ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

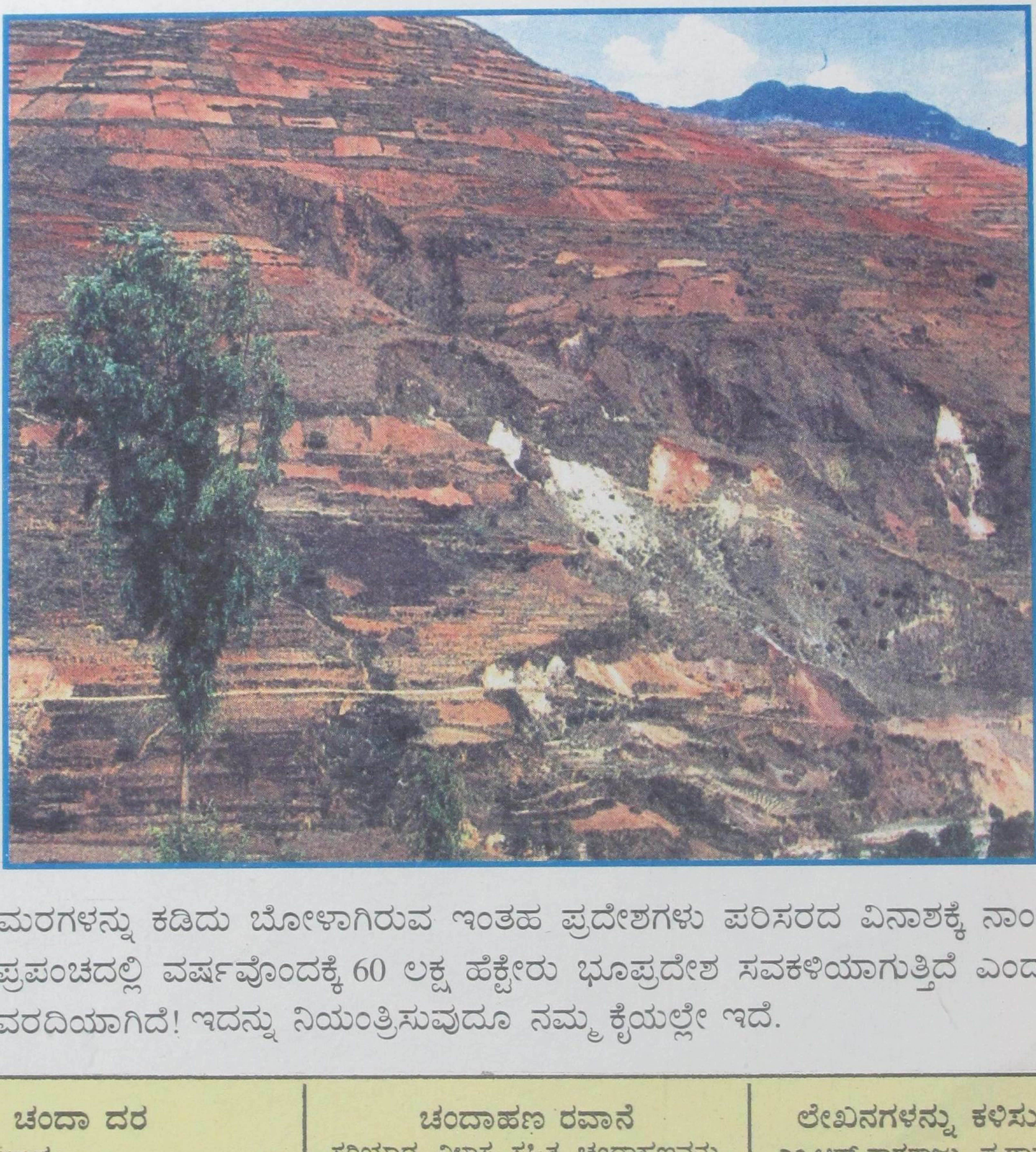
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

8, ಸಂಪುಟ 23, ಜೂನ್ 2001, ಬೆಲೆ ರೂ. 5.00

ಪರಿಸರ ವಿಶೇಷಾಂಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಚಿತ್ರಪತ್ರ



ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿದು ಬೋಳಾಗಿರುವ ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಪರಿಸರದ ವಿನಾಶಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ 60 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರು ಭೂಪ್ರದೇಶ ಸವಕಳಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ! ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದೂ ನಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲೇ ಇದೆ.

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
ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ 8, ಸಂಪುಟ 23, ಜೂನ್ 2001

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಎಂ.ಆರ್.ನಾಗರಾಜು

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

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

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ.....

ಸಂಪಾದಕೀಯ 1

ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು

ಬೆಳಕಿನ ಚಳಕ-ಮಹಾ ಮರೀಚಿಕೆ 3
ಪರಿಸರ-ಕಿರಿಯರಿಗೆ ಕಿವಿಮಾತು 10

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ 14
ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ-ಸರಿಯುತ್ತರ 15
ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 17
ಪುಸ್ತಕ ಪರಿಚಯ 18
ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 20
ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ 22
ಪದ ಸಂಪದ 23
ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 24

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 012 ☎ 3340509, 3460363

ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯ ವಿಕಾಸ

ಆಗ ತಾನೇ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಗುವೂ ತನ್ನ ಅಗತ್ಯ ಪೂರೈಕೆಯಾಗದಿದ್ದಾಗ ಪ್ರತಿಭಟಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿದಾಗ ಸುಮ್ಮನಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾರು?ಯಾಕೆ? ಈ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದರೆಂಬುದನ್ನು ಅದು ತಿಳಿಯದು. ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿದವರಿಗೆ ಕೃತಜ್ಞತೆಯನ್ನು ಅದು ಸೂಚಿಸದು. ಮಗುವಿನ ಕಿರಿಚಾಟ ನಿಂತದ್ದೇ ತಾಯಿಗೆ ಧನ್ಯಭಾವವನ್ನು ತಂದುಕೊಡುವುದು ಬೇರೆ ಮಾತು. ಮಗುವಿನ ಈ ಸ್ವಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಅದರ ಅಜ್ಞತೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆ ವರ್ತನೆ ಕ್ಷಮ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ದಿನಗಳು ಉರುಳಿದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ಮಗುವಿನ ಸ್ವಪ್ರಜ್ಞೆ ಹೆಚ್ಚಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರೊಂದಿಗೇ ಮಗು ತನ್ನ ಅಗತ್ಯ ಪೂರೈಸುವವರನ್ನು ತನ್ನವರೆಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ತಾಯಿ, ಅನಂತರ ಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯರು, ನೆರೆಹೊರೆಯವರು ಹೀಗೆ ಅದರ ಸ್ವಪ್ರಜ್ಞೆಯ ವೃತ್ತ ದೊಡ್ಡದಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅನ್ಯರಾಗಿ ಕಂಡವರು ಮಗುವಿನ ಅರಿವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಮಗುವಿನ ಸ್ವಜನರಾಗತೊಡಗುತ್ತಾರೆ. ಅಂತೂ ಈ ತನ್ನವ/ಅನ್ಯರವ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಪ್ರಬಲವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮವರ-ಅನ್ಯರ ನಡುವೆ ಪಕ್ಷಾಂತರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸಾಮ್ಯ-ವೈಷಮ್ಯಗಳು ಸಹಜವಾದುವೆಂದೂ ಅದರ ಸಲುವಾಗಿ 'ಪಕ್ಷಾಂತರ' ಆಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಅರಿಯುವ ಔದಾರ್ಯ ಕೆಲವೇ ಮಂದಿಗೆ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರ ಆಗುವ ಸತ್ಯ. ಈ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರ ಕಂಡುಕೊಂಡವರು ಇಡೀ ಮಾನವ ಕುಲವನ್ನೇ ತಾವೆಂದೂ ತಾವು ಮಾನವ ಕುಲಸಿಂಧುವಿನ ಒಂದು ಬಿಂದು ಎಂದು ಪರಿಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ ನೀತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಮೂರು ಬಗೆಯ ನೀತಿಗಳಿವೆ.

(ಅ) ನಮ್ಮವರೆಂದು ಭಾವಿಸಿದವರ ಬಗೆಗಿನ ವರ್ತನೆ
(ಆ) ಅನ್ಯರೆಂದು ಭಾವಿಸಿದವರ ಬಗೆಗಿನ ವರ್ತನೆ
(ಇ) ನಮ್ಮವರು/ಅನ್ಯರು ಎಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸದೇ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ನಾವು ನಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವರ್ತನೆ.

ಮನುಷ್ಯ ಸಂಬಂಧ ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿ ಬಂಧಿತರು ಎಂಬ ಅರಿವು ಉಂಟಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ವಿಶಾಲ ಮಾನವ ಕುಲದ ಒಂದು ಘಟಕವೆಂಬ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡನೆನ್ನೋಣ. ಆಗಲೂ ವಿಕಾಸ ಪೂರ್ಣವಲ್ಲ. ಮಾನವ ಕುಲದ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ, ಉಳಿವಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುವ ಜೀವಿಗೋಲವೆಂಬುದೊಂದುಂಟಲ್ಲ. ಜೀವಿಗೋಲದ ಜೀವಿಸಮುದಾಯದ ಸದಸ್ಯ ತಾನೆಂಬ ಭಾವನೆಯು ಮಾತ್ರ ಸರ್ವಭೂತಹಿತದ ಧೋರಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದು ಒಂದು ಹಂತ.

ವಿಕಾಸದ ಮುಂದಿನ ಹಂತವೂ ಇದೆ. ಜೀವಿಗೋಲದ ಬೆನ್ನೆಲುಬಾಗಿರುವ

ನಿರ್ಜೀವಿ ಪರಿಸರವೂ ಜೀವಿಗೋಲದ ಈಗಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರುವಂತಹದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗೋಲದ ಅಳಿವು ಉಳಿವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತಹದು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಂವೇದನ ಶೀಲತೆಯನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂದಿನ ಮಜಲು. ಮಾನವಕುಲದಿಂದಾಚೆಗಿನ ಜಾಗ್ರತಿ ಮೂಡಿಸಿಕೊಂಡವರು ಕಡಿಮೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುವ ನೀತಿಗಳು ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಒಂದು ಸಾಕ್ಷಿ. ಇರುವ ಕೆಲವು ಪರಿಸರಸ್ನೇಹಿ ನೀತಿಮಾತುಗಳು ಜನಜನಿತವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಕ್ಷಿ.

ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವುದನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವತ್ತ, ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನ, ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದಲೂ ಸಮಾಜದಿಂದಲೂ ಅವಿರತವಾಗಿ ಆಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

'ಹಿಗ್ಗು ತರಲಿ ಬಿಡುಗಡೆ; ಹಿಗ್ಗುತಿರಲಿ ಒಳಗಡೆ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆ ಏಕೆ ಎಲ್ಲ ಇರಲಿ ಒಳಗಡೆ ' - ಬೇಂದ್ರೆ. ಯಾವುದೋ ಧ್ಯಾನಸ್ಥಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಎಲ್ಲರಲ್ಲೂ ಮೂಡಿಯೇ ತೀರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೂಡಿದಷ್ಟೇ ಸರಾಗವಾಗಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಡಿ.ವಿ.ಜಿ.ಯವರು ಹೇಳುವಂತೆ - 'ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಪ್ರಜ್ಞಾವಂತರೇ. ಆ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಠಿಣ.' ಎಲ್ಲ ಆಲೋಚನೆಗಳ ಅಂಗವಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಈ ಪ್ರಜ್ಞೆ ನಮ್ಮ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಘನತೆಯನ್ನೂ ಜೀವಿಗೋಲದ ಆಯುಷ್ಯವನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತಹದು. ' ಇವನಾರವ' , 'ಇವನಾರವ' ಎನಿಸದೆ ' ಇವನಮ್ಮವ' ' ಇವನಮ್ಮವ' ಎನಿಸಲು ಹೇಳಿದ ಬಸವಣ್ಣನವರ ಮಾತನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ, ಇಡಿ ವಿಶ್ವವೇ ನಮ್ಮದು; ನಾವು ಈ ವಿಶ್ವದವರು-ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಮೂಡಿಸಲು ಶ್ರಮಿಸೋಣ. ■

ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವದ ಸಂಬಂಧ ಆವನು ಹುಟ್ಟುವ ಮೊದಲೇ ಇರುವಂತಹದು. ಆದರೆ ಹುಟ್ಟಿದಂದಿನಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ವಿಕಾಸವಾಗಿ ಈ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅರಿವಿಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ಈ ಅರಿವನ್ನು ಎಲ್ಲ ಆಲೋಚನೆಗಳಲ್ಲೂ ಬಿಂಬಿಸುವುದು ಹೂ ಅರಳುವಷ್ಟು ಸಹಜವೇನಲ್ಲ. ಉದಾತ್ತ ಆಲೋಚನೆಯಿಂದ ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹದು. ಈ ವಿಕಸನದ ವಿವಿಧ ಮಜಲುಗಳಲ್ಲಿ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಇದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನೂಮೇಲಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ಏರಲು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಶ್ರಮಿಸೋಣ.

ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯ ಕೊನೆಯ ಮಜಲು - ಜೀವಿ ನಿರ್ಜೀವಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಭೂಮಿಯೂ ಅನಂತ ವಿಶ್ವದ ಪುಟಾಣಿ ಬಿಂದುವೆನ್ನುವ ಜಾಗ್ರತಿ.

ಹುಟ್ಟಿನಿಂದ ಬಂದ ಸ್ವಪ್ರಜ್ಞೆ ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ವಿಶ್ವ ಪ್ರಜ್ಞೆಯತ್ತ ತಲುಪಲು ಪೂರಕವಾದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನು ರೂಢಿಸುವಲ್ಲಿ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಹೊಣೆಯೂ ಇದೆ. ಈ ವಿಕಾಸ ತಂತಾನೇ ಆಗದಂತೆ ಸ್ವಹಿತಾಸಕ್ತಿಗಳು

ಮಕ್ಕಳೇ,

ಜೂನ್ ತಿಂಗಳು ಬೇಸಗೆಯ ಬೇಗೆ ಕಳೆದು ಬಿರುಗಾಳಿ/ಮಳೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸುವ ಕಾಲ. ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತನೆ, ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆ (ಇದೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಬಿತ್ತನೆಯೇ) ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ತಿಂಗಳು. ಈಗಿನಿಂದಲೇ ಅಂದಿಗಂದಿನ ಪಾಠವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಹೋದಲ್ಲಿ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಿದ್ರೆಗೆಟ್ಟು ಕಂಗಾಲಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲ. ಅತ್ಯಂತ ಯೋಜಿತವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಬೇಸಗೆ ರಜೆಗೆ ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಾದರಿಯಲ್ಲೇ - ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಇನ್ನಿತರ ಬೇಗುದಿ ಹತಾಶೆಗಳನ್ನು ಮರೆಯಲು ಕಲಿಕೆಯ ಆನಂದ ಸಹಾಯಕವಾಗಲೆಂದು ಹಾರೈಸುವೆ.

ನೀವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾಗಿರಬಹುದು; ಕೆಲವು ನಿಮಗೆ ಕಷ್ಟವೆನಿಸಬಹುದು. ಇಷ್ಟವಾದದ್ದನ್ನೇ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಓದುವಂತೆ ಅನ್ನಿಸಲೂಬಹುದು. ಆದರೆ, ಜಾಣತನವೆಂದರೆ ಕಷ್ಟವಾದುದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಸರಪಳಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಅತಿ ದುರ್ಬಲವಾದ ಕೊಂಡಿ. ಅದ್ದರಿಂದ, ದುರ್ಬಲ ಕೊಂಡಿಯನ್ನು ಪ್ರಬಲ ಕೊಂಡಿಯಾಗಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಷ್ಟವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಕಲಿಕೆಯ ಹಾದಿ ಸುಗಮವಾಗುವುದು.

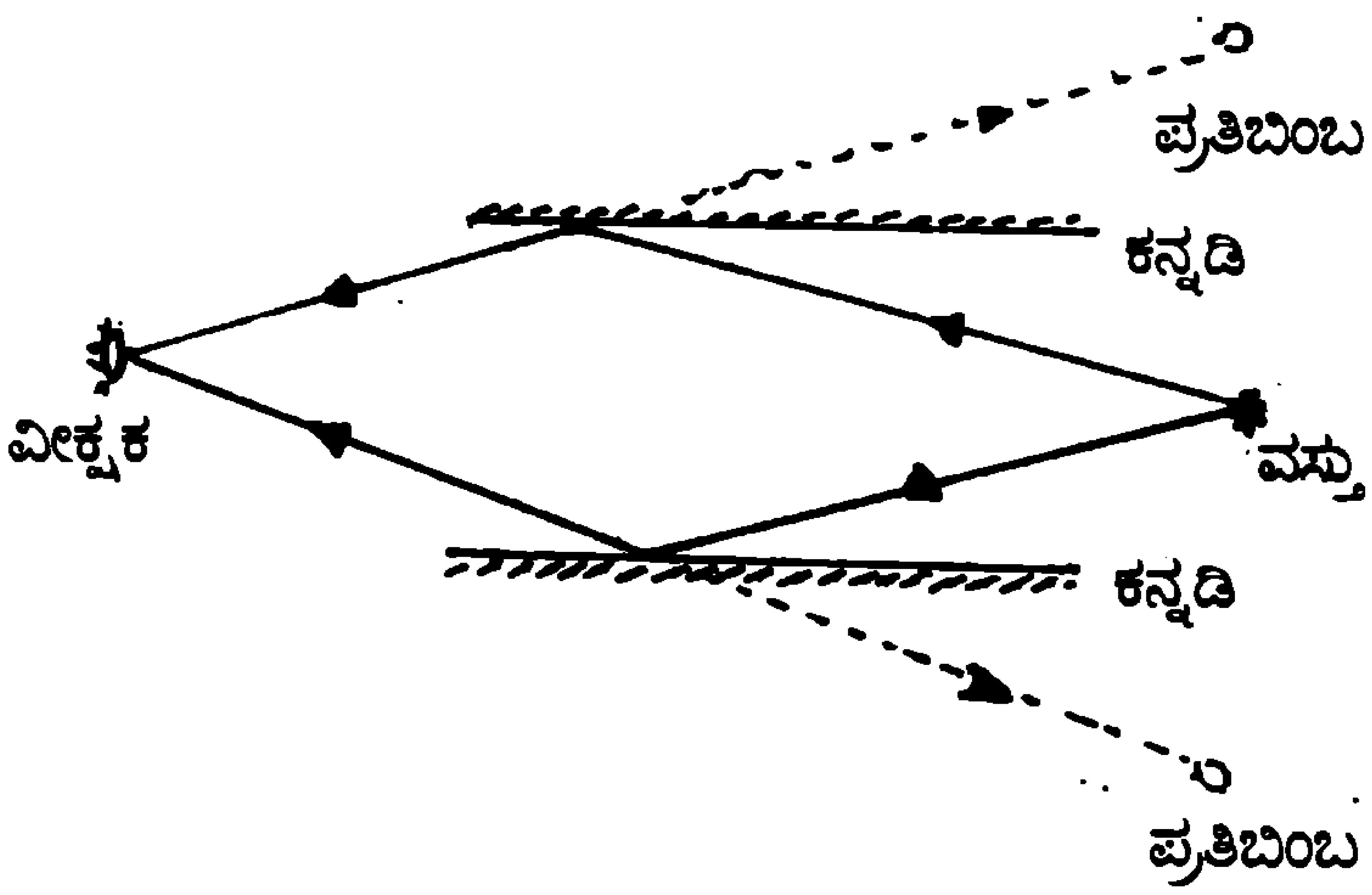
ಕಷ್ಟ-ಇಷ್ಟಗಳು ನಮ್ಮ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಪ್ರಯತ್ನಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಮಗ್ರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕ. ■

ಬೆಳಕಿನ ಚಳಕ : ಮಹಾ ಮರೀಚಿಕೆ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್, 2301, 2ನೇ ತಿರುವು, ವಿಜಯನಗರ, ಮೈಸೂರು 570 017

ವಸ್ತುವೊಂದರಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ನಾವು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಮರ, ನೆಲ, ಕಟ್ಟಡಗಳಂತೆ ಬೆಳಕು ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡಬಹುದು. ಸೂರ್ಯ, ದೀಪ, ಜ್ವಾಲೆಗಳಂತೆ ವಸ್ತುವೇ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸಬಹುದು. ಬೆಳಕಂತೂ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಬರಲೇಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ನಾವು ಅದನ್ನು ಕಾಣಲಾರೆವು.

ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ಕನ್ನಡಿಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಮಸೂರ ಅಥವಾ ಲೆನ್ಸ್‌ನಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನಗೊಂಡು ನಮ್ಮನ್ನು ಸೇರುವಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಕನ್ನಡಿ ಮೈ ಸಪಾಟವೇ ವಕ್ರವೇ, ವಕ್ರವಾದರೆ ಪೀನವೇ, ನಿಮ್ನವೇ, ಮಸೂರದ ವಕ್ರ ಮೈಗಳು ಎಂಥವು, ಮಸೂರ ಎಂಥ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ, ವಸ್ತುವು ಕನ್ನಡಿ ಅಥವಾ ಮಸೂರಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಹೇಗೆ ನಿಂತಿದೆ? ಎಂಬುದನ್ನೆಲ್ಲ ಅವಲಂಬಿಸಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ-1
ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಎರಡು ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾರಿ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡಾಗ ಕಾಣುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

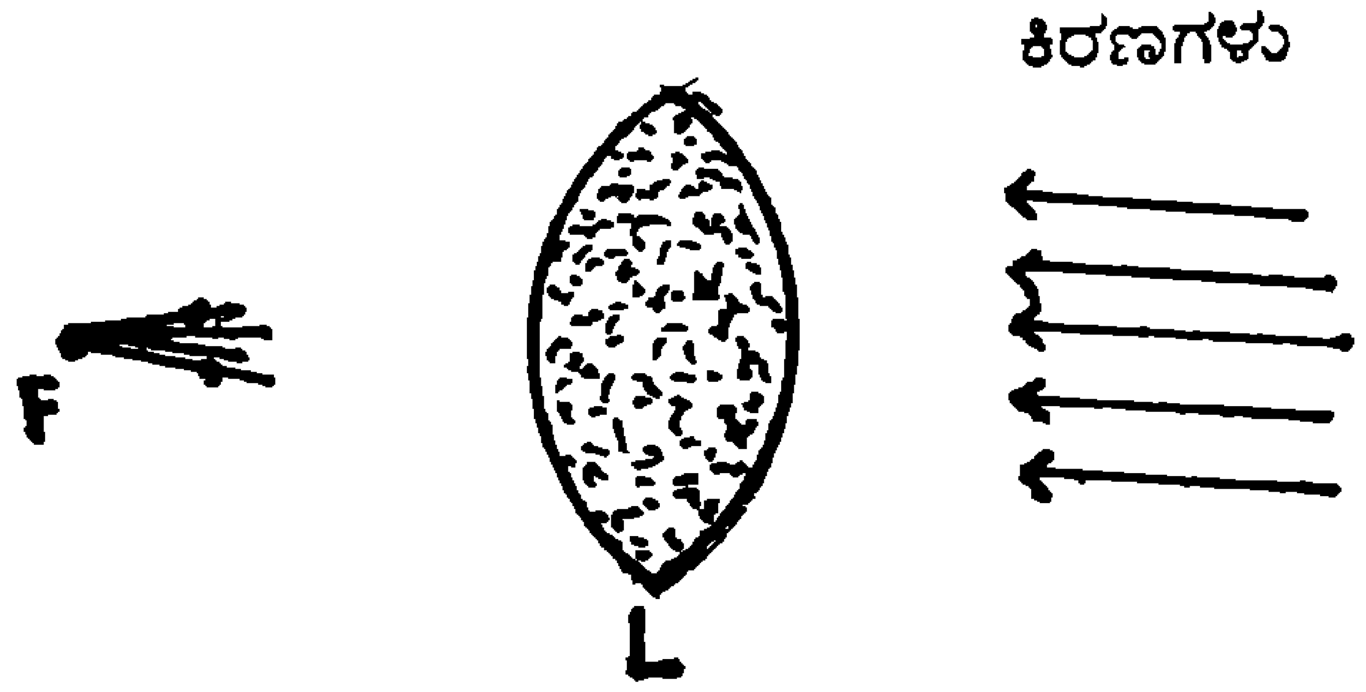
ಬೆಳಕು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಸ್ಥೂಲವೀಕ್ಷಣೆ ಕೈಗೊಂಡಾಗ ಅದರ ನೇರಚಲನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬೆಳಕು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಬಾಗುವುದಾದರೂ ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ನೇರ ಚಲನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಒಂದೇ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಬಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆ? 'ಸಾಧ್ಯ', ಎಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸೂಚನೆ ನೀಡಿದರು. ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ರುಜುವಾತು ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಸೂರ್ಯನಂತಹ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮೊತ್ತವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಗುರುತ್ವ ಸೆಳೆತದಿಂದಾಗಿ ಬೆಳಕು ಬಾಗುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು.

ಸೂರ್ಯನೀಗ ಕೇವಲ ಬೆಳಕಿನ ಆಕರವಲ್ಲ! ಬೆಳಕನ್ನು ಬಾಗಿಸುವ ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರವೂ ಹೌದು. ಬೆಳಕನ್ನೂ ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆದು ಬೆಳಕಿಗೂ ಭಾರವಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಕಾಯ.

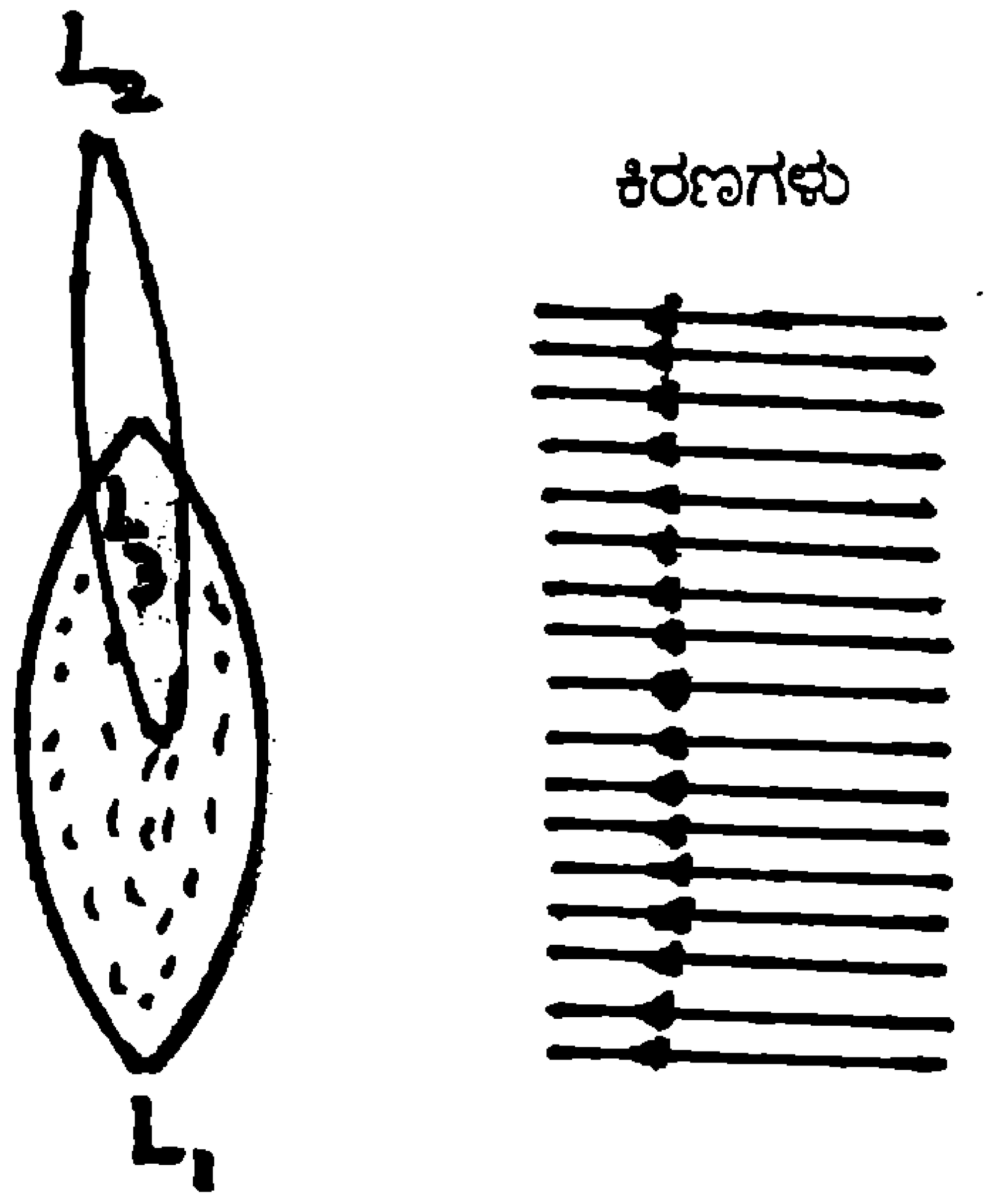
ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ ಎರಡು ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಎದುರೆದುರಾಗಿ, ಸಮಾಂತರವಾಗಿಲ್ಲದೆ, ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗಲೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಮಸೂರವನ್ನು - ಪೀನ ಮಸೂರ ಎಂದೇ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ- ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸೂರ್ಯ ರಶ್ಮಿಯನ್ನು ನಾಭೀಕರಿಸಬಹುದು. ಮಸೂರದ ಎದುರಿಗೊಂದು ವಸ್ತುವಿದ್ದರೆ ಅದರ ದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ನೈಜ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನೋ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನೋ ಪಡೆಯಬಹುದು.



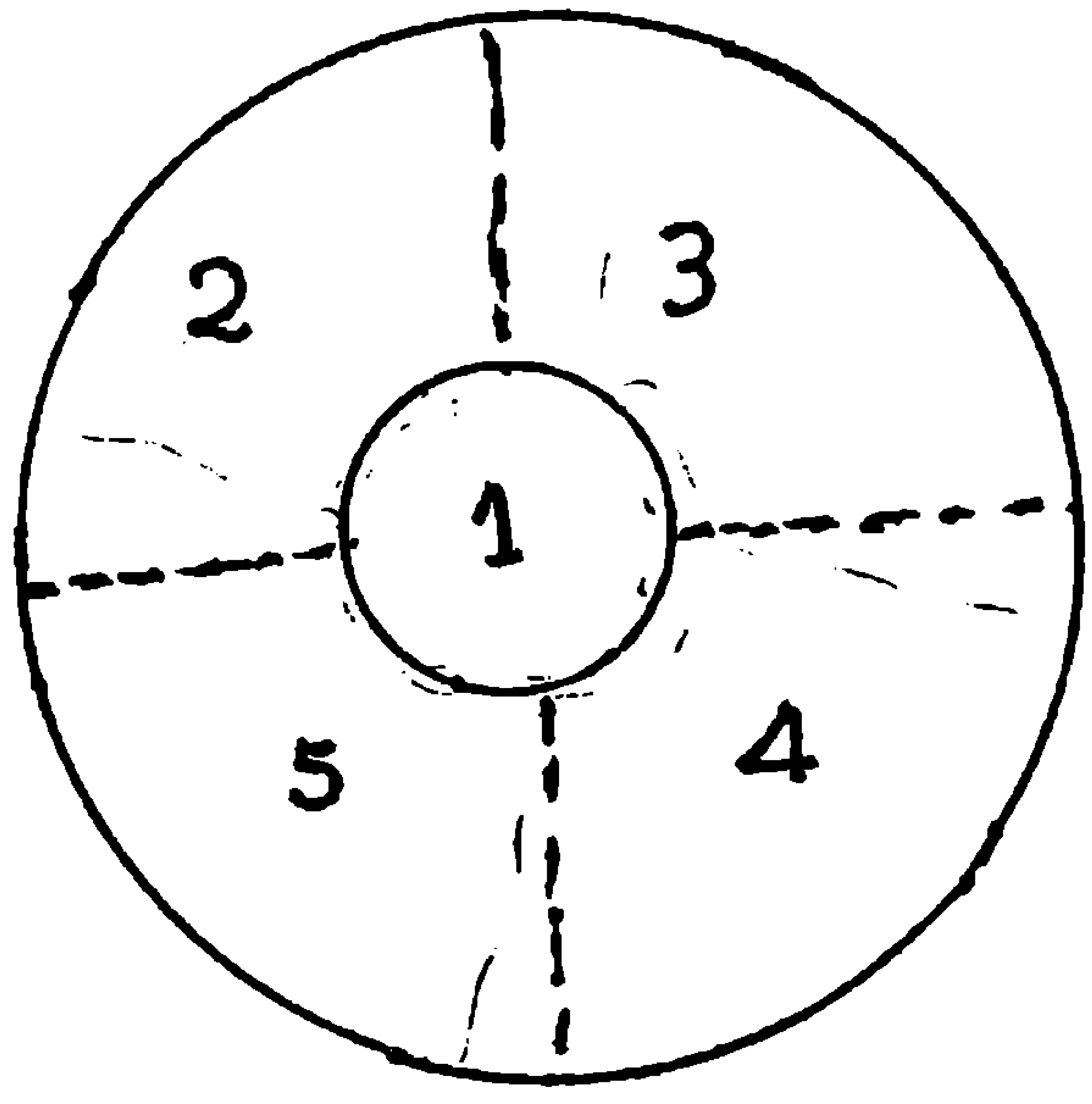
ಚಿತ್ರ-2
ದೂರದ ವಸ್ತು (ಉದಾ: ಸೂರ್ಯ) ವಿನ ನೈಜ ಬಿಂಬವನ್ನು ಮಸೂರ (ಲೆನ್ಸ್) ದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ವಸ್ತುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಪತ್ರಿಬಿಂಬದ ದೂರ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಪೀನ ಮಸೂರಗಳಿವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವು ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಈ ಮಸೂರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ನಾಭೀಕರಿಸಲ್ಪಡುವುದನ್ನು (ಫೋಕಸ್ ಆಗುವುದನ್ನು) ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ-3
L_1 ಮತ್ತು L_2 ಎರಡು ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಆಂಶಿಕವಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದನ್ನಿಟ್ಟಾಗ L_3 ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಮಸೂರಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇವುಗಳಿಂದ ದೂರದ ವಸ್ತುವಿನ (ಉದಾ: ಸೂರ್ಯ) ಮೂರು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಮಸೂರದ ಪದಾರ್ಥ ಒಂದೇ ಸಾಂದ್ರತೆಯದ್ದು ಹಾಗೂ ಒಂದೇ ವಕ್ರೀಭವನಾಂಕ. ಆದರ ಬದಲಾಗಿ ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮಸೂರದ ಒಂದು ಭಾಗದ ಸಾಂದ್ರತೆ (ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನಾಂಕ) ಅದರ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗದ ಸಾಂದ್ರತೆ (ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನಾಂಕ) ಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಆ ಮಸೂರ ಎರಡು ಭಿನ್ನ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ಸಾಂದ್ರತೆ (ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನಾಂಕ) ಇರುವ ಭಾಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಅದು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮಸೂರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಸೂರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಒಂದೇ ವಸ್ತುವು ನೀಡುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.



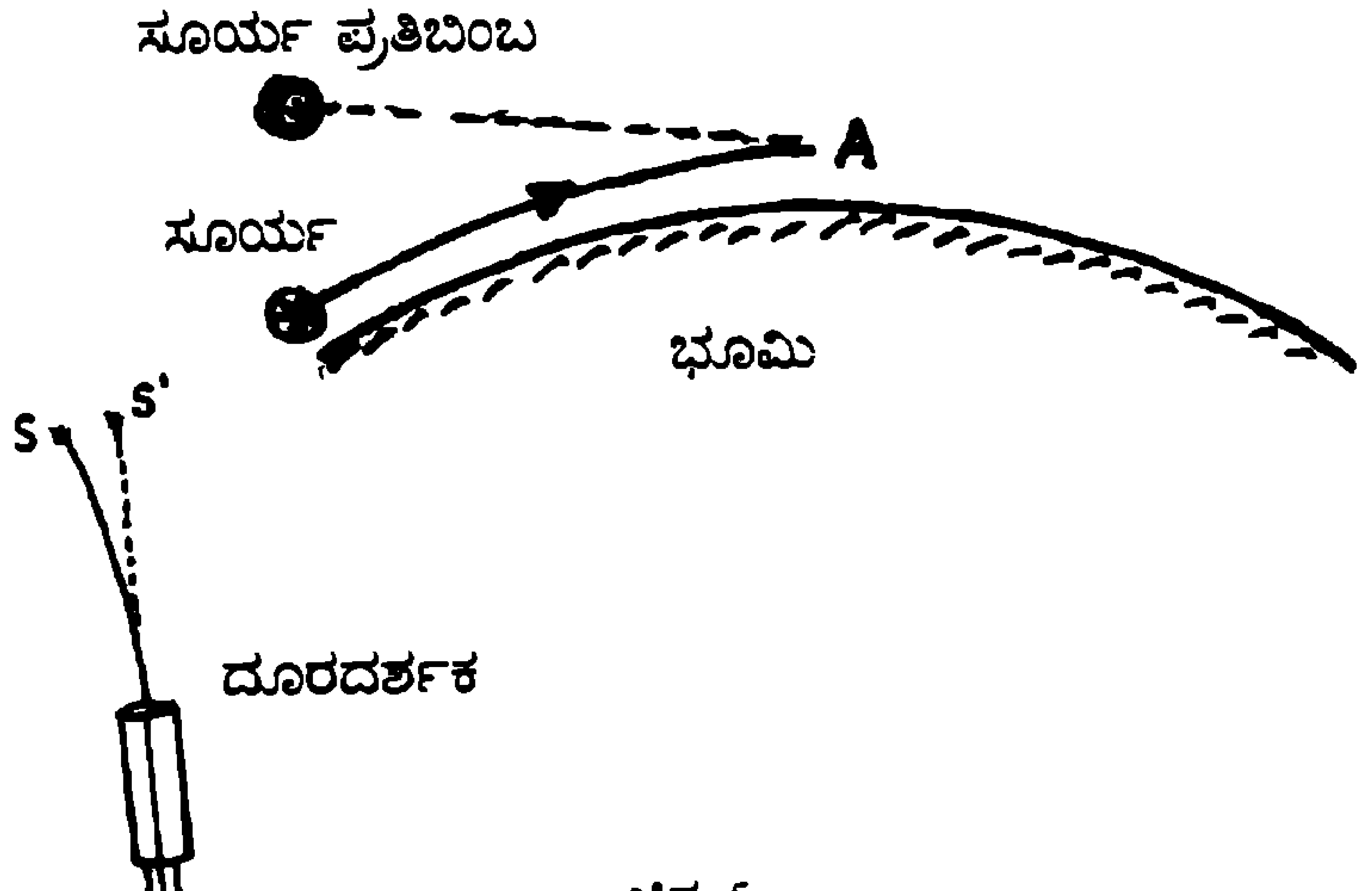
ಚಿತ್ರ-4
ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ವಿವಿಧ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಮಸೂರ ಭಾಗಗಳಿದ್ದರೆ ಅವು ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ವಿವಿಧ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲವು. ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಸೂರ ಭಾಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ಚಿತ್ರ-4ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪರಿಧಿ ಇರುವ ಎರಡು ವಕ್ರ ಮೈಗಳ ನಡುವೆ ಐದು ವಿಭಿನ್ನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪಾರಕ ಮಾಧ್ಯಮಗಳು, ಮೇಲು ನೋಟಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಮಸೂರದಂತೆ ಕಂಡರೂ ವಿಭಿನ್ನ ನಾಭಿ ದೂರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಐದು ಮಸೂರ ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಐದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದವುಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಒಳಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹೊರಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಡೆಸಬಹುದಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು (ವಿವಿಧ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳುಳ್ಳವಾದರೂ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಒಂದೇ ಮಸೂರದಂತೆ ಕಾಣುವ

ವಸ್ತುವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಷ್ಟೆ) ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನ ನಾವು ಕಾಣುವ ಬಿಂಬಗಳಲ್ಲವೆ? ಇದ್ದೇ ಇವೆ. ಪ್ರಶಾಂತವಾದ ಜಲಾಶಯದ ಮೈ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ, ದಡದ ಬದಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ಮಿಥ್ಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆ? ಆಕಾಶದಲ್ಲಿನ ಮೋಡಗಳನ್ನೋ ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನೋ ನಿರ್ಮಲ ನೀರಿನ ಪ್ರಶಾಂತ ಮೈ ಒಳಗೂ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲವೆ? ತಲೆ ಎತ್ತಿ ಆಕಾಶವನ್ನು ನೋಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿ, ಸೀಮಿತವಾದ ಜಲಾಶಯದ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಆಕಾಶದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡುವಾಗ ಆಗುವ 'ಆಳದ' ಅನುಭವವನ್ನು ಹಾಗೆ ನೋಡಿಯೇ ಅನುಭವಿಸಬೇಕು! ಜಲಾಶಯದ ಮೈ ಪ್ರಶಾಂತವಾಗಿರುವಾಗ ಅದು ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಮೆಲುಗಾಳಿ ಬೀಸಿ ನೀರಿನ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಿರುತೆರೆಗಳೆದ್ದುವೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರದಂಥ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ತಮ್ಮ ಮೂಲಗಾತ್ರ-ಆಕಾರಗಳಿಂದ ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿ ತೋರುತ್ತವೆ.

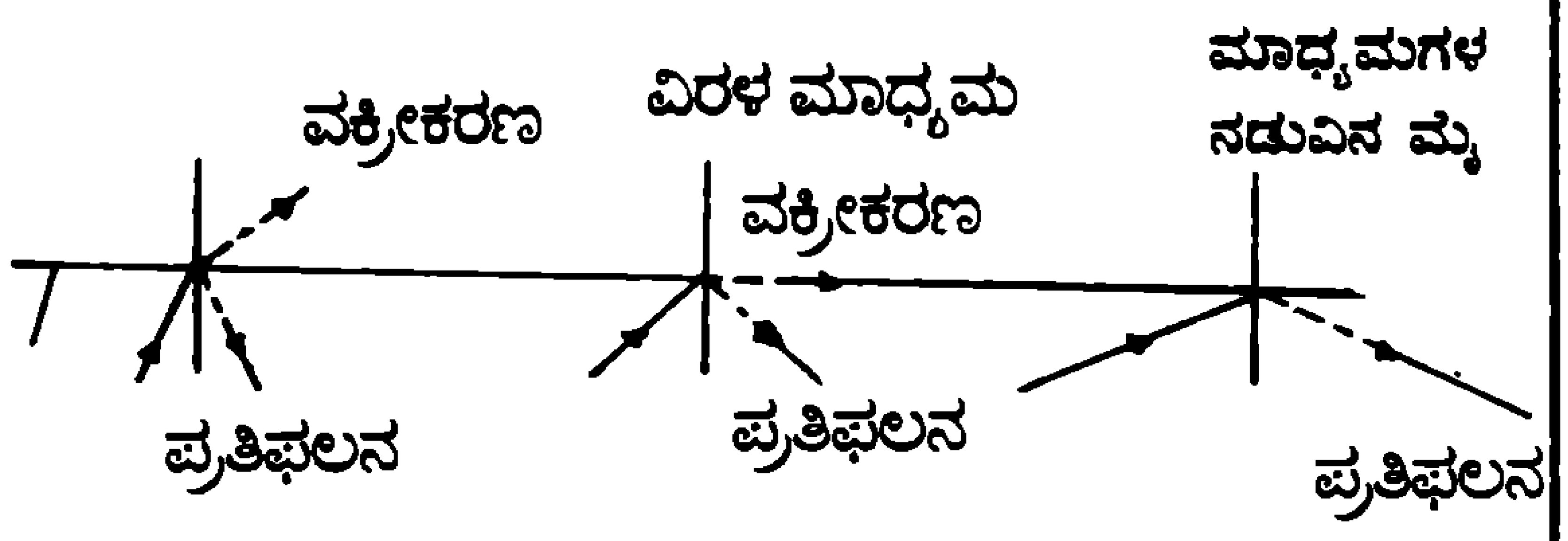
ದಿಗಂತದ ಕೆಳಗಿರುವಾಗಲೂ ಸೂರ್ಯ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ! ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಸೂರ್ಯ ರಶ್ಮಿ ವಕ್ರೀಭವನಗೊಂಡು ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ಸೇರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಸೂರ್ಯನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೂ ಈ ಮಾತು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ವಕ್ರೀಭವನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ದೋಷಗಳಿಗೆ ಯುಕ್ತ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ-5

ವಕ್ರೀಭವನದಿಂದಾಗಿ ದಿಗಂತದ ಕೆಳಗಿರುವ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು A-ದಿಗಂತಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣುವ ವೀಕ್ಷಕ. ವಕ್ರೀಕರಣದಿಂದಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (S') ಸ್ಥಾನವನ್ನೇ ನಕ್ಷತ್ರದ (S) ಸ್ಥಾನ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡುವಾಗ ಯುಕ್ತ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ

ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಎಲ್ಲ ಬೆಳಕೂ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಹೀರಿಕೆಯಾಗಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ- ಅದರಲ್ಲೂ ವಸ್ತುವು ಪಾರಕವಾಗಿದ್ದರೆ - ವಕ್ರೀಭವನಗೊಂಡ ವಸ್ತುವನ್ನು ದಾಟಿ ಸಾಗಬಹುದು. ಹೀರಿಕೆಯಾಗುವ ಮತ್ತು ವಕ್ರೀಭವನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಿದರೆ ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳ್ಳುವ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಬೆಳಕು ಸಾಂದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಯಾವುದೇ ಪಾರಕ ವಸ್ತುವಿನ ಮೈಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಆಪಾತ ಕೋನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೀರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆಗ ವಕ್ರೀಭವನವೇ ಇಲ್ಲದಾಗಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎನ್ನುವರು.



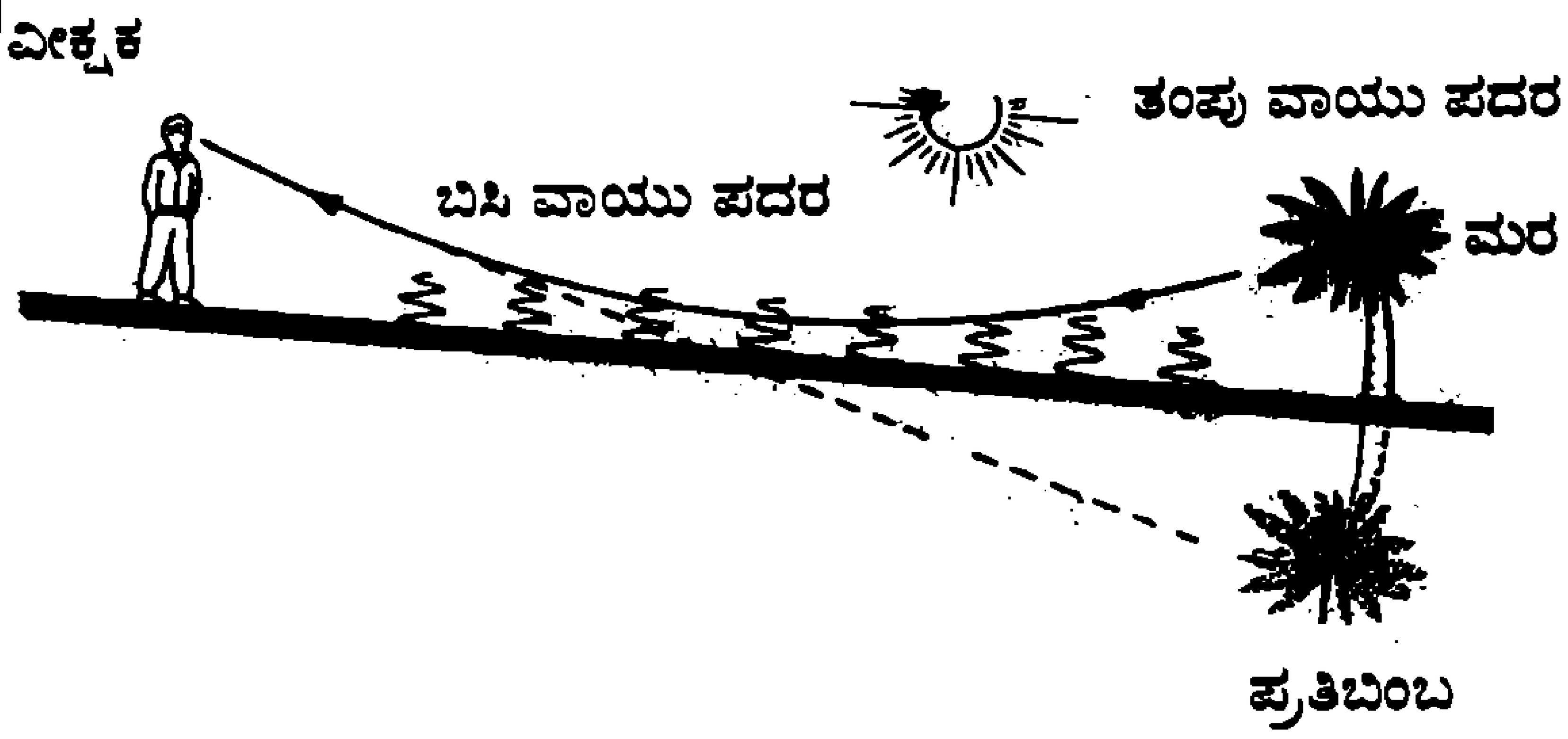
ಚಿತ್ರ-6

ಆಪಾತ ಕೋನ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ವಕ್ರೀಭವನಗೊಂಡ ಕಿರಣ ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಮೈಯ ಕಡೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು (ಇದನ್ನು ಅವಧಿಕ ಕೋನ ಅಥವಾ ಕ್ರಾಂತಿಕ ಕೋನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ) ಆಪಾತ ಕೋನ ಮೀರಿದಾಗ ಬಲಗಡೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ವಕ್ರೀಭವನ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾಂದ್ರ ಮತ್ತು ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮೈ, ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುವಾಗ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು 'ಮರೀಚಿಕೆ' ಎನ್ನುವುದುಂಟು.

ಕಡುಬೇಸಗೆಯ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ನೆಲ ಹೆಚ್ಚು ಕಾದು ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಗಿದ ವಾಯು ಪದರ ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಯಾದಂತೆ ಅದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಯುವಿನ ಮೇಲ್ಪದರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ತಾಗಿರುವ ಪದರಗಳು ಆಗ ವಿರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಟಾರು ಹಾಕಿದ ರಸ್ತೆಗಳು ಕಪ್ಪಾಗಿದ್ದು ತಮಗೆ ತಾಗಿಕೊಂಡಿರುವ ವಾಯುಪದರವನ್ನು ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿ ಮಾಡಿ ವಿರಳಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆಕಾಶದೆಡೆಯಿಂದ ಓರೆಯಾಗಿ ನೆಲದೆಡೆಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ವಸ್ತುಶಃ ಸಾಂದ್ರ ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ವಿರಳ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಳ ಕೆಳಗೆ ಸಾಗಿದಂತೆ

ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಾಗುತ್ತ ಕೊನೆಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ವೀಕ್ಷಕನು ಆಕಾಶದ ಸೀಮಿತ ಭಾಗದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ದೂರದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಕಂಡಾಗ ನೀರಿನ ಸೆಲೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಚಂಚಲವಾಗಿರುವ ವಾಯುಪದರಗಳಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೂ ಚಂಚಲವಾಗಿ ನೀರಿನ ಸೆಲೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಬಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಕಾಣುವ ಇಂಥ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಅಧೋ ಮರೀಚಿಕೆಗಳೆನ್ನುವುದುಂಟು.

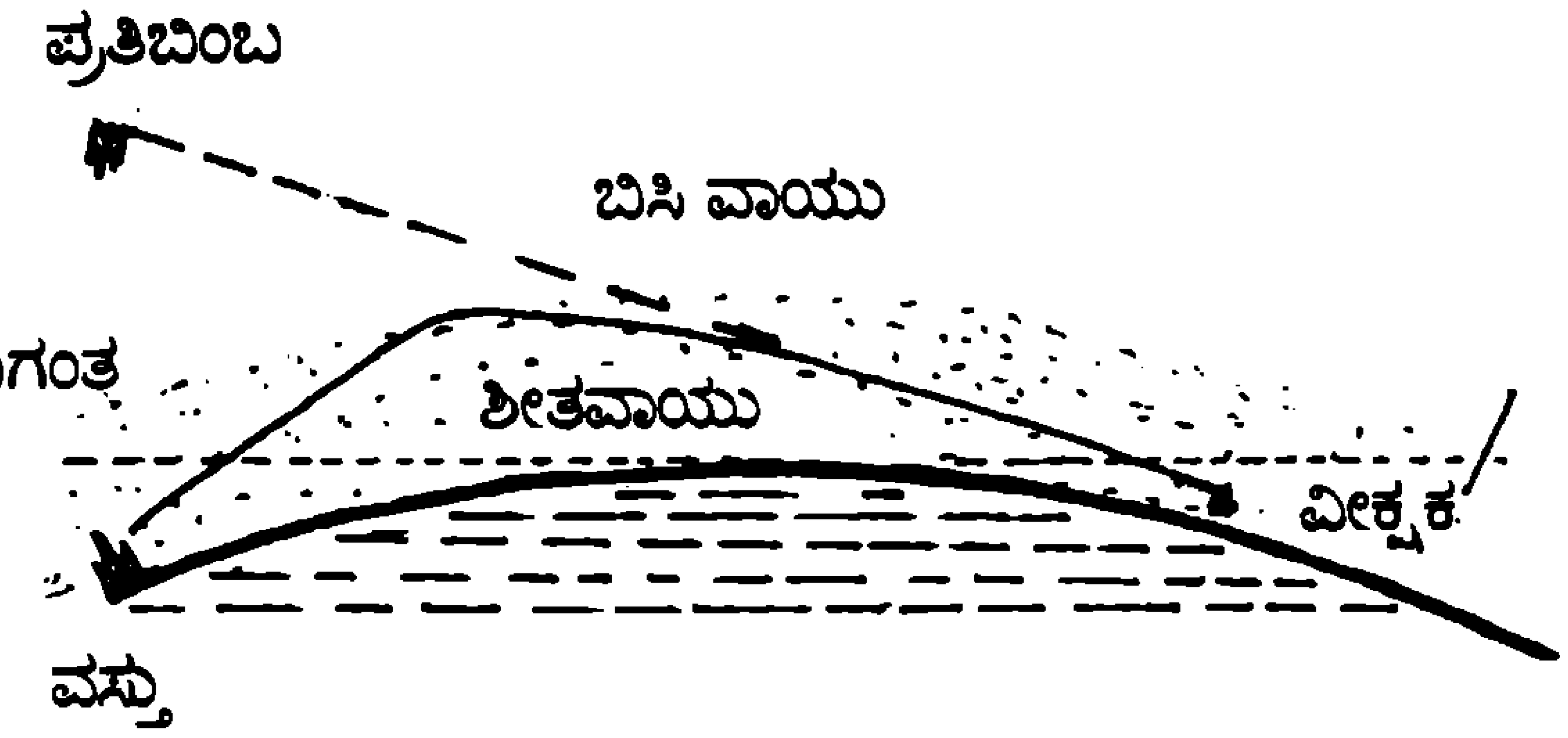


ಚಿತ್ರ-7

ಅಧೋ ಮರೀಚಿಕೆ ಅಥವಾ ಭೂಮರೀಚಿಕೆ ಆಕಾಶದಿಂದ ನೆಲದ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು, ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ತಂಪು ವಾಯು ಪದರದಿಂದ ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಬಿಸಿ ವಾಯುಪದರದೆಡೆ (ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ) ಸಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ತಮ್ಮ ಮೂಲ ದಿಶೆಯಿಂದ ಬಾಗುತ್ತ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ವೀಕ್ಷಕ ತಿಳಿನೀಲ, ಮರಗಳ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಸೆಲೆ ಇದೆ ಎಂಬ ಭ್ರಮೆಗೆ ಒಳಗಾಗಬಹುದು.

ವಾತಾವರಣ ಸ್ಥಿತಿ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾದರೆ - ಅಂದರೆ ನೆಲವನ್ನು ತಾಗಿರುವ ವಾಯುಪದರ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಸಾಂದ್ರವಾಗಿದ್ದು , ಮೇಲಿನ ಪದರಗಳು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿದ್ದು ವಿರಳವಾಗಿದ್ದರೆ - ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೋ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಬೆಂಕಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಬಹುದು; ಕಡಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಹಡಗಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವಂತೆ ತೋರಬಹುದು. ಇವನ್ನು ಉಚ್ಚ ಮರೀಚಿಕೆಗಳು ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ('ಉಚ್ಚ' ಅಂದರೆ 'ಮೇಲಿನ' ಎಂಬ ಸ್ಥಳ ವಿಶೇಷಣವೇ ಹೊರತು ಗುಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ 'ಒಳ್ಳೆಯ ಮಟ್ಟದ್ದು' ಎಂಬ ಅರ್ಥವಲ್ಲ!).



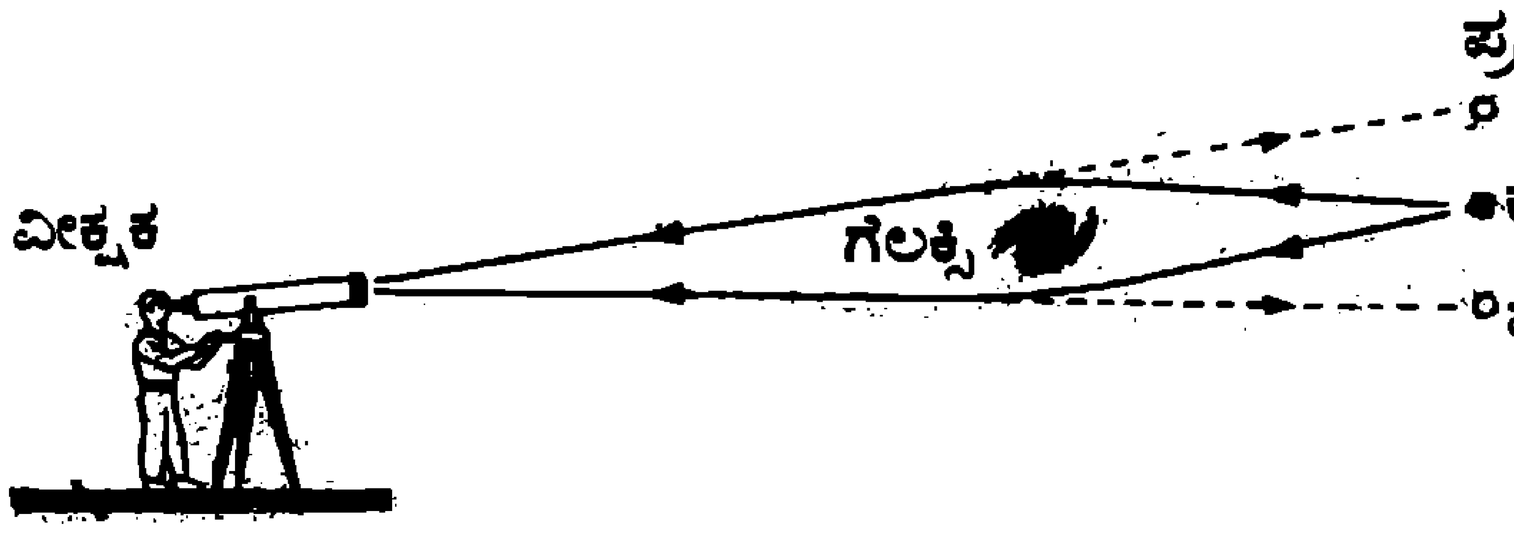
ಚಿತ್ರ-8

ಉಚ್ಚ ಮರೀಚಿಕೆ ಅಥವಾ ಆಕಾಶ ಮರೀಚಿಕೆ ನೆಲದಿಂದ ಆಕಾಶದೆಡೆ ಸಾಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಅಧಿಕ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಶೀತವಾಯು ಪದರದಿಂದ (ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶದಂಥ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ) ಕಡಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಬಿಸಿ ವಾಯುಪದರದೆಡೆ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಂತೆ ತಮ್ಮ ಮೂಲ ದಿಶೆಯಿಂದ ಬಾಗುತ್ತ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ವೀಕ್ಷಕ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಬೆಂಕಿಯೋ ಸಾಗರದ ಹಡಗೋ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ತೇಲುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವ ಭ್ರಮೆಗೆ ಒಳಗಾಗಬಹುದು.

ಬೆಳಕಿನ ಹಾದಿ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಅರಿತೆವಷ್ಟೆ? 1979ರಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯೇ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಹಾದಿ ಬದಲಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ಕಂಡು ಬಂದುವು. ಆ ವರ್ಷ ರೇಡಿಯೋ ಖಗೋಲಜ್ಞರು (ಅಂದರೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಕಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು) ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಆಕರಗಳ (ಅರ್ಥಾತ್ ರೇಡಿಯೋ ಆಕರಗಳ) ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರ್ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್) ನಲ್ಲಿರುವ 76 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಇದನ್ನು ಈಗ ಪರ್ಸೀವಲ್ ಲೊವೆಲ್ ಎಂಬ ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಲೊವೆಲ್ ದೂರದರ್ಶಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 1960ರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೇ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಎಂಬ ವಿಚಿತ್ರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿತ್ತು. ಅವು, ತಾವು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ವಿಕಿರಣದಿಂದಾಗಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೀಪ್ತ ಕಾಯಗಳೆಂದು ಹೆಸರಾಗಿದ್ದುವು. ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ಸೂರ್ಯರ ಪ್ರಭೆಗೆ ಸಮನಾಗುವಂತೆ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದ್ದುವು. ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವು ಬಹಳ ಸಣ್ಣವು - ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದಂಥವು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯಗಳೆಂದರೆ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳೇ. ಹೀಗೆ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ವೇಸಾರುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿ ಅವನ್ನು 'ಬಿಂದು ಆಕರ'ಗಳೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಬರಿಕಣ್ಣಿಗೆ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ಆಕರಗಳೇ. ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಖಗೋಲಜ್ಞರು ಗುರುತಿಸಿದ ಒಂದು ರೇಡಿಯೋ ಆಕರವನ್ನು 1979ರಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಯಮಳ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯದ

ಅಂತರವು ಕೋನೀವಾಗಿ ಕೇವಲ ಕೆಲವೇ ಚಾಪ ಸೆಕೆಂಡುಗಳು. ಇಡೀ ಖಗೋಲವನ್ನು ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಗುಂಟ ಆಳೆದರೆ 360 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅರ್ಥಾತ್ 360 x 60 x 60 = 12,96,000 ಸೆಕೆಂಡು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಖಗೋಲದಲ್ಲಿ ಆ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಅಂತರ ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳು! ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಅವು ಒಂದೇ ತರವಾಗಿದ್ದುವು. ಎರಡೂ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ರೋಹಿತಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸರ್ವಸಮ ಅಥವಾ ಅಸ್ಮಿತವಾಗಿದ್ದುವು. ಅದುವರೆಗೆ ಕಂಡುಬಂದಂತೆ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳು ಕೆಲವೇ ಚಾಪ ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇತ್ತು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಸಮೀಪತಮ ಯಮಳ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ಗುಟ್ಟೇನು?

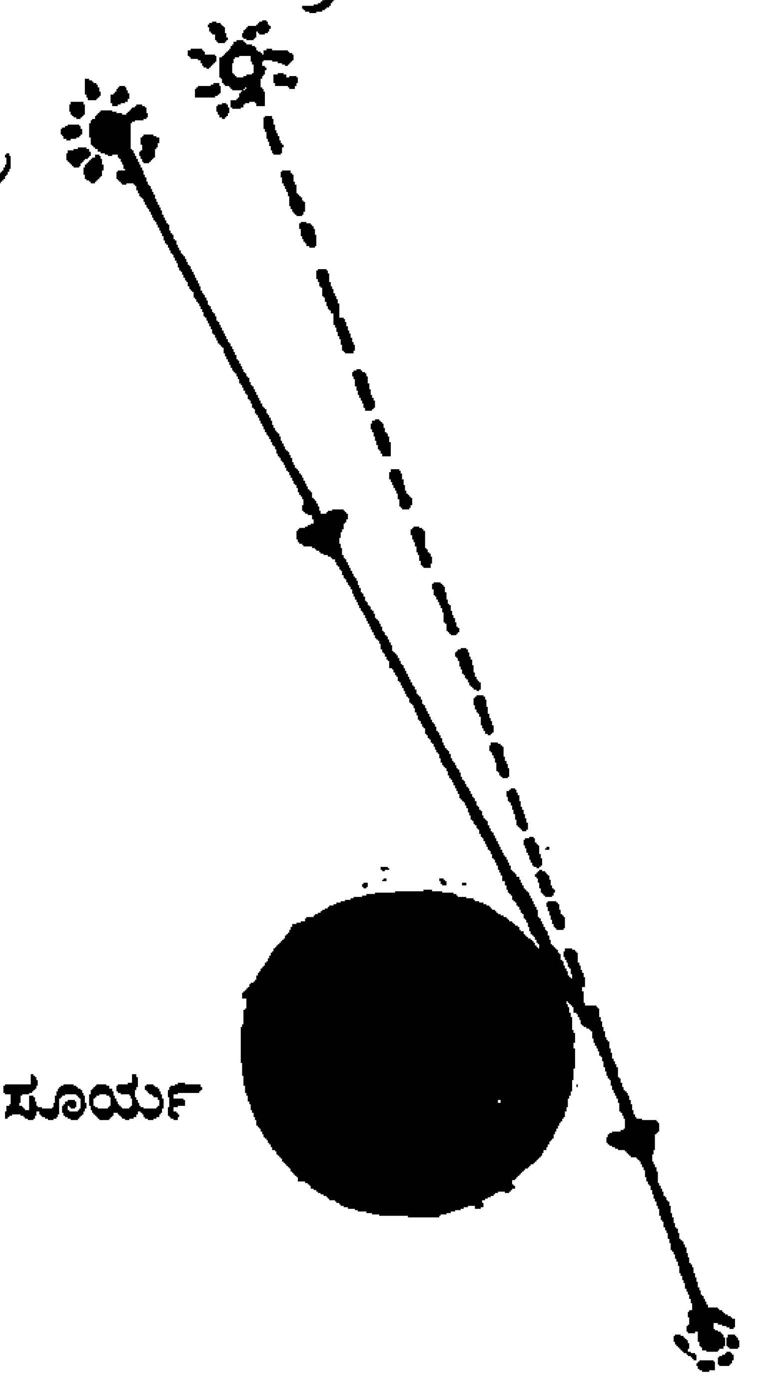
ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಮತ್ತೆ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಹೊಳೆದ ಚಿತ್ರಣವೇ ಬೇರೆ. ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ತಾವು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಕ್ವೇಸಾರುಗಳಾಗಿರದೆ ಒಂದೇ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನ ಎರಡು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿವರಿಸಿದರು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೂ ಅತಿದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಭಾರೀ ರಾಶಿಯ ಗೆಲಕ್ಸಿಯೋ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛವೋ (ಹಲವು ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ವ್ಯವಸ್ಥೆ) ಇದ್ದರೆ ಅದು 'ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರ' ದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದೆಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದರು. ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಅಥವಾ ಪೂರ್ಣಾಂತರಿಕ ಪ್ರತಿಫಲನದಂಥ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಒಳಗಾಗದೆ 'ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರನ' ಅಥವಾ 'ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರ'ದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕಿರಣಗಳು ಬಾಗಿ ಸಿಗುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವೇ 'ಗುರುತ್ವ ಮರೀಚಿಕೆ' ಅಥವಾ 'ಮಹಾ ಮರೀಚಿಕೆ' ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದರು.



ಚಿತ್ರ-9

ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರ ವೀಕ್ಷಕನ ದೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೆಲಕ್ಸಿ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದಾಚೆಗೆ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಇದ್ದರೆ, ಗೆಲಕ್ಸಿಯು ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಗೆಲಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯದ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮಸೂರಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡು ಬರಲೂಬಹುದು. ಕಿರಣಗಳು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನಿಂದ ಹೊರಟು ಬಾಗಿ ಬರುವ ಪರಿಯನ್ನು ಲಕ್ಷಿಸಿ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಮಹಾಮರೀಚಿಕೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲೂಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ವಸ್ತು ದೀಪ್ತಿ , ಗೆಲಕ್ಸಿ ರಾಶಿ, ಕಿರಣಗಳ ಸಾಗುದೂರ ಎಲ್ಲವೂ ಭಾರೀ ಪ್ರಮಾಣದವು..

ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ತನ್ನ ಸರಳ ರೇಖಾ ಪಥದಿಂದ ಬಾಗಿ ಹೋಗುವುದೆಂದು 1915ರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮುನ್ಸೂಚಿಸಿದ್ದರು. 'ವ್ಯೋಮ' ಅಥವಾ 'ದೇಶ'ದ ಸಂರಚನೆಯೇ ರಾಶಿಯಿಂದಾಗಿ ಬದಲಾಗಿ ಈ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗುವುದೆಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದ್ದರು. ವಕ್ರವಾದ 'ದೇಶ-ಕಾಲ'ದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪಥವೂ ವಕ್ರವೇ ಎಂಬ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕೆ 1919ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪುರಾವೆ ಒದಗಿತು. ಸೂರ್ಯನ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಹೊರಟ ನಕ್ಷತ್ರ ಕಿರಣ ಸೂರ್ಯ ಸಾಮಿಪ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ಥಾನ ಬೇರೆಯಾಗಿ ತೋರುವುದನ್ನು ಆರ್ಥರ್ ಎಡಿಂಗ್ಟನ್ ನಾಯಕತ್ವದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡ ದೃಢೀಕರಿಸಿತು.



ಚಿತ್ರ-10

ಸೂರ್ಯ ಗುರುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಬಾಗುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಕಿರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ ಗ್ರಹಣೇತರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಸ್ಥಾನದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಇದನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಬಹುದು.

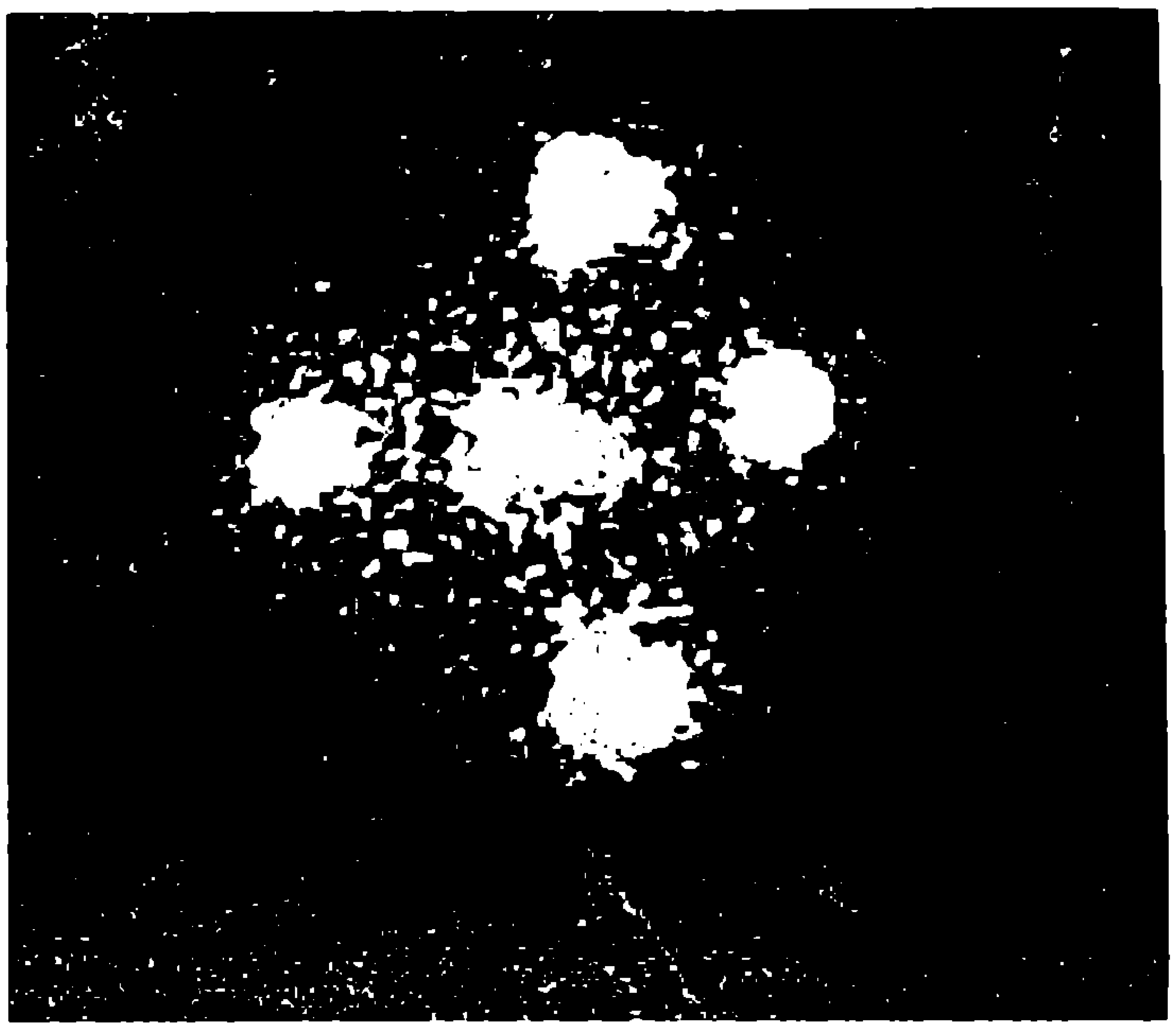
ಬೃಹತ್ ರಾಶಿಯ ಕಾಯವೊಂದು ತನ್ನ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾಯದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು 1936ರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತಿಳಿಸಿದರು. ಬಿಂದು ರೂಪಿ ಆಕರ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಕನ ಮಧ್ಯೆ ಬೃಹತ್ ರಾಶಿಯುತ ಕಾಯವೊಂದು ವೀಕ್ಷಕನ ದೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅಂಥ ಆಕರದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಪೂರ್ಣ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದರು. ಇಂಥ ವೃತ್ತೀಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು 'ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬಳೆ' ಎಂದು ಈಗ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. 'ಮಸೂರನ'ಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ರಾಶಿಯ ಹಂಚಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು

ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೋ ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಕಾಯವು ದೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಇಲ್ಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೋ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಅಥವಾ ಮರೀಚಿಕೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವಳಿಗಳಾಗಿ, ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಚಾಪಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿ - ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ನಕ್ಷತ್ರ ಒಂದನ್ನು ಬರಿ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದಕ್ಕಿಂತ ಉಜ್ವಲವಾಗಿ ಮಸೂರ ಅಥವಾ ದುರ್ಬೀನು ಮೂಲಕ ಕಾಣಬಹುದು ತಾನೆ? ಇದೇ ರೀತಿ ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರನ ಪರಿಣಾಮ ಇರುವಾಗ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಹೆಚ್ಚು ಉಜ್ವಲವಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ.

ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು? ಗುರುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಎರಡು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಎರಡು ಎದುರು ಬದುರಾದ ಸಪಾಟ ಕನ್ನಡಿಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಎರಡು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ-1). ಎರಡೋ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯವೋ ಇರುವ ಮಸೂರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಿಗೂ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ-3). ಸಾಮಾನ್ಯ ದ್ಯುತಿ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಭಾಗಗಳಿರುವುದರಿಂದ 'ಬಹು ಮಸೂರ' ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗಬಲ್ಲುದು. ಆದರೆ ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಬೃಹತ್ ಕಾಯದಲ್ಲಿ ರಾಶಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಅನಿಯತತೆಯೇ ಅರ್ಥಾತ್ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗುರುತ್ವ ವ್ಯತ್ಯಯವೇ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕನ್ನು ಬಾಗಿಸಬಲ್ಲ ಗುರುತ್ವ ಪರಿಣಾಮ ಪ್ರಕಟವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಬೃಹತ್ ರಾಶಿಯ ಕಾಯವೂ ಇರಬೇಕು, ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಕಾಯ-ವೀಕ್ಷಕರ ಮಧ್ಯೆ ಬೃಹತ್ ಅಂತರವೂ ಇರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ, ಭೂಮಿ - ಸೌರವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಮೀರಿದ ವಿಶ್ವವೇ ಮಹಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಅಥವಾ ಮಹಾ ಮರೀಚಿಕೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಾಸ್ (X) ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಗೆಲಕ್ಸಿಯ ಮಸೂರನ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಕಾಣಿಸುವುದುಂಟು. ಇದನ್ನು 'ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕ್ರಾಸ್' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಸೂರನ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ, ನಮಗೂ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಗೆಲಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ದೃಷ್ಟಿ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸಾಲುಗೊಂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕ್ರಾಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಉಜ್ವಲತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. (ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ನಕ್ಷತ್ರವು ಉಜ್ವಲವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವ ಹಾಗೆ!).



ಚಿತ್ರ-11

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕ್ರಾಸ್: ಹಬಲ್ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಪಡೆದ ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಒಂದರ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿವೆ. ಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಗೆಲಕ್ಸಿಯೇ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನಿಂದ ಬರುವ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಬಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ದೇಶ-ಕಾಲದ ವಕ್ರತೆ ಉಂಟಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಬೃಹತ್ ರಾಶಿಯ ಪಕ್ಕ ಬಾಗುತ್ತದೆ.

ಗುರುತ್ವ ಮರೀಚಿಕೆಗಳು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನವೇ ಆಗಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಮತ್ತು ಸುದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛ ಇದೆ ಎಂದಾದರೆ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬಗಳೂ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. 1987ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಕಿಟ್ ಪೀಕ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಬ್ಸರ್ವೇಟರಿಯವರು ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೀರ್ಘವಿರಬಹುದಾದ ದೀಪ್ತ ಚಾಪಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗೆಲಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛಗಳ ಚಿತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛಗಳು ತಮ್ಮಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳ ಲಂಬಿತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದುವು. ಪ್ರಾಯಶಃ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ರಾಶಿ ಇರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೆಲಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛವೂ ಮಸೂರನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಈಗಲೋ ಚಾಪ ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅಂತರ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಚಾಪ ಸೆಕೆಂಡಿನ ಭಿನ್ನಾಂಕದಷ್ಟು ಅಂತರವಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನೂ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ!

ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಹಾ ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಉಪಯೋಗವಾದರೂ ಏನು? ಖಗೋಲ ಮತ್ತು ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಮಹಾ ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಮಾಪನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ.

ಸೂರ್ಯ, ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳು ಬೆಳಕು, ಎಕ್ಸ್ ಕಿರಣ ಮತ್ತು ರೇಡಿಯೋತರಂಗಗಳಂಥ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುತ್ತವೆ ತಾನೆ? ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸದಿರುವ ದ್ರವ್ಯ ಅಥವಾ ಪದಾರ್ಥ ರಾಶಿಗಳೂ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ - ಯಾವುದೇ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಮ್ಮುವ 'ಕೃಷ್ಣದ್ರವ್ಯ' ಎಂದೇ ವರ್ಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಇಂಥ ರಾಶಿ ಪರಿಮಾಣವೇ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ. ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮರೀಚಿಕೆಯ (ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ) ಸ್ಥಾನ-ಆಕಾರಗಳು ಅಂಥ ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವ್ಯದ ಹಂಚಿಕೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಕಿರಣವನ್ನೇ ಹೊಮ್ಮಿಸದ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಅಥವಾ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಕ್ವೇಸಾರ್ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿ ರಾಶಿಯು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾದದ್ದು ಕೂಡ.

ವಿಶ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಹಬಲ್ ನಿಯಮವನ್ನು 'ಹಬಲ್ ಸ್ಥಿರಾಂಕ' ಪ್ರತೀಕಿಸುತ್ತದೆ. ಸುದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ ಎಂದೂ ಅವು ದೂರ ಸರಿಯುವ ವೇಗಗಳು ನಮಗೂ ಅವುಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರಗಳಿಗೆ ಸಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದೂ 1920ರಲ್ಲಿ ಎಡ್ವಿನ್ ಹಬಲ್ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಗೆಲಕ್ಸಿಯು ದೂರ ಸಾಗುವ ವೇಗಕ್ಕೂ ಅದರ ದೂರಕ್ಕೂ ಇರುವ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಹಬಲ್ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಪ್ರತೀಕಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದ ವ್ಯಾಕೋಚನಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ಈ ಹಬಲ್ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಇಂದು ನಿಂತಿದೆ. ಅದರ ಮೌಲ್ಯ 50 ರಿಂದ 100 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಪರ್ ಸೆಕೆಂಡ್ ಪರ್ ಮೆಗ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ಮಧ್ಯೆ ಇರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. (ಅಂದರೆ ಒಂದು ಮೆಗ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್‌ಗೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 50 ರಿಂದ 100 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ಎಂಬುದು ಖಗೋಲ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ದೂರದ ಅಳತೆಗಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಏಕಮಾನ. ಅದು 3.26 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಸಮ. ಮೆಗ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಪಾರ್‌ಸೆಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮ). ಹೀಗೆ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳ ವೇಗಕ್ಕೂ ದೂರಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಹಬಲ್ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಸದ್ಯ ಅದೊಂದು ಕನಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯದಿಂದ ಆ ಕನಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯದ ಇಮ್ಮಡಿಯವರೆಗೆ ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಇಮ್ಮಡಿ ಪಾಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಈ ಅನಿಶ್ಚಿತತೆಯನ್ನು ಗುರುತ್ವ ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆ ವಿಧಾನ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೀಗಿದೆ:

ಗೋಚರ ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬರುವ ಅನೇಕ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ಗಳ ದೀಪ್ತತೆ (ವಿಕಿರಣ ಹೊಮ್ಮಿಸುವಿಕೆ) ಸ್ಥಿರವಾಗಿರದೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಒಂದು ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಆ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನ ಎರಡು ಅಥವಾ ಅಧಿಕ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಲ್ಲೂ ಮೂಲ ಕ್ವೇಸಾರ್‌ನ ದೀಪ್ತತಾವ್ಯತ್ಯಯ ಕಂಡು ಬರಬೇಕು ತಾನೆ? ಆದರೆ ಈ ವ್ಯತ್ಯಯ ಎಲ್ಲ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಲ್ಲೂ ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ! ಆಯಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಕಿರಣಗಳು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಅವುಗಳಿಗೆ ತಗಲುವ ಪಯಣ ಅವಧಿಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ದೀಪ್ತತಾ ವ್ಯತ್ಯಯವೇ ನಿಶ್ಚಿತ ಕಾಲ ವಿಳಂಬದ ಬಳಿಕ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲ ವಿಳಂಬವನ್ನೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನೂ ಅಳೆದು ಮಸೂರನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಗೆಲಕ್ಸಿಯ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ರೋಹಿತದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮಸೂರನ ಗೆಲಕ್ಸಿಯು ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವ ವೇಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಇವೆರಡರ ನಿರ್ಣಯದಿಂದ ವೇಗ ಮತ್ತು ದೂರಗಳ ನಿಷ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಗುರುತ್ವ ಮರೀಚಿಕೆಯನ್ನು ಕಾಣಿಸಿದ ಕ್ವೇಸಾರ್ Q0957561. ಇದರ ಎರಡು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ದೀಪ್ತತಾ ವ್ಯತ್ಯಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಕಾಲವಿಳಂಬ 404 ದಿನಗಳು!

ಬೆಳಕಿನ ಆಕರದಿಂದ ಹೊರಟ ಕಿರಣಗಳು ತಮ್ಮ ಪಥ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಒಗ್ಗೂಡುವುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳೂ ಮರೀಚಿಕೆಗಳೂ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಪಥ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಪಥ ಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕಾಲ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಭಿನ್ನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕನ್ನಡಿಗಳೂ ಮಸೂರಗಳೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿ ಅಥವಾ ಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷಗಳೂ ಯಾವುದೇ ಕಾಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಮೂಡಿಸಬಲ್ಲವು. ಅಂಥ ವಸ್ತು ವಿಶೇಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಹಾರಾಶಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಅಥವಾ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛಗಳೂ ಸೇರಿವೆ. ಅವು ಮೂಡಿಸುವ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳು - ಮರೀಚಿಕೆಗಳು ವಿಶ್ವದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಹೊಸ ಆಯಾಮ ನೀಡಿವೆ. ಇದುವೇ ಬೆಳಕಿನ ಚಳಕದ ಫಲವಾದ ಮಹಾ ಮರೀಚಿಕೆಗಳ ಮಹತ್ತು.

■

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರ ಬಳಗ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ

ಪರಿಸರ - ಕಿರಿಯರಿಗೆ ಕಿವಿಮಾತು

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ನಂ.2864, 2ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರ, ಮೈಸೂರು 570 009.

ಪರಿಸರ, ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ - ಇವು ಇಂದು ಮನೆ ಮಾತಾಗಿವೆ. ಆದರೂ ಇದನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿಲ್ಲ; ನಡೆಯುತ್ತಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಇದು ನಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲ; ದೇಶದ, ಸರ್ಕಾರದ, ನಗರ ಸಭೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ; ನಮ್ಮದು ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಧೋರಣೆ ತಳೆದಿದ್ದೇವೆ.

ಪರಿಸರದತ್ತ ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಲಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವಾಗ ಪರಿಹಾರವು ಉದ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವಂತಹುದಾಗಿರಬೇಕೆಂಬ ನಿರ್ಬಂಧ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವುದಗತ್ಯ. ಇಲ್ಲವಾದಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಹಾನಿಯನ್ನು ಹೇಳಿ ಕಂಗೆಡಿಸಿದ್ದೇ ನಮ್ಮ ಸಾಧನೆಯಾದೀತು.

ಸಂಭವನೀಯ ಪರಿಹಾರಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾಧ್ಯ ಪರಿಹಾಗಳನ್ನೇ ಕೇಳಿ ಜನರು ಬೇಸತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕವು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಆಚರಣೀಯ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ ಈ ಲೇಖನ.

ನಿಜ, ಕೆಲವು ಸರ್ಕಾರದ, ನಗರ ಸಭೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇ. ಆದರೆ ಅವು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿಭಾಯಿಸಲು ಆಗದಿರಲು ಕಾರಣ-ಜನರ ಭಾಗವಹಿಸದಿರುವಿಕೆ. ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ಜನರ, ಎಂದರೆ ಪೌರರು/ಪ್ರಜೆಗಳ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯವೂ ಹೌದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಕರ್ತವ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಕಿಶೋರ ಕಿಶೋರಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಪರಿಸರ ಸಂಬಂಧೀ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ, ಬರೆದು ಓದಿ ಬಹಳ ರೂಢಿಯಾಗಿಬಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಇದು ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾಗಬೇಕು, ಜನರಲ್ಲಿ ಇದರ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಮೂಡಿಸಬೇಕು, ಸರ್ಕಾರಗಳ ಧೋರಣೆಯಾಗಬೇಕು, ನಾಳಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪರಿಸರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೊಡಬೇಕು - ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ದಶಕಗಳಿಂದ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ಆದರೆ ಯಾವುದೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗತವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆಗಲೇ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದಂತೆ ಸರ್ಕಾರದ / ನಗರ ಸಭೆಯ ಹೊಣೆ ಒಂದು ಕಾರಣ. ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣ, ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಯಿಲ್ಲದ ಮನೋವೃತ್ತಿ. ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಯಾರೋ ನಿರ್ವಹಿಸಲಿ ಎಂಬ ಪ್ರವೃತ್ತಿ.

ಒಂದು ಅತಿ ಸಾಧಾರಣ ಉದಾಹರಣೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಲಾಟೆ ಮಾಡುವುದು. ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದು ಯಾವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಿ.

ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಗಲಾಟೆ 80 ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು, ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳಿಗೆ ಸದ್ದು ಅಷ್ಟು ಹಿತವಲ್ಲ ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಕೆಲವು ಗಲಾಟೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರೈಲ್ವೆ ನಿಲ್ದಾಣ, ಜೆಟ್ ವಿಮಾನದ ಸದ್ದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾಯಿದೆಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಇಂತಹ ಶಿಸ್ತಿಗೆ ಬದ್ಧರಾಗುವುದಿಲ್ಲವೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಯಾವ ಕಾಯಿದೆಯೂ

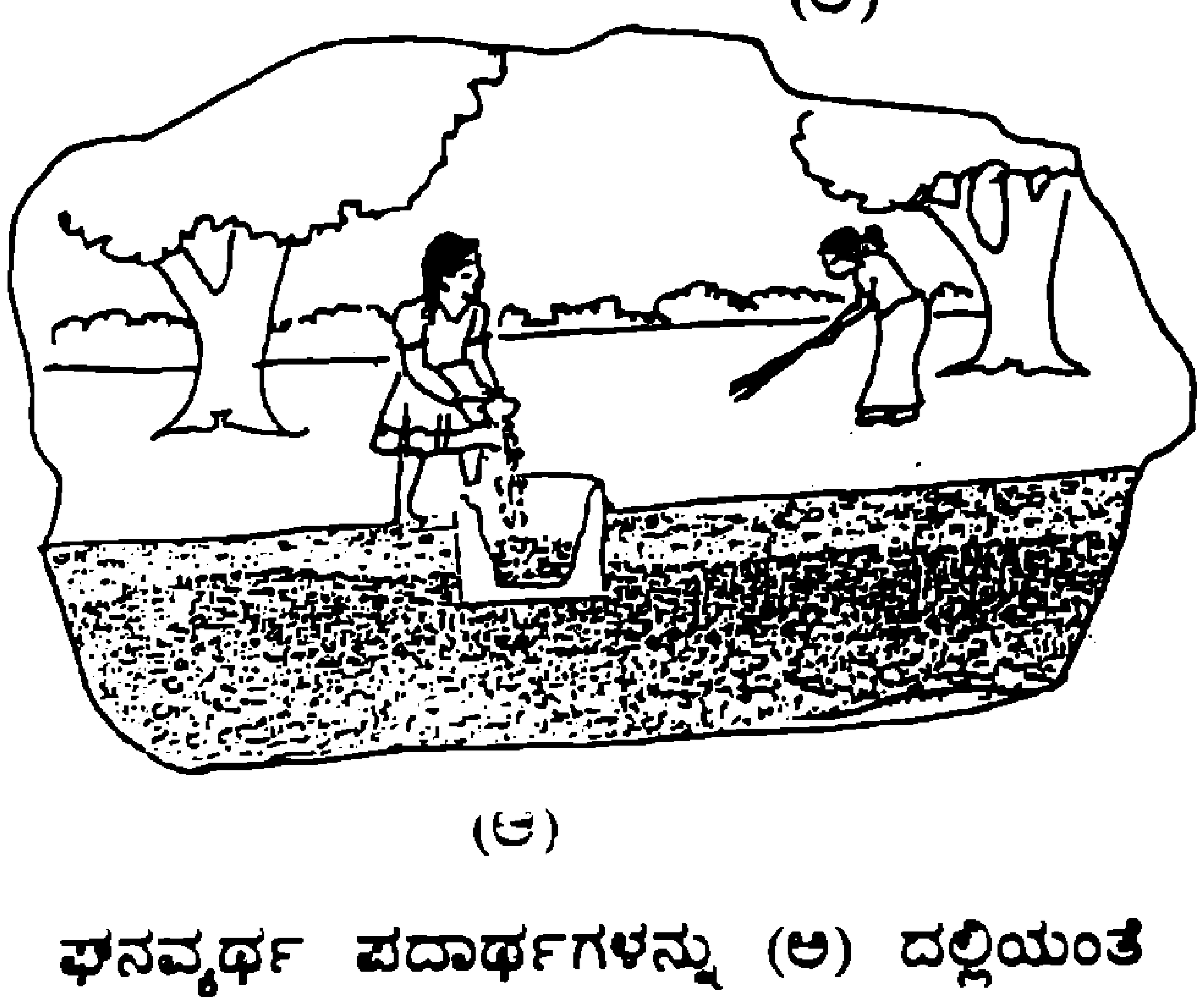
ಶಬ್ದದಮಾನ ಡೆಸಿಬೆಲ್; ಅಳತೆ 0 ರಿಂದ 130

ಕೇವಲ ಕಡತಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಲಾಟೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ನೀವೇ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದೇ ವಾದವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಬೀದಿಯಲ್ಲಿ ಜಗಳ, ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ವಾಹನಗಳ ಬೆಲ್ ಅಥವಾ ಹಾರನ್ ಮಾಡುವುದು, ಮದುವೆ ಮನೆ/ಸಮಾರಂಭಗಳ ಶಬ್ದಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ನಮ್ಮ ಕೈಯಲ್ಲಿದೆ.

ಮನೆ, ಶಾಲೆ, ನಗರ, ದೇಶಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಪರಿಸರ ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ನಾವೇ ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಕಸ ಅಥವಾ ಘನವ್ಯರ್ಥ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನಾವು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಹೇಗೆ ಹರಡಿರುತ್ತೇವೆಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಕೃಷಿ, ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಿಂದ ಬರುವ ಕಸಗಳು ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ಇರಲಿ; ಮನೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆ ಇವೆರಡು ನಿಮ್ಮ ಗಮನದ ತಾಣಗಳಾಗಿರಲಿ. ಕೊಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಕೊಳೆಯದ ಕಸಗಳಿವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಇವೆರಡನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಿರಿ. ಮನೆಯ ಹೊರಗಿನ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಶಾಲೆಯ ಒಂದು ಕಾಲು ಮೀಟರ್ ಆಳದ ಗುಂಡಿ ತೆಗೆಯಿರಿ.

(ಅ)



(ಆ)

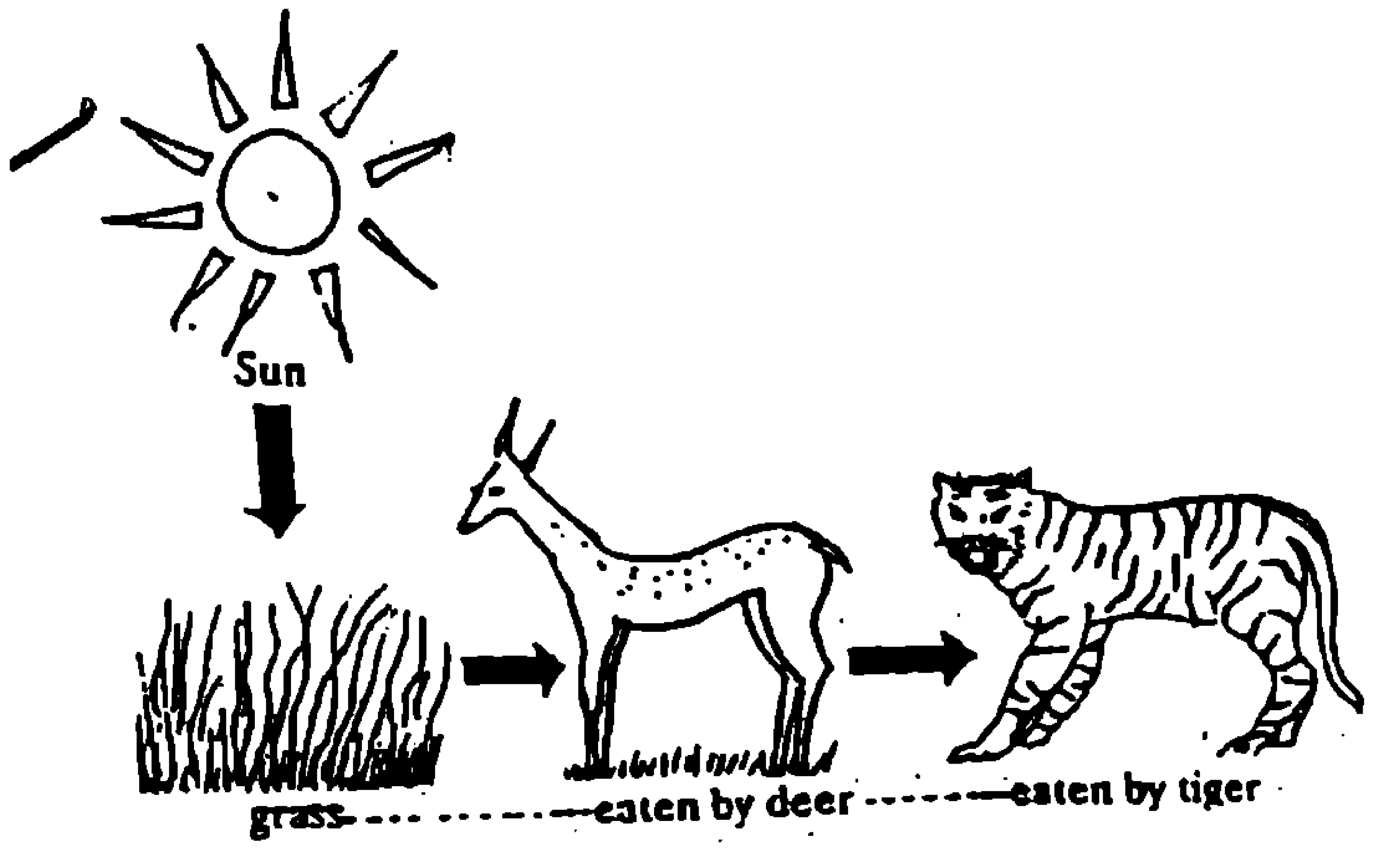
ಘನವ್ಯರ್ಥ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು (ಅ) ದಲ್ಲಿಯಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸಿ; (ಆ) ದಲ್ಲಿಯಂತೆ ಹೂತು ಕೊಳೆಯಿಸಿ

ಇದರಲ್ಲಿ ಕೊಳೆಯುವ ಕಸಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತ ಬನ್ನಿ. ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಿ ಕೊಳೆಯಿಸಿ. ಕೊಳೆಯದ ಗಾಜು, ಲೋಹ ಇತ್ಯಾದಿಗಳೇ ಬೇರೆ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೇ ಬೇರೆ ಮಾಡಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಎಸೆಯಲು ಶಾಲೆಯಾಗಲೀ ಮನೆಯಾಗಲೀ ನೀವು ಸ್ನೇಹಿತರೆಲ್ಲ ಸೇರಿ ಸಂಘಟನೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದೇ ನಿಮ್ಮ ಒಂದು ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್.

ಯಾರಾದರೂ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ಹೋಗುವವರಿದ್ದರೆ ಲೋಹದ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಗುಜರಿಗೆ ಹಾಕಿ ಬರಲು ಕೊಡಿ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಗಾಜಿನ ಚೂರುಗಳನ್ನು ಎಸೆಯಲು ಊರಿನವರೆಲ್ಲ ಸೇರಿ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರ ಮುಂದಾಳತನ ವಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಇಡೀ ಸೀಸೆಗಳಾದರೆ 'ಖಾಲಿ ಸೀಸೆ' ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವವರಿಗೆ ಮಾರಿಬಿಡಿ. ಗುಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಳೆಯಿಸಿದ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಅನ್ನು ಗೊಬ್ಬರದಂತೆ ಬಳಸಿ - ಇದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇನ್ನು ಎರೆಹುಳುಗೊಬ್ಬರ ಮಾಡುವಿರಾದರೆ ಅದರ ಮಾತು ಬೇರೆ. ಅದು ಈಗ ಲಾಭತರುವ ಒಂದು ವ್ಯಾಪಾರವಾಗಿದೆ.

ಬಹುಶಃ ಪರಿಸರದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಶಕ್ತಿ. ಇದನ್ನು ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಆಕರ ಮೂಲಗಳದು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾದರೆ ಇದನ್ನು ನಾವು ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದು ಅಥವಾ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸದಿರುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿರುವ ನಿಮಗೆ ನಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳ ಆಕರ ಸೂರ್ಯ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತು. ಅದು ಹೇಗೆ ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ? ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ.

ಶಕ್ತಿಯ ರವಾನೆ



ಹುಲ್ಲು-ಇದನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಜಿಂಕೆ-ಜಿಂಕೆ ತಿನ್ನುವ ಹುಲಿ

ಹದಿಹರಯಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಗಾಡಿಗಳನ್ನು ಅಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಿಸುವ ತವಕ. ಗಾಡಿಗೆ 'ಎಮಿಷನ್' ಪರೀಕ್ಷೆ ಆಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ. ಸೈಕಲ್ಲಿನ ಸವಾರಿ ಏಕೆ

ನಮಗೆ ಬೇಡ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ವೇಗ-ಅತಿವೇಗ-ದಲ್ಲಿ ಸವಾರಿ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ರೋಮಾಂಚಕ ಅನುಭವ. ಆದರೆ ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿಯಲ್ಲಿ, ಸರಳ ಯಂತ್ರಗಳ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ ಈ ಗಾಡಿಯಲ್ಲಿ, ನಿಮ್ಮದ್ದೇ ಸ್ನಾಯು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಸವಾರಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಆಗುವ ಲಾಭಗಳೇನು? ಸ್ವಲ್ಪ ಯೋಚಿಸಿ. ದೈಹಿಕ ಕಸರತ್ತು ಅಥವಾ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡಿದಂತಾಗುವುದು ಒಂದು ಲಾಭ. ಪೆಟ್ರೋಲಿನಂತಹ ತೀವ್ರ ಕ್ಷಯಿಸುತ್ತಿರುವ ಇಂಧನದ ಉಳಿತಾಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವಾಗದಂತೆ ನೀವು ಮಾಡಿದ ಅಳಿಲು ಸೇವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ವಾಹನಗಳನ್ನು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾಗಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿದರೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಇಂಧನದ ಉಳಿತಾಯವಾಗುವುದು.

ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೆ, ನಿಮಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಗಿಡಮರಗಳನ್ನು ಸವರುವಲ್ಲಿ ಒಣಗಿದ ರೆಂಬೆ, ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನೇ ತರಲು ಹೇಳಿ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ವಯಸ್ಸಾದ ಹೆಂಗಸರು/ಗಂಡಸರು ಈ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರೊಡನೆ ಮಾತಾಡಿ. ಈಗಲೂ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 50ರಷ್ಟು, ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡಾ 70ರಷ್ಟು ಸೌದೆ ಅಥವಾ ಕಡ್ಡಿಗಳೇ ಅಡುಗೆಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ, ಆಗಾಗ ಯುಕ್ತ ಜಾಗಗಳಿರುವೆಡೆ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರು ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೆಟ್ಟು ಬೆಳಸಿ. ಶಾಲೆಯು ಇದಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಜಾಗ.

ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳನ್ನು ಅನವಶ್ಯವಾಗಿ ಉರಿಸಲೇ ಬೇಡಿ. ಬೇಡದಿದ್ದಾಗ ದೀಪ ಆರಿಸಿ. ರೇಡಿಯೋ, ಟಿವಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಲಿ ಬಿಡಲಿ, ನೋಡಲಿ, ನೋಡದಿರಲಿ ಹಾಕಿಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆಲ್ಲೋ ಓಡಾಡುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಿ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ದರ ಹೇಗಿದೆ ಮತ್ತು ಈ ದರದಲ್ಲಿ ಅದು ಎಷ್ಟು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

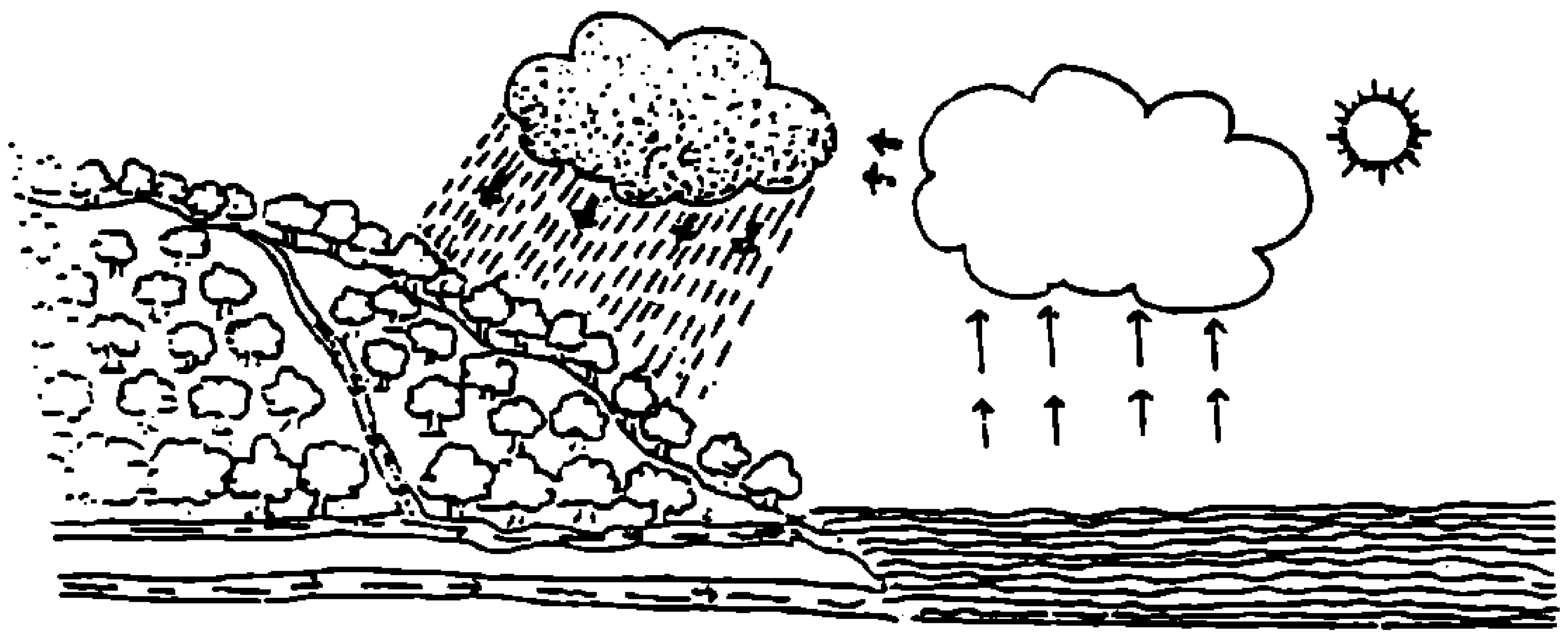
1980-85ರಲ್ಲಿ ನಮಗಿದ್ದ ಅವಶ್ಯತೆ	2004-2005ರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯತೆ
ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು-94 ಮಿಲಿಯ ಟನ್	450 ಮಿಲಿಯ ಟನ್
ತೈಲ- 32 ಮಿಲಿಯ ಟನ್	94 ಮಿಲಿಯ ಟನ್
ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ - 221 ಬಿಲಿಯನ್ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು	919 ಬಿಲಿಯನ್ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು

ಕೇವಲ 20 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅವಶ್ಯಕತೆ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ನಾವು ಏನೇನು ಕ್ರಮ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದು ಹಿರಿಯರೊಂದಿಗೆ ನೀವೂ ಸಹ ಆಲೋಚಿಸಿ. ನೀರು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಅತ್ಯವಶ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವುದು, ಅಪವ್ಯಯ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು ಇಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಒಂದೆಡೆ ಕಾಡಿದರೆ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ನೀರನ್ನು ಹಣಕೊಟ್ಟು ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬಂದಿದೆ. ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯಲು ಭಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿರುವವರು ನೀರಿಗೆ ದುಡ್ಡುಕೊಟ್ಟು, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಯಾಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಕೊಂಡು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

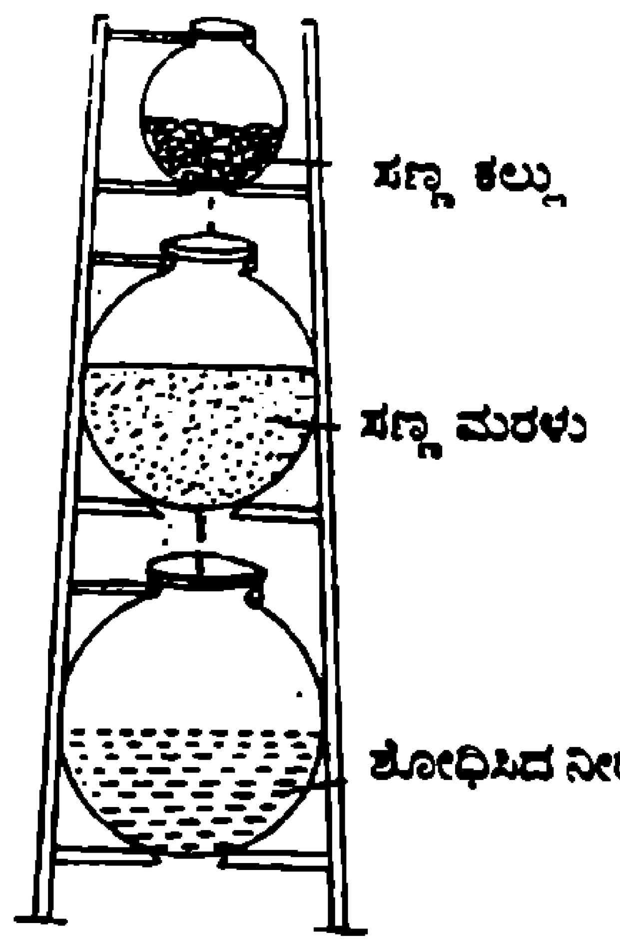
ನಮ್ಮ ಬಳಿಯೇ ದೊರೆಯುವ ನೀರನ್ನು ನಾವು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆಯೆ? ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ, ನದಿಗಳ ನೀರನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿ ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಕೈಗಾರಿಕಾ ವ್ಯರ್ಥ ನೀರನ್ನೂ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಬೋರ್‌ವೆಲ್ ನಲ್ಲಿಗಳ ಪಂಪ್‌ಗಳನ್ನು ಕೆಡಿಸಿ ಮೂರು ಹೊತ್ತೂ ನೀರು ಸುರಿದು ಹೋಗಿ ಆ ಬೋರು ಖಾಲಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ನೀರೇ ಸಿಗದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಬಾವಿ, ಬೋರ್ ನಲ್ಲಿಗಳ ಬಳಿ ತೆರೆದ ಚರಂಡಿಗಳು ಅವುಗಳಿಂದ ಮಲಿನಕಾರಕಗಳು ಒಳಗಿಳಿದು ನಾವು ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳುವುದುಂಟು. ಪ್ರಪಂಚದ ನೀರಿನ ಅಂಶದ ಕೇವಲ ಸೇಕಡಾ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಕುಡಿಯಲು, ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ನೀರು. ಇದನ್ನು ಎಷ್ಟು ಜತನದಿಂದ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ.

ಈಗ ಕಿರಿಯರಾದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾದ ನೀವು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವ. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ತೊಟ್ಟಿಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿಡಿ. ನಿಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಿ, ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ಶಿಸ್ತನ್ನು ಪರಿಪಾಲಿಸಿ. ಕೆರೆ, ಕುಂಟೆ, ನದಿಗಳ ದಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ನೀರಿಗೆ ಏನನ್ನು ಎಸೆಯಬೇಡಿ. ಇವು ಮಲಿನವಾಗುವಂತಹ ಯಾವ ಕೆಲಸವನ್ನು ನೀವು ಮಾಡಬೇಡಿ. ಮಾಡಲು ಬಿಡಬೇಡಿ.

ನೀರು ನಿರಂತರ ಚಲನಶೀಲವಾದ ಪದಾರ್ಥ. ನೀರಿನ ಅವೇ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಸಮುದ್ರ, ನದಿ, ಕೊಳಗಳನ್ನು ಸೇರಿ, ಆವಿಯಾಗಿ, ಮತ್ತೇ ಘನೀಭವಿಸಿ ಮಳೆಯಾಗಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಜಲಚಕ್ರದ ಈ ನಿರಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿ 10,000 ಲೀಟರ್ ನೀರಿನ 5 ಲೀಟರ್ ನೀರು ಈ ರೀತಿ ಚಲನಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಜಲಚಕ್ರ



ನೀರಿನ ಶುದ್ಧೀಕರಣ

ನೀವು ಕುಡಿಯಲು ಬಳಸುವ ನೀರು ಶುದ್ಧವಾಗಿರಬೇಕು. ಕುಡಿಯುವ ನೀರನ್ನು ತುಂಬುವ ಪಾತ್ರೆ/ಗಡಿಗೆ ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಿಲುಬು, ಜಿಡ್ಡುತಗುಲಿದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ತುಂಬಲು ಬಳಸಬೇಡಿ. ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಶುಭ್ರವಾದ ಬಿಳಿಯ ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಕುಡಿಯಿರಿ. ಸಾಂಪ್ರಾದಾಯಿಕ ಮೂರು ಮಡಕೆ ವಿಧಾನ ಇಂದಿಗೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಮಡಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಜಲ್ಲಿಕಲ್ಲಿನ ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲು ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ತಳದಲ್ಲಿ ತೂತು ಕೊರೆದ ಒಂದು ಮಡಕೆಗೆ ಹಾಕಿ. ಅದರಡಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ತೂತು ಕೊರೆದು ಮತ್ತೊಂದು ಮಡಕೆಯಲ್ಲಿ ಶುದ್ಧವಾದ ಮರಳನ್ನು ಹಾಕಿ. ಅದರಡಿಯಲ್ಲಿ ತೂತು ಕೊರೆಯದ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಒಂದು ಮಡಕೆಯನ್ನು ಇಡಿ. ನೀರನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಕುಡಿಯಿರಿ. ನೀರನ್ನು ಕುದಿಸಿ ಕುಡಿದರೂ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಮನೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛತೆ, ಒಳ್ಳೆಯ ನೀರು ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ನೀವು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಿ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿವೆ. ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸೂರಿನ, ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಜಾಗಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಂದ ಮಳೆ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಂದೆಡೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ದೊಡ್ಡ ತೊಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಟ್ಟರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಬೇಕಾದ ನೀರಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಶಾಲಾ ಶೌಚಾಲಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮಳೆ ನೀರನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಾಗ ಅದರಿಂದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಬಳಸಬೇಕಾಗುವುದು. ■

ಬಣ್ಣ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೀಗ ಹೊಸ ಹೊಸ ಆಯಾಮಗಳು ಬರುತ್ತಿವೆ. ಬಣ್ಣಗಳು ಅದೂ ಕಡುಬಣ್ಣಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಆಯಾಸವುಂಟುಮಾಡುತ್ತಿವೆಯೆಂಬ ಕೂಗು ಈಚೀಚೆಗೆ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿದೆ. ಹೂಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿದರೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ವರ್ಣಮಯತೆ ಕಡಿಮೆ (ಎಲೆಗಳ ಹಸಿರು ಮಾತ್ರ ವಿಶೇಷ). ಆದರೆ ಮಾನವ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಾರದಿಂದ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಲು ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಹೇರಳವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಪೈಪೋಟಿ ಸಾಗಿದೆ. ಈ ಬಣ್ಣಗಳ ಪೈಕಿ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ ಬಣ್ಣಗಳದ್ದು ಮತ್ತಷ್ಟು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಸೇರ್ಪಡೆ. ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣಗಳು ಇರುವುದು; ವೈರುಧ್ಯಮಯ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಕೆರಳಿಸುವ ಬಣ್ಣಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೇ ರಾರಾಜಿಸುವುದು ಮನಸ್ಸಿನ ಏಕಾಗ್ರತೆಗೆ ಭಂಗಕರ ಹಾಗೂ ಆಯಾಸದಾಯಕ (ದೂರದರ್ಶನದ ಕಿರುತೆರೆಯಲ್ಲಿ ರಾರಾಜಿಸುವ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ).

ಬೆಳಕು-ಜೀವಿಗಳ ಅಳಿವು-ಉಳಿವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಅಂಶ; ಆದರೆ ಆ ಬೆಳಕು ಅತಿಯಾದರೆ ಮಾಲಿನ್ಯಕಾರಕ! 'ಅತಿಯಾದರೆ ಅಮೃತವೂ ವಿಷ' ಎಂಬ ಗಾದೆ ಬದಲಾಯಿಸಿ 'ಅತಿಯಾದರೆ ದ್ಯುತಿಯೂ ವಿಷ' ಎಂಬ ಹೊಸ ಗಾದೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದೇ?

ಶೈತ್ಯಾಗಾರ

ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ, ಕಿಲ್ಲಾ, ಕುಂದಗೋಳ 581 113, ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ.

ರವಿಯ ತಂದೆ ಶೈತ್ಯಾಗಾರವನ್ನು ತಂದಾಗ ಆದ ಆನಂದ ಅಪರಿಮಿತ. ಆದರೆ ತಾಯಿ ಮಾಡಿದ ಅಡುಗೆಯನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟು 2-3 ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಅವನಿಗೆ ಉಣಬಡಿಸಿದಾಗ ಏನೋ ಕಸಿವಿಸಿ, ಆಹಾರ ತಾಜಾ ಇದ್ದ ಹಾಗೆ ಇದ್ದರೂ ಅದು ಕೆಟ್ಟಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಸಂಶಯ ಅವನಿಗೆ. ಮರುದಿನ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಕೇಳಿದನು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೊಟ್ಟ ವಿವರಣೆ ಹೀಗೆ ಇತ್ತು: ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ್ದು ಮಿಗಿಲಾಗಿ, ಕಿಣ್ವಗಳ ದಕ್ಷತೆಯೂ ಉಷ್ಣತೆಯೊಂದಿಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಕಿಣ್ವಗಳು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಳಸುವಿಕೆ ತಡವಾಗುವುದೇ ವಿನಾ ಇಲ್ಲವಾಗದು.

ಈ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಶೈತ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ, ಅಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆ $1^{0}C$ ದಿಂದ $10^{0}C$ದವರೆಗೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ

ಅನೇಕ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿಯುವ ಕುತೂಹಲ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಜವಾದದ್ದು. ಆದರೆ ಆ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತಣಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಕಠಿಣ ಸವಾಲು. ಹೀಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಎಳಿಸುವುದೂ ಉಂಟು. ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇಳುವುದು ಕಲಿಕೆಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಸಹಾಯಕವೇ. ಅನೇಕ ಲೇಖನಗಳ ಸಾರ್ಥಕತೆ ಇರುವುದು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಎಳಿಸುವಲ್ಲಿಯೇ!

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಹಾಗೆ ಜೀವಂತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ತಾವು ಬದುಕಿ ಉಳಿಯಲು, ಆಹಾರ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಯುತ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತವೆ. ಕಿಣ್ವಗಳು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೊಂದು ಜೀವಿರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ತಂಪಾದ ಶೈತ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ ಈ ಜೀವಿರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವು ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಲಭ್ಯವಾಗದು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹೆಚ್ಚಳ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶೈತ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಲವು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಕೆಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅವಧಿ ಒಂದೊಂದು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದು ತೆರನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಶೈತಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟರೆ, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಶೈತಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಇಡಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ■

ಶೈತ್ಯಾಗಾರದ ತತ್ವ

ದ್ರವವೊಂದರ ಆವಿಯನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು? ತಂಪುಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಆವಿಯ ಕಣಗಳು ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಒತ್ತಟ್ಟಾಗಿ ದ್ರವಗಳಾಗುವವು.

ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಒತ್ತಟ್ಟಿಗೆ ತಂದಾಗ ಆ ಕಣಗಳು ದ್ರವವಾಗಬಲ್ಲವೆ? ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕ್ವಚಿತ್ತಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಂಡಾತ - ಮೈಕೆಲ್ ಫ್ಯಾರಡೆ

ತಂಪುಗೊಳಿಸಿ ಆವಿಯನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಆವಿಯನ್ನು ಸಂಪೀಡನೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಆವಿಗೊಳಿಸುವುದೇ ಶೈತ್ಯಾಗಾರದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ.

2001ನೇ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ 'ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ' - ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತರಗಳು:

ಪ್ರಸಂಗ ಒಂದು:

'ಗೂಳಿಯನ್ನು ಕೆಡವಲು ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ರಾಗಿ ಚೆಲ್ಲುವುದೇ ಪರಿಹಾರ.' ಈ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಅನೇಕರು ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ; ಕೆಲವರು ಪತ್ರವನ್ನೂ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಕೆಲವೇ ಮಂದಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವವನ್ನು ಚಿತ್ರದುರ್ಗದ ಗುಯಿಲಾಳುವಿನ ಜವಳಿ ಹನುಮಪ್ಪ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ಶ್ರೀ.ಎಂ.ಆರ್.ದಾಸೇಗೌಡರು ಸರಿಯಾಗಿ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ : ರಾಗಿಯು ದುಂಡನೆಯ ಧಾನ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದು ನೆಲದ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನೆಲ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಘರ್ಷಣೆ ರಾಗಿಗೆ ಕಡಿಮೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಗೂಳಿ ರಾಗಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಟ್ಟಾಗ ಜಾರುವುದು ಹಾಗೂ ಆಯ ತಪ್ಪುವುದು ಸಹಜ.

ಪ್ರಸಂಗ ಎರಡು:

ನೀರನ್ನು ತರಲು ಆತ ವಸ್ತ್ರವನ್ನು ನೆನಸಿದ. ಒದ್ದೆ ವಸ್ತ್ರವನ್ನು ರಾಜಕುಮಾರನ ಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ಹಿಂಡಿದಾಗ ಆತನ ಬಾಯಾರಿಕೆ ತಣಿಯಿತು. ಇದಕ್ಕೂ ಉತ್ತರಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಂದಿವೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ಯಾರು ಬರೆದಿಲ್ಲ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ ರಂಧ್ರಮಯ ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಸೆಳೆತದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಗುವ ಲೋಮನಾಳದ ಏರಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ (ಸ್ಪಂಜು ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ!).

ಪ್ರಸಂಗ ಮೂರು :

(i). ಅಡಕೆಯನ್ನು ಎಲೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿ ನೀರಿಗೆಸೆದರೆ ಎಲೆ ಅಡಕೆಗಳೆರಡೂ ಮುಳುಗುವುವು.

(ii) ಎಲೆಯನ್ನು ತೇಲಿ ಬಿಟ್ಟು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಡಕೆಯನ್ನು ಎಲೆಯ ಮೇಲಿರಿಸಿದರೆ ಎರಡೂ ತೇಲುವುವು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ : ಎಲೆ ಮತ್ತು ಅಡಕೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ತೂಕದ ಪರಿಣಾಮವು ಕಡಿಮೆ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಮೇಲೆ ಆಗಿ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿ ಅಡಕೆ ಎಲೆಗಳು ಮುಳುಗುವವು.

ತೇಲುವ ಎಲೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ತೂಕ ಹರಡಿ ಹೋಗುವ ಕಾರಣ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿ ಎಲೆ ಅಡಕೆಗಳು ತೇಲುವವು.

' ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ'- ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಪ್ಪೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಬಂದಿದ್ದುಂಟು; ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ ಎಂದು ಅನಂತರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಬಂದವು. ಈ ಬಾರಿ ಅನೇಕರು ದೂರವಾಣಿ ಮೂಲಕ/ಪತ್ರ ಮುಖೇನ ಉತ್ತರ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಪೈಕಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ, ಸಾರ್ವಜನಿಕರೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆಲ್ಲಾ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು.

ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಜನಪ್ರಿಯ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಈ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗೆ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ನಮ್ಮ ಲೇಖಕ ಬಳಗದ ಸದಸ್ಯರು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸಂಗ; ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೇ ಅಲ್ಲದೆ ಉತ್ತರವನ್ನೂ ಲೇಖಕರು ಕಳುಹಿಸಲು ಕೋರಿಕೆ. ಉಳಿದ ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೂ ಪೂರಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಮನವಿ.

ಉತ್ತರದ ಹಿಂದೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವವಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ 'ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ'- ಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ.

ಪ್ರಸಂಗ ನಾಲ್ಕು

'ಡ್ರೈಐಸ್' ಇಲ್ಲವೇ ಘನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಮೇಲೆ ಕುದಿಯುವ ನೀರೆರಚಿದಾಗ ಈ ಕೃತಕ ಮೋಡ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ: ಘನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಉತ್ಪತನ

ಪ್ರಸಂಗ ಐದು :

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅನೇಕ ಉತ್ತರಗಳಿವೆ. ಆ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಉತ್ತರ ಇದು. ದೀಪದ ಬತ್ತಿಯ ನಡುವೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಮತ್ತು ಸಕ್ಕರೆಯ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ಸಲ್ಫೂರಿಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದ ಮಂತ್ರದಂಡ ಸೋಕಿಸಿದರೆ ಬತ್ತಿ ಕೂಡಲೇ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತತ್ವ: ಉರಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಇಂಧನವನ್ನು ಬತ್ತಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣವನ್ನು ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ಬತ್ತಿಯ ನಡುವೆ ಆಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಿದ ಶ್ರೀಮತಿ.ಪಿ.ಎಫ್. ಕಂಪೋಜಿ, ಎಂ.ಸಿ.ಎಸ್, ಸೂಡಿ, ರೋಣ.ತಾ.-ಇವರಿಗೆ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು. ■

ಮಾನ್ಯ ಲೇಖಕರ ಗಮನಕ್ಕೆ

(ಅ) ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಅಂಕಣವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಕರ್ಷಕಗೊಳಿಸಲು ಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ ಅಂಕಣಗಳಿಸಿದ ಜನಪ್ರಿಯತೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮಾನ್ಯ ಲೇಖಕರು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ.

(1) ಹತ್ತೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರಬೇಕು.
(2) ಕಲಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತಿರಬೇಕು.
(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕುವಂತಿರದೆ, ಅದೊಂದು ಆಲೋಚನಾ ಸಾಹಸವಾಗಿ/ಒಗಟಾಗಿ ತೋರಬೇಕು.
(4) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಗೆ ಪ್ರಚೋದಕವಾಗಿರಬೇಕು.

(ಆ) ಚಕ್ರಬಂಧ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆ:

(1) ಚಕ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿರುವ ಶಬ್ದಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ನೇರ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವಾಗಿರಬೇಕು.
(2) ಚಕ್ರಬಂಧದಲ್ಲಿ ಸಮಮಿತಿ ಇರಬೇಕು.
(3) ನೀಡುವ ಸುಳುಹುಗಳು ತಿಳಿನಗೆ ಉಂಟುಮಾಡುವಂತಿರಬೇಕು.

(ಇ) ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುತ್ತಿರುವ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾನ್ಯ ಲೇಖಕರು ಆ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

(ಈ) ಇತರೆ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ಕೋರಿಕೆ.

(ಉ) ಲಘುಹಾಸ್ಯ ಧೋರಣೆಯ ಲೇಖನಗಳು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ.

(ಊ) ಚಿತ್ರಯುತ ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ಆದ್ಯತೆ ಇದೆ.

(ಋ) 'ತಪ್ಪು-ಒಪ್ಪುಗೊಳಿಸು' ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಐತಿಹಾಸಿಕ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನುಳ್ಳ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಕೋರಿಕೆ.

ಪರಿಸರ

ಸಿ.ಡಿ.ಪಾಟೀಲ್, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಎಲ್.ವಿ.ಡಿ. ಕಾಲೇಜು, ರಾಯಚೂರು 584 101

1. ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವನ್ನು ಮೊದಲು ಬಳಸಿದವರಾರು?

2. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ಸ್ಥಾಪನೆಗೊಂಡ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನ ಯಾವುದು?

3. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ?

4. ಮಾನವ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗೋಲ ಎಂಬ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದವರಾರು?

5. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅರಣ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಚಿಪ್ಕೊ ಚಳುವಳಿ ಯಾವಾಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು?

6. ಜೀವಿಗೋಲದ (ಬಯೋಸ್ಫಿಯರ್) ದ ದಪ್ಪ ಎಷ್ಟು?

7. ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೆಂಪು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೊತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ ತಯಾರಿಸಿದವರಾರು?

8. ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಯಾವ ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು?

9. ಕಾಡುನಾಶದಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಎಷ್ಟು ಮೇಲ್ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ?

10. ರಾಯಚೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಾಖೋತ್ಪನ್ನ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ದಿವಸ ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾಗುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನ ಪ್ರಮಾಣವೆಷ್ಟು ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾರುಬೂದಿಯ ಪ್ರಮಾಣವೆಷ್ಟು?

11. ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ವನ್ಯ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಗೆ ಹೆಸರಾದ 18 ಅಗ್ರ ತಾಣಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ - ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟಿವೆ? ■

ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು ಸುಲಭ; ಉತ್ತರ ಹೇಳುವುದು ಕಠಿಣ ಎಂಬುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಂಬಿಕೆ. ಆದರೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸವಾಲೇ ಸರಿ!

ಪರಿಹಾರವೂ ಸಮಸ್ಯೆಯಾದೀತು!

ಬೆವರಿನ ದುರ್ನಾತಕ್ಕೇನು ಕಾರಣ?

ಬೆವರು, ಗಾಳಿ, ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು. ವಾಸ್ತವವೆಂದರೆ ಬೆವರಿಗೆ ವಾಸನೆಯೇ ಇಲ್ಲ! ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ವರ್ತನೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ಬೆವರು ವಾಸನೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆವರು, ವಾಸನೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ ವಾಸನೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ವಸ್ತು ಎಂಬುದು ಸರಿಯಾದ ವಿವರಣೆ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ?

* ಬೆವರು ಬರದಂತೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಚರ್ಮವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ, ದೇಹವನ್ನು ತಂಪಾಗಿಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅದು ಬೇಕು.
* ಗಾಳಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲವಾಗಿಸಲು ಬರದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದಿಲ್ಲದೆ ನಾವು ಬದುಕಲಾರೆವು.
* ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವುದೂ ಪರಿಹಾರವಲ್ಲ. ಅದಿಲ್ಲದೆ ಇಡ್ಲಿ, ದೋಸೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ವಸ್ತುಗಳು ಕೊಳೆತು ಗೊಬ್ಬರವಾಗವು.
* ಸುಗಂಧ ಬಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಪರಿಹಾರವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಮೂಗಿಗೆ ಪೀಡೆಯಾಗಬಹುದು. ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಅಲರ್ಜಿಯಾಗಬಹುದು.
* ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣ ಮನುಷ್ಯನೇ. ಆತನೂ ಪರಿಸರದ ಅಂಗವೇ. ಅವನೂ ಉಳಿಯಬೇಕು. ಆದರೆ ಅವನೊಬ್ಬನೇ ಉಳಿಯಬಲ್ಲನೇ?
* ನೀರಿನಿಂದ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಮೈ ತೊಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದೊಂದೇ ಪರಿಹಾರ.
* ನಿಸರ್ಗದ ಪ್ರತಿಕೂಲಕರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಂಚ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಪರಿಹಾರವೇ! ಆತುರದ ಪೂರ್ಣ ಪರಿಹಾರ ಮಾಡಲು ಹೋಗಿ ದೀರ್ಘಾವಧಿ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿದೆಯೇ?

ತ್ರಿವಿಕ್ರಮ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು

ಪುಸ್ತಕ	: ತ್ರಿವಿಕ್ರಮ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು
ಸಂ.	: ಟಿ.ಆರ್.ಅನಂತರಾಮು
ಪ್ರಕಾಶಕರು	: ಸಿ ವಿ ಜಿ ಪಬ್ಲಿಕೇಷನ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು
ಮೊದಲ ಮುದ್ರಣ	: 2000
ಪುಟಗಳು	: VI + 234
ಬೆಲೆ	: ರೂ.175/-

'ವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೋದಿದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದ ಪರಿಚಯ ಆಗಲಾರದು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಅವರು ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆ; ಆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಅನುಸರಿಸುವ ಕ್ರಮ; ತನ್ಮಯತೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಶ್ರಮಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾತ್ರ ಈ ವಿಧಾನದ ಬಗೆಗೆ ಅರಿವನ್ನು ಗೌರವವನ್ನೂ ಮೂಡಿಸಬಲ್ಲದು' - ಎಂಬಂರ್ಥದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸಿದ್ದುಂಟು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗಳ ಅಂತಿಮ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಮಾತ್ರ, ಅದೂ ನಿರಂತರತೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ, ಕಾಲಾನುಕ್ರಮತೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಇತಿಹಾಸದ ರೋಚಕ ಕತೆಯಾಗಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಸುಳುಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಳಾಗಲಿ ತಲಪುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನ ಚರಿತ್ರೆ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಸಾಹಸಗಾಥೆಯ ಬರವಣಿಗೆಗೆ ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುವ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಲೇಖನಗಳು ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ 'ತ್ರಿವಿಕ್ರಮ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು' ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವ ಕೃತಿ. ನಮ್ಮ ನಡುವೆಯೇ ಇರುವ ಆಗಿಹೋದ ದಿಗ್ಗಜರ ಗಜಗಮನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ವಿವಿಧ ಲೇಖಕರು ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದು ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ದಿಗಂತದ ತಾರೆ ಶ್ರೀ.ಅನಂತರಾಮು ಟಿ.ಆರ್ ಅವರು ಈ ಕೃತಿಯನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಮೇರು ಸಾಧನೆಗೈದ 13 ವಿಶೇಷಜ್ಞರನ್ನು ಈ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಧನೆ ಕೈಕೊಂಡವರನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು - ಸಾಹಿತಿಗಳನ್ನೊ ಸಮಾಜ ಸುಧಾರಕರನ್ನೋ ಪರಿಚಯಿಸಿದಷ್ಟು ಸರಳವಲ್ಲ! ಸಾಹಿತಿಗಳ/ ಸಮಾಜ ಸುಧಾರಕರ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರು ಗ್ರಹಿಸಬಲ್ಲರು; ಅವರ ವರ್ತನೆ/ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಅವರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದೊಂದಿಗೆ ತಳುಕು ಹಾಕಲು ಲೇಖಕರಿಗೇನೂ ಶ್ರಮವಾಗದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಇಲ್ಲವೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡವರ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯುವಾಗ ಹೀಗಾಗದು. ಅವರ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವಾಗ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ತಾಂತ್ರಿಕಪದಗಳು ಕಾಲಿಗೆ ತೊಡರಿ ಓದುಗರನ್ನು ಘಾಸಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಧನೆಗಳೇ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಉಳಿದು ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಅವು ಬಿಂಬಿಸುವುದು ಬೌದ್ಧಿಕ ಮಗ್ಗಲನ್ನು ಮಾತ್ರ. ವಿಜ್ಞಾನಿ/ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮಾನವೀಯ ಭಾವುಕ ಪ್ರಸಂಗಗಳನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬೇರೆ ಪ್ರಸಂಗಗಳನ್ನೇ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆ ಬಗೆಯ ಪ್ರಸಂಗಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯೇ ಕಡಿಮೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಮಾಜಿಕರಿಂದ ದೂರ ಉಳಿದ ಏಕಾಂಗಿ ವೀರರು. ಆಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ನಡೆದ ಪ್ರಸಂಗಗಳೂ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ದಾಖಲಾಗಿರದು.

ಈ ಎಲ್ಲ ಮಿತಿಗಳ ನಡುವೆಯೂ ಸಾಧಕರ ಸಾರ್ಥಕ ಬದುಕನ್ನು ರೋಚಕವಾಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಲೇಖಕರು ಅನೇಕ

ಆಕರ್ಷಕ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಓದಲು ಚೆನ್ನು; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ! ಅದೇ ಬಗೆಯ ಕೃತಿ ರಚನೆಗೆ ಪ್ರಚೋದಕವಾಗಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೂ ಆ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಕೃತಿ ರಚನೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ ಒತ್ತಾಸೆ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಮೂಡಿದ್ದು; ಬರೆದಾಗ ಆಗಿರಬಹುದಾದ ಧನ್ಯಭಾವ- ಇವುಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಆಗ ಕೃತಿ ಓದುಗನಿಗೊಂದು ಸುಸಂಸ್ಕೃತ ಸಂತೃಪ್ತಿ ನೀಡಬಲ್ಲದು.

ಆದರೆ ಇವೆಲ್ಲಾ ಆಗುವ ಮೊದಲು ಓದಬೇಕಲ್ಲಾ! ಅದಿಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ - ಸಮುದ್ರದ ನಡುವೆ ಬಾಯಾರಿದವರ ಬದುಕು! ಒಲ್ಲೆನೆನ್ನುವುದರ ಬದಲು - ಎಲ್ಲಿ, ಹೇಗಿದೆ ನೋಡೋಣ ಎನ್ನುವ ಧೋರಣೆ ಎಲ್ಲರಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಿ.

ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಯುವಜನತೆಗೆ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕ ರೂಪಿಸಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಿಗೂ ಮಾದರಿ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಈ ಬರಹಗಳು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಓದಬಹುದಾದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಾಲಿಗೆ 'ತ್ರಿವಿಕ್ರಮ ಹೆಜ್ಜೆ' ಒಂದು ದಾಪುಗಾಲು. ಕೊಂಡು ಕೊಂಡಾಡಲು ಕನ್ನಡಿಗರು ಓದುವ ಮನಸ್ಸು ಮಾಡಿದರೆ ಇಂತಹ ಕೃತಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಕಾಣಲು ದಾರಿಯಾದೀತು. ■

ಹಿಂದುಳಿದ ವರ್ಗ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಯೋಜನೆ

ಶೈಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಹಿಂದುಳಿದು ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ ಶೋಷಿತರಾದವರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಒತ್ತುಕೊಟ್ಟು ಅವರಿಗೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ನ್ಯಾಯ ಒದಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಮಾನತೆ ಸಾಧಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಇದು "ಸರ್ವೇಜನಾಃ ಸುಖಿನೋಭವಂತು" ಎಂಬ ಧ್ಯೇಯ ಈಡೇರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ದೂರದೃಷ್ಟಿ ನಾಯಕ ಶ್ರೀ.ಎಸ್.ಎಂ.ಕೃಷ್ಣ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದ ಪ್ರಸಕ್ತ ಸರ್ಕಾರದ ಮಹೋದ್ದೇಶವೇ ಇದು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ, ಸರ್ಕಾರ ಹಿಂದುಳಿದವರ, ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತರ, ದೀನದಲಿತರ ಹಾಗೂ ಶೋಷಿತರ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ನೂತರ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವರಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಆಶಾಕಿರಣವನ್ನೇ ಮೂಡಿಸಿದೆ.

ಸಮಾಜ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ

ಹಿಂದುಳಿದ ವರ್ಗಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ:-

* ಇಲಾಖೆಯ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಅನುಷ್ಠಾನದ ಮೂಲಕ 6,10,733 ಫಲಾನುಭವಿಗಳಿಗೆ ರೂ.86 ಕೋಟಿ ನೆರವು. * ಪ್ರಸಕ್ತ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಇಲಾಖೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕಾಗಿ ರೂ.108.07 ಕೋಟಿ ಅನುದಾನ. * 20 ಮೆಟ್ರಿಕ್ ನಂತರದ ಬಾಲಕಿಯರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಲಯಗಳು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ನಂತರದ ಬಾಲಕರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ನಿಲಯಕ್ಕೆ ಮಂಜೂರು. ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1,050 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು. * ಒಟ್ಟು ರೂ.585.49 ಲಕ್ಷಗಳ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ 40 ಮೆಟ್ರಿಕ್ - ಪೂರ್ವ ಹಾಗೂ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ನಂತರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ನಿಲಯಗಳ ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ ಪೂರ್ಣ. 2,55,769 ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪೂರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನಕ್ಕಾಗಿ ರೂ.271.42 ಲಕ್ಷ, 91,621 ಮೆಟ್ರಿಕ್ ನಂತರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರೂ.257.07 ಲಕ್ಷ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನ ವಿತರಣೆ. * ರೂ.532.37 ಲಕ್ಷಗಳ ಮೌಲ್ಯದ 1,67,340 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಶುಲ್ಕ ವಿನಾಯಿತಿ ಸೌಲಭ್ಯ. * ಮಾಂಗಲ್ಯ ಭಾಗ್ಯ ಯೋಜನೆಯಡಿಯಲ್ಲಿ ರೂ.22.10 ಲಕ್ಷಗಳ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ 442 ಫಲಾನುಭವಿಗಳಿಗೆ ಆರ್ಥಿಕ ಸಹಾಯ. * 15,296 ಫಲಾನುಭವಿಗಳಿಗೆ ಕರ್ನಾಟಕ ಹಿಂದುಳಿದ ವರ್ಗಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ನಿಗಮದ ಮೂಲಕ ರೂ.2,119.17 ಲಕ್ಷ ಆರ್ಥಿಕ ನೆರವು.

ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ:-

*ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಇಲಾಖೆ 1999-2000ನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ. ಪ್ರಸಕ್ತ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಈ ಇಲಾಖೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಜಾರಿಗಾಗಿ ರೂ.263.40 ಲಕ್ಷ ಅನುದಾನ ಬಿಡುಗಡೆ. * ಶಿವಮೊಗ್ಗ, ಬಳ್ಳಾರಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಬೆಳಗಾಂ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಮೊರಾರ್ಜಿ ದೇಸಾಯಿ ವಸತಿಶಾಲೆಗಳ ಪ್ರಾರಂಭ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಚಿತ ಶಿಕ್ಷಣ, ಊಟ ಮತ್ತು ವಸತಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ರೂ.60.00 ಲಕ್ಷಗಳ ವೆಚ್ಚ. * ಮೆಟ್ರಿಕ್ ನಂತರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಗಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರು, ಮೈಸೂರು, ಧಾರವಾಡ, ಮಂಗಳೂರು ಮತ್ತು ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ 5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಲಯಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ. * ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಾಗಿ ಸಮುದಾಯ ಭವನಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತ ಸ್ವಯಂಸೇವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ರೂ.5 ಲಕ್ಷ ಅನುದಾನ. ಈ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ರೂ.50 ಲಕ್ಷ ಮೀಸಲು. * ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತರ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಐ.ಟಿ.ಐ/ಡಿಪ್ಲೋಮಾ ತರಗತಿಗಳ 840ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರೂ.9.25 ಲಕ್ಷ ಶಿಷ್ಯವೇತನ. * 52 ಕಾನೂನು ಪದವೀಧರರಿಗೆ ನ್ಯಾಯಾಂಗ ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ. * ರೂ.1,536.42 ಲಕ್ಷಗಳ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ 12,047 ಫಲಾನುಭವಿಗಳಿಗೆ ಕರ್ನಾಟಕ ಅಲ್ಪಸಂಖ್ಯಾತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ನಿಗಮದ ಮೂಲಕ ನೆರವು.

ಸಾಧಿಸಿದ್ದು ಬಹಳಷ್ಟು, ಸಾಧಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಇನ್ನೂ ಬಹಳಷ್ಟು

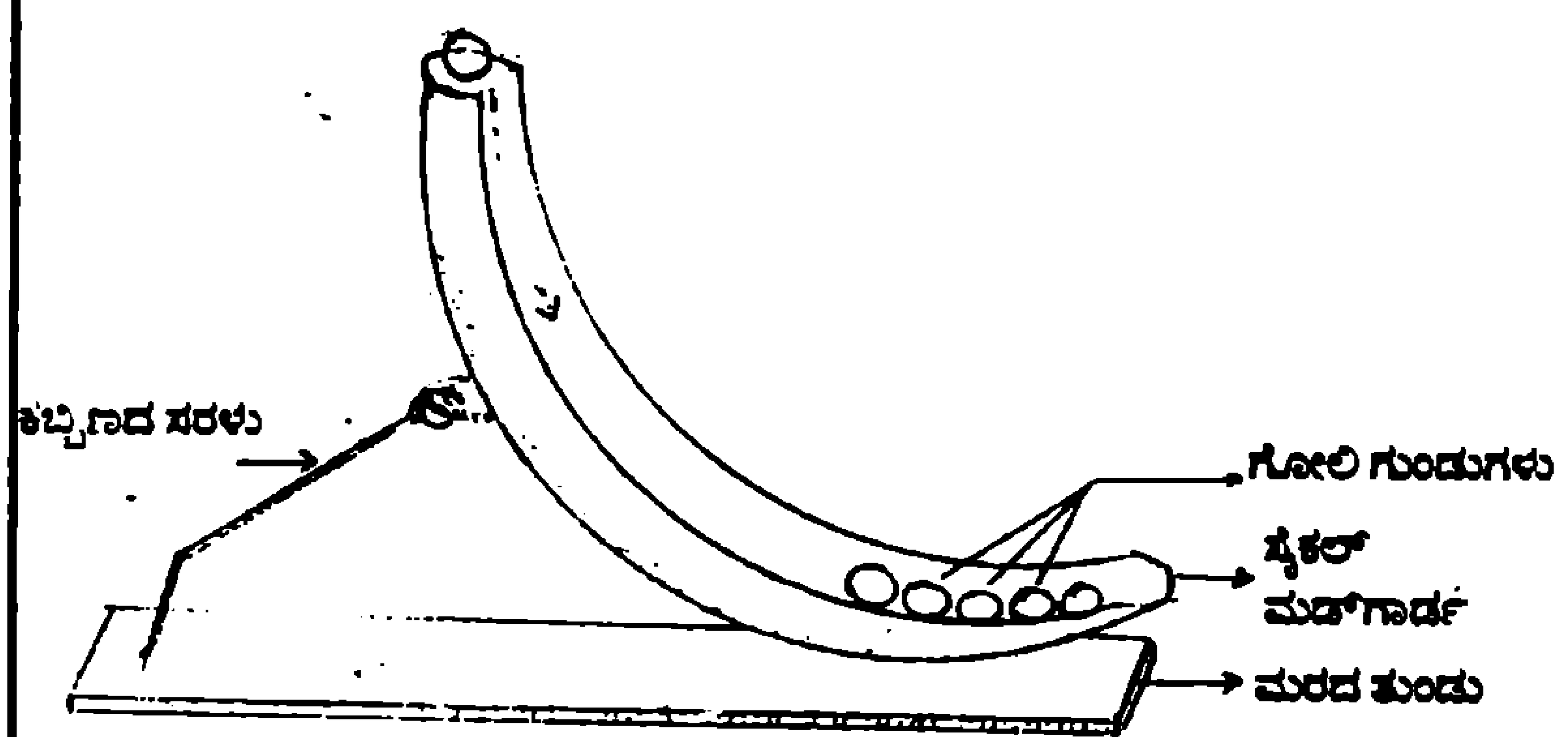
ಕರ್ನಾಟಕ ವಾರ್ತೆ

ಸಂವೇಗದ ನಿತ್ಯತ್ವ ನಿಯಮ

ಸಂಜೀವಕುಮಾರ ಡಿ.ಪಾಟೀಲ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು,
ಚಾಲುಕ್ಯನಗರ, ವಿಜಾಪುರ 586 103.

ಉಪಕರಣ:

ಹಳೆಯ ಸೈಕಲ್ ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್ (ಮುಂದಿನ ಗಾಲಿಯದು), ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳು, ಮರದ ಅಥವಾ ಪ್ಲೈವುಡ್ ತುಂಡು (80 ಸೆಮೀ x 7 ಸೆಮೀ), ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಕನಿಷ್ಠ ಆರು ಗೋಲಿಗುಂಡುಗಳು.



ತತ್ವ:

ಬಾಹ್ಯ ಬಲಪ್ರಯೋಗವಿಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದರೆ ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ರೇಖಿಯ ಸಂವೇಗ ಡಿಕ್ಕಿಗೆ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಡಿಕ್ಕಿಗೆ ಅನಂತರ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವೊಂದು ಸ್ಥಿರವಸ್ತುವನ್ನು ತಾಡಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮದ ಅಗಾಧತೆಯು ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನೂ ಹಾಗೆಯೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ಪ್ರಯೋಗದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ವಿಪುಲ ಅವಕಾಶಗಳಿವೆ. ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು - ಚಲಿಸುವ ಗೋಲಿಗಳ/ಸ್ಥಿರಗೋಲಿಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಬದಲಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನ ಓರೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಗೋಲಿಗಳು ಕೆಳಗೆ ಬರುವ ವೇಗವನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಬಗೆಗೆ ಆಲೋಚಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಅನ್ವಯ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಒದಗಿಸುವವು. 'ಸಂವೇಗ'- ಪದವನ್ನು ಆತ್ಮೀಯವಾಗಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಈ ಪ್ರಯೋಗದ್ದು.

ವಿಧಾನ:

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸೈಕಲ್ ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮರದ ತುಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು.

ಗೋಲಿ ಗುಂಡುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೆಳಗೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ಪರಿಣಾಮ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಿರಿ.

1. ಆರು ಗೋಲಿಗುಂಡುಗಳ ಪೈಕಿ ಐದನ್ನು ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿರಿಸಿ. ಒಂದನ್ನು ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನ ಎತ್ತರದ ತುದಿಯಿಂದ ಜಾರುವಂತೆ ಮಾಡಿ.
2. ಈಗ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿರಿಸಿ ಎರಡು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಅದರ ಎತ್ತರ ತುದಿಯಿಂದ ಏಕ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಜಾರುವಂತೆ ಮಾಡಿ.
3. ಅನಂತರ ಅದೇ ರೀತಿ ಮೂರು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿರಿಸಿ ಉಳಿದ ಮೂರು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಅದರ ತುದಿಯಿಂದ ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಜಾರುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

4. ಈಗ ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಗೋಲಿಗುಂಡನ್ನಿರಿಸಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನ ಎತ್ತರದ ತುದಿಯಿಂದ ಮೊದಲು ಒಂದು ಅನಂತರ ಎರಡು ಗುಂಡುಗಳು ಜಾರುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇತರ ಸಂಭವನೀಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ.

ವಿವರಣೆ:

ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಳಸುವ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣ 'ಸಂವೇಗದ' ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಅನಂತರ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ವಸ್ತುವೊಂದರಿಂದರಲ್ಲಿರುವ ಚಲನೆಯು ಕೇವಲ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸದೆ, ಆದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಮೇಲೂ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಭೌತಪರಿಮಾಣವೇ ಸಂವೇಗ. ಇವನ್ನು ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅದು ಪಡೆದಿರುವ ವೇಗದ ಗುಣಲಬ್ದದಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುವುದೇನೆಂದರೆ ಮಡ್‌ಗಾರ್ಡ್‌ನೊಳಗೆ ಎಷ್ಟೆ ಗೋಲಿಗುಂಡುಗಳಿದ್ದರೂ ಅದರ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯಿಂದ ನೀವು ಎಷ್ಟು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಜಾರಲು ಬಿಡುವಿರೋ, ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗುಂಡುಗಳು ಮಾತ್ರ ಹೊರಗೆ ಜಿಗಿಯುವವು.

x ಗುಂಡುಗಳ ಸಂವೇಗವು ಸ್ಥಿರ ಗುಂಡುಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾದಾಗ x ಗುಂಡುಗಳ ಸಂವೇಗ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗೋಲಿಗುಂಡುಗಳ ರೇಖಿಯ ಸಂವೇಗವು ಡಿಕ್ಕಿಯ ಮೊದಲು ಮತ್ತು ಡಿಕ್ಕಿಯ ಅನಂತರವು ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುವುದು. ■

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 012

ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ 35 ಮಿಮೀಬಣ್ಣದ ಸ್ಲೈಡುಗಳು ಹಾಗೂ ಅಲ್ಪ ಬೆಲೆಯ ಬೋಧನೋಪಕರಣಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಪರಿಷ್ಕೃತ ದರ

ಸ್ಲೈಡುಗಳ ಹೆಸರು	ಸ್ಲೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಬೆಲೆ.ರೂ
1. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ (ಪಠ್ಯಪೂರಕ)	60	720-00
2. ಶಿಲೆಗಳು ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳು (ಪಠ್ಯಪೂರಕ)	48	576-00
3. ಭೂಕಂಪ (ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡದ್ದು)	38	456-00
4. ಮಾನವ ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ (ಪಠ್ಯಪೂರಕ)	60	780-00
5. ಹಾವುಗಳು (ಕುತೂಹಲಕರ ಚಿತ್ರಗಳು)	32	672-00
6. ಆರೋಗ್ಯ (ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಪ್ರಸಕ್ತವಾದುದು)	48	576-00
7. ಪರಿಸರ ಸ್ನೇಹಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು (ಹವ್ಯಾಸಿಗಳಿಗೆ ಪೂರಕ)	50	600-00
8. ಕರ್ನಾಟಕದ ಅರಣ್ಯಗಳು (ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆಗೆ ಪೂರಕ)	40	480-00
9. ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ (ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಪೂರಕ)	01	75-00
10. ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್ (ಪಕ್ಷಿವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಸೂಕ್ತ)	01	150-00
11. ಪರಿದರ್ಶಕ (ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಪೂರಕ)	01	20-00

ಆಸಕ್ತರು ಪ್ರತಿ ಸ್ಲೈಡ್ ಸೆಟ್‌ಗೆ ರೂ.40-00ರಂತೆ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ/ಡಿ.ಡಿ ಮೂಲಕ ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯವರಿಗೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಮೇಲಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿ. ಸ್ಲೈಡುಗಳನ್ನು ನೋಂದಾಯಿತ ಅಂಚೆ ಮೂಲಕ ನೀವು ತಿಳಿಸಿರುವ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾವಿಯ ಸಮಸ್ಯೆ

-1-

ಸಿದ್ದೇಶ್ವರನ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಬಾವಿ ತೋಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಎಲ್ಲಿ ನೀರು ಬರುವುದಿಲ್ಲವೋ ಎಂಬ ಆತಂಕ ಮನೆಯವರನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳು ತೋಡುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಮನೆಯವರಿಗೆಲ್ಲಾ ಸಂಭ್ರಮವೋ ಸಂಭ್ರಮ. ಗಂಗೆ ಪೂಜೆ ಮಾಡಿಸಿ ಸಿಹಿ ಹಂಚಿದರು. ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕೆ ತೋಡಲು ಹೊರಟಾಗ ದಡ ಕುಸಿಯತೊಡಗಿತು. ಆಗ ನೆರೆಹೊರೆಯವರ ಸಲಹೆಯ ಮೇರೆಗೆ ಬಾವಿಗೆ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಬಳೆ ಹಾಕಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು.

ಬಾವಿಗೆ ಹಾಕಲು ತಂದ ಸಿಮೆಂಟು ಬಳೆಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾ ನಿಂತಿದ್ದ ಸಿದ್ದೇಶ್ವರನಿಗೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ನಗು ಬಂದಿತು. 'ನಾವೇನೋ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಬಾವಿ ತೋಡಿದ್ದರಿಂದ ಸಿಮೆಂಟು ಬಳೆ ಹಾಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಚಚ್ಚೌಕದ ಬಾವಿ ತೋಡಿದ್ದರೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು' ಎನಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅವನ ಗೆಳೆಯ ವಿಕಾಸನಿಗೆ ಹೇಳಿದ. ಆಗ ವಿಕಾಸ ಹೇಳಿದ - 'ಅಯ್ಯೋ ಮಂಕೇ, ಯಾರೂ ಚೌಕಾಕಾರದ ಬಾವಿ ತೋಡುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ನೀನೆಲ್ಲಾದರೂ ಚೌಕಾಕಾರದ/ಆಯತಾಕಾರದ ಬಾವಿಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀಯಾ?' ಸಿದ್ದೇಶ್ವರನಿಗೆ ಕೂಡಲೇ ಸಂದೇಹವುಂಟಾಯಿತು. 'ಅದೇಕೆ, ಬಾವಿಯ ಆಕಾರ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಮಾದರಿಯದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ?'. ವಿಕಾಸ ಇನ್ನೂ ಹೇಳಿದ 'ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲವೋ, ತೂತು ಕೊರೆಯುವಾಗ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ, ಮರದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ತುಲಾಕಾರದ ಬಾಯಿ ಇರುವ ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಆಕಾರವೇ ಇರುತ್ತದೆ. 'ಬೋರ್‌ವೆಲ್' ಅಂತೂ ಕೊಳವೆಬಾವಿ ಎಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧ' ಎಂದ. ಸಿದ್ದೇಶ್ವರನಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತೂ ಕೆರಳಿತು. ಉತ್ತರಕ್ಕಾಗಿ ಪರದಾಡುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಹುಡುಕಿ ಹೇಳುವಿರಾ?

-2-

ಗುಂಡಣ್ಣನ ತಂದೆಗೆ ಜ್ವರ ಬಂದಿತ್ತು. ಅವರ ತಾಯಿ ಮೋಸಂಬಿ ಹಣ್ಣು ತಂದುಕೊಡುವಂತೆ ಗುಂಡಣ್ಣನಿಗೆ ಹೇಳಿದಳು. ಅವನು ಹಣ್ಣಿನಂಗಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ನೋಡಿದಾಗ ಕಿತ್ತಳೆ, ಮೋಸಂಬಿ ಹಾಗೂ ಸೇಬಿನ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಚಚ್ಚೌಕನಾಗಿ ಜೋಡಿಸಬಾರದೇಕೆ ಎಂದು ಸಂದೇಹ ಬಂದ ಕಾರಣ ಗುಂಡಣ್ಣ ಆ ಕುರಿತು ಅಂಗಡಿಯವನನ್ನು ಕೇಳಿದ - 'ಹಾಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ನಮಗಂತೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಸ್ವಾಮಿ. ನೀವು ಜೋಡಿಸಿ ಕೊಡಿ ನೋಡುವಾ', ಎಂದು ಅಂಗಡಿಯವ ಹೇಳಿದ. ಮನೆಗೆ ಬಂದು ತಾನು ತಂದ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಚಚ್ಚೌಕನಾಗಿ ಜೋಡಿಸ ಹೋದರೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗೇಕೆಂಬ ಚಿಂತೆ ಗುಂಡಣ್ಣನನ್ನು ಕಾಡಿದೆ. ನೀವೇನಾದರೂ ಸಮಜಾಯಿಷಿ ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ?

-3-

ಗುಂಡಣ್ಣ ತಾನು ಹಣ್ಣುಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅವನ ಗೆಳೆಯ ರಂಗಸ್ವಾಮಿ ಸಿಕ್ಕಿದ. ಅವನೆದುರು ಗುಂಡಣ್ಣ ಹಣ್ಣಿನ ಜೋಡಣೆ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡಿದ. 'ಹಣ್ಣುಗಳು ನಿನ್ನ ಹೆಸರಿನ ಹಾಗೆಯೇ ಗುಂಡಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಸರಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸದೆ ಹೋದರೆ ಉರುಳಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದನಿವಾರ್ಯ' - ಎಂದ.

ಗುಂಡಣ್ಣನಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಆಲೋಚನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಬಹುತೇಕ ಹಣ್ಣುಗಳು ಗುಂಡಗೆ ಇರುವುದೇಕೆ? ಹಣ್ಣು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭದಿಂದ ಹೀಗಾಗುವುದೋ? ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಈ ಆಕಾರ ಉಂಟಾಗುವುದೋ? ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಿ.

ಸಂದೇಹಗಳೇ ಹಾಗೆ. ಅಚಾನಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ತಟ್ಟನೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸರಣಿಗೇ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇಳದಿದ್ದರೆ ಬಹುಶಃ ಕಲಿಕೆಯೇ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೇನೋ. ಆಗ ಬದುಕು ಎಷ್ಟು ದುರ್ಭರವಾಗುತ್ತಿತ್ತು?

ನಿಮಗೂ ಕಠಿಣವೆನಿಸುತ್ತಿದೆಯೆ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಉತ್ತರ ಪ್ರಕಟಿಸುವಂತೆ ಸೂಚಿಸಿ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆಯಿರಿ. ■

ಚಂದಾದಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ನಿಮ್ಮ '**ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ**' ಪ್ರತಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿರುವ ವಿಳಾಸದ ಚುಂಗಿನಲ್ಲಿ ಚಂದಾ ಮುಗಿಯುವ ತಿಂಗಳು, ವರ್ಷಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದೆ. ಅವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಚಂದಾವನ್ನು ನವೀಕರಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿಕೆ.

ಬಣ್ಣ , ರಂಗು, ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ

'ಬಣ್ಣ'ವೆನ್ನುವ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ನಾನಾರ್ಥಗಳಿವೆ. ಬಣ್ಣವೆಂದರೆ ವರ್ಣ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ, ವರ್ಣತದ್ಭವವೇ ಬಣ್ಣ. ಇದಲ್ಲದೆ ಬಣ್ಣ ಎಂದರೆ ಮೋಸ ಎಂಬರ್ಥವಿದೆ (ಅವನ ಬಣ್ಣ ಬಯಲಾಯಿತು) ಅದೇ ರೀತಿ ಸೀರೆ ಎಂಬರ್ಥವಿದೆ (ತೌರ್ಬಣ್ಣ ಉಟ್ಕೊಂಡು...). ಬಣ್ಣದ ಬದುಕು ಎಂದಾಗ ರಂಗಜೀವನ ಎಂಬರ್ಥವೂ ಬರುತ್ತದೆ.

ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು 'ವರ್ಣ' ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದು. ವಸ್ತುಗಳು ವರ್ಣಮಯವಾಗಿದ್ದಾಗ ಅವನ್ನು ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುಗಳು ಎನ್ನಲಾಗುವುದು. ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಪರಮ್ಯಾಂಗನೇಟ್ ವಿಲೀನವಾಗಿ ನೇರಿಳೆ ಬಣ್ಣದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಕೊಡುವುದು. ಅದನ್ನು ಎಳೆಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮಾಡಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ದಾರದ ಎಳೆಗೆ ಮೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಣ್ಣಗಳು ಕೆಲವಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಡೈ ಎಂದು ಹೇಳುವರು. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ 'ಡೈ' ಲಕ್ಷಣವಿರುವ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ 'ರಂಗು' ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಬಣ್ಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಗುಂಪುಗಳು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವವು. ಅವುಗಳನ್ನು 'ಕ್ರೋಮೋಫೋರ್' ಎನ್ನಲಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವರ್ಣಕಾರಕ ಗುಂಪು ಎನ್ನುವರು. ವರ್ಣಕಾರಕ ಗುಂಪಿನಿಂದಾಗುವ ವರ್ಣ ರಂಗೇರುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯಾಗುಂಪುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು 'ಆಕ್ಸೋಕ್ರೋಮ್‌ಗಳು' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ 'ವರ್ಣವರ್ಧಕಗಳು' ಎನ್ನಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಎಲೆಯ ಹಸುರು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದದ್ದು ಕ್ಲೊರೊಫಿಲ್ (ಕ್ಲೋರ್= ಹಸಿರು). ಇದಕ್ಕೆ ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಎನ್ನುವರು. ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ 'ಪಿಗ್‌ಮೆಂಟ್' ಎನ್ನುವರು. ಇದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ 'ವರ್ಣದ್ರವ್ಯ' ಎಂದು ಬಳಕೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಆದರೆ ಆಡು ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪದಗಳು ಅದಲು ಬದಲಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ. ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದಾಗ ಆಯಾ ಪದಗಳನ್ನೇ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಖಚಿತತೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯ. ■

ಆಡು ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಳಬೇಕೆಂಬ ಆಶಯವೇನೋ ಸರಿಯೇ. ಆದರೆ ಪದಗಳಿಗೆ ಖಚಿತ ಅರ್ಥವ್ಯಾಪ್ತಿಯಿಲ್ಲದೆ ಜಾಳುಜಾಳಾಗಿದ್ದಾಗ ಮಾಡುವುದೇನು?

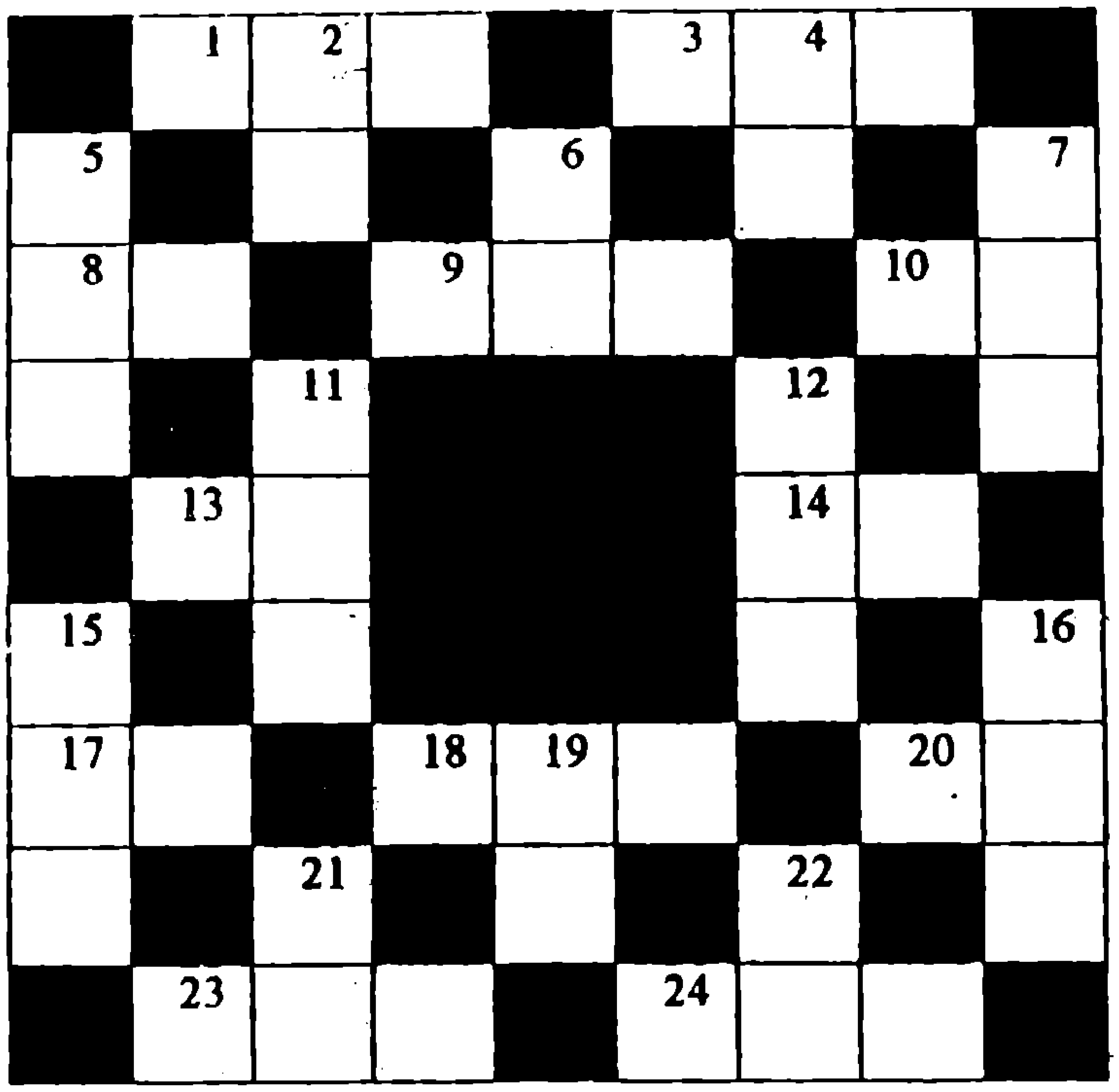
ಅನೇಕ ವೇಳೆ, ಸಮಾನಾರ್ಥ ಶಬ್ದಗಳು, ತತ್ಸಮ ತದ್ಭವಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಬೇಲಿ ಹಾಕಿ ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೊಂದೇ ದಾರಿ. ಈ ಬಗೆಯ ಒಪ್ಪಂದಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಗೊಳಿಸಲು 'ಪದಸಂಪದ 'ಮುಂದಾಗಿದೆ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಉತ್ತರಗಳು

1. ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ಹೀಕಲ್.
2. ಕಾರ್ಬೆಟ್ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನ.
3. 20,000 ಮೆಗಾವಾಟ್.
4. ಯುನೆಸ್ಕೊ.
5. 1973.
6. 16 ಕಿಮೀ.
7. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಒಕ್ಕೂಟ (IUCN).
8. ನಿಂಬಸ್-7.
9. 6000 ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗೂ ಹೆಚ್ಚು.
10. 21,600 ಟನ್‌ಗಳು ಹಾಗೂ 10,000 ಟನ್‌ಗಳು.
11. ಎರಡು (ಪೂರ್ವ ಹಿಮಾಲಯದ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹಾಗೂ ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳು). ■

ಪದಬಂಧ - 268

ಸುಧಾಕರ ಮಡಿವಾಳ, ಯಲವಳ್ಳಿ, ಕುಮಟಾ, ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ - 581 343

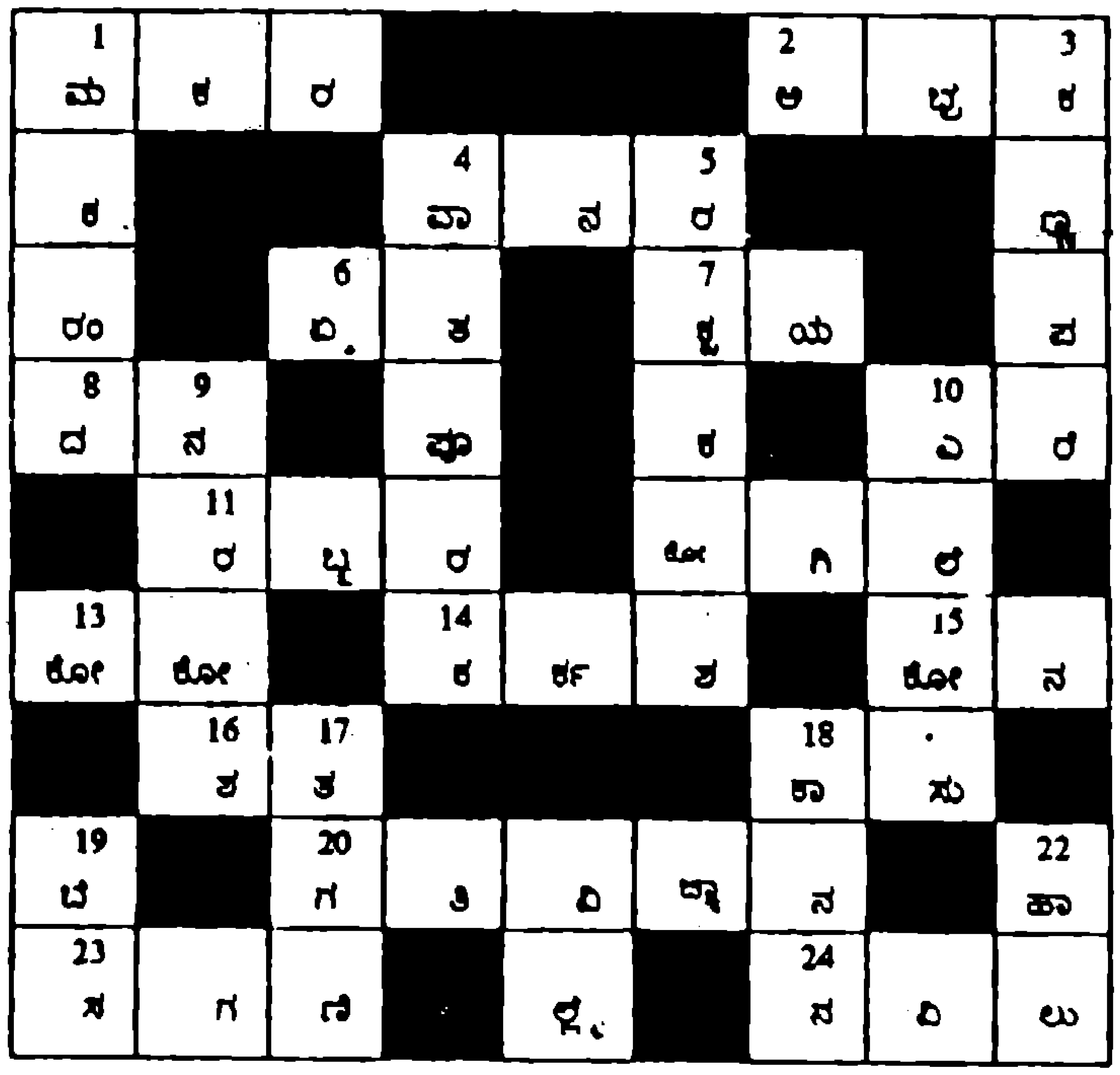


1. ಶಿಲಾರಾಳದ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು. (3)
3. ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂನ ಅದಿರು. (3)
8. ದೇಹದ ಸಮತೋಲನ ಕಾಪಾಡುವ ಅಂಗ ಹಕ್ಕಿಯೂ ಹೌದು (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ) (2)
9. ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣಿನ ಜಾತಿ. (3)
10. ಹಗುರವಲ್ಲದ್ದು. (2)
13. ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. (2)
14. ಕಬ್ಬಿನಲ್ಲಿರುವ ಬೇರಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. (2)
17. ಪರಿಸರ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದದ್ದು ಜೀವನದಲ್ಲಿದೆ. (2)
18. ಒಂದು ಸರಳ ಯಂತ್ರ. (3)
20. ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳಿರುವ ತರಕಾರಿ. (2)
23. ವಿಕಾಸವಾದ ಮಂಡಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ. (3)
24. ಹುಲ್ಲಿನ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯ. (3)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2. ಮಳೆ ಬರದಿದ್ದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿ. (2)
3. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಗಿಸುವ ನಾಳ. (2)
5. ಮೀನಿನ ಶ್ವಾಸಕೋಶ. (3)
6. ಉದ್ದ ಅಳೆಯುವ ಒಂದು ಮಾನ ತಳದಲ್ಲಿಯೇ ಇದೆ. (2)
7. ದ್ವಿಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಆಧಾರ ಅಂಕೆ. (3)
11. ಪತ್ರಹರಿತ್ತು ಇಲ್ಲದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. (3)
12. ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುವ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ. (3)
15. ಹೂಬಿಡದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ. (3)
16. ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿದೆ. (3)
19. ಏಕದಳ ಸಸ್ಯ ಬುಡಮೇಲು. (2)
21. ಸಿ ವಿಟಮಿನ್ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬರುವ ನ್ಯೂನತೆ. (2)
22. ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು ಬುಡಮೇಲಾದರೆ ಹಗಲು. (2)

ಹೋದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪದಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

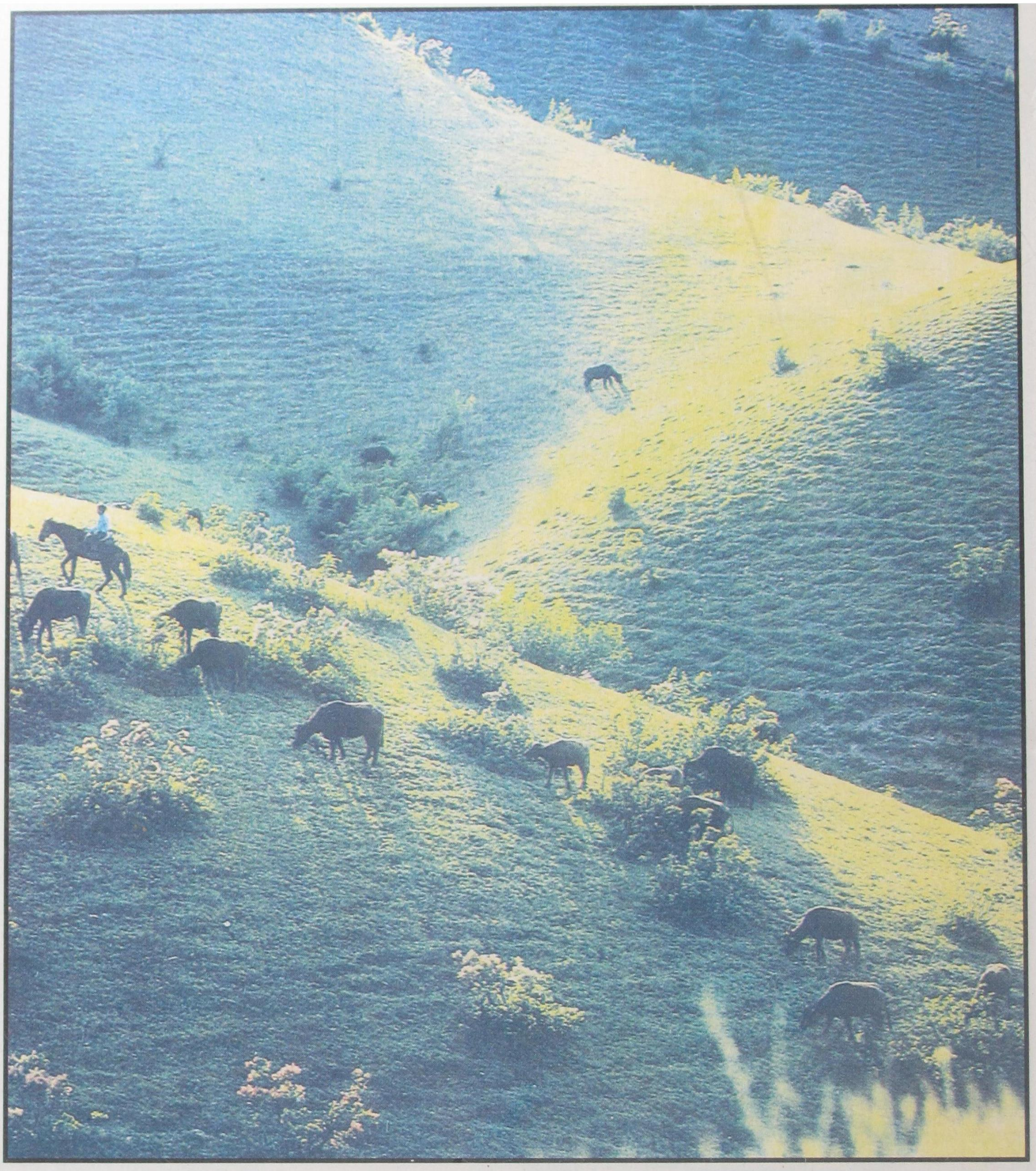


Edited by prof. M.R. Nagaraju and Published by Dr. H.S. Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 012. Printed at : **Diksoochi Printers**, Bangalore - 560 079. Phone : 322 6596

ಆರ್.ಟಿ.ಎಚ್. ಲೇನೆಕ್ (1781-1826)

19ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಜರುಗಿದವು. ಸುಧಾರಿತ ರೋಗನಿದಾನ ವಿಧಾನಗಳು, ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿ, ಕೀಟಾಣುವಿನಿಂದ ರೋಗವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ-ಎಂಬ ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಅರಿವಳಿಕೆಯ ಮತ್ತು ಪೂತಿನಾಶಕಗಳ ಪರಿಚಯದಿಂದ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸುರಕ್ಷತೆ ಇವುಗಳಿಂದ ದಾಪುಗಾಲಿನ ಪ್ರಗತಿಗಳಾದವು. ಇಂತಹ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಪೈಕಿ ಇಂದಿನ ಅತಿ ಪರಿಚಿತ ಸಾಧನವಾದ ಸ್ಟೆತಸ್ಕೋಪು ಸಹ ಒಂದು.

ಸ್ಟೆತಸ್ಕೋಪನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವ ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ವೈದ್ಯ ರೀನ್-ಥಿಯೋಫೈಲ್-ಹಯಸಿಂತ್ ಲೇನೆಕ್. ಒಂದು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿ ರೋಗಿಯ ಹೃದಯದ ಬಡಿತವನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ಅದರ ಮೂಲಕ ಆಲಿಸಿ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕೇಳಿದ. ಈ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಸಂತಸಗೊಂಡ ಲೇನೆಕ್, ಅನಂತರ ಮರದ ಪುಟ್ಟ ಕೊಳವೆಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಕೊಳವೆಯ ತುದಿಗಳು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದವು. 1819ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟೆತಸ್ಕೋಪಿನ ತನ್ನ ಶೋಧದ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಮಹಾ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ. ಈ ಸಾಧನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೃದಯ ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳ ಸ್ವಾಸ್ಥ್ಯ/ಅಸ್ವಸ್ಥತೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವು ಹೆಚ್ಚಿತು. ತಾಯಿಯ ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಶುವಿನ ಹೃದಯ ಬಡಿತವನ್ನು ಆಲಿಸುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.



ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ, ಆಹಾರ ಜಾಲ, ಆಹಾರ ಪಿರಮಿಡ್ಡು ಎಂದೆಲ್ಲ ಜೀವಮಂಡಲದ ಘಟಕ ಜೀವಿಗಳ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬನೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಕಲ್ಪನೆಗಳು-ಇಂದಿನ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲ ಪಾಠಗಳು. ಜೀವಿಗೋಲವಿರುವ, ಇದುವರೆಗೆ ಬಹುಶಃ ಒಂದೇ ಒಂದು ಗ್ರಹವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿರುವ ಈ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರ ಇಂದಿನ, ಬರುವ ಪೀಳಿಗೆಗಳ ಏಕೈಕ ಆಧಾರ. ಕಲುಷಿತಗೊಳ್ಳದೆ ಇನ್ನೂ ಸಂಪದ್ಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಇಂತಹ ಪರಿಸರ ಈಗ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದೆ.

Bala Vijnana ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ Regd. No. VPMG/KA/BGW-231/2001

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