50 ಕರ್ನಾಟಕ
KARNATAKA

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಸಂಪುಟ 31 ಸಂಚಿಕೆ 2 ಡಿಸೆಂಬರ್ 2008 ರೂ.6/-

ಚಂದ್ರಯಾನ – 1

22.10.2008 ಎಂಬ ಐತಿಹಾಸಿಕ ದಿನ : ಚಂದ್ರನೆಡೆಗೆ ಪಯಣ - ಭಾರತದ ಯಶೋಗಾಥೆ

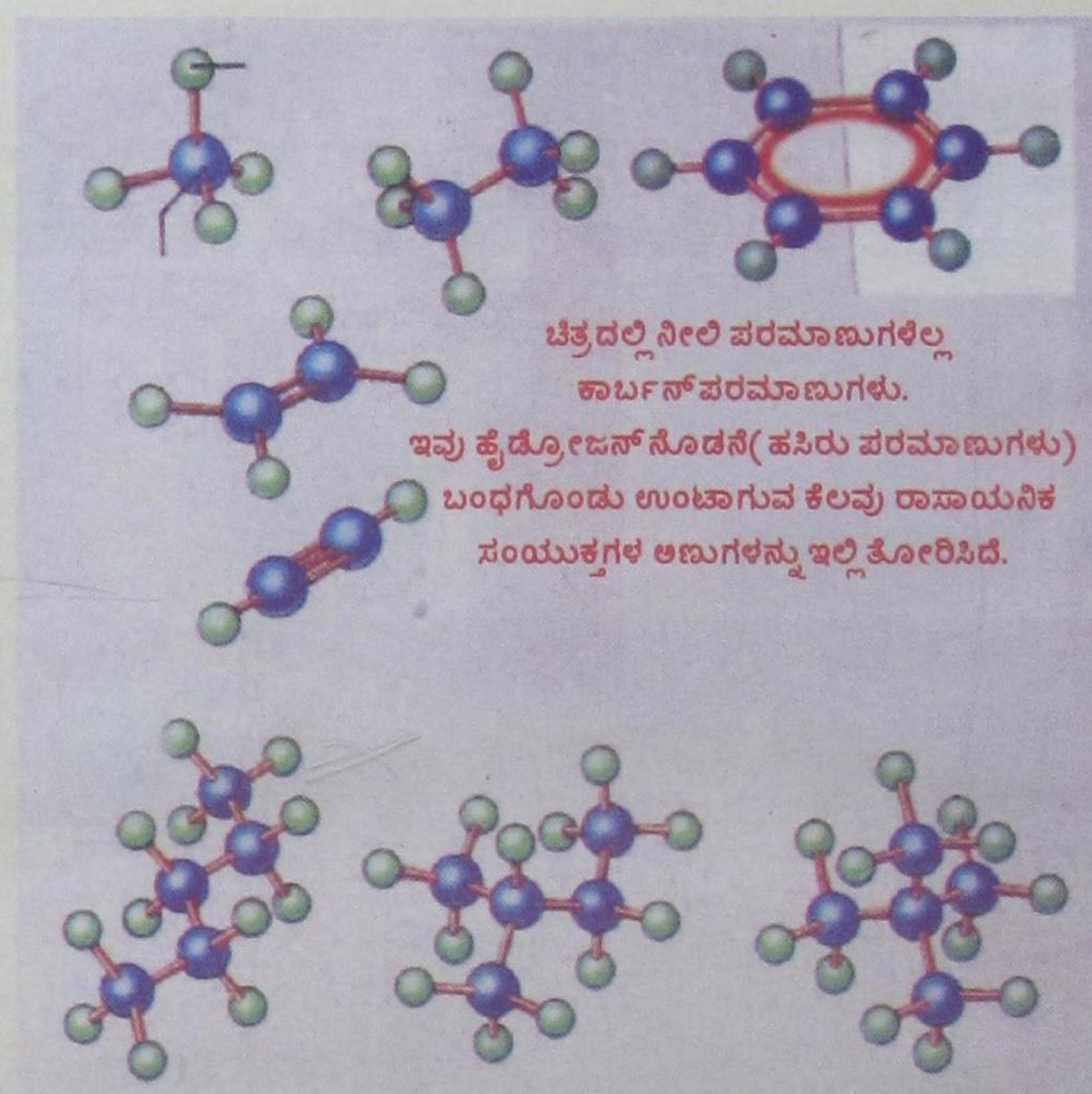
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

'ಕಾರ್ಬನ್' ಎಂಬ ಅಸಾಧಾರಣ ಧಾತು

ಅಲೋಹಧಾತುವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಭೂ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸೇಕಡಾ 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ. ಆದರೆ ಆವರ್ತಕೊಷ್ಟಕದ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳಿಗಿಂತ 35ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಕಾರ್ಬನ್‌ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಬಹಳ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಗಳು, ಇಂಧನಗಳು, ರಸಗೊಬ್ಬರಗಳು, ಕೃತಕ ಎಳೆಗಳು, ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಜೀವಿ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಜೀವ/ಜೀವಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೇ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ 'ಸಾವಯವ' ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿತು. ಆದರೆ ನಿರವಯವ ಮೂಲದ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಪರಿಚಿತವಿರುವ ವಿಷಯ. ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹಾಗೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಿತ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿವೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧ ಗುಣವು ಬಹುಶಃ ಅಸೀಮಿತ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಬಲ್ಲದು.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಕಾರ್ಬನಿನ ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಘನ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ (ಒಣ ಹಿಮ) ಇರುವ ಸಂಯುಕ್ತ (ಲೇಖನ ಪುಟ-17).



ಚಂದಾ ದರ

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ.6.00

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ.60.00

ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ
ಹಾಗೂ
ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ. 24/2 ಮತ್ತು 24/3. 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು - 560 070. ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ 'ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ' ಯವರಿಗೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹಣ ತಲುಪಿದ ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳಿಂದ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲಾಗುವುದು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್,
ನಂ.2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ,
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು - 570 009.
ಟೆಲಿಫೋನ್: 0821-2545080

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಯಥಾವಕಾಶ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೧ ಸಂಚಿಕೆ ೨ • ಡಿಸೆಂಬರ್ ೨೦೦೮

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ನಿ
ಡಾ ಅಶೋಕ್ ಎಸ್. ಜೀವಣಗಿ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ್
ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ಝಳಿ
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

- ಭಾರತದ 'ಚಂದ್ರಯಾನ' ೩
- ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ಯೋಜನೆ ೬
- ದೂರದ ಅಳತೆ - ಭೂಮಿಯಿಂದ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ೮
- ನಮ್ಮ ಜಲಸಂಪತ್ತಿಗೆ ಆಪತ್ತು? ನೀರು - ನಮ್ಮೊಂದಿಗಿರು ೧೧
- ಪೈಥಾಗೋರಿಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳು ೧೪
- ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2) ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಷಯಗಳು ೧೭
- ಯಾರ ಕಣ್ಣಿಗೂ ಬೀಳದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ೧೯
- ಕೀಟನಾಶಕಕ್ಕೆ ಈಗ ಬಲಿಪಶು–ಬಳಕೆದಾರ ? ೨೨
- ಗಣಿತದ ಗಮ್ಮತ್ತಿರುವುದು ಅದರ ವಿಧಿವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ೨೪

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೦
- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೧೬
- ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಾದ ೨೦
- ವಿಜ್ಞಾನ ಮುನ್ನಡೆ ೨೧
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೬

ವಿನ್ಯಾಸ : ಎಸ್ಪೆಟ್
ಪ್ರಕಾಶಕರು
ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070
☎ 2671 8939, 2671 8959

ಭಾರತದ 'ಚಂದ್ರಯಾನ'

2008ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 23, ದಿನಾಂಕದ ಭಾರತದ ಎಲ್ಲ ದೈನಿಕಗಳಲ್ಲೂ ಚಂದ್ರಯಾನದ್ದು ಮೊದಲ ಪುಟದ ಸುದ್ದಿ. ಸರಿಯೇ - ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ನಾವು ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಅಮೆರಿಕದ 'ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಟೈಮ್ಸ್' ದೈನಿಕದಲ್ಲೂ ಅದು ಮೊದಲ ಪುಟದ ಸುದ್ದಿ! ವ್ಯೋಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ 'ಬೇಡು-ಕೊಳ್ಳು' ದೈನ್ಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು 'ಕೊಡು-ಕೊಳ್ಳು' ವಿಶ್ವಾಸದ ಘಟ್ಟವನ್ನು ಭಾರತ ತಲಪಿದುದಕ್ಕೆ ಅದು ಜಾಗತಿಕ ಅಭಿನಂದನೆಯ ಪ್ರತೀಕವೆಂದೇ ಅನೇಕರು ಭಾವಸಿದ್ದಾರೆ. ವ್ಯೋಮ ಸಾಹಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವವಾದಿ ಭಾರತ ಚೀನಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮುಂದೆ ಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹಲವು ಭವಿಷ್ಯವಾದಿಗಳು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಚೀನ ಕಳಿಸಿದ 'ಚಾಂಗೆ' ವ್ಯೋಮ ನೌಕೆಗೆ ಹಾಕಿದ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಬಂಡವಾಳದಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಯಾನ ನೌಕೆ ಸಿದ್ಧವಾದುದನ್ನು ಅವರು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆ.

52 ಗಂಟೆಗಳ ಇಳಿಯೆಣಿಕೆಯ ಅನಂತರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 22, 2008ರಂದು (ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 6.22ಕ್ಕೆ) 'ಚಂದ್ರಯಾನ-1' ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟದ ಸತೀಶ್ ಧವನ್ ವ್ಯೋಮ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಉಡ್ಡಯನಗೊಂಡಿತು. ಈ ಹಿಂದೆ ಭಾರತವು ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಸಿಸಿ ಕಟ್ಟಿ ಉಡ್ಡಯಿಸಿತ್ತಷ್ಟೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ಭೂ ಸ್ಥಾಯೀ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಹಾಗೂ

ಚಂದ್ರಯಾನ – 1		
ಸಂಸ್ಥೆ	:	ಭಾರತೀಯ ಅಂತರೀಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ (ISRO)
ವಾಹನ	:	ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ (ಧ್ರುವೀಯ ಉಪಗ್ರಹ ಉಡ್ಡಯನ ವಾಹನ)
ತೂಕ	:	316 ಟನ್
ಎತ್ತರ	:	44.4ಮೀಟರ್
ಹಂತಗಳು	:	4
ಉಡ್ಡಯನ ದಿನಾಂಕ	:	22.10.2008
ಮಿಷನ್ ಅವಧಿ	:	2 ವರ್ಷ

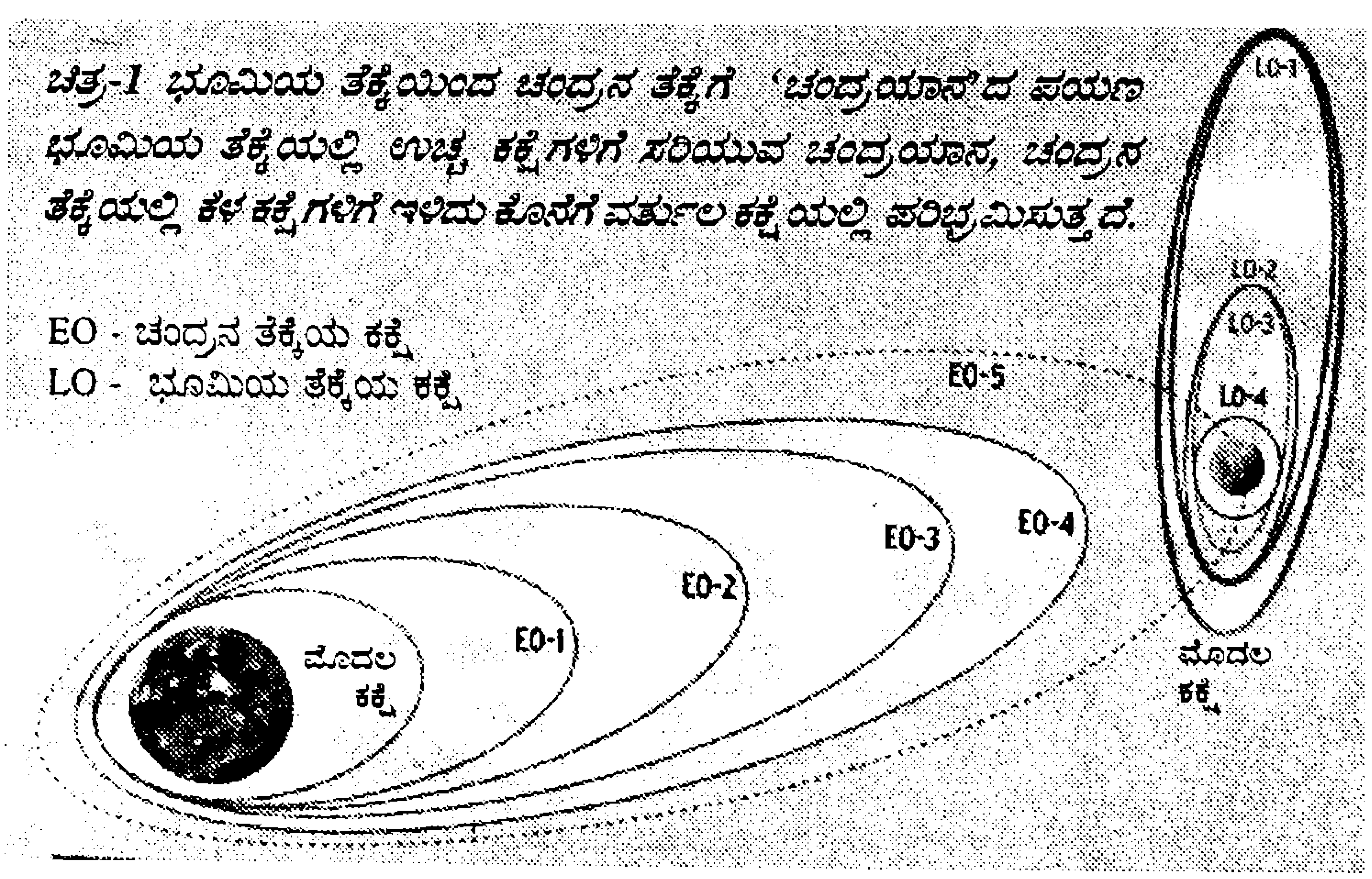
ಅವುಗಳ ದೂರಸಂವೇದೀ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಅನುಭವ ಚಂದ್ರಯಾನದಲ್ಲೂ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಯಿತು. ಪಿಎಸ್ಎಲ್‌ವಿ ರಾಕೆಟ್ ಅಂತೂ ಈ ಮೊದಲೇ ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಚಂದ್ರಯಾನಕ್ಕಾಗಿ ಭಾರತ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದೆ ಇಟ್ಟಿತು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಉಪವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹತೆಯ ಮಟ್ಟ, ಆಳ ವ್ಯೋಮ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಜವಾಬಾಯಿತು; ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಒಂದು

ಉಪವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸೋತರೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ಅಂಥದ್ದೇ ಮತ್ತೊಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಭೂ ತೆಕ್ಕೆಯಿಂದ ಆಳ ವ್ಯೋಮಕ್ಕೆ ನೆಗೆಯಲು ಭಾರತ ನಡೆಸಿದ ಸಿದ್ಧತೆಗೆ ಮೊದಲ ಹಂತದ ಜಯ ಸಿಕ್ಕಿತು.

ಚಾಂದ್ರ ಸಮೀಕ್ಷೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಐದು ಉಪಕರಣಗಳು (ಅಥವಾ ಉಪ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು) ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲೇ ತಯಾರಾದುವು. ಉಳಿದ ಆರು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಭಾರತ ವಿದೇಶಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಿತು. ರಷ್ಯದ ಲೂನ-ಲೂನೋಖೋಡ್, ಅಮೆರಿಕದ ಪಯೊನೀರ್-ರೇಂಜರ್-ಸರ್ವೇಯರ್-ಅಪೊಲೊ-ಕ್ಲೆಮೆನ್ಟಿನ್, ಯೂರೋಪ್ ಒಕ್ಕೂಟದ ಸ್ಮಾರ್ಟ್, ಜಪಾನಿನ ಕಗುಯ (ಸೆಲೀನ್), ಚೀನದ ಚಾಂಗೆ ಸರಣಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಭಾರತದ ಚಂದ್ರಯಾನ ಸರಣಿಯೂ ಚಂದ್ರನ ಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಯಿತು. ಎಣಿಸಿದಿರಾ? ಚಂದ್ರ ಸಮೀಕ್ಷೆಗೆ ಹೊರಟ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಆರನೆಯದ್ದು.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಬಂತು - ಸಮುದ್ರಯಾನ, ವ್ಯೋಮಯಾನ ಎಂದಂತೆ 'ಚಂದ್ರಯಾನ' ಅಂದರೆ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಪಯಣ ಅಥವಾ ಚಂದ್ರನೆಡೆಗೆ ಪಯಣ ಎಂದಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆ? ನಿಜ - ಹಾಗೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಸ್ರೊ (ಭಾರತೀಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ)ದವರು ಚಂದ್ರನೆಡೆಯ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯನ್ನೂ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಗುವ ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯನ್ನೂ ಒಂದೇ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. 'ಸಮುದ್ರಯಾನ' ಎಂಬುದು ಒಂದು ಹಡಗಿನ ಹೆಸರಾದರೆ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆ. ಚಂದ್ರಯಾನ ಮಿಷನ್‌ಗಾಗಿ 'ಚಂದ್ರಯಾನ' ವ್ಯೋಮನೌಕೆ - ಅಷ್ಟೆ. ಈಗ ಹೋಗಿರುವುದು ಮೊದಲ ನೌಕೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು 'ಚಂದ್ರಯಾನ-1'.

ಸುಮಾರು 3,80,000 (ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ನಾಲ್ಕು ಲಕ್ಷ) ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಚಂದ್ರನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ನೌಕೆಯನ್ನು ದೂಡುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಕೆಲಸವನ್ನು ಹಲವು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಎಲಿಪ್ಸ್ ಆಕಾರದ ಕಕ್ಷೆಯ ಅತಿದೂರದ ಬಿಂದುವನ್ನು ಅಪೋಜಿ(ಅಪಬಿಂದು) ಎಂದೂ ಅತಿ ಸಮೀಪದ ಬಿಂದುವನ್ನು ಪೆರಿಜಿ(ಪುರಬಿಂದು) ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ 256 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಪೆರಿಜಿ - 22866 ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಅಪೋಜಿ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಚಂದ್ರಯಾನ ಹೋಗುತ್ತದೆ (ಅಕ್ಟೋಬರ್ 22). ಅನಂತರ ಸುಮಾರಾಗಿ 305-37900; 336-74715; 348-165000; 450-266050 ಕಿ.ಮೀ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತ ಚಂದ್ರನ ತೆಕ್ಕೆಗೆ (ಗುರುತ್ವ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ) ಬೀಳುವ ಮೊದಲು 1019-386194 ಕಿ.ಮೀ. ಕಕ್ಷೆ ತಲಪುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ ಮೊದಲಿಗೆ ಸುಮಾರು 500-7500; 125-7500; 125-250; 100-250 ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಹೋಗಿ ಕೊನೆಗೆ 100 ಕಿ.ಮೀ ತ್ರಿಜ್ಯದ ವರ್ತುಲ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ (ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಈ ಮೇಲಿನ ದತ್ತಾಂಶಗಳು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಬಹುದು). ಪೆರಿಜಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ರಾಕೆಟ್‌ಅನ್ನು ಹತ್ತಿಸಿ ಅಪೋಜಿ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಪೆರಿಜಿಯ ದೂರ ಸುಮಾರಾಗಿ ಹಾಗೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇಂಧನ ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅಪೋಜಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತ ಚಂದ್ರನ ತೆಕ್ಕೆಗೆ ಬರುವಾಗ ನೌಕೆಯು ವೇಗವನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಹಾದು ಆಳವ್ಯೋಮಕ್ಕೆ ಧಾವಿಸಬಾರದು. ಚಂದ್ರನ ಅನುಚರವಾಗಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ ಪುರಬಿಂದು ಮತ್ತು ಅಪಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯ ನೆಲೆಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ-1 ಭೂಮಿಯ ತೆಕ್ಕೆಯಿಂದ ಚಂದ್ರನ ತೆಕ್ಕೆಗೆ 'ಚಂದ್ರಯಾನ'ದ ಪಯಣ ಭೂಮಿಯ ತೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಚ್ಚ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯುವ ಚಂದ್ರಯಾನ, ಚಂದ್ರನ ತೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಳ ಕಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಇಳಿದು ಕೊನೆಗೆ ವರ್ತುಲ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

180°ಗಳಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ ಇಂಧನವನ್ನು ಹತ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂತೂ 'ಚಂದ್ರಯಾನ-1' ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರಸ್ಪರ್ಶಶೋಧಕವನ್ನು (ಮೂನ್ ಇಂಪಾಕ್ಟ್ ಪ್ರೋಬ್-ಎಮ್ಐಪಿ) ಚಾಂದ್ರನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳಿಸುವ ಹಾಗೂ ಸುಮಾರು 2ವರ್ಷ ಕಾಲ ಚಾಂದ್ರಮೈಯನ್ನು ಚಂದ್ರಯಾನದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಕೆಲಸ ನಡೆಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ-1 ನೋಡಿ).

ಹತ್ತು ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಕಗಳಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಚಂದ್ರಯಾನದ ದಿಕ್ಕು ನಿರ್ಧಾರ, ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪಥಾನುವರ್ತಿ ಠಾಣ್ಯಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಂದ್ರಯಾನದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ, ಚಂದ್ರನನ್ನು ನೌಕೆಯು ತಲಪುವಾಗ ಇರಬೇಕಾದ ಚಂದ್ರನ ಕರಾರುವಕ್ಕಾದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ - ಇವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಚಂದ್ರಯಾನವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕೆಲಸ ಐಎಸ್‌ಟಿಆರ್‌ಎಸಿ (ಇಸ್ರೊ ದೂರನಿಯಂತ್ರಣ - ಪಥಾನುಚರಣ ಮತ್ತು ಆದೇಶ ಜಾಲ) ಪಾಲಿನದ್ದು. ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದ 35 ಕಿ.ಮೀ.ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಲಾಳುವಿನಲ್ಲಿ 18ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು 32 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸಗಳ ಬಾಣಲೆ ಆಕಾರದ ಆಂಟೆನಗಳು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಮೇರಿಲ್ಯಾಂಡ್(ಅಮೆರಿಕ)ದಲ್ಲಿರುವ ಆಂಟೆನವೂ ಚಂದ್ರಯಾನವನ್ನು ಕಣ್ಕಾಪಿನಲ್ಲಿಡಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಚಂದ್ರಯಾನದಲ್ಲಿ ವ್ಯೋಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೆನಸುತ್ತ ಹೋದಾಗ 'ಚಂದ್ರನಿಲ್ಲದಿರುತಿದ್ದರೆ ಹೇಗಿರುತಿತ್ತು?' ಎಂದು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹಗಲುಗನಸುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಆಗ ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ ಭರತ ಇಳಿತಗಳು ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ; ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು 'ದಿನ' ಎನ್ನುವ ಕಾಲಾವಧಿ ಐದೋ ಆರೋ ಗಂಟೆಗಳದ್ದಾಗಿ ಬಹಳ ಸಣ್ಣದಿರುತಿತ್ತು; ಹಿಮಯುಗಗಳ ಆವೃತ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತಿತ್ತು; ಆದಿ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಬೆರಕೆಯೇ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಜೀವದ ಬೀಜ ಬಿತ್ತನೆಯೇ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದಿತ್ತು! ಜೀವ ರೂಪಗಳೂ ಬೆಳದಿಂಗಳಿಲ್ಲದ ರಾತ್ರಿಗಳಿಗೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಂಡು ವಿಕಸಿಸಬೇಕಾಗುತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಯಾವುದೂ ಈಗ ಇಲ್ಲ.

ಚಂದ್ರನಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದರ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವ, ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುವ, ಅಲ್ಲಿನ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬದುಕನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಕನಸನ್ನು ಮನುಕುಲ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಬರವನ್ನು ಹೊಗಲಾಡಿಸಬಲ್ಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಮ್ಮಿಲನಕ್ಕೆ ಹೀಲಿಯಮ್ - 3 ಉತ್ತಮ ಇಂಧನ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೇವಲ 15ಟನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಅದು 50ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರಬಹುದು. ಹೀಲಿಯಮ್ ಅಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಲೋಹಗಳಿಗೂ ಚಂದ್ರ ಆಕರವಾಗಬಲ್ಲದು. ವಿಶ್ವದ ಪಾರಕ ನೋಟ ಅಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಬಹುದು. ವಾತಾವರಣದ ಮುಸುಕಿಲ್ಲದ ಆಕಾಶದ ನೋಟ ಅಲ್ಲಿದೆ. ಚಾಂದ್ರ ದ್ರವ್ಯದ ಅಧಿಕ ಅಧ್ಯಯನ ಸೌರಮಂಡಲದ ಉಗಮದ ಸುಳಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸ್ಫುಟವಾಗಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿರುವ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ ಮತ್ತು ಟಿವಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಳದ ವ್ಯೋಮ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ವ್ಯೋಮಯಾನಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರನೇ 'ಉಡ್ಡಯನ ದಿಂಬು' ಆಗಬಹುದು.

ದೂರಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಹೇಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು?

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂಟಿ ದಾರಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದ ಭಾರತ ಹೊಸ ಮಾದರಿ ಹಾಕಿತು. ಸ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಸಹಕಾರಗಳ ಸಾಮರಸ್ಯದಿಂದ ಚಾಂದ್ರ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲೂ ಭಾರತದ ಮಾದರಿಯೊಂದು ಏಕೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬಾರದು?

- ಅಡ್ಡನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣ ಭಟ್

ಚಂದ್ರಯಾನದ ಗುರಿ

- ಭಾರತೀಯ ತಾಂತ್ರ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಸುತ್ತುವ ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ.
- ಈ ವ್ಯೋಮನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ವಿಷಯಗಳು:
  * ನಮ್ಮ ಬದಿಗಿನ ಹಾಗೂ ಆಚೆ ಬದಿಗಿನ ಚಂದ್ರನ ಬಗೆಗಿನ 3 ಆಯಾಮಗಳ ಅಟ್ಲಾಸ್ ತಯಾರಿಸುವುದು.
  * ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಹಾಗೂ ಖನಿಜಗಳ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸುವುದು.
  * ಮುಂದೆ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಇಳಿಯಲು ಅನುವಾಗಬಹುದಾದ ವಿಷಯದ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು.
  * ಚಂದ್ರನ ಉಗಮ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸದ ಬಗೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು.

ಚಂದ್ರಯಾನ -1ರ ಮಿಷನ್ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಈ ಸಂಚಿಕೆ ನಿಮ್ಮ ಕೈ ಸೇರುವ ವೇಳೆಗೆ ಭಾರತದ ವ್ಯೋಮ ಸಾಧನೆಯ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ ನಿಮ್ಮದಾಗಿರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಕು.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಸು - ನೀರು ಉಳಿಸು

ಮಕ್ಕಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾವೇಶದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ಯೋಜನೆ

● ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ
ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲ,
ಹೊಸರಿತ್ತಿ
ತಾ// ಜಿ// ಹಾವೇರಿ

ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖಕ್ಕೆ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಆಕಾಶಕ್ಕೇರುವುದರಿಂದ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿ ತೇವಾಂಶ ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬೇಗ ಬಿರಿಯಲು ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಮೀನಿಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹೊಚ್ಚಿ ಬೇಸಾಯ ಕೈಗೊಂಡಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಆಕಾಶಕ್ಕೇರುವುದಕ್ಕೆ ತಡೆಗೋಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಿಂದ ಸೇ. 50ರಷ್ಟು ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯ ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆನ್ನುವುದನ್ನು ಹೊಸರಿತ್ತಿಯ ಗಾಂಧಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಗುರುಕುಲದ ಪ್ರಸನ್ನ, ನಾಗೇಶ, ರಾಜು, ಆನಂದ, ಶಾಸಪ್ಪ ಈ ಪುಟಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬಳಗ ತಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಾದರ ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇವರು ಆ ಬಾರಿಯ ಕೇಂದ್ರ ವಿಷಯ ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಜಲಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಮರ್ಥ ನಿರ್ವಹಣೆ ಈ ಕುರಿತು ತಲೆ ಕೆಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಪುಟಾಣಿ ಪ್ರಸನ್ನನ ತಲೆಯಲ್ಲೊಂದು ಮಿಂಚಿನಂತೆ ಹೊಳೆದ ವಿಚಾರ:

ಈ ಹಿಂದೆ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಕನವಳಿಯವರು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಸಿನಲ್ಲಿ ಹುಲುಸಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಶೇಂಗಾ

ಶೇಂಗಾ ಕಟಾವಿನ ನಂತರ ಕಾಣುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿ ತೆಗೆಯುವುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು.

"ಅಲ್ರೊ, ಹೊಲುಕ್ಕೆ ನೀರ್ ಹಾಸ್ತಿವಲ್ಲ, ಮೂರ್‍ನಾಲ್ಕು ದಿನಾನು ಆಗಿರಂಗಿಲ್ಲ. ಒಣಗಿ ಹೋಗಿರ್‍ತತಿ. ಯಾಕಪ್ಪ ಅಂದ್ರೆ ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖಕ್ಕೆ ನೀರೆಲ್ಲ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಕ್ಕತಿ. ನೆಲದ ಮ್ಯಾಲೆ ಒಂದು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳಿ ಹಾಕಿ ಬೀಜ ಹಾಕಿದ್ರೆ ಹ್ಯಾಂಗಿರ್‍ತತಿ. ನೀರ್ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗಾಕ ಹಾದಿ ಇಲ್ಲ. ಇದ್ರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಬೇಗ ಒಣ್ಗಂಗಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿ ನೋಡ್ಬಾರ್ದ್ಯಾಕ್ರೋ?" ತಲೆಗೆ ಹೊಳೆದ ವಿಚಾರವನ್ನೆಲ್ಲ ಗೆಳೆಯರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಗುರುಗಳಾದ ಎಸ್.ಎಮ್. ಚಳಗೇರಿಯವರಿಗೆ ಬಿಚ್ಚು ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಹೇಳಿದ.

ಒಳ್ಳೆ ವಿಚಾರ ಎಂದು ಎಲ್ಲರ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದೊಂದೇ ತಡ, ಮಾರನೇ ದಿನದಿಂದಲೇ ಪ್ರಯೋಗ ಪ್ರಾರಂಭ. ಗುದ್ದಲಿಯಿಂದ ನೆಲ ಕಡಿದು, ಸಲಿಕೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ, ಒರಟು ಕಲ್ಲು, ಕಸ ಕಿತ್ತು ಆರಿಸಿ ಶಾಲಾ ಆವರಣದ ಸುರಕ್ಷಿತ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಡಿ ರೆಡಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪುಟಾಣಿ ಬಳಗ ರಾಸಾಯನಿಕದ ವಿಷ ಬೇಡವೆಂದು ತಿಪ್ಪೆ ಗೊಬ್ಬರ, ಎರೆಹುಳು ಗೊಬ್ಬರ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೃಷಿ ಶಿಕ್ಷಕ ಕೆ.ಆರ್. ತಳಗೇರಿ ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಶಿಕ್ಷಕ ಎಸ್.ಎಮ್. ಚೆಳಗೇರಿಯವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ದಿನವಿಡೀ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ನಡೆಸಿದಾಗ 15 ಅಡಿ ಉದ್ದ 4 ಅಡಿ ಅಗಲದ ಒಂದು ಏರುಮಡಿ ಅಷ್ಟೇ ಅಳತೆಯ ಒಂದು ಸಾದಾ ಮಡಿ ರೆಡಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮೂಲಂಗಿ ಬೇಗ ಮಾಗುವ ತರಕಾರಿ, ಯಾವುದೇ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಕೊಯಿಲು ಮಾಡಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಮೂಲಂಗಿ

ಮೊಳಕೆ ಒಡೆಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ನಾಟಿ ತರಕಾರಿ ಹೆಚ್ಚು ರುಚಿಕಟ್ಟು ಎಂದು ನಾಟಿ ಮೂಲಂಗಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಆಯ್ದುಕೊಂಡರು.

ಸಾವಯವ ಕೃಷಿಕ ಚಂದ್ರಶೇಖರ ಕನವಳ್ಳಿ, ಉತ್ಸಾಹಿ ಯುವ ಕೃಷಿಕ ಶಿವಬಸವ ಹಳ್ಳಿಕೇರಿ ಅವರ ಸಹಕಾರ ಪಡೆದು ಏರುಮಡಿಗೆ 20 ಮೈಕ್ರಾನ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆ ಹೊಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಊದುಕೊಳವೆ ಕಾಸಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ಮೇಲೆ 9 ಅಂಗುಲಕ್ಕೊಂದರಂತೆ ರಂಧ್ರ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೆರಡು ಬೀಜನಾಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಮಡಿಯಲ್ಲೂ ಅದೇ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇ ಬೀಜನಾಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಐದೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಸಿನ ಮಡಿಯಲ್ಲಿ ಸೇ. 99ರಷ್ಟು ಬೀಜ, ಸಾದಾ ಮಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸೇ. 50ರಷ್ಟು ಬೀಜ ಮೊಳಕೆ ಬಂದವು. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮಡಿಯಲ್ಲಿ ಬೇಗ ಮೊಳಕೆ ಒಡೆಯಲು ಕಾರಣ ಮಡಿಯೊಳಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಹೆಚ್ಚಳ ಅನ್ನುವ ಸತ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಪುಟಾಣಿ ಪಡೆ.

ಅವಶ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅಂದರೆ ಭೂಮಿ ಬಿರಿದು ಸಸಿ ಬಾಡುವ ಸೂಚನೆ ತೋರಿದಾಗ ಅವಶ್ಯಕ ನೀರನ್ನು ಎರಡೂ ಮಡಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. "ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಸಿದ ಮಡಿಯ ಗಿಡಾ ಬೇಗ ಬಾಡ್ಲಿಲ್ಲಾ. 60 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಕಿದ ಮಡಿಗೆ ಐದ್ ಸಲ ಒಟ್ಟು 210 ಲೀ. ನೀರು ಹಾಕಿದ್ವಿ. ಇನ್ನೊಂದು ಸಾದಾ ಮಡಿಗೆ 7 ಸಲ ಒಟ್ಟು 410 ಲೀ. ನೀರು ಹಾಕಿದ್ವಿ. ಇಳುವರಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಕಿದ ಮಡಿ ಒಳಗ ಏಳೂವರಿ ಕೆಜಿ ಬಂದ್ರ ಸಾದಾ ಮಡಿ ಒಳಗ ಐದೂವರೆ ಕೆಜಿ ಬಂತು."

ಸಾದಾ ಮಡಿ ಒಳಗ ಸೇ. 50ರಷ್ಟು ಹುಟ್ಟಿದ್ದಕ್ಕ ಇಳುವರಿ ಕಮ್ಮಿಬರಲಿಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅಂದ್ಕಂಡ್ವಿ. ಇನ್ನು ಸಾದಾ ಮಡಿಯಲ್ಲಿ ಭಯಂಕರ ಹುಲ್ಲು ಕಸ ಹುಟ್ಟಿತ್ತು. ಮೂರ್ನಾಕ್ ಸರ್ತ ಕಳೇ ತಗೂದ್ವಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಕಿದ ಮಡಿ ಒಳಗ ಮೂರ್ನಾಕ ಕಡೆ ಜೇಕಿನ ಕಸದ ಗಿಡಗಳು ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಬಿಟ್ರ ಒಂದ್ ಕಳೇಗಿಡಾನು ಎಲ್ಲೂ ಕಾಣುಸ್ಲಿಲ್ಲ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಸೇ. 50ರಷ್ಟು ನೀರು ಉಳಿಸಬಹುದು. ಕಳೇ ಖರ್ಚು ಇಲ್ಲ. ಇದೇ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲೇ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕೊಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು." ಅನ್ನುವ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿವರ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ – ತಂಡದ ನಾಯಕ ಪ್ರಸನ್ನ ಹೇರೂರ ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ಗುರುಗಳಾಗಿರುವ ಶ್ರೀ ಎಸ್.ಎಂ. ಚಳಗೇರಿಯವರು.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಸಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಶೇಂಗಾ ಕಟಾವಿನಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದ ಮಹಿಳೆಯರು

ಆವಿಗೊಂಡ ನೀರು ನೆಲಕ್ಕೆ ವಾಪಸ್ಸು:

"ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಹೊತ್ತು ನೋಡೀದ್ರೆ ಹಾಳೀ ಒಳಗ ನೀರಾವಿ ಮುಸುಕ್ದಂಗ ಕಾಣಸ್ತಿತ್ತು. ಬೆಳಿಗ್ಗೆ ನೋಡಿದ್ರ ಹಾಳೀ ಒಳ ಬದಿಗೆ ನೀರಿನ ಹನಿ ತುಂಬಿರ್ತಿದ್ವು. ನಾವೆಲ್ರೂ ಇದನ್ನ ಕೌತುಕದಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ್ವಿ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿನ ನೀರು ಸೂರ್ಯನ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಆವಿ ಆಕ್ಕತಿ. ಸಂಜೆ ತಂಪಿಗೆ ಆವಿ ಸಾಂದ್ರಗೊಂಡು ಹಾಳಿ ಒಳ ಮೈ ಮೇಲೆ ಶೇಖರಗೊಂಡಿರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯ ಅನ್ನುವ ವಿಚಾರ ಖಚಿತ ಆತು. ಹಾಳಿ ಒಳ ಬದಿಗೆ ಸಾಂದ್ರಗೊಂಡಿರುವ ನೀರೇ ಮತ್ತೆ ಮಣ್ಣಿಗೆ ವಾಪಸಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ತೇವಾಂಶ ಕಮ್ಮಿ ಆಗ್ದಂಗ ನೋಡ್ಕೋಳ್ಳಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯ ಆಕತಿ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಸೇ. 50ರಷ್ಟು ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯ, ಈ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಸಾಧ್ಯ ಅನ್ನುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಈ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವದನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಈ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವಿಘಟಗೊಳ್ಳದ ವಸ್ತು. ಬೆಳೆಯ ಕಟಾವಿನ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ ಎತ್ತಿ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡ ತುಣುಕುಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಮೇವಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ತುಣುಕುಗಳು ಪಶುಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅನಾಹುತಕ್ಕೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಒಂದು ಇತಿ ಮಿತಿ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡರೆ ನೀರಿನ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಫಲಪ್ರದವೇ ಎನ್ನುಬೇಕು. ಜೈವಿಕವಾಗಿ ವಿಘಟನೆ ಹೊಂದುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್‌ನ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದರಂತೂ ಈ ಎಲ್ಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಪರಿಹಾರ ಅನ್ನುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ಈ ಕಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ 75 ಪುಟಗಳ ವರದಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ■

ದೂರದ ಅಳತೆ – ಭೂಮಿಯಿಂದ ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ

● ಮಧು ಶ್ರೀನಿವಾಸ್
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಆರ್.ವಿ.ಪಿ. ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ
ವೈ.ಎನ್. ಹೊಸಕೋಟೆ.

ಒಂದೆಡೆ ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕಣಗಳ ($<10^{-14}$ ಮೀ) ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಬೃಹತ್ ವಿಶ್ವದ ($>10^{23}$ ಮೀ) ವಿಸ್ತಾರವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಅವರು ಕಾರ್ಯನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಪ್ರಯತ್ನ, ಪ್ರಯೋಗ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಪಂಚ ಮತ್ತು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಪಂಚಗಳೆರೆಡರ ಬಗ್ಗೆಯೂ ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡಿದೆ.

ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಓದುಗರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ತಣಿಸುವ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಈ ಲೇಖನದ್ದು.

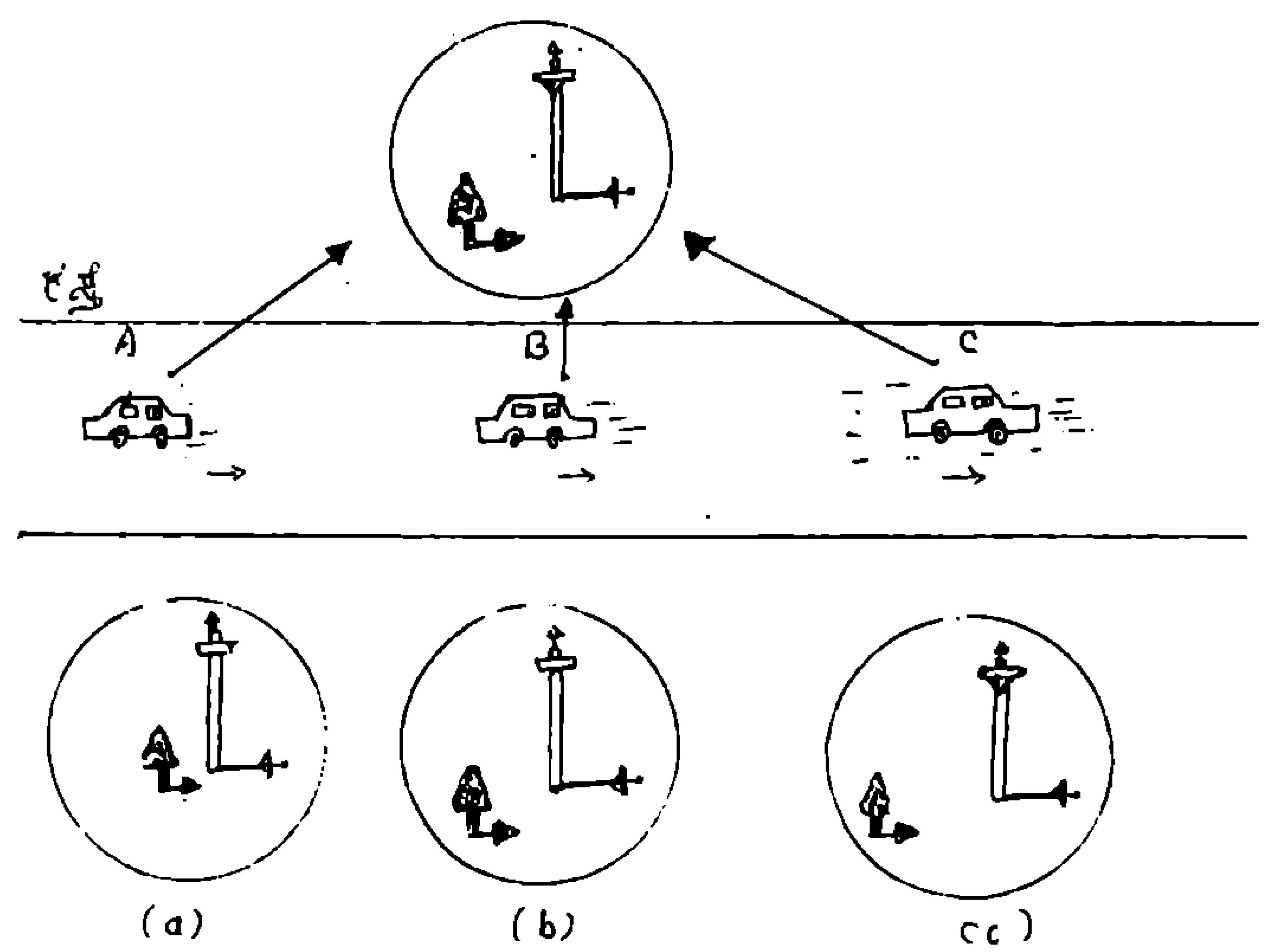
ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವುದೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಭೂಮಿಯ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಅಳತೆ

ನಿಮ್ಮ ಕೈನ ಒಂದು ಬೆರಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮೂಗಿನ ನೇರದಲ್ಲಿ ಲಂಬವಾಗಿಡಿ. ಈಗ ಒಂದು ಕಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಮತ್ತೊಂದು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಬೆರಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಅನಂತರ, ಮತ್ತೊಂದು ಕಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ಮೊದಲಿನ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಅದೇ ಬೆರಳನ್ನು ನೋಡಿ. ಹಿನ್ನೆಲೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬೆರಳು ಚಲಿಸಿದಂತೆ, ಅಂದರೆ, ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಬೆರಳನ್ನು ಹತ್ತಿರ ತಂದಂತೆಲ್ಲಾ ಚಲನೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದು. ಇದನ್ನು 'ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ' (ಪ್ಯಾರಲಾಕ್ಸ್) ಎನ್ನುವರು. ನಮ್ಮ ಚಲನೆಯಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಾಗುವ ತೋರಿಕೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯೇ 'ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ'. ಯಾವ ವಸ್ತು ಹತ್ತಿರವಿದೆ, ಯಾವುದು ದೂರವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ನಮ್ಮ ಮೆದುಳು ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ಮತ್ತೊಂದು ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

ರಸ್ತೆಯ ಬದಿಯಲ್ಲಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಿಡ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಕಂಬ ಇದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಒಂದು ಕಾರಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವ ವೀಕ್ಷಕ ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಾ ಆ ಗಿಡವನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಿರಲಿ.

A, B ಮತ್ತು C ಸ್ಥಾನಗಳಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಗಿಡ ಮತ್ತು ಕಂಬಗಳು (a), (b) ಮತ್ತು (c) ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಗಿಡದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಾದ ಈ



ಚಿತ್ರ-1

ತೋರಿಕೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನೇ ನಾವು 'ಸ್ಥಾನಾಭಾಸ' ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.

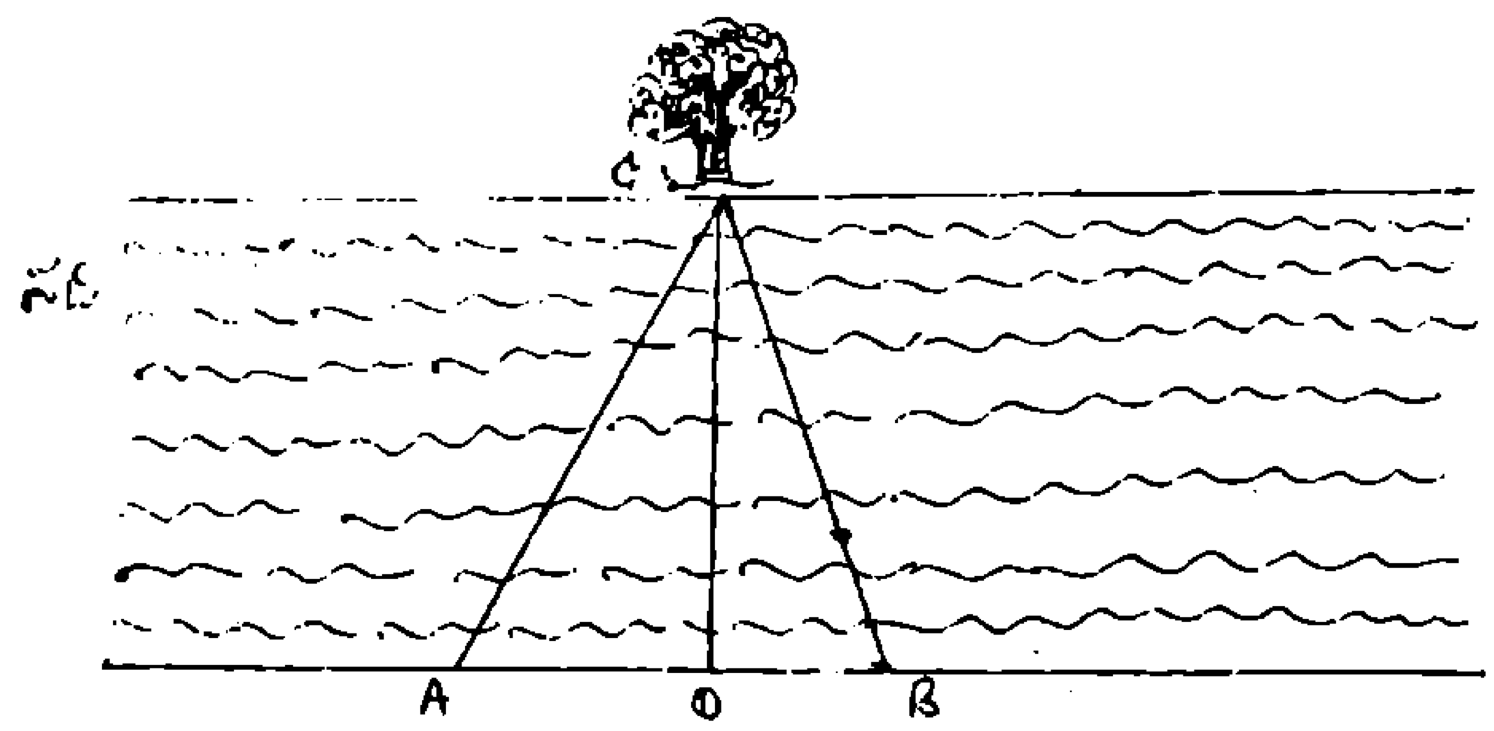
ಒಬ್ಬ ಮೋಜಣಿದಾರನು ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನು ತ್ರಿಭುಜನ (ಟ್ರ್ಯಾಂಗ್ಯುಲೇಶನ್) ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವನು. ನೆಲದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಅಳೆಯಲು ಬಳಸುವ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿತ ತ್ರಿಭುಜಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುವುದು.

ಒಂದು ನದಿಯ ಅಗಲವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ-2) ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ.

ನದಿಯ ಸಮೀಪದ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರ ರೇಖೆ AB ಎಳೆಯುವನು. A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ ಅನಂತರ ತಿಯೋಡಲೈಟ್‌ನಿಂದ ವಿರುದ್ಧ ದಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಸ್ತು Cಯನ್ನು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಮರವನ್ನು, ಗುರುತಿಸುವನು(ತಿಯೋಡಲೈಟ್ ಎಂಬುದು ತ್ರಿಪಾದ ಸ್ತಂಭದ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ, ಅಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಲಂಬ ನೇರದಲ್ಲಿ ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮೋಜಣಿ

ಉಪಕರಣ. ಇದನ್ನು ಅಂತರಕೋನಮಾಪಕ ಎನ್ನಬಹುದು).

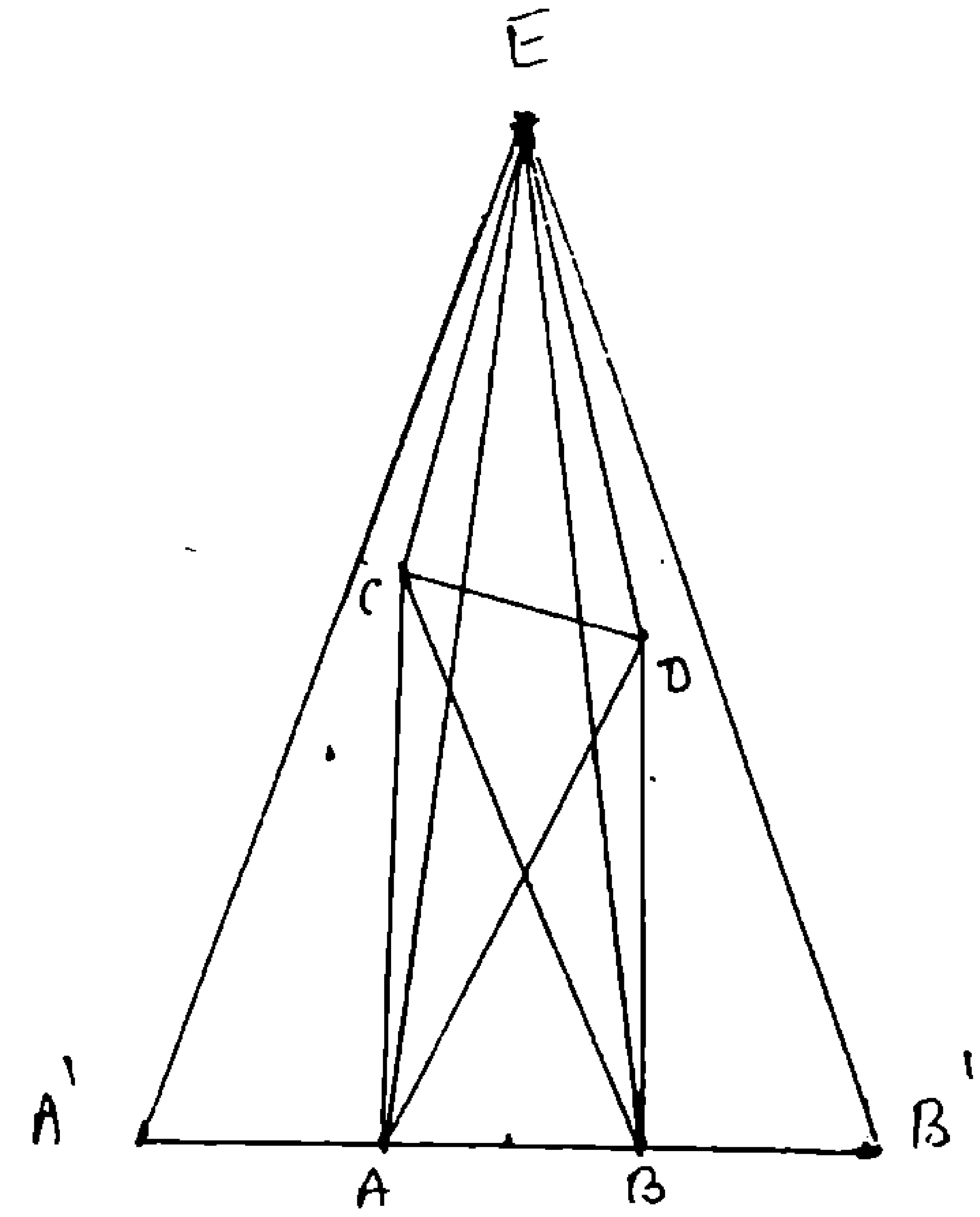
CAB ಮತ್ತು CBAಕೋನಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ AB ದೂರವನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡುವರು. ನಂತರ, ತ್ರಿಕೋಣಮಿತಿಯ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ-2: ನದಿಯ ಅಗಲವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಯೋಜನದಾರನ ವಿಧಾನ

ಬಳಸಿ ಲಂಬ CDಯನ್ನು ಅಳೆಯುವರು. ಇದುವೇ ನದಿಯ ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ-3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ದೂರದ ಬಿಂದು Eಯ ಅಂತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಆಧಾರ ರೇಖೆ A' B' ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಾಗಿರುವಂತೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಆಧಾರ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ, ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ABಯಿಂದ C ಮತ್ತು D ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ, ನಂತರ CDಯಿಂದ E ಬಿಂದುವಿಗೆ ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅತಿ ದೂರದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ತ್ರಿಭುಜನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುತ್ತಾ, ಮಧ್ಯಂತರ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಆಧಾರವನ್ನಾಗಿಸುತ್ತಾ ಅಳೆಯಬೇಕಾಗುವುದು.



ಚಿತ್ರ -3: ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಯೋಜನ ವಿಧಾನ

ಈ ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸಿರುವರು. ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯು ಸುಮಾರಾಗಿ ಗೋಳಾಕಾರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ಸರಾಸರಿ ತ್ರಿಜ್ಯ 6371 ಕಿ.ಮೀ. ಆದರೆ, ಭೂಮಿಯು ತನ್ನ ಭ್ರಮಣೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬಿದ್ದು, ಧ್ರುವಗಳ ಬಳಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿ ತ್ರಿಜ್ಯ ಹಾಗೂ ಧ್ರುವೀಯ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಕೇವಲ 26 ಕಿ.ಮೀ. ಸರಾಸರಿ ತ್ರಿಜ್ಯಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದು ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ತ್ರಿಭುಜನದಿಂದ ಭೂಗೋಳದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿನ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಸ್ಥಳಗಳ ಅಂತರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ■

ಅಳತೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಮಗ್ಗಲು

ಸಮುದ್ರಯಾನ ಮಾಡುವವರು ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ಅದರಿಂದ ತಮ್ಮ ನೆಲೆ (ಅಕ್ಷಾಂಶ, ರೇಖಾಂಶ)ಯನ್ನು, ತಾವು ಎಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಬಹಳ ಕಾಲ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಉಪಕರಣ ಸೆಕ್ಸ್‌ಟೆಂಟ್. ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಅಪರಾಹ್ನದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇದರ ಮೂಲಕ ಅಳೆಯಬಹುದು. ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಇದೇ ಬಗೆಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ತನ್ನ ನೆಲೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಸಾಗರದ ನಡುವೆ ಯಾವ ಕಡೆಗೂ ಪರಿಚಿತ ಗುರುತುಗಳು ಕಾಣದಿರುವಾಗ ಇಂತಹ ಉಪಕರಣ ನಾವಿಕನಿಗೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದದ್ದು.

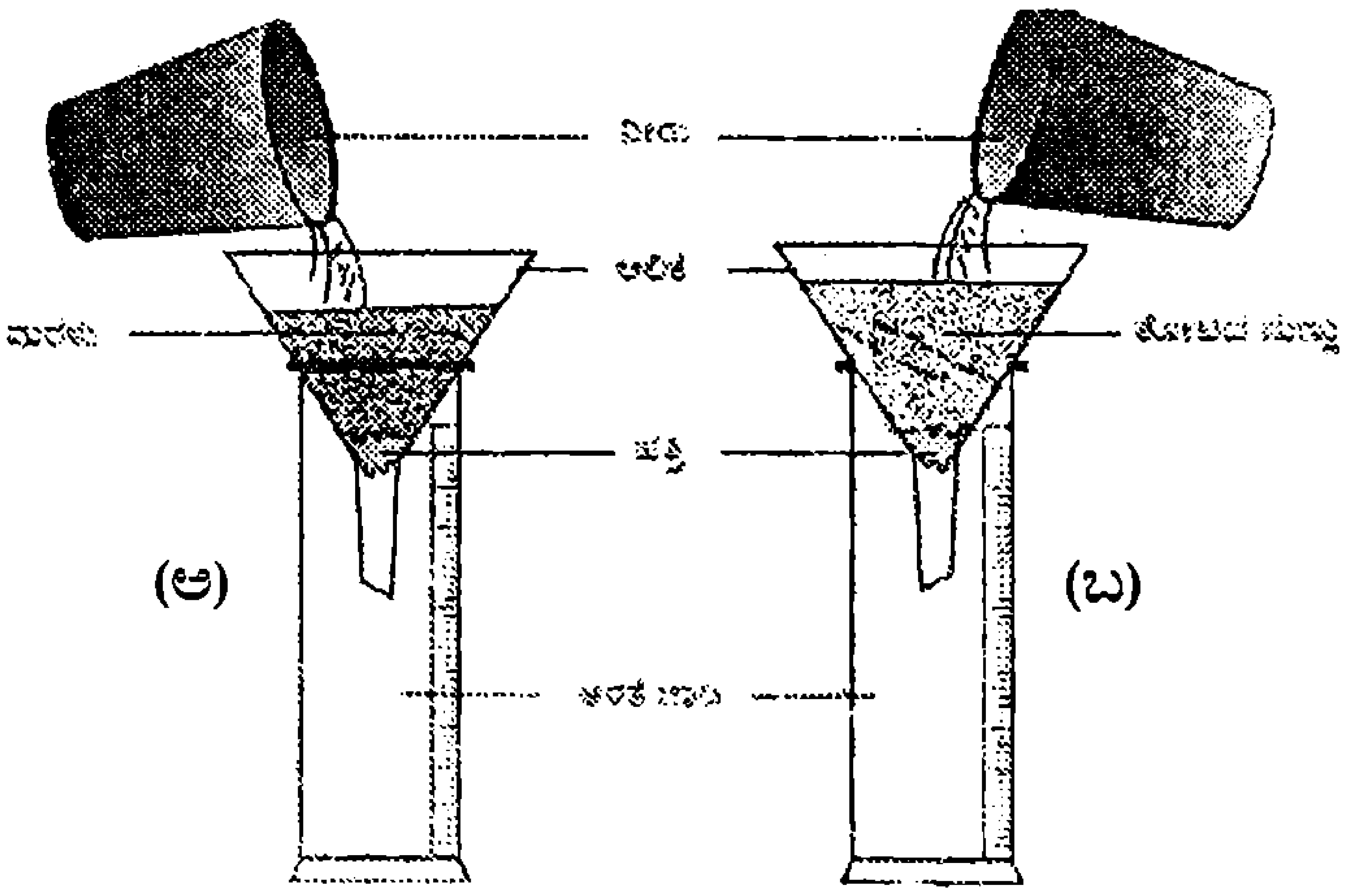
-ಎಸ್ಸೆಚ್

ಡಿಸೆಂಬರ್ 2008ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

● ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ
ನಂ. 6-2-68/102,
ಪಾ. ಅಮರಖೇಡ ಬಡಾವಣೆ,
ರಾಯಚೂರು - 584 103.

ವಿಧಾನ

1) ಒಂದೇ ಅಳತೆಯ ಎರಡು ಆಲಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅವುಗಳ ಬಾಯಿಯ ತಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಕ್ಕಿದ ಹತ್ತಿಯನ್ನಿಡು. ಆಲಿಕೆಗಳಿಗೆ 'ಅ' ಮತ್ತು 'ಬ' ಎಂದು ಹೆಸರು ಕೊಡು.
2) 'ಅ' ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ 100 ಗ್ರಾಮ್ ಮರಳನ್ನು ಹಾಗೂ 'ಬ' ಆಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ 100 ಗ್ರಾಮ್ ತೋಟದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಿ ತುಂಬು.
3) 'ಅ' ಮತ್ತು 'ಬ' ಆಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅಳತೆ ಜಾಡಿಯ ಮೇಲಿಡು.
4) ಎರಡೂ ಆಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ಗ್ಲಾಸು

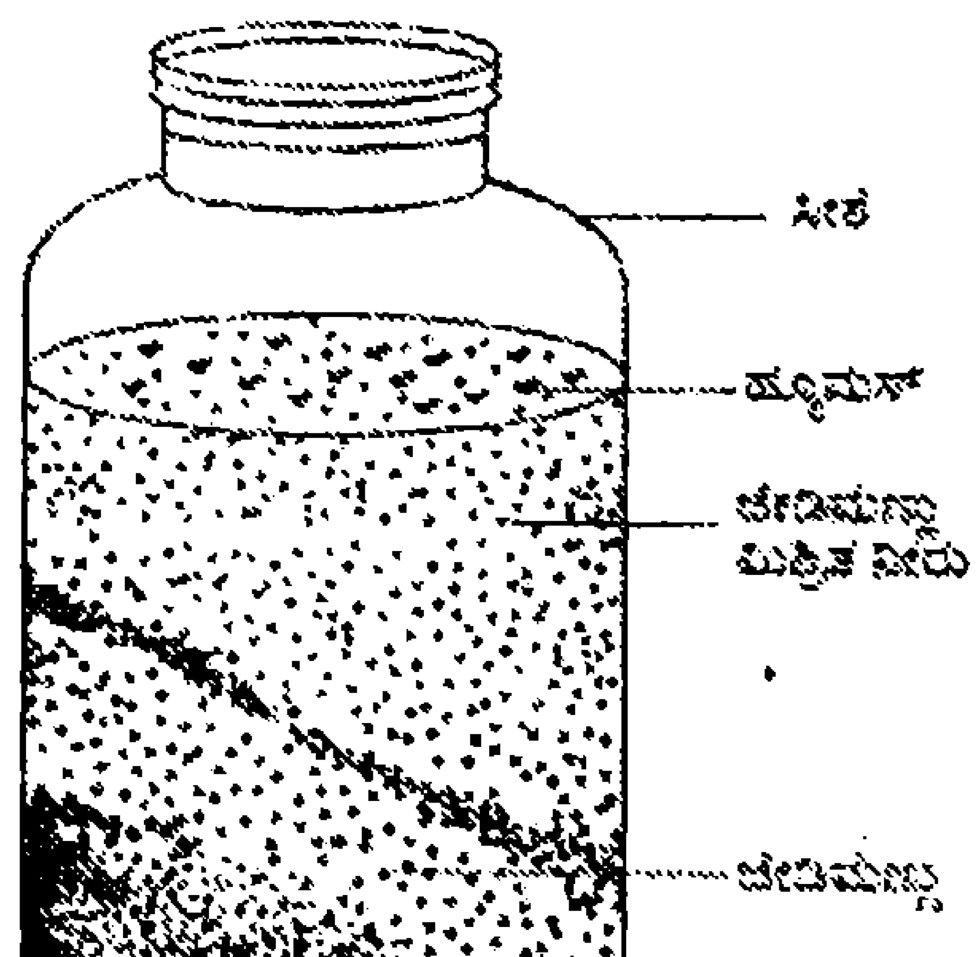


ನೀರನ್ನು ಒಂದೇ ವೇಳೆಗೆ ಸಾವಕಾಶವಾಗಿ ಹಾಕು.
5) ನೀರು ಅಳತೆ ಜಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶ್ನೆ:

1) ಯಾವ ಆಲಿಕೆಯಿಂದ ನೀರು ತಡವಾಗಿ ಜಿನುಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ?
2) ಯಾವ ಜಾಡಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಶೇಖರಣೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ? ■

ನವೆಂಬರ್ 2008ರ ಉತ್ತರ



ಉತ್ತರ

1) ಬಾಟಲಿಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು, ಅದರ ಮೇಲೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೂ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಹ್ಯೂಮಸ್ ತೇಲುತ್ತದೆ.
2) ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮರಳಿನ ಕೆಳಗೆ ಹರಳುಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು.
3) ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಗಾತ್ರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ತಳ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾದ ವಿಳಾಸ

(1) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳು 20ನೇ ದಿನಾಂಕದ ಒಳಗೆ ಕೆಳಗಿನ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಳಾಸ:
"ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ",
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ, ಗೌರವ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560 070

(2) ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಡುವವರ ವಿಳಾಸ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು, ಪಿನ್‌ಕೋಡ್ ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿರಬೇಕು.
(3) ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಉತ್ತರವನ್ನಷ್ಟೇ (ಗಣಿತದಲ್ಲಿ) ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವದು.
(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ■

ನಮ್ಮ ಜಲಸಂಪತ್ತಿಗೆ ಆಪತ್ತು? ನೀರು – ನಮ್ಮೊಂದಿಗಿರು

● ಎಸ್.ಸಿ. ಪ್ರಸಾದ್
ಆಯ್ಕೆಶ್ರೇಣಿ ಉಪನ್ಯಾಸಕರು (ಸಿವಿಲ್)
ಡಿ.ಎ.ಸಿ.ಜಿ(ಸರ್ಕಾರಿ) ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್,
ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು.

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ ಭೂಗ್ರಹ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದು. ಏಕೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಈ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ನೀರಿದೆ. ಈ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಜೀವ ಉದ್ಭವಿಸಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರುವುದಕ್ಕೆ ಅದೇ ಕಾರಣವೆಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಮುಖ್ಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾದ ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೆಲ ಇವುಗಳಷ್ಟೇ ನೀರೂ ಕೂಡ ಅತಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ ಜೀವಿಗಳ ಬದುಕಿಗೆ ಇದು ಪ್ರಮುಖ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ಜೀವಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 14,600 ಲಕ್ಷ ಘನ ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಜಲ ಸಂಪತ್ತು ಇದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೇಕಡ 97ರಷ್ಟು ಸಾಗರ, ಸಮುದ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಉಪ್ಪು ನೀರಾದುದರಿಂದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಸೇಕಡ 2.25ರಷ್ಟು ನೀರು ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಉಳಿದದ್ದು ಸೇಕಡಾ 0.75ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ಇದು ಕಡಿಮೆಯೇನಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಸುಮಾರು 1,09,50,000 ಘ.ಕಿ.ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಬಹುಭಾಗ ಅಂತರ್ಜಲ, ಅಂದರೆ ಮಳೆ ನೀರು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ, ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಒಸರಿಕೊಂಡು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿದು, ಕೊನೆಗೆ ಬಂಡೆಗಳು ಅಡ್ಡವಾದಾಗ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಗತ ನೀರು. ಶಿಲಾರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯಾದರೂ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶವಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡರೆ ಅದನ್ನು ಜಲಧರ (ಅಕ್ವಿಫರ್) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದಂತೆ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಹೋಗುವ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಗತ ಜಲವಾಹಿನಿಗಳು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಮುದ್ರ/ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಸಾಗರಗಳ ಉಪ್ಪು ನೀರನ್ನು ಮತ್ತು ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗಡ್ಡೆ ಕಟ್ಟಿದ ನೀರನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿಯುವ 1,09,50,000 ಘ.ಕಿ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ನೀರಿನ 79.74 ಭಾಗ ಈ ಬಗೆಯ ಅಂತರ್ಜಲ ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 1,07,02,530 ಘ.ಕಿ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಉಳಿಯುವ 2,47,470 ಘ.ಕಿ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೇಕಡಾ 1.47ರಷ್ಟು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೂ 0.8ರಷ್ಟು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದು, ಉಳಿದ ಸೇಕಡಾ 0.11 ಭಾಗ ಅಂದರೆ 1095 ಘ.ಕಿ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ನೀರು ನದಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೂ ಬೆಟ್ಟದ ತೊರೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ. ಈ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅಂತರ್ಜಲ ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದುದು ಹಾಗೂ ಮಹತ್ವವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ನದಿ ಮತ್ತು ತೊರೆಗಳ ನೀರು ಇದ್ದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಸದಾ ಹರಿಯುತ್ತಲೇ ಇದ್ದು, ಕೊನೆಗೆ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನಷ್ಟವಾಗುವ ನೀರನ್ನು ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮಪಾತಗಳು ತುಂಬಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ವರ್ಲ್ಡ್ ರಿಸೋರ್ಸಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಹಿಮದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದು ನದಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಹೋಗಿ ಸೇರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸುಮಾರು 41,000 ಘ.ಕಿ.ಮೀಗಳಷ್ಟಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 27,000 ಘ.ಕಿ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಹಾಪೂರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಅದು ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಗೆ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನು 5,000 ಘ.ಕಿ.ಮೀಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಜನವಸತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರುವುದರಿಂದ ಅದೂ ನಮ್ಮ ಪಾಲಿಗೆ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉಳಿದುದು 9,000 ಘ.ಕಿ.ಮೀ ಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಅಷ್ಟು ನೀರು 20 ಬಿಲಿಯನ್ ಜನರ ಎಲ್ಲಾ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಬಲ್ಲದು. ಅಂದರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಈಗಿರುವುದರ ಮೂರರಷ್ಟಾದರೂ ಸರಿಯೇ, ಅದು ಅವರಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವುದು.

ಇದು ಕಾಗದದ ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾತ್ರ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಳೆ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಏಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ಅತಿವೃಷ್ಟಿ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕಡೆ ಅನಾವೃಷ್ಟಿ, ಹೀಗಾಗಿ ಕೆಲವು ದೇಶಗಳು ಜಲ ಸಮೃದ್ಧ ಎನಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಜಲರಿಕ್ತ ಎನಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಐಸ್ಲೆಂಡಿನ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಷ

ಒಂದಕ್ಕೆ ತಲಾ 68,500 ಘ.ಕಿ.ಮೀ ಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಬಹ್ರೆನ್ ನಿವಾಸಿಗಳಿಗಾದರೋ ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿಗೇ ಪರದಾಟ. ಆದರೆ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಜೆ ಸರಾಸರಿ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ನೀರು ಇಡೀ ಘಾನಾ ಪ್ರಜೆ ಬಳಸುವುದರ 70ರಷ್ಟು.

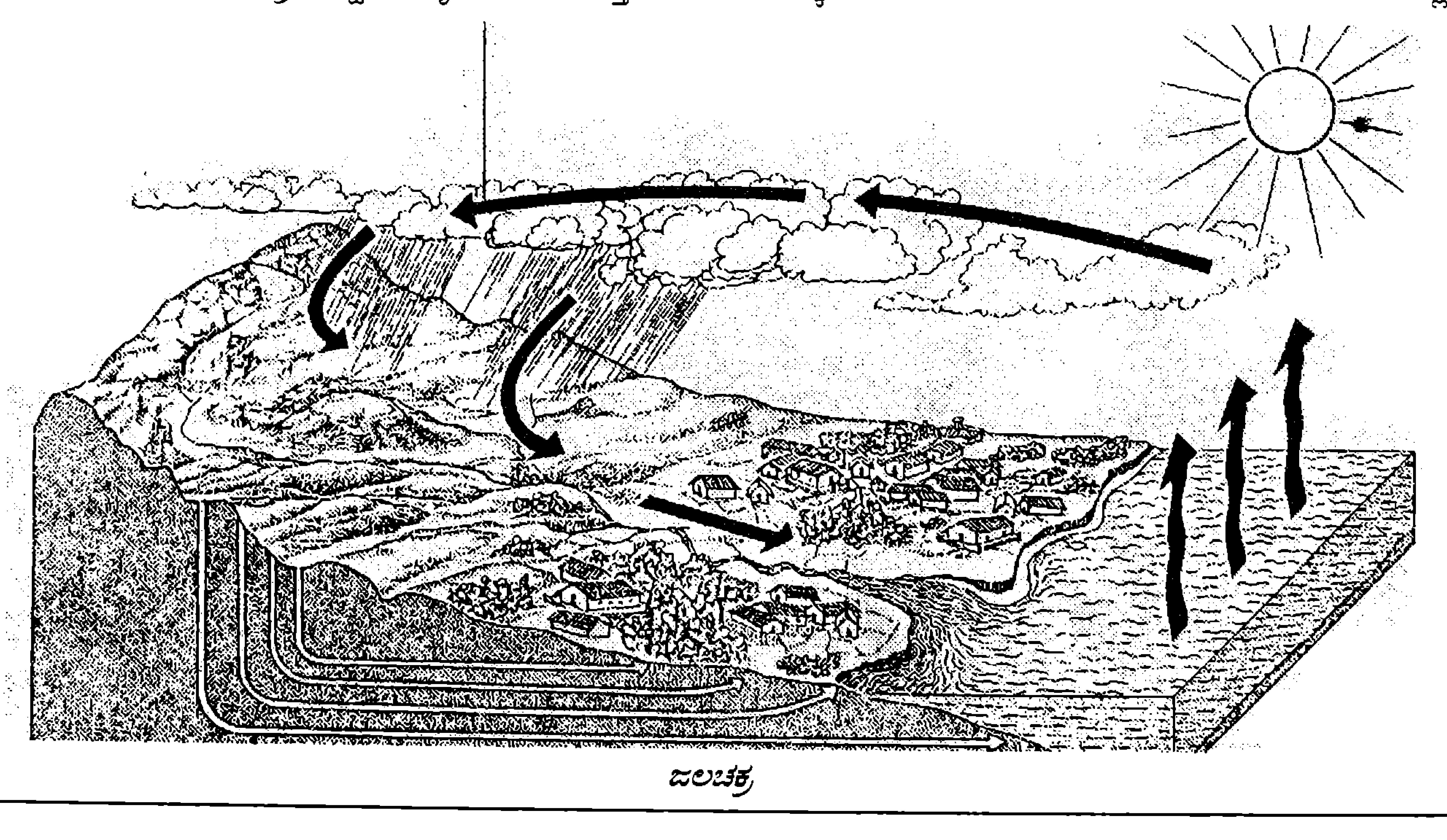
ನೀರಿನ ಲಭ್ಯತೆಯ ಈ ಸ್ಥೂಲ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯವುದೇನೆಂದರೆ, ನೀರು ನಮಗೆ ಸೀಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ಬಳಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈಗ ಹಾಗಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಎರಡು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಪಚಾರವಾಗುತ್ತಿದೆ.

1) ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅದರ ದುಂದು ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತಿದೆ ಹಾಗೂ
2) ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಅದರ ಆಕರಗಳನ್ನು ಕಲುಷಿತ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ನೀರಿನ ಉಪಯೋಗಗಳು

ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ, ಮನೆ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ, ಕೃಷಿಗೆ ಹಾಗೂ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಮನುಷ್ಯರು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಸೇಕಡ 73 ಭಾಗ ಕೃಷಿಗೆ ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮತ್ತು ಸುಮಾರು ಸೇಕಡ 20ರಷ್ಟು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ವೆಚ್ಚವಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ, ಅಂದರೆ ಉಳಿದ ಸೇ. 7 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೃಷಿಗಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ನೀರು ದುಂದಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ದುಂದು. ಕೃಷಿ ತಜ್ಞರು ಮಾಡಿರುವ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನಾವು ಪೈರುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಪೈರುಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಖರ್ಚು ಮಾಡುವ 73 ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂರನೆ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಮಾತ್ರ. ಇನ್ನು ಮೂರನೆಯ ಎರಡು ಭಾಗ ಇಂಗಿ, ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಮತ್ತು ಆವಿಯಾಗಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಂದರೆ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಸೇಕಡ 40 ಭಾಗ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಪೋಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಕ್ರಮೇಣ ಆಧುನಿಕ ನೀರಾವರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ತರದೇ ಹೋದರೆ ಮಾನವ ಕುಲ ವಿಪತ್ತನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ದುಂದುಗಾರಿಕೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ, ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಅಂತರ್ಜಲದ ದುರ್ಬಳಕೆ. ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ದಿನನಿತ್ಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಷ್ಟೇ ಸಾಕಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಂತರ್ಜಲದ ಬಳಕೆ ಈಗೀಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ನೀರಿಗೆ ಕೊರತೆಯುಂಟಾದಾಗ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು, ಪಂಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಪರಿಪಾಟ ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತಿದೆ. ಅಂತರ್ಜಲದ ಆಕರ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಯುವ ಮಳೆ ನೀರೇ ಆಗಿದೆ. ಅದು ಯಾವ ದರದಲ್ಲಿ

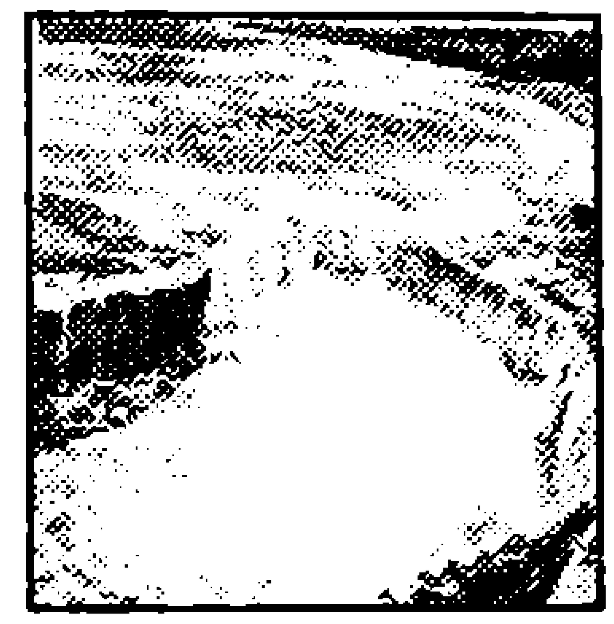


ಜಲಚಕ್ರ

ಹಾಗೆ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವುದೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದರದಲ್ಲಿ ನೀರೆತ್ತುವ ಪರಿಪಾಠ ಮುಂದುವರೆದರೆ ಅದು ಅಪಾಯಕರ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಜಲಧರಗಳೂ, ಅಂತರ್ಜಲ ವಾಹಿನಿಗಳೂ ಬತ್ತಿಹೋಗಿ ಶಾಶ್ವತ ಜಲಕ್ಷಾಮ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರಕ್ಕಿದ್ದ ನೀರಿನ ಆಸರೆ ಇಲ್ಲವಾಗಿ ಪದರ ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಕುಸಿಯಬಹುದು. ಅಂತರ್ಜಲದ ದುರ್ಬಳಕೆ ಸಂಯಮರಹಿತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತವೂ ಒಂದು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಿದ್ದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸುವ ರೂಢಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಮನುಷ್ಯನ ಎಲ್ಲಾ ಬಗೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೂ ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೃಷಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ನಾಗರಿಕ ಜೀವನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಸೇರುತ್ತಿರುವ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಜೈವಿಕ ಮೂಲದ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಜೈವಶಿಥಿಲೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಅಂದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಫಲವಾಗಿ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನೇಕವು ಖನಿಜ ಮೂಲದ ಕಾರ್ಬನೇತರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಾದುದರಿಂದ, ಅವು ಜೈವಶಿಥಿಲೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರುವ ಗ್ರಾಮಸಾರ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದಕ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಜೈವಶಿಥಿಲೀಕರಣ ಅತಿಯಾದಾರೂ ಕಷ್ಟ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅವು ಕರಗಿದ್ದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಾಲದಾಗಿ ಅವು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ (ಅಂದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಅಧಿಕಗೊಳ್ಳುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನೀರು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನೀಗಿಕೊಳ್ಳುವ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಕ್ಕೆ) 'ಪೌಷ್ಟೀಕರಣ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈಚೀಚೆಗೆ ಅಂತರ್ಜಲಕ್ಕೂ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಭೀತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ನೀರಿನ ಪೌಷ್ಟೀಕರಣ ಯಾವ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಸಂಭವಿಸಲಿ, ನೈಟ್ರೇಟುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯ ಒಂದು ಹಂತ. ನೈಟ್ರೇಟುಗಳು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕರಗುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಒಸರಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯುವ ನೀರು ಆ ನೈಟ್ರೇಟುಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ಜಲಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸಬಹುದು. ಅಂತರ್ಜಲಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್

ಸರೋವರ



ಜಲಪಾತ

ಸರಬರಾಜಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಶುದ್ಧೀಕರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಅಗತ್ಯ.

ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲಿರುವ ನಗರಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟೀಕರಣಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮೀನುಗಾರಿಕೆಗೆ ಪೆಟ್ಟು ಬಿದ್ದಿರುವ ಹಲವಾರು ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ.

ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಮೂಲದ ಕಾರ್ಬನೇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿದ್ದು, ಅವು ಜೈವ ಶಿಥಿಲೀಕರಣಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳನ್ನು ಅಂತಹ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಭಾರಲೋಹಗಳಾದ ಪಾದರಸ, ಸೀಸ ಮುಂತಾದವು ಈ ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ ಮೀನು, ಏಡಿ ಮುಂತಾದ ಜಲಚರಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡು, ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರ ಜಠರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಅವರ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಅತೀವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಿವೆ.

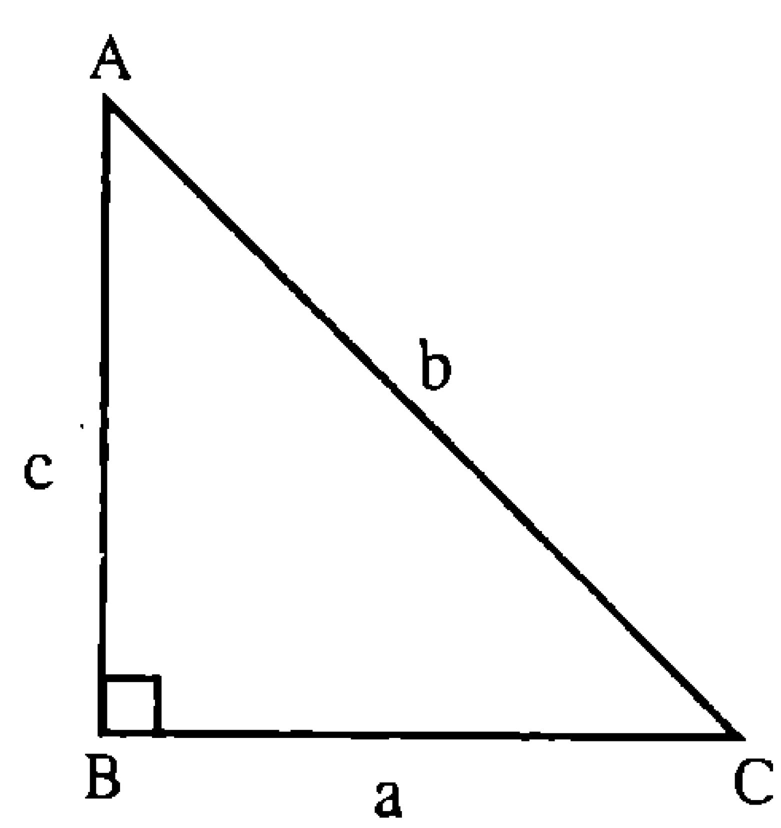
ಈಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಡೆಸಿರುವ ವ್ಯಾಪಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಒಂದು ವಿಷಯವಂತೂ ಖಚಿತವಾಗಿದೆ. ನೀರಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಅಪಚಾರಗಳು ಹೀಗೆಯೇ ಅವ್ಯಾವಹತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದ ಪಾರಾಗುವುದು ದುಸ್ಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ದುಬಾರಿ. ಅವು ಮುಂದುವರಿಯದಂತೆ ತಡೆಯುವುದೊಂದೇ ನಮಗಿರುವ ಮಾರ್ಗ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಜನರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳಸಬೇಕು. ಕಾನೂನಿನ ಮುಖಾಂತರ ನೀರಿನ, ಅಂತರ್ಜಲದ ದುರ್ಬಳಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜನಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸುಸಂಘಟಿತ ಹಾಗೂ ಸಂಯಮಯುತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ■

ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳು

● ಬಸವರಾಜ ವಡಗೇರಿ
ಅಂಚೆ: ಸಾಸನೂರು,
ತಾ: ಬಸವನಬಾಗೇವಾಡಿ
ಜಿ: ಬಿಜಾಪುರ.

ಒಂದು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ಕರ್ಣದ ಮೇಲಿನ ವರ್ಗವು ಉಳಿದೆರಡು ಬಾಹುಗಳ ಮೇಲಿನ ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದು, ಇದನ್ನು ಪೈಥಾಗೋರಸ್ ಪ್ರಮೇಯ ಎಂದು ಕರೆಯುವರು.

ΔABC ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ $|\underline{B} = 90^0$ ಇದ್ದಾಗ ಕರ್ಣದ ಮೇಲಿನ ವರ್ಗವು ಉಳಿದೆರಡು ಬಾಹುಗಳ ವರ್ಗಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು.



$$\therefore\ b^2 = c^2 + a^2$$

ಒಂದು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ a, b, c ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳು ಎನ್ನುವರು.

3, 4, 5 ಈ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

1) 3, 4, 5 ಈ ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ, ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಉದಾ: 3, 4, 5 ಇವುಗಳನ್ನು 2 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ 6, 8, 10 ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

$$\therefore\ 10^2 = 6^2 + 8^2$$

2) $P_t = \left(\frac{1-t^2}{1+t^2}, \frac{2t}{1+t^2}\right)$

Pt ಎಂದರೆ ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವಾ t ಯು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರಲಿ.

ಉದಾ: $t = \frac{1}{2}$ ಆದಾಗ

$$P_t = \left(\frac{1-1/4}{1+1/4}, \frac{2x1/2}{1+1/4}\right)$$

$$P_t = \left(\frac{3/4}{5/4}, \frac{1/5}{4}\right)$$

$$P_t = \left(\frac{3}{5} : \frac{4}{5}\right)$$

ಇದರಿಂದ 3, 4, 5 ಎಂದು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಇವು ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳಾಗಿವೆ.

ನಂತರ $t = \frac{1}{4}$ ಆದಾಗ

$$P_t = \left(\frac{1-1/16}{1+1/16}, \frac{2x1/4}{1+1/16}\right)$$

$$P_t = \left(\frac{15/16}{17/16}, \frac{1/2}{17/16}\right)$$

$$P_t = \left(\frac{15}{17}, \frac{8}{17}\right)$$

ಇದರಿಂದ 15, 8, 17 ಎಂದು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಇವು ಕೂಡ ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಯಾವುದೇ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು t ಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದಾಗ ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

3) *ವೃತ್ತದ ಸಮೀಕರಣ* $x^2 + y^2 = 1$ ನಕ್ಷೆಯ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಬಿಂದುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

$$P_t = \left(\frac{1-t^2}{1+t^2}, \frac{2t}{1+t^2}\right)$$

ಉದಾ: $t = \frac{n}{m}$ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವ

$$P_t = \left(\frac{1-n^2/m^2}{1+n^2/m^2} , \frac{2 \times n/m}{1+n^2/m^2} \right)$$

$$P_t = \left(\frac{m^2 - n^2}{m^2+n^2} , \frac{2mn}{m^2+n^2} \right)$$

ಇದರಲ್ಲಿ m ಮತ್ತು n ಸಹ ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರಲಿ

ಉದಾ: m=7, n=4 ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ

$$P_t = \left(\frac{7^2-4^2}{7^2+4^2} , \frac{2 \times 7 \times 4}{7^2+4^2} \right)$$

$$P_t = \left(\frac{33}{65} , \frac{56}{65} \right)$$

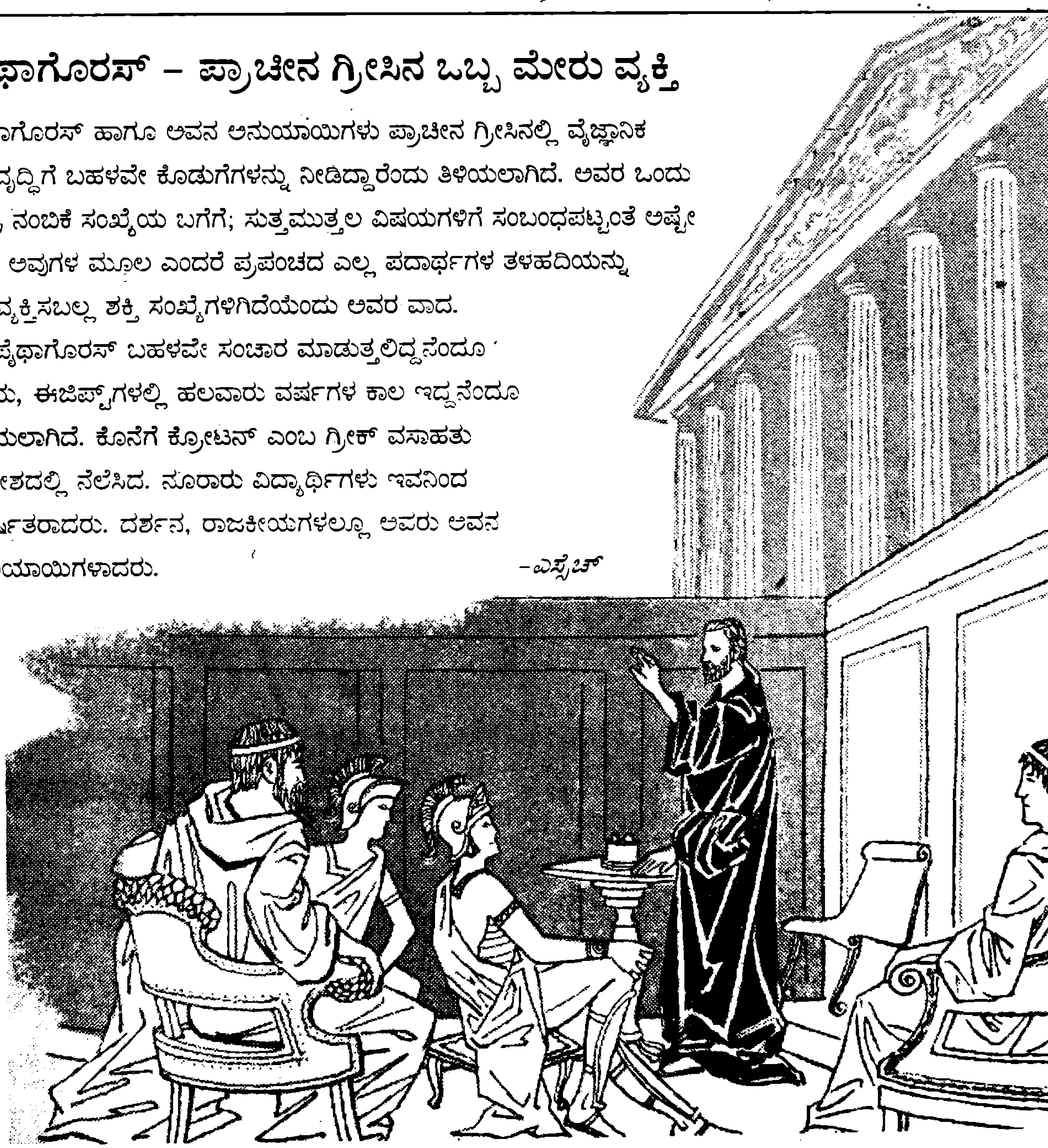
ಇದರಿಂದ 33, 56, 65 ಎಂದು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇವು ಪೈಥಾಗೋರೀಯ ತ್ರಿವಳಿಗಳಾಗಿವೆ. ■

ಪೈಥಾಗೊರಸ್ – ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಸಿನ ಒಬ್ಬ ಮೇರು ವ್ಯಕ್ತಿ

ಪೈಥಾಗೊರಸ್ ಹಾಗೂ ಅವನ ಅನುಯಾಯಿಗಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಸಿನಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಹಳವೇ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅವರ ಒಂದು ತೀವ್ರ ನಂಬಿಕೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಗೆಗೆ; ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಎಂದರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಬಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗಿದೆಯೆಂದು ಅವರ ವಾದ.

ಪೈಥಾಗೊರಸ್ ಬಹಳವೇ ಸಂಚಾರ ಮಾಡುತ್ತಲಿದ್ದನೆಂದೂ ಸಿರಿಯ, ಈಜಿಪ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಇದ್ದನೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಕೊನೆಗೆ ಕ್ರೋಟನ್ ಎಂಬ ಗ್ರೀಕ್ ವಸಾಹತು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ. ನೂರಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇವನಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತರಾದರು. ದರ್ಶನ, ರಾಜಕೀಯಗಳಲ್ಲೂ ಅವರು ಅವನ ಅನುಯಾಯಿಗಳಾದರು.

–ಎಸ್ಪೆಚ್



ಜೀವರಕ್ಷಕ ಓಜೋನ್

● ಟಿ. ಅಜ್ಜಯ್ಯ
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು
ವಿಜಯ ಮಹಾಂತೇಶ ಬಾಲಕರ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ
A/P ಹುನಗುಂದ, ಬಾಗಲಕೋಟ-587118.

1. ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪದರವು ರೂಪುಗೊಂಡಿದೆ?
2. ಭೂ ವಾತಾವರಣದ ಯಾವ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪದರವಿದೆ?
3. ಓಜೋನ್ ಪದರವನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ?
4. ಓಜೋನ್ ಪದರವನ್ನು ಯಾವ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ?
5. ಓಜೋನ್ ಅಣುಸೂತ್ರ ತಿಳಿಸಿ?
6. ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರವು ಮೊದಲಿಗೆ ಯಾವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು?
7. ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಯಾವ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು?
8. ಓಜೋನ್‌ನ ಒಂದು ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ.
9. ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಅನಿಲದ ಪ್ರಮಾಣ ಎಷ್ಟು?
10. ಓಜೋನ್ ಅನಿಲದ ಬಣ್ಣ ಯಾವುದು?
11. ಸಿ.ಎಫ್.ಸಿ. ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಓಜೋನ್ ಪದರವಿರುವ ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲ ಎಷ್ಟು?

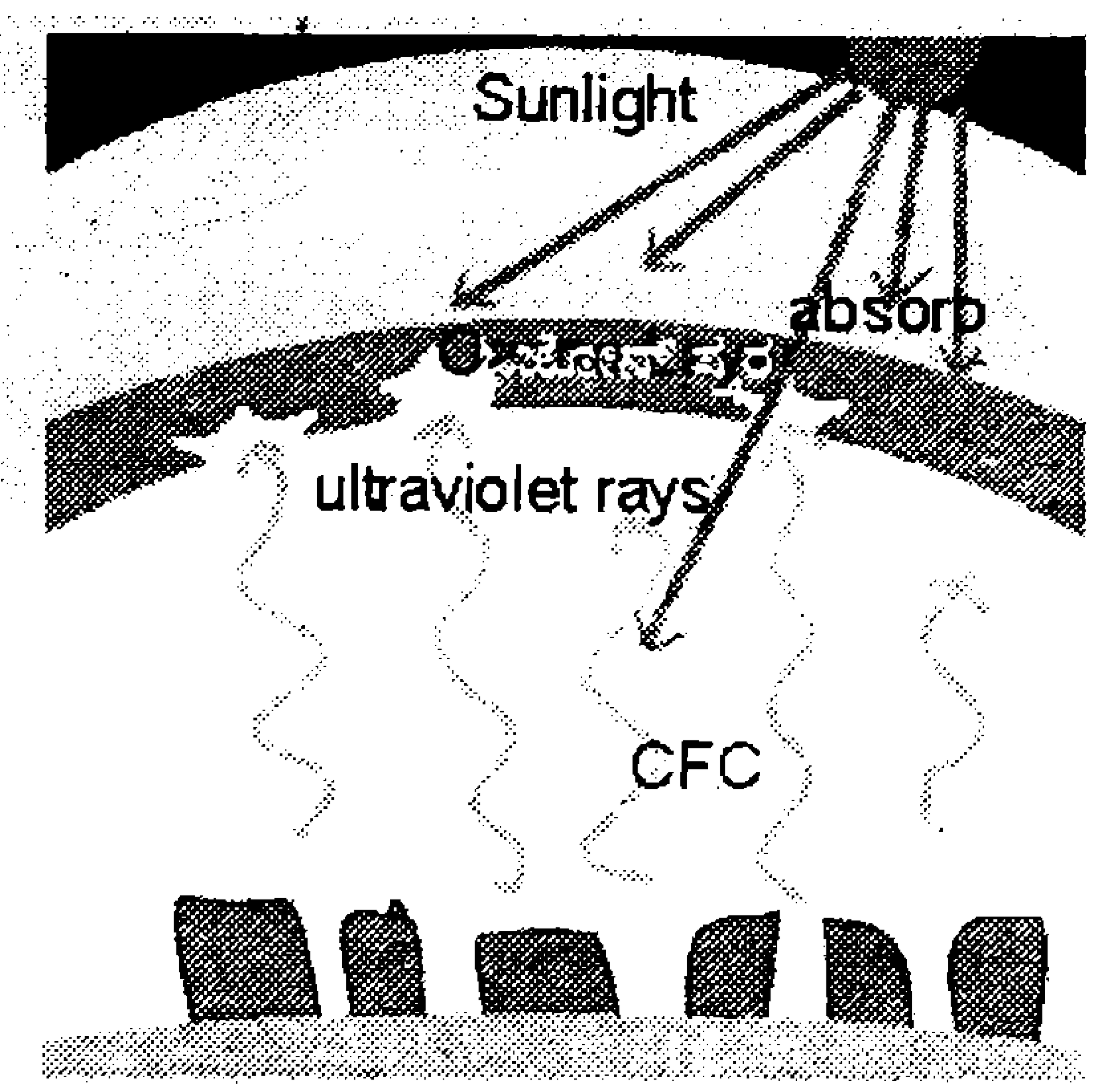
■

ಓಜೋನ್ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಸುರಕ್ಷಿತ?

ಶೇಕಡಾ 90ರಷ್ಟು ಸ್ಟ್ರಾಟೋಸ್ಫಿಯರ್ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಎಂದರೆ 10-50 ಕಿ.ಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಸ್ತರ ಇರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಕಿರಣದಿಂದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು (O_2) ಎರಡಾದಾಗ ಅವು ಮತ್ತೆ O_2 ಅಣುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ O_3, ಓಜೋನ್ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟ್ರಾಟೋಸ್ಫಿಯರ್ ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಳಗಿನ ಟ್ರೋಪೊಸ್ಫಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಓಜೋನ್ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಯಲ್ಲಿನ ಅಲ್ಟ್ರಾವಯೊಲೆಟ್ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಓಜೋನ್ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಭೂಮಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅದೂ ಅಪಾಯವೇ. ಹೀಗೆ ಭೂಮಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಲು ಕಾರಣ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿನ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಚಂಚಲ(ವಾಲಟೈಲ್) ಸಾವಯವ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು. ಭೂಮಿಯ ಹತ್ತಿರ ಓಜೋನ್ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ನಮ್ಮ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಓಜೋನ್ ಟ್ರೋಪೊಸ್ಫಿಯರ್‌ನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗದಿರಲು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು:



- ವಾಹನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ನಡೆಯುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು
- ಕೋಣೆ, ಮನೆಗಳಿಂದ ಹೊರ ಬಂದ ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ದೀಪಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ.
- ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ತಗ್ಗಿಸಿ. ಓಜೋನ್ ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಂವೇದನೆಯುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಇದರ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

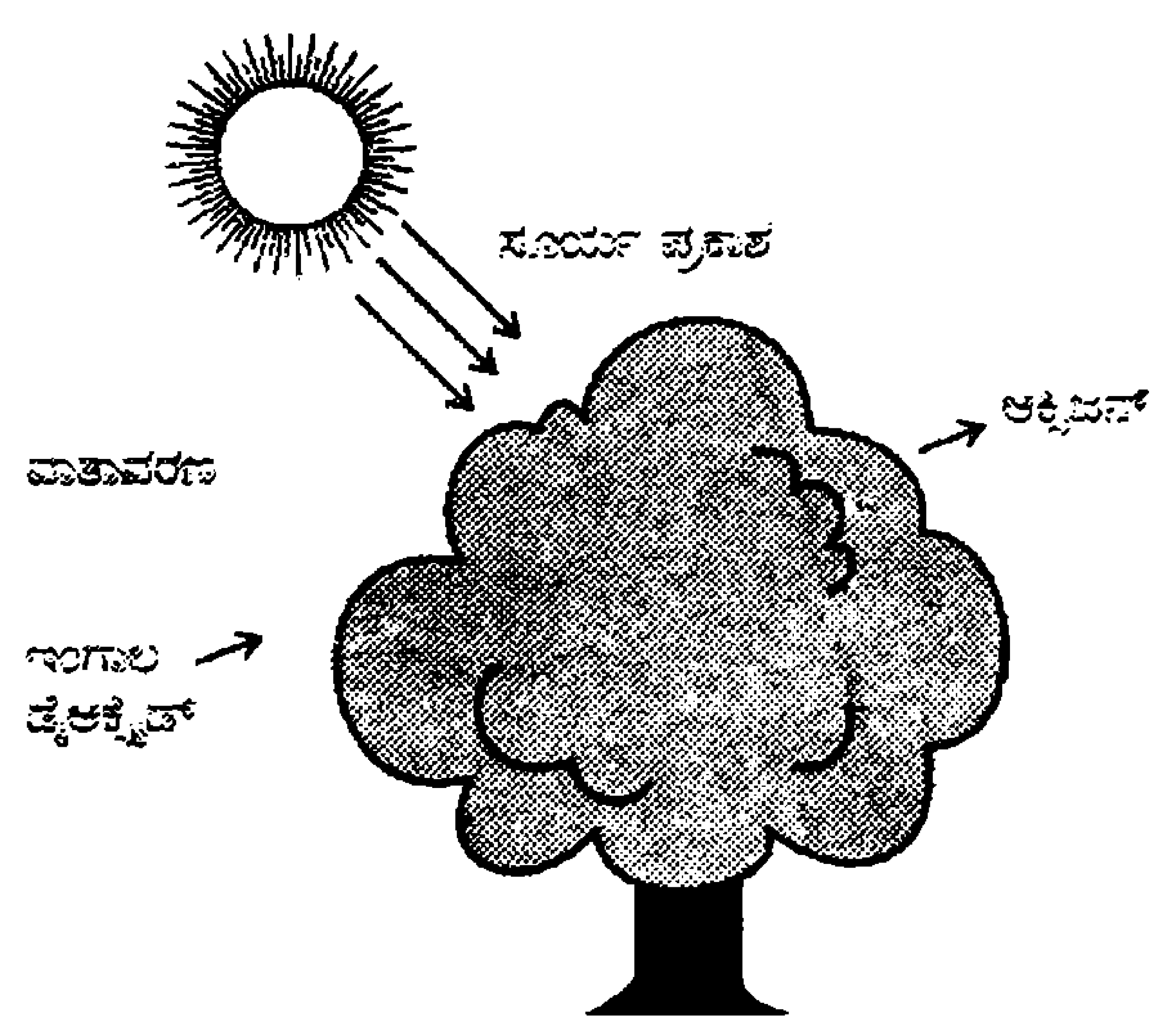
-ಎಸ್ಸೆಚ್

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ CO_2 ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಷಯಗಳು

● ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಲ
ಬಸವನ ಬಾಗೇವಾಡಿ

ನಾವು ಉಸಿರಾಟದ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ಬಿಡುವ ಕಾರ್ಬನ್ (ಇಂಗಾಲ) ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2) ಜೀವ ಜಗತ್ತಿನ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಹಸಿರು ಮನೆ ಪರಿಣಾಮದ ಮುಖ್ಯ ಅನಿಲಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ CO_2 ಸಹಜವಾಗಿಯೆ ಭೂಗ್ರಹದ ಬಿಸಿ ಏರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜಾಗತಿಕ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಗಂಟೆ ಬಾರಿಸಿದೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪರಿಮಾಣ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಮಸ್ತ ಜೀವರಾಶಿಗೆ ಹೇಗೆ ಮುಖ್ಯವೋ ಹಾಗೆಯೇ CO_2 ಸಸ್ಯರಾಶಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ವಾತಾವರಣ ಸೇರಿದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಲ್ಲಿ ಹಾಗೆಯೇ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತ ಹೋಗಿದ್ದರೆ, ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವರಾಶಿ ಉಸಿರುಗಟ್ಟಿ ಸಾಯುತ್ತಿತ್ತೇನೊ. ಆದರೆ ಇದು ಹಾಗಾಗದಂತೆ ತಡೆಯುವುದು ಸಸ್ಯಗಳ ಜೀವಕ್ರಿಯೆ.

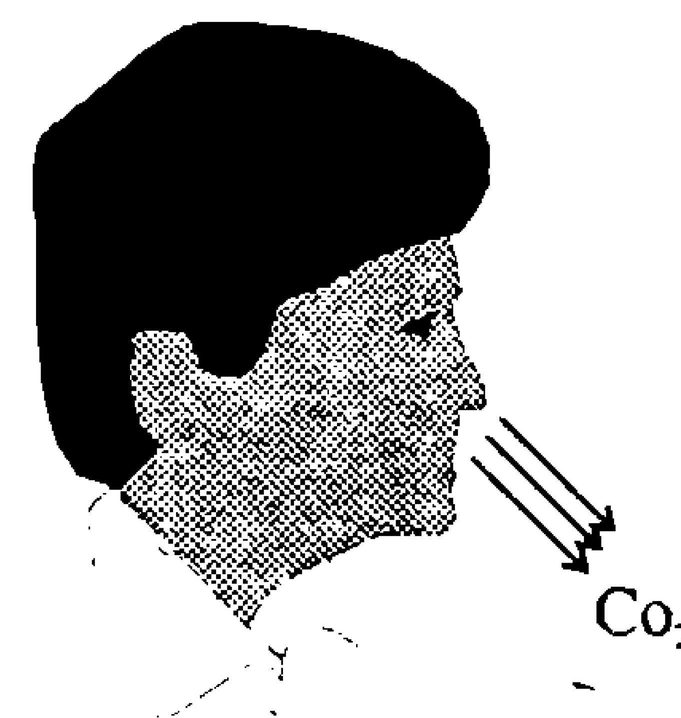


ವಾತಾವರಣದ ಸ್ವಚ್ಛತೆ

ಸಸ್ಯಗಳು ಹವೆಯೊಳಗಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು, ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿಡುತ್ತ ಬಂದಿವೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು ಹೇಗೆ?

- ಮನುಷ್ಯರು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರ ಪಚನಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ
- ದಹನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ
- ಸಸ್ಯರಾಶಿಯ ನಶಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ
- ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ, ಹುದುಗುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ
- ಸುಣ್ಣದ ಕಲ್ಲಿನ ಮೇಲೆ ಆಮ್ಲಮಳೆ
- ಕಾರ್ಬನ್ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಜ್ವಲನದಿಂದ.



ಮನುಷ್ಯರು ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಉಸಿರಾಡುವಾಗ ಉಸಿರಿನಲ್ಲಿ 500 ಮಿಲೀ ಹವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 20 ಮಿ.ಲೀ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್.

ಅಗ್ನಿಶಾಮಕಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಶೀತಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಣಬರ್ಫದಂತೆ ಇದರ ಉಪಯೋಗವಿರುತ್ತದೆ.

ಒಣ ಬರ್ಫ - ಏನಿದು?

ಗಟ್ಟಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಒಣಬರ್ಫವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲವನ್ನು ತೀವ್ರ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದರೆ ಅದರ ತಾಪ ಕೂಡಲೇ ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ CO_2 ಅನಿಲವು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಘನ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಒಣ ಬರ್ಫವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಣ ಬರ್ಫವು, ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ, ದ್ರವ ರೂಪ ತಾಳದೇ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಅನಿಲ ರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕನಿಷ್ಠ ತಾಪ - 78°C. ಇದು ಬಾಷ್ಪೀಕರಣದಲ್ಲಿಯೂ ಘನರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಧರ್ಮವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಶೀತಕಯಂತ್ರ, ಶೀತಕ ಸಂಗ್ರಾಹಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಾಂಸ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೆಡದಂತೆ ಇಡುವುದಕ್ಕೂ ಇದರ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದನ್ನು ಸಣ್ಣಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು

ಸಾಧ್ಯ. ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ತುಂಬಿರುವ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಬುಡಮೇಲೆ ಮಾಡಿ ಹಿಡಿಯಿರಿ, ಅದರ ನಿರ್ಗಮ ನಳಿಕೆಯ ಬಾಯಿಗೆ ಒಂದು ಕರಿ ಚೀಲವನ್ನು ಭದ್ರಗೊಳಿಸಿರಿ. ನಂತರ ನಳಿಕೆಯ ಕವಾಟವನ್ನು ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಸಡಿಲಗೊಳಿಸಿ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಅನಿಲವು ಧುಮುಕುವಂತೆ ಮಾಡಿರಿ. ಕವಾಟವನ್ನು ಬಂದು ಮಾಡಿ ಸಿಲಿಂಡರನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಇಡಿರಿ. ಈಗ ಕರಿಚೀಲದಲ್ಲಿ ಒಣಬರ್ಫಗಳ ತುಂಡುಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ನಿಮಗೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಅಪಾಯಕಾರಿ

ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪ್ರಮಾಣ ತನ್ನ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೋಡಬೇಕು. ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ, ಭೂಮಂಡಲದ ಬಿಸಿ ಏರಿಕೆಯ ಅಪಾಯದ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಗಂಟೆ ಬಾರಿಸಿದಂತೆ ಎಂದು ಈಗಾಗಲೇ ದೃಢವಾಗಿದೆ.

ಹಾಲಿನಂತೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಸುಣ್ಣದ ನೀರು

ಸುಣ್ಣದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಹಾಲಿನಂತೆ ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಸುಣ್ಣದ ನೀರು ವಾಸ್ತವಿಕವಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ [$Ca(OH)_2$]. ಇದರ ಮೂಲಕ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹಾಯಿಸಲು, ಅವೆರಡರ ನಡುವೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದು, ಕರಗದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ($CaCO_3$) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ಬೆಳ್ಳಗೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

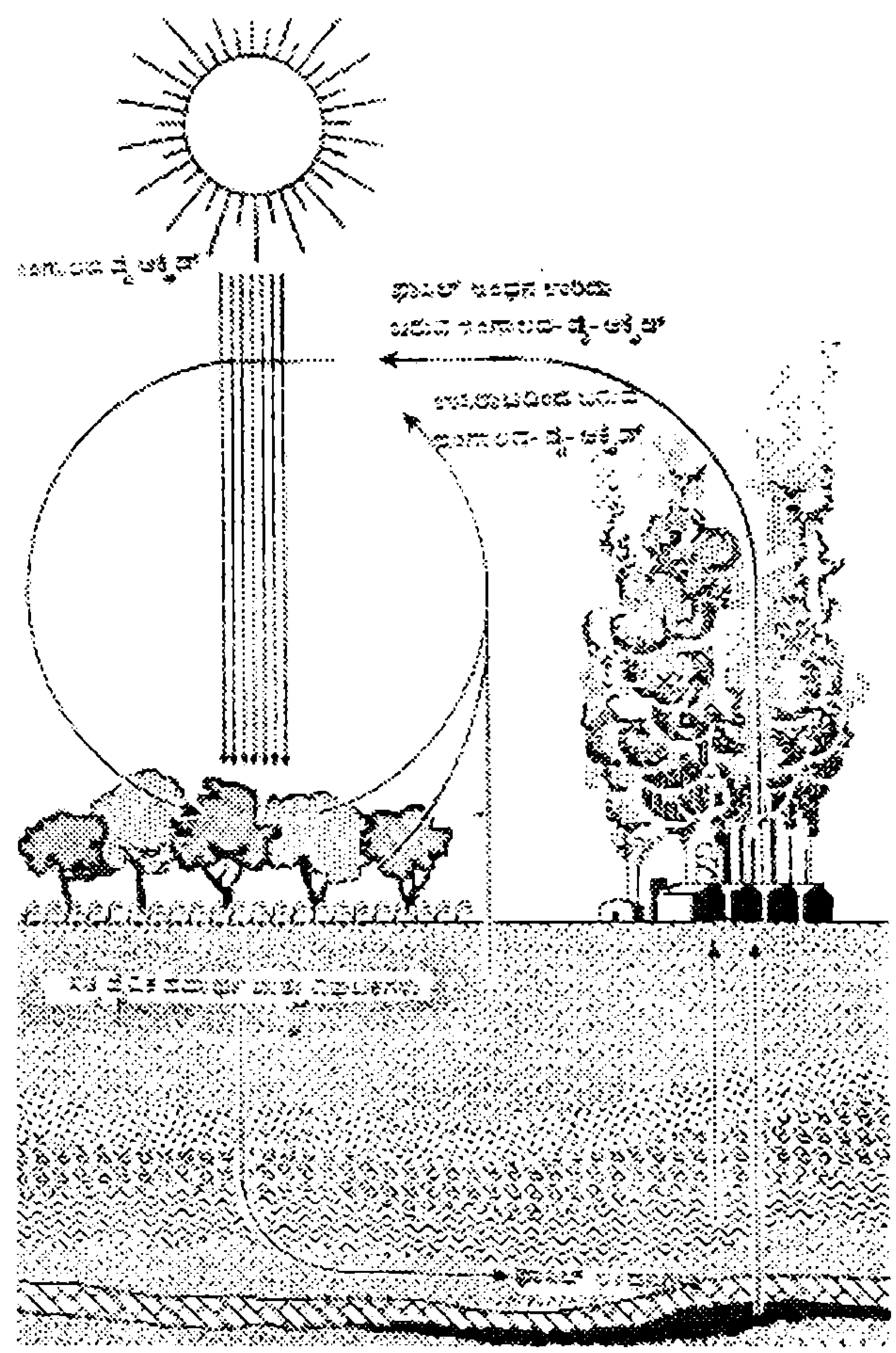
$$Ca(OH)_2 + CO_2 \dashrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

ಈ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಮತ್ತೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ಪುನಃ ಸ್ವಚ್ಛಗೊಂಡು ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಸ್ವಚ್ಛದ್ರಾವಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅಲ್ಲಿ ಪುನಃ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಬೈ ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗುತ್ತದೆ.

ಸುಣ್ಣದ ಹರಳುಗಳ ಮೇಲೆ ದುರ್ಬಲ ಹೈಡ್ರೊಕ್ಲೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ವರ್ತಿಸಿದರೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೋಣೆಯ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

$$CaCO_3 + 2HCl \dashrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

ಇದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಕಾರ್ಬಾನಿಕ್ ಆಮ್ಲ



ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಚಕ್ರ

ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ / ಆಮ್ಲಗಳು ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ / ಕಾರ್ಬೋನೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬಣ್ಣರಹಿತ ಹಾಗೂ ವಾಸನೆಯಿಲ್ಲದ ಅನಿಲ. ಭೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇದು ಸೇಕಡ 1ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಣಾಮದಲ್ಲಿದೆ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಶುಕ್ರ ಹಾಗೂ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ.

ಸೋಡ ಮುಂತಾದ 'ಹಿಸ್ಸ್' ಎಂಬ ಶಬ್ದ ಮಾಡುವ ಬಾಟಲಿಯಿಂದ ಪುಟಿಯುವ ಪಾನೀಯಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವುದು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್. ಈ ಅನಿಲ ದಹನಾನುಕೂಲಿಯಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಂಕಿನಂದಿಸಲೂ ಇದರ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ■

ಯಾರ ಕಣ್ಣಿಗೂ ಬೀಳದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ

● ಎಮ್. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ
ಕೇರಾಫ್ ಎಂ. ವಾಸುದೇವರಾವ್
ಸಂಪಿಗೆ ಸಿದ್ದೇಶ್ವರ ಶಾಲೆಯ ಬಳಿ
ಚಿತ್ರದುರ್ಗ

ಸ್ನೇಹಿತರೆ ನಾನು ನಿಮಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಕಣದ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ಕಣದ ಹೆಸರು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ. ಈ ಕಣದ ವಿಶಿಷ್ಟತೆ ಏನೆಂದರೆ ಈ ಕಣ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋದರೂ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದರ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ಯೋಚಿಸಿ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅವುಗಳು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮದ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅವುಗಳ ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮದ ಆಧಾರದಿಂದ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಬೀರದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುರುತಿಸುವಿರಿ?

ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 50 ಮಿಲಿಯನ್ ಮಿಲಿಯನ್ (ಅಥವಾ 50ಕೋಟಿ ಲಕ್ಷ) ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ಮಾನವದೇಹದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೂ ನಾವೆಲ್ಲ ಅದರ ಪರಿವೆ ಇಲ್ಲದೆ ಇದ್ದೇವೆ! ಅಂದರೆ ಅವು ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಎಂದು ನೀವು ಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣದ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದರೂ ಹೇಗಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯೂ ನಿಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಬಹುದು.

ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನಂಥ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು ಮೂರುರೀತಿಯ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬೀರಬಲ್ಲುವು: ಆಲ್ಫ ಕಿರಣ, ಬೀಟ ಕಿರಣ ಹಾಗೂ ಗಾಮ ಕಿರಣ. ಈ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿಯೆಡೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಆಲ್ಫ ಕಿರಣವೆಂದರೆ ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳ ಧಾರೆ. ಬೀಟ ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಿಂದ ಚಿಮ್ಮುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು. ಗಾಮಕಿರಣವೆಂದರೆ ಬಹಳ ಹ್ರಸ್ವ ತರಂಗದೂರವಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳು.

ಬೀಟ ಕಿರಣವನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವಾಗ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್) ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು 'ಬೀಟ' ಕ್ಷಯ ಎನ್ನುವುದುಂಟು.

ಬೀಟ ಕ್ಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಚಿಮ್ಮುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದಿಂದ (ಸೊನ್ನೆಯಿಂದ) ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ಗರಿಷ್ಠ ಬೆಲೆಯ ತನಕ ಬದಲಾಗುತಿತ್ತು. ಇಂಥ ಬದಲಾವಣೆ ಶಕ್ತಿಯ ನಿತ್ಯತಾ ನಿಯಮ (ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮ)ಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿತ್ತು. ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಸಂವೇಗದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಮವೂ ಬೀಟ ಕ್ಷಯದಲ್ಲಿ ಪಾಲನೆಯಾಗದಿದ್ದುದು ಕಂಡುಬಂತು.

ಈ ತೊಂದರೆಯಿಂದ ಪಾರಾಗಲು ಆಸ್ಟ್ರಿಯ ಸಂಜಾತನಾದ ಪೌಲಿ(1900-1958) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಬೀಟ ಕ್ಷಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕಣವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದ. ಬೀಟ ಕ್ಷಯದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ಆಗ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ = ಪ್ರೋಟಾನ್ + ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್. ಆದರೆ ಪೌಲಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಮತ್ತೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣವೂ ಆಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲ, ಅದರ ರಾಶಿಯೂ ನಗಣ್ಯ. ಇದನ್ನು ಚಿಕಣಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ 'ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ' ಎಂದು ಇಟಲಿ ಸಂಜಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎನ್ರಿಕೊ ಫರ್ಮಿ(1901-1954) ಕರೆದ. ಅಂದರೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ = ಪ್ರೋಟಾನ್ + ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ + ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ.

ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಈ ಕಣಗಳ ಹುಡುಕಾಟ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹಲವಾರು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಡಿಟೆಕ್ಟರ್‌ಗಳು ಕಾದುಕುಳಿತಿವೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪತ್ತೆಯಾದ ಸುದ್ದಿಯೂ ಕೇಳಿ ಬಂದಿದೆ. ■

ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2008 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣದ ಉತ್ತರ

ಈ ಅಂಕಣದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಸರಿಯುತ್ತರಗಳು ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಹೊಸರಿತ್ತಿ ಸಂವಾದ
ನೀವು ಕೇಳಿದಿರಿ - ನಾವು ಹೇಳಿದೆವು

● ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ನೂಲ್ವಿ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ,
ಧಾರವಾಡ ಜಿಲ್ಲೆ

ಪ್ರಶ್ನೆ: ಒಂದು ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ 150 ಮಿ.ಲೀ. ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರು ಇದೆ. ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ 100^oC ಮತ್ತು ಒಂದು ನೀರಿನ ಹೌದಿನಲ್ಲಿ 150 ಲೀ. ನೀರು ಇದೆ. ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ 20^oC ಆದರೆ, ಯಾವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವಿದೆ?

-ರವಿಚಂದ್ರ, ತೋಟಗೇರ

ಉತ್ತರ: ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸಲ ಓದಿದಾಗ ಕುದಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚು ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಉತ್ತರ ಕೊಟ್ಟರೆ, ಉತ್ತರ ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣ = Q=mst ಸೂತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಸಿಗುತ್ತದೆ

ಈಗ Q=mst

ಇಲ್ಲಿ Q= ಉಷ್ಣ
m= ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ
s= ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ
t= ವಸ್ತುವಿನ ಉಷ್ಣತೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ಬೀಕರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣ
= Q= mst

$\therefore$ $Q=150x10^{-3}x1x100$
$= 150x10^{-3}x10^2$
$= 150x10^{-1}$
$= \frac{150}{10} = 15$ ಕಿಲೋ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು

ಇಲ್ಲಿ Q=?
m=150 ಮಿ.ಲೀ [$150x10^{-3}$]ಲೀ
s=ನೀರಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ =1
t=100^oC

ಈಗ ಹೌದಿನಲ್ಲಿಯ ಉಷ್ಣ
= Q =mst
$\therefore$ Q = 150x1x20
=3,000 ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು

Q=?
m=150ಲೀ
s=1
t=20^oC

$\therefore$ ಹೌದಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವಿದೆ.

ಈಗ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿತಲ್ಲವೇ? ಕಾರಣ ಯಾವದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಒಮ್ಮೆಲೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡದೇ ವಿಚಾರಮಾಡಿ ಉತ್ತರಿಸುವ ರೂಢಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ■

1 ಲೀಟರ್ = 1000 ಘ.ಸೆಂ.ಮೀ
1 ಘ.ಸೆಂ.ಮೀ ನೀರಿನ ರಾಶಿ 1 ಗ್ರಾಂ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ ಮೇಲಿನ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು ಉತ್ತರಗಳು

1) 10 ರಿಂದ 50 ಕಿಲೋಮೀಟರು
2) ಸ್ತರಗೋಳ
3) ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರೋ ಕಾರ್ಬನ್ ಸಂಯುಕ್ತ (CFC)
4) ಡಾಬ್‌ಸನ್ ಪರಿಮಾಣ
5) O_3
6) ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಪ್ರದೇಶ
7) 1982 ಅಕ್ಟೋಬರ್
8) ಓಜೋನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ
9) ತಿಳಿ ನೀಲಿ ವರ್ಣ
11) 8 ವರ್ಷ

ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಜ್ಞೆ

● **ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್**
2301, 'ಸಾರಸ', 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 9ನೇ ಮೇನ್,
ವಿಜಯನಗರ 2ನೇ ಹಂತ,
ಮೈಸೂರು - 570 017

ಮುಂದೆ ಎಂದಾದರೂ ನೀವು ದೊಡ್ಡ ಮೈದಾನದಲ್ಲೋ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲಲ್ಲೋ ಮೇಯುತ್ತಿರುವ ದನದ ಮಂದೆಯನ್ನು ಕಂಡರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಮನಿಸಿ. ಅವು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಿಂತು ಸಾಲು ಸಾಲಾಗಿ ಹುಲ್ಲು ಮೇಯುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ನೋಡಿ. ಸುಮಾರಾಗಿ ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ದನಗಳು ಮೇಯುತ್ತವೆ ಎಂದಾದರೆ ನೀವು ಕೆಲವು ಸಂಶೋಧಕರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುತ್ತೀರಿ.

'ಪ್ರೊಸೀಡಿಂಗ್ಸ್ ಆಫ್ ದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ಸ್ ಯು.ಎಸ್.ಎ.' ಜರ್ನಲ್‌ನಲ್ಲಿ (ಆಗಸ್ಟ್ 2008) ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕಾಂತೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಬರೆದವರು ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಚೆಕ್ ರಿಪಬ್ಲಿಕ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು.

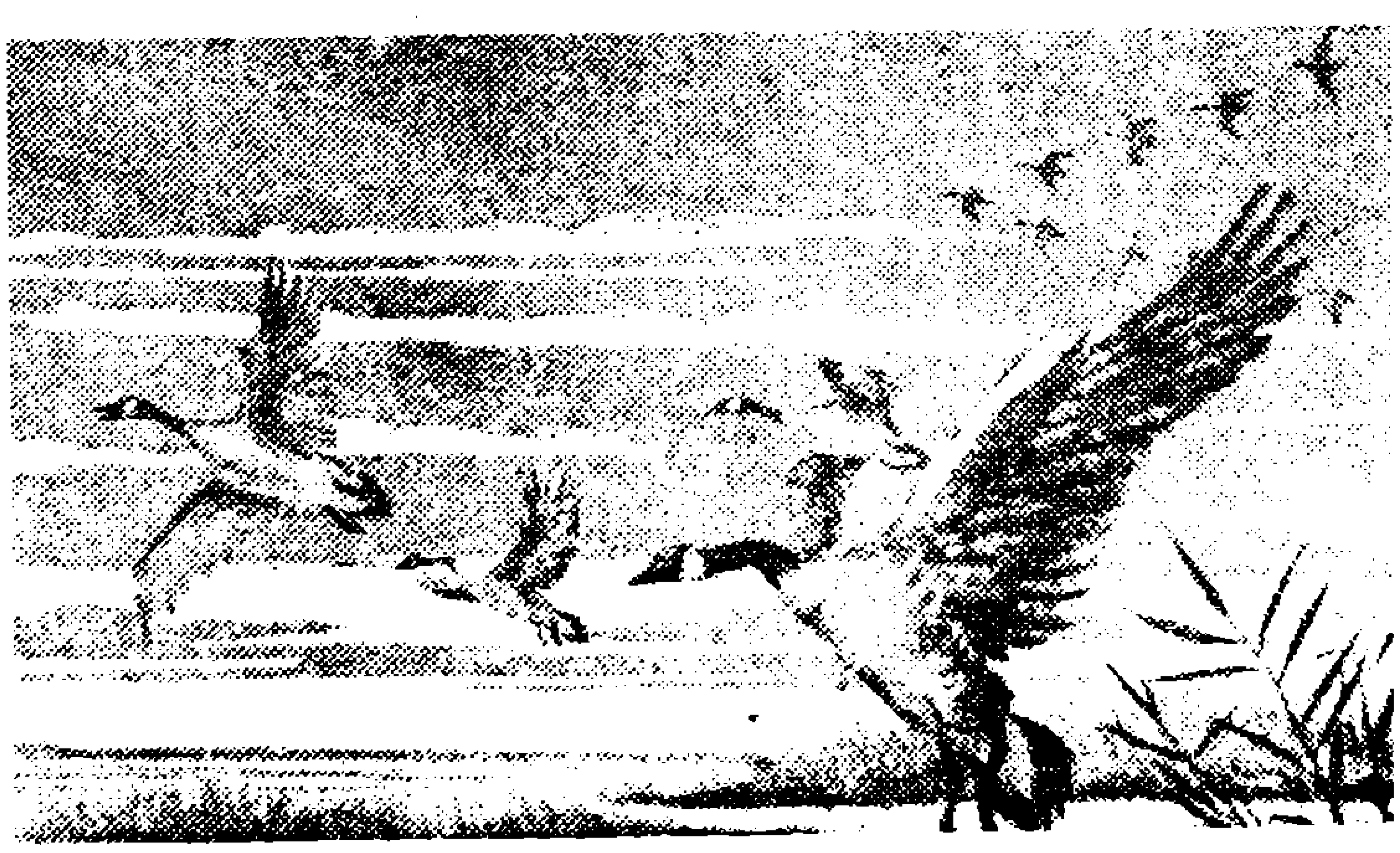
ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು - ಭೂಪಟ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಳಿಂದ ಪಡೆದ ನೆಲದ ಬಿಂಬಗಳಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಯಾವುದೇ ಜಾಗದ ವಿವರಗಳನ್ನು 'ಗೂಗಲ್ ಅರ್ತ್' ಎಂಬ ತಂತ್ರಾಂಶ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಗೂಗಲ್ ಅರ್ತ್‌ನ ಉಪಗ್ರಹ ಬಿಂಬಗಳಿಂದ ಸಂಶೋಧಕರು ಆರು ಭೂಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿಹೋಗಿರುವ (ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಭೂಖಂಡಗಳು - ಏಷ್ಯ, ಯೂರೋಪ್, ಆಫ್ರಿಕ, ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ) 308 ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಯುತ್ತಿರುವ ದನಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದರು. ಹಾಗೆ ನಡೆಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಗಾದ ದನಗಳು 8,510. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಸಾಕು ದನಗಳು (ಕಾಡಾಡಿಗಳಲ್ಲ) ಇದರೊಂದಿಗೆ ಅವರು 2974 ಜಿಂಕೆಗಳು ಮೇಯಲು ನಿಂತಿರುವ ದಿಗ್ಮಾನವನ್ನೂ ಅಧ್ಯಯಿಸಿದರು.

ಈ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ಯಯನದ ಫಲಿತಾಂಶ: 'ಹಸುಗಳೂ, ಜಿಂಕೆಗಳೂ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಧ್ರುವಗಳ ಕಡೆಗೆ ತಮ್ಮ ದೇಹಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ' ಎಂಬುದು.

ಹೀಗೆ ಹಸುಗಳ ದಿಗ್ಮಾನವಿರುವುದಕ್ಕೆ ಬಿಸಿಲೋ, ಗಾಳಿಯೋ ಕಾರಣ ವಾಗಿರಬಹುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಥ ಪ್ರಭಾವಗಳ ಸುಸಂಬದ್ಧ ಪರಿಣಾಮ ಅವರಿಗೆ ಕಂಡು ಬರಲಿಲ್ಲ. ಎಂದೇ, ದನ-ಜಿಂಕೆಗಳಂಥ ಸ್ತನಿಗಳ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಥವಾ ಕಾಂತೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಗುಮಾನಿ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು.

ಹಣ್ಣೊಣಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಮೀನು, ದ್ವಿಚರ-ಪಕ್ಷಿಗಳ ವರೆಗೆ 'ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಜ್ಞೆ' ಇರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಹಲವು ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿವೆ. ಇಂಥ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಲಸೆ ಹಕ್ಕಿಗಳು ತಮ್ಮ ದಾರಿಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ದಿನನಿತ್ಯ ತಾವು ಅಡ್ಡಾಡುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮಾನಸಿಕ ಪಟವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ದನ-ಜಿಂಕೆಗಳು ಈ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಮನುಷ್ಯರೂ ಸ್ತನಿಗಳೇ. ಅವರಿಗೂ ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಇದೆಯೇ? 'ಬಹುಶಃ ಇಲ್ಲ' ಎಂದೇ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಿದ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ■



ಸಾವಿರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದ ವಲಸೆಗಾರ ಹಕ್ಕಿಗಳು

ಉತ್ತರ ಗೋಲಾರ್ಧ ಹಕ್ಕಿಗಳು ವಲಸೆಹೋಗುವುದು ಹೆಚ್ಚು. ಹಕ್ಕಿಗಳು ಅತ್ಯಧಿಕ ದೂರ ವಲಸೆಹೋಗುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಸಾವಿರಾರು ಕಿ.ಮೀ.ಗಳ ದೂರ ಇವು ಹೇಗೆ ವಲಸೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ? ಹಗಲು ರಾತ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ಗುರುತಾದರೆ, ಭೂಕಾಂತತೆಯೂ ಇವುಗಳ ವಲಸೆ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸೂಚಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಈಗ ದೃಢವಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ.

-ಎಸ್ಕೆಬಿ

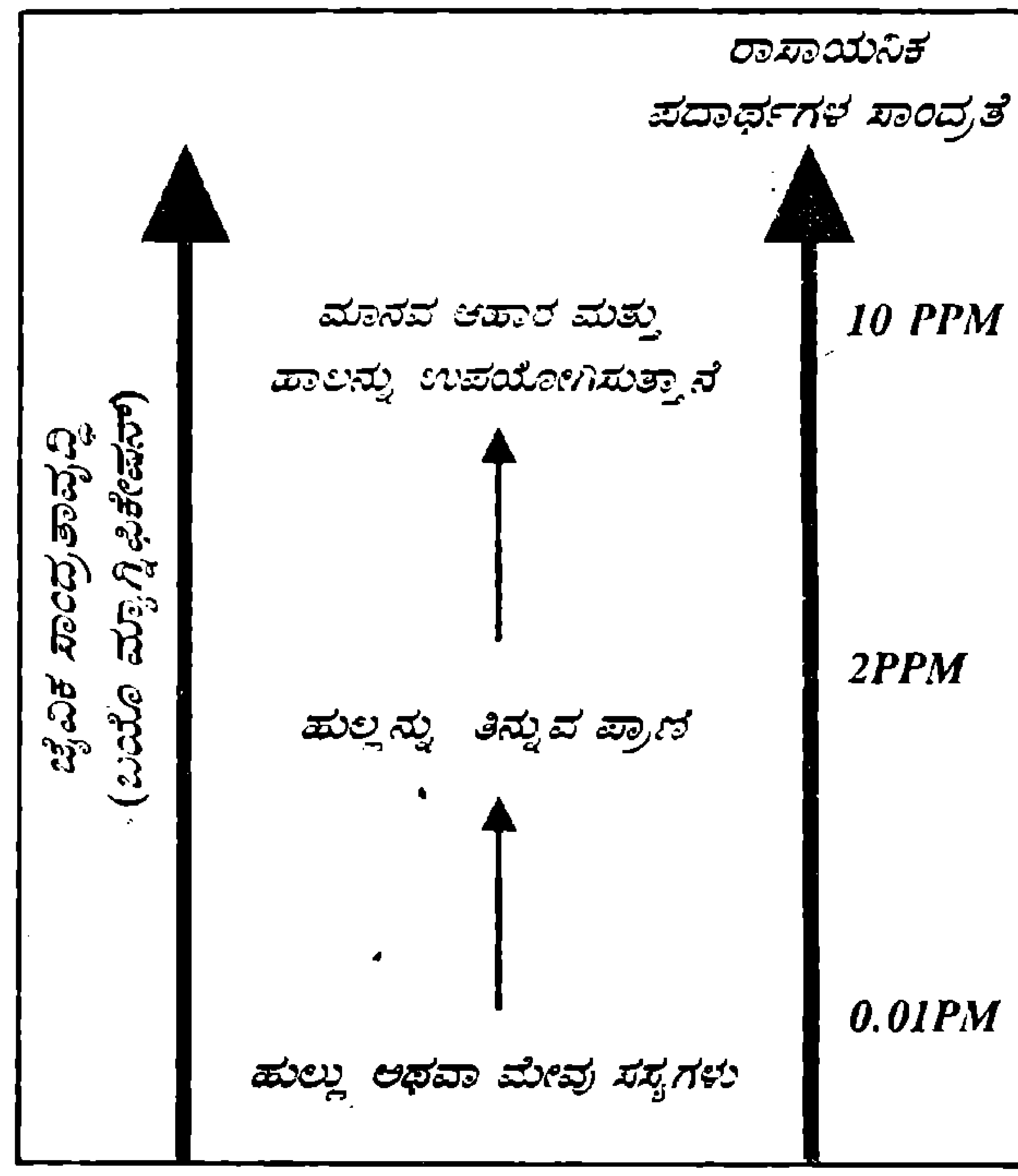
ಕೀಟನಾಶಕಕ್ಕೆ ಈಗ ಬಲಿಪಶು – ಬಳಕೆದಾರ?

● ಟಿ. ಅಪ್ಪಯ್ಯ
ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು
ವಿಜಯ ಮಹಾಂತೇಶ ಬಾಲಕರ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ,
A/P ಹುನಗುಂದ-587118,
ಬಾಗಲಕೋಟೆ ಜಿಲ್ಲೆ

ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಪ್ರತಿವರ್ಷ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ಐದು ಲಕ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಜನ ವಿಧವಿಧವಾದ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ವರದಿ ಮಾಡಿತ್ತು. ಈಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಹಾಗೂ ಸುರಕ್ಷಿತ ಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜನರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ.

- ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಂದ ಸಾವಿಗೀಡಾಗುವವರಲ್ಲಿ ಮೂರನೆ ಒಂದು ಭಾಗದಷ್ಟು ಜನ ಇರುವುದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ; ಅದರಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಕಾರ್ಮಿಕರ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು.
- ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 0.27 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ ಭಾರತೀಯರ ದೇಹ ಸೇರುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದೆ.
- ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಧಾನ್ಯಗಳು, ಕಾಳುಗಳು, ಹಾಲು, ಮೊಟ್ಟೆ ಮಾಂಸಗಳಲ್ಲಿ ಸೇ. 50ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಹಳ್ಳಿಗಾಡಿನ ಕೃಷಿಕಾರ್ಮಿಕರಲ್ಲಿ ಕುರುಡುತನ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಚರ್ಮರೋಗಗಳು ಹಾಗೂ ನರಸಂಬಂಧಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರಲು ಇವು ಕಾರಣವಿರಬಹುದು.
- ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಕಾರ್ಮಿಕರಲ್ಲಿ ಸೇ. 70ರಷ್ಟು ಹೃದಯದ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣಾಂಗ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿರುವುದು ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.
- ಇದೀಗ ವರ್ಷವೊಂದಕ್ಕೆ 180ಕೋಟಿ ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ತೂಕದಷ್ಟು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಂದರೆ ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪ್ರಜೆಗೆ ½ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು ವಿಷ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕೀಟನಾಶಕಗಳು ಮೇವು ಅಥವಾ ಹುಲ್ಲಿನಿಂದ ಮಾನವನವರೆಗೆ – ಅವುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಏರಿರುವುದು (PPM-ಹತ್ತು ಲಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ)



- ಎಷ್ಟೋ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನಿಷೇಧಗೊಂಡ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಇಂದಿಗೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

  ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ.ಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ವಿಘಟನೆಯಾಗಲು 20 ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಡಿದ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಕ್ರಮೇಣ ಅದರ ಅಂಶಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಮೇವನ್ನು ತಿಂದ ದನಗಳ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.
- ಇಂಥ ಹಸುಗಳ ಹಾಲಿನ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಇಂಥ ಜಮೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಹಣ್ಣು ತರಕಾರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ. ಮನುಷ್ಯರ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಆಹಾರ ಸರಪಣಿಯ ಪ್ರತಿ ಸ್ತರದಲ್ಲೂ ಡಿ.ಡಿ.ಟಿಯಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಾಂದ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜೈವಿಕ ಸಾಂದ್ರತಾಭಿವೃದ್ಧಿ (Biomagnification) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
- ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳ

ಬೆಳೆಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮೀಥೈಲ್ ಬ್ರೋಮೈಡ್, ಎಥಿಲಿನ್ ಡೈಕ್ಲೋರೈಡ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಫಾಸ್‌ಫೈಡ್ ಮೊದಲಾದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಿಷ ಮೂತ್ರಕೋಶ, ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡು ಇವುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

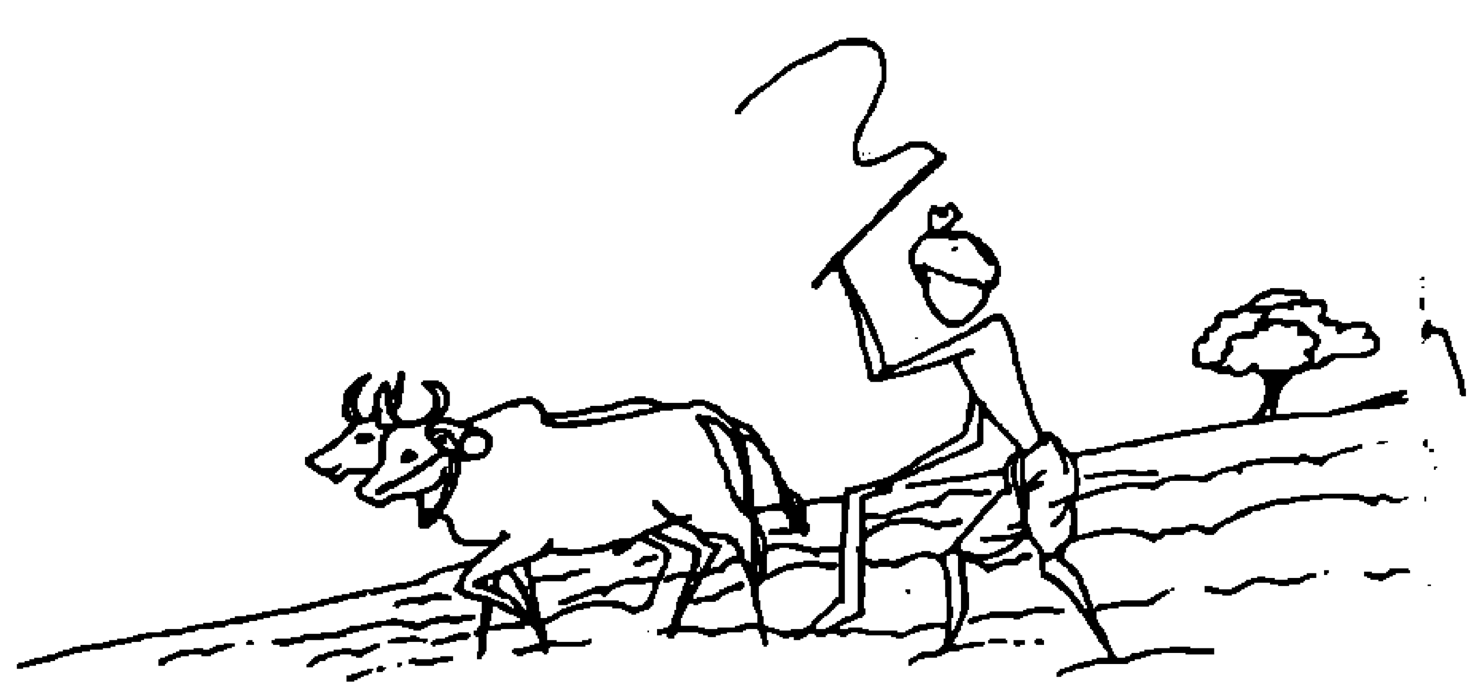
ಮನುಷ್ಯರ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಗುಣದ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಜಲಮೂಲಗಳ ಮೇಲೂ ಸಹ ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಪರಿಣಾಮ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿದೆ.

ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ತಿಳಿಯದೆ ಎಷ್ಟೊ ಅಮಾಯಕ ರೈತರು ಹಲವಾರು ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ನರಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕೀಟನಾಶಕಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಪರಿಸರ ಪ್ರೇಮಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳಾದ, ಹೊಂಗೆ ಕಷಾಯ, ಬೇವಿನ ಕಷಾಯ, ಎಕ್ಕದ ಕಷಾಯ ಮುಂತಾದ ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಚೀನ ಕೀಟನಿಯಂತ್ರಣ ವಿಧಾನಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ■

ಕೀಟೋಪದ್ರವಿಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?

ಸಹಜವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳೇ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ದೊರಕುವುದು. ರಸಗೊಬ್ಬರವಿಲ್ಲ; ನೀರಾವರಿಯಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಬೆಳೆದ ದೃಢವಾದ ಹಸಿರು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೇಗ ಕೀಟಗಳು ತಗಲುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ರಸಗೊಬ್ಬರದಿಂದಾಗಿ ಗಿಡಗಳು ಹೊರವಾಗಿ, ಸೊಂಪಾದ ಎಲೆಗಳಿಂದ ರಾಜಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಹಸಿರು, ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಬಹಳವೇ ಪ್ರಿಯ. ರಸಗೊಬ್ಬರ ಹೆಚ್ಚು

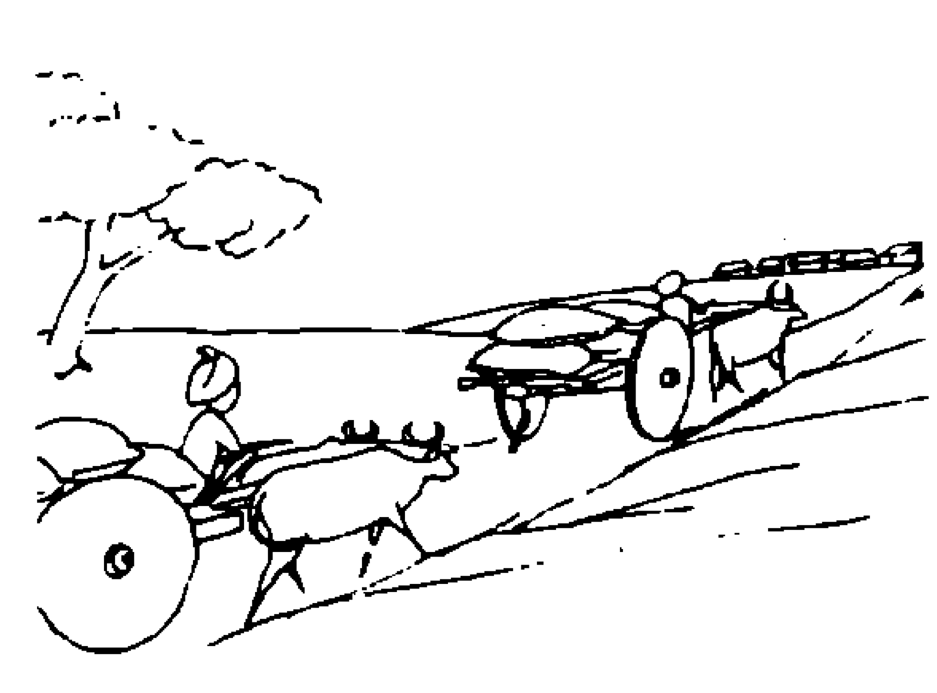


ನೀಡಿರುವ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಜಾಸ್ತಿ ದೊರೆತ ಗಿಡಗಳು ನೀರು, ರಸಗೊಬ್ಬರ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಉತ್ತಮ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಬೆಳೆಗಳಾಗಿ, ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಆಹ್ವಾನ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನು ಮುಂದಿನ ಕೆಲಸ, ಹೀಗೆ ಎರಗುವ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಾಂದ್ರ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಇವು ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ, ಸಸ್ಯಗಳ ಹಿತೈಷಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನೂ ಕೊಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಉಷ್ಣತೆ, ಆರ್ದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಈ ಜೀವಿಗಳ ವೃದ್ಧಿ ಅಥವಾ ಕ್ಷಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ಉಪದ್ರವಿಗಳ ಜೀವನಚಕ್ರ, ಅವುಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಋತುಕಾಲ ಯಾವುದು, ಅವು ತಿನ್ನುವ ಬೆಳೆಗಳಾವುವು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತಿರಬೇಕು. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಕೃಷಿ ಇವೆಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತಿದೆ. ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಬೇಲಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು, ಬೆಳೆಗಳ ಆವರ್ತನೆ, ಬೆಳೆಯ ಆಹಾರವನ್ನು ಬಳಸುವ ಕಳೆ ಕೀಳುವುದು, ಒಂದೇ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೊತೆಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು - ಇವು ಕೀಟೋಪದ್ರವ ನಿವಾರಣೆಯ ಉಪಯುಕ್ತ ಕ್ರಮಗಳು.

ಹೊಸ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪದ್ರವಿಗೆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಋತುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವುದು, ರೋಧಕಶಕ್ತಿಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಉಪದ್ರವಿಗೆ ಅಪಾಯವಾಗುವಂತೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವುದು, ಆಳವಾಗಿ ಉತ್ತಾಗ ಕೆಲವು ಉಪದ್ರವಿಗಳು ಮೇಲೆ ಬಂದು ಕೊಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಿನ್ನುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ.



ಈಗ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಉಪದ್ರವಿ ವಿಕರ್ಷಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದಲೇ ಪಡೆಯುವುದು, ಉಪದ್ರವಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಆದರೆ ಬೆಳೆ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುವುದು ಈ ಕ್ರಮಗಳೂ ಈಗ ಪರಿಗಣನೆಯಲ್ಲಿವೆ.

-ಎಸ್ಕೆಚ್

ಗಣಿತದ ಗಮ್ಮತ್ತಿರುವುದು ಅದರ ವಿಧಿವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ

● ವೈ.ಎಸ್. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ
ನಿವೃತ್ತ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕ
1316/ಬಿ, 3ನೆಯ ತಿರುವು
ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು-4.

ಎಸ್.ಎಸ್.ಎಲ್.ಸಿ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಫಲಿತಾಂಶ ಬಂದ ಹಳ್ಳಿಯ ಒಂದು ಶಾಲೆಗೆ ಗಣಿತ ವಿಷಯ ಪರೀಕ್ಷಕ ಸುಬ್ಬರಾಯರು ಭೇಟಿ ನೀಡಿದರು. ಮೊದಲು ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರನ್ನು ಭೇಟಿ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಒಂಭತ್ತನೆಯ ತರಗತಿ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆಂದು ಒಂದು ತರಗತಿಗೆ ಹೋದರು. ಗಣಿತದ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರಾಗಿ ಕರೆದು ಬೀಜಗಣಿತದ ಕೆಲವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ ಉದಾಹರಣೆ ಸಮೇತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದಲೇ ಮಾಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಮೊದಲಿಗೆ $\frac{a+b}{a+b}$ ಎಂದು ಬರೆದು ಇದನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಎಂದರು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಒಂದು ಅಂಶದ a ನ್ನು ಛೇದದ a ಗೂ, ಅಂಶದ bನ್ನು ಛೇದದ bಗೂ ಹೊಡೆದು $\frac{\not{a}+\not{b}}{\not{a}+\not{b}}$ (ಒಂದು) ಎಂದು ಬರೆದು ತೋರಿಸಿದ. ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ a+b ಒಂದು ದ್ವಿಪದೋಕ್ತಿ; ಅದನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ (a+b) ಎಂದು ಒಂದು ಬೀಜಪದವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಹಾಗೆಯೇ ಛೇದದಲ್ಲಿರುವ ದ್ವಿಪದೋಕ್ತಿ a+bನ್ನೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ (a+b)ಎಂದು ಒಂದು ಬೀಜ ಪದವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಮಹತ್ತಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ ಆಗಿರುವ (a+b) ಯಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಭಾಗಿಸಿ ಉತ್ತರ ಒಂದು (1) ಎಂದು ಇಡಬೇಕೆಂದು ಸಾವಧಾನದಿಂದ ವಿವರಿಸಿದರು.

ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಎದ್ದು ನಿಂತು ಬಹಳ ನಮ್ರತೆಯಿಂದ ಸಾರ್ ನನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತ ಮಾಡಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಉತ್ತರ ಒಂದೇ ಬಂದಿತ್ತಲ್ಲ ಎಂದ. ಆಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಒಂದೇ ಬರುವುದು ಒಂದೇ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ, ಗಣಿತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಕ್ರಮ ಮುಖ್ಯ, $\frac{a+b}{a+b}$ ನಲ್ಲಿ ಅಂಶದ a ಸ್ವತಂತ್ರ ಪದವಲ್ಲ, ಅದನ್ನು bಗೆ ಕೂಡಿಸಿದೆ. a+b ಒಂದು ಬೀಜ ವಾಕ್ಯ. a ಮತ್ತು bಗಳ ಮೊತ್ತ a+b ಆದ್ದರಿಂದ (a+b)ನ್ನು ಒಂದು ಬೀಜಪದ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಇದೇ ರೀತಿ ಛೇದದಲ್ಲೂ a+b ಒಂದು ಬೀಜವಾಕ್ಯ. ಆದರೂ (a+b) ಒಂದು ಬೀಜಪದ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು (a+b) ಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಉತ್ತರ ಒಂದು (1) ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕೆಂದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತದ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅರ್ಥವಾಯಿತು.

ಶಿಕ್ಷಕರು $\frac{a+a}{a+a}$ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಎಂದರು. ಅದನ್ನು $\frac{(a+a)}{(a+a)}$ ಎಂದು ಬರೆದುಕೊಂಡು ಮಹತ್ತಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ (a+a) ದಿಂದ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳನ್ನು ಭಾಗಿಸಿ ಉತ್ತರ ಒಂದು (1) ಎಂದು ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ಬೆಂಚಿನಲ್ಲಿ ಕುಳಿತ ಶೀಲ $\frac{(a+a)}{(a+a)}$ ನ್ನು $\frac{(2a)}{(2a)}$ ಎಂದು ಬರೆದು $\frac{(2a)}{(2a)}$ = ಒಂದು (1) ಎಂದು ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ಅದೇ ಉತ್ತರವಿಟ್ಟಳು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವಳ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆಯನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿದರು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವಳು ಮಾಡಿದ್ದು ಹೇಗೆ ಸರಿ? ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು. ಆಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ನೋಡಿ ಅಂಶದ a ಮತ್ತು a ಸಜಾತೀಯ ಪದಗಳು. ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ 2a. ಹಾಗೆಯೇ ಛೇದದ a ಮತ್ತು a ಸಜಾತೀಯ ಪದಗಳು. ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ 2a. ಅಂಶದ 2a ಮತ್ತು ಛೇದದ 2a ಏಕಪದಗಳು. ಅವುಗಳನ್ನು ಮಹತ್ತಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ 2aಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಒಂದು ಎಂದು ಉತ್ತರವಿಟ್ಟಿದ್ದಾಳೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದರು. ಆಗ ಎಲ್ಲರ ಮುಖದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂತೋಷ ಕಂಡಿತು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕಂಡು ಸಂತೋಷಗೊಂಡ ಪರಿವೀಕ್ಷಕರು ಸರಳವಾದ ಒಂದು ಭಿನ್ನರಾಶಿ $\frac{ab}{ab}$ ಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಎಂದರು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಶದ abನ್ನು ಛೇದದ abಗೆ ಹೊಡೆದು ಉತ್ತರ ಒಂದು (1) ತೋರಿಸಿದ. "ಬೇರೊಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದೇ?" ಎಂದು ಪರಿವೀಕ್ಷಕರು ಕೇಳಿದರು "ಇಲ್ಲ ಸಾರ್ ನಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕಳೆದ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದಂತೆ ಅಂಶದ a ಮತ್ತು ಛೇದದ aನ್ನು ಮಹತ್ತಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ a ಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಬಾರದು; ಅದೇ ರೀತಿ ಅಂಶದ b ಮತ್ತು ಛೇದದ bನ್ನು ಮಹತ್ತಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ bಯಿಂದ ಭಾಗಿಸಬಾರದು" ಎಂದಳು ಪರಿಮಳ.

ಆಗ "ಪರಿವೀಕ್ಷಕರು, ಇಲ್ಲಿ ಅಂಶದ aನ್ನು ಛೇದದ aಗೆ ಹಾಗೂ ಅಂಶದ bನ್ನು ಛೇದದ bಗೆ ಹೊಡೆಯಬಹುದು.

ಏಕೆಂದರೆ a ಮತ್ತು bಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಿ ಗುಣಲಬ್ಧ ab ಎಂದು ಬರೆದಿದೆ. ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕ $\frac{a\not{b}}{a\not{b}}$ ಎಂದು ಎರಡು ಕ್ರಮದಲ್ಲೂ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಬಹುದು. ಕ್ರಮ ಬೇರೆಯಾದರೂ ಉತ್ತರ ಮಾತ್ರ ಒಂದೇ" ಎಂದರು.

ಮತ್ತಷ್ಟು ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಪರಿವೀಕ್ಷಕರು $\frac{16}{26}$ ಅನ್ನುವ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ನೀಡಿ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಲು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯತ್ತ ಕರೆದರು. $\frac{ab}{ab}$ ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾಗ ಅಂಶದ bನ್ನು ಛೇದದ bಗೆ ಹೊಡೆದದ್ದನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಂಡು $\frac{1\not{6}}{2\not{6}} = \frac{1}{2}$ ಎಂದು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ. ಆಗ ಪರಿವೀಕ್ಷಕರು "ಅದು ಬೀಜಗಣಿತ, ಅಲ್ಲಿ a ಮತ್ತು bಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಿ ab ಎಂದು ಬರೆದಿತ್ತು. a ಮತ್ತು b ಸ್ವತಂತ್ರ ಪದಗಳು. ಆದರೆ ಇದು ಅಂಕಗಣಿತ. ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ 16 ಎಂದರೆ 1 ಮತ್ತು 6ನ್ನು ಗುಣಿಸಿಲ್ಲ. 1x6 ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ 1x10+6 ಏಕೆಂದರೆ 6 ಬಿಡಿಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 1ಹತ್ತರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಛೇದದ 26 ಎಂದರೆ 2x6ಅಲ್ಲ, 2x10+6. 6 ಬಿಡಿಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು 2 ಹತ್ತರ ಸ್ಥಾನ. ಇವು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಆಶ್ರಯಿಸಿವೆ, ಸ್ವತಂತ್ರವಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ $\frac{16}{26}$ರ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಪವರ್ತನ ಬಿಡಿಸಿ $\frac{2x8}{2x13}$ ಎಂದು ಬರೆದು ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಹತ್ತಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ 2ನ್ನು ಹೊಡೆದು $\frac{8}{13}$ ಎಂದು ಉತ್ತರ ಇಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಶದ ಬಿಡಿಸ್ಥಾನದ ಅಂಕ ಛೇದದ ದಶಕ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಹೊಡೆಯಬಾರದು. ಅದೇ ರೀತಿ ಅಂಶದ ಬಿಡಿಸ್ಥಾನದ ಅಂಕ ಛೇದದ ದಶಕ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಹೊಡೆಯಬಾರದು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆಗಳಿವೆ" ಎಂದು ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಖದಲ್ಲಿ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕೆಂಬ ಆಸಕ್ತಿಯಿದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು.

ವಿಷಯ ಪರಿವೀಕ್ಷಕರ ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ $\frac{30}{40}$ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಸುಲಭರೂಪಕ್ಕೆ ತನ್ನಿ ಎಂದು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದರು. ನಾಯಕಿ ಶೀಲ 10 ರಿಂದ ಅಂಶ ಛೇದಗಳನ್ನು ಭಾಗಿಸಿ $\frac{\not{30}^{3}}{\not{40}_{4}} = \frac{3}{4}$ ಎಂದು ಉತ್ತರವಿತ್ತಳು. ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ "ಬೇರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದಲ್ಲ ಸರ್" ಎಂದ. ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಹೇಳಿದರು. ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಬಂದು ಅಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಸೊನ್ನೆ ಮತ್ತು ಛೇದದಲ್ಲಿರುವ ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ಹೊಡೆದು $\frac{3\not{0}}{4\not{0}} = \frac{3}{4}$ ಎಂದು ಉತ್ತರವಿಟ್ಟ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಗೊಂದಲದ ವಾತಾವರಣ ಉಂಟಾಯಿತು. "ಇದೇನಿದು? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರೂ ಉತ್ತರ ಒಂದೇ ಬಂತಲ್ಲ" ಎಂದ.

ಆಗ ವಿಷಯ ಪರಿವೀಕ್ಷಕರು "ನೀವಿಬ್ಬರೂ ಮಾಡಿರುವುದೂ ಒಂದೇ. ನಾಯಕಿ ಶೀಲ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳನ್ನು ಮಹತ್ತಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ 10 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಳು. ಆದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ $\frac{3x10}{4x10}$ ಎಂದು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಯೋಚಿಸಿ, ಅಪವರ್ತನ ಬಿಡಿಸಿ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸೊನ್ನೆಯನ್ನು ಹೊಡೆದು $\frac{3}{4}$ ಎಂದು ಉತ್ತರವಿಟ್ಟ" ಎಂದರು.

ವಿಷಯ ಪರಿವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಗತಿಯ ಶಿಕ್ಷಕರ ಉತ್ಸಾಹ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಧೈರ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಕೇಳುತ್ತಿದ್ದುದು, ಉತ್ತರ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದುದು ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ನೋಡಿ ತುಂಬಾ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು. ಉತ್ತಮ ಶಿಕ್ಷಕರಿದ್ದರೂ ಶಾಲೆಯ ಫಲಿತಾಂಶ ಏಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು? ಎಂದು ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರನ್ನು ವಿಚಾರಿಸಿದರು. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರು ಉತ್ತರ ನೀಡುತ್ತ ಗಣಿತದ ವಿಷಯದಿಂದ ಫಲಿತಾಂಶ ಕಡಿಮೆ ಆಗಿಲ್ಲ, ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅನುತ್ತೀರ್ಣರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅದರಿಂದ ಫಲಿತಾಂಶ ಕಡಿಮೆ ಬಂದಿದೆ ಎಂದರು. ವಿಷಯ ಪರಿವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ನಿಜಾಂಶ ತಿಳಿಯಿತು. ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಸಮಾನ ಗಮನ ನೀಡಿ. ಆದರೆ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಭಾಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸೂಕ್ತ ಗಮನ ನೀಡಿ ಎಂದು ಸೂಚನೆ ನೀಡಿದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕಿವಿಮಾತು ಹೇಳಿದರು. ■

'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ದ ಈ ಸಂಚಿಕೆ ಓದಿ, ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿರಿ.

ವಿಳಾಸ: ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 24/3, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070. ☎ 2671 8939, 2671 8959

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 357

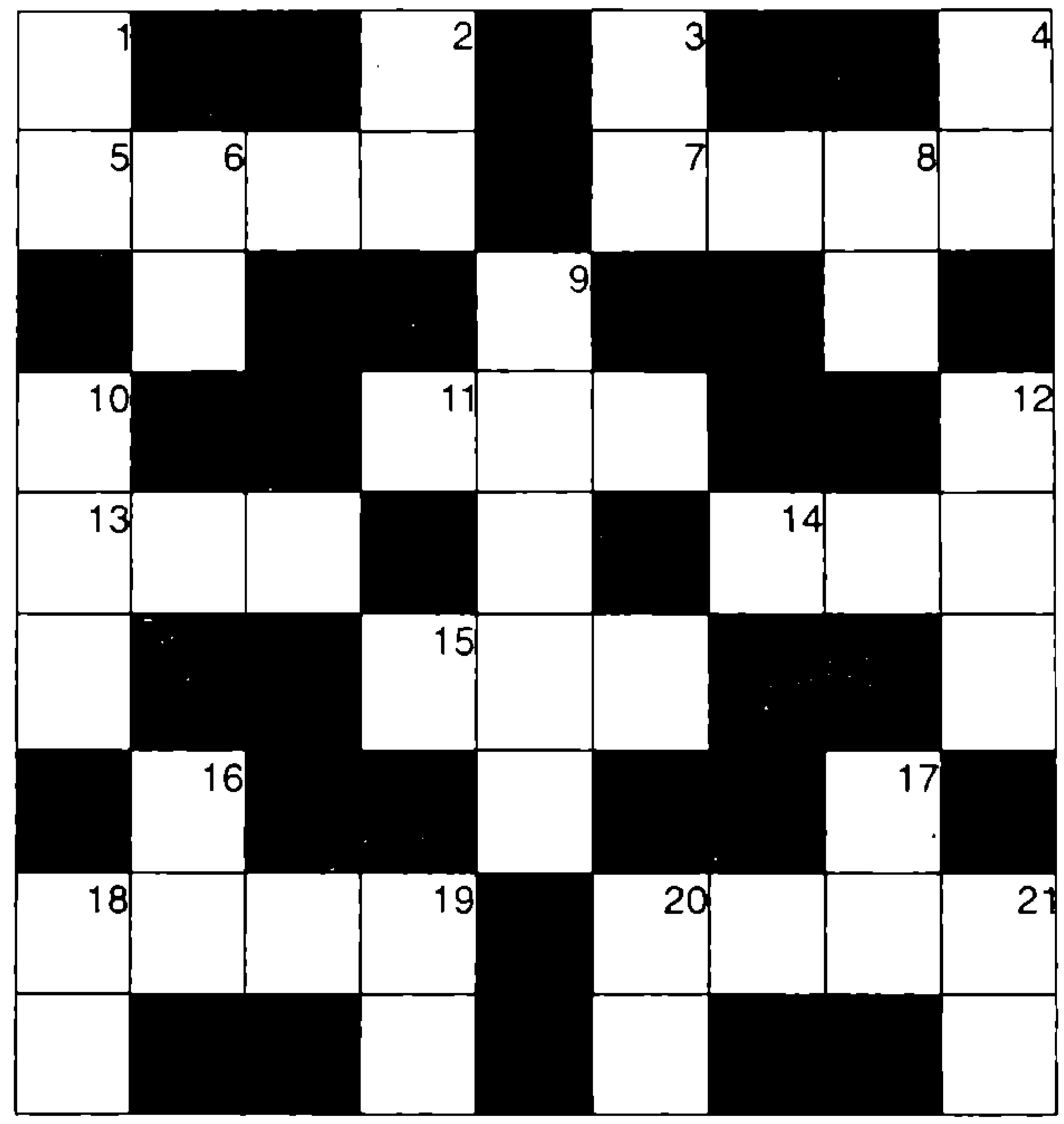
ರಚನೆ: ● **ಕುಮಾರ**
ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ, ಮಾವನೂರು
H.N. ಪುರ
ತಾ। ಹಾಸನ ಜಿಲ್ಲೆ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

5 ಹೂವು ಕಾಯಾಗಲು ಇದು ಅಗತ್ಯ (4)
7 ನಯವಾದ ಜಲ ಸೋಪಿನೊಂದಿಗೆ ನೊರೆ ನೀಡಲು ನೀರು ಹೀಗಿರಬೇಕು (4)
11 ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಇದು ಕಾರಣವಾದರೂ ಹೀಗಾದಾಗಲೆಲ್ಲ ಶಬ್ದವಾಗದು! (3)
13 ಈ ಗಿಡದ ಹಾಲಿನಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪಾಲಿಮರು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವರು (3)
14 ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಗುಣಲಬ್ಧ (3)
15 ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಮಸುಕಾದ ಶ್ವೇತ ಪ್ರಭೆ (3)
18 ನೇರ ಅನುಪಾತ (4)
20 ಘನವು ನೇರವಾಗಿ ಅನಿಲವಾಗುವಿಕೆ (4)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

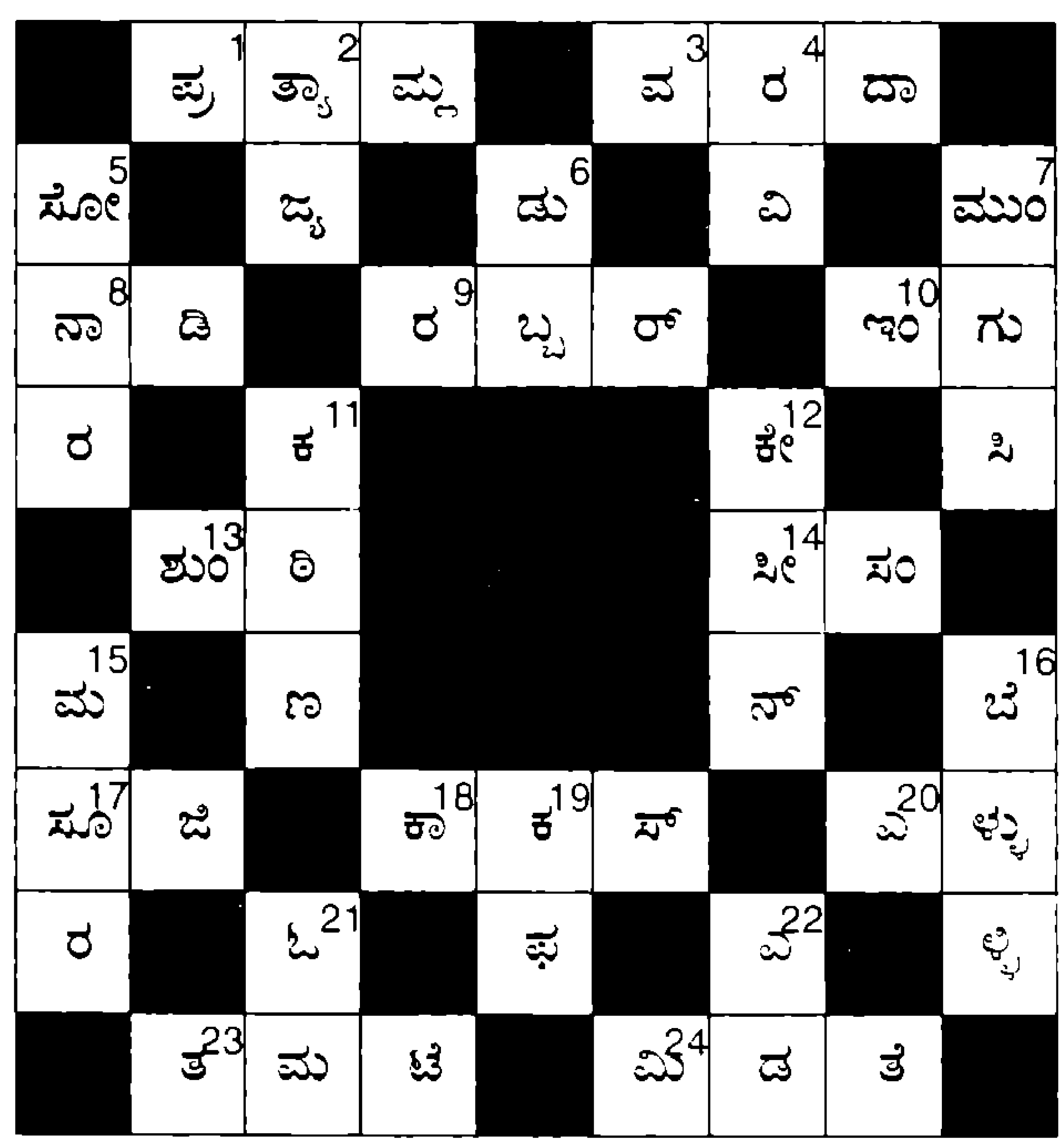
1 ಸವರುವಿಕೆ (2)
2 ಅಶುದ್ಧಿಯಿರುವ ಕಡೆ ಹಾಜರಾಗುವ ಕೀಟ (2)
3 ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜಲಗಾರ (2)
4 ಅಧ್ಯಾಪಕ ಗೃಹ (2)
6 ಕೇಸರಿಗೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಪದ ಅಥವಾ ಕಲಿಲಕ್ಕೆ ಇದು ಉದಾಹರಣೆ? (2)
8 ಅಲೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೇ ಉಂಟಾಗುವ ಕಂಪನವಿರುವ ಅಲೆಯ ಹೆಸರು (2)
9 ಹೀಗೆ ಹರಡುವ ರೋಗಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಲು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಸಾಕಷ್ಟು ಶ್ರಮಿಸಿದೆ (5)
10 ಬೆಳಕಿಗೆ ವಸ್ತು ಎದುರಾದಾಗ ಇದು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ (3)
12 ಆಕಾಶಕ್ಕೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ಪದ (3)
16 ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಜಾತಿ ಭಕ್ಷಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಇವೆ (2)
17 ಪೆಟ್ಟಾಗಿ ಬಾತುಕೊಂಡಿರುವುದು (2)
18 ಪರಮಾಣು ಗುಚ್ಛ (2)
19 ಬಲಿತ ಸಸ್ಯ (2)
20 ಬಿಗಿಯಾದ ಹಿಡಿತಕ್ಕೆ ಹೆಸರುವಾಸಿ ಈ ಪ್ರಾಣಿ (2)
21 ಇವು ಸಂವೇದನೆಗಳನ್ನು ಮಿದುಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ (2)



ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

1) *ನಲವತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮನೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚ (Block)ರ ಬಾರದು*
2) *ಪದಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ ಲೇಸು.*
3) *'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ', 'ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ' ಎನ್ನುವ ಕುರುಹುಗಳು ವಯಿವಿಟ್ಟು ಬೇಡ.*

ಚಕ್ರಬಂಧ 356ರ ಉತ್ತರಗಳು



ವುಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್ ಪೌಲಿ

(1900-1958)

ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗೆಗೆ ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದವನು ವುಲ್ಫ್‌ಗಾಂಗ್‌ಪೌಲಿ, ಸ್ವಿಟ್ಸರ್‌ಲೆಂಡಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಅದರಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲಾಯಿತು. ಇದೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನಿನ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯೆ. ಇಂಥ 3ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಪೌಲಿ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ.

ಪೌಲಿಗೆ 1945ರಲ್ಲಿ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವು ಸಂದಿತು.

ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು, ಬೀಟ ಕಿರಣ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುವಾಗ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಳಿಲ್ಲದ ಬರಿಯ ಶಕ್ತಿ ರೂಪದ ಕಣವು ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿದ ಪೌಲಿ. ಮುಂದೆ ಇದು `ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ' ಎಂದಾಯಿತು. ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಒಂದು ಉಪಪರಮಾಣು ಕಣ (ಲೇಖನ ಪುಟ-19).

ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳದ ಉಪ ಪರಮಾಣು ಕಣಗಳನ್ನು ಕ್ಲೌಡ್(ಮೋಡ) ಚೇಂಬರ್ ಇಲ್ಲವೇ ಬಬಲ್(ಗುಳ್ಳೆ) ಚೇಂಬರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕಣಗಳು ಅವು ಹಾಯುವ ಮಾರ್ಗ / ಪಥದಿಂದಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಬಬಲ್ ಚೇಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಪಥಗಳನ್ನು ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Prof. C.D. Patil on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bhavan, No. 24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070. Printed at: M/s Pragathi Printers & Publishers, "KUSHI MANE", # 86, 7th `E' Main, 2nd Block, 3rd Stage, Basaveshwarnagar, Bangalore - 560 079. Ph.: 23236948/41287334.

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

ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No. 29874/78
Regd. No. KA/BGS/2049/2006-08
Date of Posting : 25th of every Month & 5th of Nex

ಜಲಸಂಪತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ

ಭೂಮಿಗೆ 'ಜ್ವರ' ಬಂದರೆ, ಎಂದರೆ ಹ
ಪರಿಣಾಮ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಅಂಟಾರ್ಕ್‌ಟಿಕ
ಕಿ.ಮೀ.ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಂ
ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯು ಕರಗಲಾರಂಭಿಸಿ, ನ
ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಿ, ಒಳಚಿತ್ರ
ಕಂಡು ಬರುವ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶಗ
(ಕೆಂಪುಗೆರೆ) ತೀವ್ರ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗು
ಎಂಬ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾ
ಕಳೆದ 100 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜಾಗತಿಕ
ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟವು 10-15 ಸೆಂ.ಮೀ.
ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಬರ
ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಇದು 1ಮೀಟರ್
ಏರಬಹುದು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ಇದರಿಂದ ನಾವು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಅಂದಾಜು ಹೀಗಿದೆ:

* ನೆದರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ 6% ಪ್ರದೇಶ
* ಬಾಂಗ್ಲಾದೇಶದಲ್ಲಿ 17.5% ಪ್ರದೇಶ
* ಫೆಸಿಫಿಕ್‌ಸಾಗರದ ಮಜುರೊ ಹವಳದಿಬ್ಬದ 80% ಪ್ರದೇಶ
* ಕರಾವಳಿ ಪಟ್ಟಣಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಂತೂ ಅತಿ ಚಿಂತಾಜನಕವಾಗುತ್ತದೆ (ಲೇಖನ ಪುಟ-11).

If Undelivered, please return to: **Hon. Secretary,**
Karnataka Rajya Vijnana Parishat
'Vijnana bhavan', No.24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 0
Tel: 080-26718939 Telefax: 080-26718959 E-mail: krvp-edu@dataone.in / krvp.info@gmail.c