ಸಂಪುಟ 39 ಸಂಚಿಕೆ 7 ● ಮೇ 2018 ●₹15/-

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಮಾಸಿಕ

ಮಾನವನಿಗೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ನೆಲೆ

ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿಗ್ರಹಕ್ಕಾಗಿ ಹುಡುಕಾಟ

ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು

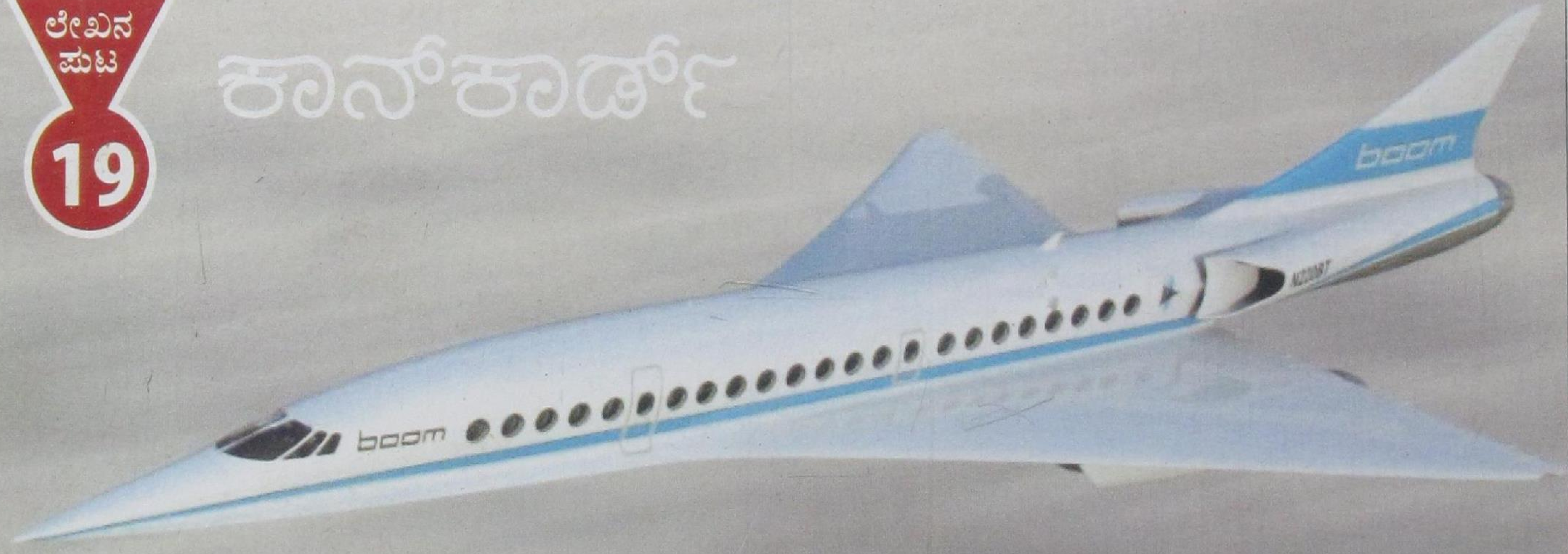
ಕೊಕ್ಕೆಹುಳು

ಲೇಖನ ಪುಟ 9

ಇದು ಜಂತು ಹುಳುವಿನ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಪರತಂತ್ರ ಜೀವಿ. ನಮ್ಮನ್ನು ಕಚ್ಚಿ ಒಳಹೂಗುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಏಳಬಹುದು, ಹಾಗೆ ಆಗದೆಯೂ ಇರಬಹುದು. ಇದರ ಹಾನಿಗೆ ನಾವು ಒಳಗಾದಾಗ ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆ ಪಡೆದು ಔಷಧಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನೀಮಿಯ ಇರುವವರು ಕಬ್ಬಿಣಾಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮಲದ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಇದು ದೇಹ ಹೊಕ್ಕಿದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಲೇಖನ ಪುಟ 19

ಕಾನ್‌ಕಾರ್ಡ್



ಇಂದಿಗೆ ಮ್ಯೂಸಿಯಂಗಳಲ್ಲಷ್ಟೇ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಮಾನ. ಶಬ್ದಾತೀತವಾದ (Supersonic) ಇಂತಹ ವಿಮಾನದ ಬೆಲೆ 1.3 ಬಿಲಿಯ ಪೌಂಡುಗಳಾಗಿದ್ದುದು ಒಂದು ಕಾರಣ. ಅಲ್ಲದೆ ಶಬ್ದಾತೀತವಾದ್ದರಿಂದ ಸಾಗರಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಹಾರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಈ ವಿಮಾನದ ತಯಾರಿ, ನಿರ್ವಹಣೆಗಳು ದುಸ್ಸಾಧ್ಯವಾಗಿ ಇದರ ತಯಾರಿಕೆ ಸ್ಥಗಿತವಾಯಿತು.

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಚಂದಾ ವಿವರ

ಬಿಡಿ ಪತ್ರಿಕೆ ರೂ.15/-
ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ ರೂ.150/-

ಚಂದಾ ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

ಸರಿಯಾದ ವಿಳಾಸ ಸಹಿತ ಚಂದಾ ಹಣವನ್ನು ಎಂ.ಓ. ಅಥವಾ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಮೂಲಕ ಗೌ. ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತು, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ನಂ.24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು-560070, ಈ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಸಂದಾಯವಾಗುವಂತೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಕಛೇರಿಯೊಡನೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಡ್ರಾಫ್ಟ್ ಅಥವಾ ಎಂ.ಓ. ಕಳುಹಿಸಿದ ದಿನಾಂಕ ಹಾಗೂ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿರಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಳಾಸ

**ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು, ನಂ. 2864, 2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಪಂಪಾಪತಿ ರಸ್ತೆ, ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು 570 009
ದೂರವಾಣಿ: 99451-01649**

ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬಹುದಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಕಳಿಸಿರಿ. ನೆರವು ಪಡೆದ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರಿ. ಯಾವುದೇ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕಾಗಿ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ದೂರವಾಣಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

ಬಾಲ ● ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 39 ಸಂಚಿಕೆ 7 • ಮೇ 2018

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಉಪ ಸಂಪಾದಕರು
ಆರ್.ಎಸ್. ಪಾಟೀಲ್

ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ
ಡಾ. ಬಿ.ಎಸ್. ನಾಯಕ
ಡಾ. ವೈ.ಸಿ. ಕಮಲ
ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
ವೈ.ಬಿ. ಗುರಣ್ಣವರ್
ಗಿರೀಶ ಕಡ್ಲೇವಾಡ
ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ...

- ಗ್ರಹಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೀವಿ 3
- ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ – 1. ಸೌರಕೋಶದ ರಚನೆ 6
- ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೊಂದು 'ಹೊಟ್ಟೆ'! 9
- ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳು 11
- ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಏಕೈಕತೆಗೆ ಧಕ್ಕೆ 16
- ಅರಿಯೋಣ ಮರವನ್ನು 17
- ಹೂಬಿಟ್ಟ ಸೈಕಾಸ್ ಸಸ್ಯ 19
  ಶಬ್ದಾತೀತ ವೇಗದ ವಿಮಾನ – ಕಾನ್‌ಕಾರ್ಡ್ 19
- ವೇಷಭೂಷಿತ ಮಂಗ 20
- ಡಿಸೈನರ್ ಬೇಬಿ 22

ಆವರ್ತಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳು

- ನೀನೇ ಮಾಡಿ ನೋಡು 25
- ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 26

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

ಗ್ರಹಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಜೀವಿ

ಜೀವ, ಅಜೀವ ವಸ್ತುಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಕಾರ್ಬನ್, ನೈಟ್ರೋಜನ್, ಕಬ್ಬಿಣ, ರಂಜಕ, ಸೋಡಿಯಂಗಳಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕಾನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸಂಯುಕ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಜೀವ/ಪ್ರಾಣ ಎನ್ನುವುದು ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ, ಪಕ್ಷಿ, ಸ್ತನಿ ಮುಂತಾದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು, ಆಮೇಲೆ ಆ ಕಾಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತೆರಳಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸಾವುಂಟಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಇದೊಂದು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನ.

ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಎಲ್ಲ ಜೀವ, ಅಜೀವ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲ ಈ ಭೂಮಿ. ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ಸೌರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪದಾರ್ಥವು ಪ್ರಾಥಮಿಕವಾಗಿ ಘನ ಹಾಗೂ ದ್ರವರೂಪಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆಯು ಮಾತ್ರ ಸೂರ್ಯ/ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಉಷ್ಣತೆಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳವೇ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಸೂರ್ಯ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಉಗ್ರ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಪದಾರ್ಥವು ಪರಮಾಣುಗಳಂತೆ ಅಥವಾ ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿನ ತುಣುಕುಗಳಂತೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಹಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ವರ್ತಿಸಿ ಅಣುಗಳಾಗಿ, ಖನಿಜರೂಪಿ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಇವು ರಸಾಯನಿಕಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣನೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಸ್ವಾಭಾವಿಕವೆಂದು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ 92 ಧಾತು (ಮೂಲವಸ್ತು) ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಾದ ಅನೇಕಾನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಗ್ರಹಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಘನ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಮೂರುಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತವೆ. (1) ಲೋಹ – ಗ್ರಹಗಳ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇವು ದ್ರವ ಕಬ್ಬಿಣ ಹಾಗೂ ನಿಕಲ್‌ಗಳಂತೆ ಇರುತ್ತವೆ. (2) ಬಂಡೆ – ಸಿಲಿಕಾನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ, ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಸಲ್ಫರ್ ಮತ್ತಿತರ ಧಾತುಗಳು ಕೂಡಿ ಆಗುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಬಂಡೆಕಲ್ಲು ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. (3) ಐಸ್ (ಮಂಜು) ಅಥವಾ ಹಿಮೀಕೃತ ಅನಿಲಗಳು – ಇದಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದಾಹರಣೆ ನೀರು (H_2O), ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ (CO_2), ಅಮೋನಿಯ (NH_3) ಮತ್ತು ಮೀಥೇನ್ (CH_4). ಪ್ರತಿಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಾದರೆ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಧಾವಿಧ ಅನುಪಾತಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಅನಿಲ

ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ವಾತಾವರಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳು ವಿಪುಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಇವು ಬಹಳವೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ, ಸೌರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳದೇ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿನ ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಕಾಸವು ಈ ಎರಡು ಧಾತುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ತುಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಿರಳವೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಇಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿದೆ, ಎಂದರೆ ನಾವು ಆಕ್ಸಿಡೀಕೃತ (ಆಕ್ಸಿಡೈಸ್ಡ್) ಪರಿಸರದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. ಭೂಮಿಯ ಚಿಪ್ಪಿ(ಕ್ರಸ್ಟ್)ನಲ್ಲಿರುವ ಬಹಳಷ್ಟು ಬಂಡೆಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನ ಅನೇಕಾನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿವೆ. ಇದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಬಿಟ್ಟು ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕಾಂಶದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಾಕಷ್ಟಿದೆ. ಭೂಮಿಯಂತಹ ಗ್ರಹಗಳೆಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಡೀಕೃತಗೊಂಡ ಕಾಯಗಳೇ. ಆದರೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ, ಅನಿಲ ರೂಪದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇದೆ. ಒಂದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಹಾಗೂ ಎರಡು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಪರಮಾಣುಗಳಿದ್ದಾಗ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪ್ರಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಸರವು ಅಪಕರ್ಷಿತ (ರೆಡ್ಯೂಸ್ಡ್) ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಲಭ್ಯವಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ದೊಡನೆ ಸೇರಿ ನೀರು (H_2O) ಉಂಟಾದ ಮೇಲೆ ಉಳಿದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಅನೇಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (ಉದಾ: ಅಮೋನಿಯ NH_3), ಅಲ್ಲದೇ ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಕಾರ್ಬನ್‌ಗಳು ಸೇರಿ ಉಂಟಾಗುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ದೈತ್ಯಗ್ರಹಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ವಿಪುಲವಾಗಿದ್ದು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಅವು ಅಪಕರ್ಷಿತ ವಾತಾವರಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

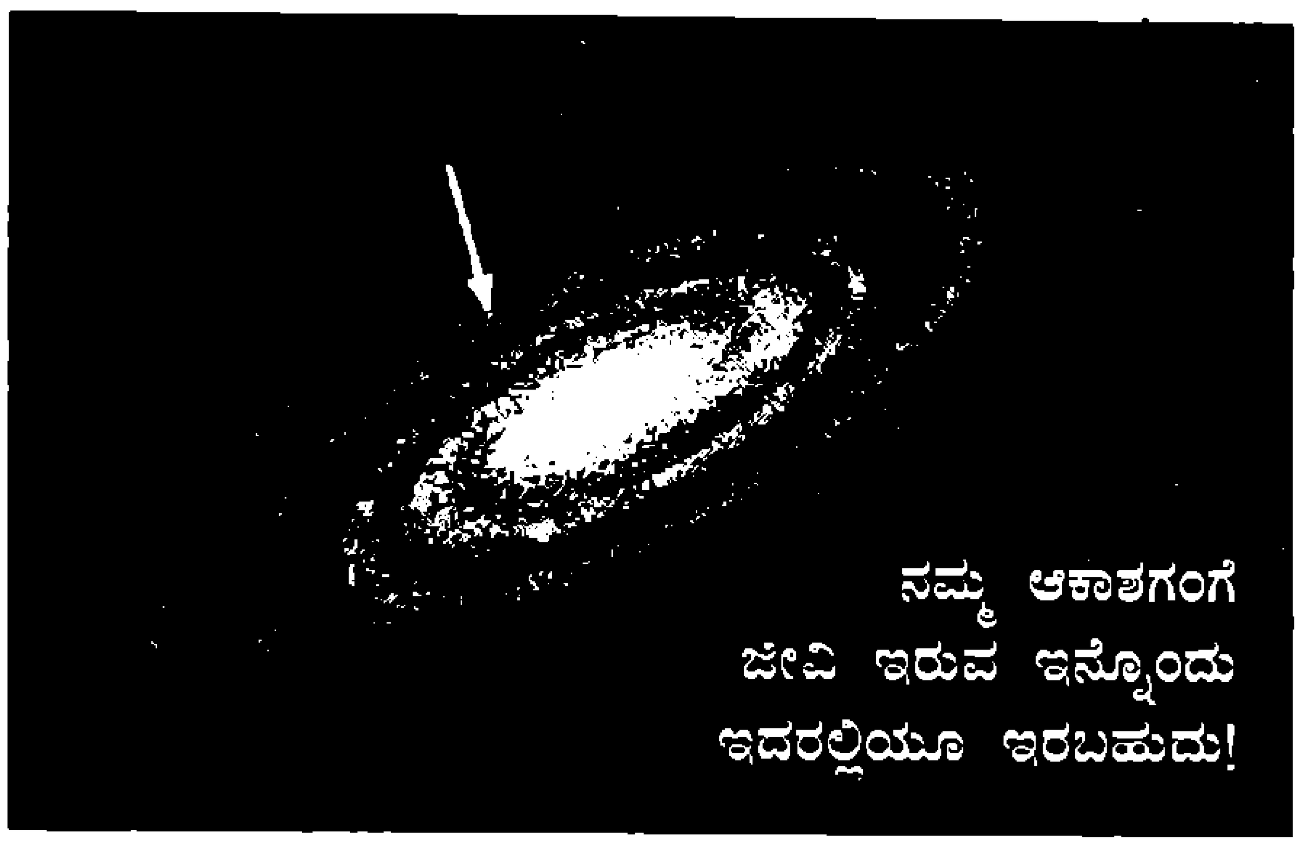
ಇಂತಹ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಚಿಂತನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು, ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯೇತರ ಜಗತ್ತಿನ ಗ್ರಹಗಳು, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ವಿಷಯಗಳ ತರ್ಕದ ಮೇಲೆ ಗ್ರಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಆರಂಭಗೊಂಡು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಬಗೆಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು. ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿದು ಪ್ರತಿ ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ಗ್ರಹವು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಹಾಗೂ ನೈಟ್ರೋಜನ್‌ಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಯಾವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ವಿತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ ಎಂಬುದರಿಂದ ಆಯಾಕಾಯಗಳ ಕೇಂದ್ರಭಾಗದ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಂದ ಪದಾರ್ಥವು ಹೊರವಲಯಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ಇವುಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಜಾಫ್ರಿ ಬ್ಲೇಕ್ ಅವರು ಸೌರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಬಂಡೆಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆಂದೂ ಜೀವಿಗಳ ಹುಟ್ಟು, ಬದುಕುಗಳಿಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬನ್ ಅಂಶವು ಎಷ್ಟಿರಬಹುದೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೂ ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಇರಬಹುದೇ ಎಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ವಿಶ್ವವನ್ನು ಹೀಗೆ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಲವು ವಿಧದ ಗ್ರಹಗಳಂತಹ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೌರವ್ಯೂಹಗಳಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿವೆಯೇ, ಎಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಂತಹ ಒಂದಾದರೂ ಗ್ರಹವಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಅಂತಹ ಗ್ರಹದ ಮತ್ತು ಅದರ ಸೂರ್ಯನ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನ ನಡುವೆ ಇರುವಂತಿರಬೇಕು. ಆಗಷ್ಟೇ ಜೀವಿ ಹುಟ್ಟಿ, ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಅವರ ಆಧಾರ ತರ್ಕ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಗುರುಗ್ರಹ (ಜೂಪಿಟರ್) ದಂತಹ ದೈತ್ಯಗ್ರಹವೂ ಇರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಇವು ಧೂಮಕೇತುಗಳು ಭೂಮಿಯಂತಹ ಗ್ರಹದಿಂದ ದೂರವಿರುವಂತೆ ಕಾಯುತ್ತವೆಯಂತೆ!

ನಮ್ಮದೇ ಗೆಲಾಕ್ಸಿ ಆಕಾಶಗಂಗೆ (ಕ್ಷೀತಪಥ)ಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 100 ಬಿಲಿಯ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬಹುಶಃ ಅಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗ್ರಹಗಳು ಇವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದಂತಹ 5 ಮಿಲಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿದ್ದು, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಅತಿ ನಿಕಟವಾಗಿ ಹೋಲುವ ಗ್ರಹವು ಕಡೆಯಪಕ್ಷ 20 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷದಷ್ಟು ದೂರವಿರಬಹುದು. ಇಂದಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ಬ್ಲೇಕ್ ಅವರ ಮೇರೆಗೆ, ಬರುವ 5–6 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 40–50 ಜ್ಯೋತಿವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಗ್ರಹಗಳ ಬಗೆಗೆ ಇಂತಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಬಹುದು. ಇದೇ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬ್ಲೇಕ್ ಅವರು ಕಾಲೇಜುಗಳ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬಹಳವೇ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅಧ್ಯಯಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಇದರಿಂದ ಮುಂದಿನ 40–50 ವರ್ಷಗಳ ಈ ವಿಷಯವು ಎಷ್ಟೆಲ್ಲ ತಿರುವುಗಳನ್ನು

ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂಬುದೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಕರೆಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂದು ಜೀವಿಗಳು ಇರಬಹುದಾದ ಭೂಮ್ಯೇತರ ಗ್ರಹಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತಪಾಸಣೆಗಳು ಆಗುತ್ತಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಅದರ ಸೂರ್ಯನ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಮುಖ್ಯ. ಮತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೂ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವಿದೆ. ಭೂಮ್ಯೇತರ ಜೀವಿ ಗ್ರಹವು ಇಂದಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಎಂದಿಗಾದರೂ ಒಂದು ಅಗತ್ಯದ ವಿಷಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯು ಕೊನೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ವಲಸೆ ಹೋಗಬಹುದೆಂದೇ? ಭೂಮಿಯ ಆಯುಸ್ಸು ನಮ್ಮ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ (ಇನ್ನು 4 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳು) ಎನ್ನಿಸಬಹುದು. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಒಂದು ಮಟ್ಟದವರೆಗಿನ ನಿರ್ಧರಿತ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೇ ಆದರೂ ಯಾವುದಾದರೂ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವವು ರೂಪಗೊಂಡು ಬೆಳೆದಿರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಕು. ಜೀವಿಯ ಉದಯ, ಬೆಳವಣಿಗೆ/ವಿಕಾಸಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಕಾಸ ಅಗತ್ಯವಾದದ್ದು. ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವಿ ಆರಂಭವಾದುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದರ ಬಗೆಗೆ ಬಹಳಷ್ಟು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದಿವೆ, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳೂ ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ. ಆದರೂ ಇನ್ನೂ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬರದ ಮಾಹಿತಿಯೂ ಉಳಿದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಬಂಡೆಗಲ್ಲು ಉಂಟಾಗುವಾಗಲೇ ಜೀವಿ ಇದ್ದಿತ್ತೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. 600 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಸಾಕಷ್ಟು ಫಾಸಿಲ್ ಉಳಿಕೆಗಳು ದೊರೆತಿವೆಯಾದರೂ ಅದು ಭೂಮಿಯ ಇತಿಹಾಸದ ಸೇಕಡಾ 15 ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಹೀಗೆ ನೇರ ಪುರಾವೆಗಳು ಇನ್ನೂ ದೊರೆಯದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಜೀವಿಯ ಉಗಮದ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಊಹನಾತ್ಮಕ ವಿಷಯಗಳಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವುದು ಇಷ್ಟು – ಇಂದಿನಂತಲ್ಲದ, ಜೀವಿಯ ಉಗಮದ ಅಂದಿನ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿದ್ದಿತು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ರಹಿತವಾದ ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಡೆದು ಜೀವಾಧಾರ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಉಂಟಾದವು. ಇವು ಜೀವದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿ, ಜೀವ ಹೊರಹೊಮ್ಮಲು ಕಾರಣವಾದವು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆಗ ಹುಟ್ಟಿದ ಜೀವ ಬಹುಶಃ ಕೇವಲ ಅಣುಜೀವಿಗಳು (ಇಂದಿನ ವೈರಸ್‌ಗಳಂತೆ). ಪುಷ್ಟಿಕರಪದಾರ್ಥಗಳು ತುಂಬಿದ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ಕಡಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದವು. ಅಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಸಾವಯವ


ನಮ್ಮ ಆಕಾಶಗಂಗೆ
ಜೀವಿ ಇರುವ ಇನ್ನೊಂದು
ಇದರಲ್ಲಿಯೂ ಇರಬಹುದು!

ಜೀವಿ ವಿಕಾಸದ ಒಂದು ಘಟ್ಟ

ರಸಾಯಿನಿಕಗಳು ಇವುಗಳ ಆಹಾರವಾಗಿದ್ದವು. ವಿಚಿತ್ರವೆಂದರೆ ಹೀಗೆ ಸುತ್ತಲೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಆಹಾರಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಜೀವದ ವಿಕಾಸ ಆರಂಭವಾಯಿತು ಎಂಬ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಯಿದೆ. ನಂತರ ಬೇರೆಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳು ರೂಪ ತಳೆದು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ವಿಕಾಸವೂ ಆಯಿತು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಮುಂದೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಿಡುಗಡೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಸಸ್ಯಗಳು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟವು. ಭೂಚಿಪ್ಪಿನ ಜೊತೆ ನಡೆದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನಿಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದಷ್ಟೇ ವೇಗವಾಗಿ ಅದು ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆಮೇಲೆ ಸಸ್ಯವಿಕಾಸದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ CO_2 ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು ಕೂಡ.

ಯಾವುದೇ ನಕ್ಷತ್ರ ಲೋಕದ ಜೀವಿಯಿರುವ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲ ನಡೆದಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ತರ್ಕಾಧಾರ ಸಿದ್ಧಾಂತ. ಎಂದರೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಎಷ್ಟೊಂದು ಮಹತ್ವದ್ದು ಎಂಬುದು ಇದರಿಂದ ಮನವರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲವೇ?

– ಶ್ರೀಮತಿ ಹರಿಪ್ರಸಾದ್

ಆಧಾರ: (1) ಫ್ರಾಂಟಿಯರ್ಸ್ ಆಫ್ ಅಸ್ಟ್ರಾನಮಿ; (2) ಅಂತರ್ಜಾಲ

ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ - 1. ಸೌರಕೋಶದ ರಚನೆ

ಜರಾ ಗಿರೀಶ
ಬನಶಂಕರಿ, ಬೆಂಗಳೂರು
jrgirish@yahoo.com

ನಮಗೆಲ್ಲ ತಿಳಿದಂತೆ, ಸತತವಾಗಿ ಏರುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ, ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ವಿಷಯವು, ರಾಜಕೀಯವಾಗಿ ಬಹಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನದ ನಿರಂತರ ಸವಕಳಿಯಿಂದ, ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಮೂಲಗಳ ಇಂಧನದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಒಂದು ದಕ್ಷರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಇಡೀ ಮಾನವಕುಲದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ.

ನಾವು ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಈವರೆಗೆ ಸಾಬೀತಾಗಿರುವ ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು ಇಂತಿವೆ:

- ಸೌರ ಶಕ್ತಿ (Solar)
- ಗಾಳಿ (ಪವನ) ಶಕ್ತಿ (Wind)
- ಜೈವಿಕ ಅನಿಲ (Bio gas)
- ಜೈವಿಕ ಸಮೂಹ (Bio mass)
- ಜಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ (Hydro)
- ಭೂ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ (Geothermal)
- ಸಾಗರ ಅಲೆಗಳ ಶಕ್ತಿ (Tidal)
- ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಇಂಧನ ಕೋಶ (Hydrogen and Fuel Cell)

ಅನುಸ್ಥಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನೋಡಿದಾಗ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ, ಗಾಳಿ ಶಕ್ತಿ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದೆ. ನಂತರದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಳವಡಿಕೆಯಾಗಿರುವುದು ಸೌರ ಶಕ್ತಿ ಆಧರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು.

ಸೂರ್ಯನಿಂದ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ವಿಧವಾದ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು:

- ಸೌರ ಉಷ್ಣಾಧಾರಿತ ಶಕ್ತಿ
- ಸೌರ ಬೆಳಕಿನ ಆಧಾರಿತ (ಫೋಟೋ) ಶಕ್ತಿ

ಸೌರ ಉಷ್ಣಾಧಾರಿತ ಶಕ್ತಿ

ಇದರಲ್ಲಿ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಶಾಖವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಈ ಶಾಖವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೀರು ಕಾಯಿಸಲು, ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು, ಒಣಗಿಸಲು, ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಿಡಲು ಇತ್ಯಾದಿ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೌರ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿ (ಫೋಟೋವೋಲ್ಟೇಯಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ) (ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ)

ಇದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಬೀಳುವ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ (ಏಕಮುಖ ವಿದ್ಯುತ್) ಪರಿವರ್ತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತದನಂತರ ಡಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಎಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ (ದ್ವಿಮುಖ ವಿದ್ಯುತ್) ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ (ಲೋಡ್) ಅಥವಾ 'ಗ್ರಿಡ್'ಗೆ ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕದ (Photovoltaic) ಅಕ್ಷರಶಃ ಅನುವಾದವೇ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್. ಮೂಲತಃ ಇದರ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಹೆಸರಾಂತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್‌ಸ್ಟೀನ್ ಮಂಡಿಸಿದ್ದರು, ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವು (Photovoltaic effect) ಬೆಳಕನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲೇಖನ ಸರಣಿಯ ಮೂಲಕ, ನಾವು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮತ್ತು ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

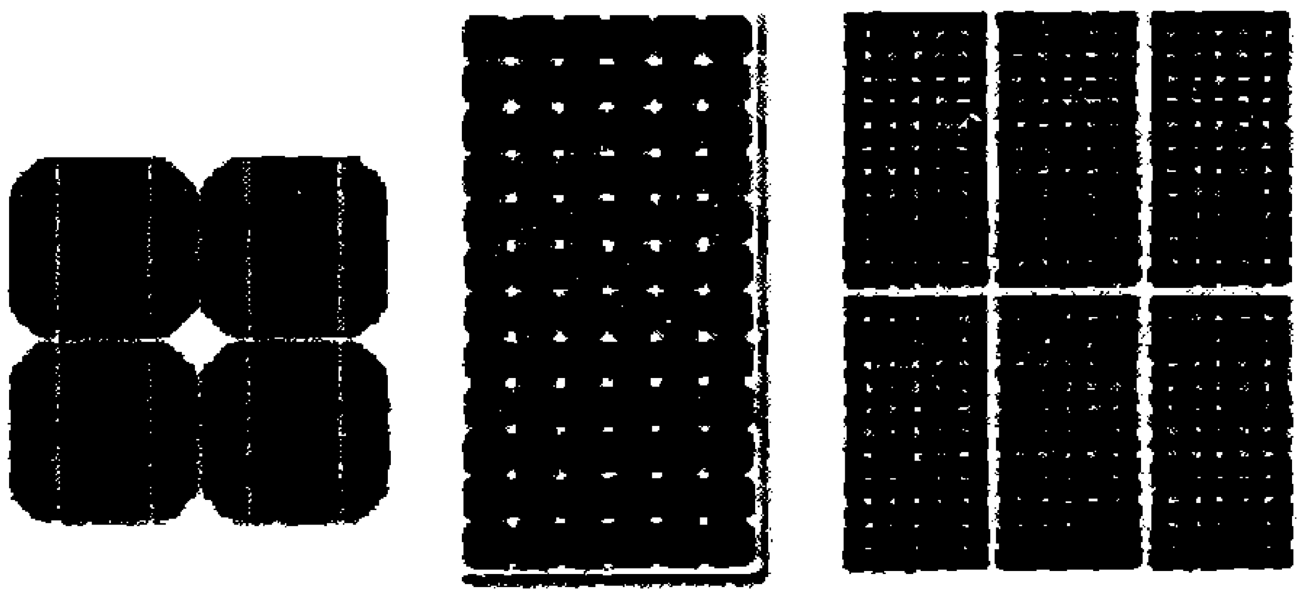
ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 300 ಸ್ವಷ್ಟ ಬಿಸಿಲು ದಿನಗಳಿರುವ ಭಾರತ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉದ್ಯಮದ ಬಗೆಗೆ ಸರ್ಕಾರದ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ. ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಸ್ವಚ್ಛ, ಮಾಲಿನ್ಯ ರಹಿತ ಮತ್ತು ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಮೂಲವಾಗಿದೆ. ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಹಾಕಿದರೆ, ಕೇವಲ ಭಾರತದ ಭೂಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸೌರ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಸುಮಾರು 5000 ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಕಿಲೋವ್ಯಾಟ್‌ತಾಸು (kWh) ಆಗಿದೆ. ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು, ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೀರಿದೆ.

ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನದ ಮೊದಲ ಭಾಗವಾಗಿ, ಅದರ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶವಾದ ಒಂದು 'ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್' ಅಥವಾ 'ಸೌರ ಕೋಶ'ದ

ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಮೂಲತಃ ಇಂತಹ ಅನೇಕ 'ಸೌರ ಕೋಶ'ಗಳನ್ನು (Solar Cell) ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕ ಜೋಡಿಸಿ ಒಂದು 'ಸೌರ ಫಲಕ' (Solar Module or Solar Panel) ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು 'ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರ' (Solar Power Plant) ನಿರ್ಮಿಸಲು ಇಂತಹ ಅನೇಕ 'ಸೌರ ಫಲಕ'ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಫ್ರೆಂಚ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಬೆಕೆರೆಲ್ (Edmund Becquerel), ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ 1839 ರಲ್ಲಿ 'ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಪರಿಣಾಮ'ವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದನು. ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದಾಗ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದನು. ಈ ಮೂಲ ತತ್ವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಸೌರ ಕೋಶ (೪ ಕೋಶಗಳು) | ಸೌರ ಫಲಕ (ಸೋಲಾರ್ ಪಾನೆಲ್) | ಸೌರ ಫಲಕಗಳ ಸರಣಿ (ಸೋಲಾರ್ ಅರೆ)

ಒಂದು ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್‌ನ (ಸೌರ ಕೋಶದ) ನಿರ್ಮಾಣ

ಸೌರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನ ಎರಡು ತೆಳುವಾದ ಪದರಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. 'ಸಿಲಿಕಾನ್' ಮರಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನ ಒಂದು ಪದರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ 'ಬೋರಾನ್' ಸೇರಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನು p–ರೀತಿಯ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪದರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. (p-type silicon layer).

ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನ ಇನ್ನೊಂದು ಪದರದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ರಂಜಕ (Phosphorous) ಸೇರಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮುಕ್ತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಋಣಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದಿಂದಾಗಿ ಅದನ್ನು n–ರೀತಿಯ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಪದರವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (n-type silicon layer).

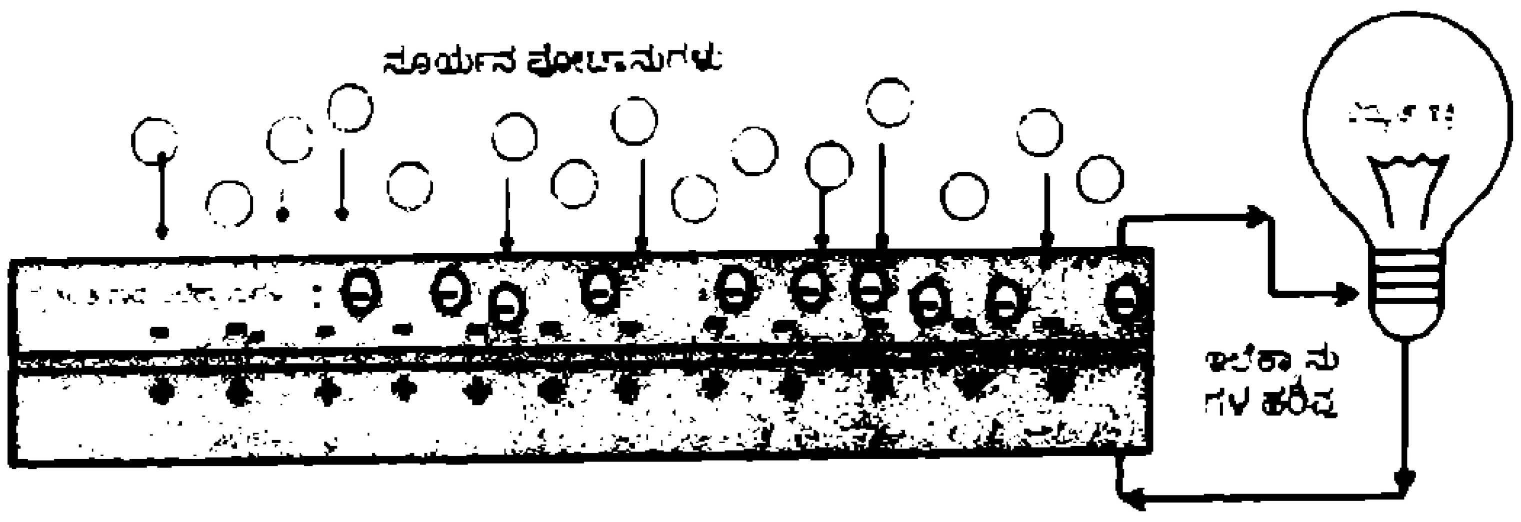
(ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಸಿಲಿಕಾನ್‌ಗೆ ನಾವು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅಥವಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮಿಶ್ರಕೊಡುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶ ಸೇರಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ 'ಡೋಪಿಂಗ್' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.)

ಈ ಎರಡೂ ವಸ್ತುಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದ್ದರೂ, n–ರೀತಿಯ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು p–ರೀತಿಯ ಸಿಲಿಕಾನ್, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು (ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು) ಹೊಂದಿವೆ. ಇವೆರಡೂ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಬಂದಾಗ ಅಲ್ಲಿ 'p/n ಜಂಕ್ಷನ್' ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು 'ಫೋಟಾನ್ಗಳು' ಎಂಬ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಶಕ್ತಿಮೊಟ್ಟಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಈ ಫೋಟಾನ್ಗಳು ಪಿ.ವಿ. ಸೆಲ್‌ನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಅವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಸೆಲ್ ಮೂಲಕ ರವಾನೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಫೋಟಾನ್‌ನ ಶಕ್ತಿಯು ಜೀವಕೋಶದ ಪರಮಾಣುವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ತನ್ನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತೊರೆದು ಹೊರಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಒಂದು ಪರಮಾಣು ರಂಧ್ರವನ್ನು (ಅಥವಾ 'ಪರಮಾಣು ಕುಳಿ' ಅಥವಾ hole) ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕುಳಿಯು ಈಗ ಮತ್ತೊಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಅಗಣಿತ ಬಾರಿ ಮುಂದುವರಿದು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹಂತ ಹಂತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಬಹುದು.

1) ಸೂರ್ಯನ ಫೋಟಾನ್ಗಳು ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್‌ನ n–



ರೀತಿಯ ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ, ಚಲಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು (ವೋಲ್ಟೇಜ್) ನೀಡುತ್ತವೆ.

2) ಈ ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ (load) ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ಗಳು p-ರೀತಿಯ ಪದರದ ಕಡೆಗೆ ಪ್ರವಹಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

3) ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಅಪರಿಮಿತವಾಗಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಮುಂದುವರಿದು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

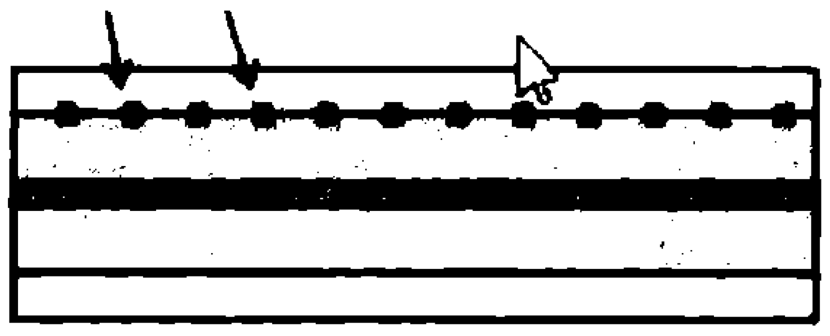
ಒಂದು ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ ರಚನೆ

ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ ಬಹು ಪದರಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ:

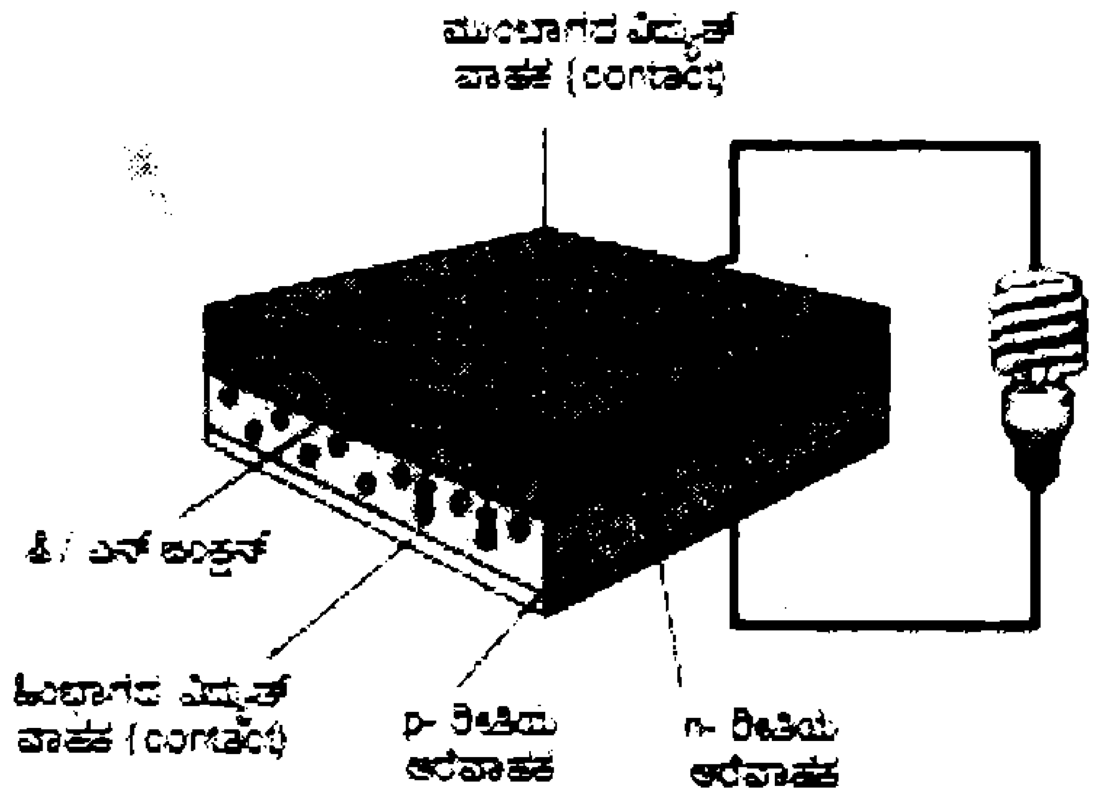
1) ಗಾಜಿನ ಕವರ್ – ಇದು ಹೊರ ರಕ್ಷಣೆ ಒದಗಿಸುವ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಾರದರ್ಶಕ ಗಾಜಿನ ಪದರ.

2) ಪಾರದರ್ಶಕ ಅಂಟು – ಇದು ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್‌ನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ.

3) ಪ್ರತಿಫಲಿತದ ವಿರೋಧಿ ಹೊದಿಕೆ (Anti-reflective coating) – ಇದು ಗರಿಷ್ಠ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು



ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.



4) ಮುಂಭಾಗದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕ – ವಿದ್ಯುತ್ ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ.

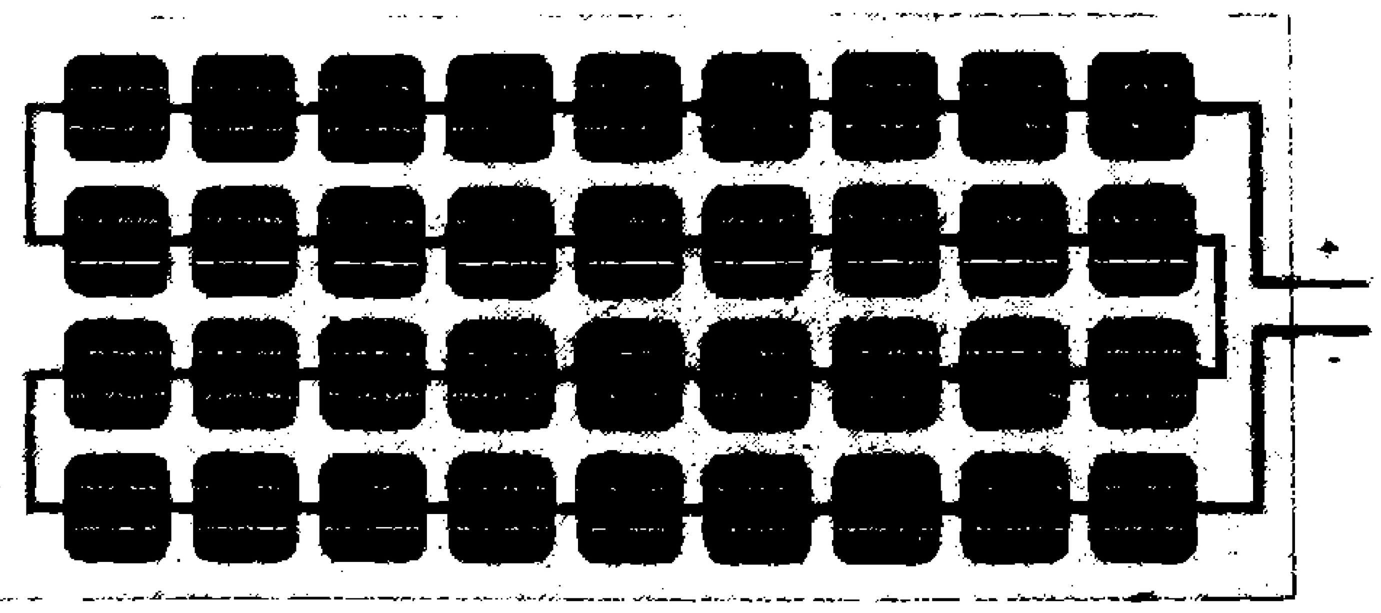
5) n-ರೀತಿಯ ಅರೆವಾಹಕದ (ಸೆಮಿಕಂಡಕ್ಟರ್) ಪದರ.

6) p-ರೀತಿಯ ಅರೆವಾಹಕದ ಪದರ

7) ಹಿಂಭಾಗದ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಂಪರ್ಕ – ವಿದ್ಯುತ್ ರವಾನಿಸುತ್ತದೆ

ಸೌರ ಕೋಶವು (ಸೊಲಾರ್ ಸೆಲ್) ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಒಂದು ಸಾಧನ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಸೌರ ಕೋಶಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಕೇವಲ 12 ರಿಂದ 15% ನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ

ಸೌರ ಕೋಶ



ಸೌರಫಲಕ

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಸಿದೆ. ಈಗ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20% ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ 30% ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೂಲಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸೌರ ಕೋಶಗಳು (ಸೊಲಾರ್ ಸೆಲ್) ಅನೇಕ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿವೆ. ಅವು ಒಂದು ಅಂಚೆ ಚೀಟಿಯ ಗಾತ್ರದಿಂದ, ಹಲವಾರು ಸೆಂ.ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು, ಇಂಚುಗಳಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು. ಒಂದು ಸೋಲಾರ್ ಸೆಲ್ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ, ಎಂದರೆ ಸುಮಾರು 0.6 ವೋಲ್ಟ್ಸ್ ಡಿಸಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂತಹ 60 ಅಥವಾ 72 ಸೌರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಸುಮಾರು ಹಲವು ಮೀಟರುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಕೆಲವು ಅಡಿ ಅಗಲ ಇರುವ 'ಸೌರ ಫಲಕ'ಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರಳ ಸೌರ ಪಿ.ವಿ. ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್ ಮತ್ತು ವಾಚುಗಳಂತಹ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಗ್ರಾಹಕ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುವ ಸೌರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮನೆಗಳಿಗೆ, ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ, ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವ ಪಂಪ್‌ಗಳಿಗೆ, ದೀಪಗಳಿಗೆ, ಸಂಚಾರಿ ಸಂಕೇತಗಳ ಉಪಕರಣ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ನಾವು ನಮ್ಮ ಅಧ್ಯಯನದ ಮುಂದಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೌರ ಫಲಕ ಮತ್ತು ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳ ಕುರಿತು ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿಯೋಣ.

(ಲೇಖನದ ಎರಡನೇ ಕಂತು ಜೂನ್ 2018ಕ್ಕೆ)

ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೊಂದು 'ಹೊಟ್ಟೆ'!

ಡಾ. ಮಹಾಬಲರಾಜು ಡಿ.ಕೆ.
ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಶ್ರೀದೇವಿ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜು ತುಮಕೂರು
ಮೊ: 98440-63563

'ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೊಂದು ಹೊಟ್ಟೆ' ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದು, ನಿಮಗೆ ಹುಸಿ ಹಾಸ್ಯ ಎನಿಸುತ್ತಿದೆಯಲ್ಲವೆ? ಆದರೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಾನು ತಿಳಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಕಟುಸತ್ಯದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಸ್ಮಯ.

ಗಳಿಸುವವನೊಬ್ಬ, ತಿನ್ನುವವನು ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಎಂಬ ಮಾತನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿದ್ದೀರಲ್ಲವೆ. ಮಾನವ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಸಂಪಾದಿಸಿ ತಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ಆತನ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿದ್ದ ಹುಳುವೊಂದು ಕಬಳಿಸುವುದೆಂದರೆ ಏನು? ತಿನ್ನುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ತಿಂದು ತಿಂದು ಕೊಬ್ಬುತ್ತಾ, ಆಶ್ರಯದಾತನಿಗೆ ರೋಗ-ರುಜಿನ. ಸಾವು-ನೋವು ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದರೇನು? ಸತ್ತ ಅನಂತರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಹುಳು ಬೀಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ದೃಢವಾಗಿ ನಂಬಿರುವ ನಾವು ಬದುಕಿರುವಾಗಲೇ ದೇಹ್ಹಕ್ಕೆರಗುವ ಹುಳುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯಸುತ್ತಿರುವುದು ಎಂತಹ ವಿಪರ್ಯಾಸ. ಬಹಳಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಟಳ ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾನಿಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಆವಿರ್ಭಾವಗೊಂಡ ಜೀವಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೆಣಗಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲ ಜೀವಿಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬದುಕಲಿಕ್ಕಾಗದೆ, ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಶ್ರಯಕ್ಕಾಗಿ, ಉಳಿವಿಗಾಗಿ, ತಮಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಜೀವಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಪರಾವಲಂಬಿ (ಪ್ಯಾರಸೈಟ್) ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. 'ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ತಟ್ಟೆಯಿಂದ ತಿನ್ನುವುದು' ಇದು ಪ್ಯಾರಸೈಟ್ ಪದದ ಅರ್ಥ. ಮಾನವ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆದು, ಆಶ್ರಯದಾತನಿಗೆ ಉಪಟಳ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಾ, ಉಂಡಮನೆಗೆ ದ್ರೋಹವೆಸಗುವ ಮಾನವ ಪರಾವಲಂಬಿ 'ಹ್ಯೂಮನ್ ಪ್ಯಾರಸೈಟ್' ಜೀವಿಗಳು ಬಹಳಷ್ಟಿವೆ. ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ 'ಪ್ಯಾರಸಿಟಾಲಜಿ' ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಿಭಾಗವೇ ಇದೆ.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು

ನಾನು ಈಗ ಹೇಳಲು ಹೊರಟಿರುವುದು ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ಎಂಬ ಪರಾವಲಂಬಿ ಜೀವಿಯ ಬಗ್ಗೆ. ವಿಶ್ವದಲ್ಲೀಗ 800 ಮಿಲಿಯ ಜನರ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗೆ ಈ ಹುಳು ನೆಲಸಿದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣವಲಯ ಮತ್ತು ಉಪೋಷ್ಣವಲಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಭೂಮಧ್ಯರೇಖೆಯ 45^0 ಉತ್ತರ ಮತ್ತು 30^0 ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಕ್ಕೆಹುಳುಗಳು ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. 1838 ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ ಈ ಹುಳುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಚಿಲುಮೆ ಹುಳುಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿಲುಮೆ ಹುಳುಗಳು ಹಾಲು ಬಿಳುಪಿನ ಬಣ್ಣದ 8 ರಿಂದ 10 ಮಿ.ಮೀ ಉದ್ದ 0.5 ಮಿ.ಮೀ. ದಪ್ಪವಿರುವ ಜಂತುಗಳು. ಇಡೀ ದೇಹ ಬಿಲ್ಲಿನಂತೆ ಡೊಂಕಾಗಿ ಇದೆ. ಬಾಯಿ ಭಾಗ ಕೊಕ್ಕೆಯಂತೆ ಬಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಇವನ್ನು ಚಿಲುಮೆ ಹುಳು ಅಲ್ಲದೆ ಚಿಕ್ಕಜಂತು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಹುಳುವಿನ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಆರು ಹಲ್ಲುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಗಂಡು ಹುಳುಗಳಿಗಿಂತಾ ಹೆಣ್ಣು ಹುಳುಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳು ಮಾನವನ ಕರುಳಿನ ಪ್ರಥಮ ಭಾಗ 'ಡುಯೋಡಿನಂ' ದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಪ್ರಬಲವಾದ ಹಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಕರುಳಿನ ಒಳ ಪದರ (ಲೋಳೆಪೊರೆ)ವನ್ನು ಕಚ್ಚಿಕೊಂಡು ರಕ್ತವನ್ನು ಹೀರುತ್ತಾ ಬದುಕು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಹುಳು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ 0.2 ಮಿ.ಲೀ. ರಕ್ತ ಹೀರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೇವಲ 100 ಹುಳುಗಳಿದ್ದರೂ ದಿನಕ್ಕೆ 20-25 ಮಿಲೀ ರಕ್ತ ನಾಶ ಕಂಡಿತ. ಹುಳುಗಳ ಜೀವಿತಾವಧಿ 2 ರಿಂದ 7 ವರ್ಷಗಳು.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ದೇಹ ಸೇರುವ ರೀತಿ

ಪ್ರತಿ ಹೆಣ್ಣು ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳು ನಿತ್ಯ 15 ರಿಂದ 20 ಸಾವಿರ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ತನ್ನ ಜೀವಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ 50 ರಿಂದ 60 ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ಇಡುತ್ತದೆ. ಅಂಡಾಕಾರದ ಬಿಳಿವರ್ಣದ ಮಿತ ಪಾರದರ್ಶಕ ಕವಚವಿರುವ ಮೊಟ್ಟೆ 60 ಮೈಕ್ರಾನ್ ಉದ್ದ 40 ಮೈಕ್ರಾನ್ ದಪ್ಪಗಿರುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಡಿ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಎಣಿಕೆಯನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ, ವ್ಯಕ್ತಿ ತನ್ನ ಮಲದೊಂದಿಗೆ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಂ ಮಲದಲ್ಲಿ 200 ರಿಂದ 400 ರಷ್ಟು ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿರಬಹುದಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಬಹುಪಾಲು ಜನರು, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಭಾಗದವರು, ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಮಲವಿಸರ್ಜನೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ನಾವು ನಡೆದಾಡುವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆರತಿವೆ. ಮರಳಿನಂತೆ ಹುಡಿಯಾಗುವ ತೇವಯುಕ್ತ ಮಣ್ಣು ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಜೀವಂತಿಕೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ಆಶ್ರಯ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಒಂದೆರಡು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ಮರಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಇವು ಬೆಳೆದು ಮಾನವನ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ತೂರಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು 'ಲಾರ್ವ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಲಾರ್ವ (ಮರಿ ಹುಳು) ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿದಾಡುತ್ತಾ, ಹುಲ್ಲು, ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಯನ್ನು ಏರಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮಾನವ ದೇಹ ಸೇರಲು ತಿಂಗಳುಗಟ್ಟಲೆ ಹೊಂಚುಹಾಕಿ ಕಾಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

ಬರಿ ಕಾಲಿನಲ್ಲಿ (ಪಾದರಕ್ಷೆ ಇಲ್ಲದೆ) ಓಡಾಡುತ್ತಿರುವವರನ್ನು ಕಂಡರೆ, ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಸಂಭ್ರಮವೋ ಸಂಭ್ರಮ. ಬರಿಕಾಲುಗಳ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ತಕ್ಷಣವೇ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ತಕ್ಷಣವೇ ಚರ್ಮವನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ರಕ್ತ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಸಾಗುತ್ತಾ ಯಕೃತ್, ಹೃದಯ, ಶ್ವಾಸಕೋಶ, ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಸಂಚರಿಸಿ, ಕೊನೆಗೆ ಗಂಟಲು ಮೂಲಕ ಅನ್ನನಾಳವನ್ನು ಸೇರಿ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಮುಖ್ಯ ನೆಲೆಯಾದ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಬೀಡು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕರುಳಿನ ಒಳಗೋಡೆಗೆ ಬಾಯಿ ಹಚ್ಚಿ ರಕ್ತ ಹೀರುತ್ತಾ ಜೀವನ ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ದೇಹ ಸೇರಿದ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನ ಮರಿಗಳು ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವ್ಯ ಹೂಡಲು ಆರುವಾರಗಳ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಯಾರಿಗಾದರೂ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನ ಉಪಟಳ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ ಕೃಷಿಕರಿಗೆ, ಗ್ರಾಮೀಣ ವಾಸಿಗಳಿಗೆ, ಕಾಫಿ-ಟೀ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಈ ಹುಳುಗಳ ಬಾಧೆ ಹೆಚ್ಚು.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನಿಂದ ತೊಂದರೆಗಳು

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸೇಕಡಾ 75 ರಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ರಕ್ತಹೀನತೆ ಇದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ, ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ಬಾಧೆ. ರಕ್ತಹೀನತೆ ಉಂಟಾದಾಗ ನಿಶ್ಶಕ್ತಿ, ಆಯಾಸ, ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಆಗದಿರುವುದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಓದಿನಲ್ಲಿ ಹಿಂದುಳಿಯುವುದು, ಮುಖ-ಮೈ ಬಿಳಿಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂತಾದ ತೊಂದರೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ರಕ್ತಹೀನತೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಮಕ್ಕಳು ಪದೇ ಪದೇ ಕಾಯಿಲೆ ಬೀಳುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇವರಲ್ಲಿ ರೋಗ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಕುಂದಿರುತ್ತದೆ. ರಕ್ತ ಹೀನತೆ ಇದ್ದ ಗರ್ಭಿಣಿಯರು ಪ್ರಸವಿಸುವ ಮಗುವೂ ಅಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯಿಂದ, ರಕ್ತಹೀನತೆಯಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನ ಮರಿಗಳು ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಕೆಮ್ಮು ಕಾಡುತ್ತದೆ. ಮರಿ ಹುಳು ಚರ್ಮವನ್ನು ತೂರಿಕೊಂಡು ದೇಹ ಸೇರುವುದರಿಂದ, ಅವು ಹೊಕ್ಕ ಚರ್ಮದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನವೆ, ಗುಳ್ಳೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವರಿಗೆ ಹುಳುವಿನಿಂದಾಗಿ ಅಲರ್ಜಿ, ಮೈಕಡಿತ, ದದ್ದುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದಿದೆ.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಸಂಹರಿಸುವ ಮಾತ್ರೆ, ಔಷಧಿಗಳು ಬಹಳಷ್ಟಿವೆ. ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆ ಪಡೆದು ಈ ಮಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಬೇಕು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ಬೇನೆ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳು ಆರು ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಔಷಧಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಸರ್ಕಾರವು ಜಂತು ಹುಳುಗಳ ಬೇನೆ ನಿವಾರಿಸಲು ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಆರು ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಜಂತು ಸಂಹಾರಕ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಿದೆ.

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನ ಬೇನೆಗೆ ವಿದಾಯ

ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಶಾಶ್ವತವಾಗಿ ಕಿತ್ತುಹಾಕಬೇಕಾದರೆ ನಾವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ,

- ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಮಲ ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಶೌಚಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಲ ವಿಸರ್ಜಿಸಬೇಕು. ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಮಲ ವಿಸರ್ಜಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ನಿಲ್ಲುವವರೆಗೆ ಮಾನವನಿಗೆ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುವಿನ ಉಪಟಳ ತಪ್ಪುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಶೌಚಾಲಯ ಕ್ರಾಂತಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಮಾನವನಿಗೆ ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳ ಬಾಧೆ ಇಲ್ಲವಾಗುವುದು.
- ಕೊಕ್ಕೆ ಹುಳುಗಳು ದೇಹ ಸೇರುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ನಾವೆಲ್ಲ, ಕಾಲಿಗೆ ಪಾದರಕ್ಷೆ ಧರಿಸುವುದನ್ನು ರೂಢಿಗತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. 'ಚಪ್ಪಲಿ ಧರಿಸಿದಲ್ಲಿ ಚಿಲುಮೆ ಹುಳುವಿನ ಬಾಧೆ ಇಲ್ಲ' ಎಂಬ ಹೊಸ ಗಾದೆಯನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೈತರೂ ಸಹ ಕಾಲಿಗೆ ಪಾದರಕ್ಷೆ ಧರಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣು, ನೆಲ, ಗೊಬ್ಬರ ಮುಟ್ಟುವಾಗ ಕೈಕಾಲುಗಳಿಗೆ ರಕಣಾ ಕವಚ (ಗ್ಲೌಸ್) ಧರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಸಿವಿಲ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳು

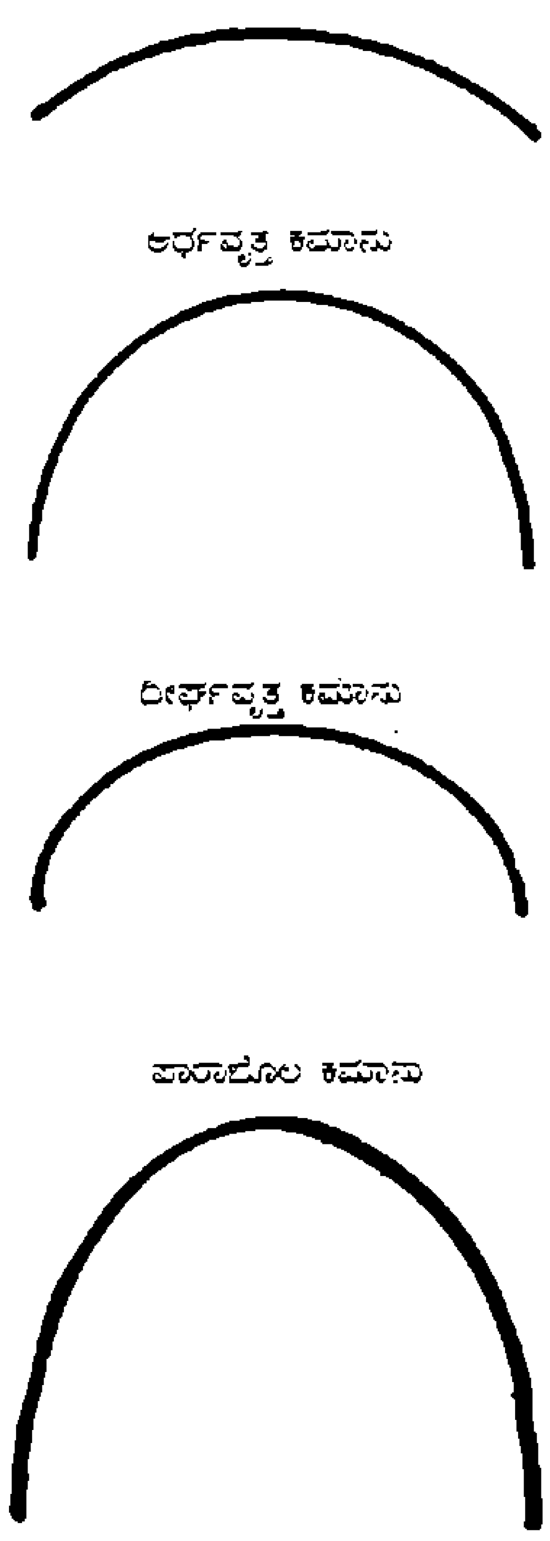
ಎಂ.ಜಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್

ವಿಶ್ವರೂಪ, 254, 5ನೇ ಮೇನ್, 14ನೇ ಕ್ರಾಸ್

ಜಯನಗರ, ಮೈಸೂರು - 570 014

ಮೊ: 94499-29750

ನೀವು ಅಡ್ಡಾಡುವಾಗ ಬಂಗಲೆಗಳ ಕಿಟಕಿಗಳ ಮೇಲೆ, ವರಾಂಡಾದ ಸಾಲುಕಂಬಗಳ ನಡುವೆ, ಚರ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ, ಮಸೀದಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಕೋಟೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಮಾನುಗಳನ್ನು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಇವುಗಳು ಸರಳವಾದ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಯ ಅಂಗಗಳು. ಇವುಗಳ ಆಕೃತಿಗಳು ಹಲವು - ವೃತ್ತಾಂಶ (segment of a circle), ಅರ್ಧವೃತ್ತ (semicircle), ದೀರ್ಘವೃತ್ತ (ellipse), ಪಾರಾಬೊಲ (parabola) ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ವಿವಿಧ ಮಿಶ್ರಣಗಳು. (ಚಿತ್ರ-1).



ಚಿತ್ರ-1. ಕಮಾನುಗಳು

ಸೇತುವೆ

ಸೇತುವೆಯ ಪರಿಚಯ ನಿಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಇದೆ. ನಾಲೆ, ನದಿ, ಕೊರಕಲು, ಕಣಿವೆ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನಿರಪಾಯವಾಗಿ ದಾಟಿಹೋಗಲು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕಟ್ಟಡಗಳು. ಸೇತುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಾಂಶ ಮತ್ತು ಅರ್ಧ ವೃತ್ತದ ಕಮಾನುಗಳನ್ನು ಹೇರಳವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಕಡೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಕಮಾನನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

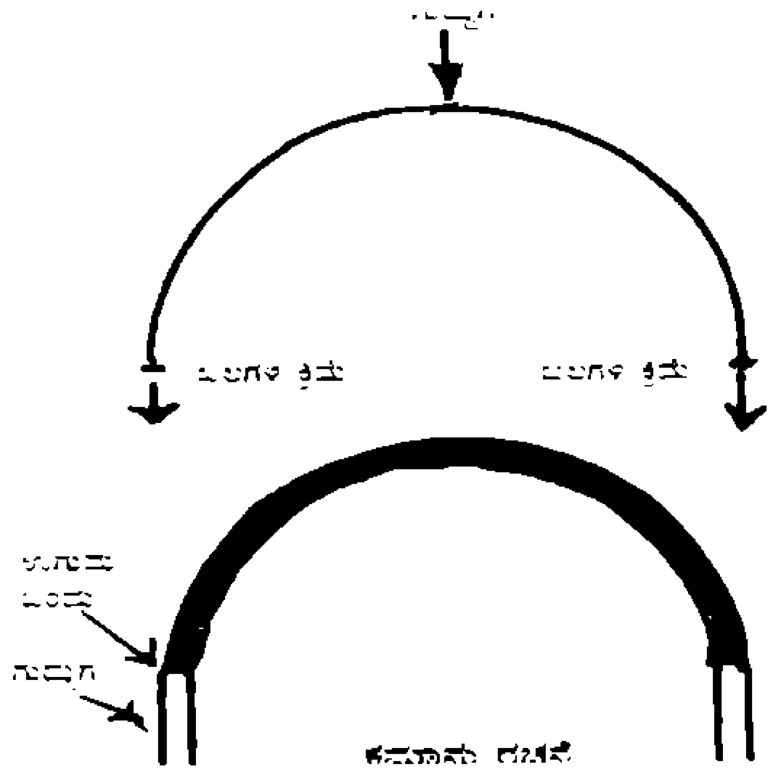
ಅಗಲ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಹಳ್ಳ, ಕೊರಕಲುಗಳನ್ನು ದಾಟಲು ಒಂದೇ ಕಮಾನಿನ ಸೇತುವೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಗಲವು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಾಗ, ಸಾಲುಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕಮಾನಿನ ರಚನೆ

ಎರಡು ಆಧಾರಗಳ ನಡುವಿನ ತೆರಪಿನ ಮೇಲೆ ಎರಗುವ ಹೊರೆಗಳನ್ನು, ಆಧಾರಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಲು, ಕಮಾನಿನ ಆಕಾರದ ಅಂಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಆಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಲಂಬ ಮತ್ತು ಸಮತಲ ಬಲಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಲಂಬ ಬಲಗಳನ್ನು ಆಧಾರಗಳು ನಿರಪಾಯವಾಗಿ ಭರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಮತಲ ಬಲಗಳನ್ನು ಭರಿಸಲು, ಆಧಾರಗಳು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಯುತವಾಗಿರಬೇಕು. ಇವುಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಿಂದ ರೂಪಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ವೃತ್ತಾಂಶ ಕಮಾನಿನ ಸೇತುವೆಗಳು

ವೃತ್ತಾಂಶ ಕಮಾನು, ಆಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಲಂಬ ಬಲಗಳನ್ನಲ್ಲದೇ ಸಮತಲ ಬಲಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಲಂಬ ಬಲಗಳು ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಸಮತಲ ಬಲಗಳು ಆಧಾರಗಳನ್ನು ಅಸ್ಥಿರಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಎದುರಿಸುವಂತೆ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಗುದ್ದುಗ ಎನ್ನುವರು. ಏಕ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಯಲ್ಲಿ, ಎರಡು ಕಡೆ ಗುದ್ದುಗಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ. ಇವು ಸೇತುವೆಯ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.



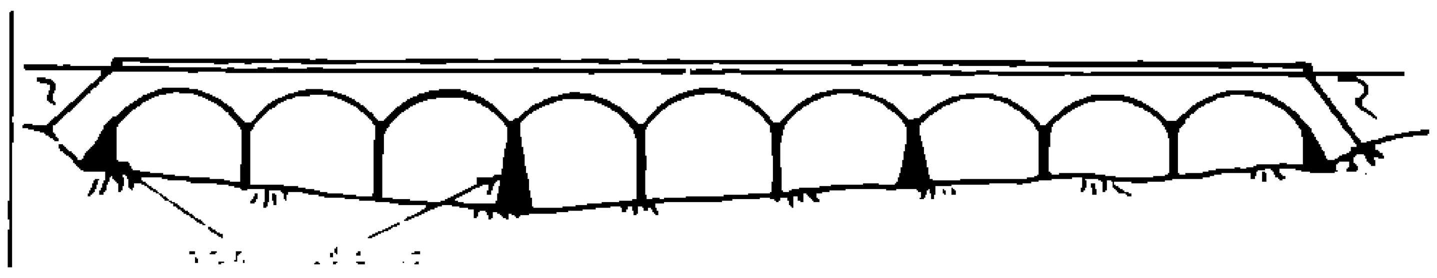
ಚಿತ್ರ-2. ವೃತ್ತಾಂಶ ಕಮಾನು

ಸಾಲು ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕಮಾನುಗಳು ಸಾಲಾಗಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಹಾಗೆ ಇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ-3). (ಫೋಟೋ-1). ಎರಡು ಕಮಾನಿನ ಸಂಗಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ

ಫೋಟೋ-1. ವೃತ್ತಾಂಶ ಕಮಾನಿನ ಸೇತುವೆ, ಶ್ರೀರಂಗಪಟ್ಟಣ

ಆಧಾರವನ್ನು ಊರೆ ಎನ್ನುವರು. ಈ ಊರೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸಮತಲ ಬಲಗಳು ಎರಗಿದರೂ, ಅವು ಸಮತೋಲಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹಾನಿಯಿಲ್ಲ. ಮೊದಲಿನ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಆಧಾರಗಳು ಮಾತ್ರ ಅಸಮತೋಲಿತ ಬಲಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ಗುದ್ದುಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವರು.

ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕಮಾನು ಪತನಗೊಂಡರೆ, ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಎಲ್ಲಾ ಊರೆಗಳೂ ಅಸ್ಥಿರಗೊಂಡು, ಒಟ್ಟು ಸೇತುವೆಯು ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ, ಅಲ್ಲವೇ? ಅದಕ್ಕೆ ಉಪಾಯವೇನು? (ಚಿತ್ರ–3). ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಮಾನುಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ, ಊರೆಗಳನ್ನು ಗುದ್ದುಗಗಳಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸುವರು. ಆಗ ಸೇತುವೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಪತನಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ.



ಚಿತ್ರ–3. ವೃತ್ತಾಂಶ ಸಾಲು ಕಮಾನು ಸೇತುವೆ

ಬೋಸ್ಟ್ರಿಂಗ್ ಗರ್ಡರ್ ಸೇತುವೆ

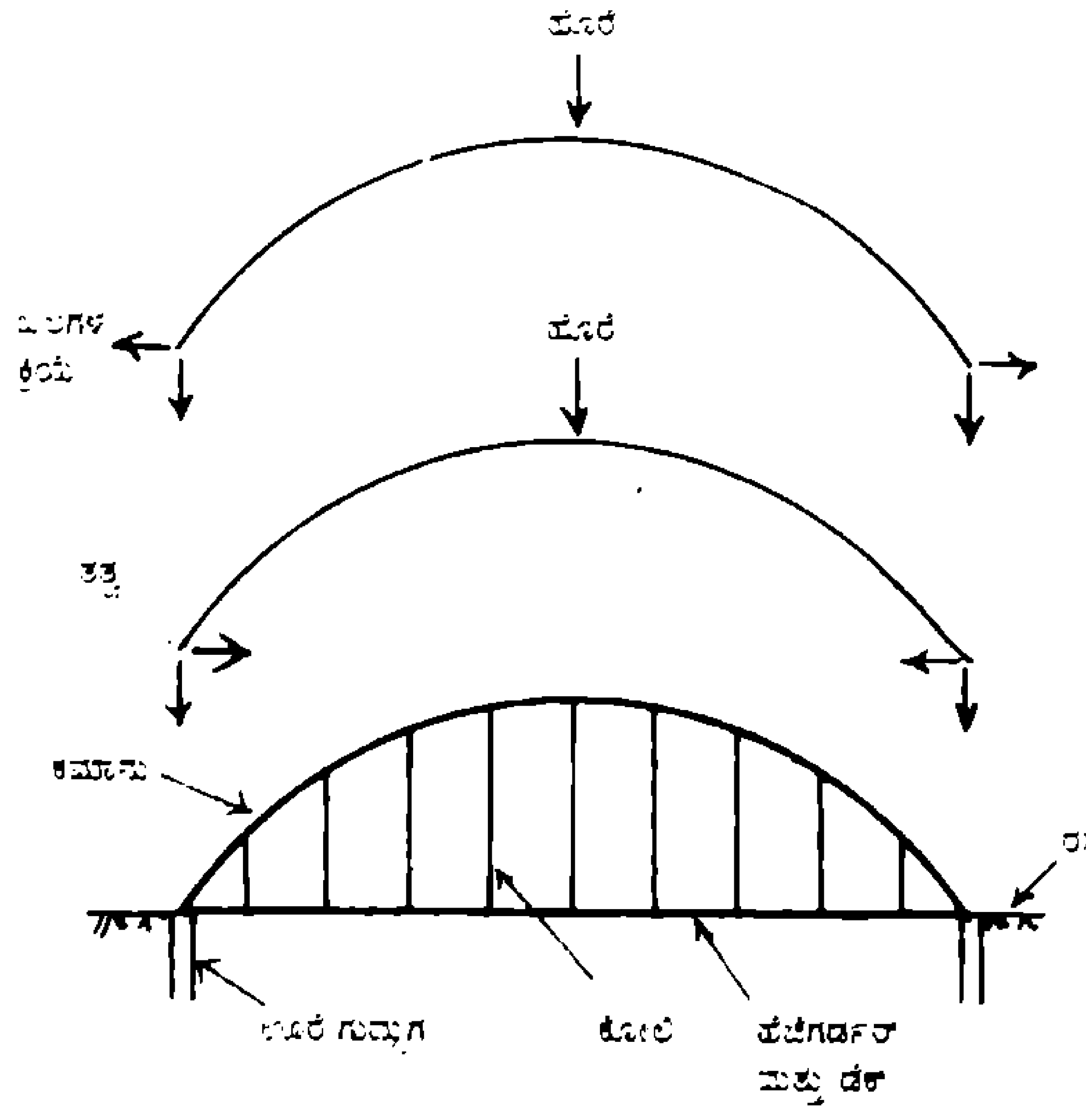
ವೃತ್ತಾಂಶ ಕಾಮಾನಿನ ಉಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ಬಲಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲವೇ? ಈ ಬಲಗಳನ್ನು ಸಮತೋಲಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಉಪಾಯ, ಬಿಲ್ಲಿನ ಹೆದೆಯಂತೆ ಕಮಾನಿನ ಉಗಮ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಒಂದು ತೊಲೆಯಿಂದ ಸೇರಿಸುವುದು. ಇದು ತುಯ್ತ ಬಲಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದಲ್ಲದೇ, ಸೇತುವೆಯ ರಸ್ತೆ ಹೊರುವ ಭಾಗವಾದ ಡೆಕ್ಕನ್ನೂ ಹೊರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ–4) (ಫೋಟೋ–2). ಇದೊಂದು ಬಹು ಅಂದವಾದ ಸೇತುವೆ.

ಫೋಟೋ–2. ಬೋ ಸ್ಟ್ರಿಂಗ್ ಗರ್ಡರ್ ಸೇತುವೆ

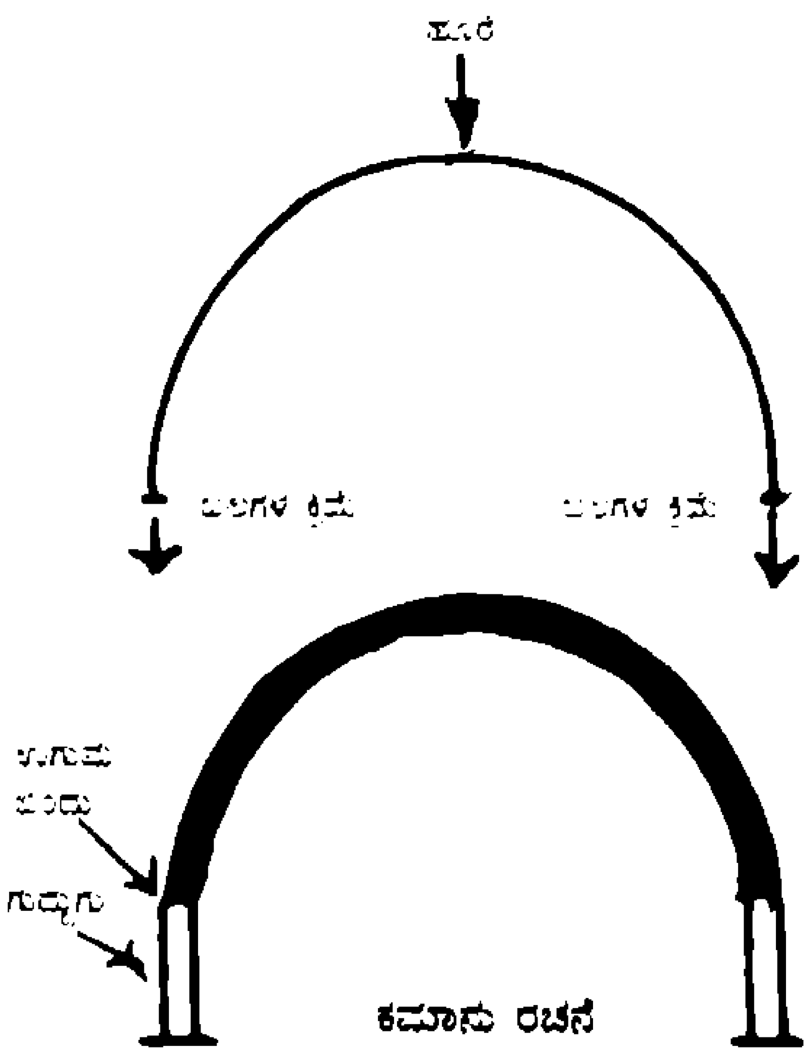
ಅರ್ಧವೃತ್ತ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆ

ಅರ್ಧವೃತ್ತ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಮತೋಲಿತ ಬಲಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ (ಫೋಟೋ–3) (ಚಿತ್ರ–5). ಉಗಮ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಬಲಗಳು ಲಂಬವಾಗಿ ಎರಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೇತುವೆಯು ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ದುಬಾರಿ ಗುದ್ದುಗಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ. ಉದ್ದ ಚಾಚಿನ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ಹಾಳತವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ಫೋಟೋ–3. ಅರ್ಧ ವೃತ್ತ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆ



ಚಿತ್ರ–4. ಬೋ ಸ್ಟ್ರಿಂಗ್ ಗರ್ಡರ್

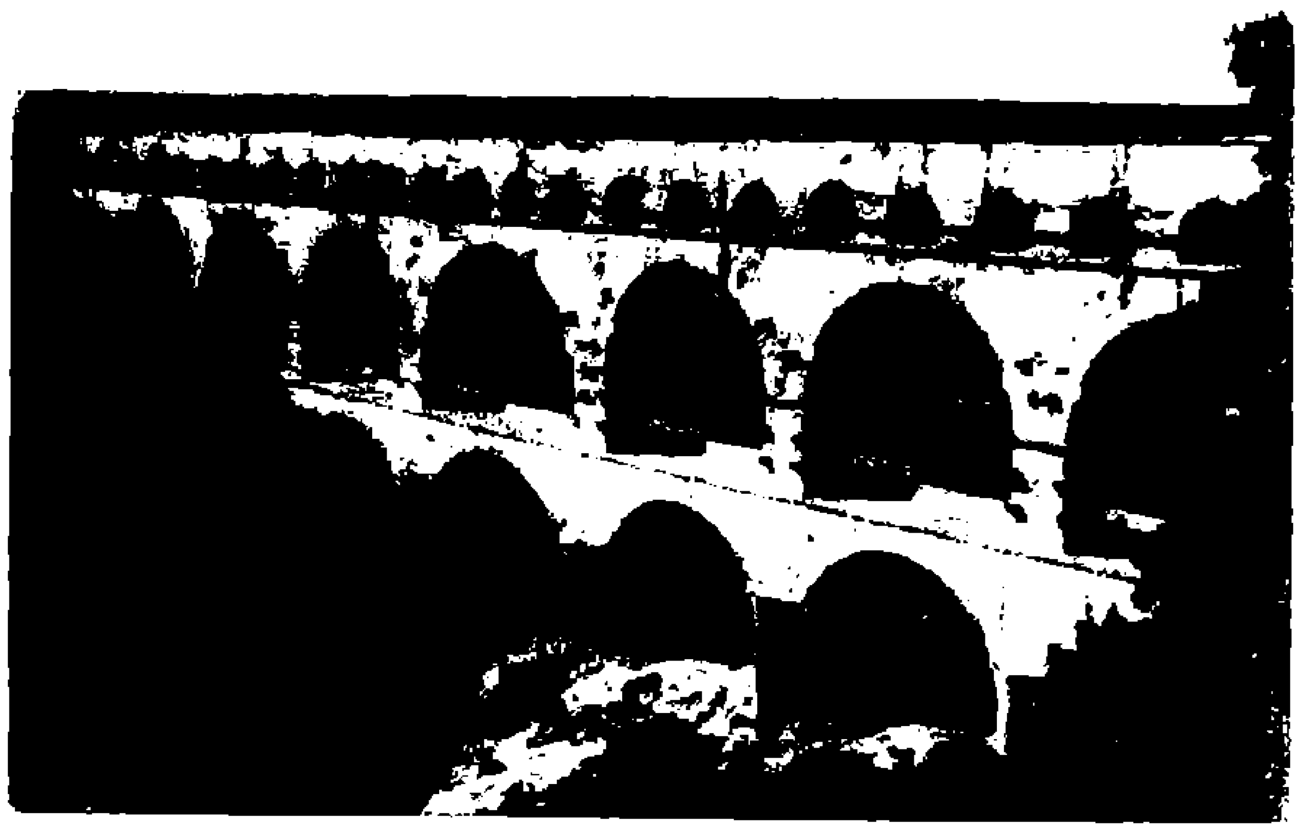


ಚಿತ್ರ–5. ಅರ್ಧ ವೃತ್ತ ಕಮಾನು

ನಿರ್ಮಾಣ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ, ಚೌಬೀನೆ, ಕಲ್ಲು, ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ.

ಚೌಬೀನೆ: ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಳಕೆಯ ಮುಂಚೆ, ಚೌಬೀನೆಯನ್ನು, ಬಹುಪಾಲು ಪಾದಚಾರಿ ಸೇತುವೆಗಳಿಗೆ, ಅಪಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅವು ಇಲ್ಲವಾಗಿವೆ. ಈಚೆಗೆ, ಸುಮಾರು ದಶಕಗಳಿಂದ, ಚೌಬೀನೆಯು ಪುನಃ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಇದರ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ,



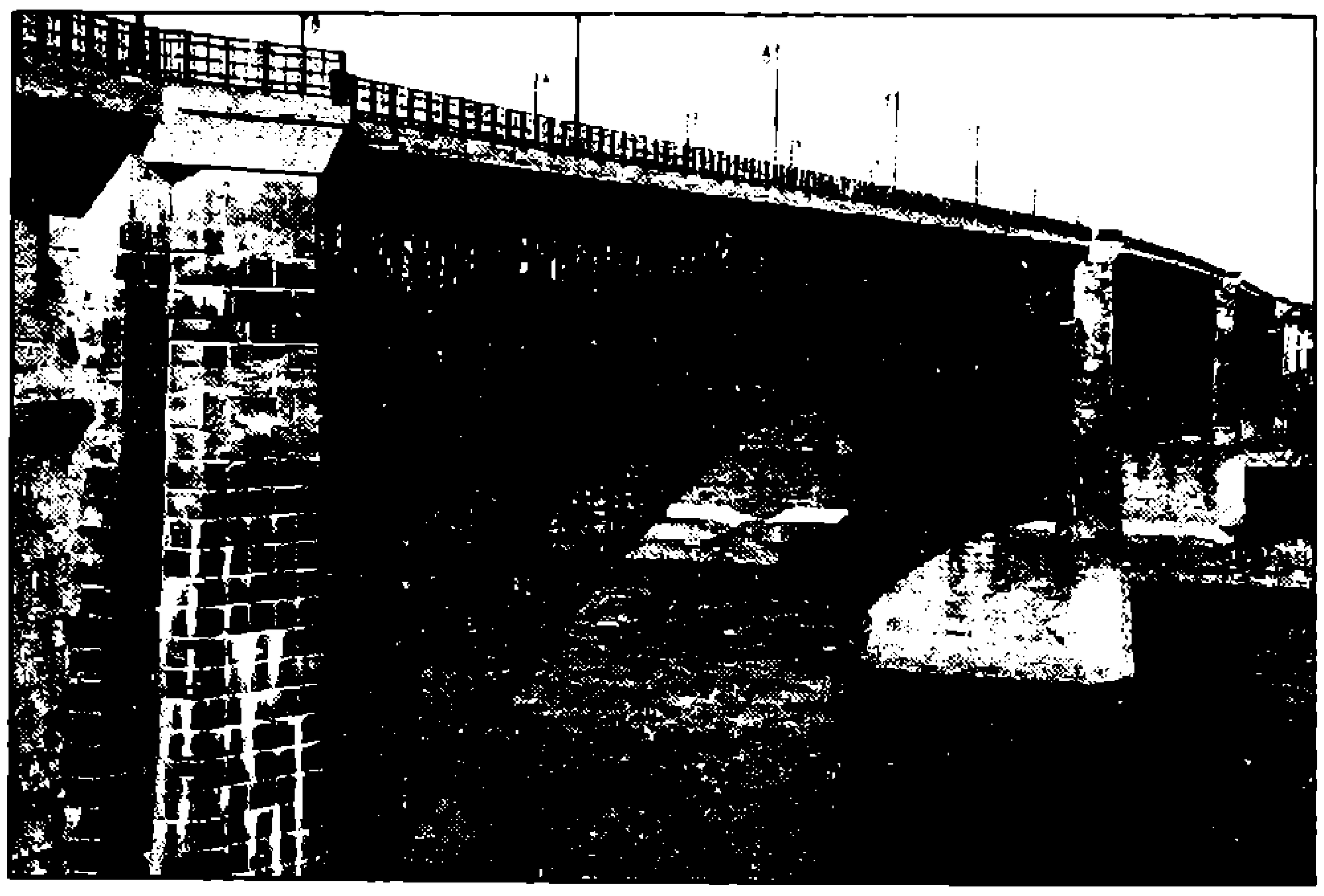
ಸೇತುವೆಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡವು.

ಹೆನ್ರಿ ಬೆಸೆಮರ್‌ನಿಂದ 1856ರಲ್ಲಿ ಹಾಳತವಾದ ಉಕ್ಕಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ವಿಧಾನದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ನಂತರ, ಉಕ್ಕು ಹೇರಳವಾಗಿ, ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ಸಿಡ್ನಿ ಹಾರ್ಬರ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್ (ಫೋಟೋ-8). ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳ ಸಮೂಹ. 1874 ರಲ್ಲಿ, ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಮಿಸಿಸಿಪ್ಪಿ ನದಿಯ ಮೇಲೆ 158ಮಿ ಚಾಚುಗಳ

ಫೋಟೋ-8. ಸಿಡ್ನಿ ಹಾರ್ಬರ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್

ಈಡ್ಸ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್ ಎಂಬ ಸಾಲು ಕಮಾನಿನ ಮೊದಲ ಉಕ್ಕಿನ ಸೇತುವೆಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾಯಿತು (ಫೋಟೋ-9). ಇದು ಎರಡು ಅಂತಸ್ತಿನ ರೈಲು ಹಾಗೂ ರಸ್ತೆ ಸೇತುವೆ.

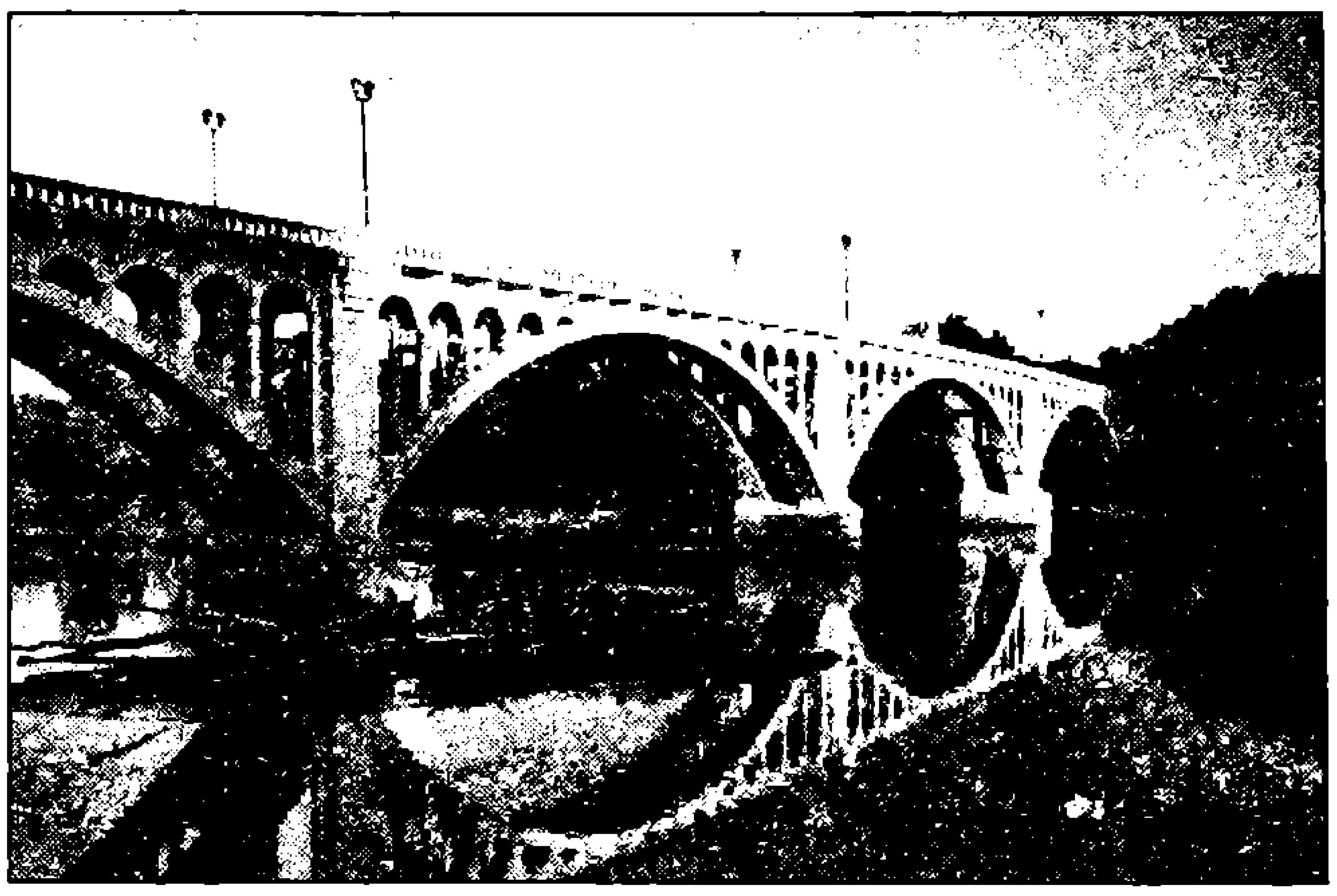
ವಿಶ್ವದ ಅತೀ ಉದ್ದ ಚಾಚಿನ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆ ಚೀನಾದಲ್ಲಿದೆ. ಅದರ ಚಾಚು 552ಮೀ ಇದ್ದು, Chaotiamen ಸೇತುವೆಯಲ್ಲಿದೆ.



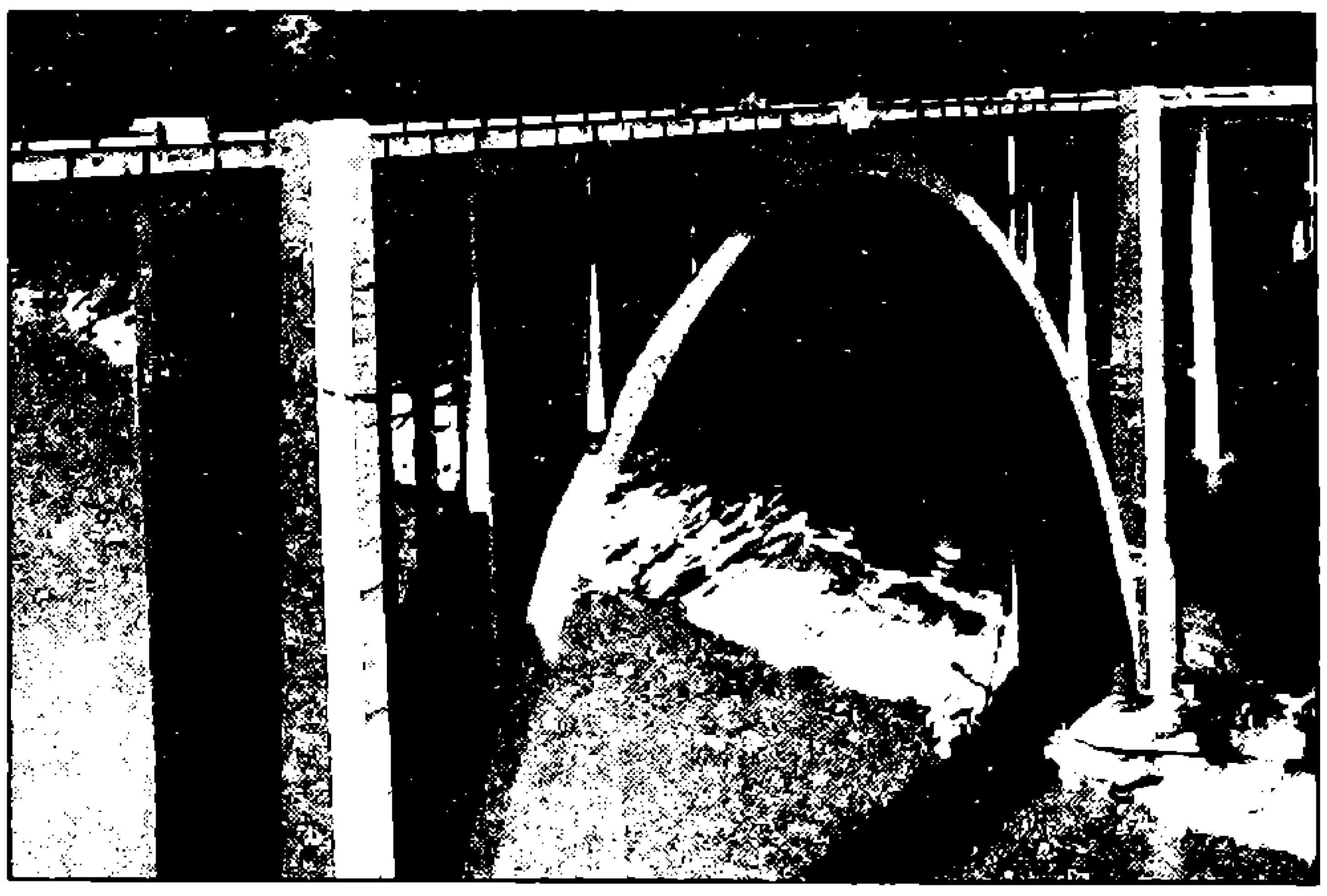
ಫೋಟೋ-9. ಈಡ್ಸ್ ಬ್ರಿಡ್ಜ್, ಯುಎಸ್‌ಎ

ಪ್ರಬಲಿತ ಕಾಂಕ್ರೀಟು: ಪ್ರಬಲಿತ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ನಂತರ, ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವು ಸುಲಭವಾಗಿ, ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ, ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿದೆ. (ಫೋಟೋ-10, 11, 12) ಇವುಗಳನ್ನು ಬಹು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ವಸ್ಥಾನ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳ ಕಡೆ ಒಲವು ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಈಚೆಗೆ ಅವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವು ಪುನಃ ಆರಂಭವಾಗಿದೆ. ಚೀನಾ ಇವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದೆ.

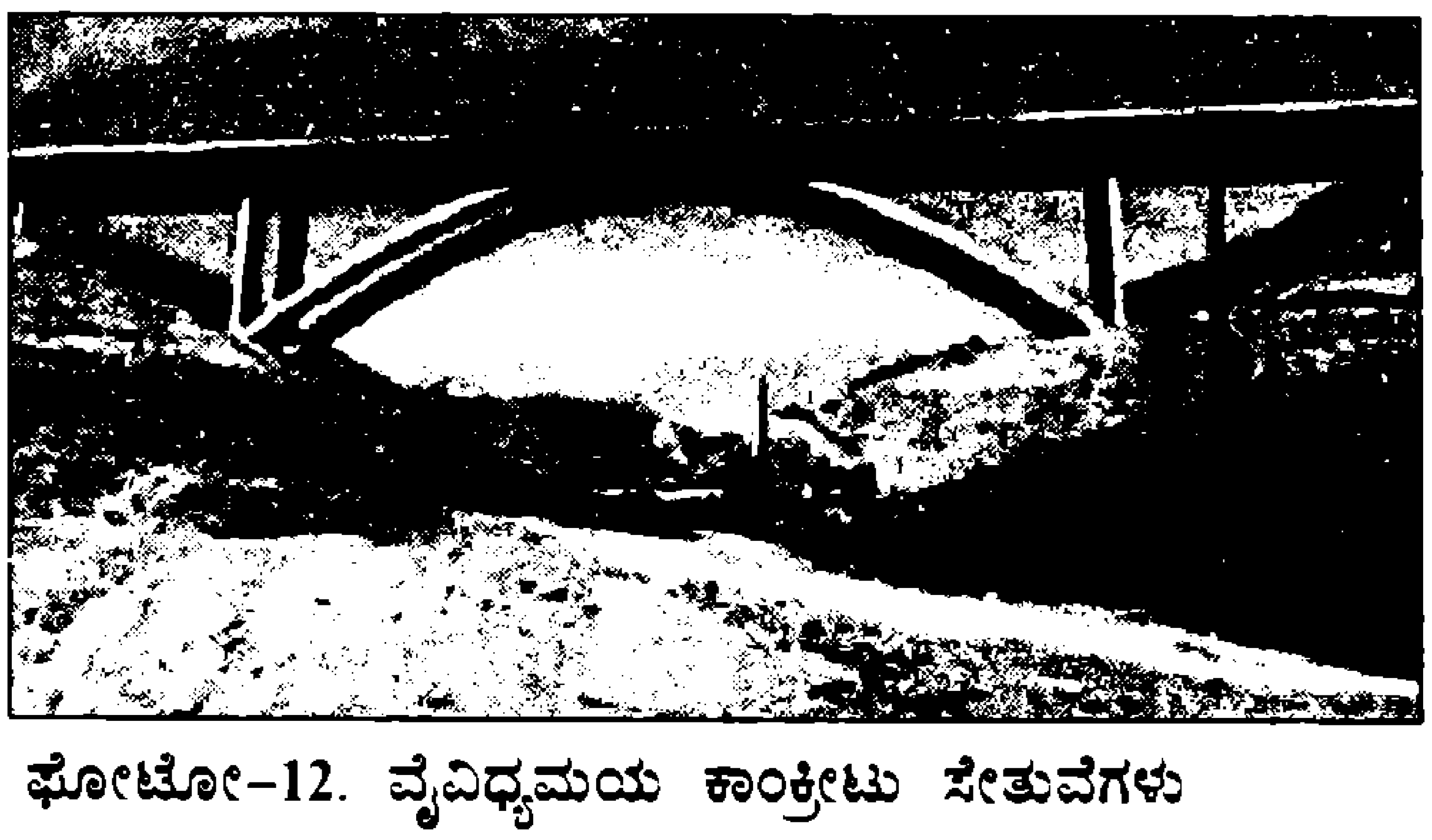
ವಿಶ್ವದ ಅತಿ ಉದ್ದ ಚಾಚಿನ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆ



ಫೋಟೋ-10. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಸೇತುವೆಗಳು

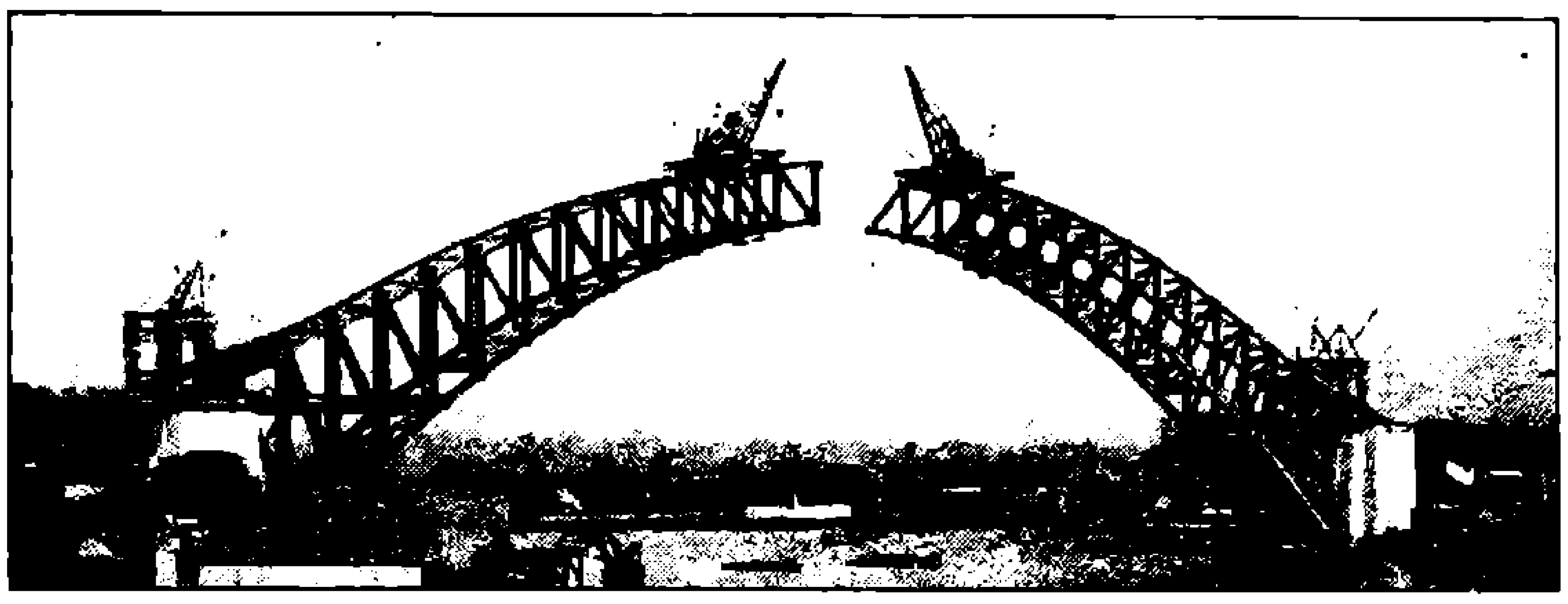


ಫೋಟೋ-11. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಸೇತುವೆಗಳು



ಫೋಟೋ-12. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಸೇತುವೆಗಳು

ಚೀನಾದಲ್ಲಿದೆ. ಇದು Quinglong ರೈಲು ಸೇತುವೆ. ಇದರ ಚಾಚು 446ಮಿ (2016).


ಫೋಟೋ-13. ಸೇತುವೆಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ಒಂದು ವಿಧಾನ

ಡೆಕ್

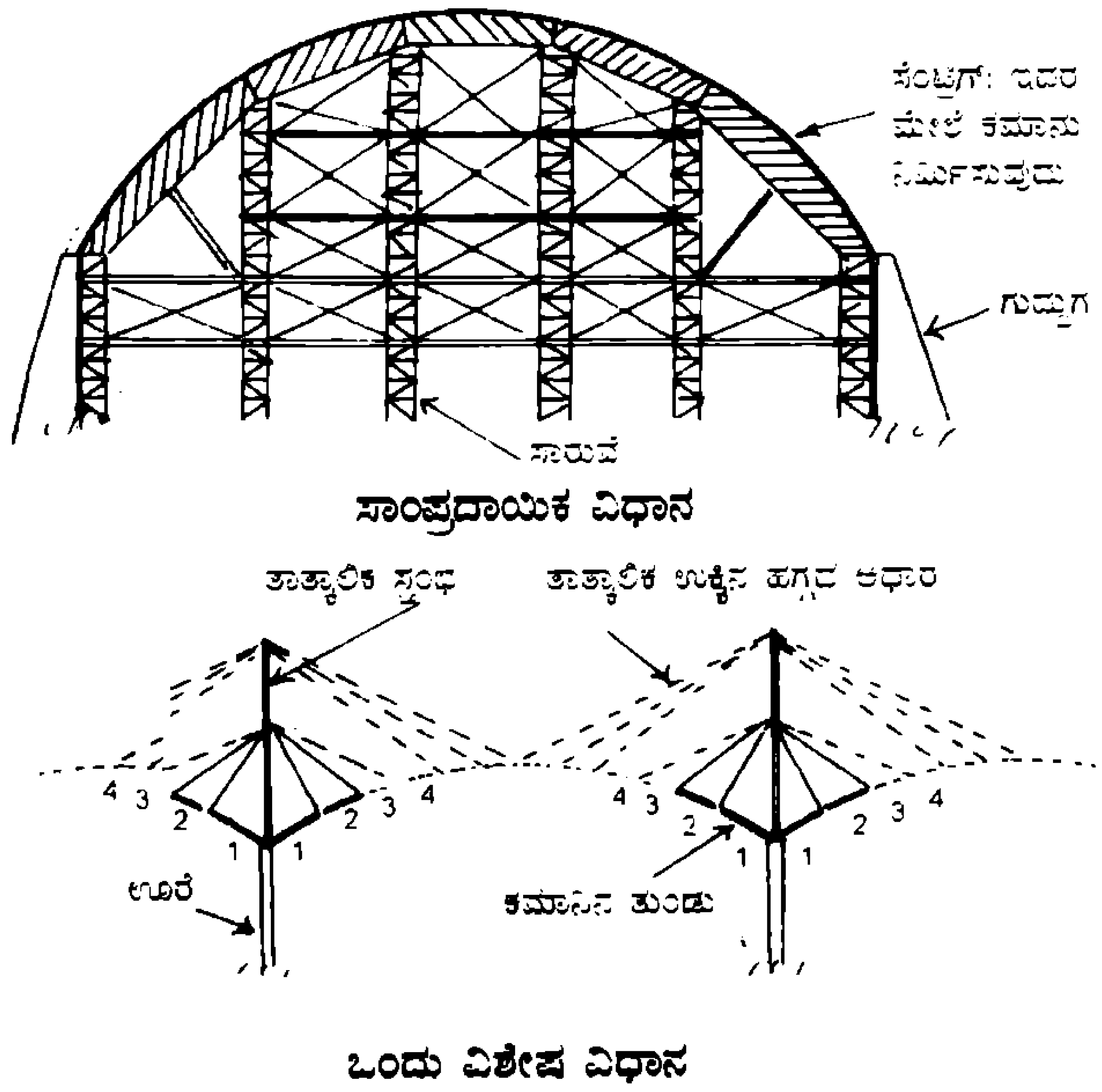
ಡೆಕ್ ಎನ್ನುವುದು ವಾಹನಗಳನ್ನು ಹೊರುವ ಸೇತುವೆಯ ಭಾಗ. ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಮಾನಿನ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಅದು ಕಮಾನಿನ ಶೃಂಗಕ್ಕೂ ಉಗಮ ಬಿಂದುವಿಗೂ ನಡುವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಬೋ ಸ್ಟ್ರಿಂಗ್ ಗರ್ಡರ್ ಸೇತುವೆಯಲ್ಲಿ, ಉಗಮ ಬಿಂದುವಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಮಾಣ

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನವು, ಬೇಕಾದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಸಾರುವೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದದ ಚಾಚಿನ ಕಮಾನುಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭಾರೀ ಚಾಚಿನ ಕಮಾನುಗಳಿಗೆ, ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ-6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವುದು ಒಂದು, ಫೋಟೋ-13ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವುದು ಮತ್ತೊಂದು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ

ಭಾರತದ ಇಂಜಿನಿಯರುಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸೇತುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯಾವತ್ತೂ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಹೊಸದು ಯಾವುದೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದರೂ ಅದನ್ನು



ಚಿತ್ರ-6. ನಿರ್ಮಾಣ ಕ್ರಮ

ತಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವರ ಪ್ರವೃತ್ತಿ. ಇಟ್ಟಿಗೆಯ, ಕಲ್ಲಿನ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲಿತ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಕಮಾನಿನ ಸೇತುವೆಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿವೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಸೇತುವೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲ.

ಜಮ್ಮು-ಕಾಶ್ಮೀರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತಿರುವ ಚೀನಾಬ್ ನದಿಯ ಮೇಲಿನ ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಸೇತುವೆಯಲ್ಲಿ, 467 ಮೀ ಚಾಚಿನ ಕಮಾನು ಭಾರತದ ಅತೀ ಉದ್ದದ ಸೇತುವೆ ಕಮಾನು ಆಗಲಿದೆ. ಇದು ಉಕ್ಕಿನ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆ. ಈಗ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಅತಿ ಉದ್ದ ಚಾಚು 97.55ಮಿ. ಇದು ರಾಜಮಂಡ್ರಿ ಬಳಿ ಗೋದಾವರಿ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಇದೆ. ಇದು ಅತ್ಯಾಧುನಿಕವಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಸಾಲು ಬೋ ಸ್ಟ್ರಿಂಗ್ ಗರ್ಡರ್ ರೈಲುಮಾರ್ಗದ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಸೇತುವೆ (ಫೋಟೋ-14).

ಫೋಟೋ-14. ಗೋದಾವರಿ ರೈಲ್ವೆ ಸೇತುವೆ

ನಿಮ್ಮ ಪಯಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿ ಕಮಾನು ಸೇತುವೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ, ಆನಂದಿಸಿ. ■

ಗಮನಿಸಿ

'ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ'ದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಕೆಳಕಂಡ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡರೆ ಅನುಕೂಲ:

1. 'ಸೇತುವೆಗಳು', ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2013.
2. 'ಪ್ರಬಲಿತ ಕಾಂಕ್ರೀಟು,' ಜನವರಿ 2011.
3. 'ಕಮಾನು,' ಜನವರಿ 2007.

(ಕೃತಜ್ಞತೆ: ಫೋಟೋ-4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, ಅಂತರ್ಜಾಲದಿಂದ)

ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಏಕೈಕತೆಗೆ ಧಕ್ಕೆ

ಬಿ.ಕೆ. ವಿಶ್ವನಾಥ ರಾವ್
94, 30ನೇ ಅಡ್ಡ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ
ಬೆಂಗಳೂರು 560 070

ನಾವಿರುವುದು ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ. ಹಾಲು ಹಾದಿ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯ. ಅದರ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ 8 ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದ ಭೂಮಿ ನಮ್ಮ ವಾಸಸ್ಥಾನ. ಇಡೀ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ 8 ಗ್ರಹಗಳ ಸೌರವ್ಯೂಹ ನಮ್ಮದೊಂದೇ ಎಂಬ ಎಣಿಕೆಯಿತ್ತು.

ಆದರೆ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2017 ರಲ್ಲಿ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಬೇರೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಸುತ್ತ 8 ಗ್ರಹಗಳಿರುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದೆ.

2009ರಲ್ಲಿ ಕೆಪ್ಲರ್ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಂತೆ ಉಡಾಯಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮುಖ್ಯ ಕೆಲಸ ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹಗಳ (Exo-planets) ಬೇಟೆ.

2009 ರಿಂದ 2013ರವರೆಗೆ ಕೆಪ್ಲರ್ 1,50,000 ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಬಗೆಗೆ ವಿವರ ಗಳಿಸಿತು. ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಸುಮಾರು 670 ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಯಿತು. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮುಂದೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಚಲಿಸಿದಾಗ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯಿಸಿ, ಆಕಾಶಕಾಯವು ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಸಂಕ್ರಮಣ ವಿಧಾನ' (Transit Method) ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪಡೆದ 35,000 ವ್ಯತ್ಯಯಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅಂತಿಮವಾಗಿ 2500 ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹಗಳಿರುವುದನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೆಪ್ಲರ್-90 ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರ. ಸುಮಾರು 2500 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ 7 ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಕೆಪ್ಲರ್ 90-b, ಕೆಪ್ಲರ್ 90-c..., ಕೆಪ್ಲರ್ 90-h ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕೆಪ್ಲರ್ 90-a ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೇ ಮೀಸಲು.

ಡಿಸೆಂಬರ್ 2017 ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಕೆಪ್ಲರ್ 90-i ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಘೋಷಿಸಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೆಪ್ಲರ್-90ರ ಕುಟುಂಬ 8 ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಏರಿತು. ಹೊಸದಾಗಿ ಪತ್ತೆಯಾದ ಕೆಪ್ಲರ್ 90-i ಶಿಲಾವೃತ್ತವಾಗಿದ್ದು 14 ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಕೆಪ್ಲರ್-90 ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಆವಿಷ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ರಮಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಕೃತಕ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆ (Artificial Intelligence)ಯನ್ನು ಬಳಸಿ, ಹೊಸ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಾನವ ಮೆದುಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನೇ ಹೋಲುವ Neural Networking ಎಂಬ ತಂತ್ರವನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅದು ಬೆಕ್ಕು, ನಾಯಿಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲದು. ಹಾಗೆಯೇ ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಧೂಲಿಯ ನಡುವಣ ಅಂತರವನ್ನು ಹೇಳಬಲ್ಲದು. ಇದೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಈ ತಂತ್ರ ಬಳಸಿ ಕೆಪ್ಲರ್ 90-i ಹಾಗೂ ಬೇರೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಪ್ಲರ್ 80-g ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕಲಾವಿದನ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹ ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರ್-90 ಗ್ರಹ ಸಮೂಹ:

ಸೂರ್ಯ -	ಬುಧ	ಶುಕ್ರ	ಭೂಮಿ	ಕುಜ	ಗುರು	ಶನಿ	ಯೂರೇನಸ್	ನೆಪ್ಚೂನ್
ಕೆಪ್ಲರ್ -	b	c	i	d	e	f	g	h

ಈ ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹಗಳೆಲ್ಲವೂ ಕೆಪ್ಲರ್-90 ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ಸಮೀಪದ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಅತಿದೂರದ 90-g ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹವು ಕೆಪ್ಲರ್-90 ಇಂದ ಇರುವ ದೂರವು ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವಷ್ಟೇ ದೂರ.

ಕೆಪ್ಲರ್-90 ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 2017 ಫೆಬ್ರವರಿಯಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಟ್ರಾಪಿಸ್ಟ್-1 ನಕ್ಷತ್ರವ್ಯೂಹದ ಬಗ್ಗೆ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಮ್ಮದೇ ಗೆಲಾಕ್ಸಿಯ ಕುಂಭರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 40 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಟ್ರಾಪಿಸ್ಟ್-1 ನಕ್ಷತ್ರದ ಸುತ್ತ 7 ಬಾಹ್ಯಗ್ರಹಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆ ಪತ್ತೆಮಾಡಿದೆ.

ಅರಿಯೋಣ ಮರವನ್ನು

ಸೈನ್ಸ್ ಕ್ಲಬ್‌ಗಳಿಂದ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಚಟುವಟಿಕೆ

ಶ್ರೀರಾಮ ಜಿ. ಭಟ್
ಸ.ಶಿ. ಗ್ರೇಡ್-2. ಸರ್ಕಾರಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆ
ಹೆಗಡಿಹಾಳ ಎಲ್.ಟಿ., ವಿಜಯಪುರ-586102
ಮೊ: 81479-05005

ಒಂದು ದಿನ ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಸಹಜವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದೆ, ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಯಾವ ಮರಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದಿದೆ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ನೋಡಿದ ಬೇವು, ಮಾವು, ಅರಳಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಮರಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ತಿಳಿಸಿದರು. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಮರಗಳೇ ಆಗಿದ್ದವು.

ನೀವು ಹೇಳಿದ ಈ ಮರಗಳ ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನಿಮಗೆಲ್ಲಾ ಆಸಕ್ತಿ ಇದೆಯೆ ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ "ಹೌದು, ತಿಳಿಸಿ ಸರ್" ಎಂದು ಗದ್ದಲ ಉಂಟಾಗುವಷ್ಟು ಜೋರಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದ್ದು ಅವರ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿತ್ತು.

ನಮ್ಮ ಭೂಮಿ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುವ ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಕುಲಕ್ಕೆ ಪೋಷಣೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಸಿರು ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟು ಅರಿತರೂ ಸಾಲದು. ಸಸ್ಯ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದವುಗಳಾದ ಮರಗಳು ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವ ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿವೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸತೊಡಗಿದಾಗ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಆಲಿಸತೊಡಗಿದರು. ನಾನು ಮುಂದುವರಿದು... ಮರಗಳಿಂದಾಗುವ ಔದ್ಯಮಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ, ಮನರಂಜನಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಪಾರಿಸರಿಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ವಿವರಿಸಿದರೂ ಸಾಲದು. ಅಂತಹ ಮರಗಳ ಕುರಿತು ನಾವು ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡೋಣವೇ ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಿಗ್ಗಿನಿಂದ ಹೊರಟುನಿಂತರು.

ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ತಾಸುಗಳ ಸಮಯ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು 'ವೃಕ್ಷ ಸಮೀಕ್ಷೆ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್, ಒಂದು ಕ್ರೇಯಾನ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಾಂಶಗಳ ನಮೂನೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೊರಟೆವು.

ಒಬ್ಬರೇ ನಡೆಸುವ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಮರದ ಸಮೀಕ್ಷೆಗೆ ಇಬ್ಬರನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು. ಮರದ ಸ್ಥಳೀಯ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೆಸರನ್ನು ಕೇಳಿ ಬರೆದು ಬಾಹ್ಯ ಭೌತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡುವುದರೊಂದಿಗೆ ಅದರ ಸರಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಿ, ಅಂದಾಜು ಎಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು. ಎದೆಯ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮರದ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ದಾರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆದು ಆಯಸ್ಸನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು.

ಮರದ ಸುತ್ತಲೂ ಮತ್ತು ಮರದ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುವ ಜೀವಿಗಳ ವಿಧ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬರೆದು ಮರವು ಎಷ್ಟೊಂದು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಶ್ರಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರಶಂಸಿಸಿದರು. ಮರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಕಂಡುಬಂದ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡುತ್ತ ಸಾಗಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಸರವನ್ನು ತನ್ನ ದುರಾಸೆಗೆ ಬಳಸುವ ಮಾನವನ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ ಗೋಚರಿಸಿದಂತೆ ಅನಿಸಿತು!

ಬಿದ್ದಿರುವ ಒಂದು ಎಲೆಯ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿ ಎಲೆಯ ಮೇಲೆ ಪೇಪರ್ ಇಟ್ಟು ಕ್ರೇಯಾನು ತೀಡಿ ಎಲೆಯ ಅಚ್ಚು ತೆಗೆಯುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಖದಲ್ಲಿನ ಮಂದಹಾಸ ನೋಡಲು ಖುಷಿ ಎನಿಸಿತು. ತೊಗಟೆಯ ಮೇಲೂ ಪೇಪರ್ ಇಟ್ಟು ಕ್ರೇಯಾನು ತೀಡಿ ತೊಗಟೆಯ ರಚನೆ ಮುದ್ರಿಸಿದರು.

ಆಯ್ದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಎಲೆಯ ಸೀಮಾರೇಖೆಯನ್ನು ಗ್ರಾಫಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿಡಿಸಿ ಎಲೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈ ರೀತಿ ಎಲೆಯ ನಿಖರ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಏಕೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಎಂಬ ಜಿಜ್ಞಾಸೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿತ್ತು. ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನವು ಬಹುಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಕಲಿಕೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನನ್ನ ಮನದಂಗಳದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿತು.

ಸುರೇಖಾ-ಸುಮಯ್ಯ ಬೇವಿನ ಮರ, ರಾಹುಲ-ವೀರೇಶ ಅರಳೀಮರ, ಈ ರೀತಿ ಎಲ್ಲರೂ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಮರದ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಂದಿದ್ದರು. ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿಗೆ ಬಂದಾಗ ನಾನು ಅವರ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಗೆ ಉತ್ತರವಾಗಿ... ಎಲೆಯು ತನ್ನ ಒಂದು ಚ.ಸೆಂ.ಮೀ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜು 1.2 ಮಿ.ಲೀ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದು, ಸುಮಾರು 8 ರಿಂದ 10 ಗಂಟೆಗೆ 12 ಮಿ.ಲೀ. ಯಂತೆ, ಅರಳೀ ಎಲೆಯು 90 ಚ.ಸೆಂ.ಮೀ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಿ ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ 1080 ಮಿ.ಲೀ. ಅಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದು

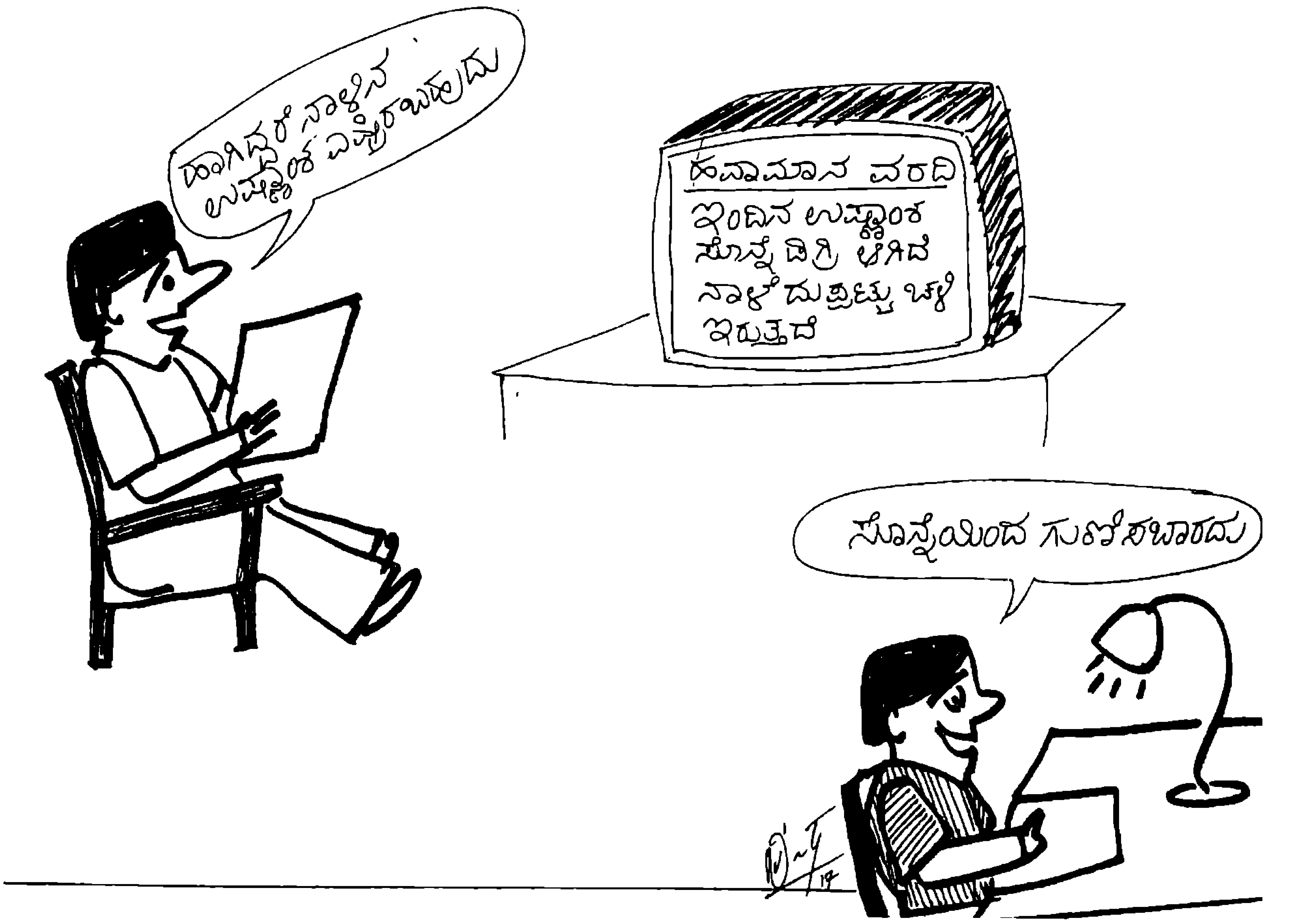
ಲೀಟರ್ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ನಮಗೆ ನೀಡುವ ಅಂಶವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ, ಅಂದಾಜು 50 ಸಾವಿರ ಎಲೆಗಳಿರುವ ಅರಳೀಮರವು ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಅನ್ನು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ನೀಡುವ ವಿಚಾರ ತಿಳಿದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮೂಕವಿಸ್ಮಿತರಾದರು.

ಯಾವುದೇ ಗಿಡದ ಒಂದು ಹಸಿರೆಲೆಯನ್ನು ಹಾಗೆ ಸುಮ್ಮನೆ ಕೀಳುವುದರಿಂದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಹಾನಿ ಎಂದು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮಲ್ಲೇ ಚರ್ಚಿಸತೊಡಗಿದರು. ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಏನನ್ನೂ ನೀಡಲಾಗದೇ ಕೇವಲ ಉಪಭೋಗಿಯಾಗಿರುವ ನಾವುಗಳು, ಮರ–ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಪಾರಿಸರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗಣನಾರ್ಹವಾದ ಸಂಗತಿಯೇ ಆಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಂಡ ಮರದ ಸ್ಥಳೀಯ ಉಪಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಸುಪ್ತ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದ್ದು ಮಹತ್ವದ ಅಂಶವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಮರವನ್ನು ಅರಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ ನಮಗೆ ಮರದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೀತಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ಜೀವನವಿಡೀ ನೆನಪಿಡುವ ಅನುಭವ ದೊರೆತಿದೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ ರಾಜೇಶ್ವರಿ ಹೇಳಿದ್ದು ನನಗೆ ಆತ್ಮತೃಪ್ತಿಯ ಭಾವನೆ ಮೂಡಿಸಿತ್ತು.

ಗುರುಚೇತನದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಪ್ರಜ್ಞೆ ವಿಷಯದ ಎಮ್.ಆರ್.ಪಿ. ತರಬೇತಿ ಪಡೆದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡುವ ಪ್ರತಿ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಗಮನಸೆಳೆದ ಅಂಶವಾದ 'ವೃಕ್ಷ ಅಧ್ಯಯನ' ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತರಗತಿ ಬೋಧನೆಯ ಸಫಲತೆ ಕಂಡಿದ್ದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಜಾಗೃತಗೊಳಿಸಿತು. ■

ವ್ಯಂಗ್ಯ ಚಿತ್ರ: ವಿ.ಎಸ್.ಎಸ್. ಶಾಸ್ತ್ರಿ



ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ

ಹೂಬಿಟ್ಟ ಸೈಕಾಸ್ ಸಸ್ಯ

ಎಸ್. ಓಂಕಾರಯ್ಯ
795, 3ದ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ
ಹೈಟೆಕ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ರಸ್ತೆ,
ಜಯನಗರ, ಎಂ. ಬ್ಲಾಕ್
ದಾವಣಗೆರೆ 577 004

ಸೈಕಡೇಸಿ (Cycadaceae) ಸಸ್ಯವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸೈಕಾಸ್, ಮೂಲತಃ ಜಲಾಭಾವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಸಸ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಸಸ್ಯ ಹೂಬಿಡುವ ಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಬರಲು ಕನಿಷ್ಠ 15 ವರ್ಷಗಳಾದರೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಏಕಲಿಂಗಿಗಳು, ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಯೇ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಸಸ್ಯದ ಸುಳಿಯಲ್ಲಿನ ಶಂಕು (Cone) ವಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಹೂಗೊಂಚಲು (Inflorescence) ಹಸಿರು ಛತ್ರಿಯ ಮೇಲೆ ಕಿರೀಟವಿಟ್ಟಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಿಡುವ ಗೋಲಿ ಆಕಾರದ ಬೀಜಗಳಿಗೆ (Seeds) ಸಿಪ್ಪೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ನಗ್ನ ಬೀಜಗಳೆಂದು (base seeds) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎಂತೇ ಈ ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ನಗ್ನ ಬೀಜಿ (Bare Seeds) ಗಳೆಂದೂ ಈ ಸಸ್ಯವರ್ಗವನ್ನು ನಗ್ನಬೀಜಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗವೆಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ದೂರಕ್ಕೆ ಹಸಿರು ಛತ್ರಿ ನೆಟ್ಟಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಹಸಿರು ಛತ್ರಿ ಸಸ್ಯವೆಂದೂ ಕೂಡ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಎಲೆಗರಿಗಳು ಈಚಲು ಗರಿಗಳಂತೆ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುತ್ತವೆ. ಹೂಬಿಟ್ಟಾಗ ನೋಡಲು ಅತ್ಯಂತ ಸುಂದರವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಉದ್ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಲಾತ್ಮಕ ಸಸ್ಯವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.

(ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಾಪುಟ ನೋಡಿ). ■

ವಿಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನ

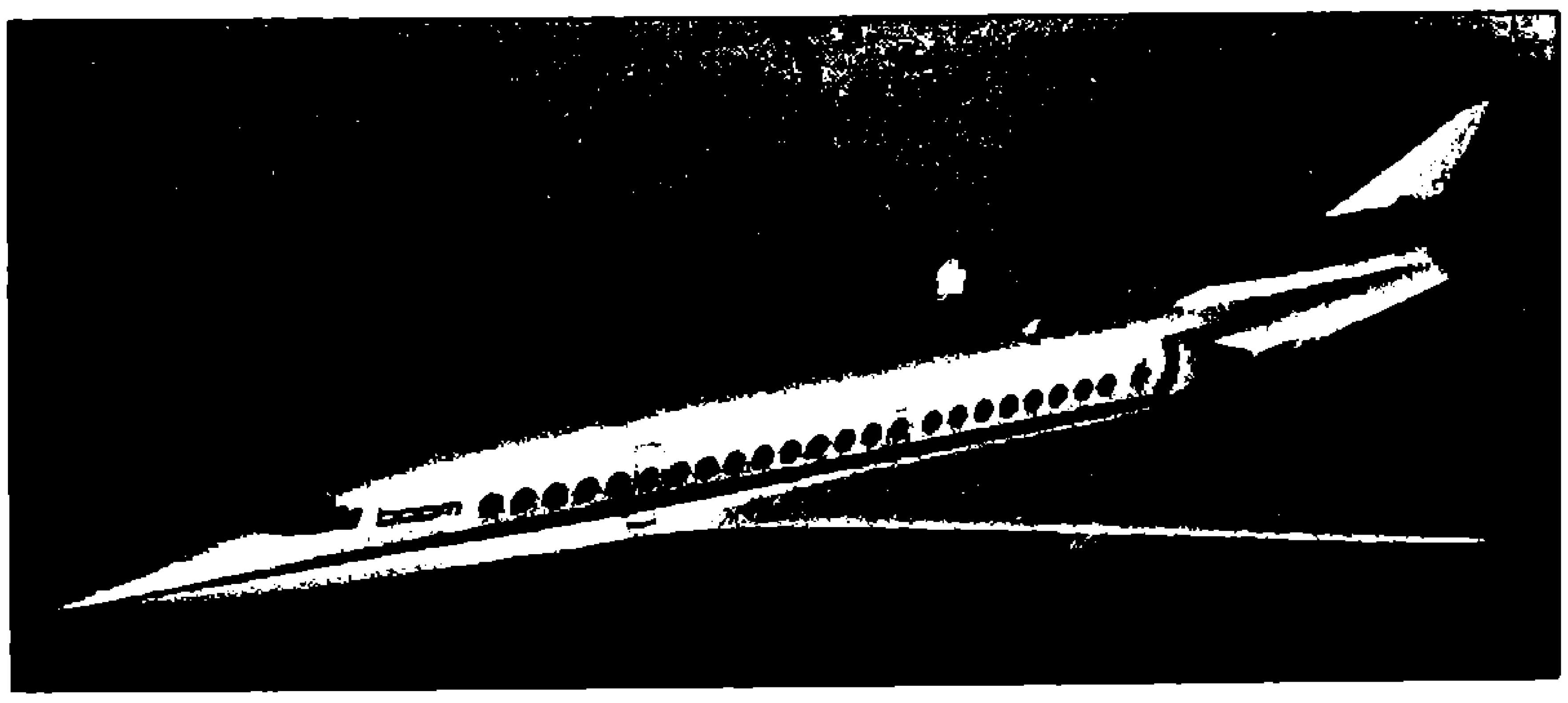
ಶಬ್ದಾತೀತ ವೇಗದ ವಿಮಾನ - ಕಾನ್‌ಕಾರ್ಡ್

ನಾಗರಾಜ್ ಅನಂತ್
ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಸ್ಪೇಸ್ ಸೈನ್ಸ್ ಕ್ಲಬ್ ಫಾರಂ ಸ್ಟೂಡೆಂಟ್ಸ್
#42, ಪಿಓ ಎದುರು, ಎಂಎಲ್‌ಡಿ (ಎಫ್.ಇ.), ಬೆಂಗಳೂರು

ಸ್ವಭಾವತಃ ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟನ್ ಒಂದು ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬದ್ಧ ವೈರಿಗಳು. ಆದರೆ 1960ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಇವೆರಡೂ ದೇಶಗಳು ಶಬ್ದಾತೀತ ಸೂಪರ್‌ಸಾನಿಕ್ ಪ್ರಯಾಣಿಕ ವಿಮಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆಂದು ಕೈಜೋಡಿಸಿದವು.

1969 ರಲ್ಲಿ ಕಾನ್‌ಕಾರ್ಡ್ (Concorde) ಎಂಬ ಪ್ರಪಂಚದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಸೂಪರ್‌ಸಾನಿಕ್ ವಿಮಾನದ ಹಾರಾಟ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ 14 ವಿಮಾನಗಳಿದ್ದವು ಹಾಗೂ 1976ರ ವೇಳೆಗೆ ನಾಗರಿಕರಿಗೆ ಸೇವೆ ಲಭ್ಯವಾಯಿತು.

ಕಾನ್‌ಕಾರ್ಡ್ ಎಂಬುದು ವೈಮಾನಿಕ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಕ್ರಮವೇ ಸರಿ. ಈ ವಿಮಾನಗಳು ಶಬ್ದದ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ (Mach 2.0) ಹಾರಬಲ್ಲವು. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ (ಅಮೆರಿಕ) ನಿಂದ ಲಂಡನ್‌ವರೆಗಿನ (ಯೂರೋಪ್) ದೂರವನ್ನು ಅಂದರೆ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರವನ್ನು ಕೇವಲ $3^1/_2$ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಿಸಬಲ್ಲವು.



ಆದರೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕಾನ್‌ಕಾರ್ಡ್ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಸೇವೆ ಬಲು ದುಬಾರಿ, ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ನೂರು ಜನರಿಗೆ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ, ಬಹಳ ಶಬ್ದಮಾಲಿನ್ಯ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಕಾರಣ ಬಹಳಷ್ಟು ನಗರಗಳು ಈ ವಿಮಾನದ ಹಾರಾಟವನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಿವೆ. ಉಳಿದ ಕಾನ್‌ಕಾರ್ಡ್ ವಿಮಾನಗಳು ಮ್ಯೂಸಿಯಂ ಸೇರಿವೆ.

■

ವೇಷಭೂಷಿತ ಮಂಗ

ಪ.ನಾ. ಹಳ್ಳಿ ಹರೀಶ್ ಕುಮಾರ್
ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ
ಲಿಂಗದಹಳ್ಳಿ (ಕೊಟ್ಟ) - 572137
ಸಿರಾ ತಾಲ್ಲೂಕು, ತುಮಕೂರು ಜಿಲ್ಲೆ.
ಮೊ.99454 00201.

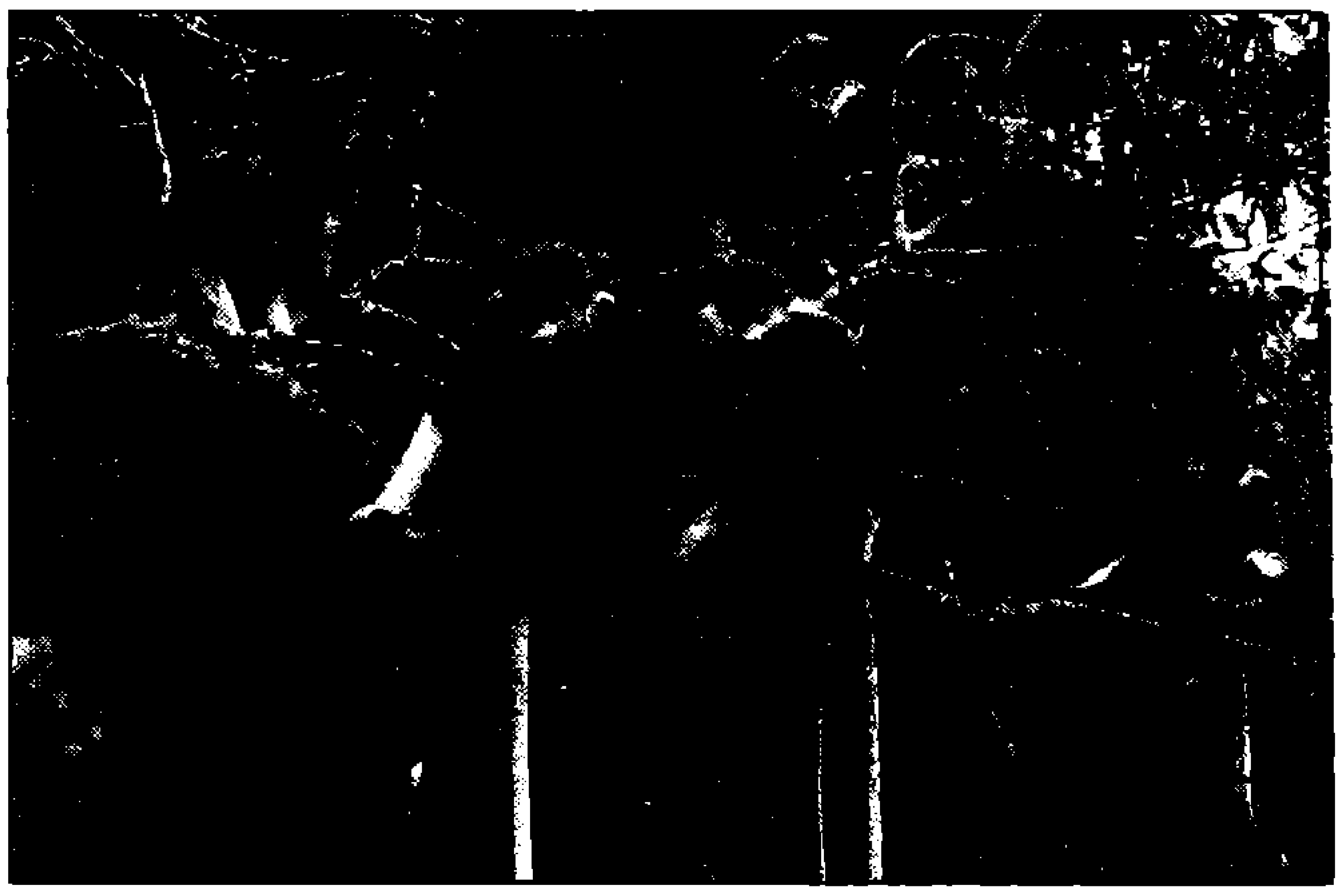
ಬಂಗಾರ ವರ್ಣದ ಮುಖ, ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ರೆಪ್ಪೆಗಳು, ಬಿಳಿ ಕೂದಲುಗಳಿಂದಾದ ಗಡ್ಡ ಮೀಸೆಗಳು, ಕತ್ತಿನಿಂದ ಎದೆಯೊಳಗಿನವರೆಗೆ ಕಪ್ಪು, ಹೊಟ್ಟೆ ಹಾಗೂ ಮುಂಗೈಗಳು ಬಿಳುಪು, ಮುಡಿಯಿಂದ ಪಾದದವರೆಗೆ ಗಾಢ ಕೆಂಪು ಕಂದು, ಕಪ್ಪಾದ ಹಸ್ತಪಾದಗಳು.. ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನೋಡಿದೊಡನೆಯೇ ಚಕಿತಗೊಳಿಸುವ ವರ್ಣಾಲಂಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಜೀವಿಯ ಹೆಸರು 'ರೆಡ್ ಶಾಂಕ್ಡ್ ಡೌಕ್ ಲಂಗೂರ್'. ಸ್ಥಳೀಯ ಇದನ್ನು 'ವೇಷಭೂಷಿತ ಮಂಗ' ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಪರಮ ವಿಸ್ಮಯ ಸ್ವರೂಪದ, ಬಹುವರ್ಣಾಲಂಕೃತವಾದ ಈ ಮಂಗದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮಧೇಯ 'ಪೈಗಾತ್ರಿಯೆ ನೆಮಾಯಿಸ್' ಎಂದಾಗಿದ್ದು ಈ ಮಂಗವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಗ್ನೇಯ

ಏಷ್ಯಾದ ಚೀನಾ, ವಿಯೆಟ್ನಾಂ, ಲಾವೋಸ್, ಕಾಂಬೋಡಿಯಾಗಳ ಅರಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ವೃಕ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರವಾದ ಎಲೆ ಉದುರುವ ಕಾಡುಗಳೇ ಇದರ ನೆಚ್ಚಿನ ತಾಣ. ಉದ್ದನೆಯ ಸಪೂರ ಶರೀರವುಳ್ಳ ಇದು ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ಮಂಗವು 61 ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿದ್ದರೆ, ಹೆಣ್ಣು ಜೀವಿಯು ಸರಾಸರಿ 55 ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಪುರಾತನ ಮಂಗಗಳ ಸಂತತಿಯವು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವ ಈ ಮಂಗವು ಸ್ತನಿ ವರ್ಗದಲ್ಲೇ ಅತಿ ವರ್ಣಮಯವಾದ ದೇಹವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಸಂಘಜೀವಿ

ಎಲ್ಲ ಮಂಗಗಳಂತೆಯೇ ಇದೂ ಸಹ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ವಾಸಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ 10 ರಿಂದ 15 ಮಂಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ 50ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮಂಗಗಳು ಇರುವುದು ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಂಡಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಎರಡು ಹೆಣ್ಣು ಮಂಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಮಂಗಗಳೇ ಪ್ರಭುತ್ವವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಹೆಣ್ಣು ಮಂಗಗಳು ಗಂಡಿಗೆ ಅಧೀನವಾಗಿ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ



ಬೇರೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸುವಾಗ ಪ್ರೌಢ ಮಂಗಗಳು ಗುಂಪಿನ ಮುಂದಿದ್ದರೆ ತಾರುಣ್ಯಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನವು ಗುಂಪಿನ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲೂ ಹಾಗೂ ಹೆಣ್ಣು ಹಾಗೂ ಮರಿ ಮಂಗಗಳು ಗುಂಪಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲೂ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಸಮೂಹ ಭೋಜನ

ಅಪ್ಪಟ ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಯಾದ ಈ ಮಂಗವು ನಿತ್ಯವೂ ಮರದ ಎಲೆಗಳು, ಮೊಗ್ಗು, ತೊಟ್ಟು, ಹೂ, ಬೀಜಗಳು ಹಾಗೂ ಕೊಂಬೆಯ ತಿರುಳನ್ನು ಸೇವಿಸುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ

ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಕಚ್ಚಾಡುವ ಸಂಪ್ರದಾಯ ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ಗುಂಪಿನ ಎಲ್ಲವೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕುಳಿತು, ಶಾಂತಿಯಿಂದ ಪರಸ್ಪರ ಹಂಚಿಕೊಂಡು, ಸಹಭೋಜನ ಸವಿಯುತ್ತವೆ.

ಮುಖಭಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ಈ ಮಂಗಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಅವುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುವ ರೀತಿ. ಶಬ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮುಖಭಾವನೆಗಳಿಂದಲೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಸೂಚಿಸುವ ಇವು ಅಪಾಯದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಚೀರಾಡುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇವು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಪರಸ್ಪರ ದಿಟ್ಟಿಸುತ್ತಾ ಕುಳಿತವೆಂದರೆ ಯಾವುದೋ ಅಪಾಯವಿದ್ದು ನಿಶ್ಶಬ್ದವಾಗಿರಬೇಕೆಂಬ ಸೂಚನೆಯಂತೆ.

ಸಂಗಾತಿಯ ಆಯ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ

ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಗಾಗಿ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ನಂತರ ಎರಡೂ ಮಂಗಗಳು ದವಡೆಯನ್ನು ಮುಂದೆ ಮಾಡಿ, ಹುಬ್ಬನ್ನು ಎತ್ತರಿಸಿ, ತಲೆಯನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸುತ್ತಾ ಮುಖಭಾವವನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಎರಡೂ ಸಂಗಮಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿವೆಯೆಂದೇ ಅರ್ಥ. ಆಗ ಹೆಣ್ಣು ಮಂಗವು ಮುಂದೆ ಬಂದು ಮರದ ಕೊಂಬೆಯೊಂದರ ಮೇಲೆ ತಲೆತಗ್ಗಿಸಿ ಮಲಗಿ ತಾನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನೇ ದಿಟ್ಟಿಸುವುದಂತೆ. ನಂತರ ಅದು ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಗಂಡು ಮಂಗದೊಡನೆ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಅಲ್ಲಿ ಲೈಂಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಗಾತಿಯೊಡನೆ ಲೈಂಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವುದೂ ಉಂಟು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯೆಯು 165 ರಿಂದ 190 ದಿನಗಳವರೆಗೂ ನಡೆದು ಕೊನೆಗೆ ಹೆಣ್ಣು ಮಂಗವು ಒಂದು ಮರಿಗೆ ಜನ್ಮವನ್ನೀಯುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮರಿಗಳು ಜನಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಬಹಳ ವಿರಳ.

ಸುಮಾರು 25 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಜೀವಿತಾವಧಿಯ ಈ ವೇಷಭೂಷಿತ ಮಂಗಗಳು ಅವುಗಳ ವಾಸಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಉಪಟಳವನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿವೆ. ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಬೇಟೆಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಸ್ಥಳೀಯರು ಇವುಗಳನ್ನು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಟೆಯಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಇದರ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಔಷಧಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆಯೆಂಬ ಭಾವನೆಯೂ ಜನರಲ್ಲಿ ಬೇರೂರಿದೆ. ಸಾಲದ್ದಕ್ಕೆ ಈ ಮಂಗಗಳ ಅಕ್ರಮ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯೂ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ಆತಂಕವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ. ಐಯುಸಿಎನ್ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿರುವ ಅಪಾಯದಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳ ಕೆಂಪುಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಹೆಸರೂ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಂಡಿರುವುದು ಸ್ತನಿ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲೇ ಅಪರೂಪವಾಗಿರುವ ಈ ಮಂಗಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ. ■

'ನೀನೇ ಮಾಡಿನೋಡು' ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ, ಸರಳ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕಲಿಹಾಕಬಹುದಾದ, ತರ್ಕಬದ್ಧ ವಿಚಾರದಿಂದ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ ಸಹಿತ ಬರೆದು ಕಳುಹಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ವಿಳಾಸ, ಮೊಬೈಲ್ ನಂಬರುಗಳನ್ನು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿ ನಮೂದಿಸಿ.

ಡಿಸೈನರ್ ಬೇಬಿ

ಡಾ. ವಿ. ಎನ್. ನಾಯಕ
ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ
ಕಾರವಾರ

ಡಿಸೈನರ್ ಬಟ್ಟೆ, ಮಾಲ್ ಕಲ್ಚರ್, ಬ್ರಾಂಡೆಡ್ ವಸ್ತು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಆಧುನಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಬೆಲೆಯ ಪರಿವೆಯೇ ನಮಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಈಗ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿಸಿ ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದರೆ ಜಗತ್ತಿನ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗಳನ್ನು ಕೆಲವೇ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ತಲುಪುವುದಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರುತ್ತಾರೆ. ಅಂಥದೊಂದು ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆ ಮನುಕುಲವನ್ನೇ ತಲ್ಲಣಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಅದೇ ಡಿಸೈನರ್ ಬೇಬಿ. ಅಂದರೆ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣ, ಮತ್ತು ರೂಪ ಹೊಂದಿದ ಮಗುವನ್ನು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತೇ ಮೊಬೈಲ್ ಬಳಸಿ ಆನ್ ಲೈನ್ ಆರ್ಡರ್ ಮಾಡಿ ಮನೆಗೆ ಡೆಲಿವರಿ ಮಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದು ಕಥೆಯಲ್ಲ; ಕಲ್ಪಿತ ಚಲನಚಿತ್ರವಲ್ಲ; ಬದಲಿಗೆ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೊಡುಗೆಯಾಗಿ ಈ ವರ್ಷ ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಬರಲಿದೆ ಎಂದರೆ ಅಚ್ಚರಿಪಡಬೇಕಿಲ್ಲ. ಬನ್ನಿ ಇದೇನೆಂದು ನಾವು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಭಾರತೀಯ ಮೂಲದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವಿಜೇತ ಅಮೇರಿಕಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಡಾ. ಹರಗೋವಿಂದ ಖೊರಾನ ಸುಮಾರು 45ವರ್ಷ ಹಿಂದೆಯೇ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಜೀನ್ ಥೆರಪಿ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದಿದ್ದರು. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಆರಂಭ ಎಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ನಾವು ತಳಿ ಸುಧಾರಣೆ ಮಾಡಿ ಕೃಷಿ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ, ಪಶುಸಂಗೋಪನೆ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸಿ ತಳಿ ಸುಧಾರಣೆ ಆರಂಭವಾಗಿ ದಶಕಗಳೇ ಕಳೆದಿವೆ. ಜಿಎಮ್ ಹತ್ತಿ, ಬದನೆಕಾಯಿ, ಅಕ್ಕಿ ಹೀಗೆ ಯಾದಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರೋಧ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿರುವುದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರ ನೀಡುತ್ತಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಡೆದೇ ಇದೆ. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಜಿಎಮ್ ಆಹಾರಗಳಾದ ಸುಂದರ ಬಣ್ಣಗಳ, ಆಕಾರಗಳ ಮತ್ತು ಅತಿ ಆಕರ್ಷಕ ಹಣ್ಣು ಹಂಪಲಗಳು, ಕಾಯಿಪಲ್ಲೆಗಳು ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಹಳೆಯ ಕಥೆಯಾದರೆ, ಈಗ ಮಾನವನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲೇ ಹೊಸದೊಂದು ಕ್ರಾಂತಿ ಆರಂಭವಾಗಲಿದ್ದು ಅದೆಂದರೆ ಅವಶ್ಯಕ ಗುಣಧರ್ಮ ಹೊಂದಿದ ಜೀವಿಯನ್ನು ಜೀನೋಮ್ ಎಡಿಟಂಗ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಅಂದರೆ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣ ಮತ್ತು ರೂಪ ಹೊಂದಿದ ಮಗುವನ್ನು ನಾವು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕ್ರಾಂತಿ ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಣಾಮವಾಗಬಹುದೇ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ.

ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಕೊಡುಗೆಯೇ ಜೀನೋಮ್ ಎಡಿಟಂಗ್ ಅಥವಾ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳ ಸಂಪಾದನೆ. ಜೀನೋಮ್ ಎಡಿಟಂಗ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣತಂತುವಿನಲ್ಲಿನ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಅಂದರೆ ಅವಶ್ಯಕ ಭಾಗವನ್ನು(ಜೀನ್) ಸೇರಿಸುವುದು, ತೆಗೆಯುವುದು ಅಥವಾ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡುವುದು. ಅಂದರೆ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಜೀವಿಯನ್ನು ಈ ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದಕ್ಕೆ ಅಣು ಕತ್ತರಿ ಅಥವಾ ಇಂಜಿನೀಯರ್ಡ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಗುರುತಿಸಿದ ಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಅವಶ್ಯಕ ಗುಣವುಳ್ಳ ಭಾಗವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿತ ಪರಿವರ್ತನೆ ಅಂದರೆ ಟಾರ್ಗೆಟೆಡ್ ಮ್ಯುಟೇಶನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಸುಮಾರು ಒಂಬತ್ತು ವಿವಿದ ರೀತಿಯ ಕತ್ತರಿಸುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ.

ಕಳೆದ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಿ ಈ ವರ್ಷ ಅಂದರೆ ಜನವರಿ 2018ರಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಇಲಿಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎಯಲ್ಲಿ ಈ ಕತ್ತರಿ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಜೀನೋಮ್ ಸಂಪಾದನೆ ಮಾಡಿ ನೇರವಾಗಿ ಫಲಿತ ಅಂಡದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ

ಟ್ರಾನ್ಸಜೆನಿಕ್ ಇಲಿಮರಿ ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಸಿಕ್ಕಿದೆ. ಇದು ಆರಂಭ ಮಾತ್ರ. ಮುಂದಿನ ಹಂತ ಈ ಪರಿವರ್ತಿತ ಗುಣ ಹೊಂದಿದ ಇಲಿ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿದ ಸಂತಾನ ಹೊಂದಿರುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಹೊಸದೊಂದು ತಳಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಾಧ್ಯ. ಇದೇ ರೀತಿ ಇನ್ನುಳಿದ ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲೂ (ಹಂದಿ, ನಾಯಿ, ಮಂಗ, ಇತ್ಯಾದಿ) ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕನಸಾಗಿದೆ.

ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳು ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ರೊಮೋಸೊಂ ಅಥವಾ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಡಿ.ಎನ್.ಎಯಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಜೀನೋಮ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವು ಡಿಎನ್‌ಎ ಯಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಜೀನ್ ಮ್ಯಾಪ್ಪಿಂಗ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣ ಇದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವುದು. ಅನೇಕ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳು ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬ ನಕ್ಷೆ (ಮ್ಯಾಪ್) ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈಗ ಮಾನವನ ಎಲ್ಲ 23 ಜೊತೆ ವರ್ಣತಂತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಜೀನೋಮ ಯೋಜನೆ ಅಂದರೆ 'ಹ್ಯುಮನ್ ಜೀನೋಮ್ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟ್' ಮೂಲಕ ವಿಶ್ವದ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೇರಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದು ಈ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ನಾವು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಇಲ್ಲವೆ ಬೇಡವಾದ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಯಾವುದೇ ಅಪಾಯಕಾರಿ ರೋಗಲಕ್ಷಣವುಳ್ಳ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣ ಈ ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಭಾಗ ಅಂದರೆ ಜೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಆ ಭಾಗವನ್ನಷ್ಟೇ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದು, ಬದಲಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿರುವ ಅದೇ ಗುಣಧರ್ಮದ ಜೀನ್ ಅಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಡಾ. ಖೊರಾನಾ ಅಂದು ಹೇಳಿದ ಜೀನ್ ಥೆರಪಿ ಅಂದರೆ ಆನುವಂಶಿಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀನನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ರೋಗ ಮುಕ್ತನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ನನಸಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಹೀಮೊಫಿಲಿಯ, ಸಕ್ಕರೆ ರೋಗ, ರಾತ್ರಿ ಕಣ್ಣು ಕಾಣದಿರುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿ ಆನುವಂಶಿಕ ರೋಗಗಳಿಂದ ಪೂರ್ಣಪ್ರಮಾಣದ ಮುಕ್ತಿ ನಮಗೆ ದೊರೆಯಲಿದೆ.

ಇನ್ನು ಮಾನವನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮಕ್ಕಳಾಗದ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಮಕ್ಕಳಾಗಲು ಇನವಿಟ್ರೋ ಫರ್ಟಿಲೈಸೇಶನ್ (ಐವಿಎಫ್) ನಿಂದ ಬಾಡಿಗೆಯ ತಾಯಿಯವರೆಗೆ ಯಶಸ್ವಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವೆಲ್ಲವನ್ನು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ತರಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ಚಲನಚಿತ್ರ ನಟರೊಬ್ಬರು ಈಗಾಗಲೇ ಬಾಡಿಗೆ ತಾಯಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಗನನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ಮದುವೆಯಾಗದೇ ಅವಳಿ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದಿನ ಹಂತವಾಗಿ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಯೇ ತದ್ರೂಪಿ ಶಿಶು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿ ಹೆಣ್ಣಿರಲಿ, ಗಂಡಿರಲಿ ತನ್ನದೇ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣ ಮತ್ತು ರೂಪ ಹೊಂದಿದ ಮಗುವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ತದ್ರೂಪ ಮಗುವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಇಚ್ಛಿಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅಂದರೆ ಎಲ್ಲ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಯಾವುದಾದರೂ ಮಹಿಳೆಯ ಅಂಡಾಣುವಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿ ಅಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಮರಳಿ ಇದನ್ನು ಬಾಡಿಗೆಯ ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದರೆ ತದ್ರೂಪ ಶಿಶು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ತಮ ತಳಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಹೈನುಗಾರಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಸಾಮಾಜಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದೆನ್ನುವ ಬೆದರಿಕೆಯಿಂದ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮುಂದಿನ ಹಂತವೇ ಜೀನೋಮ್ ಎಡಿಟಿಂಗ್.

ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿ ಆಹಾರ ಸಮಸ್ಯೆ ನೀಗಿಸುವಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಕ ತಳಿ ನಿರ್ಮಾಣ, ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಜೈವಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣ, ಕೀಟನಾಶಕ ಜೀವಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಸಾಧ್ಯ. ಈಗಾಗಲೇ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸೋಯಾಬೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬಟಾಟೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದಿನ ಕೆಡದಂತೆ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಥ ಅವಶ್ಯಕ ಗುಣಧರ್ಮ ಹೊಂದಿದ ವಿವಿಧ ಜೀನ್ ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ವಿವಿಧ ಕೃಷಿ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ

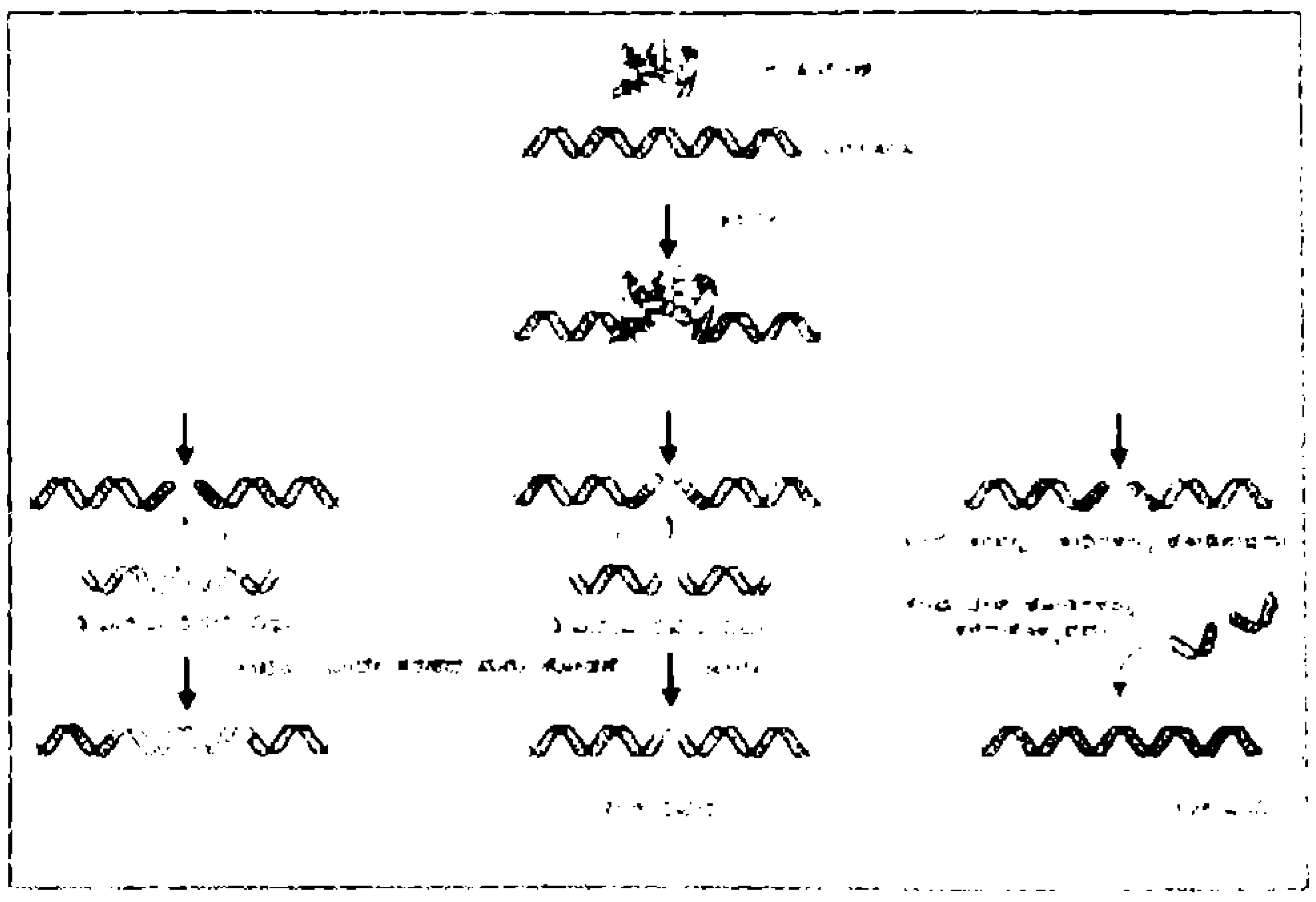
ಬಳಸಿದರೆ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ನಮ್ಮ ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮ ಸುಲಭವಾಗಬಹುದು.

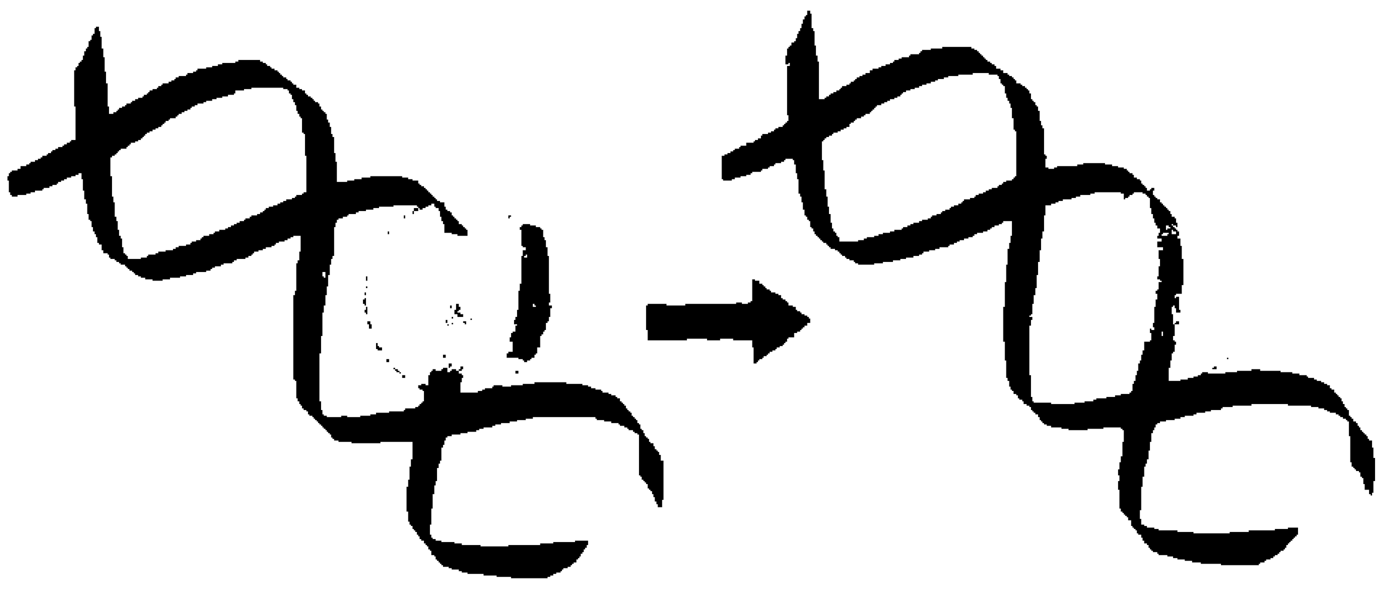
ಈಗಾಗಲೇ ಸ್ಟೆಂ ಸೆಲ್ ಅಂದರೆ ಕಾಂಡಕೋಶದ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಾಕಷ್ಟು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಅನೇಕ ಆನುವಂಶಿಕ ರೋಗಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಬಳಸಬಹುದೆನ್ನುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದು ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಮಗು ಹುಟ್ಟಿದಾಗಲೇ ಮಗುವಿನ ಪ್ಲಸೆಂಟಾ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ರಕ್ಷಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲೂ ಇಂಥ ಒಂದು ಪ್ಲಸೆಂಟಾ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಾಂಡಕೋಶಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಇಂಥ ಆನುವಂಶಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಈ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು.

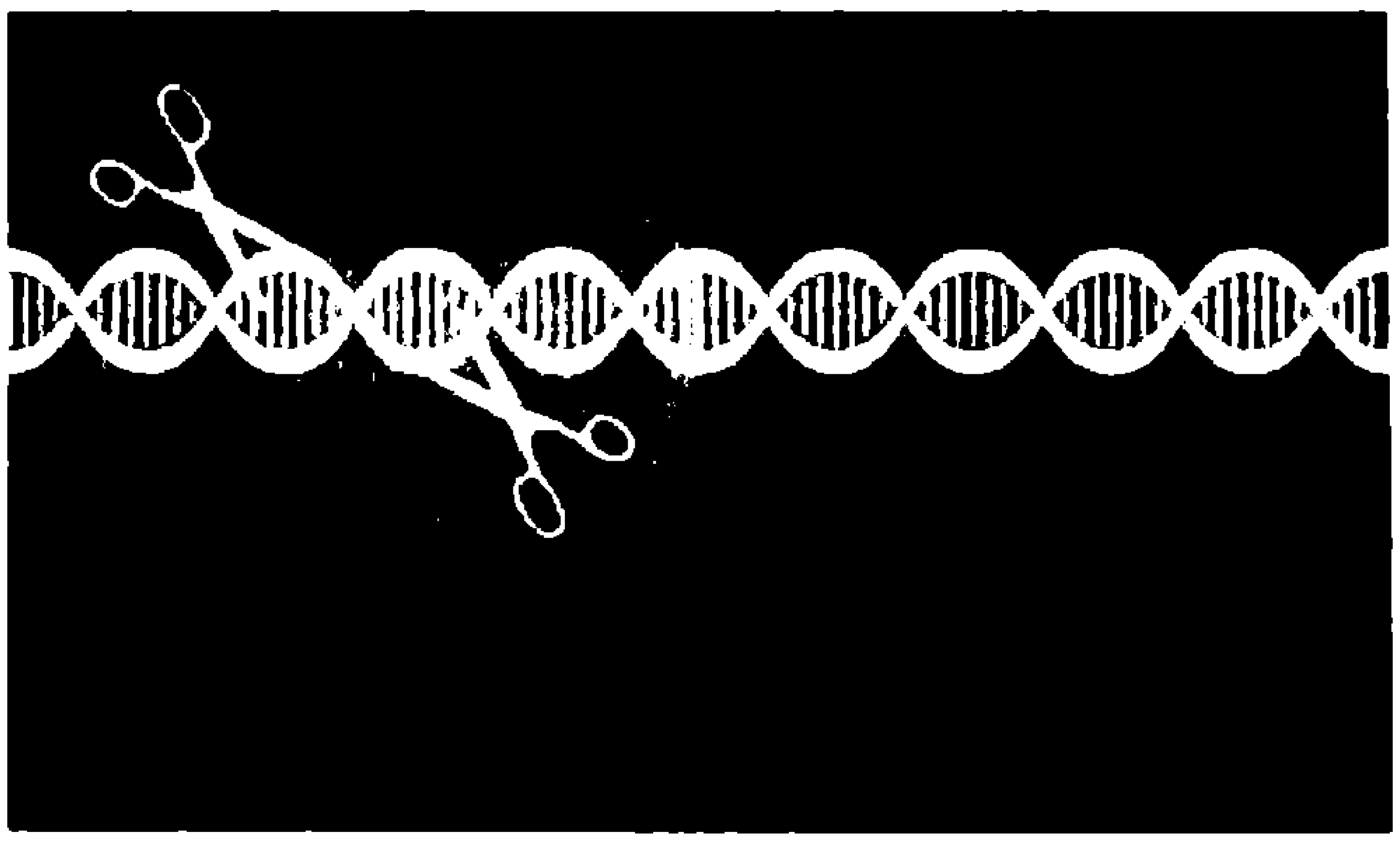
ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುಂಗಾಡು *ಅನಾಫಲಿಸ್ ಗೆಂಬಿನೇ*ಯಲ್ಲಿ ಜೀನ್ ಎಡಿಟಿಂಗ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಂಪುಸಕತ್ವ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗದಂತೆ ತಡೆಹಿಡಿಯಬಹುದೆನ್ನುವುದನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಅರಿಯಲಾಗಿದೆ. ಬಹು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣ ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಆ ತಳಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಾಶವಾದರೆ ಜೀವವೈವಿಧ್ಯದ ಮೇಲಾಗಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ವಿವಿಧ ಸಂಪಾದಿಸಿದ ತಳಿಗಳು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ ತಳಿ ಸುಧಾರಣೆ ನಿರಂತರ ನಡೆದರೆ ಇದೊಂದು ಉತ್ತಮ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ ನಾವು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಜೀವಿಯು ಬಸ್ಮಾಸುರನಂತೆ ಪಸರಿಸಿ ಜೀವಜಾತಿಯನ್ನೇ ನಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಇದು ವಿನಾಶಕಾರಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಾಗಬಹುದು.

ಅಮೆರಿಕದ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಇಂಟೆಲಿಜೆನ್ಸ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಜೇಮ್ಸ್ ಕ್ಲೆಪ್ಪರ್ ಪ್ರಕಾರ 'ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಬಳಸದಿದ್ದರೆ ಇದೊಂದು ವಿನಾಶಕಾರಿ ಶಸ್ತ್ರವಾಗಲಿದ್ದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಜನರಿಗೆ ಕಾಣಿಕೆಯಾಗಲಿದೆ. ಬದಲಿಗೆ ಕೆಟ್ಟದ್ದನ್ನೇ ಬಯಸುವ ಆತಂಕವಾದಿಗಳು ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಳಸಿ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೆ ಇನ್ನಿತರೆ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರೆ ವಿಶ್ವವನ್ನೇ ತಲ್ಲಣಗೊಳಿಸಬಹುದು' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜೀನೋಮ್ ಎಡಿಟಿಂಗ್ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾದರೆ ಇಡೀ ವಿಶ್ವವನ್ನೇ ಹೊಸ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಹುದು.

ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಎರವಲು ಪಡೆದು ಅವನ್ನು ಸಂಪದಿಸಿ ಒಂದು ಸೂಪರಮ್ಯಾನ್ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದು. ಆಗ





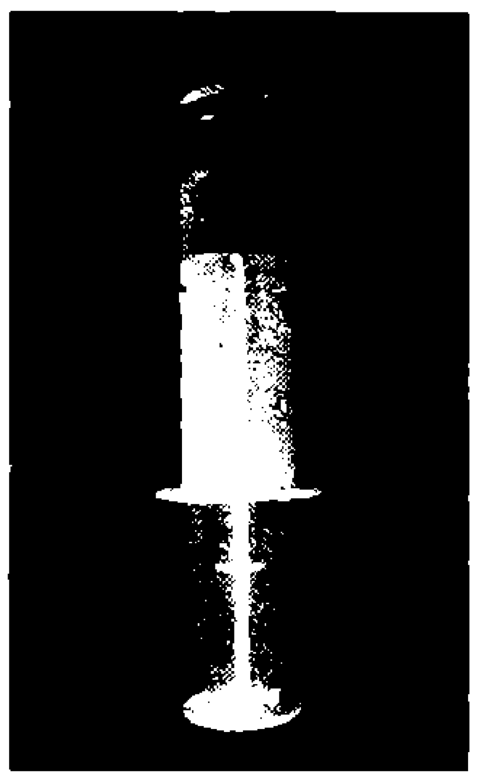


ನಾವು ಇಂಥ ಜೀನ್ ಪಡೆಯಲು ಒಂದು ಜೀನ್ ಬ್ಯಾಂಕ್ ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಗುಣ ಹೊಂದಿದ ಮಗುವನ್ನು ಹಣ ಕೊಟ್ಟು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ನಿಮ್ಮ ಮಗುವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಇದೊಂದು ಹೊಸ ಗುಂಪಾಗಿ ಮುಂದೆ ಯಾವುದೇ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದೇ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕಾದು ನೋಡಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಈ ಸಂಶೋಧಕರ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಅಭಿನಂದನೆ ನೀಡಿ ನಮ್ಮ ಜನತೆ ಇದರ ಸದುಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲೆಂದು ಹಾರೈಸೋಣ.

ಕೊಂತ ಎಳೆ - ಬಲೂನು ಉಬ್ಬಿಸು

ರಚನೆ:
ನಾರಾಯಣ ಬಾಬಾನಗರ
ಭಾವಸಾರ ನಗರ, ವಿಜಯಪುರ

ಬಲೂನು ಉಬ್ಬಬೇಕಾದರೆ ಅದರೊಳಗೆ ಗಾಳಿ ಊದಬೇಕು ತಾನೇ? ಬಲೂನಿನೊಳಗೆ ಗಾಳಿ ಊದದೇ ಅದನ್ನು ಉಬ್ಬುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಹುಬ್ಬು ಏರಿಸಬೇಡಿ ನೀವೇಮಾಡಿನೋಡಿ.



ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿ

1) 50 ಮಿಲಿ ಲೀಟರ್ ಗಾತ್ರದ ಸಿರಿಂಜು;
2) ಬಲೂನು; 3) ಹರಿತವಾದ ಸಾಧನ

ವಿಧಾನ

ಸಿರಿಂಜಿನಲ್ಲಿ ಸೂಜಿ ಸೇರಿಸುವ ಭಾಗವನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಿರಿ. ಅಲ್ಲಿ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಬಲೂನನ್ನು ಸಿರಿಂಜಿನ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಭಾಗದೊಳಗೆ ಒಳ ತೂರುವಷ್ಟು ರಂಧ್ರ ದೊಡ್ಡದಿರಲಿ. ಸಿಲಿಂಡರದಲ್ಲಿ ಬಲೂನನ್ನು ಒಳ ತೂರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಬಲೂನಿನ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಹೊರ ಮೇಲ್ಮೈ ಭಾಗವಾಗಿ ಸಿರಿಂಜಿನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ಹಾಕಿ. ನೀವು ಬಾಯಿಯಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಊದಿದರೆ ಬಲೂನು ಉಬ್ಬಬೇಕು. ಆ ರೀತಿಯ ಜೋಡಣೆ ಇರಲಿ. ಆದರೆ ನೀವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಾಯಿಯಿಂದ ಊದಬೇಕಿಲ್ಲ. ಈಗ ಕೊಂತವನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರಿನಿಂದ ಹೊರಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಎಳೀತಾ ಬನ್ನಿ. ಬಲೂನಿನ ಕಡೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿ ನೆಟ್ಟಿರಲಿ. ಕೊಂತ ಹೊರ ಬಂದಂತೆ ಬಲೂನು ಉಬ್ಬುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ! ಮಜ ಎನಿಸುವುದಲ್ಲಾ? ಬರೀ ಇಷ್ಟನ್ನೇ ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕೇ? ಆಟಕೆ ಪಾಠದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮದ್ದು ಆದರೆ ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನ ಅಲ್ಲವೇ?

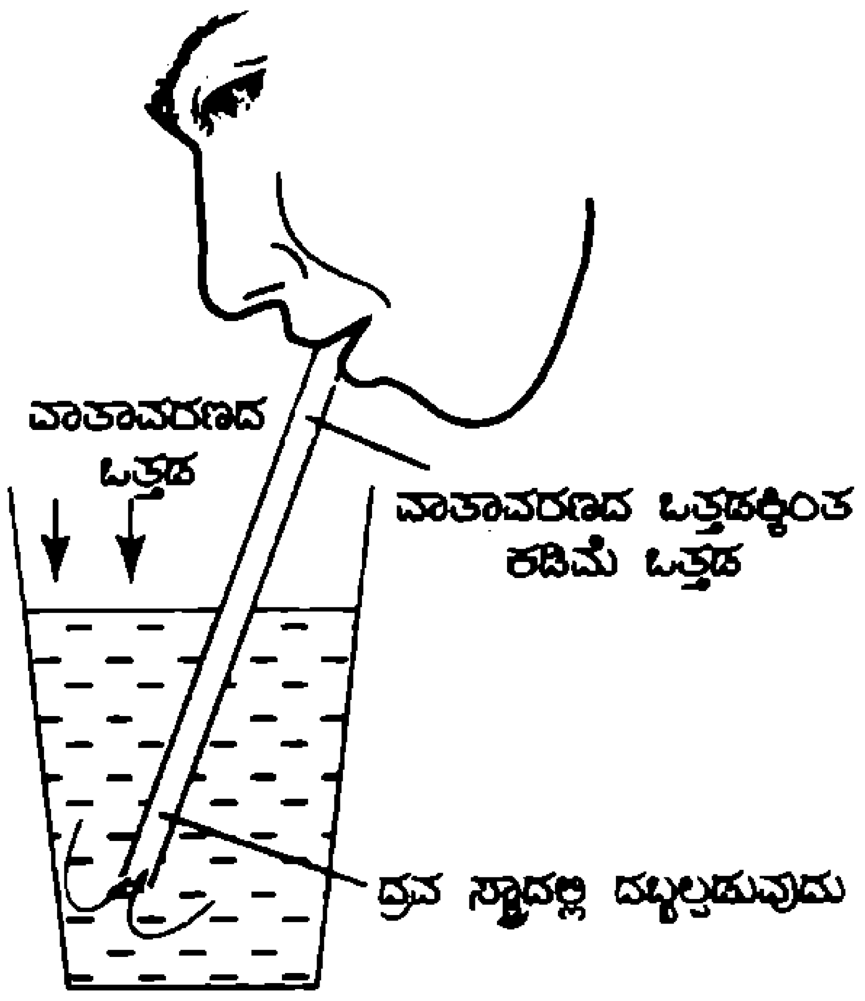
ಪಾಠಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿ

ಸಿಲಿಂಡರದೊಳಗಿದ್ದ ಕೊಂತವನ್ನು ನಿಧಾನಕ್ಕೆ ಹೊರಗೆ ಎಳೆದಂತೆ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ತಾನೇ? ಹೀಗಾಗಿ ಸಿಲಿಂಡರದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರದೇಶ ಉಂಟಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಸಿರಿಂಜಿನ ಹೊರಗೆ ಆವರಿಸಿದ ಗಾಳಿ ಬಲೂನಿನ ಒಳಗೆ ನುಗ್ಗಿ ಬಲೂನು ಉಬ್ಬಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ತನಿಗಳ ಉಸಿರಾಟ ಕ್ರಿಯೆಗೆ, ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಇಂಜನ್ನಿನ ಭುಕ್ತಿ ಹೊಡೆತದ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ. ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆನಿಸಿತು? ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ. ■

ದ್ರವ ನಿಮ್ಮ ಬಾಯಿ ಸೇರುವುದು ಹೇಗೆ?

ಪ್ರೊ. ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್
ಯುಜಿಎಫ್-3, ಶುಭಭೂಮಿ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್,
ಲಿಂಗರಾಜನಗರ, ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ.
ಮೊ: 94484 27585



ನೀವು ಗ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಥವಾ ತೆಂಗಿನ ಎಳನೀರನ್ನು ಸ್ಟ್ರಾದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೇಗೆ ಕುಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಎಂದು ಕೇಳಿದರೆ 'ಸ್ಟ್ರಾವನ್ನು ದ್ರವದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಸ್ಟ್ರಾದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ದ್ರವವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡರೆ ದ್ರವ ಬಾಯಿ ಸೇರುತ್ತದೆ' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೀರಿ ಅಲ್ಲವೇ? ಹೌದು ನೀವು ಹೇಳುವುದು ಸತ್ಯ. ಆದರೆ ನೀವು ಕುಡಿಯುವ ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣದ ಒತ್ತಡ ಬೀಳದಿದ್ದರೆ ದ್ರವ ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಜನರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಸ್ಟ್ರಾದಲ್ಲಿಯ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಎಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ಅಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಾತವುಂಟಾಗಿ ದ್ರವ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಬಾಯಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ದ್ರವದ ಮೇಲಿರುವ ಸ್ಟ್ರಾದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ರಂಧ್ರ ಮಾಡಿ ದ್ರವವನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಂಡರೆ, ದ್ರವ ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿ ಸ್ಟ್ರಾದಲ್ಲಿ ಸೇರಿ, ನಿರ್ವಾತ ಪ್ರದೇಶ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ■

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ 461

ಅಶೋಕ ಶಂ. ಹಾವನೂರ
ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರು,
ಸ.ಹಿ.ಪ್ರಾ.ಶಾಲೆ, ನಂ.8
ನಾಗೇಂದ್ರನಮಟ್ಟಿ, ಹಾವೇರಿ – 581 11

ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ

2) ಸಸ್ಯಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಾವಿರಾರು! (3)
3) ವೇತನ ಪಡೆಯುವ ಈತ (3)
5) ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ನಿಲುವು (3)
6) ಒಂದು ಪತ್ರಕ್ಕೆ ಏನನ್ನಾದರೂ ಲಗತ್ತಿಸಿದಾಗ ಬಳಸುವ ಪದ (3)
7) ಅವಳಿ ಶಿಶುಗಳು (3)
9) ಅಪರಾಧ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಇದು ಮಹತ್ವದ್ದು (3)
12) ಈ ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ-ಗಣಿತ ಎರಡೂ ಅಗತ್ಯ (3)
13) ಬುದ್ಧಿವಿಕಲ್ಪದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದ: ಯಾವುದೇ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಅನವಶ್ಯಕ ಆಸಕ್ತಿ/ಗೀಳು (3)
14) ಬೀಜಗಳಿಂದ ಎಣ್ಣೆ ತೆಗೆಯುವವ (3)
16) ಮೆದುಳಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕ್ರಿಯೆ (3)
17) ಮಧುಮೇಹ ನಿಯಂತ್ರಣದ ತರಕಾರಿ (3)

ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ

1) ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಗೆ ಧಕ್ಕೆಯಾದಾಗ ಇದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ (2)
2) ಸುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರವಿರುವ ಭೂಮಿ (4)
3) ವಿಜ್ಞಾನ ಕೈಚಳಕದಿಂದ ಇಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು (3)
4) ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಹಣ್ಣಿಗೆ ಬೇಡಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು (4)
6) ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ದುರುದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಬಳಸುವುದು (5)
8) ಸಿಂಹದ ಸಂಸ್ಕೃತ ನಾಮದ ತದ್ಭವ (2)
10) ನಳ್ಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜಲಚರ (2)
11) ಇವು ಈಗ ಮರಕುಟುಕದಿಂದ ಕ್ಷೀಣಸುತ್ತಿವೆ (4)
12) ದೇಶವನ್ನೇ ಕಂಗಾಲ ಮಾಡುವುದು (4)
13) ಬಿದರಿನಿಂದಲೇ ಇವರ ಉದ್ಧಾರ (3)
15) ಪರಿಧಿ, ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೀಗೂ ಕರೆಯಬಹುದು (2)

1	■	2			■	3		4
5			■	■	■		■	
■	■		■	6			■	
7	8		■		■	■	■	
■		■	9			■	10	■
11	■	■	■		■	12		
	■	13			■		■	■
	■		■	■	■	14		15
16			■	17			■	

ವಿಜ್ಞಾನ ಚಕ್ರಬಂಧ ರಚಿಸುವವರಿಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು:

1) ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಟು ಖಾಲಿ ಮನೆಗಳ ಮೂಲಕವೇ ಹಾದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಖಾಲಿ ಮನೆಯನ್ನು ತಲುಪುವಂತಿರಲಿ.
2) ಪದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀಡುವ ಸೂಚನೆಯಲ್ಲಾದರೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಂಶವಿರಲಿ.
3) 'ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ', 'ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ' ಎಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಬೇಡ.

460

1 ಪ	ಕ್ಷಿ	■	2 ಅ	3 ತಿ	ಥಿ	■	4 ಸಿಂ	5 ಬೆ
ನ್ನ	■	6 ಕ	■	ಮಿಂ	■	7 ಖಾ	■	ಳ್ಳಿ
■	8 ಕೊ	ಬ್ಬು	■	ಗಿ	■	9 ರ	ಕ್ತ	■
10 ಗ್ಲ	■	■	■	ಲ	■	■	■	11 ಹ
12 ಕೋ	ಶ	ಕೇಂ	ದ್ರ	■	13 ಅ	ನ್ನ	ನಾ	ಳ
ಸ್	■	■	■	14 ಚಾಂ	■	■	■	ದಿ
■	15 ಕೀ	16 ಟ	■	ಡೀ	■	17 ಎ	ಣ್ಣೆ	■
18 ಭೂ	■		■	ಪು	■	ತ್ತು	■	19 ಆ
20 ಮಿ	ಗ್	■	21 ಮ	ರ	ಣ	■	22 ಕೆ	ನೆ

ಎಡ್ಮಂಡ್ ಬೆಕೆರೆಲ್

ಲೇಖನ ಪುಟ 16

(1820-1891)

ಫ್ರೆಂಚ್ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ, ಬೆಳಕಿನ ಹಾಜರಿ/ಗೈರು ಹಾಜರಿ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದವರಲ್ಲಿ ಬಹುಶಃ ಮೊದಲಿಗ. ಬೆಳಕು ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ರೂಪ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ, ಯಾವ ಹೆಚ್ಚುಗಾರಿಕೆಯೂ ಇಲ್ಲ. ಇದನ್ನು 'ವಿದ್ಯುತ್ ನೇತ್ರ' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದಾದಯ ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕೋಶದ (PHOTOVOLTAIC CELL) ಮೂಲಕ ಹೀಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಈ ಕೋಶವನ್ನು ಬೆಳಕಿನ ವಿಕಿರಣದಿಂದ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ವೂಕಿ ಚಿತ್ರಗಳಿಂದ ವಾಕ್ ಚಿತ್ರಗಳೆಡೆಗೆ ಬರಲು ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಟಿ.ವಿ.ಯಂತಹ ಇಂದಿನ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನರಂಜನಾ ಉಪಕರಣಗಳು ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ಕೋಶದಂತಹ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಅಳೆಯಲು, ಕೈ ಹಾಕದೆಯೇ ಬಾಗಿಲು ತೆರೆಯಲು ಹಾಗೆಯೇ ಉದ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥಗಳು/ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟದೆಯೇ ಗುಣಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಎಡ್‌ಮಂಡ್ ಬೆಕೆರೆಲ್ 1839 ರಲ್ಲಿ ಗಾಜಿನ ಆವರಣವಿರುವ ಪ್ರಥಮ ಸ್ತರದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅವನು ಆಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ 'ಸಿಲ್ವರ್ (ಬೆಳ್ಳಿ) ಕ್ಲೋರೈಡ್' ಇರಿಸಿ, ಪ್ಲಾಟಿನಂ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಮಾಡಿ ಬೆಳಗಿಸಿದಾಗ ವೋಲ್ಟೇಜ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತಂತ್ರಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಕೆಲವು ಆದ್ಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನೆಂದೂ ಬಣ್ಣದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನೂ ನಡೆಸಿದ್ದನೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ.

ಬೆಳಕಿನ ಬಗೆಗೆ ಬೆಕೆರೆಲ್ ಅಧ್ಯಯಿಸಿದ ಇತರ ವಿಷಯಗಳು: ಪ್ರಭಾರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು, ಸೌರವಿಕಿರಣದ ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೊಸ್ಕೋಪಿಕ್ ಗುಣಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ ಛಾಪ ಬೆಳಕು, ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಬೆಳಕು ಇತ್ಯಾದಿ.

ವೇಷಭೂಷಿತ ಮಂಗ

ಲೇಖನ ಪುಟ 23

Published by Shri Girish Basavantharay Kadlewad on behalf of **Karnataka Rajya Vijnana Parishat** from **Karnataka Rajya Vijnana Parishat,** Vijnana Bhawana, No. 24/2 & 24/3, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bengaluru 560 070, Karnataka and **Printed by Shri Sharada Prasad at Sri Ganesh Maruthi Printers,** No. 76, 3rd block, 6th Main Road, Thyagarajanagar, Bengaluru 560 028.
Editor: Smt. Shreemathi Hariprasad

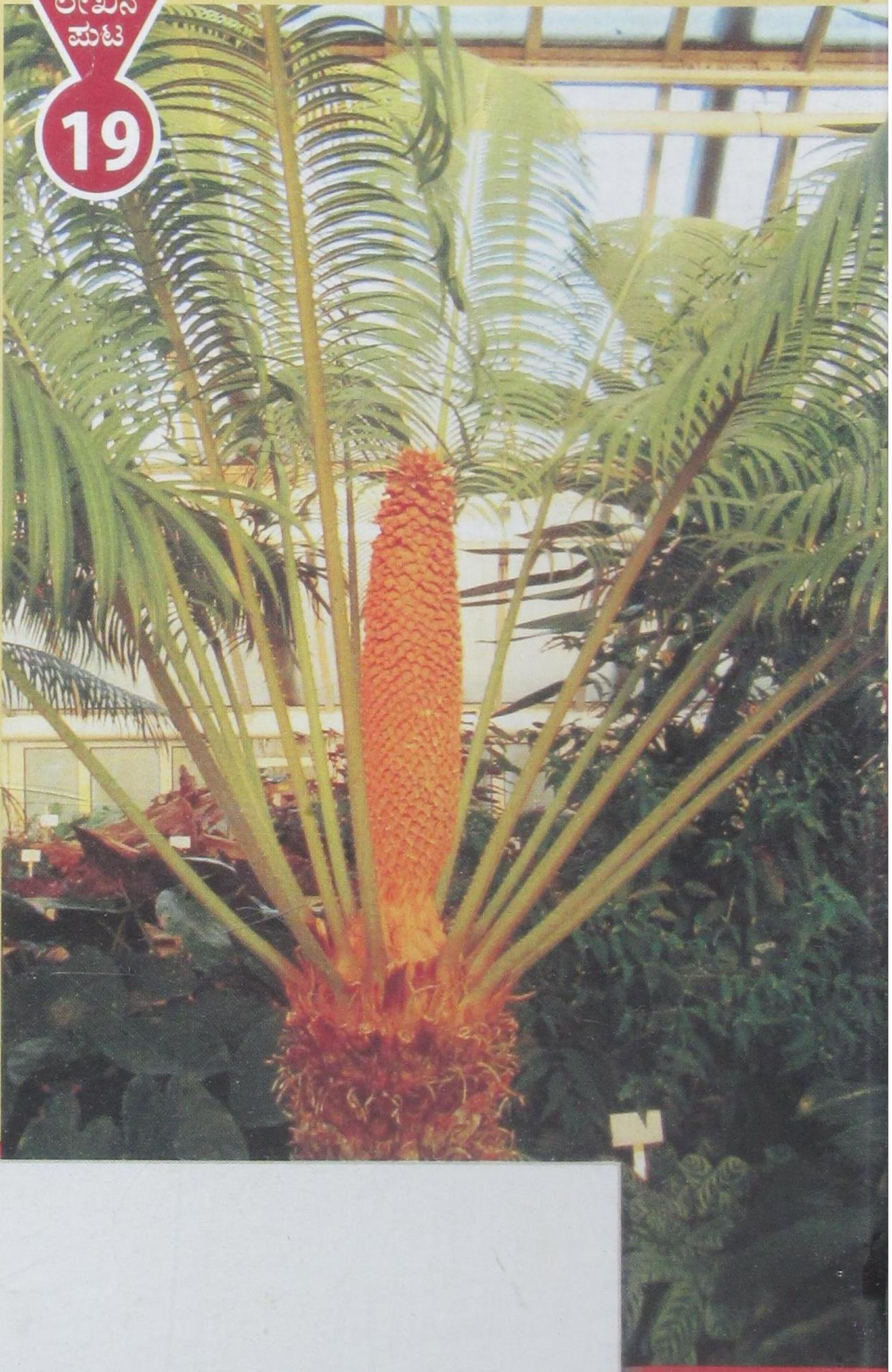
RNI No. 29874/79 Posted at Bengaluru
PSO, Mysore Road, Bg 560 026 on 5th of every month
Number of Pages 28 Date of Publication 5th May 2018

ಬಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ
ISSN 0972-8880 Balavijnana

ಸೈಕಾಸ್

ಲೇಖನ ಪುಟ 19

ಸಸ್ಯ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಆವೃತಬೀಜಿ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ನಗ್ನ ಬೀಜಿ ಗಿಡಗಳು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಅದಾಗಲೇ ಇದ್ದವು. ಈ ಕುಲದ ಸಸ್ಯ/ಮರಗಳು ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಬಳಿ ಆಚೀಚೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯಾ, ಉತ್ತರ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ, ಪಾಲಿನೇಷ್ಯ ಮುಂತಾದಲ್ಲಿ ಇವು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಚೀನಾ ಹಾಗೂ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಸೈಕಾಸ್ ಗಿಡದ ಅನೇಕ ಜಾತಿಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.



ನಿಮ್ಮ ವಿಳಾಸ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ.ಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಚಂದಾ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಬರೆದು ತಿಳಿಸಿ.

If undelivered, please return to:
Hon. Secretary, Karnataka Rajya Vijnana Parishat
'Vijnana Bhavan', No.24/2, 21st Main Road, Banashankari II Stage, Bangalore - 560 070
Tel: 080-2671 8939 Telefax: 080-2671 8959 E-mail: krvp.info@gmail.com Web: www.krvp.org