ನವೆಂಬರ್ 1979

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ

ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಮಿತ್

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ ರೂ. 0-75

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ—2 ನವೆಂಬರ್—1979 ಸಂಚಿಕೆ—1

ಪ್ರಕಾಶಕರು :
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್
(ಜಂಟಿ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ)
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು
ತಂತ್ರ ವಿದ್ಯಾಮಂಡಲಿ
ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ
ಬೆಂಗಳೂರು-560012

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಲಿ :
ಶ್ರೀ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್
(ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು)
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್
ಶ್ರೀ ಡಿ. ಆರ್. ಬಳೂರಗಿ
ಶ್ರೀ ಎಂ. ಎ. ಸೇತುರಾವ್

ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ
M. O. ಮೂಲಕ ಕಳಿಸಿ.

ಬಿಡಿ ಪ್ರತಿ	:	ರೂ. 0-75
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ. 8/-
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ		
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	:	ರೂ. 6/-

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ......

- ☐ ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಮಿತ್ 1
- ☐ ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ? 4
- ☐ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ 5
- ☐ ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ? 8
- ☐ ಪ್ರಾಚೀನರ ಸಾಹಸದ ಪುನಃ ಪ್ರಯೋಗ 9
- ☐ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ 11
- ☐ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳು 13
- ☐ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ 15
- ☐ ಧೂಮಕೇತುಗಳು 17
- ☐ ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು 22
- ☐ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ 23
- ☐ ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ 24
- ☐ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಕ್ಷಾಪುಟ 4

※

ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಮಿತ್

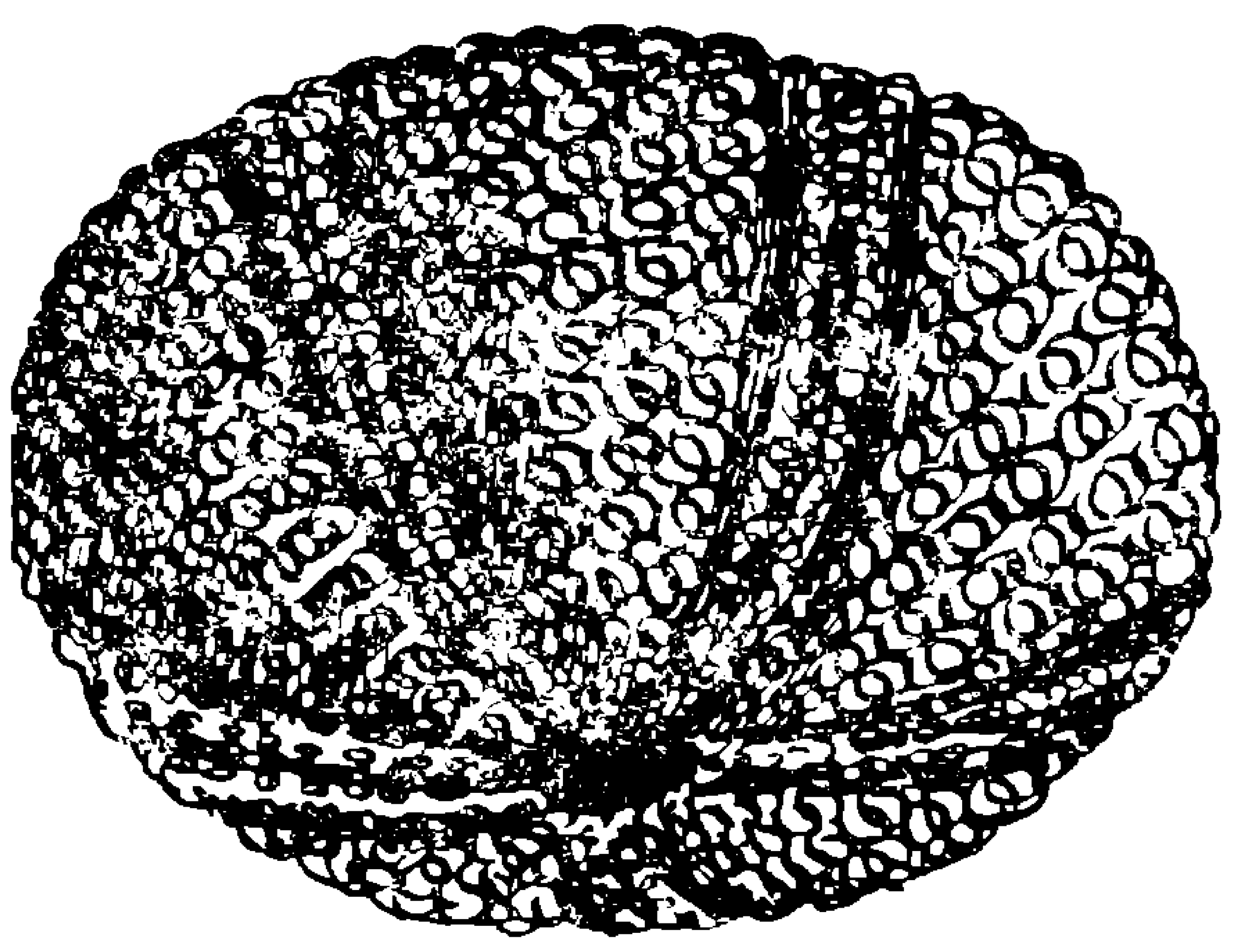
(1769—1839)

ನೀವು ಫಾಸಿಲ್ *(fossil)* ಅಥವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಈಗಾಗಲೇ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಲು ಸಾಕು. ಕೋಟ್ಯಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಥವ ಸಾಗರ, ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಅವೇ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳು ಅಥವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು. ಈ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ತಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೇ ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಮಿತ್. ಈಗ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ.

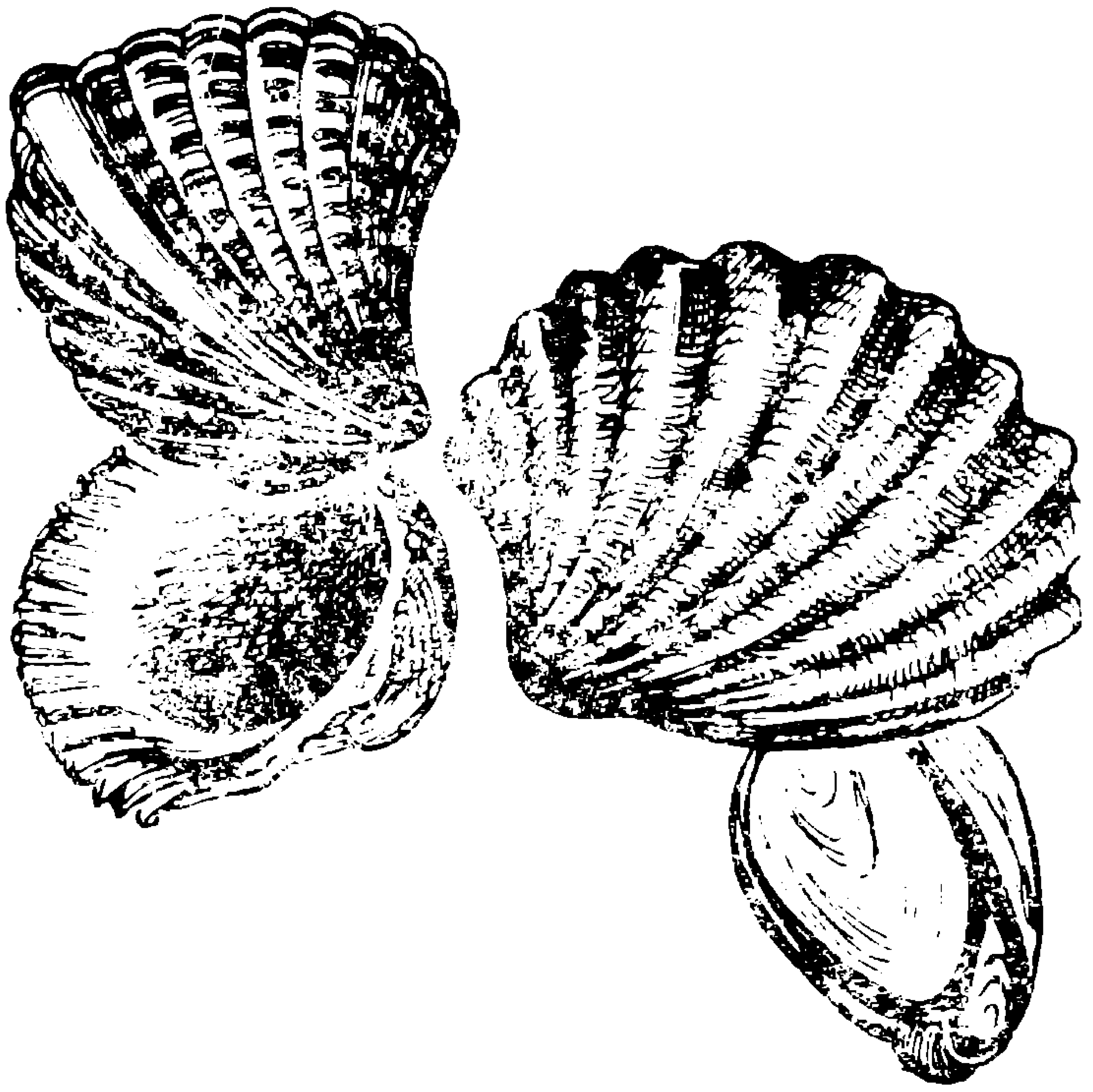
ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಮಿತ್ ವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಮೋಜಣಿದಾರ *(surveyor)*. ಜಮೀನುಗಳ ನಕ್ಷೆ ತೆಗೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ತೋಡುವುದು ಅವನ ದಿನನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸವಾಗಿತ್ತು. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅವನು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದ. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಲಜಶಿಲೆಗಳೆಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತವೆ. ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳು ಸಿಕ್ಕುವುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಈ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲೇ. ಆ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳು ಸಿಕ್ಕುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ವಿಲಿಯಮ್ ಸ್ಮಿತ್ ಕಾರ್ಯನಿರತನಾಗಿದ್ದುದು ಒಂದು ಭಾಗ್ಯವಿಶೇಷ.

ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಚಿಕ್ಕಂದಿನಿಂದಲೂ ವಿಲಿಯಮ್‌ನ ಹವ್ಯಾಸವಾಗಿತ್ತು. ಮೊದಮೊದಲು ಅವನಿಗೆ ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಆಕರ್ಷಣೀಯ ರಚನೆ ಅವನನ್ನು ಸೆಳೆದಿತ್ತು, ಅಷ್ಟೆ. ಹಲವಾರು ವಿಧದ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ಅವನು ತನ್ನ ಅಭ್ಯಾಸದ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಓರಣವಾಗಿಟ್ಟಿದ್ದ. ಕಡಲ ಮುಳ್ಳು ಗೊಂಡೆ ಅಥವ ಕಡಲ ಪೋರ *(Sea urchin)* ಬಾಹುಪದಿ *(brachiopoda)* ಮುಂತಾದವುಗಳ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಿದ್ಯಾವಂತರೆಲ್ಲ ವಿಲಿಯಮ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಬರಹತ್ತಿದರು.

ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿರಲಿಲ್ಲ, ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಅವನಿಗೆ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ. 1798ರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲ ಅವನು ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿ ಮಗ್ನನಾಗಿದ್ದಾಗ ಅವನಿಗೊಂದು ವಿಚಾರ ಹೊಳೆಯಿತು. ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳು ದೊರೆಯುವುವಾದರೂ ಕೆಲವು ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳು ಕೆಲವು ಗೊತ್ತಾದ ಬಗೆಯ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ದೊರೆಯುವುದನ್ನು ಆತ ಗಮನಿಸಿದ. ಇದರಿಂದ ಅವನು ಒಂದು ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬಂದ. ಯಾವಾ



ಕಡಲ ಪೋರ

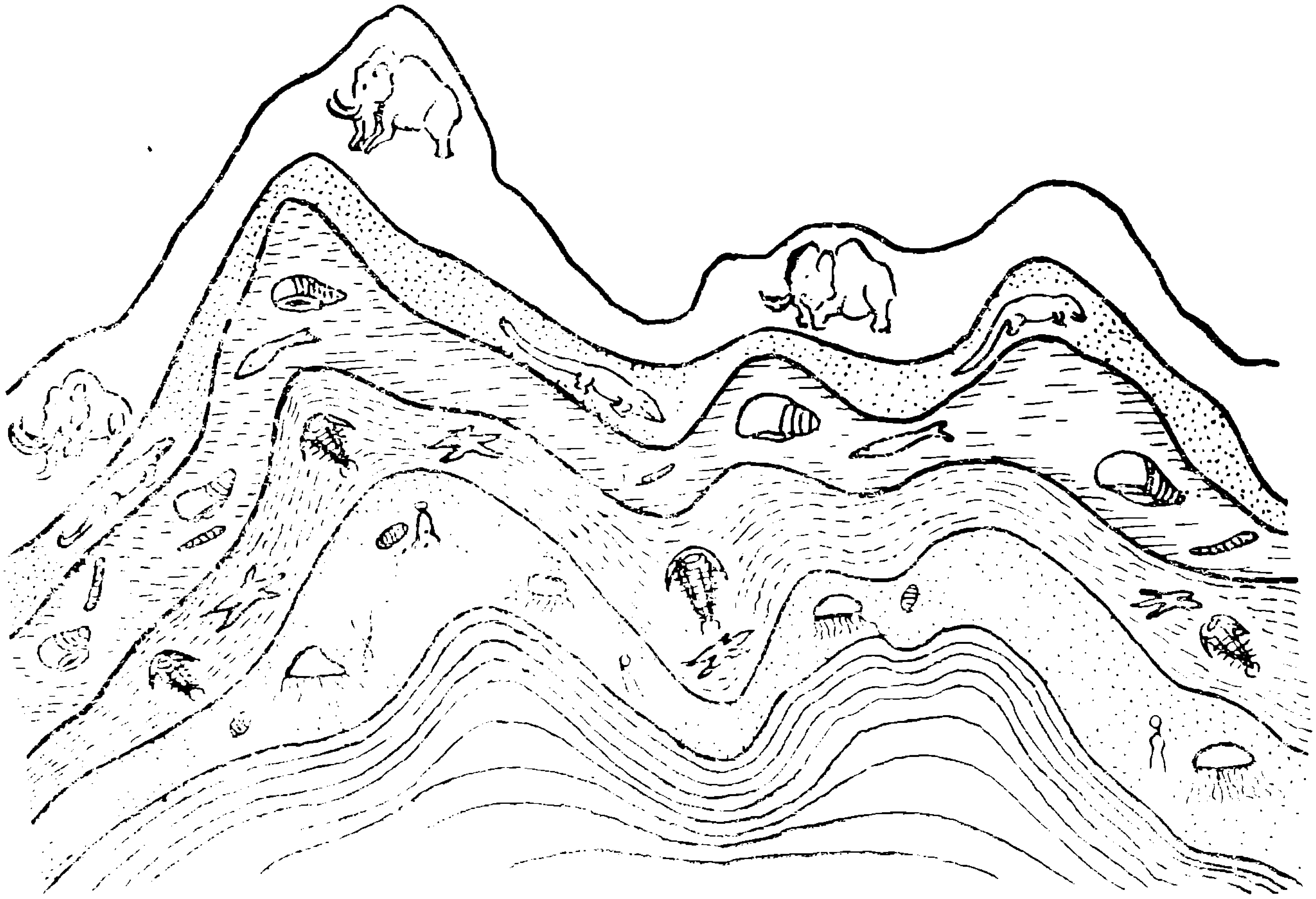


ಬಾಹುಪದಿ

ಗಲೂ ಪದರಪದರವಾಗಿರುವ ಈ ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳು ಒಂದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡವಲ್ಲವೆಂದೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದರಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿರಬೇಕೆಂದೂ ಆಯಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆಯಾ ಪದರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುವೆಂದೂ ನಿರ್ಣಯಿಸಿದ.

ಶಿಲೆ ಎಂದ ಕೂಡಲೇ ಗಡುಸಾದ ಪದಾರ್ಥ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬರುವುದು. ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಯಾದರೋ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿರುವುದೆಲ್ಲವೂ ಶಿಲೆ. ಜೇಡಿ ಅಥವ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಬೂದಿಯೂ ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಯೇ. ಈ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಮೂರು ಬಗೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂಚೆ ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಅನಂತರ ಆರಿ ಘನಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದು ಆರಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಶಿಲೆಗಳೆಲ್ಲ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು. ಅವಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಆಳದಲ್ಲಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆರಿ ಹರಳುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಿಸುವ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದವೂ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆಗಳು. ಹಿಂದೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಶಿಲೆಯ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು, ಗಾಳಿ, ನೀರು ಅಥವ ಹಿಮನದಿಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ತಳವೂರಿ, ಅಲ್ಲಿ ಕಾಲಾನುಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಶಿಲೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವನ್ನು ಜಲಜ ಶಿಲೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದರಿಂದಲೇ ಜಲಜಶಿಲೆಗಳು ಪದರಪದರವಾಗಿರುವುದು. ಮರಳುಗಲ್ಲು, ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲು ಮುಂತಾದವು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಮುಂಚೆ ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ ಅಥವ ಜಲಜಶಿಲೆಯಾಗಿದ್ದು, ಯುಗಯುಗಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ರಚನೆ ಹಾಗು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಬದಲಾಯಿಸಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ರೂಪಾಂತರ ಶಿಲೆಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಜೇಡಿಗಲ್ಲಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸ್ಲೇಟುಗಲ್ಲು ಹಾಗು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಅಮೃತಶಿಲೆ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಸ್ಮಿತ್ ಗಮನಿಸಿದ ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಜಲಜ ಶಿಲೆಯ ಯಾವುದೇ ಪದರದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಬಗೆಯ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳಿರುವುದು. ಪದರ ರೂಪುಗೊಂಡ ಕಾಲದಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಯಾವುದೋ ಕಾರಣದಿಂದ ಆ ಪದರ ಮಡಚಿಕೊಂಡಿದ್ದರೂ ಸರಿಯೆ, ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕುಸಿದಿದ್ದರೂ ಸರಿಯೆ, ಮತ್ತೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಎದ್ದಿದ್ದರೂ ಸರಿಯೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಅದೇ ಬಗೆಯ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಮೇಲಿನ ಪದರ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿರಬೇಕು; ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಪದರ ಬಹು ಹಿಂದೆ ರೂಪು



ಶಿಲಾಪದರಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳು

ಗೊಂಡಿರಬೇಕು ಎಂಬುದು ಕಂಡಂತೆಯೇ ಇದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಯಾವಯಾವ ಪದರ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿತು, ಅದು ರೂಪುಗೊಂಡ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಜೀವಂತ ವಾಗಿದ್ದುವು ಎಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದುದ ರಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವಿ ಯಾವುದು, ಜೀವಿಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಹೇಗೆ ವಿಕಸನ ಹೊಂದಿವೆ, ಅತ್ಯಂತ ವಿಕಸಿತ ಜೀವಿ ಯಾವುದು, ಈ ವಿಕಸನಕ್ಕೆ ಹಿಡಿಸಿದ ಒಟ್ಟು ಕಾಲ ಎಷ್ಟು ಮುಂತಾದ ರೋಮಾಂಚಕಾರಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಸ್ಮಿತ್‌ನ ಶೋಧನೆಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಕಾಲಾನು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ನಾಟಕದ ದೃಶ್ಯಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಜೀವಿಗಳ ಈ ಮೆರವಣಿಗೆ ಬಹು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಮಿತ್‌ನ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಾರಂಭ ವಾದುದು ಬೇಥ್ *(Bath)* ಎಂಬಲ್ಲಿ. 1815ರಲ್ಲಿ ಅವನು ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡ್, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ವೇಲ್ಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ನಕಾಸೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಬಡತನದಲ್ಲಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಔದಾರ್ಯ ದಿಂದ ಧನಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೋಸೆಫ್ ಬ್ಯಾಂಕ್ಸ್‌ನಿಂದ ವಿಶೇಷ ಸಹಾಯ ಪಡೆದಿದ್ದ ಸ್ಮಿತ್, ತನ್ನ ಈ ನಕಾಸೆ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬ್ಯಾಂಕ್ಸ್‌ನ ಹೆಸರಿಗೆ ಅರ್ಪಿಸಿದ. ಫಾಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು ಅವನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಶಿಲೆಗಳ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಮುಂದಿನ ಇಂತಹ ಶೋಧನೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ತಳಹದಿಯಾಯಿತು. ಅವನು ಸದಾಕಾಲವೂ ಶಿಲೆಗಳ ಪದರಗಳ ವಿಷಯವನ್ನೇ ತಲೆಗೆ ಹಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವನ ಸ್ನೇಹಿತರೆಲ್ಲ ಅವನನ್ನು ಪದರಗಳ ಸ್ಮಿತ್ *(Strata Smith)* ಎಂದು ಕರೆ ಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವೂಲ ಸ್ಟನ್ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾದ ವೂಲಸ್ಟನ್ ಸ್ಮಾರಕ ಪದಕವನ್ನು 1831ರಲ್ಲಿ ಸ್ಮಿತ್‌ಗೆ ನೀಡಿ ಆತನನ್ನು ಗೌರ ವಿಸಲಾಯಿತು. ಅದರೊಂದಿಗೆ ದೊರೆತ ನಗದು

ಹಣದಿಂದ ಆತನಿಗೆ ಬಹಳ ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ಎಂಟನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ತಂದೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಅನಾಥನಾಗಿದ್ದ ಸ್ಮಿತ್ ಬಡತನದಲ್ಲೇ ಜೀವಿಸಿದ್ದು ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ದೇಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅಲೆದಾಡಲು ತನ್ನ ಸರ್ವಸ್ವವನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದುದರಿಂದ ಮುಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ನೆಮ್ಮದಿಯಿಂದ ಜೀವಿಸುವುದು ಈ ಹಣದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಮ. ಗೋ. ಹೆಗ್ಡೆ

**

ನೀನು ಬಲ್ಲೆಯಾ ?

ಎಫೆಲ್ ಗೋಪುರದ ಎತ್ತರವೆಷ್ಟು ?

ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ಪ್ಯಾರಿಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಫೆಲ್ ಗೋಪುರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದವ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಗಸ್ಟಾವ್ ಎಫೆಲ್ ಎಂಬಾತ. 1889ರ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರದರ್ಶನಕ್ಕೆಂದು ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ಈ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಪುರ ವಿಶ್ವದ ವಿಸ್ಮಯಗಳಲ್ಲೊಂದು ಎಂಬುದು ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತಿರಬಹುದು. ಅದರ ಎತ್ತರವೆಷ್ಟೆಂದು ಯಾರಾದರೂ ನಿನ್ನನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರೆ, ಎಲ್ಲಿಯೋ ಓದಿದ್ದುದನ್ನು ನೆನಸಿಕೊಂಡು 295 ಮೀಟರ್ ಎಂದು ಹೇಳಿಬಿಟ್ಟೀಯಾ ಜೋಕೆ ! ಯಾವ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೇಳಬೇಕು, ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೋ ಅಥವಾ ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿಯೋ ಎಂದು ಮರು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳು, ಯಾಕೆಂದರೆ ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಗೋಪುರ ಎಲ್ಲ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಎತ್ತರದ್ದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ !

ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಲೋಹದ ಸರಳಿನ ಉದ್ದ ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಂಬುದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ. ಈ ತತ್ವದ ಮೇರೆಗೆ, 295 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಕಬ್ಬಿಣದ ದಂಡದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಉದ್ದ 3.54 ಮಿಲಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಎಫೆಲ್ ಗೋಪುರವೂ ಕೂಡ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಕಾರಣ ಅದರ ಎತ್ತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗೆ 3.54 ಮಿಲಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಂದಾಯಿತು. ಪ್ಯಾರಿಸಿನಲ್ಲಿ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆ 40° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗಳವರೆಗಿದ್ದು, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯಾಂಶಕ್ಕಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಸಲ ಶೂನ್ಯಾಂಶಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕೆಳಗಿಳಿಯುವುದುಂಟು. ಒಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಇವೆರಡು ಋತುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು 40° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗಳಿರುತ್ತದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಎಫೆಲ್ ಗೋಪುರದ ಎತ್ತರ $3.54 \times 40 = 141.6$ ಮಿ.ಮೀ $= 14.16$ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ನಿಕ್ಕಲ್ ಹಾಗೂ ಉಕ್ಕಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾದ ತಂತಿಯ ಉದ್ದವು ಉಷ್ಣತೆಯೊಡನೆ ಹೆಚ್ಚು ಬದಲಾಗದೆ ಅಬಾಧಿತವಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ತಂತಿಯಿಂದ ಗೋಪುರದ ಎತ್ತರವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ಸತ್ಯವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

—*—

ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ

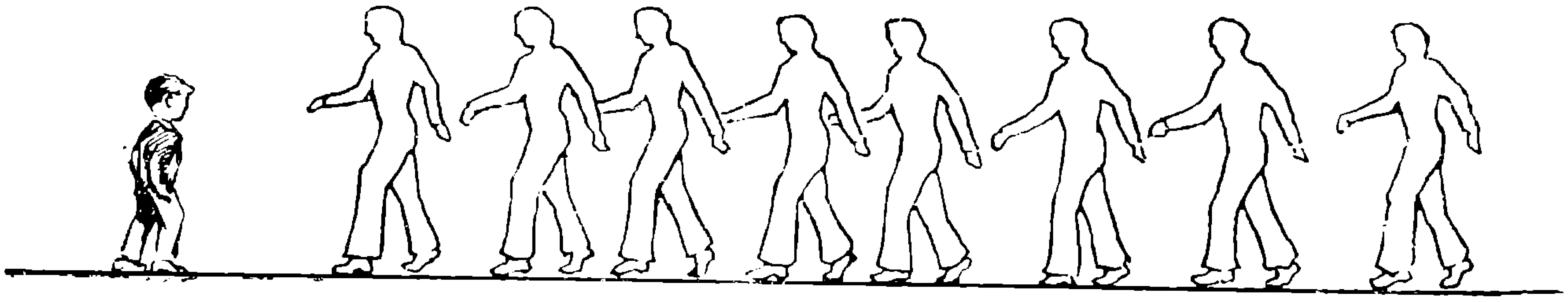
ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಆ ಘಟನೆಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಡಗಿರುವ ತತ್ವ ಯಾವುದು ಎಂದು ನಾವು ಯೋಚಿಸು ವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳು ಚಾಚೂ ತಪ್ಪದೆ ಕೆಲವು ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ನೀರು ಯಾವಾ ಗಲೂ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ; ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳಿಲ್ಲದೆ ಎಂದೂ ಮಳೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ; ಹುಣ್ಣಿಮೆ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಗಳೂ ಋತುಗಳೂ ಕ್ಲುಪ್ತವಾದ ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದು ಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಘಟನೆಗಳೆಲ್ಲ ಅಷ್ಟು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಹಾಗೆಯೇ ಏಕೆ ನಡೆಯಬೇಕು ಎಂದು ಚಿಂತಿಸುವ ತಾಳ್ಮೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನಮಗೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿ ರುವ ಅಂತಹ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಾವು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ರೈಲಿಗಾಗಿ ರೈಲ್ವೆ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಅದೆಷ್ಟೋ ಸಲ ಗಂಟೆ ಗಟ್ಟಲೇ ಕಾದಿದ್ದೇವೆ. ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಗಿ ಬಂಡಿಗಳು ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಬಂದು ಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಾವು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಗಾಡಿಯು ಎದುರಿನಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಗಾಡಿಯನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಕಿಕ್ಕಿರಿದು ತುಂಬಿದ ಪಟ್ಟಣದ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಎದೆ ಧಸ್ಸೆನ್ನುವ ಹಾಗೆ ಚೀರುತ್ತ ಹೋಗುವ ಟ್ರಕ್ಕುಗಳನ್ನು ನಾವು ಹಲವು ಬಾರಿ ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಲ್ಲಿಯೂ ಆ ಗಾಡಿಗಳು ಸೀಟಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿಯಲ್ಲಿ *(Pitch)* ಗಮ ನಾರ್ಹವಾದ ಬದಲಾವಣೆ ಆದುದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಧ್ವನಿಯ ಈ 'ಸ್ಥಾಯಿ' ಅಥವಾ 'ಶ್ರುತಿ' ಎಂಬುದೇನು, ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸಂಗೀತ ದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸ, ರಿ, ಗ, ಮ, ಪ, ದ, ನಿ, ಎಂಬ ಏಳು ಸ್ವರಗಳು ನಿನಗೆ ಗೊತ್ತಷ್ಟೆ. ಆ ಸಪ್ತ ಸ್ವರ ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೂ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವನ್ನು ಗಮನಿಸು. 'ಸ' ಎಂಬ ಸ್ವರದಿಂದ 'ನಿ' ಎಂಬ ಸ್ವರಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಸ್ಥಾಯಿ ಅಥವಾ ಶ್ರುತಿ ಏರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ 'ನಿ' ಯಿಂದ 'ಸ' ಕಡೆಗೆ ಬಂದಾಗ ಅದು ಇಳಿಯುತ್ತದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಆ ಸ್ವರಗಳ ಸ್ಥಾಯಿಗಳು ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುವುದೇ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಬಳಕೆಯ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವು ದಾದರೆ ಶ್ರುತಿ ಏರಿದಾಗ ಧ್ವನಿ ಕೀರಲಾಗುತ್ತದೆ; ಶ್ರುತಿ ಇಳಿದಾಗ ಅದು ಗೊಡರಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಅಥವಾ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿ ರುವ ಉಗಿ ಬಂಡಿಯ ಸಿಳ್ಳಿನ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಬದ ಲಾಯಿಸಿದಂತೆ ಕೇಳಿಸುವುದು ಎನ್ನಲಿಲ್ಲವೇ? ನಮಗೆ ಅದು ಹಾಗೆ ಕೇಳಿಸುವುದಾದರೂ ನಿಜವಾಗಿ ಅದರ ಸ್ಥಾಯಿಯೇನೋ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. •

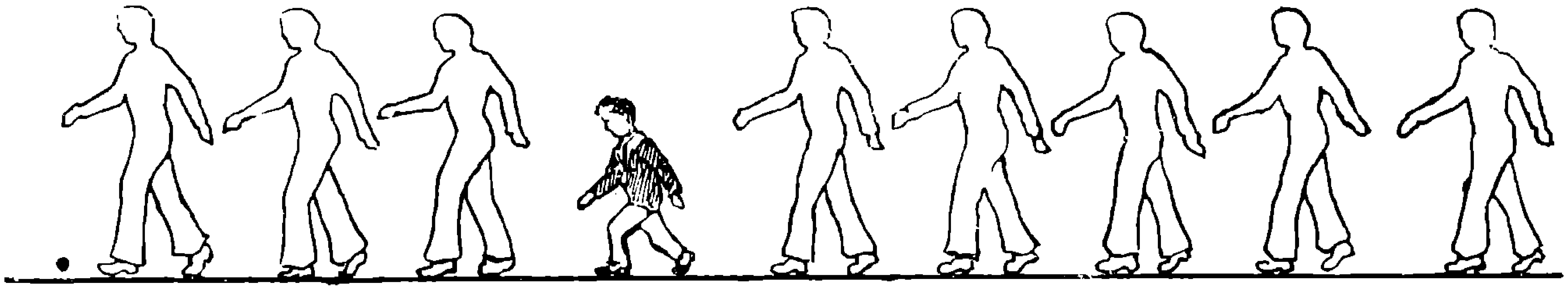
ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಗಮನಿಸಿದರೆ, ನಿಲ್ದಾಣ ದೆಡೆಗೆ ಉಗಿಬಂಡಿ ಸೀಟಿ ಊದುತ್ತ ಬರುತ್ತಿರುವಾಗ, ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರುವ ನಮಗೆ ಆ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಏರಿದಂತೆ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಅದೇ ರೀತಿ, ಉಗಿಬಂಡಿ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಓಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದರ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಇಳಿದಂತೆ ಕೇಳಿಸುವುದು. ಹೀಗೇಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಎಂದಾದರೂ ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಈ ವಿದ್ಯ ಮಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ನಾವು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ನಗರದ ಒಂದು ಬೀದಿಯಲ್ಲಿ ಜನರೆಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಎಲ್ಲರೂ ಯಾವುದೋ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಭೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತಿರ ಬಹುದು. ಆಗ ರಾಘವೇಂದ್ರ, ಬೀದಿಯ ಒಂದು ಬದಿ ಯಲ್ಲಿ ನಿಂತು, ಒಂದು ಮಿನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜನ ತನ್ನನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗುತ್ತಾರೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುತ್ತಿ ದ್ದಾನೆ ಎನ್ನಿ. ಅವನು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಜನರನ್ನು ಎಣಿ ಸುತ್ತಾನೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ.

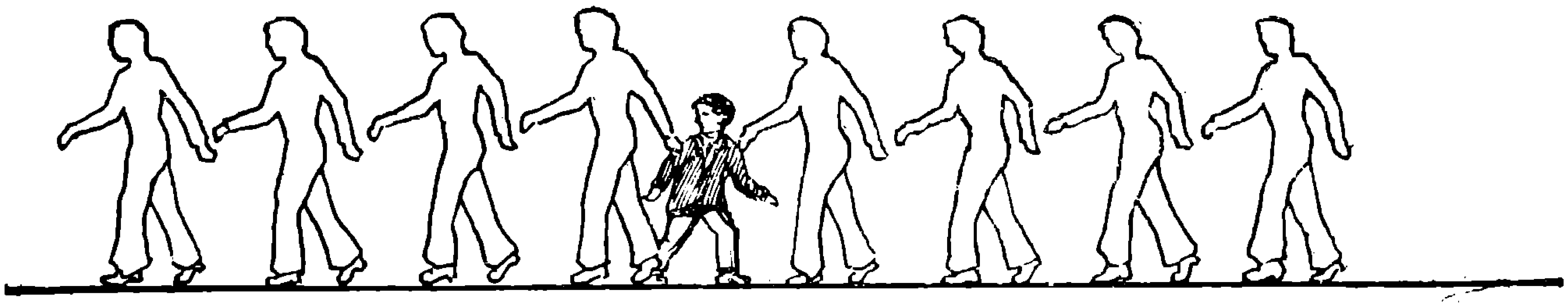
ಈಗ ಅವನು ಒಂದೆಡೆ ನಿಲ್ಲದೇ ಜನ ಹೋಗುತ್ತಿ ರುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಆ ಬೀದಿಗುಂಟ ನಡೆಯತೊಡಗಿ



ದರೆ? ಆಗ ಒಂದು ಮಿನಿಟಿನಲ್ಲಿ ಅವನನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಪ್ಪತ್ತೈದಲ್ಲ, ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕೋ ಐದೋ ಅಷ್ಟೆ. ಅದರ ಬದಲು ಅವನು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಜನರಿಗೆ

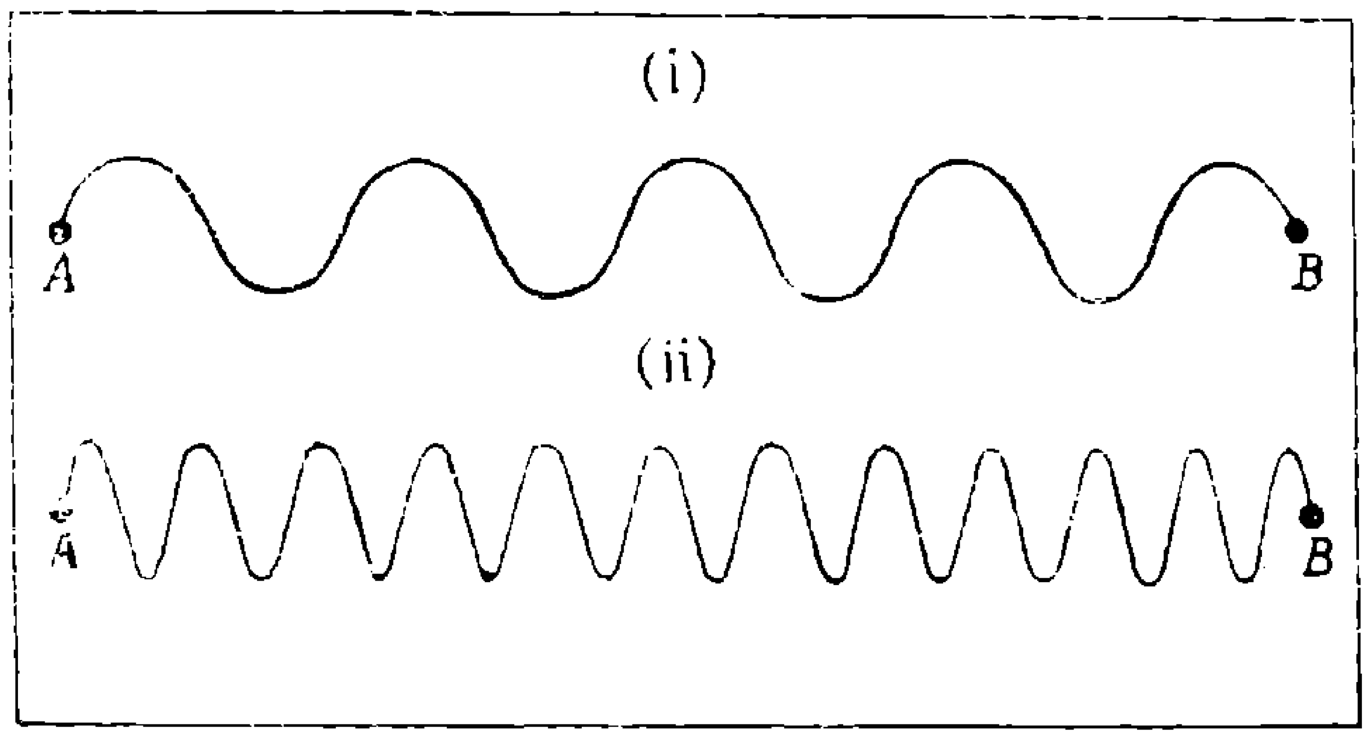


ಇದಿರಾಗಿ ನಡೆಯತೊಡಗಿದರೆ? ಆಗ ಅವನನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗುವ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಪ್ಪತ್ತೈದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆ? ನಲವತ್ತೋ ಐವತ್ತೋ ಆಗ ಬಹುದು. ಇದು ತೀರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ. ಬೀದಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವಿಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ, ರಾಘವೇಂದ್ರನ ಚಲನೆ ಯಿಂದಾಗಿ ಅವನ ಎಣಿಕೆಗೆ ಸಿಕ್ಕುವ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

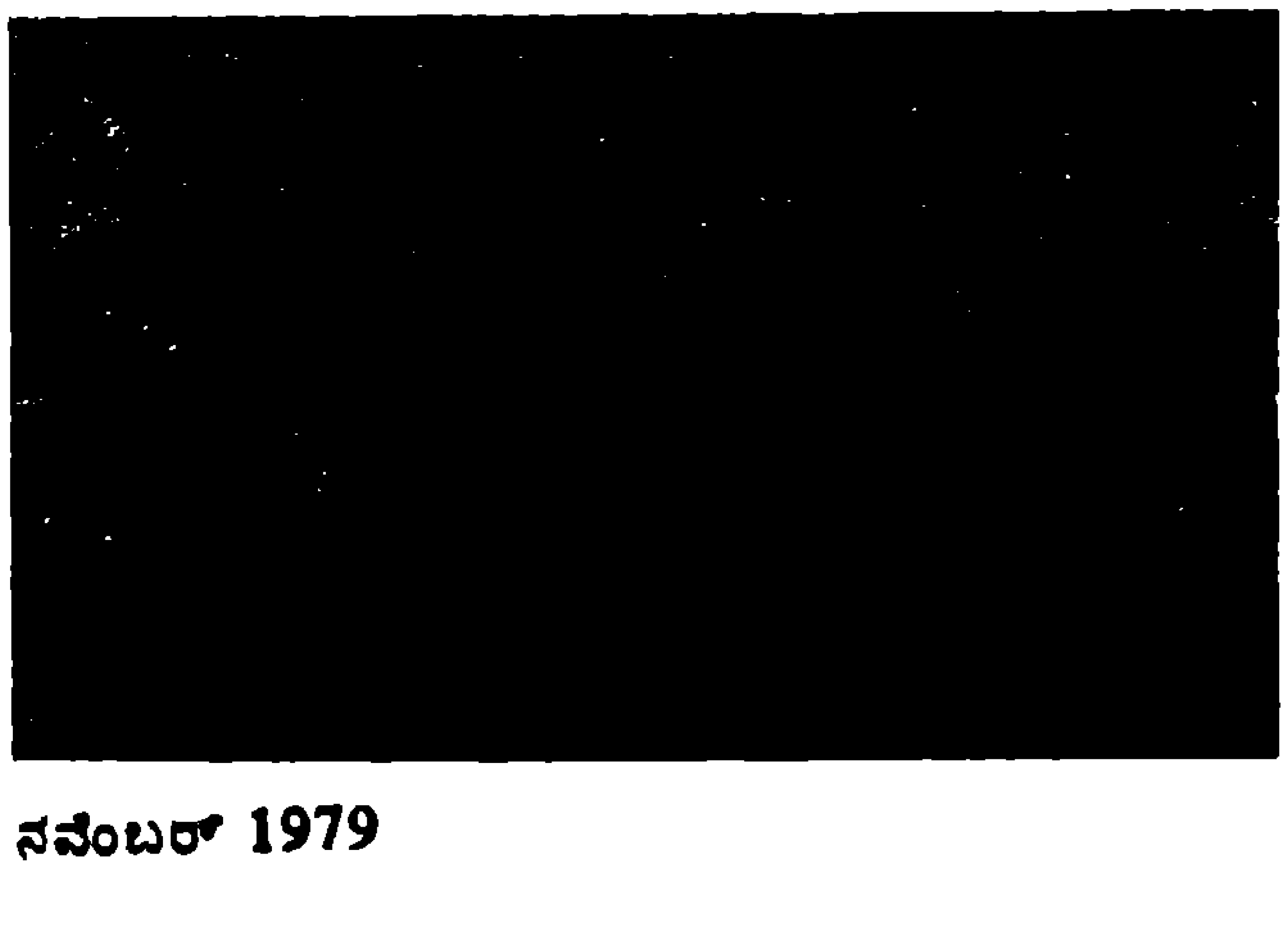


ಧ್ವನಿಯು ತರಂಗಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಂಥದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಯಾವುದೇ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಅಥವಾ ಶ್ರುತಿ ಯಾವು ದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮೊದಲು ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ. ಧ್ವನಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಅದು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ತರಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹರಡುವುದು. ಆ ಧ್ವನಿ ತರಂಗಗಳ ಅಲೆಯುದ್ದ ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಹುದು. ತರಂಗ ಗಳ ಅಲೆಯುದ್ದ ಹೆಚ್ಚೇ ಇರಲಿ, ಕಡಿಮೆಯೇ ಇರಲಿ, ಅವು ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ವೇಗ ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ ಆಗಿರು ತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿರಲಿ. ಶಬ್ದದ ತರಂಗಗಳು ಒಂದು ಸೆಕಂಡಿನಲ್ಲಿ A ಎಂಬ ಸ್ಥಳದಿಂದ B ಎಂಬ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಹೋಗಬಲ್ಲವು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ತರಂಗಗಳ ಅಲೆಯುದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ A ಯಿಂದ Bಗೆ ಸಾಗಿಹೋಗುವ ತರಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಎಂಬು ದನ್ನೂ (i) ಅಲೆಯುದ್ದ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅದೇ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ A ಯಿಂದ Bಗೆ ಸಾಗಿ ಹೋಗುವ ತರಂಗ ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು ಎಂಬುದನ್ನೂ (ii) ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆ

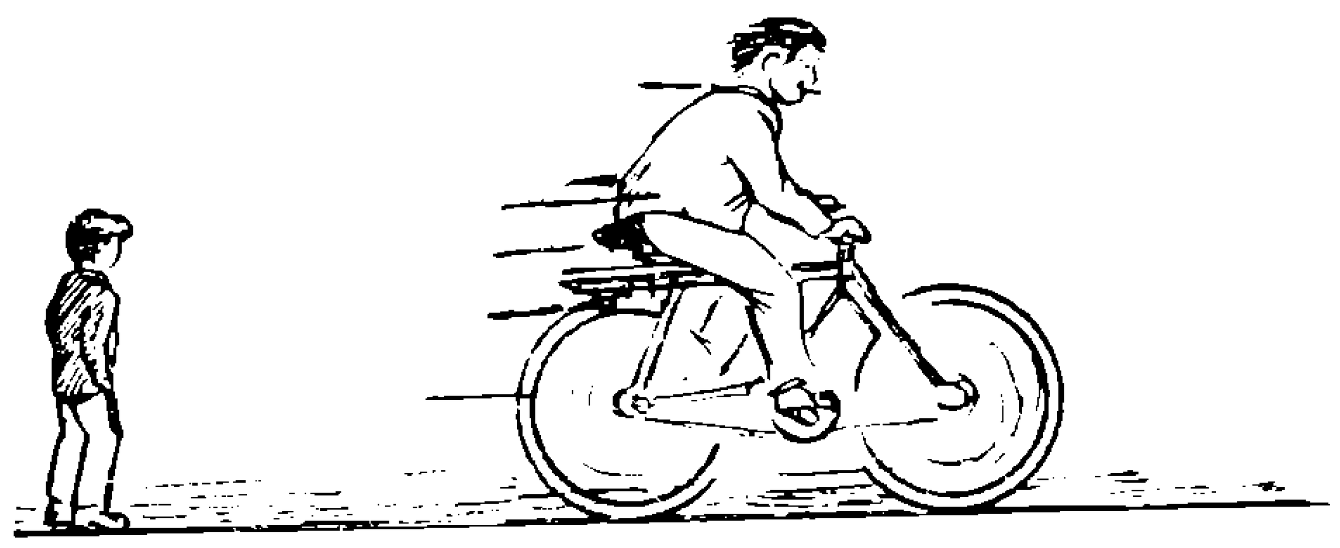
ಗಳನ್ನು ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತನಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಿವಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡೂ ಬಂದು ಬೀಳುವ ತರಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ (i) ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ತಗ್ಗು ; ಆ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ (ii) ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಎತ್ತರ. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಈ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದಾಯಿತು.



ನಾವು ಒಂದೆಡೆ ನಿಂತಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ನಿಂತಿರುವ ಉಗಿ ಬಂಡಿ ಸೀಟಿ ಊದುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆ ಶಬ್ದದ ಧ್ವನಿತರಂಗಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಆ ಉಗಿ ಬಂಡಿ ಒಂದೆಡೆ ನಿಂತಿರದೆ ವೇಗವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವ ತರಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಏರಿದಂತೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಉಗಿಬಂಡಿಯು ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಅಪ್ಪಳಿಸುವ ತರಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಮಗೆ ಕೇಳಿಸುವ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಇಳಿದಂತೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ.



ಈ ಅನುಭವವು ನಿನಗೆ ಬೇಕಾದರೆ, ನಿನ್ನ ಮನೆಯ ಮುಂದಿನ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿಯೇ ನೀನು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತನ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೀಟಿಯನ್ನು ಕೊಡು. ಅವನು ಒಂದು ಸಾಯಕಲ್ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಸೀಟಿಯನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಊದುತ್ತ, ವೇಗವಾಗಿ ನಿನ್ನನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗಲಿ. ಅವನು, ನಿನ್ನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಂತೆ ಸೀಟಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದೂ ಸಾಯಕಲ್ ಸವಾರ ನಿನ್ನನ್ನು ದಾಟಿ ನಿನ್ನಿಂದ ದೂರ ದೂರ ಹೋಗುವಾಗ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದೂ, ನಿನ್ನ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.



ಧ್ವನಿಯ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡು ಬಂದಂತೆ, ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡುಬರಬೇಕೆಂದು ನೀನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 330 ಮೀಟರ್, ಅಥವಾ ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು 1200 ಕಿ.ಮೀ. ಆದುದರಿಂದ ಗಂಟೆಗೆ 60–70 ಕಿ.ಮೀ. ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಉಗಿಬಂಡಿಯಿಂದಲೇ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮ ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಿಷಯ ಹಾಗಲ್ಲ. ಅದರ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಮೂರು ಲಕ್ಷ ಕಿಮೀ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತಿರುವ ಕಾಯ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸಾವಿರಾರು ಕಿಮೀ. ಚಲಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಅಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಾಹನವನ್ನು ಎಲ್ಲಿಂದ ತರುವುದು? ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಿಂದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಅಷ್ಟು ಅಗಾಧ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತಿರುವುದು ನಮ್ಮ ಸುದೈವ.

ಆದರಿಂದಾಗಿ ಡಾಪ್ಲರ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನೋಡುವುದು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಧ್ವನಿತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತನ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಧ್ವನಿಯ ಸ್ಥಾಯಿ ತಗ್ಗುವು ದೇನೋ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳ ಆವರ್ತನ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗಲೋ ? ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಅದೂ ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿದಾಗ ದೊರಕುವ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳು ನೇರಳೆಯಿಂದ ಕೆಂಪಿನವರೆಗೂ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಆ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ (*Spectrum*) ನೇರಳೆಯ ಆವರ್ತನ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು; ಕೆಂಪಿನ ಆವರ್ತನ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಲಪುವ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ, ಬೆಳಕಿನ ಬಣ್ಣ ರೋಹಿತದ ನೇರಳೆ ಭಾಗದಿಂದ ಕೆಂಪು ಭಾಗದ ಕಡೆಗೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೆಂಪು ಸರಿತ (*Red Shift*) ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕೆಂಪು ಸರಿತವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಳೆದು, ಅನೇಕ ಮಿಲಿಯನ್ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳು ಯಾವ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಿಂದ ದೂರ ಸರಿಯುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಎಸ್. ಆರ್. ದೇಸಾಯಿ

※

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು?

1 ಕೈ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರು ಯಾರು?

2 ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತು ಯಾವುದು?

3 ಮನುಷ್ಯನು ಮುಗುಳ್ನಗುವಾಗ ಮತ್ತು ಮುಖವನ್ನು ಗಂಟು ಹಾಕಿಕೊಂಡಾಗ ಎಷ್ಟು ಸ್ನಾಯುಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ?

4 ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕಶೇರುಕ ಯಾವುದು?

5 ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಅಕಶೇರುಕ ಯಾವುದು?

6 ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ಅಂಗ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿದೆ?

7 ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದ, ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹ ಯಾವುದು?

8 ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಮೊದಲು ಇಳಿದ ಅಮೆರಿಕದ ಆಕಾಶನೌಕೆ ಯಾವುದು?

9 ಭೂಕಂಪದ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಉಪಕರಣದ ಹೆಸರೇನು?

10 ಮಾನವನ ದೇಹದ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಎಲುಬು ಯಾವುದು?

ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ 10ನೆಯ ಪುಟ ನೋಡು.

ಪ್ರಾಚೀನರ ಸಾಹಸದ ಪುನಃ ಪ್ರಯೋಗ

ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲೋ ಮತ್ತೆಲ್ಲೋ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ವಂಶ ಎಲ್ಲೆಡೆಗೂ ಹೇಗೆ ಹಬ್ಬಿತು ? ನೈಲ್ ನದಿಯ ವರ ಎನಿಸಿದ್ದ ಈಜಿಪ್ಟ್, ಯೂಫ್ರೆಟಿಸ್—ಟೈಗ್ರಿಸ್ ನದಿಗಳಿಂದ ಫಲವತ್ತಾದ ಮೆಸೊಪಟೇಮಿಯ ಬಯಲು, ಸಿಂಧೂ ಕಣಿವೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳು—ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಪ್ರಾಚೀನ ನಾಗರಿಕತೆಗಳ ತೊಟ್ಟಿಲುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸುಮಾರು 5000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ದೂರ ದೂರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಾಗರಿಕತೆ ಅರಳಿತು. ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ವಾಣಿಜ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಂಪರ್ಕಗಳೂ ಬೆಳೆದವು. ಆಧುನಿಕ ಹಡಗುಗಳೂ ವಿಮಾನಗಳೂ ಇರುವ ಇಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂಥ ಸಂಪರ್ಕ ದೊಡ್ಡ ಸಾಹಸವೇನಲ್ಲ ಎಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಅಷ್ಟು ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದೆಲ್ಲ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ? ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಮಾನವ ಕೊನೆಗಾಣದ ಕಡಲನ್ನು ದಾಟಿ ದೂರದ ದ್ವೀಪಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ತಲಪಿದ ?

ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅಂದಿನ ಸನ್ನಿವೇಶದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು. ಆ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಅನಾಮಿಕರಾದ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಹೇಗೆ ಮಾಡಿದರೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ಊಹಿಸಬೇಕು. ಅದಾದನಂತರ ಅಂದಿನ ಪರಿಸರವನ್ನೇ ಮತ್ತೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ನಾವೇ ಅವರಾಗಿ, ಆ ಸಾಹಸ ಕೃತ್ಯಗಳಿಗೆ ಇಳಿದರೆ ? ಅದನ್ನು ನಾವು ಮತ್ತೆ ಸಾಧಿಸಿ, ನಮ್ಮಂತೆಯೇ ಇದ್ದ ಆಗಿನವರಿಂದ ಆ ಕೃತ್ಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ, ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನಂಬಿಕೆ ದೃಢವಾಗುವುದಲ್ಲವೆ?

ಕಳೆದ ಮೂರು ದಶಕಗಳಿಂದ ಗತ ಸಾಹಸಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮಾಡುವ ರೋಮಾಂಚಕಾರಿ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿರುವ ಸಾಹಸಿ ಎಂದರೆ ನಾರ್ವೆಯ ಥೋರ್ ಹೇಯರ್‌ಡಾಲ್. 1914ರಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಹೇಯರ್‌ಡಾಲ್‌ನಿಗೆ 60ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸನ್ನು ದಾಟಿದ ಮೇಲೆಯೂ ಸಮುದ್ರಯಾನ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಜನಾಂಗಗಳ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಬಹು ಪ್ರಿಯವಾದ ಕೆಲಸಗಳು. ಆತನ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವೆರಡೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪೂರಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿವೆ.

ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ಒಂದು ದ್ವೀಪ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ 'ಪಾಲಿನೀಷಿಯ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಪೆರುವಿನ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರದಿಂದ ಹೊರಟು 4,300 ಮೈಲುಗಳ ಸಮುದ್ರಯಾನ ಮಾಡಿದ ಕಾನ್–ಟಿಕಿ ಎಂಬ ದೊರೆಯೇ ಪಾಲಿನೀಷಿಯ ಜನಾಂಗದ ಮೂಲ ಪುರುಷನೆಂಬ ಒಂದು ಕತೆಯಿದೆ. ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲು ದೂರದ ಸಮುದ್ರಯಾನವನ್ನು ಅಂದು ತೆಪ್ಪದ ಸಹಾಯದಿಂದಲೋ ಸಣ್ಣ ದೋಣಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೋ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿತ್ತೆ ಎಂದು ಮಾನವ ಜನಾಂಗದ ಪ್ರಸರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹೇಯರ್‌ಡಾಲ್ ಇದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ತೋರಿಸಹೊರಟ. ಹಿಂದೆ ಪೆರುವಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಬಾಲ್ಸ ಮರದ ತೆಪ್ಪ ಕಟ್ಟಿ ಅದರ ಮೇಲೆ 1947ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದಿಂದ ಪಾಲಿನೀಷಿಯಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರಯಾನ ಮಾಡಿದ. ಐದು ಜನ ಪ್ರಯಾಣಿಕರೊಂದಿಗೆ 84 ದಿನಗಳ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಿದ ಬಳಿಕ ಪಾಲಿನೀಷಿಯವನ್ನು ತಲಪಿದ. ಹಿಂದೆ ಪೆರುವಿನಿಂದ ಜನರು ಹೀಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಹಾಗೆ ತೋರಿಸಿದ.

ಹಿಂದೆ ಈಜಿಪ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ಯಾಪಿರಸ್ ಎಂಬ ಜೊಂಡಿನಿಂದ ದೋಣಿಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ದೂರದ ಊರುಗಳಿಗೆ ಸಮುದ್ರಯಾನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂಥ ದೋಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಈಜಿಪ್ಟಿನ ಜನ ಅಮೆರಿಕ ಭೂಖಂಡಕ್ಕೆ ತಲಪಿರಬಹುದೆ ಎಂಬ ಸಂಶಯವನ್ನು ಹೇಯರ್‌ಡಾಲ್ ಸ್ವತಃ ಆ ರೀತಿಯಾಗಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿ ಬಗೆಹರಿಸಿಕೊಂಡ.

1977ರಲ್ಲಿ ಆತ ಮತ್ತೊಂದು ಯೋಜನೆಗೆ ಕೈಯಿಕ್ಕಿದ. ಮೆಸೊಪಟೇಮಿಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಚೀನ

ಭಾರತಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವಿತ್ತೆಂಬುದನ್ನು ಚರಿತ್ರಕಾರರು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥ ಸಂಪರ್ಕ ಬಹುತೇಕ ಸಮುದ್ರಯಾನದ ಮುಖಾಂತರವಾಗಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೌಕೆ ಎಂಥದು? ಪ್ರಾಚೀನರು ಬಿಟ್ಟು ಹೋದ ಆವೆ ಮಣ್ಣಿನ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ದಾಖಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆ ನೌಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಯರ್‌ಡಾಲ್ ಊಹಿಸಿದ. ಹಾಯಿ ಮತ್ತು 12 ಹುಟ್ಟುಗಳಿರುವ ಆ ನಾವೆ 18 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು 9 ಮಂದಿಯನ್ನು ಕರೆದೊಯ್ಯಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ. ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದಂತೆ ದೋಣಿ ಸಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತು. ಅದೇ ರೀತಿ ಇಂದಿಗೂ ಅಲೆಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಭಾರತ ತಲಪಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಯರ್‌ಡಾಲ್ ತೋರಿಸ ಹೊರಟಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ಯಶಸ್ಸಿನ ಸುದ್ದಿ ಇನ್ನೂ ಹೊರಬೀಳಬೇಕಷ್ಟೆ.

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್ಟ

**

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ?

ಉತ್ತರಗಳು (8ನೇ ಪುಟದಿಂದ)

1 ಹೆನ್ರಿ ಸ್ಯಾಂಡೋಸ್

2 ಹಿಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್

3 ಮುಗಳ್ನಗುವಾಗ 24 ಮತ್ತು ಮುಖವನ್ನು ಗಂಟುಹಾಕಿಕೊಂಡಾಗ 72 ಸ್ನಾಯುಗಳು

4 ತಿಮಿಂಗಿಲ

5 ಆಕ್ಟೊಪಸ್

6 ಕಿವಿಯಲ್ಲಿ

7 ಪ್ಲೂಟೊ

8 ವೈಕಿಂಗ್

9 ಭೂಕಂಪ ಮಾಪಕ

10 ತೊಡೆಯ ಎಲುಬು.

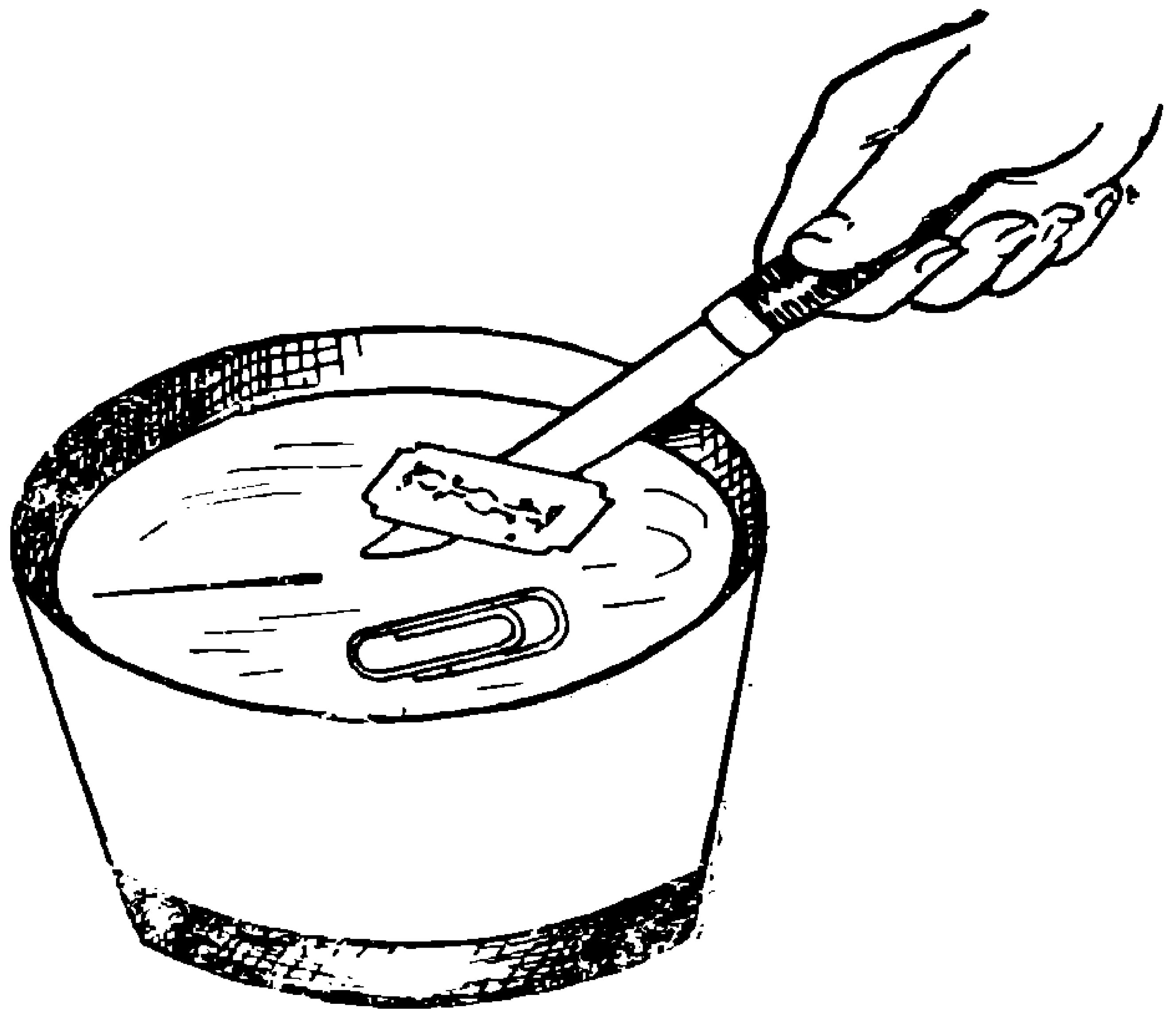
ಎಂ. ಜಿ. ರಿಯಾಜುಲ್ಲಾ ಖಾನ್

**

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿನೋದ

ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವ ಬಾತು

ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಮೇಲೆ ಸೂಜಿ ಅಥವ ಬ್ಲೇಡನ್ನು ಒಂದು ಚಾಕು ವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಉಪಾಯವಾಗಿ ಇಳಿಸಿದರೆ ಅದು ತೇಲುತ್ತದೆ. ಸಾಂದ್ರ ತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನೀನು ಕಲಿತಿರುವ ಪಾಠದ

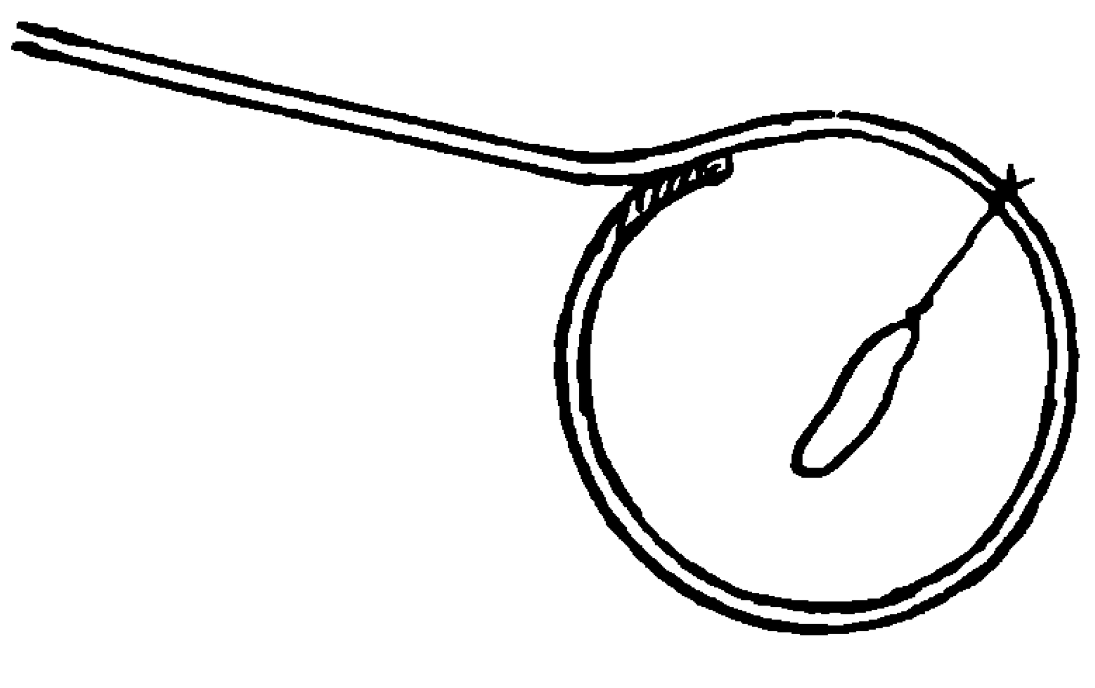


ಮೇರೆಗೆ ಇವು ಮುಳುಗಬೇಕು ಅಲ್ಲವೇ ? ಹಾಗಾಗದೆ ಅವು ತೇಲಲು ಕಾರಣವೇನು ? ಒಂದೇ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವೇ ಕಾರಣ. ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಬಲವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿ ಸುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಿಗಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಒಂದು ಪೊರೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಬ್ಲೇಡನ್ನು ಉಪಾ ಯದಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಡ್ಡಲಾಗಿಯೇ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಸಿದಾಗ ಅದರ ತೂಕವು ಬ್ಲೇಡಿನ ಉದ್ದ ಅಗಲ ಇರುವಷ್ಟು ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗುವುದ ರಿಂದ ಬಿಗಿದು ಕೊಂಡಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಅದು ಭೇದಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯಲಾರದು.

ಮಳೆಯ ಹನಿ ಆ ರೂಪದಲ್ಲೇ, ಅಂದರೆ ಹನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲೇ, ಬೀಳಲು ಕಾರಣ ? ಅದಕ್ಕೂ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವೇ ಕಾರಣ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಿಗಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಪೊರೆಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನ ಲಿಲ್ಲವೆ ? ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹನಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಆದಷ್ಟೂ ಚಿಕ್ಕದಾಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಗೋಳಾಕಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೇನಾದರೂ ಮಾರ್ಜಕವನ್ನೋ (ಡಿಟರ್ಜೆಂಟ್) ಸೋಪಿನ ಪುಡಿಯನ್ನೋ ಹಾಕಿದರೆ ಅದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಹನಿ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.

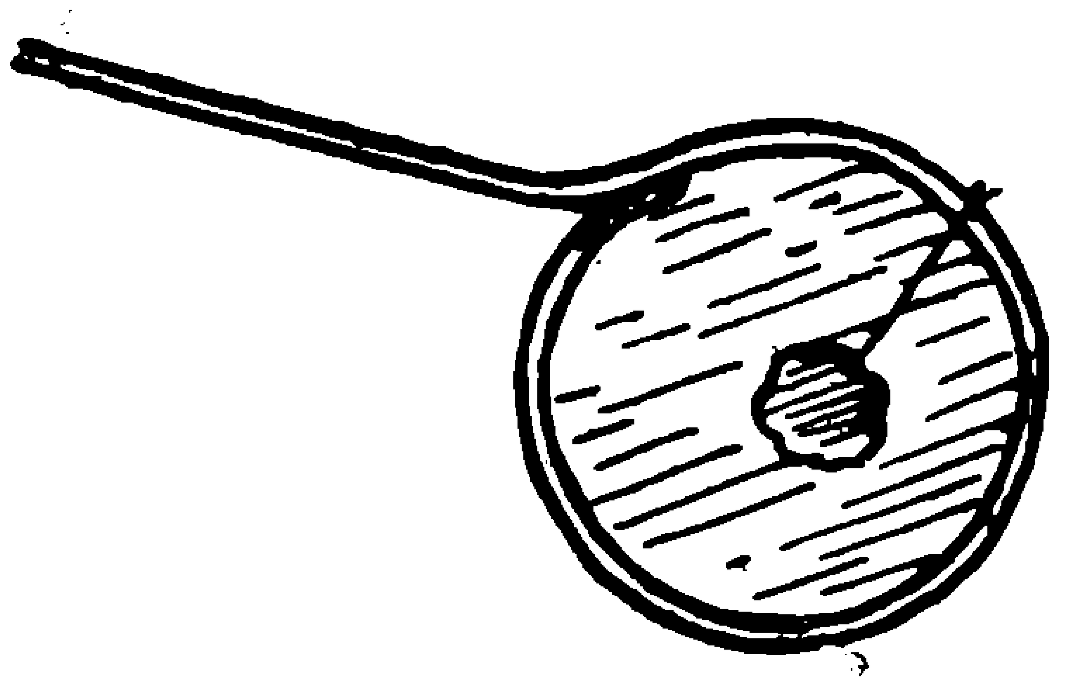
ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಬಾತು ಲೀಲಾಜಾಲವಾಗಿ ತೇಲು ವುದಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ಕಾರಣ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಿಗಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಕಾರಣ ಬಾತಿನ ಪುಕ್ಕದೊ ಳಗೆ ನೀರು ನುಸುಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಬಾತು ತೇಲು ತ್ತದೆ. ನೀರಿಗೇನಾದರೂ ಸೋಪುಪುಡಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ಕುಗ್ಗಿ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಡಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಬಾತಿನ ಪುಕ್ಕದೊಳಗೂ ನುಸುಳಿ, ಬಾತು ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ಸುಲಭ ಉದಾಹರಣೆಯಿಂದ ತೋರಿಸ ಬಹುದು.

ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಒಂದು ತಂತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಂಡು ಅದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಬಳೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡು. ಆ ಬಳೆಯ ಮೇಲುಭಾಗದ ಅಂಚಿಗೆ ಒಂದು ರೇಷ್ಮೆದಾರದ ತುದಿಯನ್ನು ಬಿಗಿದು, ದಾರದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕುಣಿಕೆ ಮಾಡಿ ಅದು ಬಳೆಯ ಒಳಗಡೆ ಇರುವಂತೆ ತೂಗುಬಿಡು.

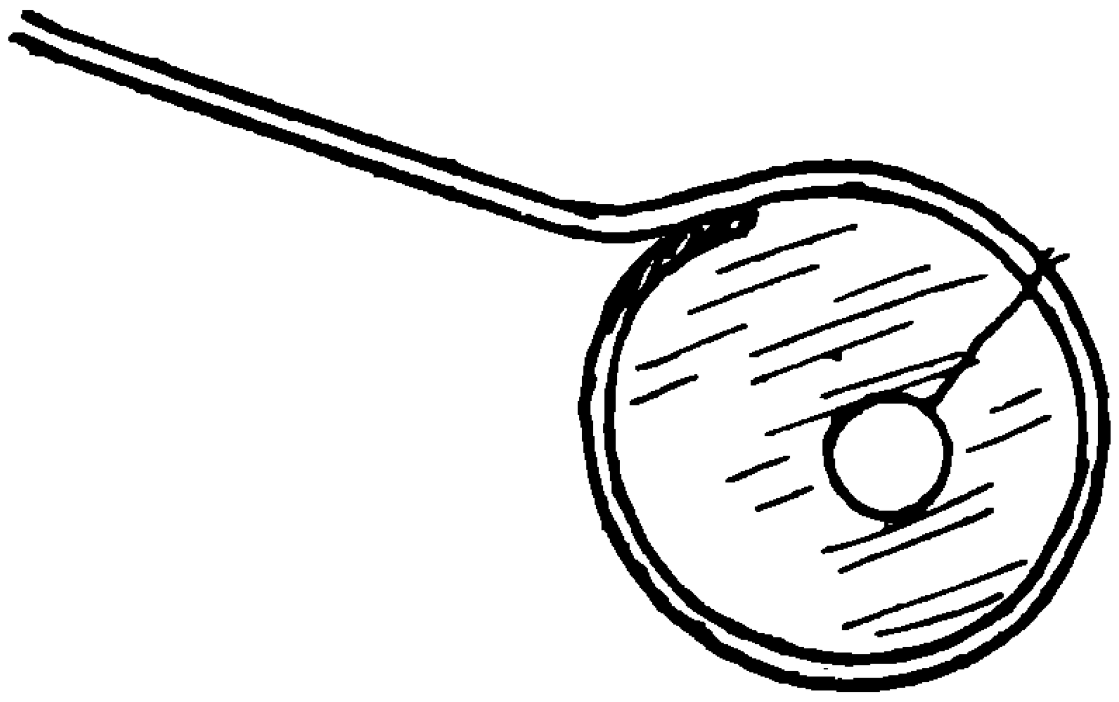


ಈಗ ಆಳವಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೋಪು ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ. ಇದರೊಳಗೆ ತಂತಿ ಬಳೆ ಮತ್ತು ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಯನ್ನು ಅದ್ದಿ ತೆಗೆ. ತಂತಿಯ

ಬಳೆಯಲ್ಲಿ ಸೋಪು ನೀರಿನ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಒಂದು ಪದರ ರೂಪುಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಇಂತಹ ಪದರ ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಗೊತ್ತಾದ ಆಕಾರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಒಂದು ಸೂಜಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಬೆಂಕಿಕಡ್ಡಿ ಅಥವಾ



ಮೋಂಬತ್ತಿಯ ಉರಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಯಿಸಿ ಅದರಿಂದ ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಯೊಳಗಿನ ಪದರವನ್ನು ಚುಚ್ಚು. ಅದರೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಪದರ ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತಂತಿಯ ಬಳೆಯೊಳಗಿನ ಪದರ ಮಾತ್ರ ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಈಗ ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಯ ಆಕಾರ ಕರಾರುವಾಕಾದ ವರ್ತುಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ. ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಯೊಳಗೆ ನೀರು ಪದರವಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವೂ ಬಳೆಯೊಳಗಿನ ಪದರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವೂ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸರಿದೂಗಿಸುತ್ತವೆಯಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ದಾರದ ಕುಣಿಕೆಯೊಳಗಿನ ಪದರ ಮಾಯವಾದ ಕೂಡಲೇ ಬಳೆಯೊಳಗಿನ ಪದರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತದಿಂದಾಗಿ ದಾರವನ್ನು ಬಿಗಿದು ಎಳೆದಂತಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಕುಣಿಕೆಗೆ



ವೃತ್ತಾಕಾರ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಬೇಕಾದರೂ ಮಾಡಿನೋಡಬಹುದು.

ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ನೀರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಲ್ಲ. ಇದು ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣ. ಒಂದು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಬಲವಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಸತತವಾದ ಒಂದು ಸೆಳೆತವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ದ್ರವವು ಆದಷ್ಟು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೇ ಕಾಗದ, ಸೂಜಿಗಳಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲಬಲ್ಲವು. ಮಳೆಯ ಹನಿಗೆ ಕಾರಣ ಇಂತಹ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತವೆಂದು ಹೇಳಲಿಲ್ಲವೇ ? ಅಲ್ಲಿಯೂ ಅಷ್ಟೇ. ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳು ಹೊರ ಭಾಗದ ಅಣುಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಎಳೆಯುವುದರಿಂದ ಅದರ ಹೊರಮೈ ಆದಷ್ಟು ಕುಗ್ಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಗೋಳಾಕಾರ ತಳೆಯುತ್ತದೆ. ಅದೇ ನೀರಿನ ಹನಿ. 'ಒಂದು ತೊಟ್ಟು ನೀರು.' 'ಒಂದು ಹನಿ ಜೇನು' ಎಂಬ ಮಾತುಗಳು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರಲು ದ್ರವಪದಾರ್ಥಗಳು ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವುದೇ ಕಾರಣ. ಕೊನೆಗೆ ನೀನು ಅತ್ತಾಗ ಕಣ್ಣೀರು ಸಹ ಹನಿಹನಿಯಾಗಿ ಉದುರುತ್ತದೆ, ಗಮನಿಸು. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಳೆತ ನೆನಪಿಗೆ ಬಂದು ಅಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು !

ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳು

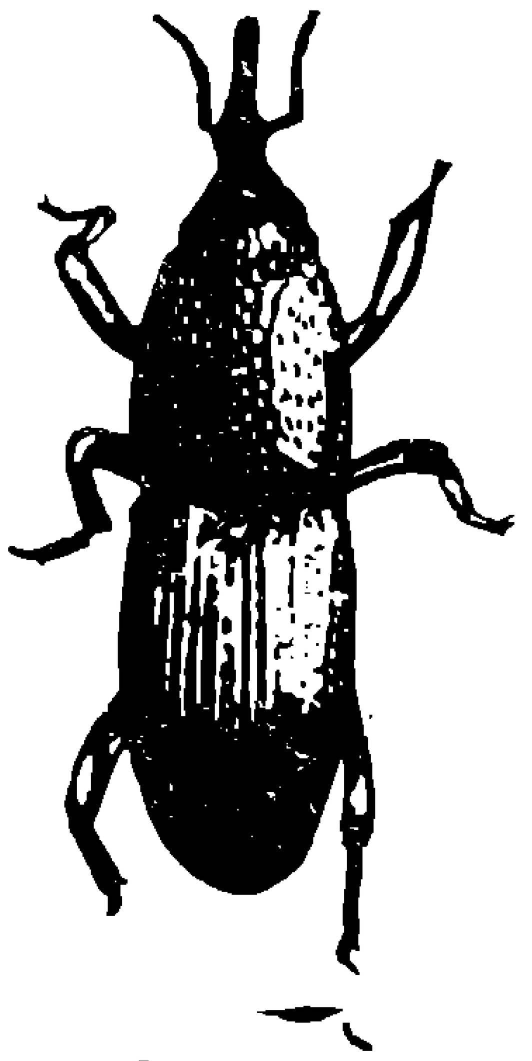
ನಾವು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಬಳಸುವ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳು ಕೀಟಗಳಿಂದ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುವುವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಒಂದು ಮಹತ್ತರವಾದ ವಿಷಯ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಏಕದಳ ಹಾಗು ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳೇ ಮುಂತಾದ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಯಾವ ತರಹದ ಕೀಟಗಳು ಬೀಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಾನಿಗಳೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಾದ ಅಕ್ಕಿ, ಗೋದಿ, ಜೋಳ, ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ, ಕಡಲೆಕಾಳು, ಹೆಸರುಕಾಳು, ಹಲಸಂದಿಕಾಳು—ಇವುಗಳನ್ನು ಬಹಳ ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಶೇಖರಿಸಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳು ತಗಲುತ್ತವೆ. ಕೊಲಿಯಾಪ್ಟರ ಅಥವಾ ಕವಚರೆಕ್ಕೆಯ ಕೀಟಗಳದ್ದು ಒಂದು ಗುಂಪು. ಇದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಹೆಸರು ಜೀರುಂಡೆ ಹುಳು. ಅಕ್ಕಿ ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಮೂತಿಹುಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದುದು. ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ತಗಲುವ ಇಂತಹ ಕೀಟಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಕುಟ್ಟೆ ಹುಳು ಅಥವಾ ವಾಡೆ ಹುಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವುದೂ ಉಂಟು. ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪು ಲೆಪಿಡಾಪ್ಟೆರ. ಈ ಗುಂಪಿನ ಕೀಟಗಳು ವಯಸ್ಕ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪತಂಗಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವಲ್ಲದೆ ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸುವಂತಹ ಅತಿಸಣ್ಣ ಜೇಡರ ಜಾತಿಯ ಕೀಟಗಳೂ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಕ್ಕೆ ತಗುಲುತ್ತವೆ.

ನಾವು ಅಂಗಡಿಯಿಂದ ಕೊಂಡುತರುವ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳು ನೋಡಲು ಚೆನ್ನಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ವಿಷಯದ ಪರಿಚಯ ಮತ್ತು ಅನುಭವ ಉಳ್ಳವರ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕೆಲವೊಂದು ದೋಷಗಳು ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಧಾನ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ರಂಧ್ರಗಳೂ ಬಿಳಿಯ ಚುಕ್ಕಿಗಳೂ ಇರುವುದನ್ನು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನೋಡಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಒಳಪದರಗಳಲ್ಲಿ, ಕೀಟಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಯೂಪಾಗಳು, ಲಾರ್ವ ಅಥವಾ ಮರಿ ಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕ ಕೀಟಗಳು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 1). ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ರಂಧ್ರಗಳಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ.

ಚಿತ್ರ-1

ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿರುವ ಕೀಟಕ್ಕೆ ಸೈಟೊಫಿಲಸ್ ಒರೈಸ (Sitophilus Oryza) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಕೀಟವು ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೂ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒರೈಸ ಎಂಬ ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ಅಕ್ಕಿ, ಗೋದಿ, ಜೋಳ, ಬಾರ್ಲಿ—ಮುಂತಾದ ಧಾನ್ಯಗಳು ಕೊಯ್ಲಿಗೆ ಬಂದಿರುವಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ತಗಲುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಧಾನ್ಯಗಳ ಒಳ ಆವ



ಚಿತ್ರ-2

ರಣದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿ ಇಟ್ಟಾಗ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ, ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು, ಮರಿಯಾಗಿ ನಂತರ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಗೆ ಬಂದು, ಜೀವನ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ ನಂತರ ವಯಸ್ಕ ಕೀಟವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದಿ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊರೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಕೀಟವು ಗೋದಿ ಕಾಳನ್ನು ಕೊರೆದುಕೊಂಡು ಹೊರ ಬರುತ್ತಿರು

ಚಿತ್ರ-3

ವುದನ್ನು (ಚಿತ್ರ 3) ಗಮನಿಸಬಹುದು.

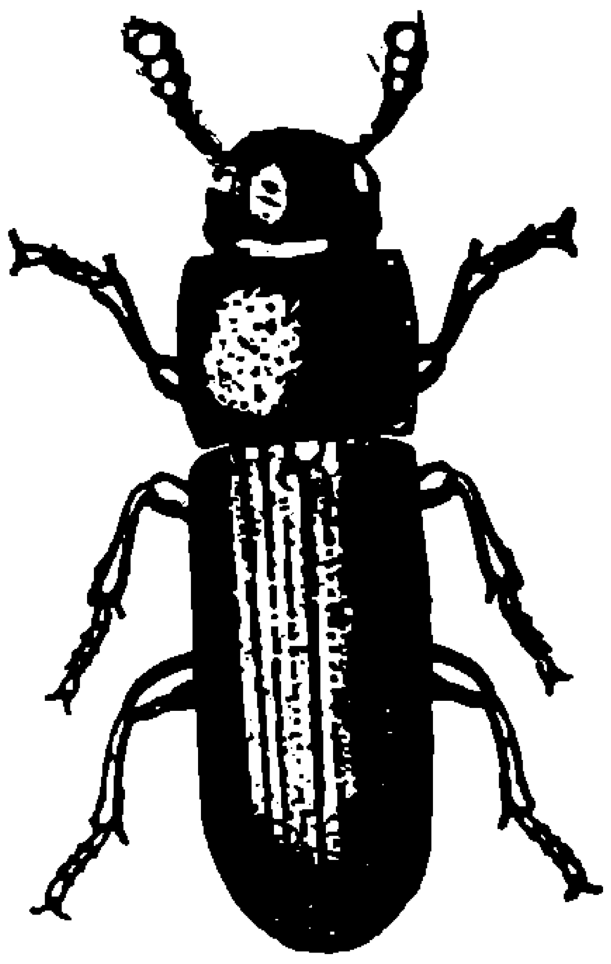
ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಶೇಖರಿಸುವ ಅಥವಾ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಅಷ್ಟು ದಕ್ಷವಾಗಿಲ್ಲ. ಜೀರುಂಡೆ ಹುಳು ಅಥವಾ ಪತಂಗದಂತಹ ಆಹಾರಧಾನ್ಯ ಉಪದ್ರಗಳು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟ ಧಾನ್ಯದೊಳಕ್ಕೆ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ನುಸುಳುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳು ಅವುಗಳಿಗೂ ಆಹಾರವೇ. ಅವು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಂದುಕೊಂಡು, ತಮ್ಮ ಸಂತಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತವೆ. ಊರಿಂದೂರಿಗೆ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಧಾನ್ಯಗಳು ಹೊಲದಲ್ಲಿ ತಗಲಿದ ಕೀಟಗಳನ್ನೂ ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಬೇರೆ ಊರು ತಲುಪಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಇತರ ಧಾನ್ಯಸಂಗ್ರಹಣೆಗೂ ತಮ್ಮ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹರಡುತ್ತವೆ. ಈಗಲೀಗ ಎಷ್ಟೋ ವಿಧದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ರಮಗಳು ಬಂದಿವೆ. ಕೀಟಗಳು ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ತಗಲದಂತೆ ಅಥವಾ ತಗಲಿದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಅವು ನಾಶವಾಗಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮಗಳು ಬಂದಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಕೀಟಗಳು ಮಳಿಗೆಗಳಿಂದ ಚಿಲ್ಲರೆ ಅಂಗಡಿಗೂ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮನೆಗಳಿಗೂ ಧಾನ್ಯಗಳ ಮೂಲಕ ತಲುಪುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 1 ರಿಂದ ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಕೀಟವು ಲಾರ್ವ ಅಥವಾ ಮರಿಹುಳು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಧಾನ್ಯಗಳ ಒಳಪದರದಲ್ಲಿ ವಾಸಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರದ ಪ್ರೋಟೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಮುಖ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಈ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯ ಟೊಳ್ಳಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೀಟವು ಧಾನ್ಯದ ಸಾರವನ್ನು ಹೀಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತ್ಯಜಿಸಿದ ಧಾನ್ಯಗಳು ಮಾನವನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ತಕ್ಕುದಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೀಟಗಳು ಧಾನ್ಯಗಳ ಒಳ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವಾಗ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಮಲಮೂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಹೊಟ್ಟಿನ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೀಟದ ವಿಸರ್ಜನ ಪದಾರ್ಥದಿಂದಾಗಿ "ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ"ದ ಅಂಶ ಇರುವುದು ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಕೀಟಗಳ ದಾಳಿಗೆ ಒಳಗಾದ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಿಗೆ ಕೆಟ್ಟವಾಸನೆ ಇರುತ್ತದೆ, ರುಚಿಯೂ ಸಹ ಕೆಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೆಣ್ಣು ಕೀಟವು ಧಾನ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಕೊರೆದು ಅಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ತನ್ನಲ್ಲಿಯೇ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಒಂದು ರೀತಿಯ ದ್ರವದಿಂದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಬರಿಯ ನೋಟಕ್ಕೆ ಈ ರಂಧ್ರಗಳು ಕಾಣದಂತೆ

ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಧಾನ್ಯದ ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ಮೊಟ್ಟೆಯು ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ತನ್ನ ಜೀವನ ಕ್ರಮವನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ ಮೇಲೆ ವಯಸ್ಕ ಕೀಟವಾಗಿ ಪುನಃ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಕೊರೆದು ಕೊಂಡು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಅನೇಕ ಜಾತಿಯ ಕೀಟಗಳು ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನೇ ಅವುಗಳ ವಾಸಸ್ಥಾನಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಕೀಟಗಳು ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಟ್ರೈಬೋಲಿಯಂ ಕಾಸ್ಟೆನಿಯಂ ನಂತಹ (Tribolium Castaneum) ಮತ್ತೆ ಹಲವು ಬಗೆಯ (ಚಿತ್ರ 4)



ಚಿತ್ರ-4

ಕೀಟಗಳು ಅಕ್ಕಿಹಿಟ್ಟು ಗೋದಿಹಿಟ್ಟು, ಜೋಳದ ಹಿಟ್ಟು ಮುಂತಾದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಸಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಜೀವನ ಕ್ರಮವನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತವೆ.

ಈ ರೀತಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳು ಮಾನವನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿಯನ್ನು ನಡೆಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪೋಲು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಕೆಲವು ಸುಲಭ ವಿಧಾನಗಳೆಂದರೆ :

1. ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಹರಡುವುದು— ತಾಪದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಹುಳುಗಳು ಓಡಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆರಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

2. ಕೀಟಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ರಕ್ತಾತೀತ ಅಥವಾ ಇನ್‌ಫ್ರಾ-ರೆಡ್ (Infra-Red) ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಹುಳುಗಳು ಧಾನ್ಯಗಳಿಂದ ಹೊರಟು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

3. ಮಿತವಾಗಿ ಕೀಟನಾಶಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದಲೂ ಸಹ ಕೀಟಗಳ ಹಾವಳಿಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ಆದರೆ ಕೀಟಗಳು ನಾಶವಾಗುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಷ್ಟು ಬೇಕೋ ಅಷ್ಟು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ನೀವು ಯಾವುದೇ ಆಹಾರಧಾನ್ಯ ಕೊಂಡರೂ ಅದನ್ನು ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡಿ.

ಎಂ. ಜಯರಾಂ

ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆ

ಇಂಟರ್ ಫೆರಾನ್

ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿನಗೆ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಪರಿಚಯ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಯಿತು. ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದಿಂದಾಗಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಅಮೀಬ ಮುಂತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಂತೆಯೇ ಕೋಶರಚನೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ವೈರಸ್ ಕಣಗಳೂ ಸಹ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ರೋಗಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆ.

ಅನೇಕ ರೋಗಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಬರುವುವೆಂಬುದು 100–150 ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಖಚಿತವಾದೊಡನೆಯೇ ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಬಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಕೊಟ್ಟು ಆ ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದೇ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯೋಚಿಸತೊಡಗಿದರು. ಅಂತಹ ಅನೇಕ ಔಷಧಿಗಳು ಪತ್ತೆಯಾದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,

ಸಿಂಕೋನ ಮರದ ತೊಗಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಕ್ವಿನೀನ್ ಮಲೇರಿಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಬಲ್ಲು ದಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಕ್ಕೆ ಮದ್ದಾ ಯಿತು. ಕೆಲವು ಕಾಲದ ಮೇಲೆ ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿ ಸಿದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯ ಡೊಮಾಕ್ ಎಂಬಾತ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಸಲ್ಫಾ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳೆಂಬುವು ಬಗೆಬಗೆಯ ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದವು. ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ತರುವಾಯ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯ ಕರ ವಿಷಯ ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಲ್ಲೇ ಕೆಲವು, ಬೇರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡಬಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಆ ಎರಡನೆಯ ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಷ್ಟೆ. ಅವೇ ಈಗ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಮುಂ ತಾದ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳು ಅಥವ ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್‌ಗಳು.

ಆದರೆ ಈ ಎಲ್ಲ ಔಷಧಗಳೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಅಮೀಬ ಮುಂತಾದ ಕೋಶ ಉಳ್ಳ ರೋಗಕಾರಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುವೇ ವಿನಾ ವೈರಸ್‌ಗಳ ವಿರುದ್ಧ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ವೈರಸ್‌ಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನೇ ಹೊಕ್ಕು ಅಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುವಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಔಷಧಿಗಳಿಂದ ನಾಶಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಆಲಿಕ್ ಐಸ್ಸಾಕ್ಸ್ ಎಂಬುವರು ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ವೈರಸ್‌ಗಳು ಯಾವುದೇ ಜೀವ ಕೋಶವನ್ನು ಹೊಕ್ಕಾಗ, ಅಲ್ಲಿ ಆ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ತಡೆಹಾಕುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ಆ ಪ್ರೋಟೀನಿಗೆ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟರು. ಅನೇಕವೇಳೆ ಕೋಶದ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿದ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಈ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತಡೆಹಿಡಿಯಲಾರದೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದಲೇ ವೈರಸ್‌ರೋಗ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡಬಲ್ಲ ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಔಷಧಿಯಾಗಿ ಕೊಡುವ ಮೂಲಕ ರೋಗ ಬಾರದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದೇ ಎಂಬುದು ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಯೋಚನೆ. ಈಚೆಗೆ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮೊಲಕ್ಕೆ ಬರುವ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಣ್ಣಿನ ಬೇನೆಯನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಗುಣಪಡಿಸಿದರು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಮುಂದೆ ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲೂ ಈ ವಿಧಾನ ಯಶಸ್ವಿಯಾದೀತೆಂಬ ಭರವಸೆ ಮೂಡಿದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಹಾವಳಿ

ಜಗತ್ತಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಏರುತ್ತಿದೆ ಯಾದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಮೋನಿಯಮ್ ಸಲ್ಫೇಟ್, ಯೂರಿಯಾ ಮುಂತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಫಲವತ್ಕಾರಕಗಳನ್ನು ಜನ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಪೈರುಗಳು ಸತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುವೆಂದೂ ಕೀಟಗಳೇ ಮುಂತಾದ ಪೀಡೆಗಳು ಅವಕ್ಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೀಳುವುವೆಂದೂ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ರೈತರು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅವು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರವನ್ನೆಲ್ಲ ವಿಷಪೂರಿತವಾಗಿ ಮಾಡಿ ಜನರ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡ ತೊಡಗಿವೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಆಪಾದನೆ ಮಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನೇಕರಿದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಬ್ಯಾರಿ ಕಾಮನರ್ ಅವರು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಗುರುತರವಾದ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಯನ್ನೆತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ನೀರು ಮತ್ತು ವಾಯುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಯಿಂದ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳೆಷ್ಟು ಎಂದು ಅವರು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಾರೆ. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಉರಿಸುವ ಮೋಟಾರು ವಾಹನಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಗಾಳಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಳೆದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 300 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆಯಂತೆ. ಅದೇ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಕಾರಣ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಸೇಕಡ 1400 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆಯಂತೆ!

ಇದರಿಂದ ಹಲವಾರು ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ನದಿ ಸರೋವರಗಳನ್ನು ಸೇರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಪಾಚಿ ಮುಂತಾದ ಜಲಸಸ್ಯಗಳು ಬಹು ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವುವಂತೆ. ಅದರಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ನೀರು ತನಗೆ ತಾನೇ ಶುದ್ಧಿಯಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇದರಿಂದ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುವುದಂತೆ.

ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೂ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆಯಂತೆ. ಸೋಡಿಯಮ್, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ವಿಷಕರವಲ್ಲ ಎಂಬುದೇನೋ ನಿಜ. ಆದರೆ ಆ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಕರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ನೈಟ್ರೈಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವುವು. ನೈಟ್ರೈಟ್‌ಗಳು ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದರಿಂದ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀಮೊಗ್ಲಾಬಿನ್ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬಿಡುವುದು. ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬಂದು ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲ. ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಪಲ್ಯಗಳಲ್ಲೂ ಹಣ್ಣು ಹಂಪಲುಗಳಲ್ಲೂ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅವೂ ಮನುಷ್ಯದೇಹದೊಳಕ್ಕೆ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ತುಂಬುವುವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಬ್ಯಾರಿ ಕಾಮನರ್ ಅವರಿಗೆ ಬಹಳ ಕಳವಳ. ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಡಿರೆಂದರೆ ರೈತರು ರೊಚ್ಚಿಗೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಂದು ಸುಮ್ಮನೆ ಕೈಬಿಟ್ಟರೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ನೀರು ಗಾಳಿಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ವಿಷಪೂರಿತವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಕಾಮನರ್ ಅವರನ್ನು ಉಭಯ ಸಂಕಟಕ್ಕೀಡುಮಾಡಿದೆ. ಆದರೂ ಮಾನವಕುಲದ ಹಿತದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಜೀವಿಮೂಲ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದೇ ವಿವೇಕಯುತವಾದುದೆಂದು ಪ್ರಚಾರ ಮಾಡುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕರ್ತವ್ಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಕಾಮನರ್.

**

ಧೂಮಕೇತುಗಳು

ನಮ್ಮ ಮೇಲಿರುವ ವಿಶಾಲವಾದ ಆಕಾಶ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರಹಸ್ಯಗಳ ತವರಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣುವ ಅನೇಕ ಕಾಯಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದೇ ಕಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಕೆಲವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರೆಬರೆ ವಿವರಗಳು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿದಿವೆ. ತನ್ನ ಸಂಪೂರ್ಣ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡದಿರುವ ಇಂತಹ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಒಂದು. ಆಗಾಗ, ಒಂದಾದ ಮೇಲೆ ಬಹುಕಾಲದನಂತರ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರ ವೈಶಾಲ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಇವುಗಳ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ಬಹಳ ಕಾಲ ಕಾಯಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಅರೋರಾ ಪ್ರಭೆಯಂತೆಯೇ ಧೂಮಕೇತುವೂ ಮನೋಹರ ನೋಟವೀಯುವ ಆಕಾಶಕಾಯ. ಹೊಗೆಯಂತಹ ಶರೀರವಿರುವುದರಿಂದ 'ಧೂಮಕೇತು' ಎಂದೂ ಉದ್ದವಾದ ಬಾಲ ಮತ್ತು ಹೊಳೆಯುವ ತಲೆ ಇರುವುದರಿಂದ 'ಬಾಲಚುಕ್ಕಿ' ಎಂದೂ ಅದನ್ನು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ ಗ್ರೀಕರಿಗೆ ಕೂದಲಿನಂತೆ ಕಾಣಿಸಿತಂತೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು 'ಕಾಮೆಟ್' ಎಂದು ಕರೆದರು. ಗ್ರೀಕ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಮೆಟ್ ಎಂದರೆ ಕೂದಲು ಎಂದೇ ಅರ್ಥ.

ಬಾಲಚುಕ್ಕಿ ಎಂದು ಹೆಸರಾದರೂ ವಿಶಾಲ ಬಾಲವೇ ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗವಲ್ಲ. ಹೊಳೆಯುವ ಬಾಲಕ್ಕಿಂತ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ತಲೆ ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗ. ತಲೆಯ ನಡುಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು

ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಬೀಜ ಎಂಬ ಭಾಗವಿದೆ. ಈ ಬೀಜವೇ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಾವಿರಾರು ಮೈಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಿರಬಹುದು. ಧೂಮಕೇತುವಿಗೆ ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಒಂದು ಆಕಾರವಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬೀಜದ ಆಕಾರವೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬೀಜದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಆಂತರಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು. ಹೆಚ್ಚಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ತಲೆ ಸಿಡಿದು ಹೋಗಿರುವುದುಂಟು.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ ಅತ್ಯಂತ ವಿಸ್ತಾರವಾದುದು. ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಾಲ 100 ಮಿಲಿಯ ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಒಟ್ಟು ಕಾಯ ಇಡೀ ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು. 1910ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ 2/3 ಭಾಗವನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡಿತ್ತು. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ ನೋಡಲು ಭಯಂಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಲ್ಲ. 1910ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲದೊಳಗೆ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ ಹಾದು ಹೋಯಿತಂತೆ. ಆಗ ಯಾವ ಅನಾಹುತವೂ ನಮಗಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ವಿಶೇಷ ಅದರ ವೈಶಾಲ್ಯದಲ್ಲಿದೆಯೇ ವಿನಾ ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಬಹಳ ವಿರಳವಾಗಿರುವುದು. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಸರಿಯಾದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಊಹಿಸುವುದೂ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಬಾಲದ 2000 ಘನ ಮೈಲುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದ 2 ಘನ ಅಂಗುಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಸಮವಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಶ್ವಾರ್ಶೀಲ್ಡ್ ಎಂಬಾತ ಊಹಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ ಕೂಡಾ ಕಡಿಮೆ ಇರಲೇ ಬೇಕು. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ವೇಗ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು, ಅವು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 30 ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಈ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 300 ಮೈಲಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

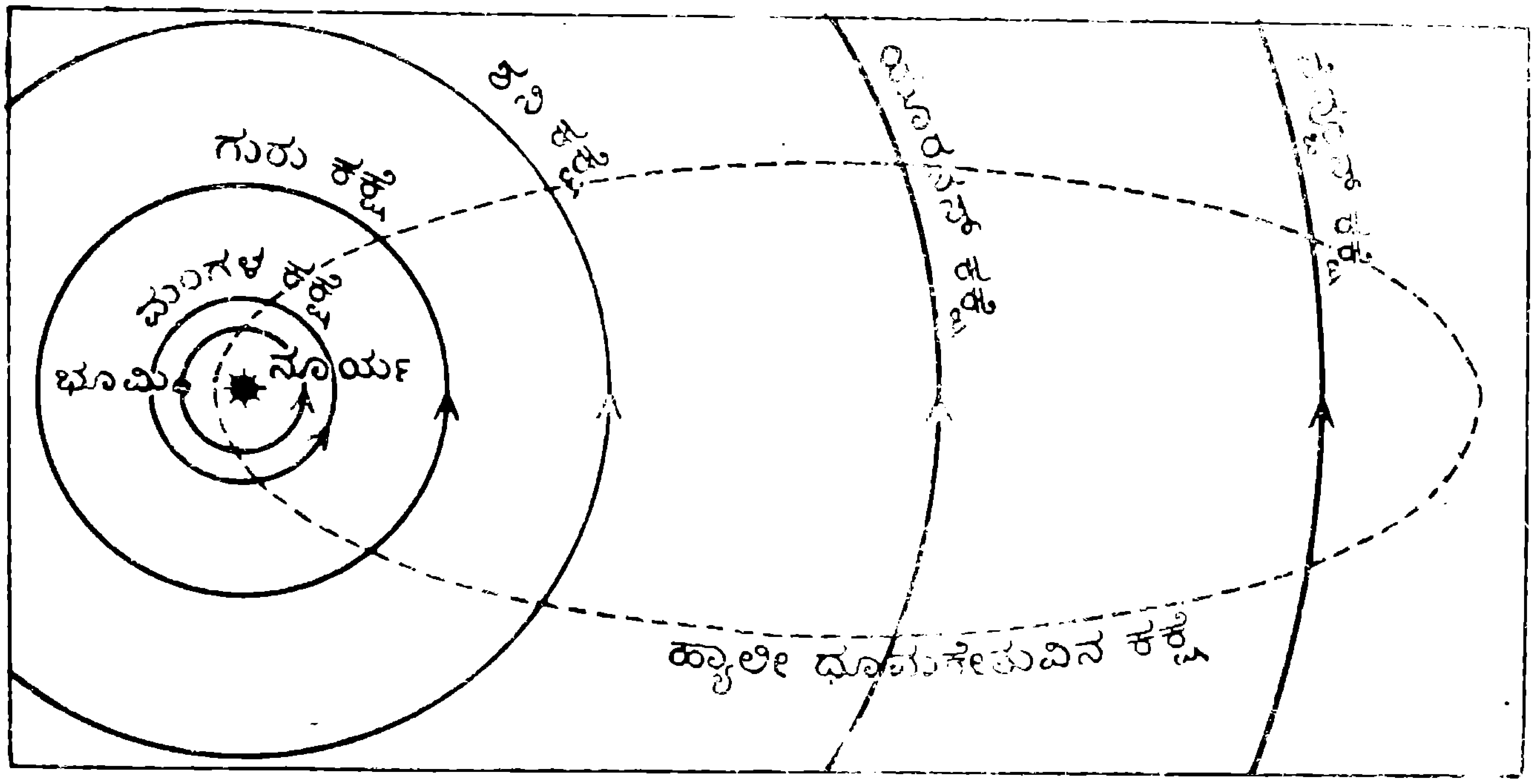
ವಿರಳವಾದ ಈ ಕಾಯ ಇಷ್ಟೊಂದು ವೇಗದಿಂದ ಚಲಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ? ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಇಷ್ಟೇ : ಧೂಮಕೇತು ಚಲಿಸುವುದು ನಿರ್ವಾತ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ. ಅಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನಂತಹ ವಿರಳ ಕಾಯದ ಚಲನೆಗೆ ಅಡ್ಡಿ ತರುವಂತಹ ಪ್ರಮಾಣದ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ ಇಲ್ಲ.

ಈ ಬೃಹತ್ ಕಾಯಗಳು ಏತರಿಂದ ರಚನೆಯಾಗಿವೆ? ಇವುಗಳ ಹುಟ್ಟು ರಹಸ್ಯವಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಇವು ಗುರು ಗ್ರಹದಂತಹ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಸಿಡಿದು ಬಂದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ವಿಚಿತ್ರ ಪಥದ ಗುಟ್ಟು ಅರ್ಥವಾಗುವ ತನಕ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ರೋಹಿತ ದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್, ಇಂಗಾಲದ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್, ಸೈನೊಜನ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೋಡಿಯಂಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಉಳಿದಿರಬಹುದಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಪತ್ತೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

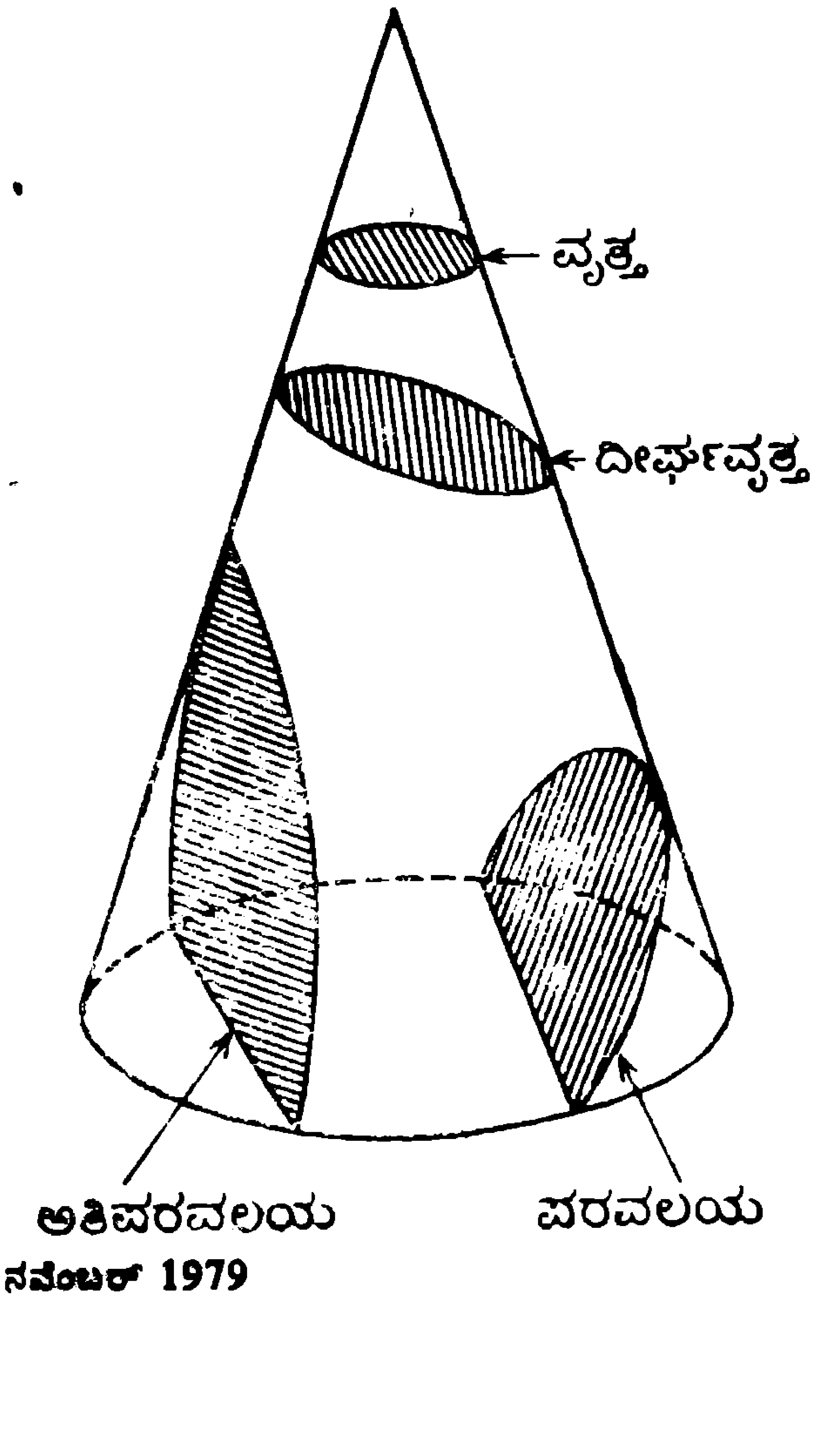
ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಆಕೃತಿಯ ಬಾಲಗಳಿವೆ. ನೆಟ್ಟಗಿರುವ, ಬಾಗಿರುವ, ಬೀಸಣಿಕೆಯಂತಿರುವ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಬಾಲಗಳಿವೆ. 'ಬ್ರೆಡಿಕಿನ್' ಎಂಬ ಖಗೋಲಜ್ಞನ ಪ್ರಕಾರ, ನೆಟ್ಟಗಿರುವ ಬಾಲ ಜಲಜನಕದಿಂದಲೂ, ಬಾಗಿದ ಬಾಲ ಕಬ್ಬಿಣ, ಸೋಡಿಯಂ ಧಾತುಗಳಿಂದಲೂ, ಬೀಸಣಿಕೆಯಂತಹ ಬಾಲ ಜಲಜನಕ ಹಾಗೂ ಇಂಗಾಲದ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದಲೂ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಖಗೋಲ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಇದನ್ನು ಒಪ್ಪುತ್ತಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯನ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ ಬಾಲ ವಿವಿಧ ಆಕಾರ ತಳೆಯುತ್ತದೆಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯದ ರಹಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಖಗೋಲ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯಗಳು ಹೊಸ ಹೊಸ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಕಂಡ ಅನೇಕವು ಮತ್ತೊಂದೂ ಕಂಡು ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವಾದರೋ ನಿಯತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಬಂದು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವೇ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಪಥ ಬದಲಿಸಿ ದಿಕ್ಕೆಟ್ಟು ಹೋಗುತ್ತವೆ.

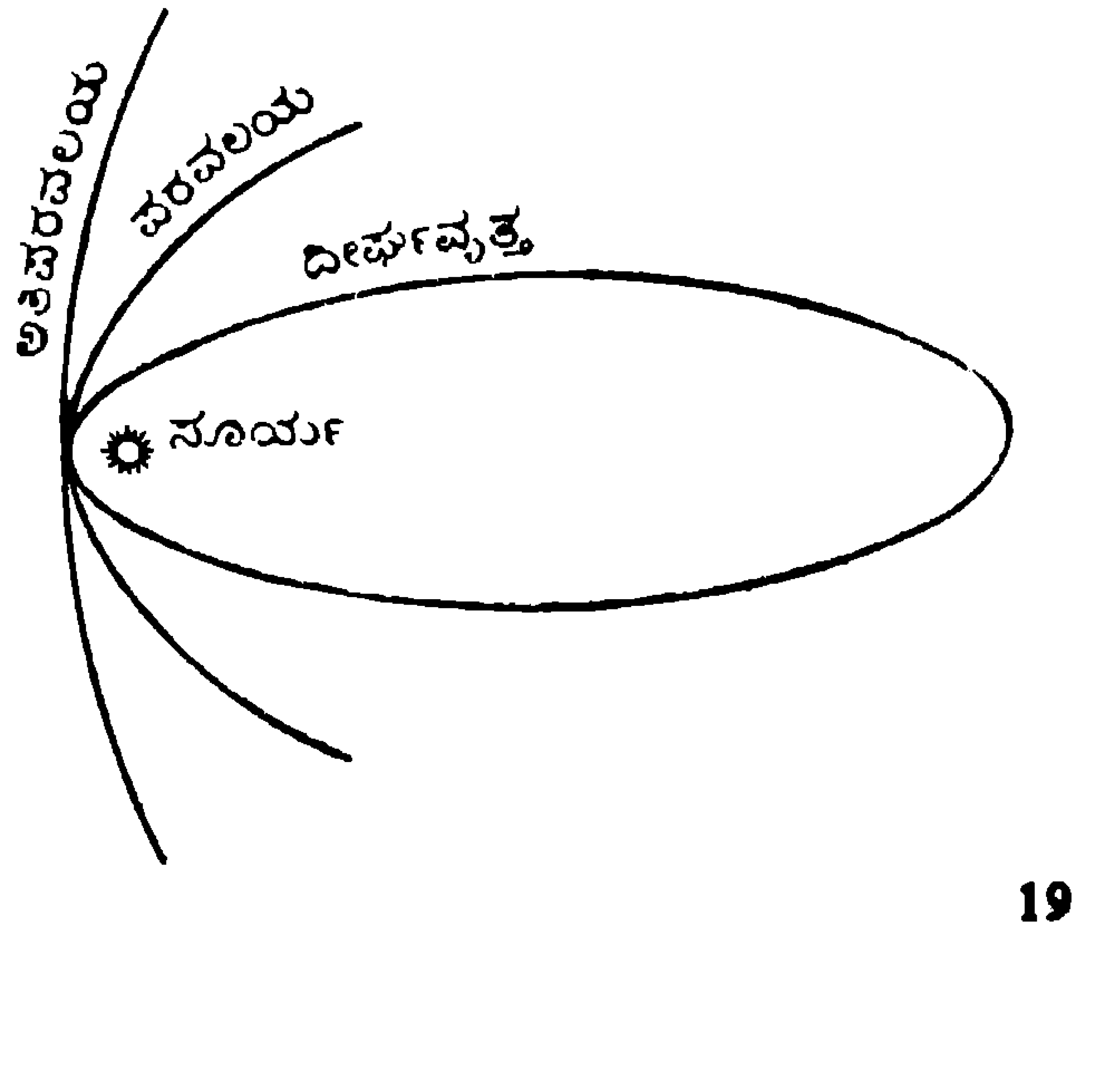
ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ದೀರ್ಘವೃತ್ತ



ದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ನಮಗೆ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಪರವಲಯ ಹಾಗೂ ಅತಿಪರವಲಯ ಆಕಾರದ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವವು. ವೃತ್ತ, ದೀರ್ಘವೃತ್ತ, ಪರ

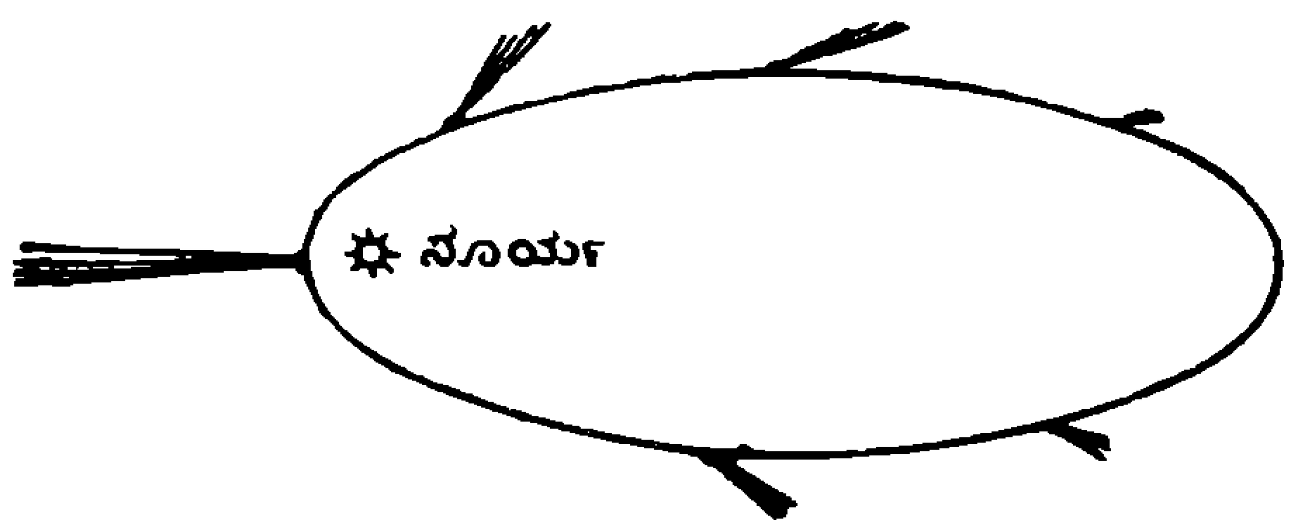


ವಲಯ (ಪೆರಾಬೊಲ), ಅತಿಪರವಲಯ (ಹೈಪರ್ಬೊಲ) ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಶಂಕುಜಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಶಂಕುವನ್ನು ಒಂದು ಸಮತಲದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದರಿಂದ ಈ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ವೃತ್ತ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಪಥವು ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಬಂದು ತನ್ನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪರವಲಯ ಮತ್ತು ಅತಿ ಪರವಲಯಗಳಲ್ಲಿಯಾದರೋ ಪಥ ಹಾಗೆ ಸುತ್ತಿ ಕೊಂಡು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಅಂತಹ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತೆ ಇತ್ತ ಬರುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಇದುವರೆಗೆ ತಿಳಿದಂತಹ ಧೂಮ



ಕೇತುಗಳಲ್ಲಿ 122 ದೀರ್ಘವೃತ್ತದಲ್ಲೂ, 91 ಪರವಲಯಪಥದಲ್ಲೂ, 62 ಅತಿಪರವಲಯ ಪಥಗಳಲ್ಲೂ ಚಲಿಸುತ್ತವೆಂದು 'ಪಿಕರಿಂಗ್' ಎಂಬಾತ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ.

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸುತ್ತುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶೇಷವಿದೆ. ಅದು ಎಲ್ಲೇ ಇರಲಿ ಅದರ ಬಾಲ ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ವಿಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಧೂಮಕೇತು ಎರಡು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಬೀಜದ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಅದು ಸೂರ್ಯನತ್ತ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿ ಅದರ ಬಾಲವನ್ನು ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ ಯಾವಾಗಲೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ವಿಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಧೂಮಕೇತುವನ್ನು ಸೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೂ, ಅದರ ಬಾಲವನ್ನು ದೂರಕ್ಕೆ ನೂಕುತ್ತಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿಕಿರಣದ ಒತ್ತಡವೇ ಯಾವಾಗಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇದರ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಬಾಲ ಪ್ರದೇಶ.



ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವವೂ ಕೂಡಾ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುರುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಪಥ ಬದಲಿಸಿ ಅತಿಪರವಲಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಹೋಗುವುದೂ ಉಂಟು. ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಇವು ಇತರ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳ ಸೆಳವಿಗೆ ಬೇಗ ಸಿಕ್ಕಿ ಆ ಸೆಳೆತದಿಂದ ಪಥದ ಬಾಹು ಅಗಲವಾಗಿ, ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದ ಪಥ ಪರವಲಯ ಅಥವಾ ಅತಿಪರವಲಯ ಪಥಗಳಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಗುರು, ಶನಿ, ಯುರೇನಸ್, ನೆಪ್ಚೂನ್ ಗ್ರಹಗಳು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ನಮಗೆ ಭೇಟಿಕೊಡುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಆಗಾಗ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಪಥ ಭ್ರಷ್ಟವಾಗಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಗುರು, ಶನಿಯಂತಹ ಗ್ರಹಗಳು ಕೆಲವು ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಅಂಕೆಯಲ್ಲೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಗ್ರಹಗಳೇ ಅವುಗಳ ಪಥದ ನಾಭಿ. ಈ ಗ್ರಹಗಳ ಅಧೀನದ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಆಗಾಗ ಭೂಮಿಗೂ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತವೆ. ನೆಪ್ಚೂನಿಗೆ ಆರು, ಶನಿಗೆ ಎರಡು, ಗುರುವಿಗೆ ಮೂವತ್ತನಾಲ್ಕು ಅಂತಹ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿವೆ.

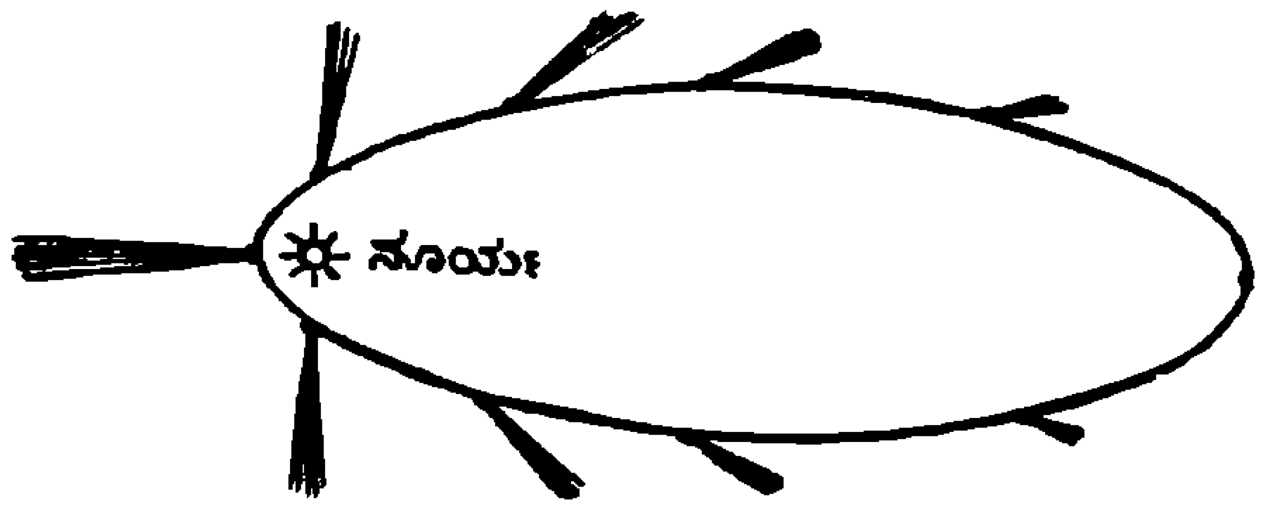
ಗುರುಗ್ರಹದ ಪಥದಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಪಥವಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ನಮಗೆ 3—8 ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಶನಿಯವು 13 ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ನೆಪ್ಚೂನಿನ ಬಳಗದವು 76 ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು ನೆಪ್ಚೂನಿನ ಬಳಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು. ಸುಮಾರು 10,000 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಕಾಣುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳೂ ಕೆಲವಿವೆ.

ಒಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಧೂಮಕೇತು ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದು 1682ರ ವರೆಗೂ ಖಗೋಲಜ್ಞರು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಹ್ಯಾಲಿ ಈ ಭಾವನೆಯನ್ನು ತಿದ್ದಿದ. ತಾನು 1682ರಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಧೂಮಕೇತು ಅದೇ ಪಥದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಎರಡು ಬಾರಿ ಬಂದುಹೋಗಿದೆ ಎಂದು ಹಳೆಯ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ. ಅದು ಪ್ರತಿ 76 ವರ್ಷಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆಂದು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದ. ಅವನು ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ ಧೂಮಕೇತುವೇ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ 'ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು'. ಇದು ಈ ಹಿಂದೆ 1910ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿತು. ಮುಂದೆ 1985ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇತರ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಿದರೆ ಹ್ಯಾಲಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪುರಾತನ ದಾಖಲೆಗಳಿಲ್ಲ. ಈಚೆಗೆ ಕ್ರಿ. ಶ. 1600 ರಿಂದ ದಾಖಲೆ ಇಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಗುಣಧರ್ಮದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಈ ದಾಖಲೆಗಳು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಒಂದು

ಧೂಮಕೇತು ಒಡೆದು ಎರಡು ಮೂರು ಚೂರಾದದ್ದು ತಿಳಿದದ್ದು ಹಳೆಯ ದಾಖಲೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ. 1882–III ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಧೂಮಕೇತು ಸಿಡಿದು ನಾಲ್ಕು ಭಾಗವಾಗಿ ಆ ತುಂಡುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಾದಿ ಹಿಡಿದುವು. 'ಕ್ರುಟ್ಸ್' ಎಂಬ ಖಗೋಳಜ್ಞ ಈ ತುಂಡುಗಳು 664, 769, 875, 959 ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಮತ್ತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂದಿದ್ದಾನೆ.

ಅತಿಸಾಂದ್ರತೆಯಿರುವ ಶಿರೋಭಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅಧಿಕ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಅತಿಯಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಶಿರೋ ಭಾಗವೇ ಛಿದ್ರವಾಗಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆಲ್ಲ ಶಿರಸ್ಸು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. 1909ರಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಂಡಾಗ ಅದರ ತಲೆ 6,000 ಮೈಲಿ ಉದ್ದಕ್ಕಿತ್ತು. ಸೂರ್ಯನ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗತೊಡ ಗಿತು. ಡಿಸೆಂಬರ್ 13 ರಂದು 5,600 ಮೈಲಿಗಿಳಿಯಿತು. 1910 ಫೆಬ್ರುವರಿ 4ರಲ್ಲಿ 5,500 ಮೈಲಿಯಾಯ್ತು. ಮೇ 9ಕ್ಕೆ 1,000 ಮೈಲಿಯೂ ಮೇ 22ಕ್ಕೆ 300 ಮೈಲಿಯೂ ಆಯಿತು. ಶಿರಸ್ಸು ಸಂಕುಚಿಸುವುದರಿಂದ ಸಿಡಿಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಆವಿಯಿಂದ ಬಾಲ ವಿಸ್ತಾರವಾಗು ತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 12 ರಂದು 13,000 ಮೈಲುಗಳಿ ದ್ದದ್ದು ಡಿಸೆಂಬರ್ 14 ರಂದು 2,20,000 ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾಯಿತು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ



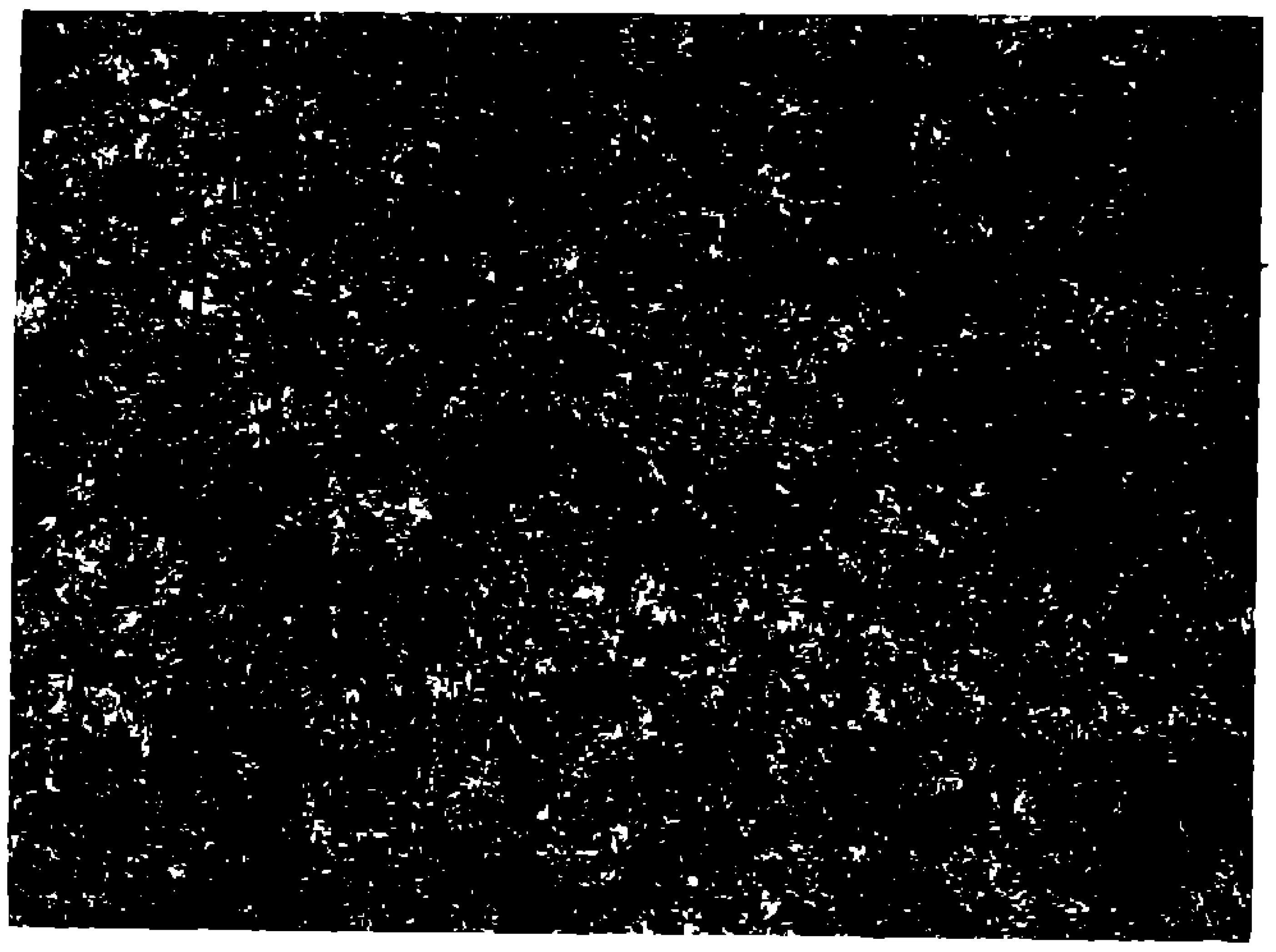
ತಲೆಯ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಧೂಮ ಕೇತುವೇ ನಾಶವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. 1888ರ ಧೂಮಕೇತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಅದರ ತಲೆ ಸಿಡಿದು 5,000 ಮೈಲು ಗಾತ್ರದ ಮಣಿಗಳ ಸರವಾ ಯಿತು, ಅನಂತರ ಅದು ಉಲ್ಕೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ದೂಳಿನ ರಾಶಿಯಾಯಿತು.

ಧೂಮಕೇತು ತನ್ನ ಪಥದ ನಾಭಿಯಾಗಿರುವ ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹದ ಬಳಿ ಬಂದಾಗಲೂ ಈ ಬಗೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಗುರುವಿನ ಅಧೀ ನದ 'ಬ್ರುಕ್ಸ್' ಎಂಬುದು ಗುರುವಿನ ಅತಿ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಎರಡಾಗಿ ಸಿಡಿಯಿತು. ಹೀಗೆಯೇ 'ಬೀಲಾ' ಎಂಬುದೂ ಎರಡಾಗಿ ವಿಭಜನೆಗೊಂಡು ದೂಳಿನ ರಾಶಿ ಯಾಯಿತು.

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬೆಳಕಿನ ವಿಷಯ ಇನ್ನೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟ. ಸೂರ್ಯನ ಸನಿಹ ಬಂದಾಗ ಬೆಳಕು ಹೆಚ್ಚು ವುದೂ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರಾದಂತೆ ಮಂಕಾಗುವುದೂ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಇದರ ಬೆಳಕೇನಿದ್ದರೂ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೂರವಿದ್ದಾಗಲೂ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ತಲೆ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತಾ ಬೆಳಕು ಬೀರುತ್ತದೆ. ತನ್ನಲ್ಲಿನ ಅನಿಲ ರಾಶಿಯಿಂದಾಗಿ ಇದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಬೆಳಕನ್ನು ನೀಡು ತ್ತದೆಂದು ಕೆಲವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಹೇಗೂ ಇದು ಇನ್ನೂ ರಹಸ್ಯವಾಗಿರುವ ವಿಷಯವೇ ಆಗಿದೆ.

ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಧೂಮಕೇತುಗಳು

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಧಿಕೃತ ದಾಖಲೆ ಇತ್ತೀಚಿಗಷ್ಟೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದರೂ ಚೀನದಲ್ಲಿ 4,000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಅಲ್ಲಿನ ಜನಗಳು ಧೂಮಕೇತು ವೊಂದನ್ನು ನೋಡಿದ ದಾಖಲೆಯಿದೆ. ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಗೆ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಅದರಂತೆ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೂ ನಾಮ ಕರಣಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರ ಅಥವ ಇವು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ವರ್ಷದ ಹೆಸರನ್ನೇ ಇವು ಗಳಿಗೆ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೂರುನಾಲ್ಕು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡರೆ ವರ್ಷದ ಜೊತೆಗೆ I, II, III, ಇತ್ಯಾದಿ ಉಪಚಿಹ್ನೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಇದುವರೆಗೆ ಗುರ್ತಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಧೂಮಕೇತು ಗಳು ಇವು :



ತಿಳಿಯಬೇಕಾದ ರಹಸ್ಯಗಳು

ಆಕಾಶದ ಅದ್ಭುತ ಕಾಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ತಳೆದಿದ್ದ ಜನ ಧೂಮ ಕೇತುಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಭಯಪಟ್ಟಿದ್ದರು. ಇವು ಕಂಡಾಗ ಏನಾದರೂ ಅನಾಹುತವಾಗುತ್ತದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಇವು ಕಂಡಾಗ ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಯಾವುದಾದರೂ ದೇಶದ ರಾಜನೋ, ಬೇರೊಂದು ದೇಶದ ನಾಯಕನೋ ಸತ್ತು ದರಿಂದ ಅಥವಾ ಯುದ್ಧಗಳಾದುದರಿಂದ — ಆ ಕಾಕ ತಾಳೀಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನೇ ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಜನ ತಮ್ಮ ತಪ್ಪು ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಬಲವಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿ ದ್ದರು. ಇಂದು ಈ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಗೆಲ್ಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆ ದೊರೆತ ನಂತರ ಈ ನಂಬಿಕೆಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಹೋಗತೊಡಗಿವೆ.

ಕೇಶವ ಎಸ್. ವಟಿ

**

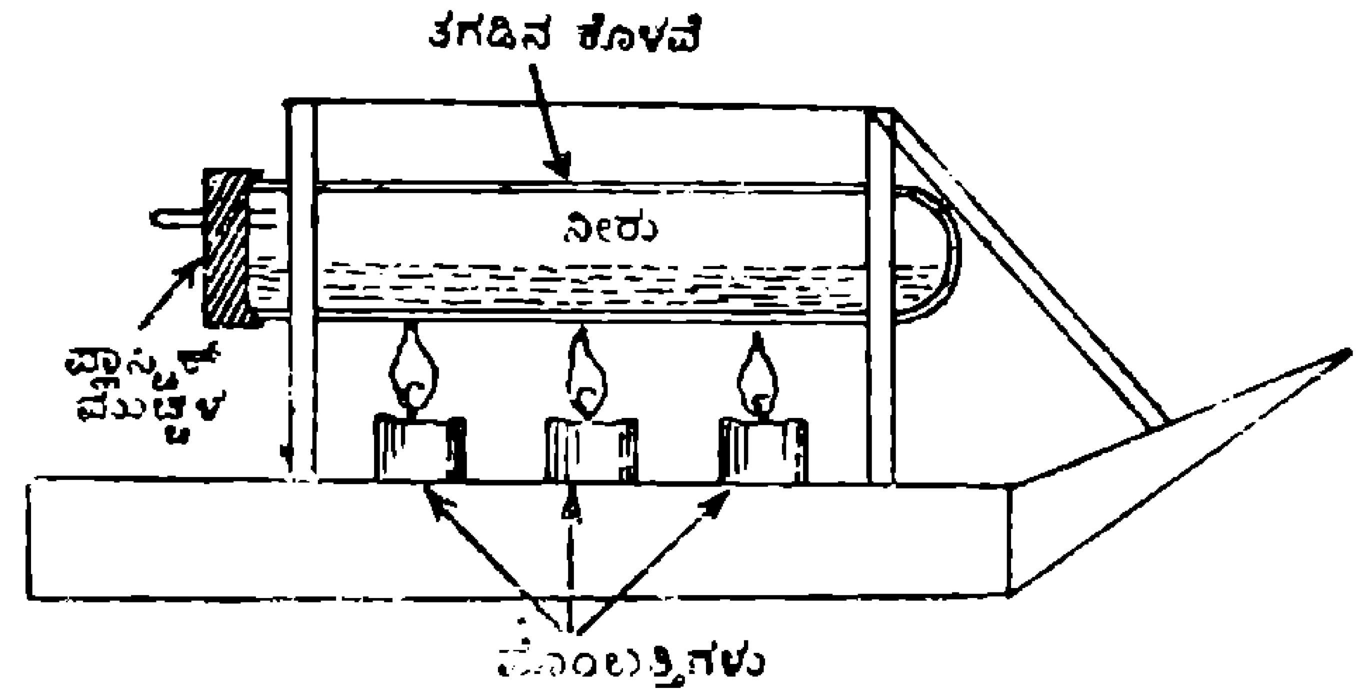
ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು

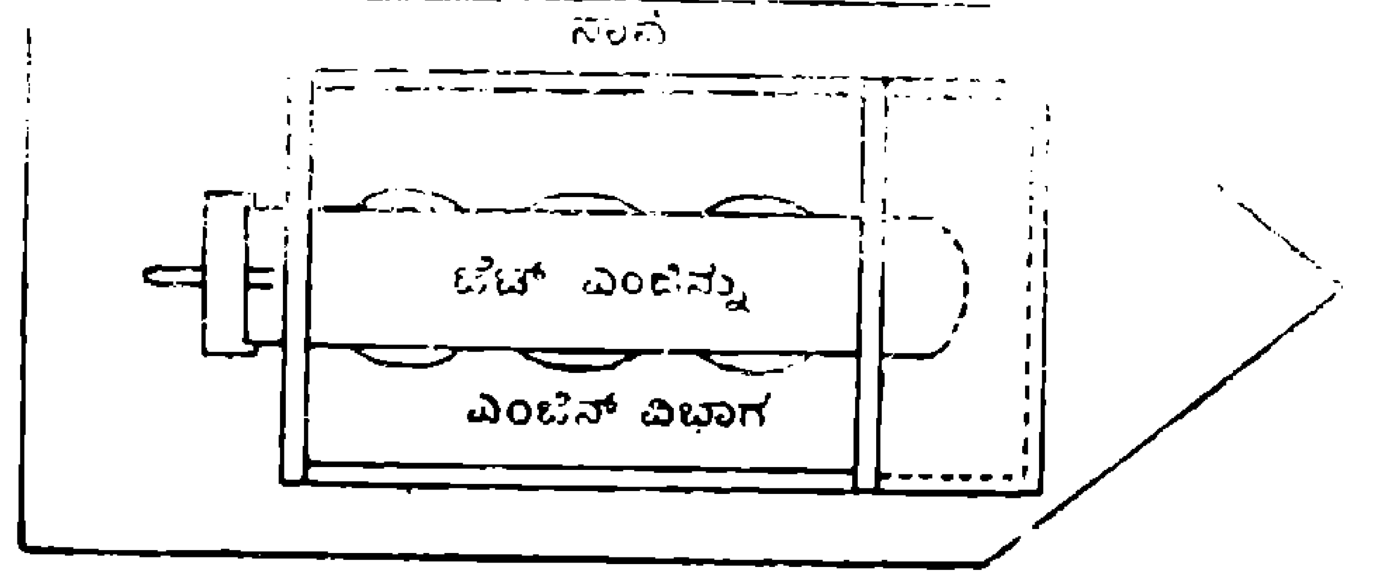
ಜೆಟ್ ಚಾಲಿತ ನಾವೆ

ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮ ನಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಚಲನೆಯ ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ ವನ್ನು ನೀನು ಓದಿದ್ದೀಯೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನುಪ ಯೋಗಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೆಟ್ ವಿಮಾನವನ್ನು ರಚಿಸಿ ದರು, ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿಸಬಲ್ಲ ಕ್ಷಿಪಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ದರು. ನೀಲ್ ಆರ್ಮ್‌ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಇಳಿ ಯಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟದ್ದು ಈ ತತ್ವವೇ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ತತ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯ ಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದರೆ, ನೀನೊಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಯೋಗ ವನ್ನಾದರೂ ಏಕೆ ಮಾಡಬಾರದು ?

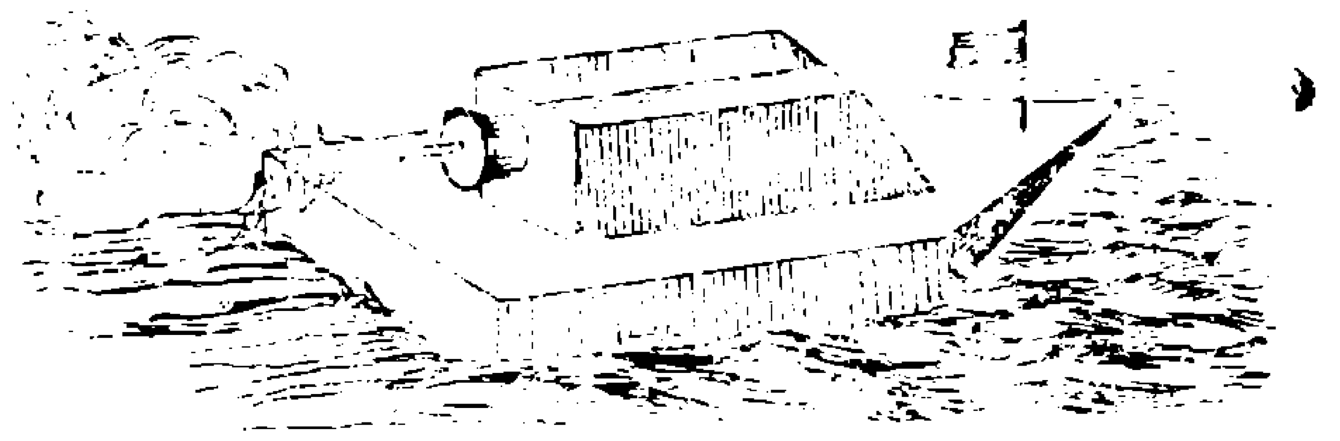
ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು : ಪ್ಲೈವುಡ್‌ನ ಒಂದು ಫಲಕ, ಊದುಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಲು ಉಪ ಯೋಗಿಸುವಂತಹ ತಗಡಿನ ಕೊಳವೆ, ಅದರ ಬಾಯಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮುಚ್ಚಳ, ಒಂದು ಕಡೆ ಮೂತಿಯುಳ್ಳ ಗಾಜಿನ ನಾಳದ ಪುಟ್ಟ ತುಂಡು, ಸೆಲ್ಲೊ ಟೇಪ್, ಮೊಂಬತ್ತಿಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನ : ಪ್ಲೈವುಡ್‌ನ ಫಲಕ ವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಮೊಳೆ ಹೊಡೆದು, ಯಾವ ನಮೂನೆ ಬೇಕೋ ಆ ನಮೂನೆಯ ನಾವೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊ. ನಾವೆಯ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾದರೂ ಸಂದುಗಳಿದ್ದರೆ ಸೆಲ್ಲೊಟೇಪ್‌ನಿಂದ ಆ ಸಂದುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚು. ಕಟ್ಟಿ ಗೆಯ ಒಂದು ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅದರೊಳಗೆ ತಗಡಿನ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಅಳ ವಡಿಸು. ಕೊಳವೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಸುಮಾರು ಮೂರು ಮೊಂಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಇರಿಸುವಷ್ಟು ಜಾಗವಿರಲಿ. ತಗಡಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ನೀರು ತುಂಬಿ, ಅದನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕಿನ ಮುಚ್ಚಳದಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮುಚ್ಚು.





ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಕಿನ ಮುಚ್ಚಳಕ್ಕೊಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಪುಟ್ಟ ನಾಳವನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸು. ಅದರ ಮೂತಿ ಹೊರಕ್ಕಿರಲಿ. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವೆನಿಸಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಈಗ ಒಂದು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕಿ ನಾವೆಯನ್ನು ತೇಲಿಬಿಡು. ತರುವಾಯ ಮೊಂಬತ್ತಿಗಳನ್ನು ಉರಿಸು. ಅದರಿಂದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಕಾಯ್ದು ಉಗಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉಗಿಯು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮುಚ್ಚಳದ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುವ ನಾಳದ ಮೂಲಕ ವೇಗವಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ನಾವೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ.



ಸ್ಕ್ವಿಡ್ ಮತ್ತು ಕಟ್ಲ್ ಮೀನುಗಳು ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಸರ್ಗವೇ ಅವುಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದೆ.

✻✻

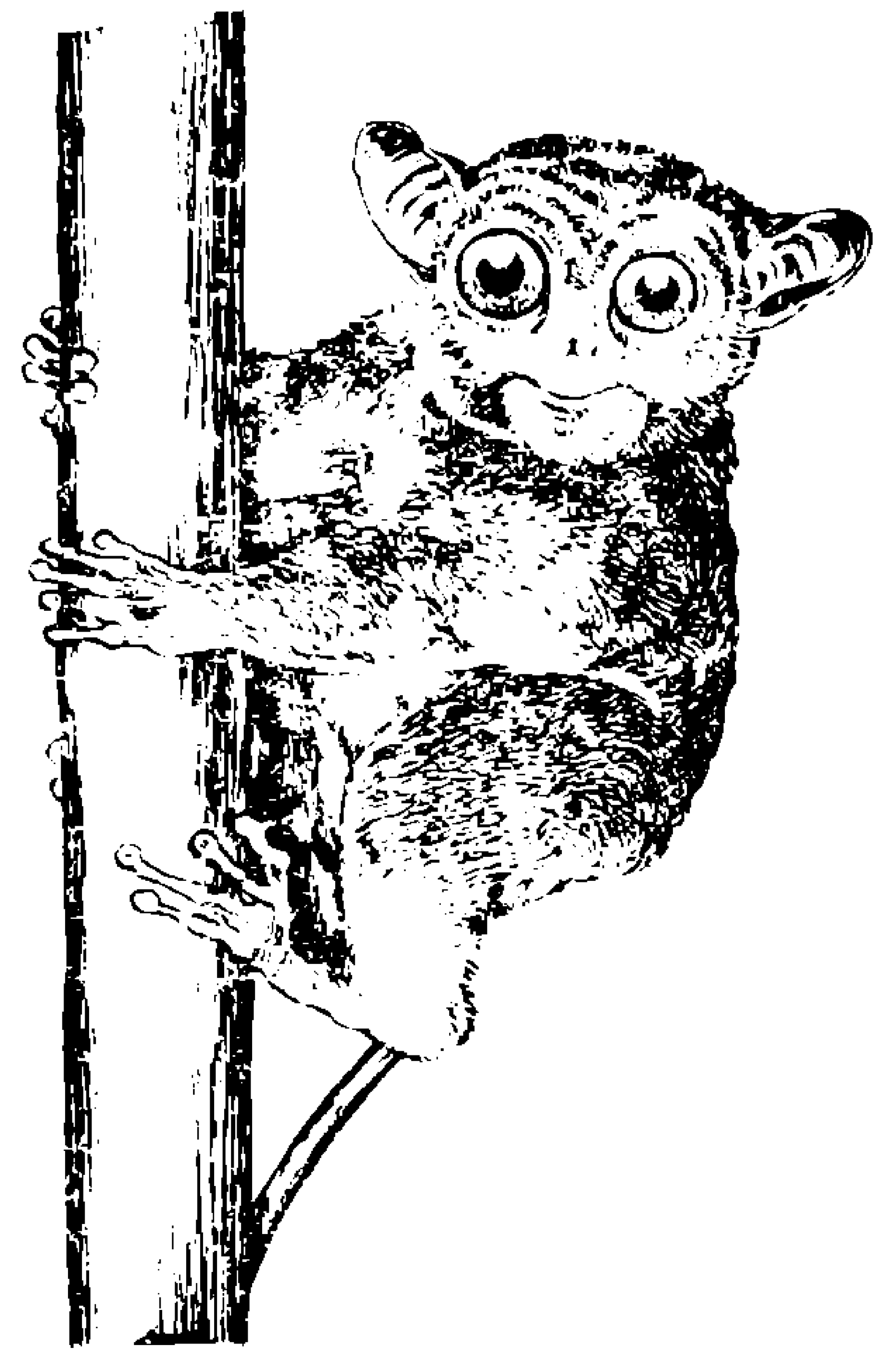
ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌತುಕ

ವಿಲಕ್ಷಣ ಪ್ರಾಣಿ

"ಟಾರ್ಸಿಯರ್"

ಟಾರ್ಸಿಯರ್ ಒಂದು ವಿಲಕ್ಷಣ ಪ್ರಾಣಿ. ಅತ್ಯಂತ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿದ್ದು ಈಗ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ ; ಜೊತೆಗೆ ಇದೀಗ ಜೀವಂತವಾಗಿರುವ ಇಂದಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಎತ್ತರವಾದ ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಇದರ ವಾಸ. ಮನುಷ್ಯ, ಬಗೆಬಗೆಯ ಕಪಿಗಳು, ಚಿಂಪಾಂಜಿ, ಗೊರಿಲ್ಲ ಮುಂತಾದ ವಾನರಗಳು—ಈ ಉಚ್ಚಮಟ್ಟದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರೈಮೇಟ್ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಪುಟ್ಟ ಮೂತಿ ಹಾಗೂ ಕೂದಲಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದ ಮೂಗು ಇದ್ದು, ಮೂಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆಗಳು ಎರಡೂ ಪಕ್ಕಗಳ ಕಡೆ ತಿರುಗಿ ಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕಣ್ಣುಗಳಾದರೋ ಮುಖವೇ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಕಾಣುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವು. ತನ್ನ ಆಹಾರವನ್ನು ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಹುಡುಕಾಡುತ್ತದೆಯಾದುದರಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಕಣ್ಣುಗಳಿರಬಹುದು. ಇದರ ಘ್ರಾಣ ಶಕ್ತಿ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ. ಆದರೆ ಶ್ರವಣೇಂದ್ರಿಯ ಅಷ್ಟೇ ಚುರುಕು. ಅಗಲವಾದ ತನ್ನ ಕಿವಿಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ತಿರುಗಿಸಿ, ಅತ್ಯಂತ ಕ್ಷೀಣವಾದ ಶಬ್ದವನ್ನೂ ಕೂಡ ಆಲಿಸಬಲ್ಲದು.

ಟಾರ್ಸಿಯರ್ ಕೇವಲ 4 ರಿಂದ 6 ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ನಿಶಾಚರ ಪ್ರಾಣಿ. ಆದರೆ ಇದು ಗಿಡದ



ಒಂದು ಟೊಂಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ 6 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ದೂರ ನೆಗೆಯಬಲ್ಲದು. ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದರೆ, ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆ ಆಚೆ ಈಚೆ ಸರಿಯುವುದಿಲ್ಲವಾದರೂ ಅದು ತನ್ನ ಕತ್ತನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ 360 ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ತಿರುಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಅಂದರೆ ಟಾರ್ಸಿಯರ್ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಂಡೇ ತನ್ನ ಕತ್ತನ್ನು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ತಿರುಗಿಸಿ ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಇರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನಾಗಲೀ ವಸ್ತುಗಳನ್ನಾಗಲೀ ನೋಡಬಲ್ಲದು.

ಇದರ ಹಲ್ಲು, ಬೆರಳು ಹಾಗೂ ಮಿದುಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಪ್ರಾಣಿಯವಾದರೆ ದುಂಡುತಲೆ, ಅಕ್ಷಿಪಟದ ರಚನೆ, ಚಲಿಸುವ ತುಟಿಗಳು ಮಂಗವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಮಾನವನ ಮೂಲಪುರುಷನಾಗಿರಬಹುದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂದೇಹಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಸದ್ಯ ಟಾರ್ಸಿಯರ್, ಫಿಲಿಪ್ಪೈನ್ಸ್, ಬೋರ್ನಿಯೋ, ಸುಮಾತ್ರಾ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

**

ಪ್ರಶ್ನೆ-ಉತ್ತರ

1 "ಆಂಟಿ ಸೆಪ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು "ಆಂಟಿ ಬಯೋಟಿಕ್ಸ್" ಔಷಧಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು ? ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಡನೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.

ಎಸ್. ಬಸವರಾಜು, ಸೀತಾರಾಮಪುರ

"ಆಂಟಿಸೆಪ್ಟಿಕ್"ಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪೂತಿನಾಶಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಬಗೆಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪೂತಿನಾಶಕವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ ಗಾಯ ಕೀವುಗಟ್ಟದಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಉದಾ : ಸೋಡಿಯಂ ಬೆಂಜೊಯೇಟ್, ಬೋರಿಕಾಮ್ಲ, ಕಾರ್ಬಾಲಿಕಾಮ್ಲ, ಮದ್ಯಸಾರ, ಗಂಧಕ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಪರ್ಮಾಂಗನೇಟ್, ಬೆಳ್ಳಿಯ ನೈಟ್ರೇಟ್, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಗಾಯುಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ, ಚುಚ್ಚುಮದ್ದನ್ನು ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಚುಚ್ಚುವ ಭಾಗದ ಚರ್ಮವನ್ನು ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ, ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 40 ಭಾಗದ ಆಲ್ಕಹಾಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ರೋಗಾಣುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಸೇಕಡ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಕಾರ್ಬಾಲಿಕಾಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿಡುತ್ತಾರೆ.

"ಆಂಟಿಬಯೋಟಿಕ್"ಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳೆಂದು

ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಬಲ್ಲ ಇಲ್ಲವೇ ಅವುಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಿವು. ಈ ಪ್ರತಿಜೀವಕಗಳು ಬ್ಯಾಸಿಲಸ್‌ಗಳಿಂದ, ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಇತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುವು. ಉದಾ : ಬ್ಯಾಸಿಟ್ರೇಸಿನ್, ಪಾಲಿಮಿಕ್ಸಿನ್, ಕ್ಲೋರ್‌ಟೆಟ್ರಸೈಕ್ಲೀನ್, ಕ್ಲೋರಾಂಫಿನಿಕಾಲ್, ಎರಿತ್ರೊಮೈಸಿನ್, ಪೆನಿಸಿಲಿನ್, ಇತ್ಯಾದಿ.

ಪ್ರತಿಜೀವಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ರೋಂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಕಾರಕ ಔಷಧಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಟೈಫಾಯ್ಡ್ ಬಂದಾಗ ಕ್ಲೋರಾಂಫೆನಿಕಾಲ್‌ನ್ನೂ, ಕೀವು ಬರಿಸುವ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲು ಎರಿತ್ರೊಮೈಸಿನ್‌ನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವರು. ಇದಲ್ಲದೆ, ನ್ಯುಮೋನಿಯಾ ಜ್ವರ ವಾಸಿಮಾಡಲು ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರ್‌ಟೆಟ್ರಸೈಕ್ಲಿನ್‌ಗಳನ್ನು ವೈದ್ಯರು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

2 ಊಟವಾದ ನಂತರ ತೇಗು ಬರಲು ಕಾರಣ ವೇನು ?

ಎಚ್. ಮೋಹಿನಿ, ಸುಳ್ಯಪಡವು, ಪುತ್ತೂರು

ನಾವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಊಟ ಮಾಡುವಾಗ ಸುಮಾರು 500 ಮಿಲಿಲೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಸೇವಿಸಿದ ಗಾಳಿ ಹೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಕರುಳುಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯವಸರವಾಗಿ ನಾವು ಆಹಾರವನ್ನು ಸೇವಿಸಿದಾಗ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೇವಿಸಿರುತ್ತೇವೆ. ಆಗ ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬರಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಟ್ಟೆ ಸಂಕುಚಿಸಿದಾಗ ಗಾಳಿ ಆಹಾರದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಾವು ಕುಳಿತುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲವೇ ನಿಂತುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಬರೀ ಗಾಳಿ ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ತೇಗಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಅವಸರದಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಆ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥವೂ ಈ ತೇಗಿನ ಮೂಲಕ ಬಾಯಿಗೆ ಬರಬಹುದು. ಅವಸರದಲ್ಲಿ ಊಟ ಮಾಡಿ ಅನಂತರ ಕೂಡಲೆ ಮಲಗಿಕೊಂಡರೆ ಈ ಗಾಳಿ ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುವಾಗ ಅನ್ನದಂತಹ ಗಟ್ಟಿ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಬಾಯಿಗೆ ತರಬಹುದು.

3 ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಇಂಜಕ್ಷನ್ ಕೆಲವರಿಗೆ ಕೆಲವುಸಲ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಆಗುವುದೇಕೆ ?

ಎನ್. ಎಂ. ರಾಮುಬಾಗ್, ಚಳಗೇರಿ

ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಎಲ್ಲರಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವರು ಪೆನಿಸಿಲಿನ್‌ಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವೇದಿ *(Sensitive)* ಗಳಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹವರಿಗೆ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಕೊಟ್ಟರೆ ಕೂಡಲೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪೆನಿಸಿಲಿನನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಾಪಾಡದೆ ಹೋದಾಗ, ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿ ಪೆನಿಸಿಲಿನಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ಇಂತಹ ಔಷಧವನ್ನು ತಿಳಿಯದೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ, ಪೆನಿಸಿಲಿನ್‌ಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವೇದಿಗಳಾಗಿರುವವರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

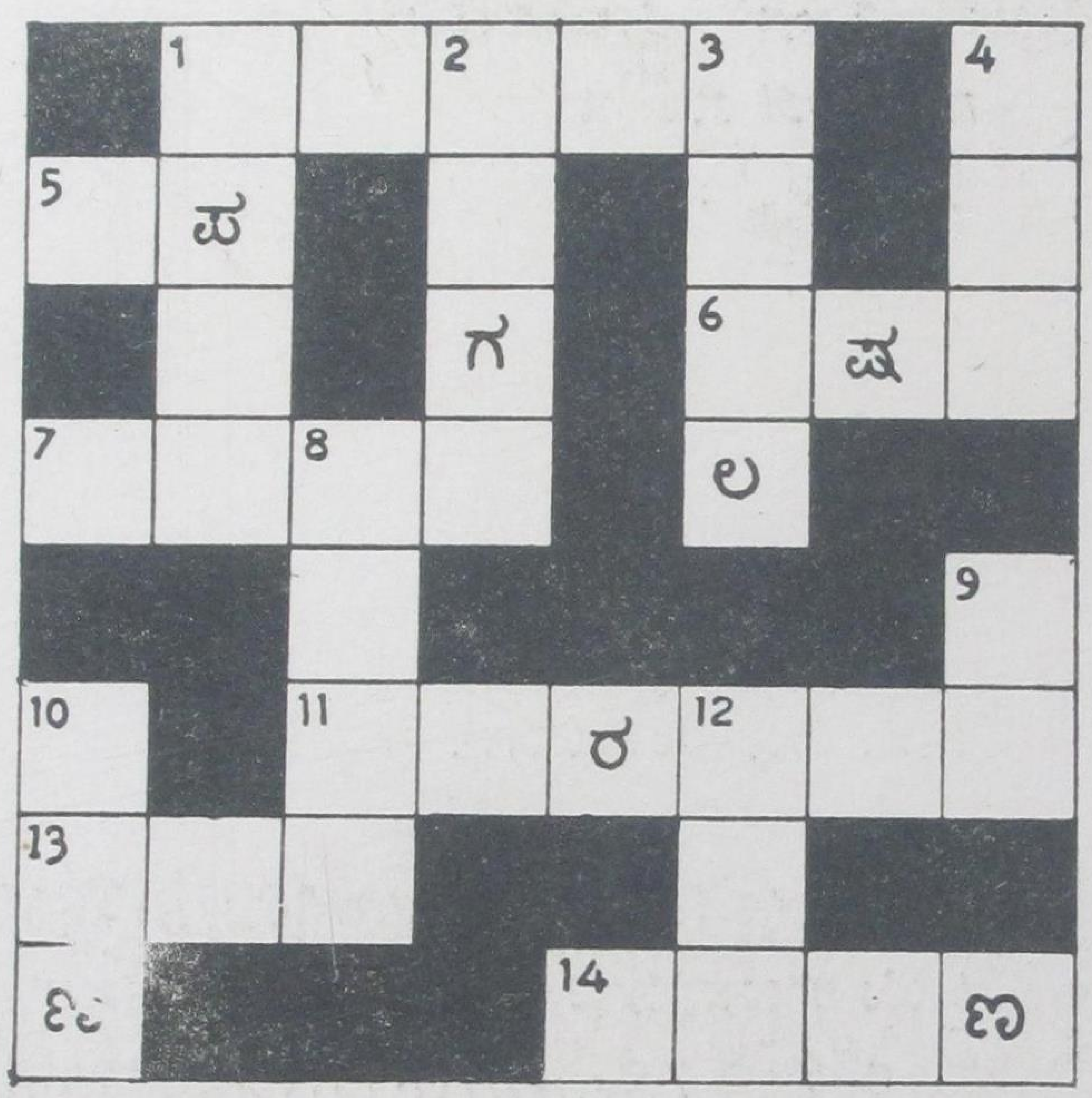
ಪೆನಿಸಿಲಿನ್‌ಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವೇದಿಗಳಾಗಿರುವವರಿಗೆ ಆಂಪಿಸಿಲಿನ್ ಕೊಟ್ಟರೂ ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

**

ಶ್ರೀ ಸುಧೀಂದ್ರ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು-3

BALA VIJNANA Regd. No. KRNB-367
LICENSED TO POST WITHOUT PREPAYMENT OF POSTAGE UNDER LICENCE No. WPP-30
POSTED AT MALLESWARAM

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ



ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1 ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಒಂದು ಕೊನೆ

5 ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ಇದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು.

6 ಒಂದು ದಂಶಕ ಪ್ರಾಣಿ

7 ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ ಇದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನವಿದೆ

11 ಸೂರ್ಯನು ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೊಂದು

13 ವಸ್ತುಗಳ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಇದು ನಮಗೆ ನೆರವಾಗುವುದು

14 ಎಲುಬಿನ ನೆಣದಲ್ಲಿ ಇದು ಹುಟ್ಟುವುದು

✻✻

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1 ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಕೃತಕ—ವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದು 1957ರಲ್ಲಿ

2 ಬೆಳಕು ಒಂದು ಮಾಧ್ಯಮದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಹೊಕ್ಕಾಗ ಇದು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು

3 ಸಮಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದ ವಿಕರ್ಣವು ಉಳಿದೆರಡು ಭುಜಗಳ ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತದ —

4 ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆಯಾದಷ್ಟೂ ಇದರ ಗತಿ ಚುರುಕು

8 ಮಧ್ಯಯುಗದ ರಸವಾದಿಗಳು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹುಡುಕಿ ಹುಡುಕಿ ಬೇಸತ್ತರು

9 ನಮ್ಮ ಸಮೀಪ ಬಂಧು

10 ಈ ಬಗೆಯ ಗ್ರಹಣ ಉಂಟಾಗುವುದು ವಿರಳ

12 ನೀರು— ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳಾಗಿರಬಹುದು.

ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯ ಚಕ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ

1 ಅ	ಮೋ	ನಿ	2 ಯ			3 ಸಂ	
ಲ್ಯೂ			4 ವ	ಕ್ರೀ	ಭ	ವ	ನ
5 ಮಿ	ನು	ಗು				ಹ	
ನಿ			6 ಏ	7 ಕ	ಮಾ	ನ	
8 ಯಂ	ತ್ರ			ವಾ			
		9 ಭೂ	10 ಪ	ಟ		11 ವಾ	ಯು
	12 ಸ್ನಾ		ರಾ			ಹ	
13 ವಾ	ಯು	ವೇ	ಗ	ಮಾ	ಪ	ಕ	