ಸಂಪುಟ 31 ಸಂಚಿಕೆ 8

ಜೂನ್ 2009

ರೂ. 10/-

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆ

ಈ ವಿಶ್ವ ನಿಮ್ಮದು
ಕಲಿಯಿರಿ ತಿಳಿಯಿರಿ
2009
ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ
ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ವರ್ಷ

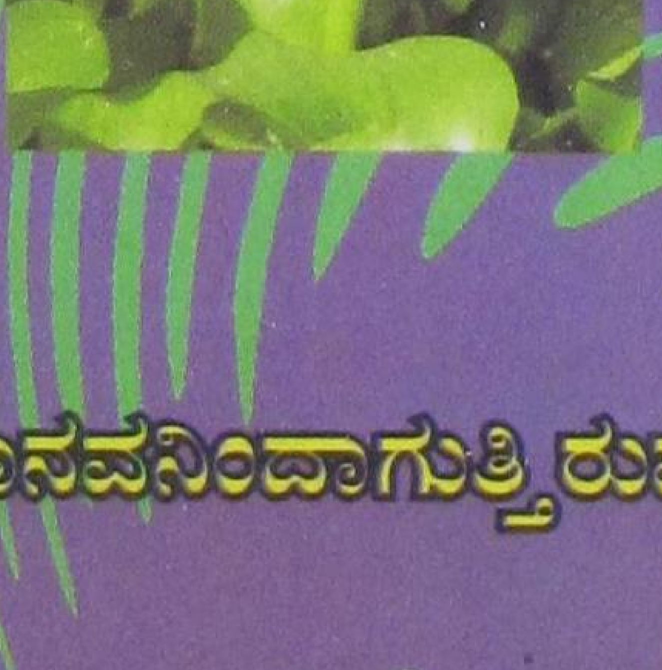
ಡಾರ್ವಿನ್ ರ
200ನೇ ಜನ್ಮ ವರ್ಷಾಚರಣೆ

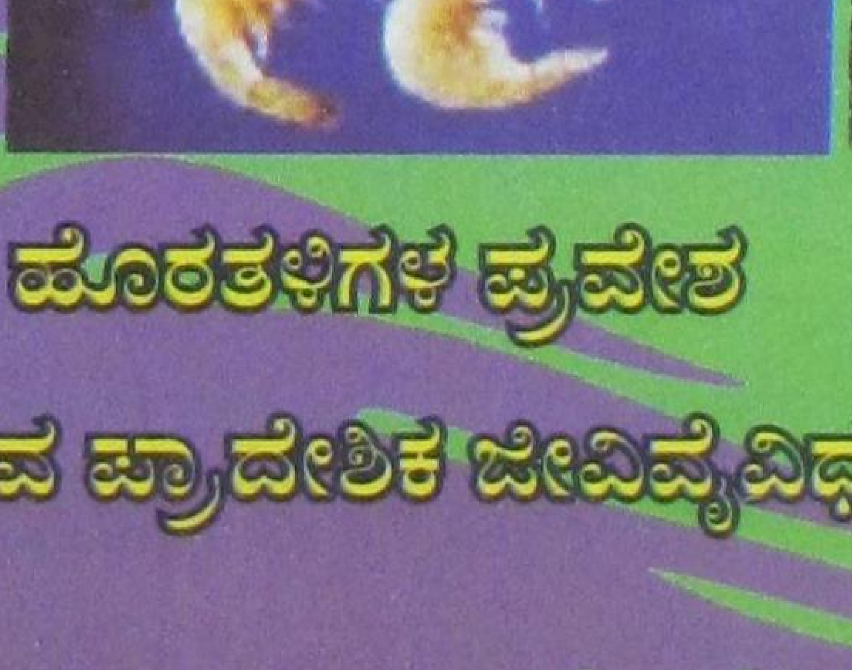
Outreach Campaign
UNDERSTANDING PLANET EARTH

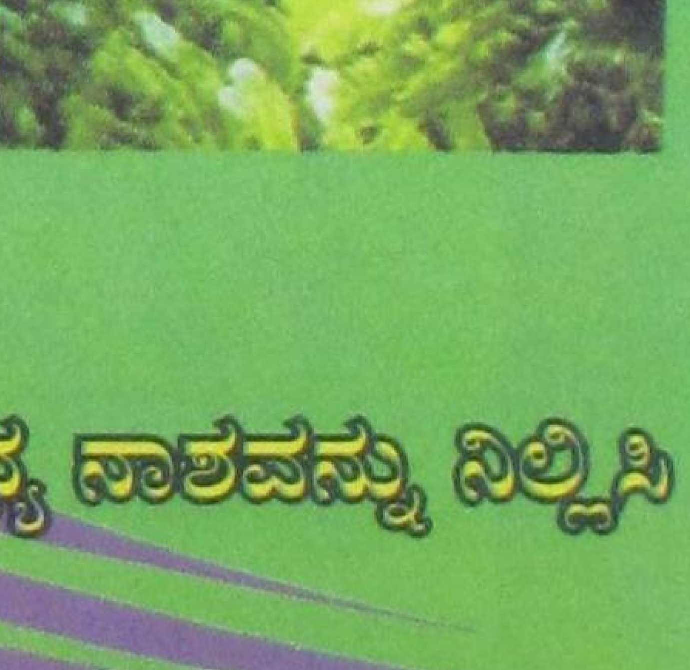
ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ

ಪರಿಸರ ದಿನ - ಜೂನ್ 5

ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ : ಅತಿಕ್ರಮಿಸಿದ ಹೊರ ತಳಿಗಳು





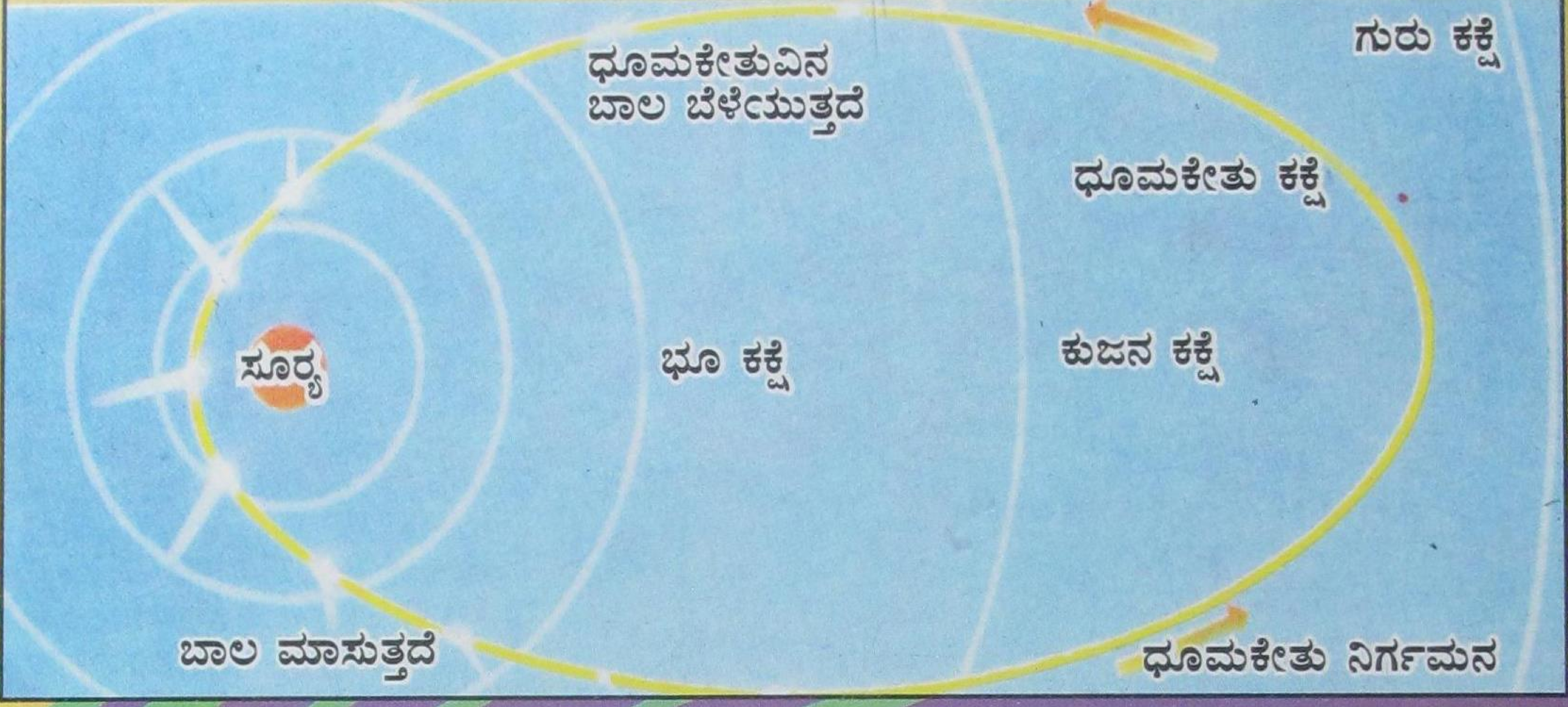


ಹೊರತಳಿಗಳ ಪ್ರವೇಶ

ಮಾನವನಿಂದಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ನಾಶವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು

ಧೂಮಕೇತು



ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿನ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಗುರುಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯೊಳಗೆ ಬಂದಾಗ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಆ ವೇಳೆಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದಾಗಿ ಅವುಗಳ ಮಂಜಿನಂತಹ ಭಾಗ ಕರಗಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಅನಿಲಗಳು, ಧೂಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಕಾಣುವ ಧೂಮಕೇತು ರೂಪ ನಮಗೆ ಅತಿ ಪರಿಚಿತವಾದದ್ದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತು ಕಾಣುವುದು ಹೀಗೆ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಅನಿಲ, ಧೂಳುಗಳಿರುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಾಲವು ಆಚೆ ಬದಿಗಿರುತ್ತದೆ (ಲೇಖನ ಪುಟ 21).

ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ. ದಾನಿ ಸದಸ್ಯರ ಗಮನಕ್ಕೆ

ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ. ದಾನಿ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ "ಗುರುತಿನ ಕಾರ್ಡ್" ನೀಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ತಮ್ಮ ಗುರುತಿನ ಕಾರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಲಗತ್ತಿಸಲು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸ್ಟ್ಯಾಂಪ್ ಸೈಜಿನ 2 ಫೋಟೋಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿವರಗಳೊಂದಿಗೆ ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ., ಬೆಂಗಳೂರು ಕಛೇರಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ವಿನಂತಿ.

ನಿಮ್ಮ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ವಿಳಾಸ ....

....

ದೂರವಾಣಿ ಹಾಗೂ ಮೊಬೈಲ್ ಸಂಖ್ಯೆ ....

ಇಮೈಲ್ ....

ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಮಾಡಿ ಗುರುತಿನ ಕಾರ್ಡ್ ಮೇಲೆ ಹಾಕಲು ತಮ್ಮ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಹಿ ನಮೂನೆ ....

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ ೩೧ ಸಂಚಿಕೆ ೮ ● ಜೂನ್ ೨೦೦೯

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು

ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್
ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಎಸ್. ಕೊಟ್ಲಿ
ಡಾ ಅಶೋಕ್ ಎಸ್. ಜೀವಣಗಿ
ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥರಾವ್
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ
ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಕಲ್ಮಠ್
ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ್

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ...

- ದೇಶೀ ತಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳ ಅಟ್ಟಹಾಸ ೩
- ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಚಿತ್ತ ಈಗ ಕೃಷಿಯತ್ತ ೭
- ಈ ಭೂಮಿ ಬಣ್ಣದ ಬುಗುರಿ - ಸುತ್ತಿಸುವುದಿದರ ಗುರಿ ೧೦
- ಭೂಗರ್ಭದೊಳಕ್ಕೊಂದು ಇಣಕುನೋಟ ೧೨
- ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ ೧೫
- ವಿಸ್ಮಯ ಗಣಿತ ೧೭
- ಧೂಮಕೇತುಗಳು - ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪದ ಅತಿಥಿಗಳು ೨೧

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ೧೮
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ ೧೯
- ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೊಡನೆ ೨೪
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ೨೭

ವಿನ್ಯಾಸ : ಎಸ್ಸೆಟ್

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

ದೇಶೀ ತಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳ ಅಟ್ಟಹಾಸ

ಮಾನವನು ಒಬ್ಬ ನಿಸರ್ಗ ಪ್ರೇಮಿಯಾಗಿ, ನಿಸರ್ಗದ ಭಾಗವಾಗಿ ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ ಇಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿದ್ದು ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಮಾನವನ ಹಲವಾರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೇ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ನಗರೀಕರಣ, ಎಲ್ಲ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಳಕೆ, ಹೆಚ್ಚಿದ ಸಂಪರ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣ ಹೀಗೆ ಹಲವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ವಿಶ್ವದ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾನವನಿಂದ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಣಾಮಗಳಾಗಿವೆ. ಇದು ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಇಂಥ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ. ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ, ಇಂದು ಪ್ರತಿವರ್ಷ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳ ಅತಿಕ್ರಮಣದಿಂದಾಗಿ ವಿಶ್ವದ ಬೊಕ್ಕಸಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಹಾನಿ ಒಂದು ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರುಗಳೆಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಆಘಾತಕಾರೀ ಸಂಗತಿಯು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಿದ್ದೆ ಕೆಡಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೈವಿಕ ಅತಿಕ್ರಮಣ ತಡೆದು, ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲೋಸುಗ ಈ ವರ್ಷ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ದಿನಾಚರಣೆಗೆ ಆಯ್ದ ಘೋಷಣೆ - ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ಮತ್ತು ಅತಿಕ್ರಮಿಸಿದ ಹೊರಗಿನ ತಳಿಗಳು - (Biodiversity and Invasive Alien Species) ಎನ್ನುವುದಾಗಿದೆ. ವರ್ಷವಿಡೀ ಅತಿಕ್ರಮಣವಾಗುತ್ತಿರುವ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳಿಂದ ದೇಶೀ ತಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜನರಲ್ಲಿ ಜಾಗ್ರತಿ ಮೂಡಿಸಿ, ಇದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವದು ಈ ಘೋಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶ.

ಒಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಬಂದು ಸೇರಿ, ನೆಲೆ ನಿಂತು, ಮೂಲ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳನ್ನು 'ಅತಿಕ್ರಮಿಸಿದ ಜೀವಿಗಳು' ಎನ್ನುವರು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು 'ಜೈವಿಕ ಅತಿಕ್ರಮಣ' (Bio-invasion) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಅತಿಕ್ರಮಣವು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ, ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ನಡೆದಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಆಗಿರಬಹುದು. ಗಾಳಿ, ಹರಿಯುವ ನೀರು, ಹಾರಾಡುವ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಾಗೂ ವಲಸೆ ಹೋಗುವ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮೊದಲೆರಡಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದರೆ, ಮಾನವನು ಮಾತ್ರ ಎಲ್ಲ ಮೂರೂ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಪರಿಸರ

ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಅರಣ್ಯ, ಕೃಷಿ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ಮೀನುಗಾರಿಕೆ, ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಹೊರ ಪ್ರದೇಶದ ತಳಿಗಳು ಒಂದು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತಲುಪಿ, ಅಲ್ಲಿಯ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡುತ್ತಿರುವದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

ಕಳೆದ ಸುಮಾರು 400ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮಾನವನ ಚಲನವಲನ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಪರಿಚಿತ ತಳಿಗಳು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತಲುಪಿ, ಅಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಸ್ಥಳೀಯ ತಳಿಯ ಜೊತೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಿಳಿದು, ಅವುಗಳ ಅವಸಾನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಜೀವಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆದ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯ ನಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಶತ 40ರಷ್ಟು ಕೇವಲ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳ ಅತಿಕ್ರಮಣದಿಂದಾಗಿ ಆಗಿದೆ. ಎಂದರೆ ನಾವು ಇವುಗಳ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಗಾಢವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಿ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮೀನಿನ ತೊಟ್ಟಿ ಇಟ್ಟು ಮೀನು ಸಾಕುವವರು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಿಂದ ವಿವಿಧ ಜಾತಿಯ ಮೀನುಗಳನ್ನು ತಂದು ಸಾಕುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅವನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವ ಮನಸ್ಸಿಲ್ಲದೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬಿಟ್ಟು ಬದುಕಲು ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೋ ದೇಶದ (ಪ್ರದೇಶದ) ಒಂದು ಮೀನು ನಮ್ಮ ಜಲ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನೆಲೆ ನಿಂತರೆ ಅದು ಅಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಇಲ್ಲವೇ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳೀಯ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ವಿನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ತೆರನಾಗಿ ನಾವು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಆಕರ್ಷಕ ಹಣ್ಣು, ಹೂವು ಇಲ್ಲವೇ ಸಸ್ಯವನ್ನು ನಮ್ಮ ಮನೆಯಂಗಳದಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟು, ಪೋಷಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದೇ ಸಸ್ಯ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಸಸ್ಯದ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಯಾವುದಾದರೂ ನಾಯಿ ಇಲ್ಲವೆ ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ತಂದು ನಮ್ಮ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುತ್ತೇವೆ ಎನ್ನೋಣ.

ಅಕ್ವೇರಿಯಂನಲ್ಲಿ ನೆಡಲು ತಂದ ಕೌಲರ್ಪಾ (Coulerpa) ಈಗ ನದಿ, ಸರೋವರಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆಯಾಗಿ ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ ತೊಡಕಾಗಿದೆ

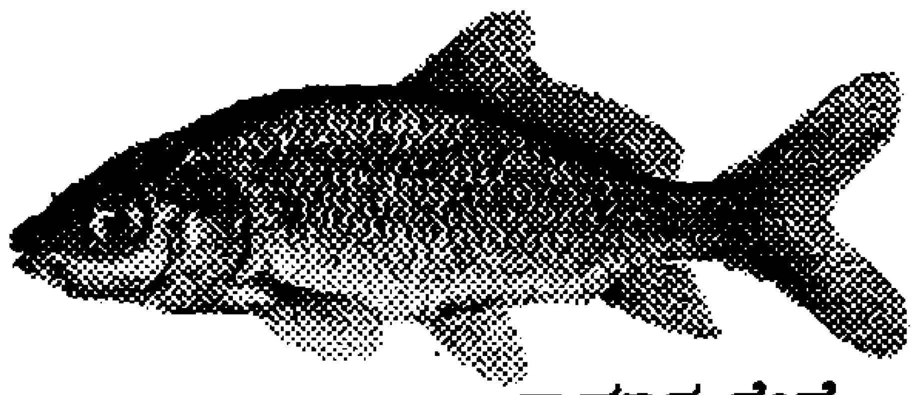
ಅವುಗಳ ಯಶಸ್ವಿ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದರೆ ಅವು ಅದೇ ಬಗೆಯ ಸ್ಥಳೀಯ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಮುಳುವಾಗಬಹುದು. ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದರೆ ಇದು ಇಂದು ತೀರಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಭೀಕರ ರೋಗಗಳಾದ ಕೋಳಿ ಜ್ವರ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ವಲಸೆ ಹಕ್ಕಿಯಿಂದ ಬಂದಿರಬಹುದಾದ ವೈರಾಣು ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆನ್ನಲಾಗಿದೆ. ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಆಹಾರ(ಉದಾ: ಮಾಂಸ)ವನ್ನು ವಿದೇಶಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವಾಗ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ರೋಗಾಣುಗಳೂ ವಿದೇಶ ಯಾತ್ರೆ ಮಾಡಿ ಅಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ಕೊಲೆಪಾತಕಿಯಂತೆ ತೂಗಾಡುತ್ತಿರುವ 'ಕತ್ತಿ' ಎಂಬುದು, ಅತಿಕ್ರಮಿಸುವ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಅಚ್ಚರಿಪಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಹೊಸ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣ ಇವುಗಳ ಪ್ರವೇಶ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾನವನಿಂದಾಗುವ ಜೈವಿಕ ಅತಿಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣಗಳೆಂದರೆ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಜಲಕೃಷಿ, ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನಗಳು (ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ದೂರದೇಶಗಳಿಗೆ ಚಲಿಸುವ ವಿಮಾನ, ಹಡಗು ಇತ್ಯಾದಿ), ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿ/ಸಸ್ಯಗಳು, ಕೃಷಿ ಹಾಗೂ ಜಲಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ತಳಿ, ಜೈವಿಕ ಆಹಾರ ಇತ್ಯಾದಿ.

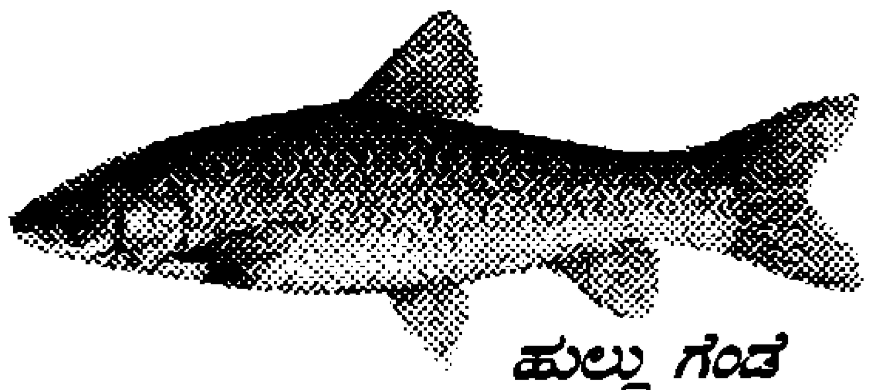
ಜಲಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಅನೇಕ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಕೊಳ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವಾಗ ಇಲ್ಲವೆ ಬಲೆ ಹರಿದು ಈ ಜಲಚರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನದಿ ಇಲ್ಲವೆ ಸಮುದ್ರ ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಳೀಯ ತಳಿಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆ ನೀಡಬಹುದು. ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಕಳೆಯನ್ನೇ ತಿಂದು ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲ ಹುಲ್ಲು ಗೆಂಡೆ (Grass carp) ಎಂಬ ಮೀನನ್ನು ಕಳೆ ನಿಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಹೊರಗಿನಿಂದ ತರಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಹೊರದೇಶದ ತಳಿ (Exotic species) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಜಲಕೃಷಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇದೊಂದು ವರ. ಆದರೆ ಇದು ಕಳೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳೀಯ ಜಲಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ನಾವು ಅನೇಕ ಸಿಹಿನೀರಿನ ಜೀವಾವಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ದೇಶೀ ತಳಿಗಳನ್ನು ಈ ಒಂದು ಅತಿಕ್ರಮಿತ ಹುಲ್ಲುಗೆಂಡೆಯಿಂದ ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ ಅಚ್ಚರಿಯೇನಿಲ್ಲ.

ಈಗಾಗಲೇ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗೆಂಡೆ (Common carp) ಮೀನುಗಳ ಕೊಲೆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ. ಚೀನಾ ಮೂಲದ ಈ ಗೆಂಡೆ ಮೀನು ಅತಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಮ್ಮ

ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಈಗ ಇದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಂದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶೀ ತಳಿಯಾದ ಕಾವೇರಿ ಗೆಂಡೆ ಮೀನಿಗೆ ಇದು ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿ ಆಗಬಲ್ಲದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸರಕಾರ ವೆನ್ನಾಮಿ (White prawn) ಎನ್ನುವ ಸೀಗಡಿ ಬೆಳೆಸಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡಿದೆ. ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಮೂಲದ ಈ ಸೀಗಡಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅತಿ ಉತ್ತಮ ಬಿಳಿ ಸೀಗಡಿಗೆ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಯಾಗಿ, ಗೆಲ್ಲುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಸೀಗಡಿಯ ಜೊತೆ ಬರಬಹುದಾದ ರೋಗಗಳು ಅನೇಕ. ಟಿ.ಎಸ್.ವಿ. ಮತ್ತು ಎಲ್.ಓ.ಡಬ್ಲು ಎಂಬ ವೈರಸ್ ಹೊತ್ತು ತಂದಿರುವ ಕಾರಣ ಈ ತಳಿಗಳನ್ನು ಮಲೇಷ್ಯ ನಿಷೇಧಿಸಿದೆ.



ಸಾಮಾನ್ಯ ಗೆಂಡೆ

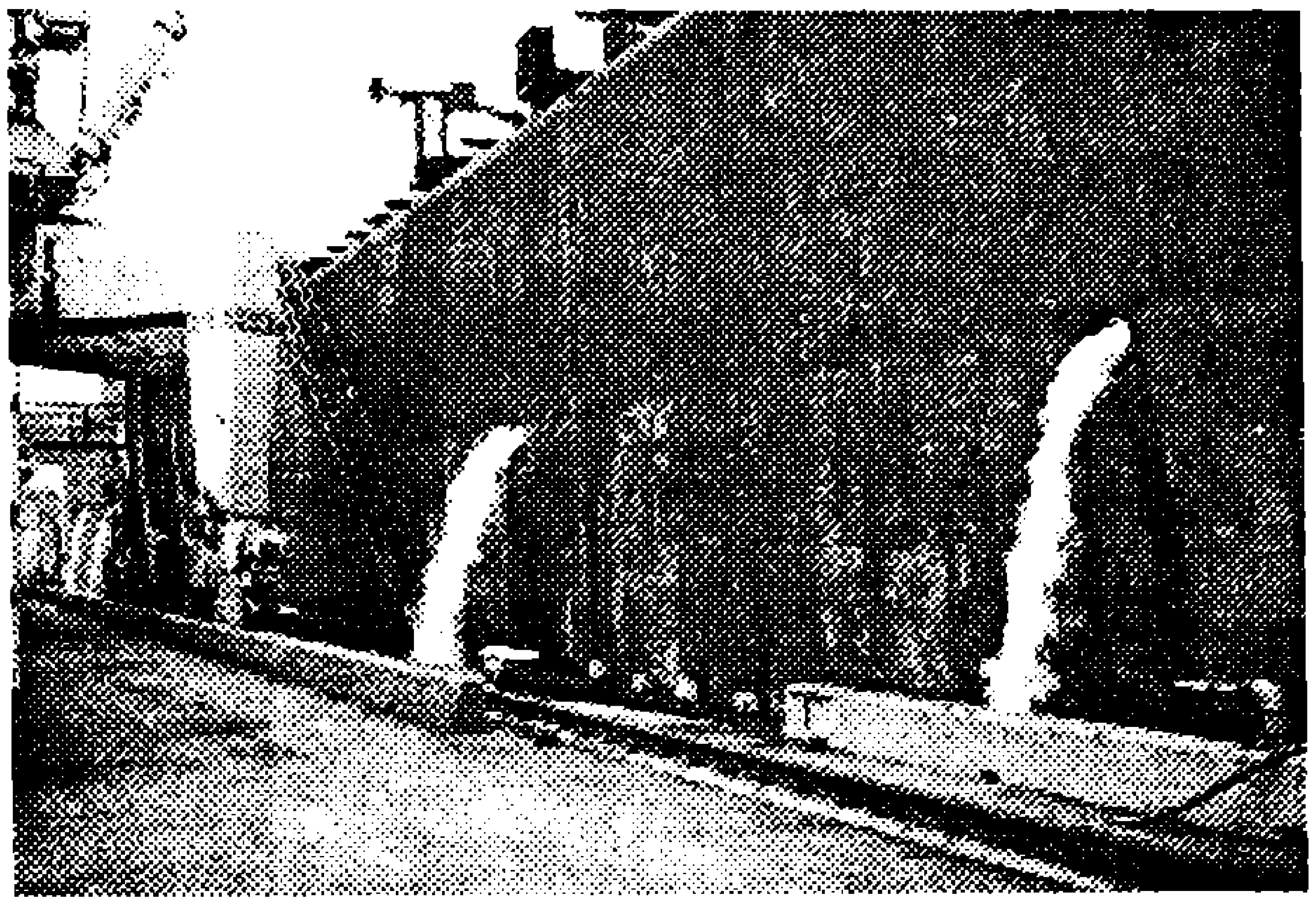


ಹುಲ್ಲು ಗೆಂಡೆ

ಸಿಗಡಿ ಲೋಕಕ್ಕೊಂದು ಹೊಸ ಕಾಣಿಕೆ ವೆನ್ನಾಮಿ

ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಆಗದ ಕೆಲಸವು ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವುದು ಹಾಗೂ ಇದರಿಂದ ಅಪಾಯ ಕಡಿಮೆ ಎನ್ನುವ ಅಂಶ ಒಪ್ಪಬೇಕಾದುದು (ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ). ಆದರೆ ಕಳೆಯನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಆಮದು ಮಾಡಿದ ಕೀಟ ನಮ್ಮ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಂದರೆ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯದ ಗತಿ ಏನಾದೀತು ಎನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆ ಅವಶ್ಯಕ.

ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ವಿಶಾಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸರಕು ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಹಡಗನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಶ್ವದ ಒಟ್ಟು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಪ್ರತಿಶತ 80ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸರಕು ಹಡಗಿನ ಮೂಲಕ ವಿಶ್ವ ಸಂಚಾರ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸರಕನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡಿದಾಗ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಡಗಿನ ಸಮತೋಲನ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಸಮುದ್ರದ ನೀರನ್ನು ಹಡಗಿಗೆ ತುಂಬಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರನ್ನು ಸರಕು ತುಂಬುವ ಬಂದರಿನಲ್ಲಿ ಖಾಲಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ



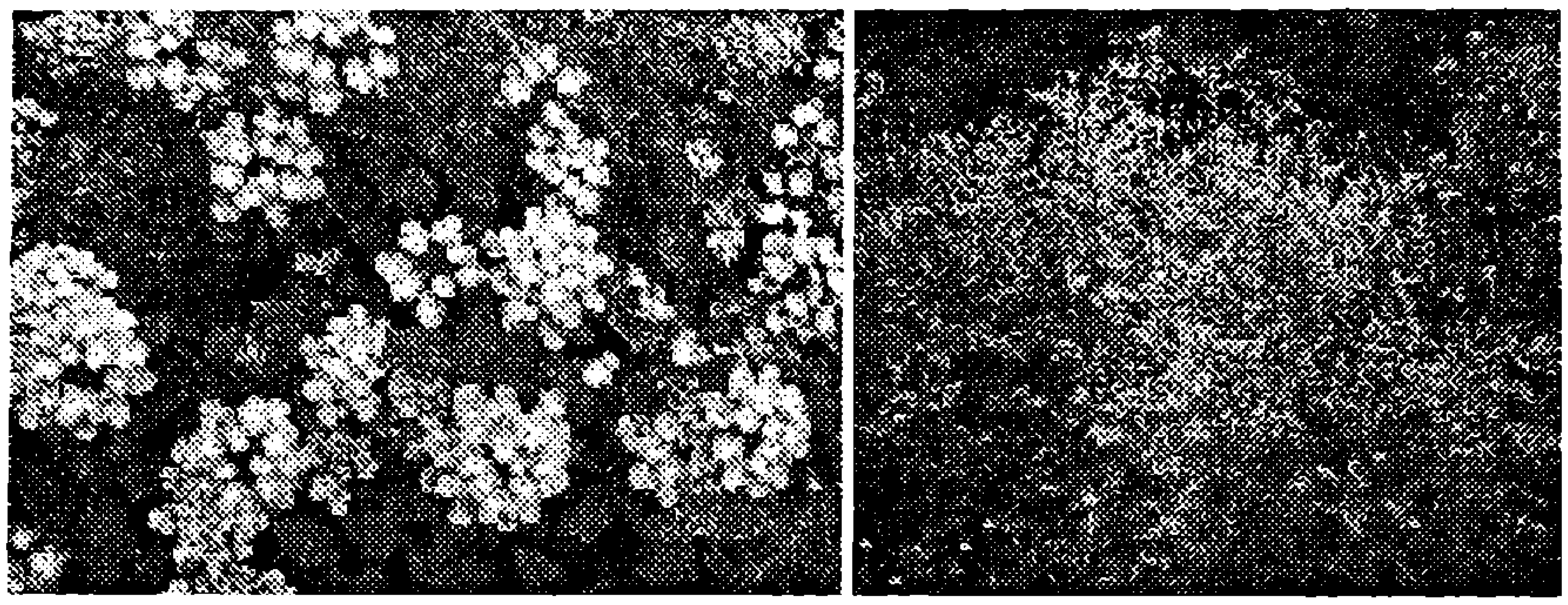
ಬಂದರಿನಲ್ಲಿ ಹಡಗಿನಿಂದ ಚೆಲ್ಲುವ ನೀರು (Ballast water)

ನೀರಿನ ಜೊತೆಗೆ ಮೊಟ್ಟೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಮರಿಗಳು, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಒಂದು ಸಾಗರದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ತಲುಪುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಸುಮಾರು 3000 ತಳಿಗಳು ವಿಶ್ವದ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಜೀವಿಗಳು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬದುಕುಳಿದು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದರೆ ಅಲ್ಲಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಾಶವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

> ***ಈಗ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಹಡಗಿಗೆ ತುಂಬುವ ನೀರನ್ನು (Ballast) ಚೆಲ್ಲುವ ಮೊದಲು ಅದನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಈಗ ಸಂಸ್ಕರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ನಮ್ಮ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಅನಿಲ್ ಇವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಬಲ್ಲಾಸ್ಟ ನೀರಿನಿಂದ ಬರುವ ಜೀವಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಾಗರ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಗೋವಾದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗಷ್ಟೇ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಾವೇಶವನ್ನು ನಡೆಸಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಯಿತು.***

ಅತಿ ಬೇಗನೆ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ದೇಶದ ಅಕೇಶಿಯಾ ಎಂಬ ತಳಿಯನ್ನು ಉರುವಲು ಕಟ್ಟಿಗೆಗಾಗಿ ನಮ್ಮ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ನೀರಿಲ್ಲದ ಬರಡು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಸ್ಯ ಸಮೃದ್ಧ ಕಾಡನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ದೇಶೀ ತಳಿಗಳಿಗೆ ಮಾರಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಅನೇಕ ಹಣ್ಣು ಬಿಡುವ ಮರಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅತಿಕ್ರಮಿಸಿರುವ ಈ ಸಸ್ಯ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳ ಸಾವಿಗೆ ಕಾರಣವಾದರೆ ಅಚ್ಚರಿಯಿಲ್ಲ. ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯದ ಆಗರವಾದ ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟವನ್ನು ನಾವು ರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅಲ್ಲಿನ ವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯ ಒದಗಿಸಬಲ್ಲ ತಳಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ನಿರ್ಮೂಲನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದೇ

ತೆರನಾಗಿ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಲಂಟಾನಾ, ಅಮೆರಿಕದ ಪಾರ್ತೇನಿಯಂ, ಐಕಾರ್ನಿಯಾ ನಮ್ಮ ನಿದ್ದೆಗೆಡಿಸುತ್ತಿವೆ.



ಅಮೆರಿಕದ ಲಂಟಾನ, ಪಾರ್ತೇನಿಯಂ, ಐಕಾರ್ನಿಯಾ ಭಾರತದ ಅರಣ್ಯ, ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಸರೋವರಗಳ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತಿವೆ.

ನಮಗರಿವಿಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ವಲಸೆ ಹಕ್ಕಿಗಳು, ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನಗಳು ನಾವು ವಿದೇಶದಿಂದ ಖರೀದಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಜೊತೆಗೆ ದಾರಿ ತಪ್ಪಿ ಬರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ನಾವು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಕಾಲುವೆಗಳು, ಕನಸಿನ ನದೀ ಜೋಡಣೆ (river garlanding) ಅಪಾರ ಪ್ರಮಾಣದ ಜೀವಿಗಳ ವಲಸೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಆಯಾ ಸ್ಥಳಗಳ ಮೂಲ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಬಹುಶಃ ಮರೆಯಬೇಕಾಗುವುದು.

ಯಾವುದಾದರೂ ಹೊಸ ತಳಿಯನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯಕ್ಕೆ ಆಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಮಗ್ರ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಬೇಕೇ ಹೊರತು ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಲಾಭದ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನವಿಟ್ಟು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ನಾಶಕ್ಕೆ ನಾವೇ ಕಾರಣವಾಗುವದು ಬೇಡವೇ ಬೇಡ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಒಂದು ಧಾರ್ಮಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಿತು. 180 ನದಿಗಳ ಪವಿತ್ರ ನೀರನ್ನು ತಂದು ಒಂದು ದೇವರಿಗೆ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಬಹುಶಃ ಒಂದು ನದಿ ಇಲ್ಲವೇ ಸರೋವರ ಸೇರಿರಬಹುದು. ಈ 180 ಕೊಡ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳೂ ಈ ಸರೋವರ ಇಲ್ಲವೇ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರಿರಬಹುದಲ್ಲವೇ? ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ರೋಗಾಣುವಿದ್ದು ಇದರಿಂದ ಬರಬಹುದಾದ ವಿಪತ್ತಿಗೆ ಯಾರು ಕಾರಣ?

ಐಕಾರ್ನಿಯಾ

ಹಲವು ದೇಶಗಳು ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಎಚ್ಚತ್ತಿವೆ. ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ದೇಶಕ್ಕೆ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಡಲು ಹೊರಟ ನಮ್ಮ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಟಗಾರನನ್ನು ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ತಡೆಯಲಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಅವನ ಕೊಳೆಯಾದ ಕಾಲುಚೀಲ (socks). ಆಗ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಪ್ರೇಮಿಗಳು ಸಿಟ್ಟಿಗೆದ್ದರು. ಕಾರಣ, ನಮ್ಮ ಈ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಕುರುಡು ಪ್ರೇಮ. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಕೊಳೆಯಾದ ಕಾಲುಚೀಲದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರಬಹುದಾದ ಭಾರತದ ರೋಗಾಣುಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಹರಡಬಹುದೆಂಬ ಭೀತಿ. ಈಗ ಹೇಳಿ ಯಾರು ಸರಿ? ರೊಚ್ಚಿಗೆದ್ದ ಭಾರತೀಯರೋ ಇಲ್ಲವೇ ವಿದೇಶೀ ಅತಿಕ್ರಮಣ ತಡೆಯ ಹೊರಟ ಆ ದೇಶದ ಪ್ರಜೆಗಳೋ?

ವಿಶ್ವದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕಳಕಳಿಯನ್ನು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸುವದು ಹಾಗೂ ಅತಿಕ್ರಮಿಸುವ ತಳಿಗಳನ್ನು ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ನಂತರ ಹೊಸ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವದು ನಾವು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಥಮ ಆದ್ಯತೆಯ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕ ಇದೆ.

ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲ ವಿದೇಶೀ ತಳಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವಂಥ ಎಲ್ಲ ತಳಿಗಳನ್ನು ನಾವು ನಾಶ ಮಾಡಿ ಇಲ್ಲಿನ ಜೀವಿವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಇಂದಿನ ಆದ್ಯತೆ.

-ಡಾ. ವಿ.ಎನ್. ನಾಯಕ್

ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಚಿತ್ತ, ಈಗ ಕೃಷಿಯತ್ತ

● ಪರಮೇಶ್ವರಯ್ಯ ಸೊಪ್ಪಿ ಮಠ
ಕೆ.ವಿ.ಓ.ಆರ್. ಕಾಲೊನಿ
ಹಗರಿಬೊಮ್ಮನಹಳ್ಳಿ,
ಬಳ್ಳಾರಿ(ಜಿ)-583212

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನ ಜೀವನದ ಎಲ್ಲ ರಂಗಕ್ಕೂ ಪಸರಿಸಿದೆ. ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಮಾಹಿತಿ ನೇರವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಬಹು ವಿಧವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮೂಲ ಕಸುಬಾದ ಕೃಷಿಯಲ್ಲೂ ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹದ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಅಪಾರ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ. ಜಮೀನಿನ ಗಡಿರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮಣ್ಣಿನ ನಕ್ಷೆ, ಭೂ ಬಳಕೆ ನಕ್ಷೆ, ಭೂ ಸ್ವರೂಪ ರೇಖಾನಕ್ಷೆ, ಅಂತರ್ಜಲ ಲಭ್ಯತೆ, ಪ್ರವಾಹ ಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶದ ನಕ್ಷೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತಿವೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಮಾಹಿತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೃಷಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿ ನಾವು ನಡೆಸಬಹುದು.

ಮೇಲ್ನೋಟದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಗೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೂ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲ ಎಂದೇ ನಮಗೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಲಾಭಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ. ಅಚ್ಚರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಸಿರುಕ್ರಾಂತಿ ನಡೆದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ವಿಶೇಷ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿವೆ. ಇಂದು ಎರಡನೇ ಹಸಿರುಕ್ರಾಂತಿಗೆ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಕೃಷಿಗೆ ಅಪಾರ ನೆರವು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಜಮೀನಿನ ಸೀಮಾರೇಖೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಬತ್ತಿ, ಅದೃಶ್ಯವಾದ ಕೆರೆಕುಂಟೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅಂತರ್ಜಲ ಲಭ್ಯತೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ತಜ್ಞರಿಗೆ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತಗಾರರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ನೆರವು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಗಂಧದ ಮರಗಳ ಕಳ್ಳಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಬೆಳೆ ಮತ್ತು ಇಳುವರಿಯ ಅಂದಾಜು

ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಒಳಗೆ....

*ಸಂವಹನ (**Communication**) ಮತ್ತು ದೂರಸಂವೇದಿ (**Remote sensing**) ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ಸಂವಹನ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ದೂರದರ್ಶನ, ದೂರವಾಣಿ, ಇತ್ಯಾದಿ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಸಂಪರ್ಕ ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕೃಷಿಗೆ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಇದು ನೆರವಾಗುತ್ತಿದೆ. ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿ ಕೃಷಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ದೂರಸಂವೇದಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವ, ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಚದುರಿಸುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅವುಗಳ ಗುಣ, ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಿಸದೆಯೇ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು.*

ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೆ ವೈಮಾನಿಕ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೆಲವೇ ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಿಂದ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಿ ಅಷ್ಟೇನೂ ನಿಖರವಲ್ಲದ ಅಂದಾಜಿನಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇಂದು ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ನೂರಾರು ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಿಂದ ಸಹ ಕೃಷಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಹಲವಾರು ಮಾಹಿತಿಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳಿಂದ ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು, ತಕ್ಷಣ ಭೂಮಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಬಹಳಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಇರುವ ದೂರಸಂವೇದಕಗಳ ಕ್ಯಾಮರಾ ಸೆರೆಹಿಡಿದ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಜ್ಞೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಭೂಮಿಗೆ ರೇಡಿಯೋ ತರಂಗಗಳ ಮೂಲಕ ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆಧುನಿಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ಈ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ದೂರಸಂವೇದಿ ಚಿತ್ರಗಳಾಗಿ ಪುನರ್‌ವರ್ತಿಸಿ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಅವು ಕಾಗದ, ಫಿಲ್ಮ್ ಅಥವಾ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಬಹುದಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಮಾಡಬಹುದು. ಚೌಳು ಭೂಮಿ ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಬೆಳೆಗೆ ತಗುಲಿದ ರೋಗವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಗುರುತಿಸಬಹದು. ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು, ಜಲಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಮಳೆನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಶೇಖರಣೆ, ಇಂಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವ್ಯರ್ಥ ಹರಿದುಹೋಗುವಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು. ನೆರೆ ಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಪ್ರವಾಹ ನಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡಬಹುದು. ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳಿಂದಾದ ಸ್ರವನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಇದರಿಂದ ನೆರವು ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಮುಂಗಾರಿನ ದಿನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇದು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ರೈತರಿಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪೂರಕ ಅಂಶಗಳು

ವಿಶ್ವಬ್ಯಾಂಕ್ ನೆರವಿನ ಸುಜಲ ಜಲಾನಯನ ಯೋಜನೆ, ಉಪಜಲಾನಯನಗಳ ಉಪಗ್ರಹ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಬಳಸಿ, ವಿವಿಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾದ ಮಣ್ಣು, ಭೂ ಬಳಕೆ ಹೊದಿಕೆ, ಅಂತರ್ಜಲ, ಭೂಸ್ವರೂಪ ಇತ್ಯಾದಿ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಜಲ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕರಡು ಕಾರ್ಯಸೂಚಿ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಿಸಿ, ಈ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಿವಿಧ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾದ ಸಸ್ಯರಾಶಿ, ಬರಡು ಹಾಗೂ ಬಂಜರು ಭೂಮಿ, ಸವಕಳಿ, ಕೊರಕಲುಗಳು, ನೀರು ಬಸಿಯುವ ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳು, ಖುಷ್ಕಿ ಭೂಮಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನಳವಡಿಸಿ, ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಗೆ ಆದ್ಯತೆ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಭೂ ಬಳಕೆ ನಕ್ಷೆ: ಉಪಗ್ರಹ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿ, ಬರಡು ಭೂಮಿ, ಬಂಜರು ಭೂಮಿ, ಕೊರಕಲು, ತೋಪು, ಅರಣ್ಯ, ಹಳ್ಳಿ-ನಗರ ಪ್ರದೇಶ, ಪಾಳು ಭೂಮಿ, ಕೆರೆ-ಕುಂಟೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಎಲ್ಲೆ ನಮೂದಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಜಲಾನಯನ ಪ್ರದೇಶದ ಹಾಲಿ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ, ಉತ್ಪಾದಕತೆ ಇಲ್ಲದ ಬಂಜರು-ಪಾಳು-ಕೊರಕಲು ಭೂಮಿ ಸೇರಿದಂತೆ ಸಮೃದ್ಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿದ್ದೂ ಮಿತ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶ ಇತ್ಯಾದಿ ಮಾಹಿತಿಗಳು ನಮಗೆ ಬೆರಳ ತುದಿಯಲ್ಲೇ ಸಿಗುತ್ತವೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ನಕ್ಷೆ: ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ಪಡೆದ ಭೂಸ್ವರೂಪ, ಕಣಿವೆ, ಬೆಟ್ಟ, ಗುಡ್ಡ, ತಗ್ಗಿನ ಸ್ಥಳ, ಮಧ್ಯಸ್ತರ, ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶ, ಇಳಿಜಾರು ಇತ್ಯಾದಿ ಮಾಹಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ, ಸ್ತರ, ಬಣ್ಣ, ಕ್ಷಾರತೆ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನಂತರ ಅದರ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಣ್ಣು ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಕ್ರಮಗಳ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಧರ್ಮ ಆಧರಿಸಿ ಸೂಕ್ತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, ಫಲವತ್ತತೆ, ಭೌಗೋಳಿಕ ಮತ್ತು ವಾಯು ಗುಣಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಕೃಷಿ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ಅರಣ್ಯೀಕರಣ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂತರ್ಜಲ ಮತ್ತು ಭೂ ಸ್ವರೂಪ ರೇಖಾ ನಕ್ಷೆ: ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡು ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳ ಅಂತರ್ಜಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ, ಉತ್ತಮ ಹಾಗೂ ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರದೇಶಗಳೆಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ ನಕ್ಷೆ ದೊರೆಯಲಿದೆ. ಮಳೆ, ಕೆರೆ ನೀರಿನ ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಹಿಮ್ಮುಖ ಹರಿವಿನಿಂದ ಮರುಪೂರಣವಾಗುವ ಅಂತರ್ಜಲವು, ಶಿಥಿಲೀಕೃತವಾದ ಶಿಲೆಯ ರಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಕಾರ್ಯ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ಯೋಜನೆ ನಿಯೋಜಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಮೂರು ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಜ್ಞರ ತಂಡಗಳು ಕೃಷಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕ್ರಿಯಾಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಸಿ ತೀವ್ರ ಕೃಷಿ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ಅರಣ್ಯ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು, ಒಣಬೇಸಾಯ, ಮೇವು, ಉರುವಲು, ವಾಣಿಜ್ಯ ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ರೇಷ್ಮೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗೆಯೇ ಜಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕ್ರಿಯಾ ಯೋಜನೆ, ಕಲ್ಲು-ಮಣ್ಣಿನ ಒಡ್ಡುಗಳು, ಕೊರಕಲಿಗೆ ತಡೆಗಳು, ಜೈವಿಕ ಬಸಿ ತಡೆಗಳು, ತಿರುವುಗಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ತಡೆ, ನಾಲಾ ಅಣೆಗಳು, ನೀರ್ಗಾಲುವೆಗಳ ಭದ್ರತೆ, ಭೂ ಶುಷ್ರೂಶೆಗಾಗಿ ನಾಲಾ ಬದುಗಳು, ಕೃಷಿ ಹೊಂಡ, ಕೆರೆ ಹೂಳೆತ್ತುವುದು, ಇಂಗುಬಾವಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲೂ ಮಾಹಿತಿ ಲಭ್ಯ

ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಇಲಾಖೆಯ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಭಾರತೀಯ ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾದ ಐ ಆರ್ ಎಸ್ ಸರಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನೀಡುವ ವಿವಿಧ ಮಾಹಿತಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತಜ್ಞರು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಕೃಷಿ ತಜ್ಞರಿಂದ

ಕ್ಷೇತ್ರ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಿ ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಗಣಕೀಕೃತ ದತ್ತಾಂಶದ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ದೂರಸಂವೇದಿ ಅನ್ವಯದಲ್ಲಿ <www.ksrac.gov.in> ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸಿಗಲು ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ದೂರಸಂವೇದಿ ಅನ್ವಯ ಕೇಂದ್ರ ಮೈಸೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಭೂ-ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂಬ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಯೋಜನೆ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ. ಭೂ-ಉಲ್ಲೇಖಿತ ಜಮೀನಿನ ನಕ್ಷೆಗಳ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಗಣಕೀಕರಣವೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಭೂ ಮಾಹಿತಿ, ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಜಮೀನಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಜಿಐಎಸ್ ಅಥವಾ ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು (GIS-Geographic Information System) ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ಕೃಷಿಯ ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯ. ಜಿಐಎಸ್, ಕೃಷಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕ ಬಳಕೆಗೆ, ನಿಲುಕುವಂಥದ್ದಾಗಿದೆ. ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿವಿಧ ಸ್ತರಗಳ ವ್ಯಾಪಕ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ದೂರಸಂವೇದಿ ಮಾಹಿತಿಯು ಉಳಿದವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಖರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಜಿಐಎಸ್ ಮತ್ತು ಜಿಪಿಎಸ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳಿಂದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ದೂರಸಂವೇದಿ ಮಾಹಿತಿಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು, ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಿ ಕೃಷಿಗೆ ನೆರವಾಗಿವೆ. ಜಿಐಎಸ್‌ನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ, ಆಯಾ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಂದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ವ್ಯವಸಾಯ (precision agriculture) ಮಾಡಬಹುದು. ದುಬಾರಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೃಷಿ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಿ, ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಲ್ಲಿ ಜಿಐಎಸ್ ಮತ್ತು ದೂರಸಂವೇದಿ ಕೊಡುಗೆ ಮೆಚ್ಚುವಂಥದ್ದು.

ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಜಿಐಎಸ್‌ನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಯಶ ಕಂಡ ಅನೇಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿವೆ. ಸಂಯೋಜಿತ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಬಳಕೆಯ ಸಿಂಪಡಣೆ, ಶುಗರ್ ಬೀಟ್ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ನ ಸೂಕ್ತ ಬಳಕೆ ಹಾಗು ನಿರ್ವಹಣೆ, ಮಣ್ಣು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾದರಿ ಸಂಗ್ರಹದಲ್ಲಿನ ಅಚಾತುರ್ಯಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ, ಕಾಲಾನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿನ ಇಳುವರಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ನಿಖರ ನಕ್ಷೆಯ ರಚನೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸಾಂದ್ರತೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಕಳೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿರುವುದು. ಭೂಫಲವತ್ತತೆಯ ನಕ್ಷೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ, ಇಳುವರಿ ಮಾಹಿತಿಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಲವಣಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳ ನಿವಾರಣೆ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಭೂಮಿ ಉಳುವ ನಿರ್ಧಾರ ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಉಪಯೋಗಗಳು.

ದೂರಸಂವೇದಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಭೌಗೋಳಿಕ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (ಜಿಐಎಸ್) ಮತ್ತು ಕೃಷಿ ತಜ್ಞರ ಕ್ಷೇತ್ರ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ಪಡೆದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೂ ಕೃಷಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ವಿಶೇಷ ನೆರವು ನೀಡುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕು. ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸರಿಯಾದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ, ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿ ಲಾಭ ಪಡೆಯಲು ಮುಂದಾಗಬೇಕು. ಆಗ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಕ್ರಾಂತಿಯಾಗಬಹುದು. ■

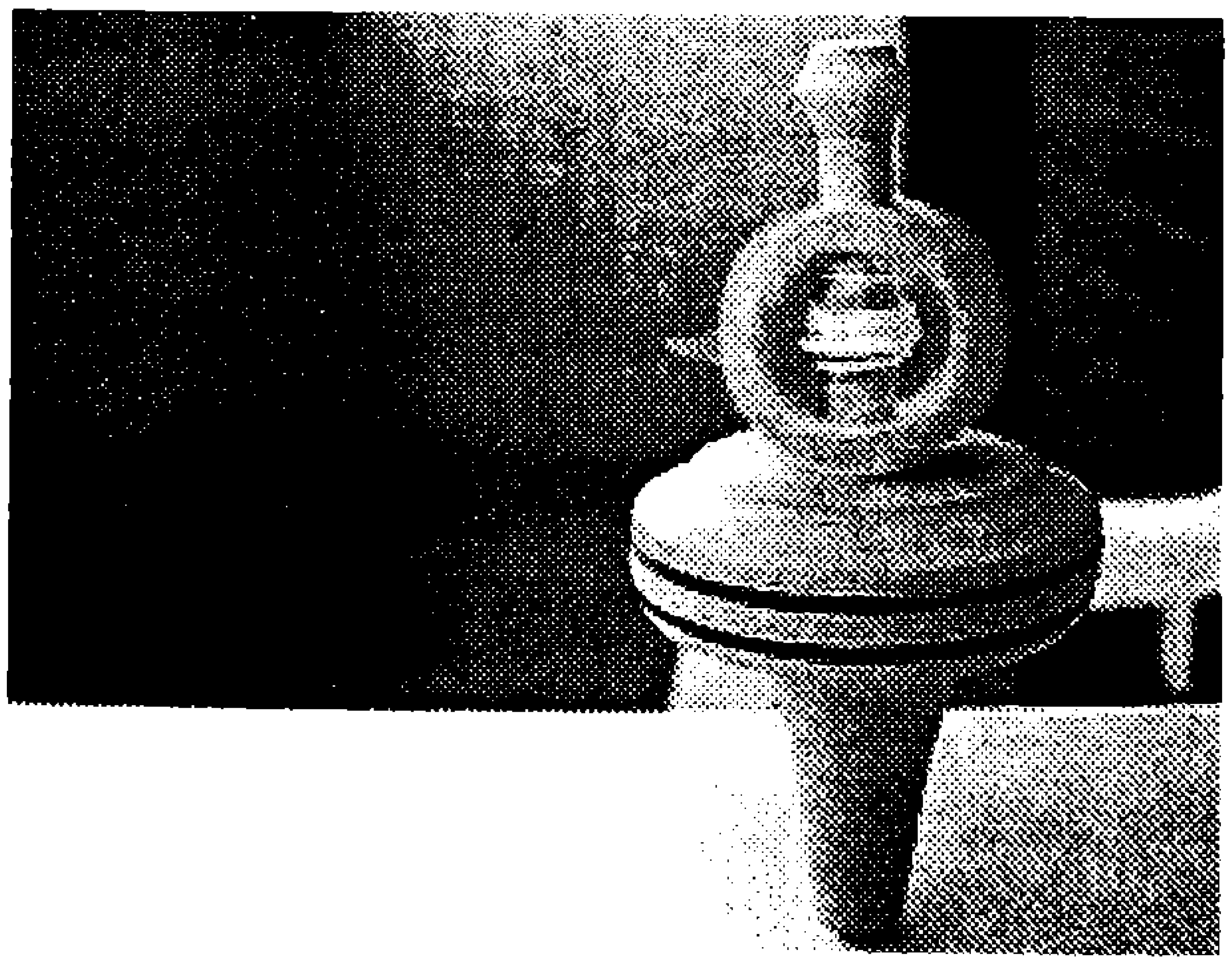
ನಮ್ಮಲ್ಲೂ ಯಶಸ್ಸಿ

ಈ ಮುಂಚೆ ನಡೆಸಿದ ಕೆಲ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲೂ ಯಶ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ರೈತರಿಗೆ ತಿಳಿಯುವ ಮುನ್ನವೇ ತೆಂಗಿನ ಮರಗಳಿಗೆ ತಗುಲಿದ ವೈರಸ್ ರೋಗವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಆಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಪಂಜಾಬ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸುಗ್ಗಿಗೆ ಮುನ್ನವೇ ಫಸಲಿನ ಇಳುವರಿ ಅಂದಾಜಿಸಿ ನಂತರ ಅದು ನಿಖರವಾಯಿತು. ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗೆ ಮತ್ತು ತೇವಾಂಶ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದದ್ದು ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು. ವಿವಿಧ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಬೆಳೆ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಬಂಜರು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸಿರುವುದು, ಅಂತರ್ಜಲ ಹರಿವಿನ ರೂಪುರೇಷೆ, ನೀರಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಶ ಕಾಣಲಾಗಿದೆ. ನರ್ಮದಾ ನದಿಯ ಉಪ್ಪು ನೀರು ಮತ್ತು ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ನಡುವಿನ ಎಲ್ಲೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಭೂಮಿ ಬಣ್ಣದ ಬುಗುರಿ - ಸುತ್ತಿಸುವುದಿದರ ಗುರಿ

● ಡಾ. ಸೋಮಶೇಖರ ಎಸ್. ರುಳಿ
ಪ್ರಸಾರ ನಿರ್ವಾಹಕರು, ಕೃಷಿರಂಗ,
ಆಕಾಶವಾಣಿ ಗುಲ್ಬರ್ಗ-585 103.

ನೀವೆಲ್ಲ ಬುಗುರಿಯನ್ನು ಆಡಿಸಿದ್ದೀರಿ. ಒಂದು ಬಣ್ಣದ ಬುಗುರಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ದೃಢವಾಗಿ ದಾರ ಸುತ್ತಿ, ದೂರಕ್ಕೆ ಎಸೆದು ಒಮ್ಮೆಲೇ ನಮ್ಮ ಕಡೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಬುಗುರಿ ಸುತ್ತತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ನೆಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೋನ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ದೂರಕ್ಕೆ ಸುತ್ತುವ ಬುಗುರಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸುತ್ತುವ ಕೇಂದ್ರದ ಹತ್ತಿರ ಬಂದು, ಕೊನೆಗೆ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ನೆಲೆ ನಿಂತು ಸ್ವಲ್ಪ ನೇರವಾಗಿ ನಿಂತು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಎಷ್ಟು ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆಂದರೆ, ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅದು 'ತಿರುಗುತ್ತಿಲ್ಲ'ವೆಂದೇ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ! ಉತ್ತರ ಕರ್ನಾಟಕದ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹುಡುಗರು ಮೋಜಿಗಾಗಿ 'ಬುಗುರಿಯ ನಿದ್ದೆ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ...! ನಿಜ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ 'ಬುಗುರಿಯ ನಿದ್ದೆ' ಆಡಿಸುವಾತನ ಕೈ ಚಳಕದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಬುಗುರಿಯ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರ ಸುತ್ತಳತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅದರ 'ನಿದ್ದೆ'ಯ ಅವಧಿ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ...! ಅಂದರೆ ಗಾತ್ರವು (ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ) ಸುತ್ತುವ



ಇದು ಒಂದು ಬುಗುರಿ

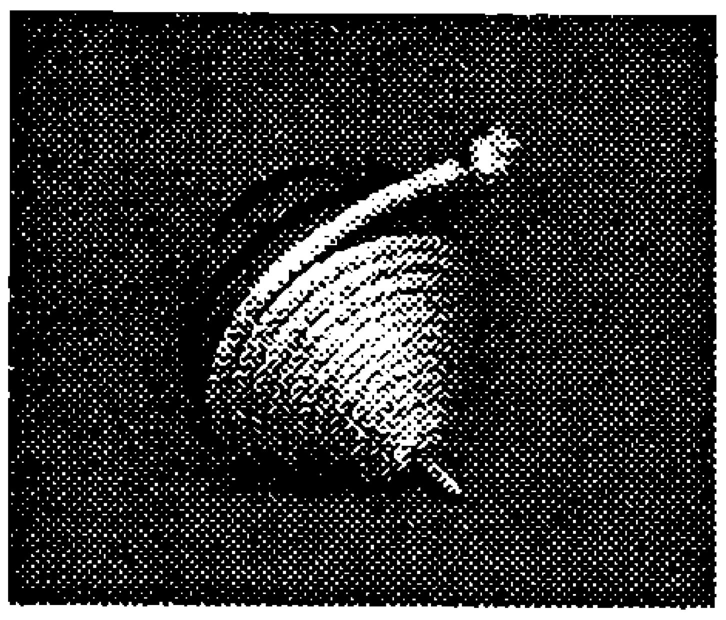
ಬಲವನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ! ಅಂದರೆ ತಿರುಗುವ, ಸುತ್ತುವ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು, ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ಇತರ ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಜ್ಞಾಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ, ಅವುಗಳಿಗೂ ಬುಗುರಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಕೋಟಿ-ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಅವು ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಭದ್ರಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ತಿರುಗುತ್ತಲೇ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ! ತಮ್ಮ ಹಾದಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಒಂದು ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಕೂಡ ಸರಿದಿಲ್ಲ!

ನೇರವಾಗಿ ಅಂದರೆ ಲಂಬವಾಗಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ಬುಗುರಿ, ಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ವಾಲಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ

ಎಂದು ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಹಾಗೆ ವಾಲಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಇನ್ನೂ ಬಲ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಅದು ಬಿದ್ದು ಹೋಗಬಹುದು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಹಾಗೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬುಗುರಿಯ ವಾಲುವ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಬಲ ಉದ್ಭವವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ವಾಲುತ್ತಿರುವ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಸಮತಲ (horizontal)ಕ್ಕೆ ಒತ್ತುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಬುಗುರಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಲಂಬಕ್ಕೆ ಸುತ್ತ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಬುಗುರಿ ತಿರುಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ 'ಬಲ', ವಾಲುತ್ತಿರುವ ಬುಗುರಿಗೆ ಆಧಾರ ಕೊಟ್ಟು ಅದು ಮತ್ತೆ ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಅದು ನೇರವಾಗಿ ಮತ್ತೆ ನಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅದರ 'ವಾಲುವಿಕೆ' ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬುಗುರಿ ಒಂದು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ವೇದಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಗ ಅದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅಥವಾ ವಾಲಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ 'ಬಲ' ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ.

ಈಗ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಅದು ಒಂದು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಬುಗುರಿಯಂತೆ. ಅದು 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಈ ಚಲನೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಉತ್ತರ



ಧ್ರುವದ ಕಡೆಗೆ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ 'ಸುತ್ತುವಿಕೆ' ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆ ಅತ್ಯಂತ ವೇಗವಾಗಿದ್ದು, ಧ್ರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರವಾದಂತೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವ ಭೂಮಿಯಂತೆಯೇ ಗಾಳಿ ಕೂಡ ಇದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಗಾಳಿ ತನ್ನ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಿಸಿ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯಿಂದಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಬಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಅದು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಉತ್ತರ ಧ್ರುವದಿಂದ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದೆಡೆಗೆ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯದ್ದೂ ಇದೇ ಕತೆ. ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಈ ಗಾಳಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ, ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಾಗ ಮತ್ತೂ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದರ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗಿ ಅದು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ.

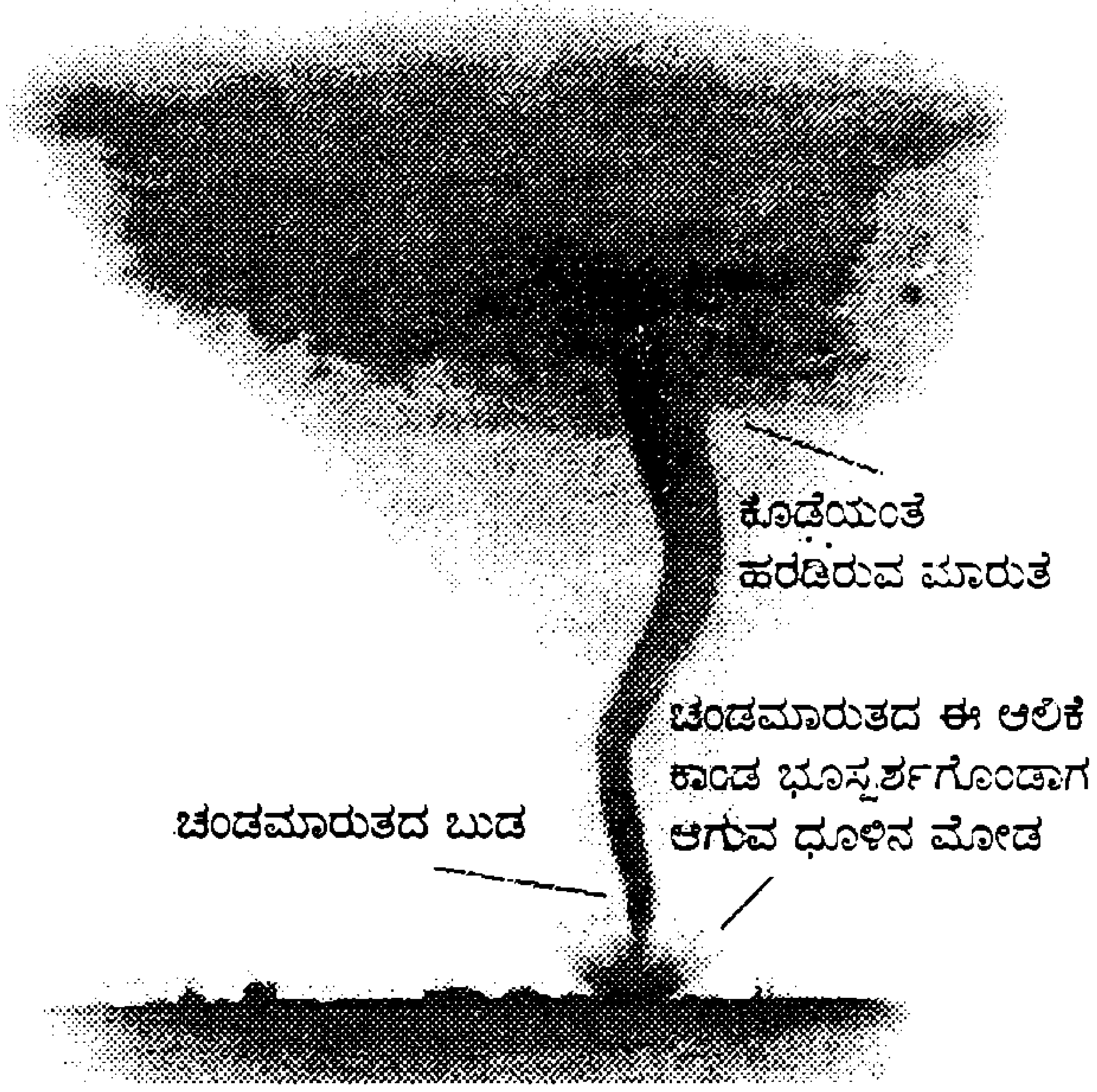
ಕೋರಿಯೋಲಿಸ್ ಬಲ

ಹೀಗೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವ ವೇದಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗುವ 'ಬಲ'ದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಗುರುತಿಸಿದವರೆಂದರೆ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗುಸ್ತಾವ್ ಕೋರಿಯೋಲಿಸ್. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಬಲವನ್ನು 'ಕೋರಿಯೋಲಿಸ್ ಬಲ' (Coriolis Force) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಬಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದರೆ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮಳೆ ತರುವ ನೈರುತ್ಯ ಮಾನ್ಸೂನ್ ಮಾರುತಗಳು. ಈ ಮಾರುತಗಳು ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಬಲಕ್ಕೆ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ತಿರುವನ್ನು ಪಡೆದು ಮತ್ತೆ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಅವು ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಭಾರತವನ್ನು ಆವರಿಸಿ ಮಳೆ ಸುರಿಸುತ್ತವೆ!

ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯ ಬಲ, ಬಹುತೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಚಂಡ ಮಾರುತಗಳು

ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಾಗ ಚಂಡ ಮಾರುತಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾವಿನಿಂದಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರದೇಶ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಸುತ್ತಲೂ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಿಂದಲೂ ಗಾಳಿ ನುಗ್ಗಿ ಬಂದು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಗಾಳಿಯ ಬೃಹತ್ ಕಂಬ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.



ಉತ್ತರ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದರೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಗೋಳಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಕಂಬದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲನೆ ಶುರುವಾಗಿ ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಕ್ಕೆ ಏರಿದಂತೆ, ಗಾಳಿಯ ವೃತ್ತಗಳು ಅಗಲವಾಗಿ, ಒಂದು ಬೃಹದಾಕಾರದ ಚಂಡ ಮಾರುತದ ಸುತ್ತುವ ಕೊಡೆ (Umbrella) ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ

ಭೂಮಿಯ ಚಲನೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಮೇಲೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಆಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಬಹಳ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಆಗಿಲ್ಲ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳು ಉಗುಳುವ ಗಾಳಿ, ಧೂಳು, ಮಣ್ಣು, ಬೂದಿ, ಲಾವಾ ಎಲ್ಲವೂ ನೇರವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಚಕ್ರಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತ, ನೀರಿನ ಬುಗ್ಗೆಯಂತೆ ಹೊರಗೆ ಬಂದು, ಮೇಲಕ್ಕೇರಿದಂತೆ ಅಗಲವಾಗಿ ಒಂದು ಬೃಹದಾಕಾರಾದ ತಿರುಗುವ ಕೊಡೆ (Disk) ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ■

ಭೂಗರ್ಭದೊಳಕ್ಕೊಂದು ಇಣುಕುನೋಟ

● ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್
94, 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-570 070.

ನಾವಿರುವುದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ. ಇದು ನಮ್ಮದು, ಎಂದರೆ ನಮಗಿರುವುದು ಒಂದೇ ಭೂಮಿ. ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಆಸರೆ, ಆಧಾರ ಇದು. ನಮ್ಮೆಲ್ಲ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಧರಿಸಿರುವ ಇದು ವಸುಂಧರೆಯಾಯಿತು (ವಸು ಎಂದರೆ, ಅಡವಿ, ರತ್ನ, ಹೊನ್ನು ಮುಂತಾದ ಅರ್ಥಗಳಿವೆ). ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, 'ರತ್ನಗರ್ಭಾ ವಸುಂಧರಾ' ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇದರ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಅಮೂಲ್ಯ ಕಪ್ಪು ಚಿನ್ನ (ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು), ದ್ರವ ಚಿನ್ನ (ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ) ಮೊದಲಾದವುಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪವೇ ಅಡಗಿದೆ. ಮಾನವ ಕುಲದ ಜೀವನ ಸುಖ, ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಂದಾಗಲು ನೆರವಾದ ಇದು ಭೂ ಮಾತೆಯೇ ಸರಿ. ಇದರ ಮೈಲ್ಮೈನ ಗಡಸುತನ ನೋಡಿ ಇದನ್ನು *ಟೆರ ಫರ್ಮ* (Terra Firma) ಎಂದೂ ಕರೆದರು.

ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಂಡು ಬರುವ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಾನವ ಸಮೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಗುಡ್ಡ, ಬೆಟ್ಟ, ಪರ್ವತಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿಳಿದಿದ್ದಾನೆ; ದಟ್ಟಡವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಾಡಿದ್ದಾನೆ; ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿದ್ದಾನೆ; ಕೊರೆಯುವ ಶೀತ ವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಅಜಮಾಯಿಸಿ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ; ಸರೋವರ, ಸಾಗರಗಳ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸಾಹಸ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇವೆ.

ಈ ಭೂಮಿಯ ಆಕಾರ ಸರಿ ಸುಮಾರು ಗೋಲ. ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಪ್ಪಟೆ, ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಬಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬು. ಧ್ರುವದಿಂದ ಧ್ರುವಕ್ಕಿರುವ ದೂರ ಭೂಮಿಯ ವ್ಯಾಸ 12714 ಕಿ.ಮೀ. ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ವ್ಯಾಸ 12756 ಕಿ.ಮೀ. ಈ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ ಕುರಿತು ಮತ್ತಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 510 ದಶಲಕ್ಷ ಚ.ಕಿ.ಮೀ.; ಭೂಭಾಗ 149 ದಶಲಕ್ಷ ಚ.ಕಿ.ಮೀ., ಜಲಭಾಗ 361 ದಶಲಕ್ಷ ಚ.ಕಿ.ಮೀ.; ಗಾತ್ರ 10,83,230 ದಶಲಕ್ಷ ಘನ ಕಿ.ಮೀ.; ತೂಕ (ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ) 5.977 x 10^{24} ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.

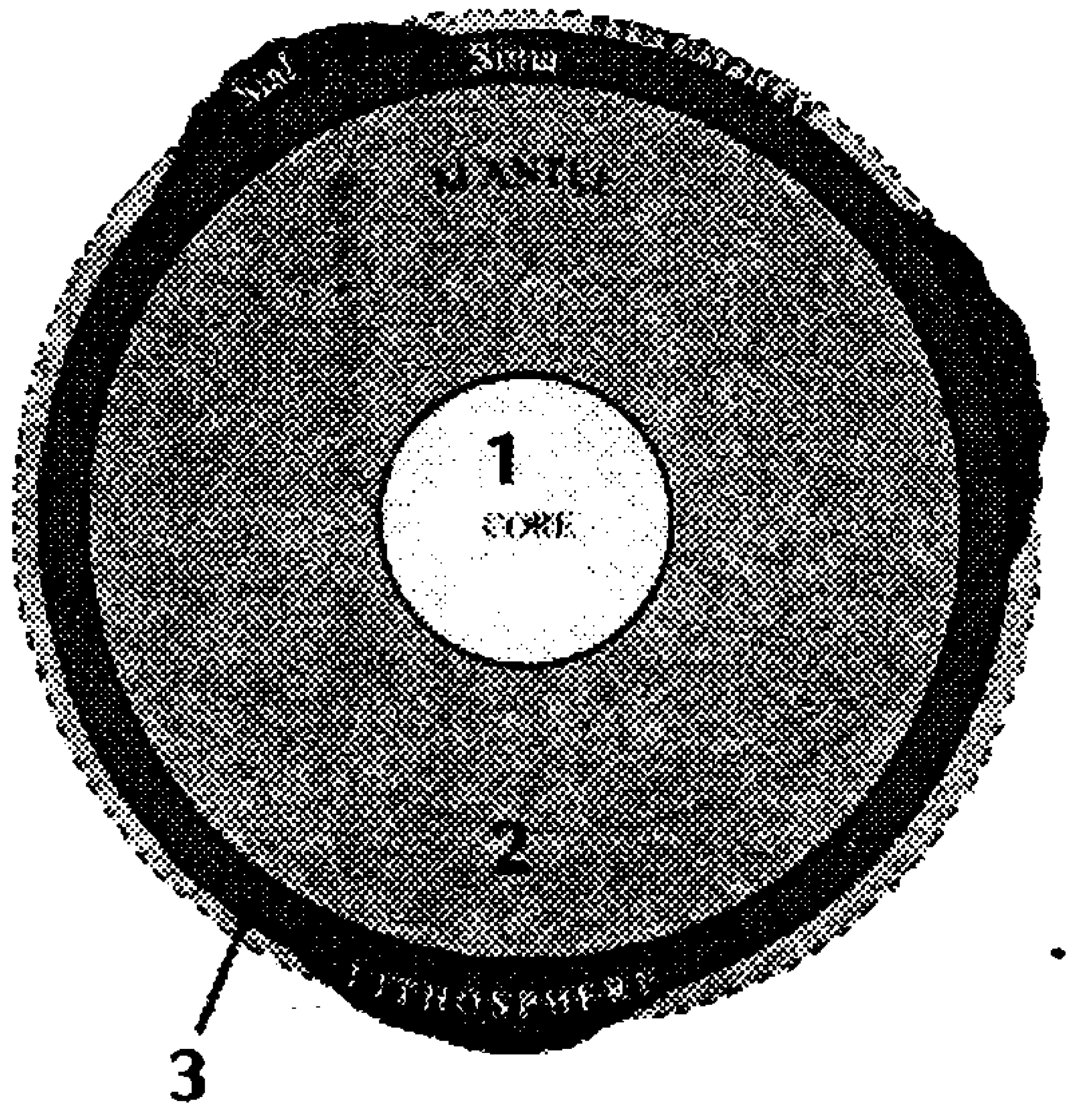
ಇಷ್ಟು ಅಗಾಧವಾಗಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೇನಿರಬಹುದು? ಹೊರಗಿನಿಂದ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ. ಒಳಹೊಕ್ಕು ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವೆ? ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೊರೆದು ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಹಲವಾರು ಯತ್ನಗಳು ನಡೆದಿವೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಯೋಜನೆ ಹಾಕಿ ಹವಾಯಿ ದ್ವೀಪದ ಬಳಿ ಸಾಗರ ತಳ ಕೊರೆಯಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪು (ಹೊರ ಪದರ) ತೆಳುವಾಗಿದ್ದು, ಭೂ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ 5180 ಕಿ.ಮೀ. ಇರುವುದರಿಂದ ಆ ಜಾಗದ ಆಯ್ಕೆಯಾಯಿತು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಈ ಕೆಲಸ ನಡೆದು, ಅರ್ಧಕ್ಕೇ ನಿಂತು ಹೋಯಿತು. ರಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 1962ರಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಕೊರೆಯುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದರು. ಭೂ ಚಿಪ್ಪು ತೆಳುವಾಗಿರುವ ಸೈಬೀರಿಯಾದ ಸ್ಥಳವೊಂದರಲ್ಲಿ ಬೈರಿಗೆಯಿಂದ ಕೊರೆಯತೊಡಗಿದರು. 12 ಕಿ.ಮೀ. ಆಳ ಕೊರೆದರೂ ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಗಳೇ ಕಂಡು ಬಂದುವು. ಮುಂದೆ ಕೊರೆಯಲು ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಬೈರಿಗೆಯ ಮೂತಿಯು ಬಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಜರ್ಮನ್ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಚೆಕೊಸ್ಲೋವೇಕಿಯಾ ಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಕೊರೆದು 14 ಕಿ.ಮೀ. ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಯೋಜನೆ ಇದೆ. ಇವು ಯಾವುವೂ ಇನ್ನೂ ಸಫಲವಾಗಿಲ್ಲ.

ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಹಾ ಬೈರಿಗೆ ಯಂತ್ರವಿದೆ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಯಂತ್ರ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಎಷ್ಟು ಆಳಕ್ಕಾದರೂ ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯಬಲ್ಲದೆಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಒಂದು ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ರಂಧ್ರ ಕೊರೆಯುತ್ತಾ ಹೋದೆವೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಭೂಮಿಯ ಗುಂಟ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಗೂ ಈ ರಂಧ್ರ ಆಯಿತೆಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರೊಳಕ್ಕೆ ಒಂದು ಭಾರವಾದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿದೆವೆಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಆ ಕಲ್ಲು ರಂಧ್ರದೊಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಾ ಹೋಗಿ, ಭೂಮಿಯ ಆಚೆ ಬದಿಯ ರಂಧ್ರದ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆಯೆ? ಇಲ್ಲ. ಅದು ಬೀಳುವಾಗ ಭೂಕೇಂದ್ರದವರೆಗೆ ಅದರ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ (ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ) ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ದಾಟಿ ಮುಂದೆ ಹೋದಂತೆ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಆಚೆ ರಂಧ್ರದ ಬಾಯಿ ತಲುಪುವ ವೇಳೆಗೆ ಸೊನ್ನೆ ವೇಗವಾಗುತ್ತದೆ; ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ. ಈಗ ಅಲ್ಲಿಂದ ಮತ್ತೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬೀಳತೊಡಗಿ, ಹೊರಟ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೆ ಆ ಕಡೆಗೆ ಪಯಣ. ಹೀಗೆ ಆ ಕಲ್ಲು, ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಲಾಳಿಯಾಡುತ್ತದೆ. ಇದೆಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಖಚಿತ

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ. ಪ್ರಯೋಗ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ಈಗ ಭೂಮಿಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಭೂಮಿ ಕೆಲವು ಪದರಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಬೇಯಿಸಿದ



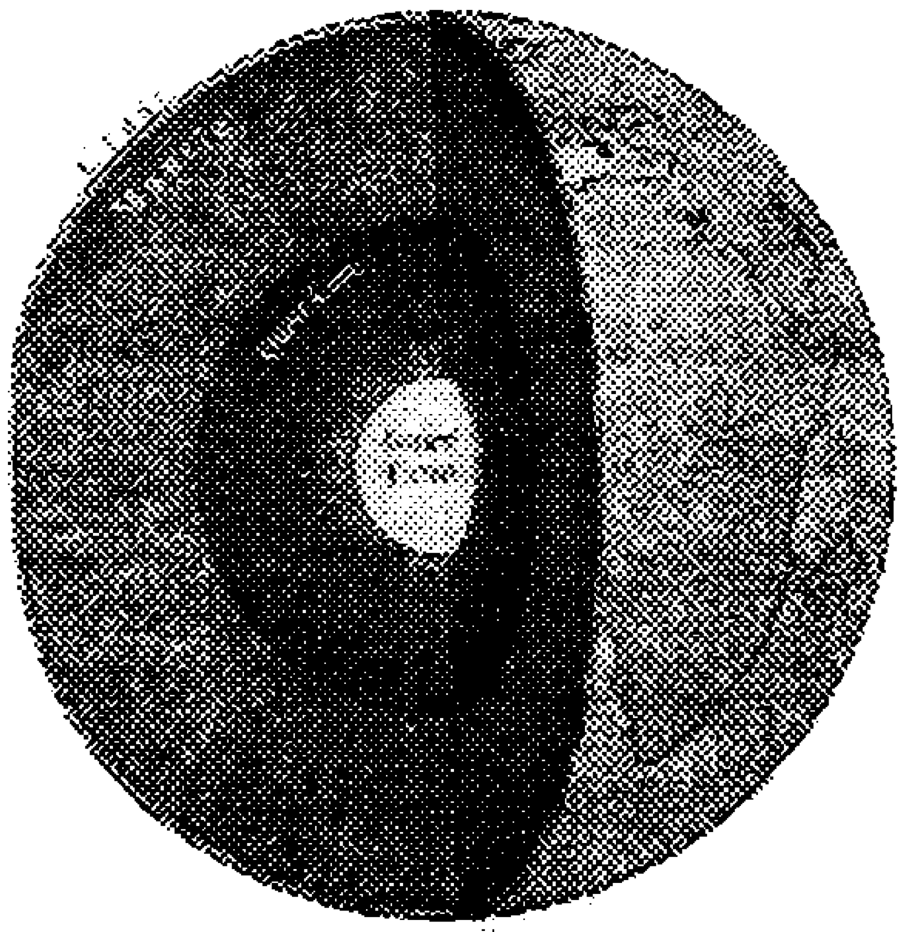
ಚಿತ್ರ 1: ಭೂಪದರಗಳು

1. ತಿರುಳು (Core) 2. ಪ್ರಾವಾರ ಅಥವಾ ಕವಚ (Mantle) 3. ಚಿಪ್ಪು (Crust)

ಕೋಳಿಮೊಟ್ಟೆಯೊಂದನ್ನು ಅಡ್ಡ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಬಂಡಾರ (Yolk) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸುತ್ತ ಬಿಳಿಬಣ್ಣದ ವಸ್ತು ಇದೆ. ನಂತರ ತೆಳುವಾದ ಕವಚ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೆಯೇ ಒಳತಿರುಳು, ಹೊರತಿರುಳು, ಕವಚ ಮತ್ತು ಹೊರಚಿಪ್ಪು ಹೀಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪದರಗಳಿವೆ.

ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೊರಗಿನದೇ ಹೊರಚಿಪ್ಪು (Crust). ಇದು ಸರಾಸರಿ 33 ಕಿ.ಮೀ. ದಪ್ಪವಿದೆ. ಪರ್ವತಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಂದವಾಗಿಯೂ, ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತೆಳುವಾಗಿಯೂ ಇದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 15ಕಿ.ಮೀ. ಆಳದವರೆಗೆ ಗ್ರಾನೈಟ್ ವರ್ಗದ ಶಿಲೆಗಳೂ, ಅಲ್ಲಿಂದಾಚೆಗೆ ಸುಮಾರು 18 ಕಿ.ಮೀ. ಬಸಾಲ್ಟ್ ವರ್ಗದ ಶಿಲೆಗಳೂ ಇವೆ. ಈ ಪದರದ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ 2.7 ರಿಂದ 2.9 ರಷ್ಟು. ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲಾವರ್ಗದ ಪದರವನ್ನು ಸಿಯಾಲ್(Sial) ಎಂದೂ, ಬಸಾಲ್ಟ್ ಶಿಲಾ ಪದರವನ್ನು ಸಿಮಾ(Sima) ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಸಿಯಾಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿಯೂ, ಸಿಮಾದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿಯೂ ಇವೆ.

ಇದರ ನಂತರದ ಪದರವೇ ಪ್ರಾವಾರ ಅಥವಾ ಕವಚ (mantle). ಇದು ಸುಮಾರು 2867 ಕಿ.ಮೀ. ದಪ್ಪವಿದೆ. ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 2000° C ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆ ಇರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಭಾಗವು ಚಿನ್ನ, ಬೆಳ್ಳಿ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ, ಸೀಸ, ತಾಮ್ರ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳ ಉಗ್ರಾಣವೆನಿಸಿದೆ. ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳಿಗೆ ಶಿಲಾರಸವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದೂ ಈ ಪದರವೇ. ಭೂಮಿಯ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಸೇಕಡ 70 ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಈ ಪದರವಾಗಿದೆ. ಈ ಪದರದಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆ 5.66ರಷ್ಟೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2: ಭೂಪದರಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ನೋಟ

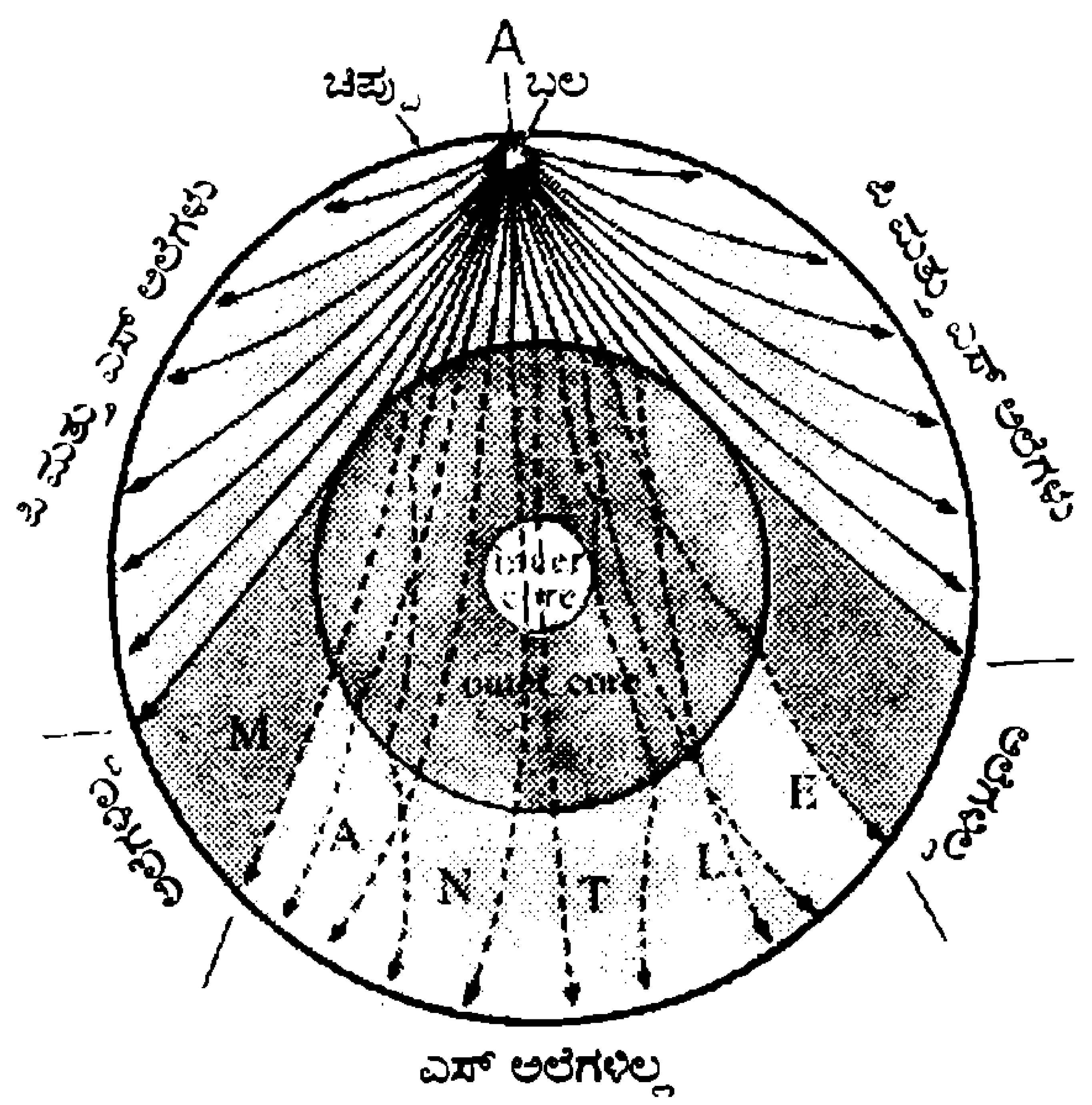
ಇನ್ನೂ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ ಬರುವ ಭಾಗವೇ ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳು (core). ಇದನ್ನು ಹೊರತಿರುಳು ಮತ್ತು ಒಳ ತಿರುಳು ಎಂದು ಎರಡು ಭಾಗ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಹೊರ ತಿರುಳು ಸುಮಾರು 2200 ಕಿ.ಮೀ. ದಪ್ಪದ ಪದರ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಶಾಖ ಹೆಚ್ಚು. ಇಲ್ಲಿನ ವಸ್ತು ಬಹುಪಾಲು ನಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದನ್ನು 'ನೀಫೆ' ತಿರುಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ (Nife).ಇಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಸುಮಾರು 8.1 ರಷ್ಟಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಭಾಗವು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ದ್ರವವು (ನಿಕಲ್, ಕಬ್ಬಿಣ) ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣೆಯೊಂದಿಗೆ ತಾನೂ ಚಲಿಸಿ, ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಒಳಗಿನ ಭಾಗವೇ ಒಳತಿರುಳು. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗ. ಸುಮಾರು 1270 ಕಿ.ಮೀ. ತ್ರಿಜ್ಯದ ಒಂದು ಗೋಲ. ಇದರ ಉಷ್ಣತೆ 4500°- 6000° C ಇದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಒತ್ತಡ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಸುಮಾರು 40,000

ವಾಯುಭಾರದಷ್ಟಿರಬಹುದು. ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಸುಮಾರು 16 ಇದೆಯೆಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಇದರ ಹೊರ ತಿರುಳು ಲೋಹಪೂರಿತ ದ್ರವವೆಂದೂ, ಒಳತಿರುಳು ಲೋಹಪೂರಿತ ಘನವಸ್ತುವೆಂದೂ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೌದು, ಭೂಮಿಯ ಒಳರಚನೆ ಹೀಗಿರಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕೊರೆದು ನೋಡುವುದಂತೂ ಅಸಾಧ್ಯ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭೂಮಿಯ ಒಳರಚನೆಯನ್ನು ನಿಷ್ಕರ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂಕಂಪನವುಂಟಾದಾಗ ಅದರ ಅಧಿಕೇಂದ್ರ (epicentre) ದಿಂದ ಎರಡು ರೀತಿಯ ತರಂಗಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಂಗಗಳು (Primary waves). ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯಕ ತರಂಗಗಳು (Secondary waves). ಇವುಗಳಲ್ಲಿ P- ತರಂಗಗಳು ಘನ (ಶಿಲೆ), ದ್ರವ ಹಾಗೂ ಅನಿಲ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳ ಕಂಪನ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. S-ತರಂಗಗಳು ಅಡ್ಡಡ್ಡ ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಘನ ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು. ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸಲಾರವು. ಒಂದು ಭೂಕಂಪನವಾದಾಗ ಅದರಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಅಲೆಗಳ ತೀವ್ರತೆ, ನೇರ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧೆಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಭೂಕಂಪಲೇಖಿಗಳು (Seismograph) ದಾಖಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ S-ತರಂಗಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಕೇವಲ P-ತರಂಗಗಳು ಕಂಡುಬರುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ತಿರುಳಿನ ದ್ರವ ಭಾಗದ ಚಿತ್ರಣ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಗೋಲಾಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿನ ತಿರುಳು ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವುದೂ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 3: A ಭೂಕಂಪದ ಅಧಿಕೇಂದ್ರ (Epicentre)

ಅಂತೂ ಪರೋಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಂದ ಭೂಗರ್ಭದ ಒಳಗೆ ಇಣುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಅದನ್ನು ತಲುಪುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ■

ಏಪ್ರಿಲ್ 2009ರ 'ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಂಕಣ'ಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತರ ಕಳುಹಿಸಿರುವ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳು

1) **ಕುಮಾರಿ ರೂಪಾ ಜಕಾತೆ**
9ನೇ ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್, ಗೌವರ್ನಮೆಂಟ್
ಕಾಂಪೊಸಿಟ್ ಸ್ಕೂಲ್
ಕುಂದಗೋಳ (ತಾ)-581 117
ಧಾರವಾಡ (ಜಿ)

2) **ವಿನಾಯಕ ಎಮ್. ಗಂಗೂರ**
10ನೇ ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್
ಶ್ರೀ ಪಿ. ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್
ಬಾಲಕರ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ
ಕೆ.ಸಿ. ರಾಣೆ ರಸ್ತೆ
ಗದಗ್-582 101

3) **ಕುಮಾರಿ ಪ್ರತಿಮಾ ಖೋಟ್**
C/o ಖೋಟ್
ಅಂಚೆ : ನೊಡಸೊಸಿ,
ಹುಕ್ಕೇರಿ (ತಾ)
ಬೆಳಗಾವಿ ಜಿಲ್ಲೆ-591 236

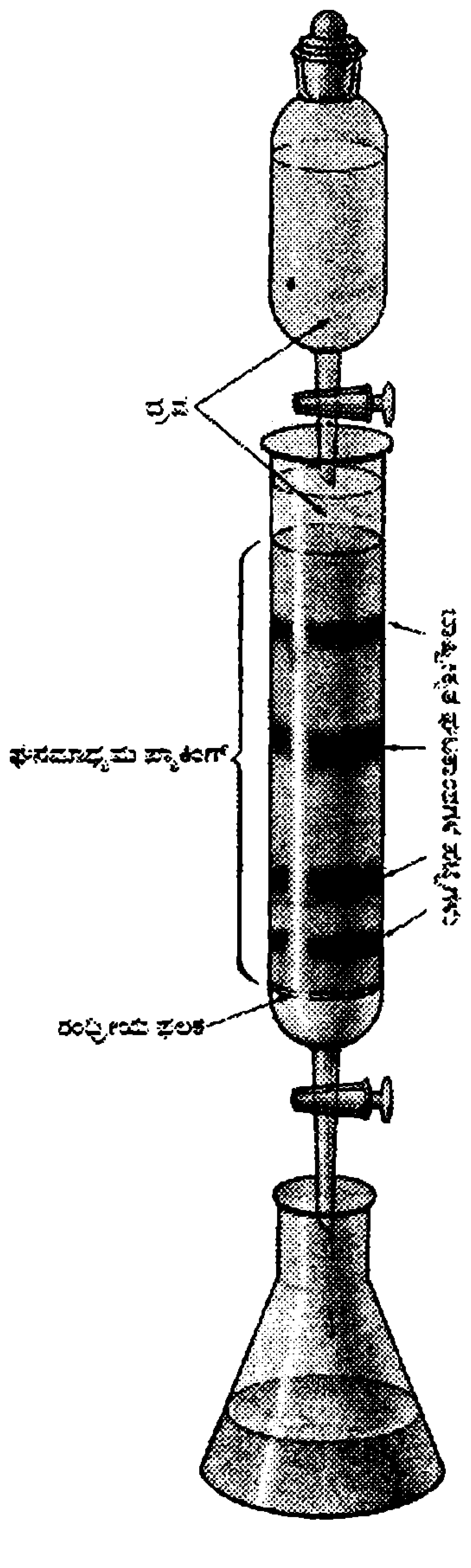
ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ

● ಸಾವಿತ್ರಿ ಬಿ. ಸುರಪುರ
ಮನೆ ನಂ. 11-1784
ವಿದ್ಯಾನಗರ
ಗುಲ್ಬರ್ಗಾ 3

ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿಯು ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ ಎಂಬುದು ಜೀವ ರಾಸಾಯನಿಕ ತಂತ್ರ ವಿಧಾನ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ದ್ರವ/ಅನಿಲ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಅವು ಹರಿಯುವಾಗ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ತೋರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳು, ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳು, ವಿಟಮಿನ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

ಈ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ ವಿಧಾನವನ್ನು 1906 ರಲ್ಲಿ ಸ್ವೆಟ್ (Tswett) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರೂಪಿಸಿದ. ಆತ ಮೂಲತಃ ಎಲೆಯ ಸಾರದಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ. ಅದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು 'ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಾಫಿ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಾಫಿ ಎಂಬುದು ಎರಡು ಪದಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಒಂದು ಕ್ರೋಮ (Chroma) ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ರಾಫ್ (graph); ಕ್ರೋಮ ಎಂದರೆ ಬಣ್ಣ, ಗ್ರಾಫ್ ಎಂದರೆ ಬರೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವೇ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ. ಈಗಾಗಲೇ ತಯಾರಿಸಿದ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಾಮ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಯಾವ ಮಿಶ್ರಣದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದಿದೆಯೋ ಆ ಮಿಶ್ರಣಕ್ಕೆ ದ್ರಾವ್ಯ (solute) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ಸ್ತಂಭ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ

ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿಯು ಎರಡು ಮಾಧ್ಯಮಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸ್ತಂಭಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮ, ಮತ್ತೊಂದು ಚಲನಶೀಲ ಮಾಧ್ಯಮ.

ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮವು ಆಧಾರ ನೀಡುವ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿದೆ. ಉದಾ: ಸೋಸು ಕಾಗದ, ಸಿಲಿಕಾ ಜೆಲ್; ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅಧಿಶೋಷಣಗೊಂಡು ಬೇರ್ಪಡುವ ವಸ್ತುವೇ ದ್ರಾವ್ಯ.

ಚಲನಶೀಲ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ದ್ರಾವಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಎರಡು ದ್ರಾವಕಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ದ್ರಾವಕವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರು. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ ಪ್ರಬಲ ಸಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ದ್ರಾವಕ ಕಡಿಮೆ ಸಾಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಇದು ದ್ರಾವ್ಯದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮದೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ.

ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ ತತ್ವ: ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣದಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳ ಬೇರ್ಪಡುವಿಕೆ ಎರಡು ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ.

1) ದ್ರಾವಕದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣದ ಘಟಕಾಂಶಗಳು ಚಲಿಸುವ ವೇಗದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.
2) ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಘಟಕಗಳ ಅಧಿಶೋಷಣೆಯ (adsorption) ವೇಗದಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿಯ ವಿಧಗಳು

ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿಯನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 4 ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ -

- ಕಾಗದ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಾಫಿ (Paper Chromatography)

- ತೆಳುಪದರ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ
  (Thin Layer Chromatography - TLC)
- ಸ್ತಂಭ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ
  (Column Chromatography)
- ಅನಿಲ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿ
  (Gas Chromatography)

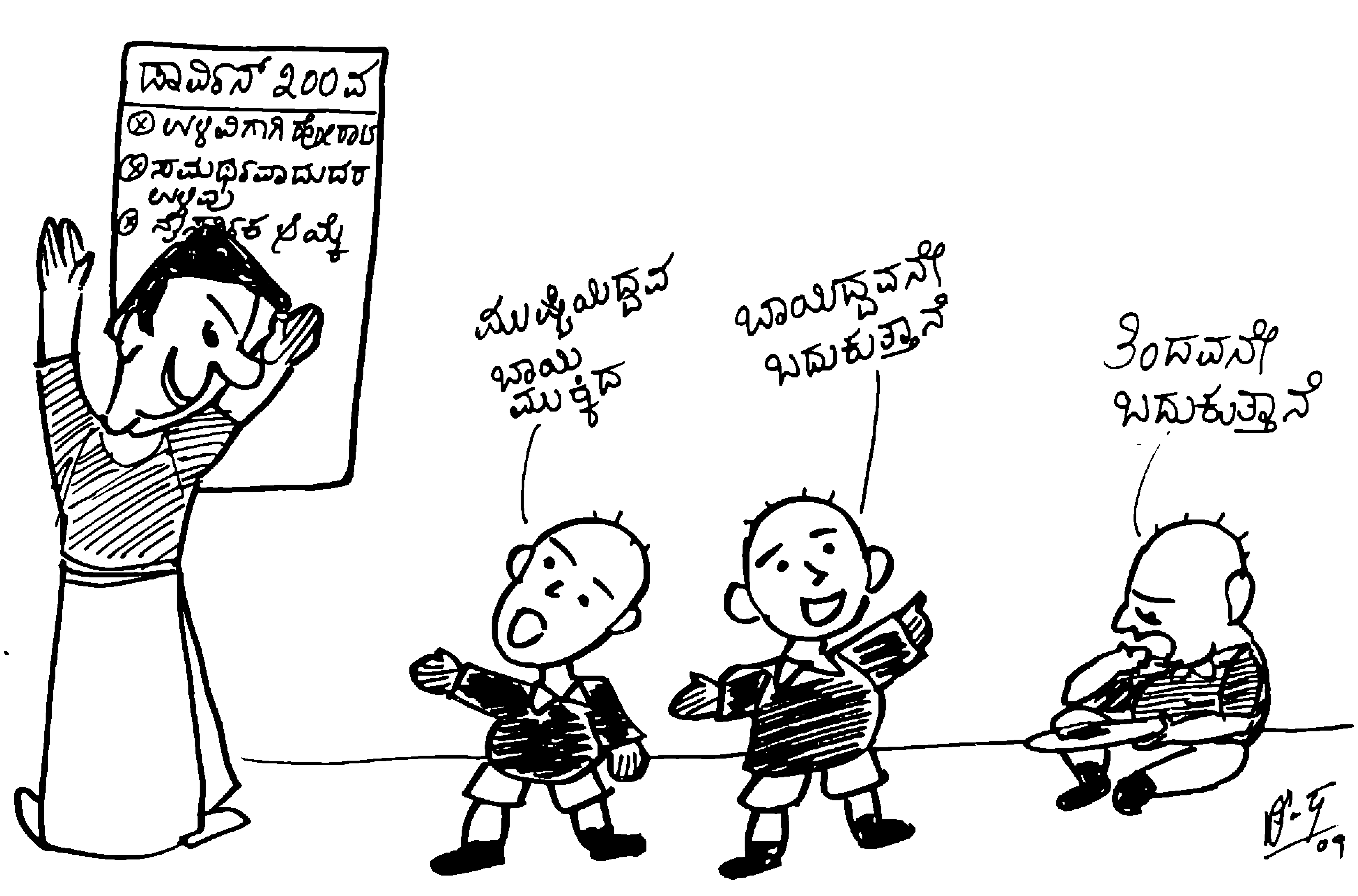
ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟೋಗ್ರಫಿಯ ಆಧಾರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಚಲಿಸುವಾಗ ಅವು ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬುದು. ಹೀಗೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಪರೀಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಚಲನಶೀಲ ಹಂತದಲ್ಲೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಗುವುದು (ಚಿತ್ರನೋಡಿ).

ಈ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಹರಿಯಗೊಡಲಾಗುವುದು. ಈ ಮಾಧ್ಯಮವು ಒಂದು ಘನ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಘನ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಿರುವ ದ್ರವ ರಾಸಯನಿಕವಾಗಿರಬಹುದು. ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಮಿಶ್ರಣವು ಇಂಥ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಅದರ ಪ್ರತಿ ಘಟಕಾಂಶವೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದರಗಳಲ್ಲಿ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ ಈಗ ಈ ಮಿಶ್ರಣದ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ವಿಲೀನವಾಗದಂತಹ ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮ ದ್ರವವನ್ನು ಸ್ತಂಭ ಕ್ರೊಮೆಟೊಗ್ರಫಿ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗುವುದು. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕಾದ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಹರಿಯಬಿಡಲಾಗುವುದು. ಸ್ಥಿರ ಮಾಧ್ಯಮ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಸ್ಯಾಂಪಲ್‌ನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘಟಕಾಂಶಗಳು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿಯಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುವೆಡೆ ತಂಗುತ್ತವೆ. ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿನ ಈ ಘಟಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಹುದು. ■

ಸೈಂಟೂನ್

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



ವಿಸ್ಮಯ ಗಣಿತ

● **ಬಸವರಾಜ ವಡಗೇರಿ**
ಅಂಚೆ: ಸಾಸನೂರ
ತಾ: ಬಸವನ ಬಾಗೇವಾಡಿ
ಜಿಲ್ಲೆ: ಬಿಜಾಪುರ 586 214

ಗಣಿತವೆಂಬ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಈಜಾಡಿದಾಗ ಮೀನುಗಳಂತೆ ವಿವಿಧ ನಮೂನೆಯ ಆನಂದವನ್ನು ಕೊಡುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ದೊರಕುವ ಗುಣಲಬ್ಧವನ್ನು ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸುಂದರವಾದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ ಇಂತಹ ಸವಿಯಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸವಿಯೋಣ ಬನ್ನಿ.

a) ಅಂಕಿ 3ನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

- ಇದರಲ್ಲಿ ಬರುವ 1 ಮತ್ತು 8 ಅಂಕಿಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.
- ಇದರಲ್ಲಿ ಬರುವ 0 ಮತ್ತು 9 ಅಂಕಿಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಕಿಗಳಿರುತ್ತವೊ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಅಂಕಿ ಮಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಷ್ಟು ಅಂಕಿಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಉದಾ: $33^2 = 1089$

$333^2 = 110889$

$3333^2 = 11108889$

$33333^2 = 1111088889$

$333333^2 = 111110888889$

$3333333^2 = 11111108888889$

b) ಅಂಕಿ 6ನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

- ಇದರಲ್ಲಿ ಬರುವ 4 ಮತ್ತು 5 ಅಂಕಿಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.
- ಇದರಲ್ಲಿ ಬರುವ 3 ಮತ್ತು 6 ಅಂಕಿಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಕಿಗಳಿರುತ್ತವೊ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಅಂಕಿ ಮಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಷ್ಟು ಅಂಕಿಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಉದಾ: $66^2 = 4356$

$666^2 = 443556$

$6666^2 = 44435556$

$66666^2 = 4444355556$

$666666^2 = 444443555556$

$6666666^2 = 44444435555556$

c) ಅಂಕಿ 9ನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

- ಇದರಲ್ಲಿ ಬರುವ 9 ಮತ್ತು 0 ಅಂಕಿಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.
- ಇದರಲ್ಲಿ ಬರುವ 8 ಮತ್ತು 1 ಅಂಕಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ.
- ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಂಕಿಗಳಿರುತ್ತವೊ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಅಂಕಿ ಮಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಷ್ಟು ಅಂಕಿಗಳು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಉದಾ: $99^2 = 9801$

$999^2 = 998001$

$9999^2 = 99980001$

$99999^2 = 9999800001$

$999999^2 = 999998000001$

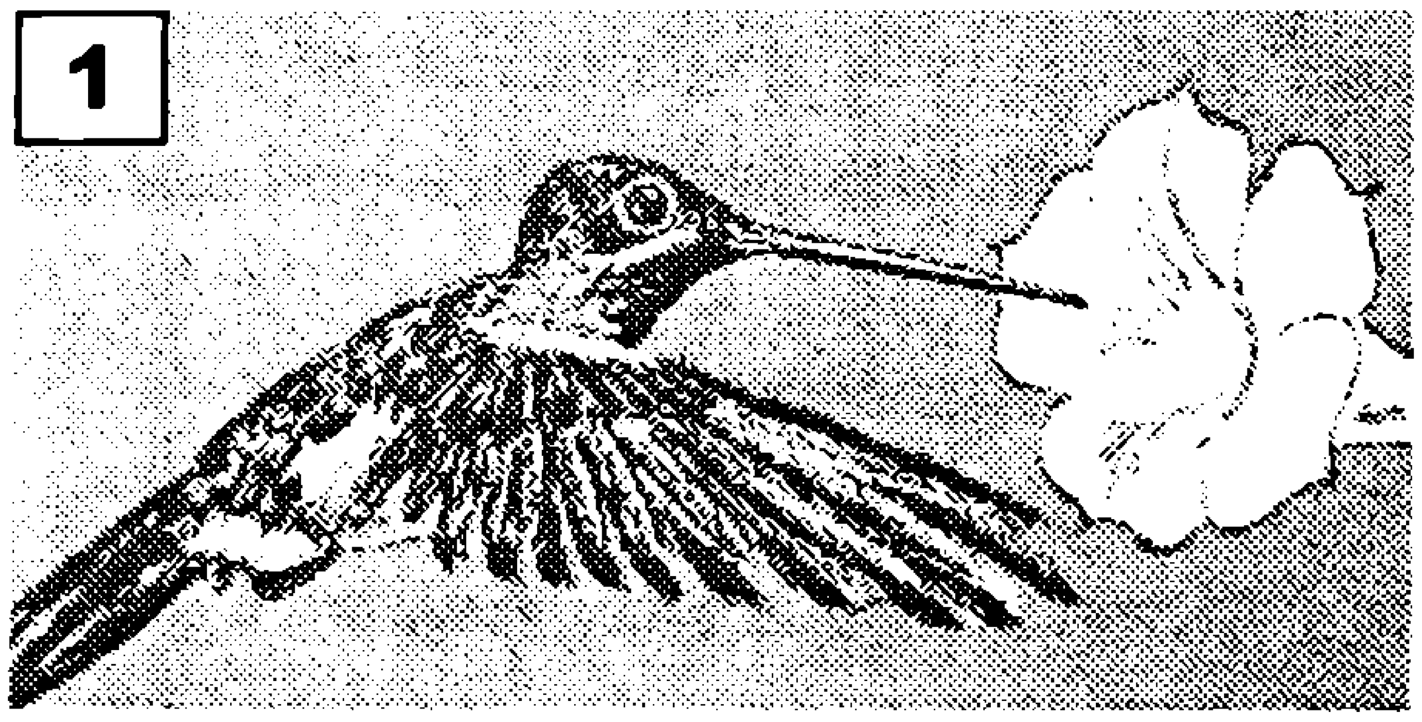
$9999999^2 = 99999980000001$ ■

ಓದುಗರ ಅವಗಾಹನೆಗೆ

ಏಪ್ರಿಲ್ 2009ರ ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ ಪುಟ 5 (1ನೇ ಕಾಲಂ)ನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗಾಗಿ ಹಿಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಂದ್ರಬಿಂಬದ ಚಿತ್ರಗಳ ವಿವರಣೆಗೆ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ ಜೋಡಣೆಯ ಈ ದೋಷಕ್ಕೆ ವಿಷಾದಿಸಿದೆ.

ಅದೇ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪುಟ 11ರ ಚಿತ್ರ 3 ಎಂಬುದನ್ನು 'ಚಿತ್ರ 2: ಹೊರೆ ಹೊರುವ ರೀತಿ' ಎಂದೂ ಪುಟ 10ರ ಚಿತ್ರ 2ನ್ನು 'ಚಿತ್ರ 3: ಗುಳಿ ಸೂರಿನ ಚಾವಣಿ' ಎಂದೂ ಓದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿ ಕೋರಿದೆ.

1

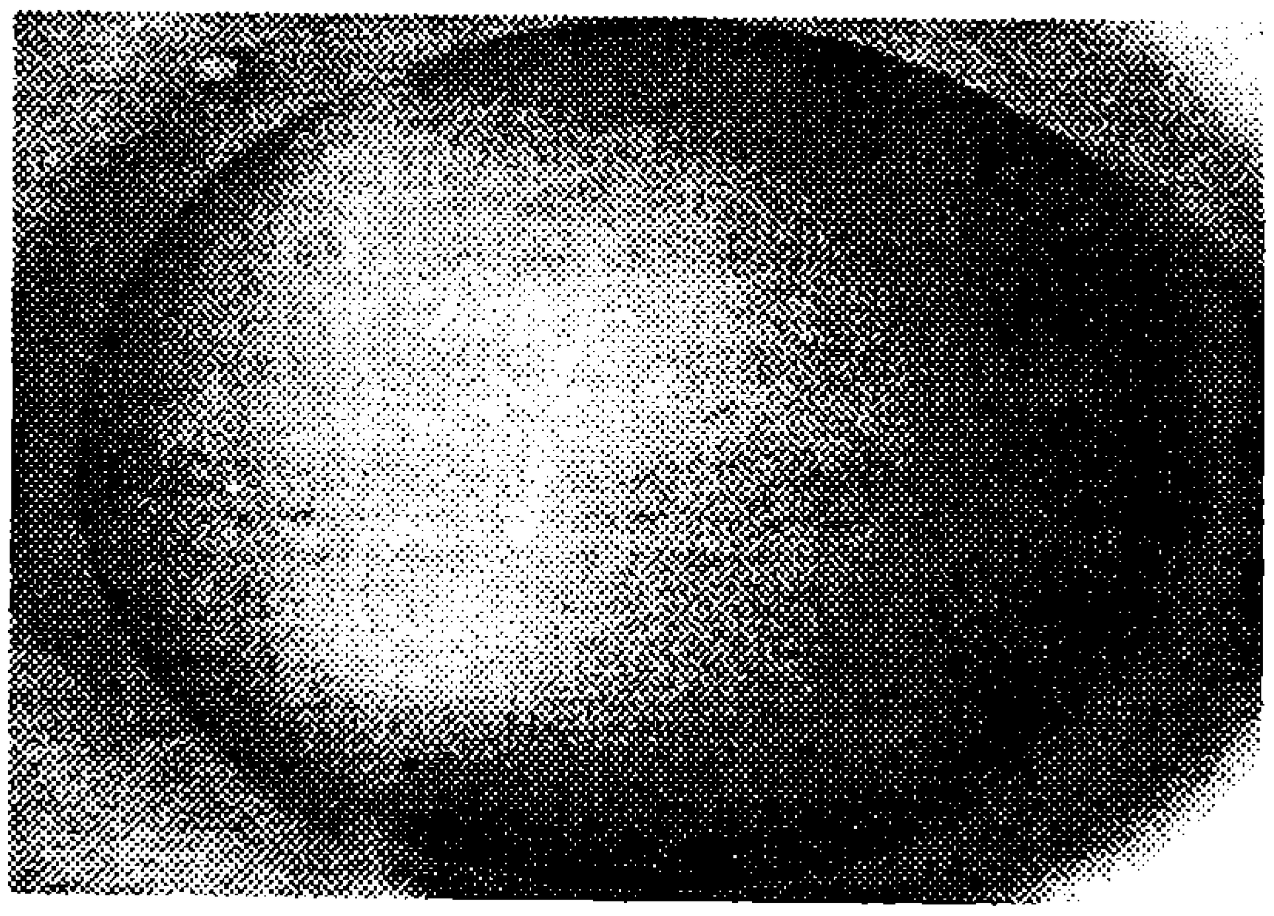


ಇದು ಹಮಿಂಗ್ ಹಕ್ಕಿ. ಇದರ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳೇನು?

2

ಸುಮಾರು 2 ಮೀ. ಎತ್ತರದ ಹಕ್ಕಿ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ತಲೆ ಹೂಗಿಸುವ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ವರ್ತನೆ ಇದರದು. ಇದರ ಹೆಸರು ಆಸ್ಟ್ರಿಚ್. ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ?

3



ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿವೆ. ಈ ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಗಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗಮನಿಸಿ. ಇವು ಯಾವ ಹಕ್ಕಿಗಳದು?

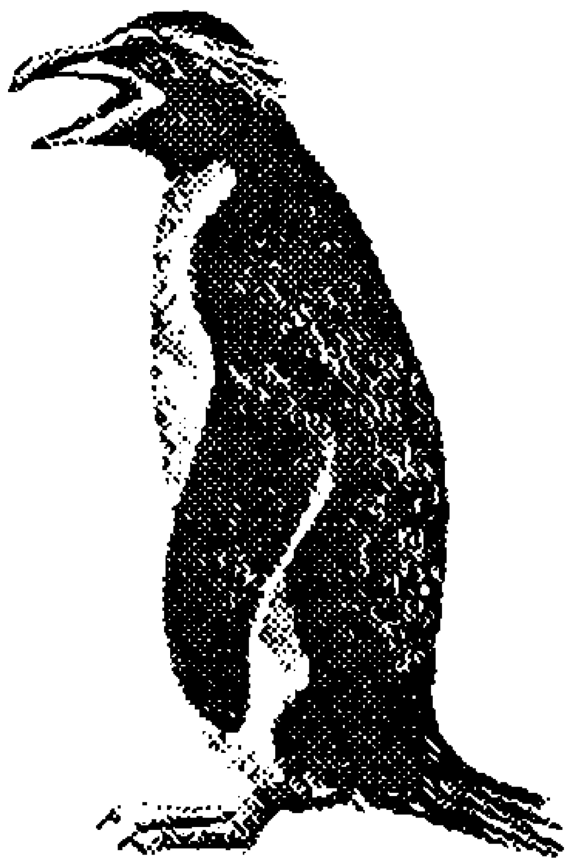
4

ನಮ್ಮ ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಅಂಗದ ಹೆಸರು ಈ ಹಕ್ಕಿಗೆ. ಇದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಯಾವುದು?

5

ಕಣಜದೊಡನೆ ಸೇರಿದೆ ಇದರ ಹೆಸರು. ಇದು ಯಾವ ಹಕ್ಕಿ?

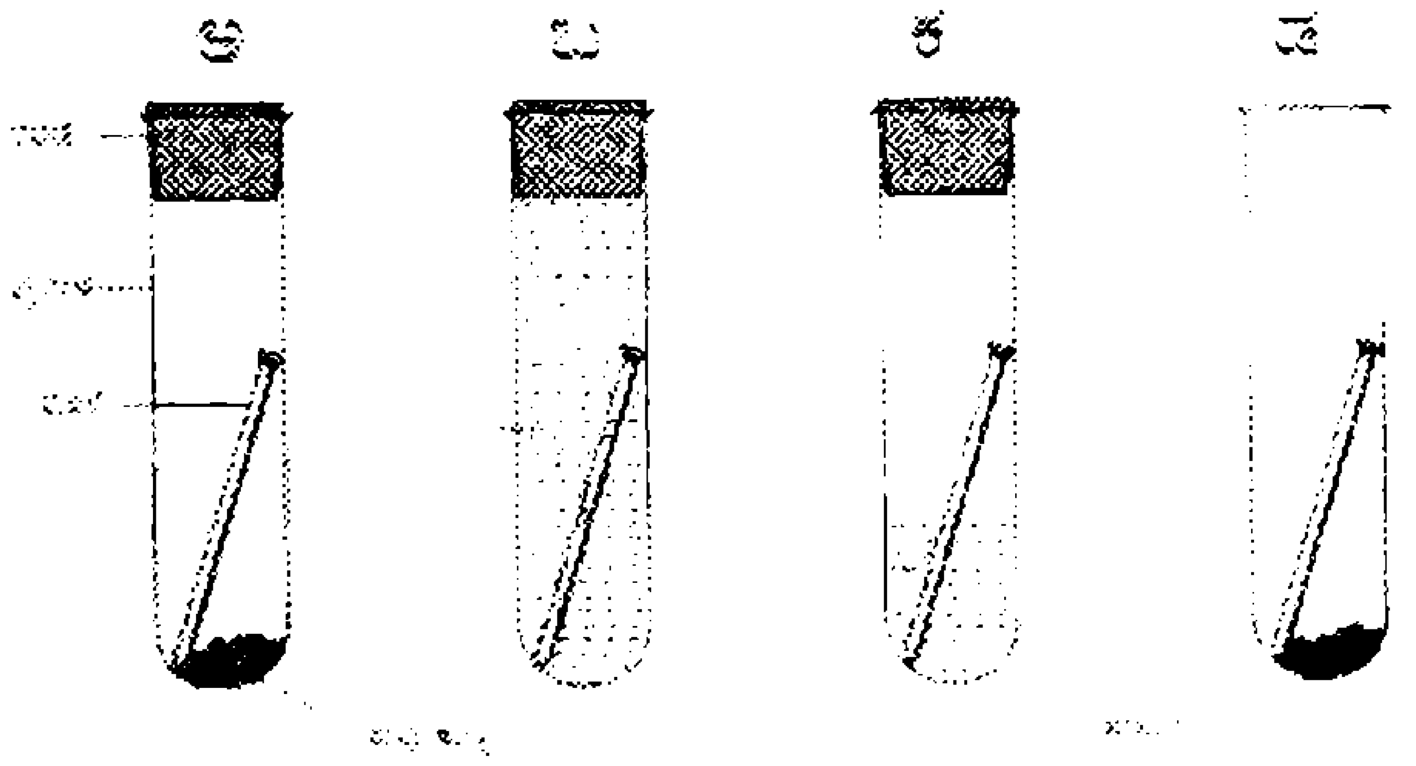
6



ಅಂಟಾರ್ಟಿಕಾ ನಿವಾಸಿ, ಹಾರಲಾರದ ಹಕ್ಕಿ. ಅವುಗಳ ಮುಂಗಾಲುಗಳು 'ಹುಟ್ಟು'(Oar) ಗಳಂತೆ ಇದ್ದು, ಈಜಲು ಸಹಾಯಕ. ಇದು ಯಾವ ಹಕ್ಕಿ?

ಜೂನ್ 2009ರ ಪ್ರಶ್ನೆ

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



ವಿಧಾನ

1) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರನಾಳಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊ.
2) ಅವಕ್ಕೆ 'ಅ', 'ಬ','ಕ',ಹಾಗೂ'ಡ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸು.
3) 'ಅ' ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಒಂದು ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ಬಿರಡೆ ಮುಚ್ಚು.
4) 'ಬ' ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಕುದಿಸಿದ ಬಿಸಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿ, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಮೊಳೆ ಹಾಕಿ ಬಿರಡೆ ಹಾಕು.
5) 'ಕ' ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಣ್ಣಗಿನ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಮತ್ತೊಂದು ಮೊಳೆ ಹಾಕಿ, ಬಿರಡೆ ಹಾಕು.
6) 'ಡ' ಪ್ರನಾಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸುಟ್ಟ ಸುಣ್ಣದ ಪುಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಿ, ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಮೊಳೆಯನ್ನು ಹಾಕು. ಬಿರಡೆ ಹಾಕಬೇಡ.
7) ನಾಲ್ಕೈದು ದಿನಗಳ ನಂತರ ಎಲ್ಲ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸು.

ಪ್ರಶ್ನೆ

1) ಯಾವ ಪ್ರನಾಳಗಳಲ್ಲಿಯ 'ಮೊಳೆ'ಗಳಿಗೆ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದಿಲ್ಲ? ಯಾಕೆ?

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.

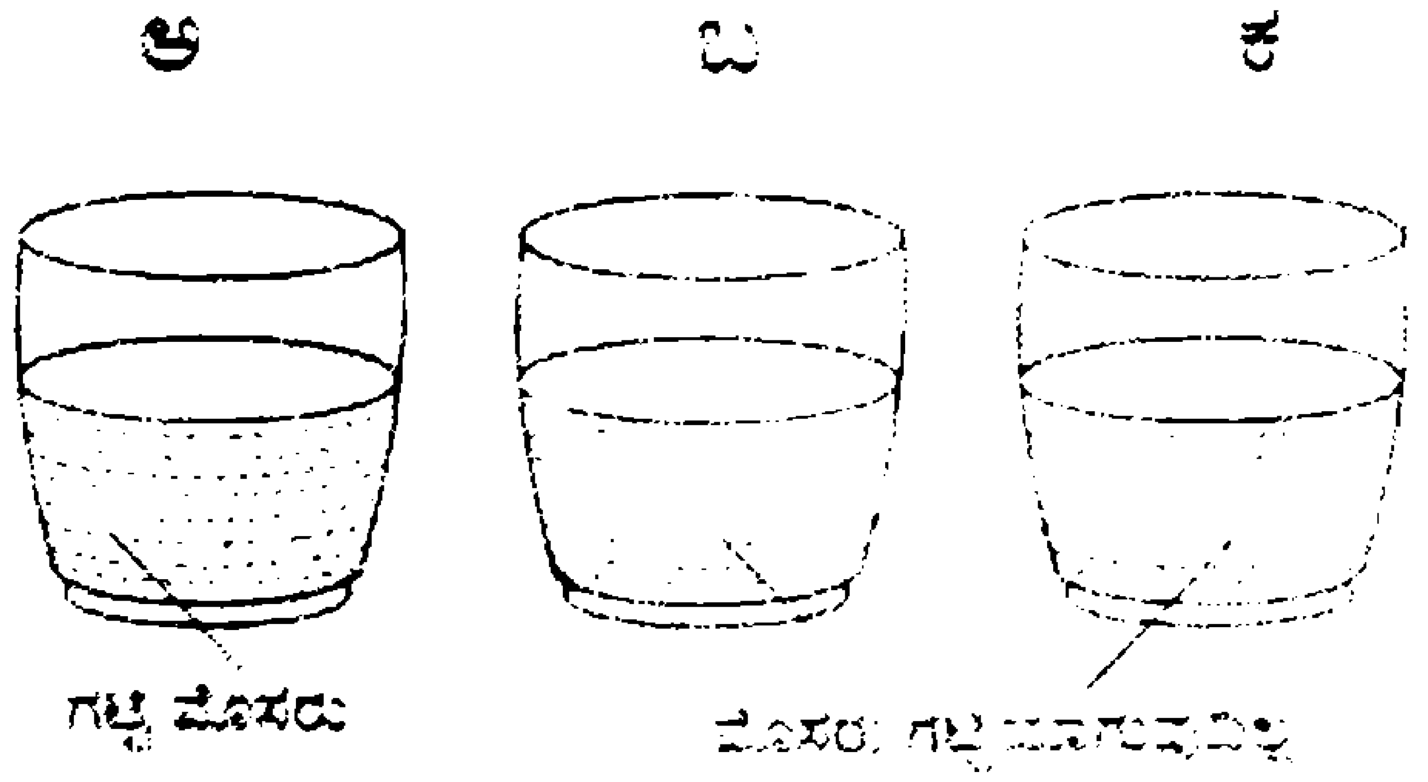
(4) ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಳಿಸಿದವರಲ್ಲಿ 3 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಲಾಟರಿ ಮೂಲಕ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳಿಗೆ 'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ' ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಷ ಕಳಿಸಿಕೊಡಲಾಗುವುದು.

(5) ಆಯ್ಕೆ ಆದ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು.

ಮೇ 2009ರ ಉತ್ತರ

ಉತ್ತರ

1) ಮೊಸರಿನಲ್ಲಿಯ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಬ್ಯಾಸಿಲಸ್ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಹಾಲಿನಲ್ಲಿಯ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಎಂಬ



ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಮೊಸರನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ 'ಕೇಸೀನ್' ಎಂಬ ಪ್ರೊಟೀನ್ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಮೊಸರಾಗುತ್ತದೆ.

2) 'ಬ'ಲೋಟದಲ್ಲಿಯ ಹಾಲು ಒಳ್ಳೆಯ ಮೊಸರು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟಿರಿಯಾಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಯುಕ್ತವಾದ ತಾಪಮಾನ ಬೇಕು. ಫ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ ತಾಪಮಾನ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಹಾಲು ಮೊಸರಾಗುವುದು ಬಹಳ ತಡವಾಗುತ್ತದೆ.

3) 'ಕ' ಲೋಟದಲ್ಲಿ ಕುದಿಯುವ ಹಾಲನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ, ಅದಕ್ಕೆ ಮೊಸರು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಮೊಸರಿನಲ್ಲಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟಿರಿಯಾಗಳು ಸಾಯಬಹುದು ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಬಹಳ ನಿಧಾನಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಲು ಮೊಸರಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

4) 'ಅ' ಲೋಟಕ್ಕೆ ಯುಕ್ತವಾದ ತಾಪಮಾನ ದೊರಕಿ ಹಾಲು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೊಸರಾಗುತ್ತದೆ.

■

ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳು

ಮಾನ್ಯರೇ, 6.4.2009

ವಿಷಯ: ಮತ್ತೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದ 'ಸಂತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್'

ತಮ್ಮ 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ' ಪತ್ರಿಕೆಯ 1.2.2005ರ ಪತ್ರಿಕೆ ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ಮಾಹಿತಿ ಓದಿ ಆ ಬಗ್ಗೆ ವಿಷಯ ಶೋಧಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅವರನ್ನು ಕುರಿತು ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಿಮ್ಮ 1.2.05ರ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದ ಸತ್ಯೇಂದ್ರನಾಥ ಬೋಸ್ ಎಂಬ ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ (1.2.05)ರ ಉಲ್ಲೇಖ ಸೂಚಿತ ಪ್ರಕಟಿಸಿದೆನು. ಆ ಲೇಖನದ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಅವಲೋಕನೆಗಾಗಿ ಈ ಪತ್ರದ ಜೊತೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿರುವೆನು.

ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳ 'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ' ಪತ್ರಿಕೆಯ ಪುಟ 12ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ 'ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೆಂದರೆ ಬರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲ?' ಎಂದು ಅವರುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಶ್ರೀ ಕೆ.ಎಸ್. ರವಿಕುಮಾರ ಅವರ ಲೇಖನ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವದು ಒಂದು ಯೋಗಾಯೋಗ.

ಅಂತಹವರಲ್ಲಿ ಸರ್. ಜಗದೀಶ ಚಂದ್ರ ಬೋಸ್ ಹಾಗೂ ಆನುವಂಶಿಕತೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯಿಸಿದ ಮಹಿಳೆಯೊಬ್ಬರ ಹೆಸರು ಕೇಳಿಬರುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ತಮ್ಮ ಲಸಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪೇಟೆಂಟ್ ಪಡೆಯದೆ ಸತ್ತು ಬದುಕಿದ ಡಾ. ವ್ಲಾಡಿಮಿರ್ ಹಾಫ್‌ಕೀನ್‌ರೂ ಒಬ್ಬರು. ಇವರೆಲ್ಲರೂ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು.

ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖಗೋಲ ವರ್ಷ 2009 ಕುರಿತು ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳು ಪ್ರತಿ ಸೋಮವಾರ ರಾತ್ರಿ 9.30ಕ್ಕೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಬೇಕಿದ್ದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಕೇಳಲು ಧಾರವಾಡ ಆಕಾಶವಾಣಿಯನ್ನು ಹಚ್ಚಲಾಗಿ ದಿನಾಂಕ 30.3.2009 (ಸೋಮವಾರ) 9.30ಕ್ಕೆ ಕೇಳಿ ಬಂದುದು ಕೊಂಕಣಿ ಗಾನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ. ಅದು ನನ್ನನ್ನು ನಿರಾಶೆಗೊಳಿಸಿತು.

-ಎಸ್. ಬಿ. ಹಳಕಟ್ಟಿ,
38, ಶುಕ್ರವಾರ ಪೇಟೆ
ಧಾರವಾಡ-580 001

ಮಾನ್ಯರೇ,

'ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ' ಮಾಸ ಪತ್ರಿಕೆಯು ಪ್ರಾಥಮಿಕ/ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಯಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರೆ ಬೋಧನಾ ನೈಪುಣ್ಯತೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣೀಭೂತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿಗೆ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು.

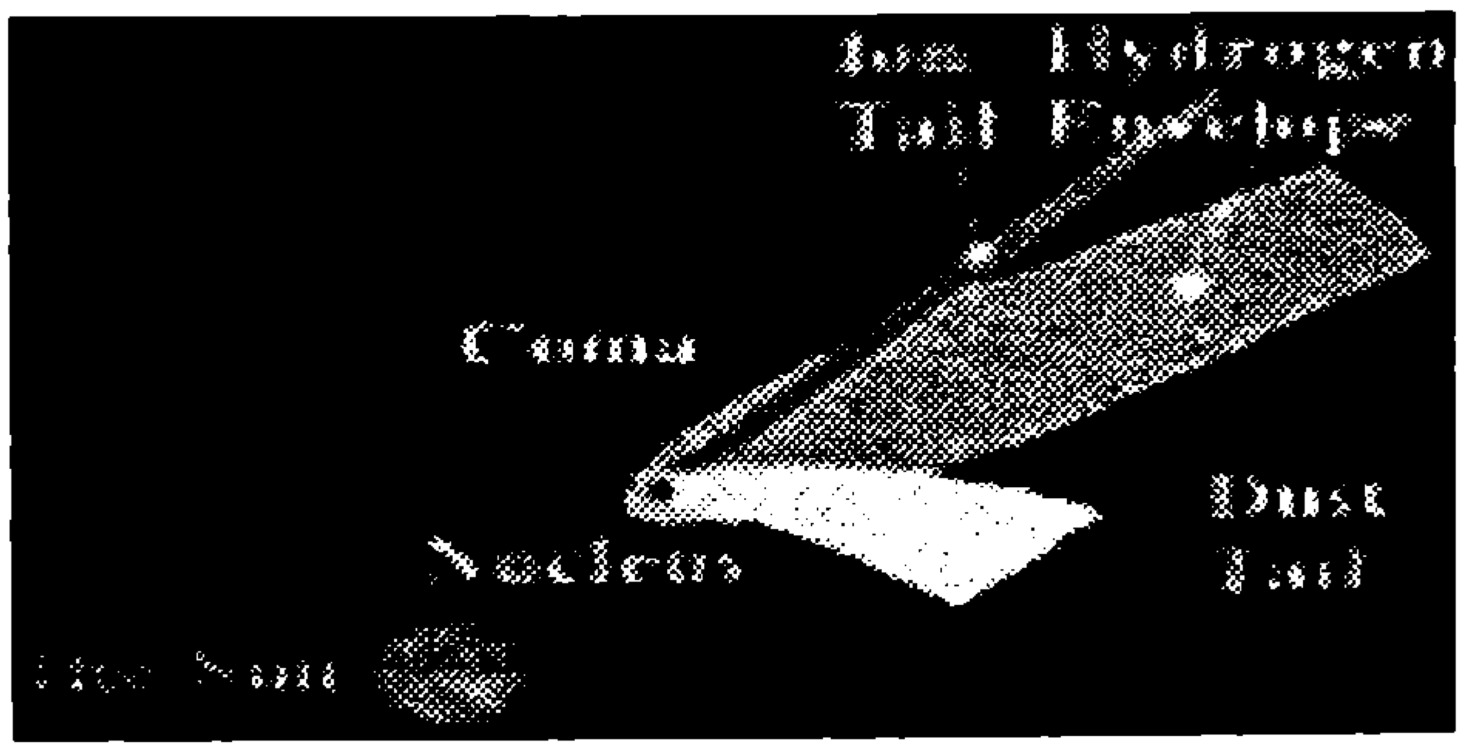
-ವೈ. ಎ. ಶಿರಹಟ್ಟಿ,
ಎಚ್.ಪಿ.ಎಸ್ ಕಡಕೋಳ
ತಾ। ಶಿರಹಟ್ಟಿ,
ಜಿ। ಗದಗ 582120

ಧೂಮಕೇತುಗಳು – ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪದ ಅತಿಥಿಗಳು

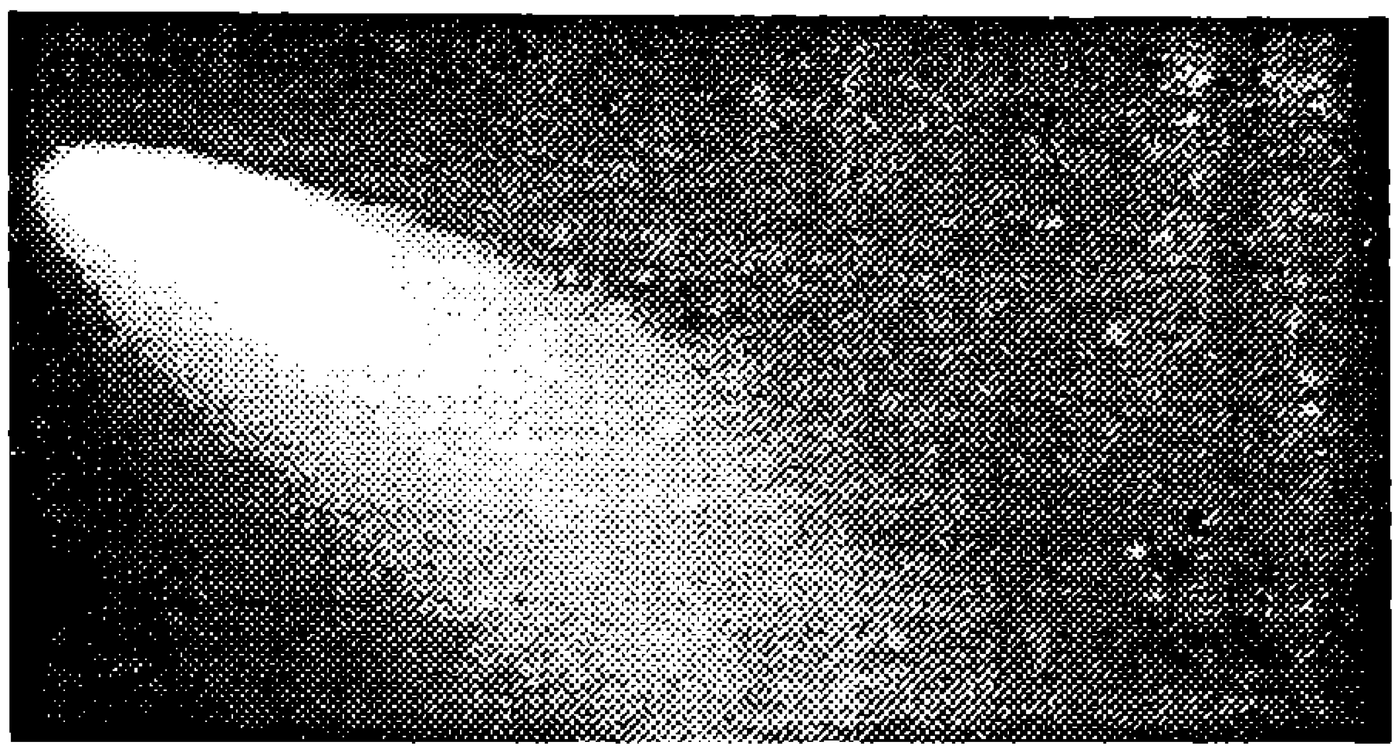
● ಎಸ್.ಎ. ಮೋಹನ್ ಕೃಷ್ಣ
ನಂ. 926, 8ನೇ ಮೇನ್, ಗೋಕುಲಂ,
3ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು 570 002

ಆಕಾಶ ವೀಕ್ಷಣೆಯು ಚಿತ್ತಾಕರ್ಷಕ, ಸಂತೋಷದಾಯಕ ಹಾಗೂ ರೋಮಾಂಚನಗೊಳಿಸುವ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ನಾವೇನಾದರೂ ಶುಭ್ರ, ಗಾಢ ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಗನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಕೋಟ್ಯನುಕೋಟಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಬಲ್ಲೆವು. ಅವು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿಲ್ಲ; ವಿಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಕಾಂತಿ ಮಾನತೆಗಳಿಂದ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಖಗೋಳಜ್ಞರು ಇದನ್ನು ಒಂದು ಹಳದಿ ಕುಬ್ಜ ನಕ್ಷತ್ರವೆಂಬ ಸ್ಥಾನಕ್ಕಿಳಿಸಿ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ! ಆದರೆ ಉಳಿದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಅದು ಅಷ್ಟು ಉಜ್ವಲವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ ಅದು ಭೂಮಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿದೆ. ಭೂಮಿಗೆ ಇದರ ದೂರ ಒಂದು ಖಗೋಲಮಾನ ಅಂದರೆ 150 ದಶಲಕ್ಷ ಕಿಲೋ ಮೀಟರಗಳಷ್ಟು (150,000,000,000). ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಅತ್ಯಂತ ದೂರವಿದ್ದು ಅವುಗಳ ದೂರವನ್ನು ಲಕ್ಷ, ಲಕ್ಷ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಮುಖ ಖಗೋಲಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ 400 ಬಿಲಿಯನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ.

ಈಗ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ! ಹಾಗೆಂದರೇನು? ಅವುಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ? ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಉಗಮ ಹೇಗೆ? ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿನ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳು. ಹಿಮ ಮತ್ತು



ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸಿರುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಚಿತ್ರ. ಇದು ಧೂಮಕೇತುವಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಹ್ಯಾಲಿ ಧೂಮಕೇತು

ಧೂಳಿನಿಂದಾಗಿರುವ ಒಂದು ಚೆಂಡಿನಂತಿರುವ ಧೂಮಕೇತುವಿನ ನಡವಳಿಕೆಯು ಊಹಿಸಲೂ ಆಗದಷ್ಟು; ಹಾಗೆಯೇ ಅರಿಯಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರ ಹಾಗೂ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದದ್ದು. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಕಾಣಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳ ಹೊರಮೈ ದಪ್ಪ, ಶಾಖ ನಿರೋಧಕ, ಹಾಗೂ ಗಡುಸಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಸಾಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಸಣ್ಣ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಹಿಮ ಚೆಂಡುಗಳಂತಹ ಕಾಯಗಳು. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಸಣ್ಣ, ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಾಗಿ ಕರಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹವ್ಯಾಸಿ ಖಗೋಳಜ್ಞರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸುಲಭ ಸಾಧನಗಳಿಂದಲೇ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲರು.

ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು 'ಕೊಳಕಾದ ಹಿಮಚೆಂಡು' ಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಹಿಮ (ನೀರು ಹಾಗೂ ಘನೀಕೃತ ಅನಿಲಗಳು) ಹಾಗೂ ಧೂಳಿನ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಖಗೋಲಜ್ಞರ ಪ್ರಕಾರ ಐದು ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ರಚನೆಯಾದ ನಂತರ ಉಳಿದುಕೊಂಡ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಈ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ರೂಪಿತವಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧೂಮಕೇತುವಿಗೂ ಎರಡು ಬದುಕುಗಳಿವೆ. ಬಹಳ ಕಾಲ ಮಂಜು ಮತ್ತು ಧೂಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಂದ ಮಿಶ್ರಣದಂತಿರುವುದು ಒಂದು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯನನ್ನು (ಅಥವಾ ತನ್ನ ನಕ್ಷತ್ರದ) ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಒಂದು ಭವ್ಯವಾದ ದೃಶ್ಯವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು, ಕರಗಿ ಹೋಗುವುದು ಇನ್ನೊಂದು. ಖಗೋಳಜ್ಞರ ನಂಬಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಧೂಮಕೇತುಗಳು, ಸೌರವ್ಯೂಹವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ 'ಊರ್ತ್ ಮೋಡ' ಗಳೆಂಬ ಗೋಲಾಕೃತಿಯ ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವು ಭೂಮಿಯಿಂದ 50,000 ಖಗೋಲ ಮಾನ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ,

ಚಲಿಸುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುರುತ್ವವು ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಕುಲುಕಾಡಿಸಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಒಳಹೋಗುವ ಪಥಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಎರಡನೇ ಸಮೀಪ ಮೂಲವೆಂದರೆ 'ಕ್ಯೂಪರ್ ಪಟ್ಟಿ' ಗಳು. ಬಿಲ್ಲೆಯಾಕರಗಳಲ್ಲಿವೆಯೆಂದು ನಂಬಿರುವ ಇವು ಪ್ಲೂಟೋ ಕಾಯದ ಕಕ್ಷೆಯಾಚೆಯ ಸಮೀಪವೇ ಇವೆ.

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ

ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತಯೇ ಧೂಮಕೇತುವು ತಲೆ ಭಾಗ ಮತ್ತು ಬಾಲವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತಲೆಯ ಚೆಂಡು ಭಾಗವನ್ನು 'ನಾಭಿ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಕೊಳಕಾದ ಮಂಜಿನ ಚೆಂಡಿನಂತಹ ಭಾಗ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಉಗಮ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ರಚನೆಗೊಂಡ ಮಂಜಿನ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಗ್ರಹಗಳ ಸಂಗ್ರಹದ ಉಳಿಕೆಯೇ ಈ ನಾಭಿ ಭಾಗವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅನಂತರ ಇದು ಊರ್ತ್-ಕ್ಯುಪಿಕ್ ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿದೆ. ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಧೂಮಕೇತುವಿನ 'ನಾಭಿ'ಯು 10^9 ರಿಂದ 10^{11} ಕೆ ಜಿ. ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನೂ, 200 ರಿಂದ 1200m ವ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಒಂದು ಘನ ಮೀಟರಿಗೆ 200 ಕೆಜಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ 1/5 ರಷ್ಟು ಟೊಳ್ಳಾಗಿದ್ದು, ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಡೆಯುವಂತಿರುತ್ತದೆ ಈ ನಾಭಿ. ಸಾಧಾರಣ ಮಂಜಿನಲ್ಲಿರುವ ಧೂಳಿಗಿಂತ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಧೂಳು ಇದರಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾರಿ ಸೂರ್ಯನ ಸಮೀಪ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಧೂಮಕೇತುವು ಸೂರ್ಯನ ವಿಕಿರಣದಿಂದಾಗಿ ಹಿಮದಲ್ಲಿನ ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಧೂಳು ಹಾಗೂ ಕೊಳಕಾದ ಹಿಮದ ತೆಳು ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಾಭಿಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಗೋಲಾಕರದ ತಲೆ ಹಾಗೂ ಉದ್ದನೆಯ ಬಾಲಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಫ್ರೆಡ್ ವಿಪಲ್: ಧೂಮಕೇತುಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ

ಬಾಲವು ಎರಡು ಅಂಶಗಳಿದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಧೂಳು ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ (ತೇಲಾಡುವ ಸ್ಥಿತಿ) ಅಂಶಗಳು. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಆಚೆ ಬದಿಗಿರುತ್ತದೆ. ಡೊಂಕಾದ, ಮಂದ ಹಳದಿ ಧೂಳಿನ ಬಾಲವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ನಾಭಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಅತಿಸಣ್ಣ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸೂರ್ಯನ ಗುರುತ್ವ, ವಿಕಿರಣದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಆರಂಭದ ವೇಗ ಇವುಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಅಯಾನ್ (ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುದಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಣುಗಳೇ 'ಅಯಾನ್'ಗಳು) ಅಥವಾ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಗಳಿರುವ ಬಾಲದ ಭಾಗವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೆಳುವಾಗಿದ್ದು, ನೇರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಧೂಳಿನಿಂದಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರಕ್ಕೆ ಮಬ್ಬಾಗಿ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬಾಲವು ನೀಲಿಯಂತೆ ಕಾಣಲು ಘಾಟು ವಾಸನೆಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ 420 ನ್ಯಾನೋ ಮೀಟರ್ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕೇರುವುದರಿಂದ. ಹೆಣೆದುಕೊಂಡು ಮತ್ತು ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಸೌರ ಮಾರುತದ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಗೆರೆಗಳೊಡನೆ ಅಯಾನೀಕರಣ ಕಣಗಳು ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡೊಡನೆ ಬಾಲವು ತನ್ನ ರೂಪವನ್ನು ಅತಿ ಬೇಗನೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಹೆಸರುಗಳು

ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಸ್ಟ್ರನಾಮಿಕಲ್ ಯೂನಿಯನ್‌ನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಬ್ಯೂರೋ ಫಾರ್ ಅಸ್ಟ್ರನಾಮಿಕಲ್ ಟೆಲಿಗ್ರಾಂಸ್ ನವರು ಧೂಮಕೇತುಗಳ ಹೆಸರು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಿರುವ ಪಥಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಹಾಗೂ ಪಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದವರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು, ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಬೇರೆಯವರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಪಥ ಅಥವಾ ಇತರ ಸಂಬಂಧಿತ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಸ್ಟ್ರನಾಮಿಕಲ್ ಯೂನಿಯನ್ (IAU) 1995 ರಿಂದ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು.

ಹೇಲ್ ಬಾಪ್ ಧೂಮಕೇತು.

ಇವುಗಳ ಹೆಸರುಗಳು ಅಕ್ಷರಗಳ ಪೂರ್ವಪ್ರತ್ಯಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿವೆ: C/ಯು 200 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಮೊದಲಿನ ಹೆಚ್ಚು ಅವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ, P/ಯು 200 ವರ್ಷಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗಾಗಿ, ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ X/ ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಅಥವಾ ಸಂದೇಹಾತ್ಮಕ ಕಕ್ಷೆ (ಪಥ)ಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು D/ಯನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ, ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಆಗದಂಥ ಧೂಮಕೇತುಗಳಿಗೆ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಸಲಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಪುನರಾಗಮಿಸಿದ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ವ ಪ್ರತ್ಯಯದ ಮುಂದೆ P ಎಂದು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ, ನಂತರ ಅದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದವರ ಹೆಸರು ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾ: 1P/ಹ್ಯಾಲಿ, ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಧೂಮಕೇತು. ಹ್ಯಾಲಿ ಎಂಬುವನಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಹತ್ತು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಯ ಧೂಮಕೇತುಗಳು

ಹೆಸರು	ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ವರ್ಷ	ಅವಧಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ	ಕೋನ	ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ದೂರ
ಎನ್ಕೆ	1786	3.3	12.0	4.10 AU
ಟೆಂಪಲ್2	1873	5.3	12.5	4.70 AU
D' ಅರೆಸ್ಟ್	1851	6.4	16.7	5.59 AU
ಶ್ವಾಶ್‌ಮನ್ ವಾಶ್‌ಮನ್ 2	1929	6.5	3.7	4.83 AU
ಗಿಯೊಕೊಬಿನಿ ಜಿನ್ನರ್	1900	6.6	13.7	6.00 AU
ಬ್ರೂಕ್ಸ್ 2	1889	6.9	5.6	5.41 AU
ಫಾಯೆ	1843	7.4	9.1	5.96 AU
ಟಟಲ್	1790	13.7	54.4	10.45 AU

ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಮತ್ತು ಖಗೋಲೀಯ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳು

ಧೂಮಕೇತುವಿನ ಹೆಸರು	ಕಳೆದ ಬಾರಿ ಕಂಡ ವರ್ಷ	ಪುರ ರವಿಯಿಂದ ಇರುವ ದೂರ AU*ಯಲ್ಲಿ	ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅವಧಿ	ಕಾಣಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಾರಿ
ಬೇಲಾ	1852	0.8606	8.82	
ಎನ್ಕೆ	1984	0.3410	3.31	53
ಫಾಯೆ	1984	1.5935	7.34	18
ಹ್ಯಾಲಿ	1986	0.5872	76.1	30
ರೊಹೋಟೆಕ್	1973	0.1424		
ನ್ಯೂಟನ್	1680	0.0062		
ವಿನೇಕೆ ಪಾನ್ಸ್	1951	1.1605	6.16	19
ಸ್ವಿಫ್ಟ್ ಟಟಲ್	1862	0.9626	120	
ಟಟಲ್	1980	1.0149	13.7	

* ಖಗೋಲ ಮಾನ (AU) = 15 ಕೋಟಿ ಕಿ.ಮೀ

ಜಾರ್ಜ್ ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್, ಏರ್‌ಬ್ರೇಕ್ ಜನಕ

● ಎಂ.ಎಸ್. ಕೋಟ್ಲಿ
ಬಸವನ ಬಾಗೇವಾಡಿ

ಏರ್ ಬ್ರೇಕ್ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲು ಕಲ್ಪನೆ ಕೊಟ್ಟ ಕೀರ್ತಿ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ಜಾರ್ಜ್‌ಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಬ್ರಿಜ್‌ನಲ್ಲಿ 1846 ಅಕ್ಟೋಬರ್ 6 ರಂದು ಜನಿಸಿದ. ಈತನ ತಂದೆ ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಲಕರಣೆಗಳ ತಯಾರಕರಾಗಿದ್ದನು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾರುವ ಅಂಗಡಿಯನ್ನೂ ಇಟ್ಟಿದ್ದನು. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಸುಧಾರಣೆಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತನಾದನು. ಮೊದಲು ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಸೈನ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದನು. ಸೈನ್ಯವನ್ನು ತೊರೆದ ನಂತರ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಮಾದರಿಯ ಸ್ನಾಯುಶಕ್ತಿ ಬ್ರೇಕ್ ಬದಲಾಗಿ ಏರ್ ಬ್ರೇಕ್ ಅನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತರಲು ಶ್ರಮಿಸಿದನು. 1872ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ, ಅದುಮಿ, ಒತ್ತಡ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬ್ರೇಕ್ ಅನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು.

ಈ ವಿಷಯವನ್ನು, ಅಂದಿನ ರೈಲ್ವೆಬೋರ್ಡಿನ ಬೃಹತ್ ಉದ್ಯಮಿ ಕಾರ್ನೋಲಿಸ ವಂಡರಬೆಲ್ಟ್ ಅವರ ಗಮನಕ್ಕೆ ತರಲಾಯಿತು. ಅವರು ಏರ್‌ಬ್ರೇಕ್‌ನಿಂದ ರೈಲು ಗಾಡಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದೆಂದರೆ ಅತಿ ಬುದ್ಧಿಗೇಡಿತನವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೀಯಾಳಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಂಡರ್‌ಬೆಲ್ಟ್ ಅವರ ಹೇಳಿಕೆಯೇ ಅತಿ ಬುದ್ಧಿಗೇಡಿತನದ್ದೆಂದು ಸಾಬೀತಾಯಿತು. ಕೂಡಲೇ ಏರ್‌ಬ್ರೇಕ್ ಇಡೀ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿತು.

ವಿವಾದಿತ ಟೆಸ್ಲಾ ಮತ್ತು ಎಡಿಸನ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ಎ.ಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ಲಕ್ಷ ವಹಿಸಿದನು. ನಯಾಗಾರಾ ಜಲಪಾತಕ್ಕೆ ಎ.ಸಿ. ವಿದ್ಯುತ್ ಚಾಲಿತ ಪವರ್ ಹೌಸ್ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅರ್ಜಿ ಕರೆಯಲಾಗಿತ್ತು. ಅಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಪ್ರತಿಷ್ಠೆಯ ಗುತ್ತಿಗೆ ವಿಷಯವಾಗಿತ್ತು. ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ಈ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಗುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದನು.

ಅನಂತರ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ದೂರದವರೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ಪೈಪುಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದನು. ಇಂದಿನ ಗ್ಯಾಸ್ ಓವೆನ್ (ಗ್ಯಾಸ್ ಒಲೆಗಳು) ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಇದೇ ಮೂಲ.

ಅಮೆರಿಕನ್ನರಿಗೆ ಕಿರೀಟ ಪ್ರಾಯವಾದ ಹಾಲ್ ಆಫ್ ಫೇಮ್‌ಗೆ 1905ರಲ್ಲಿ ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ಆಯ್ಕೆಯಾದನು. 1914 ಮಾರ್ಚ್ 12 ರಂದು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನರಾದನು. ■

ನಿನಗೆಷ್ಟು ಗೊತ್ತು? ಉತ್ತರಗಳು

1) ಚಿಕ್ಕಹೂವುಗಳಿಂದ ಮಕರಂದ ಹೀರಲು, ಹಮಿಂಗ್ ಬರ್ಡ್ ತನ್ನ ಮೈಯನ್ನು ಸರಿಸುಮಾರು ಲಂಬವಾಗಿ ಇರಿಸಿಕೊಂಡು, ಯಾವ ನೆಲೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಪಟಪಟನೆ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬಡಿಯುತ್ತ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. 10ಗ್ರಾಂಗಳಿಗೂ ಹಗುರವಾಗಿರುವ ಹಕ್ಕಿ ಹೀಗೆ ತನ್ನ ಸಮತೋಲನ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ರೆಕ್ಕೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 50ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚುಬಾರಿ ಬಡಿಯಬೇಕು.
2) ಬದುಕಿರುವ ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಹಕ್ಕಿ ಆಸ್ಟ್ರಿಚ್. ಆಫ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಅರೇಬಿಯಾಗಳ ಮರಳುಗಾಡು ಹಾಗೂ ಬಯಲುಗಳಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ಹಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ ಓಡುವ ಜೀವಿ. ಸುಮಾರು ಗಂಟೆಗೆ 60 ಕಿ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಇದರ ವೇಗ! ಆಸ್ಟ್ರಿಚ್ ಹಾರಲಾರದು.
3) ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಹಕ್ಕಿಗಳದ್ದು. ಸಣ್ಣ ಮೊಟ್ಟೆ 11x8 ಮಿ.ಮೀ. ತೂಕ 0.02.ಔನ್ಸ್‌ಗಳಷ್ಟು, ಹಮಿಂಗ್ ಬರ್ಡ್‌ದು. ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಮೊಟ್ಟೆ 170x135 ಮಿ.ಮೀ; ತೂಕ 1400ಗ್ರಾಂ. ಇದು ಆಸ್ಟ್ರಿಚ್ ಹಕ್ಕಿಯದು.
4) ಇದು ಕಿವಿ (kiwi) ಹಕ್ಕಿ. ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಜೀವನ. ಸಣ್ಣ ಕಣ್ಣುಗಳ, ಉದ್ದ ಕೊಕ್ಕಿನ ಹಕ್ಕಿ. ಕಾಡಿನ ನೆಲದಲ್ಲಿನ ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿ ಹೆಕ್ಕಿ ತಿನ್ನುತ್ತದೆ.
5) ಕಣಜಗೂಬೆ (barn owl); ಹಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಇಲಿಗಳನ್ನು ಕಬಳಿಸುವ ಈ ಹಕ್ಕಿಯಿಂದ ರೈತನಿಗೆ ಬಹಳವೇ ಉಪಯೋಗವಿದೆ. ಮರದ ಪೊಟರೆ, ಹೊರಗಿನ ಹುಲ್ಲು ಬಣವೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ.
6) ಪೆಂಗ್ವಿನ್ ■

ಉಳಿವಿಗಾಗಿ ವೇಷ ಬದಲಾವಣೆ

ತನ್ನನ್ನು ಕಬಳಿಸಲು ಬರುವ ವೈರಿಗೆ ಸರ್ಪದಂತೆ ಕಾಣುವ ತಲೆಯನ್ನು ಹೋಲುವ ಮುಂಭಾಗವಿರುವ ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರ ಜೀವಿ ಮಡಗಾಸ್ಕರ್‌ನ ವಾಸಿ *ಹಿಪ್ಪೊಷನ್ ಒರಿಸಿರಿಸ್* (Hippotion orisiris) ಚಿಟ್ಟೆಯ ಮರಿಜೀವಿ ಅಥವಾ ಕಂಬಳಿ ಹುಳು ಅಥವಾ ಕ್ಯಾಟರ್‌ಪಿಲರ್. ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿ, ಈ ಕ್ಯಾಟರ್‌ಪಿಲರ್‌ನ ತಲೆಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಾವಿನ ತಲೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ 'ಕಣ್ಣು'ಗಳಂತಹ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ವೈರಿಯಿಂದ ತನಗೆ ಅಪಾಯವೆಂಬ ಸುಳಿವು ಸಿಕ್ಕ ಕೂಡಲೇ ಈ ಕ್ಯಾಟರ್‌ಪಿಲರ್ ತನ್ನ ಮುಂಡ ಭಾಗವನ್ನು ಹಿಗ್ಗಲಿಸಿದಾಗ, 'ಕಣ್ಣು' ಭಾಗವು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಈ ಮುಂಡಭಾಗವನ್ನು ಹಾವಿನಂತೆ ಓಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹಾವಿನಂತೆ ಹರಿಯುವ ತಲೆಭಾಗವಿರುವ ಈ ಹುಳುವನ್ನು ಕಂಡೊಡನೆ ಮಂಗಗಳು ಫಕ್ಕನೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಜಿಗಿದು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆ ಬಣ್ಣಗಳು ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಆಕರ್ಷಿಸುವುದು ಹಲವು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ. ಹೂವಿನ ಬಣ್ಣ ಪರಾಗಣಕ್ಕಾಗಿ, ಹಕ್ಕಿಗಳ ಬಣ್ಣ ಸಂಗಾತಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ವೈರಿಯಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಥವಾ ಬದುಕಿನ ಬೇರಾವುದೇ ಒಳಿತಿಗಾಗಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ವಿಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಹವ್ಯಾಸ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

-ಎಸ್ಸೆಚ್

ಸೈಂಟೂನ್

ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ - 363

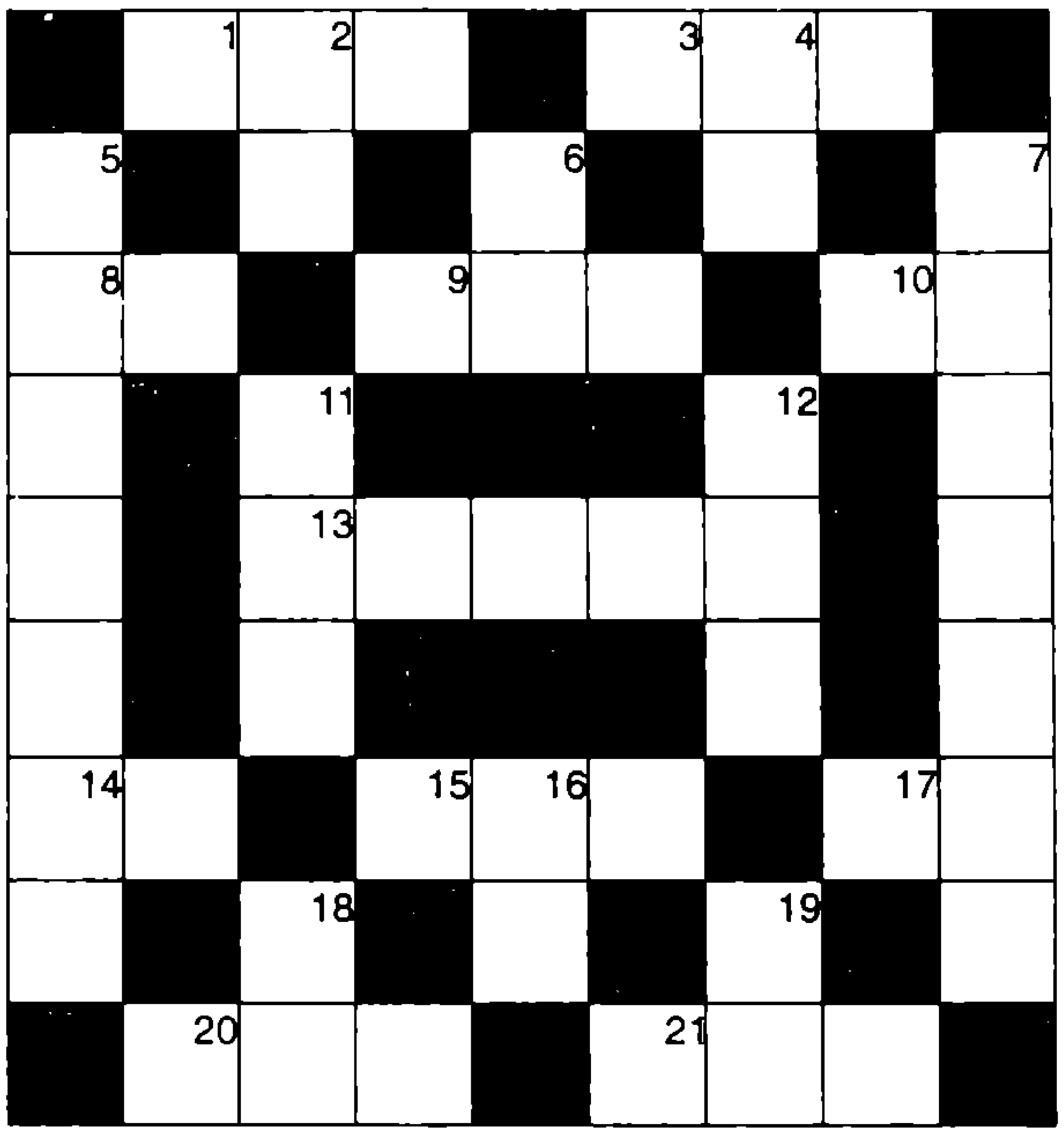
ರಚನೆ: ● **ಕುಮಾರ್. ಈ**
ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ, ಮಾವನೂರು
ತಾ: ಹೆಚ್.ಎನ್. ಪುರ,
ಜಿ: ಹಾಸನ

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

1) ಮರದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸಾವು? (3)
3) ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಸಂಯುಕ್ತ (3)
8) ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದವನು ಗೆಲಿಲಿಯೋ (2)
9) ಧಾನ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಪದ (2)
10) ಪಕ್ಷಿಗಳ ರಕ್ಷಣಾ ಹೊದಿಕೆ (2)
13) ನೀರಿನ ತಂದೆ? (5)
14) ಹಲವು ಬಗೆಯ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಹೀಗೆನ್ನುವರು (2)
15) ಇದು ಸತ್ತ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಂದಾದ ಭಾಗ (3)
17) ಕಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಭಾಗ (2)
20) ಬಲ ಮತ್ತು ಪಲ್ಲಟನದ ಗುಣಲಬ್ಧ (3)
21) ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಪಕ್ಷಿ (3)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

2) ದ್ರವರೂಪದ ಆಂಗಾಂಶ (2)
4) ನಮಗೆ ಸಮೀಪದ ನಕ್ಷತ್ರ (2)
5) ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರ ಬಹುಮುಖ್ಯ (7)
6) ಏಕಮಾನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವು ಚಲಿಸಿದ ದೂರ (2)
7) ಜೀವ ಮಂಡಲದ ಕಾರ್ಯಘಟಕ (7)
11) ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಲವಣ (3)
12) ಆಲದ ಮರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರಿನ ಪೂರ್ವಾರ್ಧ (3)
16) ಸೌರವ್ಯೂಹದ ದೈತ್ಯಗ್ರಹ (2)
18) ಚಲನೆಯ ಸ್ವರೂಪದ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾದುದ್ದು (2)
19) ಬಿಗಿಯಾದ ಹಿಡಿತಕ್ಕೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದ ಸರೀಸೃಪ (2)



ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

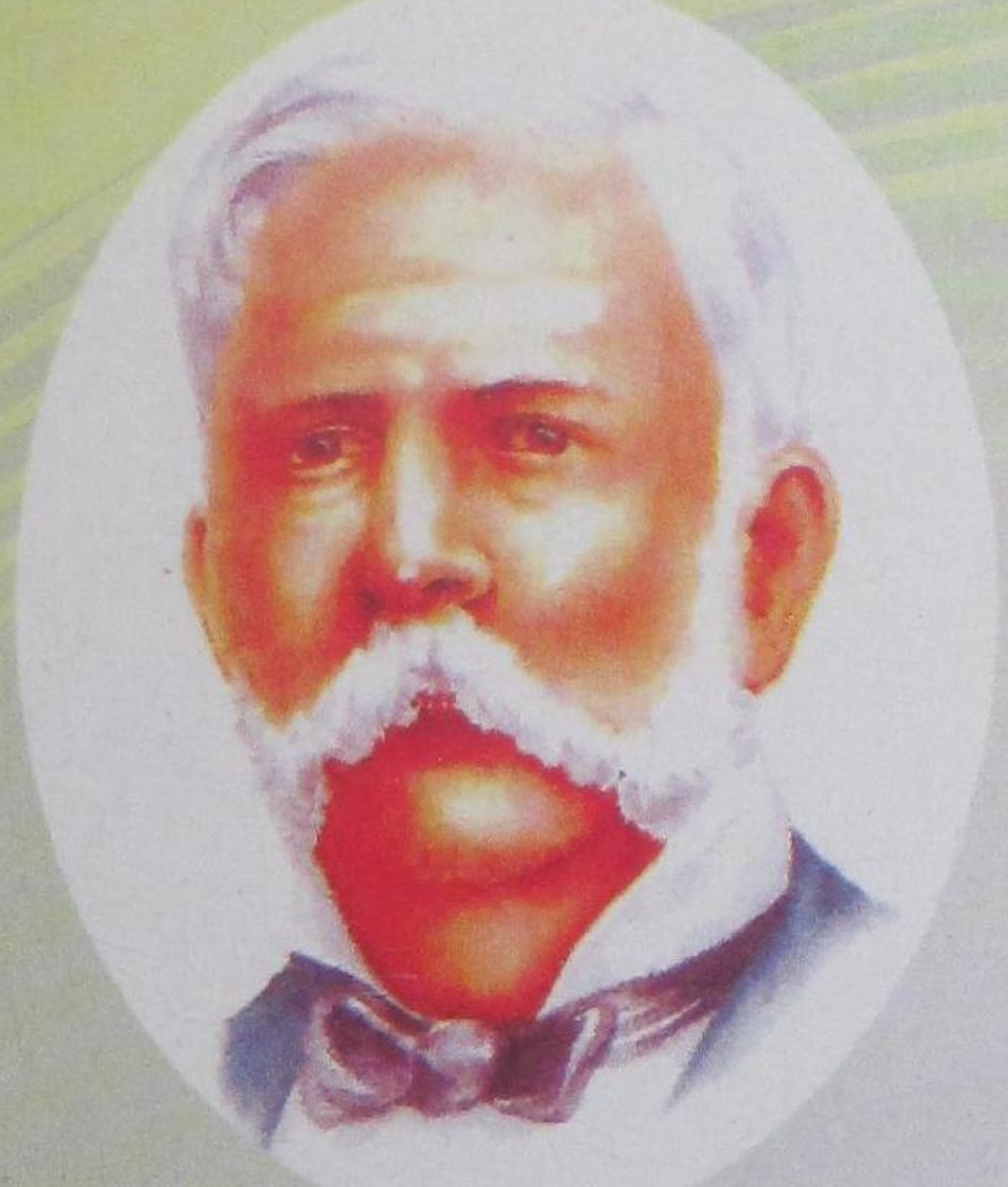
1) ನಲವತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮನೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚ (Block) ಬಾರದು
2) ಪದಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದರೆ ಲೇಸು.
3) 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ', 'ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ' ಎನ್ನುವ ಕುರುಹುಗಳು ದಯವಿಟ್ಟು ಬೇಡ.

ಚಕ್ರಬಂಧ 362ರ ಉತ್ತರಗಳು

1 ಪ್ಲಾ	ಟಿ	ನಂ		2 ಗಾ		3 ಡ್ರಾ	ಸೆ	4 ರ
ಟಿ			5 ಕೌ	ಜಿ	ಗ			ಕ್ತ
6 ಪ	ಶು			ನ			7 ಪಾ	ಕ
ಸ್		8 ಸಂ	ಜ	ಮ	ಲ್ಲಿ	ಗೆ		ಣ
				ನೆ				
9 ಹ		10 ಭೂ	ಕಂ	ಪ	ಸೂ	ಚಿ		11 ಗ
12 ವಾ	ಟ್			ರಿ			13 ರಾ	ಳ
ಮಾ			14 ಕ	ಣಾ	ದ			ಗಂ
15 ನ	ಯ	ನ		ಮ		16 ಗ	ರು	ಡ

ಜಾರ್ಜ್ ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್

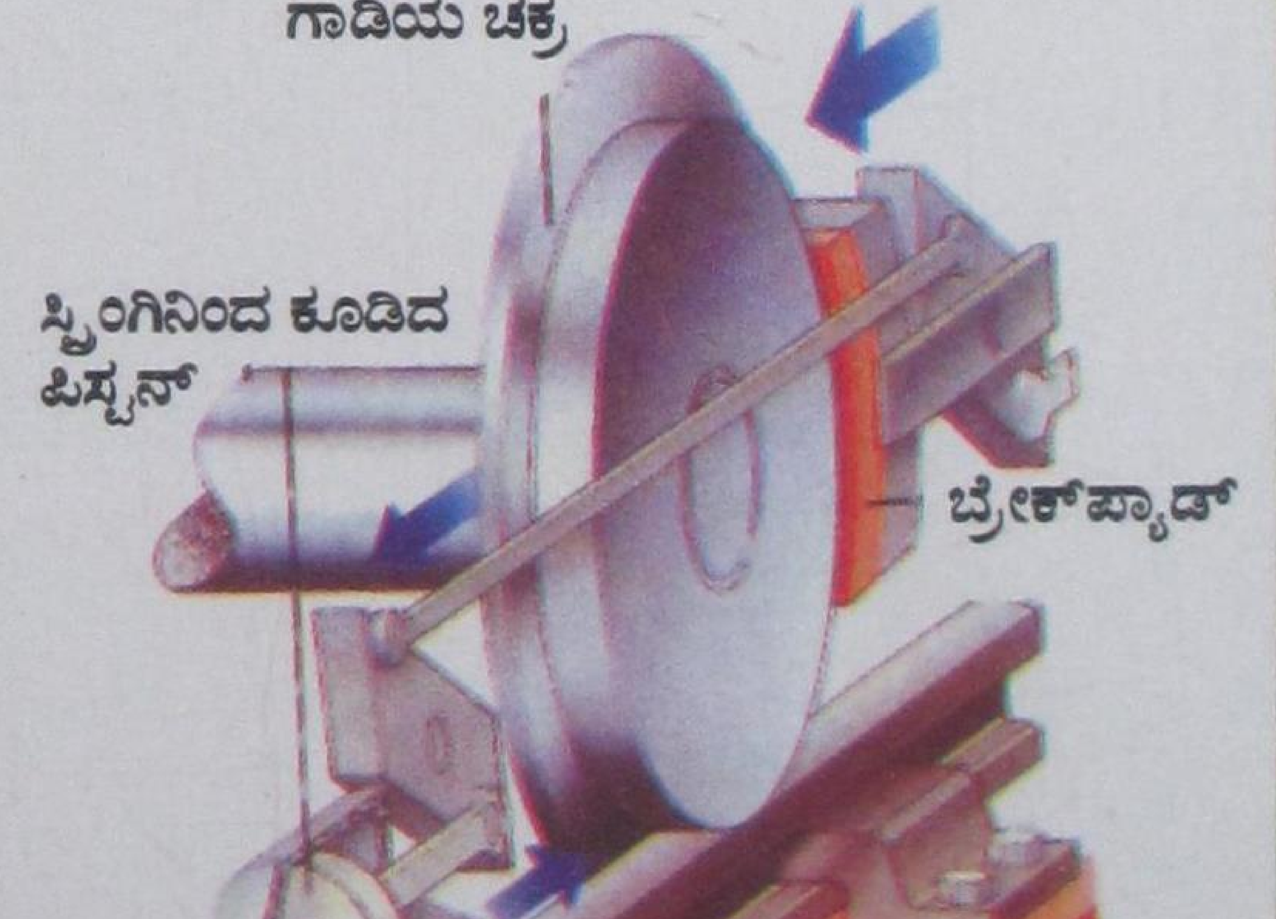
(1846-1914)



ಆಧುನಿಕ ಮೋಟರು ಕಾರಿನ ಉದ್ಯಮವು 19ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಇದರ ಮುಂಚಿನ ವಾಹನ ಮೋಟರ್‌ಸೈಕಲ್. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿನದು ಬೈಸಿಕಲ್. 1885ರಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ದಹನ ಎಂಜಿನ್ನನ್ನು ಬೈಸಿಕಲ್ಲಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಅದು ಮೋಟರ್‌ಸೈಕಲ್ ಆಯಿತು. ಮುಂದಿನದು ಮೋಟರು ಕಾರಿನ ಚರಿತ್ರೆ.

ಕಾರಿನ ಚರಿತ್ರೆಯ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಘಟ್ಟ 'ಏರ್‌ಬ್ರೇಕ್' ಆವಿಷ್ಕಾರ. ಇದು ಸುರಕ್ಷಿತ ಯಂತ್ರಾಂಗವಾಗಿ ಒದಗಿ ಬಂದಿತು. ಒಂದು ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಪಿಸ್ಟನ್(ಕೊಂತ) ಚಲಿಸಲು ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಪಿಸ್ಟನ್ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಸನ್ನೆ ಸಕ್ರಿಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಗಾಲಿಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ಬ್ರೇಕ್‌ಪ್ಯಾಡಿನೆಡೆಗೆ ಗಾಲಿಯನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತದೆ.

ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ರೈಲಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಸುರಕ್ಷಾ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದನು. ರೈಲಿನ ಸಿಗ್ನಲ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಅವನು ಎಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಬಳಕೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಒತ್ತಾಸೆಕೊಟ್ಟು ಅದರ ಯಂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿದನು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅನಿಲವನ್ನು ಕೊಳವೆ (ಪೈಪು)ಗಳಲ್ಲಿ ರವಾನಿಸುವ ವಿಧಾನದ ಸ್ವಂತ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ಪೇಟೆಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ಗಳಿಸಿದನು (ಲೇಖನ ಪುಟ-24).



ವೆಸ್ಟಿಂಗ್‌ಹೌಸ್ ರಚಿಸಿದ ಏರ್ ಬ್ರೇಕ್

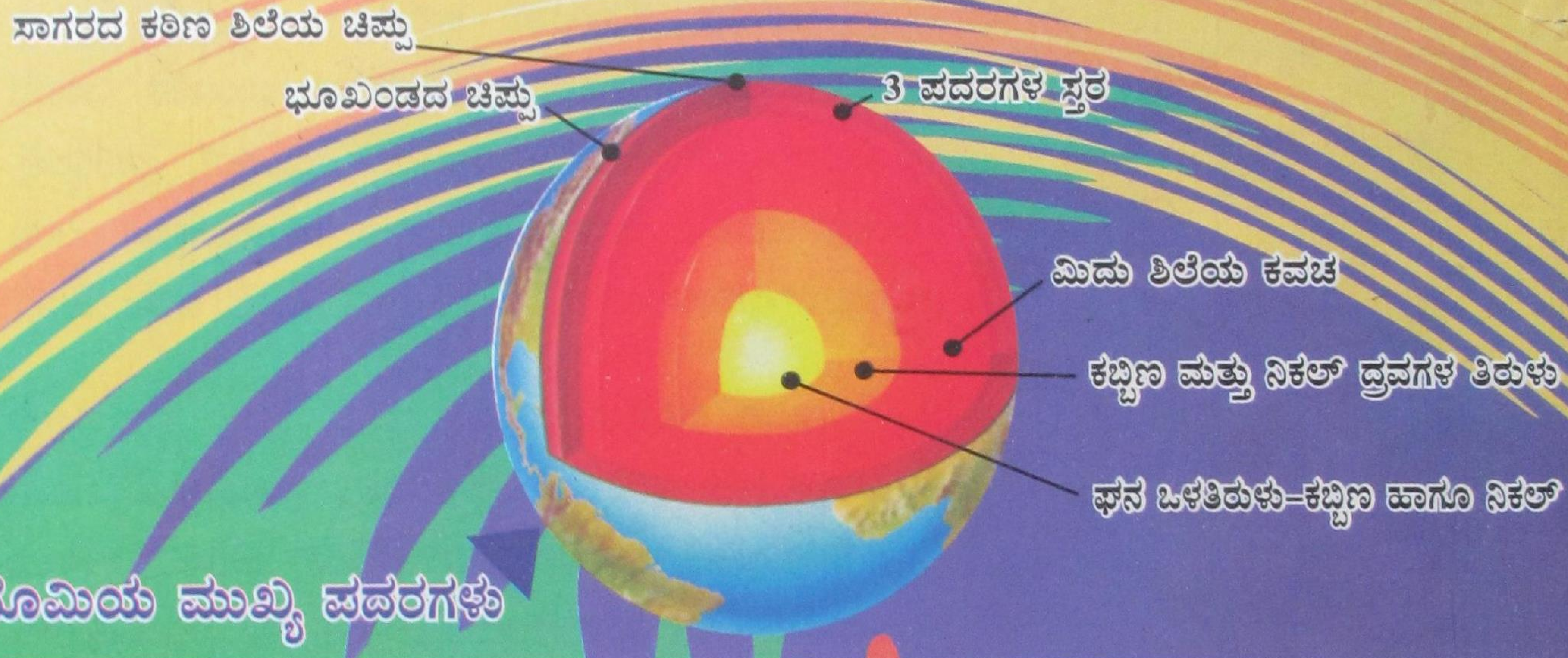
Edited by Smt. Sreemathi Hariprasad & Published by Prof. C.D. Patil on behalf of Karnataka Rajya Vijnana Parishat, Vijnana Bhavan, No. 24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070.
Printed at : Gurudutt Printers, # 104/7, Avalahalli, NTY Layout, Mysore Road, Bangalore - 560 026

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

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

RNI No. 29874/78
Regd. No. RNP/KA/BGS/2049/2009-2011
Date of Posting : 25th of every Month & 5th of following Month

ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕಾಲ್ಪನಿಕವಾಗಿ ಛೇದಿಸಿದಾಗ



ಭೂಮಿಯ ಮುಖ್ಯ ಪದರಗಳು

ಭೂಮಿಯ ಅಂತರಂಗದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ನಮಗೆ ಆಗಿರುವುದು ಅದರಲ್ಲಿಯ ಶಿಲೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಭೂ ಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳು ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಅರಿಯುವುದರಿಂದ.

* ಇವು ವಿಚಲಿಸುವ (deflection) ಬಗೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ (ಪ್ರೈಮರಿ) ಅಲೆಗಳು (P ಅಲೆಗಳು) ಮತ್ತು ದ್ವಿತೀಯಕ (ಸೆಕೆಂಡರಿ) ಅಲೆಗಳು (S-ಅಲೆಗಳು)ಹಾಗೂ ಇವೆರಡೂ ತಲುಪದ ವಲಯಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯಿಸಲಾಗಿದೆ.
* ಭೂಕಂಪನದ ಅಲೆಗಳು ತಲುಪುವ ವೇಗದಿಂದ ಅವು ಎಷ್ಟು ಮಂದದ ಶಿಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಬಿಸಿ ಹಾಗೂ ಮೆತ್ತಗಿನ ಶಿಲೆಗಿಂತ ತಂಪಾದ, ಗಟ್ಟಿ ಶಿಲೆಗಳು ಭೂಕಂಪನಗಳನ್ನು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ರವಾನಿಸುತ್ತವೆ (ಲೇಖನ ಪುಟ -12).

ನಿಮ್ಮ ವಿಳಾಸ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಕೆ.ಆರ್.ವಿ.ಪಿ.ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ

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 - 560 070
Tel: 080-26718939 Telefax: 080-26718959 E-mail: krvp.info@gmail.com