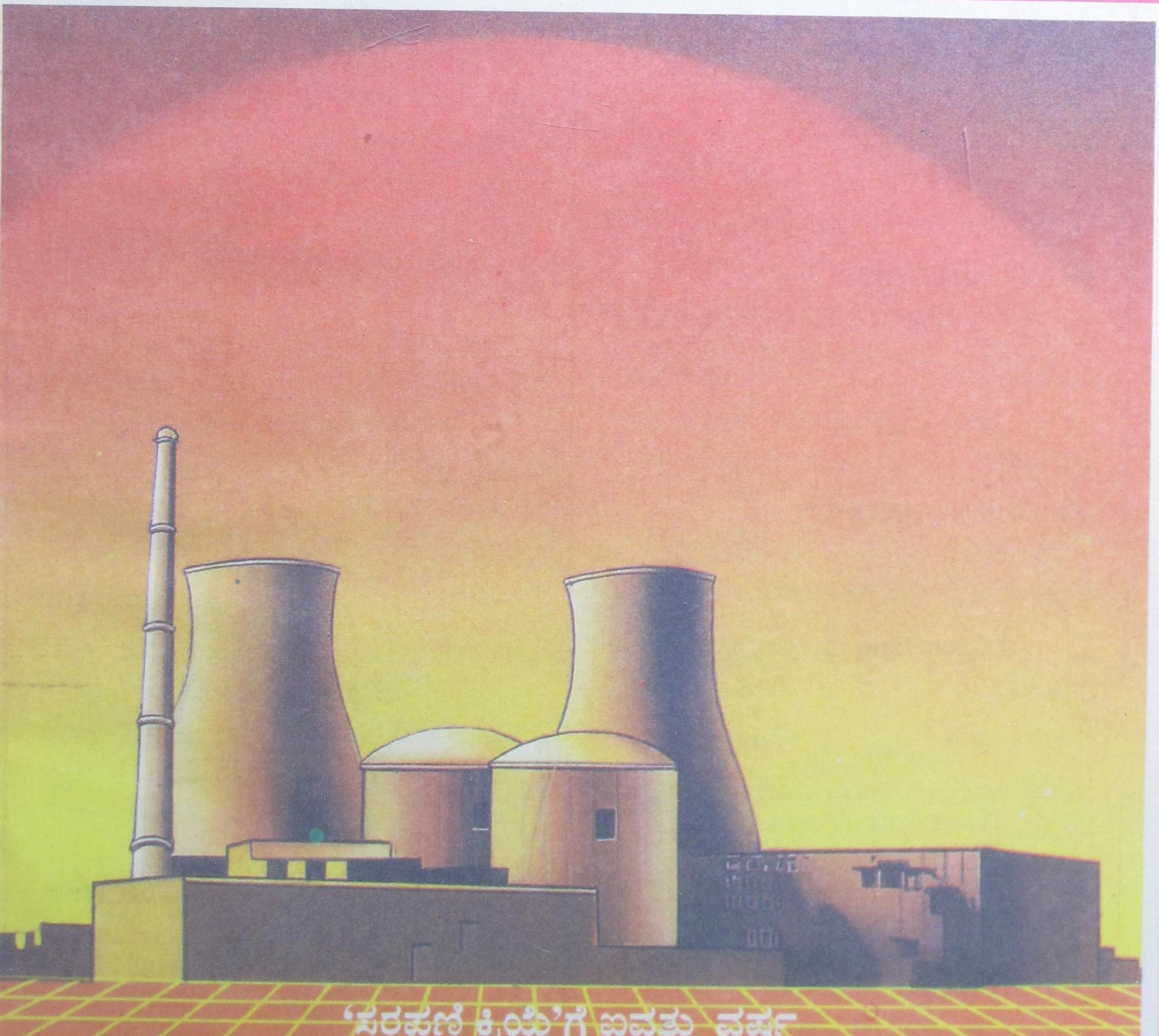
ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ



ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಚಿಕೆ - 4
ಸಂಪುಟ - 15
ಫೆಬ್ರವರಿ - 1993

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ :

ಶ್ರೀ. ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ)
ಶ್ರೀ. ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
ಶ್ರೀಮತಿ. ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ. ಎ. ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾವ್
ಶ್ರೀ. ಎಂ. ಆರ್. ನಾಗರಾಜು
ಶ್ರೀ. ಹೆಚ್. ಎಸ್. ನಿರಂಜನಾರಾಧ್ಯ

ಪ್ರಕಾಶಕ :

ಶ್ರೀ. ಹೆಚ್. ಎಸ್. ನಿರಂಜನಾರಾಧ್ಯ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದ ಆವರಣ
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 012. **ದೂರವಾಣಿ :** – 340509

ಮುಖಪುಟ ವಿನ್ಯಾಸ, ನಿರ್ವಹಣೆ

ಶ್ರೀ. ಹೆಚ್.ವಿ. ಪ್ರಹ್ಲಾದ ರಾವ್ ಮತ್ತು ಪ್ರಭು.ಎಸ್.ಮಠ್
ಡಿ.ಟಿ.ಪಿ. :— *ಕೆ.ಎನ್. ವೆಂಕಟೇಶ್*

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 3–00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರರಿಗೆ	ರೂ. 24–00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	ರೂ. 36–00

ವಿಜ್ಞಾನ ದೀಪ ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ	ರೂ. 1–00
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	ರೂ. 12–00

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಎಂ. ಓ. / ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ.

ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆ / ಡ್ರಾಫ್ಟ್ / ಎಂ. ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಬೇಕು.

ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿನಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ

	ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ
¤ 'ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆ'ಗೆ ಐವತ್ತು ವರ್ಷ	1
¤ ಜಾರ್ಜ್ ಗೇಮೋವ್	4
¤ ಎಡಿಗಳು	8
¤ ಜೈವಿಕ ರಾಶಿಯಿಂದ ಶಕ್ತಿ	10
¤ ಶಬ್ದ ಪ್ರಪಂಚ	15
¤ ಸಸ್ಯದ ಆಭರಣ – ಹೂವು	16
¤ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಸರಣಿ	21
¤ ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ	22

ಸ್ಥಿರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

¤ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?	7
¤ ಓದುಗರಿಂದ ಓದುಗರಿಗೆ	13
¤ ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು	14
¤ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ?	18
¤ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ	19
¤ ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ	24
¤ ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರ ಬಂಧ	iii

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆ

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ, ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ, ಮುಲ್ಕಿ 574154 ಇಲ್ಲಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ.

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಯುಕ್ತ ಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇಲ್ಲ. ಸ್ವೀಕೃತ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

‘ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆ’ಗೆ ಐವತ್ತು ವರ್ಷ

— ಸಂಪಾದಕ

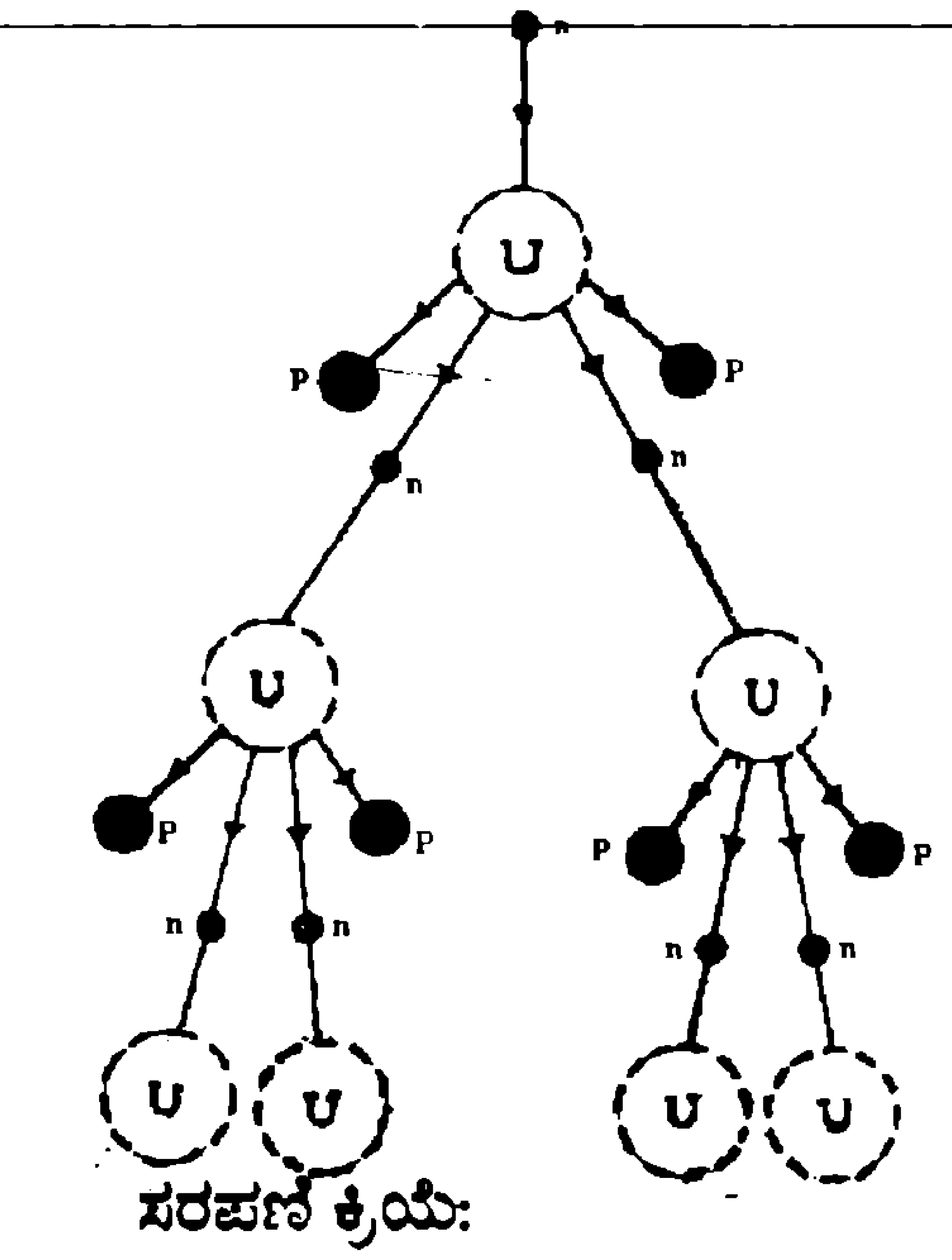
"ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿ — ಇಟಲಿಯ ನೌಕಾ ಕಪ್ತಾನ ಈಗ ತಾನೇ ಹೊಸ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅಡಿಯಿಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ"

"ಹೌದೇ! ನಿವಾಸಿಗಳೆಲ್ಲ ಸ್ನೇಹ ಪರರೆ?"

"ನಿಜ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಸಂತೋಷದಿಂದ ತಲಪಿದ್ದಾರೆ" 1942ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್ ಎರಡರಂದು ಹೀಗೊಂದು ಟೆಲಿಫೋನ್ ಸಂವಾದ ಆರ್ಥರ್ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಮತ್ತು ಜೇಮ್ಸ್ ಕೊನಾಂಟ್ ನಡುವೆ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು. ಆಗ ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಬಿರುಸಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲ. ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟ್ ಕೈವರ್ತಿಸಿಕೊಂಡ. ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಯೋಜನೆಗೆ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದರು. ಅಮೆರಿಕ ಸರಕಾರದ ಸಮಗ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೊನಾಂಟ್ ಉಚ್ಚ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದರು. ಅಂದು ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನಾ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಕೊನಾಂಟ್ ಅವರಿಗೆ ಕಾಂಪ್ಟನ್ ಸಂಕೇತ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದರು.

ಅವರು ತಿಳಿಸಿದ ಕಪ್ತಾನ — ಇಟಲಿಯಿಂದ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಬಂದು ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ; ಯುರೇನಿಯಂ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ಯಶಸ್ಸೇ ಫರ್ಮಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಹೊಸ ಜಗತ್ತಿನ ಹೊಸ್ತಿಲು.

ವಸ್ತು ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪರಿವರ್ತನೀಯವೆಂದೂ ರಾಶಿಯ ನಿರ್ನಾಮದೊಂದಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗುವುದೆಂದೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರು ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಯಲ್ಲೇ ಪಡಿನುಡಿದ್ದಿದ್ದರು ಮುಂದೆ ಯುರೇನಿಯಮಿನಂಥ ಭಾರಧಾತುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು ಹಗುರ ಧಾತುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳಾಗಿ ವಿದಲನಗೊಂಡಾಗ ಕಂಡು ಬಂದ ಒಂದಷ್ಟು ರಾಶಿದೋಷ, ಅಂಥ ಭಾರ ಧಾತುಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ಹೊಸ ಆಕರಗಳಾಗುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿತು. ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ವಿದಲನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಇತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳನ್ನು ವಿದಲಿಸಲು ಶಕ್ತವಾದರೆ ಹಾಗೂ ಇಂಥದೇ ಕ್ರಿಯೆ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಅದು ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದನ್ನು ಆಗಗೊಳಿಸಿದರೆ 'ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬಾರದಿರುವ ಒಂದು ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮನುಷ್ಯ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ' ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೇಳಿದ್ದರು. ಷಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಒಳಾಂಗಣ ಬಾಲ್ ಕೋರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿಯ ತಂಡ ಬರೇ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನೂ ಯುರೇನಿಯಂ ಯುಕ್ತ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನೂ ಪೇರಿಸಿ ಒಟ್ಟಿಲೊಂದನ್ನು ಕಟ್ಟಿತು. ವಿದಲನಗೊಂಡ ಯುರೇನಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಯುಕ್ತಗತಿಯಿಂದ ಸಾಗಿದರಷ್ಟೇ ಅವು ಅನಂತರ ಬೇರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳನ್ನು ತಾಟಿ ವಿದಲಿಸಬಲ್ಲುವಾಗಿದ್ದುವು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವನ್ನು ನಿಧಾನಿಸಲು ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಚಪ್ಪಡಿಗಳು ಬೇಕಾಗಿದ್ದುವು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಯುರೇನಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳನ್ನು ತಾಟದೆ ಹೊರ ಸಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಒಟ್ಟಿಲು ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಯಾವುದೇ ಅಪಘಾತವಾಗದಂತೆ ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆಗತ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲೂ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿಯ ತಂಡ ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಾಧಿಸಿತ್ತು.



ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆ:
U : ಯುರೇನಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್
n : ಯುರೇನಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ್ನು ತಾಟುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್
F : ವಿದಲನದಿಂದ ಸಿಗುವ ಹಗುರ ಧಾತುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು

ಪ್ರಥಮ ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹಿಂದೆ – ಮುಂದೆ

1905	ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ವಸ್ತುರಾಶಿಗಳ ಸಮಾನತಾ ತತ್ವದ ನಿರೂಪಣೆ
1911	ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಇರುವ ಪರಮಾಣು ಮಾದರಿಯ ಕಲ್ಪನೆ – ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರದರ್‌ಫರ್ಡ್‌ರಿಂದ
1919	ಎಲ್ಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳಲ್ಲೂ ಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿವೆಯೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆ – ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರದರ್‌ಫರ್ಡ್‌ರಿಂದ
1932	ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಜೇಮ್ಸ್ ಚಾಡ್‌ವಿಕ್ ಅವರ ಆವಿಷ್ಕಾರ.
1933	ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮನ್ನು ಆಲ್ಫಾಕಣಗಳಿಂದ ತಾಡಿಸಿದಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಪರಿವರ್ತನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸೃಷ್ಟಿ – ಐರೀನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರೆಡರಿಕ್ ಜೋಲಿಯೊರಿಂದ. ಬಳಿಕ ಇದೇ ರೀತಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳು
1938	ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ತಾಡನೆಯಿಂದ ಯುರೇನಿಯಂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ವಿದಲನ – ಆಟೊ ಹಾನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾಸ್‌ಮನ್‌ರಿಂದ
1939 :	(ಆಗಸ್ಟ್ 2) ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸದ್ಯೋಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಂನಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬಗ್ಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಪತ್ರ
1941	(ಡಿಸೆಂಬರ್ 6) ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಮನಕೊಡಲು ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರ ನಿರ್ಧಾರ.
1942 :	(ಡಿಸೆಂಬರ್ 2) ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯ ಯಶಸ್ಸು ಸೂರ್ಯೇತರ ಆಕರದಿಂದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ; ಪರಮಾಣು ಯುಗದ ಉದಯ.
1943, 1944:	ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಓಕ್‌ಬ್ರಿಜ್ ಮತ್ತು ಹಾನ್‌ಫರ್ಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ (ಅಮೆರಿಕ) ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಸ್ಥಾಪನೆ.
1945	(ಜುಲೈ 16) ಅಲಮೊಗಾರ್ಡೊದಲ್ಲಿ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಸ್ಫೋಟ
1945 :	(ಆಗಸ್ಟ್ 6) ಹಿರೋಷಿಮಾದ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಸ್ಫೋಟ
1945 :	(ಆಗಸ್ಟ್ 9) ನಾಗಸಾಕಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಸ್ಫೋಟ
1945	ಟಾಟಾ ಮೂಲ ಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಾಪನೆ – ಟಾಟಾ ಟ್ರಸ್ಟ್‌ನವರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮುಂಬಯಿಯಲ್ಲಿ.
1948	ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಮಂಡಲಿ (ಆಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಕಮಿಷನ್)ಯ ಸ್ಥಾಪನೆ.
1953 :	(ಡಿಸೆಂಬರ್) – ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಐಸೆನ್ ಹಾವರ್‌ರಿಂದ 'ಶಾಂತಿಗಾಗಿ ಪರಮಾಣುಗಳು – ಯೋಜನೆ'ಯ ನಿರೂಪಣೆ.
1954 :	(ಜೂನ್) ನಿಯತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ರವಾನಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರದ ಸ್ಥಾಪನೆ – ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್‌ನಲ್ಲಿ.
1955 :	ಜಿನೇವದಲ್ಲಿ, ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಶಾಂತಿಯುತ ಉಪಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಶ್ವ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪ್ರಥಮ ಸಮಾವೇಶ– ಹೋಮಿ ಭಾಭಾ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ.

1956 ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕಾಲ್ಡರ್‌ಹಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ಎರಡನೇ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರದ ಸ್ಥಾಪನೆ. ಮುಂದೆ ಇತರ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ.

1956 (ಆಗಸ್ಟ್ 4) ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ ಸಂಶೋಧನಾ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಅಪ್ಸರಾ ಕ್ರಾಂತಿಕವಾದದ್ದು, ಮುಂದೆ ಇತರ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆ.

1958 ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ವಾಣಿಜ್ಯ ರೀತ್ಯ ಹಂಚಿಗೆಗಾಗಿ ಷಿಪ್ಪಿಂಗ್ ಪೋರ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಥಮ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರದ ಸ್ಥಾಪನೆ.

1974 : (ಮೇ) ಪೊಖರಾನ್ ಮರುಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಯಶಸ್ವೀ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟ.

1979 : ಅಮೆರಿಕದ ತ್ರೀ ಮೈಲ್ ಐಲೆಂಡಿನ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಅಪಘಾತ

1985 ಕಲ್ಪಾಕಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಫಾಸ್ಟ್ ಬ್ರೀಡರ್ ಟೆಸ್ಟ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಕ್ರಾಂತಿಕವಾಯಿತು.

1986 ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನಿನ ಚೆರ್ನೊಬಿಲ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಗಂಭೀರತರ ಅಪಘಾತ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಅನುಕೂಲ ಪ್ರತಿಕೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ತೀವ್ರ ಚಿಂತನೆ.

1992 : ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಥಾನೆ, ಕೋಟ, ಚೆಂಗಲ್ಪಟ್ಟು, ಬುಲಾಂದ್‌ಷರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಿರುವ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು 1400 ಮೆಗವಾಟ್ ದರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ.

ಈ ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆಯೇ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಅಲ್ಪಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದಾಗ 'ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು' ಆಯಿತು; ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ಶಕ್ತಿ ಉಷ್ಣ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಉಗಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಟರ್ಬೈನನ್ನೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಜನಕವನ್ನೂ ನಡೆಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದಾಗ ರಿಯಾಕ್ಟರಾಯಿತು. ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಲ್ಲುವು. ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಇವನ್ನು ತಾಟುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅಪೇಕ್ಷಿತವಾದ ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯರ ದೇಹಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ, ರೋಗ ನಿದಾನ ಮತ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಇಂಥ ಧಾತುಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಉದ್ದಿಮೆಯಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೂ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ತಳಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಗೂ ಇವು ಉಪಯೋಗವಾಗಬಲ್ಲುವು. ಇಂಥ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ ಬಹಳ ಉದ್ದದ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಬಹುದು.

ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಧಾತುಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಯುರೇನಿಯಂ (ಅಥವಾ ಇತರ ಭಾರ ಧಾತು) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳು ವಿದಲನಗೊಂಡಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಧಾತುಗಳು ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಾರದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ದೀರ್ಘ ಕಾಲದ ತನಕ ಅಪಾಯಕಾರಿ ವಿಕಿರಣ ಸೂಸಬಲ್ಲ ಈ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ವಿಲೇವಾರಿಗೆ ಮನುಷ್ಯನಿನ್ನೂ ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಲ್ಲ.

ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದುಹೋದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳು ಇನ್ನೊಂದು ಆತಂಕಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ. ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ನಿರ್ವಹಣೆ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸುರಕ್ಷಿತ ಎಂಬುದೇ ಆ ಆತಂಕ.

ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಬೇಡುತ್ತಿರುವ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಆಗ್ರಹವನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತಿತರ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡದ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಂದ ತಣಿಸಬಹುದೆಂಬ ಆಸೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿಕಿರಣ ಪಟು ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಿಲೇವಾಗಿ ಮತ್ತು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನ ಸುರಕ್ಷಿತ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಭಯ ಮಿಶ್ರಿತ ಸಂದೇಹಗಳೂ ಕೂಡಿ ಇಂದೀಗ ಸರಪಣಿ ಚರ್ಚೆ ನಡೆದಿದೆ. ಬಹುರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಈ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬುಗಳ ತಯಾರಿ ಮತ್ತು ಸ್ಫೋಟಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲರಿಗನ್ವಯಿಸುವ ನೀತಿ ನಿಯಮಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದು 'ಸರಪಣಿ ಕ್ರಿಯೆ' ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖವಾಗಿದೆ.

ಜಾರ್ಜ್ ಗೇಮೋವ್

— ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದೆ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೇ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಈಗ ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮಿಸಲಾಗಿರುವ ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ಬರವಣಿಗೆಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಬರೆಯುವ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳೇ ಮೊದಲಾದವೂ ಒಂದು ವರ್ಗ. ಅವುಗಳನ್ನು ಓದುವವರು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಲ್ಲವರು ಇಲ್ಲವೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭ್ಯಾಸಿಗಳು. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನರಿಯದಿರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಓದುಗರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸರಳವಾದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಹೇಳುವ ಬರವಣಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ವರ್ಗ. ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಈ ಎರಡನೆಯ ವರ್ಗದ ಬರಹ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಈ ಶತಮಾನದ ಕೊಡುಗೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬೆಳೆಸಿರುವ ಪ್ರಮುಖರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಜನ್ಮತಃ ರಷ್ಯನರು; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯನ್ನೇ ಅರಿಯದಿದ್ದು, ವಯಸ್ಸು ಇಪ್ಪತ್ತೈದಾದ ತರುವಾಯ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆ ಮಾತನಾಡುವ ದೇಶಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಹೋಗಿ, ಹೊಸದಾಗಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಕಲಿತು ಆ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯತೊಡಗಿದರು. ಜಾರ್ಜ್ ಗೇಮೋವ್ ಕೇವಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ; ಪ್ರಥಮ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಂಶೋಧಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರೆಂದು ಹೆಸರುಮಾಡಿ ವಿಪುಲವಾದ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಜಾರ್ಜ್ ಗೇಮೋವ್ 1904ರ ಮಾರ್ಚ್ 4ರಂದು ರಷ್ಯಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಡೆಸ್ಸಾ ನಗರದ ಶ್ರೀಮಂತ ಕುಟುಂಬ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದರು. ಅವರ ತಾತ ತ್ಸಾರ್ ಆಧಿಪತ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಸೇನಾಪತಿ (ಜನರಲ್) ಆಗಿದ್ದರು. ಗೇಮೋವ್ ಅವರ ಹದಿಮೂರನೆಯ ಹುಟ್ಟು ಹಬ್ಬದ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ಅವರ ತಂದೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಕೊಟ್ಟರಂತೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಗಾಢವಾದ ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಿತು. ಮುಂದೆ ಅವರು ಕೆಲಕಾಲ ತಾತ್ವಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಿದರಾದರೂ ಪುನಃ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಮರಳಿದರು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅವರು ಗಮನಾರ್ಹ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿದುದು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಾಖೆ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ.

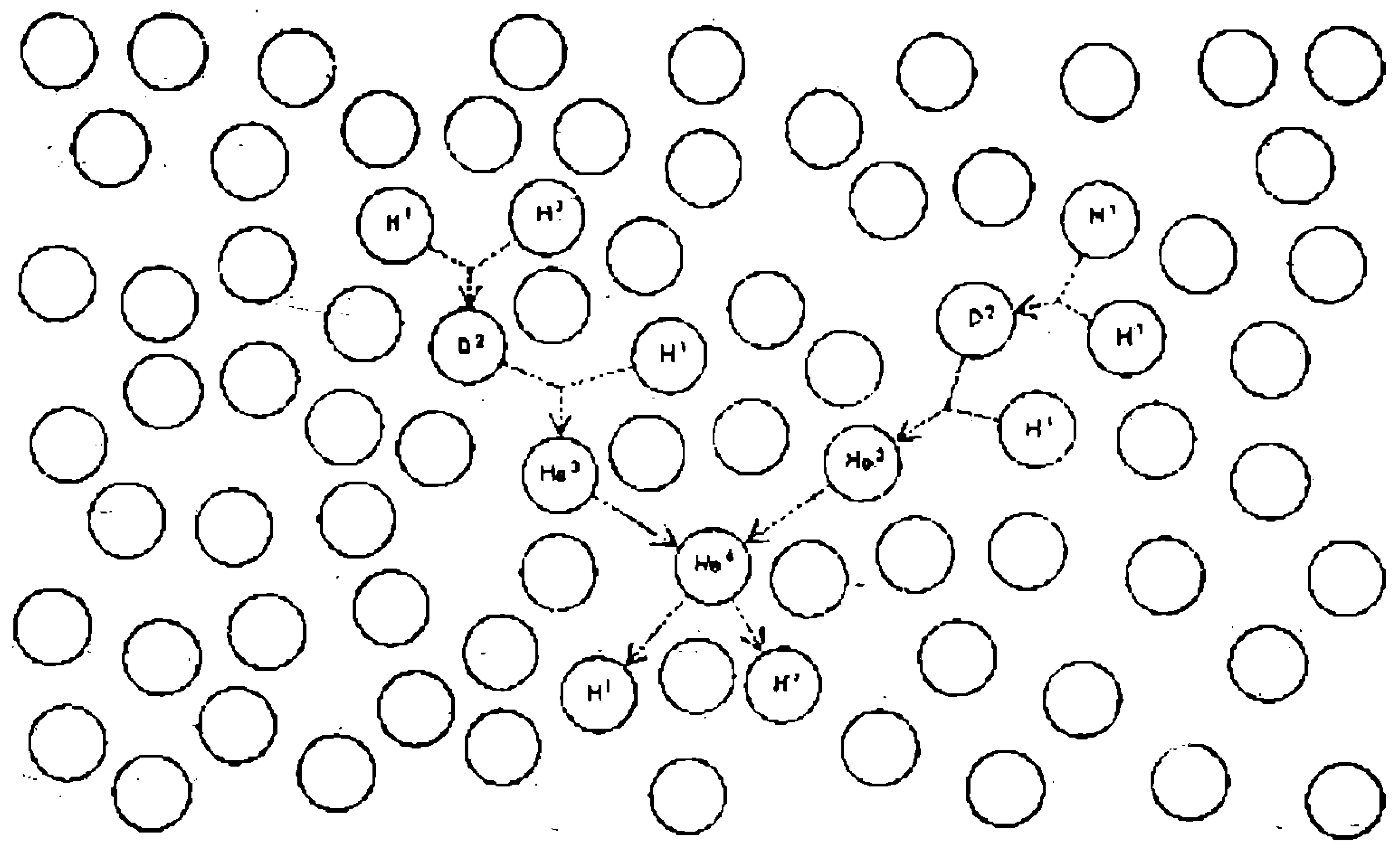
ಅವರು ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದದ್ದು ಲೆನಿನ್‌ಗ್ರಾಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ. 1928ರಲ್ಲಿ ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಪಿ ಎಚ್ ಡಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ಅನಂತರ ಪ್ರೌಢ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನರಸಿ ವಿಶೇಷ ಪ್ರವಾಸ ಕೈಗೊಂಡರು. ಕೆಲಕಾಲ ಕೋಪನ್ ಹೇಗನ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಜಗದ್ವಿಖ್ಯಾತ ಪ್ರೊ. ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್ ಅವರೊಂದಿಗೂ ಅನಂತರ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ರುದರ್ಫರ್ಡ್‌ರೊಂದಿಗೂ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಹೋದರು. ಅವರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಶಸ್ತ ವಾತಾವರಣವಿದ್ದುದರಿಂದ ರಷ್ಯಾಕ್ಕೆ ಮರಳುವ ಯೋಚನೆಯನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿಯೇ ನೆಲಸಿಬಿಟ್ಟರು. 1956ರ ವರೆಗೂ ಅವರು ಜಾರ್ಜ್ ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಅನಂತರ ಕೊಲೆರಾಡೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದರು.

ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಬಂದ ಹೊಸದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಕೆಲಕಾಲ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬ್ ನಿರ್ಮಾಪಕನೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾಗಿರುವ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಟೆಲರ್ ಜೊತೆಗೆ ತಾತ್ವಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಅನಂತರ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿ ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದತ್ತ ತಿರುಗಿತು. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯ ಉಗಮದ ಬಗ್ಗೆ 1938ರಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾನ್ಸ್‌ಬೆಥೆ ಒಂದು ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಗೇಮೋವ್ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಾಗಿ, ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದೆಂದು ಬೆಥೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮುಂದಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಸೂರ್ಯ ಉರಿಯುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಗೋಳದಂತೆ ಕಾಣಿಸುವುದಷ್ಟೇ? ಅದರಿಂದಾಗಿ, ದಹಿಸಬಲ್ಲ ಯಾವುದೋ ಪದಾರ್ಥ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದೂ ಅದರಿಂದ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಾಖಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿದೆ ಎಂದೂ ಮೊದಲ ನೋಟಕ್ಕೆ ಅನ್ನಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ನಿನಂಥ ಯಾವುದೋ ದಹ್ಯ ಪದಾರ್ಥ ಅಲ್ಲಿ ಉರಿಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವ ದರದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಡೆಯುತ್ತ ಹೋದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಗಾತ್ರದ ಕಾರ್ಬನ್ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸುಟ್ಟು ಬೂದಿಯಾಗಿ ಹೋಗಬೇಕೆಂಬುದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ

ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಆ ದರದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆಯಾದರೂ ಸೂರ್ಯ ಇನ್ನೂ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಆ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ ಬೇರೆ ಏನೋ ಇರಬೇಕು. ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಭೆಯ ರೋಹಿತದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವಂತೆ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಹೇರಳವಾಗಿದೆ. ಆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನಿನಿಂದ ಹೇಗೋ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ದಹನದಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಬರುತ್ತಿಲ್ಲ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಬೆಥೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು.

ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಬಂದು ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ತೂಕ 1.0078 ಮಾನಗಳು ನಾಲ್ಕು ಬೀಜಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ4.0312 ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜದ ತೂಕ 4.0026 ಮಾನಗಳು ಅಂದರೆ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ 0.0286 ಮಾನಗಳಷ್ಟು ವಸ್ತು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಎಂದಾಯಿತು. ಅದು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರವರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ನೋಡಿದಾಗ ಈ ಶಕ್ತಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ್ದು. ಇದೇ ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ ಎಂದು ಬೆಥೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಮ್ ಇದೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಬೆಥೆ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಬೆಥೆ ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ಹೋಗಿ, ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬೀಜಗಳು ಒಂದೇ ಸಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜವಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಲವಾರು ಮಧ್ಯಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಪರಿಣಾಮ ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ [illegible] ತೋರಿಸಿದರು. ಮಧ್ಯಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದರು.



ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬೀಜಗಳು (H^1) ಸೇರಿ ಹೀಲಿಯಮ್ (He^4) ಬೀಜಗಳಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ

ಈ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮುಂದಿನ ಪರಿಣಾಮ ಏನು ಎಂಬುದರ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಗೇಮೋವ್ ಕೈಗೊಂಡರು. ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ದಾಸ್ತಾನು ಸವೆಯುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಅನಿಲರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬೀಜಗಳು ವಿರಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುವ ದರ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ತರ್ಕಿಸಿದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಸೂರ್ಯನ ತಾಪ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯ ರಶ್ಮಿಯ ಪ್ರಖರತೆ ತುಂಬ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಗಳು ಉಳಿಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು. ತಾವು ಕೈಗೊಂಡ ಅಧ್ಯಯನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗೇಮೋವ್ ತದ್ವಿರುದ್ಧ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಸೂರ್ಯನ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನು ಹೀಲಿಯಮ್ಮಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಿರುವ ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳು ಗುರುತ್ವದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಸೂರ್ಯಗೋಳದ ಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದುದರಿಂದ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರ ಇಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರ ಏರುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳು ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಗುರುತ್ವ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದರಿಂದ ಅದನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಸೂರ್ಯನ ತಾಪ ಏರಬೇಕಾಗುತ[illegible] ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ದರ ಏರುತ್ತದೆ. [illegible]ನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ತಾಪ ಕ್ರಮೇಣ ಏರುವುದೇ ವಿನಾ ಇಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಗೇಮೋವ್ ತೋರಿಸಿದರು. ಇತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಆಗುತ್ತಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಯಸ್ಸಾಗಿರುವ

ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆ ಅವುಗಳ ತಾಪ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಗೇಮೋವ್ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಸರಿ ಎಂದು ಅದರಿಂದ ಸಾಬೀತಾಗಿದೆ.

ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಗೇಮೋವ್ ನೀಡಿದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಕೊಡುಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವೆಲ್ಲ ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಾಂದ್ರವಾದ ಒಂದು ಉಂಡೆಯಾಗಿದ್ದುದು ಒಂದು ಮಹಾಸ್ಫೋಟದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಛಿದ್ರಗೊಂಡು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾರಿಹೋಗುತ್ತಿದೆ. ಗೆಲಕ್ಸಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಾದಿಗಳು ಆ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಅನಂತರ ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ ಎಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಈಗ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಶ್ವಾಂಡದಲ್ಲಿ ವಿವಿಕ್ತವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಛಿದ್ರಗೊಂಡ ವಿಶ್ವಾಂಡದ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಅನಂತರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ರೂಪುಕೊಂಡುವು ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಏಕರೂಪವಾಗಿದ್ದ ವಿಶ್ವಾಂಡ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಂಡುವು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಗೇಮೋವ್ ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವಯಸ್ಸಾದ ಮೇಲೆ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಕಲಿತ ಗೇಮೋವ್ ಬಹುಬೇಗ ಆ ಭಾಷೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವ ಗಳಿಸಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಾದರು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಕಲಿತದ್ದು, ಪಾಠ ಹೇಳಿದ್ದು ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರ ಸಂಬಂಧವಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು. ಆದರೆ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಾಗಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ, ವಿಶ್ವವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಎರಡನೆಯ ಜಾಗತಿಕ ಯುದ್ಧದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಜಪಾನಿನ ಹಿರೋಷಿಮ ಮತ್ತು ನಾಗಸಾಕಿ ನಗರಗಳ ಮೇಲೆ ಅಮೆರಿಕನರು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬನ್ನು ಹಾಕಿದುದು 1945ರ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ತಾನೆ? ಕೇವಲ ಒಂದು ಬಾಂಬ್‌ನಿಂದ ಇಡೀ ನಗರವನ್ನು ನಾಶಮಾಡಿದ ಈ ಹೊಸ ಅಸ್ತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗೆಗೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕುತೂಹಲ ಕಂಡು ಬಂದಿತು. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ ಎಂಬ ಪದಗಳು ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೇ ಹೊಸ ಪದಗಳಾಗಿದ್ದುವು. ಅಮೆರಿಕದ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಯೋಜನೆ ಎಷ್ಟು ಗೋಪ್ಯವಾಗಿತ್ತೆಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನೇರ ಸಂಬಂಧವಿರದಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕನ್ ಸೇನಾಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೇ ಆ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ಗೊತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ರಹಸ್ಯ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಜರಡಿ ಆಡಿ ಎಚ್.ಡಿ.ಸ್ಮಿತ್ ವರದಿ ಎಂಬ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪುಸ್ತಕದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾದ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದರು. ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಲಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಜನಪ್ರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಗೇಮೋವ್‌ರವರ ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಇನ್ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಅಂಡ್ ಹ್ಯೂಮನ್ ಲೈಫ್ (ವಿಶ್ವ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ) ಒಂದು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಓದುವ ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ನೀಡಿದ ಪುಸ್ತಕ ಅದೇ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಮಾಡಿ ಕೊಡುವ ಸೀಮಿತ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ಗೇಮೋವ್ ತಮ್ಮ ಜಾಯಮಾನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಎಷ್ಟು ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಿದರೆಂದರೆ, ಆ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೂ ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುವುದು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮ್‌ಗಳೆಂಬ ದಾರದಂಥ ಕಾಯಗಳು ಜೀನ್‌ಗಳ ಸರಪಳಿಗಳೆಂಬುದೂ ಒಂದೊಂದು ಜೀನೂ ಒಂದೊಂದು ಆನುವಂಶಿಕ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದೆಂಬುದೂ ಈ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ಗೊತ್ತಾಗಿತ್ತು. ಒಂದೊಂದು ಜೀನೂ ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ತನಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವುದೆಂದೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಎಂಜೈಮುಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಬಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಆ ಎಂಜೈಮು ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡು ಜೀವಿಯ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದೆಂದೂ ಜಾರ್ಜ್ ಬೀಡ್ಲ್ ತೋರಿಸಿದರು. ಜೀನ್ ಎಂಬುದು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಆಮ್ಲದ ಒಂದು ತುಂಡು. ಅಂದರೆ ಸಾವಿರಾರು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಒಂದು ಸರಪಳಿ. ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಾವಿರಾರಾದರೂ ಅದರಲ್ಲಿರುವುದು ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ. ಎ, ಟಿ, ಸಿ, ಜಿ. ಈ ನಾಲ್ಕು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್‌ಗಳು ಸರಪಳಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಯಾವ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವುವೋ ಅದೇ ಆ ಜೀನಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಅದೇ ರೀತಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಬಗೆಯ ಅಮಿನೊ ಆಮ್ಲಗಳು ಗೊತ್ತಾದ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡು ಸಾವಿರಾರು ಅಮಿನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮವೇ ಒಂದು ಸರಪಳಿಯಾದರೆ ಅದು ಒಂದು ಪ್ರೋಟೀನು. ಅದರಲ್ಲಿನ ಅಮಿನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮವೇ ಆ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಈಗ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರೋಟೀನನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾದರೆ, ಪ್ರೋಟೀನಿನಲ್ಲಿರುವ

ಅಮಿನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಜೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳ ಅನುಕ್ರಮ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಷ್ಟೆ? ಆವೆರಡಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧಕಲ್ಪಿಸುವ ಒಂದು ಸಂಕೇತ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕೆಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಗೇಮೋವ್ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಅಮಿನೊ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡ್ ತ್ರಿವಳಿ ಸಂಕೇತವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು 1954ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದರು. 1961ರ ವೇಳೆಗೆ ಅದು ಸರಿ ಎಂದು ದೃಢೀಕೃತವಾಯಿತು.

ಗೇಮೋವ್ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರವಣಿಗೆ ಮಾಡಿರುವರಲ್ಲದೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಥೆಗಳನ್ನೂ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಗೇಮೋವ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಥೆಗಳು ಅನನ್ಯವಾದುವು. ಸಾಮಾನ್ಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುವುದೇನು? ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಕಟ್ಟುಕಥೆಯೇ. ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆ ಮುಂದುವರಿದು ಯಾವ ಹೊಸ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರ್ಯವಸಾನವಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಊಹಿಸಿ ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟುವ ಕಥೆ ಅದು. ಗೇಮೋವ್ ಅವರ ಕಥೆಗಳು ಅಂಥವಲ್ಲ. ಅವು ಕಟ್ಟುಕಥೆಗಳಾದರೂ ವಾಸ್ತವ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಜ್ಞೇತರರಿಗೆ ವಿವರಿಸಲು ಕಟ್ಟಿರುವ ಕಥೆಗಳು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಓದುಗನಿಗೆ ತಿಳಿಯ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ ಎನ್ನಿ. ಪರಮಾಣುವಿಗಿಂತ ತುಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗಾತ್ರದ ಒಬ್ಬ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಮನುಷ್ಯ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಪರಿಶೋಧಿಸತೊಡಗಿದರೆ ಅವನು ಏನೇನು ನೋಡುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ವರ್ಣಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯ ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರ ಓದುಗರಿಗೆ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅವರ ಕಥೆಯ ಉದ್ದೇಶ. ಆ ಕಥೆಯ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯೇ ಅದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. 'ಮಿಸ್ಟರ್ ಟಾಮ್ಕಿನ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೋರ್ಸ್ ದ ಆಟಮ್' ಎಂದಿದ್ದರೆ 'ಟಾಮ್ಕಿನ್ಸ್ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು'. ಅದೇ ರೀತಿ ಮಿಸ್ಟರ್ ಟಾಮ್ಕಿನ್ಸ್ ಇನ್ ವಂಡರ್ ಲೇಂಡ್ (ಆಶ್ಚರ್ಯ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಮಿಸ್ಟರ್ ಟಾಮ್ಕಿನ್ಸ್) ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದವನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮಿಸ್ಟರ್ ಟಾಮ್ಕಿನ್ಸ್ ಲರ್ನ್ಸ್ ದ ಫಾಕ್ಟ್ಸ್ ಆಫ್ ಲೈಫ್ (ಮಿಸ್ಟರ್ ಟಾಮ್ಕಿನ್ಸ್ ಜೀವನದ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು) ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?

— ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

1. ನೂಲಿನಂತೆ ಎಳೆದು ಬಟ್ಟೆಯಂತೆ ನೆಯ್ದು ಹಾಳೆಗಳಂತೆ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಖನಿಜ ಯಾವುದು?

2. ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ದೇಹ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ಬಳಸಿದ ಸೆಲ್ಯೂಲೋಸ್ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದು ?

3. ತಿಗಣೆಯೊಂದು ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಬದುಕಬಲ್ಲುದು ?

4. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡಲು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಆರಂಭಿಸಿದ ಪ್ರಾಣಿ ವರ್ಗ ಯಾವುದು ?

5. ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ನಿಶ್ಚಿತ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವು ಎಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಕಾಣಬಹುದು ?

6. ಕ್ಲೋರೋಫಿಲ್ ಅಲ್ಲದೆ ಎಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಇನ್ನೂ ಮೂರು ವರ್ಣ ಧಾತುಗಳು ಯಾವುವು ?

7. ಹೊಲಿಗೆ ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಮೊದಲನೆಯ ಪೇಟೆಂಟ್ ಪಡೆದವರು ಯಾರು ?

8. ಅತ್ಯಂತ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯ ಇರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಯಾವುದು?

9. ಕೊಂಬಿನಂತೆ ಗಡುಸಾದ ಕೆರಾಟಿನ್ ಪದಾರ್ಥವು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ ?

10. ಕೆಂಪು ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಏನು ಕಾರಣ?

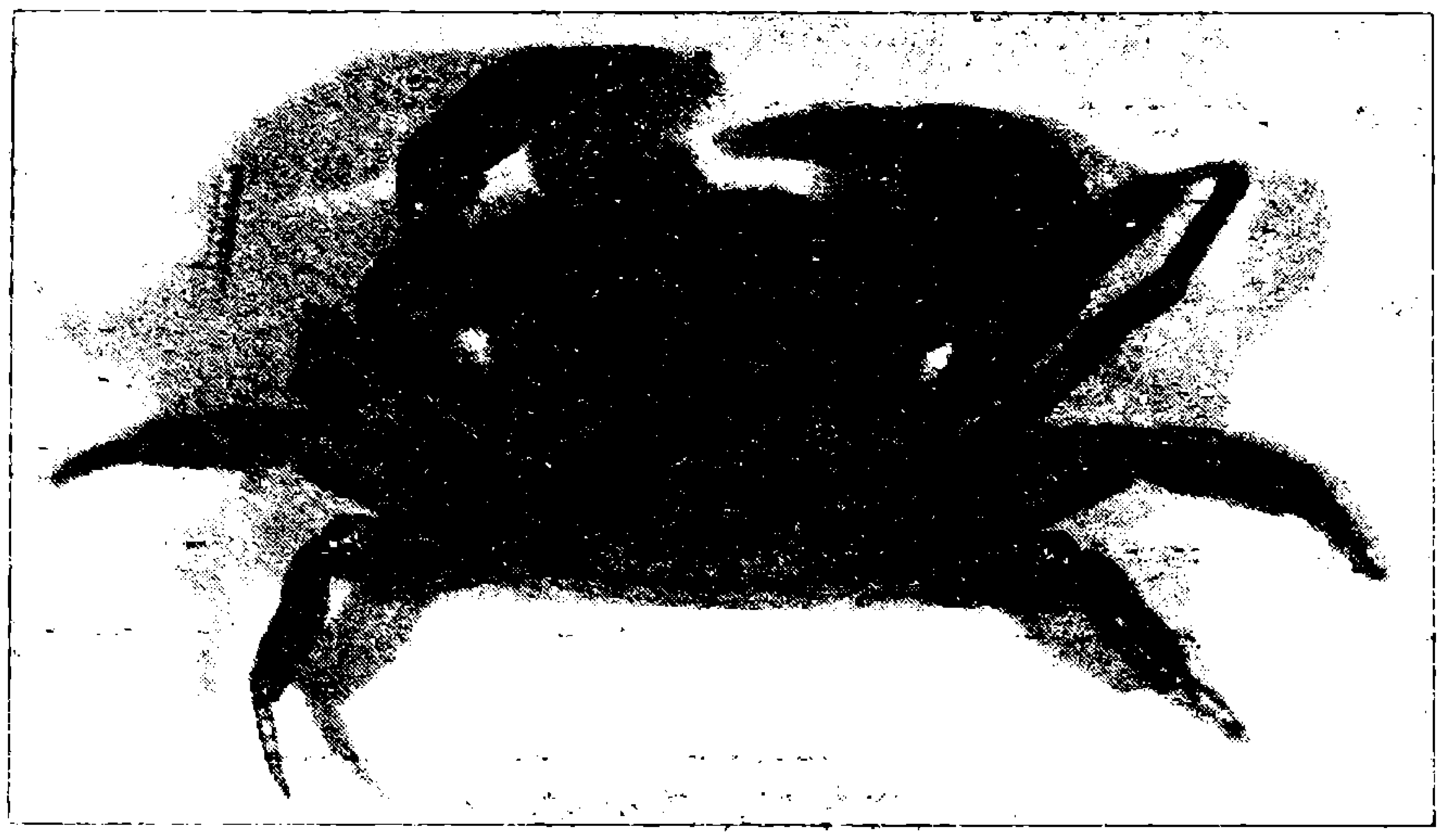
ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಉತ್ತರಗಳು :

1. ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ 2. ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್
3. ಆಕ್ಸಿನ್ 4. ಇನ್‌ಸುಲಿನ್
5. ಎರಡರ ಬಳಕೆಯೂ ಇದೆ
6. ಆಕ್ಟೇನ್ 7. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು
8. ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ 9. ಜಲಾನಿಲ
10. ಮಾಣಿಕ್ಯ 11. ಕೀಟಗಳು
12. ಮೂರು ಜೋಡಿ 13. ರೆಕ್ಕೆ ಬಡಿತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಧ್ವನಿ
14. ಇರುವೆ, ಜೇನ್ನೊಣ, ಗೆದ್ದಲು, ಕಣಜ
15. ಸಿಕಾಡಾ 16. ಲೆಪಿಡಾಪ್ಟೆರ
17. ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡ ಜೊಲ್ಲಿನಿಂದ
18. ಮಿಡತೆ 19. ಪರಾಗಣ
20. ಗೆದ್ದಲು

ಏಡಿಗಳು

– ಮೀರಾ. ಬಿ.ಕೆ.

ಏಡಿ ಬಹುಪಾಲು ಸಮುದ್ರದ ಜೀವಿ. ಕೆಲವು ಏಡಿಗಳು ಸಿಹಿನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುತ್ತವೆ. ನೋಡಲು ಅಷ್ಟೇನೂ ಆಕರ್ಷಕವಲ್ಲದ ಈ ಜೀವಿಯನ್ನು ಏಡಿ, ಏಡಿಕಾಯಿ, ಜಲಬಿಲ್ಲ (ಜಲಮೂಲದ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಿಲ ಕೊರೆಯುವುದರಿಂದ) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ಶ್ರಿಂಪ್ (ಸಿಗಡಿ) ಹಾಗೂ ಕಡಲು ನಳ್ಳಿಗಳ (ಲಾಬ್‌ಸ್ಟರ್) ಜೊತೆಗೆ ದಶಪಾದಿಯಾದ ಏಡಿಯನ್ನೂ ಸಹ, ಜಲಚರ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ ಲಾಭ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಂಧ್ಯಂತರ ಖಂಡಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಏಡಿಗಳು ವಿಧವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬದುಕಬಲ್ಲವು.

ಭಾರತ ಉಪಖಂಡದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ತರಹದ – ಎಂದರೆ ಜಲಚರಿ ಮತ್ತು ದ್ವಿಚರಿಗಳಾಗಿರುವ ಏಡಿಗಳು ಕಾಣಸಿಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಕಡಲವಾಸಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು; (ಉದಾ: ಸಿಲ್ಲಾ ಸೆರೇಟ, ಓಸಿಪಾಡ್, ಪೋರ್ಚುನಸ್, ಖ್ಯಾರಿಬ್ಡಿಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ) ಅಥವಾ ಸಮುದ್ರದ ಭರತವುಂಟಾಗುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿರಬಹುದು. (ಉದಾ: ಏಮೆರಿಟಾ, ಅಲ್ಬುನಿಯಾ, ಕ್ಲಿಬನೇರಿಯಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ). ನದಿ, ಕೊಳ್ಳ, ಮುಂತಾದ ಸಿಹಿನೀರು ಆಶಯಗಳಲ್ಲೂ ವಾಸಿಸಬಹುದು; (ಉದಾ ಪ್ಯಾರಾಟೆಲ್‌ಫ್ಯೂಸ, ಬ್ಯಾರಿಟೆಲ್‌ಫ್ಯೂಸ, ಓಸಿಯೋಟೆಲ್‌ಫ್ಯೂಸ ಇತ್ಯಾದಿ). ಮೃದ್ವಂಗಿಯಾದ ಸಿಂಪಿ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲೇ ಜೀವನಪೂರ್ತಿ ವಸತಿಹೂಡುವ ಯತಿ ಏಡಿಗಳೂ ಇವೆ. (ಉದಾ ಕ್ಲಿಬನೇರಿಯಸ್ ಕ್ಲಿಬನೇರಿಯಸ್)

ಕೆಲವು ಏಡಿಗಳ ವಿವಿಧ ರೂಢನಾಮಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

1. ಮ್ಯಾಂಗ್ರೋವ್ ಏಡಿ (ಉಷ್ಣ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಶೇಷವಾದ ಏಡಿ)
2. ತಿಪ್ಪೆ ಏಡಿ (ಡಂಗ್‌ನೆಸ್ ಏಡಿ) 3. ಮಣ್ಣು ಏಡಿ 4.ಬಂಡೆ ಏಡಿ
5. ನೀಲಿ ಏಡಿ 6. ಫಿಡ್ಲರ್ ಏಡಿ 7. ಮಂಡೂರ ಏಡಿ
8. ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಏಡಿ 9. ಕೆಂಪು ಏಡಿ 10. ಕೊಲ್ಲಿ ಏಡಿ 11. ಕುದುರೆ ಲಾಳದ ಏಡಿ 12. ಗಾಜು ಏಡಿ.

ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಏಡಿಗಳ ಪಾತ್ರ :

ವಕ್ರ ನಡಿಗೆಯುಳ್ಳ ಏಡಿಗಳು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಜಲಗಾರಗಳು. ಸಿಹಿನೀರು ಏಡಿಗಳು ಭತ್ತದ ಬೆಳೆಯ ಉಪದ್ರವಕಾರಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಕವಚದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ದಿಂಡುಗಳ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೊರೆದು ಬಿಲಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ನೀರಿನ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಅವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ, ಸುಮಾರು ಎಪ್ಪತ್ತರ ದಶಕದ ವರೆಗೂ ಏಡಿಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಿ ಕೃಷಿಮಾರಿಗಳೆಂದೇ ಭಾವಿಸಿದ್ದರು.

ಏಡಿಗಳು ಮುತ್ತು ಹವಳ ಕೃಷಿಗೂ ಉಪದ್ರವಿಗಳಾಗಿವೆ. ಪರಾವಲಂಬಿಗಳನ್ನು ಇವು ತಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಒಯ್ಯುವುದರಿಂದ ಜೈವಿಕ ವರ್ಧನೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿ ನಂಜಿನಂಶ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಏಡಿಯನ್ನು ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಸಿದ್ಧ 'ಹಂದಿಗೋಡು ಬೇನೆ' ತಿಳಿದಿದೆಯಷ್ಟೆ? 'ಹಂದಿಗೋಡು' ಒಂದು ಗ್ರಾಮದ ಹೆಸರು. ಈ ಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ಇದು ಮೊತ್ತಮೊದಲಿಗೆ ಕಂಡು ಬಂದಿದ್ದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ 'ಹಂದಿಗೋಡು ಬೇನೆ' ಎಂದೇ ನಾಮಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಲಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದ ಸತುವಿನ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ನೀರಲ್ಲಿ ಈ ಏಡಿಗಳು ಬಹುಕಾಲದಿಂದ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಸತುವು ಇವುಗಳ ದೇಹದ ಮಾಂಸದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಯಿತು. ಇವುಗಳನ್ನು ತಿಂದ ಜನರಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣ ಸೇರಿ ಹಂದಿಗೋಡು ಬೇನೆ ಉಂಟಾಯಿತು. ಈ ಬೇನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣ ಬೆನ್ನುಹುರಿ ವಿರೂಪಗೊಂಡು, ಬಾಗಿದ ಎದೆಗೂಡು ಉಂಟಾಗುವುದು.

ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿರಿದಾದ ಕೆಲವು ಏಡಿಗಳು ತೆಂಗಿನಮರಗಳನ್ನೇರಿ ಎಳನೀರಿನ ಹೊರಕವಚದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆದು ಎಳನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಏಡಿಗಳ ಪ್ರಬಲ ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ತಂತಿಯಿಂದ ಕಟ್ಟಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿ

ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರಲು ಇಡುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಳಕಂಡ ಸಿಹಿಜಲವಾಸಿ ಏಡಿಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

1. ಒಸಿಯೋಟೆಲ್‌ಫ್ಯೂಸ ಸೆನೆಕ್ಸ್ ಸೆನೆಕ್ಸ್

2. ಬ್ಯಾರಿಟೆಲ್‌ಫ್ಯೂಸ ಜಾಕ್ವಿಮಾಂಟಿ.

ಮೊದಲನೆಯ ಬಗೆಯ ಏಡಿಗಳು ಸೌಮ್ಯ ಹಾಗೂ ಕಂದು ಬಣ್ಣದವಾಗಿ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಿರಿದಾದುವು. ಎರಡನೆಯ ಬಗೆಯವು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಿರಿದು, ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದವು. ಇವು ತಮ್ಮ ಬಲಿಷ್ಠವಾದ ಅಗ್ರ ಕೊಂಡಿಗಳಿಂದ ಕುಟುಕಿದರೆ, ಗಾಯವು ಮಾಯಲು ತಿಂಗಳಾನುಗಟ್ಟಲೆ ಬೇಕು. ಈ ಎರಡೂ ಜಾತಿಯ ಏಡಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ಜಾತಿಯ ಏಡಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿದೆ :

ವಂಶ		ಸಂಧಿಪದಿಗಳು
ವರ್ಗ		ಕಠಿಣ ಚರ್ಮಿಗಳು
ಉಪವರ್ಗ		ದಶಪದಿ
ಗಣ		ಬ್ರ್ಯಾಖಿಯೂರ
ಕುಟುಂಬ		ಪ್ಯಾರಾಥೆಲ್‌ಫ್ಯೂಸಿಡೆ
ಉಪಕುಟುಂಬ	:	ಸ್ಪೈರೋಲೊಥೆಲ್‌ಫ್ಯೂಸಿಡೆ
ಕುಲ	:	ಓಸಿಯೋಟೆಲ್‌ಫ್ಯೂಸ
ಜಾತಿ	:	ಸೆನೆಕ್ಸ್
ಪ್ರಭೇಧ	:	ಸೆನೆಕ್ಸ್ (ಫ್ಯಾಬ್ರಿಷಿಯಸ್)

ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಉಷ್ಣ ವಲಯದ ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆ ಏಡಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇತರೆ ಏಡಿಗಳಂತೆ ಇದಕ್ಕೂ ಸಹ ಐದು ಜೋಡಿ ಪಾದಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯ ಜೋಡಿ ಬಲಶಾಲಿಯಾಗಿದ್ದು ಸ್ವರಕ್ಷಣೆಗೋಸ್ಕರ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಜಲವಾಸಿ ಹಾಗೂ ದ್ವಿಚರಿ, ಎಂದರೆ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ್ಕೆ ಸಮೀಪವಾಗಿ ಬಿಲವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಠಿಣ ಚರ್ಮಿ ಸಂಧಿಪದಿಗಳಾದ್ದರಿಂದ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾದಂತೆ ನಿಯಮಿತ ಕಾಲಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಕವಚವನ್ನು ಕಳಚುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಬೇರೆ ಏಡಿಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ಈ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯ ದೇಹದ ರಚನೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಗಂಡುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದೇ ವಯೋಮಾನದ ಹೆಣ್ಣುಗಳಿಗಿಂತ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಿರಿದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಗರ್ಭಕಟ್ಟಿದ ತತ್ತಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾದ ಮರಿಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಉದರ ಭಾಗದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಬಹುಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಪೋಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಹೆಣ್ಣಿನ ಉದರ ಭಾಗವು ಗಂಡಿನದಕ್ಕಿಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿದೆ.

ಏಡಿಗಳು ವರ್ಷದ ಎಲ್ಲ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದರೂ, ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರತಿ ವರುಷದ ಏಪ್ರಿಲ್‌ನಿಂದ ಜುಲೈ ವರೆಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಇವೂ ಅಂಡಜಗಳು ತತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಂಡಾರದ ಅಥವಾ ಜನೆಯ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದು ಭ್ರೂಣಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಪಕ್ವಗೊಂಡ ತತ್ತಿಗಳು, ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದವು. ಬಲಿಯದ ಭಂಡಾರವಿಲ್ಲದ ತತ್ತಿಗಳು ಬೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತವೆ. ತತ್ತಿಗಳ ಹಾಗೂ ಮರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಯಾ ಹೆಣ್ಣು ಏಡಿಯ ದೇಹದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೇಡರ ಏಡಿಯು ಜೇಡರ ಹುಳುವಿನಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ತೋರುವ ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗ ಉದ್ದವಾದ ಕಾಲುಗಳು. ಇವು ದೇಹದ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯವರೆಗೆ 3 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

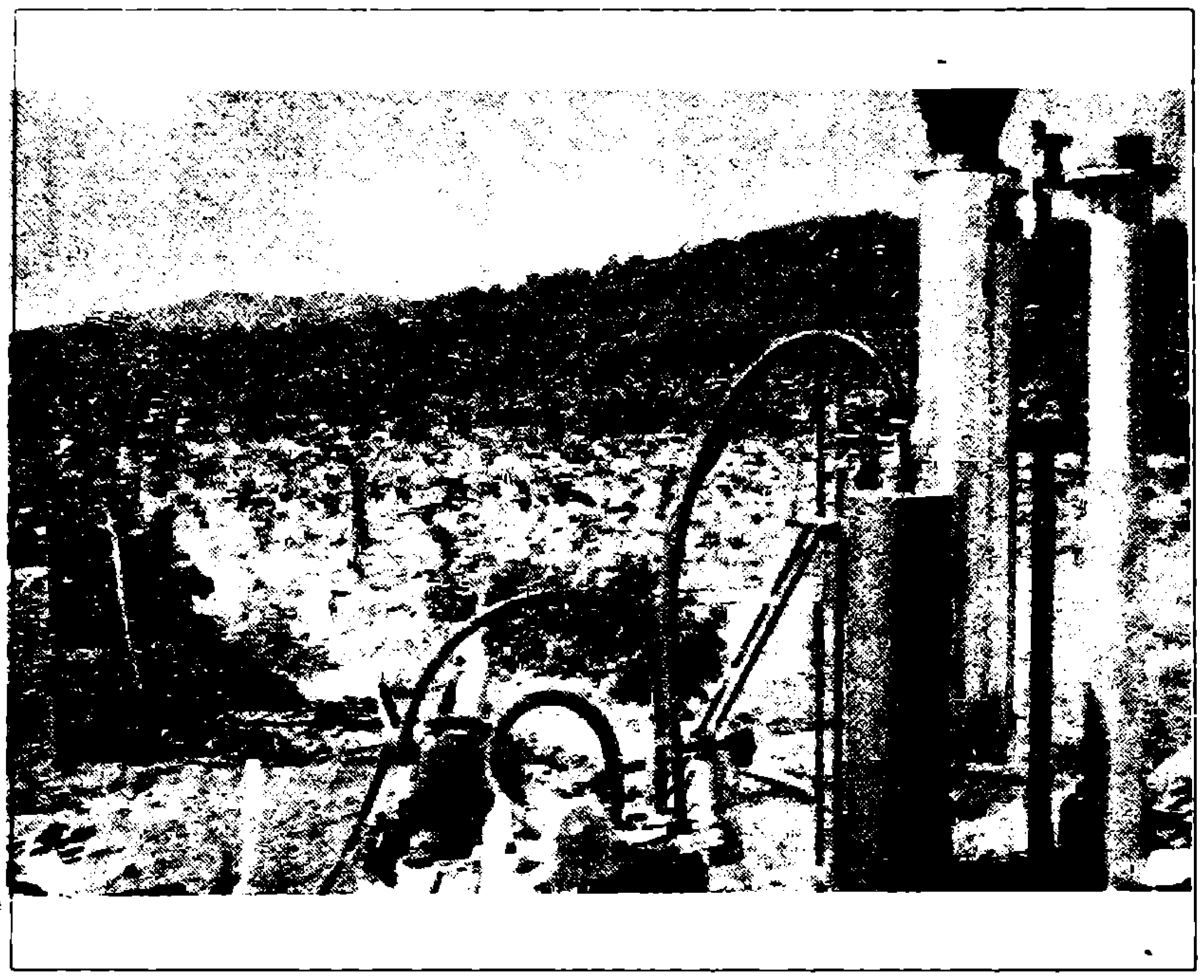
ಏಡಿ ಹಾಗೂ ಕಡಲಹೂವು (ಸೀ ಅನಿಮೋನ್)ಗಳ ಸಹಬಾಳ್ವೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಖಾಲಿ ಇರುವ ಶಂಖದ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಯತಿ ಏಡಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಡಲ ಹೂವು (ಇದೊಂದು ಪ್ರಾಣಿ) ಸಹ ಬಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಕಡಲಹೂವು, ಒಳಗೆ ತನ್ನ ಕಾಲುಗಳು ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಏಡಿ – ಹೀಗೆ ಇವುಗಳ ಜೀವನ. ಯತಿ ಏಡಿಯ ಹೊಟ್ಟೆ ಅತಿ ಮೃದುವಾಗಿ ಬೇಗ ಘಾಸಿಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣೆ ಬೇಕು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕುಟುಕು ಕೋಶವಿರುವ ಕಡಲ ಹೂವಿನಿಂದ ಏಡಿಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಶಂಖದ ಚಿಪ್ಪನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಒಯ್ಯುವ ಏಡಿಯಿಂದಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದ ಕಡಲ ಹೂವಿಗೆ ಚಲನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುವ ಏಡಿಗಳು ಸಂತಾನ ಪಡೆಯುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಜೈವಿಕ ರಾಶಿಯಿಂದ ಶಕ್ತಿ

– ಎಂ.ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ, ಮತ್ತು ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಹಲವಾರು ಇಂಧನಗಳಿಂದ ನಾವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಹಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ನಾಗರೀಕತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಇಂಧನದ ಬೇಡಿಕೆಯೂ ದಿನೇ ದಿನೇ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಜನರ ಇಂಧನದ ಪೂರೈಕೆಯೇ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯವಾಗುವುದು ಮುಂದುವರೆದರೆ, ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಂಧನವನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲು ತೊಂದರೆಯಾಗಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ ನಾವಿಂದು 'ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ' ತೊಳಲುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖವನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಜಗತ್ತಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಜನ ತಮ್ಮ ಅಡುಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಸೌದೆ, ಬೆರಣಿ ಮತ್ತು ಇದ್ದಿಲನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ತೈಲ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗಾನಿಲಗಳು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದರೂ, ಅವುಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪ ಸೀಮಿತವಾದದ್ದು. ಹಲವು ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ನಶಿಸಿಹೋಗಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಇಂಧನಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪ ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ನಮಗೆ ಲಭ್ಯವಾದರೂ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ತೊಂದರೆಗಳು ಅಧಿಕ. ವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ ಶಾಶ್ವತ ಹಾನಿಯಾಗಬಹುದು. ಫಾಸಿಲ್(ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು) ಇಂಧನಗಳಿಂದ ಹಾಗು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯಾಗುವುದಂತೂ ಖಚಿತ. ಹೀಗಾಗಿ ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ನಮ್ಮ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು ರುಜು ಮಾರ್ಗ.



ಪರ್ಯಾಯ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಅಸಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳೆಂದೂ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಅಸಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಾದ ಸೌರಶಕ್ತಿ, ಗಾಳಿಶಕ್ತಿ, ಸಮುದ್ರದ ಭರತ, ಜೈವಿಕರಾಶಿ ಶಕ್ತಿ, ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ವಿಭಾಗವಿದೆ. ಇದರ ಆರ್ಥಿಕ ನೆರವಿನಿಂದ ಅನೇಕ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಸಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕುರಿತಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಭರದಿಂದ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮಂಡಲಿಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ 'ಕ್ರೇಡಾ' ಸಂಸ್ಥೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿದೆ. ಫಾಸಿಲ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯ ಇಂಧನಗಳಿಗಿಲ್ಲದ ಅನೇಕ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಈ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಿಂದ ನಾವು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

1. ಅಸಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ಪುನರ್ಬಳಕೆ ಸಾಧ್ಯ. ಆದಕ್ಕೇ ಈ ಮೂಲಗಳನ್ನು 'ಪುನರ್ನವೀಕರಿಸಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲ' ಗಳೆಂದು ಹೇಳುವುದು.

2. ನಮಗೆ ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವೋ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಈ ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

3. ಇವುಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಲು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಇಂತಹ ಸೌಲಭ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ದಕ್ಷ ವಿಧಾನವೂ ಅಲ್ಲ. ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸೌರಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆ ಅನೇಕ ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ಸಾಧುವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

4. ಪುನರ್ಬಳಕೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಿವಿಧ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದು ವಿಧಾನ ವಿಫಲವಾದರೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಮೊರೆಹೋಗಬಹುದು.

5. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಇಂಧನಗಳಿಂದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್. ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ರಾಜಕೀಯ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ರಫ್ತು ಮಾಡುವ ದೇಶಗಳು ಬೀರಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಕ್ಕೇ ಧಕ್ಕೆಯಾಗಬಹುದು.

6. ಅಸಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ

7. ಅಸಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸವಾಲಾಗಿ, ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಹಾಗು ಸೂಕ್ತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೊಡಗಲು ಒಂದು ಸದಾವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಪರ್ಯಾಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಬುನಾದಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಹೊಸದೊಂದು ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಇದು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಜೈವಿಕ ರಾಶಿ (ಬಯೊಮಾಸ್)

ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಮಾನವರಿಗೆ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಒಂದು ವರ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳಿಗೂ ಆಧಾರವೆಂದರೆ ಸೌರಶಕ್ತಿ. ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸೌರಶಕ್ತಿಯ 'ಶಿಶುಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಪ್ರಪಂಚವನ್ನೇ ಸಮೃದ್ಧಗೊಳಿಸಿವೆ. ಅವುಗಳ ಜೀವಿತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಫಲ ನೀಡುವುದಲ್ಲದೇ, ನಶಿಸಿಹೋದಮೇಲೂ ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ. ಅವುಗಳಿಂದ ದೊರಕಿದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳೂ, ಕಾರ್ಬನಿಕ ವಸ್ತುಗಳೂ 'ಜೈವಿಕ ರಾಶಿ' ಎಂದೆನಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಚಿತವಾದದ್ದೆಂದರೆ ಸಗಣಿಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ 'ಗೋಬರ್ ಅನಿಲ'.

ಜೈವಿಕ ರಾಶಿಯಿಂದ ಘನ, ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ರೂಪದ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಜೈವಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದೆ:

ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು	: ಸಗಣಿ, ಹಿಕ್ಕೆ, ಇತ್ಯಾದಿ
ಕಾಡುಗಳಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು	: ಮರದ ಪುಡಿ, ಚಕ್ಕೆಗಳು
ಕೃಷಿ ಮೂಲ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು	: ಕಬ್ಬಿನ ಸಿಪ್ಪೆ, ಬಾಳೆ ಸಿಪ್ಪೆ, ತೆಂಗಿನ ನಾರು, ಸೀಗೆ, ಕಾಫಿ ಹೊಟ್ಟು, ಹತ್ತಿಗಿಡದ ಕಡ್ಡಿಗಳು, ಕಾಕಂಬಿ, ಜೋಳದ ಕಡ್ಡಿಗಳು, ಭತ್ತದ ಹೊಟ್ಟು, ಭತ್ತದ ಹುಲ್ಲು ಇತ್ಯಾದಿ
ಕೈಗಾರಿಕಾ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು	: ಡೈರಿಯ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು, ಡಿಸ್ಟಿಲರಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು, ಹತ್ತಿ ಗಿರಣಿ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ
ನಗರ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು	: ಘನ ರೂಪದ ಹಾಗು ದ್ರವ ರೂಪದ ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳು.

ಇಂಧನ ನೀಡುವ ಮರಗಳು ಮತ್ತು ಕುರುಚಲುಗಳು :

ಸುಬಾಬುಲ್, ಗಮ್ ಅರಾಬಿಕ್, ನೀಲಗಿರಿ, ಸರ್ವೆ, ಹೊಂಗೆ, ಲಾಂಟಾನಾ, ಇತ್ಯಾದಿ

ಪಿಷ್ಟ ಉತ್ಪನ್ನಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳು : ಕಬ್ಬು, ಬೀಟ್, ಗೆಣಸು, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ಇತ್ಯಾದಿ

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಲಭಿಸುವ ಜೈವಿಕ ರಾಶಿ : ಆಲ್ಗೆ, ಪಾಚಿ, ಹೈಯಸಿಂತ್, ಜೊಂಡು, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಜೈವಿಕ ರಾಶಿಯಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಮುಖ್ಯವಾದ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಬಹುದು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ತಾವು ತಯಾರಿಸುವ ಕಿಣ್ವಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಜೈವಿಕ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು (ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್, ಸಕ್ಕರೆ ಇತ್ಯಾದಿ) ವಿಭಜಿಸಿ ದಹ್ಯಾನಿಲ (ಮೀಥೇನ್) ಮತ್ತು ದಹಿಸುವ ದ್ರವ (ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್)ಗಳನ್ನು ನೀಡುವುವು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುವು. ಹುದುಗುವಿಕೆಯು ಇಂತಹ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಂದು ಪರಿಚಿತ ಉದಾಹರಣೆ. ಸಗಣಿಯಿಂದ

ಅನಿಲವನ್ನು (ಗೋಬರ್ ಅನಿಲ) ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನವು ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕರಾಶಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ದಹನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ದಹ್ಯಾನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದಿಷ್ಟು ಯೋಚಿಸೋಣ

ಉಷ್ಣ – ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆ

ಒಂದು ಬಾಯ್ಲರ್ ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸೌದೆಯ ತುಂಡುಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ಕೃಷಿ ತ್ಯಾಜ್ಯ ಸೆಲುಲೋಸ್ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಲಿ, ನಗರದ ಕಸ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಇರಿಸಿ ಭಾಗಶಃ ದಹಿಸಿ ಇಂಧನ ಮುಕ್ತ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನಾಕ್ಸೈಡ್ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದು ದಹಿಸಲು ಮುಖ್ಯ ಸಾಧಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಡೆಯಿಸುವ ಆವರಣದೊಳಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿದ್ದು ಸತತವಾಗಿ ದಹನಕ್ರಿಯೆ ಆಗಲು ಏರ್ಪಾಟಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು 'ಸಸ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಅನಿಲಕಾರಕವೆಂದು' ಅಥವಾ'ಜೈವಿಕ ರಾಶಿ ಅನಿಲಕಾರಕವೆಂದು' ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ದಹ್ಯಾನಿಲವನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಅನಿಲಕಾರಕಗಳ ವಿಪುಲ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾ ಮಂಡಳಿಯ 'ಕ್ರೇಡಾ' ವಿಭಾಗ ಅನಿಲಕಾರಕ ಘಟಕಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಸುಧಾರಿತ ಅನಿಲಕಾರಕವನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದೆ. ಅನಿಲಕಾರಕದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಲಾರಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕರ್ನಾಟಕದ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು ಪ್ರದರ್ಶನ ಮಾಡಿ ಈಗ ಪ್ರಚಾರಮಾಡುತ್ತಿದೆ.

ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಅಸಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳ ಇಲಾಖೆಯಿಂದ ಅನಿಲಕಾರಕಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಸಹಾಯಧನ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು ವೆಚ್ಚದ ಶೇ. 40ರಿಂದ 80ವರೆಗೆ ಸಹಾಯಧನವನ್ನು "ಕ್ರೇಡಾ" ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮೂಲಕ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅನಿಲಕಾರಕದಿಂದ 18 ಕಿಲೋ ವಾಟ್ ಗಂಟೆ (kwh) ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸುಮಾರು 1 ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಮ್ ಸೌದೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. 5 ಕಿಲೋವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅನಿಲಕಾರಕದ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು 15,000 ಆಗಬಹುದು. ಅಗತ್ಯವಾದ ಸೌದೆಗೋಸ್ಕರ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ "ಶಕ್ತಿ ವನ"ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮರ ಕಡಿದಾಗ ಮರ ಬೆಳೆಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಆಗಷ್ಟೇ ಪರಿಸರವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರಬಹುದು.

1988ರವರೆಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳನ್ನೇ ಕಂಡರಿಯದ ಹೊಸಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ (ಕುಣಿಗಲ್ ತಾಲ್ಲೂಕು) ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾ ಮಂಡಳಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಅನಿಲಕಾರಕವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಶಕ್ತಿ ವನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ, ಅನಿಲಕಾರಕವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ದೀಪದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ, ಕುಡಿಯಲು ನೀರನ್ನು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯಿಂದೆತ್ತಲು ಹಾಗು ಹಿಟ್ಟಿನ ಗಿರಣಿಗೆ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಇಡೀ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಜೈವಿಕರಾಶಿಯನ್ನ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಸುಮಾರು 15000 – 17000 Mw (ಮೆಗಾವಾಟ್) ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಗ್ರಾಮೀಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಇಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೇಳಿಮಾಡಿಸಿದಂತಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಸುಮಾರು 1000 ಘಟಕಗಳನ್ನು ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾ ಮಂಡಳಿ (ಕೆ.ಎಸ್.ಸಿ.ಎಸ್.ಟಿ.) 5 ಅಶ್ವ ಶಕ್ತಿ ಎಂಜಿನ್ನಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಅನಿಲಕಾರಕವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದು ಅದನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಡ್ಡಿದೆ. ಶೇ. 90ರಷ್ಟು ಡೀಸೆಲ್ ಉಳಿತಾಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಕೆ.ಎಸ್‌ಸಿ.ಎಸ್‌ಟಿ. ಈಗಾಗಲೇ 5 ಎಚ್.ಪಿ. ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ 200 ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದೆ. ಅಂಡಮಾನ್ ನಿಕೋಬಾರ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲೂ ಅನಿಲಕಾರಕವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅನಿಲಕಾರಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಇತರೇ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸುವಾಗ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಅನಿಲಕಾರಕ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕಾರ್ಬನ್ ಮೊನಾಕ್ಸೈಡ್ ದಹ್ಯಾನಿಲವಲ್ಲದೇ ವಿಷಕಾರಿಯೂ ಹೌದು.

ಸರ್ಕಾರಗಳ ನೆರವು, ಸ್ವಯಂ ಸೇವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಪಾತ್ರ, ಗ್ರಾಮೀಣ ಜನರ ಸಹಕಾರಗಳು ದೊರಕಿದರೆ ಅನಿಲಕಾರಕಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದೀಗ (ಜನವರಿ 6 – 8, 1993) ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತಾಯವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೈವಿಕರಾಶಿ ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಯಿತು.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾ ಮಂಡಲಿಯ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾದ ಲೇಖನ

ಮೂರು ಕೌತುಕಗಳು

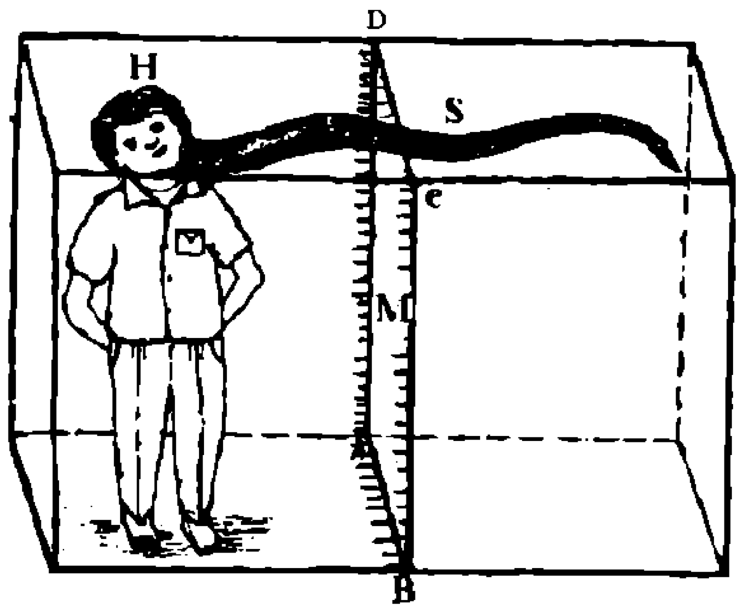
— ಬಿ. ಮಹಾದೇವಪ್ಪ, ಕಿತ್ತೂರು

ಮೈಸೂರು ದಸರಾ ವಸ್ತು ಪ್ರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ನೋಡುಗರಿಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯ, ಕುತೂಹಲವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳಿದ್ದುವು:

1. ಮಗುವಿನ ಶಿರವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹಾವು
2. ಕೇವಲ ಬಾಳೆ ಹಣ್ಣಿನ ಆಧಾರದಿಂದ ನೇತುಹಾಕಿರುವ ಕಲ್ಲುಚಪ್ಪಡಿ
3. ಕೇವಲ ನಲ್ಲಿಯ ತುದಿ ಮಾತ್ರದಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಶಿವಲಿಂಗದ ಮೇಲೆ ನೀರು ಬೀಳುತ್ತಿರುವುದು.

ಮೇಲಿನ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹೇಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನನಗೆ ತೋಚಿದಂತೆ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಈ ವಿವರಣೆ ಸರಿಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬೇರೆ ಯಾವ ರೀತಿ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿಕೆ.

ಮಗುವಿನ ಶಿರವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹಾವು



H — ಮಗುವಿನ (ಹುಡುಗನ) ತಲೆ

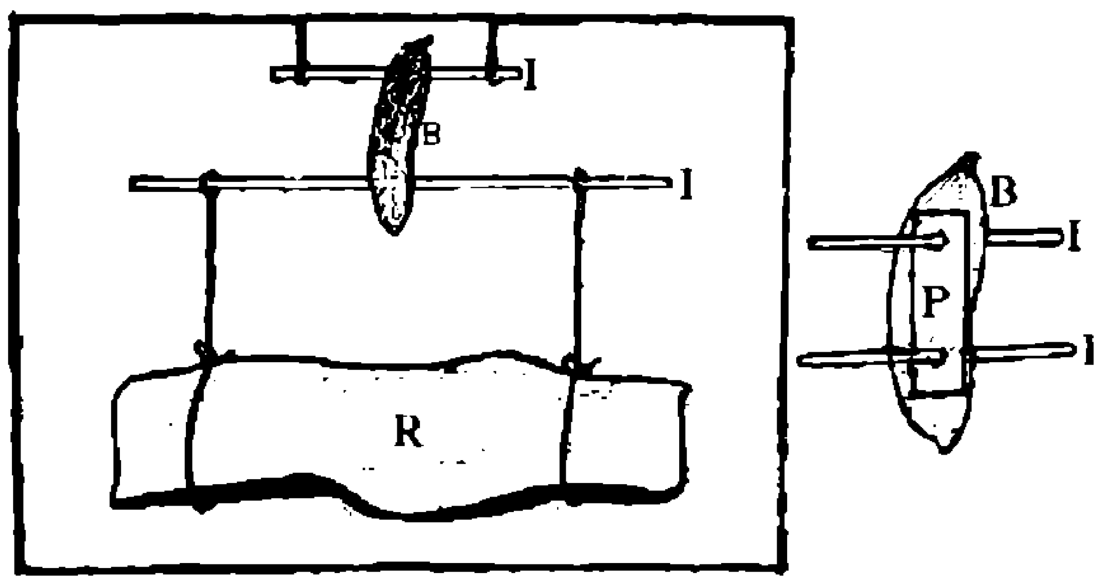
S — ಹಾವಿನ ಶರೀರ

ABCD ಸಮತಲ ದರ್ಪಣ

ಬಲಗಡೆ ಹಸಿರು ಸೊಪ್ಪು, ಎಲೆಗಳನ್ನು ಟೊಳ್ಳು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಡಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಎಡ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸುವುದರಿಂದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಟೊಳ್ಳು ಸತತವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. (ಇದೇ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ) ದರ್ಪಣದ ಹಿಂಭಾಗದ ಖಾಲಿ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ತಲೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ಉಳಿದ ಭಾಗ ಕಾಣದಿರುವಂತೆ) ಹುಡುಗ ಕುಳಿತಿರಬಹುದು. ಆತನ ತಲೆ ಮತ್ತು ಹಾವಿನ ಶರೀರ ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ಜಾಗ ಆತನ ತಲೆ ಕೂದಲುಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದ್ದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಕಾಣಿಸದಂತೆ ಇದೆ. ಆತನು ಮುಂದೆ ಇರುವ ಧ್ವನಿವರ್ಧಕದದಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾನೆ.

ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಟೊಳ್ಳು ಸತತವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಭ್ರಮೆಯುಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ಶಿರ ಮಾತ್ರ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೇಲಿದೆ ಎಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಮಾನವ ಶಿರವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹಾವಿನಂತೆ ಭ್ರಮೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೇವಲ ಬಾಳೆ ಹಣ್ಣಿನ ಆಧಾರದಿಂದ ನೇತು ಹಾಕಿರುವ ಕಲ್ಲು ಚಪ್ಪಡಿ



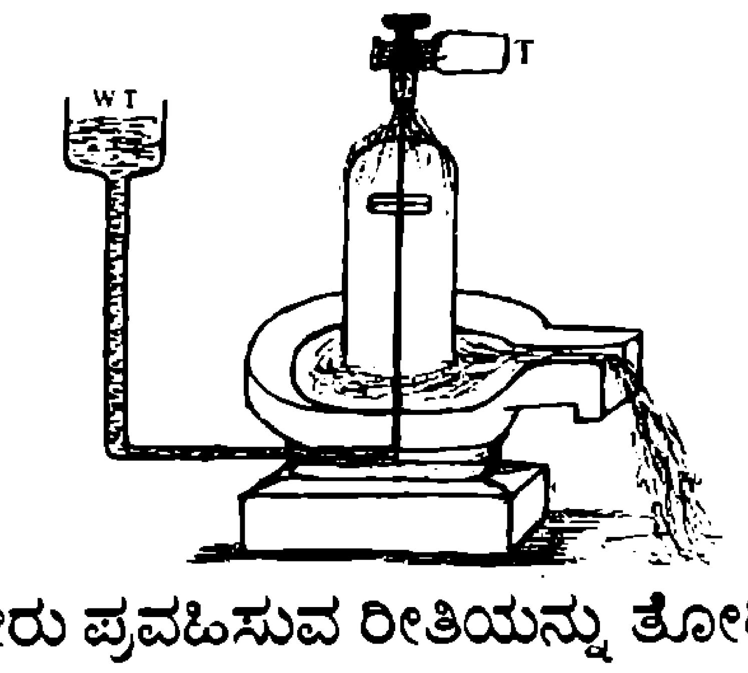
B — ಬಾಳೆ ಹಣ್ಣು R — ಕಲ್ಲು ಚಪ್ಪಡಿ

I— ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳು P — ಲೋಹದ ಕಡ್ಡಿ

ದಪ್ಪ ಬಾಳೆ ಹಣ್ಣಿನ ಒಳಗೆ ಲೋಹದ ಪಟ್ಟಿ ಇದ್ದು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು. ಅಥವಾ, ಬಾಳೆ ಹಣ್ಣೇ ಸ್ವತಃ ಲೋಹದಿಂದಾಗಿದ್ದು ಹೊರಗಡೆ (ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ) ಬಾಳೆಹಣ್ಣು ಸಹಜ ಎಂಬಂತೆ ರೂಪ ಕೊಟ್ಟಿರಬಹುದು.

ಶಿವಲಿಂಗದ ಮೇಲೆ ನಲ್ಲಿಯ (ನಲ್ಲಿಯ ತುದಿ ಮಾತ್ರದಿಂದ, ಹೊಸ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ) ನೀರು ಬೀಳುತ್ತಿರುವುದು

T — ನಲ್ಲಿಯ ತುದಿ H— ಶಿವಲಿಂಗದ ಮೇಲಿನ ರಂಧ್ರ, ನೀರು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ನಲ್ಲಿಯ ಒಳಕ್ಕೆ ಎಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಿ ನಂತರ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದು WT — ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕ್.



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರು ಪ್ರವಹಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಲಿಂಗದ ಒಳಗೆ ರಂಧ್ರವಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿರಬಹುದು. ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ವೇಗವಾಗಿ ಚಿಮ್ಮಿ ಸುತ್ತಲೂ ಹರಡಿ ನಲ್ಲಿಯ ಒಳಭಾಗದ ಗುಂಟ ಸತತವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರಬಹುದು. ಆಗ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮುವುದು ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಪಿರಮಿಡ್ ಪ್ರಯೋಗ

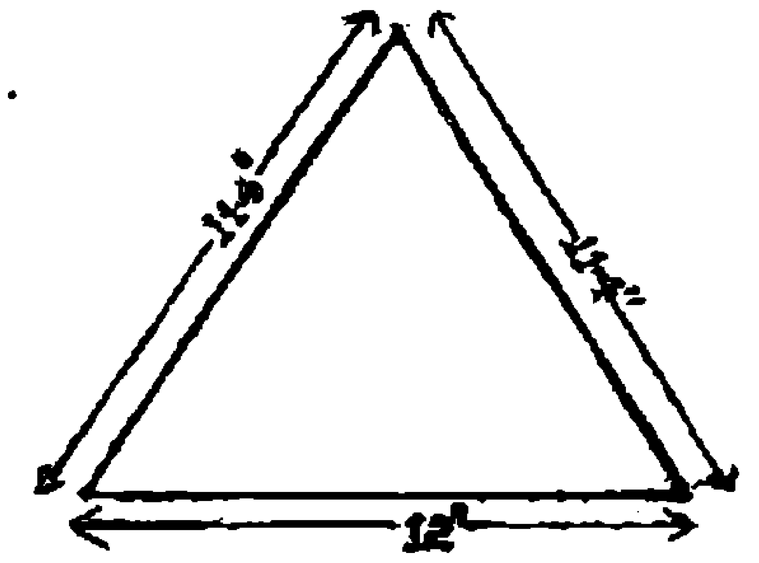
— ಎ.ವಿ.ಗೋವಿಂದರಾವ್

ಜಗತ್ತಿನ ಏಳು ಅದ್ಭುತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು – ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನ ಗ್ರೇಟ್ ಪಿರಮಿಡ್. ಪುರಾತತ್ವ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನ ಚಕ್ರವರ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನಾದ ಚಿಯೋಪ್ಸ್‌ನ ಸಮಾಧಿ ಅದು. 'ಪವಾಡ' ಸದೃಶ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಅದಕ್ಕಿದೆ ಎಂದು ನಂಬುವವರೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಹೀಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನೆಯಲ್ಲೇ ನೀನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಗಾತ್ರ ಅದರ ಒಳಗೆ ಪ್ರಯೋಗಾರ್ಥ ಇಡಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರದ ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿರಬೇಕು.

ಇಚ್ಛಿತ ಎತ್ತರ ಪಿರಮಿಡ್ ರಚಿಸಲು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಈ ಕೋಷ್ಟಕ ಗಮನಿಸು.

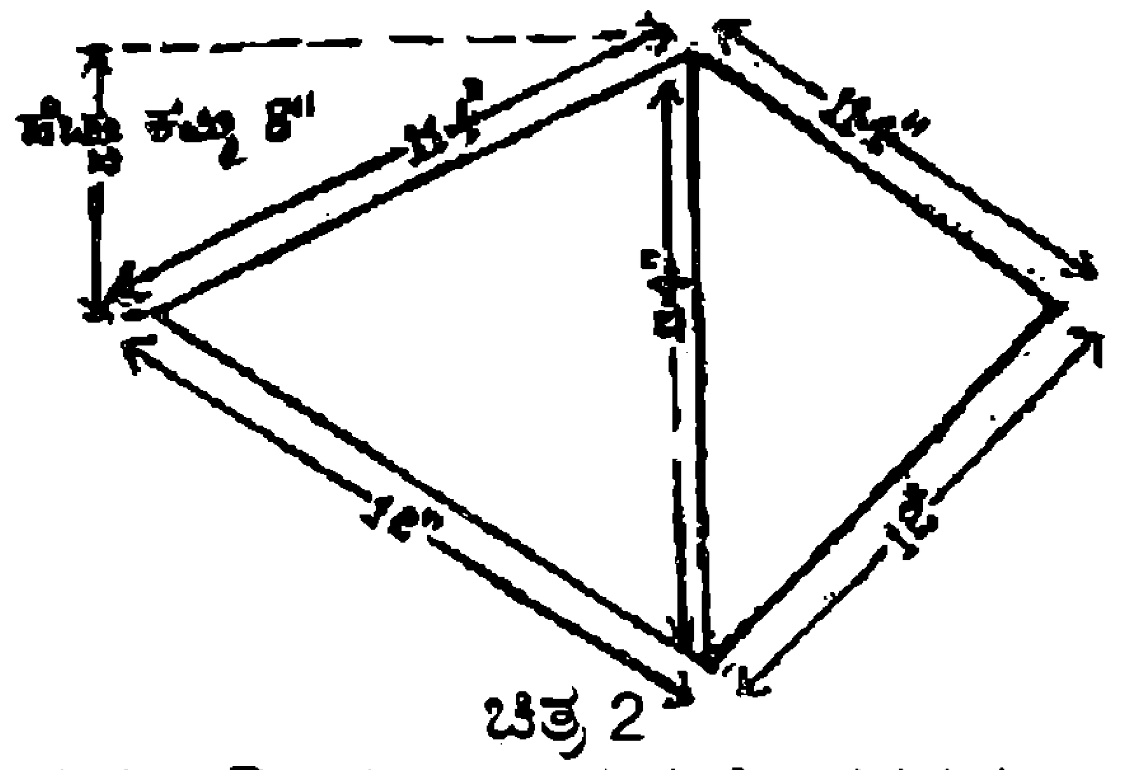
ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಅಂದಾಜು ಎತ್ತರ (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)	ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಪಾರ್ಶ್ವ ಮುಖಗಳ ಅಂಚುಗಳು (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)	ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ತಳದ ಅಂಚುಗಳು (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)
2	2.85	3
4	5.70	6
6	8.55	9

ಈಗ 8 ಅಂಗುಲ ಎತ್ತರದ ಗ್ರೇಟ್ ಪಿರಮಿಡ್ ನಮೂನೆಯನ್ನು ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲು ನೀನು ಮಾಡಬೇಕಾದ್ದು ಇಷ್ಟು – 12 ಅಂಗುಲ ಪಾದ, ಮತ್ತು 11.4 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದದ



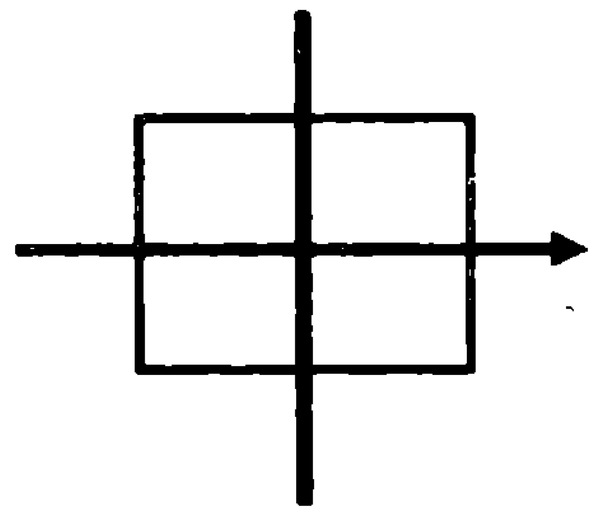
ಚಿತ್ರ 1

ಬಾಹುಗಳು ಉಳ್ಳ ನಾಲ್ಕು ಸಮದ್ವಿಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ರಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ರಚಿಸು (ಚಿತ್ರ 1). ಸೆಲೋಫೇನ್ ಟೇಪ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪಿರಮಿಡ್ ನಿರ್ಮಿಸು (ಚಿತ್ರ 2). ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ತಳಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಾಗದದ ಹಾಳೆ ತೆಗೆದುಕೊ. ಪಿರಮಿಡ್ ಅನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅದರ ತಳದ ಸೀಮಾರೇಖೆಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸು. ಇದು 12 ಅಂಗುಲ ಉದ್ದದ



ಚಿತ್ರ 2

ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಚೌಕಾಕೃತಿ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಪರಸ್ಪರ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳ ಮಧ್ಯಬಿಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಂತೆ ಸರಳ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆ. ಇವು ಚೌಕವನ್ನು ನಾಲ್ಕು



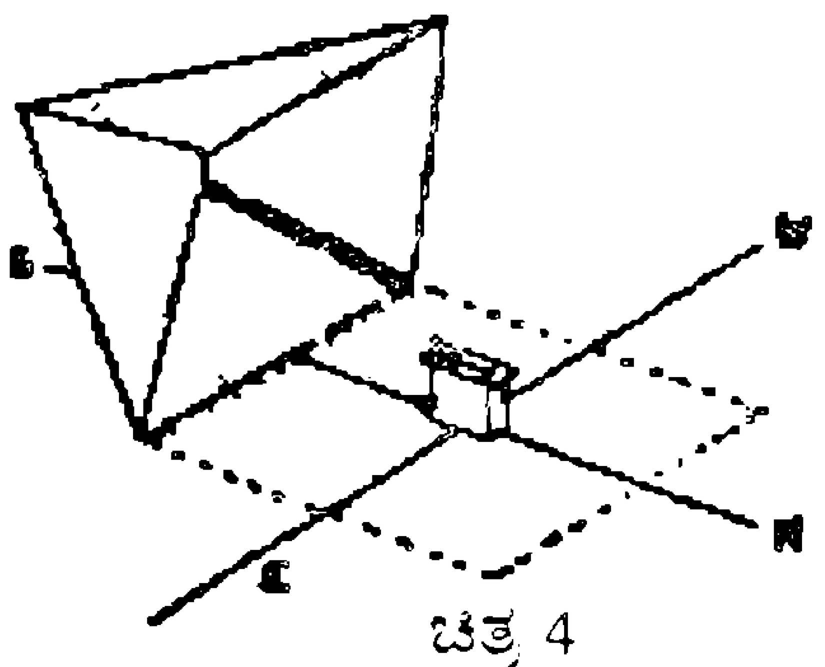
ಚಿತ್ರ 3

ಸಮಪಾಲುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೇಖೆಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಕತ್ತರಿಸುವ ಬಿಂದು ತಳದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಚೌಕದ ಎರಡು ವಿಭಾಜಕ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದನ್ನು ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣ ರೇಖೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸು (ಚಿತ್ರ 3). ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಎತ್ತರ (ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 8 ಅಂಗುಲದ) $\frac{1}{3}$ರಷ್ಟು ಎತ್ತರದ (ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 2.67 ಅಂಗುಲದ) ರಟ್ಟಿನ ಅಥವ ಮರದ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಒಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸು. ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗುವ ವಸ್ತುವಿನ ಭಾರವನ್ನು ಇದು ಭರಿಸಬೇಕು. ಈಗ ಯುಕ್ತ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿನ ಭೌಗೋಳಿಕ ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣ ರೇಖೆ ಗುಂಟ, ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ನೀನು ಗುರುತಿಸಿದ ಉತ್ತರ–ದಕ್ಷಿಣ ರೇಖೆ ಇರುವಂತೆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಲುಗಾಡದಂತೆ ಇಡು. ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಇಡು. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಪಿರಮಿಡ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆ ಆಯಿತು.

'ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆ, ಮಾಂಸದ ತುಂಡು, ಸತ್ತ ಚಿಕ್ಕ ಕೀಟ, ಸತ್ತ ಚಿಕ್ಕ ಮೀನು, ಕುರಿಯ ಮಿದುಳಿನ ಚೂರು ಇವೇ ಮೊದಲಾದವನ್ನು ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಒಳಗೆ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟರೆ,

ಅವು ತಮ್ಮಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಒಣಗುತ್ತವೆಯೇ ವಿನಾ ಕೊಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಲು ಕೆಲವು ದಿನಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಸುಮಾರು 6 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಜೇನು ಘನೀಭವಿಸುತ್ತದೆ' ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಗಳಿವೆ. ಇವು ನಿಜವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಮೊದಲೇ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ಯಾಂಡ್ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಟ್ಟು ಪಿರಮಿಡ್‌ನಿಂದ ಮುಚ್ಚು. ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ತಳದ ಅಂಚುಗಳು ಮೊದಲೇ ಎಳೆದಿದ್ದ ಸೀಮಾ ರೇಖೆ ಗುಂಟ ಇರಲಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಸಮೀಪದ ಅಥವಾ ಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ಸಮೀಪ ಪಿರಮಿಡ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಲ್ಲ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ನೀನೇ ತಾಳೆ ನೋಡು.

ಜೆಕೊಸ್ಲೊವೇಕಿಯಾದ ಪ್ರಾಗ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪೇಟೆಂಟ್ ಕಛೇರಿ, 1959ರಲ್ಲಿ ಕಾರೆಲ್ ಡ್ರಿಬಾಲ್ ಎಂಬಾತ ಉಪಜ್ಞಿಸಿದ 'ಶೇವಿಂಗ್ ಬ್ಲೇಡ್ ಅನ್ನು ಹರಿತವಾಗಿರಿಸುವ ಪಿರಮಿಡ್'ಗೆ ಸ್ವಾಮ್ಯ ಸನ್ನದು (ಸಂಖ್ಯೆ 91304) ನೀಡಿದೆ. ಶೇವ್ ಮಾಡಲು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದಿರದ ಉಕ್ಕಿನ (ಸ್ಟೇಯಿನ್‌ಲೆಸ್ ಸ್ಟೀಲ್ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಲ್ಲ) ಬ್ಲೇಡ್‌ನ ಅಲಗುಗಳು ಪೂರ್ವ, ಪಶ್ಚಿಮಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಮೊದಲೇ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಒಳಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಆರು ದಿನ ಕಾಲ ಇಟ್ಟು(ಚಿತ್ರ 4). ಬಳಿಕ ಪ್ರತೀ ದಿನ ಶೇವ್ ಮಾಡಿ



ಚಿತ್ರ 4

ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಒಳಗೆ ಇಡುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆಶ್ಚರಿಯಾಗುವಷ್ಟು ಬಾರಿ ಶೇವ್ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ನಿಜವೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಿ.

ಎಚ್ಚರಿಕೆ : ಪಿರಮಿಡ್‌ಗೆ ವಿಶೇಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದೆ ಎಂದು ಈ ಲೇಖಕ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಪ್ರಚಲಿತ ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು, ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಲಷ್ಟೇ ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಉದ್ದಳತೆಗಳು ಅಂಗುಲ ಇಂಚಿನಲ್ಲಿವೆ. ಸೆ. ಮೀ. ಗೆ ನೀವೇ ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಶಬ್ದ ಪ್ರಪಂಚ

— ಜೆ.ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣ ರಾವ್

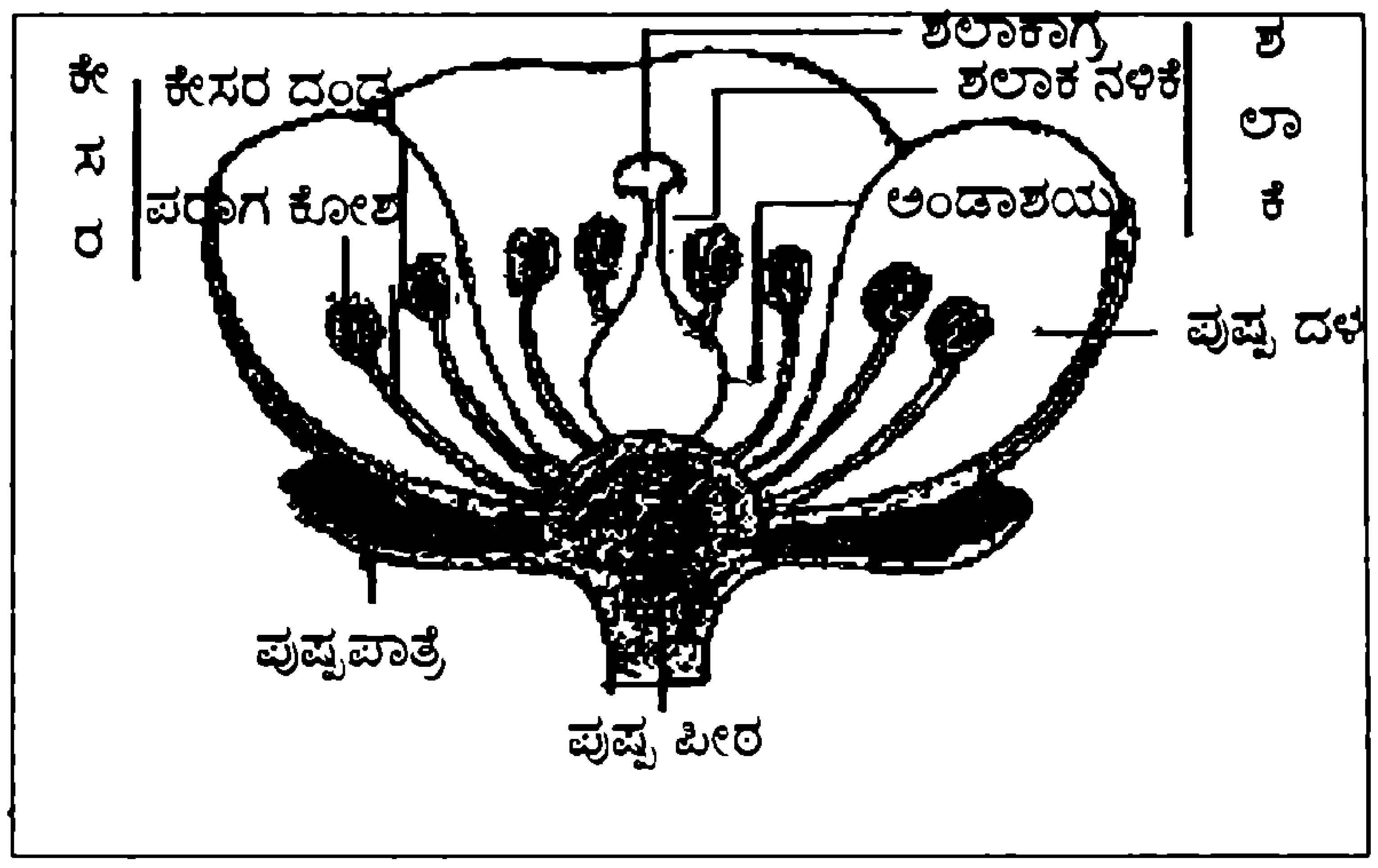
ಲ್ಯಾಟಿನಂ ಭಾಷೆಯ stella ಮತ್ತು ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ aster ಶಬ್ದಗಳಿಗೆ ತಾರೆ, ನಕ್ಷತ್ರ ಎಂಬ ಅರ್ಥವಿದೆ. ಈ ಪದಗಳಿಂದ ಜನಿಸಿರುವ astr ಮತ್ತು astro ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ಸ್ವಾರಸ್ಯವೆಂದರೆ, ಈ ಶಬ್ದಕಾಂಡಗಳನ್ನು ತಾರೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಆಕಾಶ ಎಂಬ ವಿಸ್ತೃತ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವುದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ತಾರೆ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ತಾರಾ ಎಂಬ ಪೂರ್ವ ಪ್ರತ್ಯಯವನ್ನು ಆಕಾಶ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಖ ಅಥವಾ ಖಗೋಳ ಎಂಬ ಪೂರ್ವಪ್ರತ್ಯಯವನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಮಾನ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

astral ಎಂದರೆ ತಾರೆಗಳ, ಅವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಂದರ್ಥ. astrocyte ಎಂಬುದು ತಾರೆಯಾಕಾರದ ಜೀವಕೋಶ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೆಲ ಬಗೆಯ ನರಕೋಶಗಳು. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯ kytos (ಟೊಳ್ಳು ಪಾತ್ರೆ) ಎಂಬುದರಿಂದ cyte ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಜೀವಕೋಶ ಎಂಬ ಅರ್ಥ ಬಂದಿದೆ. astrocyteಗೆ ತಾರಾಕೋಶ ಸಮಾನ ಶಬ್ದವಾಗಬಹುದು. ವಿಮಾನ ಚಾಲಕನು ಖಗೋಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ವಿಮಾನದ ಚಾವಣಿಗೆ ಅಳವಡಿಸುವ ಪಾರದರ್ಶಕ ಗುಮ್ಮಟವನ್ನು astro dome ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದನ್ನು ಖಗುಮ್ಮಟ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. navigate ಶಬ್ದರೂಪವನ್ನನುಕರಿಸಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿರುವ astrogate ಎಂಬ ಶಬ್ದದ ಅರ್ಥ — ಆಕಾಶಯಾನ ಮಾಡು ಎಂದು. ತಾರೆಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನವಲನಗಳು ಮನುಷ್ಯ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಬೀರುವುದೆನ್ನಲಾದ ಪ್ರಭಾವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಭವಿಷ್ಯ ಹೇಳುವ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು astrology ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮವರು ಬಹು ಹಿಂದಿನಿಂದ ಅದನ್ನು ಫಲಜ್ಯೋತಿಷ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. astronomy ಎಂಬುದಾದರೋ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನಿಜವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ. ಅದು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ. astronaut ಎಂದರೆ ಆಕಾಶಯಾನಿ. astronautics ಎಂಬುದು ಆಕಾಶಯಾನ ಶಾಸ್ತ್ರ. astrophysics ಎಂಬುದು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಖಭೌತವಿಜ್ಞಾನ.

ಸಸ್ಯದ ಆಭರಣ – ಹೂವು

— ಎಚ್. ಆರ್. ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ

ಹೂವು, ಸಸ್ಯ ಧರಿಸುವ ಆಭರಣ. ಚೆಲುವಿನ ಪ್ರತೀಕವಾದ ಅವುಗಳ ವರ್ಣವಿನ್ಯಾಸ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ. ಅವು ಬೀರುವ ಪರಿಮಳ ಮನಮೋಹಕ. ಹೂಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ ನಿಂತ ಮರವೊಂದರಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತರಾಗದವರು ಬಹು ವಿರಳ. ಅವು, ನಮ್ಮ ಪಾಲಿಗೆ ಮರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಧನವೂ ಹೌದು. ಹೀಗಾಗಿ ಹೂಗಳನ್ನು ನಾವು ಹತ್ತಿರದಿಂದ, ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಹೂವನ್ನಾದರೂ ನೀವು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



ಹೂವೊಂದರಲ್ಲಿ ನಾವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾದ ನಾಲ್ಕು ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಬುಡದಲ್ಲಿ ಹೂವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಭಾಗ'ಪುಷ್ಪ ಪಾತ್ರೆ'. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಸುರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪುಷ್ಪ ಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಗಿರುವ ಭಾಗವೇ 'ಪುಷ್ಪದಳ'. ಈ ಪುಷ್ಪದಳಗಳ ಬಣ್ಣವೇ ಹೂವಿನ ಬಣ್ಣ. ಹೂವಿನ ಸುಗಂಧಕ್ಕೂ ಈ ದಳಗಳೇ ಕಾರಣ. ಪುಷ್ಪದಳಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಒಳ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಕೇಸರ, ಇನ್ನೊಂದು ಶಲಾಕೆ. ಕೇಸರ ಹೂವಿನ ಪುರುಷಾಂಗವಾದರೆ, ಶಲಾಕೆ ಸ್ತ್ರೀ ಭಾಗ. ಕೇಸರ ಮತ್ತು ಶಲಾಕೆ ಎರಡೂ ಇರುವ ಪುಷ್ಪಗಳನ್ನು ದ್ವಿಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಏಕಲಿಂಗ ಪುಷ್ಪ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

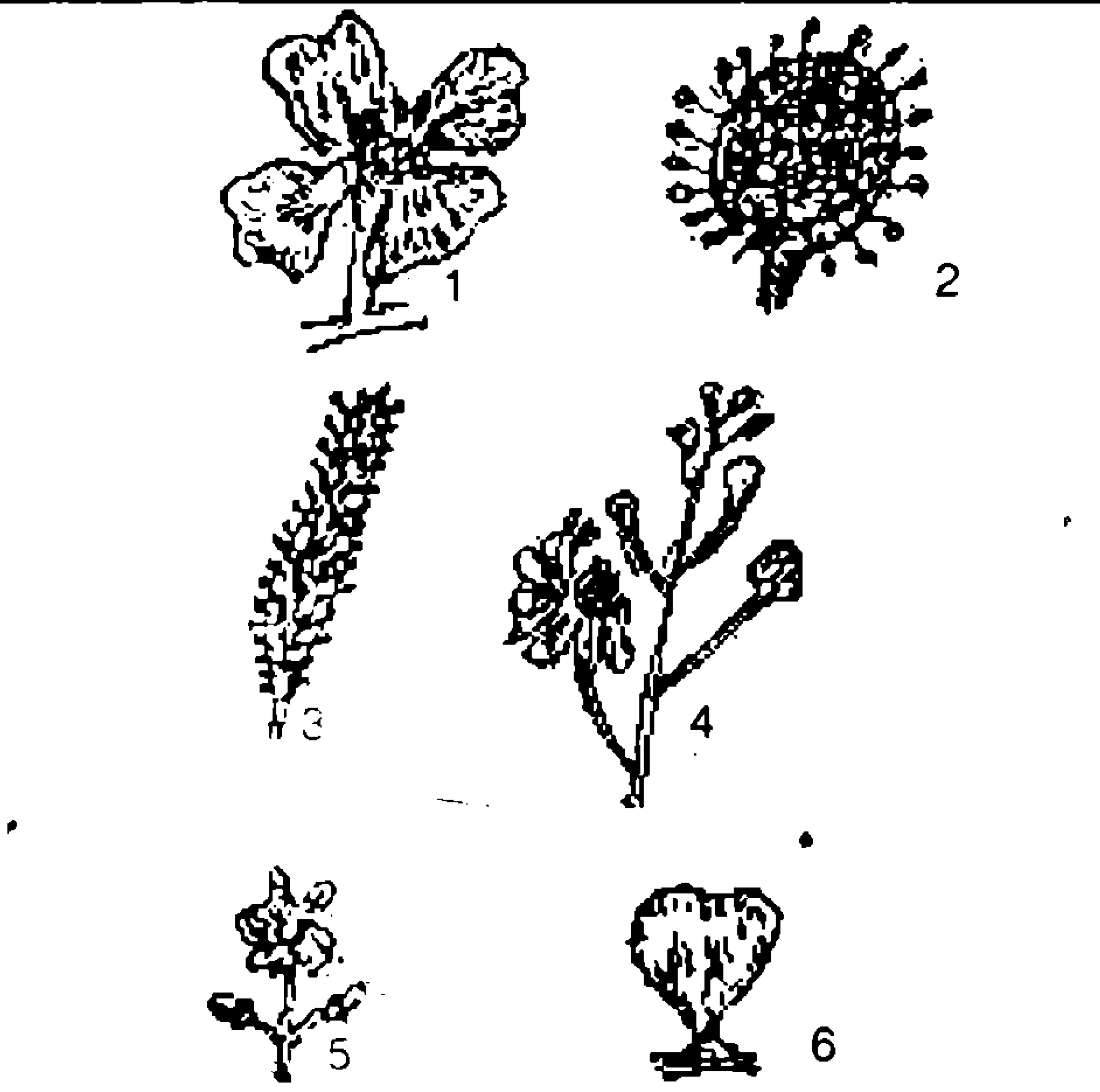
ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಮರವೊಂದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬೇಕಾದಾಗ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೂವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೂವಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಯೇ ಖಚಿತ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಅಂತಿಮ ಪರೀಕ್ಷೆ. ಪುಷ್ಪಪಾತ್ರೆ, ಪುಷ್ಪದಳಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಿವೆ, ಗಾತ್ರಗಳಿವೆ, ಜೋಡಣಾ ವೈವಿಧ್ಯಗಳಿವೆ. ಪರಾಗ ಕೋಶ, ಕೇಸರಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಸ್ತ್ರೀ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ವೈವಿಧ್ಯಗಳಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕಟ್ಟಕಡೆಗೆ ಮರವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಬಹು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ತಲೆ ಕೆಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನವಶ್ಯಕ. ಇದರ ಬದಲಿಗೆ ಹೂವಿನ ಬಣ್ಣ, ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಹೂ ಬಿಡುವ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಸಮಯ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಕಲೆಯನ್ನು ಕಲಿಯೋಣ.

ಮರದಲ್ಲಿರುವ ಹೂಗಳತ್ತ ಈಗ ಗಮನ ಹರಿಸೋಣ. ಕೆಲವು ಮರಗಳಲ್ಲಿ, ಹೂವು ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಟೊಂಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮರಗಳಲ್ಲಿ ಗೊಂಚಲುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಕೆಂಪು ಬೂರುಗ, ಹಳದಿ ಬೂರುಗ, ಸಂಪಿಗೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಗಳು ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಒಂಟಿ ಹೂವುಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂತಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೂಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಒತ್ತಾಗಿ ಸೇರಿ ಗೋಳಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಉಜ್ವಲ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ, ಸುವಾಸನೆ ಬೀರುವ ಗೋಲಿಯ ಗಾತ್ರದ ಜಾಲಿಯ ಹೂಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಹಿಪ್ಪು ನೇರಳೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಗಳು ತೆನೆಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋತು ಬಿದ್ದಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಕ್ಕಿನ ಬಾಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಹೂವು ಗೊಂಚಲುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು ನೀವೇ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಎರಡು ಹೂಗೊಂಚಲುಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಕಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಮಲ್ಲಿಗೆ. ಕಕ್ಕೆ – ರಸ್ತೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ, ಕೆಲವು ಬಾರಿ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಲುಮರವಾಗಿ ಬೆಳೆಸುವ ಮರ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಎತ್ತರದ ಈ ಮರದಲ್ಲಿ ಏಪ್ರಿಲ್–ಮೇ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳೆಲ್ಲ ಉದುರಿರುವಾಗ ಚಿನ್ನದ ಬಣ್ಣದ, ಲೋಲಾಕಿನಂತೆ ಕಾಣುವ ಹೂಗಳು ಜೊಂಪೆ ಜೊಂಪೆಯಾಗಿ ನೇತಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಗೊಂಚಲಿನಲ್ಲಿ ತುದಿಯ ಭಾಗ ಮೊಗ್ಗಾಗಿಯೇ ಇದ್ದು, ಮೊಗ್ಗಿನಿಂದ ಹಿಂದೆ ಸರಿದಂತೆ ಹೂವು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಬಿರಿದಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಜೋಡಣೆಗೆ 'ಮಧ್ಯಾರಂಭಿ ಪುಷ್ಪ ಮಂಜರಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಲ್ಲಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ಜೋಡಣೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧ. ಇದರಲ್ಲಿ ತುದಿಯಲ್ಲಿನ ಮೊಗ್ಗು ಮೊದಲು ಬಿರಿದು ಹೂವಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಉಳಿದವು. ಈ ಎರಡು ಸರಳ ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು.

ನಿಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಹತ್ತಾರು ಮರಗಿಡಗಳ ಹೂಗಳನ್ನು ನೀವು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೀ ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ವೈವಿಧ್ಯ ನಿಮಗೆ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ವೃತ್ತ, ಚಕ್ರ, ಗಂಟೆ, ಲಾಳಿಕೆ, ಕೊಳವೆ, ದೋಣಿ, ಚಿಟ್ಟೆ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಹೂವುಗಳಿಂದಲೂ ಮರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಮರದ ಹೂವಿಗೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣವಿದೆ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಬಣ್ಣದ ಗಾಢತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಮಗೆ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೇ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟಾದರೂ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಕೇವಲ ಹೂವಿನ ಬಣ್ಣದಿಂದಲೇ ಮರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗುಲ್‌ಮೊಹರ್ ಬಣ್ಣ ಕೇಸರಿ ಕಿತ್ತಳೆಯಾದರೆ, ನಿಜಕರಾಂಡದ್ದು ಊದಾ ನೀಲಿ. 'ಹಾಲು ಸಂಪಿಗೆ' ಹೂವಿನ ಬಣ್ಣ ಬಿಳಿಯಾದರೆ ಸಂಪಿಗೆ ನಸು ಹಳದಿ. ಕಕ್ಕೆಯ ಹೂವು ಚಿನ್ನದ ಹಳದಿಯಾದರೆ ಮುತ್ತುಗದ ಹೂವು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಕಿತ್ತಾಳೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಬಣ್ಣದ ಹೂ ಬಿಟ್ಟರೆ ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಳದಿ ಬೂರುಗ ಎರಡರ ಬಣ್ಣವೂ ಹಳದಿಯೇ? ಇಂತಹ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೂವಿನ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಜೋಡಣೆಯ ರೀತಿಗಳು ನಮ್ಮ ನೆರವಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಹೂ ಬಿಡುವ ಕಾಲವನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಹಳದಿ ಬೂರುಗ ಮಾರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಹೂ ಬಿಟ್ಟರೆ ಕಕ್ಕೆ ಏಪ್ರಿಲ್—ಮೇ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಹೂ ಬಿಡುತ್ತವೆ.



ಸಸ್ಯದ ಆಭರಣ — ಹೂವು

ಜನವರಿಯಿಂದ ಓಡಿದು ಡಿಸೆಂಬರ್ ವರೆಗೂ ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಮರದಲ್ಲಿ ನಾವು ಹೂಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾದರೂ ಫೆಬ್ರವರಿಯಿಂದ ಜೂನ್ ವರೆಗೆ ಸುಗ್ಗಿಯ ಕಾಲ. ಚಳಿಗಾಲ ಮುಗಿದು ಬಿಸಿಲೇರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಹೂವುಗಳ ವರ್ಣಮಯ ಮೆರವಣಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿ ಮರಗಿಡಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಹೊರಟಿರುವ ನಮಗೆ ಬಹು ಪ್ರಶಸ್ತ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಗಿಡಗಳನ್ನೂ ನೀವು ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಹೂವಿನ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಬಣ್ಣ, ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಹೂ ಬಿಟ್ಟ ದಿನಾಂಕ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪುಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕವೊಂದರಲ್ಲಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹೂಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದೆಷ್ಟು ಜೀವಿಗಳು ಮರಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ನಿಮ್ಮ ಊರಿಗೆ ಸಮೀಪವಾಗಿ, ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಲಾಲ್‌ಬಾಗಿನಂತಹ ಉದ್ಯಾನವನವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಭೇಟಿಕೊಡಬೇಕು. ಲಾಲ್‌ಬಾಗಿನಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಹೆಸರಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮರಗಳ ಪರಿಚಯ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೈಸೂರಿನ ಮೃಗಾಲಯದ ಆವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಮರಗಳ ಮೇಲೂ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯ ಹಿರಿಯರಿಗೆ ಹಲವಾರು ಗಿಡಗಳ ಪರಿಚಯವಿರುತ್ತದೆ. ಅವರ ನೆರವನ್ನೂ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಇವುಗಳೆಲ್ಲದರೊಡನೆ ನಾವು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಯಲಿರುವ ಮರಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದಲೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಹೂವಿನಿಂದ ಕಾಯಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಕಾಯಿಗಳಿಂದ ಕೂಡ ನಾವು ಮರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಮಾವಿನಕಾಯಿ, ಹುಣಸೇಕಾಯಿ, ಬೇಲ, ನೇರಳೆ, ಸೀಬೆ, ಹಲಸು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುತ್ತೀರಲ್ಲವೇ? ಇದೇ ರೀತಿ ಒಂದೆರಡು ಬಾರಿ ಗಮನವಿಟ್ಟು ಕಾಯಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೂ ಗುಲ್‌ಮೊಹರ್(ಕತ್ತಿಕಾಯಿ), ಮಳೆಮರ, ಕಕ್ಕೆ, ಬೂರುಗ, ಬಿಲ್ವಪತ್ರೆ, ನಾಗಲಿಂಗ, ಜಾಲಿ, ಮುತ್ತುಗ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು.

ಒಂದೇ ಮರಕ್ಕೆ ಹತ್ತಾರು ಹೆಸರುಗಳಿರುವುದು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶದ 'ಸೀಬೆ', ಮಲೆನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಪೇರಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಭಾಗದಲ್ಲಿ 'ಚೇಪೆ'ಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಗಡಿದಾಟಿದರೆ ಪೇಲ, ಕೊಯ್ಯ, ಜಾಮಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಹೆಸರುಗಳು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಗೊಂದಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯಕ್ಕೂ 'ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು'ನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವ ಮೂಲೆಗೆ ಹೋದರೂ ಇದು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸೀಬೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರು 'ಸ್ಸಿಡಿಯಂ ಗ್ರೆಜಾವ' ಸಸ್ಯ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ 3,50,000 ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಂಶ, ವರ್ಗ, ಗಣ, ಬಳಗ, ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಸ್ಯಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಇದು ಅವಶ್ಯಕ. ಆದರೆ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ನಮಗೆ ಇದರ ಗೊಡವೆ ಬೇಡ. ನಾವು ಹೊರಟಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾಗಲಲ್ಲ; 'ವೆಳತ್ತಪಿಳ್ಳೆ'ಗಳಾಗಲು. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ನೀವು ಮರೆತಿಲ್ಲ ತಾನೆ?

ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ವಲಸೆ

— ಬಿ.ರೇವತಿ ನಂದನ್

ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೂ ಇದರಿಂದ ಅನುಕೂಲವಿದೆ. ಆಮೆ. ಸಾಲ್ಮನ್. ಸೀಲ್. ಈಲ್. ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮತ್ತು ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಹೀಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ "ಉಬಾರು ಮೀನು"ಗಳ ವಲಸೆ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಪುತ್ತೂರು ತಾಲೂಕಿನ ಉಪ್ಪಿನಂಗಡಿ ಎಂಬ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ತುಳು ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'ಉಬಾರು' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಲ್ಲಿ ನೇತ್ರಾವತಿ ಮತ್ತು ಕುಮಾರಧಾರಾ ಹೊಳೆಗಳ ಸಂಗಮವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮೀನುಗಳು ಹತ್ತಿ ಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿದವರು ಈ ಹೆಸರನ್ನು ಇಟ್ಟಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ಮೀನುಗಳು ನದಿಗಳಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು 10 – 12 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರ ಕ್ರಮಿಸಿ ಬರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಮಳೆಗಾಲ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ನೀರು ಹೊಳೆಯನ್ನು ತಲುಪುವುದಿಲ್ಲ. ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಬಂದಾಗ ಮಣ್ಣು ಮಿಶ್ರಿತ ನೀರು ತೋಡು (ಕಿರು ತೊರೆ)ಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಹರಿದು ನದಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದಾಗ ನದಿಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಜಾತಿಯ ಮೀನುಗಳು ತೋಡುಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿ ಬರುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ವಲಸೆ ಬರುವ ಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ 'ಕಲ್ಲು ಮುಳ್ಳ' (ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಹೆಸರು) ಎಂಬ ಮೀನುಗಳು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸುಮಾರು 15 ಸೆ.ಮೀ. ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು ದೇಹ ದುಂಡಗಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೊಟ್ಟೆಯ ಭಾಗ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದೆ. ಝರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳ ಮೇಲೆ ಹತ್ತಿ ಹೋಗಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿ ರೆಕ್ಕೆಗಳಿವೆ. ಇವು ಹಾವಸೆಯನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ.

ಈ ಮೀನು ತೋಡುಗಳಿಂದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಣಿವೆಗಳಿಗೆ ಬಂದು ಕಜ (ನೀರಿನ ಒರತೆಯಿದ್ದು ಕೆಸರು ಹುಲ್ಲು ಇರುವ ಜಾಗ)ಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಜಾಗಕ್ಕೆ ಈ ಮೀನುಗಳು ಸಂಜೆಯ ಸಮಯಕ್ಕೆ ತಲುಪಿದರೆ ರಾತ್ರಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಟ್ಟು ಬೆಳಗಿನ ಸಮಯಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮಳೆಗಾಲದ ಮೊದಲಿಗೆ ಧಾರಾಳ ಮಳೆ ಬರುವಾಗ ಮೀನುಗಳು ನೀರ ಹರಿವಿಗೆ ಎದುರಾಗಿ ಹತ್ತಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಅಂತಹ ಮಳೆ ಬಂದು ತೋಡುಗಳು ತುಂಬಿ ಹರಿದರೂ ಅವು ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಿಂದ ಮಳೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಪ್ಟಂಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಒಂದೊಂದು ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಅಷ್ಟೇ. ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಹೊರಬಂದಿರುವ ಮೀನುಗಳು ಆಗ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸೆ.ಮೀ. ಬೆಳೆದಿರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಈ ಮರಿಗಳು ನೀರಿನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ವರ್ಷ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುವ ಕೊಕ್ಕರೆಗಳೂ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕೆರೆ. ಕೊಳ. ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂಟಿಕಾಲಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವ ಈ ಪಕ್ಷಿಯನ್ನು ಬೆಳ್ಳಕ್ಕಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಜೊ ಕಂದು ಮಿಶ್ರಿತ ಬಿ ಬಣ್ಣದ ಕೊಕ್ಕರೆಗಳೂ ಇವೆ. ಮೀನು. ಏಡಿ. ಕಪ್ಪೆ. ಹುಳ ಹುಪ್ಪಟ — ಇವುಗಳ ಆಹಾರ. ಎಲೆಯ ಚಿಗುರು ಹಾಗೂ ಬೇರುಗಳನ್ನೂ ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಗದ್ದೆ ಉಳುವ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮೀನು ಮತ್ತು ಕಪ್ಪೆಗಳು ಸ್ಥಾನಾಂತರಗೊಂಡು ಅಥವಾ ಗಾಯವಾಗಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಆಗಲೇ ಇವು ಬಂದು ಬೀಡುಬಿಡುವುದು. ಬಿತ್ತಿದ ಗದ್ದೆ ಪೈರಾಗುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಗೂಡೂ ಕಟ್ಟಿ ಮರಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಮರಿಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಟುಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಗಳು ಕೊಯಿಲಿಗೆ ತಯಾರಾದಾಗ ಗೀಜಗ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮಾರ್ಚ್ — ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ತಾಳಿ ತೆಂಗಿನ ಮರಗಳಲ್ಲಿ ಗೂಡುಕಟ್ಟಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಟ್ಟು ಅನಂತರ ಮರಿಗಳ ಜೊತೆ ಬೇರೆ ಕಡೆ ಹೊರಟು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಟಿಟ್ಟಿಭಗಳು ಅಕ್ಟೋಬರ್ ನವಂಬರ್ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆರೆಕುಂಟೆಗಳ ಹತ್ತಿರ ಬರುತ್ತವೆ. ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕಪ್ಪೆ ಮೀನುಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೂಡ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಟ್ಟು ಅನಂತರ ಮರಿಗಳೊಡನೆ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡದ ಹಳ್ಳಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಅನೇಕ ಪಕ್ಷಿ — ಮೀನುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

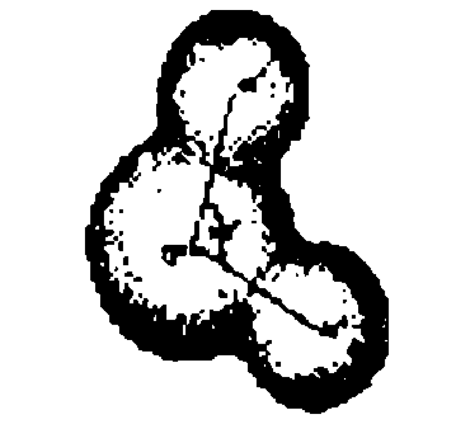
ಉಷ್ಣದಿಂದ ಕುಗ್ಗುವುದು

– ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣ ರಾವ್

ಚಳಿಗಾಲದ ತಂಡಿಗೆ ಗಟ್ಟಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೊಬ್ಬರಿ ಎಣ್ಣೆ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, ಕರಗುವುದಷ್ಟೆ? ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊಬ್ಬರಿ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಗೆ ಭಾಗಶಃ ಕರಗಿರುವಾಗ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವುದೇನೆಂದು ಎಂದಾದರೂ ಗಮನಿಸಿರುವಿರಾ? ದ್ರವಿಸಿರುವ ಎಣ್ಣೆ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಎಣ್ಣೆ ತಳದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಸಹಜವಾದುದೇ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ವಸ್ತುಗಳು ವ್ಯಾಕೋಚಿಸುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ ಹಿಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಶಾಖದಿಂದ ಕರಗಿ ದ್ರವವಾಗಿರುವ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಗೆ ಹಿಗ್ಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಘನ ಎಣ್ಣೆಗಿಂತ ಹಗುರವಾಗಿ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಉಳಿದಿರುವ ಎಣ್ಣೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಸಾಂದ್ರವಾದುದರಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಮುಳುಗಿರುತ್ತದೆ. ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ಕಲಾಯಿ ಮಾಡುವವರು ಕರಗಿಸುವ ತವರನ್ನು ನೋಡಿ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ನೋಡಿ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲ ನೀವು ನೋಡುವುದು ಇದನ್ನೇ ಯಾವುದಾದರೂ ವಸ್ತು ಭಾಗಶಃ ಕರಗಿರುವಾಗ ಇನ್ನೂ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು, ದ್ರವಿಸಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ತಳದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳು ದ್ರವಿಸಿದಾಗ ವ್ಯಾಕೋಚನಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದೇ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಪವಾದವಿದೆ. ನಾವು ನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ನೀರು. ನೀವು ಜಾಗರೂಕ ವೀಕ್ಷಕರೇ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಈ ವಿಷಯ ನಿಮ್ಮ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಾಗಲೀ ಬೇಕಾದ ಪಾನೀಯವಾಗಲಿ ತುಂಬ ತಣ್ಣಗಿರಬೇಕೆನಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದುಂಟು. ಆಗ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತುಂಡುಗಳು ತೇಲುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರುವಿರಲ್ಲವೇ? ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ನೀರಿಗಿಂತ ಹಗುರ ; ಅಂದರೆ, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗೆ ಶಾಖ ಒದಗಿಸಿ ಅದನ್ನು ಕರಗಿಸಿದರೆ ಅದು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಹಿಗ್ಗುವುದಿಲ್ಲ, ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ನೀರು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಿಂತ ಸಾಂದ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಣಾಮ ವ್ಯಾಕೋಚನವಲ್ಲ; ಸಂಕೋಚನ. ಈ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುವ ಈ ಕೌತುಕಕ್ಕೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ ಏನಾದರೂ ಇದೆಯೇ? ಇದೆ.

ನೀರಿನ ಅಣು ಸೂತ್ರ H_2O ಅಂದರೆ, ಅದರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಎರಡು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಎರಡು ಕಡೆಯೂ ಒಂದೊಂದು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣು ಬಂಧಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ – ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿರದೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗೆ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡು ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಗಳ ಮಧ್ಯೆ 105 ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಕೋನ (ಚಿತ್ರ 1) ಇರುವುದೇ ನೀರಿನ ವಿಚಿತ್ರ ವರ್ತನೆಗೆ ಕಾರಣ. ಮೂರು ಪರಮಾಣುಗಳೂ ಒಂದೇ ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಆ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿನ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಸಮ್ಮಿತವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಿದ್ದುವು; ಇಡೀ ಅಣು ತಟಸ್ಥವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ವಾಸ್ತವ ಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗಿಲ್ಲ. HOH ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯವಾಗಿದ್ದು O ಎಂಬಲ್ಲಿ 105 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನವಿರುವುದರಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಋಣ

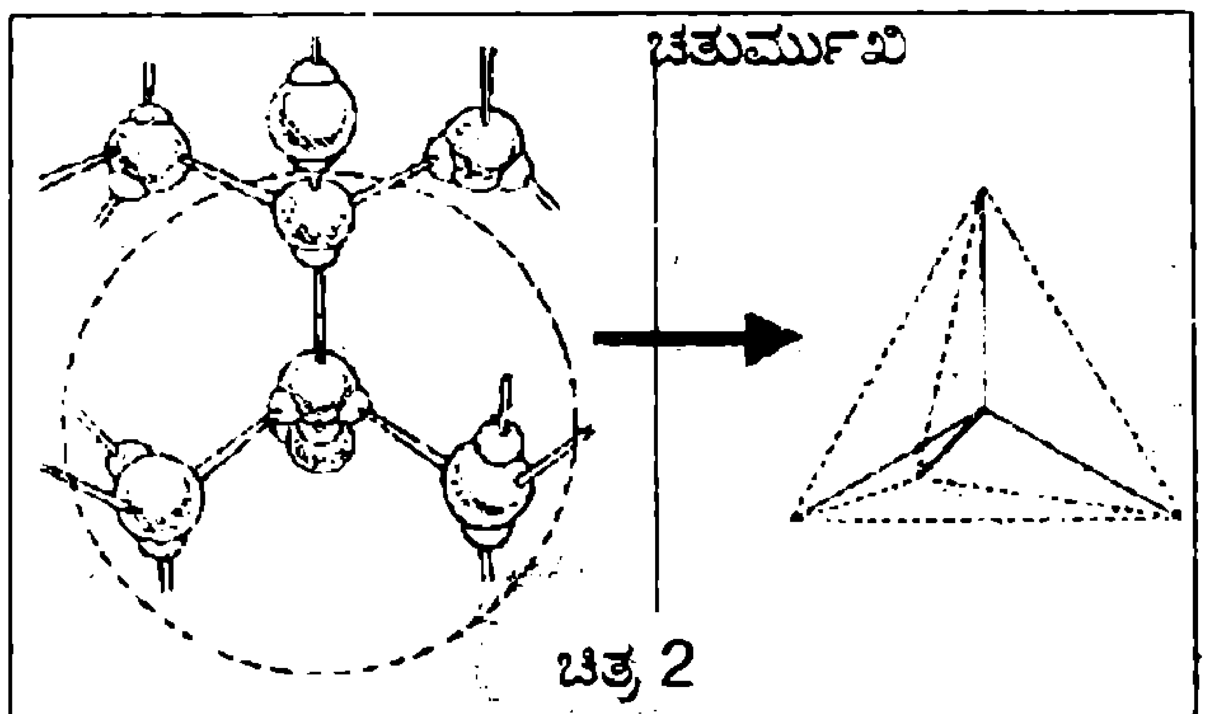

ಚಿತ್ರ 1

ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಹೆಚ್ಚಳವೂ ಎರಡು H ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ಹೆಚ್ಚಳವೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುವೂ ನೆರೆಹೊರೆಯ ಅಣುಗಳ H ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರಿನ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಇನ್ನೊಂದರ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಾಗುವ ಬಂಧಕ್ಕೆ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಸುಮಾರು 15 – 20 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ನೀರನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಂಧಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ. ಅಣುಗಳ ಹರಿದಾಟ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಿರುಸಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇನೋ ಎಂಬಂತೆ ಅಣುಗಳು ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಹರಿದಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ತಾಪ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಣುಗಳ ಚಲನೆ ಮಂದವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ; ಅಣುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಣೆ ಮೇಲುಗೈ ಪಡೆಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ತಾಪ 4 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ತಲುಪಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯ ತೊಡಗಿದಾಗ ಅಣುಗಳ ಸುಗಮ ಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಣುವಿನ

ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಇನ್ನೊಂದು ಅಣುವಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗೆ ತಗಲಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಆ ಅಣುವಿನ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ಗಳು ಬೇರೆ ಅಣುಗಳ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳಿಗೆ ತಗಲಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹಾಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಂಧಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಹಾಗೇ ಉಳಿಯುವುದು — ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಏರ್ಪಾಟಿನಿಂದ ಅಣುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಅಡಕವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಅಣುಗಳು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿ ರಚನೆಗಾಗಿ ದೂರ ದೂರ ಸರಿಯುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ತಾಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಬೇರೊಂದು ನಿದರ್ಶನ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನ ತಾಪ 4ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. 4 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಅಣುಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಜೋಡಣೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದೃಢವಾಗುವುದರಿಂದ ನೀರು ಒಗ್ಗುವುದು ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. 0 ಡಿಗ್ರಿ ತಲಪುವ ವೇಳೆಗೆ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಜೋಡಣೆ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ನೀರು ಘನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನೀರಿನ ಅಣುವೂ ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳಿಗೆ ತಗಲಿಕೊಂಡು. ಜೋಡಣೆ ಚತುರ್ಮುಖಿಯ ರೂಪ ತಳೆಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2)



ಚಿತ್ರ 2

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಏಕೆ ಕಡಿಮೆ, ಏಕೆ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು.

ಈ ಮಾತು ಹಾಗಿರಲಿ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಈ ಕೌತುಕದ ವಿದ್ಯಮಾನ ಇಲ್ಲದೆ ಹೋಗಿದ್ದರೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬಹುಶಃ ಜೀವ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇರಲಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ಅದೂ ಕೌತುಕದ ವಿಷಯ ಅನ್ನಿಸುವುದಲ್ಲವೆ? ಶೀತವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ತಾಪ 0 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗಿಂದ ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಯುವ ಸಮಶೀತೋಷ್ಣ ವಲಯಗಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ವಾತಾವರಣದ ತಾಪ ಇಳಿದಾಗ ನೀರು ಘನೀಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಉಂಟಾದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಮಂಜು ಗಡ್ಡೆ ಉತ್ತಮ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಕೆಳಗಿನ ನೀರು ನೀರಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ; ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಮಂಜು ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತಿತ್ತು? ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಘನೀಭವಿಸಿದ ನೀರು ತಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಕುಳಿತು ಅಲ್ಲಿಯ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು. ಅದೂ ಘನೀಭವಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿದು ಒಂದೇ ಒಂದು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಸಮುದ್ರದ ಎಲ್ಲ ನೀರೂ ಘನಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತಿತ್ತು. ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೇಳೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಕರಗಿದರೂ ನೀರು ಉತ್ತಮ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಲ್ಲದುದರಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದು ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೀರು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು. ಆದುದರಿಂದ ಜೀವ ಉದ್ಭವಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಪರಿಸರವೇ ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತಿತ್ತು!

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದಿಂದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ನಿರ್ಮಲೀಕರಣ

ಜಿ.ಎಸ್ — 15 ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಒಂದು ರೂಪದಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿ ಇದೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಯುರೇನಿಯಮಿನಲ್ಲೂ ನಡೆಸಬಲ್ಲುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ವಿಲೀನವಾಗಬಲ್ಲ ವಿಕಿರಣಪಟು ಲೋಹವನ್ನು ಅದು ತ್ಯಾಜ್ಯ ನೀರಿನಿಂದ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ಪ್ರಭೇದದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ದಂತ ಕ್ಷಯ

ಹಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 300 ಜಾತಿಗಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ವಾಸಿಸಬಲ್ಲುವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಕ್ಕರೆ ಒದಗಿದಾಗಲೆಲ್ಲ ದಂತಕ್ಷಯವಾಗುವುದು. ಆದರೆ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶ ಅಧಿಕವಾದಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಜಾತಿಗಳು ಉಳಿಯಲಾರವು. ಹಾಗೆಂದು ಕೆಲವು ಜಾತಿಗಳ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಲ್ಯಾಕ್ಟಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಉಚ್ಚ ಸಕ್ಕರೆ ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಸಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹಲ್ಲಿನ ಮುಖ್ಯ ಘಟಕವಾದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಫೋಸ್ಫೇಟ್, ಆಮ್ಲ ಕೊರೆತಕ್ಕೆ ಪಕ್ಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊಲ್ಲು ರಸದಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳು ಹಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಬಲ್ಲವು.

ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಸರಣಿ

– ಎನ್. ಎಸ್. ಶ್ರೀಗಿರಿನಾಥ್

ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅನಂತ. ಅಂದರೆ, ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು ಎಂದು ಎಣಿಸುತ್ತಾ ನಡೆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕೊನೆಇಲ್ಲ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅವಿಭಾಜ್ಯ; ಇನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಭಾಜ್ಯ. 24 ವಿಭಾಜ್ಯ. ಅದು 3 ರಿಂದ ಮತ್ತು 4 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ 77 ವಿಭಾಜ್ಯ; 7 ರಿಂದ ಮತ್ತು 11 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. 17, 19 ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು. ಅವು 1 ರಿಂದ ಮತ್ತು ತಮ್ಮಿಂದ ವಿನಾ ಬೇರೆ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದಲೂ ಭಾಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಅನಂತ ಎಂದು ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಗೊತ್ತಾಗಿತ್ತು.

ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದ ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಣಿತವಿದ, ಫರ್ಮಾ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ. ಅದು $(2^{2^n} + 1)$ ಎಂಬುದು. n = 0 ಆದಾಗ ಈ ಸೂತ್ರ ನೀಡುವ ಸಂಖ್ಯೆ 2. n = 1 ಆದಾಗ ದೊರಕುವ ಸಂಖ್ಯೆ 5. n = 2 ಆದಾಗ 17 ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ನಿಜ. ಹೀಗೆಯೇ nಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಈ ಸೂತ್ರ ಕೈಕೊಡುತ್ತದೆ. n = 3 ಆದಾಗ ದೊರೆಯುವ 65 ವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲವೆ? ಆದುದರಿಂದ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನಂಬುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬಹುವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸಿರುವ ಫರ್ಮಾ ನಲವತ್ತು ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲ ಸೂತ್ರ ಒಂದನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾನೆ.

ಆತ ನೀಡಿರುವ 41 + n (n – 1) ಎಂಬ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. n = 1 ಆದಾಗ ಈ ಸೂತ್ರದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆ 41 + 0 = 41. n = 2 ಆದಾಗ 41 + 2 = 43 ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. n = 3 ಆದಾಗ 41 + 6 =47 ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳೇ. ಮುಂದೆ ನಡೆಯುತ್ತ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ 20 ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ ಸೂತ್ರ ನೀಡುವ ಸಂಖ್ಯೆ 41 + 20 (20 – 1) = 41 + 380 = 421. ಇದೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿದು n = 40 ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆಗ ಸೂತ್ರ ನೀಡುವ ಸಂಖ್ಯೆ 41 + 40 (40 – 1) = 41 + 1560 = 1640 = 1681. ಇದು ವಿಭಾಜ್ಯ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ 41^2 ಅಥವಾ $41 \times 41 = 1681$.

ಇದೇ ರೀತಿ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳ ಸರಣಿ ದೊರೆಯುವ ಬೇರೆ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಇವೆಯೇ? ಇವೆ. 2 + n (n – 1), 11 + n(n– 1) ಮತ್ತು 17 + n (n – 1) ಅದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಈ ಮೂರು ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಹಿಂದೆ ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ 41 + n (n – 1) ಎಂಬ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಮೊದಲ ಭಾಗ ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ. ಅದಕ್ಕೆ n (n – 1) ಅನ್ನು ಕೂಡಲಾಗಿದೆ. n = 1, 2, 3. ಇತ್ಯಾದಿ ಬೆಲೆಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ? 41 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ 40 ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ದೊರೆತುವು. ಅಂದರೆ ಪ್ರಾರಂಭದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ x ಆದರೆ (x – 1) ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ದೊರೆತುವು. ಅಂತೆಯೇ 2 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ 2 – 1 = 1. 11 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ 11 – 1 = 10, 17 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ 17 – 1 = 16 ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ದೊರೆಯುವುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 2 + n (n – 1) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

n = 1 ಆದರೆ 2 + n (n – 1) = 2 + 0 = 2

n = 2 ಆದರೆ 2 + 2(2 – 1) = 2 + 2 = 4 ಇದು ವಿಭಾಜ್ಯ.

ಈಗ 11 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

n = 1 ಆದರೆ, 11 + n (n – 1) = 11 + 0 = 11

n = 2 ಆದರೆ, 11 + 2 (2 – 1) = 11 + 2 = 13

n = 3 ಆದರೆ, 11 + 3 (3 – 1) = 11 + 6 = 17

ಇತ್ಯಾದಿ

n = 10 ಆದರೆ, 11 + 19 (10 1) = 11 +90 = 101

n = 11 ಆದರೆ 11 + 11 (11 – 1) = 11 + 110 = 121 ಇದು ವಿಭಾಜ್ಯ.

ಇದೇ ರೀತಿ 17 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿಯೂ 16 ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. 17ನೆಯದು ಮಾತ್ರ ವಿಭಾಜ್ಯ.

ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶವಿದೆ. ನಾಲ್ಕು ಸರಣಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ (x – 1) ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳು ದೊರೆತ ತರುವಾಯ ದೊರೆಯುವ xನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ x^2 ಆಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

2 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ n = 2 ಆದಾಗ ಸೂತ್ರದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆ $4 = 2^2$

11 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ n = 11 ಆದಾಗ ಸೂತ್ರದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆ $11 + 11 (11 - 1) = 121 = 11^2$.

17 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ n = 17 ಆದಾಗ ಸೂತ್ರದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆ $17 + 17 (17 - 1) = 289 = 17^2$

41 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅದೇ ರೀತಿ ದೊರೆತದ್ದು $1681 = 41^2$ ಸರಿಯಷ್ಟೆ ?

ಪ್ರಶ್ನೆ – ಉತ್ತರ

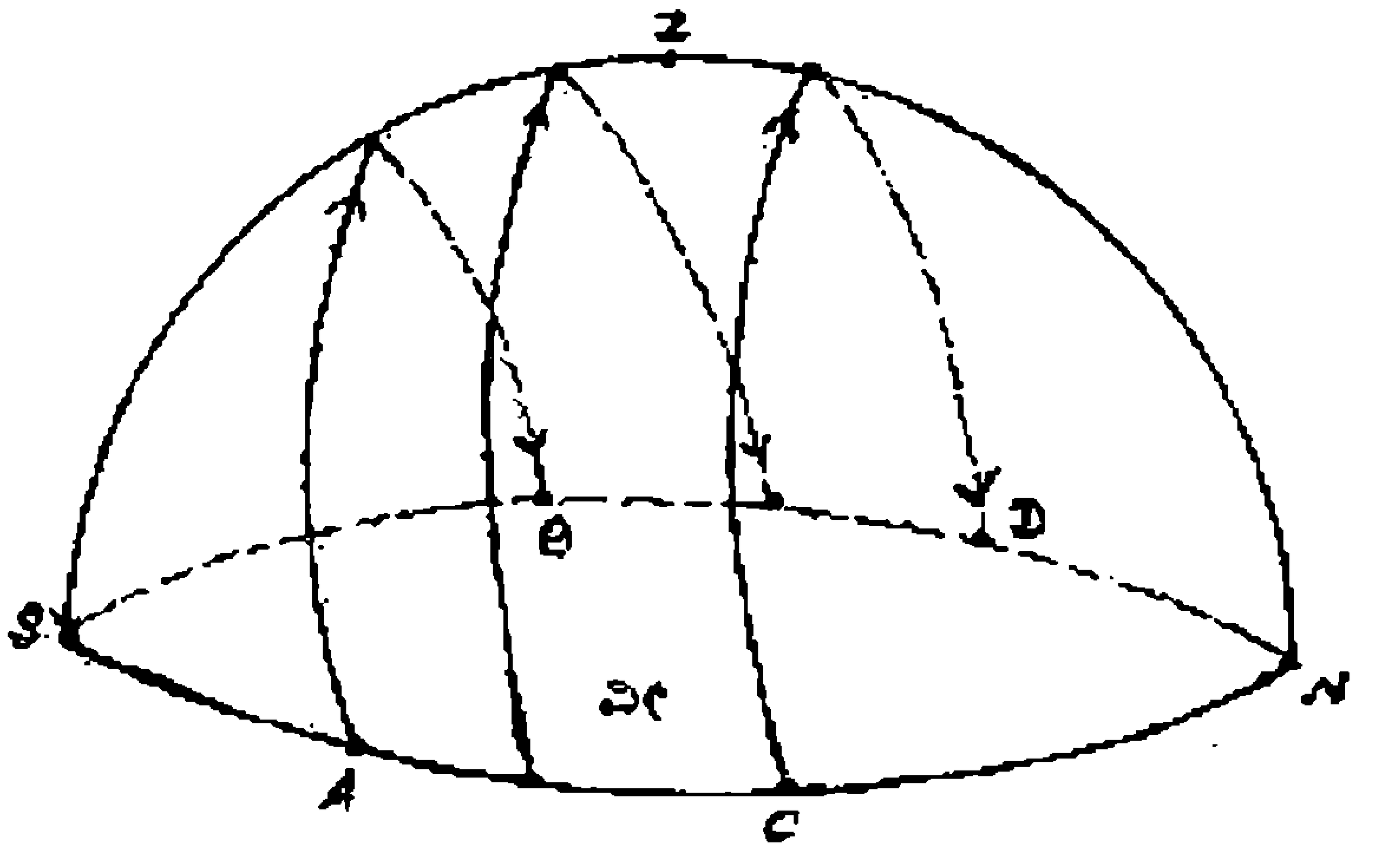
ಪಂಚಾಂಗದ ಪ್ರಕಾರ ಉತ್ತರಾಯಣ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣಾಯನ ಪುಣ್ಯಕಾಲ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜನವರಿ 14 ಹಾಗೂ ಜುಲೈ 14 ರಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ತಿಂಗಳ ಮುಂಚೆಯೇ ಸೂರ್ಯನು ತನ್ನ ಪಥವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಾನಲ್ಲ ? ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಡಿಸೆಂಬರ್ 22 ಹಾಗೂ ಜೂನ್ 22 ಎಂದು ಓದಿದ್ದೇ ಸರಿಯಲ್ಲವೇ ?

ಭೂಮಿಗೆ ಹಗಲು – ರಾತ್ರಿಗಳೆರಡೂ ಎಂದು ಸಮನಾಗುತ್ತವೆ?

– ಉಮೇಶ, ಭದ್ರಾವತಿ

ಉತ್ತರಾಯಣ, ದಕ್ಷಿಣಾಯನ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ರಮಣಗಳೆಂದರೇನೆಂದು ಮೊದಲು ತಿಳಿದರೆ ನಿಮ್ಮ ಸಂಶಯವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ದಾರಿ ಕ್ರಮಿಸಿದಂತೆಯೇ ಸರಿ.

ಹಗಲು ಇರುಳುಗಳಾಗುವುದು ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಭ್ರಮಿಸುವುದರಿಂದ (ತಿರುಗುವುದರಿಂದ). ಸೂರ್ಯ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಕಂತಿದಂತೆ ಕಾಣುವುದು ಕೂಡಾ ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಭೂಮಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ವರ್ಷಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಮಗೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಖಗೋಳದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನು ಹೀಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಸಾಗುವ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತವೆಂದು ಹೆಸರು. ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತವನ್ನು 12 ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮೇಷ, ವೃಷಭ, ಮಿಥುನ, ಕರ್ಕಾಟಕ, ಸಿಂಹ, ಕನ್ಯಾ, ತುಲಾ, ವೃಶ್ಚಿಕ, ಧನು, ಮಕರ, ಕುಂಭ, ಮೀನ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹನ್ನೆರಡು ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ



ವೀ : ವೀಕ್ಷಕ SAECNDWBS – ದಿಗಂತ

AB : ಸೂರ್ಯನ ಅತಿ ದಕ್ಷಿಣ ಪಥ

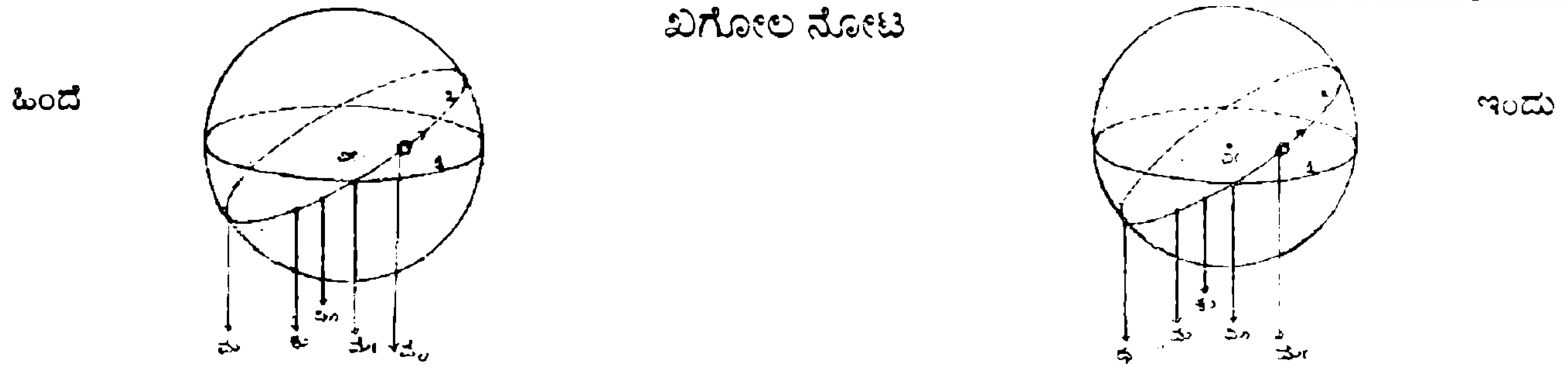
EW : ಮಧ್ಯಪಥ CD : ಅತಿ ಉತ್ತರ ಪಥ

ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಆ ಎಲ್ಲ ಪುಂಜಗಳು ಏಕಗಾತ್ರದಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ತಿಂಗಳಿಗೊಂದರಂತೆ ಇರುವ ಸೂರ್ಯನ ಹನ್ನೆರಡು ಮನೆಗಳು (ವಿಭಾಗಗಳು) ಅಥವಾ ದ್ವಾದಶ ರಾಶಿಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಆಧಾರ. ಸೂರ್ಯ-ಚಂದ್ರರ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಈ ಕಲ್ಪನೆ ಸಹಾಯಕ.

ಸೂರ್ಯ ಒಂದು ರಾಶಿಯಿಂದ ಮುಂದಿನ ರಾಶಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಕ್ಷಣ —ಸಂಕ್ರಮಣ. ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವ ದಿನವನ್ನು ಸಂಕ್ರಮಣ ಅಥವಾ ಸಂಕ್ರಾಂತಿ ದಿನವೆನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಸೂರ್ಯ ಧನು ರಾಶಿಯಿಂದ ಮಕರ ರಾಶಿಗೆ ಪ್ರವೇಸಿಸುವ ದಿನ ಮಕರ ಸಂಕ್ರಮಣ. ಮೀನ ರಾಶಿಯಿಂದ ಮೇಷ ರಾಶಿಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ದಿನ ಮೇಷ ಸಂಕ್ರಮಣ. ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜನವರಿ 14 ಮತ್ತು ಏಪ್ರಿಲ್ 13 (ಯಾ 14) ರಂದು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಮಣ ಜುಲೈ 14 (ಯಾ 15) ಮತ್ತು ತುಲಾ ಸಂಕ್ರಮಣ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 15 (ಯಾ 16) ರಂದು ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ವಾರ್ಷಿಕ ಗತಿ (ಇದು ಭೂಮಿಯ ವಾರ್ಷಿಕ ಗತಿಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವಂಥದ್ದು) ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಏಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ನಡೆದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಂಕ್ರಮಣಗಳು ವರ್ಷದ ಆಯಾ ದಿನಾಂಕಗಳಂದು ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇವು ನಡೆಯುವ ದಿನಾಂಕಗಳು ದೀರ್ಘ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಿಲ್ಲ.

ಧ್ರುವ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನೂ ನಮ್ಮನ್ನೂ ಜೋಡಿಸುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬ ತಲದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳವನ್ನು ಸಮದ್ವಿಭಾಗಿಸುವ ವೃತ್ತವೇ ವಿಷವತ್ ವೃತ್ತ ಅಥವಾ ಖಗೋಲ ಮಧ್ಯ ರೇಖೆ. ವಿಷವತ್ ವೃತ್ತ ಮತ್ತು ಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು ವಿಷವತ್ ಬಿಂದುಗಳು ಅಥವಾ ವಿಷುವತ್‌ಗಳು. ದೈನಂದಿನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಈ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾದು ಹೋಗುವ ದಿನಗಳು ವಿಷುವ ದಿನಗಳು. ಸೂರ್ಯನ ದೈನಂದಿನ ಪಥ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ವಿಷುವ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವುದು ವಸಂತ ವಿಷುವದಲ್ಲಿ. ದೈನಂದಿನ ಪಥ ಅತಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ತಲಪಿ ಅನಂತರ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವಾಗ ದಕ್ಷಿಣಾಯನ ಪ್ರಾರಂಭ. ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಷುವತ್ ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ದೈನಂದಿನ ಪಥ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಶರತ್ ವಿಷುವ. ಅತಿ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ತಲಪಿ ಅನಂತರ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಸರಿಯುವಾಗ ಉತ್ತರಾಯಣ ಪ್ರಾರಂಭ. ದಕ್ಷಿಣಾಯನ ಪ್ರಾರಂಭದಂದು ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ ಗರಿಷ್ಠ ಇರುಳಿನ ಅವಧಿ ಕನಿಷ್ಠ ಉತ್ತರಾಯಣ ಪ್ರಾರಂಭದಂದು ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ ಕನಿಷ್ಠ ಇರುಳಿನ ಅವಧಿ ಗರಿಷ್ಠ.

ಖಗೋಲ ನೋಟ



ವೀ : ವೀಕ್ಷಕ 1. : ವಿಷುವತ್ ವೃತ್ತ 2. : ಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತ ಮ : ಮಕರ. ಕು : ಕುಂಭ. ಮೀ : ಮೀನ. ಮೇ : ಮೇಷ. ವೃ : ವೃಷಭ

ಕೆಲವು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಿಷುವತ್ ಬಿಂದುಗಳು ಮೇಷ ಮತ್ತು ತುಲಾ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಸಂತ ಮತ್ತು ಶರತ್ ವಿಷುವಗಳು ಮೇಷ ಸಂಕ್ರಮಣ (ಏಪ್ರಿಲ್ 14) ಮತ್ತು ತುಲಾ ಸಂಕ್ರಮಣ (ಅಕ್ಟೋಬರ್ 16) ರಂದು ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿದ್ದುವು. ಹಾಗೆಯೇ ಅಂದು ಉತ್ತರಾಯಣಾರಂಭ ಮತ್ತು * ದಕ್ಷಿಣಾಯನಾರಂಭ ಬಿಂದುಗಳು ಮಕರ ಮತ್ತು ಕರ್ಕಾಟಕ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದುವು. ಅಂದಿಗೆ ಉತ್ತರಾಯಣ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಾಯನ ಆರಂಭಗಳನ್ನು ಮಕರ ಸಂಕ್ರಮಣ (ಜನವರಿ14) ಮತ್ತು ಕರ್ಕಾಟಕ ಸಂಕ್ರಮಣ (ಅಕ್ಟೋಬರ್ 16)ದಂದು ಆಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಸರಿಯೇ.

ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಅಕ್ಷಕ್ಕೂ ಆವರ್ತನ ಚಲನೆಯಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಿಷುವತ್ ಬಿಂದುಗಳು ಪೂರ್ವ ಪಶ್ಚಿಮವಾಗಿ (ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ) ಕ್ರಾಂತಿ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಸರಿಯುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಂದು ಮೇಷ ಮತ್ತು ತುಲಾ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಷುವತ್ ಬಿಂದುಗಳು ಇಂದು ಮೀನ ಮತ್ತು ಕನ್ಯಾ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಉತ್ತರಾಯಣ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಾಯನ ಬಿಂದುಗಳು ಧನು ಮತ್ತು ಮಿಥುನ ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್ 21 (ಅಥವಾ 22) ಧನು ಸಂಕ್ರಮಣದಂದು ಉತ್ತರಾಯಣಾರಂಭವೆಂದೂ ಜೂನ್ 21 (ಅಥವಾ 22) ಮಿಥುವ ಸಂಕ್ರಮಣವೆಂದು ದಕ್ಷಿಣಾಯನವೆಂದೂ ಈಗ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. (ತಾರೀಕುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡರಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವುದು ಕ್ಯಾಲಂಡರ್ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದಾಗಿ) ಪಂಚಾಂಗದಲ್ಲಿ ವಿಷುವತ್ ಬಿಂದುಗಳ ಸರಿತವನ್ನು ಗಣಿಸದೆ ಕೆಲವು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಸತ್ಯವನ್ನು ನಮೂದಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂಮಿಗೆ ಹಗಲು—ರಾತ್ರಿಗಳೆರಡೂ ಸಮ ಅವಧಿಯ ದಿನಗಳು ಮಾರ್ಚ್ 21 ಮತ್ತು ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 22 (ಒಂದೆರಡು ದಿನಾಂಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ) ಆದ್ದರಿಂದ ಹಗಲಿನ ಅವಧಿ ಇರುಳಿನ ಅವಧಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಪರ್ವ ದಿನವೇ ಯುಗಾದಿ ಎಂದುಕೊಂಡರೆ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಉಗಾದಿ ಬರುವುದು.

ನವೆಂಬರ್ 1992

— ಎ.ಕೆ.ಬಿ.

10. ಮದ್ರಾಸು ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ ನ್ಯೂರಾಲಜಿ ವಿಭಾಗದ ಡಾ.ಸಿ.ಯು.ವೆಲ್ಮುರುಗೇಂದ್ರನ್ ಪ್ರಕಾರ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಪಸ್ಮಾರದ ತೊಂದರೆ ಇರುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 1. ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಯಾವುದೇ ಉದ್ರೇಚನ ಅಥವಾ ಅಪಸಾಮಾನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ.

11. ದೆಹಲಿಯಿಂದ 30 ಕಿಮೀ. ದೂರದ ಗುರಗಾಂನಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಲೇಪಿತ ಗಾಜನ್ನು ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಗೆ ತೆರೆದಿರಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸ್ಥಾವರ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಈ ಗಾತ್ರದ ಸ್ಥಾವರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದುವೆ ಪ್ರಥಮ.

11. ಒರಿಸ್ಸದ ಕೊರಪುಟ್ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಸಿಮಿಲಿಗುಡದ ಕೇಂದ್ರ ಪಶು ಪ್ರಜನನ ಫಾರ್ಮಿನಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣಾಂತರಣದಿಂದ (ಭ್ರೂಣ ವರ್ಗಾವಣೆಯಿಂದ) ಜೆರ್ಸಿ ದನವೊಂದು ಹೋರಿ ಕರುವಿಗೆ ಜನ್ಮ ಎತ್ತಿದೆ. ದಾನಿ ದನದಿಂದ ಮೂರು ಭ್ರೂಣಗಳನ್ನು ಮೂರು ಗ್ರಾಹಕ ದನಗಳಿಗೆ 1992ನೇ ಜನವರಿ 15ರಂದು ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಫ್ರೋಜನ್ ಸೆಮೆನ್ ಪ್ರೊಡಕ್ಷನ್ ಆಂಡ್ ಟ್ರೇನಿಂಗ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ರೀತಿ ಅಭಿವರ್ಧಿಸಲು ಕಾರಣ— ಜೆರ್ಸಿ ದನದ ದಾಖಲೆ ಹಾಲು ನೀಡಿಕೆ. 305 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ 4900 ಕಿ.ಗ್ರಾಮ್ ಹಾಲನ್ನು ನೀಡಿದ ಜೆರ್ಸಿ ದನವಿದೆ.

11. ಕೊಲಂಬಸ್‌ನಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳ ಮೊದಲೇ ಚೀನೀ ಬೌದ್ಧ ಸನ್ಯಾಸಿ ಫಾಹಿಯಾನ್ (336 – 442) ಅಮೆರಿಕವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದನೆಂದೂ 412ನೇ ವರ್ಷ ಅವನು ಕಾಲಿಟ್ಟ 'ಯೊಪೊಟ' ಎಂಬ ರಾಜ್ಯ ಅಮೆರಿಕದ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರದ ಲಾಸ್ ಎಂಜಲೀಸ್ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿತ್ತೆಂದೂ ಚೀನೀ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಫಾಹಿಯಾನ್ ಭಾರತವನ್ನೂ ಸಂದರ್ಶಿಸಿದ್ದ.

16. ಸ್ನೇಹೋದ್ದೇಶದ ಒಂದು ರಷ್ಯನ್ ರಾಕೆಟು, ಆಟಿಕೆ ಶ್ವಾನವನ್ನೂ ಜಾಗತಿಕ ಶಾಂತಿಗಾಗಿ ಅರಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಾಗುಹೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ರಷ್ಯದ ಆರ್ಕೇಂಜಲ್‌ನಿಂದ ಉಡ್ಡಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಐದು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಅದು ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ ತೀರದಿಂದ 320 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳೀಚೆ ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವುದು. ಅದನ್ನು ರಷ್ಯನ್ ನೌಕೆಯೊಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಸೀಟಲ್‌ಗೆ ಒಯ್ಯುವುದು.

17. ಕಪ್ಪು ಪದಾರ್ಥವೇ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವ ಗೆಲಕ್ಸಿ ಗುಚ್ಛವೊಂದನ್ನು ಆಂಡ್ರೂ ಗೌಲ್ಡ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್‌ನ 'ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಫಾರ್ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಡ್ ಸ್ಟಡಿ' (ಉಚ್ಚ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ) ಯಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ.

27. ಆರೋಗ್ಯವಂತ ರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಏಡ್ಸ್ ಕಾರಕ ವೈರಸ್, ಪುನರುತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಜೆನಿಟಿಕ್ ರೀತ್ಯ ರೂಪಿಸಿದ ವೈರಸ್ ಶಕ್ತವಾಗಬಹುದು. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಡ್ಯೂಆರ್ಟೆಯ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಈ ವಿಷಯ ವೇದ್ಯವಾಗಿದೆ.

28. ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ರಾಜ್ಯವಾರು ಪಟ್ಟಿಮಾಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಜೂಆಲಜಿಕಲ್ ಸರ್ವೆ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ ಕೈಗೊಂಡಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ, ಒರಿಸ್ಸ ಮತ್ತು ಲಕ್ಷದ್ವೀಪಗಳ ಸರ್ವೆ ಮುಗಿದಿದೆ. ಆದರ ಪ್ರಕಾರ ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ 372 ಸಸ್ತನಿ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ 69ರಷ್ಟು ಅಪಾಯಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ

■	1 ಸಂ		2	■	3	■	4
5		■	6	ಳ			ಗ
ಯ	■	7		■	ಮೀ	■	
8	9	ಗು	■	10 ಜಾ		11	
■		■	12		■		■
■	13		ಗ	■	14	ಟ	15
■	ರೀ	■		■		■	
16		■	17	ಶ		■	ಕ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1. ಅನುವಂಶತೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಮೆಂಡೆಲ್‌ನ ನಿಯಮಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದುದು ಈ ಬಗೆಯ ತಳಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಫಲವಾಗಿ
5. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅದಕ್ಕೆ ______ ನೀಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು.
6. ನರ ಸಂಬಂಧವಾದ ಅಸ್ವಸ್ಥತೆ
7. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ ಮಾನ
8. ಒಣಗಿ ಉದುರಿದ ಮರದೆಲೆ
10. ಹಾಲಿಗಾಗಿ ಅಥವಾ ದುಡಿಮೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳು
12. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ ಹರಿಯುವ ದ್ರವ ಶಿಲೆ
13. ಅಲರ್ಜಿಯಿಂದ ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದು
14. ಮೂಗು ಮತ್ತು ಕಿವಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಉಳ್ಳ ಭಾಗ
16. ಆಕಾಶಕಾಯ ಒಂದನ್ನು ಸುತ್ತುಹಾಕುವ ಇನ್ನೊಂದು ಆಕಾಶಕಾಯದ ಪಥ
17. ಕಚ್ಚಿ ತುಂಡರಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸಸ್ತನಿ

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1. ತಂತಿ ವರ್ತಮಾನ ಕಳಿಸುವಾಗ ಚುಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಗೀಟುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೋಡಣೆ ನಿದಿಷ್ಟ ಅಕ್ಷರಕ್ಕೆ ______ಯಾಗುತ್ತದೆ.
2. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಖ್ಯಾತ ಗಣಿತಜ್ಞ ಮತ್ತು ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ
3. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಕಿಮೀ ದೂರ ಸಾಗುತ್ತದೆ
4. ತೋಟದ ಬೆಳೆಗಳ ಹಲವಾರು ತಳಿಗಳನ್ನು ಭಾರತಕ್ಕೆ ತಂದ ದೆಹಲಿ ಅರಸರು
5. ನಾಲ್ಕು ಕೋನಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಸಮ ಆದರೆ ಭುಜಗಳು ಅಲ್ಲ
7. ಸದಾ ತೇವವಾಗಿರುವ ನೆಲ
9. ವೈದ್ಯರು ರೋಗನಿದಾನಕ್ಕಾಗಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದುಂಟು.
10. ಆದಿ ಮಾನವನ ತಲೆಬುರುಡೆ ದೊರೆತ ಹಿಂದೂ ಸಾಗರದ ದ್ವೀಪ
11. ಆಯುರ್ವೇದ ಗ್ರಂಥ ರಚಿಸಿರುವ ಪ್ರಾಚೀನ ವೈದ್ಯ.
12. ಗುಣಾಕಾರ ಭಾಗಾಕಾರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಈಚಿನವರೆಗೂ ಇದರ ನೆರವು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದುದುಂಟು
14. ದಹಿಸಿದಾಗ ಘಾಟು ವಾಸನೆ ನೀಡುವ ಅಲೋಹ ಧಾತು
15. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುವ ತಾರೆ

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರ ಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಭಾ	ಜ್ಯ	■	2 ಗ	3 ವಿ	■	■	4 ಅ
ರ	■	5 ಪ	■	6 ದ್ಯು	ತಿ	ಭೀ	ತಿ
7 ಜ	ಠ	ರ	■	ದ್ವಿ	■	■	ಮ
ಲ	■	ಮಾ	■	ಭ	■	■	■
■	8 ಅ	ಣು	ಜೀ	ವ	9 ವಿ	ಜ್ಞಾ	10 ನ
11 ವಿ	■	ಸ್ಥಾ	■	■	ದ್ಯು	■	ರ
ಲೋ	■	12 ವ	■	■	ತ್ಕೋ	■	ಕೋ
13 ಮ	ಕ	ರ	■	14 ದ	ಶ	ಮಾಂ	ಶ

Edited by Sri. A. Krishna Bhat and Published by Sri. H.S. Niranjanaradhya on behalf of Karnalaka Rajya Vijnana Parishat, Bangalore — 560 012.

Printed at RAVI GRAPHICS, Bangalore — 560 010.