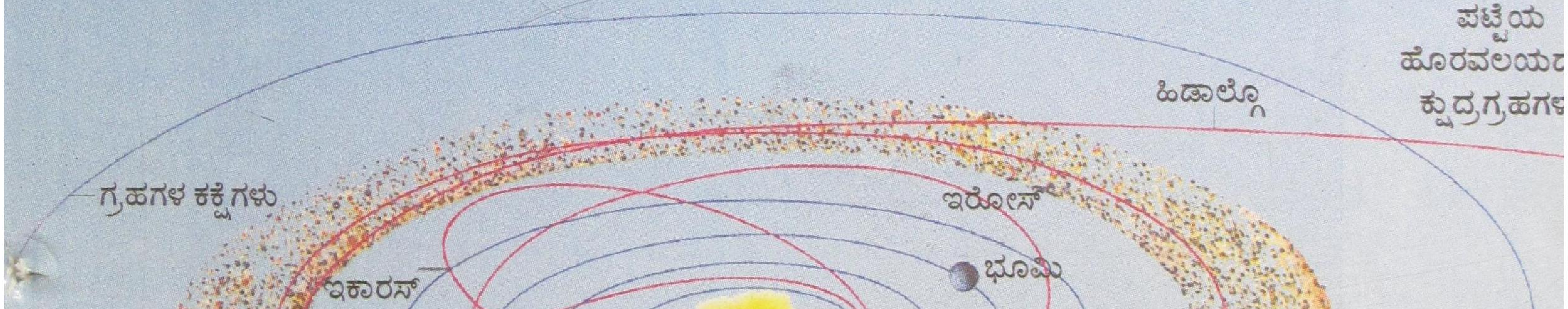
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಚಿಕೆ 10, ಸಂಪುಟ 23, ಆಗಸ್ಟ್ 2001, ಬೆಲೆ ರೂ. 5.00

ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಪತ್ತೆ : ದ್ವಿಶತಮಾನೋತ್ಸವ

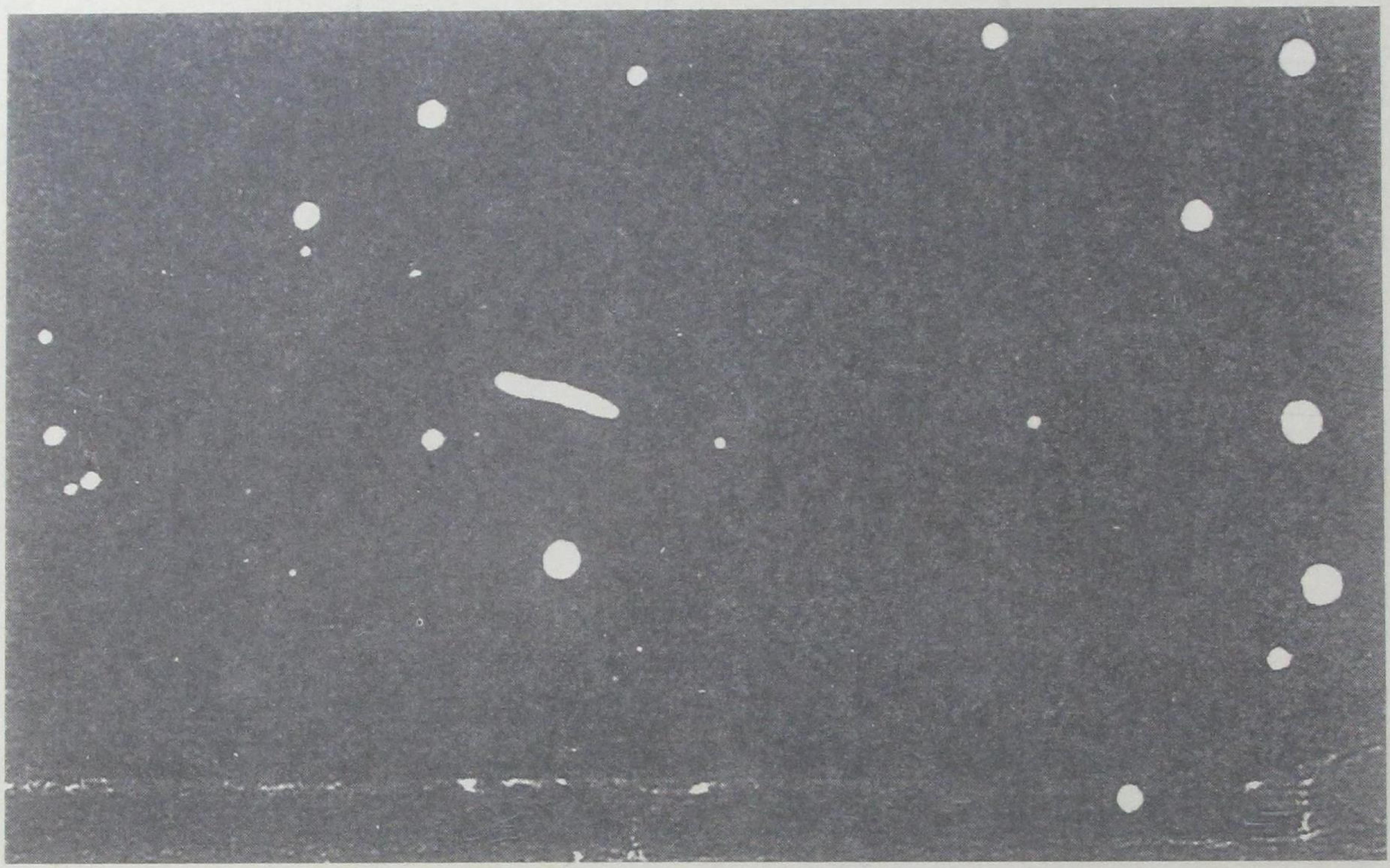


ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಚಿತ್ರ_ಪತ್ರ

ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಚಿತ್ರ - ಹುಳುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ



ಮಾರ್ಕ್ಸ್ ವುಲ್ಫ್ ಛಾಯಾಗ್ರಹಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವಿಕೆ. ಸೂಚಿತ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವಂತೆ ಒಂದು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಪ್ಲೇಟನ್ನು ಕೆಮರಾಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಡೆಗೆ ಇದು ಫೋಕಸ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಪ್ಲೇಟು ಒಂದು ಅವಧಿಯವರೆಗೆ ಒಡ್ಡಿಕೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ನಂತರ ಅದನ್ನು ತೆಗೆದು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬಿಂದುಗಳಂತೆಯೂ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹವು ಬಿಳಿಯ ಗೆರೆಯಂತೆಯೂ ಕಾಣುವ ಚಿತ್ರ ಸಿಗುತ್ತದೆ (ಲೇಖನ ಪುಟ - 9).

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 10, ಸಂಪುಟ 23, ಆಗಸ್ಟ್ 2001
ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಎಮ್.ಆರ್.ನಾಗರಾಜು

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

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

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ.....

ಸಂಪಾದಕೀಯ 3

ಲೇಖನಗಳು

ವಿಭಿನ್ನ ನಿಯಮ - ಬೋಧನ ನಿಯಮ 6
ತಾರೆಗಳ ನಡುವೆ ನುಸುಳಿದ ಹುಳುಗಳು 9
ಶ್ವೇತಕ್ರಾಂತಿಯ ಹರಿಕಾರ ಕುರಿಯನ್ 12
ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳ ದೇಶೀಯ ದಾಸ್ತಾನು ರಚನೆಗಳು 19
ಕೂದಲಿನ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರ 17

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

ಪದಸಂಪದ 14
ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ 15
ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 18
ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 23
ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ 24
ಕ್ರೀಡೆ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ 25
ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 26

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

ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದ್ಧತೆ

ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಗತಿಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ತಿಳಿಯುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ನಾವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ತಿಳಿಯುತ್ತೇವೆ. ಪ್ರಯತ್ನ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ಸಂಗತಿಗಳ ಪೈಕಿ ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗೆ ಕಲಿತದ್ದು, ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಸಂಗತಿಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಂಬುದನ್ನೂ ನಾವು ಬಲ್ಲೆವು. ಬದುಕಿನ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಮುಖಾಮುಖಿಯಾದಾಗ, ಅವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಹಾಗೂ ಅರಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಲಾಕಲಿಕೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಬೇಕೆಂಬುದು ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆ.

ನಾವು ಅನೇಕ ಗ್ರಾಹಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಆ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವುದೇನು? ದೂರದರ್ಶನ ಧಾರಾವಾಹಿಗಳನ್ನು ನೋಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಠ ಕಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲವೇ? ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮೊಳೆಯ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಗೆಗೆ ಪಠ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವುದೂ ಬೇಡ ಎಂಬುದು ಈಚಿನ ಕೂಗು.

ಲೋಹದ ಅದಿರಿನಿಂದ, ಲೋಹ ತಯಾರಿಸುವ, ಲೋಹದಿಂದ ಗ್ರಾಹಕ ಸಾಮಗ್ರಿ ತಯಾರಿಸುವ ಕಸರತ್ತಿನ ಬಗೆಗೆ ಅರ್ಥಾತ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಇಂಜಿನಿಯರುಗಳಾಗುವವರು ಕಲಿತು ಮೊಳೆ ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಡಲಿ. ಆದರೆ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ಬಳಕೆದಾರರಾದ ನಮಗೆ ಲೋಹ ಕುರಿತ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಬೇಡ; ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಬೇಡ, ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಮೇಲು ನೋಟಕ್ಕೆ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ವಾಸ್ತವ ಎನಿಸುವುದು. ಇದು ಸರಿಯೇ?

ಹಸುವನ್ನು ಸಾಕಿ, ಹಾಲು ಕರೆದು ಕಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಆ ಹಾಲು ಉಕ್ಕಿ ನಷ್ಟವಾದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವ್ಯಥಿತರಾಗುತ್ತಿದ್ದರು. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವೇದನೆ, ಪರಿಶ್ರಮ, ವೆಚ್ಚ ಹಾಗೂ ಸಮಯದ ಅರಿವು ಅವರಿಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಕೇವಲ ಗ್ರಾಹಕರಾದವರಿಗೆ ಅನಿಸುವುದೇ ಬೇರೆ. ಉಕ್ಕಿ ಚೆಲ್ಲಿ ಹೋದ ಹಾಲಿನ ಬೆಲೆ ಕೆಲವೇ ಪೈಸೆಗಳು. ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಪೈಸೆಗಳ ನಷ್ಟವನ್ನು ನಾವು ಭರಿಸುವಾಗ ಉಕ್ಕಿದ ಹಾಲಿಗೇಕಿಷ್ಟು ಕೋಲಾಹಲ? ಇದು ಇಂದಿನ ಗ್ರಾಹಕರ ಧೋರಣೆ. ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ತೆರುವ ಬೆಲೆ ಅವರ ಜಾಗ್ರತ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವುದೇ ವಿನಾ ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರ್ಗತ ಮೌಲ್ಯಗಳಲ್ಲ.

ಮತ್ತೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗೋಣ. ಮೊಳೆಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮಿತವ್ಯಯಗೊಳಿಸುವ ಎಚ್ಚರ, ಬಳಕೆಯಾದ ಮೊಳೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹಾಗೂ ಕಬ್ಬಿಣ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಾದರೂ ಏಕೆ ಎಂಬ ಕುತೂಹಲ ತಣಿಕೆ - ಎಲ್ಲವೂ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಗೆಗೆ ಅರಿತವರಿಗೇ ಸಾಧ್ಯ.

ಲೋಹವು ಸವಕಳಿಯಿಂದ (ಎರೋಷನ್) ಮತ್ತು ನಶಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ (ಕರೋಷನ್) ನಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಈ ಬಗೆಯ ನಷ್ಟ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಬಗೆಯ ನಷ್ಟದ ಅರಿವೇ ಇಲ್ಲದ ಮಂದಿ ಅದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಈ ನಷ್ಟ ತಪ್ಪಿದ್ದರೆ, ಮತ್ತೆ ಲೋಹದ ತಯಾರಿ, ಅದಕ್ಕಾಗುವ ಅದುರಿನ ನಷ್ಟ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯ - ಎಲ್ಲವೂ ತಪ್ಪುತ್ತಿತ್ತು.

ಸವಕಳಿಯೆಂದರೆ - ವಸ್ತುಗಳ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಲೋಹವು ನಷ್ಟವಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಇದು ಭೌತಿಕ ಬದಲಾವಣೆ.

ನಶಿಸುವಿಕೆಯೆಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಲೋಹ ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಲೋಹ ನಶಿಸುವುದಾದರೂ ಏಕೆ?

ಲೋಹವು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅದುರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದು. ಅದುರು ಲೋಹದ ಸಂಯುಕ್ತ. ಆ ಅದುರನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಅಗೆದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಸಾರೀಕರಿಸಬೇಕು. ಸಾರಯುತ ಅದುರನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅಪಾರವಾದ ಹಣ, ಇಂಧನ, ಪರಿಶ್ರಮ ವೆಚ್ಚವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ ಜೀವಕ್ಕೆ ಗಂಡಾಂತರವಾಗುವ ಅಪಾಯವೂ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯ ವೆಚ್ಚ ಮಾಡಿ ಪ್ರಯತ್ನಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಲೋಹ ಪಡೆದ ಮೇಲೂ, ಮತ್ತೆ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು ಲೋಹದ ಸ್ವಭಾವ! ಲೋಹವು ಸಹಜ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳುವುದರಿಂದಲೇ - ನಶಿಸುವಿಕೆ.

ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಲು ಲೋಹದೊಂದಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಬೇಕು. ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಯಾವುವು? ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ತೇವಾಂಶ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು. ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಳಗೊಂಡಿರುವ ಆಮ್ಲೀಯ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳೂ ನಶಿಸುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುವು. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಚುರುಕಾಗಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಲೋಹದ ಸಂಪರ್ಕ ಪಡೆದರೆ ಆಗ ಲೋಹವು ವೇಗವಾಗಿ ನಶಿಸುವುದು. ಈ ನಶಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿಳಂಬಗೊಳಿಸಲು/ತಪ್ಪಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿವೆಯಾದರೂ ಅವೆಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳ ತಂತ್ರವು ಒಂದೇ. ಲೋಹಕ್ಕೂ ಗಾಳಿಗೂ/ತೇವಕ್ಕೂ ಸಂಪರ್ಕ ತಪ್ಪಿಸುವಂತಹದು.

ಬಾಲ್ ಬೇರಿಂಗ್ ಬಳಕೆಯಿಂದ, ಚರಬಿಗಳಿಂದ ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಿ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಪೇಯಿಂಟ್ ಲೇಪನ, ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ, ಗಾಲ್ವನೀಕರಣ, ನಶಿಸುವಿಕೆ ಪ್ರತಿಬಂಧಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನಶಿಸುವಿಕೆ ತಗ್ಗುವುದು. ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳು ಜಾರಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಅಡುಗೆ ಮನೆ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ತೊಳೆದ ನಂತರ ಒರೆಸುವುದು. ಬೋರಲು ಹಾಕುವುದು - ಪಾತ್ರೆಯ ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುವು.

ಅದಿರಲಿ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಬರೋಣ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಗ್ರಾಹಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ನಮಗೆ ಆ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಕೊಳ್ಳುವ ಬೆಲೆ ತಿಳಿದರೆ ಸಾಕೆ? ಅದರ ತಯಾರಿಕೆಯ ವಿವರಗಳು ಬೇಡವೆ? ಆ ವಿವರಗಳು ತಿಳಿದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಮತ್ತಷ್ಟು ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತ ಬಳಕೆದಾರರಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೆ?

ಎಲ್ಲ ಗ್ರಾಹಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗೂ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ನಿಸರ್ಗದ ಕೊಡುಗೆ. ನಿಸರ್ಗದ ವೈವಿಧ್ಯ ಕುರಿತು ಪಾಠ/ಭಾಷಣ ಕೇಳಿದ ಮೇಲೂ ಅದರ ಲೂಟಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುವ ಜೀವನ

'ಸಾಹಿತ್ಯವು ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೋವು ನಲಿವಿನ ದಾಖಲಾತಿಯಾಗಬಾರದು. ಅದು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಸಕ್ತತೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು ', ಎಂಬ ವಾದ ಸಾಹಿತ್ಯಿಕ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಸಹಜವಾದ ನಿರೀಕ್ಷೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಎಂದೋ ಯಾರೋ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ/ಪರಿಶೀಲಿಸಿ/ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಮಾಹಿತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಸಾಮಾಜಿಕವಾಗಿ ಅಪ್ರಸಕ್ತವಾಗುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಕ್ತವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ನೀಡಿದ ಸಂದರ್ಭ, ಪ್ರಯೋಗ ನೀಡಿದ ಆನಂದ, ನಿಸರ್ಗ ಹಾಗೂ ಸಮಾಜದ ಒಳಿತಿಗೆ ಈ ಮಾಹಿತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ಪರಿ - ಇವೆಲ್ಲವೂ ತಿಳಿದಾಗ ಸಾಧ್ಯ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕಚ್ಚಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಪ್ರಶಸ್ತ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನ ತಯಾರಿ ಹಾಗೂ ಈ ಉತ್ಪನ್ನದ ಅನುಕೂಲತಮ ಬಳಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅದರ ಹಿಂದಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಜನರೆಲ್ಲರಿಗೂ ತಲುಪಬೇಕು. ಇದು ಇಂದಿನ ತುರ್ತು ಅಗತ್ಯ.

ಶೈಲಿಯನ್ನು ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದ ನಾವೆಂತಹ ನಿಸರ್ಗ ಪ್ರೇಮಿಗಳು?

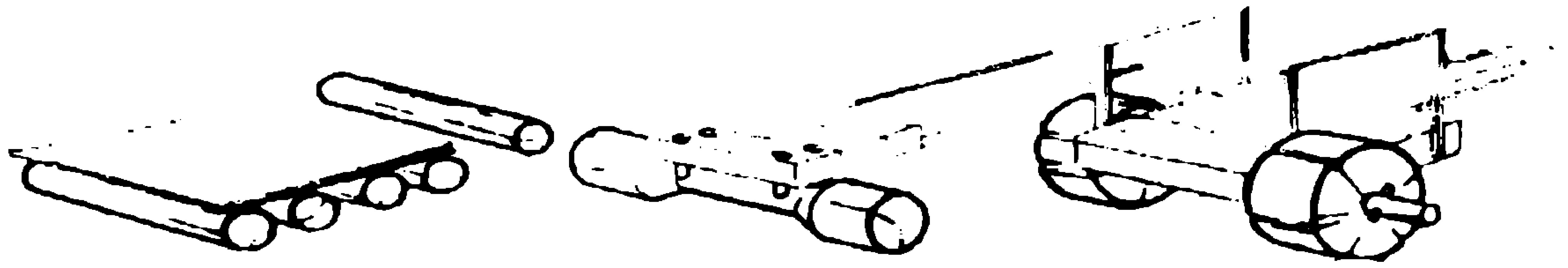
ನಿಸರ್ಗದ ವೈವಿಧ್ಯವೇ ನಮ್ಮ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸದಿರುವಾಗ, ಗ್ರಾಹಕ ಸಾಮಗ್ರಿಯು ನಮ್ಮನ್ನು ಒಡೆತನಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಬೇಡುವ ವಸ್ತುವಾಗಿರುವುದು ಸಹಜವೇ ಆಗಿದೆ. ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಸವಾರಿ ಮಾಡಿ ಆನಂದಿಸುವವರು ದೊರೆಯುವರೇ ವಿನಾ, ಈ ಕಾರಿನ ಸಲುವಾಗಿ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ನಿಸರ್ಗ, ಅದು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಾಗೂ ಆರ್ಥಿಕ ಅಲ್ಲೋಲಕಲ್ಲೋಲಗಳ ಬಗೆಗೆ ಕುತೂಹಲ ತಳೆಯುವವರು ಕಡಿಮೆ. ಜೀವಿಗೋಲದ ಹಿತ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಬಗೆಯ ಎಚ್ಚರ ಮೂಡಿಸುವಲ್ಲಿ - ಅನೌಪಚಾರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪಾತ್ರ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದ್ಧತೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ಹೌದು.

ಮಕ್ಕಳೇ,

ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಬಳಕೆ ಮಾಡುವ ಕಾಗದದ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು ಪತ್ರ. ಪತ್ರ ಎಂದರೆ ಎಲೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಪೇಪರ್ ಎಂಬುದು ಪ್ಯಾಪಿರಸ್ ಎಂಬ ಮೂಲದಿಂದ ಬಂದದ್ದು. ಪ್ಯಾಪಿರಸ್ ಮರದ ತೆಳುವಾದ ತೊಗಟೆ ; ಕಾಗದಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದ ವಸ್ತು.

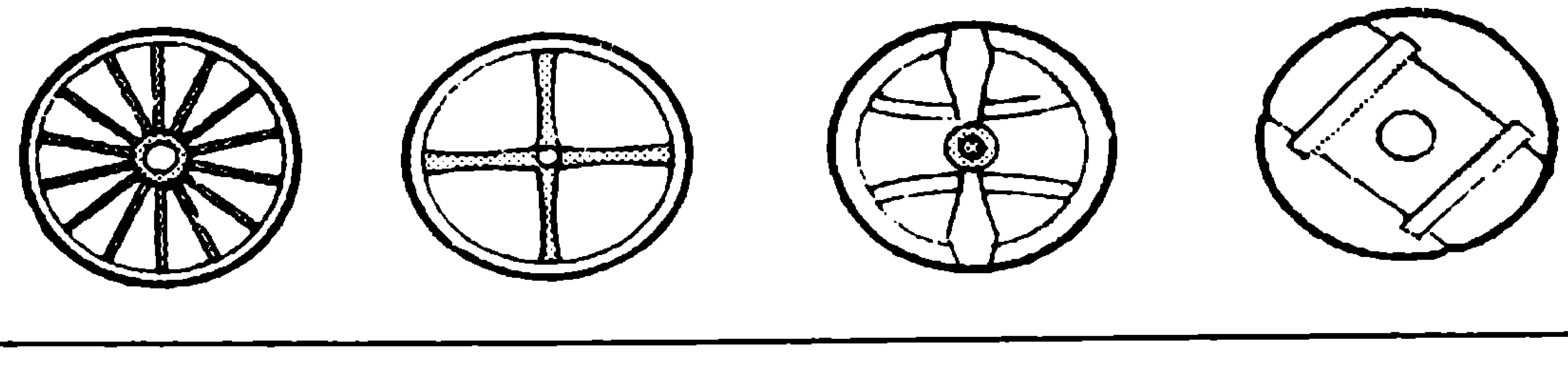
ಅದೇನೇ ಇರಲಿ, ನೀವು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಬಿಸಾಡುವ ಕಾಗದದ ತಯಾರಿಗೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಕೊಲೆ ಆಗ ಬೇಕಾಗುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಗದವನ್ನು ದುಂದು ಮಾಡದೆ ಮಿತ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು ನೀವು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ತೋರುವ ಪರೋಕ್ಷ ಕರುಣೆ. ಹಣ ಉಳಿತಾಯವಲ್ಲದೆ ಮರ ಉಳಿತಾಯ ಹಾಗೂ ಮರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಉಡುಗೊರೆ. ■

ಚಕ್ರ ......ಚಕ್ರ.......ಚಕ್ರ



ಚಕ್ರ ಎಂತಹ ಆವಿಷ್ಕಾರವೆಂದರೆ ಇಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗಿದ್ದರೆ ಎಷ್ಟು ಪೇಟೆಂಟ್‌ಗಳನ್ನಾದರೂ ಇದರ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ, ಸರ್ವಕಾಲೀನವಾದ ಇಂತಹ ಉಪಕರಣ ಅತಿ ವಿರಳ. ಆಟಕ್ಕೆ ವಾಹನಗಳಿಗೆ (ಸೈಕಲ್, ಕಾರು, ರೈಲು ವಿಮಾನ), ಕೈಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿ, ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ - ಹೀಗೆಯೇ ಇದರ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ. ಕುಂಬಾರನಿಗೂ ಚಕ್ರಬೇಕು. ಭಾರತದ ಮೊಹೆಂಜೊದಾರೋ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಕಾಲದ ಒಂದು ಆಟಿಕೆ, ಚಕ್ರಗಳಿರುವ ಆಟದ ಗಾಡಿ. ಇದು ಸುಮಾರು 3000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ನಾಗರಿಕತೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಹಿಂದಿನ ನಾಗರಿಕತೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಸುಮೇರಿಯನ್ ಹಾಗೂ ಅಸ್ಸೀರಿಯನ್ ನಾಗರಿಕತೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಚಕ್ರದ ಉಪಯೋಗ ತಿಳಿದಿದ್ದಿತು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉರುಳುವ ಸಾಧನವಾಗಿ ರೂಢಿಗೆ ಬಂದ ಚಕ್ರ ಮನುಷ್ಯನ ಹೊರೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಹಗುರಾಗಿಸಿದೆ.

ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಚಕ್ರ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುದು ತೆಪ್ಪದಂತಹ ರಚನೆಯ ಕೆಳಗೆ. ಸಾಲಾಗಿ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ತೆಪ್ಪವನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು. ಆಮೇಲೆ ದಿಮ್ಮಿಗಳ ನಡುವನ್ನು ಕೊರೆದಿರಬಹುದು. ಇದೇ ಮುಂದುವರಿದು ಅಚ್ಚುಗಾಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬಂದಿರಬಹುದು. ಬರುಬರುತ್ತ ಅಚ್ಚು ಗಾಲಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಮಾಡಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಎರಡು ಒಟ್ಟಿಗೇ ಚಲಿಸಿ ಗಾಡಿಯ ಚಲನೆ ಸುಗಮವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಮೇಲೆ ಅಚ್ಚನ್ನು ಗಾಡಿಯ ಚೌಕಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿ, ಚಕ್ರವನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಉರುಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ, ಚಕ್ರವು ಅನೇಕ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಗಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ಅಂಗವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು, ನಾಲ್ಕು, ಎಂಟು ಹಾಗೂ ಬಹು ಚಕ್ರಗಳ ಗಾಡಿಗಳು ಆಯಾ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸಂದರ್ಭೋಚಿತವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಮರ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಚಕ್ರಗಳು - ಕಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ, ಪ್ರತಿ ಚಕ್ರವನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಿರಿ.



ವಿಭಿನ್ನ ನಿಯಮ : ಬೋಡನ ನಿಯಮ

ಸತೀಶ್ ಎಚ್.ಎಲ್., ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಡೆಮಾನ್‌ಸ್ಟ್ರೇಷನ್ ಶಾಲೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 570 006.

18ನೇ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತರಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಯಮ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸರಿಸುಮಾರು ಅಂತರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ನಿಯಮ ಅದು. ಆ ನಿಯಮ ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚೂ ಕಡಿಮೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಕೆಲವು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಅದೇ ಬೋಡನ ನಿಯಮ. ಬೋಡ್! ಇವನ್ಯಾರು?

ಬೋಡ್ ಎಂಬುವನು ಜರ್ಮನಿ ದೇಶದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಅವನ ಪೂರ್ಣ ಹೆಸರು ಯೋಹಾನ್ ಎಲರ್ಟ್ ಬೋಡ್. ನಿಯಮ ಎಂದೇ ಖ್ಯಾತವಾಯಿತು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಟೈಟಿಯಸ್ ನಿಯಮ ಅಥವಾ ಟೈಟಿಯಸ್-ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದೂ ಉಂಟು.

ನಿಯಮ ಎಂದರೇನು? ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ನಿಯತತೆ ಅಥವಾ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಯನ್ನು ನಿಯಮ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಬಂಧನೆಗಳಿಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಮ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತೀಯ ಸಂಬಂಧಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಏನು ಹೇಳುತ್ತದೆ ಗೊತ್ತೆ? ಅದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಮೊದಲು ಖಗೋಲಮಾನ ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವನ್ನು

ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಸಾಧಾರಣೀಕರಿಸಿ, ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ತರ್ಕಾಧಾರಿತ ನಿಯಮವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ಆ ನಿಯಮವು ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಪರೂಪದ ಪ್ರಸಂಗಗಳೂ ಉಂಟು. ಅಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಕುರಿತು ಈ ಲೇಖನ.

ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹ ಪತ್ತೆಯ ದ್ವಿಶತಮಾನೋತ್ಸವದ ಅಂಗವಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ ಇದು.

ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯ.

ಯೋಹಾನ್ ಬೋಡ್ ಬಾಳಿದ್ದು 1747-1826ರ ನಡುವೆ. 1772ರಿಂದ 1825ರವರೆಗೆ ಈತ ಬರ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ವೇಧಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ. 1785ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಆ ವೇಧಶಾಲೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕನಾದ. ಈತ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಕ್ಷೆಯೊಂದನ್ನು 1801ರಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ. ಅವನು ತಯಾರಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 17,240 ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ನೀಹಾರಿಕೆಗಳೂ ಇದ್ದವು. ಬೋಡ್, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು 1772ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿ ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿದ. ಅದೇ ಬೋಡನ ನಿಯಮ.

ಆಶ್ಚರ್ಯದ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಬೋಡನ ನಿಯಮವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದು ಬೋಡ್ ಅಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದು ಜರ್ಮನಿ ದೇಶದ ಯೋಹಾನ್ ಟೈಟಿಯಸ್ ಎಂಬ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ. ಅವನು ಈ ಗಣಿತ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಮೊದಲು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿ, 1766ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಅದು ಬೋಡನ

ದೂರವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್, ಮೀಟರ್, ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಮೊದಲಾದ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ, ಅಲ್ಲವೆ? ಆದರೆ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳ ದೂರವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಏಕಮಾನಗಳು ಅನುಕೂಲವಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿನ ಭಾರೀ ದೂರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇವು ತೀರಾ ಸಣ್ಣವು. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊರಡಿನ ರಾಶಿಯನ್ನು ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದಂತೆ! ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನು ನಾವು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಅಂಥ ಏಕಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಖಗೋಲಮಾನ ಎಂಬುದೂ ಒಂದು. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂಮಿ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸರಾಸರಿ ಅಂತರವನ್ನು ಒಂದು ಖಗೋಲಮಾನ ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಖಗೋಲಮಾನ ಎಂಬುದು ಸುಮಾರು 150 ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿಲೋಮೀಟರು (1.5×10^{11}). ಈಗ ಬೋಡನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಬರೋಣ.

ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಹೇಳುವುದು ಇಷ್ಟೆ: ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 0.4, 0.7, 1.0, 1.6, 2.8, 5.2, 10.0................ ಖಗೋಲ ಮಾನಗಳು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿರುವಿರಾ? ಅದು ಸುಲಭ. ಮೊದಲು 0 ಬರೆಯಿರಿ. ಅದರ ನಂತರ 3 ಬರೆಯಿರಿ. ಇವಾದ ಮೇಲೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸುತ್ತ ಹೋಗಿ. ನಿಮಗೆ ದೊರಕಿದ ಸಂಖ್ಯಾ ಶ್ರೇಢಿ ಯಾವುದು?

0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, 768, ... ತಾನೇ?

ಈಗ ಈ ಶ್ರೇಢಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ನಾಲ್ಕನ್ನು ಕೂಡಿ. ಈಗ ಬರುವ ಶ್ರೇಢಿ ಯಾವುದು?

4, 7, 10, 16, 28, 52, 100, 196, 388, 772,..... ಅಲ್ಲವೆ? ಈಗ ಈ ಶ್ರೇಢಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 10 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ. ಈಗ ಬರುವ ಶ್ರೇಢಿ 0.4, 0.7, 1, 1.6, 2.8, 5.2, 10, 19.6, 38.8, 77.2,.......ಈಗ ನಿಮಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರ ಖಗೋಲಮಾನದಲ್ಲಿ ದೊರಕಿದೆ. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬುಧ ಗ್ರಹಕ್ಕಿರುವ ದೂರ (ಬುಧ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯ ಸರಾಸರಿ ತ್ರಿಜ್ಯ) ಸುಮಾರು 0.4 ಖಗೋಲ ಮಾನ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಶುಕ್ರಕ್ಕಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರ ಸುಮಾರು 0.7 ಖಗೋಲಮಾನ, (ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಗಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರವನ್ನು 1 ಖಗೋಲಮಾನ ಎಂದು ಕರೆದಿರುವುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದೇ ಇದೆ). ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 1.6 ಖಗೋಳ ಮಾನ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗುರು ಗ್ರಹಕ್ಕಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 5.2 ಖಗೋಲಮಾನ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಶನಿ ಗ್ರಹಕ್ಕಿರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 10 ಖಗೋಲಮಾನ. ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಆವಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡಾಗ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದುದು ಕೇವಲ ಆರು ಗ್ರಹಗಳು ಮಾತ್ರ. ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಹೆಚ್ಚು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿತ್ತು.

ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಪ್ರಕಟಿತವಾದನಂತರ 1781ರಲ್ಲಿ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲ್ ಎಂಬಾತ ಈ ಹೊಸ ಗ್ರಹವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನ ನಡುವಿನ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 19.6 ಖಗೋಲ ಮಾನ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚೂ ಕಡಿಮೆ ಸಮವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರ, ಬೋಡನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಪ್ರಬಲ ಪುರಾವೆ ಒದಗಿಸಿತು.

ಬೋಡನ ನಿಯಮದ ನಿಜವಾದ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ ಎಂದರೆ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಚಾಲ್ತಿಗೆ ಬಂದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಿರೀಸ್ ಆವಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡದ್ದು ಹೇಗೆ? ಬೋಡನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಐದನೇ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಗ್ರಹ ಇರಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅದು ಸೂರ್ಯನಿಂದ 2.8 ಖಗೋಲ ಮಾನ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹ ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಶೋಧನೆ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಈ ಹುಡುಕಾಟ 1801ರಲ್ಲಿ ಸಿರೀಸ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯವಸಾನವಾಯಿತು. ಸಿರೀಸ್ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 2.77 ಖಗೋಲ ಮಾನ. ಬೋಡನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 2.8. ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೇನೂ ಬೇಕಿರಲಿಲ್ಲ!

ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ನೆಪ್ಚೂನ್ (1846) ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೊ (1930) ಎಂಬ ಇನ್ನೆರಡು ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳು ಬೋಡನ ನಿಯಮಕ್ಕೆ, ಶ್ರೇಢಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ನೆಪ್ಚೂನ್ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯ ಸರಾಸರಿ ತ್ರಿಜ್ಯ 27.7 ಖಗೋಲಮಾನ. ಬೋಡನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಅದು 38.8 ಖಗೋಲಮಾನ ಇರಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ಲೂಟೊ ಗ್ರಹದ ದೂರ 29.5 ಖಗೋಲಮಾನ. ಬೋಡನ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಅದು 77.8 ಖಗೋಲಮಾನ ಇರಬೇಕಿತ್ತು. ಬೋಡನ ನಿಯಮ ವಿಫಲಗೊಂಡಿದ್ದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು.

ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಆವಿಷ್ಕೃತಗೊಂಡಾಗ ಅದು ಆಗ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಬೋಡನ ನಿಯಮ ತಿಳಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೂ ವಾಸ್ತವ ಗಣನೆಗಳಿಂದ ಬಂದ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೂ ಅಂಥ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಹಗಳು ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿಯಮಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ನೆಪ್ಚೂನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೊ ಗ್ರಹಗಳ ದೂರಗಳು ಬೋಡನ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಇರದೆ ಇದ್ದದ್ದು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಯಿತು. ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಸೋಲು ಕಂಡಿದ್ದು ಏಕೆ? ದೋಷ ನಿಯಮದ್ದೇ ಅಥವಾ ನಿಸರ್ಗದ್ದೇ? ನಿಯಮ ಸರಿಯಾಗಿಯೆ ಇದ್ದು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯೇ ಏನೋ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಕೆಲವರು ವಾದಿಸಿದರು. ನೆಪ್ಚೂನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೊಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳು ಬೋಡನ ನಿಯಮದ ಸರಣಿಗೆ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಆ ಗ್ರಹಗಳ ಪಥ ಬದಲಾಗಿರುವುದು ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ಅವರ ನಿಲುವಾಗಿತ್ತು. ಈ ವಾದದಲ್ಲಿ ತಥ್ಯವಿರಲಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗದ

ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಿಯಮ ರೂಪಿಸಬೇಕೇ ಹೊರತು ನಾವು ರೂಪಿಸಿದ ನಿಯಮಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನಿಸರ್ಗ ವರ್ತಿಸಬೇಕು ಎಂದು ವಾದಿಸುವುದು ಮೂರ್ಖತನ.

ಬೋಡನ ನಿಯಮದ ವೈಫಲ್ಯಕ್ಕೆ ನಿಜ ಕಾರಣಗಳು ಏನು? ಆ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಯಾವ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ನೆಲೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಕಾರ್ಯಕಾರಣ ಸಂಬಂಧದ ನಿಷ್ಠುರ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರೂಪಿತವಾದ ನಿಯಮವು ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಬಂಧ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿದ್ದುದು ಕೇವಲ ಕಾಕತಾಳೀಯವಾಗಿತ್ತು. ನೆಪ್ಚೂನ್ ಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ತರುಣವಲ್ಲಿಯೇ ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಒಳಗಾಯಿತು. ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಹೆಗೆಲ್ ಎಂಬಾತ ಬೋಡ್-ಟೈಟಿಯಸ್ ನಿಯಮ ಕುರಿತು ಹೇಳಿದ್ದು ಇದು : "ಗ್ರಹಗಳ ದೂರವನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ತಾತ್ವಿಕ ಆಧಾರಗಳೂ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೋಡನ ವಾದವನ್ನು ಒಪ್ಪತಕ್ಕದ್ದಲ್ಲ".

ಭವಿಷ್ಯದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಮುನ್ನುಡಿಯುವ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಅಥವಾ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನವಿದೆ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಯಕಾರಣ ನೆಲೆಯಿಲ್ಲದೆ ಎರಡು ಕಾರಕಗಳ ನಡುವಿನ ಸಹಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಾದಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನವು ನಿಷ್ಠುರವಾಗಿ ತಿರಸ್ಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಬೋಡನ ನಿಯಮದ ಮಿತಿ ಎಂದರೆ ಗ್ರಹಗಳ ದೂರ ಆ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ಏಕಿರಬೇಕು ಎಂಬ ವಿವರಣೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು. ಖ್ಯಾತ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕ ವಿಲ್ಲಿ ಲೇ ಅವರು ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಕುರಿತು ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. "ಈ ನಿಯಮ ಹೇಗೆ ಬಂತು ಮತ್ತು ಅದು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಬೋಡ್ ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.... ನಿಜ. ಆದರೆ ಆ ನಿಯಮ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಡುವುದು ಗುಣಿಸುವುದು ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಯಾರಿಗೂ (ಆರಂಭದಲ್ಲಿ) ಅನುಮಾನವಿರಲಿಲ್ಲ".

ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಕುರಿತು ಹೇಳಬೇಕಾದ್ದು ಇಷ್ಟೇ. ಆ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕತೆಯಾಗಲೀ ಅವ್ಯತ್ಯಯನೀಯತೆಯಾಗಲೀ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ನಿಯಮ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆಯೋ ಆ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಒಂದು ನಿಯಮವೇ ಅಲ್ಲ.

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ವಿವಿಧ ಗ್ರಹಗಳು (ಸಿರೀಸ್ ಸೇರಿದಂತೆ) ಇರುವ ವಾಸ್ತವ ದೂರ (ಖಗೋಲ ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ) ಮತ್ತು ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಸೂಚಿಸುವ ದೂರವನ್ನು (ಖಗೋಲ ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ) ತಿಳಿಸುವ ಕೋಷ್ಟಕ

ಗ್ರಹದ ಹೆಸರು	ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಸೂಚಿಸುವ ಮೌಲ್ಯ (ಖಗೋಲಮಾನ)	ಗ್ರಹಗಳು ಇರುವ ನಿಜದೂರ (ಖಗೋಲಮಾನ)	ಶೇಕಡಾವಾರು ದೋಷ
ಬುಧ	0.4	0.39	3.36
ಶುಕ್ರ	0.7	0.72	-3.18
ಭೂಮಿ	1.0	1.00	0.00
ಮಂಗಳ	1.6	1.52	5.28
ಸಿರೀಸ್	2.8	2.77	1.08
ಗುರು	5.2	5.2	0.00
ಶನಿ	10.0	9.58	4.38
ಯುರೇನಸ್	19.6	19.20	2.08
ನೆಪ್ಚೂನ್	38.8	30.10	28.90
ಪ್ಲೂಟೊ	77.2	39.3	96.44

ತಾರೆಗಳ ನಡುವೆ ನುಸುಳಿದ "ಹುಳು"ಗಳು

ಬಿ.ಎಸ್.ಶೈಲಜಾ, ಜವಹರಲಾಲ್ ನೆಹರೂ ತಾರಾಲಯ, ಹೈಗ್ರೌಂಡ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು 560 001.

ಇಟಲಿಯ ಖಗೋಳಜ್ಞ 1801ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ಸಿರೀಸ್ ಎಂದು ಕರೆದನು. ಮೊರನೆಯ ವರ್ಷವೇ ಜರ್ಮನ್ ಖಗೋಳಜ್ಞ ಹೆನ್ರಿಚ್ ಎಲ್ ವಿಲ್ಮ್ ಒಲ್‌ಬರ್ಸ್ ಎರಡನೆಯ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಪಲ್ಲಾಸ್ ಎಂದು ಕರೆದನು.

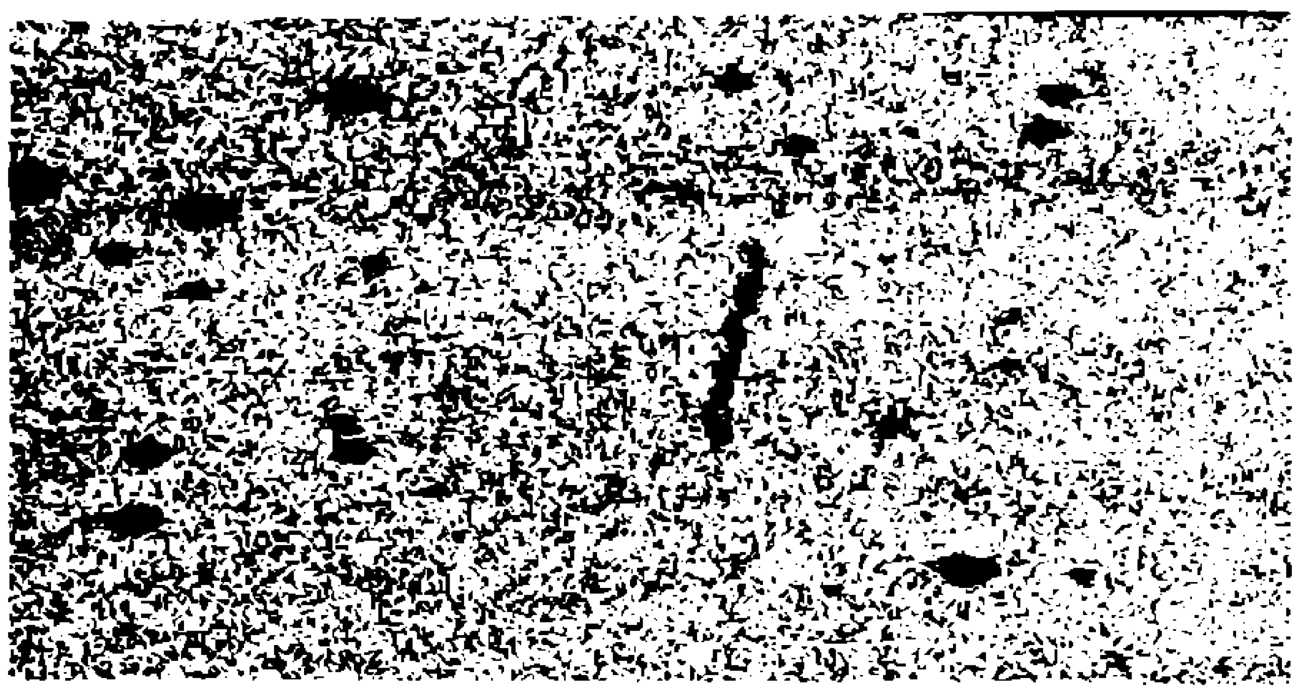
ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹದ ಪತ್ತೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಇನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳು ಸಂದವು. ಆದರ ಸ್ಮರಣಾರ್ಥ ಈ ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ. ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹ ಪತ್ತೆಯ ದ್ವಿಶತಮಾನೋತ್ಸವವನ್ನು ನೀವೂ ಏಕೆ ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಆಚರಿಸಬಾರದು?

ಹೊಸದೊಂದು ಕೆಮರಾ ನಿಮಗೆ ಸಿಕ್ಕಿತೆನ್ನಿ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯೋಣ ಎಂದು ನೀವು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೀರಿ. ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪ್ರಿಂಟ್ ಹಾಕಿದ ಮೇಲೆ ಒಂದೆರಡು ಸಮಾಂತರ ಗೆರೆಗಳು ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಎಕ್ಸ್‌ಪೋಸ್ ಮಾಡೋಣ ಎಂದು ಮತ್ತೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೀರಿ. "ಕೇಬಲ್ ರಿಲೀಸ್" ಎಂಬ ಸೌಲಭ್ಯವಿದ್ದರೆ ಗಂಟೆಗಳಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಕ್ಯಾಮರಾ ತೆರೆದಿಡಬಹುದು. ಆದರೂ ನಿಮ್ಮ ಚಿತ್ರದ ಮೇಲೆ ಮೂಡುವುದು ಸಮಾಂತರ ಗೆರೆಗಳಷ್ಟೇ. ಅವಧಿ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಗೆರೆಗಳ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿಟ್ಟರೆ ಗೆರೆಗಳು ವೃತ್ತಗಳ ಭಾಗಗಳಾಗುವುವು. ಇಂತಹ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ನಿಮಗೆ ಸಮಾಂತರವಲ್ಲದ ಗೆರೆಯೊಂದು ಕಾಣಬಹುದು. ಹುಳುವಿನಂತೆಯೂ ಕಾಣಬಹುದು.

ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಕ್ಷತ್ರಾಭ್ಯಾಸಿಗಳು ಚಿತ್ರ ತೆಗೆಯಲು ಹೊರಟಾಗಲೂ ಹೀಗೆಯೇ ಆಗುತ್ತಿತ್ತು. ತಾರೆಗಳು ಮೂಡಿಸಿದ ಚುಕ್ಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿಯಾದ ಒಂದು ಗೆರೆ ಮೂಡುತ್ತಿತ್ತು. ಇವು ಹುಳುಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದವು; ಅನಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದವು ಎಂದು ಬೇರೆಯಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಬೇಸತ್ತ ಖಗೋಳಜ್ಞನೊಬ್ಬ ಇವುಗಳಿಗೆ "ಹುಳುಗಳು" ಎಂದೇ ಹೆಸರಿಸಿದ.

ಈ "ಹುಳುಗಳು" ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದವು?

ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ಕಷ್ಟವೇನಿಲ್ಲ. ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದ ಹಾಗೆ ದೂರದರ್ಶಕವೂ ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಫಿಲ್ಮ್‌ನ ಮೇಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಚುಕ್ಕೆಗಳು ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಈ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸದ ಕಾಯವೊಂದು ದೂರದರ್ಶಕದ ದೃಷ್ಟಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅದು ಗೆರೆಯಂತೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ.



ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದಾಗ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಹುಳುವಿನಂತೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಒಂದು ಗೆರೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಸೌರಮಂಡಲದ ಒಂದು ಕ್ಷೀಣ ಕಾಯದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯ ದೈನಂದಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಚಲಿಸುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಸಮೀಪದವು: ಸೌರಮಂಡಲಕ್ಕೇ ಸೇರಿದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲು ಹೊರಟಾಗ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಾಗುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚುಕ್ಕೆಗಳಾಗಿ ಮೂಡಿದರೆ ಗ್ರಹಗಳು ಗೆರೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಮೂಡಿದ ಗೆರೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಗ್ರಹಗಳೇ ಇರಬಹುದೆ? ಇರಲಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಐದು ಗ್ರಹಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಯುರೇನಸ್, ನೆಪ್ಚೂನ್, ಪ್ಲೂಟೋ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಅಲ್ಮನಾಕ್ (ಪಂಚಾಂಗ) ದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇವು ಯಾವುವೂ ದೂರದರ್ಶಕದ ದೃಷ್ಟಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರದಿದ್ದರೆ?

ಹೀಗೆ ಕುಹು ಮೂಡಿಸುವ ಕ್ಷೀಣ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳೇ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದನ್ನು ಇಂದಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ 1801ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಕ ಪಿಯಝಿ ಗುರುತಿಸಿದನು. ಆತ ಛಾಯಾಗ್ರಹಣದ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಲಿಲ್ಲ. ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವೆ ಇರಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಗ್ರಹವನ್ನು

ಹುಡುಕುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಈ ಹೊಸ ಚುಕ್ಕೆ ದಿನ ದಿನಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳ ಬದಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಅಂಶ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿತು. 1772ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದ ಬೋಡ್-ಟೈಟಸ್ ನಿಯಮ ಎಂಬುದರ ಪ್ರಕಾರ ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರುಗ್ರಹಗಳ ನಡುವಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಹವೊಂದು ಇರಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಒಲ್ಬರ್ಸ್ ಎಂಬ ವಿಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸೌರಮಂಡಲದ ಕಾಯಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ಸ್ಥಾನಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗಣನೆ ಮಾಡಲು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದನು. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊಸ ಗ್ರಹದ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸಿದನಾದರೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಗ್ರಹ "ಕಳೆದು ಹೋಯಿತು" ! ಮತ್ತೆ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ.

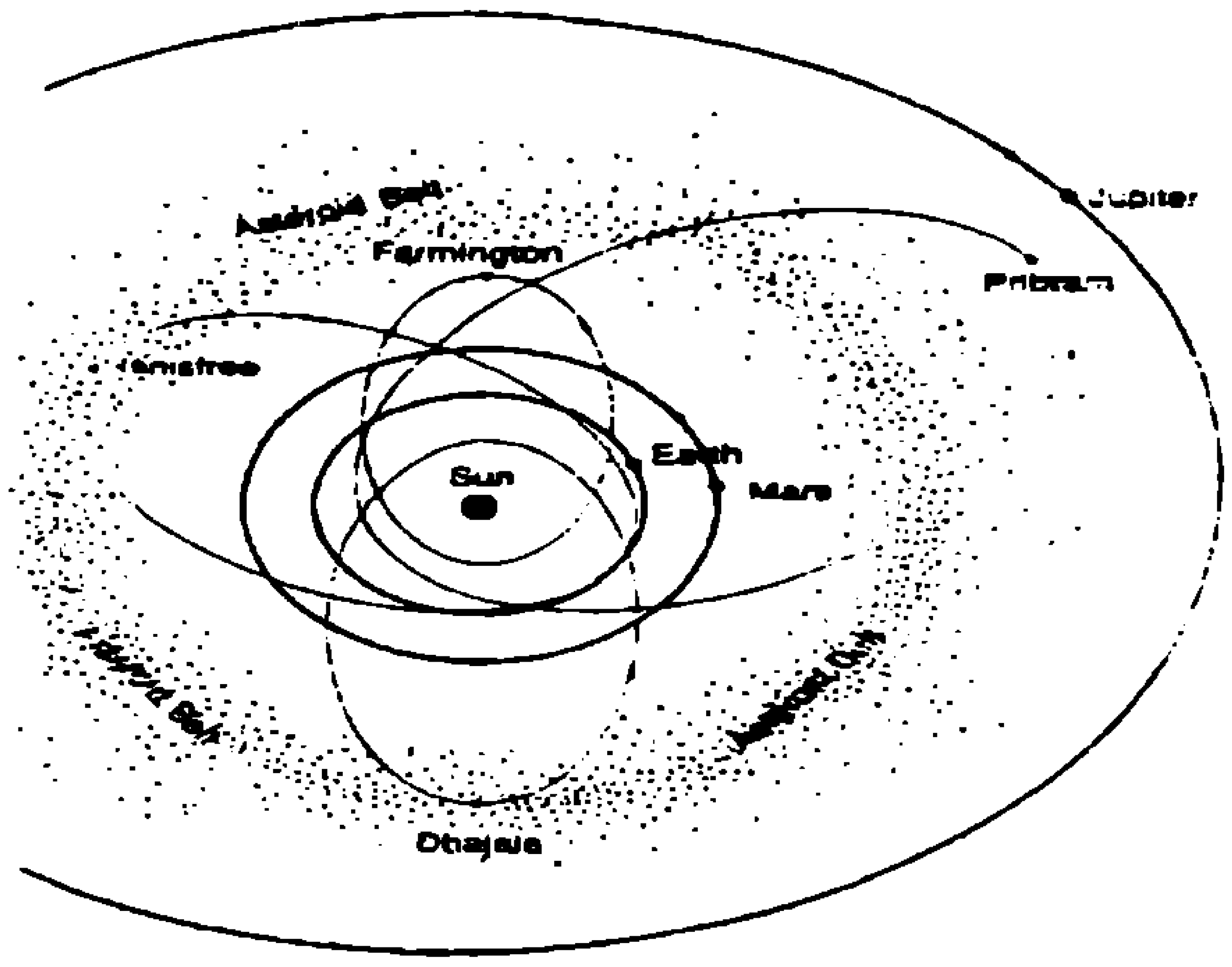
ಈ ಮಧ್ಯೆ ಗೌಸ್ ಎಂಬ ಗಣಿತಜ್ಞ ಹೊಸ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ಅದನ್ನು ಫಿಯಝಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶಕಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಣನೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಕಳೆದು ಹೋಗಿದ್ದ ಗ್ರಹ ಮತ್ತೆ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಹೀಗೆ 1801ರ ಜನವರಿ 1ರಂದು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಪತ್ತೆಯಾದ ಚುಕ್ಕೆ ಡಿಸೆಂಬರ್ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸೌರಮಂಡಲದ ಕಾಯ ಎಂಬ ಅಂಶ ಸಾಬೀತಾಯಿತು.

ಸಿಸಿಲಿ ನಗರದ ಗ್ರಾಮದೇವತೆ "ಸಿರಿಸ್" ಹೆಸರನ್ನು ಈ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಇಡಲಾಯಿತು. ಇದು ಚಿಕ್ಕ ಕಾಯ ಎಂಬ ಅಂಶ ಆಗಲೇ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತ್ತು.

ಬೋಡ್-ಟೈಟಸ್ ಸೂಚಿಸಿದ ನಿಯಮ ಹೀಗೆ ಮಹತ್ತ್ವ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಾಯಿತು. ಒಲ್ಬರ್ಸ್ 1802ರ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಚುಕ್ಕೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ; ಸಿರಿಸ್‌ನಂತೆ ಅದೂ ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿತ್ತು. ಇದರ ಹೆಸರು "ಪಲ್ಲಾಸ್" ಎಂದಾಯಿತು. 1804ರಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಡಿಂಗ್ ಎಂಬ ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಕ ಗುರುತಿಸಿದ ಜೂನೋ, 1807ರಲ್ಲಿ ಒಲ್ಬರ್ಸ್ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ "ವೆಸ್ಟಾ" - ಇವೂ ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದವು.

ಸುಮಾರು 40 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಈ ನಾಲ್ಕೂ ವಿಶೇಷ ಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದವು. 1840ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ತಾರೆಗಳ ನಿಖರವಾದ ನಕ್ಷೆಗಳು ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಆಗ ಹೊಸ ಹೊಸ ಗ್ರಹಗಳ ಪತ್ತೆ ಧಾರಾವಾಹಿ ಯಾಗಿ ಆರಂಭವಾಯಿತು.

1891ರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕ್ಸ್ ವುಲ್ಫ್ ಛಾಯಾಗ್ರಹಣದ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಬಳಸಿ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ "ಹುಳು" ಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣ ರಚಿಸಿದ. 1900ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ 450 ಗ್ರಹಗಳು ಪತ್ತೆಯಾದವು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಗೆ ಮೈನರ್ ಪ್ಲಾನೆಟ್ಸ್, ಆಸ್ಟೆರ್ಯಾಡ್ಸ್ ಅಥವಾ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಎಂಬ ಹೆಸರು ಸಂದಿತು.



ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು, ಕೆಲವು ಕಕ್ಷೆಗಳು ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹಾಯುತ್ತವೆ.

ವುಲ್ಫ್ ಆರಂಭಿಸಿದ ಈ ಪರಿಪಾಟ ಬಹುಬೇಗ ಜನಪ್ರಿಯವಾಯಿತು. 1938ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 1500 ದಾಟಿತು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗ (500) ದಷ್ಟು ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ವುಲ್ಫ್ ಒಬ್ಬನೇ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ. 1918ರಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯಾಮಾ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಅಪೋಲೋ ಎಂಬುದರ ಕಕ್ಷೆ ಮಾತ್ರ ಭಿನ್ನವಾಗಿತ್ತು.

ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು ಹೊಸ ಹೊಸ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡಿದವು. ಇವು ಹೇಗೆ ರಚಿತವಾದವು? ಗುರು ಮತ್ತು ಮಂಗಳಗಳ ನಡುವೆಯೇ ಏಕಿವೆ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆದ್ದವು.

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ಬಾಲಂಗೋಚಿಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಸವಾಲು ದೀರ್ಘವಾಗಿದೆ.

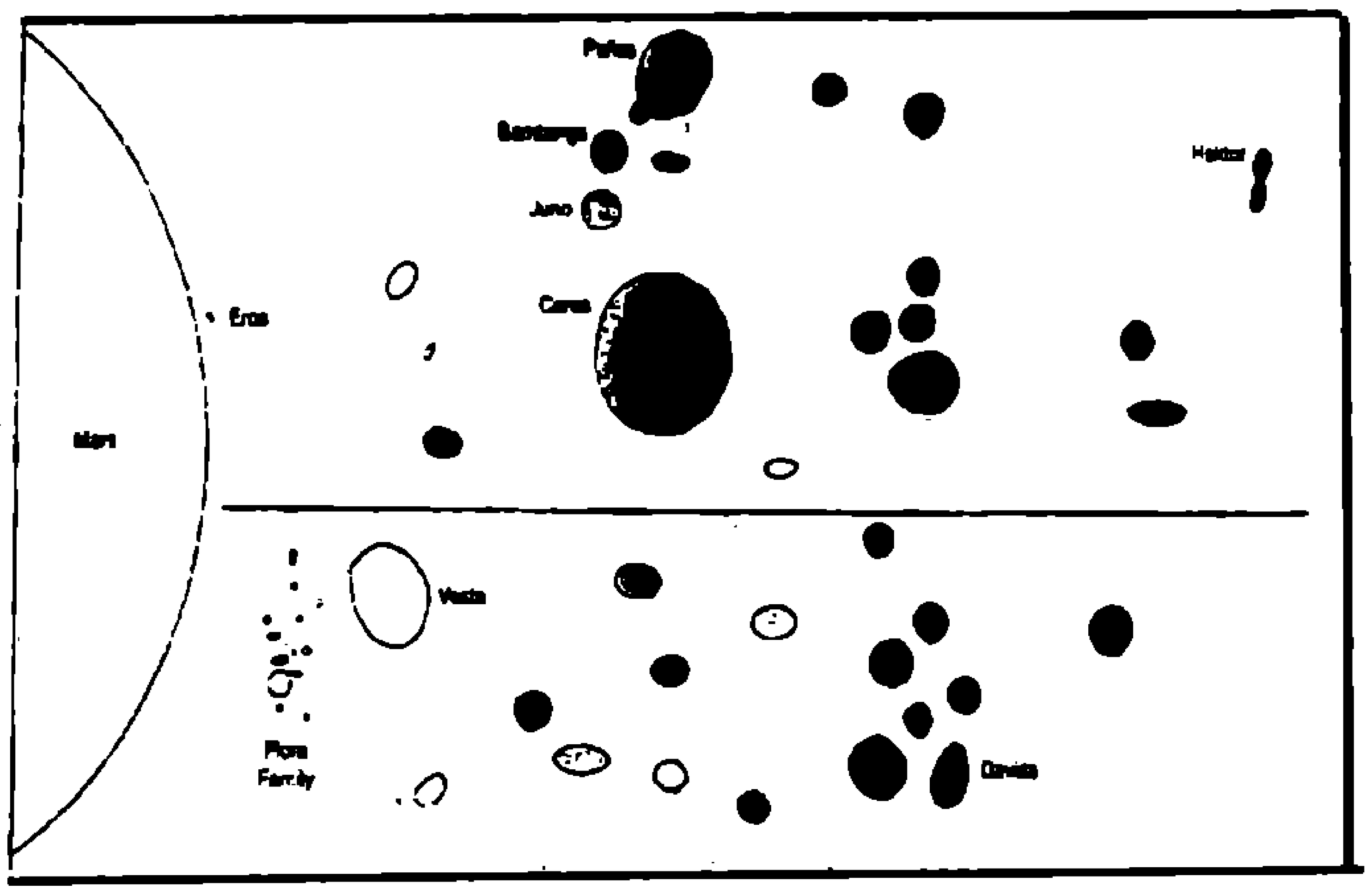
1949ರಲ್ಲಿ ವಾಲ್ಟರ್ ಬಾಡೆ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಇಕಾರಸ್ ಎಂಬ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೊಡ್ಡಿತು. ಸಿರಿಸ್, ವೆಸ್ಟಾ ಮುಂತಾದ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತ ಇದರ ಕಕ್ಷೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿತ್ತು. ಅಪೋಲೋ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹದಂತೆ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಸಮೀಪವಾಗಿ ಅಂದರೆ 27,000,000 ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೋಗುತ್ತಿವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಇದಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು. ಇಕಾರಸ್ ಎಂಬುದು ಗ್ರೀಕ್ ಪುರಾಣದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನತ್ತ ಹಾರಿ ರೆಕ್ಕೆ ಸುಟ್ಟುಕೊಂಡ ದೇವದೂತನ ಹೆಸರು. ಇನ್ನೊಂದು ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹ ಫೇತಾನ್. ಇದು 21,000,000 ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತದೆ (ಭೂಮಿ-

ಸೂರ್ಯರ ನಡುವಿನ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 150,000,000 ಕಿಮೀ).

ಇಂತಹ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು - ಅಂದರೆ ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹದ ನಡುವಿನ ತಮ್ಮ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಬಂದಿರುವುವು - ಈಗ ವಿಶೇಷ ಆಕರ್ಷಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ಸೂರ್ಯನನ್ನು (ಪುರರವಿ) ಸಮೀಪಿಸುವ ಬಿಂದುವಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅಪೋಲೋ, ಅಟೆನ್ ಮತ್ತು ಅಮೋರ್ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇಕಾರಸ್ ಮತ್ತು ಫೇತಾನ್-ಇವು ಅಪೋಲೋ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅವು ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ದಾಟುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ? ಈ ಸಂದೇಹಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆ, ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸುಮಾರು 22 ಡಿಗ್ರಿ ಓರೆಯಾಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಮಂಗಳ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ದಾಟುವುವು. ಆದರೂ ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತ ಆಚೆಯೇ ಉಳಿಯುವುವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅಮೋರ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಗಿಂತಲೂ ಒಳಗಿನ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವ ಕಾಯಗಳಿಗೆ ಅಟೆನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ.



ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ಗಾತ್ರಗಳು; ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಸಮೀಪ ಇರುವ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದೂರದವು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಕಾಶ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನ ಶಕ್ತಿಯೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ಭೂಮಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಹೊಸದೊಂದು ವರ್ಗ NEA - ಇವು ಇಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿವೆ. NEA (Near Earth Asteroids) ಭೂಸ್ಪರ್ಶಕಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದಲ್ಲ. ಚಂದ್ರನಷ್ಟು ಸಮೀಪ ಬರಬಲ್ಲವು - ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಅರ್ಥ.

ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯೇ ಆತಂಕ ಮೂಡಿಸುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಕೂಡಲೇ ಯಾವುದೇ ಕಾಯ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳೊಳಗೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ವಿಶೇಷ ಪರಿಶ್ರಮ ಅಗತ್ಯ.

ಇಂದು ಭೂಸ್ಪರ್ಶಕಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಸಾವಿರಗಟ್ಟಲೆ ನಮೂದುಗಳಿವೆ. ಪಟ್ಟಿಯಂತೂ ಇನ್ನೂ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹವ್ಯಾಸಿ ವೀಕ್ಷಕರ ಆಸಕ್ತಿ. ಅವರು ತಮ್ಮ ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಈ ಕ್ಷೀಣ ವರ್ಗದ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ನಿಯರ್ - (Near Earth Asteroids Research) - ಎಂಬ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ ಹಾರಿ, ಇರೋಸ್ ಎಂಬ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹವನ್ನು ಸುತ್ತಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಇಳಿದಿದೆ. ಈ ಮುಂಚೆ ಗುರುಗ್ರಹದತ್ತ ಹಾರಿದ ನೌಕೆ 'ಗೆಲಿಲಿಯೋ' ಗ್ಯಾಸ್ಪ್ರಾ ಎಂಬ ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹದ ಕ್ಷೀಣ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿತು. ಈಡಾ ಎಂಬುದರ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿತು.

ಭೂಸ್ಪರ್ಶಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಯ್ಗೆನ್ ಷೂಮೇಕರ್ (1994ರಲ್ಲಿ ಗುರುಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದ ಷೂಮೇಕರ್- ಲೆವಿ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವರಲ್ಲೊಬ್ಬರು). ಅವರ ಗೌರವಾರ್ಥ ನಿಯರ್ ನೌಕೆಗೆ ನಿಯರ್- ಷೂಮೇಕರ್ ಎಂದೇ ಹೆಸರಿಡಲಾಗಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲೇ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಈಚೆಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ನೆಪ್ಚೂನ್ ಕಕ್ಷೆಯ ಆಚೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಸುಮಾರು 200 ಪುಟ್ಟ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. TNO - ಟ್ರಾನ್ಸ್ ನೆಪ್ಚೂನಿಯನ್ ಆಬ್ಜೆಕ್ಟ್ಸ್ ಎಂದು ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಹೆಸರು.

ಸೌರಮಂಡಲದ ಉಗಮದ ರಹಸ್ಯ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ. 1950ರಲ್ಲಿ ಜೆರಾರ್ಡ್ ಕೈಪರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ ಸೌರಮಂಡಲದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ.

ಹೀಗೆ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳ ಮೇಲೆ "ಹುಳು" ಗಳಾಗಿ ಕಂಡ ಕಾಯಗಳು ಹೊಸ ಆಯಾಮವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿವೆ. ಅವುಗಳ ಹೆಸರಿಗೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಪಾಯಸದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಗೋಡಂಬಿಗಳಂತೆ ಇವು ಜ್ಞಾನಾಕಾಂಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ರುಚಿಯಾದ ಗ್ರಾಸವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿವೆ. ■

ಶ್ವೇತ ಕ್ರಾಂತಿಯ ಹರಿಕಾರ - ಡಾ.ಕುರಿಯನ್

ಬಿ.ನವೀನಕುಮಾರ ಭಟ್ಟ, ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ಜವಾಹರ್ ನವೋದಯ ವಿದ್ಯಾಲಯ, ಹೊಂಡರಬಾಳು, ಚಾಮರಾಜನಗರ ಜಿಲ್ಲೆ.

ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದಕರು ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಾವಲಂಬಿಗಳು. ಹೈನುಗಳ ಮೇಲಿನ ಅವಲಂಬನೆಗಿಂತಲೂ ಹಾಲಿನ ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿರುವ ದಳ್ಳಾಳಿಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲಿನ ಅವರ ಅವಲಂಬನೆ ಹೆಚ್ಚು ತ್ರಾಸಕರವಾದದ್ದು. ಈ ಎರಡೂ ಹೊರೆಗಳ ಸಂಕಟವನ್ನು ಕನಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಕುರಿಯನ್ ಅವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ದನಕರುಗಳ ಸಾಕಣೆಯ ಕ್ರಮ, ಹಾಲು ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ವಿತರಣೆ ಲಾಭ ಹಂಚಿಕೆ - ಎಲ್ಲವೂ ಸುಧಾರಿಸಿದ್ದರಿಂದಲೇ ಶ್ವೇತಕ್ರಾಂತಿ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಪಶುಪಾಲನೆ ಗೈವವರಿಗೆ ಬಾಳು, ಶಿಶುಪಾಲನೆ ಗೈವವರಿಗೆ ಹಾಲು- ಲಭ್ಯವಾದವು. ಹಾಲಿನ ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರಾತಃ ಸ್ಮರಣೀಯ. ಹಾಲಿನ ಹರಿಕಾರ ಡಾ.ಕುರಿಯನ್ ಅವರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳು

ಸಾಧಿಸಲು ಒಂದು ಗುರಿ; ಸಾಧಿಸುವ ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸ; ಮತ್ತು ಸಂಘಟನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ-ಇವು ಇದ್ದರೆ ಮಾನವನಿಗೆ ಅಸಾಧ್ಯವೆಂಬುದು ಏನಿದೆ ಹೇಳಿ? ಬಡರಾಷ್ಟ್ರವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದ ಭಾರತ ಇಂದು ಹಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾವಲಂಬಿಯಾಗಿದೆ. ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯಿಂದ ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಮುನ್ನಡೆ ಸಾಧಿಸಿದೆ. ಶ್ವೇತಕ್ರಾಂತಿಯಿಂದಾಗಿ ಇಂದು ಭಾರತವು ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ರಾಷ್ಟ್ರವೆನಿಸಿದೆ. ಸಾಧನೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಛಲ ಬಿಡದ ತ್ರಿವಿಕ್ರಮನಂತೆ ಸೇವಾಮನೋಭಾವದಿಂದ ದುಡಿದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಡಾ.ವರ್ಗೀಸ್ ಕುರಿಯನ್ - ಭಾರತದ ಶ್ವೇತಕ್ರಾಂತಿಯ ಸೂತ್ರಧಾರಿ.

ಕುರಿಯನ್, ಮೂಲತಃ ಕೇರಳದ ಕೋಝಿಕ್ಕೋಡ್‌ನವರು. ಆದರೆ ಅವರ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ಗುಜರಾತಿನ ಆನಂದ್. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೈನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಂಡಳಿ(ಎನ್.ಡಿ.ಡಿ.ಬಿ) ಇರುವುದು ಇಲ್ಲೇ. ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ ಅಮುಲ್ ಹಾಲು ಪುಡಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದೂ ಇಲ್ಲೇ.

ಕುರಿಯನ್ ಅವರ ಜನ್ಮ 1921ರಲ್ಲಿ ಆಯಿತು. ಮದ್ರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪದವೀಧರರಾದರು. ಮುಂದೆ ಟಾಟಾ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕು ಸಂಸ್ಥೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ಬೈಜಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಲೋಹ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಪಡೆಯುವ ಹಂಬಲ ಅವರದಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅಂದಿನ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರಕಾರವು ಹೈನುಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಮಂಜೂರು ಮಾಡಿತು. ಇದು ಮುಂದೆ ದೇಶಕ್ಕೆ ಒಂದು ವರವಾಗಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾರು ಕಂಡಾರು?! ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕುರಿಯನ್ ಅಮೆರಿಕಾದ ಮಿಚಿಗನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಹೈನುಗಾರಿಕೆಯ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದರು.

ಅವರು ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು ಮರಳಿ ಬರುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಿದ್ದಿತು. ತಾಯ್ನಾಡಿಗೆ ಅಮಿತೋತ್ಸಾಹದಿಂದ ಮರಳಿದ ಕುರಿಯನ್ ಗುಜರಾತಿನ ರೈತಾಪಿ ಜನರ ಬವಣೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಮಮ್ಮಲ ಮರುಗಿದರು. ಅನಕ್ಷರತೆ, ಸಂಘಟನೆಯ ಕೊರತೆ, ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳ ದಮನದಿಂದಾಗಿ ಶೋಷಿತ ರೈತ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಪುನಶ್ಚೇತನ ನೀಡಲು ಕುರಿಯನ್ ಮುಂದಾದರು. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಹೋರಾಟಗಾರರೂ ಸಮಾಜ ಸೇವಕರೂ ಆಗಿದ್ದ ತ್ರಿಭುವನ್ ಪಟೇಲರ ಬೆಂಬಲ ಅವರಿಗೆ ದೊರಕಿತು.

ಹೈನುಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿದ ಪರಿಣತಿ, ಅಪಾರ ಸಂಘಟನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇವಾಮನೋಭಾವವು ಅವರನ್ನು ಸಾಧನೆಯ ಹಾದಿಗೆ ತಂದು ನಿಲ್ಲಿಸಿತು.

ನವೀನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಳವಡಿಕೆ, ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯ ತಳಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಡಾ.ಕುರಿಯನ್ ತ್ರಿಭುವನ್ ಪಟೇಲರಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹಾಲು ಶೀತಲೀಕರಣ ಯಂತ್ರಗಳು, ಕೃತಕ ಗರ್ಭ ಧಾರಣೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

ಡಾ.ಕುರಿಯನ್ನರ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿಯನ್ನು ವಿದೇಶೀ ಪರಿಣತರು ಕಟುವಾಗಿ ಟೀಕಿಸಿದರು. ಎಮ್ಮೆಯ ಹಾಲಿನಿಂದ ಹಾಲುಪುಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಅಪಹಾಸ್ಯ ಮಾಡಿದರು. ಡಾ.ಕುರಿಯನ್ ಇವ್ಯಾವುದಕ್ಕೂ ಜಗ್ಗಲಿಲ್ಲ. ಗುಜರಾತಿನ ಆನಂದ್‌ನಲ್ಲಿ ಡಾ.ಕುರಿಯನ್‌ರ ಪವಾಡ ಸದೃಶ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇ

ರಂಗೇರಿತು. ಸರದಾರ್ ವಲ್ಲಭ ಭಾಯ್ ಪಟೇಲ್, ಲಾಲ್ ಬಹದ್ದೂರ್ ಶಾಸ್ತ್ರಿಯಂತಹ ಮಹಾನ್ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಡಾ.ಕುರಿಯನ್‌ರ ಬೆನ್ನು ತಟ್ಟಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದರು.

ಡಾ.ವರ್ಗೀಸ್ ಕುರಿಯನ್

ಡಾ.ಕುರಿಯನ್‌ರು ತಮ್ಮ ಸಹವರ್ತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಾಲೋಚಿಸಿ ಹೈನು ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧ ಪಡಿಸಿದರು.

1970ರಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸಿದರು. ಸುಮಾರು 18 ಹಾಲು ಉತ್ಪಾದಕ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಹಾಲನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ದೇಶದ ಮುಖ್ಯ ನಗರಗಳಾದ ದೆಹಲಿ, ಮುಂಬಯಿ, ಕೊಲ್ಕತ್ತ ಮತ್ತು ಚೆನ್ನೈ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರಾಟ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ರೈತರಿಗೆ ನೆರವಾಗುವಂತಹ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿ, ಮಧ್ಯವರ್ತಿಗಳ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವಿಲ್ಲದೆ ಯೋಗ್ಯ ದರ ಸಿಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರು. ರೈತರಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಜಾನುವಾರು ಆರೋಗ್ಯ ತಪಾಸಣಾ ಸೇವೆಗಳು, ತಜ್ಞರ ಸಲಹೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಧಿಕ ಇಳುವರಿಯ ತಳಿಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡರು. ಇದು ರೈತ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಿವು ಮತ್ತು ಜೀವನಮಟ್ಟದ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ಶ್ವೇತ ಕ್ರಾಂತಿಯ ದ್ವಿತಿಯ ಹಂತವನ್ನು 1981ರಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡರು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹಾಲು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಘಟಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ನೂರು ಮೀರಿತು. ಅದೇ ರೀತಿ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು ಮುನ್ನೂರು ನಗರಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರು. ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ದಶಲಕ್ಷಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ರೈತರು ಈ ಸಹಕಾರ ಸಂಘದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು.

1985-1996 ಶ್ವೇತಕ್ರಾಂತಿಯ ತೃತೀಯ ಹಂತ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹಾಲಿನ ವಹಿವಾಟು ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು [illegible] ದಶಲಕ್ಷ ಲೀಟರ್ ಗುರಿ ಸಾಧಿಸಿತು. ಇದು ಕ್ರಾಂತಿಯಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೇನು

ನಮ್ಮ ರೈತ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮತ್ತು ಸಹಾಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ ಸುಭಿಕ್ಷ ರಾಷ್ಟ್ರವನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಡಾ.ಕುರಿಯನ್ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅವರ ಈ ಯಶಸ್ಸಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲೂ ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ತರಕಾರಿಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದು ಅಪಾರ ಗಳಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಕುರಿಯನ್ ಅವರ ಸಾಧನೆಯ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿನೋಟ.

ಕುರಿಯನ್ನರು ವಿದೇಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ದೇಶೀಯತೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದರು. ನೂತನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವಾಗ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಡಾ.ಕುರಿಯನ್ನರ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ದೇಶ ವಿದೇಶೀಯರು ಶ್ಲಾಘಿಸಿದರು. 1965ರಲ್ಲಿ 'ಪದ್ಮಶ್ರೀ', 1966ರಲ್ಲಿ 'ಪದ್ಮಭೂಷಣ', 1986ರಲ್ಲಿ 'ಕೃಷಿರತ್ನ' ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ಅವರನ್ನು ಸನ್ಮಾನಿಸಿತು. 1963ರಲ್ಲಿ 'ಮ್ಯಾಗಸೇಸೆ' ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಹಾಗೂ 1989ರಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವ ಆಹಾರ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಅವರದಾಯಿತು.

ಇಂದಿನ ನಮ್ಮ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಡಾ.ಕುರಿಯನ್ ಅವರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ಮತ್ತು ಸಾಧನೆಗಳು ಉತ್ತಮ ಮಾದರಿ ಎನಿಸಿವೆ. ■

ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹ

ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಗುರು ಗ್ರಹದ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಗ್ರಹಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲೇ ಸುತ್ತುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವದ ಯಾವುದೋ ನಕ್ಷತ್ರದ ತುಣುಕುಗಳಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಿ ಅಸ್ಟರಾಯ್ಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಇವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಏನೆಂದು ಹೇಳಬೇಕು? ತಾರಾ ತುಣುಕುಗಳೆಂದು ಹೇಳಬೇಕು. ಆದರೆ ಇವನ್ನು ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಏಕೆನ್ನುತ್ತೀರಾ? ಕನ್ನಡಾನುವಾದ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ವೇಳೆಗೆ ತಾರಾ ತುಣುಕುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದಿತು. ಬೋಡನ ನಿಯಮ ಆಧರಿಸಿ ಈ ತುಣುಕುಗಳು ಈ ಮೊದಲು ಇದ್ದಿರಬಹುದಾದ ಗ್ರಹವು ಸಿಡಿದುದರ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಯಿತು. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಈ ಕಾಯಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಗ್ರಹಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವುದೂ ನಿಜ. ಹೀಗಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಕ್ಷುದ್ರ ಎಂದರೆ ಕೆಳದರ್ಜೆಯ ಎಂಬ ಅರ್ಥವುಂಟು. ಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕವು ಎಂಬರ್ಥ ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತ.

ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು ಎಂಬುದು ತಾರಾ ತುಣುಕುಗಳು ಅರ್ಥಾತ್ ಅಸ್ಟರಾಯ್ಡ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಪಕವಾದ ವಿವರಣೆಯೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಹೀಗೆ ಹೊಸ ಹೆಸರಿರಿಸಿದಾಗ ಆ ಹೆಸರನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮೂಲ ಆಂಗ್ಲ ಶಬ್ದವೇ ಅಪನಾಮ (ಮಿಸ್‌ನೋಮರ್) ಆಗಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಅನುವಾದಿಸುವುದುಂಟು.ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬ್ ಎಂಬ ಶಬ್ದವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಬಾಂಬ್ ಎನ್ನುವುದು ಸಮರ್ಪಕ ವಿವರಣೆ. ಆಂಗ್ಲ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಬಾಂಬ್ ಪ್ರಚಲಿತವಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಏಕೈಕ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲೂ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬ್ ಎಂದೇ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಆದರೆ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ದಿಟ್ಟವಾಗಿ ಹೊಸ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಚಾರ ಫಲವೇ!? ■

ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕವಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯಾಬಾಹುಳ್ಯ ಇದೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಮಂಗಳ ಹಾಗೂ ಗುರು ಗ್ರಹದ ನಡುವೆ ಮಾತ್ರ ಪಸರಿಸಿವೆ. ಗ್ರಹಗಳಂತೆಯೇ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ಕಿರಿದಾದ ಗಾತ್ರದಿಂದಾಗಿಯೇ ಅವುಗಳ ಪತ್ತೆ ಕೇವಲ ಇನ್ನೂರು ವರ್ಷ ಹಿಂದಿನದು.

ಜ್ಯೋತಿಷಿಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನವೇ ಇಲ್ಲ! ಕ್ಷುದ್ರ ಗ್ರಹಗಳ ಗಾತ್ರ ಚಿಕ್ಕದು ಎಂದು ವಾದಿಸಿಯಾರು. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹ ಪಟ್ಟಿಯ ಎಲ್ಲ ಕಣಗಳ ಮೊತ್ತ ಗಣನೀಯಯಲ್ಲವೇ? ಜ್ಯೋತಿಷ್ಯ ವೀಕ್ಷಣಾ ಪ್ರಧಾನವಲ್ಲ; ಊಹಾ ಪ್ರಧಾನ. ನಂಬುವವರು ಪ್ರಶ್ನಿಸದಿರುವಾಗ ಜ್ಯೋತಿಷಿಗಳೇಕೆ ಚಿಂತಿಸಿಯಾರು?.

ಕ್ಷುದ್ರ ಬಗೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಮಾಹಿತಿ

* ಭೂಮಿಯ ಪಥವನ್ನು ಹಾಯುವ ಪಥವುಳ್ಳ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳನ್ನೂ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಗಿದೆ.

* ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳ ಮೈ ದುಂಡಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಅನಿಯತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

* ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು ಅನೇಕ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯವರೆಗೆ 700 ಕಿಮೀಗೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರವಿರುವ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹವಿದೆ; ಒಂದು ಕಿಮೀಗೂ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹವಿದೆ. ಇವುಗಳ ಉಗಮದ ಬಗೆಗೆ ಹಲವು ಊಹೆಗಳಿವೆ. ಮಂಗಳ ಮತ್ತು ಗುರು ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವಿನ ಒಂದು ಗ್ರಹ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ಹೀಗಾಯಿತೆಂಬುದು ಇಂತಹ ಒಂದು ಊಹೆ. ಸೌರವ್ಯವಸ್ಥೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಾಗ, ವಿಶ್ವ ಪದಾರ್ಥದ ತುಣುಕುಗಳು ಕಡೆಗೆ ಒಂದುಗೂಡಿ ಗ್ರಹವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದವು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಗುರುಗ್ರಹದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಈ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಒಂದು ವಿವರಣೆಯಿದೆ.

ಭವಿಷ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಕಿಂಗ್

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

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವುದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ - ಆಯಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತಜ್ಞರ ಲಕ್ಷ್ಯವನ್ನು; ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಮುದಾಯವನ್ನು. ಈಗಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪೈಕಿ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯೇ ಅಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ಅನಾರೋಗ್ಯದ ಇತಿಮಿತಿಯಲ್ಲೂ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರತೆ ಸಾಧಿಸಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನಿ - ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಕಿಂಗ್.

ಅವರು ಪತ್ರಕರ್ತರೊಡನೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂವಾದದ ಆಯ್ದ ಭಾಗವನ್ನು ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದ ಓದುಗರಿಗಾಗಿ ಕನ್ನಡಿಸಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಂಕಿಂಗ್‌ರ ಜನನ 1942ನೇ ಜನವರಿ 8ರಂದು. ಬೆರಳುಗಳ ಚಲನೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅವರ ಇಡೀ ದೇಹಕ್ಕೇ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು ಬಡಿದಂತಿರುತ್ತದೆ. ಮೋಟಾರ್ ಅಳವಡಿಸಿದ ಗಾಲಿ ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡೇ ಅವರ ಚಲನೆ. ಮೋಟಾರ್ ನ್ಯೂರಾನ್ ರೋಗದಿಂದಾಗಿ ಸ್ನಾಯುಗಳಿಗೆ ಬಲವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಅಬಾಧಿತ. ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ರೋಗ ತಪಾಸಣೆಯಾಗಿ ಡಾಕ್ಟರರು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದು ಅವರಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಎರಡು ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಆಯುಸ್ಸು ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ಆರುವತ್ತರ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದರೂ ಸಾವಿಗೆ ಅವರು ಅಂಜಿಲ್ಲ. ಸಂವಹನದ ಭಾಷೆಯೋ ಹುಬ್ಬೇರಿಸಿದರೆ -'ಹೌದು'. ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸಿದರೆ ಅಲ್ಲ; ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಪದಗಳು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಉತ್ಪಾದಿತ. ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತಕರಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅನಂತರದ ಸ್ಥಾನ ಇವರಿಗೇ ಎಂದು ಹಲವರ ಮತ. ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಅನ್ವಯಿತ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವರು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೋ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನೋ ಮಾಡುವುದು ಅವರು ಕರಿಹಲಗೆಯ ಮೇಲಲ್ಲ, ಕೇವಲ ತನ್ನ ತಲೆಯೊಳಗೇ. ಹತ್ತು ಗಂಟೆಗಳ ಮೂರು ಪಾಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ನರ್ಸುಗಳು ಅವರನ್ನು ಶುಶ್ರೂಷೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. 1988ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಬರೆದ 'ಎ ಬ್ರೀಫ್ ಹಿಸ್ಟರಿ ಆಫ್ ಟೈಮ್' (ಕಾಲದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಇತಿಹಾಸ) ಪುಸ್ತಕ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯನ್ ಗಟ್ಟಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರಾಟವಾಯಿತು; 65 ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಅನುವಾದವಾಯಿತು.

'ಕಾಲದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಇತಿಹಾಸ'ವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಂಕಿಂಗ್ 'ಕಾಲದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಭವಿಷ್ಯ'ವನ್ನು ಹೇಗೆ ನೋಡುತ್ತಾರೆ? ಹೊಸ ಸಹಸ್ರಮಾನದ ಉದಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಿಗೆಲ್ ಫಾರ್ನ್ ಡೇಲ್ ಎಂಬ ಪತ್ರಕರ್ತ ಅವರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾಗಿ ಸಂದರ್ಶನ ನಡೆಸಿದರು. ಅವರೊಳಗೆ ನಡೆದ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರಗಳ ಹೂರಣ ಹೀಗಿದೆ:

ಪ್ರಶ್ನೆ: 'ಈಗಿನ ದರದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯರು ಹುಟ್ಟಿದರೆ ಪ್ರತಿ 40 ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಇಮ್ಮಡಿಯಾಗಬೇಕು, ಇದು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಅಂದರೆ ಮನುಷ್ಯರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಬೇಕಾಗುವ ಜಾಗ ಇನ್ನು ಆರೇಳು ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆ ಇಲ್ಲದಾಗಬಹುದು. ಆಗ ನಾವು ಯಾವ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗಬೇಕಾದೀತು?'

ಉತ್ತರ: '21ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಪ್ರಾಯಶಃ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹವೂ ಸಣ್ಣದು. ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಶೀತ, ವಾತಾವರಣರಹಿತದ ಸ್ಥಿತಿಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಾನವ ವಾಸಕ್ಕೆ ಯುಕ್ತವಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ವ್ಯೋಮನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಬದುಕಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಶತಮಾನ ಕಾಲ ಸಾಲದು'.

ಪ್ರಶ್ನೆ: 'ಇನ್ನೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು?'

ಉ: 'ಎಷ್ಟೇ ವೇಗವಾದರೂ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಮೀರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಮೀರಿದ್ದೇ ಆದರೆ ನಾವು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತೇವೆ. ಭವಿಷ್ಯದಿಂದ ಹೊರಟು ಇದೀಗ ನಮ್ಮನ್ನು ಎದುರುಗೊಂಡಿರುವ ಯಾವ ಪ್ರವಾಸಿಯೂ ಇಲ್ಲವಲ್ಲ! ಆದ್ದರಿಂದ ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಡೆಗೆ ನಡೆಸುವ ಪಯಣ ನಿಧಾನ ಗತಿಯದ್ದೂ ಕಷ್ಟಕರದ್ದೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮನುಕುಲ ತಾನಾಗಿ ನಾಶವಾಗದಿದ್ದರೆ ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವುದಂತೂ ಖಂಡಿತ.'

ಪ್ರ: 'ನಾವು ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವೆವೆ? ಅಲ್ಲ, ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ವಿಕಾಸ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನ ನಿಂತೀತೆ?'

ಉ: 'ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲಭೂತ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟು ನಡೆಯುವ ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗೆ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮರು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ಆರ್ಥಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿಯೇ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ರೂಢಿಗೆ ಬಂದೀತು. ಯಾರಾದರೊಬ್ಬರು ಇದನ್ನು ಮನುಷ್ಯರ ಮೇಲೂ ಅನ್ವಯಿಸಿರಬಹುದು. ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಯಾರಾದರೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು.'

ಪ್ರ: 'ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಮನುಷ್ಯರೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಂದಿ ಇರುವಾಗ ಉತ್ತಮೀಕರಣಗೊಂಡ ಮಾನವ ಪ್ರಭೇದಗಳಿಂದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹುಟ್ಟವೆ?'

ಉ: 'ಮಾನವ ಜೆನೆಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗನ್ನು ನಾನೇನೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಎದುರಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕು. ವ್ಯೋಮ ಯಾನದಂಥ ಹೊಸ ಪಂಥಾಹ್ವಾನಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಮನುಷ್ಯನ ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಗುಣಗಳೂ ಸುಧಾರಿಸಬೇಕಾಗಬಹುದು: ಈಗ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸುವ ಅನುಕೂಲ ನಮಗಿದೆ. ಆದರೆ ಬೌದ್ಧಿಕವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳು ಒಂದು ಎರೆಹುಳದ ಮಿದುಳಿನಷ್ಟೂ ಸಂಕೀರ್ಣವಲ್ಲ! ಎರೆಹುಳುವಿನ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ ಎಷ್ಟೆಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತೇ ಇದೆ! ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳ ವೇಗ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಮನುಷ್ಯ ಮಿದುಳಿನ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು ತಲಪುವವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು. ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಣುಗಳು ಮನುಷ್ಯನನ್ನು ಬುದ್ಧಿವಂತನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವಾದರೆ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯಿಂದ ವರ್ತಿಸುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳಿಗೆ ದಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಅವಕ್ಕೆ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಬಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳೇ ವಿನ್ಯಸಿಸಬಲ್ಲುವು ಕೂಡ.'

ಪ್ರ: 'ಈ ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಯಾವುದೇ ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚೀತೆ?'

'ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಗೆ ಮಾನವ ಮಿದುಳಿನ ಗಾತ್ರವೇ ಮಿತಿಯನ್ನು ಹೇರೀತು. ಜೈವಿಕ ಜನನದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಿದುಳಿನ ಗಾತ್ರ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಭ್ರೂಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಬಂದೀತು. ಆಗ ಈ ಮಿದುಳಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಜನನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮಿತಿ ಇಲ್ಲವಾದೀತು. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂದೇಶಗಳ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗದೆ ಮಾನಸಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯವು. ಈ ರೀತಿ ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಕ್ಷಿಪ್ರತೆ ಎರಡೂ ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳಲ್ಲಿ - ಅಂದರೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳಲ್ಲೂ - ಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ವೇಗಕ್ಕೊಂದು ಮಿತಿಯಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣದು ಮಾಡುತ್ತಾ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯೇ ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಒಂದು ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಹೇರುತ್ತದೆ. ವೇಗವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡದೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಒಂದು ದಾರಿಯೆಂದರೆ ಮಾನವ ಮಿದುಳನ್ನು ಅನುಕರಿಸುವುದು. ಮಾನವ ಮಿದುಳಿನ ಕೆಲಸ ಕೇವಲ ಒಂದು 'ಸಿಪಿಯು' (ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಪ್ರೊಸೆಸಿಂಗ್ ಯುನಿಟ್ - ಕೇಂದ್ರ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾ ಘಟಕ) ನಿಂದ ನಡೆಯುವುದಲ್ಲ. ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಿಲಿಯನ್ ಗಟ್ಟಲೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳು ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಬೃಹತ್ ಸಮಾಂತರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಮುಂದಿನ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.'

ಪ್ರ: 'ಮುಂದಿನ ಸಹಸ್ರಮಾನದಲ್ಲಿ ಭೂಮ್ಯತೀತ ಜೀವಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲೆವೆ?'

ಉ: 'ಮಾನವ ಜಾತಿ ತನ್ನ ಈಗಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಳೆದ ಎರಡು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಿಂದ. ವಿಶ್ವದ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ 'ಬಿಗ್ ಬ್ಯಾಂಗ್' - ಮಹಾಸ್ಫೋಟ - ನಡೆದು 15 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷ (ಅಂದರೆ ಹದಿನೈದು ಸಾವಿರ ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷ)ಗಳು ಕಳೆದು ಹೋಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇತರ ನಾಕ್ಷತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವ ವಿಕಸಿಸಿದರೂ ನಮಗೆ ಯೋಚಿಸಲಾಗುವ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ. ತಮಾಷೆಗಾಗಿ ಆಡುವ ಮಾತೊಂದಿದೆ: ಭೂಮ್ಯತೀತ ಜೀವಿಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸದಿರಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ನಾಗರಿಕತೆಯೊಂದು ನಮ್ಮ ಹಂತಕ್ಕೆ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಿದಾಗ ಅದು ಅಸ್ಥಿರವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತನ್ನನ್ನು ತಾನೇ ಧ್ವಂಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಾನು ಆಶಾವಾದಿ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಧ್ವಂಸಕಾರಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಯುದ್ಧ ಆಗದಿರಬಹುದು.'

ಪ್ರ: 'ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆ ಮತ್ತು ಯಶಸ್ಸುಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ?'

'ನಾನು ನನ್ನ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಈಗಲೂ ಇನ್ನು ಮುಂದೂ ಶುಶ್ರೂಷೆಗಾಗಿ ಹಣಕೊಡಲು ನಾನು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಪಾದಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.'

ಪ್ರ: 'ನಿಮ್ಮನ್ನು ವರ್ಣಿಸಬಹುದಾದ ಮೂರು ಶಬ್ದಗಳು ಯಾವುವು?'

'ದೃಢ ಮನಸ್ಕ, ಆಶಾವಾದಿ.... ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಶಬ್ದ ಹೊಳೆಯುತ್ತಾ ಇಲ್ಲ. ಛಲವಾದಿ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವತೆಯ ಸಂಪರ್ಕ ಇಲ್ಲದಾತ ಎಂದು ನನ್ನ ಪತ್ನಿ ಹೇಳಬಹುದು?'

* * * * * * * * *

ಸಾವಿಗೆ ಮೋಸ ಮಾಡಿದ ಸ್ಟೀಫನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ 2001ನೇ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ದೆಹಲಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಅವರ ಭಾಷಣ ಕೇಳಲು ಸಾವಿರಾರು ಮಂದಿ ನೆರೆದಿದ್ದರು. 'ಜ್ಯೋತಿಷದಿಂದ ಬ್ಲಾಕ್ ಹೋಲ್‌ವರೆಗೆ' ಅವರು ಮಾತಾಡಿದ್ದರು. ಮೂರನೇ ಸಹಸ್ರಮಾನದಲ್ಲಿ ಬದುಕಬಹುದೆಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಮೂರು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಿಶ್ವದ ಸಕಲ ವಿಷಯಗಳೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸುಸಂಬದ್ಧವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಸಮಗ್ರ ಚಿತ್ರ ಮೂಡುವ ತನಕ ಬದುಕಿರದಿದ್ದರೆ ತನಗೆ ನಿರಾಶೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಆಲೋಚನಾ ಲಹರಿ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಎಬ್ಬಿಸಿವೆಯೆ?- ಪೃಥಕ್ಕರಿಸಿ ನೋಡಿ. ■

ಕರ್ನಾಟಕರತ್ನ - ಪ್ರೊ ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್. ರಾವ್

ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಆಯಾಮವಿರುತ್ತದೆ, ತಾವು ದುಡಿಯುವ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಪರಿಣತಿ ಸಾಧಿಸಿದವರದು ಒಂದು ಬಗೆ. ತಮ್ಮ ದುಡಿಮೆಯಿಂದಲೇ ಜನಪ್ರಿಯತೆ ಸಾಧಿಸಿದವರದು ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆ. ಮೂರನೆಯ ಬಗೆಯೂ ಇದೆ - ಪ್ರಶಸ್ತಿಯ ಮೂಲಕವೇ ಜನಪ್ರಿಯರಾಗುವುದು!

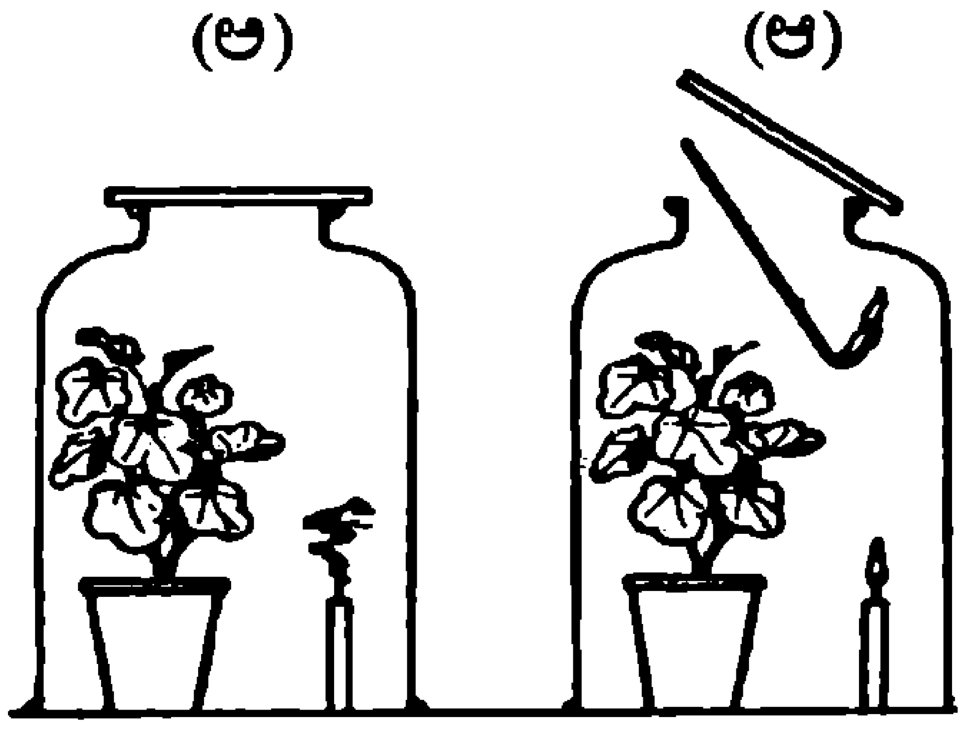
ಆದರೆ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ ಮೊದಲ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಮಾನ್ಯತೆ ನೀಡಿ ಕರ್ನಾಟಕದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯಾದ 'ಕರ್ನಾಟಕರತ್ನ' ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಖ್ಯಾತನಾಮರಾದ ಪ್ರೊ ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್.ರಾವ್ ಅವರನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯ ಘನತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ.

ಕಲಾವಿದರು ಸಾರ್ವಜನಿಕರೊಡನೆ ಮುಖಾಮುಖಿಯಾಗಿ ತಮ್ಮ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಜನರಿಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಬಲ್ಲರು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ದುಡಿಯುವವರು ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಜನರ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಬಹುದೇ ವಿನಾ ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಗಮನವನ್ನಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಹೊಸತರ ಹುಡುಕಾಟ ಮಾಡುತ್ತ ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳಿಂದ ಜ್ವಲಂತರಾಗಿರುವ ಅಪರೂಪದ ವ್ಯಕ್ತಿ - ಪ್ರೊ ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್.ರಾವ್ ಅವರು. ಇದಲ್ಲದೆ ಲೇಖಕರಾಗಿ, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪನ್ಯಾಸಕರಾಗಿ, ಆಡಳಿತಗಾರರಾಗಿ, ಅನೇಕ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ, ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿ, ಸೇವಾಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರಾಗಿ ವಿಖ್ಯಾತರಾಗಿದ್ದಾರೆ; ಮಾನ್ಯರೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

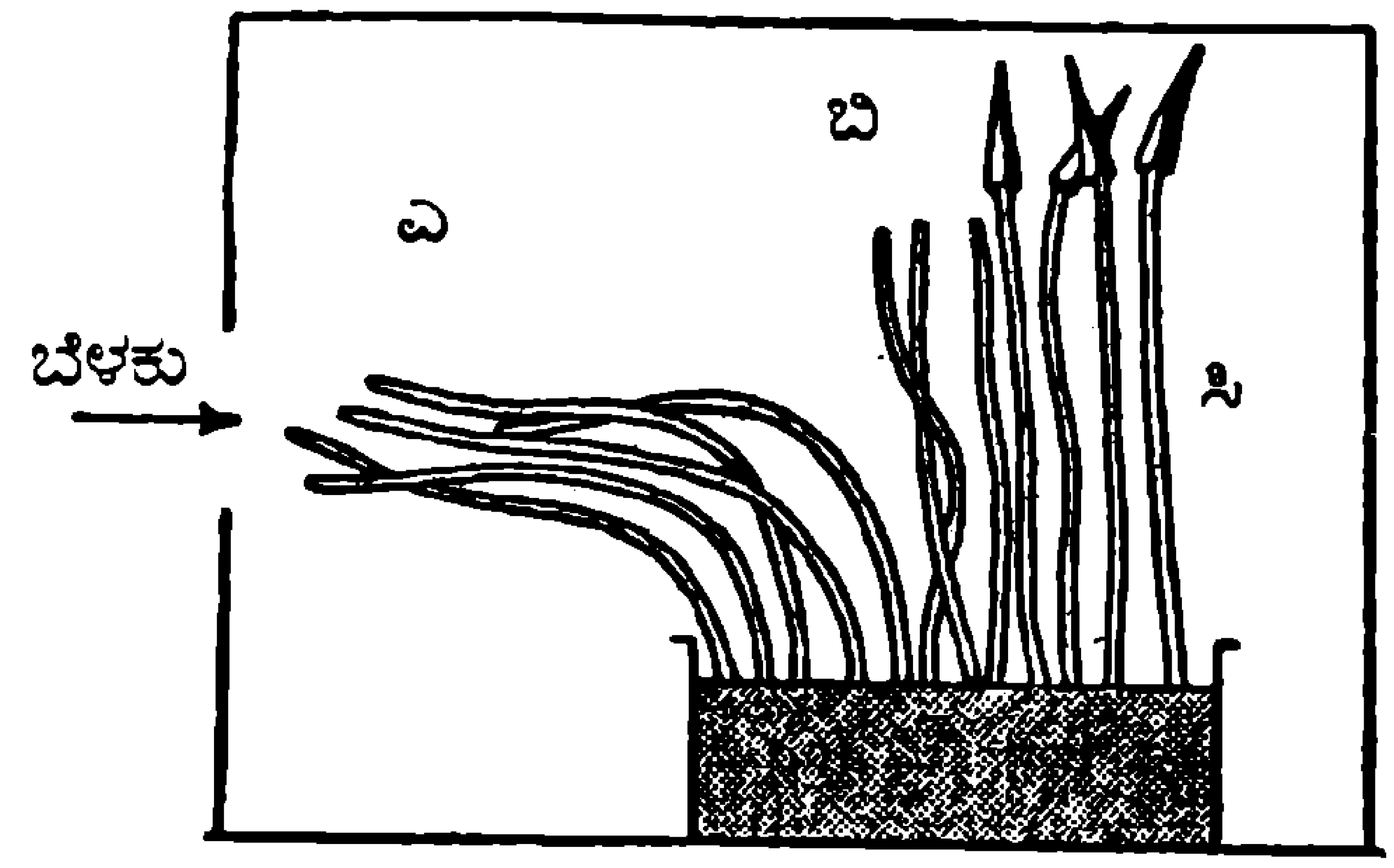
ಇವರಿಗೆ ಸಂದ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯಿಂದ ಕರ್ನಾಟಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಎಲ್ಲ ವರ್ಗದ ಜನರಿಗೆ ಸಂತಸವಾಗಿ. ಇವರಿಗೆ 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ'ದ ಬಳಗದಿಂದ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು. ಕಿರಿಯರಿಗೆ ಆದರ್ಶ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಅವರು ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಸೆಲೆಯಾಗಲೆಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇವೆ.

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

1. ಜೀವ ಜಗತ್ತಿನ ಆಧಾರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ. 'ಅ' ದಲ್ಲಿ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಹತ್ತಿಸಿಟ್ಟು ಜಾಡಿಯ ಬಾಯಿ ಮುಚ್ಚಿದಾಗ ಬತ್ತಿ ನಂದಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಜಾಡಿಯನ್ನು ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳು ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿಟ್ಟು 'ಆ' ದಲ್ಲಿಯಂತೆ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಹತ್ತಿಸಿದಾಗ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಮತ್ತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಜೀವಾಧಾರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹೆಸರೇನು ಮತ್ತು ಮೋಂಬತ್ತಿ 'ಅ' ಹಾಗೂ 'ಆ' ದಲ್ಲಿ ಬೆಳಗಿ ನಂದುವುದನ್ನು ಏನೆಂದು ತಿಳಿಯುವಿರಿ?

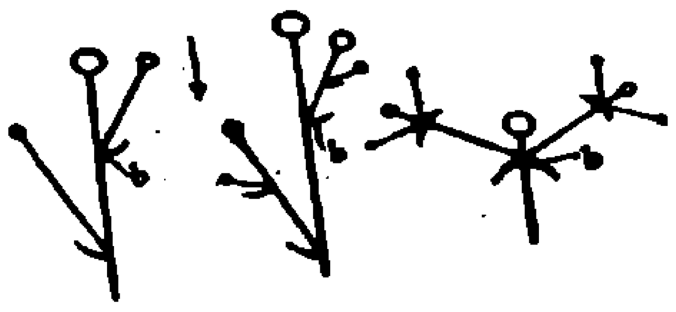


2. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಹುಲ್ಲಿನ ಬೀಜದಿಂದ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದ ಎಳೆಯ ಸಸಿಗಳು. ಎ-ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರವ ಸಸಿಗಳು, ಬಿ-ತುದಿ ಚಿವುಟಿದ ಸಸಿಗಳು, ಸಿ-ಅಗ್ರಕ್ಕೆ ಟೊಪ್ಪಿಗೆ ಹಾಕಿದ ಸಸಿಗಳು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಏನನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸುತ್ತದೆ?



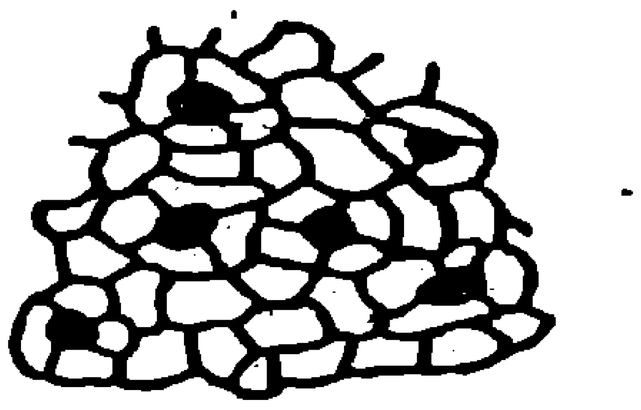
ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳ ಕೊರತೆ ಇದೆಯೆಂಬ ಸಂಗತಿ, ಅರಿವಿದ್ದೂ ಪರಿಹರಿಸಲಾಗದ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು - ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಡಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಯೋಗಶೀಲತೆ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದು ಚೆನ್ನೇ? ಸಹೃದಯಿ ವಾಚಕರಾದ ನೀವೇ ತೀರ್ಪುಗಾರರು. ನಿಮ್ಮ ಮುಕ್ತ ತೀರ್ಪನ್ನು ನಮಗೆ ಒದಗಿಸಿ.

3. ಈ ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿಯ ಹೆಸರೇನು?

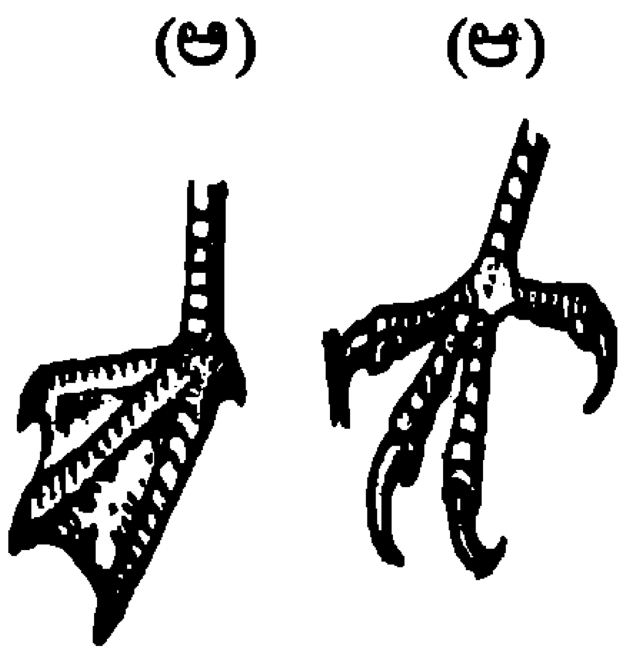


4. ಈ ಬೇರಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೇನು?

5. ಇದು ಎಲೆಯ ಯಾವ ಭಾಗ?

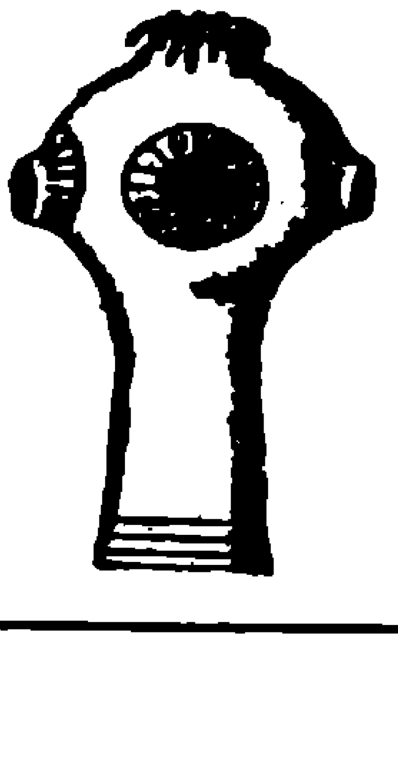


6. ಹಕ್ಕಿಗಳ ಕೊಕ್ಕುಗಳು, ಪಾದಗಳು ಜೀವಿಗಳ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗೆ ಕೆಲವು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನಗಳು. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಾದಗಳನ್ನು, ಅದರ ಕೆಲಸ ಏನು ಎಂಬುದರ ಮೂಲಕ ಯಾವ ಹಕ್ಕಿಯದೆಂದು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?



7. ಇದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದವಡೆ ಹಲ್ಲುಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಗಲ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದವು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ತುದಿ ಗುಬಟಾಗಿ ಅಥವಾ ಏಣುಗಳಂತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರಾಣಿಯ ಆಹಾರ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಡಿ, ಇ, ಎಫ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ದವಡೆ ಹಲ್ಲು ಯಾವುದು?

8. ಈ ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿಯೋ ಅರೆ ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿಯೋ?



9. ಜರೀ ಸಸ್ಯಗಳ ತಳಭಾಗದಲ್ಲೇ ಕಂಡುಬರುವ ಈ ದುಂಡನೆಯ ರಚನೆಗಳೇನು? ಅವು ಯಾವ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ?

ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳ ದೇಶೀಯ ದಾಸ್ತಾನು ರಚನೆಗಳು

ತಂಡದ ನಾಯಕಿ ಸ್ವಾತಿ
ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರು (1) ಸಂಧ್ಯಾ
(2) ಸಂಧ್ಯಾ ಬಿ.ಶೆಟ್ಟಿ
(3) ಪವಿತ್ರಾ
(4) ಭವ್ಯಾ ಶೆಟ್ಟಿಗಾರ್
ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಶಿಕ್ಷಕರು : ಸುನೀತಾ ಕುಮಾರಿ
ಶಾಲೆಯ ವಿಳಾಸ ಸರಕಾರೀ ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ಕಾಲೇಜು, ಹಳೆಯಂಗಡಿ- 574146, ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ.
ಸಂಗ್ರಹ ರೂಪ : ಎಸ್ಸೆಚ್

ಎಲ್ಲ ಬೆಳೆಗಳು ಎಲ್ಲ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಫಸಲು ಬರುವವರೆಗೆ ಈಗ ಬೆಳೆದ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡಿ, ಅವಶ್ಯವಿದ್ದಂತೆ ಬಳಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ, ಮನುಷ್ಯ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡ. ಈ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಆಯಾ ಧಾನ್ಯಗಳು, ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಣತಿ, ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ತೇವಾಂಶಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಡೆದು ಬಂದುವು.

ಇಂತಹ ದಾಸ್ತಾನು ರಚನೆಗಳಾವುವು, ಅವು ಇನ್ನೂ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿವೆಯೇ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯೇನು? ಅವುಗಳ ರಚನಾ ವೈವಿಧ್ಯ ಅಲ್ಲದೆ ವೆಚ್ಚ ಹಾಗೂ ಈ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ತಗಲುವ ಕೀಟಗಳು, ರಚನೆಗಳ ಕಾರ್ಯ ಕ್ಷಮತೆ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಯೋಜನೆಯ ತಂಡದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದ್ದಿತು. ಇದೇ ಯೋಜನೆಯ ಅಧ್ಯಯನದ ಒಡಲಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹಳೆಯಂಗಡಿಯಲ್ಲಿನ ಪಡುತೋಟ ಹಾಗೂ ಪಾವಂಜೆ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.

ಬೀಜ ಸಜೀವ ವಸ್ತು ; ಉಸಿರಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶಗಳು ಏರುಪೇರಾದಾಗ ಬೀಜವು ಕೆಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಗ್ರಾಣ ಅಥವಾ ದಾಸ್ತಾನು ರಚನೆಗಳು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಕೃಷಿ ನಡೆಯುವ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ರಚನೆಗಳಿರಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ. ತಂಡದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ದಾಸ್ತಾನು ಪದ್ಧತಿಗಳೇನು? ಇವು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಈಗಲೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ? ಮುಂತಾದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಲಾಯಿತು.

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರಚನೆಗಳು ಇವು:

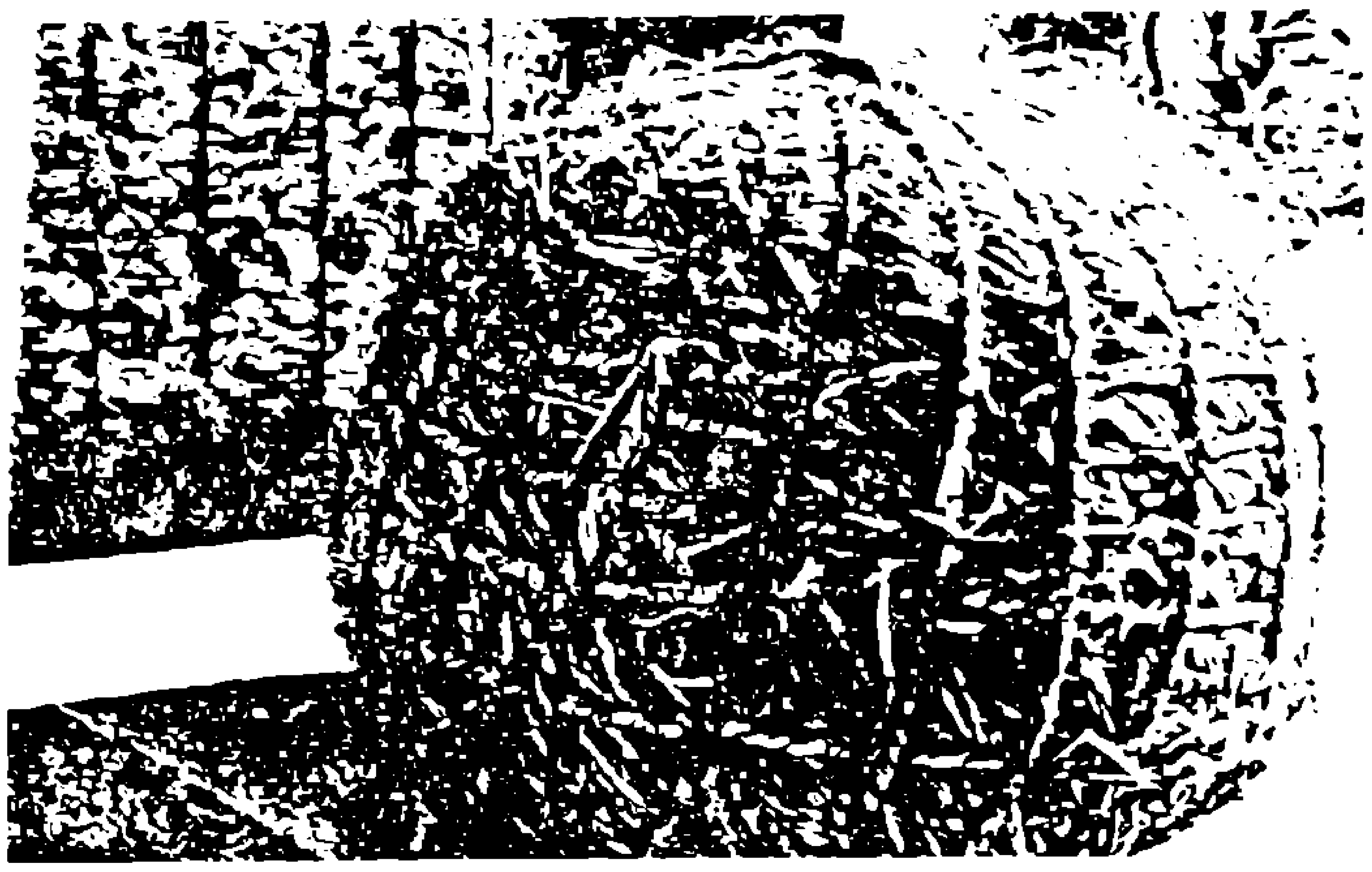
(1) ತಿರಿ ಕಟ್ಟುವುದು ಅಥವಾ ತುಪ್ಪೆ ಹಾಕುವುದು: ಬಿದಿರಿನ ಚಾಪೆ ಬಗ್ಗಿಸಿ ಮಾಡಿದುದು; ಬೈಹುಲ್ಲಿನ ಗಟ್ಟಿ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬತ್ತವನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲೆ ಹುಲ್ಲಿನ ಚಾವಣಿ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ತಿರಿ ಕಟ್ಟುವುದು

ದವಸವನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು ಕಠಿಣ. ಬೆಳೆದ ಕಾಳನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಕಠಿಣವೆನ್ನುವುದು ಬೇಗ ಹೊಳೆಯದ ಸಂಗತಿ. ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಪೋಲು ಮಾಡುವ ದೇಶಗಳ ಪೈಕಿ ಭಾರತ ಅಗ್ರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ.

ಹಾಳಾಗಲು ಬಿಡದೆ ಉಳಿಸಿದ ಕಾಳು ಬೆಳೆದ ಕಾಳಿಗಿಂತಲೂ ಲಾಭದಾಯಕ. ನಿಸರ್ಗವನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ಬೆಳೆದ ಕಾಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸತ್ವದ ಲೂಟಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

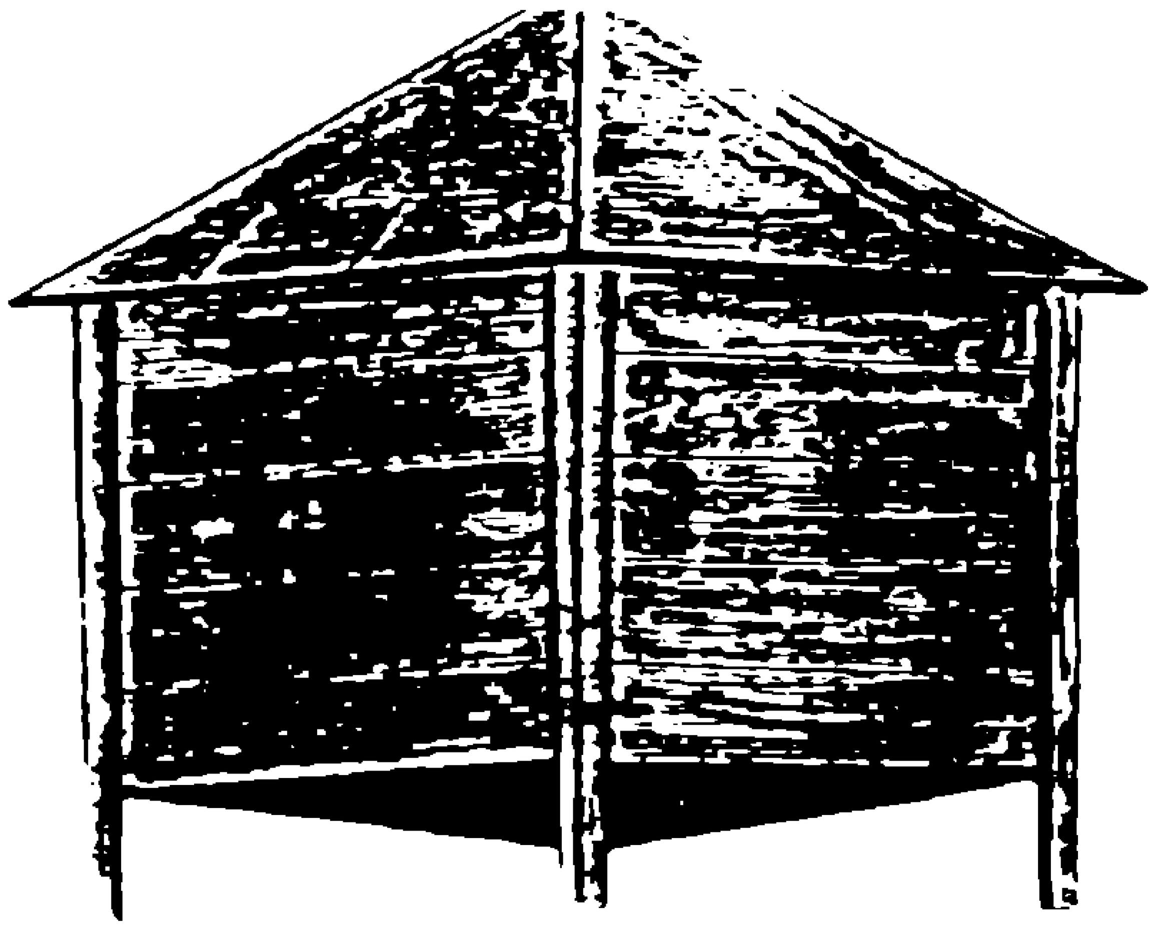
(2) ಮುಡಿ ಕಟ್ಟುವುದು:
ಒಣಹುಲ್ಲು ತಿರುಚಿ ಮಾಡಿದ ಹಗ್ಗದಂತಹ ರಚನೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ತಳ ಮತ್ತು ಪರಿಧಿಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಸುಮಾರು 100 ಸೆಮೀ ವ್ಯಾಸ; ಅಕ್ಕಿ ಅಥವಾ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವರು. 1-2 ವರ್ಷಕಾಲ ಧಾನ್ಯ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಮುಡಿ ಕಟ್ಟುವುದು

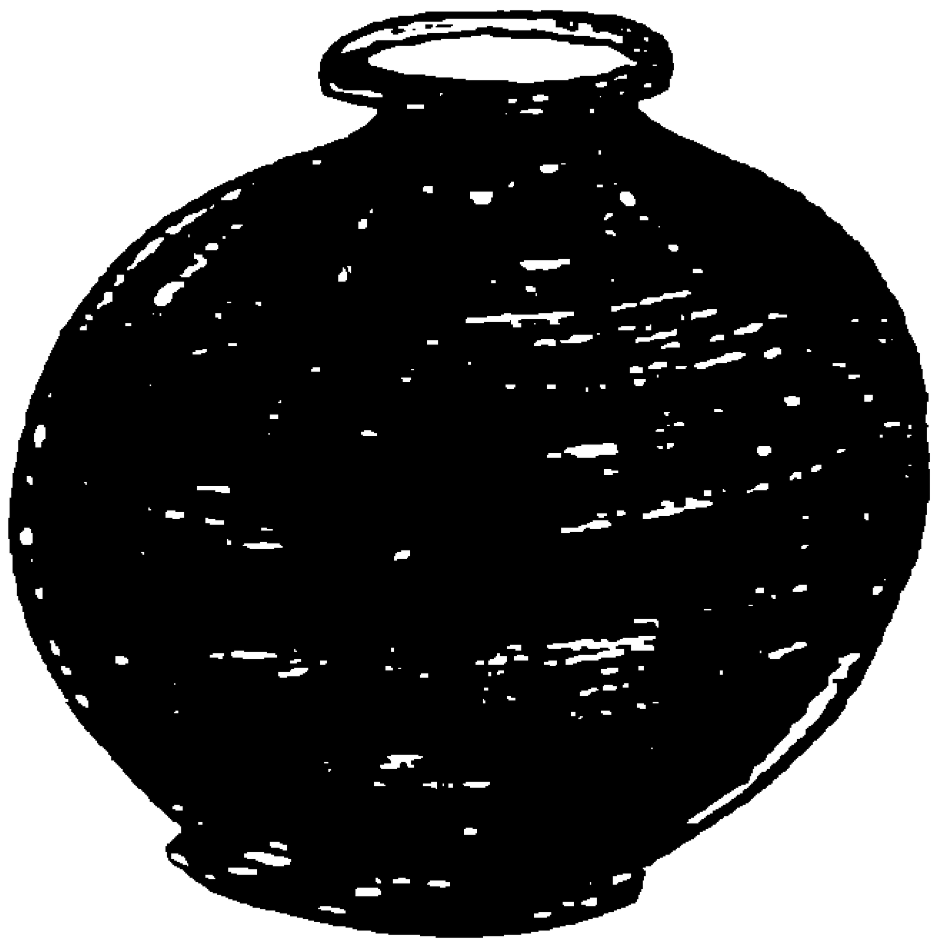
(3) ಕುರುಂಟು ಕಟ್ಟುವುದು:
ಇದು ಸಣ್ಣ ಮುಡಿ ವಿಧಾನ- ಇದರಲ್ಲಿ 1-3 ವರ್ಷಕಾಲ ಧಾನ್ಯ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಮುಡಿಯಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯ ತುಂಬಿ, ಮುಚ್ಚಿ, ಮೇಲೆ ಸಗಣಿ ಸಾರಿಸಿ, ಒಣಗಿಸಿ, ಅಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಹೊಗೆಗೆ ಇಡುತ್ತಾರೆ.

(4) ಮರದ ಸಂದೂಕ ಅಥವಾ ಪತ್ತಾಸ್:
ಮರದ ಹಲಗೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ 100-150 ಮುಡಿ ಅಕ್ಕಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಅಕ್ಕಿ ಬೇಗ ಹಾಳಾಗದು. ಇಲಿ, ಹೆಗ್ಗಣಗಳ ಕಾಟವಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಂಡ ವರದಿಸುತ್ತದೆ.



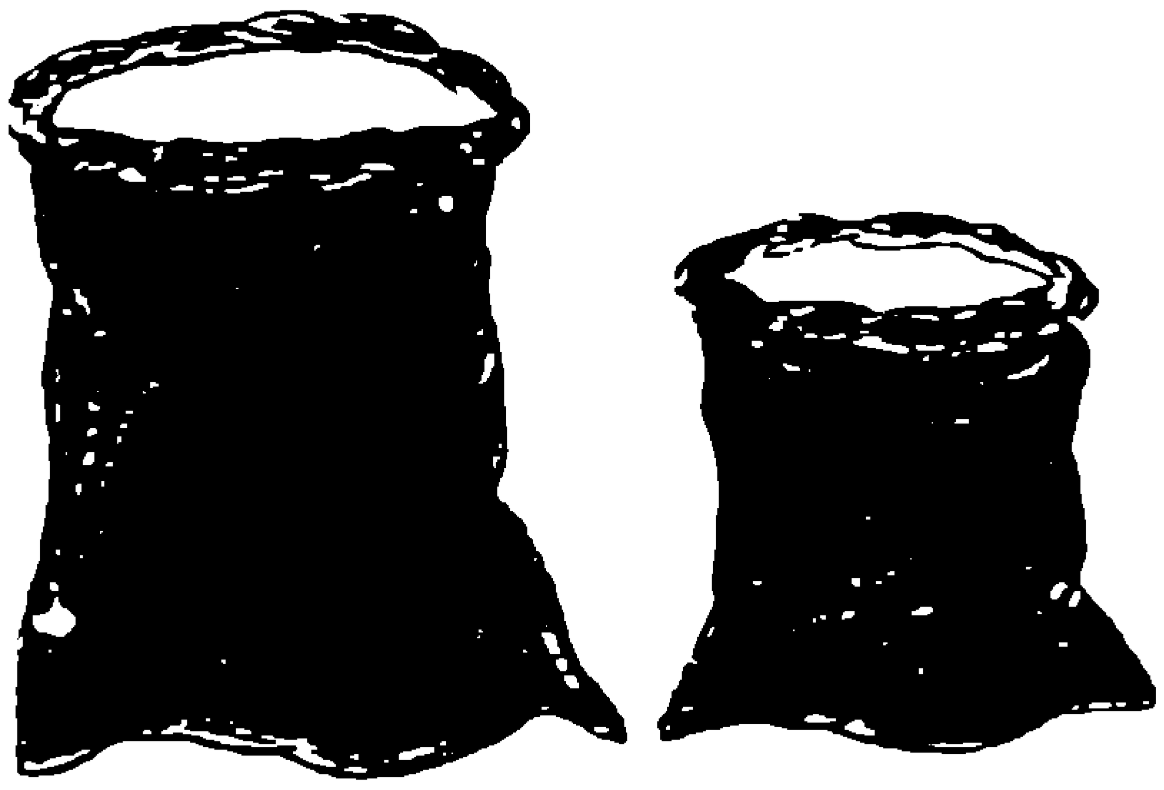
ಸಂದೂಕ

(5) ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಕೆಯಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನು:
ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಧಾರಕ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಪ್ಪರ್ ಇಲ್ಲಿನದೇ ಗ್ರಾಮ್ಯ ಹೆಸರು. ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಧಾನ್ಯ ತುಂಬಿ ಸಗಣಿಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಹೊಗೆಯ ಮೇಲಿಡುವರು. ಧಾನ್ಯದ ತೇವಾಂಶ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ.



ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಕೆ

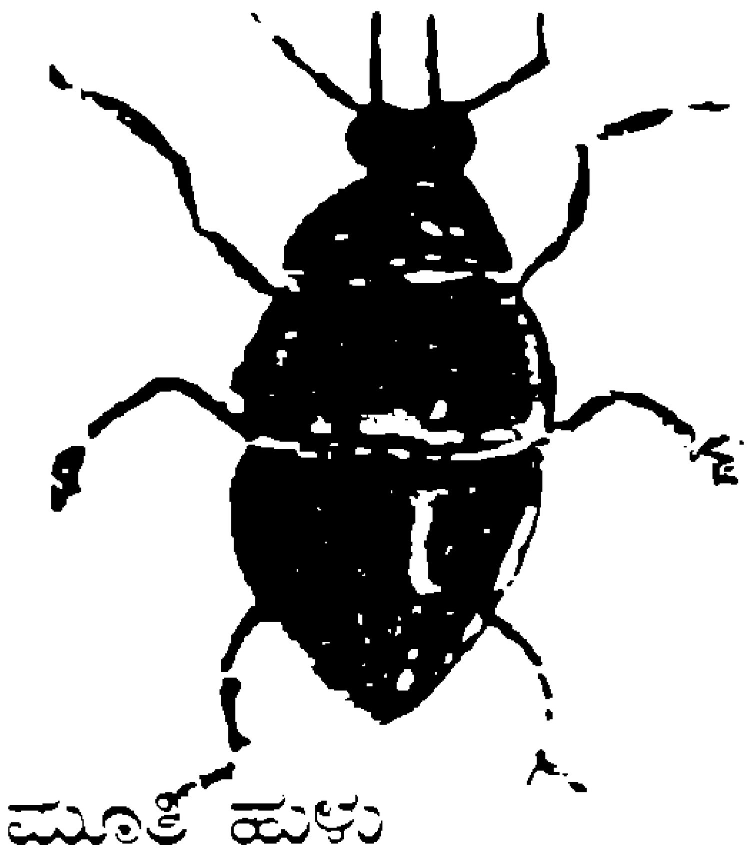
(6) ಗೋಣಿ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ:
ಇದು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಪ್ರಚಲಿತವಿರುವ ಒಂದು ಪದ್ಧತಿ. ಸಾಗಿಸಲು, ಪೇರಿಸಲು ಅತಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ದಾಸ್ತಾನಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ವಿಧಾನವೆಂದು ತಂಡವು ವರದಿಸಿದೆ.
ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ತೆಂಗಿನಕಾಯಿ ಅಥವಾ ಸೋರೆ ಬುರುಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸಣ್ಣ ಧಾರಕಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.



ಗೋಣಿಚೀಲ

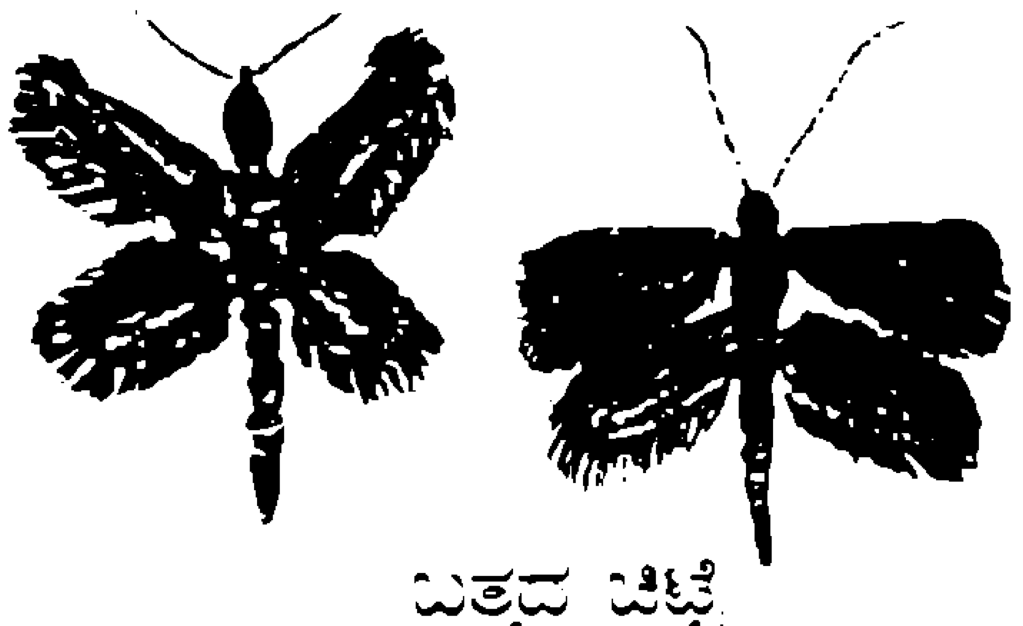
ಕೀಟಗಳ ಉಪದ್ರವ:
ಚಿಟ್ಟೆ, ಅಕ್ಕಿವಾಡೆ, ಜೀರುಂಡೆ, ಅಕ್ಕಿ ಸೊಂಡಿಲು ಕುಟ್ಟೆ, ಮೂತಿಹುಳು, ಕಿರಿಯ ಕೊರಕ, ಗರಗಸ ಹಲ್ಲಿನ ದುಂಬಿ, ಖಾಪ್ರದುಂಬಿ ಮುಂತಾದ ಸ್ಥಳೀಯ ಹೆಸರಿನ ಕೀಟಗಳು ಧಾನ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮಗಳನ್ನೂ ತಂಡವು ಮಾಹಿತಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಚಿಕ್ಕಚಿಟ್ಟೆ (ಸೈಟೊಟ್ರೊಗ ಸಿರಿಯಲೆಲ್ಲ), ಕಿರಿಯ ಕೊರಕ (ರೈಜೊ ಪರ್ಥ ಡಾಮಿನಿಕ), ಗರಗಸ ಹಲ್ಲಿನ ದುಂಬಿ (ಒರೈಜೆ ಫೈಲಸ್) ಇತ್ಯಾದಿ. ಇಲಿ,

ಹೆಗ್ಗಣಗಳು. ಪಕ್ಷಿಗಳೂ ಕೂಡ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಹಾಗೂ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು ಧಾನ್ಯಕ್ಕೆ ತಗಲಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

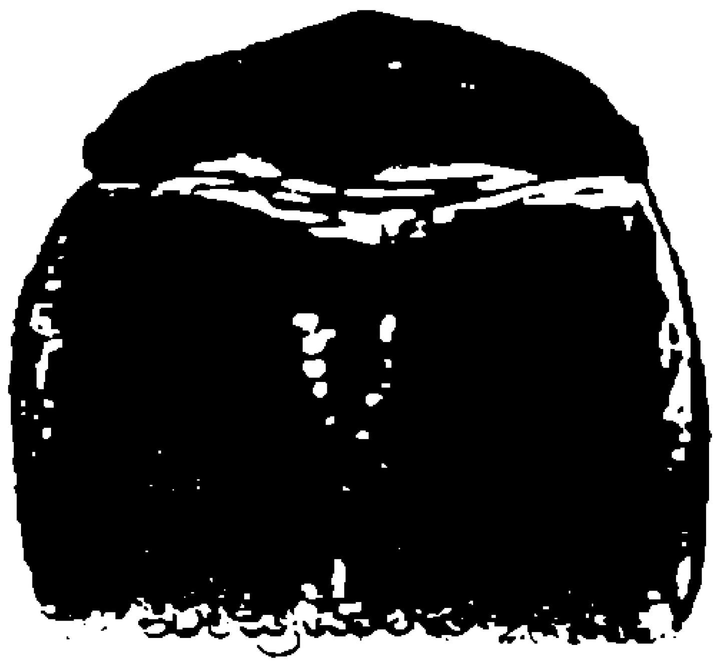


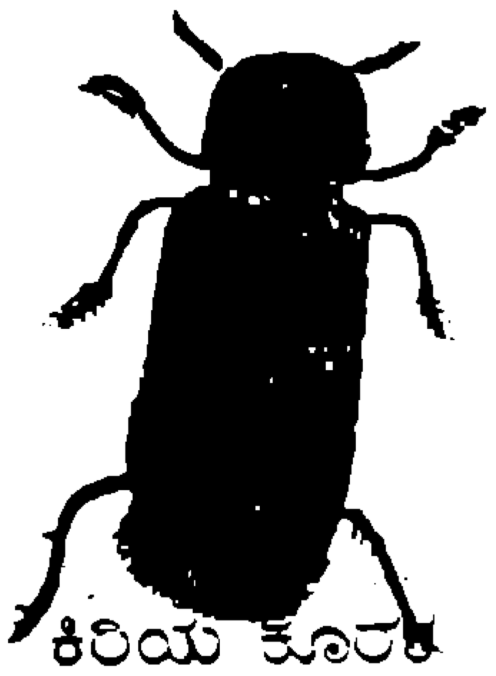
ಮೂತಿ ಹುಳು

ಗರಗಸ ಹಲ್ಲಿನ ದುಂಬಿ



ಬತ್ತದ ಚಿಟ್ಟೆ





ಕಿರಿಯ ಕೊರಕ

ಕೀಟನಾಶನ ವಿಧಾನಗಳು:

ಒಲೆಬೂದಿ. ಸುಣ್ಣದ ಹುಡಿ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಬೂದಿ. ಬತ್ತದ ಹೊಟ್ಟು ಬೂದಿ. ವಿವಿಧ ಧಾನ್ಯಗಳ ಹೊಟ್ಟಿನ ಬೂದಿ. ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸೊಪ್ಪುಗಳು (ಉದಾ:ಬೇವು) ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಧಾನ್ಯದೊಡನೆ ಬೆರಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಕಾಳಿನ ಮೈಮೇಲೆ ಲೇಪನದಂತಿದ್ದು ಕೀಟವನ್ನು ದೂರವಿಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಮಾಹಿತಿ.

ಆಧುನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಾದ ಹಲವು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು (ಡಿಡಿಟಿ. ಬಿಹೆಚ್‌ಸಿ. ಮೆಲಾಥಿಯಾನ್. ಇಥಿಲೀನ್ ಡೈ ಬ್ರೊಮೈಡ್ ಇತ್ಯಾದಿ) ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಈಗ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೈವಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಈಗ ಹಲವು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿವೆ.

ತಂಡವು ಕೆಲವು ಗ್ರಾಮೀಣ ದಾಸ್ತಾನು ರಚನೆಗಳ ಕೆಲವು ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

(1) ಸಿಮೆಂಟು. ಚಪ್ಪಡಿ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ರಚಿಸಿದ ಪಕ್ಕಾಕೋಠಿ
(2) ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ರಚಿಸಬಹುದಾದ ಕಚ್ಚಾ ಕೋಠಿ
(3) ಲೋಹದ ಕಣಜ
(4) ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ದಾಸ್ತಾನಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಹೊರಾಂಗಣ ರಚನೆಯಾದ ಆರ್‌ಸಿಸಿ ಕಣಜ.

ತಂಡದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಕಂಡು ಬಂದ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು:

ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವಿಧಾನ	ಅಂದು	ಇಂದು
(1) ತುಪ್ಪೆ ಹಾಕುವವರು	64%	6%
(2) ಮುಡಿ ಕಟ್ಟುವವರು	78%	18%
(3) ಗೋಣಿಚೀಲದ ದಾಸ್ತಾನು	12%	72%
(4) ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನು	40%	66%
(5) ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲ ದಾಸ್ತಾನು	-	60%

ಅಕ್ಕಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಬಗೆಗಿನ ಸರ್ವೇಯಲ್ಲಿ ಹಳೆಯ ದಾಸ್ತಾನು ಧಾರಕಗಳನ್ನು ಬಹುಪಾಲು ಜನ ಬಿಟ್ಟು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಗೋಣಿಚೀಲ. ಲೋಹ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಧಾರಕಗಳು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ದಾಸ್ತಾನು ವಿಧಾನ ತಿಳಿದವರು ಶೇಕಡಾ 92. ಆದರೂ ಅನುಸರಿಸುವವರು ಶೇಕಡಾ 58. ಕೀಟ ನಿವಾರಕವಾಗಿ ಬೂದಿ ಇನ್ನೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಮೆಲಾಥಿಯಾನ್ ಬಳಕೆಯಿದೆ. ಆದರೆ ಡಿಡಿಟಿ ಬಳಕೆ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿರುವುದು ಗಮನಾರ್ಹ.

ತಂಡದ ಮಾಹಿತಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೀಗಿದೆ:

(1) ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರಚನೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅವರು ಬಲ್ಲರು. ಉದಾ: ತುಪ್ಪೆಯಲ್ಲಿನ ಧಾನ್ಯಕ್ಕೆ ಕೀಟ, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶವೂ ತಗಲುವುದಿಲ್ಲ. ದಾಸ್ತಾನು ಕೀಟಗಳ ಬಗೆಗೆ ಜನರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಿದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಲು ಪರಿಣಿತರ ಕೊರತೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಿದೆ.

(2) ತುಪ್ಪೆ/ಮುಡಿ ಕಟ್ಟುವುದು, ಕುರುಟು ಕಟ್ಟುವುದು, ಮಡಕೆ, ಪತ್ತಾಸ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ (ಉದಾ: ಸಗಣಿ) ವನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಬೈಹುಲ್ಲು ಬಳಕೆ, ಹೊಗೆ ಹಾಕುವುದು- ಇವುಗಳಿಂದ ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆಧುನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಂದ ಈ ಹಾನಿಯಿದೆ. ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಕೀಟಗಳು ಪ್ರತಿಬಂಧಕ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆದು ಕೀಟನಾಶಕ ಪ್ರಭಾವ ಕುಂದುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಾಮೀಣ ರೈತರು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳೇ ಉತ್ತಮವೆಂದು ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನದೊಂದಿಗೆ ವರದಿ ಮುಕ್ತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳು:

(1) ಗೋಣಿಚೀಲ ಬಳಸುವಾಗ ಆಧುನಿಕ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲೇ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

(2) ಕೈಗಾರಿಕೀಕರಣದಿಂದ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ತಗ್ಗಿದೆ.

(3) ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಗೆ ಇದ್ದ ಆದ್ಯತೆ ಈಗಿಲ್ಲ.

(4) ಕೃಷಿಕರೇ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರಚನೆಗಳು ಕಲಿತರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು.

(5) ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದೇಶೀ ವಿಧಾನಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಕಲಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

(6) ದೇಶೀ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ರೈತರರಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಬೇಕು. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

1. ಇದು ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಿಯೆ. 'ಅ' ದಲ್ಲಿ ಮೋಂಬತ್ತಿ ನಂದುವುದು ಮುಚ್ಚಿದ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಳಕೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಳಿಯುವುದರಿಂದ ಮತ್ತೆ 'ಆ' ದಲ್ಲಿ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಉರಿಯುವುದು. ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಪಯೋಗಿಸಲಟ್ಟು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

2. ಸರಿಯಾಗಿರುವ ಸಸಿಯು, ಬೆಳಕಿರುವ ಕಡೆಗೆ ಬಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.

3. ಮಧ್ಯಾರಂಭಿ (ಸೈಮೋಸ್).

4. ಪ್ರಧಾನ ಬೇರಿಲ್ಲದ ನಾರು ಬೇರು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ; ಕಾಂಡದಿಂದ ಅಥವಾ ಗಡ್ಡೆಯಿಂದ (ಕಾಂಡದ ಒಂದು ರೂಪ) ನೇರವಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

5. ಎಲೆಯ ಹೊರಪದರಲ್ಲಿ (ಎಪಿಡರ್ಮಿಸ್) ಇರುವ ಉಸಿರಾಟ ಹಾಗೂ ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಗಳ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ನೀರಾವಿ ಹೊರಬೀಳಲು ನೆರವಾಗುವ ಅಂಗ, ಪತ್ರ ರಂಧ್ರ; ಎಲೆಯಡಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ.

6. (ಅ) ಜಾಲಪಾದ, ಬಾತುಕೋಳಿಯದು; ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಸಲು ನೆರವಾಗುವುದು.

(ಆ) ಗಿಡುಗ ಹಕ್ಕಿಯದು; ಎರಗಿ ಕೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದು, ಅದರ ಮೈಯೊಳಗೆ ಉಗುರಿಳಿಸಿ ಹರಿಯಲು ನೆರವಾಗುವುದು.

7. ಡಿ: 'ಇ' ಕುರಿಯದು ಮತ್ತು 'ಎಫ್' ನಾಯಿಯದು.

8 ಇದು ಮನುಷ್ಯನ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಲಾಡಿಹುಳು; ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿ.

9. ಇವು ಜರೀ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಕಗಳ ಗೊಂಚಲುಗಳು; ಬೀಜಕಗಳು ಸರಿಯಾದ ಹದಕ್ಕೆ ಬಲಿತಾಗ ಬೀಜಕ ಚೀಲವು ಬಿರಿದು ಬೀಜಕಗಳು ಪ್ರಸಾರಗೊಂಡು ಆರ್ದ್ರ ನೆಲವಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯುವುವು. ■

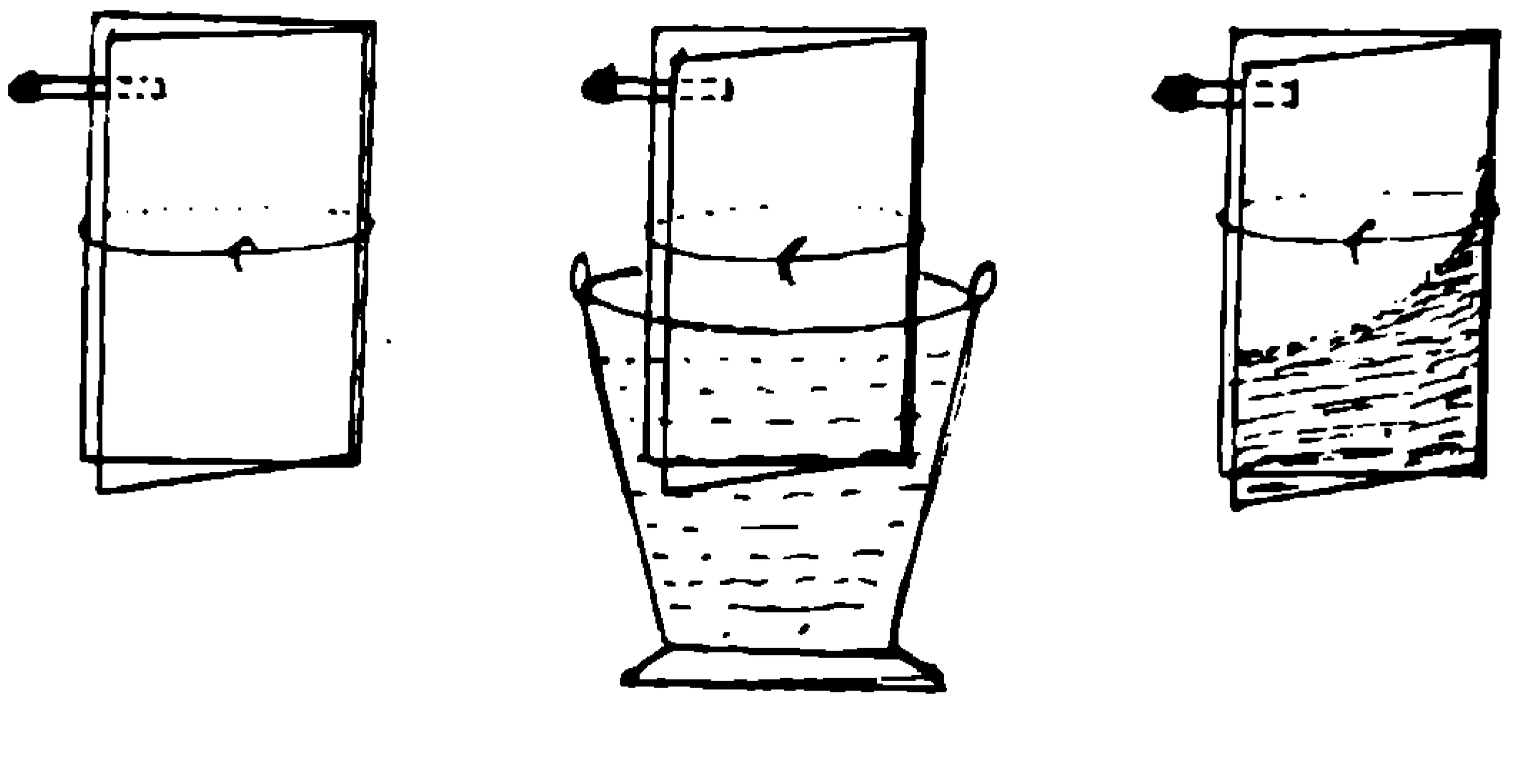
ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರ ಬಳಗ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ಮುಕ್ತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ

ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿನ ಏರಿಕೆ

ಸಂಜೀವಕುಮಾರ ಪಾಟೀಲ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು,
ಚಾಲುಕ್ಯನಗರ, ವಿಜಾಪುರ 586 103

ತತ್ವ: ಲೋಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ದ್ರವಗಳ ಆರೋಹಣಕ್ಕೆ ಲೋಮನಾಳದಲ್ಲಿನ ಏರಿಕೆ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೆಳೆತದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಇಲ್ಲಿದೆ ಸುಲಭ ವಿಧಾನ.

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು:
ಆಯತಾಕಾರದ ಒಂದೇ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಫಲಕಗಳು (ಅಂಚುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿರಲಿ), ಬಕೆಟ್, ನೀರು, ಬಣ್ಣ, ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡು ಮತ್ತು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ.



(i) (ii) (iii)

ವಿಧಾನ: ಎರಡು ಗಾಜಿನ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ (i)ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿಯೊಂದನ್ನು ಇರಿಸಿ. ಅವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ರಬ್ಬರ್‌ಬ್ಯಾಂಡಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭದ್ರಪಡಿಸಿರಿ. ನಂತರ ಬಕೆಟ್ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಮಗಿಷ್ಟವಿರುವ ಯಾವುದಾದರು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬೆರಸಿರಿ. ಈಗ ರಬ್ಬರ್ ಬ್ಯಾಂಡ್ ಬಿಗಿದ ಎರಡೂ ಗಾಜಿನ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಬಕೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮುಳುಗಿಸಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದವರೆಗೆ ಹಿಡಿದು ಹೊರತೆಗೆಯಿರಿ. ಈಗ ಚಿತ್ರ (iii) ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ನೀರು ಎರಡು ಗಾಜಿನ ತುಂಡುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ವಕ್ರಾಕಾರವಾಗಿ ಮೇಲೇರಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಗಾಜುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ ಇರುವಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕಡ್ಡಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಜುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಿದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಏರಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುವಿರಿ. ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ನೀರಿನ ಮುಳುಗಿದ ಅಂಚಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿದಾಗ ಬಣ್ಣದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏನಾಗುವುದೆಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸರಿಸಿಯೂ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ವಿವರಣೆ: ಗಾಜಿನ ಫಲಕಕ್ಕೂ ನೀರಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಲಗ್ನತ್ವ ನೀರನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವ ಬಲ ನೀರನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಸಂಲಗ್ನತ್ವದ ಬಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲಗಳು ಫಲಕಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ ಇದಷ್ಟೂ ನೀರು ಮೇಲೇರುವುದು ಹೆಚ್ಚು. ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಆದಷ್ಟೂ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ■

ಮೈ ಒರೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪಾಲಿಥೀನ್ ಹಾಳೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದಕ್ಕೆ ರಂಧ್ರಮಯವಾದ ಟವೆಲ್‌ನ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ರಂಧ್ರಮಯ ಬಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಲೋಮನಾಳದ ಏರಿಕೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. (ಕಳೆದ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾದ - ಪ್ರಸಂಗ ಓದಿ; ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ, ಲೇಖನದಲ್ಲಿನ ರಾಜನ ಬಾಯಾರಿಕೆಯ ಪ್ರಸಂಗವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ).

ಲೋಮನಾಳದ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಬಟ್ಟೆ ಒದ್ದೆಯಾಗುವ ಪರೋಕ್ಷ ಪ್ರಸಂಗಕ್ಕಿಂತ ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಾಣುವುದು ವಾಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗ ಕೈಗೊಂಡು ಲೋಮನಾಳದ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಆ ಏರಿಕೆಗೂ ಲೋಮನಾಳದ ರಂಧ್ರ-ಗಾತ್ರಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ ಅರಿಯಿರಿ.

ಮೇಣದ ಬತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಮೇಣದ ಏರಿಕೆ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರು ನೀರನ್ನು ಹೀರುವುದು - ಈ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು.

ಬುರುಗಿನ ಬಣ್ಣ

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

ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣ ನಿರ್ವರ್ಣ. ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಕಿದಾಗ ಬರುವ ಬುರುಗು ಬಿಳುಪು. ಆ ಬುರುಗಿನೊಳಗಿನ ಗುಳ್ಳೆಯನ್ನು ಹತ್ತಿರದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳು ತೇಲಾಡುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.

ಈ ಬಣ್ಣಗಳ ಕಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಾಲೆಯಾಟದ ಹಿಂದಿನ ರಹಸ್ಯದ ಬಣ್ಣ ಬಯಲಾಗಿದೆ - ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ. ಲೇಖಕರೇನೊ ವಜ್ರ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಬಿಳುಪಾಗಿ ಕಾಣುವ ಬಗೆಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ನಾವು ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ ಪಾರಕವಾಗಿ ನಿರ್ವರ್ಣವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಗಾಜನ್ನು ಪುಡಿ ಮಾಡಿದರೂ ಅದು ಬಿಳುಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದಲ್ಲವೇ? - ಬಣ್ಣದ ಗಾಜು ಬಿಳುಪಿನ ಪುಡಿ ಆಗುವುದಲ್ಲವೇ? ಅನುಮಾನವಿರುವವರು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿ.

ಅನಿಲ ತನ್ನ ಶಾಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಕರ ಜೊತೆಗೆ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರವಾಸ ಹೋಗಿದ್ದನು. ಅವನು ಸಮುದ್ರ ದಂಡೆಯ ಸಮೀಪ ನಿಂತಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಣೆಯವಾಗಿ ಕಂಡದ್ದು, ನೀರಿನ ಅಲೆಗಳು ದಂಡೆಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ನೊರೆಯುಂಟಾಗುವದು. ಅಲೆಗಳು ದಂಡೆಗೆ ಬಡಿದು ನೊರೆಯುಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಒಂದು ಸಲವಲ್ಲ ಅನೇಕ ಸಲ ನೋಡಿದನು. ನೋಡಿದಷ್ಟೂ ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಅವನು ತನ್ನ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಕೇಳಿಯೇ ಬಿಟ್ಟನು. ಸರ್, ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ಹಾಗೂ ಪಾರಕವಾದ ನೀರು ದಂಡೆಗೆ ಬಡಿದಾಗ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ನೊರೆ ಯಾಕೆ, ಉಂಟಾಗುವದು? ಈತನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅನಿಲನ ಸ್ನೇಹಿತರು ಧ್ವನಿಗೂಡಿಸಿದರು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಎಲ್ಲ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಸುತ್ತಲೂ ಕೂಡಲು ಹೇಳಿ, ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ವಿವರಣೆ ಕೊಡಲು ಮುಂದಾದರು.

ಬೆಳಕನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವಭಾವದಿಂದ ಆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ವಸ್ತು ಕಪ್ಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿದರೆ ಅದು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನೀರು ಪಾರಕ ವಸ್ತು, ಏಕೆಂದರೆ, ನೀರು ಎಲ್ಲ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಹಾಯಬಿಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಅದು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದೋ ಆ ಬಣ್ಣ ಆ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಉಂಟಾಗುವ ಬಣ್ಣದ ಪ್ರಖರತೆಯ ಬೆಳಕು ಆ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುವ ಬೆಳಕಿನಿಂದಾದ್ದು . ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಪಾರಕ ಹಾಗೂ ಬಣ್ಣವಿಲ್ಲದ ತೆಳುವಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಇಟ್ಟಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ರಚನೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣದ ಸ್ಫಟಿಕವನ್ನು ನುಣುಪಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನೀರು ಸಮುದ್ರದ ದಂಡೆಗೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನೊರೆ ಅಥವಾ ಬುರುಗು ಅನೇಕ ತೆಳುವಾದ ನೀರಿನ ಪದರಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅವು ನೀರಾವಿಯಿಂದಾವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತೆಳುವಾದ ನೀರಿನ ಪದರಗಳು ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಾಯಗೊಡದೆ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಎಲ್ಲ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಆ ನೊರೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಅದು ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಬಿಯರ್ ಅನ್ನು ಗ್ಲಾಸಿಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನೊರೆ ಬಿಳುಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದು ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಸುಂದರವಾಗಿ ಬಣ್ಣದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಳಿಸುವ ವಜ್ರವನ್ನು ಕುಟ್ಟಿ ಪುಡಿ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ■

ಚಂದಾದಾರರ ಗಮನಕ್ಕೆ

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

ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್

ಕಾಲಿಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಹಿಮಾವೃತ ಶಿಖರದಿಂದ ಜಾರುವ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುವಿರಲ್ಲವೆ? ಹೀಗೆ ಜಾರಿಬರಲು ಬೇಕಾದ ಬಲವನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ನೀಡುವುದೆಂಬುದು ವಿದಿತ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೆಟ್ಟಗಳಲ್ಲೂ ಗುರುತ್ವ ಬಲವಿದೆ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಜಾರಿ ಬರುವುದು ಅಶಕ್ಯ (ಜಾರಿ ಬೀಳುವುದುಂಟು). ಘನರೂಪದ ನೀರಿಗೂ ಕಾಲಿಗೂ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಘರ್ಷಣೆ ಅಧಿಕವಿರುವುದರಿಂದ

ಆಟದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಮಾಟ, ಕ್ರಮ ಇದೆ. ಈ ಕ್ರಮದ ಹಿಂದೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವ, ಮೀರುವ, ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಜಾಣ್ಮೆಯಿದೆ.

ಆಟದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ ಮನರಂಜನೆ ಆದಾಗ್ಯೂ, ಮನೋವಿಕಾಸ ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲ ಸವಾಲುಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿವೆ. ಆ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡರೆ, ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಛಲ ತಾನಾಗಿಯೇ ಮೂಡಿ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನ ದಿಗಂತ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಆಲೋಚನಾ ಸರಣಿಯೊಂದರ ನಿರೂಪಣೆ.

ಕೇವಲ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯೇ ಪೂರ್ಣ ವಿವರಣೆ ಆಗಲಾರದು.

ಹಿಮಗಡ್ಡೆ ದ್ರವಿಸಿ ನೀರಾಗಿರಬಹುದೆಂಬುದು ಎರಡನೇ ಸಾಧ್ಯತೆ. ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಮಾಡಿ ಜಾರಿ ಬಂದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಿ ದ್ರವರೂಪದ ನೀರು ಇರದು. ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್‌ಗೂ ಮೊದಲು ಕೂಡಾ ದ್ರವ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಮಾಡುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಹಿಮವು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಎಂದಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಅದು ದ್ರವವಾಗುವುದಾದರೂ ಏತಕ್ಕೆ?

ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಮಾಡುವವರ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದಾಗಿ ಇರಬಹುದೆ? ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಮಾಡುವವರು ಕಾಲಿಗೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯು ಉಷ್ಣ ಅವಾಹಕ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಉಷ್ಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿ ಅದು ದ್ರವೀಕರಿಸಲು ಅಧಿಕ ವೇಳೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

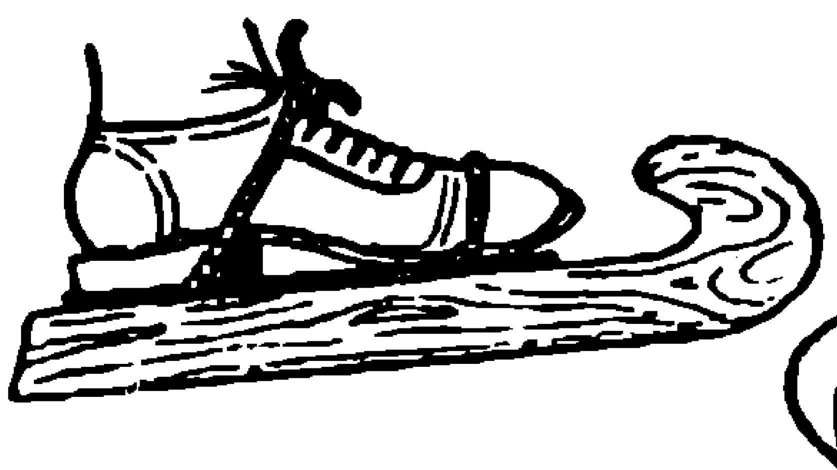
ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಮಾಡುವವರ ದೇಹ ಭಾರದಿಂದಾಗಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ದ್ರವವಾಗಿರಬಹುದೆ? ಹೀಗೇಕೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ತಿಳಿಯೋಣ. ದೇಹದ ಭಾರದಿಂದಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಒತ್ತಡವು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲು ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ದ್ರವವಾಗಿ ಕರಗಿದಾಗ ಅದು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ಭರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಹಿಮಗಡ್ಡೆ ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಹೀಗೆ ಗಾತ್ರ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ.

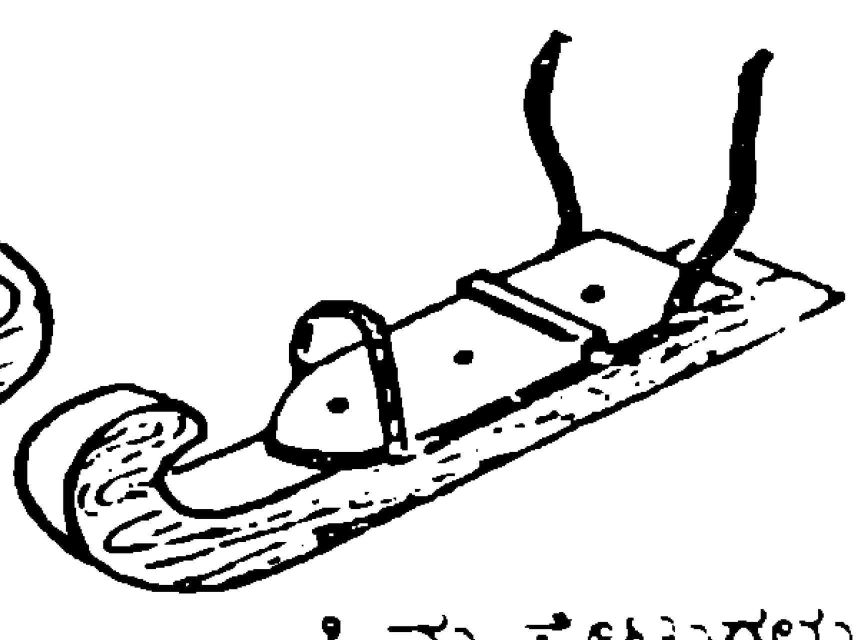
ಯಾವುದೇ ವಸ್ತು ದ್ರವೀಕರಿಸಿದಾಗ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುವುದು; ದ್ರವವು ಘನೀಭವಿಸಿದಾಗ ಗಾತ್ರ ತಗ್ಗುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಘನದಲ್ಲಿ ಕಣಗಳ ಒತ್ತಿನ ಜೋಡಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೀಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಇದಕ್ಕೆ ಅಪವಾದ. ನೀರು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಾಗುವಾಗ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧಗಳ ಹೆಚ್ಚಳದಿಂದಾಗಿ ಅಣುಗಳು ದೂರ ಸರಿದು ಜೇನುಗೂಡಿನ ರಚನೆ ಉಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಗಾತ್ರದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಮಾಡುವವರು ಕಾಲಿಗೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಗಾಲಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ನೆಲಕ್ಕೂ ಗಾಲಿಗೂ ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಪರ್ಕ ಇರುವ ಕಾರಣ ಘರ್ಷಣೆಯೂ ಕನಿಷ್ಠಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಜಾರುವಿಕೆ ಸುಲಭ. ಎಲ್ಲ ವಾಹನಗಳ ಚಕ್ರಗಳೂ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿರುವುದೂ ಘರ್ಷಣೆಯ ಪ್ರತಿರೋಧ ತಗ್ಗಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿಯೇ. ■

ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಪಾದರಕ್ಷೆಗಳು

ಸ್ಕೇಟಿಂಗ್ ಷೂ





ಹಿಮ ಸ್ಕೇಟುಗಳು

ವಿಜ್ಞಾನ ಪದಬಂಧ-270

ಅಶೋಕ.ಬಿ.ಹಾವನೂರ. ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕ. ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾ.ಗಂ. ಗ್ರೂಪ್ ಶಾಲೆ.
ಕುರುಬಗೊಂಡ. ಹಾವೇರಿ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಗರಿ ಇರುವ ಹುಲ್ಲು. (3)
3. ಸಂತಾನ. (2)
5. ಸಂಕಲಿಸು. (2)
7. ರಾಕೆಟ್ ಆಹಾರ. (3)
9. ಒಂದೇ ಪರಿಮಾಣ. (2)
11. ಸವರುವಿಕೆ. (2)
13. ಬೆರಕೆ - ತಳಿಯದೋ, ಜಾತಿಯದೋ, ಬಣ್ಣದ್ದೋ, ರಕ್ತದ್ದೋ?. (3)
14. ಕೆಂಪು ದ್ರವ - ಪಾನಯೋಗ್ಯ. (2)
15. ಇದರ ಗರಿ ಕಾಗದವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ). (2)
20. ಈ ಕಣಗಳು ಹೂವಿನಲ್ಲಿರುವುವು. (3)
22. ಜಗಿವ ಸಾಧನ. (2)
23. ಬಿದಿರು ಬಹುವಚನ ಪ್ರತ್ಯಯವೇ (2)
24. ಮಂಜು ಸುರಿತಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡ ಪರ್ಯಾಯ. (3)

1		2	■	3	4	■	5	6
	■		■	7		8	■	
	■		■		■	9	10	■
■	■	■	■		■	■		■
11	12	■	13			■	14	
■		■	■		■	■	■	■
■	15	16	■		■	17	■	18
19	■	20	21		■		■	
22		■	23		■	24		

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಆಕಾಶಕ್ಕೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಪದ. (3)
2. ಬಲ ಮತ್ತು ಪಲ್ಲಟನದ ಗುಣಲಬ್ಧ (3)
3. ಚಿಂತೆಯಿಂದಾಗುವ ರೋಗಗಳು. (9)
4. ಹಳ್ಳ (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ) (2)
6. ಒಂಟೆಗೇ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಅಂಗ. (2)
8. ತ್ಯಾಜ್ಯ (2)
10. ದ್ವಾದಶ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲೊಂದು. (3)
12. ಹೂವಿನ ಆಕರ್ಷಕ ಭಾಗ. (2)
16. ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಪರ್ಯಾಯ. (2)
17. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಸ್ತು ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿದೆ. (3)
18. ಕೆಂಪೆಂದೊಡನೆ ನೆನಪಾಗುವ ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಸಾಗರೋತ್ಪನ್ನ. (3)
19. ಒಂದು ಬಗೆಯ ಧಾತು. (2)
21. ವಿನ್ಯಾಸಪೂರ್ಣ ಪರಿಶೀತದ ಧ್ವನಿ. (2)

ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪದಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

■	1 ಪ್ರ	2 ತ್ಯಾ	ಕ್ಷ	■	3 ನ	4 ಕ್ಷ	ತ್ರ	■
5 ಸ	■	ಜ್ಯ	■	■	■	ಯ	■	6 ಕ
7 ಣಾ	ನೆ	■	8 ಹ	ಲ	9 ಸು	■	10 ದ್ಯ	ಮ
ಬು	■	11 ತ	ತ್ತಿ	■	12 ತ್ತು	13 ಹ	■	ಲ
■	■	ಬ	■	■	■	ಳ	■	■
14 ಅ	■	15 ಲ	16 ಬ	■	17 ಳ	ಸು	■	18 ಮು
19 ಕಾ	ಗ	■	20 ಳ	ರು	ಹು	■	21 ತೇ	ಗ
ದ	■	22 ನ	■	■	■	23 ಮು	■	ಳ
■	24 ರಿ	ಕೆ	ಟ್	■	25 ಸಾ	ಗ	ರ	■

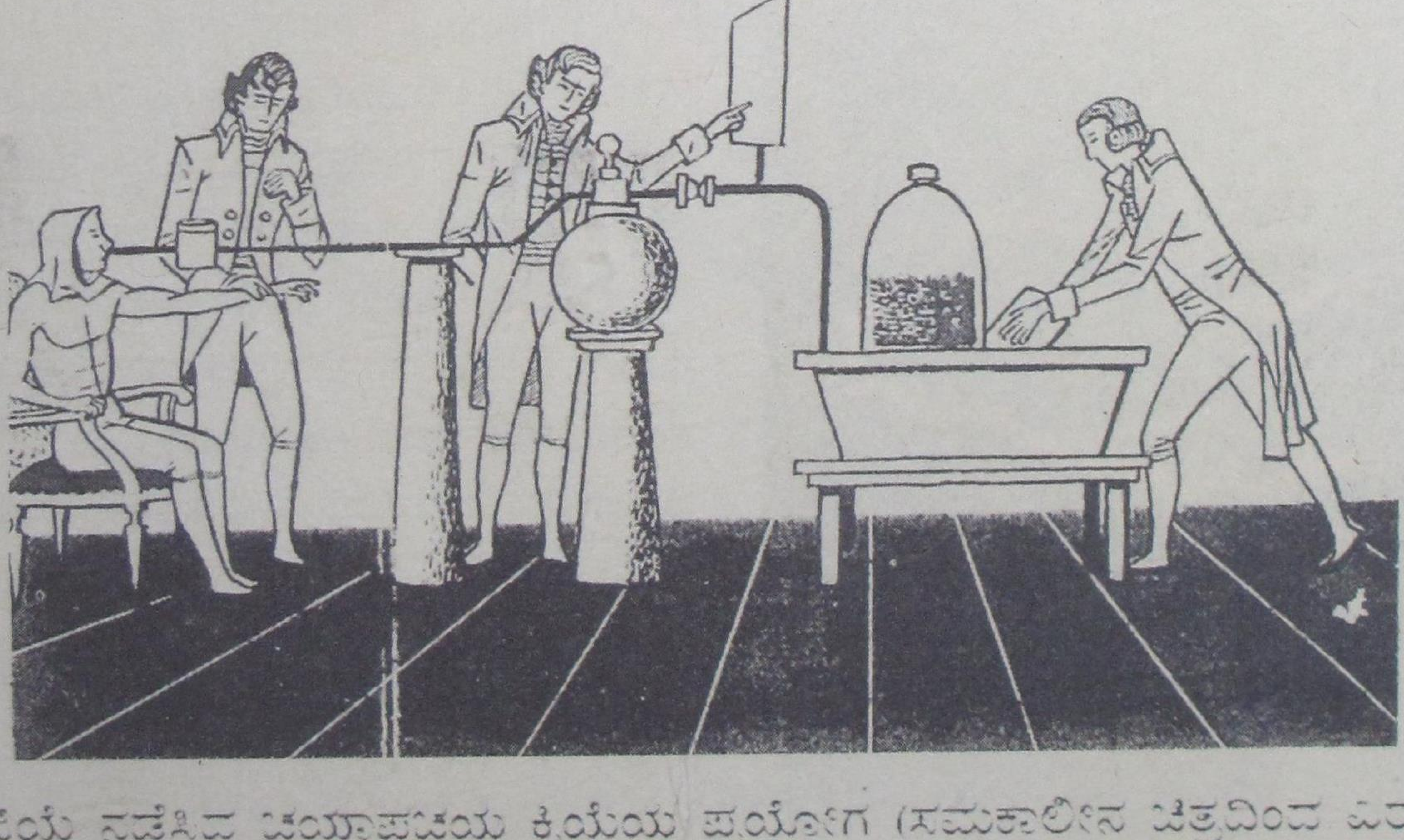
Edited by Prof M R Nagaraju and Published by Dr H S Niranjana Aradhya on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore 560 012
Printed at Diksoochi Printers Bangalore - 560 079

ಆಂಟನ್ - ಲಾರೆಂಟ್ ಲೆವಾಜಿಯೆ

(1743-1794)

ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನ ಮುಖ್ಯ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಕುರಿತು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಅರಿತುಕೊಂಡ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಂಟನ್ - ಲಾರೆಂಟ್ ಲೆವಾಜಿಯೆ. ಯಾವುದೇ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ, ಪದಾರ್ಥ ಉರಿಯುವುದು ಅಥವಾ ಲೋಹಗಳು ಕಿಲುಬುವುದು ಇಲ್ಲವೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಉತ್ಕರ್ಷಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳೊಡನೆ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಲೆವಾಜಿಯೆ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಿದ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ (ಎಂದರೆ 'ಆಮ್ಲಜನಕ') ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಟಂಕಿಸಿದವನು ಅವನೇ.

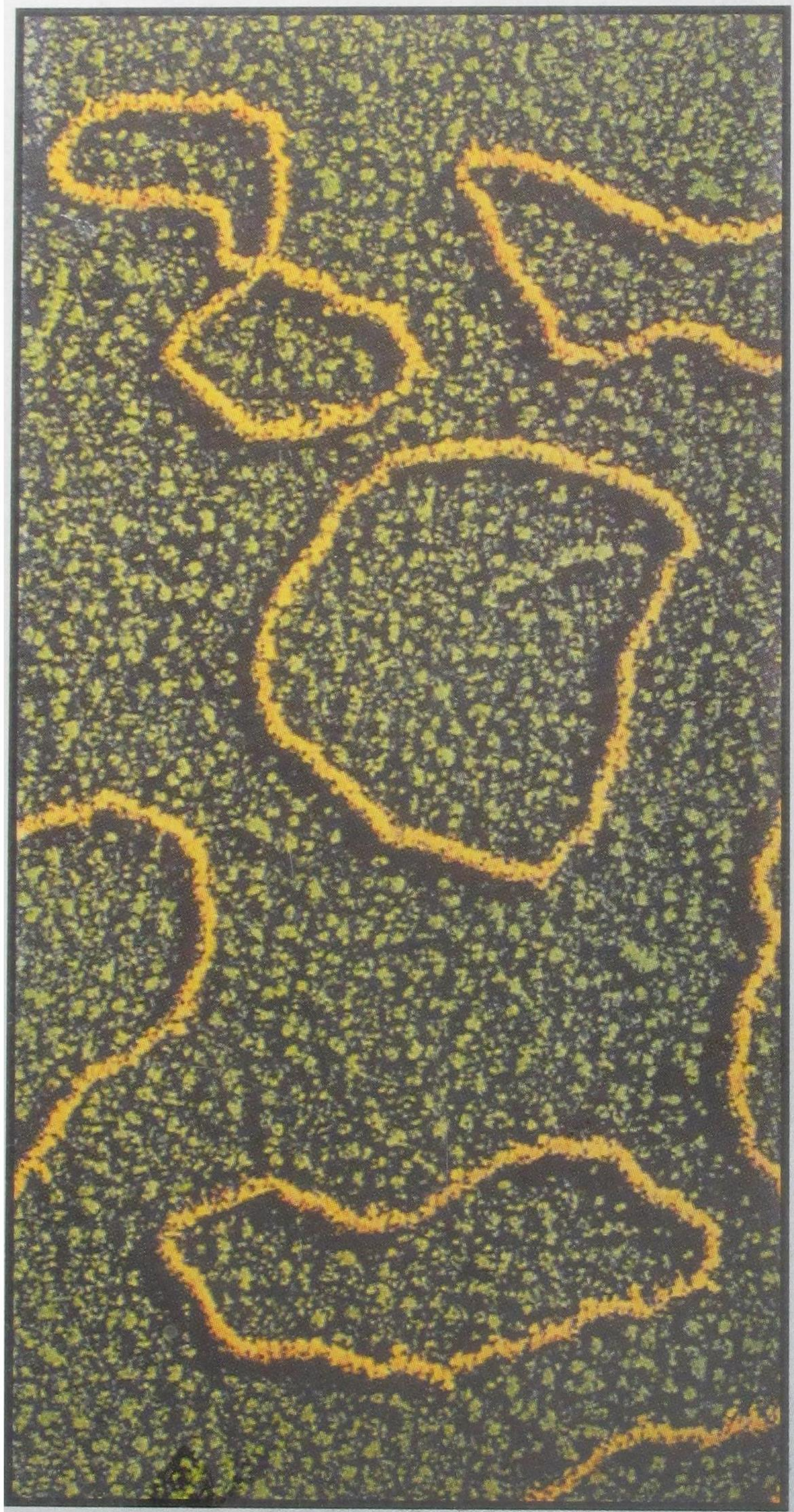
ಚಾತುರ್ಯಪೂರ್ಣವಾದ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯನ್ನು ಲೆವಾಜಿಯೆ ರಚಿಸಿದ್ದ. 12 ದಿನಗಳ ಕಾಲ 'ಪೆಲಿಕನ್'ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಕುದಿಸಿ, ಅದು ಮಣ್ಣಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಸಟೆ ಮಾಡಿದ. ವಜ್ರವನ್ನು ಉರಿಸಿ ಅದು ಕೇವಲ ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಒಂದು ರೂಪ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ. ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಎಂದಿಗಿಂತ ನಿಖರತೆ ತಂದುಕೊಟ್ಟು ರಾಶಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾದ ತತ್ವವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದ. 'ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದ ಜನಕ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಅತ್ಯುಚಿತವಾಗಿ ಅವನನ್ನು ವರ್ಣಿಸುತ್ತದೆ.



ಲೆವಾಜಿಯೆ ನಡೆಸಿದ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರಯೋಗ (ಸಮಕಾಲೀನ ಚಿತ್ರದಿಂದ ಎರವಲು).

Bala Vijnana ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ RNI No. 29874/78
Regd. No. CPMG/KA/BGW-231/2001
Licensed to post without prepayment of postage under licence No. WPP-1

ಆಣವಿಕ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ - ಹೊಸಜೀವಿಗಳ ಶಿಲ್ಪ!



ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್ ಎಂಬುದು ಡಿಎನ್‌ಎದ (ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಕಾಮ್ಲದ) ಒಂದು ಅಣು. ಕ್ರೊಮೊಸೋಮಿನಲ್ಲಲ್ಲದೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಇರಬಲ್ಲದು. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ತನ್ನದೇ ಒಂದು ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಬಲ್ಲದು. ಇದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಜೀವ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ನ ಪ್ರತಿರೂಪಗಳ ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬಲ್ಲವು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದೇ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳು. ಇದು ಸಣ್ಣ ಬಳೆ/ಉಂಗುರದಂತೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಅತಿ ಪರಿಮಿತ ಗಾತ್ರದಿಂದಾಗಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎನ್‌ಜೈಮಿನಿಂದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಅನ್ನು ಎರಡು ತುಂಡುಗಳಾಗಿ 'ಕತ್ತರಿಸ'ಬಹುದು. ಇಂತಹ ತುಂಡರಿಸಿದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ತುದಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಆತಿಥೇಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಸರಿಯಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಾತಾವರಣವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳ ಪ್ರತಿರೂಪಗಳು ತಯಾರಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದ ಡಿಎನ್‌ಎದಿಂದಾದ ಹೊಸ ಜೀನುಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಸ್ಚಿರಿಚಿಯಾ ಕೋಲಿ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳನ್ನು 70,000 ಪಟ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಾಗಿ ಬೇರೆಯೇ ಬಣ್ಣ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ, ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಹೊಸ ಡಿಎನ್‌ಎ ಸೇರಿಸಿ ನಮಗೆ ಬೇಕೆನಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು (ಉದಾ: ಔಷಧಗಳು) ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿದು ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ದಿಗಂತದಂಚಿನಲ್ಲಿರಬಹುದೇ?