರಧಾನ ತರಂಗಾಂತರವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಈ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೂ, ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ.

ನಕ್ಷತ್ರ ಹೊರಸೂಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಧಾನ ಅಲೆಯುದ್ದವು ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕೆಂಪಾಗಿಯೂ, ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಿತ್ತಿಳೆ, ಹಳದಿ, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಕಾಶಿಸುತ್ತವೆ. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಂಡ ಬಣ್ಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ ಇಷ್ಟಿದೆಯೆಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗದು. ಬದಲಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು ರೋಹಿತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ರೋಹಿತದ ಯಾವ ಅಲೆಯುದ್ದ ಎಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದು (ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಷ್ಟೂ ಕಾಯವೊಂದು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯೂ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆಂಬ ತತ್ವವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ), ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ರಾಸುಗಳ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಹಲ್ಲುಗಳ ಎಣಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಜಾನಪದ ವಿಧಾನ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಆಯುರ್ಮಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಆಧಾರವಾಗಬೇಕು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕೇ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಏಕೈಕ ಮಾಹಿತಿ. ಇದರಿಂದಲೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣತೆ, ಆಯುರ್ಮಾನ ಮೊದಲಾದ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಊಹಿಸಿರುವುದು ಅಚ್ಚರಿ ಮೂಡಿಸುವ ಸಂಗತಿ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅಕ್ಷರಮಾಲೆಯ O, B, A, F, G, K ಮತ್ತು M ಎಂಬ ಪ್ರತೀಕಗಳಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಲಾಗುವ ಏಳು ಪ್ರಮುಖ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಗಕ್ಕೂ ಅದರದೇ ಆದ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇದೆ. ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿ.

ಬಣ್ಣಗಳು	ವರ್ಗ	ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆ	ಉದಾಹರಣೆ
ಗಾಢನೀಲ	O	45,000º C	ಮಿಂಟಕ (ಡೆಲ್ಟಾ ಒರಿಯಾನಿಸ್)
ಬಿಳಿ ನೀಲ	B	30,000º C	ರೀಗೆಲ್, ಸ್ಪಿಕಾ
ಬಿಳಿ	A	15,000º C	ಸಿರಿಯಸ್, ವೆಗಾ
ಹಳದಿ ಬಿಳಿ	F	9,000º C	ಕನೋಪಸ್, ಪ್ರೊಸೈಯಾನ್
ಹಳದಿ	G	6,000º C	ಸೂರ್ಯ, ಕಪೆಲ್ಲಾ
ಕಿತ್ತಿಳೆ	K	4,500º C	ಆರ್ಕ್ಟರಸ್, ಪೊಲ್ಲುಕ್ಸ್
ಕೆಂಪು	M	3,000º C	ಬಿಟಲ್‌ಗೀಸ್, ಅಂಟಾರೆಸ್

ವರ್ಗಗಳ ಸಂಕೇತಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸುಲಭವಾಗಲೆಂದು Oh! Be A Fine Girl, Kiss Me! ಎಂಬ

ತಮಾಷೆಯ ವಾಕ್ಯವೊಂದನ್ನು ಸೃಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

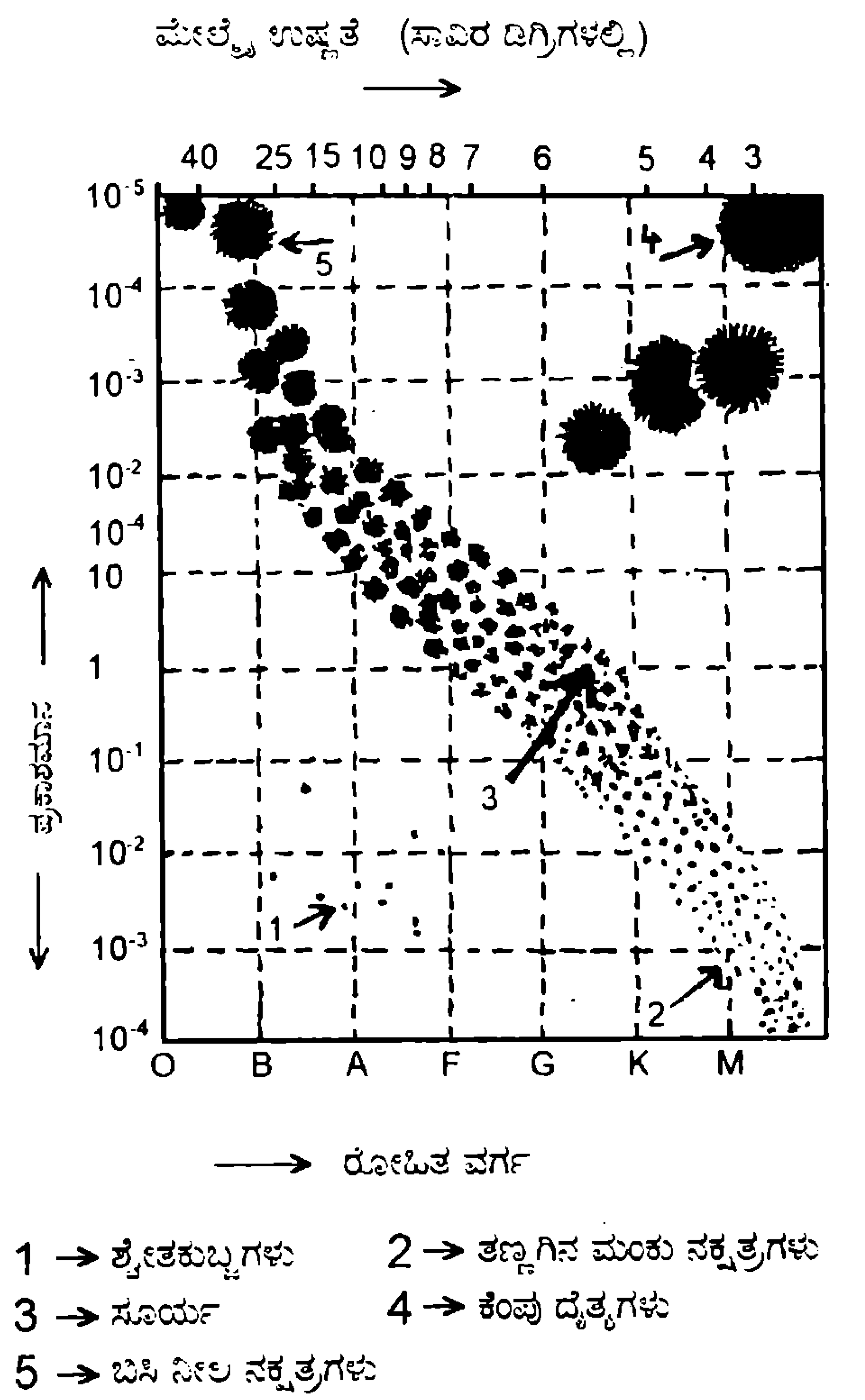
ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಸ್ಪ್ರಂಗ್ - ರಸೆಲ್ ನಕ್ಷೆ

ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಜ್‌ನಾರ್ ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಸ್ಪ್ರಂಗ್ (1873-1967) ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಾದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೆನ್ರಿ ನೋರಿಸ್ ರಸೆಲ್ (1877 - 1957) 1914ರಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣತೆ, ನೈಜಕಾಂತಿಮಾನ ಮತ್ತು ರೋಹಿತ ವರ್ಗಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದರು. ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಅವರು ರಚಿಸಿದ ನಕ್ಷೆಯೇ ಹರ್ಟ್ಜ್‌ಸ್ಪ್ರಂಗ್ - ರಸೆಲ್ ನಕ್ಷೆ 1ಹೆಚ್.ಆರ್. ನಕ್ಷೆ).

ರೋಹಿತ ವರ್ಗಕ್ಕೆದುರಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನೈಜ ಕಾಂತಿಮಾನವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿದಾಗ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಎಚ್.ಆರ್. ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ 'S' ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ). ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು 'ಪ್ರಧಾನ ಶ್ರೇಣಿ'ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸೇ. 90 ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಈ ಶ್ರೇಣಿಗೆ ಸೇರಿದಂತಹವು.

ಎಚ್.ಆರ್. ನಕ್ಷೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. M ವರ್ಗದ ಮಂಕು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರಟು O ವರ್ಗದ ನೀಲ ದೈತ್ಯ ಸ್ಥಿತಿ ತಲಪಿದಂತೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರಧಾನ ಶ್ರೇಣಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಲ ಮೇಲುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ. ಎಡ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಚಂದ್ರನಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳಿವೆ.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರೋಹಿತ ವರ್ಗ ಮತ್ತು ನೈಜಕಾಂತಿಮಾನಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಎಚ್.ಆರ್. ನಕ್ಷೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗಣನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಎಚ್.ಆರ್. ನಕ್ಷೆಯು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೀಡಿರುವ ಕೊಡುಗೆ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ. ■



ಎಚ್.ಆರ್. ನಕ್ಷೆ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಒಂದು ವಿಕಾಸಶೀಲ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೆ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಎಂದು ಅನೇಕರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬುದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ನಾಯಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ವಿಶ್ವ ಹಾಗೂ ತಮ್ಮ ಬಗ್ಗೆ ಜನರು ತಿಳಿದಿರುವುದನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮರು ರೂಪಿಸುವುದು.

ಚಲಿಸುವ ಭೂಖಂಡಗಳು

ಟಿ.ಆರ್. ಅನಂತರಾಮು
ನಂ. 2710, 6ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಕುಮಾರಸ್ವಾಮಿ ಬಡಾವಣೆ,
IIನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 078

ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಚಲಿಸುವ ಭೂಖಂಡಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಉಂಟಾದದ್ದು – ಖಂಡಗಳ ಅಂಚುಗಳು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಕ್ವಚಿತ್ತಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿದುದರ ಫಲವಾಗಿ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಅದು ರೂಪುಗೊಂಡ ಹೊಸದರಲ್ಲಿ ಗೇಲಿಮಾಡಲಾಯಿತು. ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಪುರಾವೆಗಳ ಮಹಾಪೂರವು ಖಂಡಿಸುವವರನ್ನು ಮೂಕವಿಸ್ಮಿತರನ್ನಾಗಿಸಿತು. ಇದೋ ಆ ಬಗೆಗಿನ ಲೇಖನ.

ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಹರಿಯುತ್ತೀರಿ ಎನ್ನೋಣ. ಅದು ಎರಡು ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾಗಗಳು ವಕ್ರವಾಗೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಆ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುತ್ತೀರಿ. ಅವು ಸಂದಿ ಬಿಡದ ಹಾಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಗಾಜಿನ ದೊಡ್ಡ ಹಾಳೆ ಹೀಗೆಯೇ ಸೀಳುಬಿಟ್ಟಿದೆ ಎನ್ನಿ. ಅದನ್ನು ಪತ್ರಿಕೆಯ ಹರಿದ ಎರಡು ತುಂಡಿನಂತೆಯೇ ಮೂಲ ಜಾಗದಲ್ಲಿಯೇ ಕೂಡಿಸಬಹುದು. ನಿಮಗೆ ಒಡೆದ ಗಾಜಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಹರಿದ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಚೂರಾಗಲಿ ಚೂರಾದ ಅಖಂಡ ಹಾಳೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ತುಂಡರಿಸಿದ ಭಾಗ ಅಥವಾ ಸೀಳಿದ ಭಾಗ ಹೊಂದಿಕೊಂಡರೆ ಮೂಲ ಹೇಗಿತ್ತೆಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು; ಅವನ್ನು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿಬಿಡಬಹುದು.

ಜರ್ಮನಿಯ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ವೆನೆಗರ್ ಎಂಬ ಪವನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಾಡಿದ್ದೂ ಹೀಗೆಯೇ. ಅವನು ಮರದ ತುಂಡನ್ನು ಕೊಯ್ದು ಜೋಡಿಸಲಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಒಡೆದ ಗಾಜನ್ನು ಮತ್ತೆ ಒಂದುಗೂಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ಭೂಗೋಳದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವೆಗೆನರ್ ಭೂಖಂಡದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರ ತಂದು ಜೋಡಿಸಿದ. ಅವನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಂಗತಿ ಹೊಳೆಯಿತು. ಕೊಯ್ದ ಮರದ ತುಂಡುಗಳು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಖಂಡಗಳ ಅಂಚು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು (ಬೇಕಾದರೆ ನೀವೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ). ಥಟ್ಟನೆ ಅವನಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕಾಡಿದುವು. ಭೂಮಿಯ ಹೊರ ಪ್ರದೇಶ ಅನೇಕ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಖಂಡವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಹಲಗೆಯಂತೆ ಇತ್ತೆ? ಅನಂತರ ಅದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖಂಡಗಳಾಗಿ ಬಿರಿದು ಮೆಲ್ಲನೆ ಸರಿಯುತ್ತ ಈಗಿನ ನೆಲೆ ತಲಪಿರಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ ಅಚಲ ಎಂದು ಏಕೆ ಭಾವಿಸಬೇಕು? ಆಳದಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳು ಬೆಲ್ಲದ ಪಾಕದಂತೆ ಮೃದುವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಮೇಲೆ ಖಂಡಗಳು ಜಾರಿ ಜಾರಿ ದೂರ ಸರಿದಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿದ ವೆಗೆನರ್‌ನ ವಿಚಾರಗಳು 'ಭೂಖಂಡಗಳ ಚಲನೆಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಊಹೆಯನ್ನು ವೆಗೆನರ್ ಮಾಡಿದ್ದು ಕ್ರಿ.ಶ. 1912ರಲ್ಲಿ. ಇದು ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾಗಿತ್ತು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಪರ್ವತ, ಕಣಿವೆ ಕಂದರ, ಬೆಟ್ಟ, ಗುಡ್ಡ, ಸಾಗರ ಮುಂತಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಆಗ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿದ್ದುವು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ ಪರ್ವತಗಳು ಹೇಗೆ ಹುಟ್ಟಿದವು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸರಳವಾದ ತರ್ಕಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಭೂಮಿಯು ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಸುದೀರ್ಘ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರ ಕುಗ್ಗಿದೆ. ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಭೂಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ

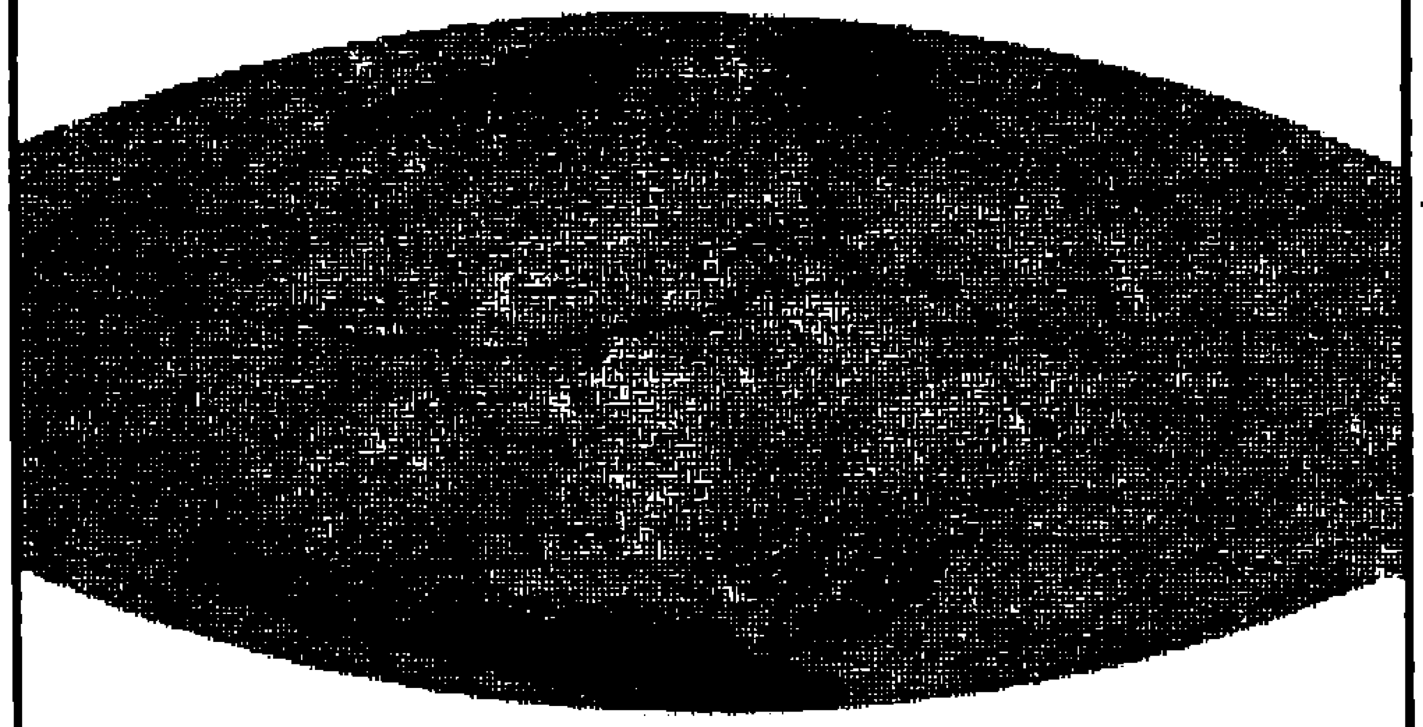
ಸುಕ್ಕುಗಳು ಮೂಡಿವೆ (ಒಣಗಿದ ಸೇಬಿನ ಮೇಲೆ ಸುಕ್ಕುಗಳು ಮೂಡಿದಂತೆ). ಈ ಸುಕ್ಕುಗಳೇ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಪರ್ವತಗಳಾಗಿ ಇಂದು ಭೂಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ತಲೆಯೆತ್ತಿ ನಿಂತಿವೆ. ಸಂಕುಚಿಸುವಾಗ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಭಾರಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಭೂಮೇಲ್ಮೈನ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಕುಸಿದು ಹೋದುವು. ಮುಂದೆ ಈ ಕುಸಿದ ಭಾಗಗಳೇ ವಿಶಾಲ ಸಾಗರಗಳಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡುವು. ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಮಣಿಯದೆ ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾಗಿದ್ದ ಭಾಗಗಳು ಖಂಡಗಳಾಗಿ ನಿಂತುವು.

ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಆಗ ಪ್ರತಿರೋಧವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಚಲಿಸಬಹುದೇ ವಿನಾ ಕ್ಷಿತಿಜೀಯವಾಗಿ ಅಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಆಗಿನ ಖಚಿತ ನಿಲವು. ಭೂಖಂಡಗಳು ಕ್ಷಿತಿಜೀಯವಾಗಿಯೂ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ವೆಗೆನರ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಖಂಡಗಳ ಸರಿತದ ಸಿದ್ಧಾಂತ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಆದರೆ ಬೃಹತ್ ಖಂಡಗಳನ್ನು ದೂಡಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಯಾವುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಗ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಒಪ್ಪಬಹುದಾದ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿರಲಿಲ್ಲ.

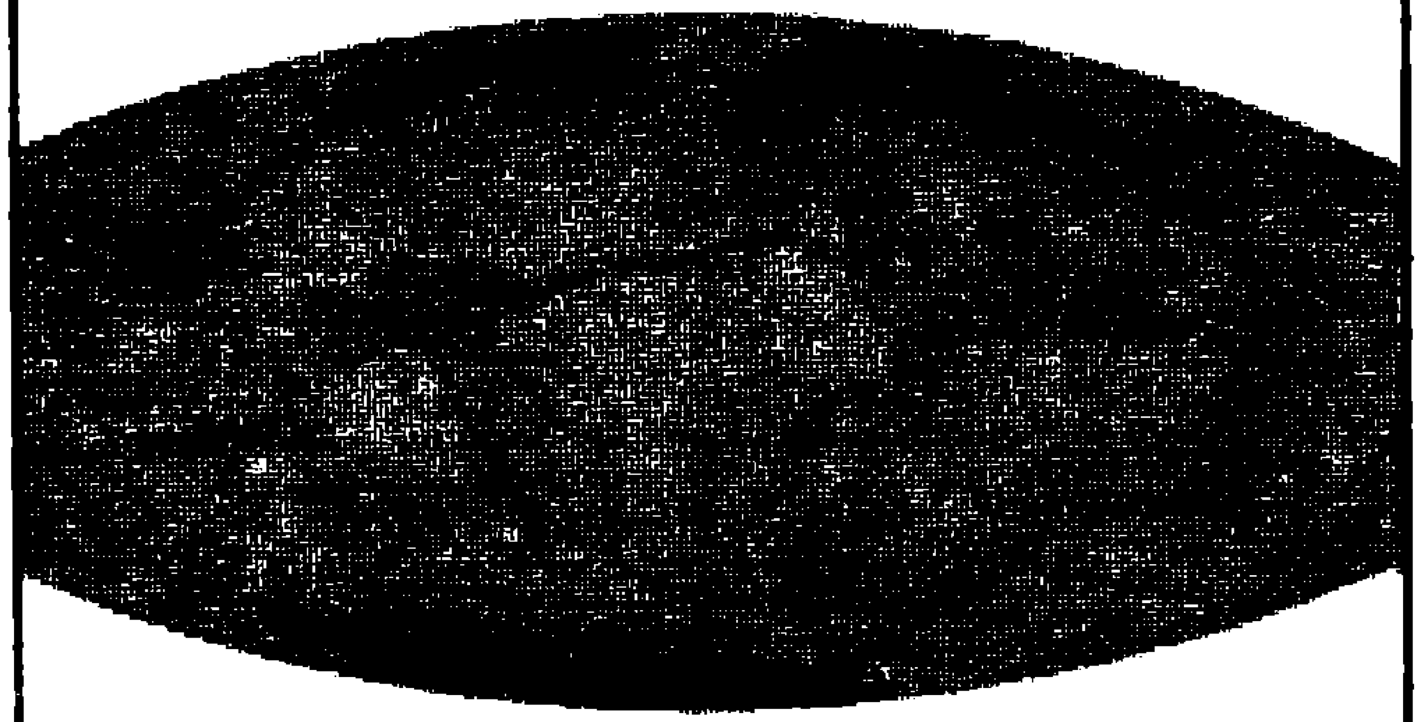
ಸಾಕ್ಷಿ ಎಲ್ಲಿದೆ?

ಈಗ ಭೂಖಂಡಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಒಂದೊಂದೂ ಖಂಡಗಳ ನಡುವೆಯೂ ಸಹಸ್ರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ಅಂತರವಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇವು ಹಿಂದೆ ಒಂದುಗೂಡಿದ್ದುವು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುರಾವೆಗಳು ಬೇಕಷ್ಟೆ? ವೆಗೆನರ್ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಾಸಿಸುತಿದ್ದ ಜೀವಿಗಳ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ. ಈಗ್ಗೆ 270 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ (27 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳು) ಮೀಸೋಸಾರಸ್ ಎಂಬ ಸರೀಸೃಪ ಈಗಿನ ಬ್ರೆಜಿಲ್ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವಾಸಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈಗ ಈ ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತಿವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಲೆಮೂರ್ ಎನ್ನುವ ನರಿಮೂತಿಯ ಮಂಗ ಶ್ರೀಲಂಕ, ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯ, ಮಡಗಾಸ್ಕರ್, ಭಾರತ, ಆಫ್ರಿಕದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಏನು? ಹಿಂದೆ ಈ ಭಾಗಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿರದಿದ್ದರೆ ಜೀವಿಗಳ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಹಂಚಿಕೆ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ ಉತ್ತರವನ್ನು ಊಹಿಸಿದರು. ಖಂಡ ಖಂಡಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಬೃಹತ್ ಭೂಸೇತುವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅವು ದಾಟಿರಬಹುದಲ್ಲ? ಈ ಊಹೆಯನ್ನು ವೆಗೆನರ್ ಮಾನ್ಯ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣವೂ ಉಂಟು.

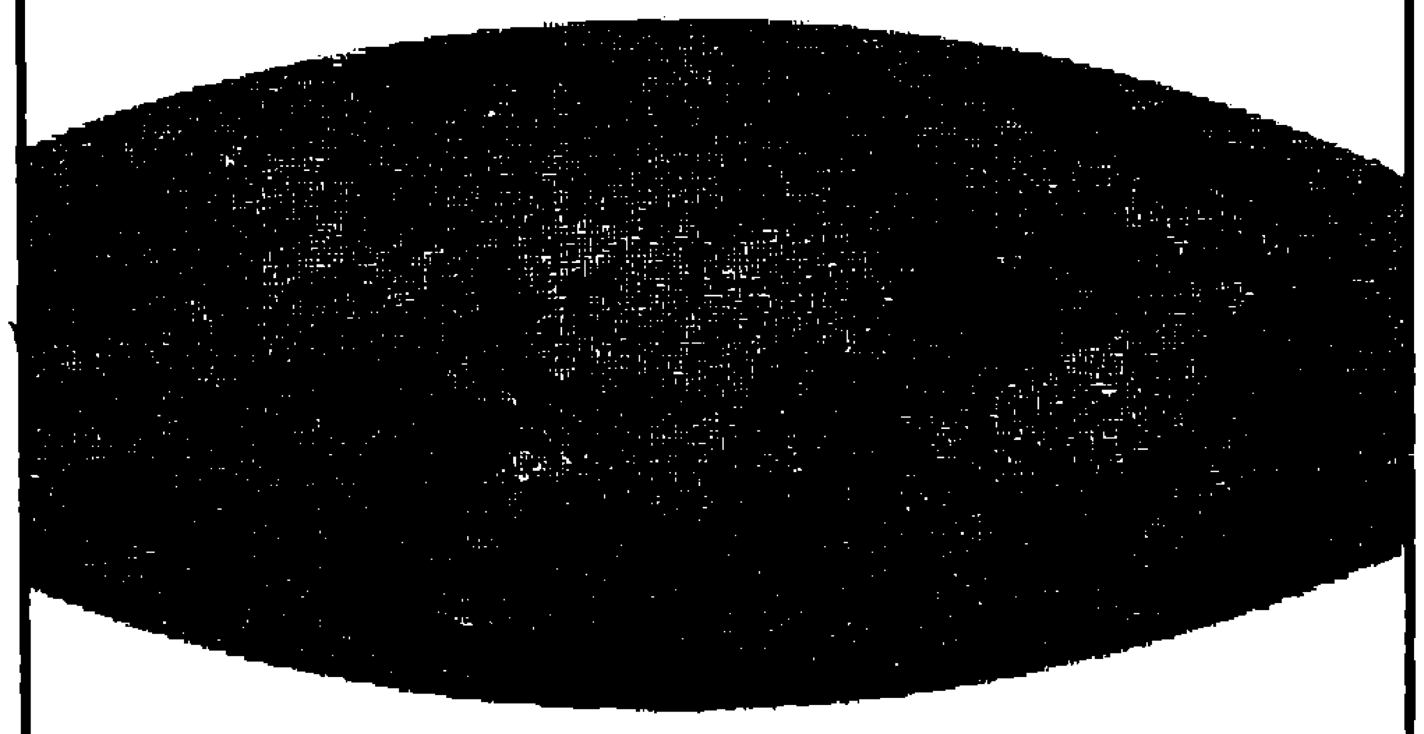
200 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ



130 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ



70 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ



ಈಗಿನ ಖಂಡಗಳ ನೆಲೆ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಇರುವುದು ಭೂಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ. ಈ ಭೂಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಸಾಗರ ತಳ ರೂಪಿಸಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲಾವಲಯ. ಹಾಗೆಯೇ

ಖಂಡಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುವ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಲಯ. ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಎಂದಮೇಲೆ ಭೂಸೇತುವೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕೇವಲ ಊಹೆಯಷ್ಟೇ. ಇದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಗರದ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಅಳೆದಾಗ ಭಾರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೂ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಸಾಗರ ತಳ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರ ಶಿಲೆಯಿಂದಾದುದರಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗುರುತ್ವ ಕಂಡು ಬಂತು. ಭೂಸೇತುವೆ ಮುರಿದುಬಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಅಳೆದಾಗ ಸಾಕಷ್ಟು ವೈಪರೀತ್ಯ ಕಾಣಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅದರಿಂದ ಸೇತುವೆಗಳಿದ್ದುವೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಆಧಾರವಿಲ್ಲ.

ವೆಗೆನರ್, ಭೂಖಂಡಗಳು ಸರಿದಿವೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದ. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಆಫ್ರಿಕ ಎರಡೂ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಶಿಲೆಗಳ ಗಡಸಾದ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಇವನ್ನು ಪೀಠಭೂಮಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಎರಡೂ ಖಂಡಗಳ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತಂದು ಕೂಡಿಸಿದರೆ, ಖಂಡಗಳ ಅಂಚಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಪೀಠ ಭೂಮಿಯ ಭಾಗಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ಭಾಗವೇನೊ ಎನ್ನುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಚೊಕ್ಕವಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ವೆಗೆನರ್ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ : "*ಇದು ಹರಿದು ಚೂರಾದ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಯ ಅಂಚನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಸಮಾಚಾರದ ಮುದ್ರಿತ ಪಂಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲೇ ಬರುವಂತೆ ಕೂಡಿಸಿದ ಹಾಗೆ. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಸಾಲುಗಳು ಕೂಡಿದರೆ ಇವು ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಇದ್ದುದೇ ಹೀಗೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದುವೇಳೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸಾಲು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎನ್ನಿ. ಆಗ ಆ ಸಾಲು ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲು ಅನೇಕ ಸಾಲುಗಳು ಕೂಡಿಬಂದರೆ ಅವು ಒಂದಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು*".

ವೆಗೆನರ್‌ನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ 200 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಸಾಗರಾವೃತವಲ್ಲದ ಪ್ರದೇಶವೆಲ್ಲಾ ಒಂದೇ ಮೇಲ್ಮೈ ಆಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನೇ 'ಪ್ಯಾಂಜಿಯ' ಎಂದು ಕರೆದ. ಇದನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದ ಸಮಸ್ತ ಸಾಗರವೇ 'ಪ್ಯಾಂತಲೆಸ್ಸಾ'. ಅನಂತರ ಅಖಂಡ ಭೂಮಿ ಎರಡು ಭಾಗವಾಗಿ ಒಡೆಯಿತು. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಆಫ್ರಿಕ, ಇಂಡಿಯ, ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಖಂಡಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿದ್ದ ಮಹಾಖಂಡವೇ ಗೊಂಡ್ವಾನ ಮಹಾಖಂಡ. ಇದು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ನೆಲೆಯಾಗಿತ್ತು. ಭೂಗೋಳದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ಏಷ್ಯ, ಮುಂತಾದ ಖಂಡಗಳು ಒಂದುಗೂಡಿದ್ದುವು. ಅದು 'ಲ ರೇಷ್ಯ' ಮಹಾಖಂಡ. ಗೊಂಡ್ವಾನ ಖಂಡದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವೆಗೆನರ್ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ. ಈ ಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ, ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಎಂಬ ಸಸ್ಯಗಳ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಇವು ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹಿಂದೆ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಉಷ್ಣವಲಯಗಳಾಗಿದ್ದುವು. ಭೂಖಂಡಗಳ ಚಲನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕಾ ಖಂಡ ದಕ್ಷಿಣದ ತುತ್ತ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಂಡು ಶೈತ್ಯದ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದೆ.

ವೆಗೆನರ್, ಭೂಖಂಡಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತದನಂತರ ಈ ಕುರಿತು ವ್ಯಾಪಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾಗರಗಳ ಕೂಲಂಕಷ ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 66,000 ಕಿಲೋಮೀಟರು ಉದ್ದದ ಶಾಖೋಪಶಾಖೆಗಳಾಗಿರುವ ಸಾಗರ ಮಧ್ಯ ಪರ್ವತಗಳಿರುವುದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು. ಸಹಸ್ರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರು ಉದ್ದದ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಲಾವಾರಸ ಸುರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಪರ್ವತಗಳು.

ಈಗ ಭೂಹೊರಚಿಪ್ಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವು ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ಭೂಖಂಡವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಸುಮಾರು ನೂರು ಕಿಲೋಮೀಟರು ಮಂದದ ಚಿಪ್ಪಿನ ತುಂಡು ಇಡೀ ಖಂಡಗಳನ್ನೇ ಹೊತ್ತು ಮೆಲ್ಲನೆ ಸರಿಯುತ್ತಿವೆ; ಹಡಗಿನೊಳಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಹಡಗಿನೊಂದಿಗೇ ಚಲಿಸುವಂತೆ. ಸುಮಾರು ಹನ್ನೆರಡು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಭೂತುಂಡುಗಳು ಭೂಚಿಪ್ಪನ್ನು ರೂಪಿಸಿವೆ ಎಂಬುದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಶಿಲಾಫಲಕ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಫಲಕಗಳು ಸುಮಾರು ನೂರು ಕಿಲೋಮೀಟರು ಮಂದವಾಗಿದ್ದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಳ ವಲಯದ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿವೆ(ಮಜ್ಜಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ತೇಲುವ ಬೆಣ್ಣೆಯಂತೆ). ಶಿಲಾಫಲಕಗಳು ಎಷ್ಟು ವಿಶಾಲವಾಗಿದೆ ಯೆಂದರೆ ಇಡೀ ಭಾರತ ಉಪಖಂಡ ಮತ್ತು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ಖಂಡವನ್ನು ಒಂದೇ ಒಂದು ಶಿಲಾಫಲಕ ಹೊತ್ತು ನಿಂತಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರ ತಳವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಶಿಲಾಫಲಕ ಹೊತ್ತುನಿಂತಿದೆ. ಮಧ್ಯಸಾಗರ ಪರ್ವತ ಭಾಗದಿಂದ ಉಕ್ಕುವ ಶಿಲಾರಸ ಶಿಲಾಫಲಕವನ್ನು ದೂರ ದೂರ ದೂಡುತ್ತದೆ, ಬಿರುಕಿನುದ್ದಕ್ಕೂ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಏಳುತ್ತವೆ. ಸರಿಯುವ ಶಿಲಾಫಲಕಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಎದುರುಬದರಾದರೆ ಘರ್ಷಿಸಿ ಅಂಚಿನಿಂದ ಪರ್ವತಗಳು ಮೇಲೇಳುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತದ ಉಗಮದ ಕತೆಯೂ ಹೀಗೆಯೇ. ಇಂಡಿಯಾ ಶಿಲಾಫಲಕ ಉತ್ತರದೆಡೆ ಸರಿಯುವಾಗ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತಿದ್ದ ಯೂರೇಷ್ಯ

ಫಲಕವೊಡನೆ ಘರ್ಷಿಸಿ ತೇಥಿಸ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಿಸಿದ್ದ ಶಿಲಾವಸ್ತುಗಳು ಹಿಚುಕಲ್ಪಟ್ಟು ಪರ್ವತವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಒಂದು ಶಿಲಾಫಲಕದ ಅಂಚು ಮತ್ತೊಂದು ಫಲಕದ ಅಂಚಿನೊಡನೆ ತೂರಿ ಸುಮಾರು 700 ಕಿಲೋಮೀಟರು ಆಳಕ್ಕೆ ಭೂಚಿಪ್ಪನ್ನು ಸೆಳೆದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಮಹಾಭೂಕಂಪನಗಳು ಘಟಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂಥ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಕಮರಿಗಳು ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಕಮರಿಗಳು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ತಳದಲ್ಲಿವೆ.

ಶಿಲಾ ಫಲಕಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 1ರಿಂದ 12 ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. 200 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಜೊತೆಗೂಡಿ ಇಂಡಿಯ ಶಿಲಾಫಲಕ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕವನ್ನು ತೊರೆದು 8000 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಕ್ರಮಿಸಿ ಇಂದಿನ ಸ್ಥಾನ ತಲಪಿದೆ ಎಂದು ಫಲಕಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಖಂಡಗಳನ್ನೇ ದೂಡುವ ಈ ದೈತ್ಯಶಕ್ತಿ ಯಾವುದು? ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ 4000°ದಿಂದ 6000° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್. ಉಷ್ಣತೆ ಇದೆಯೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಕಿರಣಪಟು ಖನಿಜಗಳು ಕ್ಷಯಿಸಿ ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣತೆ ಕವಚದ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿ, ಅಸಮ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗುವ ವಿಕಾಸದ ಏರುಪೇರು ಸಾಗುಪಟ್ಟಿಯಂತೆ ಇದರ ಮೇಲಿರುವ ಶಿಲಾಫಲಕವನ್ನು ಮೆಲ್ಲಮೆಲ್ಲನೆ ಸರಿಸುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಗರಾಧ್ಯಯನಗಳು ಖಚಿತಪಡಿಸಿವೆ. ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಿಯುತ್ತಿರುವ ಶಿಲಾಫಲಕಗಳಿಂದಾಗಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಸುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಲಾವಾರಸದಿಂದ ಹೊಸ ತಳ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಹಂಡೆಗೆ ಹೊಸ ತಳವನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ ಹಾಗೆ. ಇಂದಿನ ತಿಳಿವಿನಂತೆ ಖಂಡಗಳಷ್ಟೇ ಸರಿಯುತ್ತಿಲ್ಲ, ಇವುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಶಿಲಾಫಲಕಗಳೇ ಸರಿಯುತ್ತಿವೆ. ■

ನೀವೂ ಒಂದು ಗಿಡ ಬೆಳೆಸಿ

ಮುಂಗಾರು ಮಳೆಯ ಮೊದಲ ಮಳೆ ಆದ ಮೇಲೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆರಂಭಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಎಲ್ಲಿ ಗಿಡ ಹಾಕಬೇಕು – ಈ ವಿಷಯ ಮೊದಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿ; ಯಾವ ಗಿಡ? ಹೂವಿನದೆ, ಹಣ್ಣಿನದೆ, ಅಥವಾ ಕೇವಲ ನೆರಳಿಗಾಗಿಯೆ ಅಥವಾ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲೆಂದೇ? ಎಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಗಿಡ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ? ಹುಡುಕಿ ಸಸಿಯ ಬೇರುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗುಣಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗುವಷ್ಟು ಹುಗಿದು, ಮಣ್ಣು ಅಳ್ಳಕವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಬೇರಿನ ಸುತ್ತ ನೆಲದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೆ ತುಂಬಿರಿ. ನೀರು ಹಾಕಿ ಬೆಳಸಿ. ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅದನ್ನು ಮೇಯದಂತೆ ಕಾಳಜಿ ವಹಿಸಿ. ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರ ಸಹಕಾರ ಪಡೆಯಿರಿ. ನೀವು ಹಾಕಿದ ಗಿಡ ಬೆಳೆಯಿತೆ? ಚಿತ್ರ, ವಿವರಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ ತತ್ವ

ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಂಘಟನೆಗಳಿಗೆ ಇರುವಂತೆ, ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ, ಅದರದೇ ಆದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕ ತತ್ವವಿದೆ. 'ಯಾವುದು ಸತ್ಯ?' ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಿಜವಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಉತ್ತರದ ಬದಲು ಹಲವು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವೊಂದನ್ನು ಪಡೆದ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಆ ಉತ್ತರದ ಬೆನ್ನಿಗೇ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. 'ಅದು ನಿಜವೆ?'

– ಫ್ಲಾನಗನ್

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 259

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 ಜೋಡಿಯಾಗುವಿಕೆ ______ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ (3)

2 ನೀರಿನ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಆಗರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾಣಿ (5)

4 ಜಾಹೀರಾತುಗಳಿಗೆ ಬಳಕೆ ಆಗುವ ಅನಿಲ (3)

5 ಆಂಗ್ಲ ಶಬ್ದ 'ಫಾಗ್'ಗೆ ಸಂವಾದಿ ಪದ (3)

7 ಹಿಂತಿರುಗಿದರೆ ಸಿಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ರೂಪ (3)

9 ಸುಗಂಧಕ್ಕೆ ಉರ್ದು ಮೂಲದ ಶಬ್ದ (3)

11 ಹಿಂದಿಯ ಕೋತಿಗೆ ಕೊಂಬು ಬಂದರೆ ಬರುವ ಹಡಗು ನಿಲ್ದಾಣ! (3)

13 ದ್ವಾದಶ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಏಡಿಯಾಕಾರದ್ದು. (5)

14 ತೆಗೆದುಕೋ, ಬಾ ____ ಎಂದು ಹೇಳುವ ಲೋಹ. (3)

1			■	2				3
	■	■	■		■	■	■	
4			■		■	5		
	■	■	■		■	■	■	
■	6	■	7			■	8	■
9		10	■		■	11		12
	■		■		■		■	
	■	■	■		■	■	■	
13					■	14		

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ಪಿಚ್‌ಬ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಲೋಹ (4)

2 ಪರಮಾಣು ತೂಕಕ್ಕೆ ಈಗಿನ ಹೆಸರು (9)

3 ನ್ಯೂಕ್ಲೀಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆ (4)

6 ಕೀಟ ಕಟ್ಟಿದ ಮನೆ ಸರೀಸೃಪದ ಆವಾಸವೇ? (2)

8 ಸಂಗೀತಮಯ ಧ್ವನಿ (2)

9 ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಲಿ, ಉಷ್ಣವಾಗಲಿ ಹರಿಯದಿದ್ದಾಗ ಬರುವ ಬಿರುದು (4)

10 ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿದೆ; (2)

11 ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಆಕರ್ಷಣೆ ವಿಕರ್ಷಣೆಗಳ ಸಮಸ್ಥಿತಿ. (2)

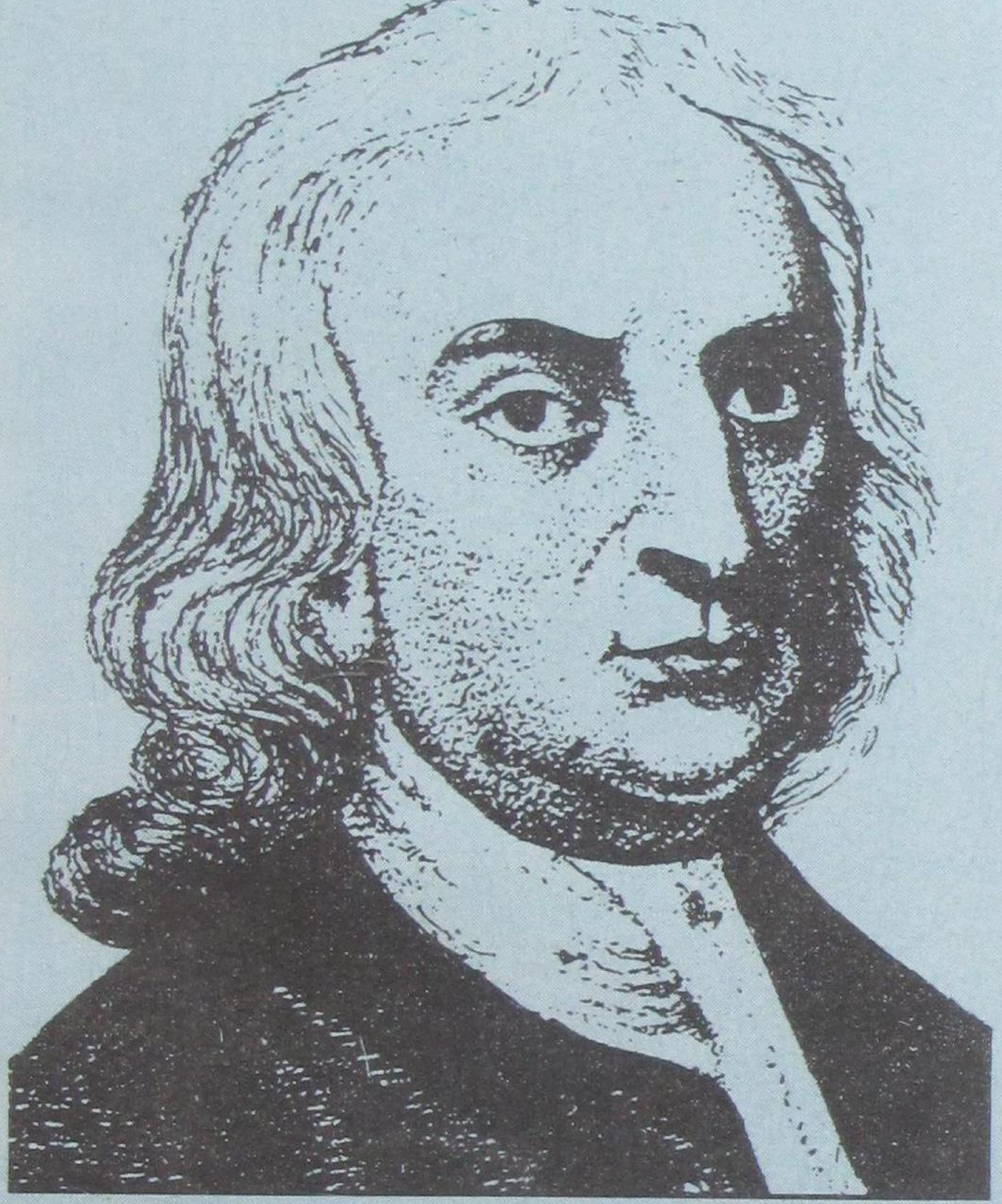
12 ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ಈ ವಜ್ರ ಭಾರತದ್ದು. (4)

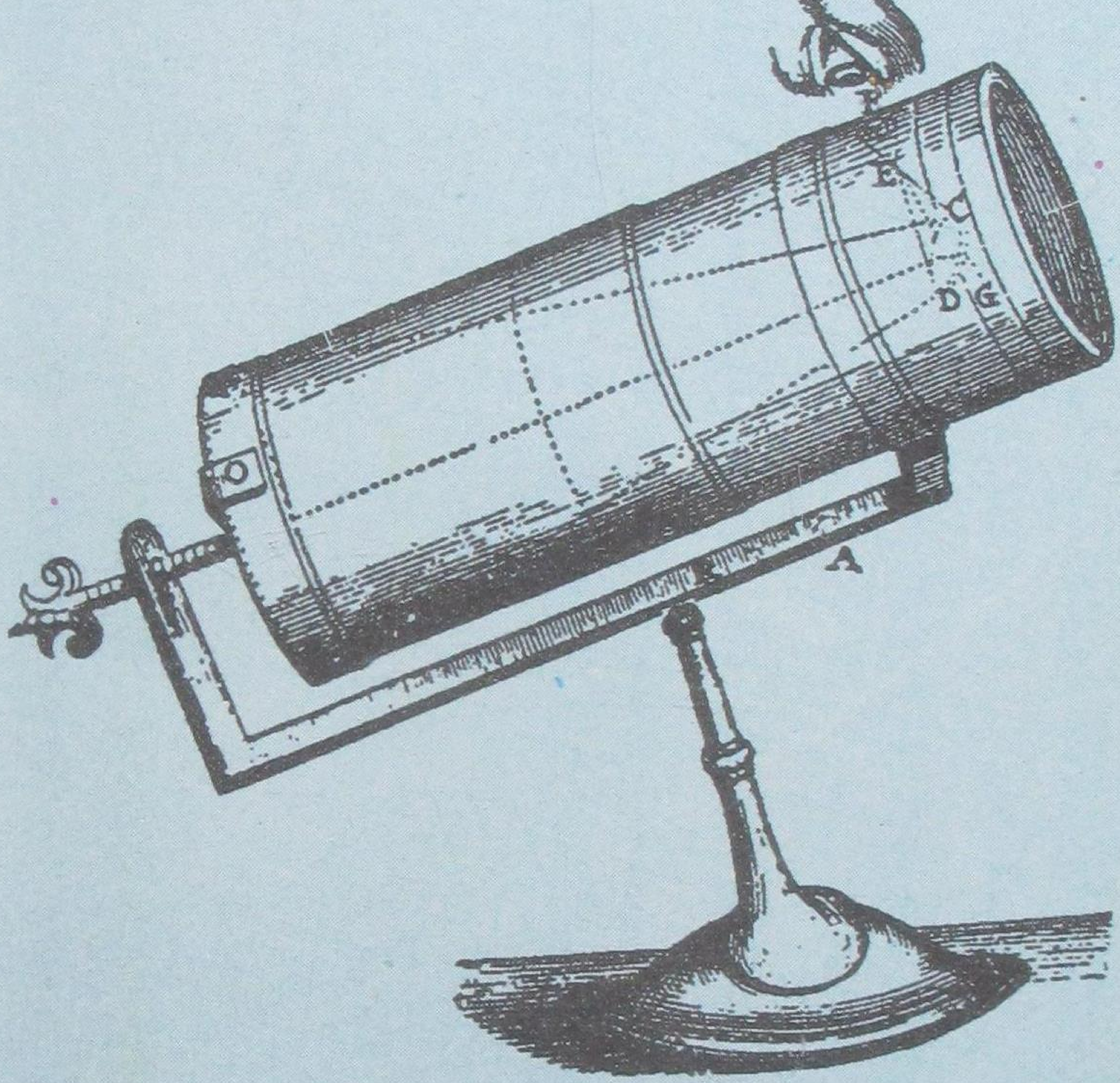
ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಉ	ಗ	2 ಮ	■	3 ಚ	ಲ	ನೆ	■	4 ಮಂ
ಗು	■	ಣ್ಣು	■	ಯಾ	■	■	5 ಅಂ	ಗ
ರು	■	■	6 ಕಂ	ಪ	ನ	■	ಶ	■
■	7 ಡ	■	■	ಚ	■	8 ಸು	■	9 ವ
10 ಪ	ರಾ	11 ಕಾಂ	ತೀ	ಯ	ವ	ಸ್ತು	12 ಗ	ಳು
ಟ್ಟಿ	■	ಡ	■	ಕ್ರಿ	■	■	ಡ್ಡೆ	■
■	13 ಹಾ	■	14 ನಿ	ಯ	ಮ	■	■	15 ಗಂ
16 ಕೀ	ವು	■	■	ಗ	■	17 ಲಿ	■	ಧ
ಟ	■	18 ಹ	ರ	ಳು	■	19 ಅ	ಭ್ರ	ಕ

Edited by Prof. M.R. Nagaraju and Published by Dr. H.S.Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore – 560 012.
Printed at Diksoochi Printers, Bangalore – 560 079.

ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (1642 - 1727)





ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಪ್ರತಿಫಲನ ದೂರದರ್ಶಕ

ಚಲನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿಶ್ವದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಣವು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಣಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿಯಮಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ತಾರ್ಕಿಕ ವಿವರಗಳು ದೊರೆತವು. ಬೆಳಕು, ಬೆಳಕಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಬಣ್ಣಗಳು, ರೋಹಿತ, ಕಲನ (ಕ್ಯಾಲಕ್ಯುಲಸ್) – ಹೀಗೆ ಜ್ಞಾನಲೋಕಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಕೊಡುಗೆ ಅಪಾರ. ಬೆಳಕು, ಗುರುತ್ವ ಮತ್ತು ಕಲನಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅವನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಅದ್ವಿತೀಯ ಕೃತಿತ್ರಯವೆಂದೇ ಪ್ರಖ್ಯಾತ. ಮೂಲಭೂತ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ವಿಶ್ವದ ಬಗೆಗೆ ಮನುಷ್ಯನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹಲವುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ.

ಕ್ಯುಮುಲಸ್ (ರಾಶಿ) ಮೋಡಗಳು

ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಿರಸ್, ಸ್ಟ್ರೋಟಸ್, ಕ್ಯುಮುಲಸ್ ಪ್ರಧಾನ ಬಗೆಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಯುಮುಲಸ್ ಮೋಡಗಳು ಮಳೆ ಸುರಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಅರಳೆಯ ರಾಶಿಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ; ಆದ್ದರಿಂದ ರಾಶಿ ಮೋಡಗಳೆಂದೇ ಹೆಸರು. ತಳದಿಂದ ತುದಿಯವರೆಗೆ 1 ಕಿಮೀ ದಪ್ಪದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕ್ಯುಮುಲೊ ನಿಂಬಸ್ ಮೋಡಗಳು ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿ 12ರಿಂದ 15 ಕಿಮೀ ದೈತ್ಯ ಪರ್ವತಗಳಷ್ಟು ಮಂದವಾಗಿರುವುದೂ ಇದೆ.

Licensed to post without prepayment of postage under licence No. WPP-1