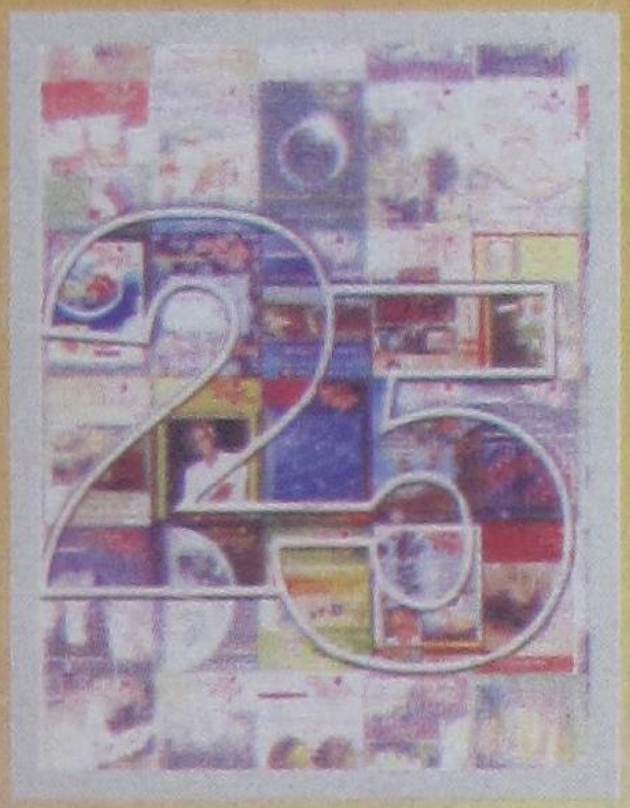
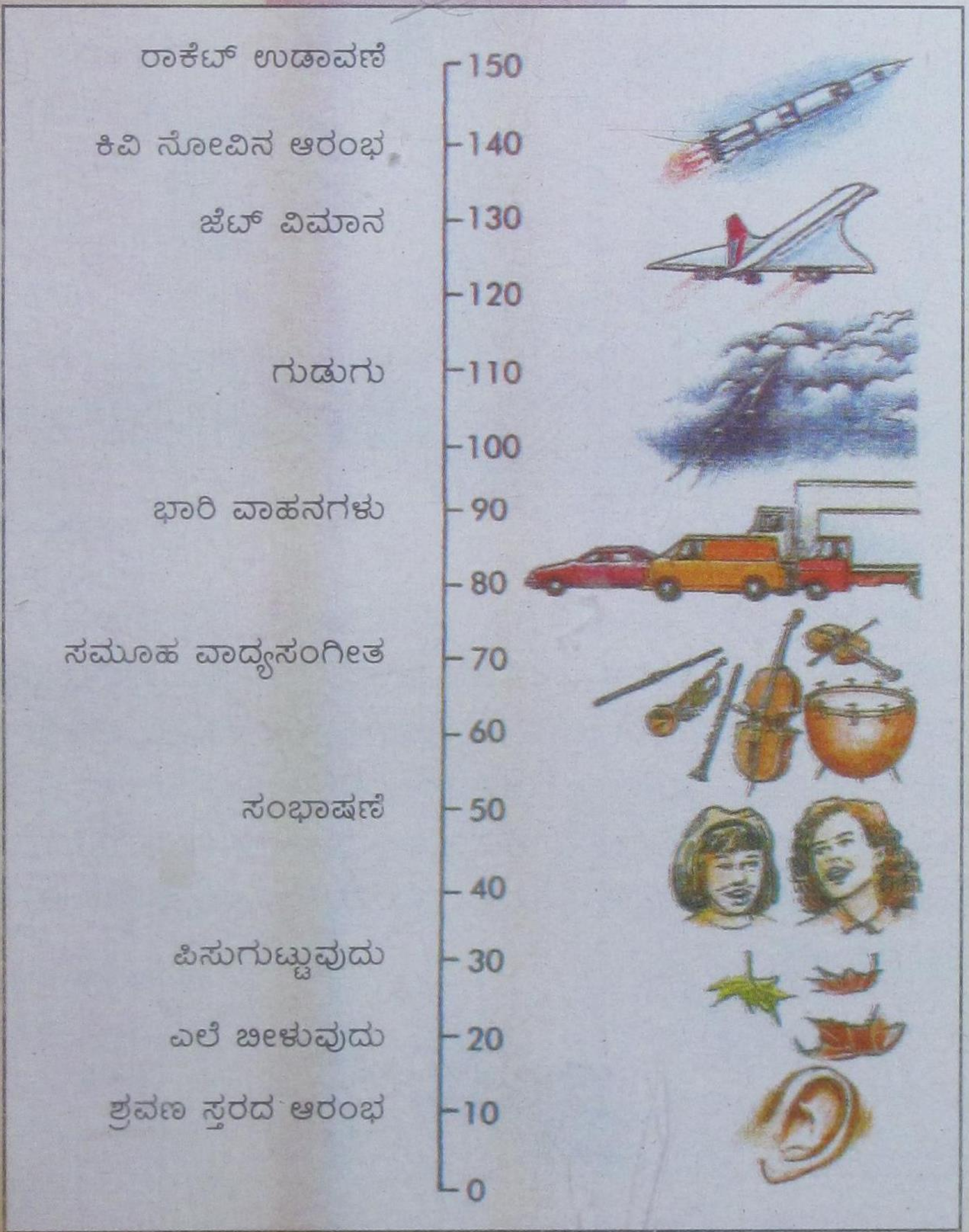


ಸಂಚಿಕೆ 10
ಸಂಪುಟ 27
ಆಗಸ್ಟ 2005
ಬೆಲೆ - ರೂ. 6.00

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ



ಸದ್ದಿನ ಆಕರಗಳ ಡೆಸಿಬಲ್ ಮಟ್ಟಗಳು

ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ

ಡೆಸಿಬಲ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಅನ್ವಯದ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಗುಲಗಂಜಿಯ ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆ !

ಕಪ್ಪು ಚುಕ್ಕೆಯಿರುವ ಗುಲಗಂಜಿ ಬೀಜವು ಸಸ್ಯ ಲೋಕದಲ್ಲಿ, ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿ ನಂಜಿನಂಶವುಳ್ಳ ಬೀಜವೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಇದರಲ್ಲಿ ಆಡುತ್ತಾರೆ. ಕರಕುಶಲ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಕುದಿಸುವುದರಿಂದ ಇದರ ನಂಜು ನಾಶವಾಗುವುದೆಂದು ಹೇಳಿಕೆ. ಕರಳು, ಯಕೃತ್ತು, ಮೂತ್ರಪಿಂಡ ಮತ್ತು ದುಗ್ಧನಾಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಇದರ ಬೀಜವು ಅತೀವ ಹಾನಿತರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸಾವುಂಟಾಗುವುದೂ ಇದೆ. ಆದರೆ ಅತಿ ಸೋಜಿಗದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಇದರ ಪ್ರತಿ ಬೀಜವೂ ಒಂದೇ ಸಮದ ತೂಕವಿರುತ್ತದೆಂಬ ವಿಶ್ವಸನೀಯ ದಾಖಲೆಯಿದೆ (ಲೇಖನಪುಟ-೨).

ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 6.00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	
ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಹಾಗು ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	ರೂ.60.00
ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ	ರೂ.500.00

ಚಂದಾಹಣ ರವಾನೆ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆವರಣ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 012. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಪ್ರೊ. ಎಮ್. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ, ಎಫ್-3, ಎಸ್. ಎಫ್. ಎಸ್. ನಿವಾಸಗಳು, 7ನೇ ಬಿ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ ಯಲಹಂಕ, ಉಪನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 064. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 27, ಸಂಚಿಕೆ 10, ಆಗಸ್ಟ್ 2005

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಎಮ್.ಆರ್. ನಾಗರಾಜು

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಆರ್. ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ಎಸ್.ಎಲ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸಮೂರ್ತಿ
ಡಾ. ಎಚ್.ಎಸ್. ನಿರಂಜನ ಆರಾಧ್ಯ
ಡಾ. ಸ.ಜ. ನಾಗಲೋಟಿಮಠ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ.....

• ಸಂಪಾದಕೀಯ 3

ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು

• ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ 6
• ಗುಲಗಂಜಿಯ ಗುಟ್ಟು 9
• ಜೈವಿಕ 'ಕೃತಕ' ಯಕೃತ್ತು 14
• ವಾಸನಾ (ಪ್ರಸ) ಸಾರಣ 21

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

• ಸಂವಹನ - ಸಂದೇಹ 11
• ಇದ್ಯಾವ ಲೆಕ್ಕ? 17
• ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? 20
• ಪಠ್ಯಪೂರಕ 24
• ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 26

ವಿನ್ಯಾಸ : ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 070

ವುರ್ಟ್ಸ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

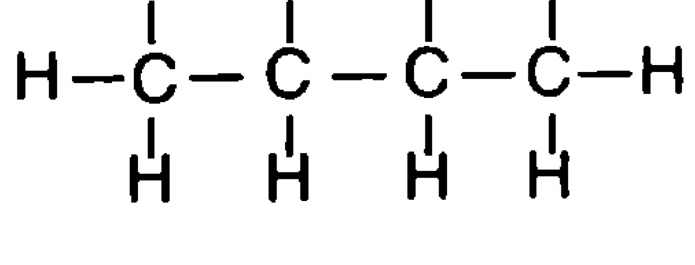
ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು ನಂಬಿದ್ದ ಕಾಲವೊಂದಿತ್ತು. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿಶೇಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಈ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಹಾಗೆ ಭಾವಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ವ್ಹೋಲರ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಮೋನಿಯಮ್ ಸಯನೇಟ್ ಅನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಅದು ಯೂರಿಯಾ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡ ಫಲವಾಗಿ ಈ ನಂಬಿಕೆ ಕುಸಿದು ಬಿತ್ತು. ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಣಿಯ ಅಂಗಾಂಗ ಬಳಕೆಯಾಗದೆ ಕೇವಲ ಲವಣವೊಂದನ್ನು ಕಾಸಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಯೂರಿಯಾ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ವ್ಹೋಲರ್‌ಗೆ ಆದ ಆನಂದವನ್ನು ನೀವು ಊಹಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ; ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಆತ ತನ್ನ ಗೆಳೆಯನಿಗೆ ಬರೆದ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ.

ಜೀವಿಗಳ ಆಕರದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ಆಗಿನಿಂದಲೇ ಮೊದಲುಗೊಂಡಿತು. ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು.

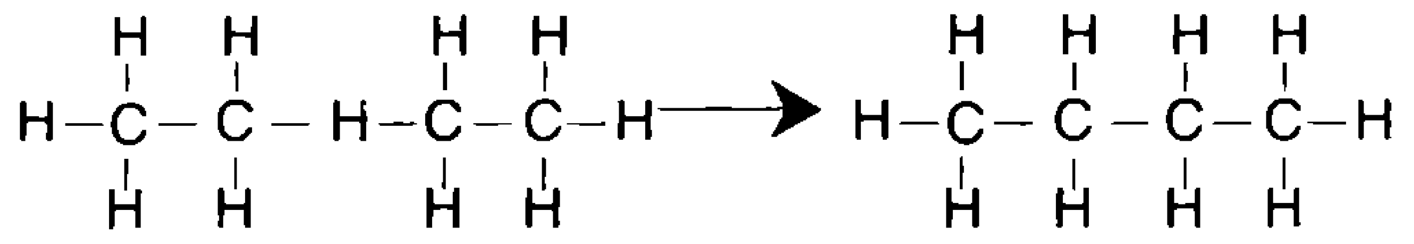
ಮುಂದಿನ ಹಂತವೆಂದರೆ, ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತದಿಂದ ಮೊದಲುಗೊಂಡು ನಾವು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ರಚನೆಯ ಅಣುವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಿಶ್ರಮದ ಫಲವಾಗಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ ರೂಪುಗೊಂಡಿತು. ಈ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿದ ಅಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿಭೆ 'ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಅಡಾಲ್ಫ್ ವುರ್ಟ್ಸ್'.

ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೆಂದರೆ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್. ಇದು ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳಿಂದಾದ ಸಂಯುಕ್ತ. ಈ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಮೊದಲು ನಿಸರ್ಗದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಲಿಫ್ಯಾಟಿಕ್ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಎಂದರೆ, ಫ್ಯಾಟ್ ಅರ್ಥಾತ್ ಕೊಬ್ಬಿನಿಂದ ಪಡೆದದ್ದು ಎಂದರ್ಥ. ಬಟರ್ (ಬೆಣ್ಣೆ) ಆಕರವಾಗಿ ಪಡೆದ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಸರಣಿಯು ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗ.

ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನಿನಲ್ಲಿರುವುದು ಎರಡು ಬಗೆಯ ಬಂಧಗಳು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಅನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಇಲ್ಲಿ 'C-C' ಬಂಧಗಳು ಮೂರು ಮತ್ತು 'C-H' ಬಂಧಗಳು ಹತ್ತು. ಈಗ ನಾವು ಬ್ಯೂಟೇನ್ ಅನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಆಗ ಎರಡು ಈಥೇನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜೋಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹೇಗೆ? ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.



ಈ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು C-H ಬಂಧಗಳು ಒಡೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಒಡೆದ ಬಂಧಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು C-C ಬಂಧ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

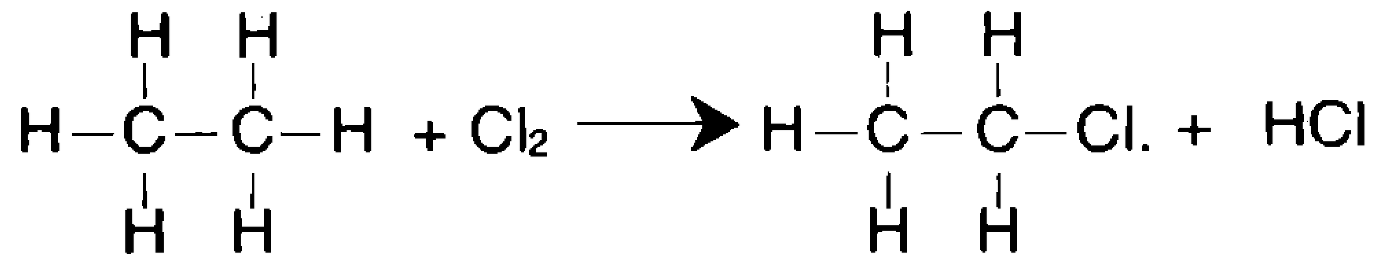
ಈ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತೊಂದರೆಗಳಿವೆ.

(ಅ) 'C-H' ಬಂಧಗಳು ಹತ್ತು ಇವೆ. ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯವು. ಹೀಗಾಗಿ ನಾವು ಬಯಸಿದ C-H ಬಂಧವೇ ಒಡೆದು ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಕಠಿಣ.

(ಆ) ಒಡೆದುಹೋದ C-H ಬಂಧಗಳ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಮೀಪಿಸಿ C-C ಬಂಧ ಏರ್ಪಾಡಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಇನ್ನೂ ಕಠಿಣ.

(ಇ) 'C-H' ಬಂಧ ಹಾಗೂ 'C-C' ಬಂಧಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದವು. ಏಕೆಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳಿಗಿರುವ ವಿದ್ಯುದ್ಋಣೀಯತೆಯ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ.

ಈ ಸವಾಲಿಗೆ ವುರ್ಟ್ಸ್ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಪರಿಹಾರ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದದ್ದು. ಈಥೇನಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಆತ ಕ್ಲೋರೋ ಈಥೇನ್‌ನನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದ. ಈಥೇನ್ ಅನ್ನು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿದಾಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬರುವ ಉತ್ಪನ್ನ ಅದು



ಬ್ಯೂಟೇನಿನ ಒಂದು C-H ಬಂಧ C-Cl ಬಂಧವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಹಾಗೂ ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ನಡುವಣ ವಿದ್ಯುದ್ಋಣೀಯತೆಯ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚು. ಹೀಗಾಗಿ ಬಂಧವು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುದ್ಋಣೀಯತೆ ಇರುವ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು. ಏಕೆಂದರೆ ಅಯಾನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡರೆ ಅಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ತಾನೇ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

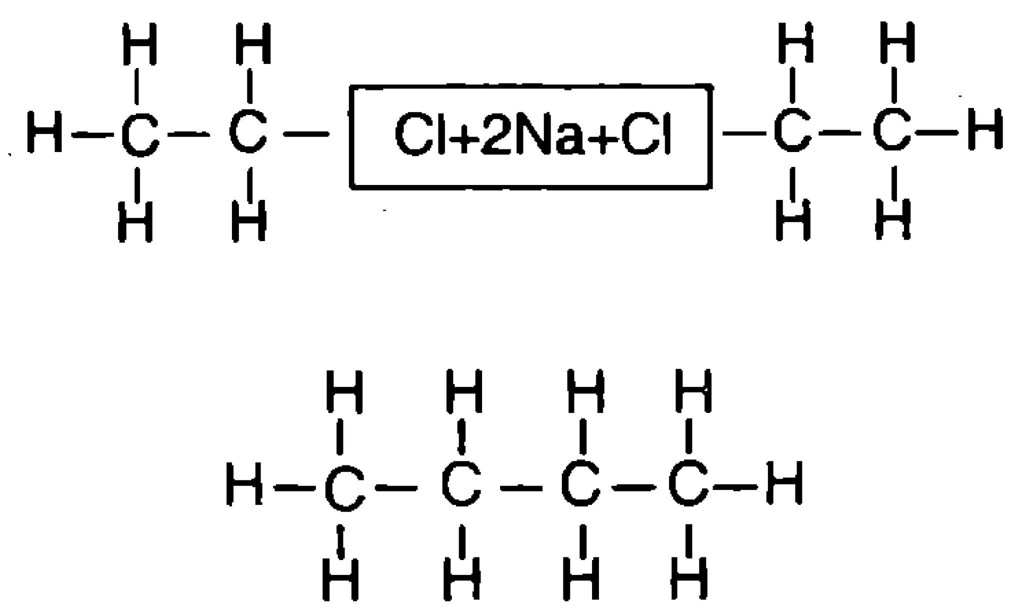
ಕ್ಲೋರಿನ್‌ನ ಪರಮಾಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಅಯಾನಿಕ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿ ಲವಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಲಕ್ಷಣ ಸೋಡಿಯಮ್ ಧಾತುವಿಗಿದೆ. ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡು ತಾನೆ!

ಕ್ಲೋರೋ ಈಥೇನ್ ಮತ್ತು ಸೋಡಿಯಮ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕಾಸಿದಾಗ ಸೋಡಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಅನ್ನು ಕಸಿದುಕೊಂಡು ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು ರೂಪುಗಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಎರಡೂ ಈಥೈಲ್ ಘಟಕಗಳು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಬ್ಯೂಟೇನ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಾಗ ಅದೆಷ್ಟು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಂಬುದು ಬೆರಗು ಮೂಡಿಸುವ ಸಂಗತಿ. ಅನುಭವ, ಪ್ರಯೋಗ ಕೌಶಲ, ತಾರ್ಕಿಕ ನಿರೀಕ್ಷೆ, ಅಗತ್ಯವು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಒತ್ತಡ - ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಅಂಶಗಳು ಕೂಡಿ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆಯಾದರೆ ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮಹತ್ವ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಯಾವುದೇ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಕಾಲವೇ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ ಯಾರು ತಾನೆ ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ?

ಕಾಲದ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡ, ಉಳಿಸಿಕೊಂಡ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪೈಕಿ ವುರ್ಟ್ಸ್ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗೀಗ ನೂರೈವತ್ತು ವರ್ಷಗಳು ಸಂದಿವೆ. ಅದರ ಸ್ಮರಣಾರ್ಥ ಈ ಲೇಖನ ನಮನ.



ಇದೇ ವುರ್ಟ್ಸ್ ಕೈಗೊಂಡ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ.

ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳನ್ನು ಹ್ಯಾಲೋಜನೀಕರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸೋಡಿಯಮ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಕಾಸಿದಾಗ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಗಳ ಘಟಕಗಳು ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳುವುದು ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ.

ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಲಿಫ್ಯಾಟಿಕ್ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್ನಿನೊಂದಿಗೆ ಆರೋಮ್ಯಾಟಿಕ್ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್ ಜೋಡಣೆಗೊಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದು ವುರ್ಟ್ಸ್-ಟಿಗ್ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾದ ಗ್ರಿನಾರ್ಡ್‌ಕಾರಕ (R-Mg-X) ತಯಾರಿಕೆಗೂ ವುರ್ಟ್ಸ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಯಿತು ಎನ್ನುವುದೂ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿ. ಒಂದು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಅದನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಬೇರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿದ್ದು- ಅಂದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸ್ವಯಂವೇಗವರ್ಧಕತೆ (Auto catalysis) ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯ.

ಕಾರ್ಬನಿಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತೀವ್ರ ಆಗಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಸಂಕ್ರಮಣಕಾಲದಲ್ಲಿ ವುರ್ಟ್ಸ್ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರ ಐತಿಹಾಸಿಕ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ರೂಪುಗೊಂಡು ನೂರೈವತ್ತು ವರ್ಷಗಳು ಸಂದಿವೆ. ಇಂದಿಗೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ.

ಮತ್ತೊಂದಂಶವನ್ನಿಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸಬೇಕು. ವುರ್ಟ್ಸ್‌ನ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ತರ್ಕವನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ ಅಣು ರಚನೆ, ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿದ್ಯುದ್ಋಣೀಯತೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ವಿವರಿಸಲಾಯಿತಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಅಡಾಲ್ಫ್ ವುರ್ಟ್ಸ್ ಈ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದಾಗ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯಾಗಲಿ, ಅಣು ರಚನೆಯಾಗಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ವಿದ್ಯುದ್ಋಣೀಯತೆಯ ಬಗೆಗಾಗಲಿ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಆತನು ಕೈಗೊಂಡ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾದ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಈಥೈಲ್ ಗುಂಪಿಗೆ ಜೋಡಣೆಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಅಣುವಾದ ಸೋಡಿಯಮ್‌ನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಕೇವಲ ಊಹೆಯಿಂದ.

ಅಮೂರ್ತ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮೂರ್ತ ರಸಾಯನಿಕಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ತರ್ಕವನ್ನು ಆರೋಪಿಸಿ, ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದದ್ದು ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಅಡಾಲ್ಫ್ ವುರ್ಟ್ಸ್‌ನ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆ!

■

ಓದುಗರಿಂದ

ನಾನು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ ನಡೆದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ನೇಮಕಾತಿಯಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದೆ (ಈಗ ಸು. 7 ತಿಂಗಳಾಯಿತು). C.E.T. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಗೆ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನ ಪಡೆದೆ (80%). ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿದ್ದವು. ನಾನು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಕಾರಣ ನಿಮ್ಮ ಪತ್ರಿಕೆ. ನಿಮ್ಮ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಆಸ್ವಾಯಿಕ ಉತ್ತರಗಳು ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತುಂಬಾ ಸಹಾಯಮಾಡಿದವು.

ಪ್ರಶಾಂತ್ ಕುಮಾರ್ ಎಮ್.ಎಸ್.ಕೆ.ಎಮ್
ಟೀಚರ್, ಜಿ.ಎಚ್.ಪಿ. ಸ್ಕೂಲ್, ಹೇರೂರ್
ಯಲವಡಿ ಕವ್ಲೂರ್ (ಪೋ)
ಭಟ್ಕಳ (ತಾ), ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ (ಜಿ)- 581320

ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ

ಅಪ್ಪನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ನಂ. 2301, ಸಾರಸ, 9ನೇ ಮೇನ್,
ಎರಡನೇ ಹಂತ, ವಿಜಯನಗರ, ಮೈಸೂರು.

ನಾವು ನಿಂತಿರುವ ನೆಲ, ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿ-ನೀರು-ಸಸ್ಯ-ಪ್ರಾಣಿ, ಮೋಡ-ಬಿಸಿಲು-ಮಳೆ-ಮಂಜು, ಸದ್ದು-ವಾಸನೆ-ದೃಶ್ಯ ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರಕಾರಕಗಳು. ಎಣಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಇವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳನ್ನೂ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬಹುದು - ಒತ್ತಡ, ತಾಪ, ಆರ್ದ್ರತೆ, ಮಾರುತ, ಧೂಳು, ಅಂತರ್ಜಲ, ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರು, ನದಿ, ಜನದಟ್ಟಣೆ, ವಾಹನದಟ್ಟಣೆ, ಕಾಡು, ಕಡಲು, ಬಂಡೆ, ಬನದಟ್ಟಣೆ.

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವರ್ಷದ ಅಂಗವಾಗಿ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುವ ಲೇಖನ ಮಾಲಿಕೆ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ಮಾಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಹಾಗೂ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಕುರಿತ ಲೇಖನ. ಇಂತಹ ಲೇಖನಗಳು ಅಂತರ ಜ್ಞಾನಶಿಸ್ತೀಯ ಅಧ್ಯಯನದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವುವು.

ಈ ಒಂದೊಂದು ಕಾರಕಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆ ಪರಿಸರದ ಒಟ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಮೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಸರಕಾರಕಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕಾದರೆ ಅವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳೂ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಬೇಕು. ಅನೇಕ ಕಾರಕಗಳ ಮಾಪನಕ್ಕೆ ಫಿಸಿಕ್ಸ್ (ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ) ಅಧ್ಯಯನ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದು ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯ ಮಾತಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಪವನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ, ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಂಥ ಹಲವು ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಫಿಸಿಕ್ಸ್‌ಗೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧ.

ಉಪಕರಣಗಳು

ಬಿಸಿ-ತಂಪುಗಳ, ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಥವಾ ತಾಪವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಇಟಲಿಯ ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಗೆಲಿಲಿ ತಾಪ ಮಾಪಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಅವನ ಶಿಷ್ಯ ಟೋರಿ ಚೆಲೀ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಬ್ಲೇಸ್ ಪಾಸ್ಕಲ್ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕ ಅಥವಾ ಬ್ಯಾರೋಮೀಟರ್ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ತಿಳಿಯಿತು. ಆಳ-ಎತ್ತರಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು-ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ದರವೂ ಕರಗತವಾದಾಗ ಯಾವುದೇ ಸ್ಥಳದ ಉನ್ನತಿಯನ್ನು 'ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟ'ದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

17ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ವೇಗವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಬರ್ಟ್ ಹುಕ್ ಅನಿಮೊ ಮೀಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಮುಂದೆ ಮೋಡದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸೀಲೊಮೀಟರ್, ಮೋಡ ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ನೆಫೊಸ್ಕೋಪ್, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಹೈಗ್ರೊಮೀಟರ್‌ನಂಥ ಉಪಕರಣಗಳು ತಯಾರಾಗಿ ವಾತಾವರಣದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನೆರವಾದವು. ಇಂದು ನೆಲ-ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ಇಂಥ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಾವಿರಾರು ಸಮುಚ್ಚಯಗಳು ಭೂಮಿಯ 'ಆರೋಗ್ಯ'ದ ಮಿಡಿತಗಳನ್ನು ಸತತವೂ ಗ್ರಹಿಸಿ ತಿಳಿಸುತ್ತಿವೆ. ನಿಜ-ನಮ್ಮ ದೇಹದ ತಾಪ, ದ್ರವಾಂಶ, ರಕ್ತ ಒತ್ತಡಗಳು ಹೇಗೆ ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿವೆಯೋ ಹಾಗೆಯೇ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆ, ಆರ್ದ್ರತೆ, ಭೂಮಿಯ ನಡುಕಗಳೂ ಭೂಮಿಯ ಆರೋಗ್ಯ ಸೂಚಿಗಳು, ಅಂದರೆ ನಮ್ಮ ಬದುಕು ಹಸನಾಗಲು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಸ್ಥಿತಿ ಸೂಚಕಗಳು.

ಭೌತಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮನುಷ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ - ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಂಧನ ದಹನದಿಂದಾಗಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ರಾಶಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 200 ಕೋಟಿ ಟನ್ನುಗಳಿರಬಹುದೆಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ಇಷ್ಟೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಯೇ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ವಿಲೀನವಾದದ್ದು ಜಲಜೀವಿಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ವಿಲೀನತೆಯಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಸಾಗರ ಭಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಬೃಹತ್ 'ತೊಟ್ಟಿ'ಯಾಗಿದೆ.

ವಾತಾರವಣದಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನನ್ನು ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಯುಕ್ತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಪಾತ್ರವಿದೆ, ಹೇಬರ್ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮನುಷ್ಯನ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವ ಮಿಂಚಿನ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಅದರಲ್ಲಿದೆ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುವ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣ 496ಸಾವಿರ ಘನ ಕಿಲೋಮೀಟರ್. ಮಳೆ, ಹಿಮ, ಬಾಷ್ಪೀಕರಣಗಳಂಥ ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪಾತ್ರ ಈ ಆವರ್ತದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ.

ಗಾಜಿನ ಮನೆಯೊಳಗೆ ಬಂದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ವಸ್ತುಗಳು ಹೀರಿ ಉಷ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವಾಗ ಗಾಜಿನಗೋಡೆ ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೊರಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್-ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ನೈಟ್ರಸ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಮೀಥೇನ್, ಓಜೋನ್, ಕ್ಲೋರೊ ಫ್ಲೂರೋ ಕಾರ್ಬನ್ ಅನಿಲಗಳು ಭೂಮಿಯ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರಿ ಬಾಹ್ಯ ವ್ಯೋಮಕ್ಕೆ ಹೊರಹೋಗಲು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಸರಾಸರಿ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. 'ಸರಾಸರಿ' ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಉಂಟು. ತಾಪದ ಹೆಚ್ಚಳ, ಭೂಮಧ್ಯರೇಖಾ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ, ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು (ವಾತಾವರಣದ ದಪ್ಪಕ್ಕೂ ಉಷ್ಣತೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ). ಕಡಿಮೆ ಅಕ್ಷಾಂಶ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹಿಮ ದ್ರವಿಸಲು ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಾಸೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಹಿಮ ಕರಗಿ ಉಂಟಾದ ನೀರು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಸಮುದ್ರ ನೀರು ತಾಪದ ಏರಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಹಿಗ್ಗುವುದರಿಂದಲೂ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು. ಅಧಿಕ ತಾಪದಲ್ಲಿ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ನೀರಾವಿ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಾತಾವರಣದ ಆರ್ದ್ರತೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು.

ಸದ್ದಿನ ಸಂದರ್ಭ

ಸದ್ದಿನ ಮಟ್ಟ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಕಿವಿಗೆ ನೋವಾಗಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಯಾವ ಮಟ್ಟದ ತನಕ ಸದ್ದನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸದ್ದು ಅಥವಾ ಧ್ವನಿಯ ಮಟ್ಟವೇ ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದೆ? ಇಲ್ಲ. ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಚದರ ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಇಂತಿಷ್ಟು ವ್ಯಾಟ್ ಎಂದು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಕಿವಿ ಕೊಟ್ಟರೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆ ಚದರ ಮೀಟರಿಗೆ ವ್ಯಾಟ್‌ನ ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ಅಂಶ! (ಚದರ ಮೀಟರಿಗೆ 10^{-12} ವ್ಯಾಟ್). ಸದ್ದಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಕಿವಿ ನೋವಾಗುತ್ತದೆ ಎನಿಸುವಾಗ ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆ ಚದರ ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಒಂದು ವ್ಯಾಟ್. ಅಂದರೆ ಈ ಎರಡು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆ 1000000000000 (1ರ ಅನಂತರ 12 ಸೊನ್ನೆಗಳು ಬರುವಂಥ ಸಂಖ್ಯೆ - ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ಎಂದೋ ಮಿಲಿಯನ್ ಮಿಲಿಯನ್ ಎಂದೋ, ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಎಂದೋ ಕರೆಯಬಹುದು) ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಿವಿ ಹಾಗೆ ಗ್ರಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದ್ದರಿಂದ ಫಿಸಿಕ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಿವಿ ಗ್ರಹಿಸುವ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲು 'ಧ್ವನಿಮಟ್ಟ'ವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎರಡು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಧ್ವನಿಮಟ್ಟ 12 ಬೆಲ್ ಅಥವಾ 120 ಡೆಸಿಬೆಲ್.

ಕಿವಿಯ ಸಂವೇದನೆ ಧ್ವನಿಯ ಆವೃತ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. 10,000 ಹರ್ಟ್ಸ್ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಅಲ್ಲಿಂದಲ್ಲಿಗೆ ಕೇಳಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಧ್ವನಿಯ ತೀವ್ರತೆ 100 ಹರ್ಟ್ಸ್ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕೆಳ ಆವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು - ಧ್ವನಿಯ ಮಟ್ಟ 10 ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳಿಂದ 30 ಡೆಸಿಬೆಲ್‌ಗಳಿಗೆ ಏರಬೇಕು.

ಪರಿಸರದ ನೈರ್ಮಲ್ಯ, ಶಾಂತತೆ, ಶುಭ್ರತೆಗಳಿಗೆ ಕುಂದುತರುವ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಮಾಲಿನ್ಯವೂ ಒಂದು ತಾನೆ! ಶಬ್ದ ಅಥವಾ ಧ್ವನಿಯ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದುದರಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯದ 'ಸೀಮೆ'ಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. 40 ಡೆಸಿಬೆಲ್ ಮಟ್ಟ ಶಾಂತಿಯುತ, 90 ಡೆಸೆಬೆಲ್ ಮಟ್ಟದ ಮಿತಿ ಉಪಯುಕ್ತ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧ್ವನಿತರಂಗದ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಅಷ್ಟೆ ಆವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಪಾರ (ಅಥವಾ ತೀವ್ರತೆಯ)ಯಿದ್ದು ಅರ್ಧ ಆವರ್ತದ ಅವಸ್ಥಾ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಮತ್ತೊಂದು ಧ್ವನಿ ತರಂಗವನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಆಗ ವ್ಯತಿಕರಣ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಮಾನದಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯ ಇಲ್ಲದಾಗುತ್ತದೆ. ನೋಡಿ - ಮಾಲಿನ್ಯದ 'ಭೌತ'ವನ್ನು ತಿಳಿದಾಗ 'ಭೌತ'ದಿಂದಲೇ ಅದನ್ನು ಗುಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ!

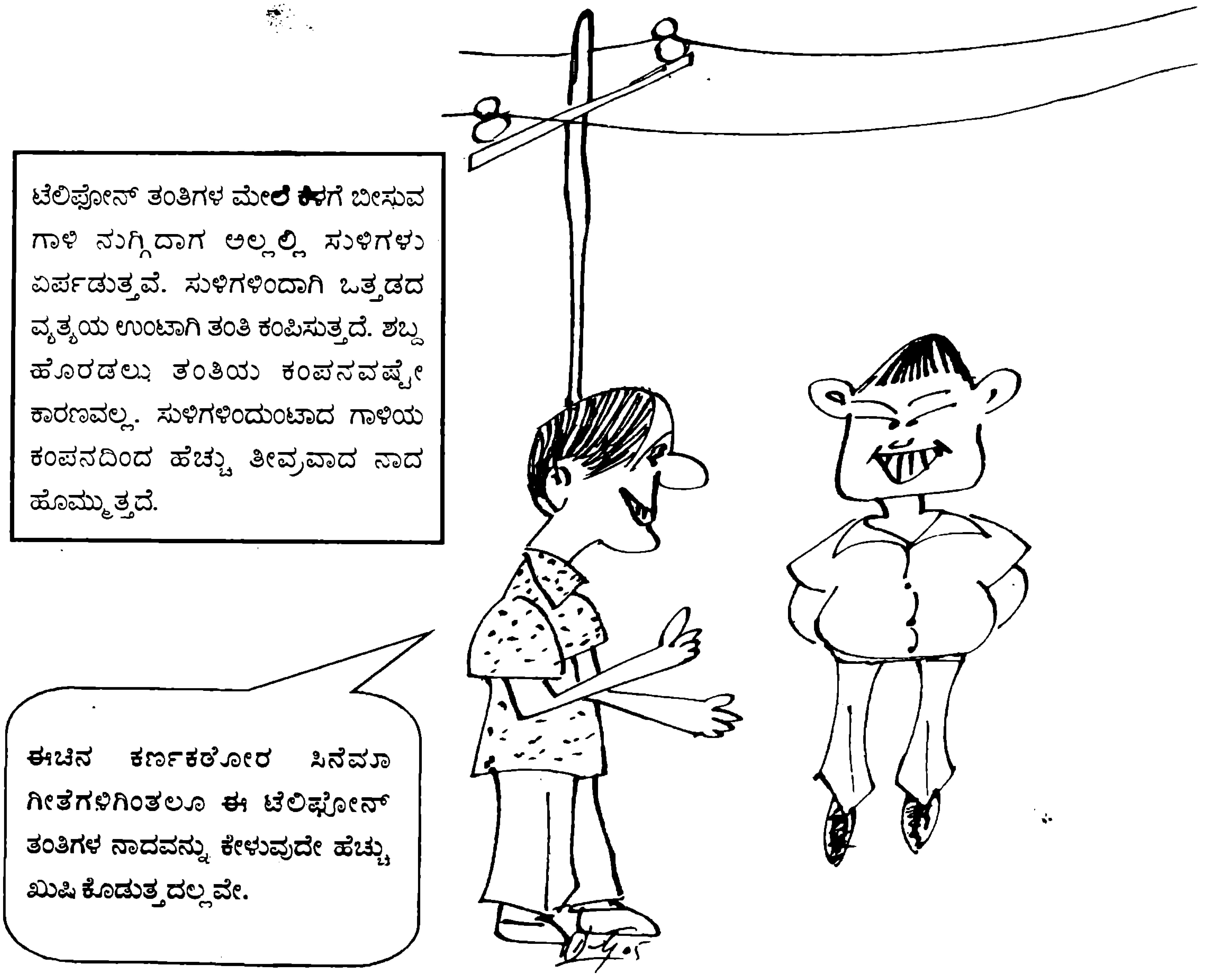
ಬಲ, ಚಲನೆ

2004ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ ಇಪ್ಪತ್ತಾರರಂದು ಸುಮಾತ್ರ ದ್ವೀಪದ ವಾಯುವ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದಡಿ ಭೂಕಂಪನ ಉಂಟಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು 12 ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2,73,000 ಜನರನ್ನು ಬಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡುವು. ಅಂದಿನದು 9 ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾನದ ಭೂಕಂಪ. 2005ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 28ರಂದು ಮತ್ತೊಂದು ಭೂಕಂಪ

- 8.7 ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾನದ್ದು- ಮೊದಲಿನ ಭೂಕಂಪದ ಸುಮಾರು 150 km ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಯಿತು. ರಿಕ್ಟರ್ ಮಾನವನ್ನಷ್ಟೇ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು ಬಡಿಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಹಾಗಾಗಲಿಲ್ಲ. 'ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್' ಅಂದರೆ 'ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಯಾವುದೋ ಒಳ್ಳೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ' ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಸದಾ ತುಮುಲದಲ್ಲಿರುವ ತಪ್ತ ಕ್ಷುಬ್ಧ ಮಾಗ್ಮ ದ್ರವರಾಶಿಯಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಚಲನೆ, ಪ್ರವಾಹಗಳು, ಇವುಗಳಿಂದ ಭೂಕವಚದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಟುಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿರ್ಭವಿಸುವ ಬಲಗಳು, ಈ ಬಲಗಳಿಂದ ಪ್ಲೇಟುಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸ್ತರಭಂಗ, ಸ್ತರಭಂಗ ತಾಣದ ಆಳ ಮತ್ತು ಸ್ತರಭಂಗದ ತೀವ್ರತೆ- ಇವೆಲ್ಲವೂ ಭೌತ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು. ಇವುಗಳ ಭೌತ ವೃತ್ತಾಂತ ತಿಳಿದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವೂ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವೂ ಆದಂತೆ ನಮಗೆ ಇಂದು ತಿಳಿಯದ ಕಾರಣಗಳು, ಮುಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಾವು. ಭೂಮಿಯ ಒಂದು ಸೀಮಿತ ಪ್ರದೇಶದ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಸೀಮಿತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಾಗುವ ಭೌತ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ನೆಲ, ಜಲ, ವಾಯು - ನಾವು ಮನುಷ್ಯರು ಎಳೆಯುವ ಗಡಿಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಅರಿವನ್ನು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ಅನೇಕ ಭೌತಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಮಗೆ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ■

ವಿಜ್ಞಾನ ವ್ಯಂಗ್ಯ

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



ಗುಲಗಂಜಿಯ ಗುಟ್ಟು

ಹುಚ್ಚೇಶ್ ಸಿ. ಹೊಲಗೇರಿ ಮತ್ತು ಡಾ|| ಎಸ್. ಅನಂತರಾಜ್
ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವಿಭಾಗ
ಸರ್ಕಾರಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲೇಜು, ಬೆಂಗಳೂರು.

"ಗುಲಗಂಜಿಗೆ ತನ್ನ ಬೆನ್ನಿನ ಕಪ್ಪು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ" ಎಂಬುದು ಕನ್ನಡದ ಗಾದೆ. ಗುಲಗಂಜಿಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಗುಲಗಂಜಿ ನೋಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಈ ಬಿತ್ತ ಔಷಧೀಯ ಗುಣವಿರುವ ವಿಷ ಪದಾರ್ಥ!

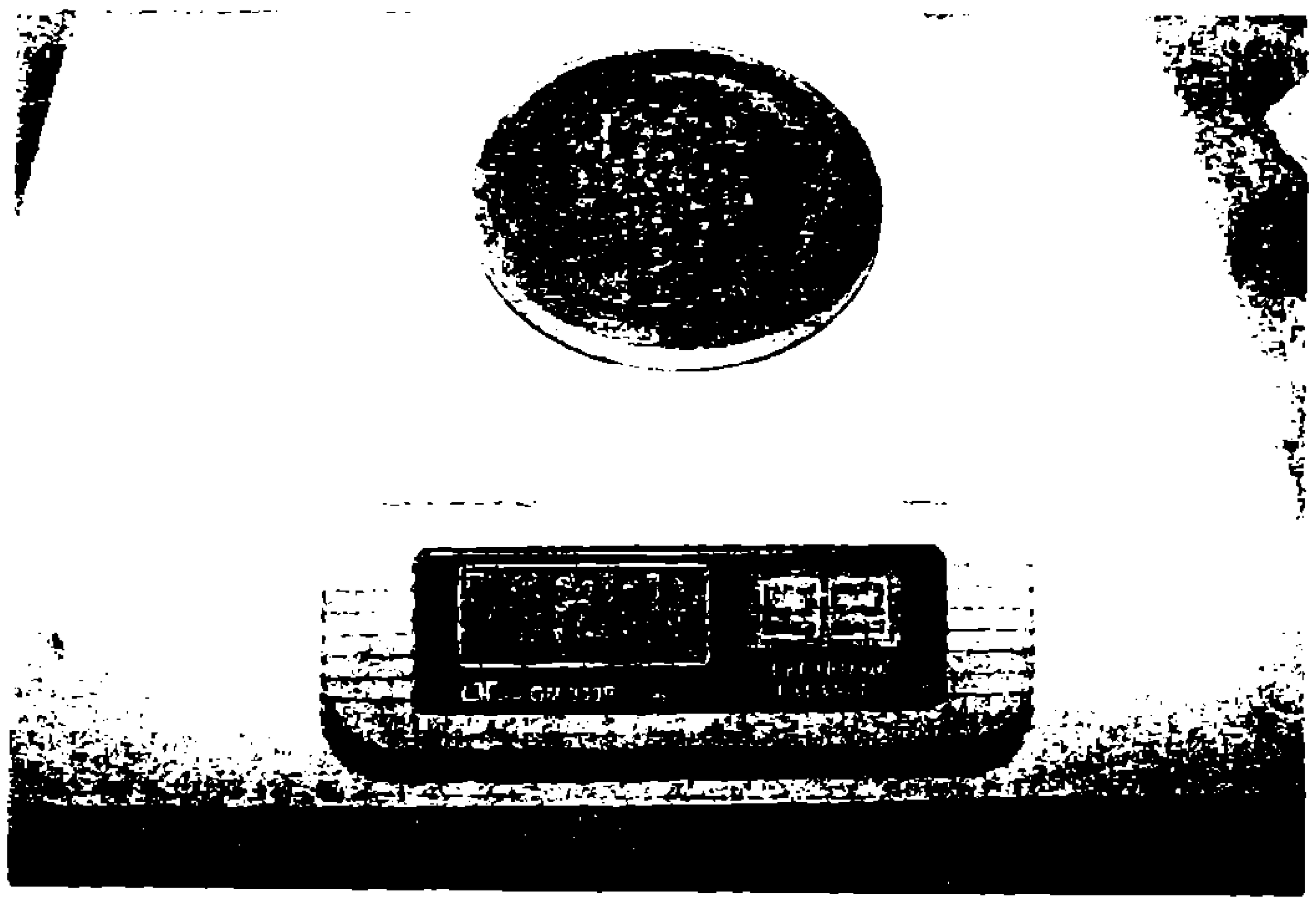
ಚಿನ್ನವನ್ನು ಕ್ಯಾರಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುವರಷ್ಟೆ - 24 ಕ್ಯಾರಟ್ ಚಿನ್ನ ಎಂದರೆ ಸೇಕಡಾ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರು ಚಿನ್ನ ಇಲ್ಲವೆ ಅಪರಂಜಿ. 20 ಕ್ಯಾರಟ್ ಚಿನ್ನ ಎಂದರೆ ಇಪ್ಪತ್ತು ಗುಲಗಂಜಿಯ ತೂಕದ ಚಿನ್ನಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಗುಲಗಂಜಿಯ ತೂಕದ ಅನ್ಯಲೋಹ ಬೆರೆಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದರ್ಥ.

ತೂಕದ ಬಟ್ಟು ಏಕರೂಪದ್ದು ಇರಬೇಕು. ಗುಲಗಂಜಿಯು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಏಕರೂಪ ತೂಕದ ಕಾಳುಗಳ ಮೊತ್ತ. ತೊಂಬತ್ತಾರು ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಗುಲಗಂಜಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಆಕರಗಳಿಂದ ಪಡೆದು, ತೂಗಿ ನೋಡಿದಾಗ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ತಕ್ಕಡಿಯೂ ಹಿಂದಿನವರ ಜಾಣ್ಮೆಯನ್ನು ಅನುಮೋದಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಲೇಖಕರು ಕಂಡುಕೊಂಡು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗುಲಗಂಜಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬೇಕಾದ ದಿನ ದೂರವಿಲ್ಲ!

ಗುಲಗಂಜಿ ಯಾರಿಗೆ ತಾನೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ? ಅನಾದಿ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅಪರಂಜಿಯನ್ನು ತೂಕವಮಾಡಲು ಗುಲಗಂಜಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಇದೊಂದು ತೂಕದ ಬಟ್ಟು. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಚುಕ್ಕೆ ಇರುವ ಗುಲಗಂಜಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಲಗಂಜಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ನಮ್ಮ ಜನಪದರ ಅನನ್ಯ ಕಲ್ಪನೆಯು ಹೀಗಿದೆ, ೨/೩ ರಷ್ಟು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಭಾಗ ನೀರನ್ನು (ಸಮುದ್ರ) ಮತ್ತು ೧/೩ ರಷ್ಟು ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣದ ಭಾಗ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತದೆಯಂತೆ. ಯಾವಾಗ ಗುಲಗಂಜಿಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಭಾಗವನ್ನು ಕೆಂಪುಬಣ್ಣ ಆವರಿಸುವುದೋ ಆಗ ಜಲಪ್ರಳಯವಾಗುವುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯೂ ಇದೆ. ಅದೇನೆ ಇರಲಿ, ಗುಲಗಂಜಿ ಬರಿ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮಹತ್ವದಿಂದಲೆ ಅಲ್ಲ ತೂಕದ ಮಾನವಾಗಿಯೂ ಔಷಧಿಯ ಗುಣದಿಂದಲೂ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

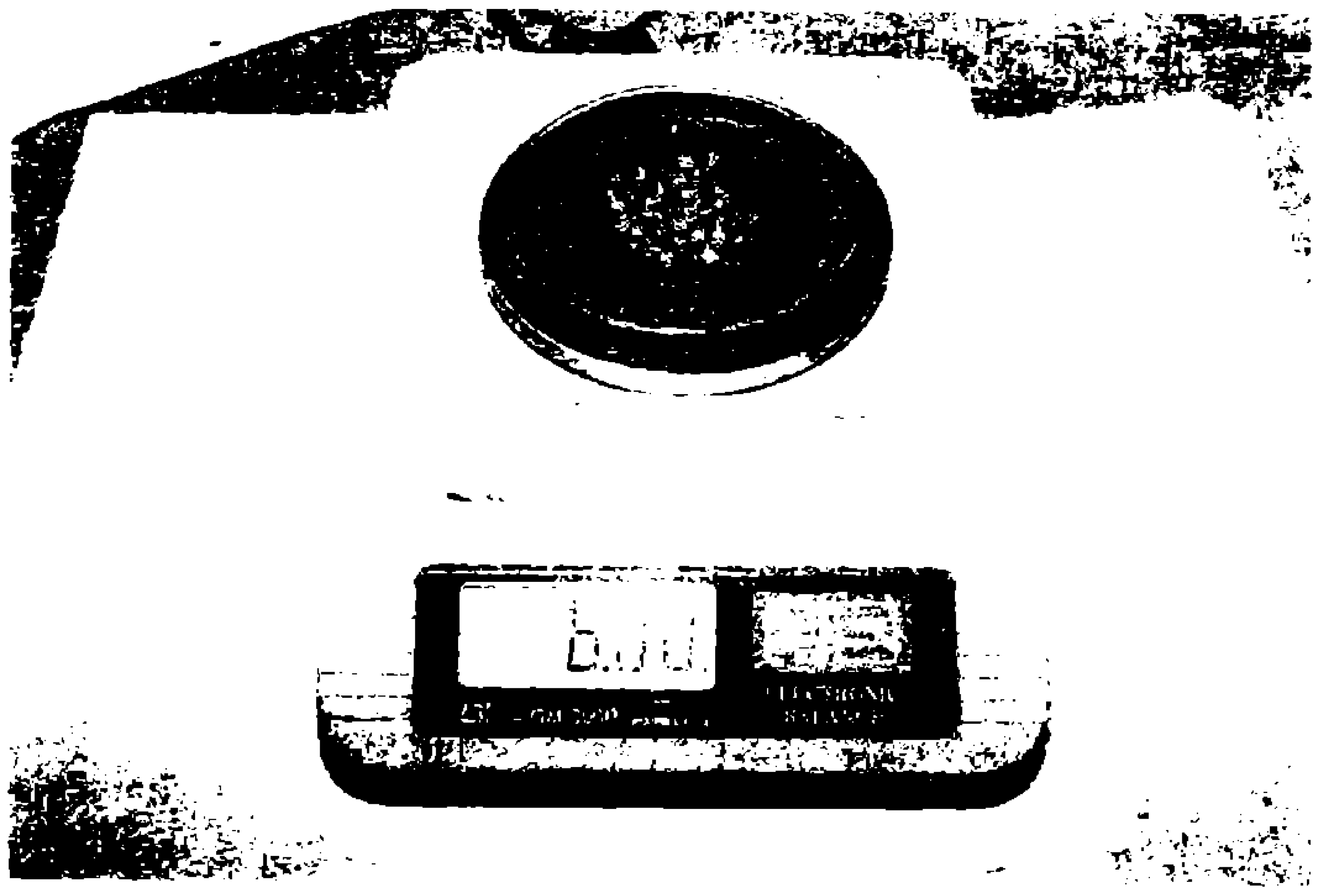
ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ-ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಗುಲಗಂಜಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಸಂಸ್ಕೃತದಲ್ಲಿ ರಕ್ತಿಕಾ, ರಕ್ತಗುಂಜಿ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಫಿಲಿಫೈನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಫೈ ಎಂತಲೂ, ಪನಾಮದಲ್ಲಿ ಫಿಕಾ, ಫಿಕಾ ಎಂತಲೂ, ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ವೆಲ್‌ವೆಟ್‌ಬೀನ್ ಎಂತಲೂ, ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಬಳ್ಳಿ ಸಸ್ಯ, ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ಸಸ್ಯವಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗ ಕುತೂಹಲಿಗಳ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಸಂಕೋಚ ಮತ್ತು ಕೋಮಲ ವರ್ತನೆಗಳಿಂದ ಇದು ಗಮನ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆಗಳ ಇಕ್ಕೆಲಗಳಲ್ಲಿ, ದಟ್ಟಣೆಯ ಗಿಡಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅತಿ ಮಳೆಯಾಗುವ ಅತ್ಯುಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಸ್ಯ 3.5m ಗಳವರೆಗೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಈ ಬಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಎಲೆಗಳು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಎಲೆಯಲ್ಲಿ 10-20 ಕಿರುಪತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದ ಸಣ್ಣ ಹೂಗಳು ರೆಂಬೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿನ ಪುಷ್ಪಮಂಜರಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

3-4cm ಉದ್ದನೆಯ ಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ 2-8 ಕಡುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಚುಕ್ಕೆ ಇರುವ ಬೀಜಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣದ ವಿವಿಧ ಮಜಲುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಸಸ್ಯಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ "ಮೆಗ್ನಲೋಪೈಟಾ" ಎಂಬ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. "ಲೇಗ್ಯೂಮಿನೇಸಿ" ಎಂಬ ಕುಟುಂಬದ ಹೆಸರಿನ "ಪಾಪಿಲಿಯೊನೇಸಿ" ಎಂಬ ಉಪ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. "ಏಬ್ರಸ್ ಪ್ರಿಕೆಟೋರಿಯಸ್" ಎಂಬುದು ಇದರ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಾಮಧೇಯ. ಗುಲಗಂಜಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಪ್ರಭೇಧಗಳುಂಟು. ಅವುಗಳ ಬಣ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಪ್ರಭೇದದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.



ಗುಲಗಂಜಿ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ಅತ್ಯಂತ ಅಪೂರ್ವವಾದದ್ದು. ಮನುಷ್ಯ ಗಣಿತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡ ಕಾಲಘಟ್ಟದ ಪಳಿಯುಳಿಕೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುಲಗಂಜಿಯನ್ನು ಮಾನವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಚುಕ್ಕೆ ಇರುವ ಮೊಟ್ಟೆ ಆಕಾರದ ಗುಲಗಂಜಿಯನ್ನು ಅಕ್ಕಸಾಲಿಗರು ಚಿನ್ನ, ಮುತ್ತು, ರತ್ನ, ವಜ್ರವೈಢೂರ್ಯಗಳನ್ನು ತೂಕಮಾಡಲು ಮಾಪಕ ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರ ತೂಕ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ, ಒಟ್ಟು 96 ಗುಲಗಂಜಿಗಳ ತೂಕವು 1 ತೊಲ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ 12 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಗುಲಗಂಜಿಯ ತೂಕವು 12/96=0.125 ಗ್ರಾಮ್. ಇಂದಿಗೂ ಕೂಡಾ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಗುಲಗಂಜಿಯ ಗಣಿತ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಕೈಗೊಂಡು, ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಾರ್ಯದ (field work) ಮೂಲಕ ಗುಲಗಂಜಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಹುಟ್ಟಿಸಿತು. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಹಾಗೆಯೇ, ಗುಲಗಂಜಿಗಳ ತೂಕ ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿತಲ್ಲದೆ 96 ಗುಲಗಂಜಿಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ 12 ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟಿತ್ತು!

ಕಾಲಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯ ಬಿರುಗಾಳಿಗೆ ಅದೆಷ್ಟೋ ಜೀವವರ್ಗದಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯ ಕಂಡರೂ ಗುಲಗಂಜಿಯ ತೂಕ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದದೆ, ಕಾಲದ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸೆಡ್ಡುಹೊಡೆದಂತೆ, ಇಂದಿಗೂ ತೂಕ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆಯೆಂದು ನಾವು ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಂಡೆವು. ಇಂದಿಗೂ ಗುಲಗಂಜಿಯು ತೂಕದ ಏಕಮಾನವಾಗಿ ಚಿನ್ನದ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅಕ್ಕಸಾಲಿಗರಲ್ಲಿ



ಉಳಿದುಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಗುಲಗಂಜಿ ಸಸ್ಯದ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ "ಎಬ್ರಿನ್" (Abrin) ಎಂಬ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಅಂಶವಿದೆ. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ವಿಷಕಾರಿ. ಎಬ್ರಿನನ್ನು ಮರಣಾಂತಿಕ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದಾಗ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಕೋಶಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುಲಗಂಜಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಆಯುರ್ವೇದದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ವಾತ, ಕಫ, ಚರ್ಮರೋಗದ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎಬ್ರಿನ್ ವಿಷಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗುಲಗಂಜಿಯು ಸೇವನೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲ. ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಲು ಪರಿಣತರ ಸೂಚನೆಯಂತೆ ಅತ್ಯಂತ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಯುಕ್ತ. ನಾಗಾಲೋಟದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಅರಣ್ಯನಾಶ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದಿನ ಜನಾಂಗದಲ್ಲಿರುವ ನಿಷ್ಕಾಳಜಿಯಿಂದ ಈ ಸಸ್ಯ ದಿನೇ, ದಿನೇ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ■

ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆ

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಭಾಸವಾದರೂ ಆ ರೀತಿ ಭಾಸವಾಗುವುದು ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯಿಂದ. ಸೂರ್ಯನು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚಲಿಸಿದರೂ ಆ ಚಲನೆ ನಮಗೆ ಭಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸರಿ ಸುಮಾರು ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ನಕ್ಷತ್ರವಾದ ಸೂರ್ಯ ಮಂಡಲದ ಒಂದು ಭಾಗವಾದ ನಾವೂ ಅದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರು ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನಿಜವಾದ ಚಲನೆ ಕಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಂಡುಬರುವ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆ - ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದದ್ದು!

ಚಲನೆ ಅಥವಾ 2π ರೇಡಿಯನ್ ಚಲನೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು.

ಈಗ ಎರಡು ಬಗೆಯ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಚಲನೆ

ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ಚಲನೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮೊದಲು ನೀಡಲಾದ ಸೂರ್ಯನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆವಲ್ಲವೆ? ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಏಕೈಕ ನಕ್ಷತ್ರವಾದ ಈ ಸೂರ್ಯನ ಚಲನೆಯೂ ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು. 24 ಗಂಟೆಗಳು ಕಳೆಯಿತೆನ್ನಿ.

ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಚಲನೆ ಗೈಯುವಂತೆ ಭ್ರಮೆ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯನ್ನು 'ಅಚಲೆ'ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಬರವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ನಂಬುವವರಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂಮಿಗೆ 'ಭ್ರಮಣೆ' ಹಾಗೂ 'ಪರಿಭ್ರಮಣೆ'ಗಳೆಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಚಲನೆಗಳಿವೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯು ಎರಡು ಬಗೆಯ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದಲ್ಲವೆ?

ಭ್ರಮಣೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಚಲನೆ, ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಚಲನೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಎರಡೂ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆ?

ಅನೇಕ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ದೂರವಾಣಿ ಮೂಲಕ ಕೋರಿಕೆ ಸಲ್ಲಿಸಿ ಈ ಕುರಿತು ಲೇಖನ ಬರೆಯುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಈ ಲೇಖನದ ಸಮರ್ಪಣೆ.

ಭೂಮಿಗೆ ಎರಡು ಚಲನೆಗಳಿವೆ - ಭ್ರಮಣೆ ಹಾಗೂ ಪರಿಭ್ರಮಣೆ. ಹಾಗಿದ್ದ ಮೇಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ ಅರ್ಥಾತ್ ಚಲನೆಯಲ್ಲೂ ಎರಡು ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಈ ಎರಡೂ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆಗೇ ಕಾಣಬಹುದಾದರೂ ಇವುಗಳ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನೂ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆ?

ಸೂರ್ಯ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸ ಆಗುವುದಲ್ಲವೆ? ಸೂರ್ಯನೂ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ತಾನೆ? ಹಾಗಿದ್ದಮೇಲೆ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ಕೋನೀಯವಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ವೃತ್ತದ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಬಂದರೆ 360°

ಆಗ ಸೂರ್ಯ ಮುನ್ನಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತಲುಪುವನು. ಅಂದರೆ ಭ್ರಮಣೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಚಲನೆ - 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ 360° ಕೋನ ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ 15° ಕೋನ. ಈ ಬಗೆಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಸೂರ್ಯನೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದಲೂ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದಾದರೂ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪೈಕಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಈ ಚಲನೆಯನ್ನು ಯಾವುದೇ ದಿನದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಗೋಚರವಾಗುವುದು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮಾತ್ರ. ಗೋಲಾರ್ಧದ ಉಳಿದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂರ್ಯಕಿರಣಗಳ ಚದರಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣವು. ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆಯೂ ಗೊತ್ತಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸೂರ್ಯನ ಹಾಗೂ ರಾತ್ರಿಯ ಗೋಚರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕೋನೀಯ ಚಲನೆಯ ದರ ಗಂಟೆಗೆ 15° ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವೇ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡಬಹುದು. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ತೋರಿಕೆಯ ಚಲನೆಯ ಕೋನೀಯ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 15°. ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಹತ್ವವೆಂದರೆ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟನದ ಅಧ್ಯಯನ.

ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆ

ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕಿತೆನ್ನಿ. ಆಗ ಆಗುವ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟ 360°. ಈ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟ ಉಂಟಾಗುವುದು ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟ, ಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಸ್ಥಾನಪಲ್ಲಟಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಿಧಾನಗತಿಯದು. ರಾತ್ರಿಯ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿದರೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ತೋರಿಕೆ ಪಲ್ಲಟವು ಭ್ರಮಣೆಯ ಪಲ್ಲಟ ಹಾಗೂ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ತೋರಿಕೆ ಪಲ್ಲಟದ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮ.

ಭ್ರಮಣೆಯ ತೋರಿಕೆ ಪಲ್ಲಟನ, ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ತೋರಿಕೆ ಪಲ್ಲಟನಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

ಭ್ರಮಣೆಯ ತೋರಿಕೆ ಪಲ್ಲಟನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಗುವ ಪಲ್ಲಟನ ನಗಣ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ ನೋಡೋಣ; ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗಿ 365¼ ದಿನಗಳು ಕಳೆದರೆ ಆಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟ 360°. ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ಆಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟ $\frac{360}{365\ 1/4}^{\circ}$ ಅಂದರೆ 1°ಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ.

ಗಂಟೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಆಗುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟ =

$$\frac{1^{\circ}}{24} = \left(\frac{1}{24}\right)^{\circ}$$

ಭ್ರಮಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಗುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟವಾದ 15°ಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟವಾದ $\left(\frac{1}{24}\right)^{\circ}$ ತೀರಾ ನಗಣ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ನಕ್ಷತ್ರ ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೆ, ಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟನ ದರದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಈ ಲೇಖನದ ಮೊದಲಿನಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ವೇಗವಾದ ಪಲ್ಲಟನೆಯ ತೋರಿಕೆಯನ್ನು ಭ್ರಮಣೆಯು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ನಿಧಾನಗತಿಯ ಪಲ್ಲಟನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಧ್ಯಯನ ಕಷ್ಟ ಎನ್ನುತ್ತೀರಾ? ಖಂಡಿತಾ ಹೌದು. ಆದರೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ ರೀತಿಯಿಂದ (ಅಂದರೆ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ) ನೋಡುವುದಾದರೆ ಅದೇನೂ ಕಠಿಣವಲ್ಲ! ರಾತ್ರಿಯ ಯಾವುದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕೋನೀಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಬದಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಳೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತು ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಮುಂದಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ಕೈಗೊಂಡರೆ ಆಗ ಎರಡೂ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಲ್ಲೂ ಭ್ರಮಣೆಯ ತೋರಿಕೆ ಪಲ್ಲಟನೆ ಒಂದೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ಭ್ರಮಣೆಯ ಪಲ್ಲಟನೆಯನ್ನುಳಿದ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ಪಲ್ಲಟನೆ ಮಾಡಿದ ಹಾಗಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದಾಗುವ ತೋರಿಕೆ ಪಲ್ಲಟನೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವವರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಕ್ಷತ್ರದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗಲೆಲ್ಲಾ ರಾತ್ರಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ರಾಶಿ ಚಕ್ರದ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳಲ್ಲಿ ವಾರದಿಂದ ವಾರಕ್ಕೆ ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ತೋರಿಕೆ ಪಲ್ಲಟನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವವರೂ ಪ್ರತಿ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಂಡು ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳ ತೋರಿಕೆ ಚಲನೆಯೂ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉಂಟಾದದ್ದು.

ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯು ವರ್ಷಕ್ಕೊಂದು ಬಾರಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ರಾಶಿ ಪುಂಜದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಜೋಡಿಯಾಕ್‌ನ ಹನ್ನೆರಡು ನಕ್ಷತ್ರ ರಾಶಿಗಳೂ ವರ್ಷಕಳೆದಾಗ ಸರಿಸುಮಾರು ಮುನ್ನಿನ ಸ್ಥಾನವನ್ನೇ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜವೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಮೂಹ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲೂ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಷರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಕಂಡು ಬಂದರೆ, ವೃಶ್ಚಿಕ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೇ ಕಾಣಬರುತ್ತವೆ. ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೂ ಸಮಾನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೇಷ ರಾಶಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿವೆಯೋ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಅನೇಕ ಪಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ವೃಶ್ಚಿಕ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ವ್ಯಾಪಿಸಿವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ವ್ಯೋಮವನ್ನು ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ 360°. ಹೀಗಾಗಿ ಜೋಡಿಯಾಕ್‌ನ ಯಾವುದೇ ರಾಶಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಅದು $\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$; ಅಂದರೆ ಮೂವ್ವತ್ತು ಡಿಗ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ರಾಶಿ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಒಂದು ರಾಶಿ ಪಲ್ಲಟನಗೊಂಡಿತೆಂದರೆ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಿಂದ ಆಗಿರುವ ಕೋನೀಯ ಪಲ್ಲಟನ ಮೂವ್ವತ್ತು ಡಿಗ್ರಿ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು ! ರಾಶಿಯಲ್ಲಿನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಏಕರೂಪದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಪ್ರತಿ ರಾಶಿಯೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಕೋನ ಒಂದೇ - ಮೂವ್ವತ್ತು ಡಿಗ್ರಿ. ಒಂದು ರಾಶಿಯು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಗೆರೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದಾಟಲು ಬೇಕಾಗುವ ಅವಧಿ - ಒಂದು ತಿಂಗಳು.

ಮಳೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟಲ್ಲವೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಪ್ಪತ್ತೇಳು. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ, ಮಳೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದು ಏಕವಚನದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿತವಾದರೂ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅದು ನಕ್ಷತ್ರವೇ ಅಲ್ಲದೆ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜವೂ ಆಗಿರುವುದುಂಟು. 'ರೋಹಿಣಿ' ಒಂದೇ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ. ಆದರೆ ಕೃತ್ತಿಕೆ ಬರಿಕಣ್ಣಿಗೇ ಆರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಂಪಾಗಿ ಕಾಣುವುದು (ಕಾರ್ತಿಕೇಯ ಎಂದರೆ ಷಣ್ಮುಖ, ಆರು ಮುಖದವನು). ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದರಂತೂ ಅದು ಅಸಂಖ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಸಮೂಹ.

ಹನ್ನೆರಡು ರಾಶಿಗಳಾಗಿ ವರ್ಷವನ್ನು ಭಾಗ ಮಾಡಿರುವ ಹಾಗೆಯೇ, ಅದೇ ವರ್ಷವನ್ನು ಇಪ್ಪತ್ತೇಳು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗಿ ಭಾಗ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ದ್ವಾದಶರಾಶಿಯ ಒಂದು ರಾಶಿ = $\frac{27}{12} = 2\ 1/4$ ಮಳೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಮ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಮಳೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಪಾದಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಮೇಷ ರಾಶಿ ಎಂದರೆ, ಎರಡು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ತಲಾ ನಾಲ್ಕು ಪಾದಗಳು ಮತ್ತು ಮೂರನೇ ನಕ್ಷತ್ರದ ಒಂದುಪಾದಕ್ಕೆ ಸಮ.

ಮೇಷ = ಅಶ್ವಿನಿ ನಾಲ್ಕು ಪಾದಗಳು + ಭರಣಿ ನಾಲ್ಕು ಪಾದಗಳು +ಕೃತ್ತಿಕೆ 1ನೇ ಪಾದ

ವೃಷಭ = ಕೃತ್ತಿಕೆಯ 2, 3,4,ನೇ ಪಾದ+ ರೋಹಿಣಿಯ ನಾಲ್ಕು ಪಾದಗಳು + ಮೃಗಶಿರೆಯ ಎರಡು ಪಾದಗಳು.

ದ್ವಾದಶರಾಶಿಯ ಒಂದು ರಾಶಿ ಎಂದರೆ 30°. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಮಳೆಯ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕೋನವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡೋಣ.

2¼ ಮಳೆ ನಕ್ಷತ್ರ = 1 ರಾಶಿ = 30°

1 ಮಳೆ ನಕ್ಷತ್ರ $= \frac{^{10}\cancel{30}^\circ \times 4}{\cancel{9}_{3}} = \left(\frac{40}{3}\right)^\circ$

ಒಂದು ಮಳೆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಒಂದು ಪಾದ $= \frac{10}{3} \times \frac{1}{\cancel{4}}$

$= \left(\frac{10}{3}\right)^\circ$

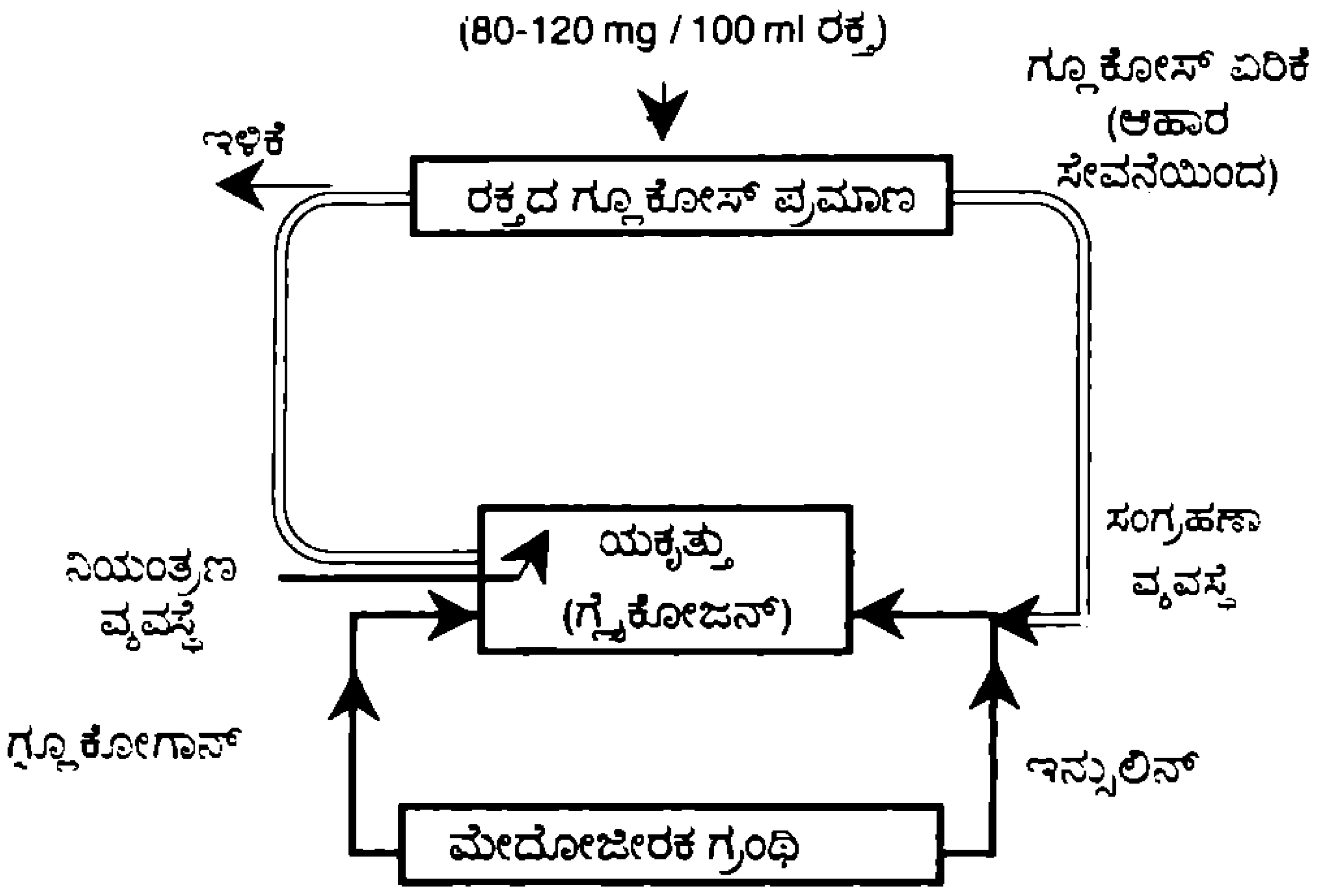
ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಾಶಿಗಳು, ಮಳೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ವ್ಯೋಮ ಸಮತಲದ ವೃತ್ತದ ಕೋನಗಳನ್ನೂ ಬಿಂಬಿಸುತ್ತವೆ. ■

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಓದುಗರ ಬಳಗ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ

ಜೈವಿಕ 'ಕೃತಕ' ಯಕೃತ್ತು

ಡಾ. ಎನ್.ಎಸ್.ಲೀಲಾ
ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಕರಾಚಿ (ಪಾಕಿಸ್ತಾನ)ಯಿಂದ ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ಹೈದರಾಬಾದ್‌ಗೆ 5 ವರ್ಷದ ಬಾಲಕಿ, ಬಕುಲ್ ತನ್ನ ತಂದೆ ಇರ್ತಿಜಾ ಹಸನ್ ಮತ್ತು ತಾಯಿ ಶಾಮಳೊಂದಿಗೆ ಬಂದು ಯಕೃತ್ ಕಸಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಳೆ. ಈ ಕಸಿಗಾಗಿ ತಂದೆಯೇ ತನ್ನ ಯಕೃತ್‌ನ ಒಂದು ಭಾಗ ದಾನ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಬಾಲಕಿ ಅಲಗಿಲ್ಲೆ



ಚಿತ್ರ - 1

(Alagille syndrome) ಎಂಬ ಅನುವಂಶಿಕ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ತುತ್ತಾಗಿದ್ದಳು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಸಿ ವಿಧಾನದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯೇ ಪರಿಹಾರ. ಸೂಕ್ತ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನಡೆಸದಿದ್ದರೆ ಹೃದಯ, ಶ್ವಾಸಕೋಶ, ರಕ್ತಪರಿಚಲನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮಬೀರಿ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹದಗೆಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇತ್ತು. ಇಂತಹದೊಂದು ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬೇಕು. ಒಂದನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದಾನಿಯಿಂದ ಕಸಿಮಾಡಬೇಕಾದ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಅಂಗವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಹಾಗೂ ರೋಗಿಯಿಂದ ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಯಕೃತ್ ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು. ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದಾನಿಯಿಂದ ಪಡೆದ ಯಕೃತ್ತನ್ನು ರೋಗಿಯಲ್ಲಿ ಕಸಿ ಮಾಡುವುದು.

ಈಗ ಹೃದಯ, ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಕೃತಕ ಕೈಕಾಲುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳನ್ನು ಸರ್ವಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಯಕೃತ್ತನ್ನೂ ಸೇರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಯಕೃತ್ತಿಗೆ ತಗಲುವ ತೊಂದರೆಗಳು ಅನೇಕ. ಕಾಮಾಲೆ, ಹೆಪಟೈಟಿಸ್ ಎ, ಹೆಪಟೈಟಿಸ್ ಬಿ, ಮಲೇರಿಯಾ, ಕುರಿ, ಮೇಕೆ, ಹಸುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಕಾರಲು ಹುಳದ ಆಕ್ರಮಣ ಇತ್ಯಾದಿ. ಮದ್ಯದ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಯಕೃತ್ತು ಗಡಸಾಗಿ ಸಿರೋಸಿಸ್ ಎಂಬ ಕಾಯಿಲೆ ಬರಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆ ಯಕೃತ್ತಿಗೆ ಸಂಭವಿಸಿದರೂ ಅದು ಇಡೀ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲದು. ಯಕೃತ್ತು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಗಾರ. ಇದು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಂಥಿ. ಸುಮಾರು 1.5 kg ಅಥವಾ ಶರೀರದ ಒಟ್ಟು ತೂಕದ ಸುಮಾರು ಸೇ 2 ಭಾಗದ ತೂಕವಿರಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ 1.5 ಲೀಟರ್ ರಕ್ತವನ್ನು ಸೋಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯಕೃತ್ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಈ ರಕ್ತದ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿನ ಸೇಕಡ 70 ಭಾಗ ಜೀರ್ಣಗೊಂಡ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಕರುಳಿನಿಂದ ದ್ವಾರಶಿರೆಯ (Hepatic portal vein) ಮೂಲಕ ತರುವ ರಕ್ತ; ಉಳಿದ ಸೇಕಡ 30 ಭಾಗ ಹೃದಯದಿಂದ ಧಮನಿಯು ತರುವ ರಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಯಕೃತ್ತು ಜೀರ್ಣನಾಳಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡ ಗ್ರಂಥಿಯಾದರೂ ಜೀರ್ಣ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಸಹಕರಿಸುವ ಯಾವ ಕಿಣ್ವವನ್ನೂ ಸ್ರವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಕೊಬ್ಬು ಜೀರ್ಣವಾಗಲು ಅತ್ಯವಶ್ಯವಾದ ಪಿತ್ತರಸವನ್ನು ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್, ಕೊಬ್ಬು, ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳ ಚಯಾಪಚಯ ಕಾರ್ಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಇದು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಗ್ರಂಥಿ ಎನ್ನಬಹುದು.

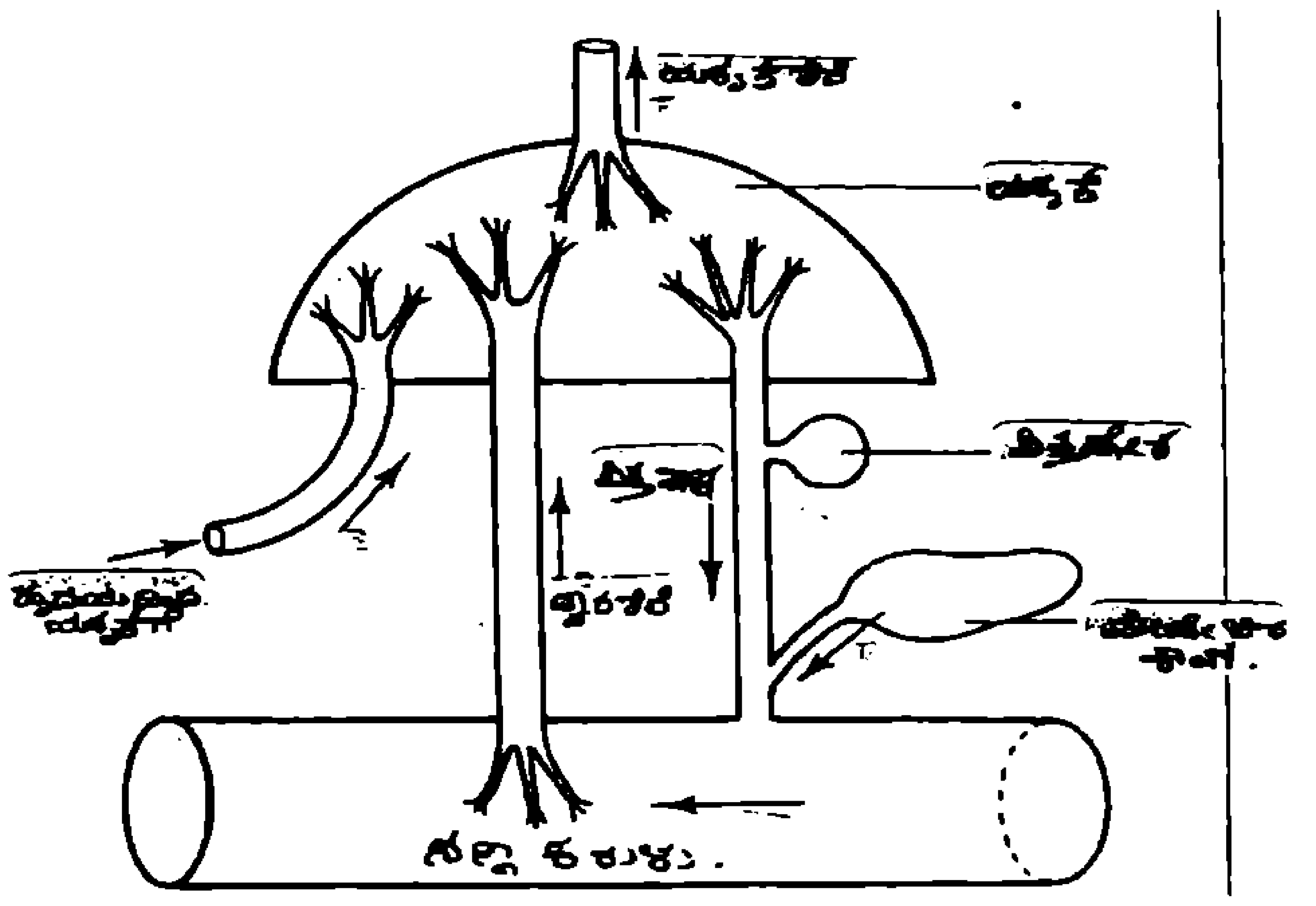
ಯಕೃತ್ತನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಭೂತಾಯಿ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಭೂ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ನಿಧಿಯಂತೆ ಈ ಗ್ರಂಥಿಯು ಬೇಕಾದಾಗ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಒದಗಿಸಿ, ಬೇಡವಾದಾಗ ಅದನ್ನು ತನ್ನೊಳಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಶರೀರದ ಬೇಕು-ಬೇಡಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಯಕೃತ್ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿಯ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡುವುದು ಸೂಕ್ತ.

1. ಪಚನಗೊಂಡ ಆಹಾರವು ಸಣ್ಣಕರುಳಿನಿಂದ ದ್ವಾರಶಿರೆಯ ಮೂಲಕ ಯಕೃತ್ತಿಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಯಕೃತ್ತು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಆಹಾರವನ್ನು ರಕ್ತ ಸಂಚಲನೆಯ ಮೂಲಕ ದೇಹದ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗೂ ಒಯ್ಯುವಂತೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಿ, ಉಳಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಹಾರವನ್ನು ಗ್ಲೈಕೋಜನ್ (ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪಿಷ್ಟ) ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೀಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪಿಷ್ಟವು ದೇಹಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆಯಾಗದೇ ಬಳಲುವಂತಾದಾಗ ಸಕ್ಕರೆ /

ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಶಕ್ತಿ ನೀಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಯಕೃತ್ತು ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಕೋಠಿ ಎನ್ನಬಹುದು.

2. ಯಕೃತ್ತು ಮೇದೋಜೀರಕಗ್ರಂಥಿ ಯೊಂದಿಗೆ ಸಾಮರಸ್ಯವೇರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ಮೇದೋಜಿರಕ ಗ್ರಂಥಿ ತಾನು ಸ್ರವಿಸುವ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ಲೂಕೋಗಾನ್ ಚೋದಕಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಸಮಪ್ರಮಾಣದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ್ನು ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಲ್ಲದೆಂದು ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಂಶ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಏರಿದಾಗ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಚೋದಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನ್ನು ಗ್ಲೈಕೊಜನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಅಂಶ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಆಹಾರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಕ್ಷಣ ನೀಡದಿದ್ದಾಗ, ಗ್ಲೂಕೊಗಾನ್ ಎಂಬ ಚೋದಕವು ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡ ಗ್ಲೂಕೊಜನ್‌ನ್ನು ಗ್ಲೂಕೋಸ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ



ಚಿತ್ರ -2 ಯಕೃತ್‌ನ ರಕ್ತಪೂರೈಕೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ

ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಲವಾರು ನ್ಯೂನತೆಗಳ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಮೇದೋಜೀರಕಗ್ರಂಥಿ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಚೋದಕವನ್ನು ಸ್ರವಿಸಲು ಅಶಕ್ತವಾದಲ್ಲಿ ಮಧುಮೇಹ ಅಥವಾ ಡಯಾಬಿಟಿಸ್ ಮೆಲಿಟಸ್ ಎಂಬ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

3. ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಗಾಗಿ ಆಹಾರವು ಚಯಾಪಚಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2), ನೀರು (H_2O) ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಾ (NH_3)ಗಳು ಅಂತ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು 'ಆರ್ನಿಥಿನ್ ಚಕ್ರ' ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ವಿಧಾನದಿಂದ ಯಕೃತ್ತು ಅವನ್ನು 'ಯೂರಿಯಾ' ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

4. ಯಕೃತ್ತಿನ ನಾಳಗುಳಿ (Sinusoids) ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರದಾಕಾರದ ವಿಶೇಷ 'ಕುಪ್‌ಫರ್ ಕೋಶ'ಗಳಿವೆ. ಇವು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ವಿಷ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಅವನ್ನು ಮೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಹೊರಹಾಕಿ, ಶರೀರವನ್ನು ವಿಷದ ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

5. ಯಕೃತ್ತು ದೇಹಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರ -ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

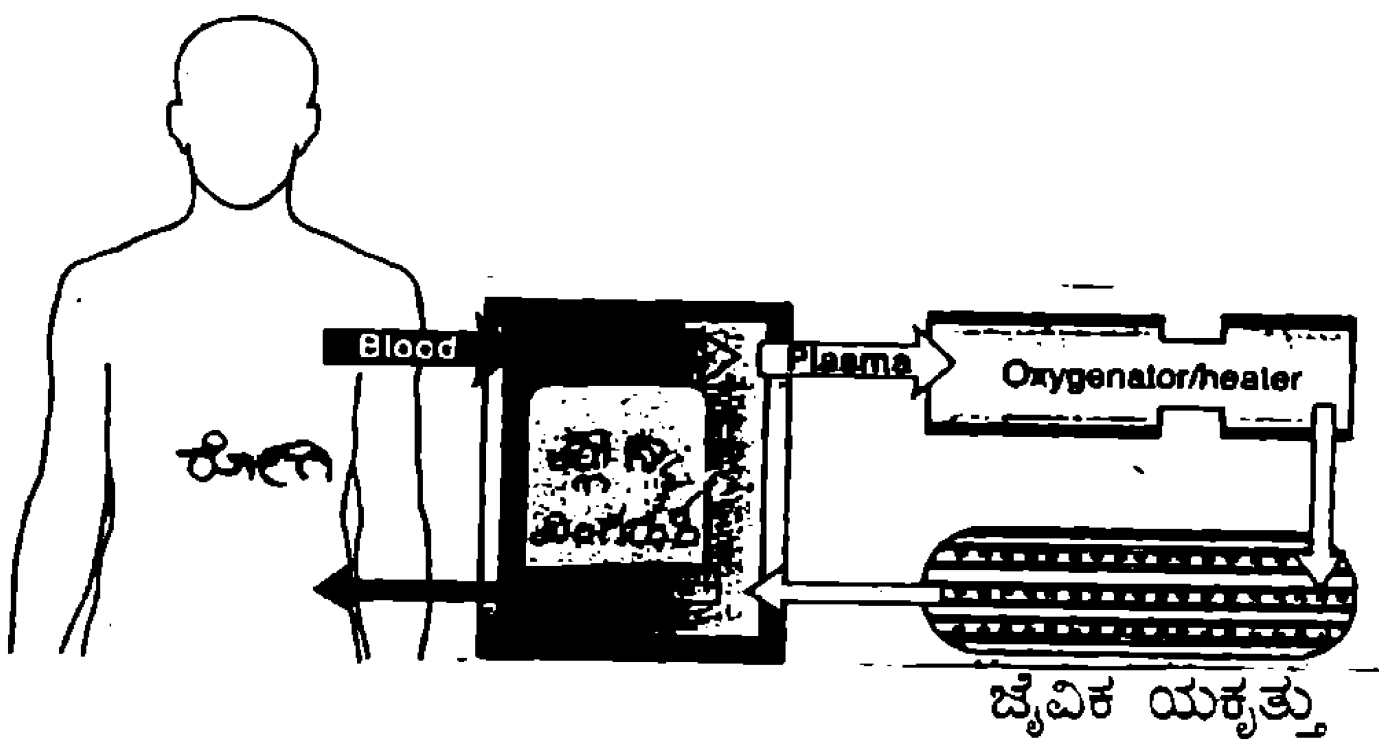
6. ವಿಶೇಷವಾಗಿ 'ಕೆ' ಮತ್ತು 'ಡಿ' ಅನ್ನಾಂಗಗಳು ಇಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಮೀನುಗಳ ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಎ, ಡಿ, ಇ ಮತ್ತು ಕೆ ಅನ್ನಾಂಗಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದರಿಂದ ಔಷಧ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಡ್ ಲಿವರ್ ಮತ್ತು ಶಾರ್ಕ್ ಲಿವರ್ ಆಯಿಲ್ ಎಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಕಾಡ್ ಮತ್ತು ಶಾರ್ಕ್ ಮೀನುಗಳ ಯಕೃತ್ತಿನಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

7. ರಕ್ತದ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಫೈಬ್ರಿನೋಜನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಥ್ರಾಂಬಿನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳನ್ನೂ ಯಕೃತ್ತು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ರಕ್ತನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವುದನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಹೆಪಾರಿನ್ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವೂ ಇಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

8. ಭ್ರೂಣಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಯಕೃತ್ತು ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಯಕೃತ್ತು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯ ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸಿದರೆ ಇಡೀ ಶರೀರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಏರುಪೇರಾಗುವುದು. ರೋಗಿಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಔಷಧಿಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಕೃತ್ತಿನ ಕಸಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಕಸಿಮಾಡಲು ತಕ್ಷಣ ಯಕೃತ್ತು ಪಡೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ರೋಗಿಗೆ ತುರ್ತು ಪರಿಹಾರ ನೀಡಲು ಕೃತಕ ಯಕೃತ್ತನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೃತಕ ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಕೋಶಗಳಾದ ಹೆಪಾಟೋಸೈಟ್ (ಯಕೃತ್ ಕೋಶ)ಗಳನ್ನೇ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಜೈವಿಕ 'ಕೃತಕ' ಯಕೃತ್ ಎಂತಲೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕೃತಕ ಮೂತ್ರಪಿಂಡ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಮಾಡುವ ಡಯಾಲಿಸಿಸ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಹೆಪಾಟೋಸೈಟ್‌ಗಳು ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ,

ಈ ಕೋಶಗಳನ್ನೇ ಕೃತಕ ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ ಈ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಯಕೃತ್ತಿನಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದು. ಸುಮಾರು 10^{10} ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಕೃತಕ ಯಕೃತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಹಂದಿಯ ಹೆಪಾಟೋಸೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಮಸ್ಯೆ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರಬಹುದಾದ್ದರಿಂದ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೊರೆ ಹೋಗಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ : 3 - ಕೃತಕ ಯಕೃತ್ತಿನ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನ

ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಯಕೃತ್ತಿನ ಕಾಂಡಕೋಶ (Stemcells)ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾನವ ಹೆಪಾಟೋಸೈಟ್ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಜೈವಿಕ 'ಕೃತಕ' ಯಕೃತ್ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ವಿಧಾನ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ರೋಗಿಯ ಶರೀರದಿಂದ ರಕ್ತವನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ-3). ಈ ಕೊಳವೆಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಪಾಟೋಸೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ರಕ್ತವನ್ನು ಎರಡು ವಿಶೇಷ ಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ವಿಂಗಡಣೆ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ನಂತರ ರಕ್ತವು ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದಾಗ ಕೊಳವೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಹೆಪಾಟೋಸೈಟ್ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಯಕೃತ್ತಿನ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಪೂರೈಸಬಲ್ಲ ಕೃತಕ ಯಕೃತ್ತಿನ ರಚನೆ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಸವಾಲಾಗಿಯೇ ಇದ್ದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ■

ಯಕೃತ್ತಿನ ಗುಣ ವಿಶೇಷಗಳು

ದೇಹದಲ್ಲಿ ಯಕೃತ್ತಿನ ಸ್ಥಾನ

ದೇಹದ ಅತಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಗ ಯಕೃತ್ತು. ಅತ್ಯಂತ ತಾಳಿಕೆಯ ಗುಣ ಮತ್ತು ನಂಜು ಹಾಗೂ ವಿಷಗಳಿಗೆ ಕೂಡ ರೋಧಕಗುಣವುಳ್ಳ ಅಂಗ. ಇದರಲ್ಲಿನ ಎಂಭತ್ತುಭಾಗದಷ್ಟು ಕೋಶಗಳು ನಾಶವಾದರೂ ಯಕೃತ್ತು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಬಲ್ಲುದು. ಇದರ ಪುನಶ್ಚೇತನ ಕ್ರಿಯೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಗಣನೀಯ. ರೋಗ, ಘಾಸಿಗಳಿಂದ ನಾಶವಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅದು ಮತ್ತೆ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಯಕೃತ್ತು ಸ್ರವಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ದ್ರವ ಪಿತ್ತ. ಇದರ ಬಣ್ಣ ಹಳದಿ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಸಿರು. ಪಿತ್ತದ ಲವಣಗಳು ಪ್ರೋಟೀನ್ ವಿಘಟಿತಗೊಂಡುದರ ಫಲವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಬಹುಶಃ ಅಧಿಕ ಕೊಲೆಸ್ಟ್ರಾಲ್ ಸಹ ಪಿತ್ತದ ಮೂಲಕ ವರ್ಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

- ಎಸ್ಸೆಚ್

ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಂಭೀರ ಹಾಸ್ಯ

ವೈ.ಎಸ್. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ
ನಿವೃತ್ತ ಶಿಕ್ಷಕ, ಬಿ-3 (ಹೆಚ್.ಐ.ಜಿ),
ನ್ಯೂ ಕಾಂತರಾಜ ಅರಸ್ ರಸ್ತೆ ಹಿಂಭಾಗ
ಕುವೆಂಪುನಗರ, ಮೈಸೂರು -23

ರಾಜಣ್ಣನವರು ಅಂದು ಶಾಲೆಗೆ ರಜ ಹಾಕಿದ್ರು. ಶಿಕ್ಷಕರು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಶಿಸ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತೆ ಅಂತ ಯೋಚಿಸಿ ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾವೇ ಆ ತರಗತಿಗೆ ಹೋದರು.

ಗಣಿತದ ವಿಷಯವಾದ್ದರಿಂದ $\frac{26}{65}$ ಎಂಬ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಅದನ್ನು ಸುಲಭರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವಂತೆ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಹೇಳಿದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಚುರುಕಾಗಿದ್ದು 'ಇದ್ಯಾವ ಮಹಾಲೆಕ್ಕ ಇದನ್ನು ಮಾಡಕ್ಕೆ ಬರುಲ್ವೆ' ಅನ್ನೊ ಜಂಭದಿಂದ $\frac{26}{65}$ ಎಂಬ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ 6ನ್ನೂ, ಛೇದದಲ್ಲಿರುವ 6ನ್ನೂ ಹೊಡೆದು $\frac{2}{5}$ ಎಂದು ಉತ್ತರ ಬರೆದ. ಗೊಳ್ಳೆಂಬ ನಗೆ ಕೇಳಿಸಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮಾಡಿರುವ ಲೆಕ್ಕ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ? ಎಂದು ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು. ಕೆಲವರಿಗೆ ಹೇಳಲು ಸಂಕೋಚ, ಮೌನವಾಗಿದ್ದರು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಉತ್ತರ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯಲ್ಲ ಎಂದರು. ಮತ್ತೊಬ್ಬನನ್ನು ಕರೆದು ಅದೇ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ತಿಳಿಸಿದರು. ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ $\frac{26}{65}$ ನ್ನು $\frac{13x2}{13x5}$ ಎಂಬ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದುಕೊಂಡು $\frac{\not{1}\not{3}x2}{\not{1}\not{3}x5}$ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ 13ನ್ನೂ ಛೇದದಲ್ಲಿರುವ 13ನ್ನೂ ಹೊಡೆದು $\frac{2}{5}$ ಎಂದು ಉತ್ತರ ಇಟ್ಟು ಮೌನವಾಗಿ ನಡೆದ. ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ಉತ್ತರ ಸರಿ ಎಂದು ತೋರಿದನಲ್ಲಾ ಅಂತ ಸಂತೋಷಪಟ್ಟರು. ಆದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಗಣಿತ ಒಂದು ನಿಖರವಾದ ವಿಷಯ. ಇದೇನು? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರೂ ಉತ್ತರ ಒಂದೇ ಬಂತಲ್ಲಾ ಅಂತ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಕುಳಿತರು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಒಂದು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು, ಉತ್ತರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುಲ್ಲ ಅಂತ ನಮ್ಮ ತರಗತಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಿದ್ರಲ್ಲಾ ಅಂತ ಯೋಚಿಸ್ತಿದ್ರು. ಆಗ ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೇಳಿದರು ಇವರಿಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಯಾರು ಸುಲಭರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದಿರುವ ಕ್ರಮ ಸರಿಯಾಗಿದೆ? ಈಗ ನೋಡೋಣ; ಉತ್ತರ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬಹುದು, ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಉತ್ತರ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ, ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ ಮುಖ್ಯವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತ ಮೊದಲನೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ $\frac{2\not{6}}{\not{6}5} = \frac{2}{5}$ ಎಂದು ಬರೆದಿದ್ದ. ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ 6 ಬಿಡಿಭಾಗದಲ್ಲಿದೆ ಅದರ ಬೆಲೆ 6, ಆದರೆ ಛೇದದಲ್ಲಿರುವ 6 ದಶಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ ಅದರ ಬೆಲೆ 60 ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ $\frac{2\not{6}}{\not{6}5} = \frac{2}{5}$ ಎಂದು ಉತ್ತರ ಬರೆಯುವ ಕ್ರಮ ಸರಿಯಿಲ್ಲ. ಸುಲಭ ರೂಪಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ ಎಂದರೆ ಕೇವಲ ಸಾಮಾನ್ಯ

> ***ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯನ್ನು ಪರಿಕರ್ಮ ಎಂದು ಹೇಳುವುದುಂಟು. ಪರಿಕರ್ಮ (Operation) ಎಂದರೆ ಒಂದು ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕ್ರಿಯಾ ಸರಣಿ.***
>
> ***'BODMAS' ಎಂಬ ಆದ್ಯಕ್ಷರ ಪದದಿಂದ ಸೂಚಿಸುವ ಗಣಿತ ನಿಶ್ಚಿತ ಕ್ರಿಯಾ ಸರಣಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಲೇಖಕರು ಪ್ರಸಂಗವೊಂದರಿಂದ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.***
>
> ***ಈ ಅನುಕ್ರಮದ ಅರಿವು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿನ ಸರಳೀಕರಣಕ್ಕೂ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸರಳೀಕರಣಕ್ಕೂ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿ.***
>
> ***ನೇರವಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ನಿರೂಪಿಸದೆ ಪ್ರಸಂಗವೊಂದರಿಂದ ಪರಿಚಯಿಸಿರುವ ಶೈಲಿಯನ್ನು ಓದುಗರು ಮೆಚ್ಚಿ, ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರೆಂದು ನಮ್ಮ ಆಶಯ.***

ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಡೆಯುವುದು ಎಂದಲ್ಲ ಅರ್ಥ. ಕಾಕತಾಳನ್ಯಾಯ ಅಂತ ಹೇಳೋ ಹಾಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಸರಿಯಾಗಿ ಬಂದಿದೆ ಅಷ್ಟೆ. ಆದರೆ ಎರಡನೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮಾಡಿರುವ ಕ್ರಮ ಸರಿ. ಒಂದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಸುಲಭರೂಪಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ ಎಂದಾಗ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಪವರ್ತನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ನಂತರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಅಪವರ್ತನದಿಂದ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳನ್ನು ಭಾಗಿಸಿ ಉತ್ತರವನ್ನಿಡಬೇಕು ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದರು. ಮೊದಲನೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತಪ್ಪು ಮಾಡಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ತಂದಿದ್ದ ಆದರೆ ಕ್ರಮ ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ನಂತರ ಮಾಡಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ, ಉತ್ತರ ಅಷ್ಟೇ ಬಂದಿದೆ. ತಪ್ಪು ಮನವರಿಕೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಮುಖದಲ್ಲಿ ನಗೆ ಮೂಡಿ ಬಂತು. ಗಣಿತದ ಮೂಲ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಗಣಿತ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡಲೆಯಲ್ಲ ಅದು ಲಘುವಾದ ಹುರಿಗಡಲೆ ಎಂದು ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಿದರು. ಅವಧಿ ಮುಗಿದೇ ಹೋಯಿತು.

ಅದೇ ದಿನ ಕಡೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ತರಗತಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದರು. ಶಿಕ್ಷಕ ಸುಬ್ಬರಾಯರು ಒಂದು ಪುನಶ್ಚೇತನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಹೋಗಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲಸ ಕೊಟ್ಟು ಹೋಗಿದ್ರು. ಎಲ್ಲರೂ ಮೌನವಾಗಿ ರೇಖಾಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತ್ರಿಭುಜಕ್ಕೆ ಪರಿವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರು. ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿ ಸಂತೋಷಪಟ್ಟರು. ಆದರೂ ಕುತೂಹಲಕ್ಕೆ AB=5cm, BC=3cm ಮತ್ತು CA=2cm ಅಳತೆಗಳಿರುವ ತ್ರಿಭುಜದ ಸುತ್ತಳತೆ ಎಷ್ಟು? ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು. ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದ್ದೇ ತಡ ಏಕರೀತಿಯ ಉತ್ತರ ಬಂದೇ ಬಂತು. ಮೂರು ಬಾಹುಗಳ ಮೊತ್ತ 10cm ಎಂದು. ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾತನಾಡದೆ ಮೌನವಾದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಇದೇನು? ಉತ್ತರ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದರೂ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಮಾತೇ ಬರಲಿಲ್ಲವಲ್ಲ ಎಂದು. ಮತ್ತೊಂದು ಸಲ ಯೋಚಿಸಿ ಹೇಳಿ ಎಂದರು. ಉತ್ತರ ಯಾರಿಂದಲೂ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಆಗ ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರೇ "ಯಾವುದೇ ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜ ರಚಿಸಲು ಆ ತ್ರಿಭುಜದ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳ ಮೊತ್ತ, ಮೂರನೆಯ ಬಾಹುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ನಿಮಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳ ಮೊತ್ತ ಮೂರನೆಯ ಬಾಹುವಿಗೆ ಸಮನಾಗಿದೆ ಆದ್ದರಿಂದ ತ್ರಿಭುಜ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ತ್ರಿಭುಜ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದಾಗ ಇನ್ನು ಸುತ್ತಳತೆ ಎಲ್ಲಿ ಬಂತು?" ಅಂದರು. ತರಗತಿ ನಗೆಯಿಂದ ತುಂಬಿತು.

ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತೊಂದು ದಿವಸ ಬೇರೊಂದು ತರಗತಿಗೆ ಹೋದರು. ಅಂದು ಪಂಕಜಮ್ಮನವರ ತರಗತಿ, ವಿಷಯ ಗಣಿತವೇ. ಅಂದು ಅವರು ರಜದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಿದ್ದರಿಂದ 'ಅಂಕಗಣಿತದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಏನೇನು ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ?' ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. "ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಗುಣಾಕಾರ, ಭಾಗಾಕಾರ ನೆನ್ನೆಗೆ ಮುಗಿಯಿತು. ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ದಶಮಾಂಶ ಪದ್ಧತಿ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸ್ತೇನೆ" ಎಂದಿದ್ರು ಅಂದರು. ಓಹೋ ಹಾಗಾದರೆ ಸರಿ, ಇದೊಂದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಎಂದು ಹೇಳಿ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದರು. $\frac{3}{4} \div \frac{9}{2} \times \frac{4}{5}$ ಲೆಕ್ಕ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದೇ ತಡ ಎಲ್ಲರೂ ಮಾಡಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ತಾನು ಮೊದಲು ಮಾಡಿ ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತೋರಿಸಿ ಹೊಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬ ಹಂಬಲ ಎಲ್ಲರದಾಗಿತ್ತು. ಸ್ವಲ್ಪಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ, "ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿದಾಗ ಉತ್ತರ ಎಷ್ಟು ಬಂತು ಹೇಳಿ" ಎಂದರು. ಕೆಲವರು $\frac{5}{24}$ ಎಂದರು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು $\frac{2}{15}$ ಎಂದರು. ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಗು. ಆದರೆ ತೋರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಿಲ್ಲ 'ಇದೇನು? ಒಂದೇ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉತ್ತರ ಬಂತಲ್ಲ' ಅಂದರು. ಆಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಆರಂಭವಾಯಿತು! ಹೌದಲ್ವಾ! ಇದೇನು ಗಣಿತದ ಒಂದು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಿದರೂ ಉತ್ತರ ಒಂದೇ ಬರುತ್ತೆ ಅಂತ ನಮ್ಮ ತರಗತಿ ಮೇಡಂ ಹೇಳಿದ್ರು. 3x2=6 ಅಂದ್ರೂ ಒಂದೇ 2x3=6 ಅಂದ್ರೂ ಒಂದೇ. ಆದರೆ ನಾವು ಮಾಡಿದ್ದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲೋ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲೋ? ಎಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತಾ ಕುಳಿತರು. ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೆಲವರ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಎರಡು ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು.

ಒಂದು ಗುಂಪು ಮಾಡಿದ ಕ್ರಮ ಹೀಗಿತ್ತು

$\frac{3}{4} \div \frac{9}{2} \times \frac{4}{5}$ ಇದನ್ನು $\frac{3}{4} \times \frac{2}{9} \times \frac{4}{5}$ ಈ ರೀತಿ ಬರೆದು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ

$\frac{\not{3}}{\not{4}} \times \frac{2}{\not{9}_{3}} \times \frac{\not{4}}{5} = \frac{2}{15}$ ಎಂದು ಉತ್ತರ ಬರೆದಿದ್ದರು. ಅಂದರೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಭಾಗಿಸಿ ನಂತರ ಗುಣಿಸಿದ್ದರು. ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪು ಮಾಡಿದ ಕ್ರಮ ಹೀಗಿತ್ತು

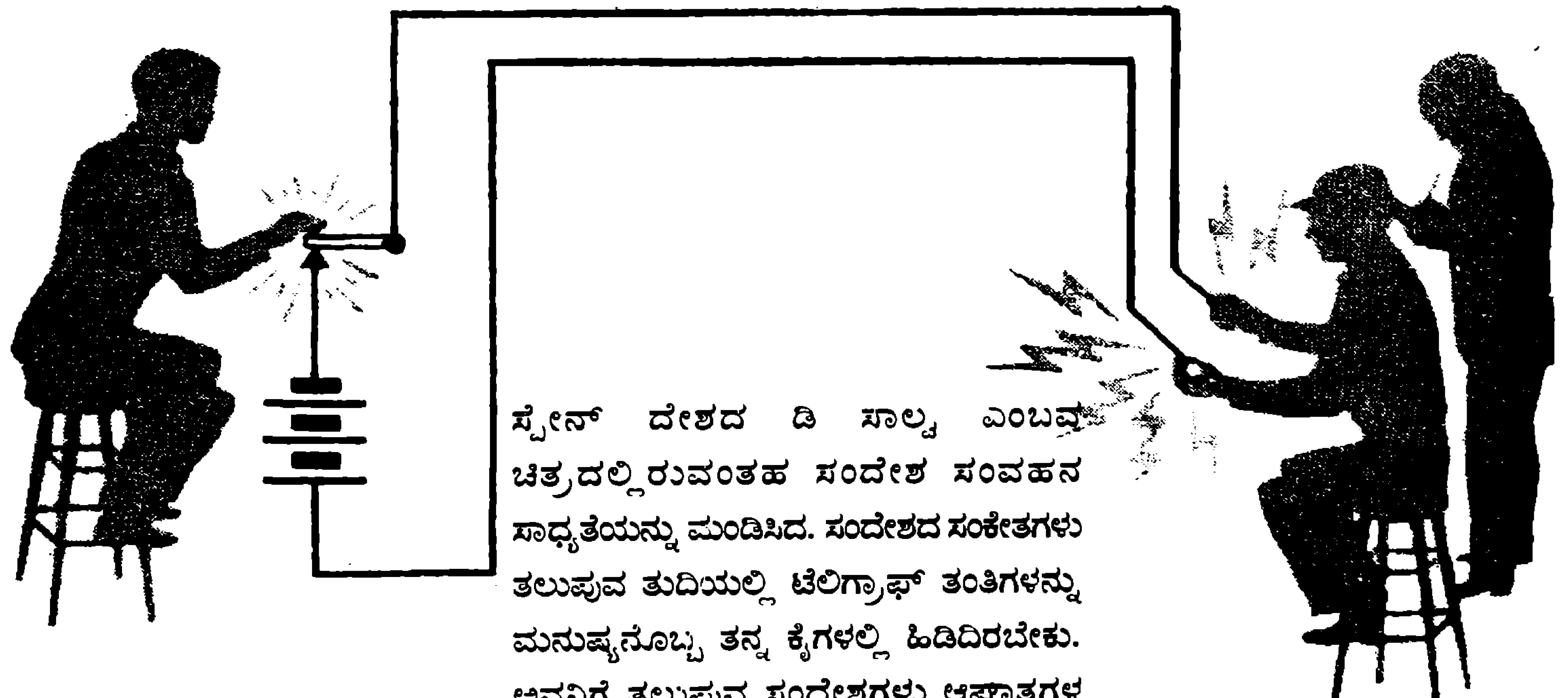
$\frac{3}{4} \div \frac{9}{2} \times \frac{4}{5}$ ಇದನ್ನು $\frac{3}{4} \div \frac{9}{\not{2}} \times \frac{\not{4}^{2}}{5} = \frac{3}{4} \div \frac{18}{5}$

$\frac{\not{3}}{4} \times \frac{5}{\not{18}\,6} = \frac{5}{24}$ ಎಂದು ಉತ್ತರ ಬರೆದಿದ್ದರು. ಅಂದರೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಗುಣಿಸಿ ನಂತರ ಭಾಗಿಸಿದ್ದರು.

ಆಗ ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರು "ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪ ರೂಪಕ್ಕೆ ತರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಯಮವಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಮೇಡಂ ಅದನ್ನು ಹೇಳಿರುತ್ತಾರೆ. ನೀವು ಸರಿಯಾಗಿ ಗಮನಿಸಿಲ್ಲ. BODMAS ಇದೊಂದು ಆಂಗ್ಲ ಪದ. ಇಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಕ್ಷರವೂ ಒಂದೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತೆ. ಜೊತೆಗೆ ಈ ಅಕ್ಷರಗಳ ಕ್ರಮದಲ್ಲೇ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬರಬೇಕು. B ಎಂದರೆ ಆವರಣಗಳು (Brackets) Oಅಂದರೆ 'ದ' ಅಥವಾ 'ರ' (of) D ಅಂದರೆ ಭಾಗಾಕಾರ (Division), M ಅಂದರೆ ಗುಣಾಕಾರ (Mutliplication) A ಅಂದರೆ ಸಂಕಲನ (Addition), S ಅಂದರೆ ವ್ಯವಕಲನ (Subtraction) ಎಂದರು. ಕ್ರಮವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅನುಸರಿಸದಿದ್ದರೆ ಉತ್ತರ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತೆ. ಅದಕ್ಕೇ ನಿಮ್ಮಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಉತ್ತರ ಬಂದಿರುವುದು. ಹೌದು ಗಣಿತವೂ ವಿಜ್ಞಾನವೇ, ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮವಿದೆ. ಆ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಿದಾಗಲೇ ಉತ್ತರ ಒಂದೇ ಬರುವುದು ಎಂಬ ಅಂಶ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅನವರಿಕೆಯಾಯಿತು.

ಅಂತೂ ರಾಜಣ್ಣನವರು, ಸುಬ್ಬರಾಯರು ಮತ್ತು ಪಂಕಜಮ್ಮನವರು ರಜ ಹಾಕಿದ್ದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಾತ್ ತರಗತಿಗೆ ಹೋಗಿ ಒಂದೆರಡು ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವಾಗ ಎಲ್ಲಿ ಎಡುವುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಮುಖ್ಯ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಿಳಿಯಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಶಾಲೆಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಫಲಿತಾಂಶ ಕೆಳಗಿಳಿಯಲು ಕಾರಣವೂ ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಕೊನೆಗೆ ಇದೇ ವಿಷಯವನ್ನೇ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಒಂದು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ರಿಯಾ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ■

ಹೀಗೂ ಒಂದು ಸಂಕೇತ ಸಂವಹನ



ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದ ಡಿ ಸಾಲ್ವ ಎಂಬವ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಸಂದೇಶ ಸಂವಹನ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ. ಸಂದೇಶದ ಸಂಕೇತಗಳು ತಲುಪುವ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯನೊಬ್ಬ ತನ್ನ ಕೈಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರಬೇಕು. ಅವನಿಗೆ ತಲುಪುವ ಸಂದೇಶಗಳು ಆಘಾತಗಳ (Shocks) ಸರಣಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದು ಬರುವ ಇಂಥ ಸರಣಿಗಳಿಂದ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಅರ್ಥಯಿಸಬಹುದು.

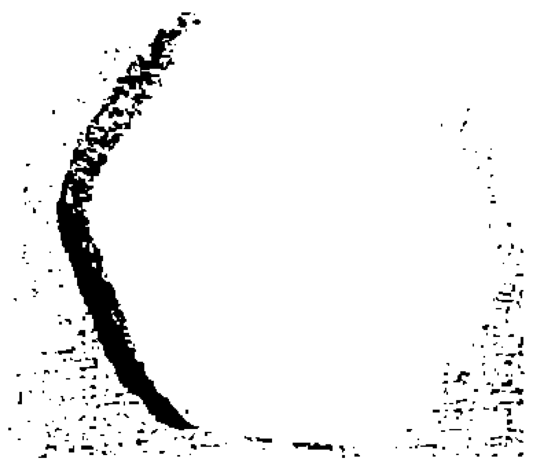
- ಎಸ್ಸೆಬಿ

ಶಿಲೆಗಳು

ಎನ್. ವಿ. ಬಾಬಾನಗರ, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು,
ಸರಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಮಮದಾಪುರ-586105.

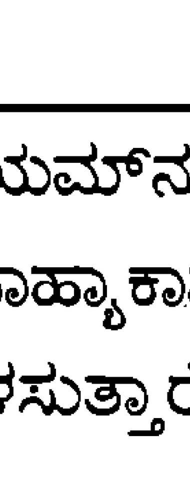
ಭೂಮಿಯಿಂದ ದೊರಕುವ ಗಟ್ಟಿ ಪದಾರ್ಥಗಳೆಲ್ಲ ಶಿಲೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ತಪ್ಪಾದೀತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅದುರುಗಳು, ಉಪಯುಕ್ತ ಖನಿಜಗಳೂ ಕೂಡ ಇವೆ. ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀವೆಷ್ಟು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಲ್ಲಿರಿ, ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಇಲ್ಲಿವೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು :

1. ಈ ಚಿತ್ರ ಗಮನಿಸಿ. ನಿಮಗೆ 'ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿ'ಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಇದನ್ನು ಯಾರೂ ಈ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ರೂಪಿಸಿಲ್ಲ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿಯೇ ಇದು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬೆರಿಲಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಮ್ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಆಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದರಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾದ ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಬೆರಿಲಿಯಮ್‌ನ್ನು ಉದ್ಧರಣ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ಬೆರಿಲಿಯಮ್'ನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರಾಕೆಟ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. 'ಬೆರಿಲಿಯಂ'ದ ಅದುರಾದ ಇದರ ಹೆಸರೇನು?



2. ಇದೊಂದು ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳ ಗುಂಪು. ಪದರ ಪದರವಾಗಿದ್ದು, ಅತ್ಯುತ್ಕೃಷ್ಟ ವಿದ್ಯುನ್ನಿರೋಧಕ. ಉತ್ತಮ ಬಗೆಯ ಸೀಳುಗಳಿರುವ ಕಾರಣ ಪುಸ್ತಕದ ಹಾಳೆಗಳಂತೆ ಬಿಡಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಉಗುರಿನಿಂದ ಗೀರಬಹುದು. ಇದರ ಮಾತೃಶಿಲೆ ಪೆಗ್ಮಟೈಟ್. ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಕಾಗೆ ಬಂಗಾರ' ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈಗಲಾದರೂ ಹೇಳಿ; ಇದು ಯಾವ ಖನಿಜ?

3. ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಿಲಿಕೇಟ್. ಖನಿಜಗಳ ತಂತು ರೂಪ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ಇಟ್ಟರೆ ಸುಡದು. ನೀರಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ಕರಗದು. ಗಾಳಿ ಒಣಗಿಸದು. ಖನಿಜಗಳು ಘಾಸಿ ಮಾಡವು. ಹೀಗಾಗಿ ಇದನ್ನು ವಸ್ತ್ರವಾಗಿ ನೇಯಬಹುದು. ಹಲಗೆಯಾಗಿ ತಟ್ಟಬಹುದು. ಉಷ್ಣನಿರೋಧಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡುವರು. ಆದರೆ ಇದರ ಧೂಳು ಮಾತ್ರ ಮಾನವರಿಗೆ ವಿಷಕಾರಿ. ಇದರ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರಿಗೆ 'ಆಸ್ಬೆಸ್ಟಾಸಿಸ್' ಎಂಬ ರೋಗ ಸಾಮಾನ್ಯ. ಯಾವ ಖನಿಜವಿದು?



4. ಈ ಚಿತ್ರ ಗಮನಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೊರೆದು ಹೊರಗೆ ತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದೊಂದು ತಾಮ್ರದ ಅದಿರು. ತಾಮ್ರ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ವಿಫುಲವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರದಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ತಾಮ್ರದ ಬಳಕೆ ಮಾತ್ರ ಅಪಾರ. ತಾಮ್ರವನ್ನು ಸತುವಿನ ಜೊತೆ ಬೆರೆಸಿ ಹಾಗೂ ತಾಮ್ರವನ್ನು 'ತವರ'ದ ಜೊತೆ ಬೆರೆಸಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಮಿಶ್ರ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಹೆಸರಿಸಿದರೆ ಪದಕ ಸಿಕ್ಕೀತು.

5. 'ವಜ್ರ' ಕಠಿಣ ವಸ್ತು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತು. ಇದರ ಹಾಗೇನೆ ಇರುವ ಕಠಿಣ ವಸ್ತುವಿನ ಚಿತ್ರವಿದು. ಇದು 'ಕೋರಂಡಮ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಖನಿಜ. 'ಕುರುಂಡಾ' ಎಂದು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಪಾರಕ ವಸ್ತುವಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ ಹಾಗೂ ಇದರ ಅನೇಕ ಪ್ರಕಾರಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ. ಅನೇಕ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ 'ಕೋರಂಡಮ್'ದಂತಹ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಒಂದು 'ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ' ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಏನದು?

6. ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು ಎದುರಾದಾಗ, ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾದ ಧಾತು ಯುರೇನಿಯಮ್. ಯುರೇನಿಯಮ್‌ದ ಹಲವಾರು ಅದಿರುಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ. ಆದರೆ ಇದರ ಅದಿರೊಂದು ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಗೊತ್ತು. 'ಯುರೇನಿಯಮ್'ದ ಈ ಅದುರು ಯಾವುದು?

ವಾಸನಾ ಪ್ರಸ (ಸಾ) ರಣ

ಹೋಟೆಲ್‌ಗೆ ಹೋದಕೂಡಲೆ ಬಿಸಿ ತಿಂಡಿ ಏನಿದೆಯೆಂದು ವಿಚಾರಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ಕಾರಣ ತಿಂಡಿ ತಾಜಾ ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎನ್ನುತ್ತೀರಾ! ನಿಜ. ಆದರೆ ನೀವು ಹಾಗೆ ವಿಚಾರಿಸುವಂತೆ ಪ್ರಚೋದನೆ ಉಂಟಾದದ್ದು ನಿಮ್ಮ ಮೂಗಿನಿಂದ. ವಾಸನೆಯನ್ನು ಮೂಗು ಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ವಾಸನೆಕಾರಕ ಅಣುಗಳು ಮೂಗಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕು. ವಾಸನೆ ಕಾರಕ ಅಣುಗಳು ಮೂಗಿಗೆ ತಲುಪಬೇಕಾದರೆ ತಿಂಡಿ ಬಿಸಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ತಿಂಡಿಯ ಬಿಸಿಯಿಂದ ಆವಿರೂಪಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಯೋ ಇಲ್ಲವೆ ತಿಂಡಿಯ ವಾಸನೆಕಾರಕಗಳು ಹಬೆಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತು ಚಲಿಸ ತೊಡಗಿಯೋ, ತಿಂಡಿಯ ಎಣ್ಣೆಯು ಆವಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತೋ ಅಂತೂ ವಾಸನೆಕಾರಕಗಳು ಮೂಗಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಹಸಿವನ್ನು ಉದ್ದೀಪನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆರಿದ ತಿಂಡಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸನೆ ಇರದು.

ಬಾಳೆಹಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಮೈಲ್ ಅಸಿಟೇಟ್ ಎಂಬ ಎಸ್ತರು ಆವಿಯಾಗಿ ಬರುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಬಾಳೆಹಣ್ಣಿಗೆ ಪರಿಮಳವಿರುವುದು. ಹೂವುಗಳು ಘನರೂಪವಾದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಿಮಳಕಾರಕಗಳು ಅನಿಲ ರೂಪದೊಡನೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು ಮೂಗಿಗೆ ತಲುಪುವವು. ಅದಕ್ಕೇ ಗಾಳಿಗೆ 'ಗಂಧ ವಹನ' ಎಂದೂ ಹೇಳಲಾಗುವುದು.

ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಘನವಸ್ತುಗಳು ವಾಸನೆ ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಕರ್ಪೂರ ಮತ್ತು ನುಸಿಗುಳಿಗೆ ಇಂತಹ ಘನಗಳು. ಇವು ವಾಸನೆ ಬೀರಲು ಕಾರಣ - ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಉತ್ಪತನ. ಅಂದರೆ ಈ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಘನಗಳು ದ್ರವರೂಪಕ್ಕೆ ಬರದೆ ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲರೂಪ ಪಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ದ್ರವ್ಯಗಳಿಗೆ ಉತ್ಪತನಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳು ಆವಿರೂಪ ತಳೆದು ಮೂಗನ್ನು ತಲುಪಿ ವಾಸನಾ ವಿಶೇಷವನ್ನು ನಾಸಿಕದ ಮೂಲಕ ಉಂಟುಮಾಡುವವು.

ಪಂಚೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಪೈಕಿ ಮೂಗಿಗಿರುವ ಸಂವೇದನಾ ಶೀಲತೆ ಉಳಿದ ಇಂದ್ರಿಯಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ಮೂಗಿನ ಗ್ರಹಣ ದೂರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಕಿರಿದು.

ದೃಶ್ಯ ಮತ್ತು ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ದೂರದರ್ಶನದ ಮೂಲಕ, ಗಂಧಾನುಭವವನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಸಾಗಿದೆ.

ಚರಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಚಲನ ಚಿತ್ರದ ನಾಯಕ-ಖಳನಾಯಕರು ಹೊಡೆದಾಡುವಾಗ ಮೂಗು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಕೂರಬೇಕಾದೀತು ಎಂದು ಈ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮೂಗು ಮುರಿಯುವ ಬದಲು ಈ ಪ್ರಯತ್ನದ ಹಿಂದಿರುವ ತತ್ವ ತಿಳಿಯೋಣವೆ?

ಅಣುಗಳು ಚಲಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಅವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಮೂಗಿಗೆ ತಲುಪಿ ವಾಸನೆ ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ದ್ರವಗಳೂ (ಉದಾ : ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ಅತ್ತರು) ವಾಸನೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವವು. ಹೀಗೇಕೆ? ದ್ರವಗಳೆಲ್ಲಾ ವಾಸನೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಆವಿಯಾಗಬಲ್ಲ ವಾಸನಾಯುತ ದ್ರವಗಳು ಮಾತ್ರ ವಾಸನೆ ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಸಮರ್ಥವಾದವು. ಆಲ್ಕೊಹಾಲ್, ಈಥರ್ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಮೂಗು ಗ್ರಹಿಸಿದಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗ್ಲಿಸರಿನ್ / ದ್ರವ ಪ್ಯಾರಫಿನ್‌ನ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಾರದು.

ಘನವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಾಸನೆ ಬೀರುವವು. ಉದಾಹರಣೆ : ಹಣ್ಣುಗಳು. ಹಣ್ಣುಗಳ ಪರಿಮಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹಣ್ಣಿನೊಳಗಿಂದ ವಾಸನೆ ಕಾರಕ ಎಸ್ತರುಗಳು ಆವಿಯಾಗಿ ಮೂಗಿಗೆ ತಲುಪುವವು. ಕಳಿತ

ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ ಎಂಬ ಮಾತು ಉಂಟು, ಅಲ್ಲವೆ ? ಭೂಮಿಯ ಬದುಕಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಸಹಜ ಆಸೆಗಳು, ಕನಸುಗಳು ಆಕ್ರೋಶಗಳು ಹತಾಶೆಗಳು - ಇವನ್ನು ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ ಎಂದು ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಆದರೆ ಬೆಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಮಳೆಹನಿ ರಾಚಿದಾಗ ಹಿತಕರವಾದಂತಹ ವಾಸನೆ ಮೂಗಿಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನೇ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ (ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಡಾ || ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ ಅಡಿಗರ ಪ್ರಬಂಧವೊಂದಿದೆ. ಆಸಕ್ತರು ಓದಬಹುದು).

ಮಣ್ಣು ಘನ ವಸ್ತುವಾಗಿರುವ ಕಾರಣಕ್ಕೆ ಅದಕ್ಕೆ ವಾಸನೆಯಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾವಯವ ವಸ್ತುಗಳು ಕೊಳೆತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ

ಮಣ್ಣಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಸನೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವವಾದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಆ ವಾಸನೆ ನಗಣ್ಯ ಹಾಗೂ ಅನುಭವ ವೇದ್ಯವಲ್ಲ.

ಮಳೆ ಬಂದು ವೇಗವಾಗಿ ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಎರಗಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಹಗುರ ಕಣಗಳು ಮೇಲೇರಿ ವಾಯುಮಂಡಲ ತಲುಪುವವು. ಆಗ ಆ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಮೂಗಿಗೆ ಸೇರಿ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ವಾಸನೆಯೇ ಮಣ್ಣಿನ ವಾಸನೆ. ನೀರಿನ ಹನಿಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗ ಎರಡೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವ ಕಾರಣ ಈ ಸಂವೇಗವು ಮಣ್ಣಿನ ಹಗುರ ಕಣಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆದಾಗ ಅವು ವಾಯುಮಂಡಲದ ಬಹಳ ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ತಲುಪಬಲ್ಲವು.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ವಾಸನೆ ಕಾರಕಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿವೆ. ಅದನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ವಿಶಾಲವಾದ ಮೂಗು ನಮಗಿದೆ. ಆದರೆ ನಮಗೆ ನೆಗಡಿಯಾಯಿತೆನ್ನಿ. ಆಗ ಮೂಗು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಾರದು. ಮೂಗು ನಿರಂತರ ಸ್ರವಿಸುವ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುವ ವಾಸನೆಕಾರಕಗಳ ದ್ರಾವಣ ಸಾರರಿಕ್ತವಾಗುವುದು. ಆಗ ಮೂಗಿನ ವಾಸನಾಗ್ರಾಹಿಗಳು ವಾಸನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಾರವು.

ವಾಸನೆ ಗ್ರಹಿಸಲು ದೊಡ್ಡ ಮೂಗೇನೂ ಅನಿವಾರ್ಯ / ಅಗತ್ಯವಲ್ಲ. ಇರುವೆಗಳಂತಹ ಕೀಟಗಳು ತಮ್ಮ ಸಹ ಕೀಟಗಳು ಒಸರಿಸುವ ದ್ರವಗಳ (ಫೆರೋಮೋನ್‌ಗಳ) ವಾಸನೆ ಗ್ರಹಿಸಿ ಸಾಲಾಗಿ ಸಾಗುವವು.

ಹಂದಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಅಸಹ್ಯವಾಸನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ವಾಸನಾಗ್ರಹಣ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲವೇನೋ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸಿರುವ ಸತ್ಯ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದದ್ದು. ಹಂದಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಆ ಮರಿಗಳಲ್ಲೆ ಕಂಡು ಬರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಾಸನೆಯಿಂದಾಗಿ! ಹಂದಿಯು ಮರಿ ಹಾಕಿದ ಕೂಡಲೆ ಆ ಮರಿಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಬೇರೆ ಗಂಧವನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಲೇಪಿಸಿದರೆ ಆಗ ಹಂದಿಯು ತನ್ನ ಮರಿಯನ್ನು ಅನ್ಯಮರಿಯೆಂದೆ ಭಾವಿಸುವುದು!

ತಮ್ಮ ಪ್ರಿಯತಮೆಯರನ್ನು ಸೌಗಂಧಿನಿ ಎಂದು ವರ್ಣಿಸಿದರೂ ಅವರ ಬೆವರಿನ ವಾಸನೆಯನ್ನು ಸಹಿಸುವುದು ಪ್ರಿಯಕರರಿಗೆ ಕಷ್ಟದ ಸಂಗತಿಯೇ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವ ಸುಗಂಧವೂ ಲೈಂಗಿಕತೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಸಾಧನ. ಹೂವಿನ ಅಂದದೊಂದಿಗೆ ಸುಗಂಧವೂ ಜಗತ್ತನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಸಾಧನ.

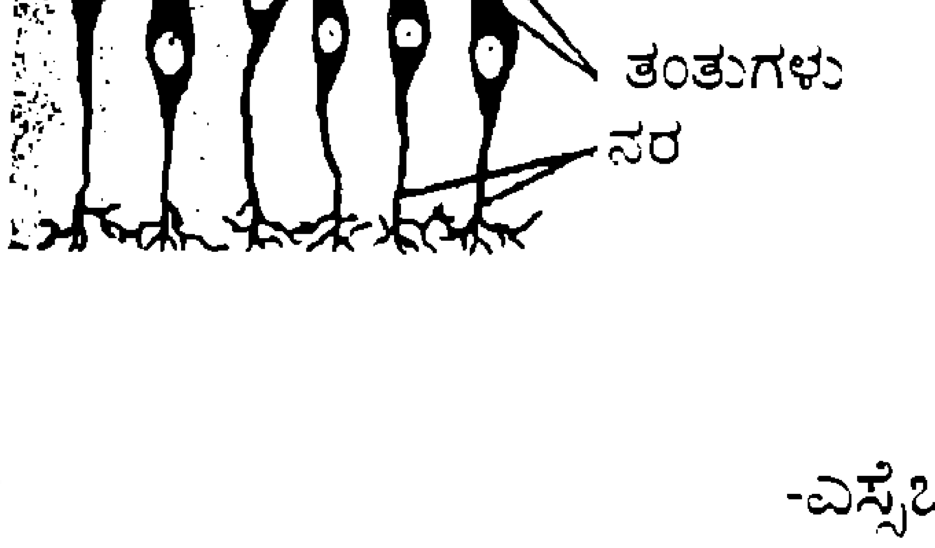
ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ವಿಶೇಷಗಳಿದ್ದೂ ವಾಸನೆ ಗ್ರಹಿಕೆಗೂ ವಾಸನೆಕಾರಕದ ರಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಗೂ ಇಂದಿಗೂ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಂದು ಸುಧಾರಣೀಕರಣಗಳಿವೆ, ಅಷ್ಟೆ. ($\overset{O}{\overset{\|}{C}}$)ಕಾರ್ಬನಿಲ್ ಗುಂಪು ಇರುವ ಆವಿಶೀಲನ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಆಕರ್ಷಕ ವಾಸನೆಯವು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ (ಕರ್ಪೂರ, ವ್ಯಾನಿಲಿನ್ ಮೊದಲಾದವು ಈ ಬಗೆಯವು).

ದೂರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ವಾಸನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸಾಗಿವೆ. ದೂರದರ್ಶನ ಸೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ವಾಸನೆಕಾರಕಗಳನ್ನಿರಿಸಿ, ಆ ವಾಸನೆಕಾರಕಗಳ ಆಸರೆ ಬಿಸಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ವಾಸನೆ ಕಾರಕಗಳು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೊರಬಂದು ಆಗ ಸಹಜ ವಾಸನೆಯ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುವವು. ಕಣ್ಣನ್ನು ತಣಿಸುವ / ದಣಿಸುವ ದೂರದರ್ಶನ ಮೂಗನ್ನು ತಣಿಸುವ / ದಣಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು.

■

ವಾಸನೆ

ಕೆಳಹಂತದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ವಾಸನೆಯು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಆಹಾರ, ಆಪತ್ತಿನ ಬಗೆಗಿನ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು - ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ತೌಲನಿಕವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯ ಇನ್ನೂ ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತದೆ ವಿಜ್ಞಾನ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ವಾಸನೆ ಗ್ರಹಿಸುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಸಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಬಂದ ವಾಸನೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬೆಳ್ಳುಳ್ಳಿ, ಇದರ ಅಣುಗಳು 1/460,000,000,000 mg ನಷ್ಟು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಸಾಕು ಆ ವಾಸನೆ ನಮ್ಮ ಮೂಗಿಗೆ ಬಡಿಯುತ್ತದೆ. ಇಷ್ಟರಲ್ಲೇ 21,000,000,000 ಅಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ



-ಎಸ್ಸೆಚ್

ಜಲಸಾಕ್ಷರತೆ - ನಿಮ್ಮ ಹೊಣೆ

ಪರಮೇಶ್ವರಯ್ಯ ಸೊಪ್ಪಿಮಠ, ಕೆ.ವಿ.ಓ.ಆರ್. ಕಾಲೋನಿ,
ಹಗರಿಬೊಮ್ಮನಹಳ್ಳಿ (ತಾ), ಬಳ್ಳಾರಿ (ಜಿ) - 583212

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕ ದ್ರವ ಎಂದರೆ ನೀರು. ವಿಶಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನೀರು ಸಮಸ್ತ ಜೀವಕೋಟಿಗಳ ಮೂಲ. ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಬದುಕು, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮುಂತಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶೇಷ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕುಡಿಯಲು, ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸಲು, ದೈನಂದಿನ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ, ಕೃಷಿಗೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು .... ಮುಂತಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಾವು ನೀರನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ, ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಕ್ಷಮಿಸದು. "ನೀರಿನ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಹೊಣೆ" ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ಮೂಲ ಮಂತ್ರವಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ.

ನೀರಿನ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳು

- ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸೇ 75 ಭಾಗ ನೀರಿದೆ. ಉಳಿದ ಸೇ. 25 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ನೆಲ ಇದೆ. ನೀರಿನ ಪ್ರಮುಖ ಮೂಲಗಳೆಂದರೆ ಸಮುದ್ರಗಳು, ಸಾಗರಗಳು, ನದಿಗಳು, ಕೆರೆಗಳು, ಹಳ್ಳಗಳು ತೊರೆಗಳು ಹಾಗೂ ಬಾವಿಗಳು.
- ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೇ. 97 ಭಾಗ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿದೆ. ಅದೆಲ್ಲ ಉಪ್ಪು ನೀರಾಗಿದೆ. ಕೇವಲ ಸೇ 3 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ನೀರಾಗಿದೆ.
- ಬಳಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸೇ 3 ಭಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇ 75 ಭಾಗವು ಮಂಜಿನ ಮುಸುಕು ಹಾಗೂ ಹಿಮಪಾತಗಳಲ್ಲಿದೆ. ಉಳಿದ ಬಹಳಷ್ಟು ಭಾಗವು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆ ಸೋರಿ ಅಂತರ್ಜಲವಾಗುವುದು.
- ಸೇ 0.3 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಕುಡಿಯಲು ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಾಗಿದೆ. ಇದರ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ನದಿ, ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ದೊರಕುತ್ತಿದೆ.
- ನೀರು 0°C ತಾಪಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅದು ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಬಂದು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಅದು ದ್ರವರೂಪಹೊಂದುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು 100°C ತಾಪಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಒಳಗೆ ಸಿಗುವ ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾವು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.
- ಪ್ರಸ್ತುತ ಪ್ರಪಂಚದ 80 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಸೇ 40 ರಷ್ಟು ಜನರು ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
- ಜಗತ್ತಿನ 3ನೇ ಒಂದು ಭಾಗದ ಜನರು ನದೀ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
- ಪಶ್ಚಿಮ ಏಷ್ಯಾದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಭಾವವನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಭಾಗದ ಸೇ 90 ರಷ್ಟು ಜನ ನೀರಿನ ಬವಣೆಯನ್ನು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸರಾಸರಿಯಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ನೀರನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗಿಂತ 10 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸುತ್ತಿವೆ.
- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಕುಡಿಯಲು 4 ಲೀಟರಿನಷ್ಟು ಶುದ್ಧ ನೀರು ಬೇಕು, ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ 2000 ದಿಂದ 5000 ಲೀಟರಿನಷ್ಟು ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.
- ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇ 60 ಭಾಗ ನೀರು ಅನುಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇ 10 ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ನಾವು ಸದುಪಯೋಗ ಪಡಿಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ದೊರಕುವ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.
- 1950 ರಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಳಸಿದ ನೀರಿಗಿಂತ ಇಂದು ನಾವು ಮೂರು ಪಟ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.
- ಮುಂದಿನ 20 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ 40 ಪಟ್ಟು ನೀರಿನ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಲಿದೆ.
- ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿದಿನ 5 ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ನಷ್ಟು ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿ ಅದು ನಮ್ಮ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದೆ!
- ನಮ್ಮ ದೇಹದ 3ನೇ 2 ರಷ್ಟು ಭಾಗವು ನೀರಿನಿಂದ ಆಗಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವಿಸಲು ನೀರು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.
- ಮನುಷ್ಯನು ಒಂದು ಪಕ್ಷ ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ 1 ತಿಂಗಳು ಬದುಕಬಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೀರಿಲ್ಲದೆ 1 ವಾರ ಕೂಡ ಬದುಕಲಾರ.
- ಪ್ರಪಂಚದ 6 ಜನರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಿಗೆ ದಿನನಿತ್ಯ ಶುದ್ಧವಾದ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು ದೊರಕುತ್ತಿಲ್ಲ.
- ಮಾನವರಿಗೆ ಬರುವ ಬಹಳಷ್ಟು ರೋಗಗಳಿಗೆ ನೀರು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ■

ಒಗಟಿನ ಈಟಿ

ಈಟಿ (ET) ಎಂಬುದು ಇ. ತಿಮ್ಮಯ್ಯನವರ ಅಧ್ಯಾಪಕ ನಾಮ. ಕವಿಗಳಿಗೇನೋ ಕಾವ್ಯನಾಮ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆಂತಹ ಅಧ್ಯಾಪಕನಾಮ ! ಏನಿಲ್ಲ, ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಹೆಸರಿನ ಆದ್ಯಕ್ಷರದಿಂದ ಅರ್ಥಾತ್ ಇನಿಷಿಯಲ್‌ನಿಂದ ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ. ತಿಮ್ಮಯ್ಯನವರ ಹೆಸರಿನ ಆದ್ಯಕ್ಷರ 'ಈಟಿ' ಅವರ ಅಧ್ಯಾಪಕ ನಾಮ.

ಇನ್ನೊಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲೂ 'ಈಟಿ' ಎಂಬುದು ತಿಮ್ಮಯ್ಯನವರಿಗೆ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಕೇಳಿದ ಕೂಡಲೆ ಸಂದೇಹ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾತನಾಡಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ನಿಗೂಢಗೊಳಿಸುವುದು ಅವರ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಂದು, "ಈ ದಿನ ಕ್ಲಾಸ್ ಇದೆಯಾ ಸರ್?" ಎಂದರೆ "ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್" ಎನ್ನುವರು ತಿಮ್ಮಯ್ಯ. ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಸಂಕೇತ -'NO'. ಅಂದ ಮೇಲೆ ತರಗತಿ ಇರದು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇದು ತಿಮ್ಮಯ್ಯನವರ ಒಗಟು. ಒಗಟಿನಿಂದ ತಿವಿಯುವ ಈಟಿ ಎಂದರೆ ಈ. ತಿಮ್ಮಯ್ಯನರು. ಅಂತೂ ಈಟಿ ಸಂಕೇತನಾಮ ಹೋಗಿ ಅಂಕಿತನಾಮವಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಅನ್ವರ್ಥನಾಮವೂ ಆಗಿದೆ.

ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಈಟಿಯವರು ಹೀಗೆ ಭಾಷಣ ಮಾಡಿದರು, "ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕಾಲದಲ್ಲಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಬೆಂಚಿನ ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಹಿಂದಿನ ಬೆಂಚಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ಬೆಂಚಿನ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳು ಮುಂದಿನ ಬೆಂಚಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ...."

ಭಾಷಣ ಕೇಳಿದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಎ. ಕೃಷ್ಣಪ್ಪನವರಿಗೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಏಕೆಗೆ ತಿಮ್ಮಯ್ಯನವರ ಮಾತಿನ ತಲೆಬುಡ ತಿಳಿಯಲಿಲ್ಲ. 'ಇದೆಂತಹ ಮಾತು'ಎಂದು ಗೊಣಗಿದರು. ತಿಮ್ಮಯ್ಯನವರ ಸ್ವಭಾವ ಅರಿತಿದ್ದ ಓಕೆ ಅರ್ಥಾತ್ ಓ. ಕಣ್ಣಪ್ಪನವರು ತಿಮ್ಮಯ್ಯನವರ ಒಗಟನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಹೇಳಿದರು.

"ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಎಂದರೆ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅವನತಿಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹಾಗೆ ಅಪರಾವರ್ತ (Irreversible) ಎಂಬುದು ಅವರ ನಿಲುವು. ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಮೊದಲನೆ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಖಾಲಿ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಎರಡನೆ ಬೆಂಚಿನ ಹುಡುಗ ಬಂದು ಕುಳಿತನೆನ್ನೋಣ. ಆಗ ಎರಡನೆ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಉಂಟಾಯಿತು. ಆ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಮೂರನೆ ಬೆಂಚಿನ ಹುಡುಗ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿದು ಕೊನೆಗೆ ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಉಳಿಯುವುದು ಕೊನೆಯ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಚಲಿಸಿದ್ದು ಹಿಂದಿನ ಬೆಂಚಿನ ಹುಡುಗರು ತಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಬೆಂಚಿಗೆ. ಆದರೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಖಾಲಿಜಾಗದ ಚಲನೆ ಎಂದೂ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

XXOXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
XXXXX	XXOXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
XXXXX	XXXXX	XXOXX	XXXXX	XXXXX
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXOXX	XXXXX
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXOXX
ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಮುಂದಿನ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ				ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಹಿಂದಿನ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ

X - ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ   O - ಖಾಲಿಜಾಗ

ಅಂದರೆ ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯಿತೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮುಂದಕ್ಕೆ ಅಂದರೆ ಅಧ್ಯಾಪಕರೆಡೆ ಸಾಗಿದರು ಎಂದರ್ಥ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ತಿಮ್ಮಯ್ಯನವರು ಖಾಲಿಜಾಗದ ಚಲನೆಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರರ್ಥ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಹತ್ತಿರವಿರಲು ಬಯಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂದು ಅರ್ಥ.

ಅಂತೆಯೇ ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಬೇಕಾದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಿಂದಿನ ಬೆಂಚಿಗೆ ಸಾಗಬೇಕು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ಗಮನಿಸಿ.

ಅರ್ಥವಾಗದ ವಿಜ್ಞಾನ ಅರ್ಥವಾಗದವರ ಪಾಲಿಗೆ ಒಂದು ಕಗ್ಗಂಟಾದ ಒಗಟು. ಈ ಒಗಟಿನಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸಮಾಂತರ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಿದ ಈಟಿ 'ಒಗಟಿನ ಈಟಿ' ಎಂದೇ ಖ್ಯಾತರು. ಅವರ ಒಗಟಿನ ಖ್ಯಾತಿಯೂ ಕ್ಯಾತೆಯೂ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದದ್ದೆ.

XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXOXX
XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXOXX	XXXXX
XXXXX	XXXXX	XXOXX	XXXXX	XXXXX
XXXXX	XXOXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
XXOXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಹಿಂದಿನ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ				ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಮುಂದಿನ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿದೆ

ಅಂದರೆ ಈಟಿಯವರ ಒಗಟಿನ ಅರ್ಥ, ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಓಕೆ ನೀಡಿದ ವಿವರಣೆ ಏಕೆಗೆ ಅರ್ಥವಾಯಿತು. ಇಷ್ಟವೂ ಆಯಿತು. ಆದರೆ ಈ ವಿವರಣೆ ಓಕೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಹೇಗೆಂದು ಏಕೆ ಕೇಳಿದರು. ಆಗ ಓಕೆ ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಿದರು.

"ಅರೆವಾಹಕಗಳಲ್ಲಿನ ರಂಧ್ರಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕೊರತೆಯು ವಿದ್ಯುದ್ವಹನ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಈಟಿಯವರು ಈ ಮಾದರಿಯಿಂದಲೇ ವಿವರಿಸಿದ್ದರು.

ರಂಧ್ರವೆಂದರೆ ಅದು ತೂತಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದಂಶವೂ ಇಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶವೆಂದು ಭಾವಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುವ ರಂಧ್ರ ಅರ್ಥಾತ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕೊರತೆ ಚಲಿಸುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ರಂಧ್ರ ಧನ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

ಆದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವರ್ಗಾವಣೆ ಆಗಲು ರಂಧ್ರವು ಜಾಗವೊದಗಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಖಾಲಿ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿದ ಹಾಗೆ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ರಂಧ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಚಲನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ರಂಧ್ರವು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಚಲನೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರಂಧ್ರದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಚಲನೆಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದೆಂಬ ಡಿರ್‍ಯಾಕ್‌ನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಈಟಿಯವರು ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಿದ್ದರು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವರ ಮಾತು ಅರ್ಥವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ರಂಧ್ರವೆಂದರೇನು ?

ನಾಲ್ಕು ವೇಲೆನ್ಸಿಯ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ವೇಲೆನ್ಸ್ ಕವಚದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಇರುವುವು. ವೇಲೆನ್ಸಿ ಮೂರು ಇರುವ ಧಾತುವನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಬಂಧವೇರ್ಪಡುವುದಾದರೂ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಸುತ್ತ ಏಳು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುವುವು. ಆದರೆ, ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪರಮಾಣು ಹಾಗೂ ಮೂರು ವೇಲೆನ್ಸ್ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇರುವ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ತಟಸ್ಥವಾದದ್ದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರಂಧ್ರವೆಂದದ್ದಾದರೂ ಏಕೆ? ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾದದ್ದು. ಹೀಗಾಗಿ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ತುಡಿತ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲೂ ರಂಧ್ರ ಇದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಅಷ್ಟಕ ಸ್ಥಿತಿ ತಲುಪುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯದು. ಅಲ್ಲದೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣು ತಟಸ್ಥವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳಿವೆ.

ಗಮನಿಸಿ

1) ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದ್ದರೂ ಅದು ರಂಧ್ರವಲ್ಲ ; ಏಕೆಂದರೆ ಸಿಲಿಕಾನ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಹಾಗೆ ಅದು ವಾಹಕವಲ್ಲ.
2) ಈಟಿಯವರ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪಲ್ಲಟಗೊಳ್ಳುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನೇಕರು - ಅವರು ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕ.

ಆದರೆ

ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಲಕ್ಷಣ ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಅವು ಒಂದೇ ಲಕ್ಷಣದವು. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟುಗೊತ್ತು - ಉತ್ತರಗಳು

1. ಬೆರಿಲ್
2. ಅಭ್ರಕ (mica)
3. ಕಲ್ನಾರು (Asbestos)
4. ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಸತುಗಳ ಮಿಶ್ರಲೋಹ - ಹಿತ್ತಾಳೆ; ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು 'ತವರ'ದ ಮಿಶ್ರಲೋಹ - ಕಂಚು
5. ಅಬ್ರೇಸಿವ್ (ತಿಕ್ಕುವ, ಕತ್ತರಿಸುವ) ಖನಿಜಗಳು
6. ಪಿಚ್ ಬ್ಲೆಂಡ್

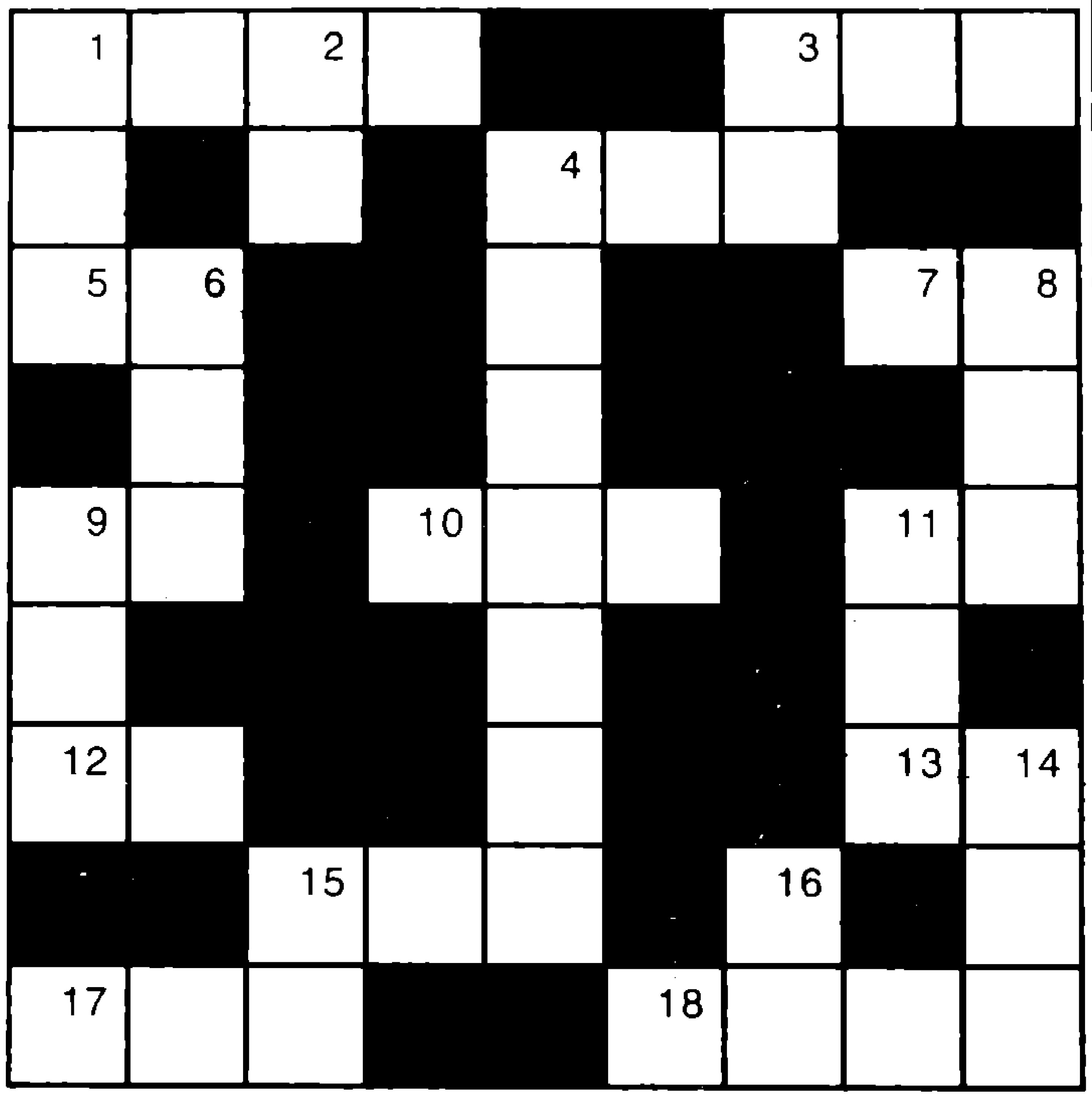
ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 317

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಕೂದಲೆಳೆಯಗಾತ್ರದ ಕೊಳವೆ (4)
3. ಅಮೋನಿಯಂ ತಯಾರಿಕೆ ರೂಪಿಸಿದ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ (3)
4. ತಟಸ್ಥವೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿರುವ ಈ ಕಣ ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿರುದ್ಧ ವಿದ್ಯುದಂಶ ಪಡೆದಿದೆ (3)
5. ಸಂವಹನ ವಾಹಕ (2)
7. ಬಿಸಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಇದು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ) (2)
9. ಕೊಳೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು (2)
10. ಹತ್ತನ್ನು ಮೂರರ ಘಾತಕ್ಕೇರಿಸಿ (3)
11. ಬಂಡೆಯೋ? ಅರ್ಧಬರ್ದವೋ? (2)
12. ಯಮನೋ?ಚಲನೆಯ ದಡವೋ? (2)
13. ಲೋಹಗಳನ್ನು ದ್ರವಿಸಿ ಜೋಡಿಸು (2)
14. ಇಂಧನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ (3)
15. ಮರದ ತೊಗಟೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಉತ್ಪತನೀಯ ವಸ್ತು (3)
16. ಅಡುಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಔಷಧೀಯ ಎಲೆ (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ಸುಟ್ಟಾಗ ಸುಗಂಧ ಬೀರುವ ವಸ್ತು (3)
2. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಆಧಾರ ಒದಗಿಸುವ ಪಾಲಿಮರು (2)
3. ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸುವ ಕ್ರಿಮಿ (2)
4. ಹಿರೋಷಿಮಾ ನರಹತ್ಯೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಕ್ರಿಯೆ (7)
6. ವೇಗ ಚಲನೆಗೆ ಪರ್ಯಾಯ ಪದ (3)
8. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಅರಳುವ ಹೂ (3)
9. ಧಾನ್ಯದ ಸಂಗ್ರಹಾಗಾರವೋ? ಕೀಟವೋ? (3)
11. ಈಚೆಗೆ ತರಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಬಿಳಿಸಸ್ಯ (3)
14. ಬಿಗಿತ / ಮೂರ್ಛೆ (3)
15. ಬೆಲೆಯೋ? ಬದಲಾವಣೆಯ ತೀವ್ರತೆಯೋ? (2)
16. ಮನುಷ್ಯ ತಲೆತಗ್ಗಿಸಿ ಪ್ರಾಣಿಯಾಗುತ್ತಾನೆ. (2)

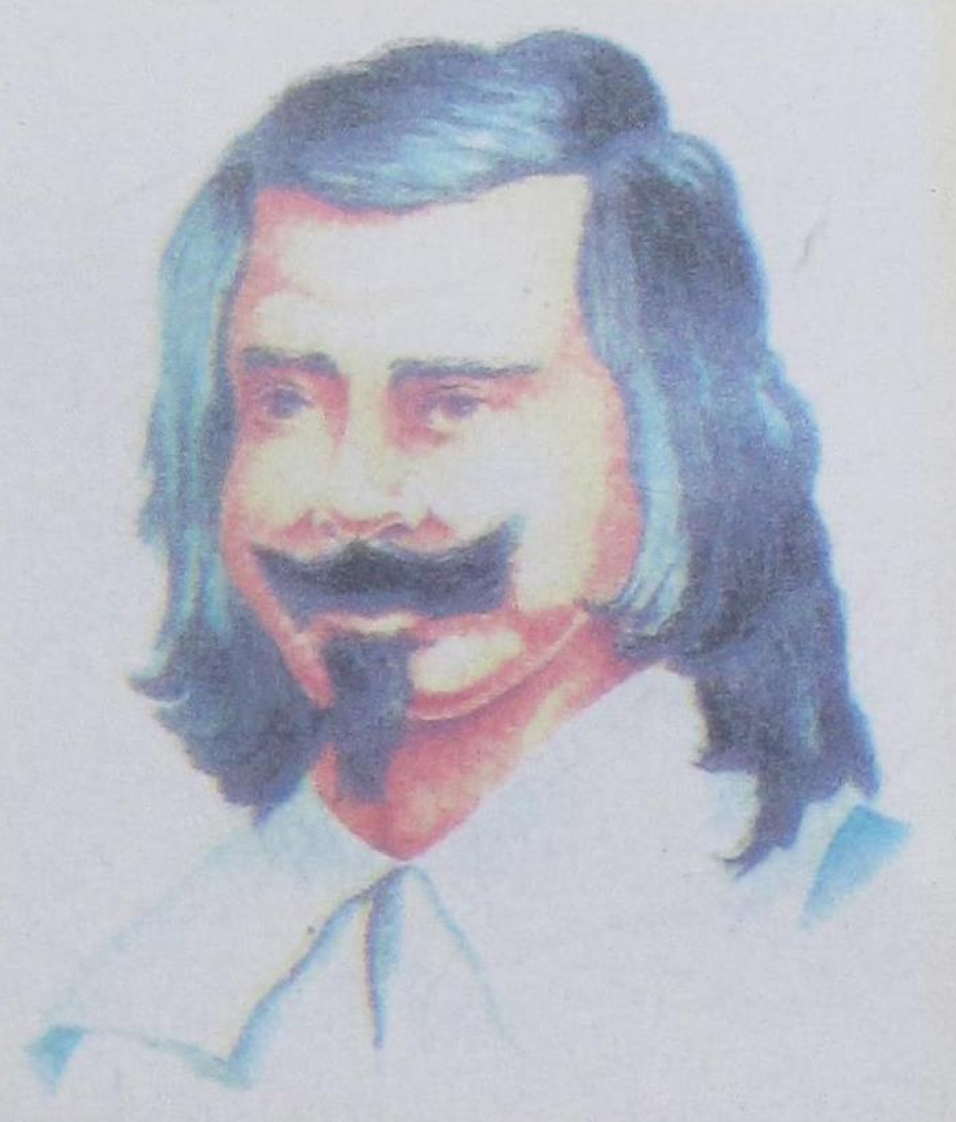


ಚಕ್ರಬಂಧ - 316ರ ಉತ್ತರಗಳು

1 ಬ	ಲ	ಯು	ಗ್ಮ		2 ನೀ	ಲಾ	ಕಾ	3 ಶ
ಕ				4 ರಾ	ಳ			ಸ್ತ್ರ
	5 ಕ	6 ಸ		ಶಿ		7 ಅ	ತ್ತಿ	
8 ಶ್ರೀ		ಮೀ		ಕ್ರಿ		ರ		9 ಬೆ
10 ಗಂ	ಧ	ಕ		ಯಾ		11 ಪಾ	ಪಾ	ಸು
ಧ		ರ		ನಿ		ರ		ಗೆ
	12 ನೆ	ಣ		ಯ		13 ಕ	ಕ್ಷೆ	
14 ಕ್ರಿ			15 ಕೋ	ಮ				16 ದೇ
17 ಮಿ	ಶ್ರ	ತ	ಳಿ		18 ಕ್ಷು	ದ್ರ	ಗ್ರ	ಹ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಈರ್ವರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು



ಬ್ಲೇಸ್ ಪಾಸ್ಕಲ್

(1623-1662)

ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಪಾದರಸದ ಬ್ಯಾರೊಮೀಟರ್ (ವಾಯುಭಾರಮಾಪಕ) ಬಳಸಿ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಿದ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡವು ದ್ರವದೊಳಗೆ ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೂ ವ್ಯಾಪಿಸಿ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿದ. ಈ ತತ್ವ ಬಳಸಿ ಹೈಡ್ರಾಲಿಕ್ ಒತ್ತುಯಂತ್ರದ ಉಪಜ್ಞೆ ಮಾಡಿದ(ಲೇಖನಪುಟ-6).

ಇವಾಂಜಲಿಸ್ಟ್ ಟೋರಿಚೆಲ್ಲಿ

(1608-1647)

ಇಟಲಿಯ ಗಣಿತಜ್ಞ ಹಾಗೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ, ವಾಯುಭಾರ ಮಾಪಕವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ಪಾದರಸ ತುಂಬಿದ ಗಾಜಿನ ನಳಿಗೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ಅದನ್ನು ಪಾದರಸವಿರುವ ಸಣ್ಣಧಾರಕದಲ್ಲಿ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದ. ಧಾರಕದಲ್ಲಿರುವ ವಾಯು ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಲ್ಲಿನ ವಾಯು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 760 mm ಎತ್ತರದ ಪಾದರಸಸ್ಥಂಭ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಯಿತು (ಲೇಖನಪುಟ-6).

Edited by Prof. **M.R.Nagaraju** and Published by **Dr. H.S.Niranjana Aradhya** on behalf of
Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore - 560 070
Cover Concept : **Srimathi Hariprasad,** Designed by **B.Rajkumar, Design Creators** ✆ 222 51 274
Printed at **M/s. Anand Process**, 30, 5th Main, Gandhinagar, Bangalore - 560 009 ✆ 222 62 259

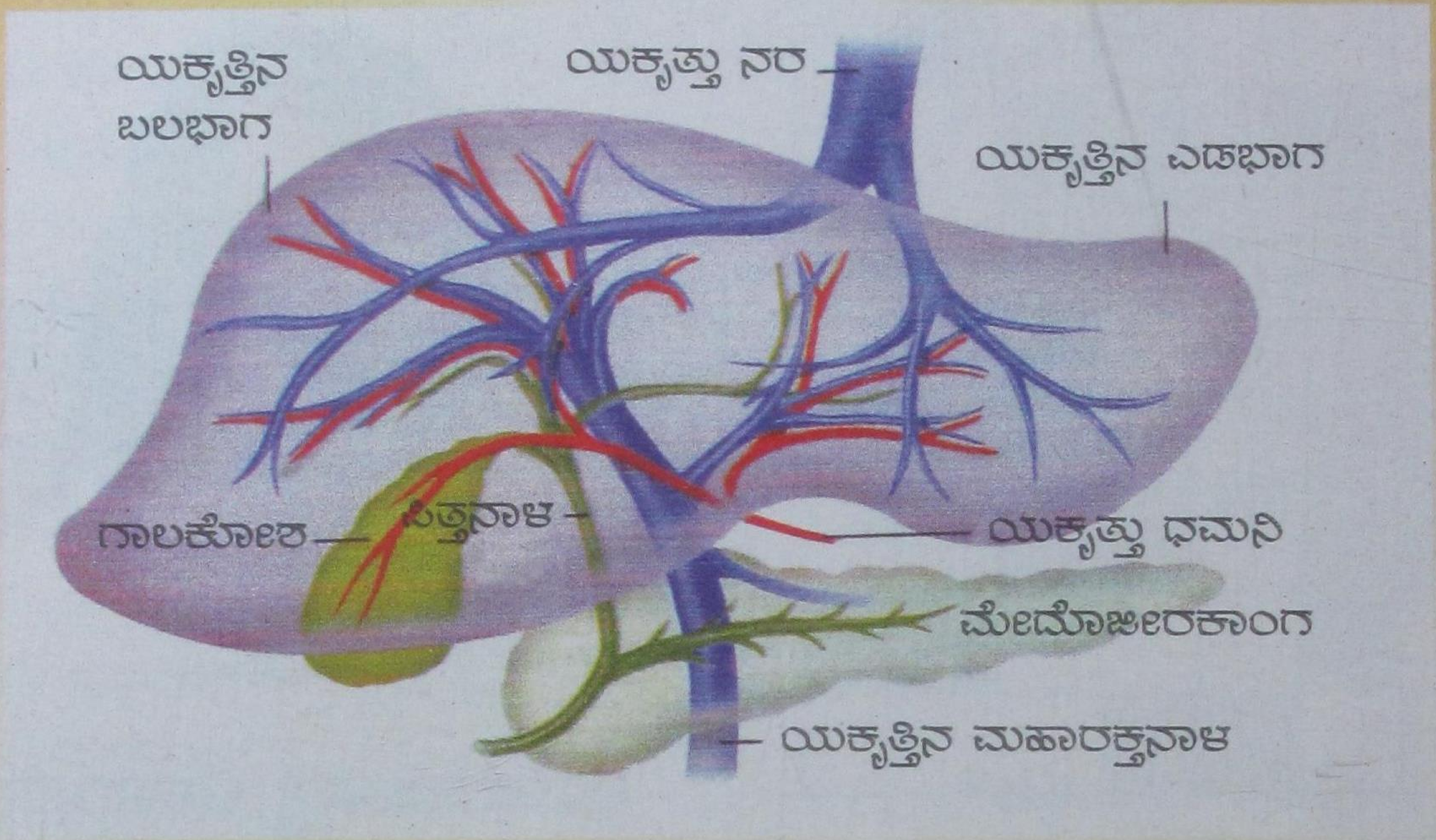
Licensed to post without prepayment of postage under licence No.WPP-41 HRO Mysore Road Post Office - Bangalore

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No.29874/78
Regd. No. C PMG/KA/BGW-231/2003-05
Date of Posting : 25th, 30th & 5th of every Month

ಯಕೃತ್ತು : ದೇಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆ



ಯಕೃತ್ತನ್ನು ದೇಹದ ರಾಸಾಯನ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಕನಿಷ್ಠ 500 ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಯಕೃತ್ತಿನ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ನಂಜಿನಂಶವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು, ಮೇದೋ ಪದಾರ್ಥ, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಇದು ಸಂಸ್ಕರಿಸುತ್ತದೆ. ವರ್ಜ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. (ಲೇಖನಪುಟ-14)

1978-2003

If Undelivered Please return to : Hon. Secretary

Karnataka Rajya Vijnana Parishat

No.24/2, 24/3, "VIJNANA BHAVANA" 21st Main Road, Banashankari 2nd Stage, Bangalore : 560 070.

Tel : 080-267 18 939 Telefax : 080-267 18 959. e-mail:krvpbgl@vsnl.net www.krvp.org