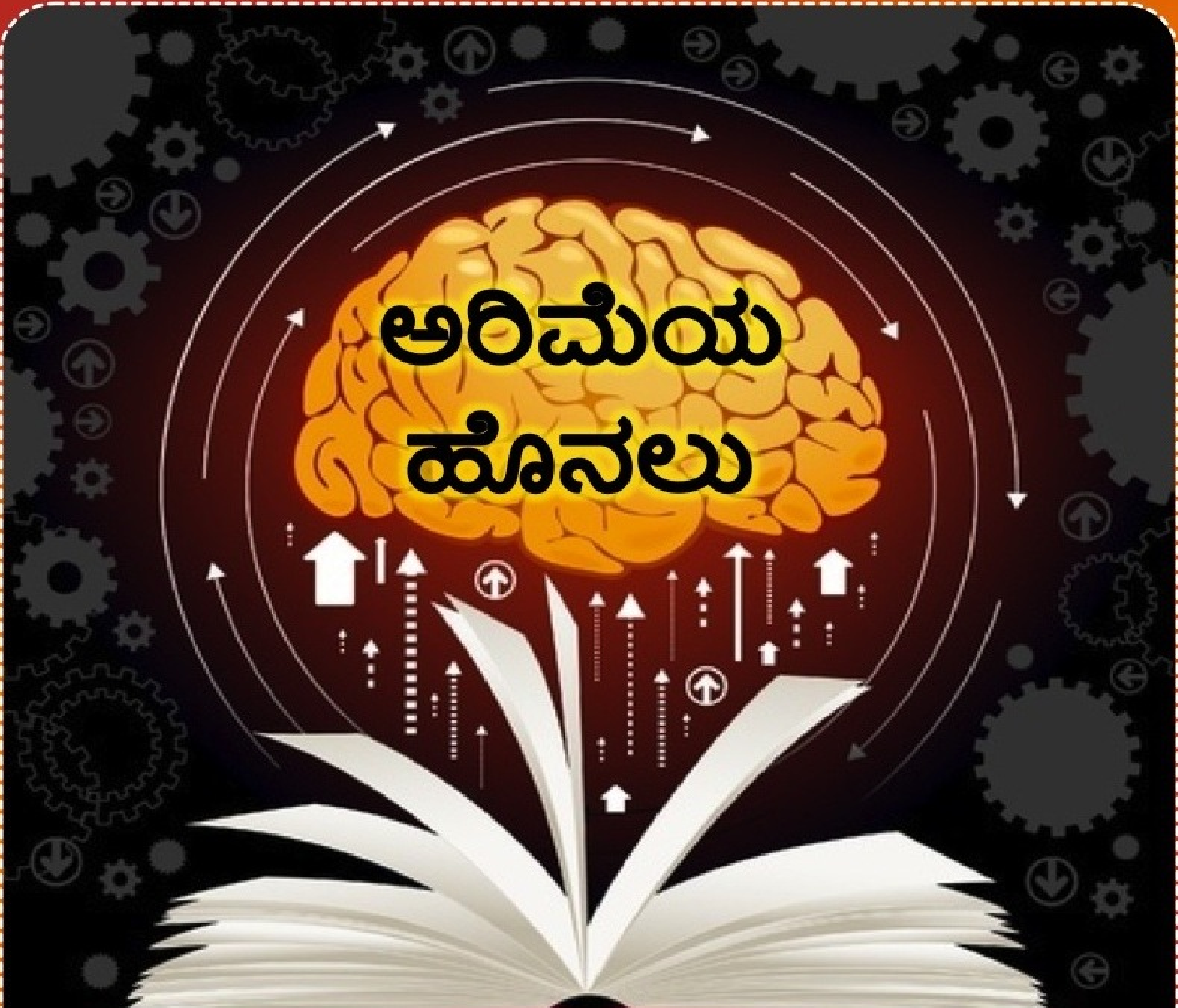
ತಿಳಿಗನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಸಾಯನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಬರಹಗಳು



http://honalu.net

ಮುನ್ನುಡಿ

ನಾಡೊಂದು ಏಳಿಗೆಯಾಗಲು ಆ ನಾಡಿನ ಮಂದಿಯ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ದುಡಿಮೆ ಮೇಲ್ಮಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ನಾಡು ಏಳಿಗೆಯತ್ತ ಸಾಗಲು ನಾಡಿಗರಲ್ಲಿರುವ 'ಅರಿವು' ತುಂಬಾ ಮುಕ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. 'ಅರಿವು' ಎಂಬುದರ ಹುರುಳು ಮತ್ತು ಹರವು ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದು, ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ವಿಶಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ, ಆ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಇರುವುದನ್ನು ಚನ್ನಾಗಿಸುವ ಕಸುವು 'ಅರಿವು' ಎಂಬುದಕ್ಕಿದೆ. ಹೊಸಗಾಲಕ್ಕೆ ಕಾಲಿಟ್ಟಂತೆಲ್ಲಾ ವಿಶಯಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಎಲ್ಲವನ್ನೂ 'ಒರೆಗೆಹಚ್ಚುವ' ಕವಲೊಂದು ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಂದಿತು. ಇಂಗ್ಲಿಶನಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು **ಸಾಯನ್ಸ್** (Science) ಎಂದು ಕರೆದರೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದರ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿ **ಅರಿಮೆ** ಎನ್ನಬಹುದು.

ಹಾಗಾದರೆ, ಜಗತ್ತಿನ ಏಳಿಗೆಗೆ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿರುವ ಅರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಗರು ಇಂದು ಎಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ? ಕರುನಾಡು ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ? ಎಂಬ ಕೇಳ್ವಿಗಳು ಎದುರಾದಾಗ, ನಾವು ಕನ್ನಡಿಗರು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ನಾಡು ತುಂಬಾ 'ಹಿಂದುಳಿದಿದೆ' ಅನ್ನುವ ಮಾರ್ನುಡಿಯನ್ನೇ ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೇಳಲು ನೇರವಾದ ಕಾರಣ 'ಅರಿಮೆ', 'ಸಾಯನ್ಸ್' ಎಂಬುದನ್ನು ನಮ್ಮ ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳದಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಅರಿಮೆಯನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳದಿರುವುದರಿಂದ ಇಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕನ್ನಡಿಗರು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಕಲಿಕೆಯಿಂದ, ದುಡಿಮೆಯಿಂದ, ಏಳಿಗೆಯಿಂದ ದೂರ ಉಳಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಕನ್ನಡದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಮಾತಾಡುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕನ್ನಡಿಗರು, ಸಾಹಿತ್ಯದ ಚವ್ಕಟ್ಟನಶ್ಟೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಎಶ್ಟೊಂದೆಲ್ಲಾ ಬರಹಗಳಿವೆ, ಕನ್ನಡಿಗರು ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗ್ನಾನಪೀಟಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿ ಮಾತುಗಳು ದಿಟವಾದರೂ, ಕನ್ನಡಿಗರ ನಾಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳಗಬಲ್ಲ 'ಅರಿಮೆ' ಬರಹಗಳ ಕೊರತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಅದೇಕೋ ಕಾಣುತ್ತಿಲ್ಲ, ಕೆಲವರಿಗೆ ಈ ಕೊರತೆ ಕಂಡು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ತುಸು ಕೆಲಸವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅದಕ್ಕೊಂದು ಸರಿಯಾದ ಹರಿವು, ಬಿರುಸು ಕಾಣುತ್ತಿಲ್ಲ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿರುವ 'ಅರಿಮೆ' ಬರಹಗಳ ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವತ್ತ ಇಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆಯೇ 'ಹೊನಲು' ಎಂಬ ಮಿಂಬಾಗಿಲು.

ಶುರುವಾಗಿ ಒಂದು ವರುಶದಲ್ಲೇ ಸುಮಾರು 250 ಅರಿಮೆ ಮತ್ತು ಚಳಕದ (Science & Technology) ಬರಹಗಳು ಹೊನಲಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದುಬಂದಿದ್ದು, ಕನ್ನಡದ ಕೂಡಣದಲ್ಲಿರುವ ಕೊರತೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ 'ಹೊನಲು' ಮೂಲಕ ಹೊಸ ಚಿಗುರು ಮೂಡುತ್ತಿದೆ ಅನ್ನಬಹುದು. ಹೊನಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೆಡೆ ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯಿ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಮಯ್ಯರಿಮೆ (anatomy), ಮದ್ದರಿಮೆಯ (medical science) ಬರಹಗಳಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ಬಾನರಿಮೆ (astronomy), ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಆಟದರಿಮೆ, ಎಣಿಕೆಯರಿಮೆ (mathematics), ಹಣಕಾಸರಿಮೆಯ (economics) ಬರಹಗಳು ಮೂಡಿಬಂದಿವೆ.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅರಿಮೆಯ ಬರಹಗಳ ಕೊರತೆಗೆ ಕನ್ನಡಿಗರು ಇಡದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು ಒಂದೆಡೆಯಾದರೆ, ಈ ಮುಂಚೆ ಇಟ್ಟ ಕನ್ನಡವಲ್ಲದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳೂ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಕಾರಣವೆನ್ನಬಹುದು. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಸಾಯನ್ಸ್, ವಿಗ್ನಾನ ಎಂದೊಡನೇ ಹೆಚ್ಚಿನವರಿಗೆ ಅಂಟಿದ್ದು ಎರವಲುಗಳ ಗೀಳು. ಕನ್ನಡವೆನ್ನುತ್ತಾ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡ 'ಪಾರಿಬಾಶಿಕ' ಡಿಕ್ಶನರಿಗಳು ಎಲ್ಲೆ ಮೀರಿ ಸಂಸ್ಕ್ರುತದ ಪದಗಳಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿದ್ದು, ಸಂಸ್ಕ್ರುತದ ಅರಿವಿಲ್ಲದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಎಟುಕದಂತಾಗಿವೆ. ಎರವಲು ಪದಗಳಿಂದಲೇ ತುಂಬಿರುವ ಕನ್ನಡವಲ್ಲದ ಪಾರಿಬಾಶಿಕ ಪದನೆರಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಬರೆದವರಿಗೆ ಅದರ ಎಲ್ಲೆಗಳು ಕೂಡಲೇ ಅರಿವಾಗಿ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ವಿಗ್ನಾನ ಕಲಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ನೇರವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲಿಶಲ್ಲೇ ಕಲಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು ಎಂದೆನಿಸಿರಬಹುದು.

ಕನ್ನಡಿಗರು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಕನ್ನಡದ್ದೇ ಅರಿವು, ಅದರ ಸೊಗಡು ಇಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಮುಕ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ಹೆಸರಾಂತ ನುಡಿಯರಿಗರಾದ, ಪಂಪ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದ **ಡಾ.ಡಿ.ಎನ್.ಶಂಕರ ಬಟ್** ಅವರು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟಿರುವ **ಎಲ್ಲರ ಕನ್ನಡ** ಎಂಬ ಬರಹದ ಚವ್ಕಟ್ಟು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿರುವ ಇಂದಿನ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ನೀಗಿಸಲು ಹೇಳಿಮಾಡಿಸಿದಂತಿದೆ.

ಶಂಕರ ಬಟ್ಟರು ತಮ್ಮ ಹಲವು ವರುಶಗಳ ಅರಕೆಯಿಂದ ಬರೆದಿರುವ ಹಲವಾರು ಹೊತ್ತಗೆಗಳ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಸೊಗಡಿದೆ. ಕನ್ನಡಿಗರ ಈ ಸೊಗಡು ಆಡುನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಮಯ್ದಾಳಿದ್ದರೂ ಬರಹ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ದೂರವಿಟ್ಟಿರುವುದು ಇಂದಿನ

ತೊಂದರೆಗಳಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಬರಹದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವಾಗಿಸಿ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಕನ್ನಡದ್ದೇ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬರಹಗನ್ನಡವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ತುಂಬಾ ಹತ್ತಿರವಾಗಿಸಬಲ್ಲದು.

ಹೊನಲು ಮಿಂಬಾಗಿಲು 'ಎಲ್ಲರ ಕನ್ನಡ'ದ ಈ ಚಪ್ಪಟ್ಟನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮೂಡಿಬರುತ್ತಿದೆ. ಅಂದರೆ ಹೊನಲಿನಲ್ಲಿ ಹೊಮ್ಮಿರುವ ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಡೆ ಕನ್ನಡದ್ದೇ ಪದಗಳು ಮನೆಮಾಡಿವೆ. ಎಲ್ಲಿಯೂ ಮಹಾಪ್ರಾಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಲ್ಲ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕನ್ನಡದ ಬರವಣಿಗೆ, ಓದು ಮತ್ತು ಅರಿವು ತುಂಬಾ ಸುಲಬವಾಗಿರುವುದು ಹಲವು ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಕಂಡಿರುವುದು, ಹೊನಲಿನಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದರಾಚೆಗೆ ಅವರು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಅನಿಸಿಕೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ.

ಹೊನಲಿನಲ್ಲಿ ಬರಹಗಳನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಿರುವವರಿಗಂತೂ 'ಎಲ್ಲರ ಕನ್ನಡ'ದಿಂದಾನೇ ಅರಿಮೆ ಮತ್ತು ಚಳಕವನ್ನು (science technology) ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ತರಬಹುದು ಅಂತಾ ಮನದಟ್ಟಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಮಿದುಳಿನ ಏಡಿಹುಣ್ಣಿನ (brain cancer) ಬಗ್ಗೆ ಅರಕೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಯಶವಂತ ಬಾಣಸವಾಡಿ ಅವರು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಬರಹಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಂತಾದರೆ, ಚೆನ್ನಯ್‌ಯಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಚ್.ಡಿ. ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ರಗುನಂದನ್, ಸಾಪ್ಟವೇರ್ ಎಂಜನೀಯರುಗಳಾಗಿರುವ ವಿವೇಕ್ ಶಂಕರ್, ರತೀಶ ರತ್ನಾಕರ, ಚೇತನ್ ಜೀರಾಳ್, ಅಟೋಮೊಬಾಯ್ಲ್ ಇಂಜನೀಯರ್ ಆಗಿರುವ ಜಯತೀರ್ತ ನಾಡಗವ್ಡ, ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಪೀಳಿಯರಿಮೆಯ ಕುರಿತು ಅರಕೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಸಿದ್ದರಾಜು ಬೋರೇಗವ್ಡ ಮುಂತಾದ ಬರಹಗಾರರು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿರುವ ಅರಿಮೆಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಿಸುವತ್ತ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

'ಹೊನಲು' ಮಿಂಬಾಗಿಲಿಗೆ ಈಗ ಒಂದು ವರುಶ ತುಂಬಿದೆ. ಈ ಸಿಹಿ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ 'ಹೊನಲು' ತಂಡದೊಡನೆ ಕಯ್ ಜೋಡಿಸಿ ಎಡೆಬಿಡದೇ ಬರಹಗಳನ್ನು ಹರಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ನನ್ನಿಗಳು. ಕಳೆದ ಒಂದು ವರುಶದಲ್ಲಿ ಹೊನಲಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದಿರುವ ಆಯ್ದ ಬರಹಗಳ 'ಮಿನ್ನೋದುಗೆ' (e-Book) ಇದೋ ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿದೆ. ಓದಿ, ಅನಿಸಿಕೆ ತಿಳಿಸಿ, ನಿಮ್ಮ ಗೆಳೆಯ ಗೆಳತಿಯರೊಡನೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಅರಿಕೆ:
ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿರುವ ಕನ್ನಡದ್ದೇ ಪದಗಳು ಮತ್ತು ಮಹಾಪ್ರಾಣ ಅಕ್ಕರಗಳನ್ನು ಅಲ್ಪಪ್ರಾಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿರುವಂತ ಕೆಲವು ಲಿಪಿ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವಂತೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇಂದು ಆಗಬೇಕಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು. ಇಂದಿನ ಬರಹಗನ್ನಡವನ್ನು ಓದುತ್ತಾ ಬಂದವರಿಗೆ ಮೊದ ಮೊದಲಿಗೆ ಇವುಗಳು ಒಂಚೂರು ಹೊಸದೆನಿಸಬಹುದು ಆದರೆ ಇದು ಏನೇ ಹೊಸದನ್ನು ಕಂಡಾಗ ಆಗುವ ಎಂದಿನ ಕಳವಳವಲ್ಲದೇ ಮತ್ತೇನೂ ಅಲ್ಲ. ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ಓದಿದಾಗ ಎಲ್ಲರ ಕನ್ನಡದ ಈ ನಡೆ ತುಂಬಾ ಸರಿ ಮತ್ತು ಸುಲಬ ಅಂತಾ ಹೊಸ ಓದುಗರಿಗೂ ಅನ್ನಿಸದಿರದು.

ಬನ್ನಿ, ಅರಿಮೆಯನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ತರುವುದರತ್ತ, ಕನ್ನಡಿಗರ ನಾಳೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವತ್ತ ಎಲ್ಲರೂ ದುಡಿಯೋಣ...

- **ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ**
  'ಅರಿಮೆ' ಕವಲಿನ ಮುಂದಾಳು, ಹೊನಲು ಮಿಂಬಾಗಿಲು.

ತಿಳಿಸುವಿಕೆ:

ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಬರಹಗಳ ಹಕ್ಕುಗಳು ಬರಹಗಾರರು ಮತ್ತು ಹೊನಲು ತಂಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ಬರಹಗಳ ಆಯ್ದ ಬಾಗವನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಇಡೀ ಬರಹವನ್ನು ಬೇರೆ ಕಡೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಯಸುವವರು ಬರಹದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡದೇ, ಬರಹಗಾರರ ಹೆಸರನ್ನು ಮತ್ತು ಹೊನಲು ಮಿಂಬಾಗಿಲಿನಿಂದ (honalu.net) ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಾ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಚಿತ್ರಗಳ ಸೆಲೆಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಬರಹದ ಕೆಳಗಡೆ ಕೊಡಲಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಹಕ್ಕುಗಳು ಆ ಸೆಲೆಗಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮುಂಪುಟ ಕಟ್ಟಣೆ : ಹರಿಪ್ರಸಾದ್ ಹೊಳ್ಳ

ಹೊತ್ತಗೆಯ ಮೊದಲ ವರಸೆ : 15, ಎಪ್ರಿಲ್, 2014

ಮಿಂಬಲೆಯ ವಿಳಾಸ : http://honalu.net/

ಮಿಂಚೆ : minche@honalu.net

ಒಳಪಿಡಿ - 1

1. ಕನ್ನಡಿಗರು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಉಕ್ಕು 01 - 03
2. ಉಕ್ಕಿನ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಅರಿಮೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ 04 - 06
3. ನೆಲ ಅಳೆದವರಾರು? 07 - 08
4. ನೆಲದ ತೂಕ 09 - 11
5. ಮಿದುಳಿನ ಏಡಿಹುಣ್ಣು: ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ 12 - 14
6. ಬರಲಿದೆ ಕೊಳವೆ ಸಾರಿಗೆ: ಇನ್ನು ಕಾರು, ಬಸ್ಸು, ರಯ್ಲೆಲ್ಲ ಮೂಲೆಗೆ? 15 - 16
7. ಜಪಾನಿಗರ ಜಾಣ್ಮೆ ಸಾರುತ್ತಿರುವ ಟೋಕಿಯೋ ಮೆಟ್ರೊ 17 - 18
8. ಕನ್ನಡ ಲಿಪಿಗುರುತಿಸುವಿಕೆ: ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಡಚಣೆಗಳು 19 - 20
9. ಮನುಶ್ಯರ ಮಯ್ಯಿ – ಒಳನೋಟ 21 - 24
10. ಮಂಗಳದೆಡೆಗೆ ಇಂದು ನೆಗೆಯಲಿದೆ ಇಸ್ರೋ ಬಂಡಿ 25 - 28
11. ಈ ಕಾರನ್ನು ಮಡಚಿಡಬಹುದು! 29 - 30
12. ಈಗ ಬರಲಿದೆ 'ಮಾಡಿದ ಗುಂಡಿಗೆ'! 31 - 32
13. ತ್ರೀ ಪೇಸ್ ಕರೆಂಟ್ ಅಂದರೇನು? 33 - 34
14. ವೋಲ್ಟೇಜ್ ಎಂಬ ಒತ್ತಡ, ಕರೆಂಟ್ ಎಂಬ ಹರಿವು 35 - 36
15. ರೆಪೋ ರೇಟ್ – ಏನಿದರ ಗುಟ್ಟು? 37 - 38
16. ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡಿನ ಚಳಕ 39 - 44
17. ಸಕ್ಕರೆಮಟ್ಟ ಅಳೆಯಲು ಈಗ ಚುಚ್ಚಬೇಕಿಲ್ಲ! 45 - 46
18. ಕಾಪಿ ಒಣಗಿಸಲೊಂದು ಚುರುಕಿನ ಚಳಕ 47 - 51
19. ಮಯ್ಯೊಂದು ಕನ್ನಡಿ 52 - 53
20. ಆರ್‍ಯ ವಲಸೆ – ಹೊಸ ತಿಳಿವು 54 - 59
21. ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ 'ಅದೆಶ್ಟು' ಕಾರ? 60 - 61

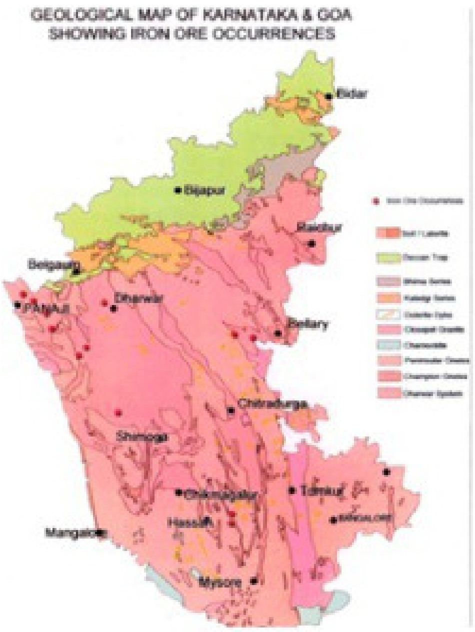
ಒಳಪಿಡಿ - 2

22. ನಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟದ ಏರ್ಪಾಟು	62 - 66
23. ಏನಿದು ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ?	67 - 68
24. ಗಾಲ್ಫ್ ಚೆಂಡಿನ ಗುಳಿಗಳ ಗುಟ್ಟು	69 - 71
25. ಏನಿದು Stagflation!?	72 - 74
26. GPS ಜುಟ್ಟು ಅಮೇರಿಕದ ಕಯ್ಯಲ್ಲಿ	75 - 77
27. ಉಗುರಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದೀ ಮೀನು	78 - 79
28. 'ಕಪ್ಪುಕುಳಿ' ಇಲ್ಲವೆಂದ ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್!	80 - 83
29. ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಬೆಳಕು	84 - 85
30. ಏನಿದು "ಸಿಸ್ಟಿಕ್ ಪಯ್ಬ್ರೊಸಿಸ್" (ಸಿ.ಪಯ್.) ?	86 - 87
31. ತುಣುಕು ಕಿರಿದು, ನೆರವು ಹಿರಿದು!	88 - 89
32. ಮೋಡಿಮಣೆಗಳ ಗುಟ್ಟುಗಳು	90 - 92
33. ಎಲ್ಲೆ ದಾಟಿದ ವೋಯಜರ್ – 1	93 - 94
34. ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಇರುವೆಗೂ ಆತುರ!	95 - 96
35. ನಮ್ಮನ್ನು ಹೊತ್ತ 'ಹಕ್ಕಿ' ಹೇಗೆ ಹಾರಬಲ್ಲದು?	97 - 100
36. ಗಣಿತವೆಂಬ ಎಣಿಗಳ ಏಣಿ	101 - 102
37. ಒಂದೆಡೆ ಬಿರು ಬಿಸಿಲು, ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಕೊರೆಯುವ ಚಳಿ ಏಕೆ?	103 - 105
38. ಈ ಅರಿಮೆಗೆ ಅಣಕವೇ ಅಡಿಪಾಯ	106 - 110

ಒಳಪಿಡಿ

ಕನ್ನಡಿಗರು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಉಕ್ಕು

- ರಗುನಂದನ್



ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು (41%) ಕಬ್ಬಿಣ ಅದಿರಿನ ಗಣಿಗಳು ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿವೆ. ಬಳ್ಳಾರಿ ಮತ್ತು ಹೊಸಪೇಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಮಟಯ್ಟ್ ಅದಿರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆತರೆ ಕುದುರೆಮುಕದಲ್ಲಿ ಮಾಗ್ನಟಯ್ಟ್ ಅದಿರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಬ್ರಿಟೀಶರ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬಳ್ಳಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಾಗಿ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಂದಿಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತದ್ದೆ . ಇದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಇಲ್ಲಿ ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತಿತ್ತೆ? ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರನ್ನು ಅಗೆದು ಅದರಿಂದ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ? ಒಂದು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ವಸ್ತುವಾದ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಲೆಯನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರೇ ಕನ್ನಡಿಗರು? "ಸ್ಟೀಲ್" ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಶ್ ಪದಕ್ಕೆ **ಉಕ್ಕು** ಎಂಬ ಅಚ್ಚಕನ್ನಡ ಪದ ಬಂದದ್ದಾದರೂ ಹೇಗೆ?

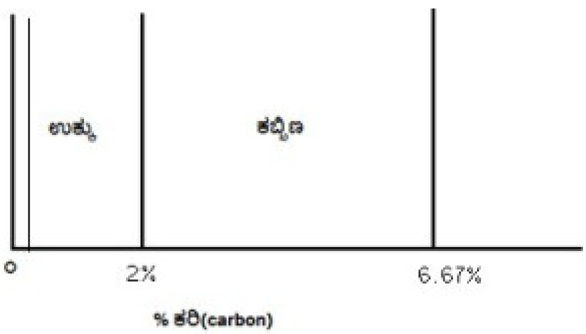
ಮೊದಲು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೂ(iron), ಉಕ್ಕಿಗೂ(steel) ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ

ಅದಿರುಗಳಾದ ಮಾಗ್ನಟಯ್ಟ್ ಮತ್ತು ಹೆಮಟಯ್ಟ್ ಗಳನ್ನು ಅಗೆದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಚೊಕ್ಕಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಜೊತೆ ಇರುವ ಆಕ್ಸಯ್ಡ್(oxide) ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದರೆ ಅಚ್ಚಕಬ್ಬಿಣ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಅಚ್ಚಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಸಲು ಆಗದು. ಅದಕ್ಕೆ ಕೊಂಚ ಕರಿಯನ್ನು(carbon) ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಶ್ಟು ಕರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಉಕ್ಕು ಇಲ್ಲವೇ ಕಬ್ಬಿಣ ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ನೂರ್ಕೆ 2 ಕ್ಕಿಂತ ಕಮ್ಮಿ ಇದ್ದರೆ ಉಕ್ಕು ಮತ್ತು 2-6.67% ಇದ್ದರೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

6.67% ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಕಬ್ಬಿಣವು ಗಡಸಾಗಿ(brittle) ಒಡೆದು ಹೋಗುವ ಸಾದ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿಶಿಶ್ಟತೆಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚು ಕರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರಣ ಕಬ್ಬಿಣವು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ, ಬಿರುಸಾಗಿ ಮತ್ತು ಗಡಸಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ (hard,strong and brittle). ಆದರೆ ಕಡಿಮೆ ಕರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಉಕ್ಕು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಕೊಂಚ ಕಡಿಮೆಯೇ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ, ಸುಳುವಾಗಿ ಬಾಗುವಂತೆ(ductile)ಯೂ ಮತ್ತೆ ಬಲವಾಗಿಯೂ(tough) ಇರುತ್ತದೆ. ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಊದು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ (blast furnace) ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ದೊರೆತ ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿ ಕರಿಯನ್ನು 2% ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಉಕ್ಕು ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ನಡುವಿನ ಎಡೆಯನ್ನು ತೋರುವ ಚಿತ್ರ

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ತಯಾರಿಕೆಯ ಬಗೆಯೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಯೂರೋಪಿನವರಿಂದ ಕಲಿತದ್ದು. ಅವರು ನೆಲೆಗೊಳಿಸಿದ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೂ ಮುಂಚೆ ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಲೆ ನಮ್ಮ ಮಂದಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕಶ್ಟು ಸಾಕ್ಶಿಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಆ ಉಕ್ಕು ಬರಿ ನಮ್ಮ ನೆಲದಲ್ಲದೆ ಹೊರ ನಾಡುಗಳಿಗೂ ಕಳುಹಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಹಿನ್ನಡವಳಿ ಅರಿಗರು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿರುವ

ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಂದಿಗೆ ತಿಳಿದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಟಿಪ್ಪು ಸುಲ್ತಾನನ ಕತ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆಯೂ ನಾವು ಕೇಳಿರುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಮ್ಮ ಮಂದಿಗೆ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಲೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಏನಿದು **wootz steel ?**

Wootz steel ಎಂಬ ಉಕ್ಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇಂಡಿಯಾ ಅರಿಮೆ ಕಲಿಕೂಟದ (Indian Institute of Science, Bengaluru)**ಶಾರದಾ ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್** ಮತ್ತು **ಶ್ರೀನಿವಾಸ ರಂಗನಾತನ್** ಎಂಬುವರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅರಕೆ ಮಾಡಿ ಒಂದು ಹೊತ್ತಗೆಯನ್ನು ಹೊರತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಯೂರೋಪಿಯನ್ನರು 17ನೇ ನೂರೇಡಿನ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತೆಂಕಣ ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಕೋವೆಯ ಹೊಲಬಿನಿಂದ (crucible process) ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಉಕ್ಕಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. 'ಉಕ್ಕು' ಎಂಬ ಪದ ಅವರ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ Wootz ಎಂದು ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿದೆ. ಬ್ರಿಟೀಶರ ಆಳ್ವಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಿಡಿತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಈ ಬಗೆಯ ಉಕ್ಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಹೊಲಬು ಬರು-ಬರುತ್ತಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಆಮೇಲೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ನಿಂತುಹೋಯಿತು. ನಂತರ ಅವರ ಬಗೆಯ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನೇ ನಾವು ಪಡೆದು ಈಗ ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಮೊದಲನೇ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಮಿಲೇನಿಯಮಿನಲ್ಲಿ ಡಮಾಸ್ಕಸ್ ಕತ್ತಿಗಳು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿದ್ದವು. ಅವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ತೆಂಕಣ ಇಂಡಿಯಾದ Wootz steel ಅನ್ನೇ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು ಎಂದು ಅರಿಗರು ಅನಿಸಿಕೆ ಪಡುತ್ತಾರೆ. 17, 18 ಮತ್ತು 19 ನೇ ನೂರೇಡಿನಲ್ಲಿ ತೆಂಕಣ ಇಂಡಿಯಾವನ್ನು ಸುತ್ತಾಡಿದ ಕೆಲವು ಯೂರೋಪಿಯನ್ನರು ಈ ಉಕ್ಕಿನ ಉಂಟುಮಾಡುವಿಕೆ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. **ಬುಚಾನನ್**ಎಂಬುವರು 1800ರಲ್ಲಿ ಚನ್ನಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿ ತಾವು ನೋಡಿದ ಕುಲುಮೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಉಕ್ಕನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಹೊಲಬು ಯಾವುದು?

ಮುಂಚೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಈ ಬಗೆಯ ಉಕ್ಕನ್ನು ಕೋವೆಯ ಹೊಲಬಿನಿಂದ (crucible process) ಉಂಟುಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. 'ಕೋವೆ' ಎಂದರೇನು? ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿರಿ. (ಒಳಗೆ ಕೆಂಪಾಗಿ ಬಟ್ಟಲಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿರುವುದೇ ಕೋವೆ).

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕೋವೆಯನ್ನು ಜೇಡಿನಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ತುಂಬಾ ಎತ್ತರದ ಬಿಸಿಮಟ್ಟವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾರಣ ಇದನ್ನು ಜೇಡಿನಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋವೆಯಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದಿರನ್ನು ಕರಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಒಂದು ಬಿಸಿಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿದ ಮೇಲೆ ಕಬ್ಬಿಣದೆರಕವಾಗಿ(molten iron) ಮಾರ್ಪಾಟುಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಎರಕವು ಉಕ್ಕುತ್ತದೆ (boils) ಆದ್ದರಿಂದ 'ಉಕ್ಕು' ಎಂಬ ಪದ ಬಂದಿದೆ ಎಂದು ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್ ಮತ್ತು ರಂಗನಾತನ್ ತಮ್ಮ ಅರಕೆಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ (research paper) ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಗುಲ್ಬರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರಕಿದ ಕೆಲವು ಬಳಸಿದ ಕೋವೆಗಳು
(ಕೃಪೆ: ಸಿ. ಎಸ್. ಸಿ.ತ್)

Wootz Steel - ಇದರ ವಿಶೇಶತೆ ಏನು ?

ಉಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಶ್ಟು ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಈ wootz steel ಕಡು ಹೆಚ್ಚು ಕರಿ ಉಕ್ಕು (Ultra High Carbon Steel) ಎಂಬ ಬಗೆಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 1-2% ಕರಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಹೊಚ್ಚಹೊಸ ಜಲ್ಲಿಯರಿಮೆ(Modern metallurgy)ಯ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ಇದನ್ನು ಒಂದು ಮುಂದುವರೆದ ವಸ್ತುವೆಂದು(Advanced Material) ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಜಲ್ಲಿಯರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಜಲ್ಲಿ(ಲೋಹ)ಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಜ್ಜಿ ನುಣುಪಾಗಿ ಕನ್ನಡಿಯಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಸೀರುತೋರ್ಪುಕ(microscope)ದಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದಾಗ ಅದರ ಕೆಲವು ಪರಿಚೆಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಕೊನೆ ಹನಿ – ಕನ್ನಡ ಬೀಡು ಚಿನ್ನದ ಬೀಡೊಂದೆ ಅಲ್ಲದೇ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬೀಡು ಕೂಡ ಆಗಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ಏನು ಇಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ನೆಲ ನೀರು ಮತ್ತು ಅದಿರು ಸಂಪತ್ತನ್ನು ನಮ್ಮ ಮಂದಿಯ ಮತ್ತು ನಾಡಿನ ಏಳಿಗೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜಾಣ್ಮೆಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಬೇಕಿದೆ. ಬಡಗ ಕರ್ನಾಟಕದ ಗುಲ್ಬರ್ಗದಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸಲಾದ ಕೆಲವು ಕೋವೆಗಳ ಚಿತ್ರ ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ಸೆಲೆ: *Wootz Steel : An advanced material of the ancient world. Sharada Srinivasan and Srinivasa Ranganathan. Iron and Steel Heritage of India, ATM 97, pp 69-82.*

ಉಕ್ಕಿನ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಅರಿಮೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ

- ಕಾರ್ತಿಕ್ ಪ್ರಬಾಕರ್

ಯುದ್ದ ನೀತಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಾರಿಕೆಯ ಮಯ್ಲಿಗಲ್ಲುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆ, ಯುದ್ದ ವಿಮಾನಗಳ ಬೇಕು-ಬೇಡಗಳು ಬೆಳೆಯತೊಡಗಿವೆ. ಕೊಟ್ಯಾಂತರ ರುಪಾಯಿಗಳು ಬೇಕಾಗುವ ಉಕ್ಕಿನ ಹಕ್ಕಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಅರಿಮೆಯ ಉದ್ದ – ಅಗಲಗಳನ್ನು ತೋರುವುದು ಜಗತ್ತಿನ ಮುಂಚೂಣಿ ದೇಶಗಳ ನಡೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ.

ಯುದ್ದ ವಿಮಾನವು ಮೊದಲೆಲ್ಲಾ ಕಾದಾಟಕ್ಕೆ ಬಳಸದೇ ವಯ್ರಿಗಳ ನಡೆಗಳನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ನೋಡಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಯುದ್ದ ನೀತಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುವಂತೆ ವಯ್ರಿಯ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಿನ ಮಾಹಿತಿ ಕಲೆಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತೇ ಹೊರತು ವಯ್ರಿಯ ಪಾಳೆಯಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ನಡೆಸಲು ಅವುಗಳು ಅಶ್ಟೇನೂ ಅಣಿಗೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಲವು ಕೊರತೆಗಳಿದ್ದರೂ ಉಕ್ಕಿನ ಹಕ್ಕಿನಗಳನ್ನು ಬಾನ ಕಾಳಗಕ್ಕೆ ಮೊದಲಿಗೆ ಬಳಸಿದ್ದು ಮೊದಲ ಮಹಾಯುದ್ದದಲ್ಲಿಯೇ ಅನ್ನಬಹುದು.

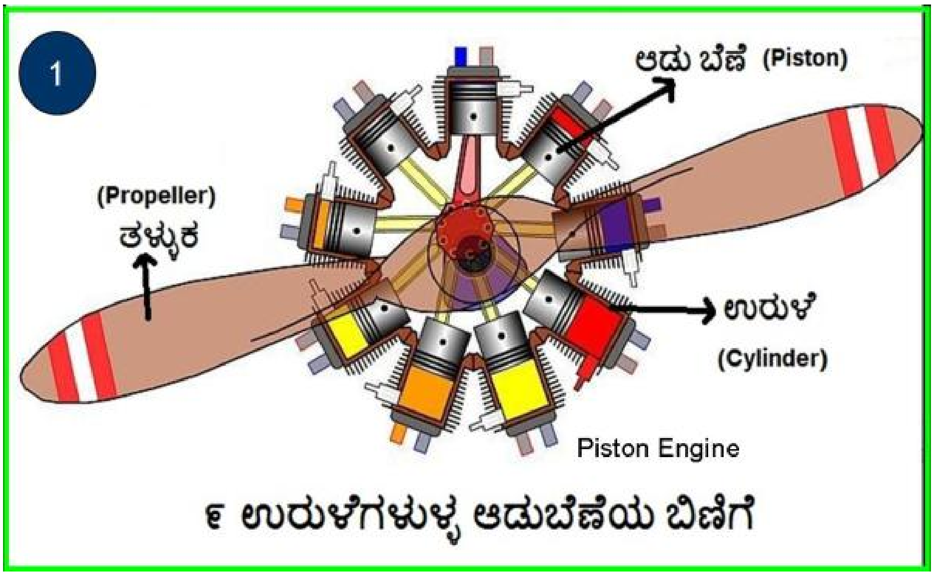
ಹಳೆ ತಲೆಮಾರಿನ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಮರದಿಂದ ಮಾಡಿದ ವಿಮಾನದ ಬಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಕಾವಲಿನಂತೆ ಮೇಲೆ ತೊಡಿಸಿದ ಬಟ್ಟೆಯ ಹೊದಿಕೆ, ವಿಮಾನದ ಸ್ತಿರತೆಯನ್ನು ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಂಡುಕೊಟ್ಟಿತ್ತೆ ಹೊರತು, ವಿಮಾನದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುವ ತೂಕದಲ್ಲಿ ಬಾನ ಕಾದಾಟಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ತಯಾರಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಗಂಟೆಗೆ 100 ಮಯ್ಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತಿದ್ದ ಈ ವಿಮಾನಗಳು, ಹಲವು ಉರುಳೆಗಳುಳ್ಳ (multi cylinder) ಆಡುಬೆಣೆಯ (piston) ಬಿಣಿಗೆಯನ್ನು (engine) ಹೊಂದಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಇಬ್ಬರು ಕೂರುವಶ್ಟು ಜಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಿದ್ದ ಈ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮದ್ದು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಒಬ್ಬರು ವಿಮಾನ ಓಡಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದ ಮದ್ದುಗುಂಡಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಲವು ಅಡೆತಡೆಗಳುಳ್ಳ ಇಂತಹ ವಿಮಾನಗಳು, ಯುದ್ದದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡರೂ ಸುಲಬವಾಗಿ ವಿಮಾನ ಉರುಳಿಸುವ ತೋಪುಗಳ ಗುಂಡಿಗೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ: ವಿಕರ್ಸ್ ಎಪ್ಪ್‌ಬಿ 5 ಗನ್-ಬಸ್).

ಮೊದಲನೆ ಮಹಾ ಯುದ್ದದ ನಂತರ ವಿಮಾನ ದಾಳಿಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಮನಗಂಡ ಹಲವು ದೇಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಅರಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಯುದ್ದ ವಿಮಾನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸ ತೊಡಗಿದವು. ಮೊದಲನೆ ಮಹಾ ಯುದ್ದದಲ್ಲಿನ ತಪ್ಪು ಒಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಒರೆಗೆ ಹಚ್ಚಿ ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿನ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಗೆಲುವಿನ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟರು.

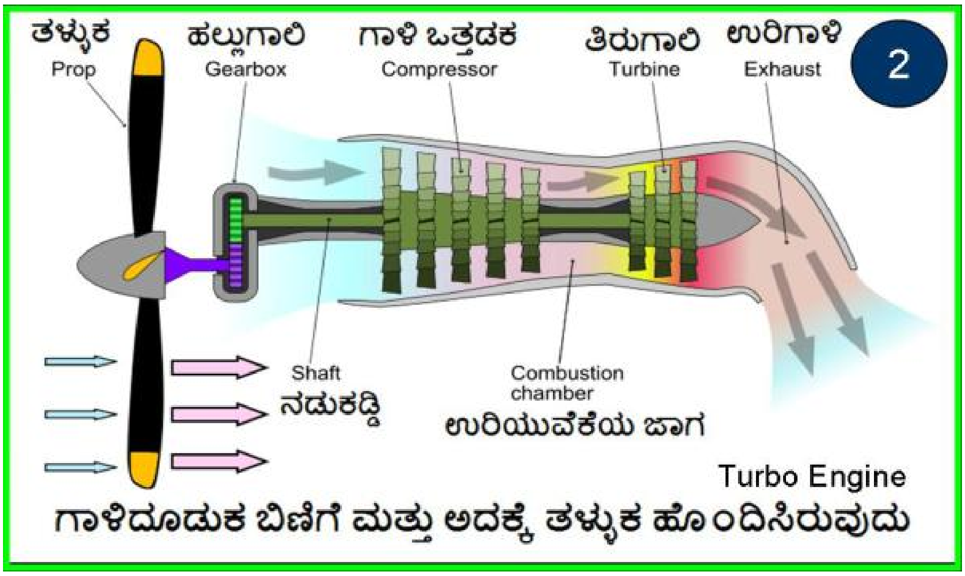
ತುಂಬಾ ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ತೂಕವನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುವ ಕಸುವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಂತ ಮಾರ್‍ಪಾಡುಗಳಾದವು. ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವಿಮಾನದ ಸ್ತಿರತೆ ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮರದ ಬಾಗಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಲೋಹದ ಬಾಗಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರೆ, ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಲು ಲೋಹದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸ ತೊಡಗಿದರು. ಆಡುಬೆಣೆ ಬಿಣಿಗೆಯ (piston engines) ಬದಲಿಗೆ ಗಾಳಿದೂಡುಕ ಬಿಣಿಗೆಗಳನ್ನು (turbo engine) ಬಳಸಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ತಳ್ಳುಕವನ್ನು (propeller) ಹೊಂದಿಸಲಾಯಿತು. ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರೇ ಕೂರುವಂತೆ ವ್ಯವಸ್ತೆ ಮಾಡಿ, ಒಬ್ಬರೇ ವಿಮಾನವನ್ನು ಓಡಿಸುತ್ತಾ ದಾಳಿಯನ್ನು ಕೂಡಾ ಮಾಡಬಲ್ಲಂತಹ ಹೊಸ ಚಳಕಗಳು ಹೊಮ್ಮಿದವು. ವಿಮಾನ ಓಡಿಸುವವರೇ ಹಾರಿಸಬಹುದಾದ ಬಂದೂಕು, ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ತೋಪು ಹಾಗು ಸಿಡಿಮದ್ದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಲಾಯಿತು. ಕರಾರುವಕ್ಕಾದ ಕಯ್ವಾರ (compass)

ಮತ್ತು ಅಲೆಗಾವಲು (radar) ವಯ್ರಿರಿಯ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನೆರವಾಗ ತೊಡಗಿದವು. ವೇಗದ ಮಿತಿ ಗಂಟೆಗೆ 100 ರಿಂದ 400 ಮಯ್ಲಿಗಳವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾದುದರಿಂದ ಉಕ್ಕಿನ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಗರಿ ಬಿಚ್ಚಿ ಹಾರತೊಡಗಿದವು. (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ: ಸೂಪರ್-ಮರಯ್ನ್ ಸ್ಪಿಟ್-ಪಯ್ಕರ್).

ಎರಡನೆ ಮಹಾ ಯುದ್ದದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಉಕ್ಕಿನ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಕಾಳಗದ ಬಲು ದೊಡ್ಡ ಸಲಕರಣೆಗಳಾದವು. ಎರಡನೇ ಮಹಾ ಯುದ್ದದ ನಂತರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾದ ಬಹು ಮುಕ್ಯವಾದ ವಿಶಯವೆಂದರೆ ವಿಮಾನದ ವೇಗವನ್ನು ಮುಂಚೆಗಿಂತ ದುಪ್ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ್ದು ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ನೆರವಾದದ್ದು ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಚಿಮ್ಮು ಬಿಣಿಗೆ (jet engine). ಆಡುಬೆಣೆ ಬಿಣಿಗೆ (ಚಿತ್ರ -1) ಮತ್ತು ಗಾಳಿದೂಡುಕ ಬಿಣಿಗೆ (ಚಿತ್ರ-2) ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಚಿಮ್ಮು ಬಿಣಿಗೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದುದರ ಜೊತೆಗೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಏರ್ಪಾಡಿನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು.

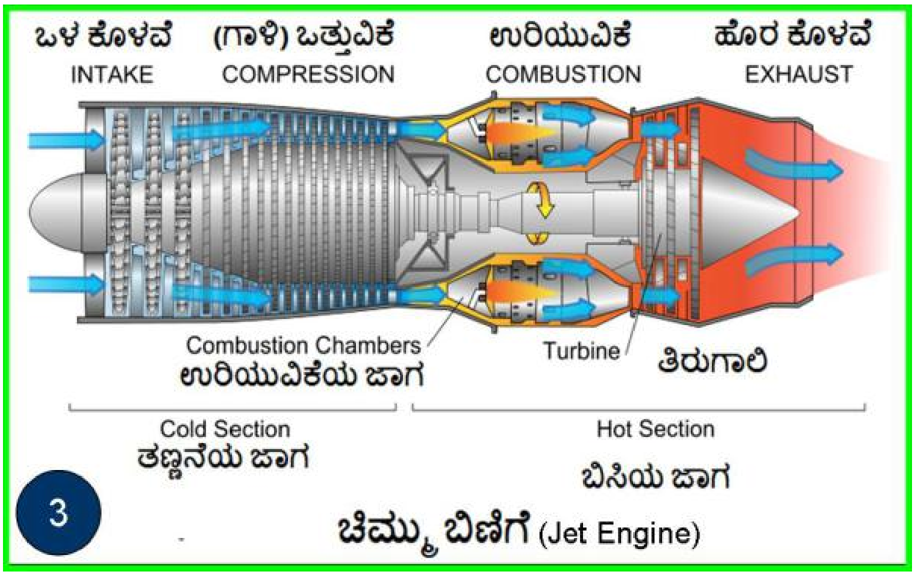


ವಿಮಾನದ ಸ್ತಿರತೆ ಕಾಪಾಡಲು ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬಿಣಿಗೆಯ (engine) ಸಮನಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಲಾಯಿತು. ಮೊದಲನೆ ತಲೆಮಾರಿನ ಚಿಮ್ಮು ಬಿಣಿಗೆಯಿಂದಾಗಿ ವಿಮಾನದ ವೇಗವು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಶಬ್ದದ ವೇಗ (sonic speed) ಮುಟ್ಟಿತು. ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದುದರಿಂದ ಕೆಲವು ತೊಡಕುಗಳೂ ಎದುರಾದವು, ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಮಾನ ಓಡಿಸುವುದು, ವಿಮಾನವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ತೊಂದರೆಗಳಾದವು. ಈ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಹೊಸ ಹೊಸ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಹುಟ್ಟಿದವು.



ವಿಮಾನದ ನೆಲೆ ತಿಳಿಯಲು ಅಲೆಗಾವಲುಗಳನ್ನು (radar) ಅಳವಡಿಸಲಾಯಿತು. ಗುರಿ ಇಟ್ಟು ಹೊಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಬಂದೂಕುಗಳು ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ತಮ್ಮ ಗುರಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರಂಬಿಸಿದವು. ಇದರ ಬದಲಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಸುವುಳ್ಳ ತೋಪುಗಳನ್ನು ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ವಿಮಾನ ಓಡಿಸುವಾತ ಈ ವೇಗದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಜೋರಾದ ಎದುರು ಸೆಳೆತಕ್ಕೆ (G-force) ತುತ್ತಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲಿಕ್ಕೆ ಜಿ – ಸೂಟ್ (G-suit) ಎಂಬ ವಿಶೇಶವಾದ ಉಡುಗೆಯನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. (ಬಳಕೆ: ಮಿಗ್ 15 ಯುಟಿಐಯ್).

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಮುಂದುವರಿದರೂ ಮೊದಲನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ವಿಮಾನಗಳು ಶಬ್ದದ ವೇಗವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದೊಡನೆ ಸ್ತಿರತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅರಸುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ವಿಮಾನವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದ ಗಾಳಿಯ ನಡುವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದು ವಿಮಾನದ ಮೇಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.



ಈ ವಿಶಯವಾಗಿ “ಗಾಳಿಕಸುವರಿಮೆ” (aerodynamics) ಎಂಬ ಅರಿಮೆಯ ಕವಲಿನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಅರಿವುಗಳು ಹೊಮ್ಮತೊಡಗಿದವು.ಎರಡನೇ ತಲೆಮಾರಿನ ಯುದ್ದ ವಿಮಾನ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತುಕೊಟ್ಟ ವಿಶಯವೆಂದರೆ ವಿಮಾನ ರೆಕ್ಕೆಯ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರೆಕ್ಕೆಯ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬಳಸಿದ ಅಲ್ಯುಮೀನಿಯಂ ಬೆರೆತಗಳು (alloys).

ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದೂಡಿದ ರೆಕ್ಕೆಗಳು (swept wings), ಮೂಕ್ಕೋನದ ರೆಕ್ಕೆಗಳು (delta wings) ಮತ್ತು ಹರಡುವಿಕೆ ಒಪ್ಪವಾಗಿಸಿದ ಹರವು ಕಟ್ಟಲೆಯ (area-ruled wings) ಆಕಾರಗಳು ಮುಕ್ಯವಾದವು. ನಮ್ಮ ಎಚ್.ಎ.ಎಲ್. ಕೂಡ ತೇಜಸ್ ಯುದ್ದ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕೋನದ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದ್ದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಶಬ್ದದ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಓಡಿಸುವಾಗ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಸುವು ಮತ್ತು ಶಬ್ದ ವೇಗದ ಆಚೀಚೆಯಲ್ಲಿ (transition zone) ಸ್ತಿರತೆಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲ ಈ ಆಕಾರಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಕೂಡ ತಮ್ಮ ಮೇಲಿಟ್ಟ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. (ಬಳಕೆ: ಇಂಗ್ಲಿಶ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಲಯಟ್ನಿಂಗ್).

(ಈ ವಿಶಯದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಶ್ಟು ಓದಿಗಾಗಿ: **http://tinyurl.com/lz7outr** *)*

ಒಳಪಿಡಿ

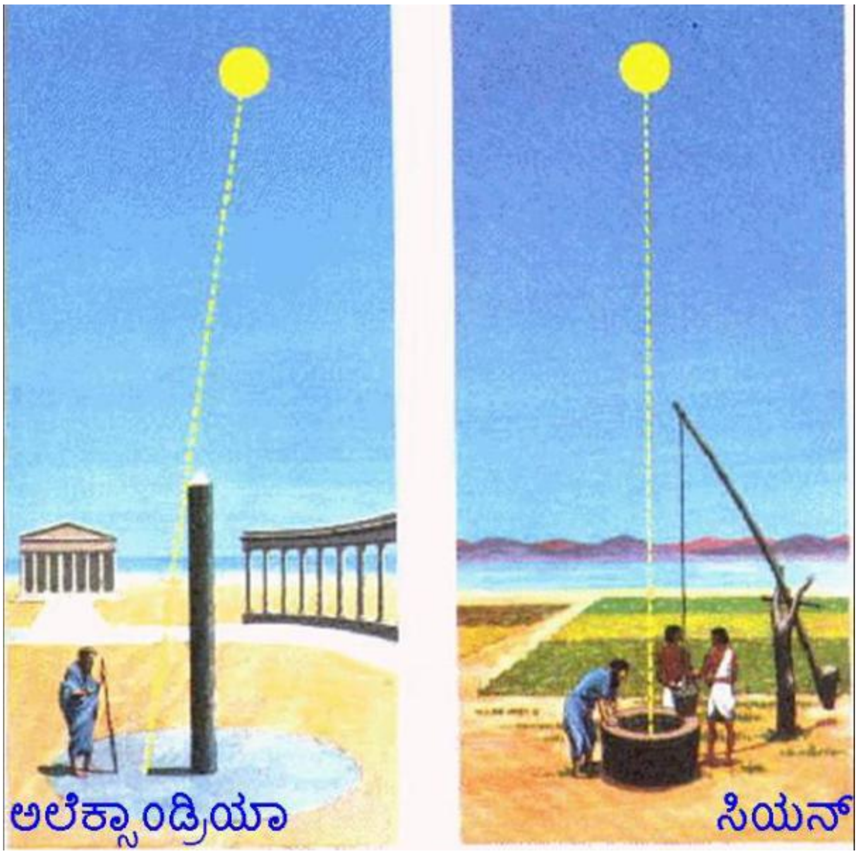
’ನೆಲ’ ಅಳೆದವರಾರು?

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

ನೆಲದ ದುಂಡಗಲ (earth’s diameter) 12,756 ಕಿಲೋ ಮೀಟರಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ **ತೂಕ** 5.97219 × 10^{24} ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ. ಇಂತಹ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಓದಿದೊಡನೆ ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಶಯಗಳು ಬೆರೆಗುಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಇಶ್ಟೊಂದು ದೊಡ್ಡದಾದ ಅಂಕಿಗಳು ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಳೆದುದು ಹೇಗೆ?

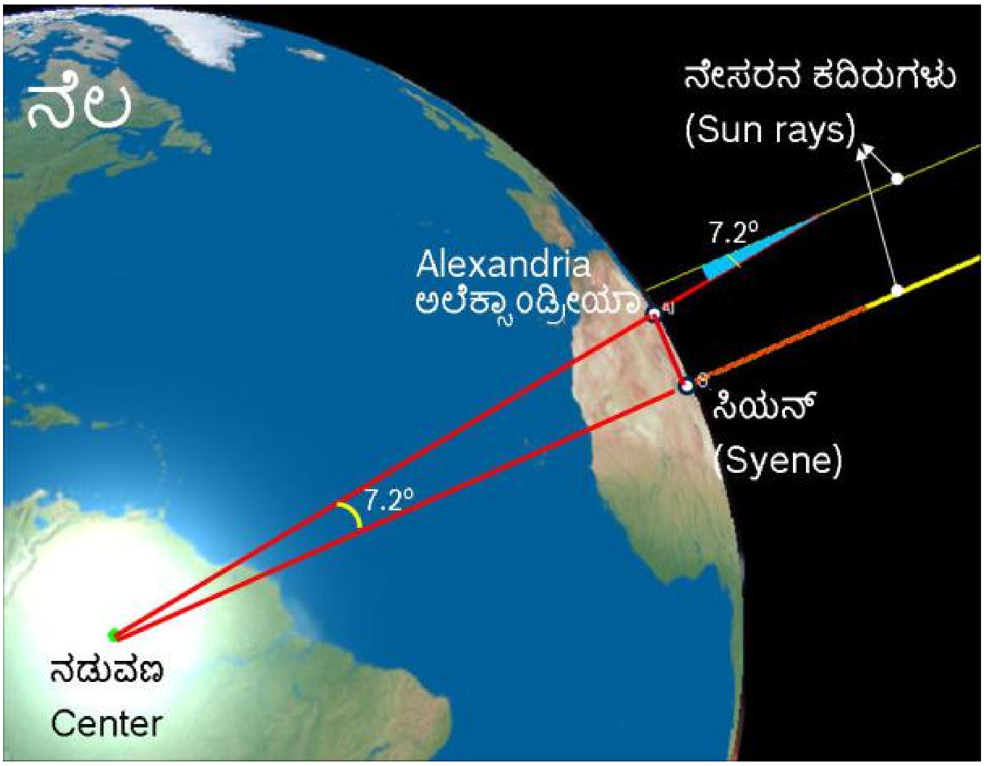
ಇನ್ನೊಂದು ಅಚ್ಚರಿಯ ವಿಶಯವೆಂದರೆ ನೆಲದ ದುಂಡಗಲವನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಅಳೆದದ್ದು ಸರಿಸುಮಾರು 2200 ವರುಶಗಳ ಹಿಂದೆ! ಬನ್ನಿ, ಅವರಾರು? ಹೇಗೆ ಅಳೆದರು? ಅಂತಾ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಯೇಸುಮುನ್ನ (BC) 200 ರಲ್ಲಿ **ಈಜಿಪ್ತ** ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬಾಳಿದ **ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸ್** (Eratosthenes) ಎಂಬ ಎಣಿಕೆಯರಿಗ ನೆಲದ ದುಂಡಗಲವನ್ನು ಅಳೆದವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗ. ಅದೂ ತನ್ನ ನಾಡಿನಲ್ಲೇ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ಅರಿಮೆಯ ಮೇಲ್ಮೆಯಿಂದ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದಾತ. ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸರಿಗೆ ತನ್ನ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಆಗುಹೋಗುಗಳು ತುಂಬಾ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿಸಿದಂತವು. ಬೇಸಿಗೆಯ ಒಂದು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಿದ ಹೊತ್ತಿನಂದು **ಸಿಯನ್** ಊರಿನ ಬಾವಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾದುಹೋಗುವ ನೇಸರನ ಕದಿರುಗಳು, ಆ ಬಾವಿಯ ನಟ್ಟನಡುವೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದುದು ಮತ್ತು ಅದೇ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಸುಮಾರು 750 ಕೀಲೋ ಮೀಟರಗಳಶ್ಟು ದೂರವಿರುವ **ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾದ** ಕಂಬವೊಂದರ ಮೇಲೆ ನೇಸರನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ನೆರಳು ನೇರವಾಗಿರದೇ ಒಂದು ಕೋನದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತಿದ್ದುದು, ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸರ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸಿದ್ದವು.



ನೇಸರನ ನೆಟ್ಟ ನೇರವಾದ ಕದಿರುಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನೆರಳು ಸಿಯಾನ್ ಊರಿನಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅದೇ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋನದಲ್ಲಿದ್ದದ್ದು, ನಮ್ಮ ನೆಲ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರದೇ ದುಂಡಾಗಿದೆ ಅನ್ನುವಂತ ವಿಶಯವನ್ನು ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸರಿಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದವು. ಎಣಿಕೆಯರಿಗರಾಗಿದ್ದ (mathematician) ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸರಿಗೆ ಇದನ್ನು ಬಳಸಿಯೇ ನೆಲದ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಹೊಳಹು ಹೊಮ್ಮಿತು.

ಸಿಯಾನ್ ಊರಿನ ಬಾವಿಯ ಮೇಲೆ ನೇಸರನ ಕದಿರುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ತನ್ನೂರು ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಂಬದ ನೆರಳು ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದ ಕೋನವನ್ನು ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸ್ ಅಳೆದರು. ಕಂಬ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ನೆರಳಿನ ಕೋನವು 7.2° ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು.



ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ ಮತ್ತು ಸಿಯನ್ ಊರುಗಳ ದೂರ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸ್ ಎಣಿಕೆಯರಿಮೆಯ ನಂಟುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನೆಲದ ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ದುಂಡಗಲವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಎಣಿಕೆಹಾಕಿದರು.

ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ ಕಂಬದ ನೆರಳಿನ ಕೋನ = 7.2°

ಒಂದು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕೋನಗಳು = 360°

ಅಂದರೆ, ದುಂಡಾಗಿರುವ ನೆಲದ ಸುತ್ತಳತೆ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ ಮತ್ತು ಸಿಯಾನ್ ಊರುಗಳ ದೂರದ 360/7.2 = 50 ರಶ್ಟು ಇರಬೇಕು.
ಇನ್ನು, ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯಾ ಮತ್ತು ಸಿಯನ್ ಊರುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರ = 5000 ಸ್ಟೇಡಿಯಾ

(ಸ್ಟೇಡಿಯಾ/Stadia – ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸ್ ಬಳಸಿದ ಅಳತೆಗೋಲು)

ಹಾಗಾಗಿ, ನೆಲದ ಸುತ್ತಳತೆ = 50 x 5000 = 250000 ಸ್ಟೇಡಿಯಾ = 40,000 ಕಿಲೋ ಮೀಟರಗಳು
(1 ಸ್ಟೇಡಿಯಾ = 0.15 ಕಿ.ಮೀ.)
ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ, ಸುತ್ತಳತೆ = 3.142 x ದುಂಡಗಲ (Circumference = 3.142 x diameter)
ಹಾಗಾಗಿ, ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸ್ ಎಣಿಕೆ ಹಾಕಿದ ನೆಲದ ದುಂಡಗಲ **(diameter)** = 40000/3.142 = **12730.7** ಕಿ.ಮೀ.

ಹೀಗೆ ಸುಮಾರು 2200 ವರುಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಚಿಕ್ಕ ಕೋನಳೆಯುಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಎರತೋಸ್ತೇನ್ಸ್ ಅಳೆದದ್ದು, ಹೊಸಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಗಗಳನ್ನು (satellite) ಬಳಸಿ ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ಅಳೆಯಲಾದ ನೆಲದ ದುಂಡಗಲ 12,756 ಕಿಲೋ ಮೀಟರಗಳಿಗೆ ತುಂಬಾ ಹತ್ತಿರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಅರಿಮೆಯ 'ಹಿರಿಮೆ' ಮನದಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರಿ, ನೆಲದ ದುಂಡಗಲವಾಯಿತು. ನೆಲದ ತೂಕವನ್ನು ಯಾವ 'ತಕ್ಕಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು' ತೂಗಿದರು!? ಈ ಕುರಿತು ಮುಂದಿನ ಬರಹದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

(ತಿಳಿವಿನ ಮತ್ತು ತಿಟ್ಟ ಸೆಲೆಗಳು: *ವಿಕಿಪೀಡಿಯಾ, heasarc.nasa.gov, hte.si.edu)*

ನೆಲದ 'ತೂಕ'

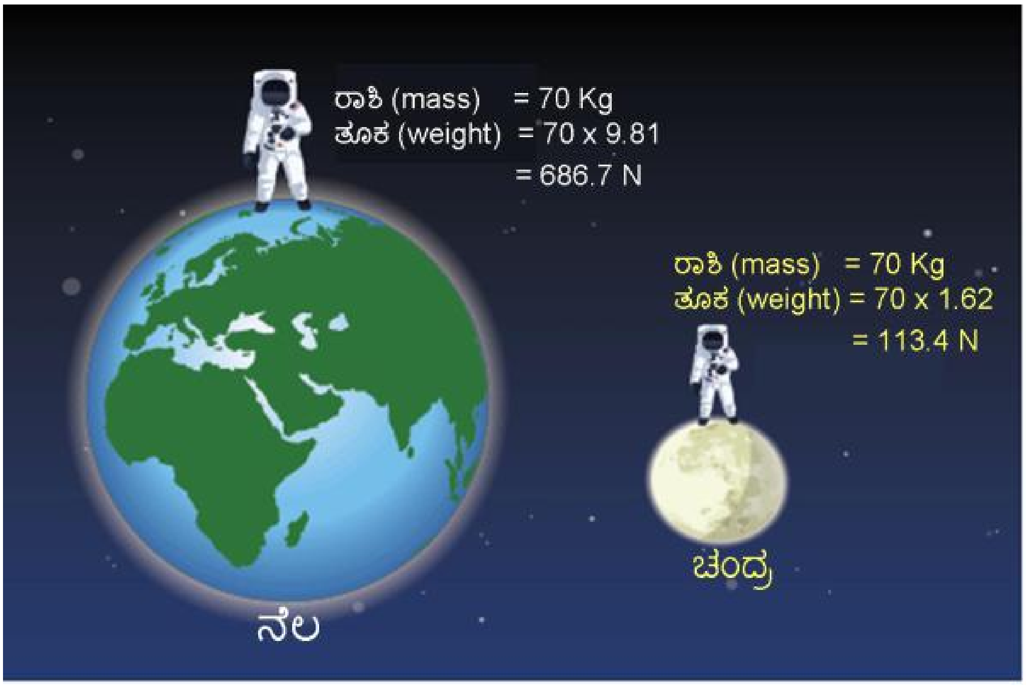
- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

ಕಳೆದ ಬರಹದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ದುಂಡಗಲವನ್ನು (diameter) ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಅಳೆದವರಾರು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಅಳೆದರು ಅಂತಾ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವು. ಬಾನರಿಮೆ ಇಲ್ಲವೇ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಂತ ವಿಶಯಗಳನ್ನು ಓದುವಾಗ ನೆಲ, ನೇಸರ, ಮಂಗಳ ಮುಂತಾದವುಗಳ ತೂಕ 'ಇಂತಿಶ್ಟು' ಅಂತಾ ಓದಿದೊಡನೆ, ಇಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತೂಗುತ್ತಾರೆ ಅನ್ನುವಂತ ಕೇಳ್ವಿಯೊಂದು ನಿಮ್ಮ ತಲೆಗೆ ಹೊಕ್ಕಿರಬಹುದು.

ಅರಿಮೆಯ ಮೇಲ್ಮೆ ಇಂತಲ್ಲೇ ಅಡಗಿರುವುದು, ನೇರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆಗದಂತಹ ವಿಶಯಗಳನ್ನು ನೇರವಲ್ಲದ ಹೊಲಬು (method) ಬಳಸಿ ಎಣಿಕೆಹಾಕಬಹುದು. ಬನ್ನಿ, ಈ ಬರಹದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ತೂಕವನ್ನು ಹೇಗೆ ನೇರವಾಗಿ ತೂಗದೆ, ಬೇರೊಂದು ಗೊತ್ತಿರುವ ಅರಿಮೆಯ ನಂಟುಗಳಿಂದ ಎಣಿಕೆಹಾಕಬಹುದು ಅಂತಾ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ತೂಕದತ್ತ ಮುಂದುವರೆಯುವ ಮುನ್ನ, ನಮ್ಮ ದಿನದ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ರಾಶಿಯನ್ನೇ ತೂಕ ಅನ್ನುವ ಹುರುಳಿನಿಂದ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ಅರಿಮೆಯ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೂಕ (weight) ಮತ್ತು ರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ (mass) ಬೇರ್ಮೆಯಿದೆ.
ವಸ್ತು ಎಶ್ಟು 'ಅಡಕವಾಗಿದೆ' ಅನ್ನುವುದನ್ನು **ರಾಶಿ** (mass) ಅಂತಾ ಮತ್ತು ವಸ್ತು ಬೇರೊಂದರ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಎಶ್ಟು 'ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ' ಅನ್ನುವುದನ್ನು **ತೂಕ** (weight) ಅಂತಾ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ರಾಶಿಯನ್ನು ಕೆಜಿ (kg) ಎಂಬ ಅಳತೆಗೋಲಿನಿಂದ ಅಳೆದರೆ ತೂಕಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟನ್ (N) ಎಂಬ ಅಳತೆಗೋಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಎತ್ತುಗೆ: ನೆಲದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವೊಂದರ ರಾಶಿ 70 kg ಆಗಿದ್ದರೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೂ ಅದರ ರಾಶಿ ಅಶ್ಟೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಅದೇ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ನೆಲದ ಮೇಲೆ 70 x 9.81 = 686.7 N (ನ್ಯೂಟನ್) ಆಗಿದ್ದರೆ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಅದು 70 x 1.62 = 113.4 N ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಇಂತಿಶ್ಟು ಅಡಕವಾಗಿರುವ (ರಾಶಿ) ವಸ್ತುವನ್ನು ನೆಲವು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೆಳೆದರೆ, ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಆ ಸೆಳೆಯುವ ಕಸುವು ನೆಲಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 83% ಕಡಿಮೆಯಿದೆ. ಅಂದರೆ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ನೆಲೆಯೂರಿರುವ ವಸ್ತು, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಕಡಿಮೆ ಸೆಳೆತದಿಂದಾಗಿ ತೇಲಾಡಬಹುದು.



ಇದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ವಿಶಯವೆಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ತೂಕ ಇಂತಿಶ್ಟಿದೆ ಎಂದರೆ ಅದನ್ನು ಯಾವ ಸೆಳೆತದ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ (ನೆಲ, ಚಂದಿರ, ನೇಸರ ಮುಂತಾದವು) ಅಳೆಯಲಾಯಿತು ಅನ್ನುವುದನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ರಾಶಿ ಹಾಗಲ್ಲ, ಎಲ್ಲೆಡೆಯೂ ಅದು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. *(ಯಾರಾದರೂ ನನ್ನ ತೂಕ ಇಂತಿಶ್ಟಿದೆ ಅಂದರೆ ಎಲ್ಲಿ ಅಳೆದದ್ದು ನೆಲದಲ್ಲೋ, ಚಂದಿರನಲ್ಲೋ ಅಂತಾ ಕೇಳುವುದು ಅರಿಮೆಯ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಕೇಳ್ವಿಯೇ)*

ಅರಿಮೆಯ ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲದ 'ತೂಕ' (weight) ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಹೊರಟಿರುವ ನಾವು ಅದು ನೆಲದ 'ರಾಶಿ' (mass) ಅಂತಾ ಹುರುಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಬರಹದ ಮುಂದಿನ ಕುರುಳುಗಳಲ್ಲಿ 'ತೂಕ' ಅನ್ನುವ ಬದಲಾಗಿ 'ರಾಶಿ' ಅಂತಾ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ನಿಮಗೆ ಶಾಲೆಯ ಪಾಟವೊಂದರಲ್ಲಿ ಈ ಆಗುಹವನ್ನು ಓದಿದ ನೆನಪಿರಬಹುದು,

ಮರವೊಂದರಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟ ಸೇಬಿನ ಹಣ್ಣು ನೆಟ್ಟಗೆ ನೆಲಕ್ಕೇ ಏಕೆ ಬಿದ್ದಿತು? ಅದ್ಯಾಕೆ ಮೇಲೆ ಹಾರಲಿಲ್ಲ? ಅನ್ನುವಂತ ಕೇಳ್ವಿಗಳು ಆ ಮರದ ಕೆಳಗೆ ಕುಳಿತಿದ್ದ ಹುಡುಗ ಅಯ್ಸಾಕ್‌ನನ್ನು ಕಾಡತೊಡಗಿದವು. ಮುಂದೆ ಆ ಕುತೂಹಲಗಳೇ ಜಗತ್ತಿನ ಅರಿಮೆಯ ನಾಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳಗಿಸಿದವು. ಅಯ್ಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ನರ ತಿಳಿವು, ಕಟ್ಟಲೆಗಳು ಹಲವು ವಿಶಯಗಳಿಗೆ ಅಡಿಪಾಯವಾದವು.

ನೆಲದ ರಾಶಿಯನ್ನೂ **ಅಯ್ಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ನರು** ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟ 'ಕದಲಿಕೆಯ ಕಟ್ಟಲೆ' (law of motion) ಮತ್ತು 'ಹಿರಿಸೆಳೆತದ ಕಟ್ಟಲೆ' (law of gravitation) ಬಳಸಿ ಎಣಿಕೆಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟನ್ನರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಕಟ್ಟಲೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ,

ಅ) ಕದಲಿಕೆಯ ಕಟ್ಟಲೆ (law of motion):

ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಕಸುವು, ಆ ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ (mass) ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗಮಾರ್‍ಪಿನ (acceleration) ಗುಣಿತಕ್ಕೆ ಸಾಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

F = m x a

ಇಲ್ಲಿ, F = ಕಸುವು, m = ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿ, a = ವೇಗಮಾರ್‍ಪು

ಆ) ಹಿರಿಸೆಳೆತದ ಕಟ್ಟಲೆ (law of gravitation):

ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವೆ ಅವುಗಳ ರಾಶಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಣಗಳ ದೂರಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಸೆಳೆತದ ಕಸುವಿರುತ್ತದೆ, ಅದನ್ನು ಹಿರಿಸೆಳೆತ (gravitation) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. (ಹಿರಿಸೆಳೆತ = ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಹಿರಿದಾದ ವಸ್ತುವು ಕಿರಿದಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುವ ಕಸುವು)

F = G (m1 x m2 / r^2)

ಇಲ್ಲಿ, F = ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿರುವ ಹಿರಿಸೆಳೆತದ ಕಸುವು, m1, m2 = ವಸ್ತುಗಳ ರಾಶಿಗಳು, r = ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಣದ ದೂರ, G = ನೆಲೆವೆ (constant)

ಈಗ, ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹೊರಟಿರುವ ನೆಲದ ರಾಶಿ 'M' ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ರಾಶಿ 'm' ಅಂತಾ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಮೇಲಿನ ನ್ಯೂಟನ್ನರ ಕಟ್ಟಲೆಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು,

F = m x a = G (M x m / r^2)

>> M = (a x r^2)/G

ಈ ಮೇಲಿನ ನಂಟಿನಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಕೆಳಗಿನವುಗಳು ಗೊತ್ತಿರುವಂತವು,

i) a = g = 9.81 m/sec^2

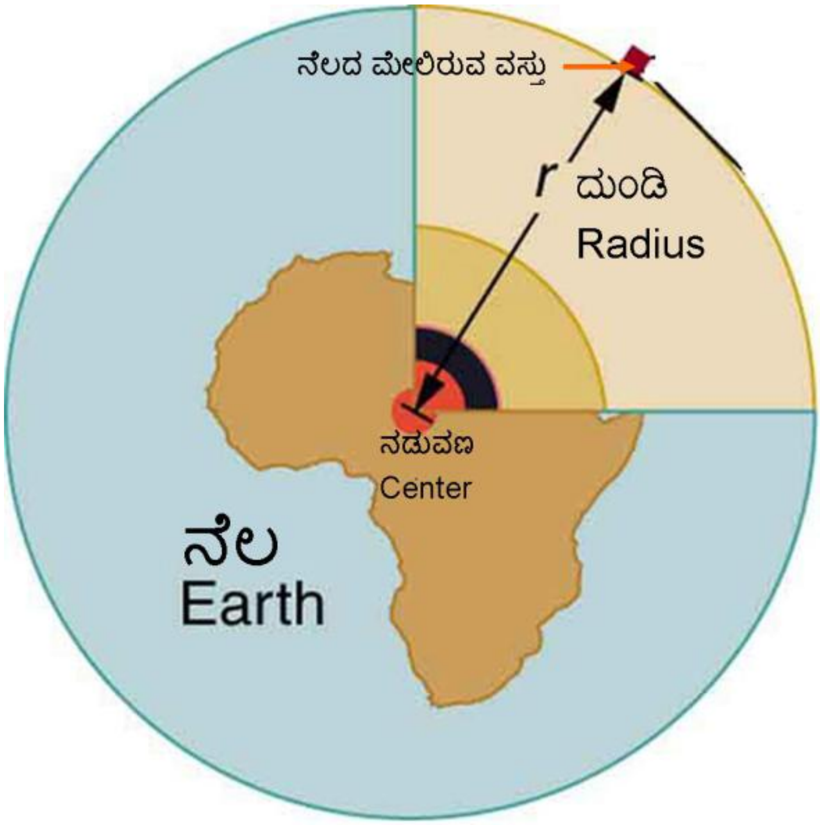
ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಮೇಲೆ ನೆಲಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟ ವಸ್ತುವೊಂದರ ವೇಗವು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 9.81 ಮೀಟರನಶ್ಟು ಮಾರ್‍ಪಡುತ್ತದೆ (acceleration due to gravity)

ii) G = 6.67 x 10^{-11} m^3/(kg sec^2)

*ಈ ಬೆಲೆಯನ್ನು **ಕೆವೆಂಡಿಶ್ ಹೆನ್ರಿ** ತಮ್ಮ ಅರಕೆಯಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರು*

iii) r = 6378000 ಮೀಟರ್ = ನೆಲ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮೈಯ್ ಮೇಲಿರುವ ವಸ್ತುವಿನ ನಡುವಣದ ದೂರ = ನೆಲದ ದುಂಡಿ (radius)

ಹಿಂದಿನ ಬರಹದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಲಾಯಿತು ಅಂತಾ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೆವು (ದುಂಡಿ=ದುಂಡಗಲ/2, radius = diameter / 2)



ಆದುದರಿಂದ,

ನೆಲದ ರಾಶಿ = M = (a x r^2) / G = (9.81 x 6378000 ^{2}) / 6.67 x 10^{-11}

= **5.98 x 10^{24} Kg**

ಗೊತ್ತಾಯಿತಲ್ಲ, ನೆಲದ ತೂಕವನ್ನು (ರಾಶಿಯನ್ನು) ತಕ್ಕಡಿಯಿಲ್ಲದೇ ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದಂತ.

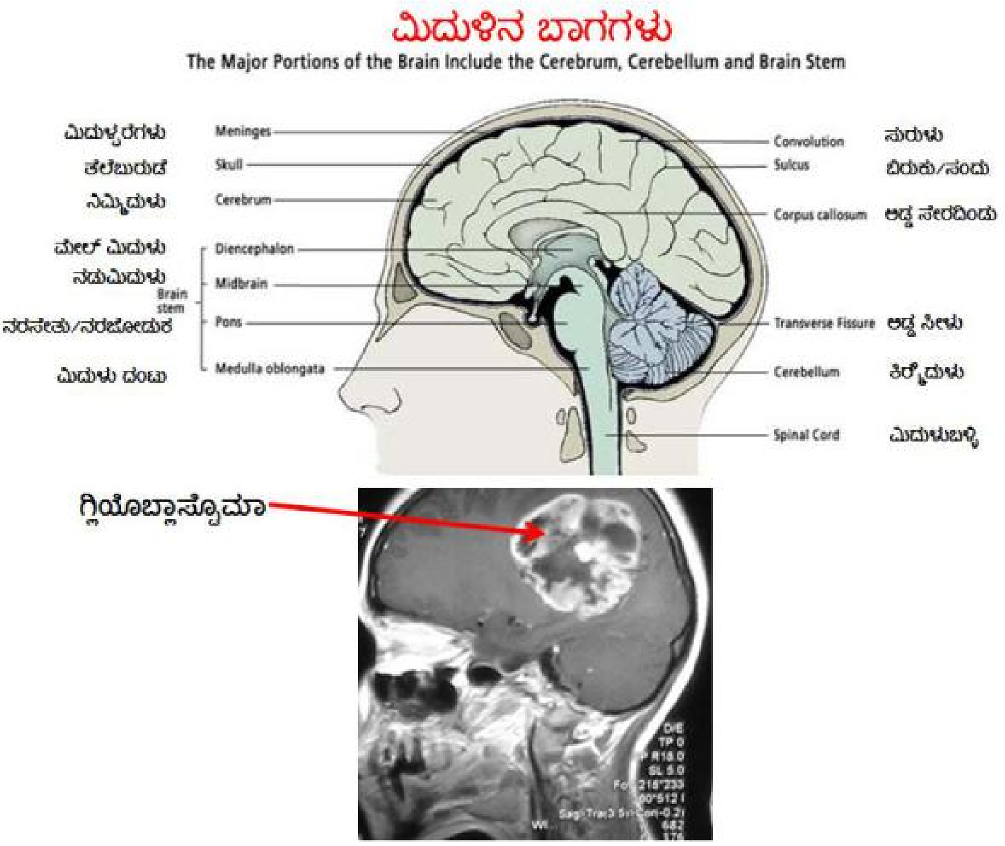
***(ತಿಳಿವಿನ ಮತ್ತು ತಿಟ್ಟಗಳ ಸೆಲೆಗಳು:** enchantedlearning, wikipedia.org, bbc.co.uk, cnx.org)*

ಒಳಪಿಡಿ

ಮಿದುಳಿನ ಏಡಿಹುಣ್ಣು: ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ

- ಯಶವನ್ತ ಬಾಣಸವಾಡಿ

ನಾನು ಕಳೆದ 7 ತಿಂಗಳುಗಳಿಂದ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಅರಕೆ (research) ಮಾಡುತ್ತಿರುವ **ಮಿದುಳು ಏಡಿಹುಣ್ಣಿನ** (brain cancer) ಬಗೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ **ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ** ಕುರಿತು ಈ ಬರಹದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುತ್ತಿರುವೆ.



ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ ಎಂದರೇನು?

ಸೂಲುಗೂಡುಗಳ (cells) ಅಳತೆ ತಪ್ಪಿದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬೇನೆಯನ್ನು ಏಡಿಹುಣ್ಣು (cancer) ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬೇನೆಯನ್ನು 'ಗಡ್ಡೆ' (tumor) ಎಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ಗಡ್ಡೆ ಬಾದಿಸುವ ಸೂಲುಗೂಡಿನ ಬಗೆ ಹಾಗು ಒಡಲಿನ ಬಾಗಗಳ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಏಡಿಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು 'ಮಿದುಳಿನ ಏಡಿಹುಣ್ಣು' , ಮಿದುಳಿನ ಗಡ್ಡೆ (brain tumor) ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಮಿದುಳಿನ ಸೂಲುಗೂಡುಗಳ ಬಗೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಅರಿಲ್ಬಗೆಯ (star-shaped astrocytes) ಸೂಲುಗೂಡುಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟುವ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು 'ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ ಸ್ತಿತಿ-ಗತಿ

ಇದುವರೆಗೆ 120 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಗೆಯ ಮಿದುಳಿನ ಏಡಿಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ ಬಹಳ ಮುಕ್ಯವಾದದ್ದು. ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಿದುಳಿನ ನಿಮ್ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ (cerebrum) ಕಾಣಸಿಗುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದು ಮಿದುಳುಬಳ್ಳಿ (spinal cord) ಹಾಗು ಇತರ ಮಿದುಳಿನ ಬಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಿಸಬಹುದು.

ಇತರ ಏಡಿಹುಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹೊಲಿದರೆ, ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವವರ ಸಂಕ್ಯೆ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ. ಪ್ರತಿ 1,00,000 ಮಂದಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಇಬ್ಬರು ಇಲ್ಲವೇ ಮೂವರಿಗೆ ಈ ಬೇನೆಯು ಕಾಡುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ,ವಯಸ್ಕರರಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಬೇನೆ ತಗುಲಿದವರು ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಎಟಕುವ ಆರಯ್ಕೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಒಂದು ವರುಶ ಬದುಕಬಹುದು. ಬಳಲುವವರ

ಸಂಕ್ಯೆಯಿಂದ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಕಾಡುವ ತೀವ್ರತೆ ಹಾಗು ಸರಿಯಾದ ಆರಯ್ಕೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದಾಗಿ, ಈ ಬೇನೆಯು ಮದ್ದರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿದೆ.

ಏಡಿಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ಬೆಳೆಯುವ, ಹಬ್ಬುವ ಹಾಗು ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಿರುಸಿಗನುಸಾರವಾಗಿ, 1) ನವಿರು (benign) ಇಲ್ಲವೇ 2) ಕೇಡುಂಟುಮಾಡುವ (malignant) ಏಡಿಹುಣ್ಣುಗಳೆಂದು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ ಕೇಡುಂಟುಮಾಡುವ ಏಡಿಹುಣ್ಣುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು, ಕಡಿಮೆ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಕ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಹೆರುವ ಅಳವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ. ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ ಮಿದುಳಿನ ಸೂಲುಗೂಡುಗಳ ಬಗೆಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಅರಿಲ್ಬಗೆಯ (star-shaped astrocytes) ಸೂಲುಗೂಡಿನಿಂದ ಹುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಹದುಳದ (healthy) ಮಿದುಳಿನ ಸೂಲುಗೂಡುಕಟ್ಟಿನ (tissue) ಒಳಗೆ ನುಸುಳಲು ಹಾಗು ಅವುಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯಲು ಈ ಅಂಶವು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಕೇಡುಂಟುಮಾಡುವ ಏಡಿಹುಣ್ಣುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದರೂ, ಇತರ ಕೇಡುಂಟುಮಾಡುವ ಏಡಿಹುಣ್ಣುಗಳಂತೆ ದೇಹದ ಬೇರೆ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಹರಡುವುದು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ.

ಕಾಡುವ ಬಗೆ

ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾ ತುಂಬಾ ಬೇಗ ಬೆಳೆಯುವ ಗಡ್ಡೆಯಾದ್ದರಿಂದ, ಹಲವಾರು ರೋಗದ ಕುರುಹುಗಳು, ಗಡ್ಡೆಯು ಮಿದುಳಿನ ಸೂಲುಗೂಡುಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಕ್ಯವಾದ ಕುರುಹುಗಳೆಂದರೆ ತಲೆ ನೋವು, ಓಕರಿಕೆ, ವಾಂತಿ ಹಾಗು ತೂಕಡಿಕೆ. ಮಿದುಳಿನ ಒಳಗೆ ಗಡ್ಡೆ ಇರುವ/ಬೆಳೆಯುವ ತಾಣದನುಸಾರ, ಬೇನೆಬಿದ್ದವರ ಮಯ್ಯಲ್ಲಿ ಒಕ್ಕಲದ ನಲುಗುವಿಕೆ (one-sided weakness), ನೆನಪಿನ, ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯ, ಹಾಗು ನೋಟದ ಏರುಪೇರುಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು.

ಆರಯ್ಕೆ/ಮಂಜುಗೆ

ಈ ಬಾದೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಬೇನೆಯನ್ನು ಕೊನೆಗಾಣಿಸುವ ಮದ್ದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ರೋಗಿಯ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಹಾಗು ಬೇನೆಯ ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಕೆಳಗಿನ ಹಲಮಾದರಿಯ ಮಾಂಜುಗೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

1) ಮಿದುಳಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡುವುದು

2) ಕೊಯ್ಯಾರಯ್ಕೆ (surgery) ಮೂಲಕ ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು: ಈ ಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ಬೆರಳಿನಾಕಾರದ ಇಟ್ಟಳ/ರಚನೆಯು ಸುತ್ತಲಿನ ಹದುಳದ (healthy) ಮಿದುಳಿನೊಳಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಗಡ್ಡೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಬಾಗಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಾತು ಹಾಗು ಒಡಲಿನ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುವ ಮಿದುಳಿನ ಅಕ್ಕ-ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡೆಯು ಬೆಳೆದರೆ, ಅದರ ಕೊಯ್ಯಾರಯ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಕಶ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

3) ಕೊಯ್ಯಾರಯ್ಕೆಯ ಜೊತೆಗೆ ತೋರ್ಕದಿರುಮಾಂಜುಗೆ (radiotherapy) ಹಾಗು ಇರ್ಪುಮಾಂಜುಗೆ (chemotherapy) ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಈ ಮಾದರಿಯ ಮಾಂಜುಗೆಯಿಂದ ರೋಗಿಯ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಹೆಚ್ಚೆಂದರ ಹನ್ನೆರಡರಿಂದ ಹದಿನಾಲ್ಕು-ಹದಿನಯ್ದು ತಿಂಗಳವರಗೆ ಏರಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಬೇನೆಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಇರುವ ಬಹು ಮುಕ್ಯ ತೊಡಕುಗಳೆಂದರೆ:

1) ಈ ಗಡ್ಡೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಗೆಯ ಸೂಲುಗೂಡಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು.

2) ನೆತ್ತರು-ಮಿದುಳು ಬೇರ್ಪಿನಿಂದಾಗಿ (blood brain barrier) ಮದ್ದು ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ತಲುಪದೇ ಇರುವುದು.

3) ಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಸೂಲುಗೂಡುಗಳು ಮಾತ್ರ ಈಗಿನ ಮಾಂಜುಗೆಗೆ ಮಣಿಯುವುದು.

4) ಗಡ್ಡೆಯ ಮರುಕಳಿಸುವಿಕೆ: ಮರುಕಳಿಸಿದ ಗಡ್ಡೆಯು ಮೂಲ ಗಡ್ಡೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಬಹಳ ರಬಸವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆರಯ್ಕೆಯ ಪದ್ದತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು, ಅಮೇರಿಕಾದ ನಮ್ಮ ಅರಕೆಮನೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆ ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವೆಡೆ ಹಲವಾರು ಮದ್ದರಿಮೆಯ ಕೆಲಸಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

1. ಏಡಿಹುಣ್ಣಿನ ಸೂಲುಗೂಡುಗಳನ್ನು ಸಾಯಿಸುವ ನಂಜುಳಗಳನ್ನು (oncolytic virus) ಬಳಸುವುದು. ನಮ್ಮ ಅರಕೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗೆಯ್ಮೆಯು, ಈ ವಿಶಯವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

2. ಮುನ್ನುಮುದಿಪುದೊಳೆ ತಡೆಯುಗವನ್ನು (proteasome inhibitor) ಬಳಸಿ, ಬೆಳೆಯಲು, ಹಬ್ಬಲು ಹಾಗು ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡಲು ಏಡಿಹುಣ್ಣಿನ ಸೂಲುಗೂಡುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಮುನ್ನನ್ನು (protein) ಕಡಿಮೆಮಾಡುವ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲವಾಗಿಸುವುದು.

3. ಏಡಿಹುಣ್ಣು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಸೂಲುಗೂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಪೀಳಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತ ಪೀಳಿಗಳ ಲವಲವಿಕೆಯನ್ನು ಇಳಿಮುಕವಾಗಿಸುವುದೂ, ಅರಕೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲೊಂದು.

ಈ ಮದ್ದರಿಮೆಯ ಗುರಿ, ಸದ್ಯದ ಮಾಂಜುಗೆಯ ಮಾದರಿಯ ಜೊತಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿಸುವುದು (combination therapy), ಹಾಗು ಹದುಳದ ಸೂಲುಗೂಡುಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗದಂತೆ, ಏಡಿ ಹುಣ್ಣಿನ ಸೂಲುಗೂಡುಗಳನ್ನು ನಾಟುವ ಮದ್ದಾರಯ್ಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳಶ್ಟು ಅರಿಮೆಗಳು ಮದ್ದಿನ ಒರೆತದ (clinical trial) ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿವೆ.

ಈ ಅರಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದಶ್ಟಾದರು ಗೆಲುವನ್ನು ಕಂಡರೆ, ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ಲಿಯೊಬ್ಲಾಸ್ಟೊಮಾಗೆ ತುತ್ತಾಗುವವರ ಬಾಳು ಹಸನಾಗಲಿದೆ.

ನೆರವು: *ABTA, radiologyteacher*
ಈ ಕುರಿತ ಓಡುತಿಟ್ಟ: http://tinyurl.com/oq8y2uy

ಬರಲಿದೆ ಕೊಳವೆ ಸಾರಿಗೆ: ಇನ್ನು ಕಾರು, ಬಸ್ಸು, ರಯ್ಲೆಲ್ಲ ಮೂಲೆಗೆ?

- ಜಯತೀರ್ತ ನಾಡಗವ್ಡ

ಮುಂದೊಮ್ಮೆ ಊರಿಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾದರೆ ಜಾರುಬಂಡಿಯಂತಿರುವ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು ಹೋಗಬಹುದು, ಅದೂ ಬಸ್ಸು, ರಯ್ಲಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ! ಹವ್ವ, ಮಿಂಚು ಬಂಡಿಗಳ (electrical vehicles) ಹೆಸರುವಾಸಿ ತಯಾರಕ **ಟೆಸ್ಲಾ** ಕಂಪನಿಯು ಇದೀಗ ಹೊಸ ತಲೆಮಾರಿನ ಸಾರಿಗೆಯನ್ನು ಜಗತ್ತಿನ ಮುಂದಿಡಲು ಹೊರಟಿದೆ. ಈ ಹೊಸ ಸಾರಿಗೆ ಏರ್ಪಾಟು ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕವಾಗಿ ಮಂದಿಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕೆಯ ಲಾಸ್ ಏಂಜಲಿಸ್ ನಿಂದ ಸಾನ್ ಪ್ರಾನಿಸ್ಕೊ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸಬಲ್ಲದು.
ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಇದರ ಒಂದು ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುವುದಾಗಿ ಟೆಸ್ಲಾ ಕೂಟದ ಮೇಲಾಳು (chairman) **ಏಲೊನ್ ಮಸ್ಕ್** (Elon Musk) ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. 'ಹಾಯ್ಪರ್ ಲೂಪ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಈ ಹೊಸ ಹಮ್ಮುಗೆಯಲ್ಲಿ (project) ಪಾಲುದಾರರ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ನಲಿವಿನ ವಿಶಯವೆಂದು ಮಸ್ಕ್ ಅವರು ಟ್ವಿಟರನಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ವೇಗದ ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಸಾರಿಗೆ ಚಳಕರಿಮೆಯನ್ನೆ ತಮ್ಮ ಕನಸಿನ ಕೂಸಾಗಿಸಿರುವ ಮಸ್ಕ್ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಿಂದ ಹಿನ್ನುಣಿಕೆ ಪಡೆಯಲು ಸಿದ್ದವೆಂದು, ಇದನ್ನು ತೆರೆದ ಸೆಲೆಯಾಗಿ (open source) ಹೊಮ್ಮಿಸುವುದಾಗಿಯೂ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಬ್ಲೂಮ್ಬರ್ಗ್ ಬಿಸಿನೆಸ್ ವೀಕ್ ಸುದ್ದಿ ಹಾಳೆಯವರೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಿದ ಕಾಣ್ಕೆಯಲ್ಲಿ (interview) ವಿವರಿಸಿದಂತೆ, ಈ ಹಾಯ್ಪರ್ ಲೂಪ್ ಕೊಳವೆ ಬಾನೋಡಗಳಿಗಿಂತ ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಿಂದ, ದುಬಾರಿ ಹಾಯ್-ಸ್ಪೀಡ ರಯ್ಲು ಬಂಡಿಯ ವೆಚ್ಚಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಲಾಸ್ ಏಂಜಲಿಸ್ ದಿಂದ ಸಾನ್ ಪ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ಪಟ್ಟಣಕ್ಕೆ ಬರಿ 30 ನಿಮಿಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಂದಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದಂತೆ.

ಈ ಸಾರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಪ್ಪುಗಳಂತೆ (pod) ಮುಚ್ಚಳಿಕೆ ಇರುವ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಸೆಳೆಗಲ್ಲುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೇಸರನ ಕಸುವಿನಿಂದ ಇಲ್ಲವೇ ಗಾಳಿಯೆಸಕದಿಂದ (pneumatic) ನಡೆಯುವ ಈ ಏರ್ಪಾಟನ್ನು ಮಂದಿಯ ದಿನ ಬಳಕೆಯ ಬಂಡಿಗಳು,ರಯ್ಲು, ದೋಣಿ-ಹಡಗು,ಬಾನೋಡಗಳ ನಂತರದ 5ನೇ ಬಗೆಯ ಸಾರಿಗೆ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ ಮಸ್ಕ್.

ಬ್ಲೂಮ್ಬರ್ಗ್ ಸುದ್ದಿ ಕೂಟ ಹೊರತಂದ ಕೋಟ್ಯಾದಿಪತಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ 182 ಹಣವಂತನ ಪಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಏಲೊನ್ ಮಸ್ಕ್ ಪೇಯ್ಪಾಲ್ ಇಂಕ್ (Paypal Inc) ಎಂಬ ಮಿಂಬಲೆ ಹಣಕಾಸು ಕಂಪನಿಯನ್ನ ಹುಟ್ಟು ಹಾಕಿದವರಲ್ಲೊಬ್ಬರು.ನೇಸರ ಕಸುವಿನ ಮೇಲ್ಪಾವಣಿ ತಯಾರಕ ಸಂಸ್ತೆ ಸೋಲಾರ್ ಸಿಟಿ ಕಾರ್ಪ್ (solarcity corp) ಮೇಲಾಳು ಕೂಡ ಇವರೆ. ಈ ಕೂಟ ಇತ್ತೀಚಿಗಶ್ಟೇ ತನ್ನ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡದ್ದು ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಶ.

ಹಾಗೇ ನೋಡಿದರೆ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಂದಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಈ ತರಹದ ಹೊಳಹು (idea) ತುಂಬಾ ಹೊಸದೇನಲ್ಲ. 1908 ಮತ್ತು 1972 ರಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಕೆಲಸಗಳು ಕೆಲವೆಡೆ ನಡೆದಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಈ ಸಾರತಿ ಹೊಳುಹಿನ ಜೊತೆ ಮಸ್ಕ್ ಅವರ ಹಣ ಸೇರಿರುವುದು 'ಕೊಳವೆ' ಸಾಗಾಟದ ಕನಸು ನನಸಾಗುವ ಸಾದ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ.

(1908 ರಲ್ಲಿ ಚಿಕಾಗೊ ಪಟ್ಟಣದ ಕಯ್ಗಾರಿಕೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಡಬ್ಬಿಯಂತಿರುವ ಉದ್ದದ ಗಾಳಿಯೆಸಕದ ಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಹುಡುಗನೊಬ್ಬನನ್ನು ಮಲಗಿಸಿ ಸಾಗಿಸುವ ಹೊಳಹು)

ಮೆಟ್ರೊ, ಮೊನೊ ಸಾರಿಗೆ ಬೆಳೆಸುವಲ್ಲಿ ಗುದ್ದಾಡುವ ನಮ್ಮ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬಂದೀತೆ ಈ ಕೊಳವೆ-ಸಾರಿಗೆ? ಹಣದೊಡೆಯ ಮಸ್ಕ್ ಅವರ ಹೊಸ ಹೊಳಹುಗೆ ಇಡೀ ಜಗತ್ತಿನಂತೆ ನಾವು ಎದುರು ನೋಡೋಣ.

(ಚಿತ್ರ: www.reason.com)

ಒಳಪಿಡಿ

ಜಪಾನಿಗರ ಜಾಣ್ಮೆ ಸಾರುತ್ತಿರುವ ಟೋಕಿಯೋ ಮೆಟ್ರೊ

- ವಿವೇಕ್ ಶಂಕರ್

ಟೋಕಿಯೋ ಜಗತ್ತಿನ ಪೆರ್ಬೊಳಲುಗಳಲ್ಲಿ (metropolis) ಒಂದು. ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೇ ಮಂದಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಮಂದಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಬರುವುದನ್ನು ನೆನೆದರೂ ಸಾಕು, ಅದೊಂದು ಆಗದ ಕೆಲಸ ಅಂತ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ಬರುವ ಯೋಚನೆ ಸಹಜ ಅನಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಮಂದಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಮನೆಗೆ ಹೋಗಿ ಬರುವುದು ಇಲ್ಲಿ ಅಡೆತಡೆಯಿಲ್ಲದೇ ನಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ದೂಸರು ಟೋಕಿಯೋ ಮೆಟ್ರೊ (Tokyo Metro). ಟೋಕಿಯೋದಂತ ದಟ್ಟಣೆಯ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಮಂದಿಯ ಸಾರಿಗೆಗಾಗಿ ಜಪಾನಿಗರು ಕಟ್ಟಿರುವ ಈ ಏರ್‍ಪಾಟು ಅವರ ಜಾಣ್ಮೆಗೆ ಹಿಡಿದ ಕಯ್ಗನ್ನಡಿಯಂತಿದೆ.

ಮೆಟ್ರೊ ನೆಲುಹು (network) ಇಡೀ ಟೋಕಿಯೋವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವುದರಿಂದ ಹೊಸಬರಿಗೆ ಗೊಂದಲವುಂಟು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲ. ಯಾವುದೇ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಹೋದರೆ ಸಾಕು, ಮಂದಿಯ ಅಟ್ಟುಳಿಗಳು (crowds), ಹಲವು ಹಳಿಬಂಡಿಗಳು 'ಸುಯ್' ಅಂತಾ ಬರುವುದು, ಹೊರಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಎಂತವರೂ ತಬ್ಬಿಬ್ಬಾಗುತ್ತಾರೆ. ಮೆಟ್ರೊ ಸಾಗಣೆ ಒಂದು ಚಣಕ್ಕೂ ನಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹೊತ್ತು ಅಂದರೆ ಹೊತ್ತು, ಅದಕ್ಕೆ ತುಂಬಾ ತುಂಬಾ ಬೆಲೆ ಇದೆ. ಓಡಾಡುವ ಹಳಿಬಂಡಿಗಳು ಗಡಿಯಾರದ ಸರಿಯಳತೆಯ (clock accuracy) ಹಾಗೆ ಓಡಾಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನೋಡಿದ ಬೇರೆ ನಾಡಿನವರು ತಾವೂ ಇಂತಹ ಏರ್‍ಪಾಟು ಕಟ್ಟಬೇಕೆಂಬ ಬಯಕೆಗಳಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ದಿಟ ಮಾಡಲಾಗದೇ ಜಪಾನಿಗರ ಕರಾರುವಕ್ಕಾದ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ತಲೆದೂಗಿದ್ದಾರೆ.

ಮೆಟ್ರೊ ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಎಣ್ಣುಕಗಳ ಅಳವು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಂದಿಯಿಂದ ಆಗುವ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇಲ್ಲಿ ಮಂದಿ ಬದಲು ಎಣ್ಣುಕಗಳು ಈ ಸಾರಿಗೆಯ ಏರ್‍ಪಾಟನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಮುಂಚೆ ಹೇಳಿದ ಹಾಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೊತ್ತಿಗೆ ತುಂಬಾ ತುಂಬಾ ಬೆಲೆ ಇದೆ. ಒಂದು ಚೂರು ತಡವಾದರೂ ತಕ್ಕದುದಾದ ಸೇವೆ ದೊರೆಯುವರೆಗೂ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಮನ್ನಣೆಯಿಂದ ಸಾರಿಕೆಗಳು (announcements) ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಸರಿಯಾದ ಹೊತ್ತಿಗೆ ತಮ್ಮ ಹಳಿಬಂಡಿಗಳು ಬರಬೇಕು, ಹೊರಡಬೇಕೆನ್ನುವುದು ಇಲ್ಲಿನ ಮಂದಿಯ ಬೇಡಿಕೆ ಹಾಗಾಗಿ ತಡವಾದರೆ ಅದನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವ ತಾಳ್ಮೆ ಜಪಾನಿಯರಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ.

ಟೋಕಿಯೋದಲ್ಲಿ, ಟೋಕಿಯೋ ಮೆಟ್ರೊ ಮತ್ತು ಟೊಯ್ ಸಬ್-ವೇಯ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಸಾರಿಗೆಯ ಏರ್‍ಪಾಟಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ನಾಳಿನಲ್ಲೇ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಮಿಲಿಯನ್ (ಒಂದು ಕೋಟಿ) ಮಂದಿ ಹಳಿಬಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುತ್ತಾರೆ. ಊರಿನ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಓಡಾಡುವ ಇತರ ಹಳಿಬಂಡಿಗಳ ಜೊತೆ ಕೂಡ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿವೆ. ಎಲ್ಲೇ ಒಂದು ಚೂರು ತಡವಾದರು ಅದರಿಂದ ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಗೊಂದಲ, ತಡೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇಂತ ತಡೆಗಳಾಗಿರುವುದು ತುಂಬಾ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ.

ಮೆಟ್ರೊ ಹಳಿಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ, ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಎಲ್ಲ ಸೇವೆಗಳಲ್ಲೂ ಅಲ್ಲಿನ ಜಪಾನೀಸ್ ನುಡಿಯನ್ನು ಯಾವುದೇ ಹಿಂಜರಿಕೆಯಿಲ್ಲದೇ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹಲವು ಬೇರೆ ನಾಡುಗಳಿಂದ ಬಂದಿಳಿಯುವ ಮಂದಿಗೆ ನೆರವಾಗಲೆಂದು ಟೋಕಿಯೋ ಮೆಟ್ರೊದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಶ್ ಇಲ್ಲವೇ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆರನುಡಿಯನ್ನು ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ಹೇರಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಅದೇ ನಮ್ಮ ಬೆಂಗಳೂರು ಮೆಟ್ರೊದಲ್ಲಿ ಒಂಚೂರೂ ಬೇಕಿರದ ಹಿಂದಿ ಹೇರುತ್ತಿರುವುದು, ಬೇರೆಯವರಿಗೆ ನೆರವಾದರೆ ಸಾಕು ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಏನಾದರೇ ನಮಗೇನು ಅಂತಾ ಇಂಗ್ಲಿಶನ್ನು ಎಗ್ಗಿಲ್ಲದೇ ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಬೇಸರವಾಗುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೇ?

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಜಪಾನಿಗರ ಜಾಣ್ಮೆ, ತನ್ನತನವನ್ನು ಎತ್ತಿತೋರುತ್ತಿದೆ ಟೋಕಿಯೋ ಮೆಟ್ರೊ ಏರ್ಪಾಟು.

*(**ತಿಟ್ಟಸೆಲೆ:** ವಿಕಿಪೀಡಿಯಾ)*

ಕನ್ನಡ ಲಿಪಿಗುರುತಿಸುವಿಕೆ: ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಡಚಣೆಗಳು

- ಶ್ರೀಹರ್ಷ ಸಾಲಿಮಟ

ತಿಟ್ಟರೂಪದ ಲಿಪಿಗುರುತಿಸುವಿಕೆ (Optical Character Recognition - OCR):
ಲಿಪಿಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆದಾಗ ಅತವಾ ಲಿಪಿಯು ತಿಟ್ಟದ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ಎಣುಕದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿ ಅದನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಬಹುದಾದ ಅಕ್ಕರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಳಿಸುವುದನ್ನು **ಲಿಪಿಗುರುತಿಸುವಿಕೆ** ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಚಾರವೇ. ಇಂಗ್ಲೀಶ್ ಅಂದರೆ **ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಲಿಪಿ, ಜಪಾನೀಸ್ ಚಯ್ನೀಸ್ ಕೊರಿಯನ್ ಲಿಪಿಗಳಲ್ಲಿ** ಲಿಪಿಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಸಾಕಶ್ಟು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಂಡಿದೆಯಾದರೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಇದು ಅಂಬೆಗಾಲಿಡುತ್ತಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ತಂತ್ರಗ್ನಾನದ ಅರಿವಿನ ಕೊರತೆ ಇರುವುದೂ ಹಾಗೂ ಅರಿವಿರುವವರಿಗೆ ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು.

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಕೆಲ ಆಸಕ್ತರು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಂತಾರಾಶ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ ಸಮಾವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಮತ್ತು ಡಿಗ್ರೀ ಪಡೆಯಲು ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಿದ್ದು ವಿಶಾದದ ಸಂಗತಿ. ಆದರೆ ಈ ಸಂಶೋದನೆಗಳು ಮುಂದೆ ಕನ್ನಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಾಕಶ್ಟು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕುವಂತಿಲ್ಲ.

ಕನ್ನಡದ ಲಿಪಿಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲ ಸಂಶೋದನೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದು ಬಹುಶಹ 2002 ರಲ್ಲಿ **ಟಿ.ವಿ. ಅಶ್ವಿನ್** ಮತ್ತು**ಪಿ.ವಿ.ಶಾಸ್ತ್ರಿಯವರದು.** ಪಾಂಟ್ ಮತ್ತು ಅಕ್ಕರದ ಗಾತ್ರಗಳ ಹಂಗಿಲ್ಲದೇ ಒಂದು ಲಿಪಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದರು. ಇದಾದ ನಂತರ 2008 ರಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕುವೆಂಪು ವಿವಿ ಯ**ಸುಬ್ಬಾರೆಡ್ಡಿ, ದಿನೇಶ್ ಆಚಾರ್ಯ, ಕ್ರುಶ್ಣಮೂರ್ತಿ ಮಕ್ಕಿತಾಯ** ಹಾಗೂ 2010 ರಲ್ಲಿ ಗುಲಬರ್ಗಾ ವಿ ವಿಯ **ಜಿ.ಜಿ.ರಾಜಪೂತ್, ರಾಜೇಶ್ವರಿ ಹೊರಕೇರಿ**ಯವರು ಕೆಲ ಸಂಶೋದನಾ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಿದರು. ಸ್ವರಗಳನ್ನು 2013 ರಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಬೆಂಗಳೂರು ವಿವಿಯ **ಪ್ರಸನ್ನ ಕುಮಾರ್** ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆಯನ್ನು ಹೊರತಂದರು. ಕೊಂಚ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮುನ್ನಡೆಯಾಗಿ ಮಯ್ಸೂರಿನ **ಸಂಜೀವ್ ಕುಂಟೆ, ಸುದಾಕರ ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯೆಲ್** 2008 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂರಲ್ ನೆಟ್ ವರ್ಕ್ ತಂತ್ರಗ್ನಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆಯನ್ನು ಹೊರತಂದರು.

ಇವೆಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳು ಪತ್ರಿಕೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇವೆಯೇ ಹೊರತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಾಪ್ಟ್ ವೇರ್ ರೂಪದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ತಮ್ಮ ಸಂಶೋದನೆಗೆ ಬೇಕಾದಶ್ಟು ಕೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕೆಲ ಎತ್ತುಗೆಗಳ ಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋದನೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಸಂಜೀವ್ ಕುಂಟೆ ಮತ್ತು ಸುದಾಕರ ಸ್ಯಾಮ್ಯುಯೆಲ್ ಶೇ.80 ರಶ್ಟು ನಿಕರತೆಯನ್ನು ಸಾದಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಹೇಳಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ 'ತೆಸರಾಟ್' ಎಂಬ ಸಾಪ್ಟ್ ವೇರನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದುವ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಕೋಡ್ ಅನ್ನು **ಅರವಿಂದ್ ವಿ.ಕೆ.** ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು **ಎಮ್.ಎಸ್.ಎನ್.ರಾವ್** ಬಳಸಿ ಕೆಲ ತಿಟ್ಟಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಶೇ. 70 ರಶ್ಟು ನಿಕರತೆ ಸಾದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಆನ್ ಲಯ್ನ್ ನಲ್ಲಿ ಕೆಲ ಸಾಪ್ಟ್ ವೇರ್ ಗಳು ಲಬ್ಯವಿವೆಯಾದರೂ ಶೇ.70 ಕ್ಕಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ನಿಕರತೆ ಸಾದಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. *(ಕೆಲ ಕೊಂಡಿಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:* http://www.i2ocr.com/free-online-kannada-ocr *)*

ಅಡೆತಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಸವಾಲುಗಳು:

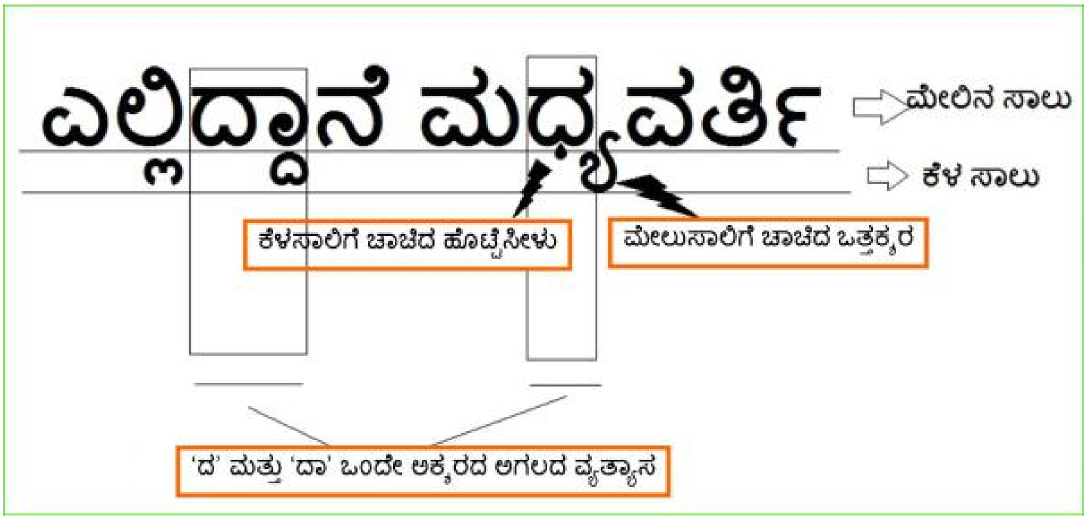
1. ಕನ್ನಡ ಗುಂಪು ಅಕ್ಕರಗಳ ಲಿಪಿ:
ಕನ್ನಡದ ಲಿಪಿಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಾದ್ಯಗೊಳಿಸಲು ಮೊದಲ ತಡೆಯೆಂದರೆ ಕನ್ನಡದ ನುಡಿ ಸ್ವರೂಪ! ಲ್ಯಾಟಿನ್ ನಂತೆ 26 ಅಕ್ಕರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರೆ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಯುವುದಿಲ್ಲ! ಕನ್ನಡ ಗುಂಪು ಅಕ್ಕರಗಳ ಲಿಪಿಯಾಗಿದ್ದು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಕ್ಕರಗಳು ಸೇರಿ ಒಂದಕ್ಕರವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ ಒಂದು ಅತವಾ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಂಜನ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸ್ವರ ಸೇರಿ ಒಂದಕ್ಕರವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾ ಕ, ಕಾ, ಕ್ರೀ ಇತ್ಯಾದಿ. ಒಂದು ವ್ಯಂಜನದ ಕಾಗುಣಿತದಲ್ಲಿ 14 ಅಕ್ಕರಗಳಿವೆ.
ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಹದಿನಾಲ್ಕು ಅಕ್ಕರಗಳೂ ಸಹ ಒಂದೇ ವಿನ್ಯಾಸದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತವೆ. ನಾವು ವ್ಯಂಜನವನ್ನು ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವಾದರೂ ಅದರೊಡನೆ ಒಳಗೊಂಡ ಸ್ವರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಸವಾಲೆನಿಸುತ್ತದೆ. **ಎತ್ತುಗೆಗೆ:** ಕಿ, ಕೆ, ಕೊ, ಕೈ ಗಳು 'ಕ' ಅತವಾ 'ಕಿ' ಆಗಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ನಿಕರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಒತ್ತಕ್ಕರಗಳು:

ಒತ್ತಕ್ಕರಗಳು ಎಲ್ಲ ಅಕ್ಕರಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಿದ ಮೇಲುಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರದೆ ಕೆಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆ ಸಾಲು ಬೇರೆ ಅಕ್ಕರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಅಕ್ಕರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ನಂತರ ಅದರ ಕೆಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲೇ ಬರುವ ಒತ್ತನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ತಕ್ಕ ಅಕ್ಕರಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಬೇಕು. ಇದಲ್ಲದೇ ಕೆಲ ಒತ್ತುಗಳು ಅಕ್ಕರಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉದಾ: ಬ್ಯ, ಕ್ರ, ಕೈ ಇತ್ಯಾದಿ.

3. ಮಹಾಪ್ರಾಣಗಳು:

ಅಲ್ಪಪ್ರಾಣ ಮತ್ತು ಮಹಾಪ್ರಾಣಗಳು ನೋಡಲು ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮಹಾಪ್ರಾಣಗಳ ಕೆಳಗೆ ಬರುವ ಹೊಟ್ಟೆ ಸೀಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಲ್ಲದೇ ಇದನ್ನು ಒತ್ತಕ್ಕರಗಳು ಮಹಾಪ್ರಾಣಗಳ ನಡುವಿನ ಬೇರೆತನವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ತೊಂದರೆ.



4. ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ದುಂಡಕ್ಕರಗಳು:

ಕನ್ನಡದ ಲಿಪಿಯ ಎಲ್ಲ ಅಕ್ಕರಗಳು ದುಂಡಗಿವೆ. ದೇವನಾಗರಿ, ತಮಿಳಿನಂತೆ ಚೂಪುಮೊನೆಗಳು ಕನ್ನಡದ ಅಕ್ಕರಗಳಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಚೂಪುಮೊನೆಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಲಿಪಿಗುರುತಿಸುವಿಕೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಕಾರಿಯೇ ಆದರೂ ಕನ್ನಡದ ಬಹುತೇಕ ಅಕ್ಕರಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಎತ್ತುಗೆಗೆ ಒಂದೇ ರೂಪದ ಅಕ್ಕರಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ರ ಠ ಈ ಕ

ಲ ಅ ಆ ಉ ಊ

ವ ಛ ಮ ಪ

ಒ ಜ ಓ

ಲಿಪಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಾಗ 'ಈ' ಅಕ್ಕರವು ರ ಅತವಾ ಠ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಅತವಾ 'ಅ' ವು 'ಆ' ಆಗಿಯೋ 'ಲ' ಗಿಯೋ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯ ನಿಕರತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿನ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಗಿಂತ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶ್ರಮವನ್ನು ಬೇಡುತ್ತದೆ.

5. ಒಂದೇ ಅಕ್ಕರದ ಅಸಮಾನ ಅಗಲಗಳು:

ಒಂದು ಎತ್ತುಗೆ ನೋಡುವುದಾದರೆ 'ಕೊ' ಮತ್ತು 'ಕಿ' ಎರಡೂ ಅಕ್ಕರಗಳ ಅಗಲದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಿಟ್ಟವನ್ನು ಅತವಾ ತಿಟ್ಟವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಾಗ ಎಷ್ಟು ಅಗಲದ ವರೆಗೆ ಅಳೆಯಬೇಕು ಗೊಂದಲ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಾಗ ಅಕ್ಕರದ ತಿಟ್ಟವನ್ನು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅಗಲಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಬಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಗುರುತಿಸಬೇಕೆಂಬ ಕೇಳ್ಮೆ ತಲೆದೋರುತ್ತದೆ. ಮಹಾಪ್ರಾಣಗಳು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಒತ್ತಕ್ಕರಗಳು ನಮ್ಮವಲ್ಲ ಎಂದುಕೊಂಡರೂ ಈಗಾಗಲೇ ಮುದ್ರಣವಾಗಿರುವ ಹೊತ್ತಗೆಗಳನ್ನು ಎಣುಕದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕರರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಇವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮುಕ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವೆಲ್ಲ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಕನ್ನಡಕ್ಕೊಂದು ಲಿಪಿ ಗುರುತಿಸುವ ಸಲಕರಣೆಯೊಂದು ತಯಾರಾಗಬೇಕೆಂದರೆ ಕೊಂಚ ಹೆಚ್ಚೇ ಪರಿಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಹವ್ಯಾಸಿಗಳಿಗೆ ತುಸು ಕಶ್ಟವೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತಜ್ಞರ ತಂಡವು ಈ ಕಡೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ನೂರಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದ ನಿಕರತೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಒಂದು ದಿನ ಸಪಲತೆ ಕಾಣಬಹುದು.

ಮನುಶ್ಯರ ಮಯ್ಯಿ - ಒಳನೋಟ

- ಯಶವನ್ತ ಬಾಣಸವಾಡಿ

ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವು ವಿಶಯಗಳನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮುನ್ನಡೆಯುವ ನಾವು ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯಿ ಬಗ್ಗೆ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ನಮ್ಮದೇ **ಮಯ್ಯಿ** ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಮುಜುಗರ, ತಪ್ಪು ಅರಿವುಗಳು ಇಲ್ಲವಾಗುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಮಯ್ಯಿಗೆ ಎರಗುವ ಹಲವು ಕುತ್ತುಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲ ಹಾಗಾಗಿ ಮದ್ದರಿಮೆಯ ಬಿಸಿ ಸುದ್ದಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿರುವ ಅರಿಮೆಯ ವಿಶಯಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿಡುವುದು ನನ್ನ ಹೆಬ್ಬಯಕೆ. ಬನ್ನಿ ಹಾಗಾದ್ರೆ ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯೊಳಗೆ ಇಳಿಯೋಣ ಅದರ ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವ ಏರ್‍ಪಾಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ!

ಮನುಶ್ಯನು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಉಸಿರುಗ (organism), ಕೂಟುಗೆಯ ಉಸಿರುಗ (social animal) ಎಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ಮನುಶ್ಯನೆಂಬ ಉಸಿರುಗದ ಬಾಗಗಳನ್ನು ಇಡಿಯಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಸಿಗುವುದೇ 'ಮನುಶ್ಯರ ಮಯ್ಯಿ'.

ಹೊರಗಿನಿಂದ ಮಯ್ಯಿ ಆಕಾರವನ್ನು ತಲೆ, ಕುತ್ತಿಗೆ, ಸೊಂಟ, ಎರಡು ಕಾಲು ಹಾಗು ಎರಡು ಕಯ್ಯಿಗಳಾಗಿ ಗುಂಪಿಸಬಹುದು. ಮೇಲಿನಿಂದ ಕಾಣುವ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿಡಲು ಮಯ್ಯಿಯ ಒಳಗೆ ಹಲವು ಬಗೆಯ, ತುಂಬಾ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಏರ್‍ಪಾಟುಗಳಿವೆ.

ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯಿಯೊಳಗಿನ ಮುಕ್ಯವಾದ ಏರ್‍ಪಾಟುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೆಲಸ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ,

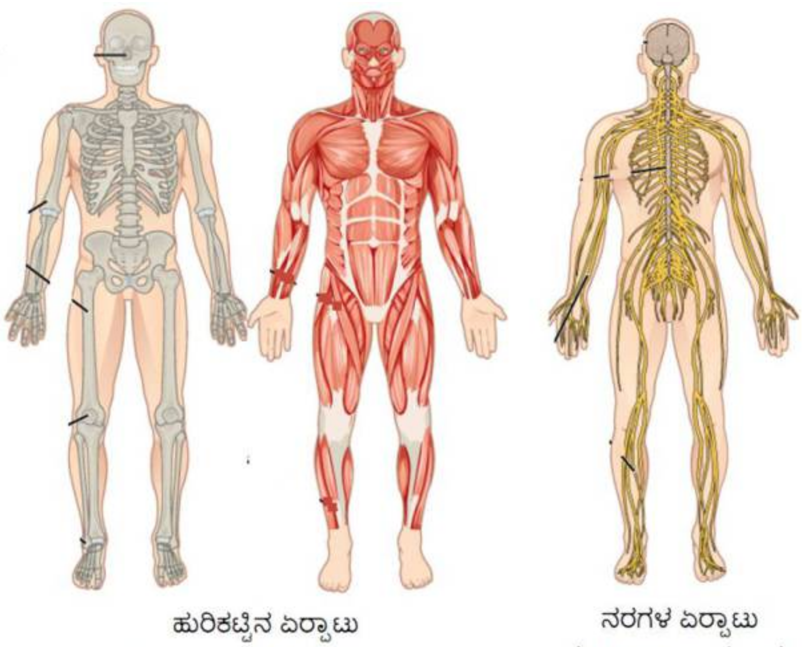
1) ಹುರಿಕಟ್ಟಿನ ಏರ್‍ಪಾಟು (musculo-skeletal system):

ಈ ಏರ್‍ಪಾಟು ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಮೂಳೆಗಳು, ಮೂಳೆ ಕೀಲುಗಳು, ಮೂಳೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಎಲುಬಿನ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಾಂಸ, ಮಾಂಸವನ್ನು ಎಲುಬಿಗೆ ಅಂಟಿಸುವ ಕಂಡರಗಳು (tendons), ಎಲುಬನ್ನು ಎಲುಬಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುವ ತಂತುಗಟ್ಟುಗಳು (ligaments) ಹಾಗು ಎರಡು ಮೂಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೆಲ್ಲೆಲುಬುಗಳೂ (cartilage) ಹುರಿಕಟ್ಟಿನ ಇತರ ಬಾಗಗಳಾಗಿವೆ.

ಒಬ್ಬ ಹರೆಯ ತುಂಬಿದ ಮನುಶ್ಯನಲ್ಲಿ 206 ಮೂಳೆಗಳು ಮತ್ತು 230 ಮೂಳೆ ಕೀಲುಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಮೇಳಯ್ಸಿದ ಕೆಲಸದಿಂದಾಗಿ ಮನುಶ್ಯನು ತನ್ನ ಇತರ ಮಯ್ ಬಾಗಗಳನ್ನು ಅಲುಗಾಡಿಸಲು ಇಲ್ಲವೇ ಬಳಸುವಂತಾಗುವುದು.

2) ನರಗಳ ಏರ್‍ಪಾಟು (nervous system):

ಇದು ಉಸಿರುಗದ ಸುತ್ತ-ಮುತ್ತಲಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಉಸಿರುಗಕ್ಕೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಗೂಡುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಿದುಳು, ಮಿದುಳು ಬಳ್ಳಿ (spinal cord) ಹಾಗು ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡ ನರಗಳು ಇದರ ಮುಕ್ಯ ಬಾಗಗಳು.



ಹುರಿಕಟ್ಟಿನ ಏರ್‍ಪಾಟು (musculo-skeletal system)

ನರಗಳ ಏರ್‍ಪಾಟು (nervous system)

3) ಉಸಿರಾಟದ ಏರ್ಪಾಟು (respiratory system):

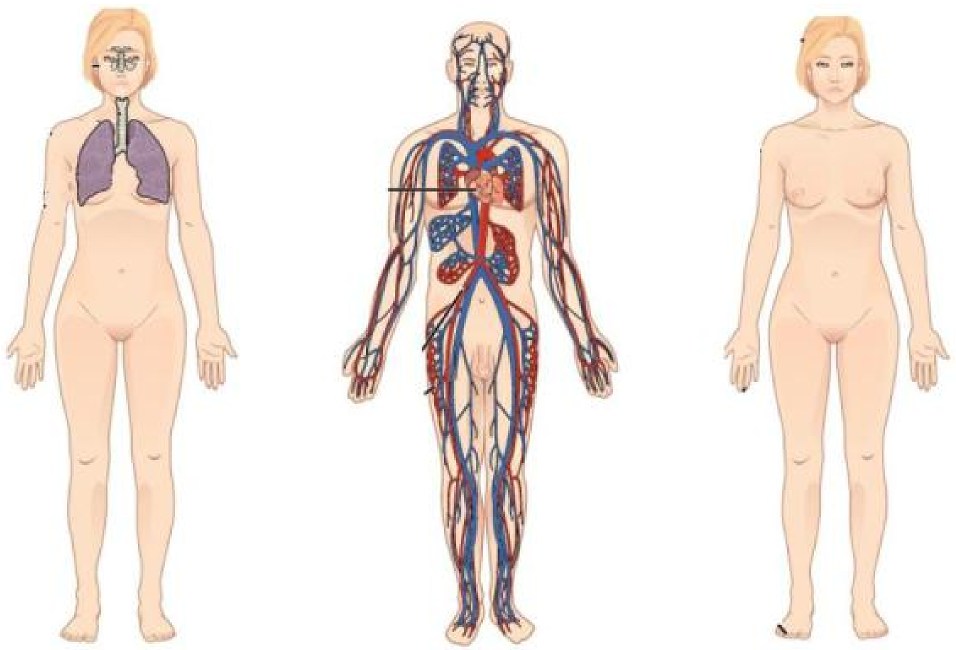
ಉಸಿರಾಟದ ಏರ್ಪಾಟು ಮೂಗು, ಮುನ್ಗಂಟಲು (pharynx), ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ/ಗಂಟಲಗೂಡು (larynx), ಉಸಿರುಗೊಳವೆ (trachea), ಕವಲುಗೊಳವೆ (bronchial tube), ನವಿರ್ಗೊಳವೆಗಳು (bronchioles) ಹಾಗು ಗಾಳಿಗೂಡುಗಳನ್ನು (alveoli) ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮನುಶ್ಯನೊಬ್ಬ 70 ವರುಶದ ಹರೆಯ ಮುಟ್ಟುವಶ್ಟರಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 600 ಮಿಲಿಯನ್ ಸಲ ಉಸಿರಾಡುತ್ತಾನೆಂದರೆ ಈ ಏರ್ಪಾಟು ಎಶ್ಟು ಮುಕ್ಯ ಅನ್ನುವುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

4) ನೆತ್ತರು ಹರಿಸುವಿಕೆಯ ಏರ್ಪಾಟು (circulatory system) ಇಲ್ಲವೆ ಗುಂಡಿಗೆ-ಕೊಳವೆಗಳ ಏರ್ಪಾಟು (cardio-vascular system):

ಇದು ಎದೆ-ಗುಂಡಿಗೆ (heart), ತೊರೆಗೊಳವೆ (arteries), ಸೇರುಗೊಳವೆ (veins), ನವಿರು-ನೆತ್ತರಗೊಳವೆಗಳು (capillaries), ಹಾಗು ನೆತ್ತರನ್ನು (blood) ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಎದೆಗುಂಡಿಗೆಯ ಮುಕ್ಯ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ನೆತ್ತರನ್ನು ನಮ್ಮ ಮಯ್ ಬಾಗಗಳಿಗೆ ಹರಿಸುವುದು. ನೆತ್ತರನ್ನು ಸುತ್ತಾಡಿಸುತ್ತಾ ಗೂಡು,ಗೂಡುಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಇತರ ಏರ್ಪಾಟುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಉಸಿರುಗಾಳಿ (oxygen) ಹಾಗು ಆರಯ್ಕೆಗಳನ್ನು (nutrients) ತಲುಪಿಸುವುದೇ ಈ ಏರ್ಪಾಟಿನ ಗುರಿ.

5) ತೊಗಲಿನ ಏರ್ಪಾಟು (integumentary system):

ಇದು ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯಿಯ ದೊಡ್ಡ ಏರ್ಪಾಟು. ಇದು ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ ಹಾಗು ಮಯ್ ಕಾವನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಏರ್ಪಾಟು ತೊಗಲಿನ ಜೊತೆಗೆ, ಬೆವರು ಸುರಿಕೆಗಳು (sweat glands), ಮಯ್ ಜಿಡ್ಡಿನ ಸುರಿಕೆಗಳು (sebaceous glands) , ಕೂದಲು, ಉಗುರುಗಳು, ಕೂದಲಿನ ಬುಡದಲ್ಲಿರುವ ಅರ್‍ರೆಕ್ಟೊರೆಸ್ ಪಯ್ಲೋರಂ (arrectores pillorum) ಎಂಬ ನವಿರಾದ ಮಾಂಸಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.



ಉಸಿರಾಟದ ಏರ್ಪಾಟು (respiratory system) | ನೆತ್ತರು ಹರಿಸುವಿಕೆಯ ಏರ್ಪಾಟು (circulatory system) | ತೊಗಲಿನ ಏರ್ಪಾಟು (integumentary system)

6) ಹಾಲಿರ್ಬಿನ ಏರ್ಪಾಟು (lymphatic system):

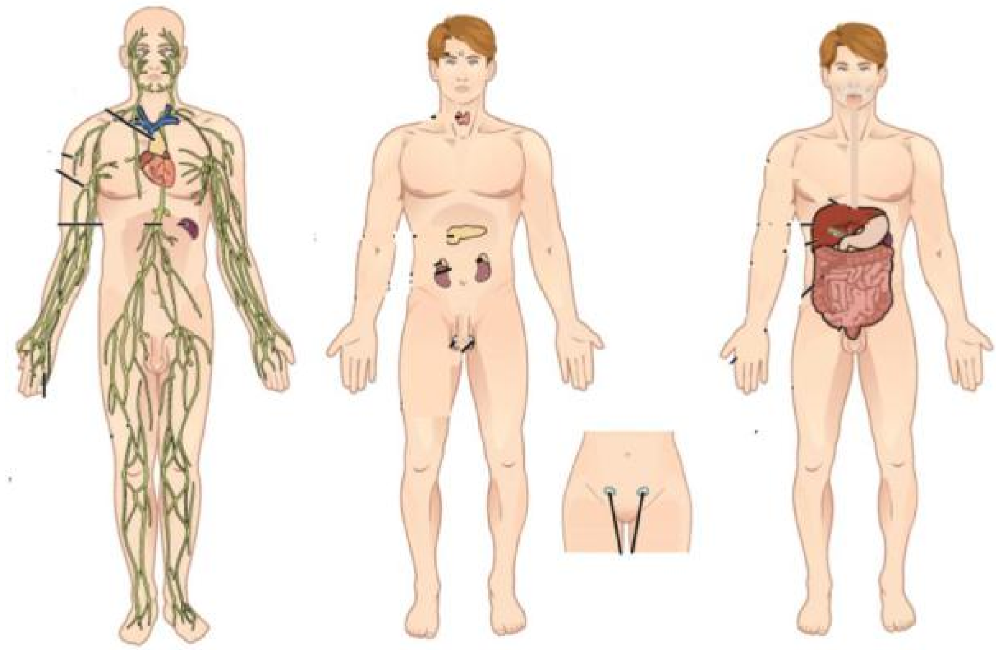
ಗೂಡುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವು ಹರಿಕಗಳನ್ನು (fluids) ತೆಗೆಯುವುದು, ಸಾಗಿಸುವುದು, ತರುಮಾರ್ಬಿಸುವುದು (metabolization) ಈ ಏರ್ಪಾಟಿನ ಗುರಿ. ಇದರ ಮುಕ್ಯ ಬಾಗಗಳೆಂದರೆ ಹಾಲ್ರಸಗಡ್ಡೆ (lymph nodes), ಹಾಲ್ರಸದ ಕೊಳವೆಗಳು (lymphatic vessels), ಮತ್ತು ಹಾಲ್ರಸ (lymph).

7) ಸುರಿಕೆ ಏರ್ಪಾಟು (endocrine system):

ಈ ಏರ್ಪಾಟು ಬಗೆಬಗೆಯ ಸುರಿಗೆಗಳನ್ನು (glands) ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇವು ಉಸಿರುಗದ ಗೆಯ್ಮೆಗಳು ಮಾರ್ಪಡದಂತೆ (homeostasis) ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾಗುವ ಸುರಿಕೆಗಳನ್ನು (hormones) ಸುರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಏರ್ಪಾಟಿನ ಮುಕ್ಯ ಅಂಗಗಳೆಂದರೆ ಕೆಳಶಿರಗುಳಿ/ಕಿರುಮಿದುಳು (hypothalamus), ತೆಮಡಿಕ ಸುರಿಕೆ (pituitary gland), ಗುರಾಣಿಕ ಸುರಿಕೆ (thyroid gland) ಮತ್ತು ಬಿಕ್ಕು (kidneys).

8) ಅರಗಿಸುವ ಏರ್ಪಾಟು (digestive system):

ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಕೂಳನ್ನು ಅರಗಿಸುವುದು, ಅರಗಿದ ಕೂಳನ್ನು ಆರಯ್ಕೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು ಹಾಗು ತಿಂದ ಕೂಳಿನ ಕಸವನ್ನು ಹೊರಗೆಡುವುದು ಅರಗೇರ್ಪಾಟಿನ ಮುಕ್ಯ ಗೆಯ್ಮೆ. ಈ ಏರ್ಪಾಟು ಬಾಯಿ (buccal cavity), ಅನ್ನನಾಳ (esophagus), ಹೊಟ್ಟೆ (stomach), ಸಣ್ಣ ಕರುಳು (small intestine), ದೊಡ್ಡ ಕರುಳು (large intestine), ನೆಟ್ಟಗರುಳು (rectum) ಮತ್ತು ಗೊಳ್ಳೆ (anus) ಎಂಬ ಬಾಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.



ಹಾಲಿರ್ಬಿನ ಏರ್ಪಾಟು (lymphatic system) | ಸುರಿಕೆ ಏರ್ಪಾಟು (endocrine system) | ಅರಗಿಸುವ ಏರ್ಪಾಟು (digestive system)

9) ಉಚ್ಚೆಕಟ್ಟಿನ ಏರ್ಪಾಟು (urinary system):

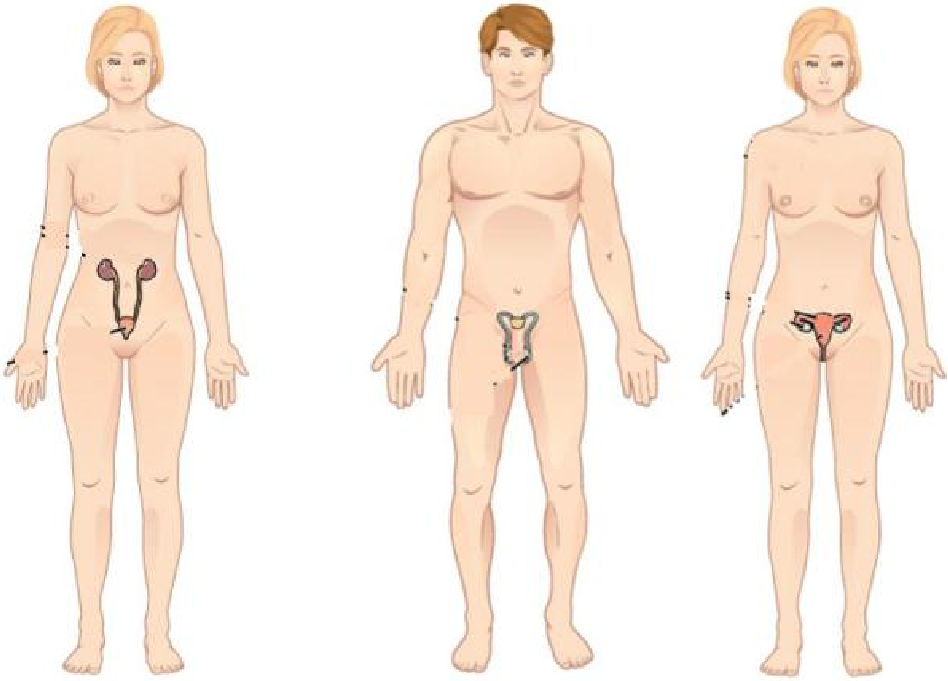
ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಕೂಳನ್ನು ಕಸುವನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ನಂಜಿನ ಅಂಶಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯಿಯಿಂದ ಹೊರಹಾಕಲು ಅಣಿಗೊಂಡಿರುವುದೇ ಉಚ್ಚೆಕಟ್ಟಿನ ಏರ್ಪಾಟು. ಉಚ್ಚೆಕಟ್ಟಿನ ಏರ್ಪಾಟಿನ ಮುಕ್ಯ ಬಾಗಗಳೆಂದರೆ ಬಿಕ್ಕು (kidney), ಮೇಲಿನ ಉಚ್ಚೆಗೊಳವೆ (ureters), ಉಚ್ಚೆಚೀಲ (urinary bladder), ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಉಚ್ಚೆಗೊಳವೆ (urethera).

10) ಹುಟ್ಟಿಸುವಿಕೆಯ ಏರ್ಪಾಟು (reproductive system):

ಈ ಏರ್ಪಾಟು ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದು ಅವರಿಬ್ಬರ ಕೂಡುವಿಕೆಯಿಂದ ಹೊಸ ಹುಟ್ಟು ಮಯ್ದಾಳುತ್ತದೆ. ತುಣ್ಣೆ (penis), ತರಡುಗಳು (testicles) ಗಂಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಹುಟ್ಟಿಸುವ ಏರ್ಪಾಟಿನ ಮುಕ್ಯ ಬಾಗಗಳಾದರೆ ಒರೆತೆರ (vagina), ಬಸಿರುಚೀಲ (uterus) ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆದಾಣಗಳು ಹೆಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಮುಕ್ಯ ಬಾಗಗಳಾಗಿವೆ.

11) ಕಾಪುವಿಕೆಯ ಏರ್ಪಾಟು (immune system):

ತನಿಬಗೆಯ (special) ಗೂಡುಗಳು, ಮುನ್ನುಗಳು (proteins), ಗೂಡಿನಕಟ್ಟು (tissues) ಹಾಗು ಅಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ಏರ್ಪಾಟು ದಂಡಾಣು (bacteria), ನಂಜುಳ (virus) ಹಾಗು ಇನ್ನಿತರ ಅಂಶಗಳಿಂದ ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯಿಗೆ ಕೆಡುಕುಂಟಾಗದಂತೆ ಕಾವಲು ಕಾಯುತ್ತದೆ.



ಉಚ್ಚೆಕಟ್ಟಿನ ಏರ್ಪಾಟು (urinary system)   ಹುಟ್ಟಿಸುವಿಕೆಯ ಏರ್ಪಾಟು (reproductive system)

ಈ ಎಲ್ಲ ಏರ್ಪಾಟುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ವಿವರವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಬರಹಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ನನ್ನಿ ಸಲ್ಲಿಕೆ:

ಮದ್ದರಿಮೆ ಕುರಿತಾದ ಬರಹಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಹೇರಳವಾದ ಕನ್ನಡದ್ದೇ ಪದಗಳು ಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ನನಗೆ ದಾರಿದೀವಿಗೆಯಾಗಿರುವುದು **ಡಾ.ಡಿ.ಎಸ್. ಶಿವಪ್ಪ** ಅವರ 'ವಯ್ಯ ಪದಕೋಶ'. 1973 ರಶ್ಟು ಮುಂಚೆಯೇ ಕನ್ನಡದ್ದೇ ಪದಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪದನೆರಕೆಯನ್ನು ಹೊರತಂದು ಕನ್ನಡಿಗರ ಹೆಮ್ಮೆಯಾಗಿರುವ ಶಿವಪ್ಪ ಅವರಿಗೆ ನನ್ನ ಮನದುಂಬಿದ ನನ್ನಿಗಳು.

***(ತಿಟ್ಟ ಸೆಲೆಗಳು:** cnx.org *)*

(ಈ ಸರಣಿಯ ಮುಂದಿನ ಕಂತುಗಳಿಗಾಗಿ: **http://honalu.net/?s=anatomy***)*

ಒಳಪಿಡಿ

ಮಂಗಳದೆಡೆಗೆ ಇಂದು ನೆಗೆಯಲಿದೆ ಇಸ್ರೋ ಬಂಡಿ

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

ಇಂದು, **05.11.2013**, ಏರುಹೊತ್ತು 2.38 ಕ್ಕೆ ಇಸ್ರೋ ಅಣಿಗೊಳಿಸಿರುವ ಬಾನಬಂಡಿ ಮಂಗಳ (Mars) ಸುತ್ತುಗದೆಡೆಗೆ ಚಿಮ್ಮಲಿದೆ. ಆಂದ್ರಪ್ರದೇಶದ ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟ ಏರುನೆಲೆಯಿಂದ ಬಾನಿಗೆ ಹಾರಲಿರುವ ಬಾನಬಂಡಿ (spacecraft), ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನಮ್ಮ ಇಸ್ರೋದ (ISRO) ಅರಿಮೆಯ ಕಸುವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಲಿದೆ.

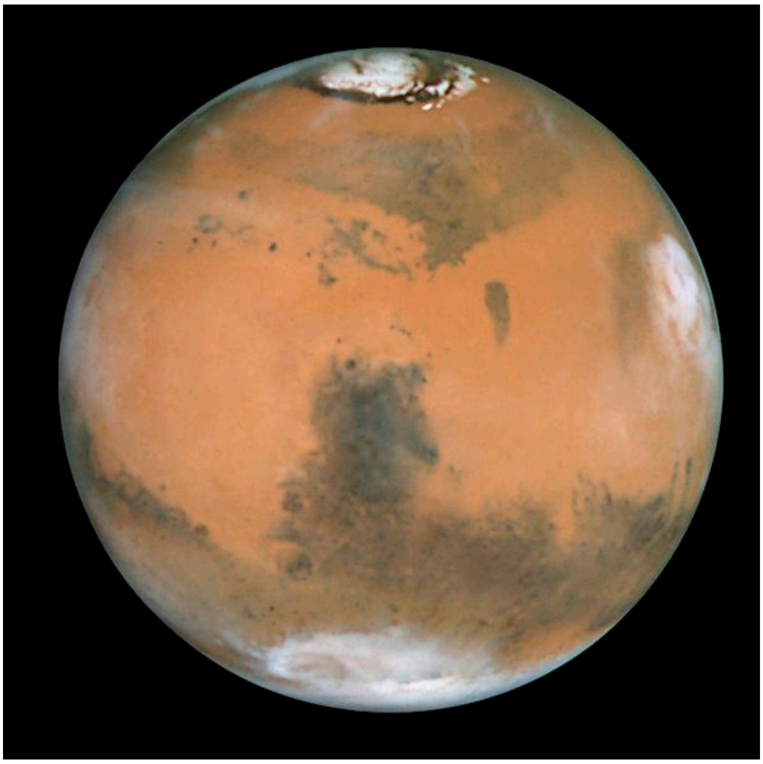
(ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾದ ಏರುನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಾನಬಂಡಿಯನ್ನು ಬಾನಿಗೇರಿಸಲು ಅಣಿಯಾಗಿರುವ PSLV C25 ಏರುಬಂಡಿ)

ಇಸ್ರೋ ಕಯ್ಗೊಳ್ಳಲಿರುವ ಈ ಹಮ್ಮುಗೆಯ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಮಂಗಳ ಸುತ್ತುಗದ ಬಗ್ಗೆ ತುಸು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ ಬನ್ನಿ.

ಮಂಗಳ, ನೇಸರ ಕೂಟದಲ್ಲಿನ (solar system) ಎರಡನೇ ಚಿಕ್ಕ ಸುತ್ತುಗ. (ಬುದ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು) ನೆಲಕ್ಕಿಂತ ಮಂಗಳವು ನೇಸರನಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದು, ನೇಸರನಿಂದ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 1.5 ಬಾನಳತೆ (Astronomical Unit – AU) ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 23,00,00,000 ಕಿಲೋ ಮೀಟರಗಳಾಗಿವೆ.

ಮಂಗಳ ತನ್ನದೇ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸುತ್ತ ತಿರುಗಲು ಸರಿ ಸುಮಾರು ನೆಲದಶ್ಟೇ ಹೊತ್ತನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಅದರ ಒಂದು ದಿನ ಸುಮಾರು ನೆಲದಶ್ಟು ಅಂದರೆ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಗಡುವು ಹೊಂದಿದೆ. ನೇಸರನ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಹಾಕಲು ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 687 ದಿನಗಳು ಬೇಕು. ಹಾಗಾಗಿ ಅದರ ಒಂದು ವರುಶದಲ್ಲಿ 687 ದಿನಗಳಿರುತ್ತವೆ. ದುಂಡಳತೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಅರ್ದದಶ್ಟಿರುವ ಮಂಗಳದ ರಾಶಿ (mass) ನೆಲದ 11% ರಶ್ಟಿದೆ.

ಮಂಗಳದ ಮೇಲ್ಮೈ ತುಂಬಾ ಚಳಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಬಿಸುಪು (temperature) -63 ಡಿ.ಸೆ. ಆಗಿದೆ. ನೆಲದಂತೆ ಮಂಗಳವೂ ಕೂಡ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಜಲ್ಲಿ, ಅದಿರುಗಳನ್ನು ತನ್ನೊಡಲೊಳಗೆ ಅಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಮಂಗಳ ಸುತ್ತುಗದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸಾಯಡ್‌ನಿಂದ ಕೂಡಿದುದರಿಂದಾಗಿ ಅದರ ಮಯ್ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದನ್ನು 'ಕೆಂಪು ಸುತ್ತುಗ' (Red Planet) ಅಂತಾನೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



(1999 ರಲ್ಲಿ ಹಬಲ್ ನೋಟುಕದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಬಂದ ಮಂಗಳ ಸುತ್ತುಗದ ನೋಟ)

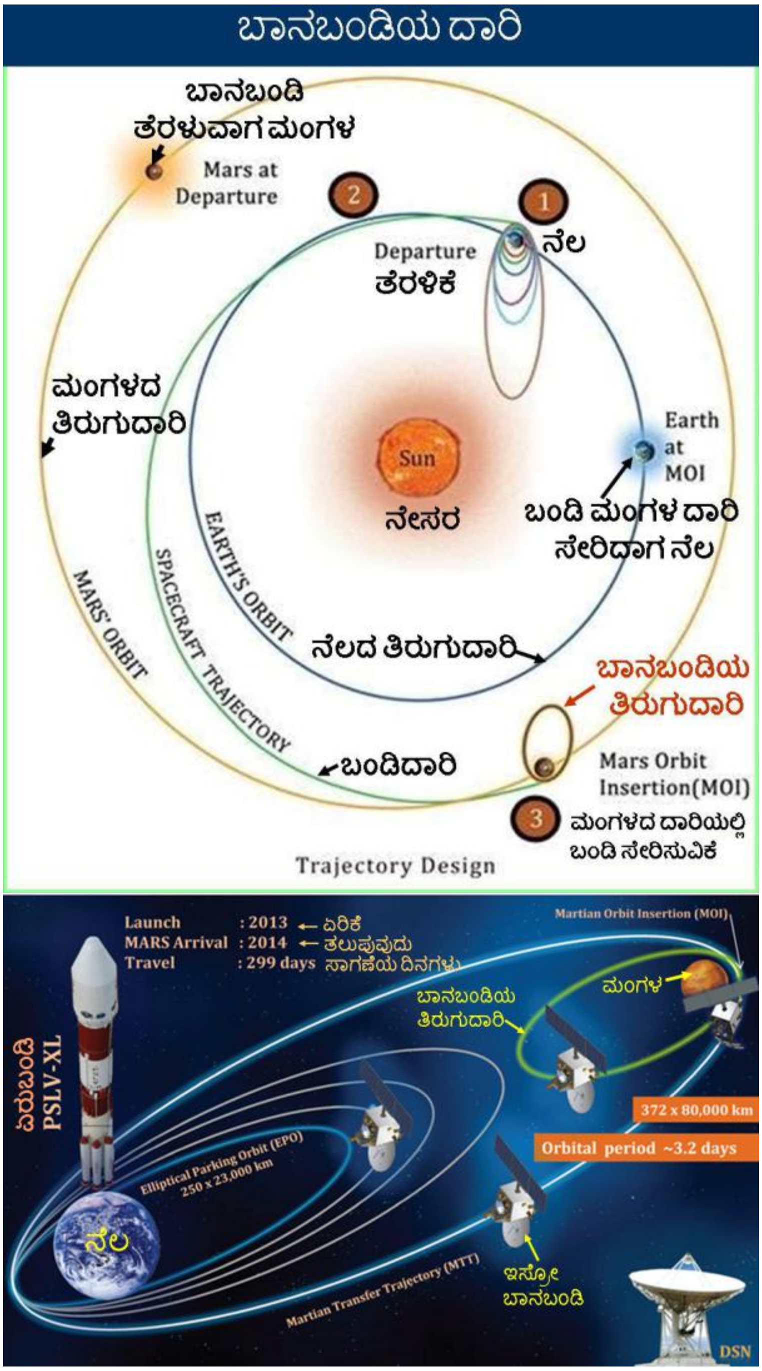
ಮಂಗಳ, ನೆಲದಾಚೆಗಿನ ಬದುಕಿನ ಹುಡುಕಾಟದಲ್ಲಿ ಮನುಶ್ಯರ ಕುತೂಹಲ ಆಗಾಗ ಕೆರಳಿಸುತ್ತಿರುವ ಸುತ್ತುಗ. ಬದುಕಿಗೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ನೀರು, ಮಂಗಳದಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಇದ್ದಿರಬಹುದು ಅನ್ನುವಂತ ವಿಶಯಗಳು ಅರಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಕಂಡುಬಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಮಂಗಳದಲ್ಲಿರುವ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ನೀರು ಒಂದು ವೇಳೆ ಇದ್ದರೂ, ಅದು ತುಂಬಾ ಗಟ್ಟಿ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೇ ಇರಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಜೀವಿಗಳು ಹುಟ್ಟಲು ಮತ್ತು ಬದುಕುಳಿಯಲು ತುಂಬಾ ಪಾಡು ಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಬದುಕು, ಬದುಕುಳಿಯುವಲ್ಲಿ ಏನೇ ತೊಡಕುಗಳಿದ್ದರೂ ಮಂಗಳ ಕುರಿತಾದ ಅರಕೆಯಂತೂ ಇನ್ನೂ ಬಿರುಸಾಗಿಯೇ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಕ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ನೇಸರ ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಬದುಕುಳಿಯಲು ಬೇಕಾದಂತಹ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿನ ಸುತ್ತಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದಾದ 'ನೆಲೆಯೊಡಲು' (habitable zone) ಶುಕ್ರ ಸುತ್ತುಗದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಮಂಗಳದ ಅರ್ದ ಬಾಗದವರೆಗೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿರುವುದು.

'ಮಂಗಳ ಸುತ್ತುವ ಹಮ್ಮುಗೆ' (Mars Orbiter Mission – MOM) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿರುವ ಈ ಹಮ್ಮುಗೆಯಲ್ಲಿ, ಬಾನಬಂಡಿ ಸುಮಾರು 299 ದಿನಗಳ ಪಯಣದ ನಂತರ ಮಂಗಳದ ತಿರುಗುದಾರಿಯನ್ನು ಸೇರಲಿದ್ದು, ಆ ತಿರುಗುದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಾ ಮಂಗಳದ ಕುರಿತು ವಿಶಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಲಿದೆ.

ನೆಲದಾಚೆಗೆ ಇಶ್ಟೊಂದು ದೂರದಲ್ಲಿ ಬಾನಬಂಡಿಯನ್ನು ಕಳಿಸುತ್ತಿರುವುದು ಇಸ್ರೋದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದೇ ಮೊದಲು. ಹಾಗಾಗಿ ಮಂಗಳ ಸುತ್ತುಗದ ಕುರಿತಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದರ ಜತೆಗೆ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಾನಬಂಡಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಶ್ಟು ದೂರದವರೆಗೆ ಬಾನಬಂಡಿಯೊಂದಿಗೆ ಒಡನಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಚಳಕಗಳನ್ನು ಕಯ್ಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇಸ್ರೋದ ಮುಕ್ಯ ಗುರಿ.

ಬಾನಬಂಡಿಯನ್ನು ಮಂಗಳದ ತಿರುಗುದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮೂರು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲಿದೆ. ಈ ಮೂರು ಹಂತಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



(ಬಾನಬಂಡಿ ಸಾಗಾಟದ ಮೇಲ್ನೋಟ)

1. ನೆಲ ನಡುವಣದ ಹಂತ (Geo Centric Phase): ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಏರುಬಂಡಿ ತನ್ನ 6 ಮುಕ್ಯ ಬಿಣಿಗೆಗಳ ನೆರವಿನೊಂದಿಗೆ ಬಾನಬಂಡಿಯನ್ನು 918347 ಕಿ.ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿ ನೆಲದಂಚಿನ ಮೊಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ ತಿರುಗುದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಮ್ಮಲಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಬಾನಬಂಡಿ ತನ್ನದೇ ಕಸುವಿನಿಂದ ಮಂಗಳದೆಡೆಗೆ ಸಾಗಬೇಕು. ಇಸ್ರೋದ ಮುಂದಿರುವ ದೊಡ್ಡ ಸವಾಲೆಂದರೆ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಉರುವಲು ಬಳಸಿ ಬಾನಬಂಡಿಯನ್ನು ಮಂಗಳದ ತಿರುಗುದಾರಿಯವರೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದು.

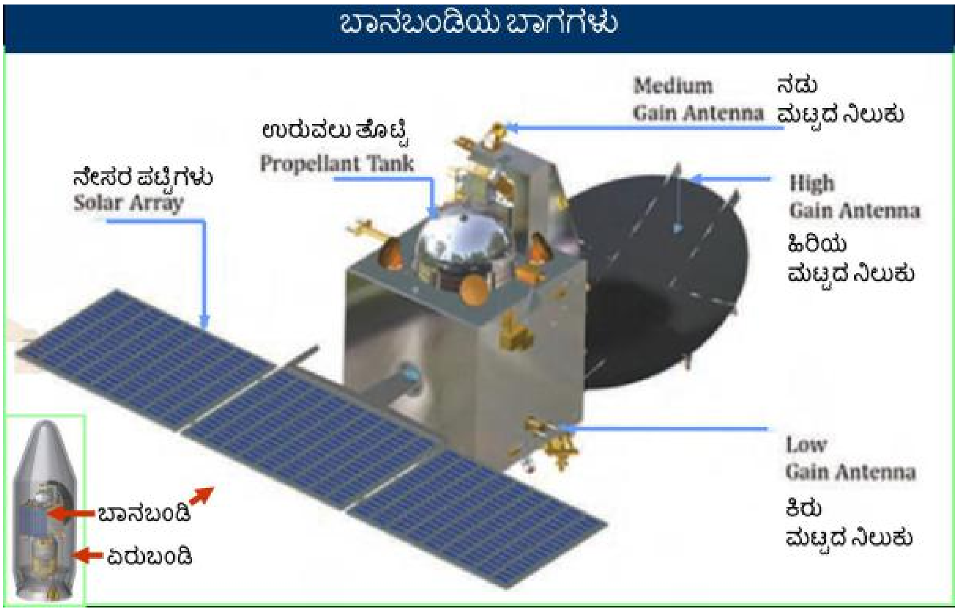
ಇದಕ್ಕಾಗಿ 'ಹೋಮನ್ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ತಿರುಗುದಾರಿ' (Hohmann transfer orbit) ಇಲ್ಲವೇ 'ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕಸುವಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ತಿರುಗದಾರಿ' (minimum energy transfer orbit) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಇಸ್ರೋ ಆಯ್ದುಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಾನಬಂಡಿಯು 'ಮೊಟ್ಟೆಯಾಕಾರದ' (elliptical) ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ನೆಲಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಮಂಗಳದ ತಿರುಗುದಾರಿಯನ್ನು ಸೇರಲಿದೆ.

2. ನೇಸರ ನಡುವಣದ ಹಂತ (Helio Centric Phase): ತನ್ನ ಪಯಣದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬಾನಬಂಡಿಯು ಮಂಗಳದ ತಿರುಗುದಾರಿಯನ್ನು, ಮಂಗಳ ಅಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಸೇರಲಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಹತ್ತಿರವಾಗುವುದು ಎರಡು ವರಶಕ್ಕೊಮ್ಮೆ. ನೇಸರ, ನೆಲ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು 44 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಂದಾಗ ಇಂತ ಆಗುಹ ನಡೆಯುತ್ತದೆ.

3. ಮಂಗಳಿಗರ ಹಂತ (Martian Phase): ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವಾರು ಕಟ್ಟುಕತೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಗಳದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮಂತೆ ಜೀವಿಗಳಿವೆ ಅನ್ನುವ ಕತೆಗಳನ್ನು ಹೆಣೆಯಲಾಗಿದ್ದು, ಮಂಗಳದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮಂಗಳಿಗರು (Martians) ಅಂತಾ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅರಿಮೆಯ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಈ ಪದವನ್ನು ಮಂಗಳದ ಎಲ್ಲೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಎಲ್ಲೆ ಮಂಗಳದ ಸುತ್ತ 5,73,473 ಕಿ.ಮೀ.ವರೆಗೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇಸ್ರೋದ ಬಾನಬಂಡಿ ತನ್ನ ಮೂರನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಂಗಳಿಗರ ಈ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೊಕ್ಕಲಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿಂದ ಮಂಗಳದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತ ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಆರಂಬಿಸಲಿದೆ.

<u>ಬಾನಬಂಡಿಯಲ್ಲಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳು:</u>



ಬಾನಬಂಡಿಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಬೇಕಾದ ಕಸುವು ನೀಡುವ ನೇಸರ ಪಟ್ಟಿಗಳು, ಉರುವಲು ತೊಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಇಸ್ರೋ ನೆಲೆಯೊಂದಿಗೆ ಒಡನಾಡಲು ಬೇಕಾದ ನಿಲುಕುಗಳ ಜತೆಗೆ ಬಾನಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ಲೇಮನ್ ಅಲ್ಪಾ ಬೆಳಕಿನಳಕ (Lyman-Alpha Photometer-LAP): ಈ ಸಲಕರಣೆಯು ಮಂಗಳದ ಸುತ್ತಣದಲ್ಲಿ ಡಿಟೋರಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಹಯಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಂಗಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಕಾಣೆಯಾದ ಬಗೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಮಂಗಳದ ಮಿತೇನ್ ತಿಳಿಯುಕ (Methane sensor for Mars-MSM): ಈ ಸಲಕರಣೆಯಿಂದ ಮಂಗಳದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿರುವ ಮಿತೇನ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದು.

3. ಮಂಗಳ ಹೊರಸುತ್ತಣ ಒರೆಹಚ್ಚುಕ (Mars exospheric neutral composition analyzer-MENCA): ಇದು ಮಂಗಳದ ಹೊರ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಒರೆಗೆಹಚ್ಚಲಿದೆ.

4. ಮಂಗಳದ ಬಣ್ಣದ ತಿಟ್ಟುಕ (Mars color camera-MCC): ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಂಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ತಿಟ್ಟಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲಾಗುವುದು. ಜತೆಗೆ ಮಂಗಳದ ಮರಿ-ಸುತ್ತುಗಗಳಾದ ಪೋಬೋಸ್ ಮತ್ತು ಡಿಮೋಸ್ ಕುರಿತಾಗಿಯೂ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಲಾಗುವುದು.

5. ಬಿಸುಪು ಸೂಸಳೆಯುಕ (Thermal infrared imaging spectrometer-TIS): ಇದರಿಂದ ಮಂಗಳದ ಮೇಲ್ಮೈ ಸೂಸುವ ಬಿಸುಪು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದು. ಇದರ ನೆರವಿನಿಂದ ಮಂಗಳದಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅದಿರುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ಬಾನರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ದಿಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆಯಿಡಲು ಅಣಿಯಾಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಇಸ್ರೋ ಕೂಟಕ್ಕೆ ಗೆಲುವಾಗಲೆಂದು ಹಾರಯ್ಸೋಣ.

***(ತಿಳಿವಿನ ಮತ್ತು ತಿಟ್ಟಗಳ ಸೆಲೆಗಳು:** ಇಸ್ರೋ ಮಿಂಬಲೆದಾಣ, ವಿಕಿಪೀಡಿಯಾ)*

ಒಳಪಿಡಿ

ಈ ಕಾರನ್ನು ಮಡಚಿಡಬಹುದು!

- ಜಯತೀರ್ಥ ನಾಡಗವ್ಡ

ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ಕಯ್ಗಾರಿಕೆಗಳಿಂದ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಂದಿ ಸಂಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ ಅದರಂತೆ ಕಾರು ಬಂಡಿಗಳ ಸಂಕ್ಯೆಯೂ ಏರುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಯ್ಯಾಟವು (traffic jam) ಹೆಚ್ಚಿ ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳು ನಮಗೆ ಹೊಸದೇನಲ್ಲ.

ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಬದಿಗಿರಿಸಿ ಕಿರಿದಾದ ದಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಲು ಇದೀಗ **ತೆಂಕಣ ಕೊರಿಯಾದಲ್ಲಿ** ಮಡಚಿಡುವ ಕಾರುಗಳು ಬಂದಿವೆ. ಕೊರಿಯಾದ ಪ್ರಮುಕ ಚಳಕರಿಮೆಯ ಕಲಿಕೆವೀಡುಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ 'ಕೆ.ಎ.ಆಯ್.ಎಸ್.ಟಿ' (ಕಯ್-ಸ್ಟ್) ನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅರಕೆಗಾರರು ಇದರ ಮಾದರಿಯೊಂದನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. **ಹ್ಯುಂಡಾಯ್** ಕೂಟದ ಹಯ್ಡ್ರೋಜನ್ ಕಾರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲೂ ಇದೇ ಕಲಿಕೆವೀಡಿನ ಅರಕೆಗಾರರು ನೆರವಾಗಿದ್ದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕಯ್-ಸ್ಟ್ ನ ಹಸಿರು ಸಾರಿಗೆ ವಿಬಾಗದ ಪ್ರೊಪೆಸರ್ **ಇನ್-ಸೂ ಸುಹ್** (In-Soo Suh)ರವರ ಮುಂದಾಳುತನದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆವೀಡಿನ ತಂಡ ಇದೀಗ ಪುಟಾಣಿ ಮಾದರಿ ಮಡಚಿಡುವ ಕಾರು **ಅರ್ಮಾಡಿಲ್ಲೊ-ಟಿ** ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ. ಅರ್ಮಾಡಿಲ್ಲೊ ಎಂಬುದು**ತೆಂಕಣ ಅಮೆರಿಕಾದ** ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ. ಅರ್ಮಾಡಿಲ್ಲೊ ವಯ್ರಿಗಳು ತನ್ನ ಬಳಿಗೆ ಬಂದಾಗ ತನ್ನ ಕಾಪಿಗಾಗಿ ಒಂದು ವಿಶೇಶ ಗುಣ ಹೊಂದಿದೆ ಅದೆಂದರೆ ತನ್ನ ಮಯ್ಯನ್ನು ಚೆಂಡಿನಂತೆ ಸುತ್ತುಕೊಂಡು ಆಕಾರ ಕಿರಿದಾಗಿಸಿ ಗೂಡಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಅಣಕಿಸುವಂತೆ ಇನ್-ಸೂ ಸುಹ್‌ರವರ ತಂಡ ಬೆಳಸಿದ ಕಾರು ತನ್ನ ಮಯ್ ಕಿರಿದಾಗಿಸಬಲ್ಲದು.

(ಅರ್ಮಾಡಿಲ್ಲೊ ಪ್ರಾಣಿಯಂತೆಯೇ ಮಡಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಅರ್ಮಾಡಿಲ್ಲೊ-ಟಿ ಕಾರು)

ಅರ್ಮ್ಯಾಡಿಲ್ಲೊ-ಟಿ 2.8 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ತನ್ನ ಹಿಂಬಾಗವನ್ನು 1.65 ಮೀಟರ್‌ಗಳಶ್ಟು ಕುಗ್ಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮಡಕೆಗೊಂಡ ಕಾರನ್ನು 5 ಮೀಟರ್‌ನ ಒಂದನೇ ಮೂರು ಬಾಗದಲ್ಲಿ ಆರಾಮಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು. 5 ಮೀಟರ್ ಜಾಗ ಕೊರಿಯಾದಲ್ಲಿ ಬಂಡಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಬಳಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಳತೆಗೋಲು, ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕಾರುಗಳು ಸಲೀಸಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ನಿಮ್ಮ ಚೂಟಿಯುಲಿಯನ್ನೇ ರಿಮೋಟ್ ಕಂಟ್ರೋಲ್ ನಂತೆ ಬಳಸಿ ಇದನ್ನು ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳಲು ಸಾದ್ಯ. 360 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರು ತಿರುಗಬಲ್ಲದು ಅದಕ್ಕೆ ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಮನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಮೂಲೆಯಲ್ಲೂ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಸಂದಿಗಳಲ್ಲೂ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ಸುಲಬ.

450 ಕೆ.ಜಿ ಯಶ್ಟು ತೂಗುವ ಅರ್ಮ್ಯಾಡಿಲ್ಲೊ-ಟಿ ಕಾರು ಮಿಂಚಿನ ಕಸುವಿನಿಂದ (electric power) ಓಡುತ್ತದೆ. ಇಬ್ಬರು ಕುಳಿತು ಪಯಣಿಸುವಂತೆ ಇದನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿನ ಓಡುಗೆ ಗಾಲಿಗಳ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಇದೆ. 13.6 ಕಿಲೋ ವ್ಯಾಟ್ ಬಲ ನೀಡುವ ಲಿತಿಯಂ-ಅಯಾನ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಗೊಂಚಲು ಕೂಡ ಮುಂಬಾಗದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಕಾರು ಮಡಚುವಾಗ ಬಂಡಿಯ ಯಾವುದೇ ಬಾಗ ಹಿಂದುಮುಂದು ಆಗುವ ಅಗತ್ಯವೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಕಸುವಿನ ಅಳವುತನವು (efficiency) ಹೆಚ್ಚಲಿದ್ದು, ಓಡಿಸುಗ ಮತ್ತು ಇದರ ಪಯಣಿಗರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ತಳಾವಕಾಶವೂ ಇರಲಿದೆಯಂತೆ.

ಅರ್ಮ್ಮಡಿಲ್ಲೊ-ಟಿ ಚೂಟಿ-ಕಾರು ಇದ್ದಂತೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡಿಗಳು ಇಲ್ಲ, ಬಂಡಿಯ ಒಳಗೆ ಒಂದು ತಿಟ್ಟಕವಿದ್ದು (Camera) ಓಡಿಸುಗರಿಗೆ ಇದರ ಮೂಲಕವೇ ತನ್ನ ಅಕ್ಕ-ಪಕ್ಕ, ಮುಂದೆ, ಹಿಂದೆ ಸಾಗುವ ಬೇರೆ ಬಂಡಿಗಳ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮುಂಚೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚೂಟಿಯುಲಿ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನೇ ರಿಮೋಟ್ ಕಂಟ್ರೋಲ್ ನಂತೆ ಬಳಸಿ ಬಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿತ ಸಾದಿಸಬಹುದು. 100 ಕಿ.ಮೀ ಓಡಿಸಲು ಕೇವಲ ನೀವು ಹತ್ತು ನಿಮಿಶ ಇದನ್ನು ಚಾರ್ಜ್ ಗೊಳಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಗಂಟೆಗೆ 60 ಕಿ.ಮೀ ಈ ಕಾರಿನ ವೇಗದ ಮಿತಿಯಾಗಿದೆ.

(ಚೂಟಿಯುಲಿ ಬಳಸಿ ಅರ್ಮ್ಯಾಡಿಲ್ಲೊ-ಟಿ ಕಾರು ಮಡಚುತ್ತಿರುವ ಬಿಣಿಗೆಯರಿಗ)

ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ತೂಕದ ಒಳ-ಉರಿಯುವಿಕೆಯ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಇಲ್ಲವೇ ಡಿಸೇಲ್ ಬಿಣಿಗೆ ಬಂಡಿಗಳ ಬದಲು ಅರ್ಮ್ಯಾಡಿಲ್ಲೊ-ಟಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಆಯ್ಕೆ. ಪಟ್ಟಣದ ಒಯ್ಯಾಟದಲ್ಲಿ ದಿನ ನಿತ್ಯ ಓಡಾಡುವ ಮಂದಿ ಕಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಈ ಹೊಸ ಕಾರಿನತ್ತ ವಾಲುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ಇನ್-ಸೂ ಸುಹ್‌ರವರ ಬಲವಾದ ನಂಬಿಕೆ. ಊರಿನಲ್ಲಿ ಅಶ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇದನ್ನೂ ಟ್ಯಾಕ್ಸಿಯಂತೆ ಊರ ಹೊರಗಡೆ ಇರುವ ಬಾನೋಡ ತಾಣಗಳಿಗೆ ಮಂದಿ ಸಾಗಣೆಗೆ, ಊರಿನ ಹೊರವಲಯಗಳಿಗೆ, ಊರಿನ ಸುತ್ತಾಟದಂತಹ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೇಳಿ ಮಾಡಿಸಿದಂತಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಇನ್-ಸೂ ಸುಹ್.

ತನ್ನಳಕೆಯ ಕಿರುಬಂಡಿಗಳ ವಿಶೇಶ ಅರಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಪ್ರೊ.ಇನ್-ಸೂ ಸುಹ್ ರವರು 2011 ರಲ್ಲಿ ಇಂತ ಒಂದು ಮಡಚುವ ಕಾರಿನ ಹೊಳಹು(Concept) ಆದರಿಸಿ ಕೆಲಸ ಶುರುಮಾಡಿದರಂತೆ. ಅಂದಿನಿಂದಲೇ ಅರಕೆ ಆರಂಬ ಮಾಡಿ ಈಗ ಮಾದರಿ ಒರೆಗೆಹಚ್ಚುವಲ್ಲಿ ಗೆಲುವು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ವೇಗದಿ ಹೆಚ್ಚಳಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಜನಸಂಕ್ಯೆಗೆ, ದಿನೇ ದಿನೇ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಈಗಿರುವ ಪುಟಾಣಿ ಕಾರಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಕಾರುಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅರ್ಮ್ಯಾಡಿಲ್ಲೊ-ಟಿ ಸರಿಯಾದ ವೇದಿಕೆ ಒದಗಿಸಿಕೊಡಲಿದೆ ಎಂಬುದು ತಾನೋಡಗಳ ಅರಕೆಗಾರರ ಅಂಬೋಣ.

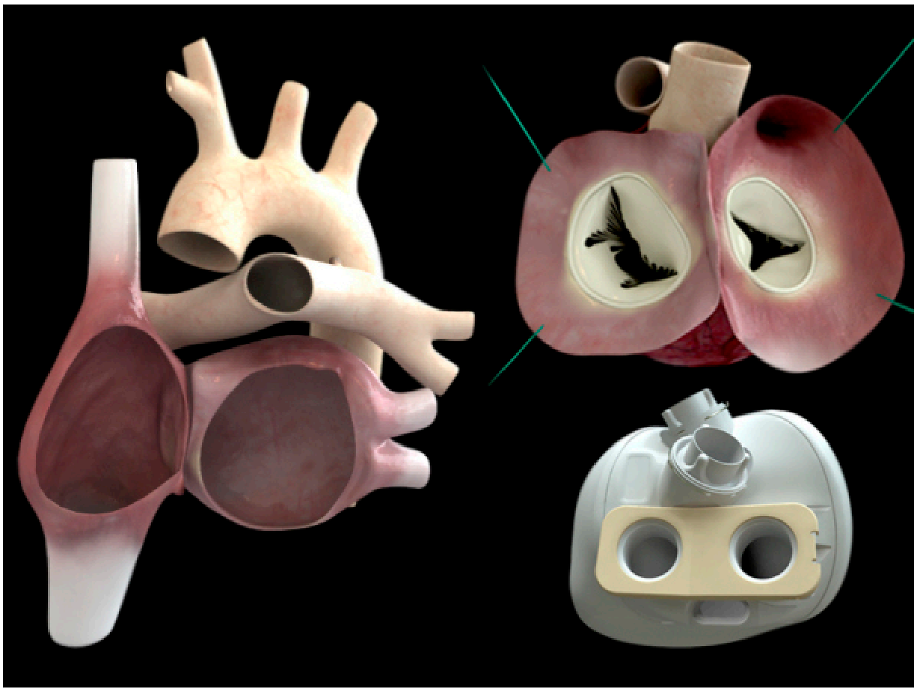
(ಮಾಹಿತಿ ಸೆಲೆ : sciencedaily. ತಿಟ್ಟಸೆಲೆ: ohgizmo.com, visualnews, asianewsnet)

ಒಳಪಿಡಿ

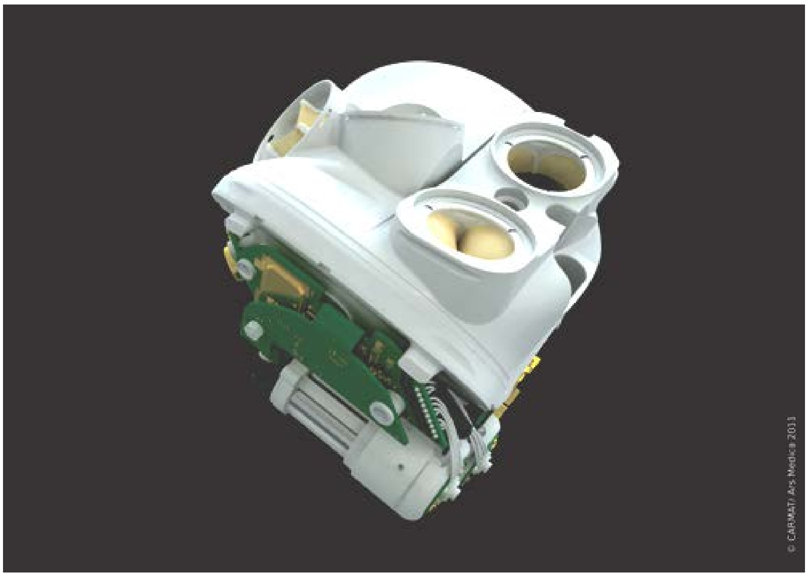
ಈಗ ಬರಲಿದೆ 'ಮಾಡಿದ ಗುಂಡಿಗೆ'!

- ಬರತ್ ಕುಮಾರ್

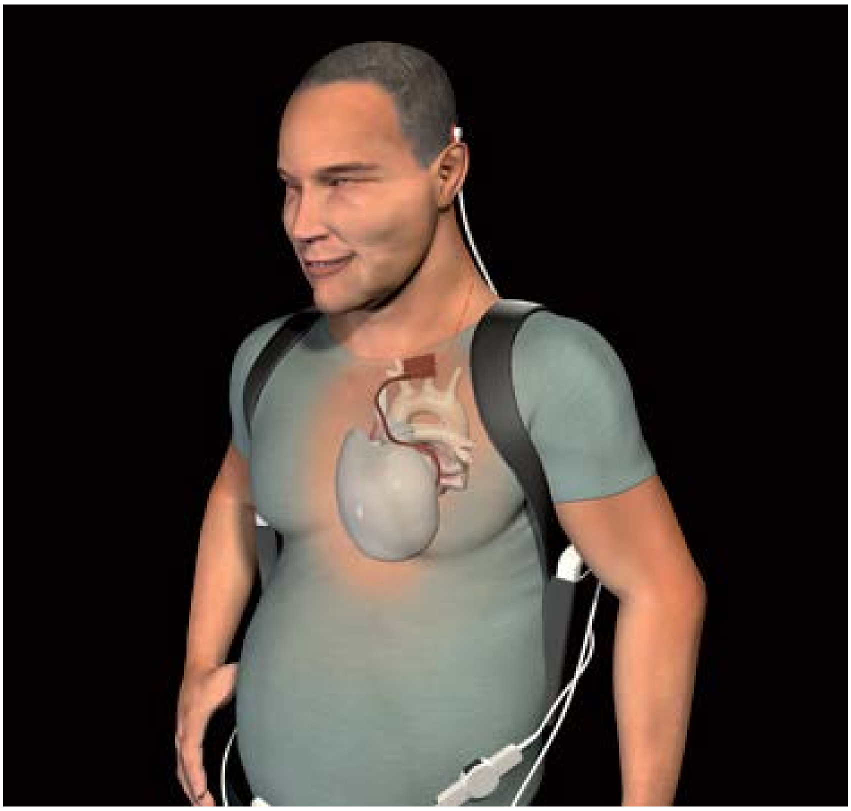
ಪ್ರಾನ್ಸಿನ, ಮದ್ದೆಣಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ **ಕಾರ್ಮ್ಯಟ್** (Carmat SAS) ಎನ್ನುವ ಸೇರುವೆಯವರು **'ಮಾಡಿದ ಗುಂಡಿಗೆ'**ಯನ್ನು ಮನುಶ್ಯನ ಎದೆಯೊಳಗೆ ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಾನೂನಾತ್ಮಕ ಸೆಲವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸೇರುವೆಯವರು ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಈ 'ಮಾಡಿದ ಗುಂಡಿಗೆ'ಯನ್ನು **ಬೆಲ್ಜಿಯಂ, ಪೋಲಂಡ್, ಸವ್ದಿ ಅರೇಬಿಯ** ಮತ್ತು **ಸ್ಲೊವೇನಿಯ**ದಲ್ಲಿರುವ 'ಹಲನಾಡಿನ ಗುಂಡಿಗೆಯ ಕಯ್ದುಮಾಂಜುಗೆ ಮನೆ'ಗಳಲ್ಲಿ ಎದೆಬೇನಿಗರ ಎದೆಗೆ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಒರೆಗೆ ಹಚ್ಚಲಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾನ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೇನು ಕಾನೂನಾತ್ಮಕ ಅನುಮತಿ ಸಿಗುವುದರಲ್ಲಿದೆ.



ಎದೆಗೆ ಹಾಕಬಲ್ಲ ಈ 'ಮಾಡಿದ ಗುಂಡಿಗೆ'ಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಂದರೆ ಬಲ ಮತ್ತು ಎಡ ಕಿಗ್ಗುಳಿಯ ಕೋಣೆಗಳಿವೆ. ಈ ಕೋಣೆಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಂತೆ ಒಂದು ಪರೆಯಿದೆ. ಒಂದು ಕೋಣೆ ನೆತ್ತರಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಆಡಿಸುವ ಹರಿಕ(actioning fluid)ಕ್ಕೆ ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಳ್ಳಕದ ಹಾಗೆ ಹೊರಗಿರುವ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಈ 'ಆಡಿಸುವ ಹರಿಕ'ವನ್ನು ತುಂಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಅದು ಒಳಗಿರುವ ಗುಂಡಿಗೆಗೆ ಸಮನಾಗಿ ಬಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ 'ಮಾಡಿದ ಗುಂಡಿಗೆ'ಯೊಳಗೆಯೇ ಮಿನ್ಕಯ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಗುಂಡಿಗೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಹಲವು ಅರಿವುಗೆ(sensor)ಗಳನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಅರಿವುಗೆಗಳು ಕೊಡುವ ತಿಳಿಹವನ್ನು ಮಯ್-ಕ್ರೊಪ್ರೊಸರ್‍ಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾಸೆಸ್ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.



ಕಾರ್ಮೃಟ್ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಈ ಗುಂಡಿಗೆಯ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಬಲ್ಲ ಅರುಹುಗೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮೂಲಕ ಬೇನಿಗರ ಬೇನೆತಿಳಿಹಗಳನ್ನು ತಂತಿಯಿಲ್ಲದ ಅರುಹುಗೆಯ ಮೂಲಕ ಹತ್ತಿರದ ಮಾಂಜುಮನೆಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೇನಿಗರ ಮಯ್ಯಲ್ಲಿರುವ 'ಮಾಡಿದ ಗುಂಡಿಗೆ'ಯು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆಯೆಂಬುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಮಾಂಜುಮನೆಯ ಗಮನದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.



ಈ ಮದ್ದೆಣಿಯ ಮೊದಲ ತಲೆಮಾರಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಲಿತಿಯಮ್-ಅಯಾನ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಎರಡನೆ ತಲೆಮಾರಿನ ಮದ್ದೆಣಿಗಳು ಬೇನಿಗರು ತೊಡಬಲ್ಲ 'ಉರುವಲು ಗೂಡು'ಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾದ ಗುಂಡಿಗೆಗಳು ಸಿಗದೆ ಸಾವಿರಾರು ಎದೆಬೇನಿಗರು ಸಾಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಈ 'ಮಾಡಿದ ಗುಂಡಿಗೆ'ಯು ವರವಾಗಿ ಬಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಮದ್ದೆಣಿಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಕಾರ್ಮೃಟ್ ಸೇರುವೆಯವರು **ಪ್ರೆಂಚ್ ಏಜೆನ್ಸಿ ಪಾರ್ ಇನ್ನೋವೇಶನ್ (French Agency for Innovation)** ಎಂಬ ಸಂಸ್ತೆಯಿಂದ 33 ಮಿಲಿಯನ್ ಯೂರೊಗಳ ಸಬ್ಸಿಡಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

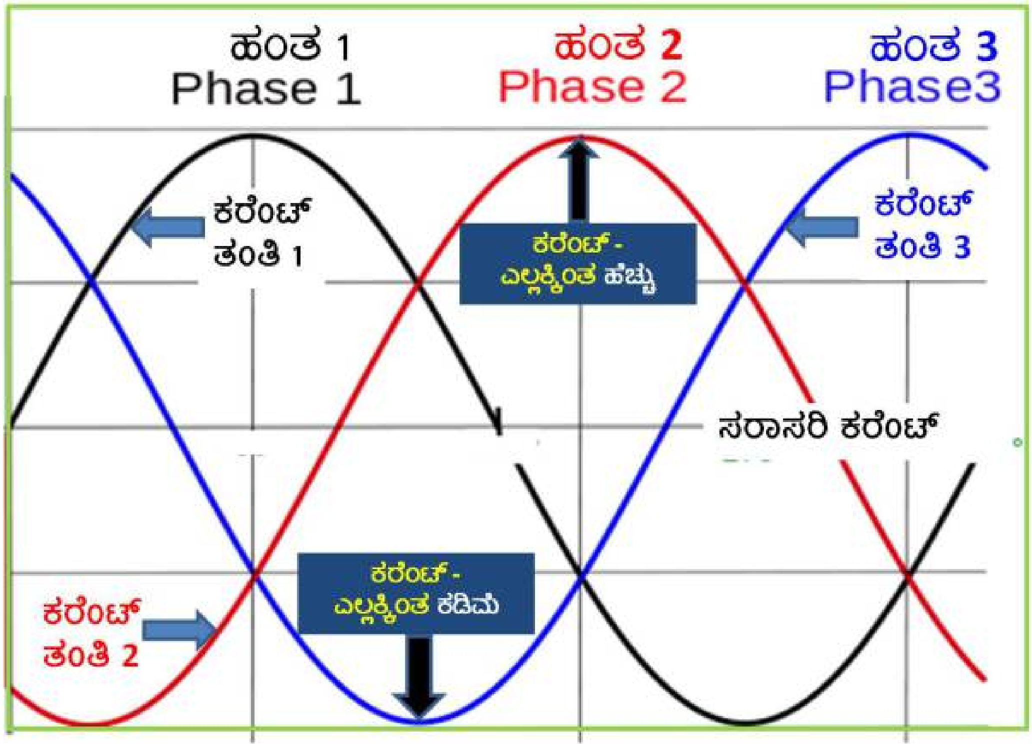
ಕೊಸರು: ತಾಯ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರೆಂಚರಿಂದಲೇ ಇಂತಹ ಅರಕೆಗಳು ಸಾದ್ಯವಾಗುವುದು ಅಲ್ಲವೆ?

(*ಸುದ್ದಿಸೆಲೆ:* *http://www.eetimes.com/*)
(*ಚಿತ್ರಗಳು:* *http://www.carmatsa.com/*)

ಒಳಪಿಡಿ

3-Phase ಕರೆಂಟ್ ಅಂದರೇನು?

ಇಂಗ್ಲಿಶ್ ಮೂಲ: 'ಬೆಸ್ಕಾಂ' ಮಣಿವಣ್ಣನ್
ಎಲ್ಲರಕನ್ನಡಕ್ಕೆ: ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ



3 ಪೇಸ್ ಕರೆಂಟ್ ಕುರಿತು ಒಂಚೂರು ಸರಳವಾಗಿಸಿ ಹೇಳುವ ಪ್ರಯತ್ನವಿದು (ಹಾ! ಪಟ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಹೋಲಿಸಬೇಡಿ)

1) 3 ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕರೆಂಟ್ ಸಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ 3 ಪೇಸ್ (ಹಂತ) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ 1 ಪೇಸನಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟ್ ಸಾಗಿಸಲು 1 ತಂತಿ ಬೇಕಾದರೆ 10 ಪೇಸಗೆ 10 ತಂತಿಗಳು ಬೇಕು. ಹಾಗಾದರೆ ಪೇಸ್ ಅಂದರೇನು? ಮುಂದೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

2) ಕರೆಂಟ್ ಅಲೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಎಸೆದಾಗ ಚಿಕ್ಕ ತೆರೆಯ ಅಲೆಗಳು ಹೇಗೆ ಹೊಮ್ಮುವವೋ ಹಾಗೆ ಕರೆಂಟ್ ಕೂಡಾ ಅಲೆಗಳಂತೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ತಾಕಿದ ಸ್ತಳದಿಂದ ಅಲೆಗಳು ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಹರಡುವುದನ್ನೂ ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಈಗ ಅದೇ ಅಲೆಗಳು ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದರೆ ಹೇಗಿರುತ್ತೆ ಅನ್ನುವುದನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಹೀಗೇನೇ ಕರೆಂಟ್ ಕೂಡಾ ಅಲೆಗಳಂತೆ ಒಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತದೊಂದಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಅಲೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಕರೆಂಟ್ ಅಲೆಗಳ ಏರಿಳಿತ ತುಂಬಾನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಮನೆಗೆ ತಲುಪುವ ಕರೆಂಟ್ ಈ ತರಹದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 50 ಸಲದ ಏರಿಳಿತ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ! ಇದಕ್ಕೆ **ಸಲದೆಣಿಕೆ** (frequency) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮೀಟರಗಳ ಮೇಲೆ 50 Hz ಅಂತಾ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು ಅದೇ ಈ ಸಲದೆಣಿಕೆ (frequency). ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಕರೆಂಟ್ ಏರು-ಇಳಿತದೊಂದಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಏರಿಕೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರೆಂಟ್ ಇದ್ದರೆ ಇಳಿತದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟ್ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಏರು-ಇಳಿತದಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟಿನ ಯಾವುದೇ ಹಂತವನ್ನು 'ಪೇಸ್' ಅಂತಾ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

3) ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಚಂದ್ರ ಅಮವಾಸ್ಯೆಯಿಂದ ಹುಣ್ಣಿಮೆವರೆಗೆ ದೊಡ್ಡದಾಗುವಂತೆ ಕಾಣಿಸಿದರೆ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಿಂದ ಅಮವಾಸ್ಯೆಯೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿದಾಗ ಚಿಕ್ಕದಾಗುವಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹುಣ್ಣಿಮೆಯ ತುಂಬು ಚಂದಿರ ಮತ್ತು ಅಮವಾಸ್ಯೆಯ ಮರೆಯಾದ ಚಂದ್ರನ ನಡುವಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಚಂದ್ರನ ಹಲವು ಹಂತಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಒಮ್ಮೆ ಚಂದ್ರ ಅರೆ (1/2) ಚಂದ್ರನಾದರೆ ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಮುಕ್ಕಾಲು (3/4) ಚಂದ್ರನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಇದನ್ನೇ 'ಹಂತ' ಇಲ್ಲವೇ ಪೇಸ್ ಅಂತಾ ಕರೆಯೋದು! ಕರೆಂಟಿನ್ ಏರು-ಇಳಿತದಲ್ಲಿರುವ ಹಂತ/ಪೇಸ್.

4) ಈಗ, ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಜೋಡಿಸಿರದ 2 ತಂತಿಗಳಿವೆ ಅಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಕರೆಂಟ್ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ (ಪೇಸ್) ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಅಂದರೆ ಒಂದು ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟ್ ಏರಿಕೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೇ ಎರಡನೇಯ ತಂತಿಯಲ್ಲೂ ಕರೆಂಟ್ ಅದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಹಾಗೊಮ್ಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅದು ಕಾಕತಾಳಿಯವಶ್ಟೇ. ಅಂದರೆ 10 ಬೇರ್‍ವಟ್ಟ ತಂತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಕರೆಂಟಿನ ಹಂತ (ಪೇಸ್) ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದರಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟ್ ಏರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಇಳಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿರಬಹುದು, ಮತ್ತೊಂದರಲ್ಲಿ ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಯಾವುದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿರಬಹುದು.

5) ಆಯಿತು! ಈಗ ಈ ಹಂತ/ಪೇಸ್ ನಮಗೆ ಹೇಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕಲ್ಲ! ಕರೆಂಟ್ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಅಂತಾ ಒಮ್ಮೆ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದೊಂದು ಶಕ್ತಿಯ ಪೆಟ್ಟು/ಹೊಡೆತ ಇದ್ದಂಗೆ. ಗಾಡಿಯನ್ನು ಶುರುಮಾಡಲು 'ಕಿಕ್' ಹೊಡೆಯುತ್ತಿವಲ್ಲ ಹಾಗಿರುವ ಪೆಟ್ಟು/ಹೊಡೆತ ಅದು. ಮೇಲೆ ನೋಡಿದಂತೆ ಕರೆಂಟಿನದು ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 50 ಹೊಡೆತ/ಪೆಟ್ಟುಗಳು. 1 ಪೇಸ್ ಬಳಸಿ ಈ ಬಗೆಯ ಕರೆಂಟ್ ಪೆಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಮೋಟಾರ್ ನಡೆಸಬಹುದು ಆದರೆ ಅದೇ ಗದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ 10 HP ಯಶ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ಪಂಪ್ ನಡೆಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಸುವು ಬೇಕು. ಇಂತಲ್ಲಿ 1 ತಂತಿಯಿಂದ ಹೊರಡುವ ಕರೆಂಟಿನ ಪೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಕ್ಕಿಂತ 2-3 ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕರೆಂಟ್ ಹರಿಸಿ ಪೆಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಪಂಪನ್ನು ಸುಲಬವಾಗಿ ಓಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಗಾಲಿಯನ್ನು ಒಬ್ಬರೇ ತಿರುಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹಲವು ಜನರು ಒಂದಾಗಿ ಸುಲಬವಾಗಿ ತಿರುಗಿಸಿದಂತೆಯೇ ಇದು.

6) ಹಾಗಾಗಿ, ದೊಡ್ಡ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು 1 ಪೇಸ್ ಕರೆಂಟಗಿಂತ 3 ಪೇಸ್ ಕರೆಂಟ್ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ 4 ಇಲ್ಲವೇ 5 ಪೇಸಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸಬಾರದು ಅನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಲವರಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಸರಳವಾಗಿದೆ 3 ಪೇಸಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ದುಡ್ಡಿನಿಂದ ಮಾಡಬಹುದಾದುಕ್ಕೆ 4-5 ಪೇಸಗಳನ್ನು ಯಾಕೇ ಬಳಸಬೇಕು, ಅಲ್ಲವೇ ?! ಆದ್ದರಿಂದ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ 3 ಪೇಸ ಕರೆಂಟನ್ನೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

7) ಗಮನಿಸಿ ನೋಡಿ ನಿಮ್ಮ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಟ್ರಾನ್ಸಪಾರ್‍ಮರನಿಂದ ಕರೆಂಟ್ 3 ತಂತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅದು 3 ಪೇಸ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಕರೆಂಟನ್ನು ಕಂಬವೊಂದಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಿ, ಮುಂದೆ ಎಲ್ಲರ ಮನೆಗೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕರೆಂಟ್ ಕಂಬದಿಂದ ಹೊರಡುವ ತಂತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇಲ್ಲವೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ತಂತಿ ಇರಬಹುದು ಇದಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟ್ರಲ್ ಇಲ್ಲವೇ ಗ್ರವ್ಂಡ (ನೆಲ) ತಂತಿ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಕರೆಂಟನಲ್ಲಿ ಏರಿಳಿತವಾದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರೆಂಟನ್ನು ನೆಲಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಿ ತೊಂದರೆಯಿಂದ ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ.

8) ಹೀಗೆ, ದೊಡ್ಡ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕರೆಂಟ್ ಬೇಕಾದಾಗ ಎಲ್ಲ 3 ತಂತಿಗಳಿಂದ ಕರೆಂಟನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಸಲಕರಣೆಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಕರೆಂಟ್ ಕಡಿಮೆ ಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ 3 ತಂತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬರೀ 1 ತಂತಿಯಿಂದ ಕರೆಂಟ್ ಪಡೆದರೂ ಸಾಕು. ಅದರಿಂದಲೇ ಟ್ಯೂಬಲಯ್ಟ್, ಪ್ಯಾನ್, ಮಿಕ್ಸರ್ ಮುಂತಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು.

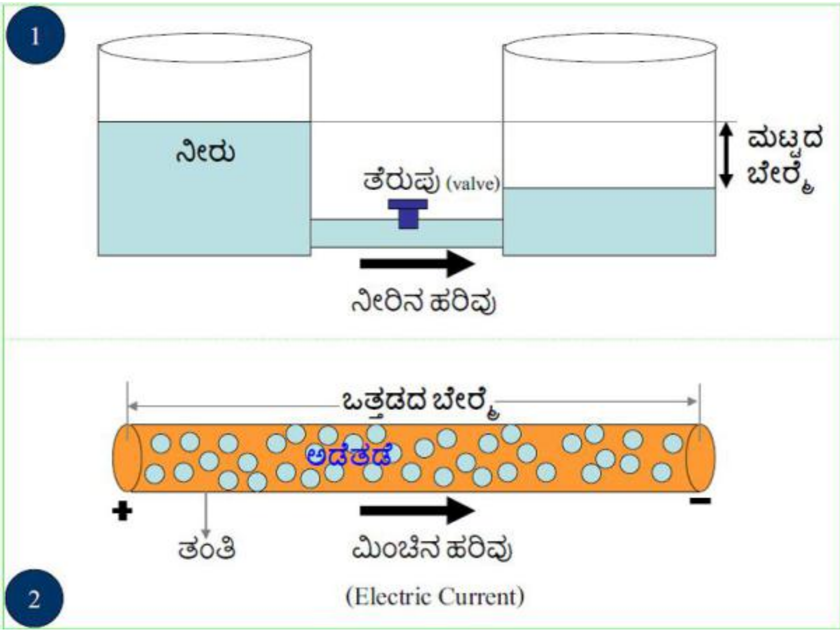
ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಒಂಚೂರು ಹೆಚ್ಚಿಗೆನೇ ಕರೆಂಟನಿಂದ ನಡೆಯುವ ಉಪಕರಣಗಳಿದ್ದರೆ ಆಗ 2 ತಂತಿಗಳಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಮನೆಗೆ ಕರೆಂಟನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಟ್ಯೂಬಲಯ್ಟನಂತಹ ಬೆಳಕಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ತಂತಿಯಾದರೆ, ಕರೆಂಟ್ ಒಲೆಯಂತಹ ಬಿಸಿ ಮಾಡುವ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಎರಡನೆಯದು.

ಸರಿ ಹಾಗಾದ್ರೆ, ಮುಂದಿನ ಸಾರತಿ ಕರೆಂಟ್ ಕಂಬದಲ್ಲಿ 3 ತಂತಿಗಳು ಏಕಿವೇ ಅನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ನಿಮಗೆ ಕೇಳಿದರೆ ನೀವೇ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಬಲ್ಲಿರಿ, ಅಲ್ಲವೇ !

ವೋಲ್ಟೆಜ್ ಎಂಬ ಒತ್ತಡ, ಕರೆಂಟ್ ಎಂಬ ಹರಿವು

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

ಈ ಬರಹದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಾಣುವ ವಿಶಯಗಳ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿ ಕರೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ನಂಟಿರುವ ಮತ್ತಶ್ಟು ವಿಶಯಗಳ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.



ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ನೀರಿನ ಎರಡು ತೊಟ್ಟಿಗಳಿದ್ದು, ಒಂದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆ ಇದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ಇವೆರಡು ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಕೊಳವೆಯೊಂದರಿಂದ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವ ತೊಟ್ಟಿಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟ ಇರುವ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ನೀರು ಹರಿಯತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ನೀರು ಹರಿಯಲು ಕಾರಣ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದ ಏರುಪೇರು ಇದನ್ನು 'ಒತ್ತಡದ ಬೇರ್‍ಮೆ' (pressure/potential difference) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಹೆಚ್ಚಿಗೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆಯೆಡೆಗೆ ನಡೆಯುವ ಈ ಬಗೆಯ ಸಾಗಾಟ ನೀರಿಗಶ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಬೇರೆ ಹಲವು ವಿಶಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಿಸುಪಿನಿಂದ (temperature) ಕಡಿಮೆ ಬಿಸುಪಿನೆಡೆಗೆ ಕಾವು ಸಾಗುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಎತ್ತುಗೆ.

ಈಗ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೆರುಪು (valve) ಅಳವಡಿಸೋಣ. ಈ ತೆರುಪು ತಿರುಗಿಸಿ ನೀರು ಹರಿಯಲು ಇದ್ದ ಜಾಗವನ್ನು ಕಿರಿದಾಗಿಸಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಆಗ ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ತೊಟ್ಟಿಯೆಡೆಗೆ ಇದ್ದ ನೀರಿನ 'ಹರಿವು' ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೇ? ತಿರುಪು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಕೊನೆಗೆ ನೀರಿನ ಹರಿವು ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಮೇಲಿನ ಎತ್ತುಗೆಯನ್ನು ಕರೆಂಟಿನ ವಿಶಯಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸೋಣ (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ). ಕರೆಂಟ್ ದೊರೆಯಬೇಕೆಂದರೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಳೆವಣಿಗಳನ್ನು (electrons) ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಕಳೆವಣಿಗಳು ಹರಿಯಬೇಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಸುವೊಂದು ಒತ್ತಡದಿಂದ ತಳ್ಳಬೇಕು. ಕಳೆವಣಿಗಳನ್ನು ಒತ್ತಿ ಕರೆಂಟ್ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕಸುವಿಗೆ 'ಒತ್ತಾಟ' ಅಂದರೆ 'ವೋಲ್ಟೆಜ್' (voltage) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದ 'ಒತ್ತಡದ ಬೇರ್‍ಮೆ' ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ತಂತಿಯ ತುದಿಯೆರಡರ ನಡುವೆ ಇದ್ದ ಒತ್ತಡದ ಬೇರ್‍ಮೆ ಕರೆಂಟ್ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಾಟ ಇರುವ ತುದಿಯನ್ನು'+' ಗುರುತಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸದರೆ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಾಟವಿರುವ ತುದಿಗೆ '-' ಗುರುತನ್ನು ತಳುಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಒತ್ತಾಟಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಕಳೆವಣಿಗಳು (electrons) ಹರಿಯ ತೊಡಗಿದರೂ ಅವುಗಳ ಹರಿಯುವಿಕೆಗೆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿನ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ, ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡ ಅಣುಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಡೆತಡೆ ಎದುರಾಗುತ್ತದೆ.

ಹರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಎದುರಾಗುವ ಈ ತೊಡಕನ್ನು 'ತಡೆತನ' ಇಲ್ಲವೇ 'ಅಡ್ಡಿತನ' (resistance) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಗಳ ಎತ್ತುಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ 'ತಡೆಯೊಡ್ಡಿ'ದ ತೆರುಪು (valve) ಮಾಡಿದ್ದು ಇದೆ ಬಗೆಯ ತಡೆ.

ಈ ಮೇಲಿನ ಎತ್ತುಗೆಗಳಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು

(ನೀರಿನ) ಹರಿವು = (ಮಿಂಚಿನ) ಹರಿವು = (Electric) Current

(ನೀರಿನ) ಒತ್ತಡ = (ಮಿಂಚಿನ) ಒತ್ತಾಟ = (Electric) Voltage

(ನೀರಿಗೆ) ತಡೆ = (ಮಿಂಚಿಗೆ) ತಡೆತನ = (Electric) Resistance

ಈ ಮೂರು ಗುಣಗಳ ನಡುವಿರುವ ನಂಟು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದೆ,

ಒತ್ತಾಟ (Voltage) = ಹರಿವು (Current) x ತಡೆತನ (Resistance)

ಅಂದರೆ, $V = I \times R$

ಮೇಲಿನ ನಂಟನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನೀರಿನ ಹರಿವಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ. (ಮೇಲಿರುವ ಗಣಿತದ ನಂಟಿನ ಬಲಗಡೆ ಮತ್ತು ಎಡಗಡೆಯ ತಿರುಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)

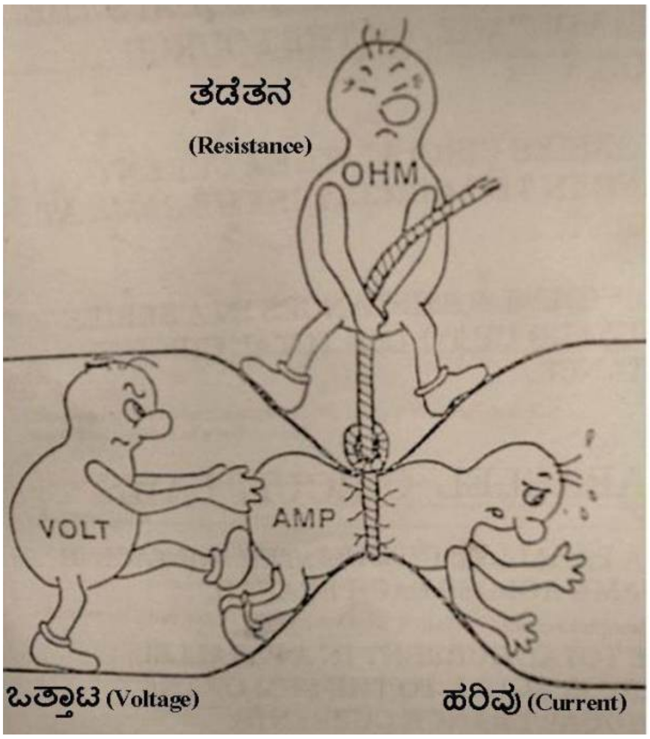
1) ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಹಾಗೆನೇ ಒತ್ತಾಟ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಕರೆಂಟಿನ ಹರಿವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ

   (V ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ I ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ)

2) ತಡೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ನೀರಿನ ಹರಿವು ಹೇಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಹಾಗೆನೇ ತಡೆತನ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕರೆಂಟಿನ ಹರಿವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ

   (R ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ I ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ)

ಈ ನಂಟನ್ನು ತುಂಬಾ ತಿಳಿಯಾಗಿ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತಿರುವ ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟವನ್ನು ನೋಡಿ



ಚುಟುಕಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಒತ್ತಾಟ (ವೋಲ್ಟೆಜ್) ಕರೆಂಟಿನ ಹರಿವಿಗೆ ಕಾರಣವಾದರೆ ಆ ಹರಿವಿಗೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವುದೇ ತಡೆತನದ (resistance) ಕೆಲಸ.

(ತಿಟ್ಟಸೆಲೆ: http://vk3kid.org/)

ಒಳಪಿಡಿ

ರೆಪೋ ರೇಟ್ - ಏನಿದರ ಗುಟ್ಟು?

- ಚೇತನ್ ಜೀರಾಳ್

ಪ್ರತಿದಿನ ಸುದ್ದಿ ಹಾಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಣದರಿಮೆಯ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ **ಆರ್.ಬಿ.ಐಯ್.** ನವರು **ರೆಪೋ ರೇಟ್** ಹೆಚ್ಚಿಸಿರುವ ಅತವಾ ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿರುವ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಇದು ನಮಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂದಿಸದ ವಿಶಯವಾದರೂ ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ, ನಾವು ಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಲಗಳ ಮೇಲೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ರೆಪೋ ರೇಟ್ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ನಾವು ತಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಸಾಲಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಬೇಕಾದ ಬಡ್ಡಿ ಸಹ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಸಾದ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ರೆಪೋ ರೇಟ್ ಎಂದರೇನು?

ರೆಪೋ ಎಂದರೆ ರೀಪರ್‍ಚೆಸ್ ರೇಟ್ (ಮರುಕೊಳ್ಳುವ ದರ). ಆರ್.ಬಿ.ಐಯ್.ನವರು ಬ್ಯಾಂಕುಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ಸಾಲದ ಬಡ್ಡಿ ದರಕ್ಕೆ ರೆಪೋ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಹಣಕಾಸಿನ ವಹಿವಾಟಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮುಕ್ಯವಾದ ಅಂಶ. ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗಳಿಗೆ ತಮಗೆ ದುಡ್ಡು ಬೇಕು ಎಂದನಿಸಿದಲ್ಲಿ ಆರ್.ಬಿ.ಐಯ್. ನಿಂದ ಸಾಲ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಆರ್.ಬಿ.ಐಯ್. ಹತ್ತಿರ ಸಾಲ ಪಡೆಯುವಾಗ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಪಡೆದ ಸರಕಾರಿ ಬದ್ರತೆಗಳನ್ನು ಅಡವಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಪಡೆದ ಸಾಲವನ್ನು ಇಂತಿಶ್ಟು ದಿನಗಳೊಳಗೆ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗಳು ತೀರಿಸಬೇಕು ಎಂದು ಆರ್.ಬಿ.ಐಯ್. ಕಟ್ಟಲೆ ವಿದಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಿಶ್ಟು ದಿನದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಂಕ್ ತಾನು ಪಡೆದಿರುವ ಸಾಲವನ್ನು ತೀರಿಸಬೇಕು. ಹಣವನ್ನು ಬ್ಯಾಂಕುಗಳಿಗೆ ಸಾಲವಾಗಿ ನೀಡಲು ಆರ್.ಬಿ.ಐಯ್. ಹಾಕುವ ಬಡ್ಡಿಗೆ ರೆಪೋ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಲ ಕೊಡುವ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಸಾಲ ಮಾಡುತ್ತದಾ?

ನಮಗೆ ಹಣಕಾಸಿನ ತೊಂದರೆಯಾದಲ್ಲಿ (ತೊಂದರೆಯಾದಲ್ಲಿ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಒಳಿತು) ನಾವು ಬ್ಯಾಂಕ್ ನಿಂದ ಸಾಲ ತಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಯೋಚನೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗಳು ಸಹ ತಾವು ನೀಡುವ ಸಾಲಕ್ಕೆ ಇಂತಿಶ್ಟು ಬಡ್ಡಿ ಹಾಕಿ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಬೇಕು ಎಂದು ಕಟ್ಟಲೆ ಹಾಕುತ್ತವೆ.

ಈ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗಳು ಸಹ ಮನೆ ಸಾಲ, ಬಂಡಿ ಸಾಲ, ಸ್ವಂತ ಸಾಲ, ಉದ್ದಿಮೆ ತೆರೆಯಲು ಸಾಲ, ಕ್ರುಶಿ ಸಾಲ, ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಸಾಲಗಳನ್ನು ಜನರಿಗೆ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಆ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗೆ ಗ್ರಾಹಕರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗೆ ತನ್ನ ಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ನೀಡಲು ಬೇಕಿರುವ ದುಡ್ಡಿ (ದುಡ್ಡು) ಕಡಿಮೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆರ್.ಬಿ.ಅಯ್. ನಿಂದ ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ (ಬೇಕಾದಶ್ಟು) ಸಾಲ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಆಗ ಸಾಲ ಕೊಡುವ ಅರ್.ಬಿ.ಅಯ್. ತಾವು ಕೊಡುವ ದುಡ್ಡಿಗೆ ಬಡ್ಡಿ ಹಾಕುತ್ತವೆ.

ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೇನು?

ಒಂದು ವೇಳೆ ರೆಪೋ ದರ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ದುಡ್ಡನ್ನು ಆರ್.ಬಿ.ಅಯ್.ನಿಂದ ಪಡೆದು ಜನರಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಬಡ್ಡಿ ದರದಲ್ಲಿ ಸಾಲ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಎತ್ತುಗೆಗೆ ಸದ್ಯದ ರೆಪೋ ದರ 8.50 % ಇದೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ, ಆಗ ಬ್ಯಾಂಕ್ ನ ಬಡ್ಡಿ ದರ 10-11% ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವರ್ಶಗಳ ಹಿಂದೆ 2005 ರಲ್ಲಿ ರೆಪೋ ದರ 4.75% ಇತ್ತು ಆಗ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗಳು ಸುಮಾರು 7-8%ದರದಲ್ಲಿ ಸಾಲ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಂದರೆ ರೆಪೋ ದರ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ನಮಗೆ ಮನೆ/ಬಂಡಿ/ಸ್ವಂತ ಸಾಲಗಳು ಕಡಿಮೆ ಬಡ್ಡಿಗೆ ಸಿಗುತ್ತವೆ.

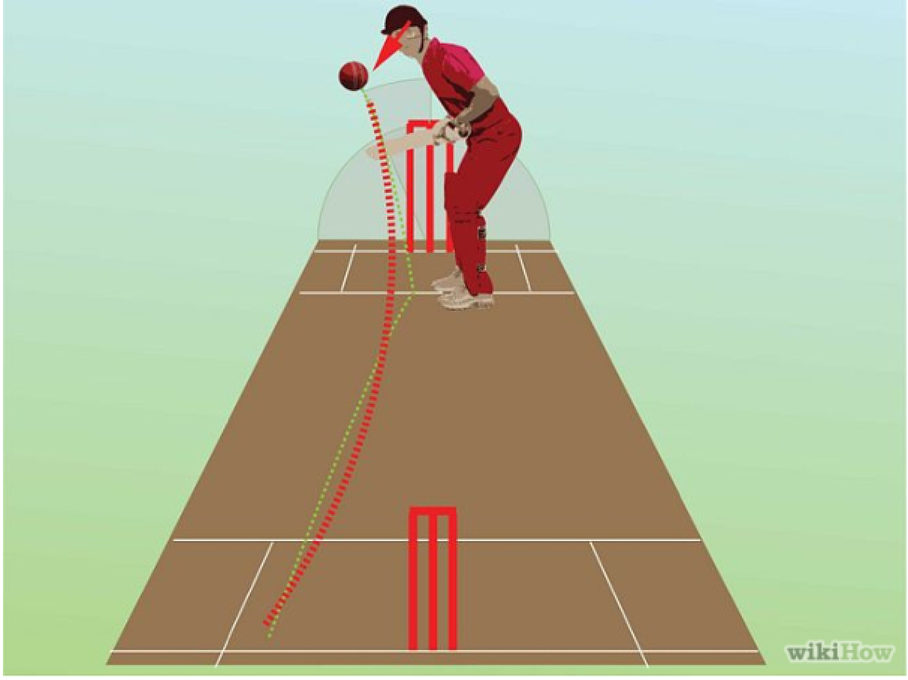
ರೆಪೋ ದರ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ ನಾವು ಬ್ಯಾಂಕ್ ನಲ್ಲಿ ಇಡುವ ಹಣಕ್ಕೆ ಕೊಡುವ ಬಡ್ಡಿಯ ದರವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ರೆಪೋ ದರ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಗಳು ಇಂತಹ ನಿರ್ದಾರಗಳನ್ನು ಸಾಲದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿ ಏರಿಸುವಶ್ಟು ಬೇಗ ತೆಗೆದುಕೊಳುವುದಿಲ್ಲ.

ರೆಪೋ ದರವನ್ನು ಹಣಕಾಸಿನರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಟ್ಟ ಗುರುತು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಬಡ್ಡಿ ದರವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಾಡಿನ ಆರ್ತಿಕತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಹಾಯ ಒದಗಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ಬಡ್ಡಿಗೆ ಸಾಲ ಸಿಗುವಾಗ ಜನರು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನುಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕಡಿಮೆ ಬಡ್ಡಿ ದರದ ನಡೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಣಕಾಸಿನ, ತಾನೋಡದ (ಆಟೋಮೊಬಯ್ಲ್) ಮತ್ತು ಮನೆಕಟ್ಟುವಿಕೆ (ರಿಯಲ್ ಎಸ್ಟೇಟ್) ಉದ್ದಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚುರುಕು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

*(**ಚಿತ್ರಸೆಲೆ:** www.moneyguideindia.com)*

ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡಿನ ಚಳಕ

- ರಗುನಂದನ್



ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಟ ನೋಡಿರುವವರಿಗೆ ವೇಗಿಗಳು ಬಳಸುವ ಒಳ-ವಾಲು (in-swing) ಮತ್ತು ಹೊರ-ವಾಲು(out-swing)ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನೆನಪಿರಲಿ, ವೇಗಿ **ಚೆಂಡನ್ನು** ವಾಲುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಸ್ಪಿನ್ನರ್ ಅದನ್ನು ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾನೆ. ಹೊಸ ಚೆಂಡು ಅಂದರೆ ಆಟದ ಮೊದಲ ಹತ್ತು-ಹದಿನಯ್ದು ಓವರುಗಳಲ್ಲಿ ಚೆಂಡು ವೇಗಿಯಿಂದಲೇ ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಅರಿಮೆಯ ಹಿನ್ನಲೆ ಇದೆಯೇ? ಕೆಳಗಿನ ಬರಹ ಓದಿರಿ. ಒಂದು ಮಯ್ಯಿಯು (body) ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿರಬೇಕಾದರೆ ಅರಿಮೆಯ ಕಟ್ಟಲೆಗಳನ್ನು (scientific principles) ಬಳಸಿ ಅದರ ಓಡಾಟವನ್ನು ನಮ್ಮ ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೆವು. ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಈ ಕಟ್ಟಲೆಗಳ ನೆಲೆಯಲ್ಲೇ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡಿನ ವಾಲುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಮ್ಮ ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ನೋಡೋಣ.

ಮುಂದುವರೆಯುವ ಮುನ್ನ, ಈ ಬರಹದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ಪದಗಳ ಹುರುಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ:

ಹರಿವ -fluid; ಒತ್ತಡ – pressure; ಹುರುಪು – energy; ಚಳಕಿನರಿಮೆ – technology; ಗಾಳಿ – air, wind; ಅಳವು, ಮಟ್ಟ – potential; ಬಿರುಸು – velocity; ಬಿರುಸಿನ – kinetic; ಅಡಕ, ವಸ್ತು – matter; ಸಮ, ಮಾರ್ಪಡದ – constant; ಸಾಟಿ,ಈಡು – equal; ಈಡಾಗಿಸು – equate; ಈಡಾಗಿಸುವಿಕೆ, ಸಮೀಕರಣ – equation; ಹೇಳ್ಕೆ, ನಿಯಮ – theorem; ತೂಕ – weight; ದಟ್ಟಣೆ, ತಿಣ್ಮೆ, ಸಾಂದ್ರತೆ – density; ನುಣುಪು – smooth; ಒರಟು – rough.

ಮುಂದೆ ಬರುವ ಕೆಲವು ನುಡಿಗಟ್ಟು(phrase)ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ:

ಬಿರುಸಿನ ಹುರುಪು (Kinetic Energy): ಯಾವುದೇ ಅಡಕವು (matter) ತನ್ನ ಬಿರುಸಿನ(velocity) ದೆಸೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಹುರುಪಿಗೆ 'ಬಿರುಸಿನ ಹುರುಪು' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಸು ಇದ್ದಶ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಹುರುಪು.
ಇದನ್ನು $K.E = 1/2\ mV^2$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ(equation) ಅಳೆಯಬಹುದು.
ಮಟ್ಟದ ಹುರುಪು (Potential Energy): ಯಾವುದೇ ಅಡಕವು ತನ್ನ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಎತ್ತರದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಹುರುಪನ್ನು 'ಮಟ್ಟದ ಹುರುಪು' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿದ್ದಶ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಹುರುಪು.

ಇದನ್ನು $P.E = m\ g\ H$ ಎಂದು ಈಡಾಗಿಸಬಹುದು.

ಒತ್ತಡದ ಹುರುಪು (Pressure Energy): ಯಾವುದೇ ಹರಿವ(fluid)ಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಒತ್ತಡದ ದೆಸೆಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಹುರುಪಿಗೆ ಒತ್ತಡದ ಹುರುಪು ಎನ್ನಬಹುದು. ಇದು ಎತ್ತರ (ಅದರಿಂದ ತೂಕ) ಮತ್ತು ದಟ್ಟಣೆಯ ಮೇಲೆ ತೀರ್ಮಾನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದನ್ನು Pr .E = mp/D ಎಂಬ ಈಡಾಗಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಒತ್ತಡದ ಹುರುಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ಎರಡು ಎತ್ತುಗೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಿಡಿಸಿ ಹೇಳುತ್ತೇನೆ,

1) ಗಾಳಿ ಕೂಡ ಒಂದು ಹರಿವ (fluid). ಗಾಳಿಗೂ ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬಲೂನನ್ನು ನೀವು ಗಾಳಿ ತುಂಬಿಸಿ ದಪ್ಪ ಮಾಡಿ ತೂಕ ನೋಡಿದಾಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣುತ್ತೆ. ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೋದಶ್ಟು ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತೆ. ಯಾಕಂದರೆ ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಮೊತ್ತ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆ ಹೋದಶ್ಟು ತೂಕ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತೆ.

2) ಒಬ್ಬ ಮನುಶ್ಯನ ಕಾಲಿನಿಂದ ತಲೆಯವರಗೂ ನೆತ್ತರು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ನೆತ್ತರಿನ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.ಯಾಕಂದರೆ ಅಲ್ಲಿರುವ ನೆತ್ತರು ಇಡೀ ಮಯ್ಯಿನ ನೆತ್ತರನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ನೆತ್ತರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದ ಹುರುಪಿರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ನಾವು ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಹುರುಪುಗಳನ್ನು ನೋಡಿದೆವು. ಈಗ ಅವುಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೇಗೆ ನೆಚ್ಚಿಕೊಂಡಿವೆ ನೋಡೋಣ.

ಬರ್ನವ್ಲಿ ಹೇಳ್ಮೆಯ (Bernoulli's Theorem) ಪ್ರಕಾರ ಯಾವುದೇ ಹರಿವಕ್ಕೆ ಈ ಮೂರು ಹುರುಪುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ ಯಾವಾಗಲು ಒಂದೇ (constant) ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಅಂದರೆ, K.E + P.E + Pr.E = constant;
ಬಿ.ಹು + ಮ.ಹು + ಒ.ಹು = ಒಂದೇ (ಮಾರ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ)

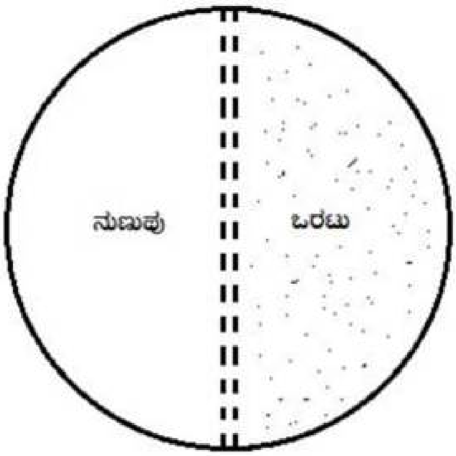
ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡು
ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಚೆಂಡನ್ನು ಬೆಂಡು (cork) ಮತ್ತು ತೊಗಲು (leather) ತುಂಡುಗಳಿಂದ ಚಿಪ್ಪುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ ನಡುವಿನಲ್ಲಿ ದಪ್ಪದ ನೂಲಿನಿಂದ ಹೊಲೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅ ದಪ್ಪನೆಯ ಹೊಲಿಗೆಗೆ 'ಸೀಮ್' (seam) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನೀವು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ ಆಟ ಶುರು ಆಗುವ ಮುಂಚೆ ವೇಗಿಗಳಿಗೆ ಚೆಂಡನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದನ್ನು ಎಂಜಲು ಮಾಡಿ ತಮ್ಮ ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಉಜ್ಜುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ್ದು ಏನೆಂದರೆ ಈ ಎಂಜಲು ಒರಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟೆಗೆ ತಿಕ್ಕುವುದು ಚೆಂಡಿನ ಒಂದು ಕಡೆಯ ಚಿಪ್ಪಿಗೆ ಮಾತ್ರ! ಆ ಚೆಂಡಿನ ಬಾಗವನ್ನು ಆದಶ್ಟೂ ನುಣುಪಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಬಾಗ ಆದಶ್ಟೂ ಒರಟಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

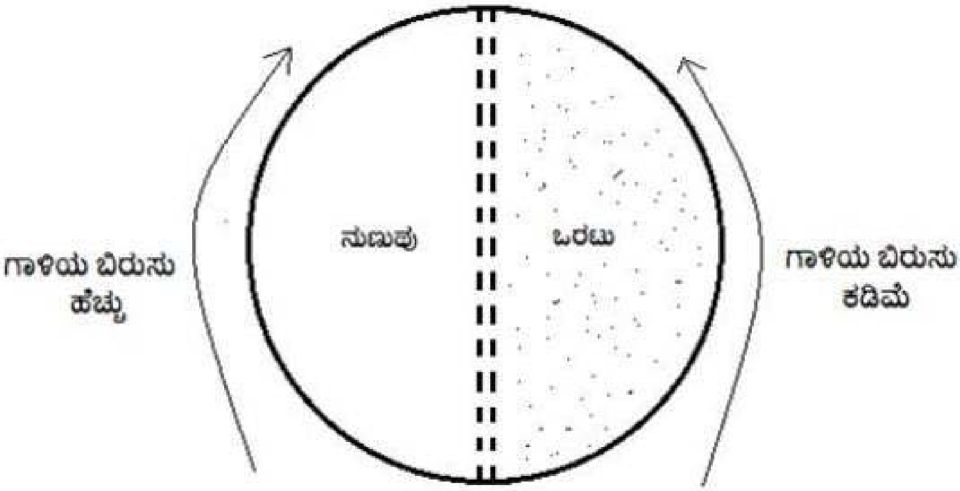
ಚೆಂಡು ಏಕೆ ವಾಲುತ್ತದೆ?
ಈಗ ವೇಗಿಯು ದೂರದಿಂದ ಬಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ದಾಂಡಿಗನಿಗೆ ಎಸೆಯುತ್ತಾನೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬರ್ನವ್ಲಿಯ ಹೇಳ್ಮೆ (Bernoulli's Theorem) ಚೆಂಡು ಯಾವ ಕಡೆ ವಾಲುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತದೆ.

ಬರ್ನವ್ಲಿಯ ಹೇಳ್ಮೆಯಂತೆ ಈ ಚೆಂಡು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ತೂರಿ ಬರುವಾಗ ಮೇಲೆ ಹೇಳಲ್ಪಟ್ಟ ಮೂರು ಹುರುಪುಗಳು ಚೆಂಡಿನ ಓಡಾಟ(movement)ವನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಮೂರು ಹುರುಪುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಚೆಂಡಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಎಡೆಯಿಲ್ಲ (distance) ಎಂದುಕೊಂಡು ಮಟ್ಟದ ಹುರುಪನ್ನು(Potential Energy) ಕಡೆಗಣಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಎರಡು ಹುರುಪುಗಳು ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. 1) ಬಿರುಸಿನ ಹುರುಪು 2) ಒತ್ತಡದ ಹುರುಪು. ಬರ್ನವ್ಲಿಯ ಹೇಳ್ಮೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಎರಡು ಹುರುಪುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ ಯಾವಾಗಲು ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ, K.E + Pr.E = constant.

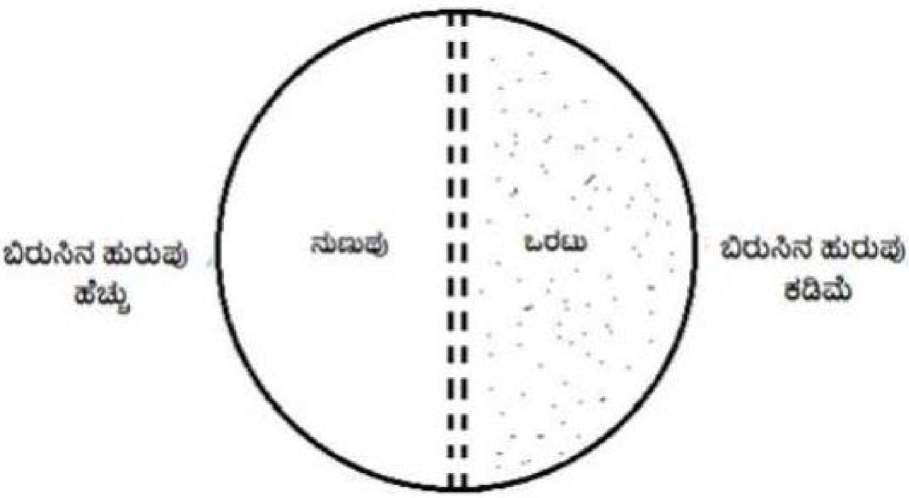
ಇವೆರಡರ ಮೊತ್ತ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕಾದ ಕಾರಣ ಒಂದರ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕು. ಇದು ಚೆಂಡು ಸಾಗುತ್ತಿರಬೇಕಾದರೆ ಹೇಗೆ ಸಾದಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಹೊಸ ಚೆಂಡನ್ನು ಕೊಂಚ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಂಜಲು ಹಚ್ಚಿ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಉಜ್ಜಿದ ಬಳಿಕ ಒಂದು ಕಡೆ ನುಣುಪಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಒರಟಾಗುತ್ತದೆ. (ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟವನ್ನು ನೋಡಿರಿ)



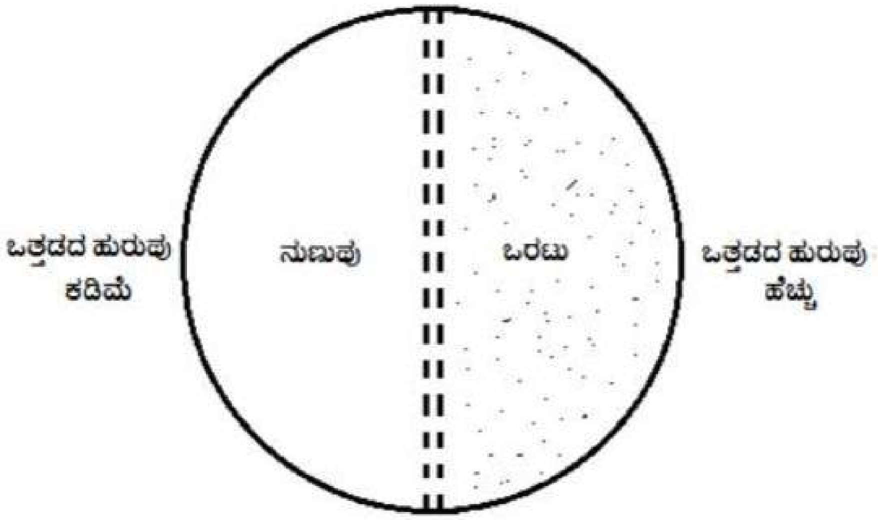
ಈಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಚೆಂಡು ವೇಗಿಯ ಕಯ್ಯಿಂದ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಗಾಳಿಗೆ ತನ್ನ ಮಯ್ಯನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ಆ ಚೆಂಡಿನ ಎರಡೂ ಚಿಪ್ಪುಗಳಿಗೆ ಸೋಕುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗಾಳಿಯು ನುಣುಪಾದ ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಬಂದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಸಾಗಿ ಓಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒರಟಾದ ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಮೆಲ್ಲಗೆ ಓಡುತ್ತದೆ. (ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ನುಣುಪಾದ ಜಾರುಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಸಲೀಸಾಗಿ ಜಾರುತ್ತಾರೋ ಹಾಗೆ. ಒರಟಾದ ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಹಳ್ಳ ಕೊಳ್ಳಗಳಿರುತ್ತವೆ ಅಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ತುಣುಕುಗಳು ಹೋಗಿ ಕೂರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತವೆ)



ಆದ್ದರಿಂದ ನುಣುಪಾದ ಚಿಪ್ಪಿನ ಕಡೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಸಿರುವ ಕಾರಣ ಬಿರುಸಿನ ಹುರುಪು (Kinetic Energy) ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಒರಟು ಚಿಪ್ಪಿನ ಕಡೆ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ವೇಗದ ಹುರುಪು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.



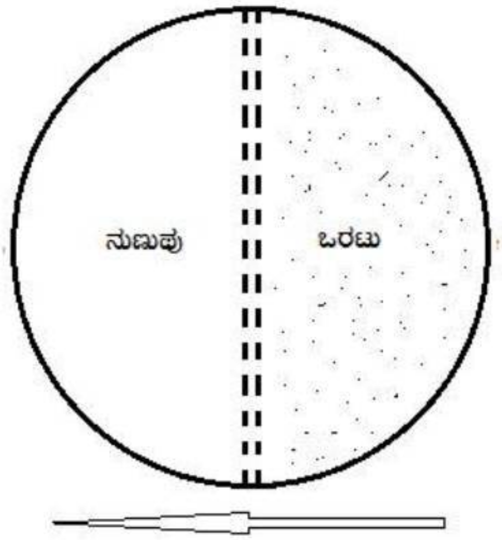
ಆದರೆ ಅದೇ ನುಣುಪಾದ ಚಿಪ್ಪಿನ ಕಡೆ ಬಿರುಸಿನ ಹುರುಪು (Kinetic Energy) ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ ಒತ್ತಡದ ಹುರುಪು(Pressure Energy) ತಗ್ಗುತ್ತದೆ. (ಯಾಕಂದರೆ ಬರ್ನವ್ಲಿ ಹೇಳ್ಮೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ತಗ್ಗಬೇಕು). ಅದೇ ಪರಿಯಲ್ಲಿ ಒರಟು ಚಿಪ್ಪಿನ ಕಡೆ ಒತ್ತಡದ ಹುರುಪು ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.



ವಾಲುವಿಕೆ

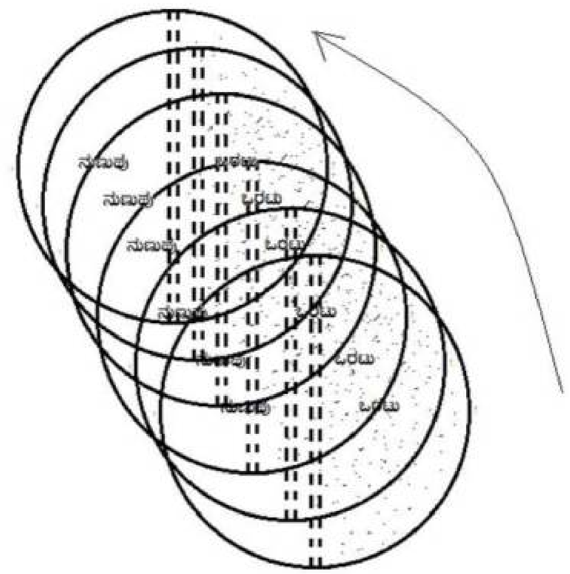
ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಯಾವಾಗಲು ವಸ್ತುಗಳು/ಅಡಕಗಳು (matters) ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ (Higher Potential) ಕಡಿಮೆಯ ಮಟ್ಟದ (Lower Potential) ಕಡೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಎತ್ತುಗೆಗೆ: ನೀರು, ಮಿಂಚು(current).

ಈಗ ಒರಟು ಚಿಪ್ಪಿನ ಕಡೆ ಒತ್ತಡದ ಹುರುಪು ಹೆಚ್ಚಾದ್ದರಿಂದ ಚೆಂಡು ಒರಟು ಕಡೆಯಿಂದ ನುಣುಪಾದ ಕಡೆಗೆ ವಾಲುತ್ತದೆ.ಅದಕ್ಕೆ ಯಾವಾಗಲು ಚೆಂಡು ಕ್ರಿಕೆಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೊಳಪಿರುವ ಕಡೆ ವಾಲುತ್ತದೆ.



ಈಗ ಚೆಂಡು ನುಣುಪಾದ ಕಡೆ ವಾಲುತ್ತದೆ.....

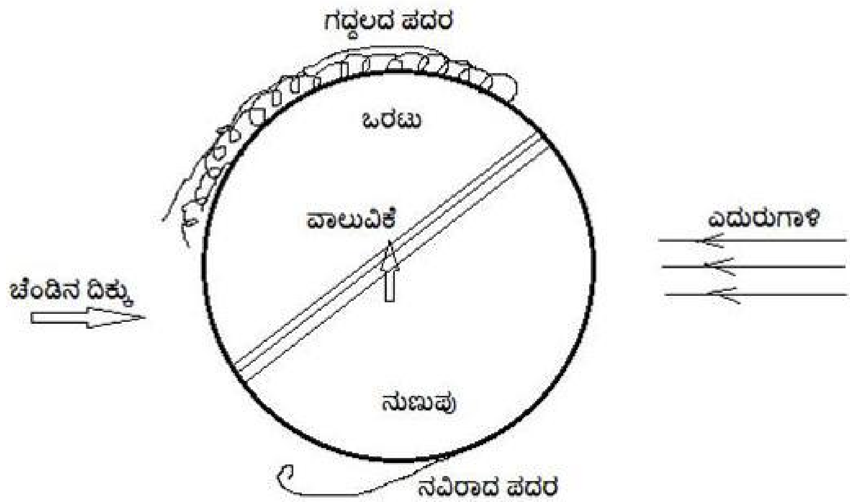
ಚೆಂಡು ಪಿಚ್ಚಿನ ಮೇಲೆ ಸಾಗುತ್ತಿರಬೇಕಾದರೆ ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟದಂತೆ ವಾಲುತ್ತದೆ.



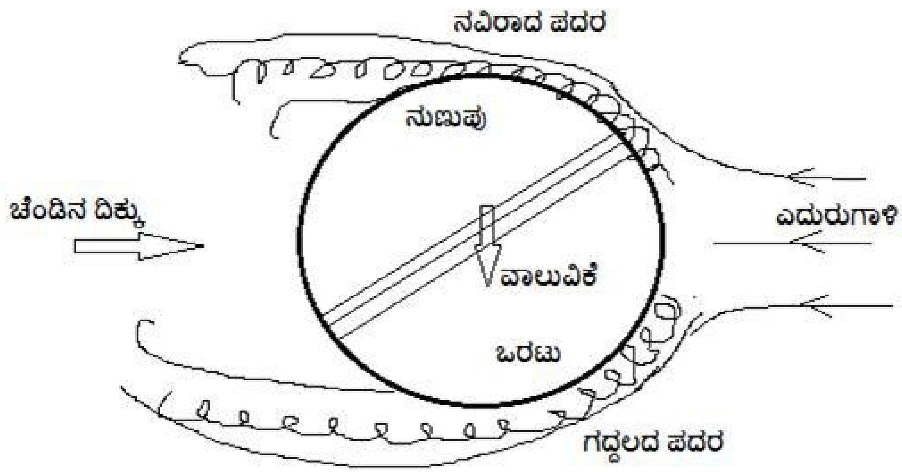
ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದವೆಲ್ಲವೂ ಬರ್ನ್ವಲ್ಲಿಯ ಕಟ್ಟಲೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದೆ. ಇವಿಶ್ಟೆ ಅಂಶಗಳು ಚೆಂಡಿನ ವಾಲುವಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಮೇಲಿನ ಬರ್ನ್ವಲ್ಲಿಯ ಕಟ್ಟಲೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಚೆಂಡು ನುಣುಪಾದ ಕಡೆ ವಾಲಬೇಕು ಮೇಲೆ ತೋರಿದ ಹಾಗೆ. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಅಂಶಗಳು ಇದರ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀಳುತ್ತದೆ. 1) ಹೊಲಿಗೆಯ ನಿಲುವು(seam position) 2) ಎಸೆಯುವಿಕೆಯ ಬಿರುಸು (bowling speed). ಆದರೆ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಟದ ಬಯಲಿನ ವಾತವರಣ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮುಂಚೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಚೆಂಡು ಸಾಗುತ್ತಿರಬೇಕಾದರೆ ಒಂದು ನವಿರಾದ ಗಾಳಿಯ ಪದರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಕೂತಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಯ ಪದರ(boundary layer) ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. **ಈ ಎಲ್ಲೆಯ ಪದರ ಚೆಂಡನ್ನು ಯಾವಾಗ ತೊರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಮುಕ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತೆ ಅದು ವಾಲುವಿಕೆಯನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತದೆ.** ಈ ಎಲ್ಲೆಯ ಪದರದ ಹರಿವು ಎರಡು ಬಗೆ – ನವಿರಾದ ಹರಿವು (laminar flow) ಇಲ್ಲವೇ ಗದ್ದಲದ ಹರಿವು(turbulent flow).

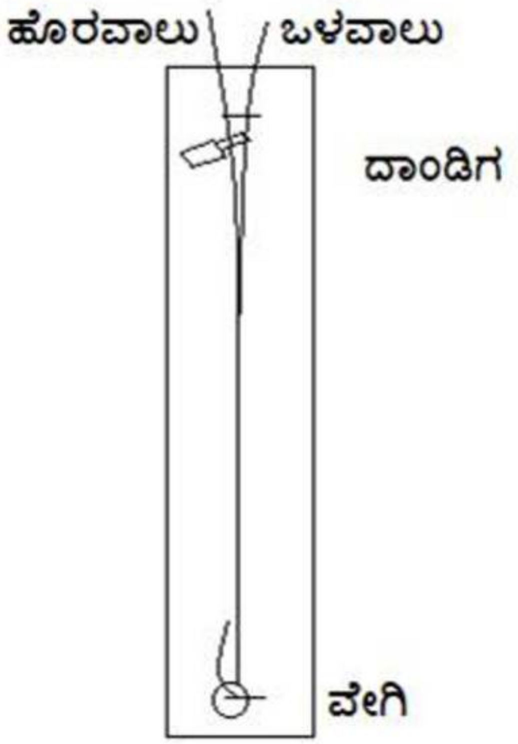
1. **ಸಾಂಪ್ರಾದಾಯಿಕ ವಾಲುವಿಕೆ** (conventional swing): ಇದರಲ್ಲಿ ಹೊಲಿಗೆಯು(seam) ಯಾವ ಕಡೆ ಮುಕ ಮಾಡಿರುತ್ತದೋ ಚೆಂಡು ಆ ಕಡೆ ವಾಲುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟ ಗಮನಿಸಿ. ಕೆಳಗಿನ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿರುವ ನವಿರಾದ ಎಲ್ಲೆಯ ಪದರ ಚೆಂಡನ್ನು ಬೇಗಲೇ ತೊರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಮೇಲಿನ ಚಿಪ್ಪಿನ ಮೇಲಿರುವ ಗದ್ದಲದ ಪದರ ಕೊಂಚ ತಡವಾಗಿ ಚೆಂಡನ್ನು ತೊರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಕೂಡ ಒತ್ತಡದ ಎಡೆಯನ್ನು (pressure differential) ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಹೊಲಿಗೆಯು ಸ್ಲಿಪ್(slip) ಕಡೆಗೆ ಇದ್ದರೆ ಚೆಂಡು ಆ ಕಡೆ ವಾಲುತ್ತದೆ, ಪಯ್ನ್ ಲೆಗ್(fine leg) ಕಡೆ ಮುಕ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಆ ಕಡೆ ವಾಲುತ್ತದೆ.



2. **ತಿರುಗು ವಾಲುವಿಕೆ** (reverse swing): ಈ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಂಪ್ರಾದಾಯಿಕ ಸ್ವಿಂಗ್ ಬವ್ಲಿಂಗ್ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಿರುಸಿನಲ್ಲಿ ಚೆಂಡು ಎಸೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒರಟು ಚಿಪ್ಪು ಮುಂದೆ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಒರಟು ಚಿಪ್ಪಿನ ಕಡೆ ಗದ್ದಲದ ಪದರ ಉಂಟಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರೊಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಿರುಸಿರುವ ಕಾರಣ ನವಿರಾದ ಪದರದಲ್ಲೊ ಕೂಡ ಕೊಂಚ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗದ್ದಲ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ಒರಟು ಚಿಪ್ಪಿನ ಕಡೆಗೆ ಚೆಂಡು ವಾಲುತ್ತೆ. ಆದರೆ ಸಾಂಪ್ರಾದಾಯಿಕ ಸ್ವಿಂಗಿಗೆ ವಿರುದ್ದವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಹೊಲಿಗೆಯ ಕಡೆ ಚೆಂಡು ವಾಲದೆ ಅದರ ಎದುರು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಾಲುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಇದನ್ನು ರಿವರ್ಸ್ ಸ್ವಿಂಗ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟ ನೋಡಿ.



ಇದು ಬಲಗಯ್ ದಾಂಡಿಗನಿಗೆ (Right Handed Batsman) ಹೊರ-ವಾಲಾಗಿಯು (Out-swing) ಮತ್ತು ಎಡಗಯ್ ದಾಂಡಿಗನಿಗೆ (Left Handed Batsman) ಒಳ-ವಾಲಾಗಿ (In-swing) ಮಾರ್ಪಾಟಾಗುತ್ತದೆ.



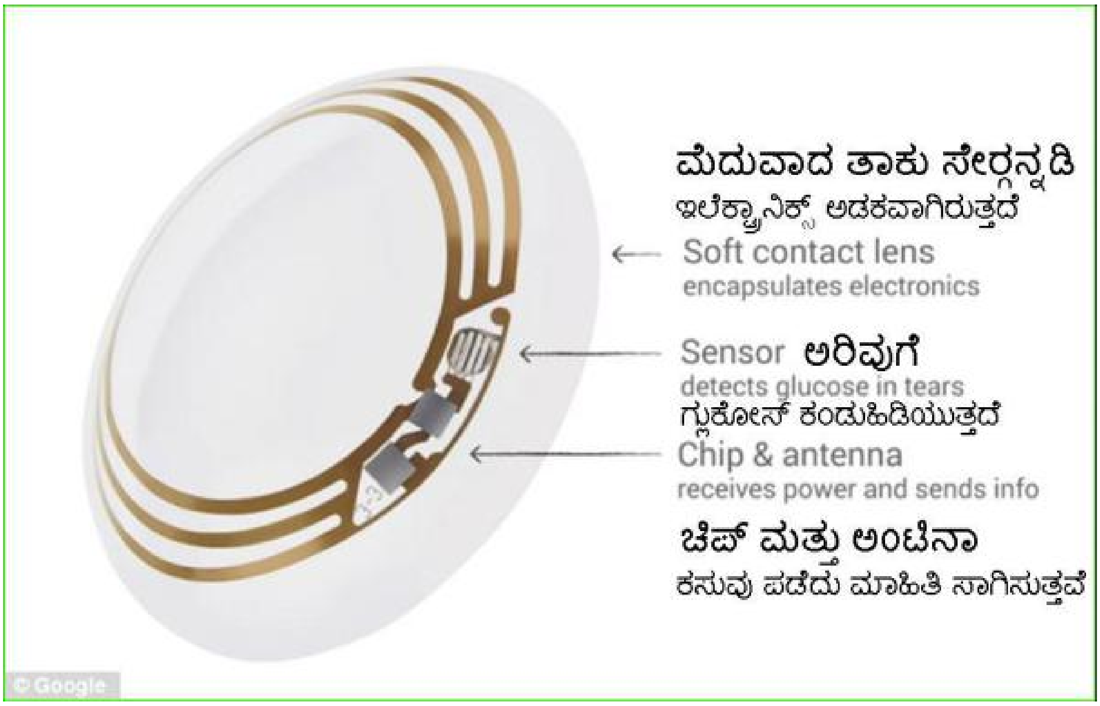
(ತಿಟ್ಟ ಸೆಲೆ:** wikihow**)

ಸಕ್ಕರೆಮಟ್ಟ ಅಳೆಯಲು ಈಗ ಚುಚ್ಚಬೇಕಿಲ್ಲ!

- ವಿವೇಕ್ ಶಂಕರ್

ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು **ಸಕ್ಕರೆ ಬೇನೆ**ಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ ಬೇನಿಗರು (patient) ತಮ್ಮ ಸಕ್ಕರೆ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬೆರಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಬೇಕೆಂದು. ಆದರೆ **ಗೂಗಲ್** ಅವರ ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಬೆರಳನ್ನು ಚುಚ್ಚಿ ನೆತ್ತರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಮ್ಮ ಸಕ್ಕರೆಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಕೆಲಸ ನಿಲ್ಲಬಹುದೆಂದು ಹೊಸ ನಂಬಿಕೆ ಮೂಡಿದೆ. ಇದೇನು ಗೂಗಲ್ಲಿನ ಹೊಸ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ ಅನ್ನುವಿರಾ?

ಇದೊಂದು ಹೊಸ ಬಗೆಯ ತಾಕು ಸೇರ್ಗನ್ನಡಿ (contact lens), ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಂಬಿಯಿಲ್ಲದ ಚಿಪ್ಪಿನ (wireless chip) ಜೊತೆ ತಾಕು ಸೇರ್ಗನ್ನಡಿಯೊಳಗೆ ಎರಡು ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣದಾದ ಸೀವುಳಿ-ಸಕ್ಕರೆಯ ಅರಿವುಗೆಯೂ (glucose sensor) ಒಳಸೇರಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಈ ಸೇರ್‍ಗನ್ನಡಿಯು ಕಂಬನಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಕ್ಕರಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈಗ ಮಾಡಿರುವ ಸೇರ್‍ಗನ್ನಡಿ ಚಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಅಳತೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸುದ್ದಿ ಕೇಳುವುದಕ್ಕೆ ತುಂಬ ಚೆಂದ ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಬಳಕೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲಸ ಆಗಬೇಕಾಗಿದೆಂದು ಗೂಗಲ್ ಹೇಳಿದೆ.

ಇದರ ಸಲುವಾಗಿ ಡಿಸೆಂಬರಲ್ಲಿ ಗೂಗಲ್ ಕೂಟದ ನಾಲ್ವರು **ಅಮೇರಿಕಾ** ಆಳ್ವಿಕೆಯ ಎಪ್.ಡಿ.ಯ. (FDA) ಕವಲನ್ನು ಬೇಟಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರಬೇನೆಯಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿರುವ ಮಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸಕ್ಕರೆಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಳುವಾಗಿ ಅಳೆಯಬಹುದೆಂಬ ಒಸಗೆ ಒಂದು ಕಡೆ ನಲಿವನ್ನು ತರುವುದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲ. ಈ ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬೇಗನೆ ನನಸಾಗಲೆಂದು ಹಾರಯ್ಸೋಣ.

(ಒಸಗೆಯ ಹಾಗೂ ತಿಟ್ಟದ ಸೆಲೆ: blogs.wsj.com, vr-zone.com)

ಕಾಫಿ ಒಣಗಿಸಲೊಂದು ಚುರುಕಿನ ಚಳಕ

- ರತೀಶ ರತ್ನಾಕರ

ಕರ್ನಾಟಕದ ಹಲವು ಮುಕ್ಯ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ **ಕಾಪಿಯೂ** ಒಂದು. ಪಡುವಣ ಬೆಟ್ಟದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಯಾಗಿದ್ದು ವರುಶಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಾರಿ ಮಾತ್ರ ಕುಯ್ಲಿಗೆ ಬರುವ ಬೆಳೆ. ಮಳೆಯ ಆದಾರದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಕಡೆ ನವೆಂಬರ್ ಕೊನೆಯ ವಾರಕ್ಕೆ ಕುಯ್ಲಿಗೆ ಬಂದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಕಡೆ ಡಿಸೆಂಬರ್ ಕೊನೆಯ ವಾರಕ್ಕೆ ಕಾಪಿ ಹಣ್ಣು ಕುಯ್ಲಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನವೆಂಬರ್ ಕೊನೆಯ ವಾರದಿಂದ ಜನವರಿಯ ಸುಗ್ಗಿ ಹಬ್ಬದವರೆಗೂ ಕಾಪಿ ಕುಯ್ಲಿನ ಕಾಲ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಕುಯ್ದ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದನ್ನು ಒಣಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾಪಿ ಬೆಳೆಗಾರರ ಮನೆಗಳ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ನೇಸರನ ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಹರಡಿ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಹಲವು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಒಣಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಣಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಸಾಕಶ್ಟು ಜಾಗ ಹಾಗು ಮಯ್ಗೆಲಸದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಚಳಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ, ಕಡಿಮೆ ಮಯ್ಗೆಲಸದಲ್ಲಿ, ಆದಶ್ಟು ಬೇಗ ಒಣಗಿಸುವ ವಿದಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು ವಿದಾನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೋಡೋಣ ಬನ್ನಿ.

ಕಾಪಿಯ ಕುಯ್ಲು ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವರು ಇಡೀ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಸಿಪ್ಪೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಒಣಗಿಸಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಸಾಗಿಸಿದರೆ ಇನ್ನು ಕೆಲವರು ಹಸಿಯಾಗಿರುವ ಕಾಪಿ ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ಒಂದು ಬಿಣಿಗೆಯ ನೆರವಿನಿಂದ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಬಳಿಕ ಒಳಗಿನ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಮಾರುತ್ತಾರೆ. ಎರಡಕ್ಕೂ ಅವುಗಳದ್ದೇ ಆದ ಬೆಲೆಗಳಿವೆ. ಹೀಗೆ ಇಡಿಯಾಗಿ ಒಣಗಿಸಿದ ಕಾಪಿಯನ್ನು **ಚೆರ‍್ರಿ**ಎಂದು ಸಿಪ್ಪೆ ತೆಗೆದ ಕಾಪಿಯನ್ನು **ಪಾರ್ಚ್ ಮೆಂಟ್** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಾಪಿಯ ಇಡೀ ಹಣ್ಣು - ಚೆರ‍್ರಿ ಸಿಪ್ಪೆ ಬಿಡಿಸಿದ ಹಣ್ಣು - ಪಾರ್ಚ್ ಮೆಂಟ್

ಹಸಿಯಾಗಿರುವ ಕಾಪಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 50% ನಿಂದ 70% ನಶ್ಟು ನೀರಿನ ಪಸೆ (moisture) ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾಪಿಯು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಯೋಗ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದರ ಪಸೆ ಸುಮಾರು 10% ನಿಂದ 12% ಮಾತ್ರ ಇರಬೇಕು. ಕಾಪಿಯನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಸೆಯನ್ನು 70% ನಿಂದ 10% ಗೆ ಇಳಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

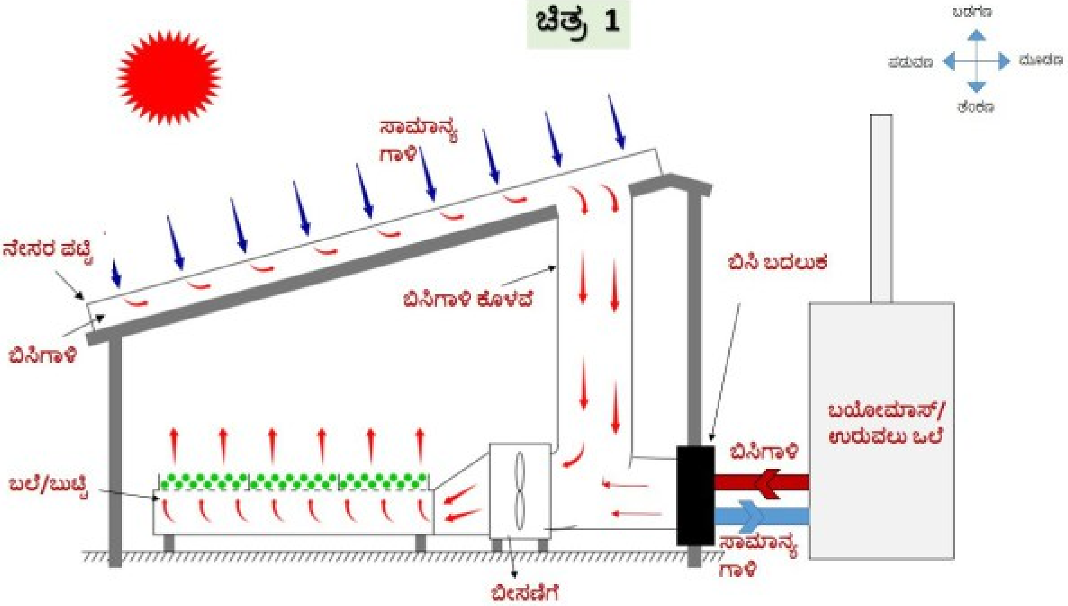
ಒಂದು ಕಾಪಿಬೀಜದ ಪಸೆಯ ಆರುವಿಕೆ ಎರಡು ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಸಿಪ್ಪೆಯ ಒಳಗಿನ ಬಾಗದ ಪಸೆಯು ಆರಿ ಹೊರಬಾಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ, ಬಳಿಕ ಹೊರಬಾಗದ ಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಪಸೆಯು ಆರಿ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿಗೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎರೆಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಪಿಯು ಒಣಗಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಹರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪಸೆಯನ್ನು ಆರಿಸಿ ಒಣಗಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಯಾವುದೇ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಿಸಲು ಗಾಳಿಯು ಈ ಮೂರು ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಅವು ಗಾಳಿಯು ಒಣಗಿರಬೇಕು (ಯಾವುದೇ ಪಸೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಾರದು), ಬಿಸಿಯಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಹರಿಯುತ್ತಿರಬೇಕು (ಒಂದೇ ಕಡೆ ನಿಂತಿರುವ ಗಾಳಿ ಕಾಳುಗಳ ಪಸೆಯನ್ನು ಹೊರಗಿನ ತಣ್ಣನೆಯ ಗಾಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲಾಗದು). ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕಲೆ ಹಾಕಿದಾಗ, ಕಾಪಿಯ ಪಸೆಯನ್ನು 10% ರಿಂದ 12% ಗೆ ಇಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು 40 ಡಿಗ್ರಿ ಯಿಂದ 60 ಡಿಗ್ರಿಯಶ್ಟು ಬಿಸಿಯಾಗಿ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದು ಆದಶ್ಟು ಬೇಗ ಮತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗುತ್ತದೆ. (ಎಶ್ಟು ಹೊತ್ತು ಈ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಯೋಣ)

ಈಗ, ಕಾಳಿನ ಒಣಗುವಿಕೆಯ ಹಂತಗಳು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ಬಿಸುಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದೆವು. ಇನ್ನು ನೇಸರನ ಬೆಳಕು ಇಲ್ಲವೇ ಇತರ ಉರುವಲಿನ ನೆರವನಿಂದ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಾಪಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ಒಣಗಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ಅರಿಯೋಣ.

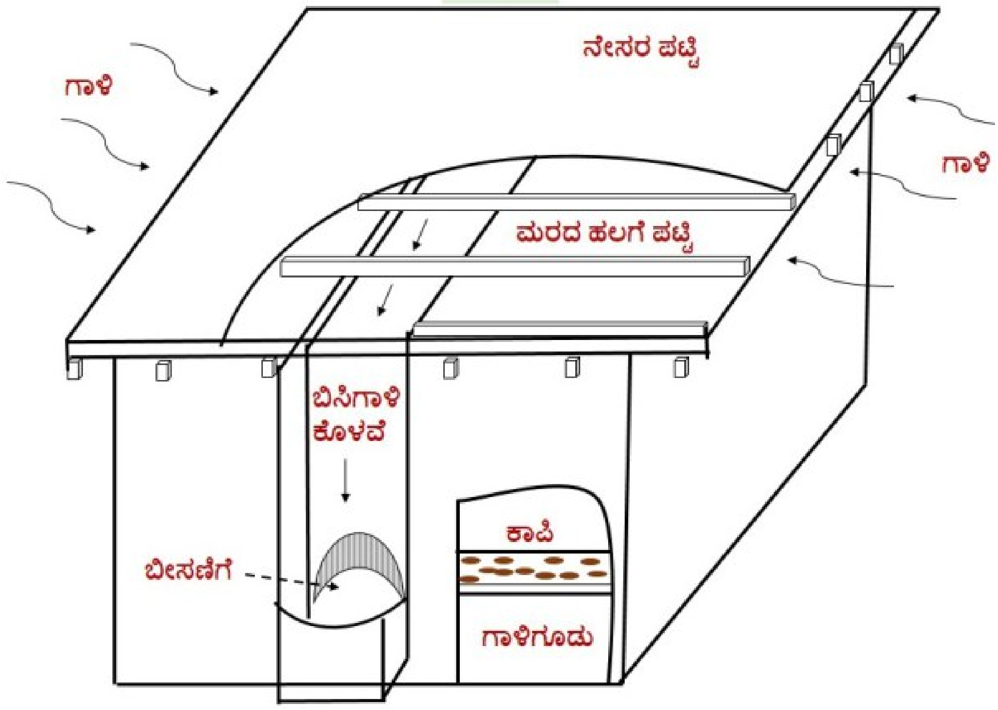
ಹೊಸಬಗೆಯ ಒಣಗಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರೆಡು ಬಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಬಹುದು, ಒಂದು ನೇಸರನ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಉರುವಲುಗಳಿಂದ (ಬಯೋಮಾಸ್, ಸಪ್ದೆ ಮತ್ತಿತರೆ ಉರುವಲು). ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ಇದರ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರ ಒಂದೊಂದು ಬಾಗಗಳು ಮತ್ತು ಒಣಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಚಿತ್ರ 1



ಒಣಗಿಸುವ ಕೋಣೆ: ಒಣಗಿಸುವ ಕೋಣಯು ಬೇಕಾದಶ್ಟು (ಎತ್ತುಗೆಗಾಗಿ 20×30 (ಉದ್ದ x ಅಗಲ)ರಶ್ಟು) ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಕೋಣೆಯ ಒಳಗಿನ ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಮರದ ಹಲಗೆ (ಪ್ಲಯ್ ವುಡ್) ಹೊಡೆದಿರಬೇಕು, ಇದು ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕೋಣೆಯ ಮಾಡು (ಸೂರು) ಮೂಡಣ ಮತ್ತು ಪಡುವಣ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ಮುಕ ಮಾಡಿರಬೇಕು, ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ನೇಸರನ ಬೆಳಕು ಮಾಡಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 2 ನ್ನು ನೋಡಿ)

ಚಿತ್ರ 2



ನೇಸರ ಪಟ್ಟಿ: ಕೋಣೆಯ ಮಾಡಿನ ಮೇಲೆ ಮರದ ಹಲಗೆಗಳನ್ನು (ಪ್ಲಯ್ ವುಡ್) ಹೊಡೆದು ಅದರ ಮೇಲೆ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿನ ಇಳಿಜಾರಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಹೊಡೆದಿರಬೇಕು (ಎತ್ತುಗೆಗೆ ಸುಮಾರು 3 ಇಂಚುಗಳಶ್ಟು ದಪ್ಪದ ಮರದ ಪಟ್ಟಿ). ಈ ಮರದ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಮೇಲೆ ನೇಸರ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಹೊಡೆಯಬೇಕು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ತಗಡಿನ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದು). ಈಗ ನೇಸರ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಮಾಡಿನ ಹಲಗೆಯ ನಡುವೆ ಸಣ್ಣ ಜಾಗ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯು ಸುಳಿದಾಡುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ತೆಂಕಣ/ಬಡಗಣ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬಡಗಣ ಇಲ್ಲವೇ ತೆಂಕಣ ದಿಕ್ಕಿನ ಮೂಲಗ ಈ ಜಾಗದ ಒಳಗೆ ಬರುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 2 ನ್ನು ನೋಡಿ)

ಬಿಸಿಗಾಳಿ ಕೊಳವೆ: ನೇಸರ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಮಾಡಿನ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಕೋಣೆಯ ಒಳಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ದೊಡ್ಡದ್ದಾದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಮಾಡಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಈ ಕೊಳವೆಯು ಬಿಸಿಯನ್ನು ಹೊರಹಾಕದಿರುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಿರಬೇಕು.

ಬಲೆ/ಬುಟ್ಟಿ: ಇದರಲ್ಲಿ ಕಾಪಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಲು ಹಾಕಲಾಗುವುದು. ಬಿಸಿಯನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಇದನ್ನು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಇದರ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕಿಂಡಿಗಳಿದ್ದು, ಗಾಳಿಯ ಒಳಬರುವಂತಿರಬೇಕು (ಬಲೆಯ ಹಾಗೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಿಂಡಿಗಳಿರಬೇಕು)

ಬೀಸಣಿಕೆ: ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಬಂದ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಣಗಲು ಹಾಕಿರುವ ಕಾಪಿ ಬೀಜದ ಬುಟ್ಟಿಯ ಕಡೆ ಜೋರಾಗಿ ಹಾಯಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಬಿಸುಪನ್ನು ಆದಶ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಿಸುಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾದಿಡಲು ಇದು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಯೋಮಾಸ್/ಉರುವಲಿನ ಒಲೆ: ಬಯೋಮಾಸ್/ಉರುವಲಿನ ಒಲೆಯಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಿಸಿಮಾಡಿ ಹಾಯಿಸ ಬಹುದಾಗಿದೆ. ಬಗೆಬಗೆಯ ಉರುವಲಿನ/ಬಯೋಮಾಸ್ ಒಲೆಗಳು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗಲಿದ್ದು, ಗಾಳಿಯನ್ನು 40 ಡಿಗ್ರಿಯಿಂದ 60 ಡಿಗ್ರಿಯವರೆಗೆ ಕಾಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ತ್ಯವುಳ್ಳ ಒಲೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ:

ಮೊದಲು ನೇಸರನಿಂದ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಒಣಗಿಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ. ನೇಸರನ ಬೆಳಕು ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದೊಡನೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೇಲ್ಬಾಗ ಮತ್ತು ಕೆಳಬಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯು ಬಿಸಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ನೇಸರನ ಪಟ್ಟಿಯ ಸುತ್ತ ಗಾಳಿಯ ಬಿಸುಪು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಗಾಳಿಯು ಕಡಿಮೆ ಬಿಸುಪಿನ ಕಡೆಗೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಗಾಳಿಯ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯ ಬಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬಿಸುಪು ಇರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲದೇ ಬೀಸಣಿಕೆಯು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಸೆಳೆದು ಕಾಪಿ ಬುಟ್ಟಿಯ ತಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ ಬೀಸಣಿಕೆಯಿರುವ ಕೊಳವೆಯ ಬಾಗದ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡವು ನೇಸರನ ಪಟ್ಟಿಯ ಕೆಳಗಿನ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನೇಸರನ ಪಟ್ಟಿಯ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯು ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ಬೀಸಣಿಕೆಯ ಬಳಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಬೀಸಣಿಕೆಯು ದೊಡ್ಡ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಬಂದ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಮುಂದಿನ ಸಣ್ಣಕೊಳವೆಗೆ ಜೋರಾಗಿ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗಾಳಿಯು ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಪಿ ಬೀಜಗಳ ನಡುವೆ ಸಾಗಿ ಅದರ ಪಸೆಯನ್ನು ಆರಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ಬಂದ ಪಸೆ(Moisture)ಯು ಕೋಣೆಯ ಗಾಳಿಗೆ ಸೇರಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

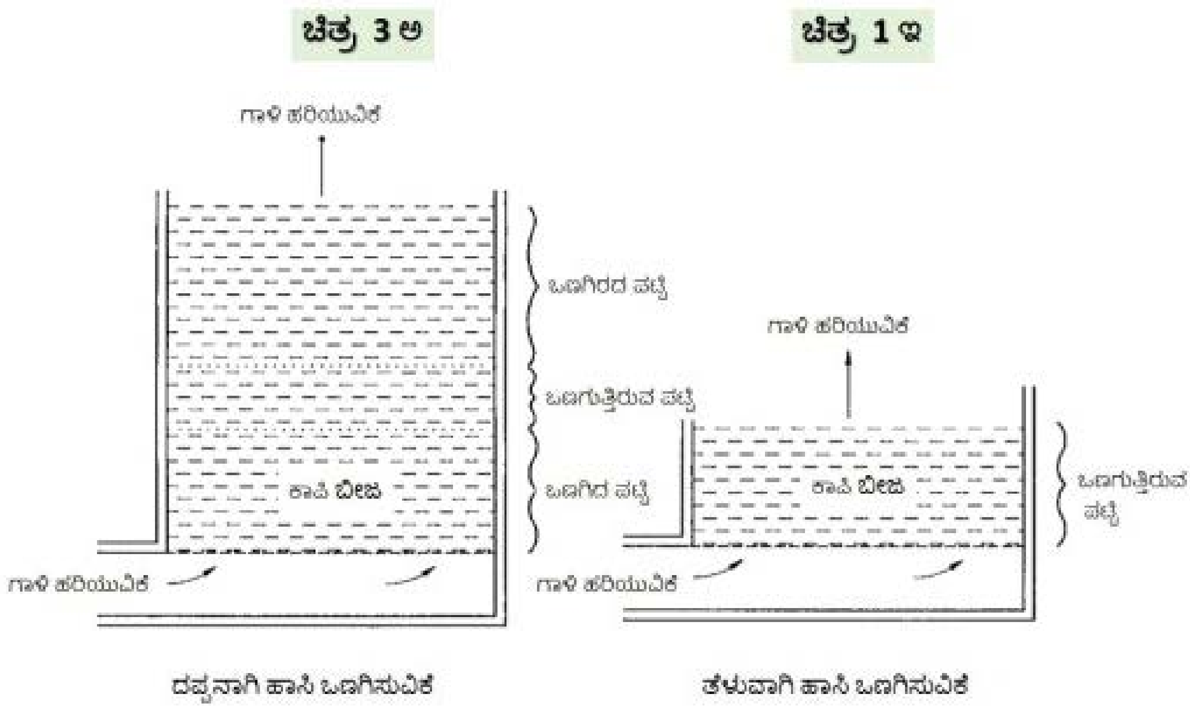
ಕಾಪಿ ಒಣಗಿಸುವ ಹಂತಗಳು:

ಕಾಪಿಯನ್ನು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

1. ಮೊದಲು ಹಸಿಯಾದ ಕಾಪಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಒಂದು ಬುಟ್ಟಿಗೆ ಹಾಕಿ ಬುಟ್ಟಿಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯಗಾಳಿ ಇಲ್ಲವೇ ಕೊಂಚ ಬಿಸಿ ಇರುವ ಗಾಳಿ(40 ಡಿಗ್ರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ)ಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುವ ಕಾಪಿಯ ಮೇಲೆ 40 ಡಿಗ್ರಿಗಿಂತ ಬಿಸಿ ಇರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಅದು ಕಾಪಿಯ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಪರಿಮಳದ ಮೇಲೆ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಸಾದ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಹೀಗೆ ಕಾಪಿಯ ಬುಟ್ಟಿಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ನೀರಿನಂಶವು ಬುಟ್ಟಿಯ ಕೆಳಗಿಳಿದು ಬುಟ್ಟಿಯ ತೂತುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಹೊರಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸುಮಾರು ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ಹೀಗೆ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯನ್ನು ಮುನ್ನಾರಿಕೆ(ಪ್ರೀ-ಡ್ರಯಿಂಗ್) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 6×6 ಅಡಿಗಳಶ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿರುವ ಕಾಪಿ ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಡಿಗಳಶ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಹರಡಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯಲು 1.5 ಹಾರ್ಸ್ ಪವರ್ ಸಾಮರ್ತ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು 18 ಇಂಚು ದುಂಡಳತೆ ಇರುವ ಬೀಸಣಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಆರಿಸಿದ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಬಿಸಿಗಾಳಿ ಬರುವ ಬುಟ್ಟಿಗೆ ಹಾಕಿ ಒಣಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬುಟ್ಟಿಯೂ ಕೂಡ ಮುನ್ನಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದಶ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೇ ಇದ್ದು, 40-60 ಡಿಗ್ರಿ ಬಿಸುಪಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬುಟ್ಟಿಯ ತಳಬಾಗದಿಂದ ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲೂ ಕೂಡ ಬೀಸಣಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ತ್ಯವು 1.5 ಹಾರ್ಸ್ ಪವರ್ ಇದ್ದು 18 ಇಂಚು ದುಂಡಳತೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.



(ಕಾಪಿ ಒಣಗುವ ಪಟ್ಟಿಗಳು)

ಕಾಪಿ ಒಣಗುವುದು ಒಣಗಿಸುವ ಬುಟ್ಟಿ ಇಲ್ಲವೇ ಬಲೆಯ ಆದರಾದ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಣಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತದೆ. **ಚಿತ್ರ 3ಅ** ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುರುವಂತೆ ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಪಿಯನ್ನು ದಪ್ಪನಾಗಿ ಹಾಕಿದ್ದಾಗ, ಬಿಸಿಗಾಳಿಯು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಬಿಸಿಗಾಳಿಯು ಮೊದಲು ಬುಡದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಪಿಯ ಪಸೆ (moisture)ಯನ್ನು ಹೀರುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಬರುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಗಾಳಿಯು ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ಕಾಳುಗಳ ನಡುವೆ ಮೇಲೆ ಸರಿದಂತೆ ತನ್ನ ಬಿಸುಪನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಮೇಲಿನ ಬಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಪಿಯೂ ಕೆಳಗಿನ ಬಾಗದ ಕಾಪಿಗಿಂತ ಬೇಗ ಒಣಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದಪ್ಪನಾಗಿ ಹಾಸಿ ಒಣಗಿಸುವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಮೂರು ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ ಅವು ಒಣಗಿದ ಪಟ್ಟಿ, ಒಣಗುತ್ತಿರುವ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಒಣಗಿರದ ಪಟ್ಟಿಗಳು. ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಅಗಲವು ಕಾಪಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪಸೆ, ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಬಿಸುಪು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ವೇಗಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಕಾಪಿಯ ಸರಿಯಾದ ಒಣಗುವಿಕೆಗೆ ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಗಂಟೆಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಮಗುಚುತ್ತಿರಬೇಕು. ಆಗ ಒಣಗಿದ ಕಾಪಿ ಮೇಲೆ ಬಂದು ಒಣಗಿರದ ಕಾಪಿ ತಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಒಣಗಲಾರಂಬಿಸುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನು ತೆಳುವಾಗಿ ಹಾಸಿ ಒಣಗಿಸುವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ **ಚಿತ್ರ 3ಇ** ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುರುವಂತೆ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಪಟ್ಟಿ ಇದ್ದು ಅದು ಒಣಗುತ್ತಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಗೆ ಕಾಳುಗಳ ನಡುವೆ ಸಾಗಲು ಸಾಕಶ್ಟು ಜಾಗ ಇರುವುದರಿಂದ ಇದು ಬಲೆ/ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಾಫಿಯನ್ನು ಒಣಗಿಸುವ ಬುಟ್ಟಿಯ ಅಳತೆ, ಬೀಸಣಿಕೆಯ ಸಾಮರ್‍ಥ್ಯ ಎಲ್ಲವೂ ಮತ್ತು ಒಣಗಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಜಾಗವು ಬೆಳೆಗಾರರು ವರುಶಕ್ಕೆ ಎಶ್ಟು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ತೀರ್‍ಮಾನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಅರಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

1. ವರುಶಕ್ಕೆ ಒಬ್ಬ ಬೆಳೆಗಾರ 200 ಮೂಟೆ (10000 ಕಿಲೋ) ಕಾಪಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆತ 10×10 ಅಡಿಗಳಶ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಬುಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (ಇದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 250 ಕಿಲೋ ಕಾಪಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ).
2. ಬೀಸಣಿಕೆಯ ಸಾಮರ್‍ತ್ಯವು 100 ಸಿ. ಎಪ್. ಎಮ್ (ಕ್ಯುಬಿಕ್ ಪೀಟ್ ಪರ್ ಮಿನಿಟ್) ಪರ್ ಸ್ಕ್ವಯರ್ ಪರ್ ಡ್ರಯಿಂಗ್ ಏರಿಯಾ. ಅಂದರೆ 10×10 ಅಡಿಗಳಶ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಡಿಗಳಶ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ಕಾಪಿಗೆ ಒಂದು ಇಂಚಿನಶ್ಟು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು 1000 ಸಿ.ಎಪ್.ಎಮ್ ಸಾಮರ್‍ತ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಬೀಸಣಿಕೆ ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.
3. ಗಾಳಿಯನ್ನು 10 ರಿಂದ 60 ಡಿಗ್ರೀ ಬಿಸುಪಿನಲ್ಲಿ ತಡೆಯಿಲ್ಲದೇ ಹರಿಸಿದರೆ, 10×10 ಬುಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಡಿ 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಪಿಯ ಪಸೆಯು 10% ರಿಂದ 12%ಗೆ ಇಳಿದು, ಕಾಪಿಯು ಒಣಗಿ ಸಿದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಶ್ಟೇ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ನೇರವಾದ ನೇಸರನ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಲು ಸುಮಾರು 4 ರಿಂದ 5 ದಿನಗಳು ತಗಲುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಯ್ಗೆಲಸದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಪಡುವಣ ಬೆಟ್ಟದ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಡಿಸೆಂಬರ್ ಹಾಗು ಜನವರಿ ಮೊದಲವಾರ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಳೆಯಾಗುವ ಸಾದ್ಯತೆಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಒಣಗಿಸಲು ಹರಸಾಹಸ ಪಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಪಿ ಬೆಳೆಯುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ದಿನಗಳೂ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಬಿಸಿಲು ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಹಾಗಾಗಿ 40 ರಿಂದ 60 ಡಿಗ್ರಿ ಬಿಸುಪಿನಲ್ಲಿ ಯಾವಗಲೂ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬಯೋಮಾಸ್/ಉರುವಲಿನ ಒಲೆಯ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇರುಳಿನಲ್ಲಿ ನೇಸರ ಬಿಸಿಲು ಸಿಗದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಒಲೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಒಣಗಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಬಿಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಸಿಗುವ ನೇಸರನ ಬಿಸಿಲು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಉರುವಲುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಕಾಪಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಯ್ಗೆಲಸ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುಣಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಣಗಿಸಬಹುದು.

ಬೆಳೆಗಾರರು ವರುಶಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಕಾಪಿಯ ಅಳತೆ, ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿನ ಬಿಸುಪು ಮತ್ತು ಹಣಕಾಸಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಒಣಗಿಸುವ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಈ ಬಗೆಯಿಂದ ಕಾಪಿ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಳುಗಾಳನ್ನು ಒಣಗಿಸುವ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

(ಮಾಹಿತಿಸೆಲೆ: academic.uprm.edu, aee-intec.at)

ಒಳಪಿಡಿ

ಮಯ್ಯೊಂದು ಕನ್ನಡಿ

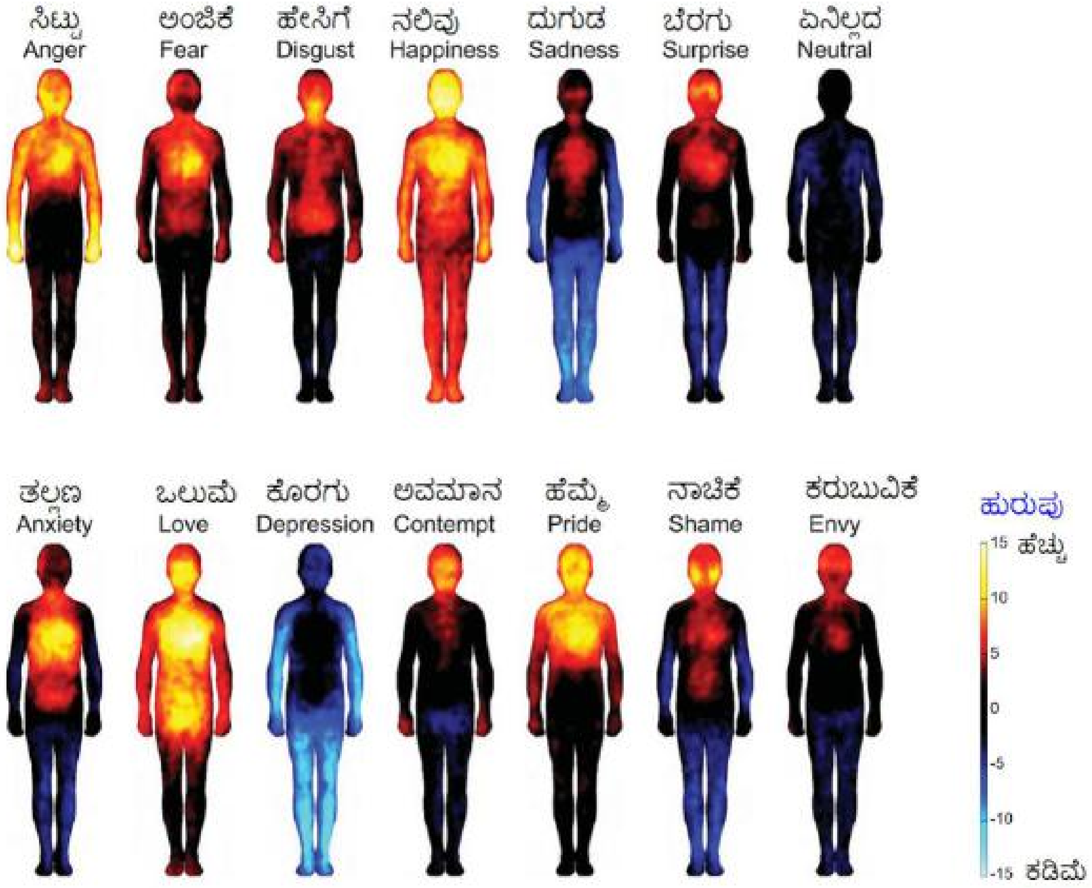
- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

- ಸಿಟ್ಟಿನಿಂದ ಆತನ ಮೋರೆ ಕೆಂಡದಂತಾಗಿತ್ತು.
- ನಲ್ಲನ ಮಾತಿಗೆ ನಲ್ಲೆಯ ಕಣ್ಣುಗಳು ನಾಚಿ ನೀರಾದವು.
- ಏನಾದಿತೋ ಎಂಬ ಅಂಜಿಕೆಯಿಂದ ಆತನ ಕಯ್-ಕಾಲುಗಳು ನಡುಗುತ್ತಿದ್ದವು.
- ಆ ಮಾತನ್ನು ಕೇಳಿ ಅಲ್ಲಿ ನೆರೆದವರೆಲ್ಲಾ ಬೆರಗಿನಿಂದ ಹುಬ್ಬೇರಿಸಿದರು.
- ಅವರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೋ ಕೊರಗಿದೆಯಂತಾ ಅವರ ಬಾಡಿದ ಮುಕವೇ ಹೇಳುತ್ತಿದೆ.
- ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಎದೆಯುಬ್ಬಿಸಿ ತನ್ನವರ ಕುರಿತು ಆತ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುತ್ತಿದ್ದ.

ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಸಾಲುಗಳನ್ನು ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಇಲ್ಲವೇ ಕತೆ-ಕಾದಂಬರಿಗಳಲ್ಲಿ ಓದಿದ ಅನುಬವ ನಿಮಗಾಗಿರಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ **ಬಾವನೆಗಳಿಗೆ** ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಣೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಅಂತಾ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕರಾರುವಕ್ಕಾದ ನಂಟನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದೇ? ಬಾವನೆ ಮತ್ತು ಮಯ್ಯಿಯ ನಂಟು ನಡೆ-ನುಡಿಗಳಿಗೆ, ನಾಡಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ? ಅನ್ನುವಂತ ಕೇಳ್ವಿಗಳು ಅರಿಗರನ್ನು ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಕಾಡಿದಂತವು.

ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಡೆದ ಅರಕೆಯೊಂದು ಬೆಳಕುಚೆಲ್ಲಿದ್ದು, ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಬಾವನೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯಿಯ ಯಾವ-ಯಾವ ಬಾಗಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹುರುಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಜತೆಗೆ ಬಾವನೆಗಳಿಗೆ ಮಯ್ಯಿ ನಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾಡುಗಳ ಎಲ್ಲೆಗಳಾಚೆ ಹಲವಾರು ವಿಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂತನವಿರುವುದು ಈ ಅರಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಅರಕೆಯ ದೊರೆತಗಳನ್ನು (results) ಕಳೆದ ವಾರ ಅಮೇರಿಕಾದ **ನ್ಯಾಶನಲ್ ಆಕಾಡಮಿ ಆಪ್ ಸಯನ್ಸ್** ಹೊಮ್ಮಿಸಿದೆ.

ಪಿನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್, ಸ್ವೀಡನ್ ಮತ್ತು **ತಯ್ವಾನ್** ನಾಡುಗಳ ಸುಮಾರು 700 ಮಂದಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಾವನೆಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಪದಗಳು, ಓಡುತಿಟ್ಟಗಳು (ವಿಡಿಯೋ), ಕತೆಗಳನ್ನು ಪಾಲ್ಗೊಂಡವರ ಮುಂದಿಡಲಾಯಿತು.
ಬಾವನೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತಮ್ಮ ಮಯ್ಯಲ್ಲಿ ಎಂತ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದವು, ಯಾವ-ಯಾವ ಬಾಗಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹುರುಪುಗೊಂಡಿರುವಂತೆ ತೋರಿದವು ಅಂತಾ ಪಾಲ್ಗೊಂಡವರಿಂದಲೇ ಅರಕೆಗಾರರು ಪಡೆದುಕೊಂಡರು. ಆಮೇಲೆ ಅವರ ನಾಡುಗಳ ನಡೆ-ನುಡಿಗಳಿಂದಾಗಿಯೇ ಬಂದಿರಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಹೊರತುಗಳನ್ನು (exceptions) ಅರಕೆಗಾರರು ಕಯ್ಬಿಟ್ಟರು. ಹೀಗೆ ಬಾವನೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾರ್ಪಡುವ ಮಯ್ಗನ್ನಡಿಯ ಒಟ್ಟು ನೋಟವನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು.



(ಬಾವನೆ ಮತ್ತು ಮಯ್ಯಿ ಬಾಗಗಳ ನಂಟು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ ತಿಟ್ಟ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹುರುಪುಗೊಂಡಿರುವ ಬಾಗಗಳು ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಹುರುಪುಗೊಂಡಿರುವ ಬಾಗಗಳನ್ನು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ)

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಾವನೆಗಳಿಗೆ, ಮಯ್ಯಿಯ ಬೇರೆ ಬಾಗಗಳು ಹುರುಪುಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡಿತಾದರೂ ಕೆಲವು ಬಾವನೆಗಳಿಗೆ ಮಯ್ಯಿಯ್ ಅದೇ ಬಾಗಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹುರುಪುಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡಿತು. ಎತ್ತುಗೆಗೆ: ಸಿಟ್ಟು ಮತ್ತು ಅಂಜಿಕೆಗೆ ಎದೆಯ ಮೇಲ್ಬಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಹುರುಪುಗೊಳ್ಳುವಂತಹ ವಿಶಯ. ಹೀಗಾಗಲು ಸಿಟ್ಟು ಇಲ್ಲವೇ ಅಂಜಿಕೆಯಾದಾಗ ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ನಾಡಿ ಮಿಡಿತ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮುಕ್ಯ ಕಾರಣವಿರಬಹುದೆಂದು ಅರಕೆಗಾರರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಅರಕೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದೆಂದರೆ, 'ನಲಿವು' ಆದಾಗ ಅಶ್ಟೇ ಇಡೀ ಮಯ್ಯಿ ಹೆಚ್ಚು ಹುರುಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗೊತ್ತಾಯಿತಲ್ಲ, ನಲಿವಿನ 'ಹುರುಪು' ಎಂತದು ಅಂತಾ :-)

(ತಿಳಿವಿನ ಮತ್ತು ತಿಟ್ಟಸೆಲೆ: discovermagazine)

ಒಳಪಿಡಿ

ಆರ್ಯ ವಲಸೆ - ಹೊಸ ತಿಳಿವು

- ಸಿದ್ದರಾಜು ಬೋರೇಗವ್ಡ

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ **ಆರ್‍ಯ-ವಲಸೆಯು** ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಮಾತಿಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವ ವಿಶಯ. ಹೆಚ್ಚಿನಮಟ್ಟದ ಹಿನ್ನಡವಳಿಗಾರರು ಒಪ್ಪಿರುವ ಆರ್‍ಯ-ವಲಸೆಯ ವಿವರಣೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಬಾರತ ಉಪಕಂಡವು ದ್ರಾವಿಡ(ನುಡಿಯವ)ರ ತವರುನೆಲೆ. ಸುಮಾರು ಅಯ್ದು-ಆರು ಸಾವಿರ ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ನಡುವಣ ಏಶ್ಯಾದಿಂದ ಕುದುರೆ ತೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಬಂದ ಆರ್‍ಯ(ನುಡಿಯವ)ರು ಇಂದಿನ ಪಾಕಿಸ್ತಾನ ಮತ್ತು ಬಡಗಣ ಬಾರತದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸತೊಡಗಿದರು.

ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿಯವರು ಕೊಂಚ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೂಡಣ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತೆಂಕಣದತ್ತ ಸರಿಯತೊಡಗಿದರು. ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿಯವರು ಕೊಂಚ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪಡುವಣದ ಅಂದರೆ ಇಂದಿನ ಪಾಕಿಸ್ತಾನ ಮತ್ತು ಅಪ್ಗಾನಿಸ್ತಾನದ ಗಡಿಯ ನೆಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಉಳಿದುಕೊಂಡರು. ಹಿಂದೆ 'ಆರ್‍ಯ-ಆಕ್ರಮಣ' ಎಂದೇ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತಿದ್ದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಹೆಸರಾಂತ ಹಿನ್ನಡೆವಳಿಗಾರ್ತಿ**ರಾಮಿಲ್ಲ ತಾಪರ್** ಮುಂತಾದವರು 'ಆರ್‍ಯ-ವಲಸೆ' ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆಕ್ರಮಣ ಎಂದೇ ಕರೆದರೂ, ವಲಸೆ ಎಂದು ಕರೆದರೂ, ಪಳಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಶ್ಟೇನೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿಲ್ಲ.

ಆರ್‍ಯ-ವಲಸೆಯ ವಿಶಯವು ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಚಳುವಳಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಸೆದುಕೊಂಡಿತ್ತು. ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದವರು ಮತ್ತು ಕೆಳಜಾತಿಯವರಲ್ಲಿದ್ದ ಕೀಳರಿಮೆಗೆ ವಯ್ದಿಕ ದರ್‍ಮವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ತಮಿಳು ನಾಡಿನ **ಪೆರಿಯಾರರು** ಬಗೆದಿದ್ದರು. ತೆಂಕಣದ ಬಾರತೀಯರಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಬಿಮಾನದ ಕೊರತೆಯಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಬಡಿದೆಬ್ಬಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅಗತ್ಯವಾದದು ಎಂದು ಎಣಿಸಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣದ ಬಗ್ಗೆ, ತಮ್ಮ ನಡೆನುಡಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಮ್ಮೆ ಇರದ ಯಾವುದೇ ಜನಾಂಗದ ಏಳಿಗೆ ಆಗದು ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ವಾಬಿಮಾನಿ ಜನಾಂಗದ ಏಳಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲೂ ಆಗದು ಎಂದೇ ಅವರು ಬಗೆದಿದ್ದರು.

ಹಾಗಾಗೇ, ತೆಂಕಣ ಬಾರತದಲ್ಲಿ 20 ನೂರರ ಆರಂಬದಲ್ಲಿ ಪೆರಿಯಾರರ 'ಸ್ವಾಬಿಮಾನ ಚಳುವಳಿ' ಮತ್ತು 'ದ್ರಾವಿಡನಾಡು ಚಳುವಳಿಗಳು' ಬಡಗಣ ಬಾರತದ ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಜಾತಿಯ ಆರ್‍ಯ ಮೇಲರಿಮೆಯಿಂದ ತೆಂಕಣ ಬಾರತದ, ಮತ್ತು ಕೆಳಜಾತಿಯ ದ್ರಾವಿಡರನ್ನು ಪಾರುಮಾಡುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿತ್ತು. ತಮಿಳರಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಬಿಮಾನವು ಬಲವಾಗಿ ನೆಲೆಯೂರಿರುವುದಕ್ಕೆ ದ್ರಾವಿಡ ಚಳುವಳಿಯೇ ಕಾರಣ.

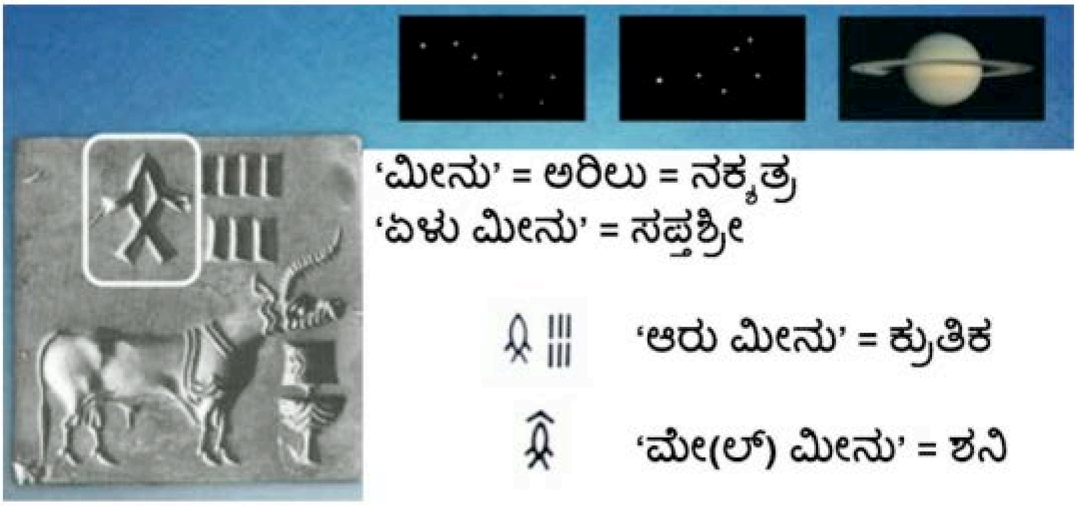
ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ **ಸಾವರ್‍ಕರರು** ಆರ್‍ಯರನ್ನು ಬಾರತದ ಮೂಲದ ಸಿಂದಿಗಳೆಂದೂ, ಅಯ್ದು ಸಾವಿರ ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಹಿಂದು ದರ್‍ಮವನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದರೆಂದೂ, ಆರ್‍ಯರ ತಲೆಮಾರುಗಳವರು ಮಾತ್ರ ಹಿಂದುಗಳೆಂದೂ, ಮುಸ್ಲಿಂ, ಪಾರ್ಸಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಯಿಸ್ತಾನರು ಬಾರತದ ಹೊರಗಿನವರೆಂದೂ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದರು. ಹಿಂದುವಾದಿಗಳಿಗೆ ಆರ್‍ಯರು ಬಾರತದ ಮೂಲದವರೆಂದು ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಹಿತಾಸಕ್ತಿ ಇದೆ. ಹಾಗಾಗೇ ಆರೆಸ್ಸೆಸ್ಸಿನ ಗೋಲ್ವಾಲ್ಕರರು ಆರ್‍ಯ-ವಲಸೆಯ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದ್ದರು.

ಇನ್ನು ಹೊಸ ಹಿಂದುವಾದಿಗಳಾದ **ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಮ್ ಸ್ವಾಮಿ** ಮುಂತಾದವರ ಪಟ್ಟು ಬೇರೆಯೇ ಇದೆ.ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಆರ್‍ಯ-ದ್ರಾವಿಡ ಎಂಬ ಬೇದ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ, ಬಾರತೀಯರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಒಂದೇ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಇದೆಯೆಂದೂ, ಸಂಸ್ಕ್ರುತವು ಎಲ್ಲಾ ಬಾರತೀಯ ಬಾಶೆಯ ಮೂಲವೆಂದೂ ಸಾರುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಬಿ.ಜೆ.ಪಿ. ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರಂಬಿಸಿದ ನಂತರ 'ಆರ್‍ಯ-ವಲಸೆ'ಯು ಬಾರತದ ಆಳ್ಮೆಯೇರ್‍ಪಾಟಿನೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತೆ ಬೆಸೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರಂಬಿಸಿತು.

ಹಿಂದುವಾದಿಗಳಿಗೆ ಆರ್‍ಯ-ವಲಸೆಯ ವಿಶಯವನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಆರ್‍ಯ-ವಲಸೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪುವುದಾದರೆ ವಯ್ದಿಕ ದರ್‍ಮವು ಹೊರಗಿನಿಂದ ಬಂದ ದರ್‍ಮ ಇಲ್ಲಾ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಬಂದವರ ದರ್‍ಮ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ದರ್‍ಮಗಳನ್ನು ಹೊರಗಿನವು ಎನ್ನುವ ವಿರಾಟ ಹಿಂದೂ ರಾಶ್ಟ್ರದ ಕಲ್ಪನೆಗೇ ಕೊಳ್ಳಿ ಇಟ್ಟಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಗಿಲಾಗಿ, ಸಂಸ್ಕ್ರುತದ ಬದಲಿಗೆ ದ್ರಾವಿಡ ನಡೆ-ನುಡಿಯು ಬಾರತದ ಮೂಲದ್ದು (ಮೂಲದ್ದು ಅನ್ನುವ ಬದಲು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರ 'ಮೊದಲಿನದ್ದು') ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಇವೇ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರದ ಎಂಟುನೂರು ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಕುಸಿದು ಹೋದ, ಇಂದಿನ ಪಾಕಿಸ್ತಾನದಲ್ಲಿರುವ **ಹರಪ್ಪ** ಪೊಳಲಿಕೆಯ (Harappan Civilization) ನುಡಿ ಯಾವುದಿತ್ತು ಎನ್ನುವುದೂ ಬಿರುಸಿನ ಚರ್‍ಚೆಯುಂಟು ಮಾಡುವ ವಿಶಯವಾಗಿದೆ. ಸಂಸ್ಕ್ರುತ ಎಂದು ಕೆಲವರು ವಾದಿಸಿದರೆ, ಅದು ಮುನ್-ದ್ರಾವಿಡ (ಪ್ರೊಟೋದ್ರಾವಿಡ) ಎಂದು ಕೆಲವರು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹರಪ್ಪ ಪೊಳಲಿಕೆಯ ಲಿಪಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಬಿಡಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಹರಪ್ಪ ಲಿಪಿಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಾಶಿಂಗ್ಟನ್ ಕಲಿಕೆವೀಡಿನ ಅರಕೆಗಾರರಾದ **ರಾಜೇಶ್ ರಾವ್** ಅವರ ಗುಂಪು ಅದು ಮುನ್-ದ್ರಾವಿಡ ಇರಬಹುದು ಎಂದು ಮುಂತಿಳಿವು ನೀಡಿದೆ. ಹರಪ್ಪ ಪೊಳಲಿಕೆಯ ಕೆಲವು ಬರಿಗೆಗಳನ್ನು ಮುನ್-ದ್ರಾವಿಡದ 'ಏಳುಮೀನು', ಆರುಮೀನು, ಮೇಮೀನು (ಸಪ್ತರ್‍ಶಿ, ಕ್ರುತಿಕ, ಶನಿ) ಎಂಬ ಪದಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹರಪ್ಪ ಪೊಳಲಿಕೆಯ ಮುನ್-ದ್ರಾವಿಡ ಲಿಪಿ?



ಇಂಡೋ-ಆರ‍್ಯನ್ ನುಡಿಗಳೂ, ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿಗಳೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನುಡಿಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಸೇರಿವೆ ಎಂಬುದು ನುಡಿಯರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಒಪ್ಪಿರುವ ವಿಚಾರ. ಇನ್ನು, ಪೀಳಿಯರಿಮೆಯಲ್ಲಿ(genetics) ಹೊಸದಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವ ಅರಕೆಗಳೂ ಆರ‍್ಯ-ದ್ರಾವಿಡ ಬೇರ‍್ಮೆ ಮತ್ತು ನಂಟಿನ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಬಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಜಾತಿಯೇರ‍್ಪಾಟಿನ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತಿವೆ. ನಮ್ಮ ಹಿರೀಕರಾರು, ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದರು ಎಂಬ ಗುಟ್ಟು ನಮ್ಮ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಒಳಗೆ ಬಚ್ಚಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದೆ.

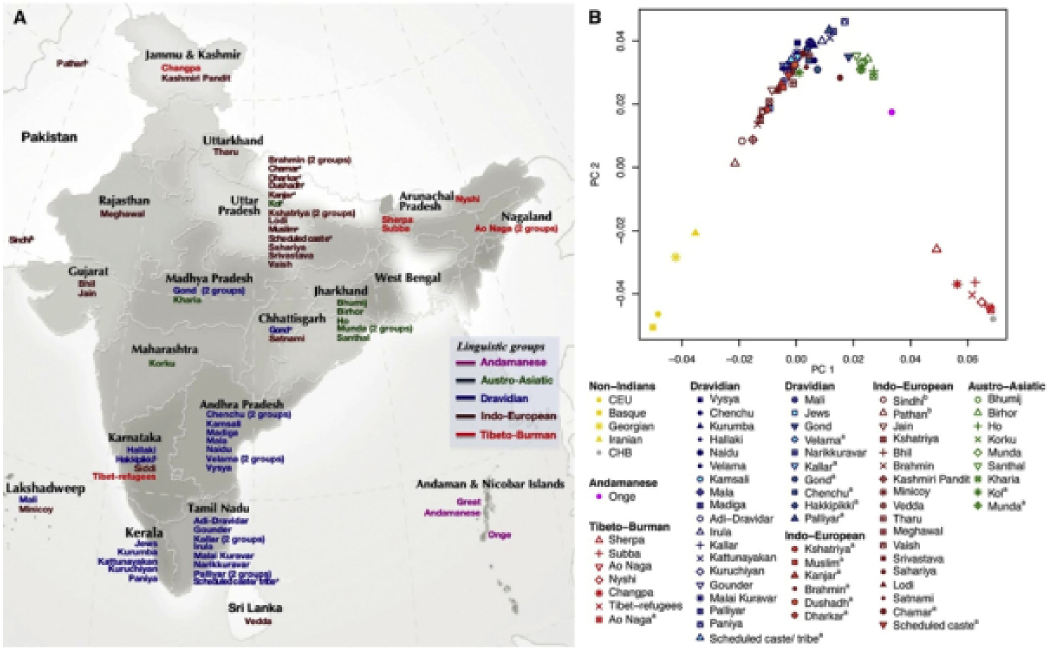
ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಒಳಗಿನ ಗುಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಇವತ್ತಿನ ಬಾರತೀಯರ ಹಿರೀಕರು ಯಾರು, ಅವರು ಯಾವಾಗ, ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದರು ಎಂಬ ಕೇಳ್ವಿಗಳಿಗೆ ಮರುಮಾತುಗಳು ದೊರಕುತ್ತಿವೆ. ಅಮೇರಿಕಾದ ಹಾರ‍್ವರ‍್ಡ್ ಕಲಿಕೆವೀಡು (Harvard University) ಮತ್ತು ಬಾರತದ ಹಯ್ದರಾಬಾದಿನಲ್ಲಿರುವ 'ಸೂಲುಗೂಡಿನ ಮತ್ತು ನುಚ್ಚಿನ ಉಸಿರರಿಮೆ ಸಂಸ್ತೆ'ಗಳಲ್ಲಿ (Center for Cellular and Molecular Biology) ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಅರಿಮೆಗಾರರಿಂದ ಅಚ್ಚಾದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಎರಡು ಅಂಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸುದ್ದಿ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಇವುಗಳೆರಡನ್ನೂ ಬಿಡಿಸಿ ನೋಡೋಣ.

ಮೊದಲು ನಾವು ನೆನಪಿಡಬೇಕಾದ ಮಾತೆಂದರೆ, ಇಂದು ಇಡೀ ನೆಲದ ತುಂಬಾ ಹರಡಿರುವ ಮಂದಿಯ ಮೂಲ ಹಿರೀಕರು ಆಪ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಬಾಳಿದ್ದವರು. ಅಶ್ಟೇ ಏಕೆ ಇವತ್ತಿನ ಇಡೀ ಮಾನವಕುಲದ ಮೂಲ ತಾಯಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಇನ್ನೂರು ಸಾವಿರ ವರ‍್ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೂಡಲ ಆಪ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಬದುಕಿದ್ದಳು. ಹಾಗಾಗಿ, ಆರ‍್ಯ-ದ್ರಾವಿಡರೇ ಏಕೆ ಚೀನೀಯರು, ಆಪ್ರಿಕಾದವರು, ಜಪಾನೀಯರು, ಯುರೋಪಿಯನ್ನರು ಎಲ್ಲರೂ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಇನ್ನೂರು ಸಾವಿರ ವರ‍್ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಪ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ನಡೆದಾಡಿದ ಒಬ್ಬಳು ತಾಯಿಯಿಂದ ಬಂದವರು!

ನುಡಿಯರಿಮೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆರ‍್ಯ ನುಡಿಕುಟುಂಬದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿ ಕುಟುಂಬದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಬಹಳವಾಗಿ ಬಲ್ಲೆವು. ಇವುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನುಡಿಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದಂತವು. ನುಡಿಯರಿಮೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿಯಾಡುವವರನ್ನು ದ್ರಾವಿಡರು ಅನ್ನಬಹುದು. ಹಾಗಾದರೆ, ತಲೆಮಾರಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ ನುಡಿಯರಿಮೆಯ ಪ್ರಕಾರ ದ್ರಾವಿಡರು ಅಂದರೆ ಯಾರು? ಆರ‍್ಯರು ಅಂದರೆ ಯಾರು? ದ್ರಾವಿಡರು ಬಾರತಕ್ಕೆ ಎಂದು ಬಂದರು? ಆರ‍್ಯರು ಯಾವಾಗ ಬಂದರು? ನಮ್ಮ ಕಾಲದ ಬಾರತೀಯರ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಬರಹದಲ್ಲಿ (ಹಣೆ-ಬರಹದ ಹಾಗೆ!) ಆರ‍್ಯ-ದ್ರಾವಿಡ ಎಂಬ ಬೇರ‍್ಮೆ ಇದೆಯೇ? ಜಾತಿಯ ಬೇರ‍್ಮೆ ಇದೆಯೇ?

ಹೊರಗೆ ಕಾಣಬಲ್ಲ ಬೇರ್ಮೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪೀಳಿಯರಿಮೆಗಾರರು ಹೆಚ್ಚು ಮಾತಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಬರಹವನ್ನು ಮಂದಿಯ ನಂಟನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹೊರಗೆ ಕಾಣುವ ಬೇರ್ಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಬೇನೆ ತರುವ ಬೇರ್ಮೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅದೂ ಕೂಡ ಆಳಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರದೇ ಮಂದಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಬ್ಬ ಆಳಿನ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಬರಹ ಅವರವರ ಆಸ್ತಿ. ಪೀಳಿಯರಿಮೆಗಾರರು ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಬರಹವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಂದಿಯ ನಡುವಿನ ನಂಟನ್ನು ಅಳೆಯಬಲ್ಲರು. ಹೀಗೆ ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ಬಾರತೀಯರೊಳಗಿನ ನಂಟಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಚ್ಚರಿಯ ಸಂಗತಿಗಳು ಬಯಲಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಅರಕೆಗೆ ಒಳಪಟ್ಟ ಗುಂಪುಗಳು



ಬೆರಕೆ ಬಾರತೀಯರು!

ಆಪ್ರಿಕಾ ಮೂಲದ ಮಾನವ ತಳಿಯು ಬಾರತಕ್ಕೆ ಹಂತ-ಹಂತವಾಗಿಯಾದರೂ ಎಡೆಬಿಡದೆ ವಲಸೆ ಬಂದಿದೆ. ವಲಸೆಯು ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಹಾದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಆಗಿದೆ. ಒಂದು, ಕಡಲ ತಡಿಯ ಮೂಲಕ ಮತ್ತೊಂದು ಆಪ್ರಿಕಾ-ಯುರೋಪು-ನಡುವಣ ಏಸಿಯಾ-ಬಡಗಣ ಬಾರತದ ಹಾದಿಯ ಮೂಲಕ. ಪೀಳಿಯರಿಮೆಗಾರರು ಬಾರತಕ್ಕೆ ವಲಸೆ ಬಂದವರನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

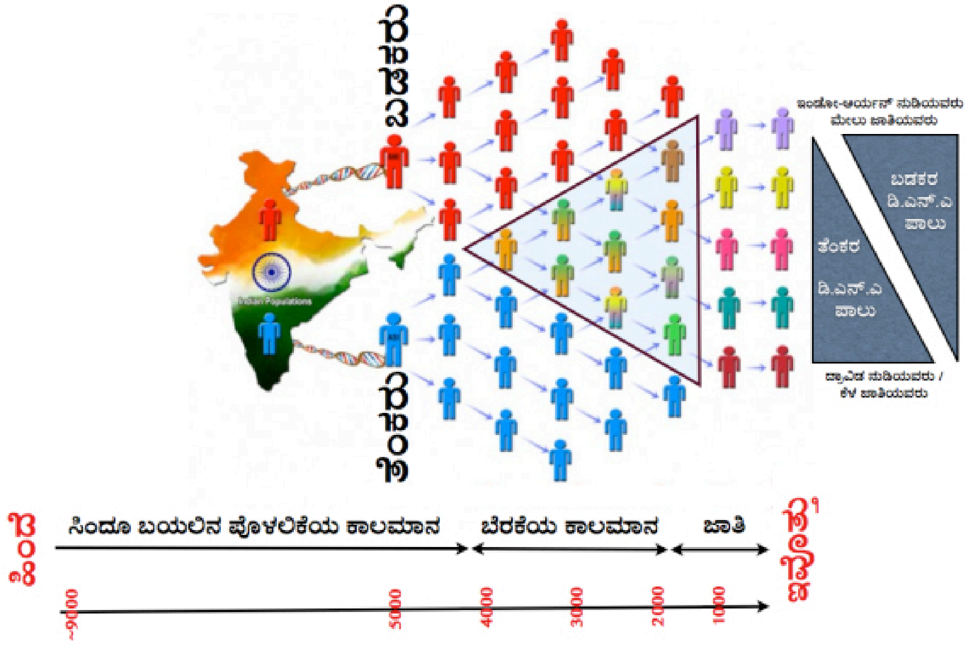
1. ಹಿರೀಕ ತೆಂಕಣ ಬಾರತೀಯರು (ತೆಂಕರು) – Ancestral South Indians (ASI): ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಇವರನ್ನು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ತೆಂಕರು (ತೆಂಕಣದ ಹಿರೀಕರು) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ತೆಂಕರು ದ್ರಾವಿಡರಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಪೀಳಿಯರಿಮೆಯ ವಿಶಯವನ್ನು ಹೇಳುವಾಗ ನುಡಿಯರಿಮೆಯ ಪದವಾದ 'ದ್ರಾವಿಡ' ಪದವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗದು.

2. ಹಿರೀಕ ಬಡಗು ಬಾರತೀಯರು (ಬಡಕರು) – Ancestral North Indians (ANI): ಇಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದೆ ಇವರನ್ನು ಬಡಕರು (ಬಡಗಣದ ಹಿರೀಕರು) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವುದು. ಇವರು ಇಂಡೋ-ಆರ್ಯನ್ ನುಡಿಯವರಿರಬಹುದು.

ಮೇಲಿನ ವಿಂಗಡಣೆಯು ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ನಂಟಿನ ಆದಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದಂತದ್ದು. ಇಡೀ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಮಂದಿಯ ನಂಟು 200 ಸಾವಿರ ವರ್ಶ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. (ಎತ್ತುಗೆಗೆ, ನನ್ನೂರಿನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಸಿದ್ದರಾಜು ಇದ್ದಾನೆ. ಅವನ ತಾತ ಮತ್ತು ನನ್ನ ತಾತ ಪುಟ್ಟಂಕಿ ಎಂಬ ತಾಯಿಗೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಅಣ್ಣ-ತಮ್ಮಂದಿರು. ಹಾಗಾಗಿ, ಆ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಸಿದ್ದರಾಜು ಮತ್ತು ನನ್ನ ನಂಟು 100 ವರ್ಶಗಳ ಹಿಂದಿನ ಪುಟ್ಟಂಕಿಯ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಇಡೀ ನೆಲದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಮಂದಿಯ ನಂಟು 200 ಸಾವಿರ ವರ್ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಆಪ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದ್ದ ಒಬ್ಬಳು ತಾಯಿಯ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ!) ಹಾಗೆಯೇ, ತೆಂಕರು ಮತ್ತು ಬಡಕರು ಎಂಬ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳ ನಂಟು ಸುಮಾರು 50 ಸಾವಿರ ವರ್ಶಗಳ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೊಗುತ್ತದೆ.

ಬಾರತಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ವಲಸೆ ಬಂದ ತೆಂಕರು ಅಂಡಮಾನಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಓಂಗೆ (Onge) ಬುಡಕಟ್ಟಿನ ಮಂದಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ನಂಟನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ ಹಾಗೂ ಬರತಕಂಡದ ಹೊರಗಿನ ಯಾವುದೇ ಬುಡಕಟ್ಟಿನ ಜೊತೆ ನಂಟು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನಂತರದಲ್ಲಿ ವಲಸೆ ಬಂದ ಬಡಕರು ಇಂದಿನ ಮೂಡಲ ಯುರೋಪು ಮತ್ತು ನಡುವಣ ಏಸಿಯಾದಲ್ಲಿರುವ ಜಾರ್ಜಿಯನ್ ಮತ್ತಿತರ ಜನರಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ನಂಟು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಜಾರ್ಜಿಯನ್ನರ ಹಿರೀಕರಿಂದ ಇಂದಿನ ಜಾರ್ಜಿಯನ್ನರ ಪೀಳಿಗೆ ಹುಟ್ಟಿ ಬಂದಿದೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಓಂಗೆ ಬುಡಕಟ್ಟಿನ ಹಿರೀಕರಿಂದ ಇಂದಿನ ಓಂಗೆ ಪೀಳಿಗೆ ಹುಟ್ಟಿ ಬಂದಿದೆ.

ಪೀಳಿಯರಿಮೆಯ ಸಾರ: ವಲಸೆ-ಬೆರಕೆ-ಜಾತಿ



ಆದರೆ, ಬಾರತಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಬಂದ ತೆಂಕರು ಮತ್ತು ನಂತರ ಬಂದ ಬಡಕರಿಂದ ಇಂದಿನ ಯಾವುದೇ ಬುಡಕಟ್ಟಿನ ಇಲ್ಲಾ ಜಾತಿಯ ಜನ ಹುಟ್ಟಿಬಂದಿಲ್ಲ! ಬಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಇಂದಿನ ಎಲ್ಲಾ ಜನರೂ ಹುಟ್ಟಿ ಬಂದಿರುವುದು ಇವೆರಡೂ ವಲಸೆಗಾರ ಗುಂಪುಗಳು ಬೆರಕೆಯಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಂದಿಯಿಂದ! ಇದು ದಿಟವಾಗಿಯೂ ಅರಿಮೆಗಾರರನ್ನು ಅಚ್ಚರಿಪಡಿಸಿದ ವಿಶಯ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅರಿಮೆಗಾರರು ತಮ್ಮ ಅರಕೆಗಾಗಿ ಹಳ್ಳಿ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಂದಿಯನ್ನಶ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಬುಡಕಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ಅರಕೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಪಟಾಣರು, ಕಾಶ್ಮೀರದ ಪಂಡಿತರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕರ್ನಾಟಕದ ಹಾಲಕ್ಕಿಗಳನ್ನೂ, ತಮಿಳು ನಾಡಿನ ಇರುಳರನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಇವರ್‍ಯಾರಲ್ಲೂ ಬೆರಕೆ ಇಲ್ಲದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ!

4200 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಹರಪ್ಪ ಪೊಳಲಿಕೆಯು ಕುಸಿಯಲಾರಂಬಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಮೊದಲು ಇದ್ದ ತೆಂಕರು ಮತ್ತು ಆಮೇಲೆ ಬಂದ ಬಡಕರ ನಡುವೆ ನೆತ್ತರ ನಂಟು ಬೆಳೆಯಲಾರಂಬಿಸಿತು. ಆ ನಂಟು ಸುಮಾರು 1900 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದಿನವರೆಗೆ ನಡೆಯಿತು. ಆಮೇಲೆ ನಿಂತುಹೋಯಿತು. ಸುಮಾರು 1900 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ನಿಂತುಹೋದ ಬಾರತೀಯರ ಪೀಳಿಯ ಬೆರಕೆಯು ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಡುಗಟ್ಟಿದೆ! ವೇಶ್ಯ ಜಾತಿಯಲ್ಲಂತೂ ಬೆರಕೆ ನಿಂತುಹೋಗಿ ಸುಮಾರು 3000 ವರ್‍ಶಗಳೇ ಕಳೆದಿವೆ! ಹಾಗಾದರೆ, ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಿ.ಜೆ.ಪಿ. ಸೇರಿದ ಸುಬ್ರಮಣ್ಯಂ ಸ್ವಾಮಿ ಹೇಳುವಂತೆ ಬಾರತೀಯರ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿ ಬೇರ್‍ಮೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ?

ಇದೆ. ಬಹಳ ಇದೆ. ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸಿಗುವಶ್ಟಿದೆ. ಬೇರ್‍ಮೆಯು ಒಬ್ಬಬ್ಬ ಬಾರತೀಯನ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲಿ ತೆಂಕರ ಪಾಲೆಶ್ಟು ಮತ್ತು ಬಡಕರ ಪಾಲೆಶ್ಟು ಅನ್ನುವುದರಲ್ಲಿದೆ. ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಪಟಾಣರು ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಮೀರದ ಪಂಡಿತರಲ್ಲಿ ಬಡಕರ ಪಾಲು ಮೂರರಲ್ಲಿ ಎರಡರಶ್ಟಿದ್ದರೆ ಕರ್ನಾಟಕದ ಹಾಲಕ್ಕಿ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡಿನವರಲ್ಲಿ ತೆಂಕರ ಪಾಲು ಮೂರರಲ್ಲಿ ಎರಡರಶ್ಟಿದೆ. ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಬಡಕರ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಕಡೆಯಿಂದ ಮೂಡಲ-ತೆಂಕಣದ ಕಡೆ ಬರಬರುತ್ತಾ ತೆಂಕರ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚರಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಬಾರತಕ್ಕೆ ವಲಸೆಯು ಬಡಗು-ಪಡುವಣದಿಂದ ಆಗಿರುವಂತದ್ದೆ. ಅದರೆ, ಅಚ್ಚರಿ ಇರುವುದು ಒಂದೇ ಕಡೆ ವಾಸವಾಗಿರುವ ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನುಡಿಯವರಲ್ಲಿರುವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಪಾಲಿನಲ್ಲಿ!

ಬಡಗಣ ಬಾರತದಲ್ಲಾಗಲೀ ತೆಂಕಣ ಬಾರತದಲ್ಲಾಗಲೀ ಒಂದೇ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಮಂದಿಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯಲ್ಲೇ ಅಚ್ಚರಿ ಪಡುವಶ್ಟು ಬೇರ್ಮೆ ಇದೆ! ಮೇಲುಜಾತಿಯವರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇಂಡೋ-ಆರ್‍ಯನ್ ನುಡಿಯವರಲ್ಲಿ ಬಡಕರ ಪಾಲೂ, ಕೆಳಜಾತಿಯವರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿಯವರಲ್ಲಿ ತೆಂಕರ ಪಾಲೂ ಹೆಚ್ಚಿದೆ! ಒಂದೇ ಕಡೆ ನೆಲೆಸಿದ್ದರೂ ಇಶ್ಟೊಂದು ಬೇರ್ಮೆಯಿರುವುದು ಇನ್ಯಾವ ಹಳೆಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೇ ಜಾತಿಯ ಒಳಗೆ ಮಾತ್ರ ಮದುವೆಗಳು ನಡೆದಿವೆಯೆಂದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಗುಟ್ಟು ಬಯಲಾಗಿದೆ. ತೆಂಕಣ ಬಾರತೀಯರಲ್ಲಿರುವ ಡಿ.ಎನ್.ಎಯ ಬೆರಕೆಯು ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಾಗಿದ್ದರೆ ಬಡಗಣ ಬಾರತೀಯರ ಅದರಲ್ಲೂ ಪಟಾಣ ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಮೀರಿ ಪಂಡಿತರಲ್ಲಿರುವ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಬೆರಕೆಯು ಎರಡು ಹಂತದಲ್ಲಾಗಿದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಬಡಗರ ಪೀಳಿಯ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಹುರುಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪೀಳಿಯರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ದೊರಕಿದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಬಹುದು.

1. ತೆಂಕರು ಬಾರತಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಬಂದವರು.

2. ಸರಾಸರಿ 4200 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಹರಪ್ಪ ಪೊಳಲಿಕೆಯು ಕುಸಿಯಲಾರಂಬಿಸಿದ ಮೇಲೆ ತೆಂಕರು-ಮತ್ತು ಬಡಕರ ನಡುವೆ ಬೆರಕೆ ಆರಂಬವಾಯಿತು.

3. ಸರಾಸರಿ 1900 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಬೆರಕೆಯು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಯೂ ನಿಂತುಹೋಯಿತು.

4. 1900 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಜಾತಿಗಳ ನಡುವೆ ಮದುವೆ ನಿಂತುಹೋಗಿದೆ. ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬುಡಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಮಡುಗಟ್ಟಿದೆ.

5. ಮೇಲು ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಇಂಡೋ-ಆರ್‍ಯನ್ ನುಡಿಯವರಲ್ಲಿ ಬಡಕರ ಡಿ.ಎನ್.ಎ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಳತೆಯಲ್ಲಿದೆ.

6. ಕೆಳ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ದ್ರಾವಿಡರಲ್ಲಿ ತೆಂಕರ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿದೆ.

4200 ರಿಂದ 1900 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲವು ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಸಂಕ್ರಮಣದ ಕಾಲ. ಸಿಂದೂ ಬಯಲಿನ ಪೊಳಲಿಕೆಯು ಕುಸಿದುಹೋಗಿ ಪಟ್ಟಣಗಳು ಪಾಳು ಬಿದ್ದಿದ್ದವು. ಮಂದಿಯು ಪಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ತೊರೆದಿದ್ದರು. ಸಿಂದು ಬಯಲನ್ನು ತೊರೆದು ಗಂಗೆಯ ತೀರದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ಆರಂಬಿಸಿದ್ದರು. ಸಿಂದೂ ಬಯಲಿನಂತೆ ಹೆಣವನ್ನು ಹೂತುಹಾಕುವ ಬದಲು ಸುಡಲು ಆರಂಬಿಸಿದ್ದರು. ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಬಾರತದಲ್ಲಿ ವೇದಗಳು ಮತ ಮತ್ತು ಇಂಡೋ-ಯುರೋಪಿಯನ್ ಬಾಶೆಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬರಲು ಆರಂಬಿಸಿದ್ದವು. ರಿಗ್ವೇದವನ್ನು ಹಲವು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ ಎನ್ನಲಾಗಿದೆ.

ಮೊದಮೊದಲ, ಹಳೆಯ ರಿಗ್ವೇದದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಣದ ವಿಂಗಡಣೆಯಿಲ್ಲ. ರಿಗ್ವೇದಕ್ಕೆ ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಣಗಳ ವಿಂಗಡಣೆಯಿದೆ. ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸಾವಿರ ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮನುಸ್ಮ್ರುತಿ, ವರ್ಣಗಳ ನಡುವೆ ಮದುವೆಯು ಆಗಕೂಡದೆಂದು ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಮನುಸ್ಮ್ರುತಿ ರಚನೆಯ ಕಾಲಕ್ಕೂ, ತೆಂಕರು-ಬಡಗರ ಬೆರಕೆ ನಿಂತುಹೋದ ಕಾಲಕ್ಕೂ ತಾಳೆಯಿದೆ. ಜಾತಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಮಡುಗಟ್ಟಿರುವುದು ಮನುಸ್ಮ್ರುತಿಯು ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸ್ಪಟ್ಟಿದ್ದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಪೀಳಿಯರಿಮೆಯ ಅರಕೆಯಲ್ಲಿ ತೀರ್‍ಮಾನಿಸಲಾಗದ ವಿಶಯಗಳೂ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿವೆ.

1. 4200-1900 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಬೆರಕೆಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಇದರ ಅದಾರದ ಮೇಲೆ ಯುರೇಸಿಯಾದ ಮಂದಿ (ಬಡಕರು) ಇದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಲಸೆ ಬಂದರು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗದು. ಬಡಕರು ಬಾರತಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದು ತೆಂಕರ ನಂತರವಾದರೂ ಸಿಂದೂ ಪೊಳಲಿಕೆ ಕುಸಿದ ಮೇಲೆ ಬಂದರು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗದು.

2. ಹಾಗಾಗಿ, ಇವತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಆದಾರದ ಮೇಲೆ ಸಿಂದೂ ಬಯಲಿನ ಪೊಳಲಿಕೆಯು ತೆಂಕರದ್ದೋ ಇಲ್ಲಾ ಬಡಕರದ್ದೋ ಎಂದು ತೀರ್‍ಮಾನಿಸಲಾಗದು.

3. 9000 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಆರಂಬವಾಗಿ 4800 ವರ್‍ಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಲಾರಂಬಿಸಿದ ಸಿಂದು ಬಯಲಿನ ಪೊಳಲಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಗುಂಪುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯದೆ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲೇ ಸಾವಿರಾರು ವರ್‍ಶ ವಾಸವಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದು.

ಇವೆಲ್ಲಾ ಸಂದೇಹಗಳು ಎರಡು ಮಾತಿಲ್ಲದಂತೆ ಬಗೆಹರಿಯಲು ಎರಡು ಹಾದಿಗಳಿವೆ.

1. ಸಿಂದು ನಾಗರೀಕತೆಯ ಲಿಪಿಯನ್ನು ಬಯಲುಗೊಳಿಸಿ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ಓದುವುದು. ಅದು ಇಂಡೋ-ಆರ‍್ಯನ್ ನುಡಿಯ ಲಿಪಿಯೋ ಇಲ್ಲಾ ಮುನ್-ದ್ರಾವಿಡದ ಲಿಪಿಯೋ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು.

2. ಸಿಂದು ಪೊಳಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗಬಹುದಾದ ಹೆಣಗಳಿಂದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ಓದುವುದು

ಬೆರಕೆಯಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚಿದ್ದ ತೆಂಕರು ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿಯವರು ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂದೇಹವೂ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ**ಪ್ರೊಪೆಸರ್ ರಾವ್** ಅವರ ತಂಡದ ಮುಂತಿಳಿವಿನಂತೆ ಸಿಂದು ಪೊಳಲಿಕೆಯ ಲಿಪಿ ಮನ್-ದ್ರಾವಿಡದ್ದಾದರೆ ಸಿಂದಿ ಪೊಳಲಿಕೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದವರು ತೆಂಕರು ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಆಮೇಲೆ ತೆಂಕರನ್ನು ದ್ರಾವಿಡರೆಂದು ಪೀಳಿಯರಿಮೆಗಾರರೂ ಗುರುತಿಸಲು ಆರಂಬಿಸಬಹುದು. ಸಿಂದು ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಹೆಣಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯುವುದು ಆಗಬಲ್ಲದಾದದರೆ ಕಡವರ (treasure) ಸಿಕ್ಕಂತೆಯೇ ಸರಿ.

ಸಿಂದು ಬಯಲು ತಾಪವಲಯವಾಗಿದ್ದು ಹೆಣಗಳಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಕೆಡದೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಪರೂಪ. ಆದರೂ ಸಿಗುವ ಸಾದ್ಯತೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ಯುರೋಪಿನ ತಂಪುವಲಯದಲ್ಲಿ 40,000 ವರ‍್ಶಗಳಶ್ಟು ಹಳೆಯ ಕಳೆಬರಹಗಳಿಂದಲೂ ಡಿ.ಎನ್.ಎ.ಯನ್ನು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾಗಿದೆ. ತೆಗೆದು ಓದಲಾಗಿದೆ! ಸಿಂದೂ ಬಯಲಿನಲ್ಲೂ ಅಂತಹದೊಂದು ಕಳೆಬರಹ ಸಿಗಲಿ! ಸಿಕ್ಕಲ್ಲಿ ಬಡಕರು (ಆರ‍್ಯರು?) ಬಾರತಕ್ಕೆ ಯಾವಾಗ ಬಂದರು ಎಂಬುದು ನಿಕ್ಕಿಯಾಗಲಿದೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಕಿಯಾಗಿರುವುದು ಇದು: ಇಂಡೋ-ಆರ‍್ಯನ್ ನುಡಿಯವರ ವಲಸೆಯಿಂದ ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿಯವರು ತೆಂಕಣದತ್ತ ಸರಿದಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ಆದುನಿಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಸರತಿಯ ಇಂಡೋ-ಆರ‍್ಯನ್ ನುಡಿಯವರ ವಲಸೆ ಆರಂಬವಾಗಿದೆ. ದ್ರಾವಿಡ ನುಡಿಯವರಿಗೆ ತೆಂಕಣದತ್ತ ಸರಿಯಲು ಉಳಿದಿರುವುದು ಕಡಲು ಮಾತ್ರ!

***(ಆದಾರ:** 1. www.ted.com, 2. www.cell.com , 3. harvard.edu, 4. www.nature.com)*

ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ 'ಅದೆಶ್ಟು' ಕಾರ?

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ ತಿಂದೊಡನೆ ಕಣ್ಣಲ್ಲಿ ನೀರು, 'ಕಾರ'ದ ಉರಿಗೆ ಇಡೀ ಮಯ್ಯಿ ತತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ ಕಾರ-ಬೆಂಕಿ, 'ಇಶ್ಟು' ಕಾರ ಯಾರಾದರೂ ತಿನ್ನುತ್ತಾರಾ ಅನ್ನುವ ಮಾತುಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

'ತುಂಬಾ' ಕಾರ, 'ಕಡಿಮೆ' ಕಾರ ಅನ್ನುವ ಅನಿಸಿಕೆ ಒಬ್ಬರಿಂದ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನಿಸಿಕೆಯ ಈ ಬೇರೆತನವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಒಂದೇ ತರನಾಗಿರುವ 'ಅಳತೆಗೋಲು' ಬೇಕಲ್ಲವೇ ? ಆ ಅಳತೆಗೋಲಿನ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಸ್ಕಾವಿಲ್ *(Scoville) ಎಂಬ ಅಳತೆಗೋಲು ಬಳಸಿ, ಮಸಾಲೆಯೊಂದು 'ಎಶ್ಟು' ಕಾರವಾಗಿದೆ ಅನ್ನುವುದನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.*
ಈ ಅಳತೆಗೋಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದ **ವಿಲ್ಬರ್ ಸ್ಕಾವಿಲ್** (Wilbur Scoville) ಅವರ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಇದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ, ಮೆಣಸು ಮುಂತಾದ ಮಸಾಲೆಗಳ ಕಾರದ ಚುರುಕಿನ ಮಟ್ಟ ಆ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಪಾಸಿಸಿಯನ್ (capsaicin) ಎಂಬ ವಸ್ತು ಎಶ್ಟಿದೆ ಅನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ತೀರ್ಮಾನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಪಾಸಿಸಿಯನ್ (capsaicin) ತೊಗಲಿನಲ್ಲಿರುವ ನರಗಳಿಗೆ ಕಾರದ ಚುರುಕು ತಾಕಿಸುವಂತ 'ಇರ್ರು ಬೆರೆತದ ವಸ್ತು' (chemical compound) ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ನಮಗೆ ಕಾರದ ಅನುಬವವಾಗುತ್ತದೆ.

'ಸ್ಕಾವಿಲ್' ಅಳತೆಯಂತೆ ಬೇರೆ-ಬೇರೆ ಮಸಾಲೆಗಳ 'ಕಾರದ ಮಟ್ಟ' ಹೀಗಿದೆ:

ಮಸಾಲೆ ಹೆಸರು	ಸ್ಕಾವಿಲ್ ಅಳತೆ
ಮೆಕ್ಸಿಕೋ ಹೊಸ ಮೆಣಸು	1,000
ಗುಂಟೂರ ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ	30,000
ಬ್ಯಾಡಗಿ ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ	50,000
ಕೆಂಪು ಸವಿನಾ ಹಾಬನೆರೋ (red savina habanero)	3,50,000
ಟ್ರಿನಿಡಾಡ್ ಮೊರುಗಾ ಸ್ಕಾರ್ಪಿಯನ್ (trinidad moruga scorpion)	15,00,000

ಬ್ಯಾಡಗಿ ಮೆಣಸಿನಕಾಯಿ 'ಎಶ್ಟು' ಕಾರ ಅಂತಾ ಈಗ ಗೊತ್ತಾಯಿತಲ್ಲ! ಇನ್ನು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಕಾರವಾದ 'ಟ್ರಿನಿಡಾಡ್ ಮೊರುಗಾ ಸ್ಕಾರ್ಪಿಯನ್' ಮೆಣಸಿನ ತಂಟೆಗೆ ಹೋಗದಿರುವುದೇ ವಾಸಿ ಅನಿಸುತ್ತದೆ!

*(**ತಿಳಿವಿನ ಸೆಲೆ**: wikipedia)*

ನಮ್ಮ ಉಸಿರಾಟದ ಏರ್ಪಾಟು

- ಯಶವನ್ತ ಬಾಣಸವಾಡಿ

ಉಸಿರಾಡುವುದು ಎಂದರೇನು?

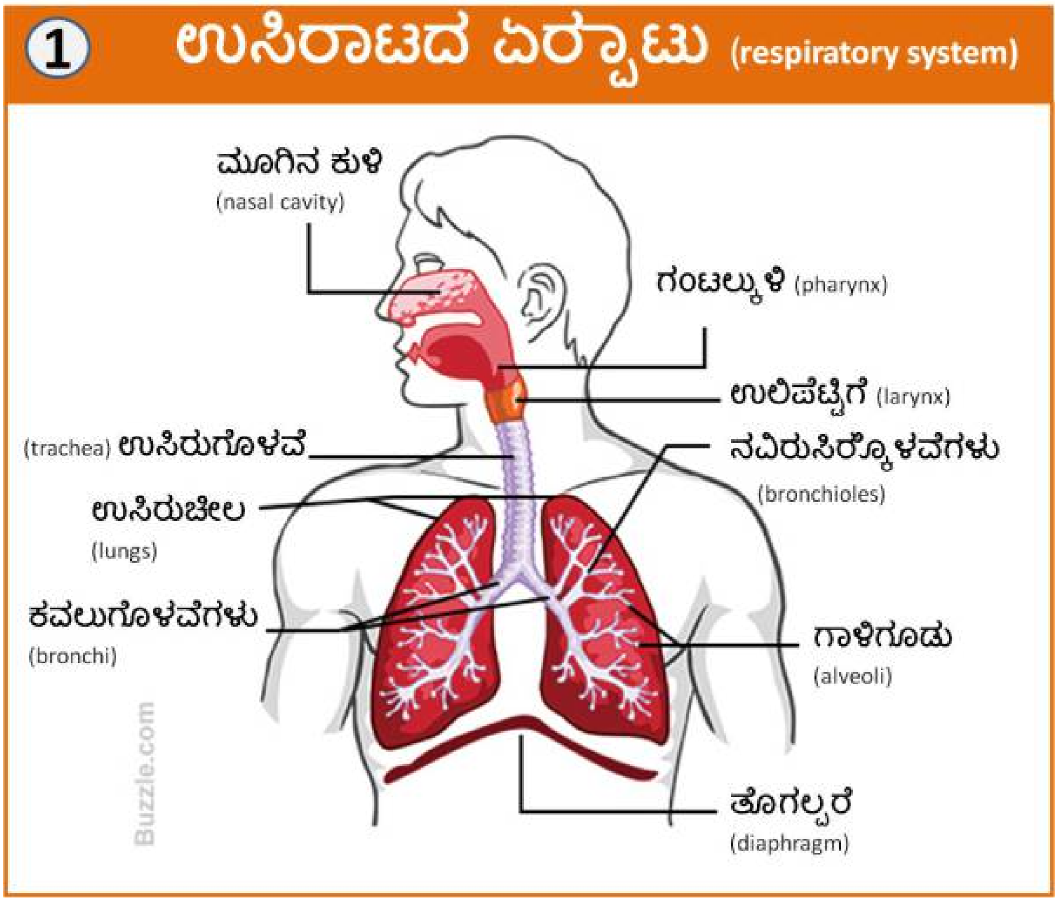
ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮೂಗು/ಬಾಯಿಯಿಂದ ಎಳೆದು ಕೊಳ್ಳುವುದು, ಹಾಗು ಹೊರ ಹಾಕುವುದು.

ನಾವು ಏಕೆ ಉಸಿರಾಡಬೇಕು?

ನಮ್ಮ ಮಯ್ಯೊಳಗಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೂಲುಗೂಡು (cell) ಹದುಳವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಕಸುವು (energy) ಬೇಕು. ಸೂಲುಗೂಡುಗಳ (cells) ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಾವು ತಿನ್ನುವ ಕೂಳಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಸುವನ್ನಾಗಿಸುವ (energy) ಹಮ್ಮುಗೆಯನ್ನು**ತರುಮಾರ್ಪಿಸುವಿಕೆ (metabolism)** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ತರುಮಾರ್ಪಿಸುವಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಉಸಿರುಗಾಳಿಯನ್ನು (oxygen) ಒದಗಿಸಲು ಉಸಿರಾಟವು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸಾಯಡ್ (carbon di-oxide) ತರುಮಾರ್ಪಿಸುವಿಕೆಯ ಹಮ್ಮುಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಸಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸಾಯಡ್, ಮಯ್ಯೊಳಗೇ ಉಳಿದುಕೊಂಡರೆ ಮಯ್ಯಿಗೆ ಅದು ಕೆಡುಕುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸೂಲುಗೂಡುಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸಾಯಡ್ ಹೊರಹಾಕಲು ಉಸಿರೇರ್ಪಾಟು ಬೇಕೇಬೇಕು.

ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ಹಮ್ಮುಗೆಯನ್ನು ಅರಿಯುವ ಮೊದಲು, ಈ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ಇಟ್ಟಳಗಳ (structures) ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳಿತು.



ಉಸಿರೇರ್ಪಾಟಿನ ಒಡಲರಿಮೆಯಲ್ಲಿ (anatomy) ಮೂರು ಮುಕ್ಯ ಬಾಗಗಳಿವೆ: *(ತಿಟ್ಟ 1 ನೋಡಿ)*

1) ಗಾಳಿಜಾಡು (respiratory tract)

2) ಉಸಿರುಚೀಲಗಳು (lungs)

3) ಉಸಿರಾಟದ ಕಂಡಗಳು (respiratory muscles)

ಗಾಳಿಯಜಾಡು (respiratory tract): ಗಾಳಿಜಾಡನ್ನು, ಮೇಲ್ಗಾಳಿಜಾಡು (upper respiratory tract) ಹಾಗು ಕೆಳಗಾಳಿಜಾಡು (lower respiratory tract) ಎಂದು ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಉಸಿರುಚೀಲ ಹಾಗು ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣಗಳ ನಡುವೆ, ಉಸಿರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಗಾಳಿಯಜಾಡು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

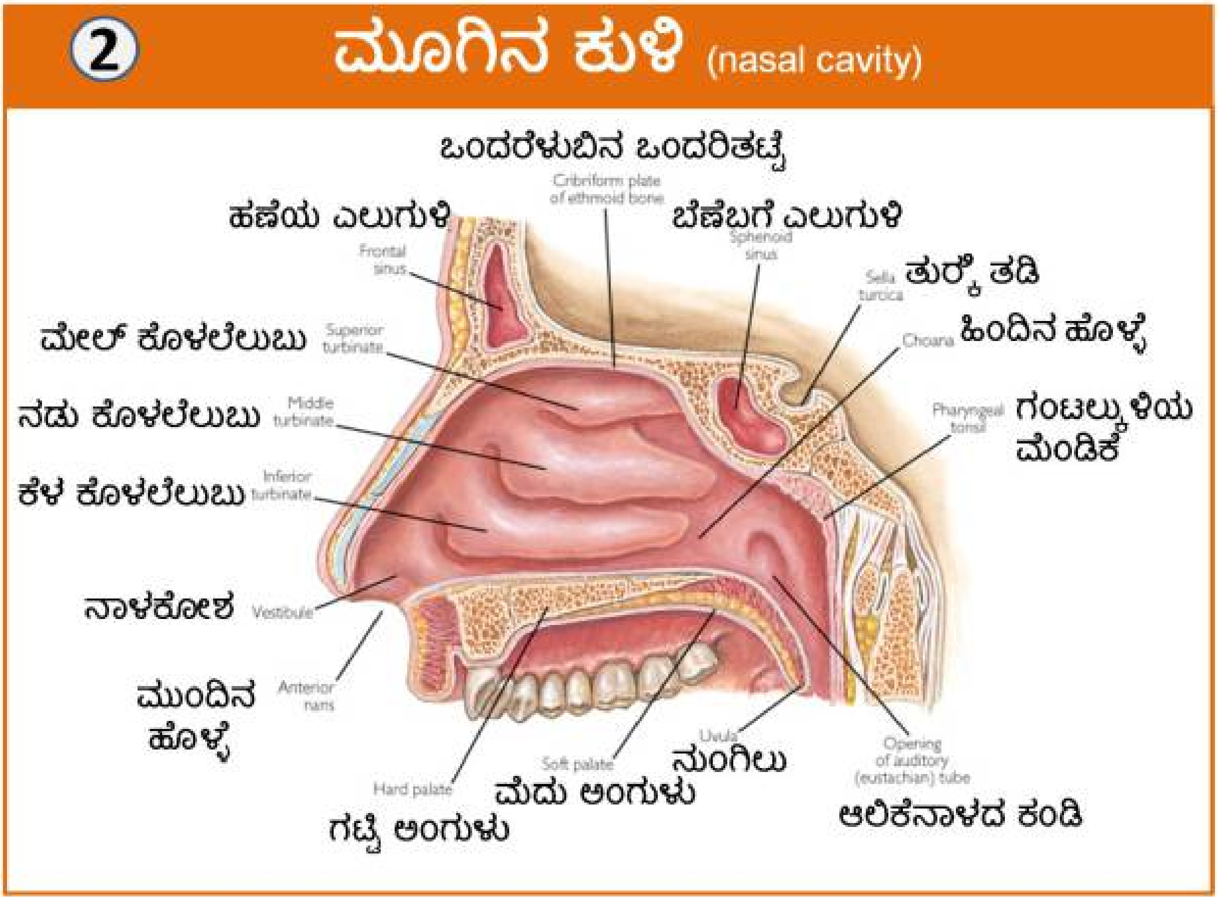
ಮೇಲ್ಗಾಳಿಜಾಡು (upper respiratory tract) ಮೂಗು, ಬಾಯಿ, ಗಂಟಲ್ಕುಳಿ (pharynx) ಮತ್ತು ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು (larynx/voice box) ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಮೇಲ್ಗಾಳಿಜಾಡಿನ ಈ ಬಾಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

1) ಮೂಗು ಮತ್ತು ಮೂಗಿನ ಕುಳಿ (nose & nasal cavity): (ತಿಟ್ಟ 1 & 2) ಮೂಗು ಉಸಿರೇರ್ಪಾಟಿನ ಹೊರಗಿನ ಹೊಳ್ಳೆ/ಕಂಡಿಯನ್ನು (external nasal opening) ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇವು ಗಾಳಿಜಾಡಿನ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವೂ ಹವ್ವು.

ಮೂಗಿನ ಇಟ್ಟಳವು ಮೆಲ್ಲೆಲುಬು (cartilage), ಎಲುಬು (bone), ಕಂಡ (muscle) ಹಾಗು ತೊಗಲಿನಿಂದ (skin) ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದು ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಯ (nasal cavity) ಮುಂಬಾಗಕ್ಕೆ ಆನಿಕೆ (support) ಹಾಗು ಕಾಪನ್ನು (protection) ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ತಲೆಬುರುಡೆ ಹಾಗು ಮೂಗಿನೊಳಗೆ ಕಂಡು ಬರುವ ಟೊಳ್ಳಿನ ತಾಣವೇ ಮೂಗಿನ ಕುಳಿ (nasal cavity). ಈ ಕುಳಿಯ ಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂದಲು ಹಾಗು ಲೋಳೆ ಪದರದ (mucus membrane) ಹೊದಿಕೆಯಿರುತ್ತದೆ.



ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಕ್ಯ ಇಟ್ಟಳವೆಂದರೆ ಮೂಗಿನ ಕೊಳಲೆಲುಬುಗಳು (nasal turbinate bones). ಇವು ಕಿರಿದಾದ ಗುಂಗುರಿನ ಆಕಾರದ ಹೀರುಗದೆಲುಬುಗಳು. ಕೊಳಲೆಲುಬುಗಳು (nasal turbinate) ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಯನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಕೊರಕಲಿನಂತಹ (groove-like)

ಗಾಳಿದಾರಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಗಾಳಿದಾರಿಯು ಎಳೆದುಕೊಂಡ ಗಾಳಿಯು ಒಂದೇ ತೆರನಾದ (steady) ಹಮ್ಮುಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಯ (nasal cavity) ಮುಕ್ಯ ಕೆಲಸಗಳೆಂದರೆ,

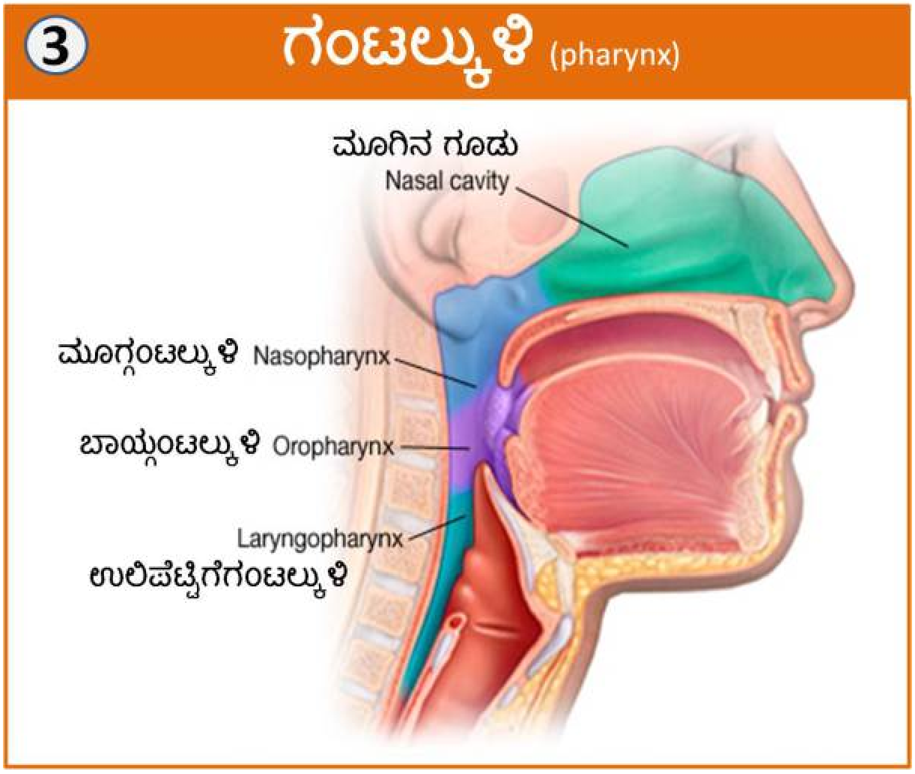
1. ಒಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮಯ್ ಬಿಸುಪಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸುವುದು
2. ಒಣಗಾಳಿಯ ನೀರಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು
3. ಎಳೆದುಕೊಂಡ ಗಾಳಿಯು ಉಸಿರುಚೀಲವನ್ನು ತಲಪುವ ಮೊದಲು, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ನಂಜುಕಣಗಳು (toxic particles), ಆವಿ(gases), ದೂಳು, ಮಸಿ, ಬೂಸ್ಟು(fungus), ದಂಡಾಣು(bacteria) ಹಾಗು ನಂಜುಳಗಳನ್ನು(virus) ಸೋಸುವುದು. ಗಾಳಿಯು ಉಸಿರುಚೀಲಗಳಿಂದ(lungs) ಹೊರಹೋಗುವಾಗ, ಆವಿ ಹಾಗು ಬಿಸುಪನ್ನು ಮೂಗಿನ ಕುಳಿ (nasal cavity) ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

2) ಬಾಯಿ/ಬಾಯ್ಕುಳಿ (oral cavity): ಬಾಯ್ಕುಳಿ ಉಸಿರಾಟದ ಎರಡನೇ ಮಟ್ಟದ ಕಂಡಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಸಿರಾಟವು ಮೂಗಿನ ಮೂಲಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಮಯ್ಗೆ ಉಸಿರಾಟವು ಬೇಕಾದಾಗ, ಬಾಯ್ಕುಳಿಯ ಮೂಲಕವೂ ಉಸಿರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಗೆ (nasal cavity) ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬಾಯ್ಕುಳಿಯ ಉಸಿರುಜಾಡು ಗಿಡ್ಡದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗಾಳಿಗೆ ಬಿಸುಪು ಹಾಗು ಆವಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಾಯ್ಕುಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೂದಲುಗಳು ಹಾಗು ಮಂದವಾದ ಅಂಟು ಲೋಳೆಯು ಇರದ ಕಾರಣ, ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ಒಳಗೆಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಗಾಳಿಯು ಸೋಸುವಿಕೆಗೆ ಒಳಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬಾಯ್ಕುಳಿಯ ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಲೆ (advantage) ಇದೆ; ಬಾಯ್ಕುಳಿಯ ದುಂಡಳತೆ (diameter), ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ತುಂಬಾ ದೊಡ್ಡದಿರುವುದರಿಂದ, ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾದ್ಯ.

3) ಗಂಟಲ್ಕುಳಿ (pharynx): (ತಿಟ್ಟ 1 & 3) ಇದು ಕಂಡದ (muscular) ಆಲಿಕೆಯಂತಿದ್ದು (funnel), ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಯ ಹಿಂತುದಿಯಿಂದ ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ (larynx/voice box) ಹಾಗು ಅನ್ನನಾಳದ (esophagus) ಮುಂತುದಿಯವರೆಗೂ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ಗಂಟಲ್ಕುಳಿಯಲ್ಲಿ (pharynx) ಮೂರು ಬಾಗಗಳಿವೆ: ಮೂಗ್ಗಂಟಲು (nasopharynx), ಬಾಯ್ಗಂಟಲು (oropharynx) ಹಾಗು ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಂಟಲು (laryngopharynx).



ಮೂಗ್ಗಂಟಲು (nasopharynx) ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಯ (nasal cavity) ಹಿಂಬದಿಯಲಿರುತ್ತದೆ. ಮೂಗಿನ ಕುಳಿಯ ಮೂಲಕ ಒಳಬರುವ ಗಾಳಿ, ಮೂಗ್ಗಂಟಲಿನಲ್ಲಿ (nasopharynx) ಹಾಯ್ದು, ಬಾಯ್ಕುಳಿಯ (oral cavity) ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಾಯ್ಗಂಟಲಿಗೆ (oropharynx) ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಬಾಯ್ಕುಳಿಯಿಂದ ಒಳಬರುವ ಗಾಳಿಯು, ನೇರವಾಗಿ ಬಾಯ್ಗಂಟಲಿಗೆ (oropharynx) ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಬಾಯ್ಗಂಟಲಿನಿಂದ ಗಾಳಿಯು ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಂಟಲೆಡೆಗೆ (laryngopharynx) ಸಾಗುತ್ತದೆ.

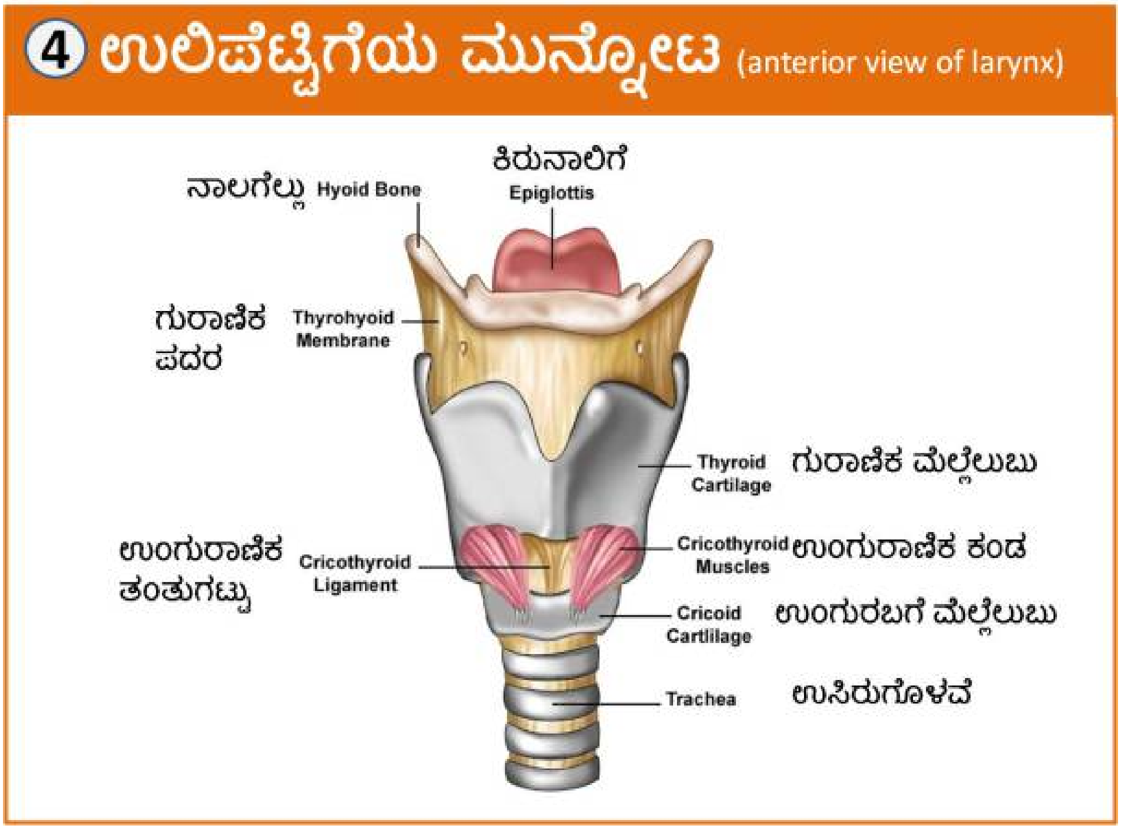
ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಂಟಲು ಸೇರಿದ ಗಾಳಿಯನ್ನು, ಕಿರುನಾಲಿಗೆಯು (epiglottis) ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಕಂಡಿಯೆಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕಿರುನಾಲಿಗೆ (epiglottis), ಹಿಂಪುಟಿವ ಮೆಲ್ಲೆಲುಬಿನಿಂದ (elastic cartilage) ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಮುಚ್ಚಳ; ಇದು ಅನ್ನನಾಳ (esophagus) ಹಾಗು ಉಸಿರುಗೊಳವೆಯ (trachea) ನಡುವಿನ ಗುಂಡಿಯಂತೆ (switch) ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗಂಟಲ್ಕುಳಿ (pharynx) ಉಸಿರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಕೂಳನ್ನೂ ನುಂಗಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಸಿರಾಡುವಾಗ, ಕಿರುನಾಲಿಗೆ (epiglottis), ಅನ್ನನಾಳದ (esophagus) ಮೇಲ್ತುದಿಯ ಕಂಡಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದರ ಮೂಲದ, ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಸಿರುಗೊಳವೆಯೆಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕೂಳನ್ನು ನುಂಗುವ ಹಮ್ಮುಗೆಯಲ್ಲಿ, ಇದೆ ಕಿರುನಾಲಿಗೆ (epiglottis), ಉಸಿರುಗೊಳವೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುತ್ತದೆ; ಈ ಬಗೆಯಾಗಿ ಕೂಳು ಅನ್ನನಾಳದೊಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕೂಳು ಉಸಿರುಗೊಳವೆಯನ್ನು ಹೊಕ್ಕುವುದರಿಂದ, ಆಗಬಹುದಾದ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

4) ಗಂಟಲಗೂಡು/ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ (larynx/voice box): (ತಿಟ್ಟ 1, 4, 5, & 6) ಇದು ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಂಟಲು (laryngopharynx) ಹಾಗು ಉಸಿರುಗೊಳವೆಯನ್ನು (trachea) ಜೋಡಿಸುವ ಉಸಿರುಜಾಡಿನ (airway) ಬಾಗವಾಗಿದೆ.

ಮೇಲ್ನೋಟದಲ್ಲಿ...

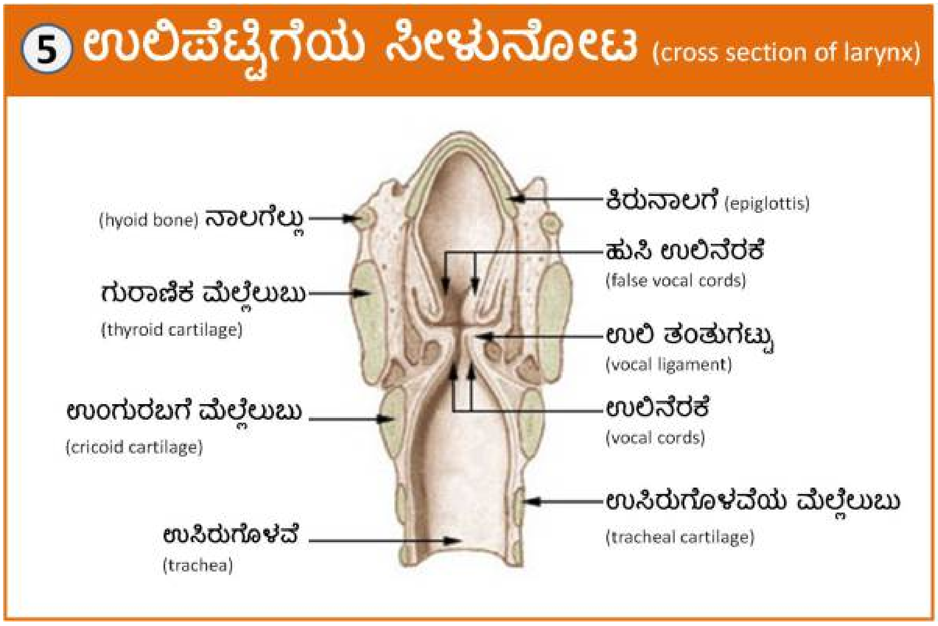
ಮೇಲ್ಕೊರಳಿನ ಬಾಗದಲ್ಲಿ, ನಾಲಗೆಲ್ಲುವಿನ (hyoid bone) ತುಸು ಕೆಳಗೆ ಹಾಗು ಉಸಿರುಕೊಳವೆಯ (trachea) ಮೇಲೆ ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು (larynx) ಕಾಣಬಹುದು. ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಹಲವು ಮೆಲ್ಲೆಲುಬಿನ (cartilage) ಇಟ್ಟಳಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.



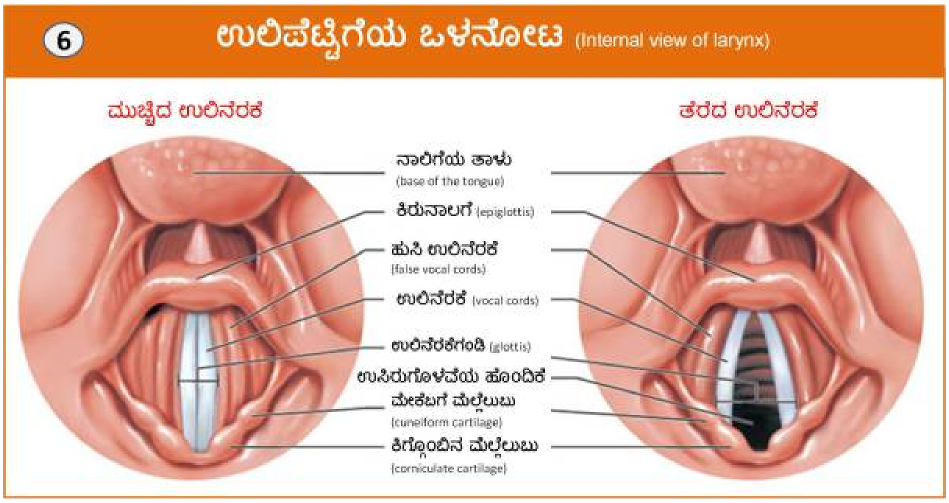
ಕಿರುನಾಲಿಗೆ (epiglottis) ಕೂಡ ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೆಲ್ಲೆಲುಬುಗಳ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಕಿರುನಾಲಿಗೆಯ (epiglottis) ಕೆಳಬಾಗದಲ್ಲಿ, ಗುರಾಣಿಕ ಮೆಲ್ಲೆಲುಬು (thyroid cartilage) ಇರುತ್ತದೆ; ಇದನ್ನು **ಆದಮನ್ನ ಸೇಬು** (adam's apple) ಎಂದೂ

ಕರೆಯುವುದುಂಟು. ಈ ಇಟ್ಟಳವು ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಿರುತ್ತದೆ; ಆದ್ದರಿಂದ ಕೊರಳಿನ ಮುಂಬಾಗದಲ್ಲಿ, ಇದು ಮುಂಚಾಚಿದ ಇಟ್ಟಳದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ.

ಗುರಾಣಿಕ ಮೆಲ್ಲೆಲುಬು (thyroid cartilage), ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ (larynx) ಮುಂತುದಿಯನ್ನು ತೆರೆದಿಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಉಲಿನೆರಕೆಗಳನ್ನು (vocal folds) ಕಾಯುವ ಕೆಲಸವನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗುರಾಣಿಕ ಮೆಲ್ಲೆಲುಬಿನ ಕೆಳಗೆ ಉಂಗುರದ ಆಕಾರವಿರುವ ಉಂಗುರಬಗೆ ಮೆಲ್ಲೆಲುಬು (cricoid cartilage) ಇರುತ್ತದೆ. ಉಂಗುರಬಗೆ ಮೆಲ್ಲುಬು (cricoid cartilage), ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ (larynx) ಹಿಂಬಾಗವನ್ನು ತೆರೆದ ನಿಲುವಿನಲ್ಲಿ (position) ಇಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.



ಮೆಲ್ಲೆಲುಬುಗಳಲ್ಲದೆ, ಉಲಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ 'ಉಲಿನೆರಕೆ'ಗಳೆಂಬ (vocal folds) ಗೊತ್ತಾದ (special) ಇಟ್ಟಳವೊಂದಿದೆ. ಉಲಿನೆರಕೆಗಳು ಮಾತು ಮತ್ತು ಹಾಡಿನ ಸಪ್ಪಳಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಉಲಿನೆರಕೆ (vocal folds), ಉಲಿ ಸಪ್ಪಳಗಳನ್ನು (vocal sounds) ಉಂಟುಮಾಡಲು ಮಿಡಿಯುವ (vibrate) ಲೋಳ್ಪದರದ (mucus membrane) ನೆರಗೆಗಳಾಗಿವೆ. ಉಲಿನೆರಕೆಗಳ ಬಿಗಿತ (tension) ಹಾಗು ಮಿಡಿತದ (vibration) ಒತ್ತರಗಳನ್ನು (speed) ಬದಲಾಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾತಿನ ಏರಿಳಿತವನ್ನು (pitch) ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.



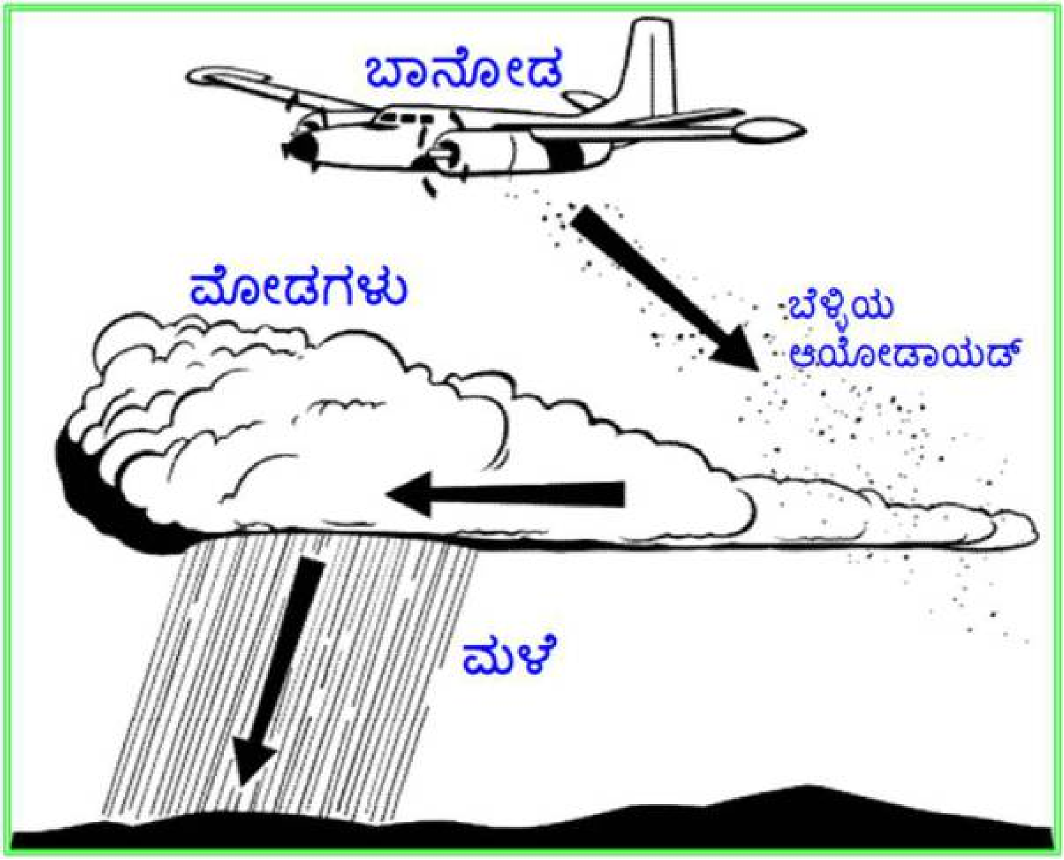
(ಪದಗಳ ಮುಕ್ಯ ಸೆಲೆ: ಡಾ.ಡಿ.ಎಸ್.ಶಿವಪ್ಪ ಅವರ ವಯ್ದ್ಯ ಪದಕೋಶ)

(ತಿಳಿವಿನ ಮತ್ತು ತಿಟ್ಟ ಸೆಲೆಗಳು: 1.innerbody, 2.buzzle.com, 3.answers.com, 4.riversideonline.com, 5.intechopen.com)

(ಈ ಸರಣಿಯ ಮುಂದಿನ ಬರಹಗಳಿಗಾಗಿ: 1. http://honalu.net/tag/respiratory-system/ 2. http://honalu.net/tag/anatomy/)

ಏನಿದು ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ?

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ



ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ, ಕೆಲ ವರುಶಗಳ ಹಿಂದೆ ಹೀಗೊಂದು ಪದ ಒಮ್ಮೆಲೇ ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂತು, ಬರಗಾಲದಿಂದ ತತ್ತರಿಸಿದ್ದ ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಮಳೆ ಬರಿಸಲು ಮೋಡದಲ್ಲಿಯೇ ಬಾನೋಡಗಳಿಂದ ಬಿತ್ತನೆಯ ಕೆಲಸವಂತೆ, ಅದು ಮಳೆ ತರುತ್ತದಂತೆ ಅನ್ನುವ ಮಾತುಗಳು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಹರಡ ತೊಡಗಿದ್ದವು. ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತನೆ ಮಾಡಿದ, ನೋಡಿದ ಕನ್ನಡಿಗರಿಗೆ ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಇದ್ಯಾವ ಬಗೆಯ ಬಿತ್ತನೆ ಅನ್ನಿಸಿತ್ತು. ಕೆಲ ಊರುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಾನೋಡಗಳು ಹಾರಾಡಿ 'ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ'ಯಿಂದ ಮಳೆ ಸುರಿಸಿದ್ದೂ ಸುದ್ದಿಯಾಯಿತು. ಇಡೀ ಬಾರತದಲ್ಲಿಯೇ ಈ ತರಹ ಮಳೆ ಸುರಿಸಲು ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಕಯ್ ಹಾಕಿದ ಮೊದಲ ನಾಡು ಕರ್ನಾಟಕ ಅನ್ನುವುದೂ ತಿಳಿದುಬಂತು.

ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ, ಮೋಡ ಮತ್ತು ಮಳೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂಚೂರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಕಡಲು, ಹೊಳೆ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಹಲವೆಡೆ ಇರುವ ನೀರು ಬಿಸಿಲಿಗೆ ಕಾಯ್ದು ಆವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ನೀರಾವಿಯು ಗಾಳಿಯೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಬಾನಿನೆಡೆಗೆ ಸಾಗ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯು ಬಿಸಿಯಾಗಿದ್ದಶ್ಟು ಅದು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಅಡಗಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು, ಆದರೆ ನೆಲದಿಂದ ಮೇಲೆ-ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆಲ್ಲಾ ಅಲ್ಲಿರುವ ಬಿಸುಪು (temperature) ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬಿಸುಪು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಗಾಳಿಗೆ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಇನ್ನಶ್ಟು ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಹಂತದ ಗಾಳಿಯನ್ನು 'ತಣಿದ ಗಾಳಿ' (saturated air) ಅಂತಾ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ತಣಿದ ಗಾಳಿಯು ತನಗೆ ಬಾರವಾದ ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೆಡೆ ನೆಲೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ, ಇವೇ ಮೋಡಗಳು.

ಹೀಗೆ ನೆಲೆಗೊಂಡ ಮೋಡದಲ್ಲಿ ನೀರ ಹನಿಗಳು ತುಂಬಾ ತಂಪಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಬಿಸುಪು (temperature) ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ – 40° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಿಶಯವೆಂದರೆ ಇಶ್ಟು ತಂಪಾಗಿದ್ದರೂ ಎಲ್ಲ ಹನಿಗಳು ಗಟ್ಟಿ ಮಂಜಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರದೇ ಕೆಲವು ಹನಿಗಳು ನೀರಿನ ರೂಪದಲ್ಲೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 0° ಸೆ. ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವ ನೀರು ಬಾನಿನಲ್ಲಿ, ಮೇಲೆ ಹೋದಂತೆ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಬಿಸುಪು (freezing temperature) ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಮೋಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಂಜಿನ (ಗಟ್ಟಿ ನೀರು) ಹನಿಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬೆಸೆದು ಇಲ್ಲವೇ ಮೋಡದಲ್ಲಿರುವ ಇತರೆ ಪುಟಾಣಿ ಕಣಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ನೀರಿನ, ಮಂಜಿನ ಹನಿ ಹೊತ್ತುಕೊಂಡಿರುವ ಮೋಡಕ್ಕೆ ಅವುಗಳ ತೂಕ ತಾಳಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಗದಂತ ಪರಿಸ್ತಿತಿ ಬಂದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗಲೇ ಅವು ನೆಲಕ್ಕೆ ಮಳೆಯಾಗಿ ಸುರಿಯ ತೊಡಗುತ್ತವೆ.

ಮೋಡಗಳ ಕುರಿತಾದ ಮೇಲಿನ ವಿಶಯದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದುದೆಂದರೆ, ಮೋಡಗಳು ಮಳೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಒಂದೋ ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ಆ ನೀರ ಹನಿಗಳು ಒಂದಾಗಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ಬಗೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಳೆ ತರಿಸುವುದೇ 'ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ'ಯ ಹಿಂದಿರುವ ಚಳಕ. ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆಯಲ್ಲಿ, ಬೆಳ್ಳಿಯ ಆಯೋಡಾಯಡ್ ಇಲ್ಲವೇ ಒಣ ಮಂಜು ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಗಟ್ಟಿ ಕಾರ್ಬನ್ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಬಾನೋಡಗಳ ಮೂಲಕ ಮೋಡಗಳ ಮೇಲೆ ಚಿಮುಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಚಿಮುಕಿಸಿದ ತುಣುಕುಗಳು ಮೋಡದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ, ಮಂಜಿನ ಹನಿಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆದು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದುಗೂಡಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ನೀರ ಹನಿಗಳ ಬಾರ ತಾಳಲಾಗದೇ ಮೋಡಗಳು, ಮಳೆಯಾಗಿ ಸುರಿಯ ತೊಡಗುತ್ತವೆ.

'ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ'ಯ ಕೆಲಸ ಯಾವಾಗಲೂ ಗೆಲುವು ಕಾಣುತ್ತದೆ ಅನ್ನಲಾಗದು, ಮೋಡದಲ್ಲಿರುವ ನೀರ ಹನಿಗಳ ಗಾತ್ರ, ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಿರುವ ವಾತಾವರಣ ಇದರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವೆಡೆ ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಯ್ಗೊಂಡರೂ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆ ಇದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಪಡೆಯಲು ಇನ್ನೂ ಆಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಚೀನಾ ದೇಶ ಯಾವುದೇ ಅನುಮಾನಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳದೇ 'ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ'ಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವರುಶ ಹೆಚ್ಚಿನ ದುಡ್ಡು ತೊಡಗಿಸುತ್ತಾ ಹೊರಟಿದೆ. ಬೀಜಿಂಗ್ ಒಲಂಪಿಕ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮಳೆಯಿಂದ ಆಟ ಹಾಳಾಗಬಾರದೆಂದು, ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ ಮಾಡಿ ಆಟಕ್ಕಿಂತ ಹಲವು ದಿನಗಳ ಮೊದಲೇ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಮಳೆಯಾಗಿಸಿದ್ದು ಇಲ್ಲಿ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ 2003, 2004 ಮತ್ತು 2012 ರಲ್ಲಿ ಮೋಡ ಬಿತ್ತನೆ ಕಯ್ಗೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು.

ಮಾಹಿತಿ ಸೆಲೆ:

- http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_seeding
- http://www.howstuffworks.com/
- http://geography-site.co.uk/
- http://www.flame.org/~cdoswell/wxmod/wxmod.html

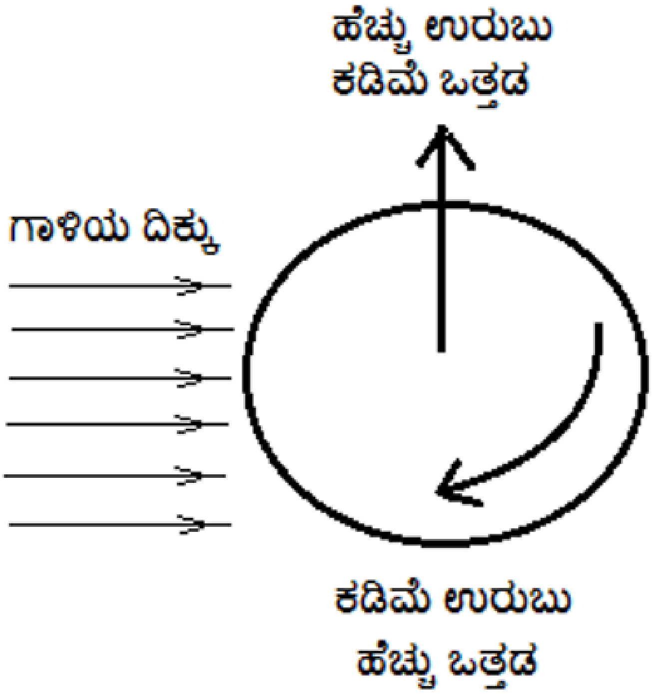
ಗಾಲ್ಪ್ ಚೆಂಡಿನ ಗುಳಿಗಳ ಗುಟ್ಟು

- ರಗುನಂದನ್

ಗಾಲ್ಪ್ ಆಟವನ್ನು ನೋಡುವವರಿಗೆ ಅದರ ಆಟದ ಬಯಲು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಚೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಆಡುವ ಎಲ್ಲಾ ಆಟಗಳ ಪಯ್ಕಿ ಗಾಲ್ಪ್ ಆಟದ ಬಯಲೇ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹರವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇರೆ ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಚೆಂಡುಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಗಾಲ್ಪ್ ಚೆಂಡು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಾಗುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಆಟದ ಬಯಲಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಆಡಲಾಗುತ್ತದೆ.ಗಾಲ್ಪ್ ಚೆಂಡನ್ನು ನೋಡಿರುವವರು ಒಂದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದೇನೆಂದರೆ ಅದರ ಮಯ್ಯಿ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಗುಳಿಗಳು (dimples). ಒಂದು ಗಾಲ್ಪ್ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಸರಿಸುಮಾರು 300 ರಿಂದ 350 ಗುಳಿಗಳಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಳಿಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ ? ಈ ಗುಳಿಗಳು **ಗಾಲ್ಪ್ ಚೆಂಡು** ದೂರ ಸಾಗುವುದರ ಮೇಲೆ ಏನಾದರು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆಯೇ ?

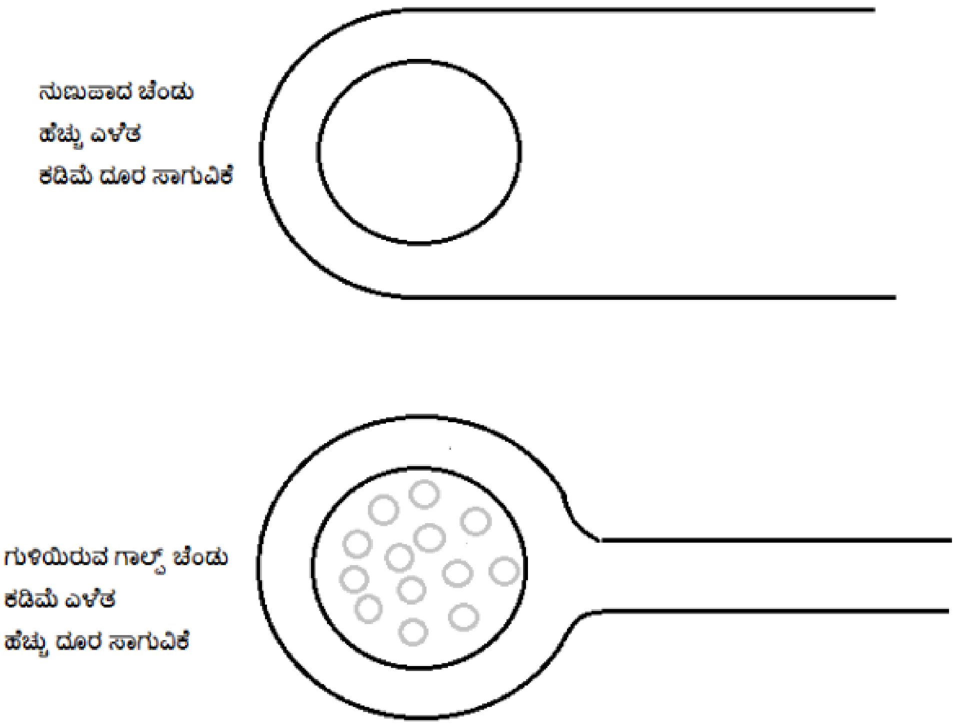
ಒಂದು ಚೆಂಡು ದೂರ ಸಾಗಬೇಕಾದರೆ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೇಗೆ ಮುಂದೆ ಸಾಗುವ ಬಂಡಿಗಳನ್ನು ಎದುರು ಬರುವ ಗಾಳಿ ಎಳೆಯುತ್ತದೆಯೋ ಹಾಗೆ ಚೆಂಡಿಗೂ ಕೂಡ ಗಾಳಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗದಂತೆ ಮತ್ತು ಬೇಗನೇ ಕೆಳಬೀಳುವಂತೆ ಎಳೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಅರಿಮೆಯಲ್ಲಿ **ಎಳೆತ** (drag) ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಆದಶ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಚೆಂಡು ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಾಗುತ್ತದೆ (ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವಿಮಾನಗಳಿಗೆ ಚೂಪುಮೂತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ). ಅಂದರೆ ಮೇಲೆ ಸಾಗುವಾಗ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿ ಪದರ ಅದನ್ನು ಮೇಲೆಯೇ ಇರಿಸುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಗಾಲ್ಪ್ ಚೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ಆಗುತ್ತದೆ.

(1) ಚೆಂಡನ್ನು ಹೊಡೆದಾಗ ಅದು ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೀಗಾದಾಗ ಚೆಂಡಿನ ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ರಬಸದಿಂದ ಅದರ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಗಾಳಿ ಪದರವೂ ತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಚೆಂಡಿನ ಕೆಳಬಾಗದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ **ಉರುಬಿನಲ್ಲಿ**(velocity) ಗಾಳಿ ಓಡುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮೇಲ್ಬಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉರುಬಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ಓಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. **ಬರ್ನ್ವ್ಲಿಯ ಕಟ್ಟಲೆ** (Bernoulli's Principle) ಪ್ರಕಾರ ಉರುಬು (velocity) ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ(pressure) ಎದುರೆದುರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಚೆಂಡಿನ ಕೆಳಬಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವಿದ್ದು ಮೇಲ್ಬಾಗದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಒತ್ತಡವಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲೆ ತಳ್ಳುವ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ಚೆಂಡು ಮೇಲೆಯೇ ಇರುವಂತೆ ಅದರ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವ ಗಾಳಿ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಲವರು **ಮಾಗ್ನಸ್ ಎಪೆಕ್ಟ್** (magnus effect) ಎಂದು ಕೂಡ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.



ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಾಗಲು ಇದೊಂದೆ ಸಾಲದು. ಅದಕ್ಕೆ ಗಾಲ್ಪ್ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಗುಳಿಗಳನ್ನು ಕೆತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ.

(2) ಅರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿವಗಳನ್ನು (fluid) ಅದರ ಉರುಬಿನ (velocity) ಆದಾರದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು **ಪೊರೆ/ಹೊರಿಗೆಯ ಹರಿವು** (laminar flow) ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು **ಗದ್ದಲದ ಹರಿವು** (turbulent flow). ಈ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಹರಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಎಳೆತವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೋ ಅದನ್ನು ಚೆಂಡಿನ ಸುತ್ತ ಇರಿಸುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡರೆ ಚೆಂಡನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ಸಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಚೆಂಡನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆದಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಪದರವನ್ನು ಚೂಪಾಗಿ (streamlined) ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಎಳೆತವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಅದು ದೂರ ಸಾಗಲಾಗುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಸುತ್ತಲು ಇರುವ ತೆಳುವಾದ ಗಾಳಿಯ ಪದರವನ್ನು **ಗಡಿ ಪದರ** ಎಂದು, ಅರಿಮೆಯ ಪರಿನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಪಾರಲಾನ್ಸ್ (parlance) ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.



ಆದರೆ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಹರಿವಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಹೊರಿಗೆಯ ಹರಿವು ಮತ್ತು ಗದ್ದಲದ ಹರಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಎಳೆತವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅರಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ **ಗದ್ದಲದ ಹರಿವು** (turbulent flow) ಮೊದಮೊದಲು ಎಳೆತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಿದರೂ ಆಮೇಲೆ ಎಳೆತವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಚೆಂಡಿನ ಸುತ್ತ ಗದ್ದಲದ ಹರಿವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ ?

ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಲಿಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲೆ ಗುಳಿಗಳನ್ನು ಕೆತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ನುಣುಪಾದ ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲಾದರೆ ಗಾಳಿಯು ಹಾಗೆ ನವಿರಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗುಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿ ಹಾದುಹೋದರೆ ಅದು ನವಿರಾಗಿ ಹಾದುಹೋಗಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾಕೆಂದರೆ ಆ ಗುಳಿಗಳು ಚೆಂಡಿನ ಮೇಲಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಗದ್ದಲವನ್ನೆಬ್ಬಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯ ಹರಿವು ಗದ್ದಲದ ಹರಿವಾಗಿರುತ್ತದೆ (turbulent flow). ಮುಂಚೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಈ ಗದ್ದಲದ ಹರಿವು ಎಳೆತವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಳೆತ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮ ಚೆಂಡನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ಸಾಗಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಂತಾಗುತ್ತದೆ.

(***ತಿಳಿವಿನ ಸೆಲೆ:*** *http://www.livescience.com/*)

ಏನಿದು Stagflation!?

- **ಚೇತನ್ ಜೀರಾಳ್**

ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ **ಹಣಕಾಸಿನ** ಸ್ತಿತಿಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಅರಿಗರು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಆರ್ತಿಕತೆಯ ನಡಾವಳಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ, ಕಾರಣ ಬಾರತದ ಹಣಕಾಸಿನ ಮಟ್ಟ **ಸ್ಟ್ಯಾಗ್ಪ್ಲೇಶನ್** (Stagflation) ಹಂತ ತಲುಪುವ ಸಂಬವವಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಅವರ ಎಣಿಕೆ.

ನಾವು ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇನ್ಪ್ಲೇಶನ್ (Inflation) ಮತ್ತು ರಿಸೆಶನ್ (Recession) ಮತ್ತು ಡಿಪ್ರೆಶನ್ (Depression) ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗಿದ್ರೆ ಈ ಸ್ಟ್ಯಾಗ್ಪ್ಲೇಶನ್ ಅಂದರೇನು? ಇದು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದವುಕ್ಕಿಂತ ಹೇಗೆ ಬೇರೆ? ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ಲಾಬವೇ ಅತವಾ ನಶ್ಟವೇ? ಇದು ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಆಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಮುಂದೆ ನೋಡೋಣ.

ಸ್ಟ್ಯಾಗ್ಪ್ಲೇಶನ್ ಅಂದರೇನು?

ಇಂಗ್ಲಿಶನಲ್ಲಿ Stagflation ಪದವನ್ನು Stagnant (ನಿಂತ) ಮತ್ತು Inflation (ಹಣದುಬ್ಬರ) ಪದಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಹುಟ್ಟುಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಬಗೆ ಬಳಸಿ 'Stagflation' ಪದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ **ನಿಂತುಬ್ಬರ** ಅನ್ನಬಹುದು.

(ನಿಂತುಬ್ಬರ/Stagflation ಕುರಿತು ತಿಳಿಸುತ್ತಿರುವ ತಿಟ್ಟ)

ಹಣಕಾಸು ಅರಿಮೆ ಗೊತ್ತಿರುವವರಿಗೆ ನಿಂತುಬ್ಬರ (Stagflation) ಅನ್ನುವುದನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಕೆಟ್ಟ ಶಕುನ ಕೇಳಿದಂತೆ ಯಾಕಂದರೆ ಅದು ಆ ದೇಶದ ಅತವಾ ನಾಡಿನ ಹಣಕಾಸಿನ ಕೆಟ್ಟ ಸ್ತಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ತ. ನಿಂತುಬ್ಬರದ ಮುಕ್ಯ ಲಕ್ಶಣಗಳೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸಗಳಿಲ್ಲದಿರುವುದು, ನಿದಾನಗತಿಯ ಆರ್ತಿಕತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಿಕ್ಕಾಪಟ್ಟೆ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆ. ಈ ಪದವನ್ನು 1970 ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಗಿದ್ದ ನಿದಾನಗತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುಹಾಕಲಾಗಿತ್ತು.

ಯಾವಾಗ ಒಂದು ದೇಶದ ಆರ್ತಿಕತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ನಿಂತಿರುತ್ತದೋ ಅಂದರೆ ಆ ದೇಶದ ಜಿಡಿಪಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೆಳಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಅತವಾ ಕುಸಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಂತ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಜನರಿಗೆ ಕೆಲಸಗಳು ಸಿಗದೇ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ದುಡ್ಡು ಉಳಿಸಲು

ಉದ್ದಿಮೆಗಳು ಜನರನ್ನು ಕೆಲಸದಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಜನರಿಗೆ ಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಣಕಾಸಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗತಿ ನಿದಾನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ದೇಶದ ಹಣಕಾಸಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗತಿ ನಿದಾನವಾಗುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಿಶಯ. ಹಣಕಾಸಿನ ಸ್ತಿತಿಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡಿರುವ ಎಣಿಕೆಗಳು ತಪ್ಪಾದಾಗ, ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ತನ್ನ ಎಂದಿನ ಲಯ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕೊಂಚ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಮರುಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ತಳಮಳವನ್ನು ಅನುಬವಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜನರ ಮೇಲೂ ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಆರ್ತಿಕ ಹಿಂಜರಿಕೆ' (Recession) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಆರ್ತಿಕ ಹಿಂಜರಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಂತುಬ್ಬರ ಎರಡೂ ಒಂದೇನಾ ಅನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ನಮಗೆ ಎದುರಾಗಬಹುದು? ಆದರೆ ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ನಿಂತುಬ್ಬರದಲ್ಲಿ ನಿದಾನಗತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಯು ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಲೇಯೇರಿಕೆ ಎಂದರೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನು ಮತ್ತು ಸೇವೆಗಳ ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಇದಲ್ಲದೆ ಜನರ ಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವ ಅರ್ತವನ್ನು ಸಹ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯದ ವರ್ಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ ಎರಡರಿಂದ ಮೂರರಶ್ಟು ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು 5 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅತವಾ 10 ಕ್ಕೆ ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಪರಿಸ್ತಿತಿ ಕಯ್ ಮೀರಿದೆ ಎಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು.

ಹಾಗಾಗಿಯೇ, ನಿಂತುಬ್ಬರ ಎಂದರೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ನೀವೇ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ, ಬಾರತದ ಹಣಕಾಸಿನ ಮಟ್ಟ ನಿದಾನವಾಗಿ ಕುಸಿಯುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಿತಿಮೀರಿದ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ. ಜನರಿಗೆ ಕೆಲಸಗಳಿಲ್ಲದೇ ಕಂಗಾಲಾಗಿದ್ದಾರೆ, ಜನರ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ದುಡ್ಡ ಸಹ ಕಡಿಮೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಯ ಬಿಸಿ ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಜನರ ಹತ್ತಿರವಿರುವ ದುಡ್ಡಿನ ಬೆಲೆಯು ಸಹ ದಿನೇ ದಿನೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ತಿಂಗಳ ಸಂಬಳ ನೆಚ್ಚಿರುವವರಾದರೆ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆ ನಿಮ್ಮ ಹತ್ತಿರುವಿರುವ ಹಣದ ಬೆಲೆಯನ್ನೇ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀವು ಸ್ವಲ್ಪ ದುಡ್ಡು ಉಳಿಸಿದ್ದರೂ ಸಹ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆ ಅದನ್ನು ತಿಂದುಹಾಕುತ್ತದೆ. ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆ ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ನಿಂತುಬ್ಬರವನ್ನು ಅರ್ತ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ?

ನಿಂತುಬ್ಬರವನ್ನು ಮೊದಲಿಗೆ ಅರ್ತ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಹೆಸರಾಂತ ಅರಿಗ **ಮಿಲ್ಟನ್ ಪ್ರಿಡ್ಮನ್** (Milton Friedman). 1970 ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗಿದ್ದ ಆರ್ತಿಕ ಹಿಂಜರಿತದ ಪರಿಣಾಮ ದೊಡ್ಡದಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಿಡ್ಮನ್ ಅವರು ಇದರ ಮೂಲ ಕಾರಣವನ್ನು ಹುಡುಕಿದ್ದರು. ಅಮೇರಿಕಾದ ಪೆಡರಲ್ ರಿಸರ್ವ್ ಅಲ್ಲಿನ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಅತವಾ ಇಳಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದರು. ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಗೆ ಮುಕ್ಯ ಕಾರಣ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ದುಡ್ಡು ಓಡಾಡುವುದು.

ಪೆಡರಲ್ ರಿಸರ್ವಿನ ಮುಕ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಅಮೇರಿಕಾ ದೇಶದ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಜನರಿಗೆ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕುವುದು. ಯಾವಾಗ ಹಣಕಾಸಿನ ಸ್ತಿತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿರುವುದೋ ಆಗ ಪೆಡ್ ನ ಮುಕ್ಯ ಕೆಲಸ ಸಾಲದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುತ್ತಿರುವ ದುಡ್ಡಿನ ಚಲಾವಣೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

ಯಾವಾಗ ಹಣಕಾಸಿನ ಸ್ತಿತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಸಿಯುವುದೋ ಆಗ ಪೆಡ್ ಸಾಲದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿ ಸಾಲವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ ದುಡ್ಡಿನ ಚಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪೆಡ್ ನ ಮುಕ್ಯ ಕೆಲಸವೆಂದರೆ ಹಣಕಾಸಿನ ಸ್ತಿತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆ ಕಯ್ ಮೀರಿ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುವುದು.

1960 ರಲ್ಲಿ ಅಮೇರಿಕ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪೆಡ್ ಅಲ್ಲಿನ ಸಾಲದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ದುಡ್ಡಿನ ಹೊಳೆಯನ್ನೇ ಹರಿಸಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಾನು ಮತ್ತು ಸೇವೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಬಂದಿತು ಮತ್ತು ಬೆಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ 1970 ರಲ್ಲಿ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆ ಕಯ್ ಮೀರಿ ಹೋಗಿತ್ತು. ಆಗ ಇದನ್ನು ಸರಿದಾರಿಗೆ ತರಲು ಪೆಡ್ ಮತ್ತೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಣವನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಸುರಿಯಿತು, ಇದು ಪೆಡ್ ಮಾಡಿದ ದೊಡ್ಡ ತಪ್ಪಾಗಿತ್ತು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಅಮೇರಿಕಾದ ಆರ್ತಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣತೊಡಗಿತು.

1979ರಲ್ಲಿ ಪೆಡ್ ನ ಹಿರಿಯಾಳುವಾಗಿ ಬಂದ **ಪವ್ಲ್ ವೋಕರ್** (Paul Volcker) ಪ್ರಿಡ್ಮನ್ ನ ನೀತಿಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದರು. ವೋಕರ್ ಸಾಲದ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿದಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಹಣಕ್ಕೆ ಮಿತಿ ಹಾಕಿದರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನರು ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರು ಮತ್ತು ಜನರಿಗೆ ಕೆಲಸಗಳು ಇಲ್ಲದಂತಾಯಿತು ಮತ್ತು ಆರ್ತಿಕ ಹಿಂಜರಿಕೆ ಉಂಟಾಯಿತು. ಆದರೆ ಇದು ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ತಿತಿಗೆ ತಂದಿತು ಮತ್ತು ಅಮೇರಿಕಾದ ಹಣಕಾಸಿನ ಸ್ತಿತಿಗತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು.

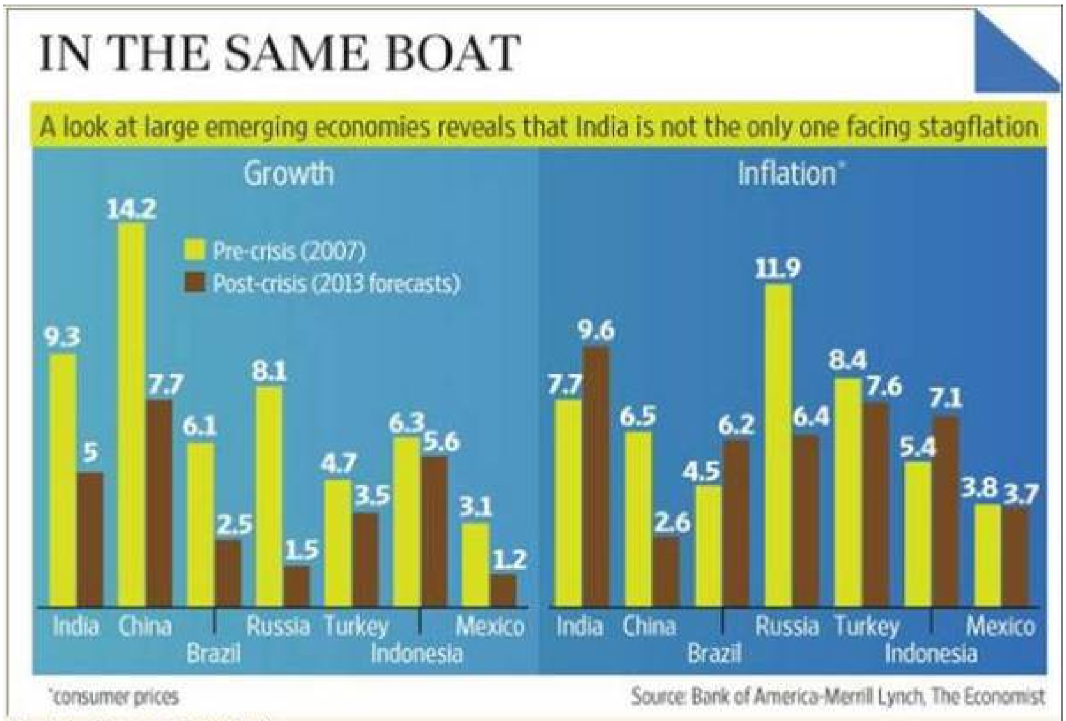
ಆರ್ಥಿಕ ಹಿಂಜರಿಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗ ಜಿಡಿಪಿ ಯ ಗತಿ ನಿದಾನವಾಗಿರುತ್ತದೋ ಮತ್ತು ಜನರಿಗೆ ಕೆಲಸಗಳು ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೋ ಆಗ ನಿಂತುಬ್ಬರ ಆಗುವ ಸಂಬವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಟ್ಯಾಂಡರ್ಡ್ ಮಾನೇಟರಿ ಪಾಲಿಸಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಪೆಡ್ ಆರ್ಥಿಕ ಹಿಂಜರಿಕೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಾಲದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿದರವನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿ ದುಡ್ಡನ್ನು ಜನರು ಬಳಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನಿಂತುಬ್ಬರ ಹಂತವನ್ನು ಮುಟ್ಟದಿರಲು ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಣವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹರಿಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಆರ್ಥಿಕ ಹಿಂಜರಿಕೆ, ನಿಂತುಬ್ಬರ ಹಂತವನ್ನು ಮುಟ್ಟದಿರಲು ಅರಿಗರು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಅವದಿಯ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವದಿಯ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಕಯ್ಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅರಿಗರ ಮುಂದಿರುವ ಸವಾಲುಗಳೆಂದರೆ ಯಾವಾಗ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಆರ್ಥಿಕ ಹಿಂಜರಿಕೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಣವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಗೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು.

ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಾರುವಕ್ಕಾದ ಸಮಯದಲ್ಲೇ ಮಾಡಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬಡ್ಡಿದರವನ್ನು ಬೇಗನೆ ಏರಿಸಿದ್ದೇ ಆದಲ್ಲಿ ಚೇತರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ದೊಡ್ಡ ಹೊಡೆತ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಬಡ್ಡಿದರವನ್ನು ಏರಿಸುವುದು ತಡವಾದಲ್ಲಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಣದಿಂದಾಗಿ ಹಣದುಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ ನಮ್ಮ ಸ್ತಿತಿ ಏನು?

2008 ರ ಆರ್ಥಿಕ ಹಿಂಜರಿಕೆ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಹಲವಾರು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ದೇಶಗಳು ನರಳಿವೆ. ನಿಂತುಬ್ಬರ ನಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ದೇಶ **ಬಾರತವೊಂದೇ** ಅಲ್ಲ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟ ನೋಡಿದರೆ ನಿಮಗೆ **ಬ್ರಾಜಿಲ್** ಮತ್ತು **ಇಂಡೋನೇಶಿಯಾ** ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತವೆ.



Garphic: Prajakta Patil/Mint

ಬೆಲೆಯೇರಿಕೆಗೆ ಸ್ತಳೀಯವಾದ ಬೇಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಪೂರಯ್ಕೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಬಾರತ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಲೆಕೆಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ನ ಹಣಕಾಸಿನ ಅರಿಗರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

*(**ತಿಟ್ಟ ಮೂಲಗಳು:** mint, darkgovernment.com), (**ಮಾಹಿತಿ ಮೂಲ:** money.howstuffworks.com)*

GPS ಜುಟ್ಟು ಅಮೇರಿಕದ ಕಯ್ಯಲ್ಲಿ

- **ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ**

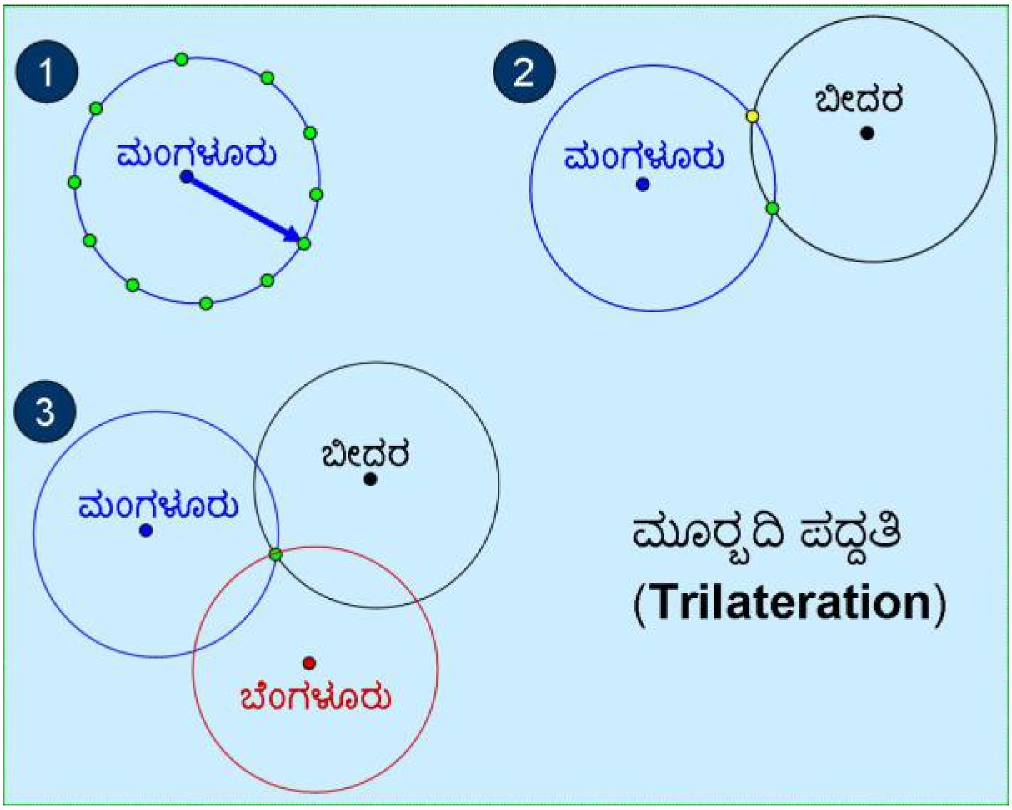
ಮೊದಲೆಲ್ಲಾ **ಇರುವೆಡೆಯನ್ನು** ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಕಯ್ವಾರ (compass) ಮತ್ತು ನಕಾಶೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಯಾವುದೇ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದರೂ ಮರಳಿ ಬಡಗಣದೆಡೆಗೆ (north) ಹೊರಳುವ ಕಯ್ವಾರದ ಗುಣವನ್ನು ಬಳಸಿ ಇರುವೆಡೆಯನ್ನು (position) ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಚಳಕರಿಮೆ ಬೆಳೆದಂತೆ ಅಳತೆಯ ಹೊಸ ಹೊಸ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಹೊಮ್ಮಿದವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು **ನೆಲದೆಡೆ ತೋರುವ ಏರ್ಪಾಟು** (global positioning system-GPS).

ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. - ಅಮೇರಿಕಾದ ಕಾವಲು ಪಡೆಯ ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿರುವ, ನೆಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೇ ಇದ್ದರೂ ಇರುವೆಡೆ (position), ತಲುಪುದಾರಿ (navigation) ಮತ್ತು ಹೊತ್ತು (time) ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಏರ್ಪಾಟು. ಇದನ್ನು ಮೊದ-ಮೊದಲು ಬರೀ ಅಮೇರಿಕಾದ ಕಾವಲು ಪಡೆಯ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಮೀಸಲಿರಿಸಲಾಗಿತ್ತು ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ವರುಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಗಾಗಿಯೂ ತೆರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಗಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುವಾಗ ಮುಂದೆ ಸಾಗಬೇಕಾದ ದಾರಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೆಲಸದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಬಾನರಿಮೆಯ (astronomy) ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಇಂದು ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಮೂರು ಹಂತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. 1) ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುಗಗಳ ಹಂತ 2) ನೆಲದಲ್ಲಿರುವ ಹಿಡಿತ ಹಂತ 3) ಬಳಕೆದಾರರ ಹಂತ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲೆರಡು ಹಂತಗಳನ್ನು ಅಮೇರಿಕಾದ ಕಾವಲು ಪಡೆ (defense force) ತನ್ನ ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಮೂರನೇ ಹಂತವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆದಾರರನ್ನು ಮತ್ತು ಅವರು ಬಳಸುವ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.
ಮೊದಲ ಹಂತದ ಬಾಗವಾಗಿ ಇರುವೆಡೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು 24 ಸುತ್ತುಗಗಳನ್ನು (satellite) ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಅವುಗಳು ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಸುತ್ತ ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ನೆಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೇ ನಿಂತರೂ ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೂ 3 ಸುತ್ತುಗಗಳು ತೋರುವಂತೆ **ಸುತ್ತುಗಗಳ ದುಂಡುಕೂಟ**ವನ್ನು (satellite constellation) ಈ ಏರ್ಪಾಟು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. (ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ)

ನೆಲದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುವ ಸುತ್ತುಗಗಳು ಕಳಿಸುವ ರೆಡಿಯೋ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಒರೆಗೆಹಚ್ಚಿ ಇರುವಿಕೆಯ ಜಾಗವನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸುತ್ತುಗಳ ಸಂದೇಶಗಳಿಂದ ಇರುವೆಡೆಯನ್ನು ಎಣಿಕೆಹಾಕುವ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ **ಮೂರ್ಬದಿ(trilateration)** ಎಂಬ ಪದ್ದತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದ್ದತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ಒಂಚೂರು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಮೂರ್ಬದಿ ಪದ್ದತಿಯಲ್ಲಿ, ಗೊತ್ತಿರುವ ಮೂರು ದೂರಗಳಿಂದ ಗೊತ್ತಿರದ ಎಡೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಳಗೆ ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಗೊತ್ತಿರದ ಎಡೆ ಮಂಗಳೂರಿನಿಂದ ಇಂತಿಶ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಅಂತಾ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ ಆಗ ಆ ಎಡೆ ಮಂಗಳೂರಿನ ನಡುವಿನಿಂದ ಅದರ ಸುತ್ತ ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ ಇರಬಹುದು. ಈಗ ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ, ಗೊತ್ತಿರದ ಅದೇ ಎಡೆ ಬೀದರನಿಂದ ಇಂತಿಶ್ಟು ಗೊತ್ತಿರುವ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರೆ, ಮಂಗಳೂರು ಮತ್ತು ಬೀದರ ದೂರದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸುತ್ತುಗಳು ಸೇರುವಲ್ಲಿ ಆ ಎಡೆ ಇದೆಯೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಆ ಎಡೆಯು ಸುತ್ತುಗಳು ಸೇರುವ ಎರಡ ಎಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಈಗ ಬೆಂಗಳೂರಿನಿಂದಲೂ ಎಡೆಯ ದೂರವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡರೆ ಮಂಗಳೂರು, ಬೀದರ ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರು ಸುತ್ತುಗಳು ಸೇರುವಲ್ಲಿಯೇ ಆ ಗೊತ್ತಿರದ ಎಡೆ ಇದೆಯೆಂದು ಕರಾರುವಕ್ಕಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.



ಇದನ್ನೇ ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ಬಳಸುವುದು. ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ತಿರುಗುವ ಸುತ್ತುಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೂ ಮೂರು ಸುತ್ತುಗಗಳಿಂದ ದೂರಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡರೆ ನೆಲದಲ್ಲಿನ ಗೊತ್ತಿರದ ಜಾಗವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಸುತ್ತುಗವು ಕಳಿಸುವ ರೆಡಿಯೋ ಸಂದೇಶದಿಂದ ದೂರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಚಳಕವೂ ತುಂಬಾ ಸೊಗಸಾಗಿದೆ. ಸುತ್ತುಗವು ಸಂದೇಶವೊಂದನ್ನು ಕಳಿಸುವಾಗ ಆಗ ಹೊತ್ತು ಎಶ್ಟಾಗಿತ್ತು ಅನ್ನುವುದನ್ನೂ ಕಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದೇಶವನ್ನು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆದಾರರ ಕಯಲ್ಲಿರುವ ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ಸಲಕರಣೆ ಪಡೆದಾಗ ಎಶ್ಟು ಹೊತ್ತಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ದೂರವನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಎಣಿಕೆಹಾಕಲಾಗುತ್ತದೆ,

ದೂರ = ಸುತ್ತುಗದಿಂದ ಸಲಕರಣೆ ತಲುಪಲು ಬೇಕಾದ ಹೊತ್ತು x ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ

(distance = time x velocity of light)

ರೆಡಿಯೋ ಸಂದೇಶಗಳು ಬೇಳಕಿನ ವೇಗ ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 3 ಲಕ್ಶ ಕಿ.ಮೀ. ಸಾಗುವುದರಿಂದ ದೂರ ಎಣಿಕೆಹಾಕಲು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನೇ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಮೇರಿಕಾದ ಕಾವಲು ಪಡೆಯ ಅಂಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ಏರ್‍ಪಾಟಿಗೆ ಸಾಟಿಯಾಗಿ ಹಲವು ದೇಶಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಏರ್‍ಪಾಟಗಳನ್ನೂ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸುತ್ತಿವೆ. ರಶ್ಯಾ ಗ್ಲೋನಸ್ (GLONASS) ಮತ್ತು ಯುರೋಪ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಹೆಸರಿನ ಏರ್‍ಪಾಟಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಬಾರತವೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಬೀಳದೇ IRNSS (Indian Regional Navigational Satellite System) ಎಂಬ ಏರ್‍ಪಾಟು ಕಟ್ಟುತ್ತಿದೆ.

(***ತಿಳುವಳಿಕೆ ಸೆಲೆ:*** http://en.wikipedia.org, http://www.howstuffworks.com/)

ಒಳಪಿಡಿ

ಉಗುರಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದೀ ಮೀನು

- ಸುಜಯೀಂದ್ರ ವೆಂ.ರಾ.

ಬ್ರೆಜಿಲ್ ದೇಶದ ಹುಳಿ ತುಂಬಿದ ರಿಯೊ ನೆಗ್ರೊ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಂತಹ ಈ ಮೀನು, ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ದೊರೆತ ಎಲ್ಲ ಮೀನುಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು. ಇದರ ಅಳತೆ ಬರೀ 7 ಮಿ.ಮೀ. ಆಗಿದ್ದು ನಮ್ಮ ಉಗುರಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಚಿಕ್ಕ ಮೀನು ಅನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ 7.9 ಮಿ.ಮೀ. ಉದ್ದದ ಪಿ. ಪ್ರೊಜೆನೆಟಿಕ ಮೀನನ್ನು ಇದು ಹಿಂದಿಕ್ಕಿದೆ. 26 ಮಿ.ಮೀ. ಅಳತೆಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದರೆ ಅಂತಹ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಮೀನುಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

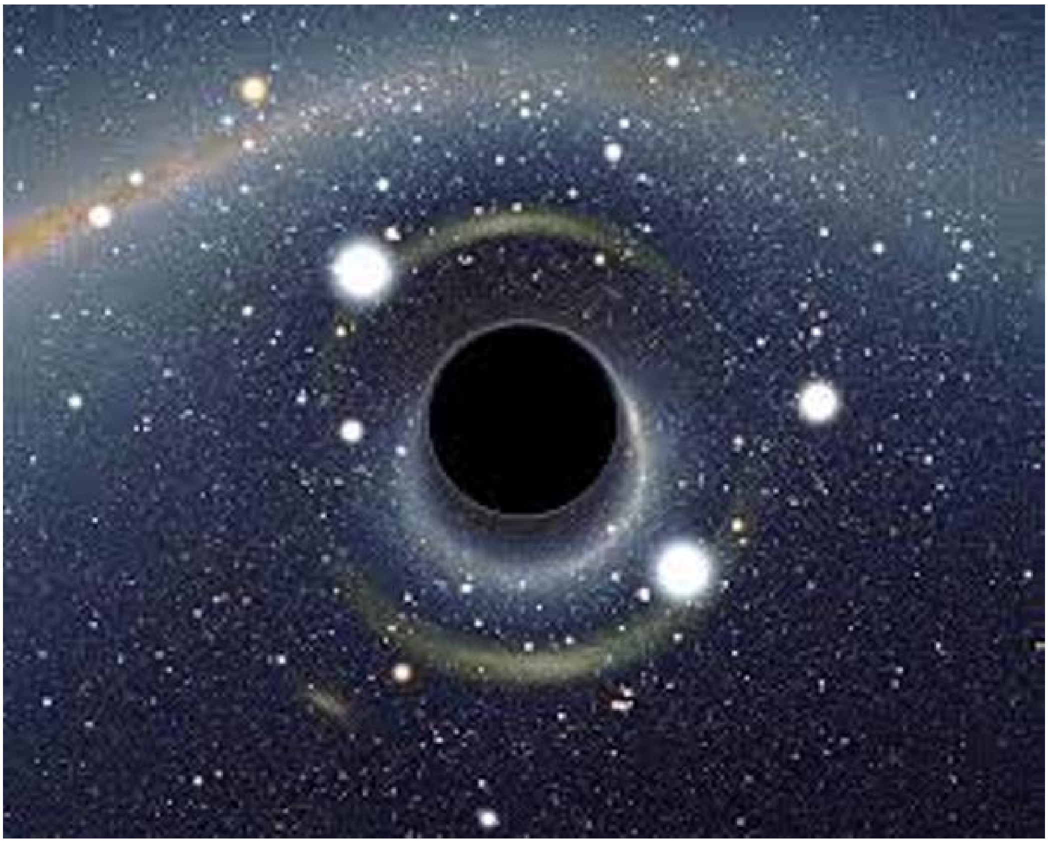
ಲಂಡನ್ನಿನ ಮೀನರಿಗ **ರಾಲ್ಪ್** ಮತ್ತು **ಜಿಯೊರ್ಜ**ರವರು ನದಿಯಲ್ಲಿ ಬಲೆ ಬೀಸಿ ಮೀನು ಮತ್ತು ಬೇರೆ ನೀರು ಉಸುರಿಗಳನ್ನು (ಜೀವಿಗಳನ್ನು) ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದಾಗ ನೀಲಿಯಾಗಿ ಹೊಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಮೀನುಗಳು ಕಂಡಿವೆ. ಕೂಡಲೇ ಅವುಗಳ ತಿಟ್ಟ (picture) ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲು ಬೇರೊಂದು ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಹಾಕಲು ಮುಂದಾದ ಮೀನರಿಗರಿಗೆ ನಿರಾಸೆಯಾಯಿತಂತೆ, ಯಾಕಂದ್ರೆ ತಿಟ್ಟ ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವುದರೊಳಗೆ ನವಿರಾದ ಆ ಪುಟಾಣಿ ಮೀನು ತನ್ನ ಕೊನೆ ಉಸಿರೆಳೆದಿತ್ತು. ಪುಟಾಣಿ ಮೀನು ಸಾವನ್ನಪ್ಪಿದಾಗ ಅದರ ಮಯ್ ಹಾಲಿನ ಬಣ್ಣ ಬೆರೆತ, ತಿಳಿ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿದ್ದು ಈ ಮೀನುಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಿಶಯವಾಗಿತ್ತು.
ಈ ಇರುಳ್ಮೀನುಗಳು ನೋಡಲು ತೆಳುವಾದ ಮಯ್ ಹೊಂದಿದ್ದು ಹೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಬಾಲ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿದೆ. ಹೊಟ್ಟೆಯ ಒಳಬಾಗ, ಗುಂಡಿಗೆ ಮತ್ತು ಕರುಳು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವಂತಿವೆ. ಈ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ನಾಲ್ಕು ಹಲ್ಲುಗಳಿದ್ದು, ಹಲ್ಲುಗಳ ತುದಿ ಕಿರೀಟದಂತಿವೆ. ಇವುಗಳ ಹಲ್ಲು, ರೆಕ್ಕೆ ಆಕಾರವು ಕೆರಾಸಿಪಾರ್ಮ್ಸ್ ಜಾತಿಯ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಹೋಲುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆರಾಸಿಪಾರ್ಮ್ಸ್ ಜಾತಿಗೆ ಹತ್ತಿರದ ನಂಟಿರುವ ಮೀನು ಎಂದು ಮೀನರಿಗರು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪುಟಾಣಿ ಇರುಳ್ಮೀನು ದೊರೆತದ್ದು ಉಸುರಿಗಳ ಬೇರ್ಮೆಗೆ ಹೊಸದೊಂದು ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದಂತಾಗಿದೆ, ನಮ್ಮ ನೆಲದ ಹಲತನಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಂಡಿ ದೊರೆತಂತಾಗಿದೆ.

ಒಳಪಿಡಿ

'ಕಪ್ಪುಕುಳಿ' ಇಲ್ಲವೆಂದ ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್!

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

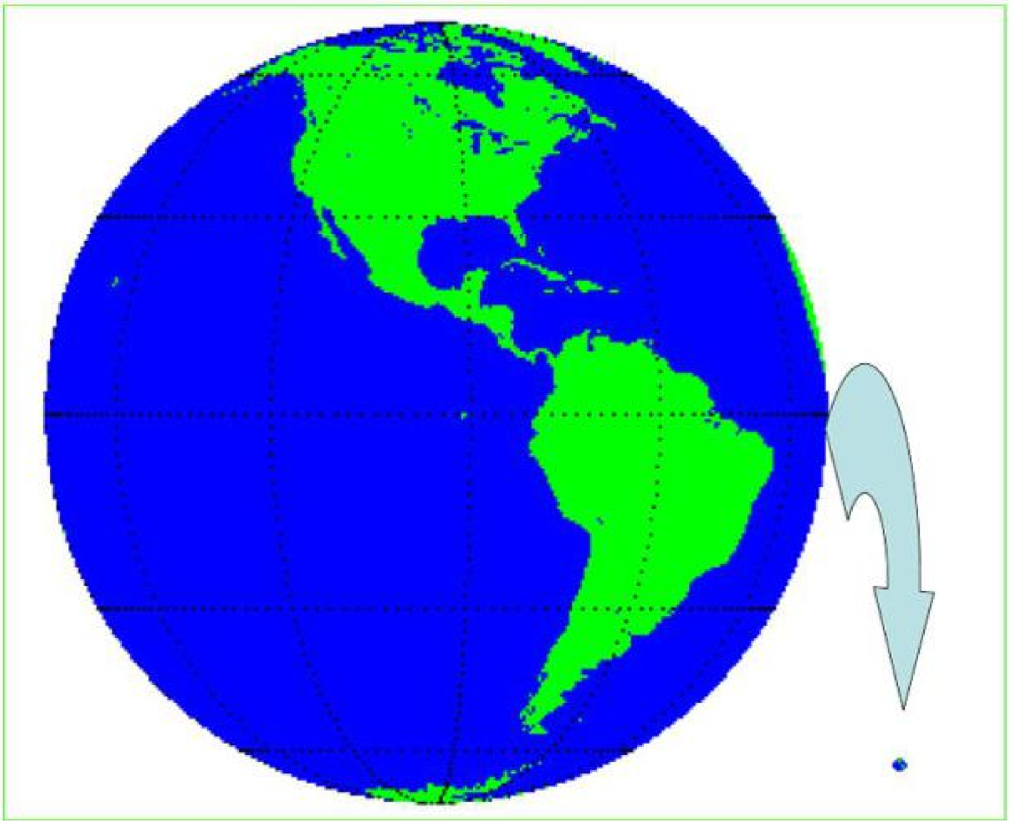
22.01.2014, ಕಳೆದ ಬುದವಾರ ಜಗತ್ತಿನ ಮುಂಚೂಣಿ ಇರುವರಿಗ (physicist) **ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್** (Stephen Hawking) ಸದ್ದುಗದ್ದಲವಿಲ್ಲದೇ ಅರಿಮೆಯ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿಯಂತಹ ಸಿಡಿಸುದ್ದಿಯೊಂದನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.



ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನಲ್ಲಿ ತುಸುಹೊತ್ತಿಗೆ ಹುದುಗಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಆಗುಹ ಇದೆಯಾದರೂ, **ಕಪ್ಪುಕುಳಿ** (black hole) ಎಂಬುದಿಲ್ಲ ಅಂತಾ ತಮ್ಮ ಅರಕೆಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮೂಲಕ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ 'ಇವೆ' ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದ್ದ, ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ತೋರಿಸಿಯೂ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದ 'ಕಪ್ಪುಕುಳಿ'ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸದೊಂದು ತಡಕಾಟ ಶುರುವಾಗುವಂತ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತಿವೆ.

ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ಅವರು ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಿರುವ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೊದಲು ತಿಳಿದುಕೊಂಡು, ಆಮೇಲೆ ಅವರು ಮುಂದಿಟ್ಟಿರುವ ಹೊಸ ವಿಚಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಕಪ್ಪುಕುಳಿ, ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಹೇರಳವಾದ ಹಿರಿಸೆಳೆತದಿಂದಾಗಿ (gravity) ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಕಬಳಿಸಿಬಿಡುವಂತಹ ಗುಂಡಿ. ಇದಕ್ಕಿರುವ ಕಸುವು ಎಂತದೆಂದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕದಿರುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಗೊತ್ತುಸಿಗದಂತೆ ನುಂಗಿಹಾಕಬಲ್ಲದು. ಇದರ ಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ವಸ್ತುವೊಂದು ಒಳಹೊಕ್ಕಬಹುದೇ ಹೊರತು ಅಲ್ಲಿಂದ ಮರಳಿ ಹೊರಬರಲಾರದು. ಹಾಗಾದರೆ ಹೇಗೆ ಇಶ್ಟೊಂದು ಕಸುವು ಹೊಂದಿದ ಕುಳಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಅನ್ನುವ ಮೊದಲ ಕೇಳ್ವಿ ನಮ್ಮೆದುರಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗೊಂದು ಚಿಕ್ಕ ಎತ್ತುಗೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಸುಮಾರು 12,756 ಕಿ.ಮೀ. ದುಂಡಗಲದ (diameter) ನೆಲವನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಾ ಕಿರಿದಾಗಿಸಿ, ಅದರ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ (mass) ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲದೇ ಬರೀ 2 ಇಂಚಿನ ಚೆಂಡಿನ ಅಳತೆಗೆ ತಂದೆವು ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ನೆಲದಂತಹ ಹೇರಳವಾದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಬರೀ ಚೆಂಡಿನಶ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾದ ಅಳತೆಗೆ ಕುಗ್ಗಿಸಿದಾಗ ಅದರ ನಡುವಣದಲ್ಲಿ ನಂಬಲಾಗದಂತಹ ಹಿರಿಸೆಳೆತದ ಕಸುವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.



ಅಡಕಗೊಂಡಿರುವ ರಾಶಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಈ ಕಸುವು ತನ್ನೊಡಲೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕುವ ಎಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನಾದರೂ ಸುಳಿವಿಲ್ಲದಂತೆ ನುಂಗಿಬಿಡಬಲ್ಲದು. ಹಾಗಾದರೆ ನೆಲದಂತಹ ಹೇರಳವಾದ ರಾಶಿಯನ್ನು ಚೆಂಡಿನಶ್ಟು ಕಿರಿದಾಗಿಸುವ ಕಸುವು ಎಲ್ಲಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಅನ್ನುವುದು ನಮ್ಮೆದುರು ಬರುವ ಎರಡನೇ ಕೇಳ್ವಿ.

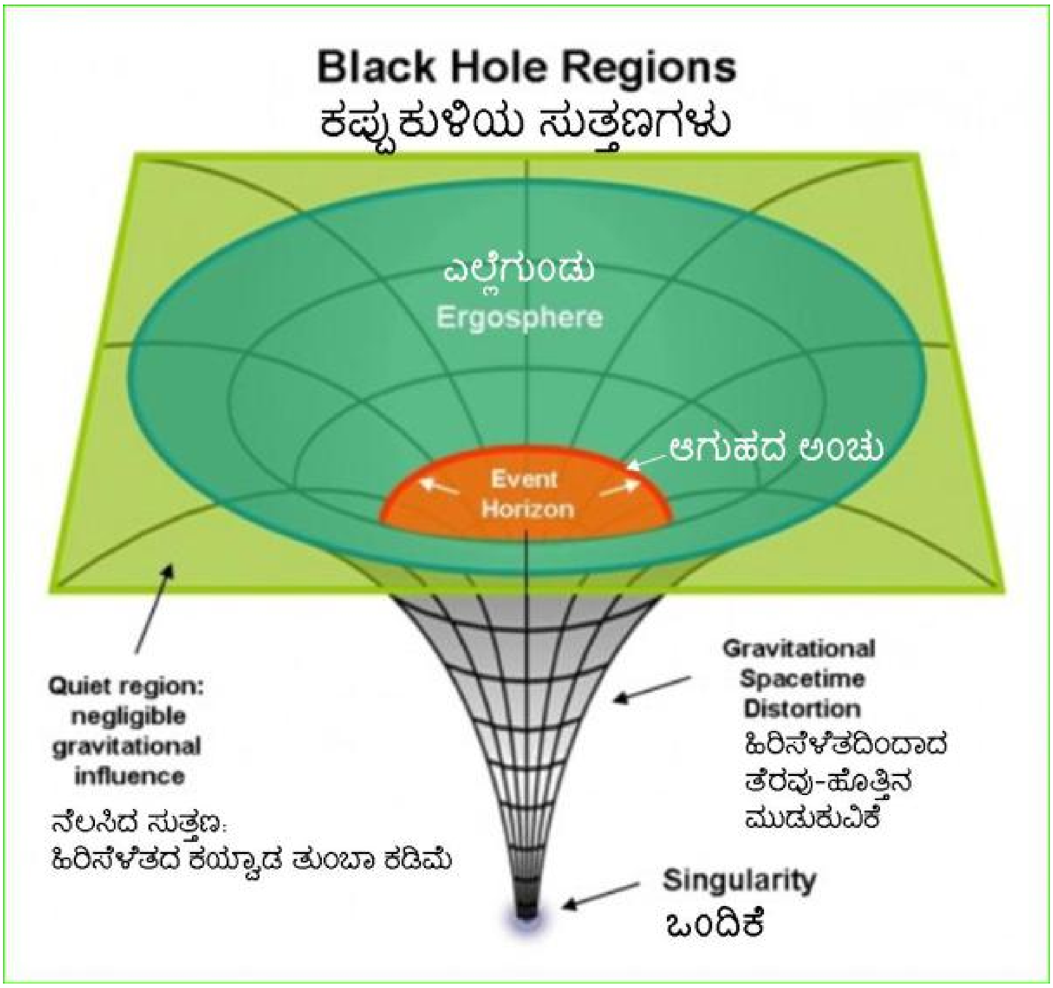
ತನ್ನದೇ ಬೆಳಕು ಸೂಸುವ ನೇಸರನಂತಹ ಅರಿಲುಗಳು (stars) ಬಾನಬಯಲಲ್ಲಿ ಸಾವಿರಾರು ಸಂಕ್ಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಎಡೆಬಿಡದ ಗಾಳಿಕಣಗಳ ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ (fussion) ಕಸುವು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಕಸುವು ಮತ್ತು ಅರಿಲುಗಳ ರಾಶಿಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹೊಮ್ಮುವ ಹಿರಿಸೆಳೆತ (gravity) ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸರಿದೂಗಿರುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಅರಿಲುಗಳ ಮುದಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಕಣಗಳ ಬೆಸುಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಉರುವಲು ಮುಗಿದುಹೋಗಿ, ಬೆಸುಗೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಕಸುವು ಇಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಹಿರಿಸೆಳೆತ ಮತ್ತು ಬೆಸುಗೆಯ ಕಸುವಿನ ಏರುಪೇರಾಗಿ ಅರಿಲುಗಳ ಸಿಡಿಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಅರಿಲುಗಳ ಸಾವಿನ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಹುಟ್ಟಿನ ಹಂತ.

ಅರಿಲುಗಳ ಸಿಡಿತದ ಬಳಿಕ ಅವುಗಳ ನಡುವಣ, ತನ್ನ ಸುತ್ತಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತನ್ನೊಳಗೆ ಅಡಕವಾಗಿಸುತ್ತ ಸಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಹೇರಳವಾದ ಹಿರಿಸೆಳೆತ ಹೊಂದಿರುವ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಈ ಕಪ್ಪುಕುಳಿ ತನ್ನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹೊಕ್ಕುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ತನಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳನ್ನು ನುಂಗುತ್ತಾ, ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಾ ಸಾಗುತ್ತದೆ.

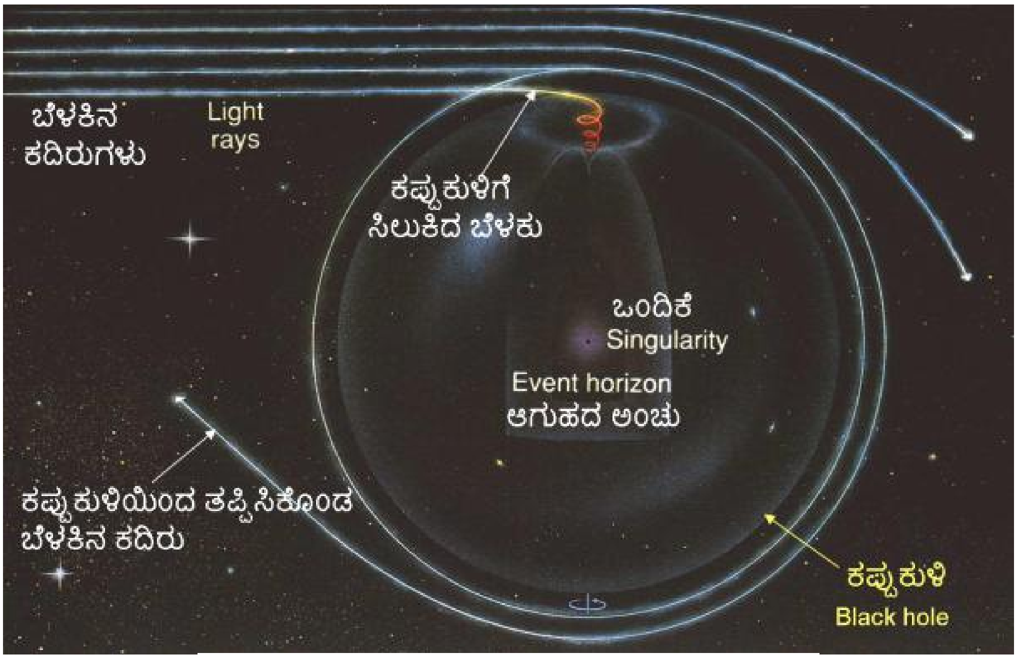
ಹೀಗೆ ಅರಿಲುಗಳ ಸಿಡಿತ ಕಪ್ಪುಕುಳಿ ಉಂಟಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಕಸುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಬಾನಬಯಲಲ್ಲಿ ಅರಿಲುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಸಾವು ಮತ್ತು ಆ ಬಳಿಕ ಉಂಟಾಗುವ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವೆಂದು ಅಂದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಬಾಗಗಳು:



ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಸುತ್ತ ಸೆಳೆತದ ಗಡಿಯಿದ್ದು, ಅದನ್ನು **ಎಲ್ಲೆಗುಂಡು** (ergosphere) ಅಂತಾ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲೆಯೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕ ವಸ್ತುಗಳು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟರೂ ಅಲ್ಲಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಬಲ್ಲವು. ಎಲ್ಲೆಗುಂಡಿನ ಬಳಿಕ ಬರುವುದು**ಆಗುಹದ ಅಂಚು** (event horizon). ಇಲ್ಲಿಗೆ ತಲುಪಿದ ವಸ್ತುಗಳು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಬಾಯಿಗೆ ಬಿದ್ದಂತೆ ಅಂದರೆ ಆಗುಹದ ಅಂಚಿನಿಂದ ವಸ್ತುಗಳು ಮರಳಿ ಹೋಗಲಾರವು. ಬಾಯಿಗೆ ಬಿದ್ದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೇನಿದ್ದರೂ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ಸೇರುವುದೊಂದೇ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉಳಿದ ದಾರಿ. ಆಗುಹದ ಅಂಚಿನಿಂದ ಒಳಸೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ವಸ್ತು ಕೊನೆಯಾಗುವುದು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ. ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಈ ಬಾಗಕ್ಕೆ **ಒಂದಿಕೆ** (singularity) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಅರಿಮೆಯ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ಬೆರಗಿನ ವಿಶಯವನ್ನು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ ಅದೆಂದರೆ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕ ವಸ್ತುವಿನ ತೆರವು ಮತ್ತು ಹೊತ್ತು ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ವಸ್ತುವೊಂದು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯೆಡೆಗೆ, ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಅದರ ಎಲ್ಲೆಯ ಹೊರಗೆ ಇರುವಾಗ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಗಾಟವನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ವಸ್ತು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಆಗುಹದ ಅಂಚಿಗೆ ತಲುಪಿದೊಡನೆ ಅಲ್ಲಿಯೇ ನೆಲೆನಿಂತಂತೆ ಹೊರಗಿನಿಂದ ನೋಡುವವರಿಗೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಆದರೆ ದಿಟವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದೇ ಬೇರೆ ದೂರದಿಂದ ನೋಡುತ್ತಿರುವವರಿಗೆ ಕೊನೆವರೆಗೂ ನೆಲೆಸಿದಂತೆ ಕಾಣುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಪ್ಪುಕುಳಿ ತನ್ನೊಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ನುಂಗಿಹಾಕಿರುತ್ತದೆ.



(ಬೆಳಕಿನ ಕದಿರುಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪುಕುಳಿ ಬಾಗಿಸುವ ಬಗೆ ತೋರಿಸುವ ತಿಟ್ಟ)

ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಆಗದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳ ಹತ್ತಿರ ಬೇರೊಂದು ಸುತ್ತುಗಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಯಾವುದೇ ಬಾನುಂಡೆಗಳು ಬಂದಾಗ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳು ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ಅವರ ಹೊಸ ವಿಚಾರವೇನು?

ಸರಿ. ಈಗ **ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್** ಅವರ ಹೊಸ ವಿಚಾರವೇನಂತ ನೋಡೋಣವೆ. ಹಾಕಿಂಗ್ ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುವುದೆನೆಂದರೆ, ಅರಿಲುಗಳ ಸಿಡಿತದ ಬಳಿಕ ಹೇರಳವಾಗಿ ಅಡಕವಾಗುವ ರಾಶಿಯಿಂದಾಗಿ ಬೆಳಕಿನ ಕದಿರುಗಳನ್ನೂ ಹಿಡಿದಿಡುವ ಹಿರಿಸೆಳೆತದ 'ಆಗುಹ' ಉಂಟಾದರೂ, ಅದು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯ ರೂಪದಲಿಲ್ಲ.

ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳು ಈಗ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ನುಂಗಿದ ವಸ್ತುಗಳ ತೆರವು ಮತ್ತು ಹೊತ್ತನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಬಿಡಬಲ್ಲವು, ಅವುಗಳ ಒಳಹೊಕ್ಕ ವಸ್ತುವು ಯಾವುದೆಂದೂ ತಿಳಿಯಲಾರದು ಮತ್ತು ಅವು ಮರಳಿ ಬರಲಾರವು ಅನ್ನುವಂತ ವಿಶಯ ಸರಿಯಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ ಯಾಕಂದರೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ಹೀಗಿದ್ದರೆ ಇರುವರಿಮೆಯ (physics) ಮುಕ್ಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಲ್ಲೊಂದಾದ **ಬಿಡಿ/ಕ್ವಾಂಟಮ್ಕಟ್ಟಲೆ**ಯನ್ನು (quantum theory) ಅಲ್ಲಗಳೆಂದತಾಗುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪುಕುಳಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಆಗುಹದ ಅಂಚಿನ ಬದಲಾಗಿ **ಮೇಲ್ನೋಟದ ಅಂಚು** (apparent horizon) ಎಂಬ ಹೊಸದೊಂದು ತಿಳಿಮೆಯನ್ನು ನಾನು ಮುಂದಿಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಈ 'ಮೇಲ್ನೋಟದ ಅಂಚು' ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡಬಲ್ಲದಾದರೂ, ಅರೆಹೊತ್ತಿನ ಬಳಿಕ ವಸ್ತುವು ಇಲ್ಲವೇ ಅದರ ಕಸುವು ಮೇಲ್ನೋಟದ ಅಂಚಿನಿಂದ ಹೊರಬರಬಲ್ಲದೆಂದು ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ತಮ್ಮ ಅರಕೆಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಬೇರೊಬ್ಬರು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಇಲ್ಲದಿರುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅಶ್ಟೊಂದು ತೂಕವಿರುತ್ತಿರಲ್ಲವೆನೋ ಆದರೆ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹತ್ತಾರು ವರುಶಗಳಿಂದ ಅರಕೆ ನಡೆಸಿರುವ, ಅವರ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಸೂಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಂಗ್ ಸೂಸಿಕೆ (Hawking radiation) ಅಂತಾ ಕರೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ, ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳು ಇಲ್ಲವೆಂದ ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ಅರಿಮೆಯ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಬಿರುಗಾಳಿ ಬೀಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕೆಲವು ಅರಿಗರು ಹಾಕಿಂಗ್ ಮುಂದಿಟ್ಟಿರುವ ವಿಶಯವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲ ಅರಿಗರು ಅದು ಸರಿಯಿರಬಹುದೆಂದಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಕತ್ತಲೆಯನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಲಿವೆಯೇ? ಕಾದು ನೋಡೋಣ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳಿವಿಗಾಗಿ:

ಸ್ಟೀಪನ್ ಹಾಕಿಂಗ್ ಅವರ ಅರಕೆಹಾಳೆಯ ಕೊಂಡಿ – arxiv.org
ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯುಟ್ಯೂಬ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಓಡುತಿಟ್ಟ – Black-Holes

(ತಿಳಿವಿನ ಮತ್ತು ತಿಟ್ಟ ಸೆಲೆಗಳು: 1. nature.com, 2. answersingenesis, 3. astronomysource.com, 4.naasbeginners.co.uk, 5. wikipedia.org)

ಒಳಪಿಡಿ

ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಬೆಳಕು

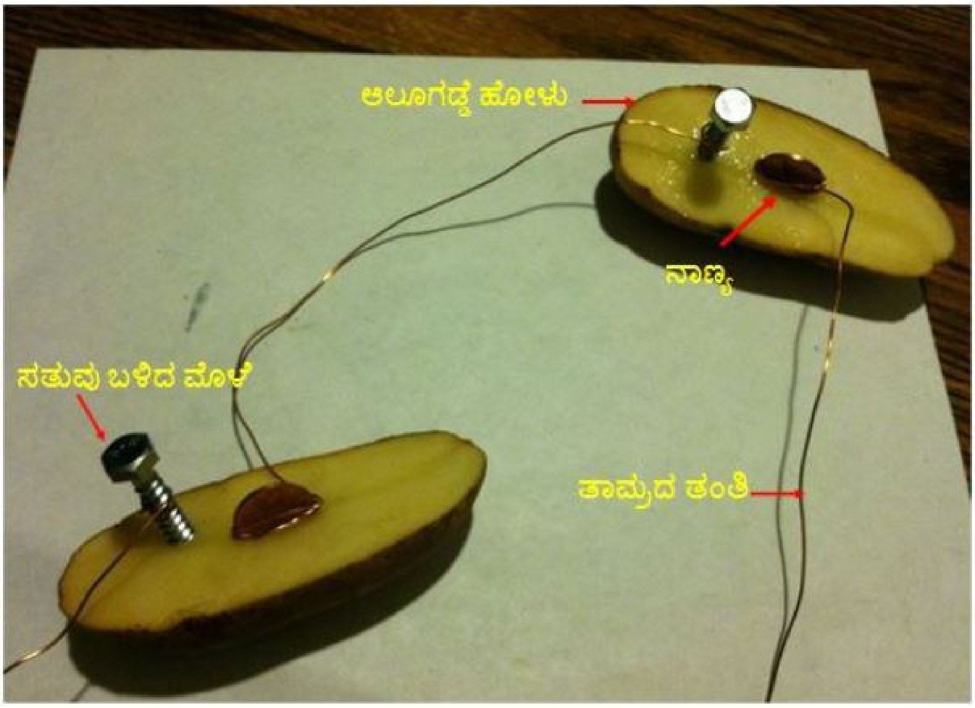
- ಜಯತೀರ್ಥ ನಾಡಗವ್ಡ

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರಿಮೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಚಿಕ್ಕ ಪುಟ್ಟ ಆರಯ್ಕೆ (experiment) ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿ ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ದಿನ ನಿತ್ಯ ಊಟ-ತಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ **ಆಲೂಗಡ್ಡೆ** ಮೂಲಕ ಬಲ್ಬ್ ಉರಿಸಿ ಪುಟಾಣಿಗಳಿಗೆ ಮುದನೀಡಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹಗುರವಾಗಿಸಲು ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಬಳಸಿ ಬೆಳಕು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆರಯ್ಕೆ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ ಬನ್ನಿ.
ಎರಡು ಬೇರೆ ತರಹದ ಜಲ್ಲಿಗಳು (dissimilar metals) ಮತ್ತು ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ತಿಳಿರಸದ ನಡುವಿನ ಎಸಕದ ಮೂಲಕ ಚಿಕ್ಕುದಾದ ಮಿಂಚಿನ ಒತ್ತಾಟ (voltage) ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳು ಇಂತಿವೆ,

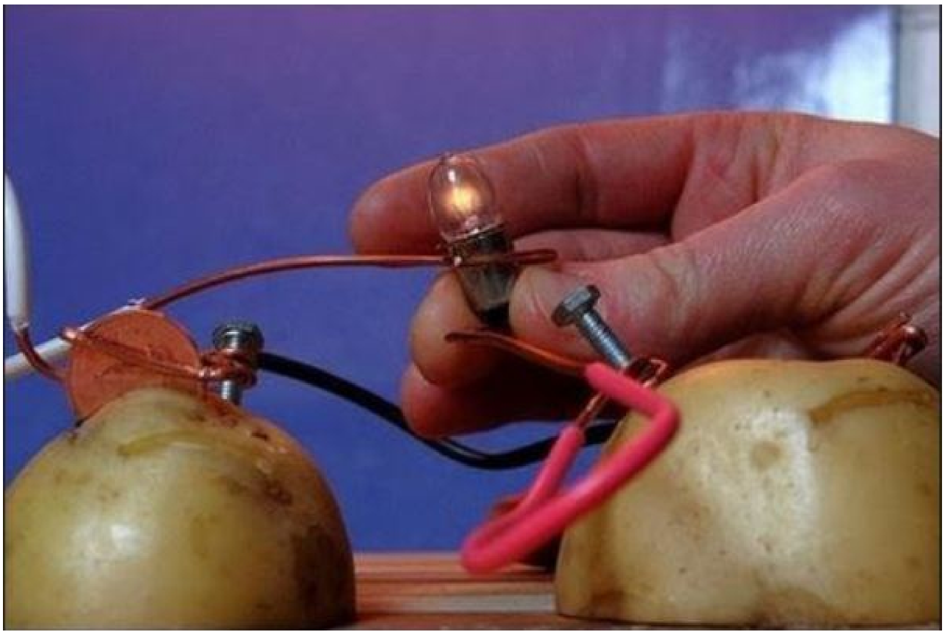
1. ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ
2. ಎರಡು ನಾಣ್ಯಗಳು
3. ಸತುವು ಬಳಿದ ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳು (zinc-plated nails)
4. ಮೂರು ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳು
5. ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪುಟಾಣಿ ಬಲ್ಬ್

ಬೆಳಕು ಮೂಡಿಸುವ ಬಗೆ:

ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಎರಡು ಹೋಳಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಎರಡು ಹೋಳುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಣ್ಯಗಳು ತೋರಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತಿರಬೇಕು. ತಾಮ್ರದ ಎರಡು ತಂತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಈ ನಾಣ್ಯಗಳತ್ತ ಚನ್ನಾಗಿ ಸುತ್ತಬೇಕು. ಈ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಈಗ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಎರಡು ಹೋಳುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ. ಮೂರನೇಯ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಯನ್ನು ಸತುವು ಬಳಿದ ಮೊಳೆಯೊಂದರ ಸುತ್ತಲೂ ಸುತ್ತಿ. ಈ ತೆರನಾಗಿ ಸುತ್ತಿದ ಮೊಳೆಯನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯ ಹೋಳುಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿ.



ಮೊದಲನೇಯ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಹೋಳಿನಲ್ಲಿರುವ ನಾಣ್ಯಕ್ಕೆ ಸುತ್ತಿರುವ ತಂತಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಎಳೆದು ಇನ್ನೊಂದು ಮೊಳೆಗೂ ಸುತ್ತಿ, ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉಳಿದ ಅರ್ಧ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಹೋಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಎರಡು ಮೊಳೆಗಳ ಸುತ್ತಿ ಉಳಿದಿರುವ ತಂತಿಯ ಬದಿಯ ನಡುವೆ ಚಿಕ್ಕ ಬಲ್ಬೊಂದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಬಲ್ಬ್ ಹೊತ್ತಿಕೊಂಡು ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಿಂಚು (current) ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಮಾಣದ್ದು ಮಾತ್ರ.

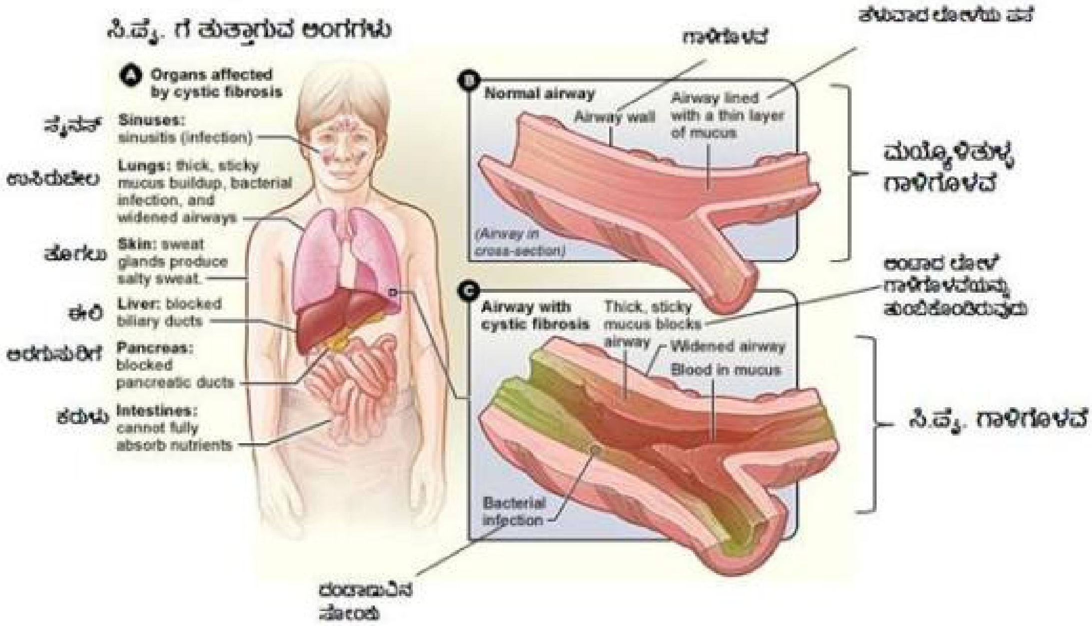


ಈ ಆರಯ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುವ ಅರಿಮೆ:
ಇಲ್ಲಿ ಮಿನ್ನೊಡೆಯುವಿಕೆ (electrolysis) ಮೂಲಕವೇ ಮಿಂಚು ಹರಿದು ಬಲ್ಬ್ ಉರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸತುವಿನ ಮೊಳೆಗಳು ಏರುಗಣೆಯಂತೆ (anode) ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಕಳೆವಣಿಗಳಾಗಿ (electrons) ಬೇರ್ಪಟ್ಟರೆ, ನಾಣ್ಯಕ್ಕೆ ಸುತ್ತಿದ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳು ಇಳೆಗಣೆಯಂತೆ (cathode) ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಮಿಂಚು ಹರಿಯಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಲೂಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಾಸ್ಪರಿಕ್ ಹುಳಿ (phosphoric acid) ಇಲ್ಲಿ ಮಿಂಚೋಡುಕನಾಗಿ (electrolyte) ಎಸಕವನ್ನು (chemical reaction) ಪೂರ್ತಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ನೆನಪಿರಲಿ: ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಮುಟ್ಟದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಿ,ಇದರಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಿಂಚು ಹರಿದರೂ ಚಿಕ್ಕದಾದ ಶಾಕ್ ನೀಡಬಲ್ಲುದು. ಈ ಆರಯ್ಕೆಯ ಮೂಲಕ ಹಯ್ಡ್ರೋಜನ್ ಗಾಳಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ, ಅದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ತುಂಬಾ ಬಿಸಿಯಾದ ಹಾಗೂ ಬೆಂಕಿಯಿಂದ ಸುಲಬವಾಗಿ ಹೊತ್ತಿ ಉರಿಯುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತ-ಮುತ್ತಲೂ ಬಳಸದೇ ಇದ್ದರೆ ಲೇಸು.

ಏನಿದು “ಸಿಸ್ಟಿಕ್ ಪಯ್ಬ್ರೊಸಿಸ್” (ಸಿ.ಪಯ್.) ?

- ಯಶವನ್ತ ಬಾಣಸವಾಡಿ



ಸಿ.ಪಯ್. ಲೋಳೆ ಹಾಗು ಬೆವರನ್ನು ಸುರಿಸುವ ಸುರಿಗೆಗಳನ್ನು ಕಾಡುವಂತಹ ಬಳಿಗೆ ಬೇನೆ. ಇದು ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಮನುಶ್ಯನ ಉಸಿರು-ಚೀಲವನ್ನು ಬಾದಿಸುತ್ತದೆ ಜೊತೆಗೆ ಅರಗುಸುರಿಕೆ (pancreas), ಈಲಿ (liver), ಮತ್ತು ಕರುಳುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಹಾಳುಗೆಡಹುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಗಗಳ ಮೇಲ್ಪರೆಗಳೇ (epithelium) ಅದರ ಗುರಿ.

ಸಿ.ಪಯ್. ಪೀಳಿ (gene)

ಒಂದೊಂದು ಪೀಳಿಗೂ ಎರಡು ಅಚ್ಚುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ತಲಾ ಒಂದು ಅಚ್ಚು ತಂದೆ ಮತ್ತು ತಾಯಿಯಿಂದ ಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ಸಿ.ಪಯ್. ಬೇನೆಯು ಹಿಂಜರಿಕೆಯ ಪೀಳಿಮಯ್ಯಿ ಬೇನೆ (autosomal recessive genetic disorder). ಆದ್ದರಿಂದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿ.ಪಯ್. ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪೀಳಿಯ ಎರಡು ಅಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಮಾರುಟ್ಟಿಗ (mutant) ಅಚ್ಚುಗಳು ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಈ ಬೇನೆಯ ಕುರುಹುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸಿ.ಪಯ್. ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಪೀಳಿಯ ಜೊತೆಗೆ, ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಪರಿಸರ (environment) ಕೂಡ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮುಕ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದೇ ತರನಾದ ಎರಡು ಪೀಳಿಯ ಮಾರುಟ್ಟಿಗ ಅಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಇಬ್ಬರು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆ ಮಟ್ಟದ ಹಾಗು ಒಂದೇ ತರನಾದ ಬೇನೆಯ ಕುರುಹುಗಳು ಕಾಣದಿರಬಹುದು.

ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಸಿ.ಪಯ್. ಸ್ತಿತಿ-ಗತಿ

ಬಹಳಶ್ಟು ಮಾಂಜುವ ಕಸುಬುದಾರರು, ಸಿ.ಪಯ್. ಬೇನೆಯು ಬಿಳಿಯ ಬುಡಕಟ್ಟಿನ ಮಂದಿಗೆ ಸಂಬಂದಿಸಿದ ಬೇನೆ ಹಾಗು ಬಾರತದವರಲ್ಲಿ ಇದು ತೀರ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಬಾವಿಸುತಿದ್ದುದುಂಟು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರದಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಸಿ.ಪಯ್ ನ ಕುತ್ತತಿಳಿವುಗಳನ್ನು (diagnosis) ತಪ್ಪಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತಿತು. ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಸಿ.ಪಯ್. ಗೆ ಸಂಬಂದಿಸಿದ ಅರಕೆ ಹಾಗು ಕಲಿಕೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದೆ ಈ ತಪ್ಪು ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ. ಇಂಗ್ಲಾಂಡ್ ಹಾಗು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಬಾರತದ ವಲಸಿಗರಲ್ಲಿ ಈ ಬೇನೆಯು, ಪ್ರತಿ 10,000-40,000 ಮಂದಿಯಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಂತೆ ಕಾಣಸಿಗುತ್ತದೆ. ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಸಿ.ಪಯ್. ವಿಶಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ವಲಸಿಗ ಬಾರತಿಯರನ್ನು ಕಾಡುವ ಸಿ.ಪಯ್.ನ ಅಂಕಿ-ಅಂಶಗಳನ್ನು ಆದಾರವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಂಡರೆ, ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆ ಬಾರತವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಿ.ಪಯ್. ಬೇನೆಬಿದ್ದವರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ದೇಶವೆಂದಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಡುವ ಬಗೆ

ತೆಳುವಾದ ಲೋಳೆಯು ಮೇಲ್ಪದರಗಳುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಅಂಗಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಎತ್ತುಗೆ: ಮೂಗು & ಉಸಿರುಚೀಲ. ತೆಳುವಾದ ಲೋಳೆಯು ಅಂಗಗಳ ಪಸೆಯನ್ನು (lining) ತೇವವಾಗಿಡುತ್ತದೆ ಹಾಗು ಸೋಂಕನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತದೆ. ಸಿ.ಪಯ್ ನಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಲೋಳೆಯು ಮಂದ ಹಾಗು ಅಂಟಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಂದವಾದ ಲೋಳೆಯು ಉಸಿರುಚೀಲದ ಗಾಳಿಗೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಉಸಿರಾಟಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಗಾಳಿಗೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಲೋಳೆಯಲ್ಲಿ ದಂಡಾಣುಗಳು (Bacteria) ಅಡೆ-ತಡೆ ಇಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಎಗ್ಗು-ಸಿಗ್ಗಿಲ್ಲದೆ ಬೆಳೆಯುವ ದಂಡಾಣುಗಳು ಹಾಗು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುವ ನಂಜು ಉಸಿರುಚೀಲ ಹಾಗು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ಕೇಡು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮಂದವಾದ ಲೋಳೆಯು ಅರಗುಸುರಿಗೆಯ ಸುರಿಕೆಯನ್ನು (hormone/enzyme) ಒಯ್ಯುಲು ಇರುವ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ, ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಸುರಿಕೆಯು ಅರಗುಸುರಿಗೆಯಿಂದ ಸಣ್ಣಕರುಳನ್ನು ತಲುಪುವುದಿಲ್ಲ. ಸುರಿಕೆ ಇಲ್ಲದೆಹೋದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಊಟದಲ್ಲಿರುವ ಕೊಬ್ಬು ಹಾಗು ಪ್ರೊಟೀನ್ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಬಾಳುಳುಪು (vitamins), ಕೊಬ್ಬು, ಪ್ರೊಟೀನ್ ಮುಂತಾದ ಆರಯ್ಕಗಳ (nutrients) ಕೊರತೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಹೊಟ್ಟೆ ನೊವು, ಪೇಲ್ಗಟ್ಟುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ತೊಂದರೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಬೇನೆಬಿದ್ದವರ ಬೆವರಿನಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪಿನ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೆತ್ತರಿನ ಕನಿಜ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಏರು-ಪೇರಾಗಿ, ನೀರಿಳಿತ (dehydration), ಗುಂಡಿಗೆ ಬಡಿತದ (heart beat) ಹೆಚ್ಚಳ , ಜೊಮ್ಮುಮಯ್ (tiredness), ನಲುಗುವಿಕೆ (weakness) ಮುಂತಾದ ಒಡಲೊಳಿತಿನ ತೊಡಕುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸಿ.ಪಯ್ ಸಿಹಿಕುತ್ತು (diabetes) ಹಾಗು ಜೊಳ್ಳೆಲುಬುಗಳಿಗೆ (osteoporosis) ಎಡಿಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಬಹಳಶ್ಟು ಮಂದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಿ.ಪಯ್ ಗೊಡ್ಡುತನವನ್ನೂ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕುತ್ತದೊರೆತ (diagnosis)

1. ಮಗು ಹುಟ್ಟಿದ ಕೂಡಲೆ ತಳಿವಿಜ್ನಾನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ, ಸಿ.ಪಯ್.ಅನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಲ್ಲ ತಪ್ಪು ಪೀಳಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಪರೀಕ್ಶಿಸುವುದು. ಜೊತೆಗೆ ನೆತ್ತರನ್ನು ಪರೀಕ್ಶಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅರಗುಸುರಿಗೆಯ ಸ್ತಿತಿ-ಗತಿಗಳನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು.
2. ಬೆವರು ಗೆಯ್ಮೆ ಪರೀಕ್ಶೆ: ಮೊದಲನೆಯ ಕುತ್ತದೊರೆತವು ಬೇನೆಯನ್ನು ಸಿ.ಪಯ್. ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಬೆವರು ಪರೀಕ್ಶೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರೀಕ್ಶೆಯಲ್ಲಿ, ಬೆವರು-ಉಂಟುಮಾಡುವ ರಾಸಯನಿಕದಿಂದ ಬೆವರು-ಸುರಿಗೆಗಳನ್ನು ಕೆಣಕಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬರುವ ಬೆವರಿನ ಕನಿಜಾಂಶವನ್ನು ಅಳೆಯಲಾಗುವುದು. ಕನಿಜಾಂಶವು ಹೆಚ್ಚಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸಿ.ಪಯ್. ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.
3. ಅವಶ್ಯಕತೆ ಬಿದ್ದಲ್ಲಿ ಎದೆಯ ಸೀಳ್ಕದಿರು ತಿಟ್ಟ (chest x-ray), ಉಸಿರುಚೀಲ ಗೆಯ್ಮೆ ಪರೀಕ್ಶೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು.

ಮಾಂಜುಗೆ (treatment)

ಸಿ.ಪಯ್.ಅನ್ನು ವಾಸಿ ಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ಮದ್ದುಗಳಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಬೇನೆಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಮದ್ದರಿಮೆಯ ಕ್ಶೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳಶ್ಟು ಅರಕೆ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಸದ್ಯದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಕುತ್ತಕುರುಹುಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾಂಜುಳವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

1. ಉಸಿರುಚೀಲದ ಸೋಂಕನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು.
2. ಉಸಿರು ಚೀಲ ಹಾಗು ಸಣ್ಣಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಕೊಂಡ ಮಂದವಾದ ಲೋಳೆಯನ್ನು ಸಡಿಲಗೊಳಿಸುವುದು ಹಾಗು, ಹೊರ ತೆಗೆಯುವುದು.
3. ಬೇನೆ ಬಿದ್ದವರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಆರಯ್ಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಸುರಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು.
4. ಮಯ್ ನೀರಿಳಿತವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು.

ಕಡೆನುಡಿ

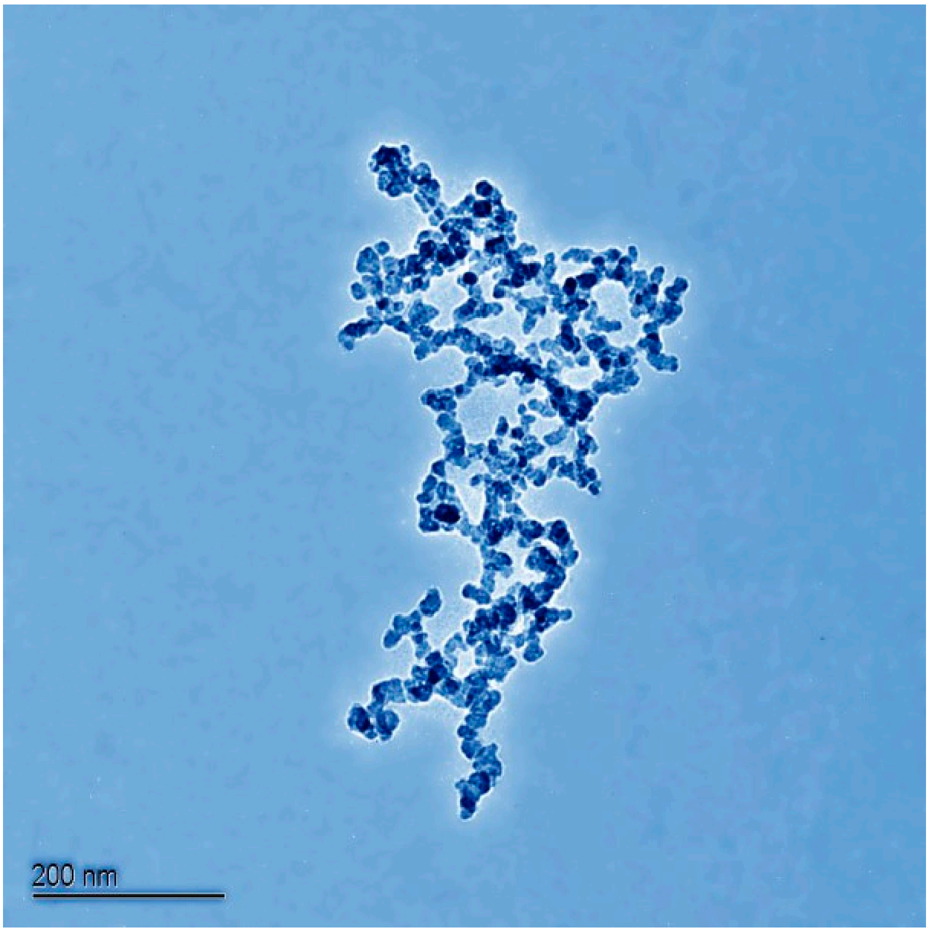
ಹುಟ್ಟಿನಿಂದ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕಾಡುವ ಈ ಬೇನೆಯು, ಬಹಳ ಅಳವುಳ್ಳ (efficient) ಮಾಂಜುಗವನ್ನು ಕೊಡಿಸಿದರೂ, ಆ ಮಗು ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ 30 ಏಡುಗಳು (years) ಉಳಿಯಬಲ್ಲುದು. “ಇಂದಿನ ಮಕ್ಕಳೆ ನಾಳಿನ ನಾಡಿಗರು” ಎಂಬ ನಾಣ್ಣುಡಿಯನ್ನು ಒಪ್ಪುವುದಾದರೆ, ಬಾರತದಲ್ಲಿ ಸಿ.ಪಯ್. ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸದಿರುವುದು ಸೋಜಿಗದ ವಿಶಯ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಕೆಯ ಸಿ.ಪಯ್. ಬೇನೆ ಬಿದ್ದವರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನಾಡು ನಮ್ಮದಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನಾಡಿನ ನಾಳೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಸಿ.ಪಯ್.ಗೆ ಸಂಬಂದಿಸಿದ ವಿಶಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಕಲಿಕೆ, ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹಾಗು ಮದ್ದರಿಮೆ ಇಂದಿನ ಬೇಡಿಕೆಯಾಗಿದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ಸೆಲೆಗಳು:

1. http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/topics/cf/treatment.html
2. http://www.cfww.org/pub/english/cfwnl/7/617/Cystic_Fibrosis_in_India

ತುಣುಕು ಕಿರಿದು, ನೆರವು ಹಿರಿದು!

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ



ಕಿರುಚಳಕ (nano technology) ಹಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಸರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅದರ ನೆರವುಗಳು ನಮ್ಮ ಬದುಕಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಮೋರೆಗೆ ಹಚ್ಚುವ ಬಿಸಿಲು ತಡೆ ನೊರೆಯಿಂದ (sunscreen lotion) ಹಿಡಿದು ಮದ್ದರಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟೆ ಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವವರೆಗೆ 'ಕಿರು ಚಳಕ' ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಏನಿದು ಕಿರು ಚಳಕ, ಅದರ ಬಳಕೆಗಳೇನು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಈ ಬರಹದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಕಿರುಚಳಕದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವ ಮುನ್ನ, ಕಿರುತುಣುಕುಗಳ (nano particles) ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಿರುತುಣುಕುಗಳೆಂದರೆ ಸುಮಾರು 1 ರಿಂದ 100 ನ್ಯಾನೋ ಮೀಟರ್ ಅಳತೆಯ ಪುಟಾಣಿ ಕಣಗಳು. (1 ನ್ಯಾ.ಮೀ = 10^-9 ಮೀ) ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಇಡಿ ನೆಲ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ಅಂತಾ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡರೆ, ಒಂದು ಕಿರುತುಣುಕು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲಿನ ತುಂಡಿನಶ್ಟಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ತುಂಬಾನೇ ಪುಟ್ಟ-ಪುಟಾಣಿ ಕಣಗಳಿವು.

ಕಣಗಳನ್ನು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಒಂದು ಹಂತದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳು ತೋರುವ ಗುಣಗಳು ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳು ತೋರುವ ಗುಣಗಳಿಗಿಂತ ತುಂಬಾ ಬೇರೆಯದಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇವೇ ಕಿರುತುಣುಕುಗಳು ಅಂದರೆ ನ್ಯಾನೋ ಕಣಗಳು.

ಹೊಸ ಗುಣಗಳನ್ನು ತೋರುವ ಈ ಅಳತೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 100 ನ್ಯಾ.ಮೀ. ಇಲ್ಲವೇ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಿರುತುಣುಕುಗಳು ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯದೇ ಆದ ಬೆಳಕಿನ, ಬಿಸುಪಿನ (temperature), ಚದರುವ, ಹೀರುವ, ಸೆಳೆತದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಎತ್ತುಗೆಗೆ: ಚಿನ್ನದ ದೊಡ್ಡ ತುಣುಕುಗಳ ಗಟ್ಟಿಯು 1064° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ಸಗೆ ಕರಗಿದರೆ ಕಿರುತುಣುಕುಗಳು 300 ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ಸಗೆ ಕರಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಕಿರುತುಣುಕುಗಳು ನೇಸರನ ಬೆಳಕನ್ನು ದೊಡ್ಡಕಣಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು ಇಲ್ಲವೇ ಚದರಿಸಬಲ್ಲವು. (ಹೀಗಾಗಿಯೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಸಿಲು ತಡೆ ನೊರೆಯಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ) ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಕಿರುತುಣುಕುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ವಸ್ತಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಕಿರುತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತರುವ ಕಲೆಯೇ ಕಿರುತುಣುಕು ಚಳಕ ಇಲ್ಲವೇ ಕಿರುಚಳಕ (nano technology).

ಕಿರುಚಳಕದ ಇನ್ನೊಂದಿಷ್ಟು ಬಳಕೆಗಳು ಇಂತಿವೆ:

1. ತಂತಾನೇ ಚೊಕ್ಕವಾಗಬಲ್ಲ ಗಾಜು: ಕಿರುತುಣುಕಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಗಾಜುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದಾಗ ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ಮೇಲಿರುವ ಕೊಳೆಯನ್ನು ಬಿಡಲು ತೊಡಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅಂತ ಗಾಜುಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹಾಕಿದರೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆ ಸಮನಾಗಿ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಕಿರುತುಣುಕಗಳ ಗಾಜಿನ ಲೋಟ ತಂತಾನೇ ಕೊಳೆ ತೊಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು
2. ಉಡುಪುಗಳು: ಜಿಂಕ್ ಆಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಕಿರುತುಣುಕುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಬಿಸಿಲನ್ನು ಮಯ್ಗೆ ತಾಗದಂತೆ ತಡೆಯಬಲ್ಲವು. ಕೂದಲೆಳೆಯಂತಿರುವ ಕಿರುತುಣುಕಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಉಡುಪುಗಳು ನೀರು ತಾಗದಂತೆ, ಕೊಳೆಯಾಗದಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಮುದುಡದ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಕೂಡಾ ಕಿರುತುಣುಕಗಳ ಕೊಡುಗೆಗಳಲ್ಲೊಂದು.
3. ಗೀಚು ತಡೆ: ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಕಿರುತುಣುಕುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪಾಲಿಮರ್ ವಸ್ತುಗಳು ಗೀಚು, ಪರಚು ತಡೆ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಬಲ್ಲವು.
4. ಕಿರುತುಣುಕುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಮಿಂಬಟ್ಟಲುಗಳು (battery) ಹೆಚ್ಚು ಕಸುವನ್ನು ಹೊಂದಬಲ್ಲವು.
5. ಮದ್ದರಿಮೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕಿರುತುಣುಕುಗಳು ತನ್ನದೇ ಆದ ಕಾಣಿಕೆ ನೀಡುತ್ತಿವೆ. ಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಲು ಮದ್ದನ್ನು ಕಿರುತುಣುಕಗಳ ಮೂಲಕ ಮಯ್ಯಿಯೊಳಗೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಿರುತುಣುಕುಗಳು ಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಮ್ಮೆಡೆ ಸೆಳೆಯಬಲ್ಲವು ಹೀಗಾಗಿ ಸುಳುವಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಮದ್ದನ್ನು ಸಾಗಿಸಬಲ್ಲವು. ಕಿರುತುಣುಕು ಮತ್ತು ಹುಣ್ಣಗಳ ನಡುವಿರುವ ಈ ಸೆಳೆತ ಬಳಸಿ ಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲೂ ಕಿರುತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಿರುತುಣುಕುಗಳು ತಮ್ಮ ಕಿರುತನದಿಂದಲೇ ಹಿರಿತನ ಮೆರೆಯುತ್ತಿವೆ.

ಮಾಹಿತಿ ಸೆಲೆ: *ವಿಕಿಪೀಡಿಯಾ, How stuff works*

ಮೋಡಿಮಣೆಗಳ ಗುಟ್ಟುಗಳು

- ಬರತ್ ಕುಮಾರ್

ಇದೊಂದು ಅರಕೆಯ (research) ಬರಹ. ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಗೆಳೆಯನೊಬ್ಬನ ಮೂಲಕ 3×3 ***ಮೋಡಿಮಣೆ****ಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಿತು. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರಕೆ ನಡೆಸಿದಾಗ ಕೆಲವು ಗುಟ್ಟುಗಳು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಂಡವು. ಅದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಈ ಬರಹದ ಗುರಿ.*

ಮೋಡಿಮಣೆ ಎಂದರೇನು?

ಮೋಡಿಮಣೆಯು (Magic square) ಎರಡು ಆಯವಿರುವ ಎಣಿಕೆಯ ಪಟ್ಟಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೆಸವೆಣಿಕೆಯ ಮನೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಮನೆಯಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಎಣಿಕೆಯನ್ನು ತುಂಬಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಣಿ ಮತ್ತೊಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಬರುವ ಹಾಗಿಲ್ಲ.

ಉದ್ದಸಾಲಾಗಲಿ, ಅಡ್ಡಸಾಲಾಗಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಅರೆಯಡ್ಡ(Diagonal) ಸಾಲಾಗಲಿ, ಆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಮನೆಗಳ(cell) ಎಣಿಕೆ ಯಾವಾಗಲು ಬೆಸವೆಣಿಕೆಯೇ(odd number) ಆಗಿರುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಣಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದಾಗ, ಸಿಗುವ ಮೊತ್ತವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊತ್ತವೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಬೆಸವೆಣಿಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಎತ್ತುಗೆಗೆ, 3×3 ಮೋಡಿಮಣೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಎಣಿಗಳನ್ನು ಉದ್ದವಾಗಿ/ಅಡ್ಡವಾಗಿ/ಅರೆಯಡ್ಡವಾಗಿ ಕೂಡಿದರೆ, ಸಿಗುವ ಮೊತ್ತವು 15 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 9 ಮನೆಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿ ಉದ್ದಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 3, ಅಡ್ಡಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 3, ಅರೆಯಡ್ಡಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 3 ಮನೆಗಳಿವೆ.

ನಡುವಿನ ಉದ್ದಸಾಲಿನಲ್ಲೇ ಅಂದರೆ ಎರಡನೇ ಉದ್ದಸಾಲಿನಲ್ಲೇ ಯಾವಾಗಲೂ ಸುರುವಾಗುವ ಎಣಿಕೆ(1) ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಎಣಿಕೆ(9)ಗಳು ಬರುತ್ತವೆ. ಮೋಡಿಮಣೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶವು ಬೆಸವೆಣಿಕೆಗಳ ತುಂಬಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಬೆಸವೆಣಿಕೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೆಯನ್ನು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಮೊತ್ತ =15	ಮೊತ್ತ =15	ಮೊತ್ತ =15	ಮೊತ್ತ =15	ಮೊತ್ತ =15
ಮೊತ್ತ =15	8	1	6	ಮೊತ್ತ =15
ಮೊತ್ತ =15	3	5	7	ಮೊತ್ತ =15
ಮೊತ್ತ =15	4	9	2	ಮೊತ್ತ =15
ಮೊತ್ತ =15	ಮೊತ್ತ =15	ಮೊತ್ತ =15	ಮೊತ್ತ =15	ಮೊತ್ತ =15

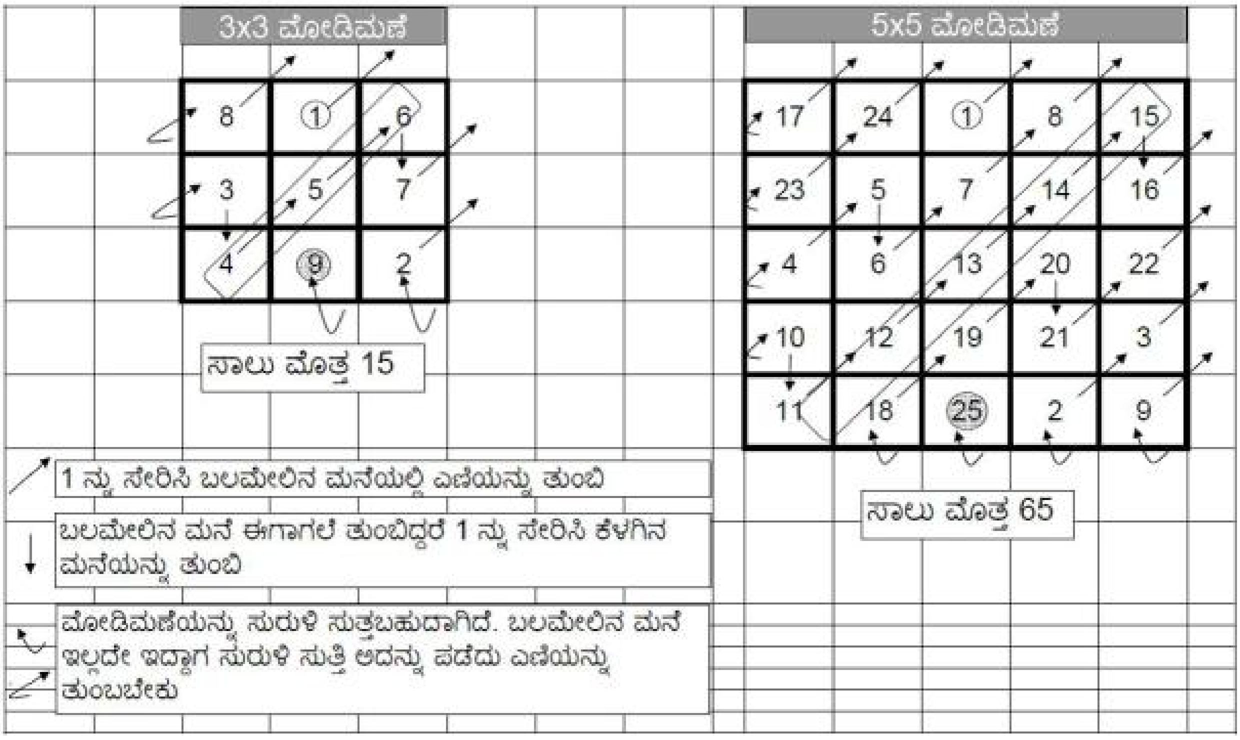
(ತಿಟ್ಟ-1)

ಹಾಗಾದರೆ ಮೋಡಿಮಣೆಯ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಣಿಗಳನ್ನು ತುಂಬುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ? ಎಂಬ ಕೇಳ್ವಿ ಎದುರಾಗದೇ ಇರದು.

ಮೋಡಿಮಣೆಗೆ ಎಣಿಗಳನ್ನು ತುಂಬುವುದು ಹೇಗೆ?

ಎಣಿಕೆಯರಿಮೆಯಲ್ಲಿ, ಯಾವುದೇ ಬೆಸವೆಣಿಕೆಯನ್ನು *2n+1* ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ '*n*' ಎಂಬುದು ತುಂಬೆಣಿಯಾಗಿರಬೇಕು. *n*=0,1,2,3... ಆದರೆ *2n+1*=1,3,5,7... ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

1. ಯಾವಾಗಲೂ, ನಡುವಲ್ಲಿರುವ ಉದ್ದಸಾಲಿನ ಮೊದಲ ಮನೆಯಿಂದ ಮೋಡಿಮಣೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬುವುದನ್ನು ಶುರು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ '1' ನ್ನು ತುಂಬಬೇಕು.
2. ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ 1,2,3...(2n+1)^2 ವರೆಗೆ ಎಣಿಗಳನ್ನು ತುಂಬಬೇಕು. ಅಂದರೆ,
    1. 3×3 ಮೋಡಿಮಣೆಯಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ 9 ರ ವರೆಗೆ,
    2. 5×5 ಮೋಡಿಮಣೆಯಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ 25 ರ ವರೆಗೆ,
    3. 7×7 ಮೋಡಿಮಣೆಯಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ 49 ರ ವರೆಗೆ,
    4. (2n+1)x(2n+1) ಮೋಡಿಮಣೆಯಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ (2n+1)^2 ರ ವರೆಗೆ ಎಣಿಗಳನ್ನು ತುಂಬಬೇಕು.



(ತಿಟ್ಟ-2)

ಮೋಡಿಮಣೆಯ ಗುಟ್ಟುಗಳು

ಮೋಡಿಮಣೆಯನ್ನು ಚೂಪಾಗಿ ಗವನಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗುಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಮರುಪರಿಜು(pattern) ಎಂದೂ ಕರೆಯಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ *1* ರಿಂದ *2n+1* ಗಳ ಮೋಡಿಮಣೆಗಳ ಅರೆಯಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಣಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಮೇರುವೆಯ ತರದಲ್ಲಿ ತೋರಲಾಗಿದೆ.

ಹಾಗಾಗಿ *(2n+1)x(2n+1)* ರ ಮೋಡಿಮಣೆಯನ್ನು ತುಂಬದೇ, ಅದರ ಅರೆಯಡ್ಡಸಾಲಿನಲಿ ಬರುವ ಎಣಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ ಯಾಕಂದರೆ ಅರೆಯಡ್ಡಸಾಲಿನ ಬಲಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಣಿ, $[(2n+1)^2 - (2n+1) \times n]$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡಲು ನಾವು n=2 ಹಚ್ಚಿ ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

n=2 ಆದರೆ *(2n+1)* = 5 ಆಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅರೆಯಡ್ಡ ಸಾಲಿನ ಬಲಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಣಿ,

$= (2\times2+1)^2 - (2\times2+1) \times 2$

$= (4+1)^2 - (4+1) \times 2$

$= 5^2 - 5\times2$

$= 15$

ತಿಟ್ಟ 2 ರಿಂದ 15 ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಿಕ್ಕಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅರೆಯಡ್ಡಸಾಲಿನ ಬಲಮೂಲೆಯ ಎಣಿ ದೊರೆತ ಮೇಲೆ ಎಡಮೂಲೆಯ ಎಣಿಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಪಡೆಯಬಹುದು,

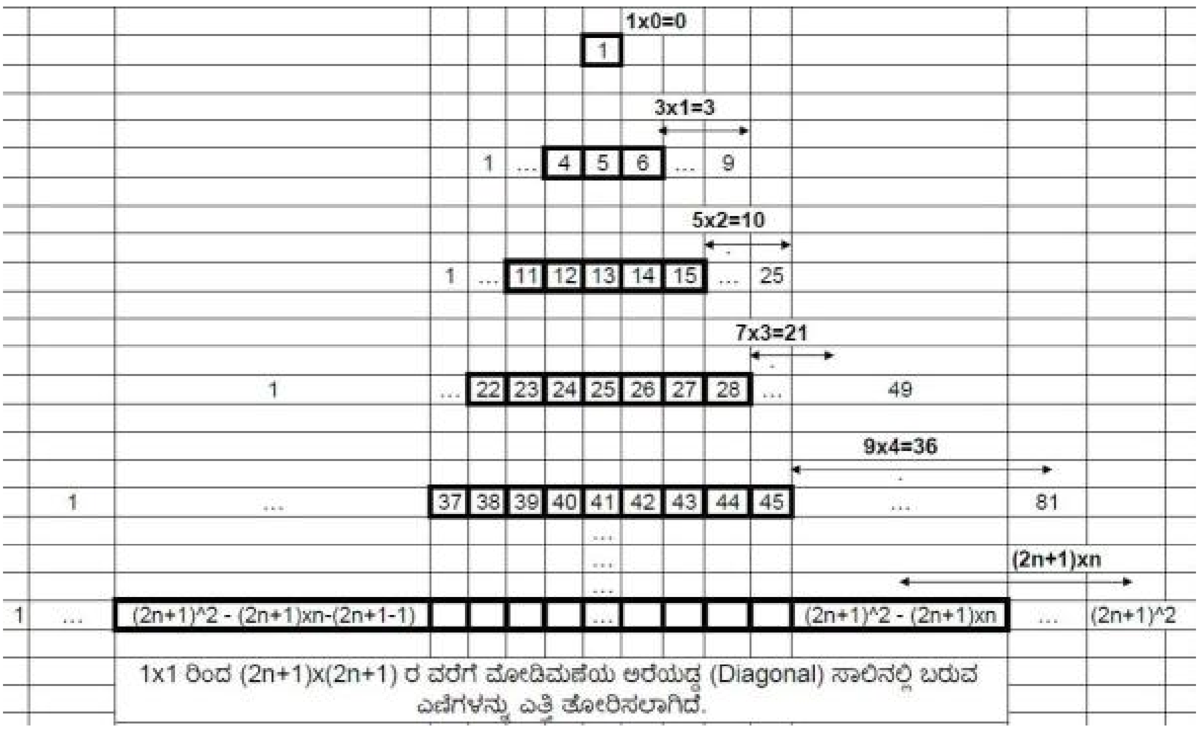
$\{[(2n+1)^2 - (2n+1) \times n] - (2n+1-1)\}$

$= 15 - (5-1)$

$= 11$

{ತಿಟ್ಟ 2 ರಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ತಾಳೆಹಾಕಿ ನಿಕ್ಕಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು}

ಅಂದರೆ, ಬಲಮೂಲೆಯ ಎಣಿಗೂ ಎಡಮೂಲೆಯ ಎಣಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಯಾವಾಗಲೂ *(2n+1-1)* ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

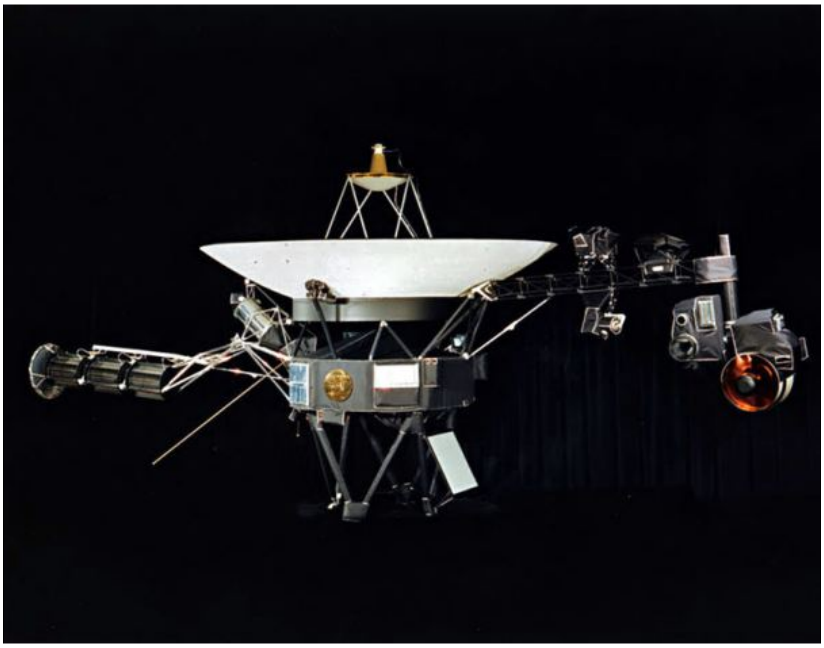


ತೀರಮೆಗಳು:

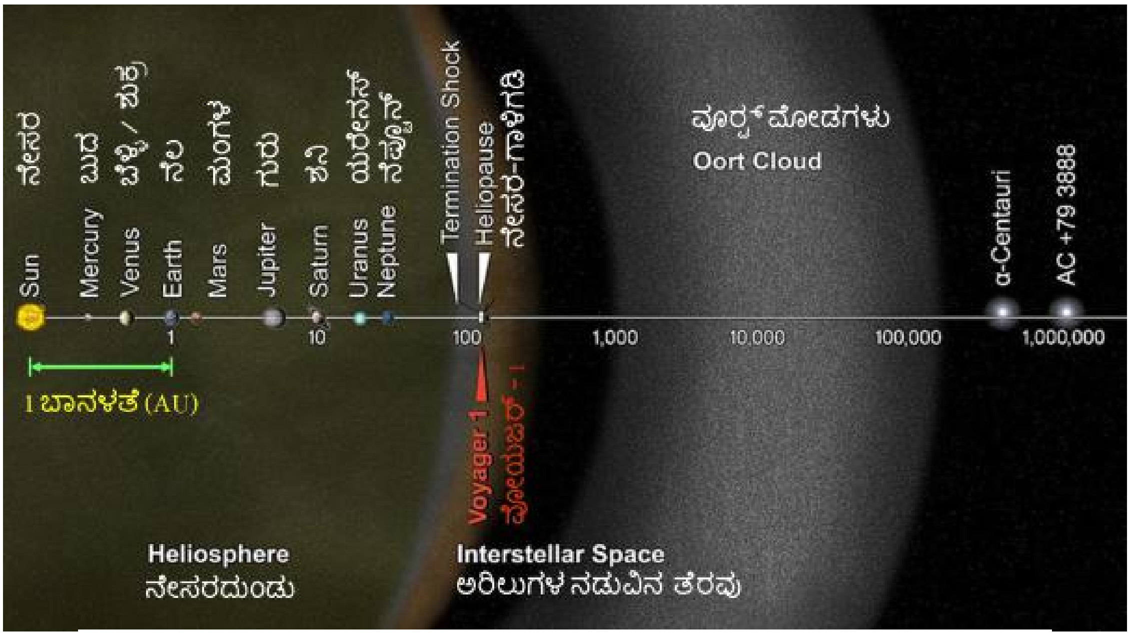
ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಗುಟ್ಟುಗಳಲ್ಲದೆ ಮೋಡಿಮಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಗುಟ್ಟುಗಳಿವೆ. ಮೋಡಿಮಣೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಚೂಪಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದರೆ ಗುಟ್ಟುಗಳನ್ನು ರಟ್ಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಇವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಓದುಗರಿಗೆ ಬಿಡಲಾಗಿದೆ.

ಎಲ್ಲೆ ದಾಟಿದ ವೋಯಜರ್ - 1

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ



12.09.2013, ಅಮೇರಿಕಾ ಕಳುಹಿಸಿದ ಬಾನಬಂಡಿ (space craft) **ವೋಯಜರ್-1** ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ನೇಸರ-ಕೂಟದ (solar system) ಎಲ್ಲೆ ದಾಟುವ ಮೂಲಕ ಮನುಶ್ಯರು ಮಾಡಿದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಅನ್ನುವ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಯನ್ನು ತನ್ನದಾಗಿಸಿಕೊಂಡಿತು. 25.09.2013 ಕ್ಕೆ ನೇಸರನಿಂದ ವೋಯಜರಿನ ದೂರ 125.75 AU ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 1.881 X 10^{10} ಕಿಲೋ ಮೀಟರಗಳಶ್ಟು! ನೇಸರ ಮತ್ತು ನೆಲಕ್ಕೆ ಇರುವ ದೂರವನ್ನು 1 ಬಾನಳತೆ ಇಲ್ಲವೇ ಅಸ್ಟ್ರೋನಾಮಿಕಲ್ ಯುನಿಟ್ (Astronomical Unit – AU) ಅಂತಾ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ನೆಲವು ನೇಸರಕ್ಕೆ ಇರುವ ದೂರದ ಸರಿಸುಮಾರು 125 ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿ ವೋಯಜರ್ ಈಗ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ.

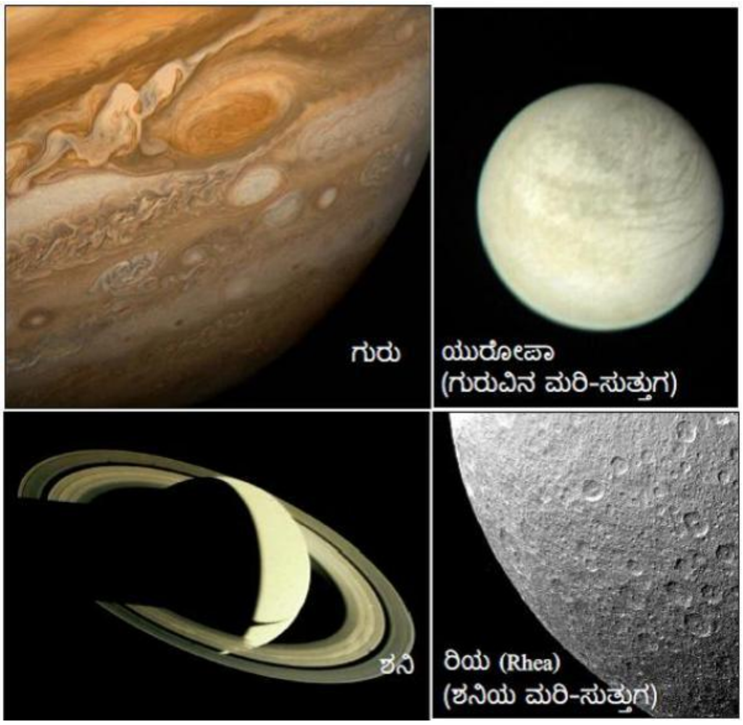


(ನೇಸರಕೂಟ, ಅದರ ಎಲ್ಲೆಗಳು, ಸುತ್ತುಗಗಳು ಮತ್ತು ವೋಯಜರ್-1 ರ ಎಡೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ ತಿಟ್ಟ)

ನೇಸರನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವ 8 ಸುತ್ತುಗಗಳು (planets) ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮರಿ-ಸುತ್ತುಗಗಳನ್ನು (satellite) ಒಳಗೊಂಡ ಏರ್ಪಾಟಿಗೆ 'ನೇಸರ-ಕೂಟ' (solar system) ಅಂತಾ ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೇಸರನ ಒಂಬತ್ತನೇ ಸುತ್ತುಗ ಎಂದು ಗುಂಪಿಸಲಾಗಿದ್ದ ಪ್ಲೂಟೋವನ್ನು 2006 ರಲ್ಲಿ

ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಹೊರಗಿಡಲಾಯಿತು ಹಾಗಾಗಿ ನೇಸರ ಕೂಟದಲ್ಲಿ ಇದೀಗ 8 ಸುತ್ತುಗಗಳನ್ನಶ್ಟೇ ಎಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನು ದಾಟಿಕೊಂಡು ವೋಯಜರ್-1 ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಸಪ್ಟಂಬರ್ 5, 1977 ರಂದು ಅಮೇರಿಕಾದ ಬಾನರಿಮೆಯ ಕೂಟ **ನಾಸಾ** (NASA), ನೇಸರಕೂಟದ ಆಚೆಗಿನ ಪಾಡನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ವೋಯಜರ್-1 (Voyager-1) ಬಾನಬಂಡಿಯನ್ನು ಹಾರಿಸಿತ್ತು. ಬಾನ ತೆರವು (space) ತಲುಪಿದ ಮೇಲೆ 1979 ರಲ್ಲಿ ಗುರು ಸುತ್ತುಗದ ಏರ್‍ಪಾಟು (Jovian system) ಮತ್ತು 1980 ರಲ್ಲಿ ಶನಿ ಸುತ್ತುಗದ ಏರ್‍ಪಾಟಿನ (Saturnine system) ಕುರಿತು ಹಲವಾರು ವಿಶಯಗಳನ್ನು ವೋಯಜರ್-1 ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತ್ತು.



ವೋಯಜರ್ - ಅಡಕಗಳು:
ಬಾನ್ದೆರವಿನಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಲು ವೋಯಜರ್-1 ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ತಿಟ್ಟಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲು ತಿಟ್ಟುಕಗಳ (camera) ಏರ್‍ಪಾಟು, ಸುತ್ತಣದ ಗುಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುವು ರೆಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳ ಸಲಕರಣೆಗಳು, ಸೆಳೆಗಲ್ಲ ಬಯಲನ್ನು (magnetic field) ಅಳೆಯುವ ಸೆಳೆಯಳಕಗಳು (magnetometers), ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿಡುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ವೋಯಜರ್ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಸಲಕರಣೆಗಳಿಗೆ ಕಸುವು ನೀಡಲು ವೋಯಜರಿನಲ್ಲಿ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್-238 ಆಕ್ಸಾಯಡ್ಸನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳಿವೆ.

ಬಾನಾಚೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ವೋಯಜರ್-1 ಬಾನಬಂಡಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ (ಯಾರಾದರೂ!) ಜಾಣ್ಮೆ, ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೊಂದಿದ ಜೀವಿಗಳು ಎದುರಾದರೆ ನಮ್ಮ ಕುರಿತು, ನಾವಿರುವ ನೆಲದ ಕುರಿತು ತಿಳಿಸಿಕೊಡಲು ಮೇಲಿನ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಚಿನ್ನದ ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ಅಡಕತಟ್ಟೆಯೊಂದನ್ನು ಇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಡಕತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲದ ತಿಟ್ಟಗಳು, ಜೀವಿಗಳ ಬದುಕು, ಅರಿಮೆಯ ಹಲವಾರು ವಿಶಯಗಳು, ಮುಂದಾಳುಗಳ ಹಾರಯ್ಕೆಗಳು ಅಡಕಗೊಂಡಿವೆ. 'ನೆಲದ ದನಿಗಳು' (sounds of earth) ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟಿರುವ ಕಡತದಲ್ಲಿ ತಿಮಿಂಗಲಿನ ಕೂಗಾಟ, ಮಗುವಿನ ಅಳುವು, ಕಡಲ ತೆರೆಗಳ ಅಪ್ಪಳಿಸುವ ದನಿ ಮತ್ತು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಇನಿತದ (music) ಕಟ್ಟುಗಳಿವೆ.

1977 ರಶ್ಟು ಮುಂಚೆಯೇ ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿದ ವೋಯಜರ್-1, ತನಗೊಪ್ಪಿಸಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೊರತೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇಶ್ಟು ವರುಶಗಳ ಬಳಿಕವೂ, ಅಶ್ಟೊಂದು ದೂರ ಸಾಗಿದರೂ ನಮ್ಮೊಡನೆ ಒಡನಾಡುತ್ತಿರುವ ವೋಯಜರ್, ಅರಿಮೆಯ ಹಿರಿಮೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತಿದೆ.

2025 ಕ್ಕೆ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ ಕಸುವು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ವೋಯೋಜರ್-1, ಮನುಶ್ಯರ ಒಡನಾಟವನ್ನು ಕಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಕೊನೆಯಿರದ ಬಾನಂಗಳದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಲಿದೆ.

***(ತಿಳಿವಿನ ಮತ್ತು ತಿಟ್ಟಗಳ ಸೆಲೆ:** *ವಿಕಿಪೀಡಿಯಾ*)

ಒಳಪಿಡಿ

ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಇರುವೆಗೂ ಆತುರ!

- ಕಿರಣ ಹಿತ್ತಲಮನಿ

ಇರುವೆಗಳು ತಮ್ಮ ಆಹಾರದ ನೆಲೆಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಹಲವು ಹಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರದ ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಶಯ. ಆದರೆ ಈ ಹತ್ತಿರದ ಹಾದಿಗಿಂತ ಇನ್ನೊಂದು ಹಾದಿ ದೂರವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದಾಗ ಬೇಗನೇ ತಲುಪಬಹುದು ಅನ್ನುವಾಗ ಇರುವೆಗಳು ಯಾವುದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದು ಕುತೂಲಹದ ವಿಶಯವಾಗಿತ್ತು. ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಇರುವೆಗಳು ಕೂಡಾ ಹತ್ತಿರದ ಹಾದಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ದೂರವಾಗಿದ್ದರೂ ವೇಗದ ಹಾದಿಯನ್ನು ಅರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಜರ್ಮನಿ, ಪ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಚೀನಾಗಳ ಅರಿಗರು, ಕೆಂಪಿರುವೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಲಾದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋದನೆಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ಸಂಶೋದನೆಯಿಂದಾಗಿ “ಕೂಡಿ ಬಾಳುವ ಹುಳು”ಗಳ ಬದುಕಿನ ಏರ್ಪಾಟನ್ನು ಅರಿಯುವಲ್ಲಿಯೂ ಇನ್ನಶ್ಟು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದಂತಾಗಿದೆ.

ಬೂತಗನ್ನಡಿಯ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕು ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಅದರ ಕಿರಣಗಳು ಹತ್ತಿರವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಬೇಗನೆ ತಲಪಬಹುದಾದಂತ ಹಾದಿಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪ್ರಾನ್ಸ್ ಅರಿಗರಾದ ಪೆರಮ್ಯಾಟ ಅವರು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು. ಈ ಸಿದ್ದಾಂತಕ್ಕೆ ಅವರ ಹೆಸರಿನಿಂದಲೇ “ಪೆರಮ್ಯಾಟರವರ ಕಡಿಮೆ ಹೊತ್ತಿನ ಸಿದ್ದಾಂತ” (fermat’s least time priniciple) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಜೀವಿಗಳಿಗೂ ಇದು ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವುದು ಇದೇ ಮೊದಲು.

ಇರುವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಅರಿಗರು ಇಸ್ರೇಲ್ ದೇಶದ ಚಿಕ್ಕ ಕೆಂಪಿರುವೆಗಳ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ಈ ಚಿಕ್ಕ ಕೆಂಪಿರುವೆಗಳು (wasmannia auropunctata) ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವೆಡೆ ಕಂಡುಬರುವ ಇರುವೆಗಳ 100 ತಳಿಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಆರಿಸಿದ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪು ಹಲವು ಸಾವಿರ ಕೆಲಸಗಾರ ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹಲವು ರಾಣಿ ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ಈ ಇರುವೆಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಕೋಣೆಯ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿಯು ಮತ್ತು ಮೊತ್ತೊಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಜೊಂಡುಗಗಳನ್ನು ಇರುವೆಗಳಿಗೆ ಆಹಾರವಾಗಿ ಇಡಲಾಯಿತು. ಆಹಾರವನ್ನು ತಲುಪಲು ಇರುವೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಇರುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಗಬೇಕಿತ್ತು. ಅವುಗಳು ಆರಿಸುವ ಹಾದಿಯ ಬಗೆಯನ್ನು ಒರೆಗೆಹಚ್ಚಲು ಗಡುಸಾದ ಹಾದಿ ಮತ್ತು ಮೆದುವಾದ ಸಮತಲದ ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಮೆದುವಾದ ಸಮತಲ ಹಾದಿಗಳು ಗಡಸು ಹಾದಿಗಿಂತ ದೂರವಾಗಿದ್ದವು. ಇರುವೆಗಳ ವೇಗವು ಮೆದುವಾದ ಸಮತಲದ ಹಾದಿಯ ಮೇಲೆ ಗಡಸು ಹಾದಿಗಿಂತಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಹೀಗಾಗಿ ಅವು ಆಹಾರವನ್ನು ತಲುಪಲು ಹತ್ತಿರದ ನೇರವಾದ ಗಡುಸು ಹಾದಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ದೂರದ ಆದರೆ ಬೇಗನೆ

ತಲುಪಬಹುದಾದ, ಸಮತಲದ ಮೆದು ಹಾದಿಗಳಲ್ಲೇ ಸಾಗಿದವು. ಹೀಗೆ ಇರುವೆಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯ್ ಉಳ್ಳ ಹಾದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಅವು ಹತ್ತಿರದ ಹಾದಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ದೂರದ ಆದರೆ ಬೇಗನೆ ತಲಪಬಹುದಾದಂತ ಹಾದಿಯನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡವು.

ಇರುವೆಗಳು ಹೊರಡುವಾಗ ಮುಂದಿನ ಇರುವೆಗಳು ಬಿಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಜಾಡು ಹಿಡಿದು ಹೊರಡುತ್ತವೆ ಹೀಗಾಗಿ ಮೊದ ಮೊದಲು ಇರುವೆಗಳು ಹಲವಾರು ಹಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ಇರುವೆಗಳು ಬೇಗನೆ ತಲಪಬಹುದಾದಂತ ಹಾದಿಯ ಮೇಲೆಯೆ ಒಗ್ಗೂಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಅವುಗಳ ಚುರುಕುತನ ಮತ್ತು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಿನ ಬದುಕಿಗೂ ಕನ್ನಡಿಯಾಗಿದೆ. ಹತ್ತಿರವಾಗಿದ್ದರೂ ದಟ್ಟಣೆಯ ದಾರಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ನಮ್ಮ ಗಾಡಿಗಳನ್ನು ಬೇಗನೇ ತಲುಪಬಹುದಾದ ಓಣಿ ಕೇರಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನುಗ್ಗಿಸುವುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಇರಬೇಕೇನೋ.

ಸುದ್ದಿಸೆಲೆ:

- *http://phys.org/news/2013-04-ants-fermat-principle.html*

ಒಳಪಿಡಿ

ನಮ್ಮನ್ನು ಹೊತ್ತ 'ಹಕ್ಕಿ' ಹೇಗೆ ಹಾರಬಲ್ಲದು?

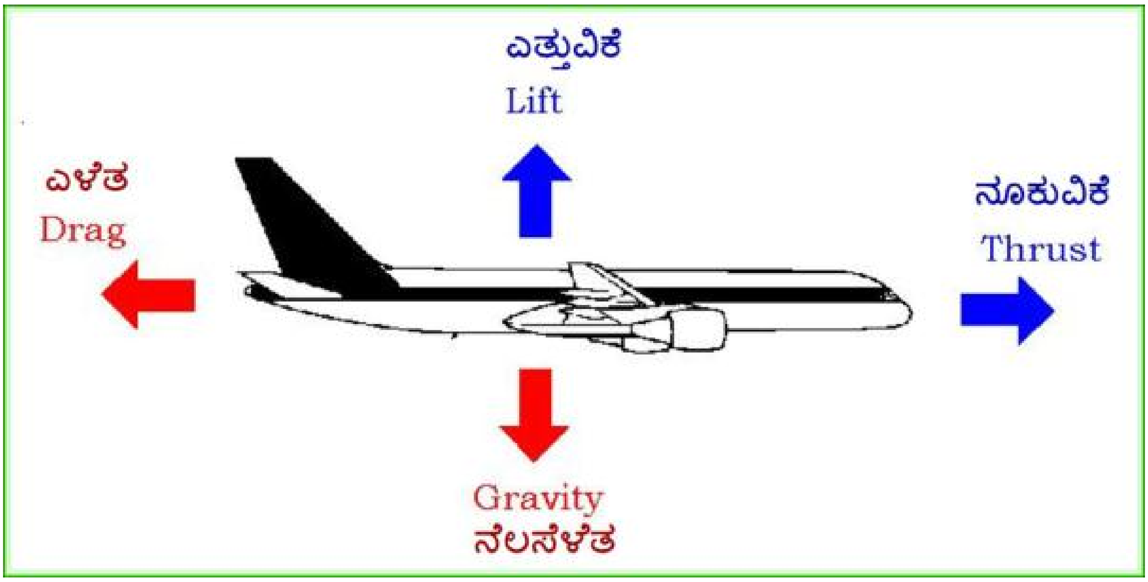
- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

ಹಕ್ಕಿಯಂತೆ ಹಾರುವ ಹಂಬಲ ಮತ್ತು ಅದರೆಡೆಗೆ ಮಾಡಿದ ಹಲವಾರು ಮೊಗಸುಗಳು ಮನುಶ್ಯರ ಏಳಿಗೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಮುಕ್ಯವಾದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಹಾರಾಟದೆಡೆಗೆ ತುಡಿತಗಳು, ಕೆಲಸಗಳು ನಡೆದಿರುವುದು ತಿಳಿದಿವೆಯಾದರೂ, ಅಮೇರಿಕಾದ **ಆರವಿಲ್ ರಯ್ಟ್**(Orville Wright) ಮತ್ತು **ವಿಲ್ಬರ್ ರಯ್ಟ್** (Wilbur Wright) ಎಂಬ ಅಣ್ಣ ತಮ್ಮಂದಿರು ಡಿಸೆಂಬರ್ 17, 1903 ರಂದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ **ಬಾನೋಡವನ್ನು** ಹಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಗೆಲುವು ಕಂಡರು. ಅಲ್ಲಿಂದೀಚೆಗೆ ಬಾನೋಡಗಳು (airplane) ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಹೊತ್ತನ್ನು ಬೆರಗುಗೊಳಿಸಿಸುವಂತೆ ಇಳಿಸಿವೆ.

ತೂಕದ ವಸ್ತುವೊಂದು ನಮ್ಮನ್ನು ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸರಕುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಹೇಗೆ ಹಾರಬಲ್ಲದು? ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ಚಳಕವೇನು? ಬನ್ನಿ, ಬಾನೋಡಗಳ ಅರಿಮೆಯ ಬಾನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಹಾರಾಡೋಣ.

ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಎರಗುವ ಕಸುವುಗಳು ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ತರನಾದವುಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಸುವುಗಳು ಸುತ್ತಣ (environment) ಒಡ್ಡುವ ತಡೆಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಉಳಿದೆರಡು ಕಸುವುಗಳು ಆ ತಡೆಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವಂತವು. ಈ ಕಸುವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



1) ನೆಲಸೆಳೆತ: ತನ್ನೊಳಗೆ ಹುದುಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು 'ರಾಶಿ' (mass) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. **ಎತ್ತುಗೆಗೆ:**ಒಂದು ಗಾತ್ರದ 'ಕಲ್ಲು' ಹೆಚ್ಚಿನ ರಾಶಿ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಅಶ್ಟೇ ಗಾತ್ರದ 'ಹತ್ತಿ' (cotton) ಕಡಿಮೆ ರಾಶಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವಿನ ರಾಶಿಗೂ (mass) ಮತ್ತು ತೂಕಕ್ಕೂ (weight) ನೇರವಾದ ನಂಟಿದೆ. ಹಾಗೇ ನೋಡಿದರೆ ರಾಶಿಯನ್ನೇ (mass) ನಮ್ಮ ದಿನಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ತೂಕ (weight) ಅನ್ನುತ್ತೇವೆ.
ಅಯ್ಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (Isaac Newton) ಅವರು ತಮ್ಮ ಅರಕೆಯಿಂದ ವಸ್ತುಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು,

ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ರಾಶಿಗೆ (mass) ಸಾಟಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿರುವ ದೂರಕ್ಕೆ ತಿರುವಾಗಿ (inversely proportional) ಸೆಳೆಯುವ ಕಸುವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಸುವನ್ನು 'ಬಿಣ್ಪು' ಇಲ್ಲವೇ 'ಹಿರಿಸೆಳೆತ' (gravity) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ.

(ಹಿರಿಸೆಳೆತ = ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಹಿರಿದಾದ ವಸ್ತುವು ಕಿರಿದಾದ ವಸ್ತುವನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುವ ಕಸುವು)

ಈ ನಂಟನ್ನು ಗಣಿತದ ಕಟ್ಟಲೆಗಳಿಂದ ಹೀಗೆ ತೋರಿಸಬಹುದು,

F = (G X m1 X m2) / r^2
ಇಲ್ಲಿ, m1= ವಸ್ತು-1 ರ ರಾಶಿ, m2 = ವಸ್ತು-2 ರ ರಾಶಿ, G= ಹಿರಿಸೆಳೆತದಿಂದಾಗುವ ವೇಗಮಾರ್ಪು (acceleration due to gravity), r = ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿರುವ ದೂರ

ಇದನ್ನು ನೆಲ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ವಸ್ತುವೊಂದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿದಾಗ, ನೆಲದ ತೂಕ (ರಾಶಿ) ವಸ್ತುವೊಂದರ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ (ರಾಶಿ) ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ 'ನೆಲಸೆಳೆತ' (Earth's gravity) ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದುಬರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ತೂಕವಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ನೆಲಸೆಳೆತದ ಎದುರಾಗಿ ಸಾಗಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಸುವುಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಬಾನೋಡವನ್ನು ನೆಲಸೆಳೆತದ ಎದುರಾಗಿ ಮೇಲೆತ್ತಲು ಅದರ ತೂಕಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಸುವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

2) ಎತ್ತುವಿಕೆ: ನೆಲಸೆಳೆತಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಬಾನೋಡವನ್ನು ಮೇಲೆ ಹಾರಿಸಬಲ್ಲ ಕಸುವಿದು. ನೆಲಸೆಳೆತಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತುವಿಕೆಯ ಕಸುವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಬಾನೋಡ ಮೇಲೆ ಹಾರುತ್ತದೆ ಅದೇ ಎತ್ತುವಿಕೆಯ ಕಸುವು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಬಾನೋಡವು ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಎತ್ತುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಮುಂದೆ ನೋಡೋಣ.
3) ಎಳೆತ: ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೊಂದು ಸಾಗುವಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಸ್ತುವೊಂದು ನೆಲೆನಿಂತಾಗ, ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಸುವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 'ಎಳೆತ' ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ರಯ್ಲುಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಾಗ ಕಯ್ಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ಚಾಚಿದರೆ ಕಯ್ಯಿಗೆ ಗಾಳಿ ತಾಕಿ, ಒಂತರಹದ 'ಎಳೆದುಕೊಂಡು' ಹೋಗುವಂತ ಅನುಬವ ನಿಮಗೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಇದೇ ಗಾಳಿಯ 'ಎಳೆತ'. ಬಾನೋಡವು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುವ ಕಸುವು ಇದು.
4) ನೂಕುವಿಕೆ: ಗಾಳಿ ಒಡ್ಡುವ ಎಳೆತವನ್ನು ಮೀರಿ ಬಾನೋಡವು ಮುಂದೆ ಸಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಎಳೆತವನ್ನು ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟಿಸುವ ಕಸುವೊಂದು ಬೇಕು. ಇದೇ 'ನೂಕುವಿಕೆ'. ಗಾಳಿಯನ್ನು ನೂಕುತ್ತಾ ಸಾಗಲು ಬೇಕಾದ ಈ ಕಸುವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಏರ್ಪಾಟು ಬಾನೋಡದ ತುಂಬಾ ಮುಕ್ಯವಾದ ಬಾಗ.

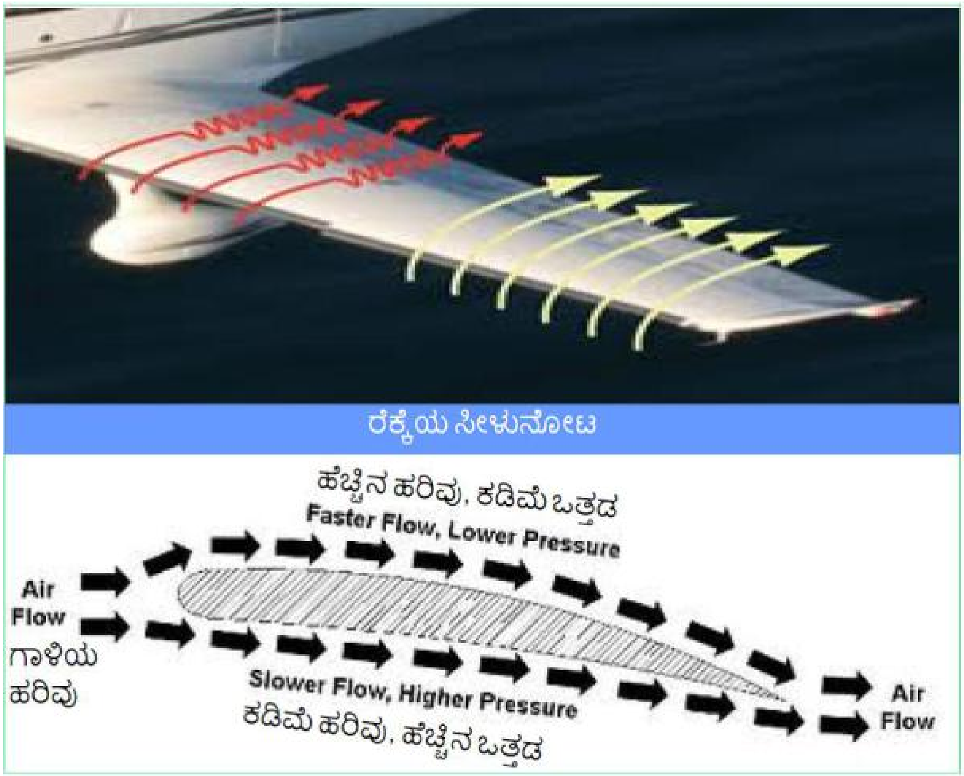
ನೂಕುವಿಕೆಯ ಕಸುವನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸಲು ಹಳೆ ತಲೆಮಾರಿನ ಬಾನೋಡಗಳಲ್ಲಿ ತಳ್ಳುಕ ಬಿಣಿಗೆಯನ್ನು (propeller engine) ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಬಗೆಯ ಬಿಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕಾರಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಆಡುಬಿಣಿಗೆ (reciprocating engine) ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಉರುವಲು ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಕಸುವಿನಿಂದ ತಳ್ಳುಕವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಹೊಸ ತಲೆಮಾರಿನ ಬಾನೋಡಗಳಲ್ಲಿ ನೂಕುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗಾಳಿದೂಡುಕ (gas turbine) ಬಿಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಣದಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಳಗೆ ಎಳೆದುಕೊಂಡು ಉರುವಲಿನ ಜೊತೆ ಉರಿಸಿ ಬಿಸಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಗಡೆ ಚಿಮ್ಮಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಚಿಮ್ಮಲ್ಪಟ್ಟ ಉರಿಗಾಳಿಯು ನೂಕುವಿಕೆಯ ಕಸುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ ನಾಲ್ಕು ಕಸುವುಗಳಾದ ನೆಲಸೆಳೆತ, ಎಳೆತ, ಎತ್ತುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನೂಕುವಿಕೆ, ಬಾನೋಡ ಹಾರಲು ಇಲ್ಲವೇ ಇಳಿಯಲು ಹೇಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಈಗ ಅರಿಯೋಣ.

ಬಾನೋಡದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಬಿಣಿಗೆಯು ಉರಿಗಾಳಿಯನ್ನು ಚಿಮ್ಮುತ್ತಾ ಹೊರಟಂತೆ 'ನೂಕುವಿಕೆ'ಯ ಕಸುವು ಇಡೀ ಬಾನೋಡವನ್ನು ಮುಂದೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬಾನೋಡವು ಹೀಗೆ ನೂಕುವಿಕೆಯಿಂದ ಮುಂದೆ ಬಿರುಸಾಗಿ ಓಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಗಾಳಿಯ 'ಎಳೆತ' ಅದಕ್ಕೆ ತಡೆಯೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವುದೇ ಬಾನೋಡದ ರೆಕ್ಕೆಗಳು. ಬಾನೋಡದ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಬಿರುಸಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿಯ ದಾರಿಯನ್ನು ಎರಡು ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಸೀಳುತ್ತವೆ.

ಬಾನೋಡದ ಮಯ್ಯಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಮೇಲ್ಗಡೆ ಬಾಗದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬಿರುವ ಆಕಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಆಕಾರದಿಂದಾಗಿ ಎರಡು ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಸೀಳಲ್ಪಟ್ಟ ಗಾಳಿಯ ದಾರಿ, ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೂರವನ್ನು ದಾಟಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉಬ್ಬಿದ ಆಕಾರದಿಂದಾಗಿ ಗಾಳಿಗೆ ರೆಕ್ಕೆಯ ಕೆಳಗಡೆಯ ದಾರಿ ಸುಲಬವಾದರೆ, ಮೇಲಗಡೆ ಸಾಗುವ ದಾರಿ ದೂರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ರೆಕ್ಕೆಯ ಮೇಲಗಡೆ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಅದೇ ರೆಕ್ಕೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಡೆಯ ತಿಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ರೆಕ್ಕೆಯ ಸೀಳುನೋಟ

ಹೀಗೆ ಬಾನೋಡದ ರೆಕ್ಕೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಏರ್ಪಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ ಬಾನೋಡವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಎತ್ತುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಬೇಕಾದರೆ ನೂಕುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ರೆಕ್ಕೆಯ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸುತ್ತಾ ಇರಬೇಕು ಅನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ 'ಎತ್ತುವಿಕೆ'ಯ ಕಸುವು ನೆಲಸೆಳೆತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಬಾನೋಡ ಮೇಲೆ ಹಾರುತ್ತದೆ. ಈ ತರನಾಗಿ ಗಾಳಿಯ ಬೀಸುವಿಕೆಯನ್ನೇ ಹಾರಾಟದ ಸಲಕರಣೆಯಾಗಿ ಬಾನೋಡ ತನ್ನ ಮಯ್ಯಿ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ರೆಕ್ಕೆಯ ಮೂಲಕ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

*(**ತಿಟ್ಟ ಮತ್ತು ತಿಳಿವಿನ ಸೆಲೆಗಳು: 1.**howstuffworks, 2.wikipedia, 3.engineeringexpert, 4.fineartamerica, 5.hdwallpaperstop)*

ಒಳಪಿಡಿ

ಗಣಿತವೆಂಬ ಎಣಿಗಳ ಏಣಿ

- ರಗುನಂದನ್

ಕೇಳ್ವಿ ,

ಒಂದು ವರುಶದ ಎಶ್ಟು ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ 28 ದಿನಗಳಿರುತ್ತವೆ?

ಗಣಿತಗ್ನನ ಉತ್ತರ,

ಎಲ್ಲಾ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ !

ಮೇಲಿನ ಗಣಿತಗ್ನನೊಬ್ಬನ ಉತ್ತರ ನಮಗೆ ಸೋಜಿಗವೆನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಆ ಉತ್ತರ ಅಶ್ಟೇ ದೂಸರಿನಿಂದ (logic) ಕೂಡಿದೆ. ಅಂದರೆ **ಗಣಿತಕ್ಕೆ** ಸಲುವು (reasoning) ಮುಕ್ಯವಾದ ಸಲಕರಣೆ. ಹಾಗಾಗಿಯೇ ಅರಿಮೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬೆಸೆದುಕೊಂಡಿರುವಂತಹ ಎರಡು ವಿಶಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅರಿಮೆಗಾರರು (scientists) ಅರಿಮೆಯ ವಿಶಯವೊಂದನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ಗಣಿತದ ರೂಪಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಳಿಕ ಆ ಗಣಿತದ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಅರಿಮೆಯ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಹುರುಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮೊಗಸುತ್ತಾರೆ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಂತೆ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಮುಕ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಅಂಕಿ/ಸಂಕ್ಯೆಗಳು. ಅಂದರೆ ಎಣಿಸುವುದೇ ಗಣಿತದ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

'ಎಣಿಕೆ/ಎಣಿಸು/ಎಣ್ಣು' ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಹುರುಳುಗಳಿವೆ – counting, number, observation, to add together, enumerate, estimate, appreciate, consider, plan, compare, to count, think.

ಅಂಕಿ/ಸಂಕ್ಯೆ/Number ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಎಣಿ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಎಣಿಕೆಯರಿಮೆ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಹಾಗೆ computer ಗೆ ಎಣ್ಣುಕ ಎಂಬುದು ಹೆಚ್ಚು ತಕ್ಕುದಾದ ಪದ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಕೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಹೇಳಲು ಎಣಿಗೆರೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಹೊಲಬಾಗಿದೆ. ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟ ನೋಡಿರಿ:

ಈ ಎಣಿಗೆರೆಯಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆಯ(೦) ಎಡಗಡೆ ಇರುವ ಎಣಿಗಳಿಗೆ ಕಳೆಯುವ(subtracting) ತಲೆಗುರುತು(sign) ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸೊನ್ನೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಎಣಿಗಳನ್ನು ಕಳೆ-ತಲೆ/ಕಳ್ತಲೆ(negative) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಸೊನ್ನೆಯ ಬಲಗಡೆ ಇರುವ ಎಣಿಗಳು ಕೂಡುವ ತಲೆಗುರುತನ್ನು ತೋರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೂಡು-ತಲೆ/ಕೂಡ್ತಲೆ(positive) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಈ ಬರಹದಲ್ಲಿ ಬಗೆ ಬಗೆಯ ಎಣಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ,

1. ಸಹಜ ಎಣಿಗಳು (Natural Numbers): ಯಾವುದೇ ಎಣಿಸಬಹುದಾದ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಸಹಜ ಎಣಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

N = {1, 2, 3, 4...}

2. ತುಂಬೆಣಿಗಳು (Integers): ಪಾಲು ಎಣಿಯ (fractional number) ಇಲ್ಲವೇ ಹತ್ತುಕದ (decimals) ರೂಪಗಳನ್ನು ಬಳಸದೇ ಬರೆಯಬಹುದಾದಂತ ಎಣಿಗಳನ್ನು ತುಂಬೆಣಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಎಣಿಗೆರೆಯಲ್ಲಿ ಸೊನ್ನೆಯ ಬಲಗಡೆ ಬರುವ ತುಂಬೆಣಿಗಳನ್ನು **ಇಡಿ ಎಣಿಗಳು** (whole numbers) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ತುಂಬೆಣಿಗಳು, Z = {...-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, ...}
ಇಡಿ ಎಣಿಗಳು, W = {1, 2, 3, 4...}

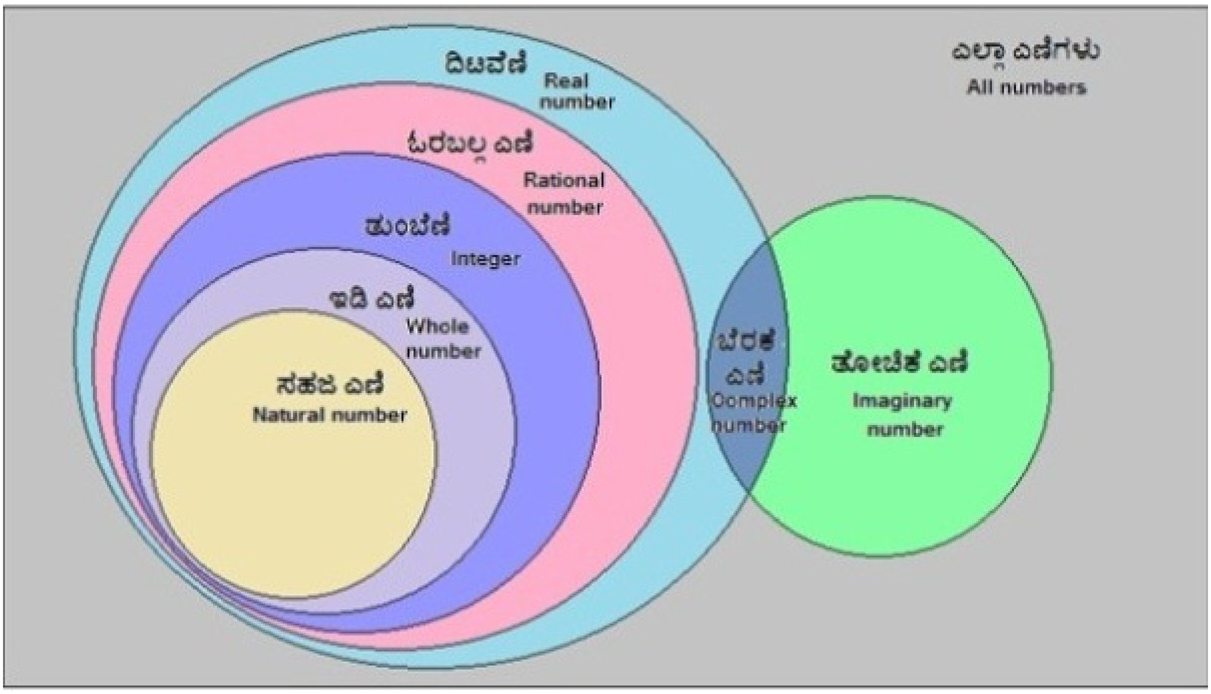
3. ಓರಬಲ್ಲ ಎಣಿಗಳು (Rational Numbers) – ಯಾವುದೇ ಎಣಿಯನ್ನು p/q ಎಂಬ ಪಾಲು ಎಣಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಬಹುದೋ ಅದನ್ನು ಓರಬಲ್ಲ ಎಣಿ ಎನ್ನಬಹುದು, ಆದರೆ ಕೆಳಮನೆ (denominator) q ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರಬಾರದು **(q≠0).**

ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗದ ಎಣಿಗಳನ್ನು ಓರಲಾಗದ/ನೇರ್ವಲ್ಲದ ಎಣಿಗಳೆಂದು (Irrational Numbers) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. √2 ಎಂಬುದನ್ನು ಪಾಲು ಎಣಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಾಗಲೀ ಇಲ್ಲವೇ ಹತ್ತುಕಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಾಗಲೀ ತೋರಿಸಲಾಗದ ಸಲುವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಓರಲಾಗದ ಎಣಿ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ.

4. ದಿಟವೆಣಿಗಳು (Real Numbers) – ಒಂದು ಎಣಿಗೆರೆಯ (Number Line) ಮೇಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಎಣಿಯೆನ್ನು ದಿಟವೆಣಿ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಓರಬಲ್ಲ ಎಣಿಗಳು, ಕಳ್ತಲೆ ಎಣಿಗಳು(negative numbers), π ಮತ್ತು e ಕೂಡ ಸೇರುತ್ತವೆ.
5. ಬೆಸೆದ/ಬೆರಕೆ/ಕಲೆತ ಎಣಿಗಳು (Complex Numbers) – "-1" ಎಣಿಯ ಇಬ್ಬೇರನ್ನು (square root) ಬಳಸಿ ಕೆಲವು ಸಿಕ್ಕಲಾದ ಗಣಿತದ ವಿಶಯಗಳನ್ನು ಸುಳುವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. √-1 ಗೆ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ **i** (imaginary unit) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಬಗೆಯ ಎಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ದಿಟವಾದ ಬಾಗ(Real part) ಮತ್ತೊಂದು ತೋಚಿಕೆಯ ಬಾಗ(Imaginary part). ಇವೆರಡೂ ಬೆರೆತಿರುವ ಎಣಿಗಳನ್ನು ಬೆರಕೆ ಎಣಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು.

ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎಣಿಗಳ ಬಗೆಗಳು ಹೇಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದುಕೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಕಾಣಬಹುದು.



ಒಂದೆಡೆ ಬಿರು ಬಿಸಿಲು, ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ ಕೊರೆಯುವ ಚಳಿ ಏಕೆ?

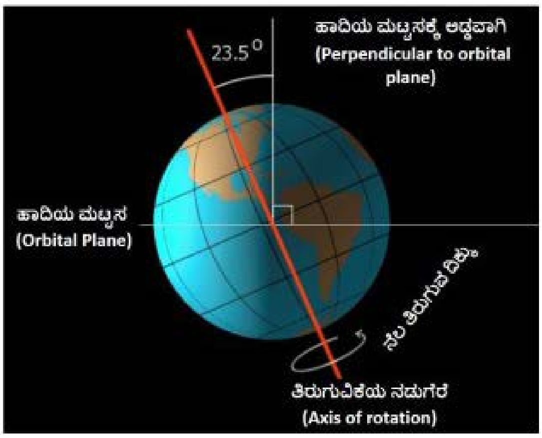
- ರತೀಶ ರತ್ನಾಕರ

ಹುಟ್ಟಿದ ಊರಿನಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಮಯ್ಲಿಗಳ ದೂರ ಬಂದಾಗಿತ್ತು. ಊರಿಗೊಂದು ಕರೆ ಮಾಡಿ ಮಾತುಕತೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಇದ್ದೆ. ನಾನಿದ್ದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಾಬಟ್ಟೆ **ಚಳಿ** ಇತ್ತು (0 ಡಿಗ್ರಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ). 'ಅಯ್ಯೋ, ಇಲ್ಲಿ ಅಶ್ಟು ಚಳಿ ಇಲ್ಲ, ಅಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಶ್ಟೊಂದು ಚಳಿ?' ಎಂದು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಿದರು. 'ಅದು ಹಾಗೆ ಇಲ್ಲಿ' ಎಂದು ಮರುನುಡಿ ನೀಡಿ ಜಾರಿಕೊಂಡು ಬಿಟ್ಟೆ.
ಆಮೇಲೆ, ಆ ಕೇಳ್ವಿಯ ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸಿದೆ. **ಗಾಳಿಪಾಡಿನ** (weather)' ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ನೆಲ ಮತ್ತು ನೇಸರನ ನಡುವಿನ ನಂಟು ಕಾರಣ ಎಂದು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರು ಮತ್ತಶ್ಟು ಕೆದಕುವ ಬಯಕೆ ಹುಟ್ಟಿತು.

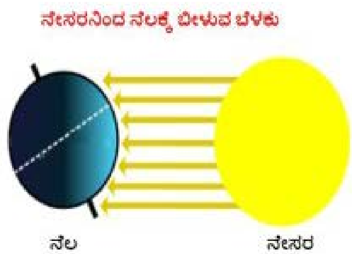
ನೆಲದ ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಚಳಿ, ಮಳೆ ಹಾಗು ಬಿಸಿಲಿದ್ದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೋ ಇಲ್ಲವೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿಯೋ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿವೆ, ಕಡಲ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಒಂದು ಜಾಗ ಇರುವ ಎತ್ತರ, ಬೆಟ್ಟಗುಡ್ಡಗಳ ಜಾಗ, ಬಯಲು ಸೀಮೆ, ಗಾಳಿಯ ಹರಿಯುವಿಕೆ, ನೇಸರನ ಸುತ್ತ ನೆಲದ ಸುತ್ತುವಿಕೆ.
ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಒಂದು ಜಾಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಜಾಗಕ್ಕೆ ಗಾಳಿಪಾಡಿನ ಬೇರ್ಮೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ, ನೇಸರನ ಸುತ್ತ ನೆಲದ ಸುತ್ತುವಿಕೆ ಯಾವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ನೋಡೋಣ.

ಮೊದಲು ಕೆಲವು ಬೇಕಾಗಿರುವ ವಿಶಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನೆಲವು ತನ್ನ ಸುತ್ತು ಒಂದು ಸುತ್ತನ್ನು ಹಾಕುತ್ತ ನೇಸರನನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತದೆ. ನೆಲವು ತನ್ಸುತ್ತ ತಿರುಗಲು ಸುಮಾರು 24 ಗಂಟೆಗಳು ತಗಲುತ್ತವೆ, ಹಾಗು ನೇಸರನನ್ನು ಒಂದು ಸುತ್ತು ಹಾಕಲು ಸುಮಾರು 365 ದಿನಗಳು ತಗಲುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಸುತ್ತುವ ನೆಲವು ಒಂದು ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗು ಈ ದಾರಿಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು **ಹಾದಿಯ ಮಟ್ಟಸ** (orbital plane) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ನೆಲವು ಈ ಹಾದಿಯ ಮಟ್ಟಸಕ್ಕೆ ಯಾವಾಗಲೂ ನೇರವಾಗಿ ಸಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಇದು ಕೊಂಚ ಬಾಗಿಕೊಂಡು ಸಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ತಿಟ್ಟ 1ಅ ನೋಡಿ, ನೆಲದ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯ ನಡುಗೆರೆಯು ಹಾದಿಯ ಮಟ್ಟಸಕ್ಕೆ ಕೊಂಚ ಬಾಗಿಗೊಂಡಿದೆ, ಇದನ್ನು 'ನಡುಗೆರೆಯ ಓರೆ' (axis tilt) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೆಲವು ನೇಸರನನ್ನು ಸುತ್ತುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಹಾದಿಯ ಮಟ್ಟಸಕ್ಕೆ 23.5 ಡಿಗ್ರಿಗಳಶ್ಟು ಓರೆಯಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.



ತಿಟ್ಟ 1ಅ

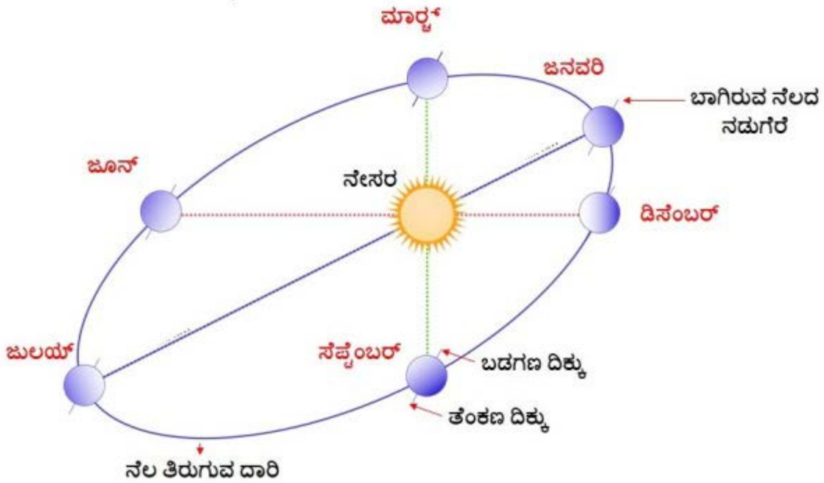


ತಿಟ್ಟ 1ಇ

ಈ ನಡುಗೆರೆಯ ಓರೆಯಿಂದಾಗಿ ನೇಸರನ ಬೆಳಕು, ನೇಸರನಿಗೆ ಮುಕ ಮಾಡಿರುವ ನೆಲದ ಒಂದು ಬಾಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ಬಾಗಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. (ತಿಟ್ಟ 1ಇ ನೋಡಿ - ನೆಲದ ಬಡಗಣ ಬಾಗಕ್ಕೆ ಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಮತ್ತು ತೆಂಕಣ ಬಾಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿದೆ) ನೇಸರನ ಬೆಳಕು ನೇರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೀಳುವ ಕಡೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆ ಬಿದ್ದ ಕಡೆ ಕಡಿಮೆ ಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ.
ಹಾಗಾದರೆ, ನೆಲವು ಓರೆಯಾಗಿ ಸುತ್ತುವುದರಿಂದ ಯಾವಾಗಲೂ ನೆಲದ ಬಡಗಣದ ಬಾಗ ನೇಸರನಿಂದ ದೂರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆಯೇ ಎಂಬ ಕೇಳ್ವಿ ಏಳುತ್ತದೆ.

ಅದಕ್ಕೆ ಮರುನುಡಿ 'ಇಲ್ಲ' ಎಂಬುದಾಗಿದೆ, ನೇಸರನನ್ನು ಸುತ್ತುವ ನೆಲವು ತನ್ನ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳು ಬಡಗಣ ಬಾಗವನ್ನು ನೇಸರನ ಕಡೆ ಬಾಗಿಕೊಂಡು, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ತಿಂಗಳು ನೇಸರನಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಬಾಗಿಕೊಂಡು ಸುತ್ತುತ್ತದೆ.

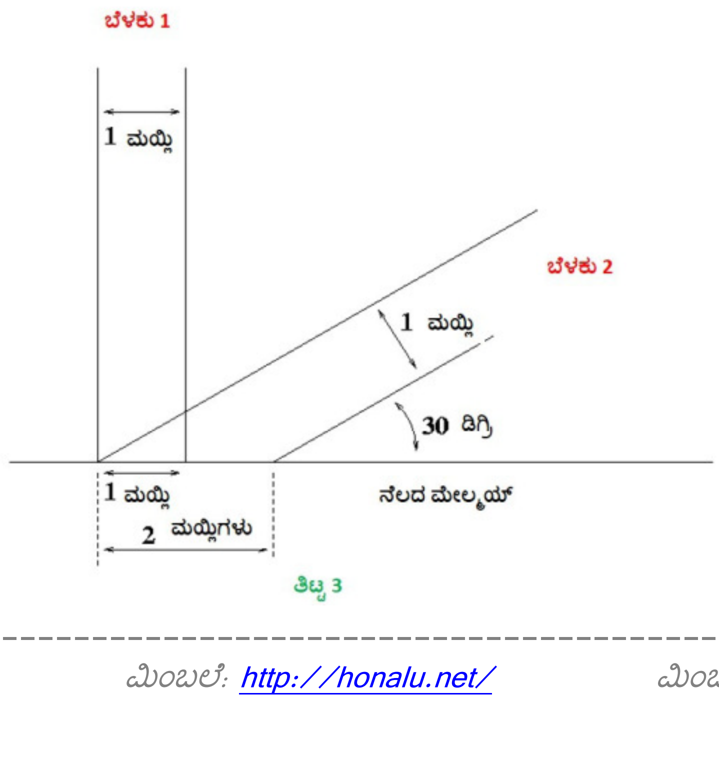
ತಿಟ್ಟ 2 ನ್ನು ನೋಡಿ, ಜೂನ್ ಮತ್ತು ಜುಲಯ್ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಬಡಗಣ ಬಾಗವು ನೇಸರನ ಕಡೆ ಬಾಗಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬಡಗಣದಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆ ಹಾಗು ತೆಂಕಣದಲ್ಲಿ ಚಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಜನವರಿ ಮತ್ತು ಡಿಸೆಂಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಬಡಗಣ ಬಾಗವು ನೇಸರನಿಂದ ದೂರವಾಗಿ ಬಾಗಿಕೊಂಡಿದೆ, ಈ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬಡಗಣದಲ್ಲಿ ಚಳಿ ಹಾಗು ತೆಂಕಣದಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೆಲದ ಓರೆಯಾದ ನಡೆ ಒಂದೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಬಡಗಣ ಹಾಗು ತೆಂಕಣ ಬಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಚಳಿ ಹಾಗು ಬೇಸಿಗೆಯಯೆಂಬ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾಳಿಪಾಡನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.



ತಿಟ್ಟ 2

ನಾವೆಲ್ಲಾ ಕೇಳಿರುವ ಹಾಗೆ, ನೆಲದ ತೆಂಕಣ ತುದಿ ಇಲ್ಲವೇ ಬಡಗಣ ತುದಿಗೆ ಹೋದ ಹಾಗೆ ಬಹಳಶ್ಟು ಚಳಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಹಾಗಾದರೆ ಈ ನಡುಗೆರೆಯ ಓರೆ ಮತ್ತು ನೇಸರನ ಬೆಳಕು ಹೇಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಕೊಂಚ ನೇಸರನ ಬೆಳಕಿನ ಗೆರೆಯರಿಮೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ತಿಟ್ಟ 3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಸುಮಾರು 1 ಮಯ್ಲಿ ಅಗಲದ ನೇಸರನ ಬೆಳಕು (ಬೆಳಕು 1) ಉದ್ದವಾಗಿ ಬಂದು 90 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಂದು ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮಯ್ಯನ್ನು ತಾಕಿದರೆ, ಆ 1 ಮಯ್ಲಿ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಬೆಳಕಿನ ಹುರುಪು ಹರಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅದೇ 1 ಮಯ್ಲಿ ಅಗಲದ ಬೆಳಕು (ಬೆಳಕು 2) ಓರೆಯಾಗಿ, ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 30 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲ್ಮಯನ್ನು ತಾಕಿದರೆ 2 ಮಯ್ಲಿಗಳಶ್ಟು ಅಗಲದ ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೆಳಕಿನ ಹುರುಪು ಹರಡುತ್ತದೆ.

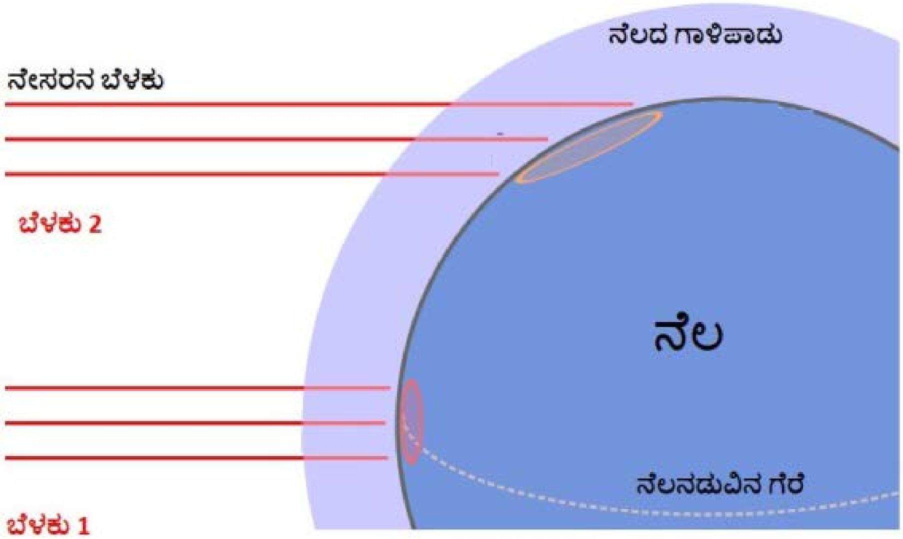


ತಿಟ್ಟ 3

ಬೆಳಕು 1 ಮತ್ತು ಬೆಳಕು 2 ಎಂಬ ಎರಡು ನೇಸರನ ಬೆಲಗುಗಳು (sunbeam) ಒಂದೇ ಮೊತ್ತದ ಹುರುಪನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ, ಹೀಗಿದ್ದಾಗ 90 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ತಾಕುವ ಬೆಳಕು ತನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹುರುಪನ್ನು 1 ಮಯ್ಲಿ ಅಗಲದ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಹರಡಿರುತ್ತದೆ, ಅದೇ 30 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕು ಅಶ್ಟೇ ಮೊತ್ತದ ಬೆಳಕಿನ ಹುರುಪನ್ನು 2 ಮಯ್ಲಿಗೆ ಹರಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಬೆಳಕು 1 ಬಿದ್ದ ಒಂದು ಮಯ್ಲಿ ಜಾಗದಲ್ಲಿ, ಬೆಳಕು 2 ಬಿದ್ದ ಎರಡು ಮಯ್ಲಿ ಜಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬಿಸಿ ಇರುತ್ತದೆ (ಸುಮಾರು ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಬಿಸಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ).

ನೆಲನಡುವಿನ ಗೆರೆಯ (equator) ಬಾಗಗಳು ನೇಸರನಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ನೇಸರನ ಬೆಳಕು ಸುಮಾರು 90 ಡಿಗ್ರಿ ಕೋನದಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ತಾಕುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಹುರುಪು ನೇಸರನ ಬೆಲಗಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ (ತಿಟ್ಟ 4 ನ್ನು ನೋಡಿ).

ನೆಲದ ತೆಂಕಣ ಹಾಗು ಬಡಗಣ ಬಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಂತೆ ನೇಸರನಿಂದ ನೆಲದ ದೂರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೇಸರನ ಬೆಳಕು 90 ಡಿಗ್ರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕೋನದಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ತಾಕುತ್ತದೆ. ಮೊದಲೇ ತಿಳಿದಂತೆ ನೇಸರನ ಬೆಲಗಿನ ಕೋನ 90 ಡಿಗ್ರಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆದಂತೆ ಅದು ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವ ನೆಲದ ಜಾಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಜೊತೆಗೆ ಬೆಳಕಿನ ಹುರುಪು ಕೂಡ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ನೆಲನಡುವಿನ ಗೆರೆಯ ಬಾಗಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಬಿಸಿ ಹಾಗು ಹೆಚ್ಚು ಚಳಿ ಇರುತ್ತದೆ.



ತಿಟ್ಟ 4

ಹೀಗೆ ನೆಲವು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಒಂದೊಂದು ಬಾಗದಲ್ಲಿ ಚಳಿ ಹಾಗು ಬೇಸಿಗೆಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನೆಲದ ನಡುಗೆರೆಯ ಓರೆ ಮತ್ತು ನೇಸರನ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವ ಕೋನಗಳು ನೆಲದ ಗಾಳಿಪಾಡಿನ ಬೇರ್ಮೆಗೆ ಇರುವ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು.

*(ಮಾಹಿತಿ ಸೆಲೆ: **wikipedia**)*

ಈ ಅರಿಮೆಗೆ ಅಣಕವೇ ಅಡಿಪಾಯ

- ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ

ಹಕ್ಕಿ ಹಾಯಾಗಿ ಹಾರುವುದರ, ಮೀನು ಸುಳುವಾಗಿ ಈಜುವುದರ, ಮಳೆ ಗಾಳಿಗೆ ಜಗ್ಗದೇ ನೂರಾರು ವರುಶ ಬಾಳುವ ಮರಗಳ ಹಿಂದಿನ ಗುಟ್ಟೇನು? ಒಂಟೆಯು ನೀರು ಕುಡಿಯದೇ ಹಲವು ತಿಂಗಳು ಹೇಗೆ ಬದುಕಬಲ್ಲದು? ಕಡಲ ಒಡಲಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ನಾವೇನು ಕಲಿಯಬಹುದು? ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ **ಸುತ್ತಣ ಜಗತ್ತು** ಅಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬೆರಗುಗೊಳಿಸುವ ಒಗಟುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಚಳಕವಾಗಿ (technology) ಬಳಸುವ ಅರಿಮೆಯ ಕವಲು ಇತ್ತೀಚಿನ ವರುಶಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಮಹತ್ವ ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಇಂಗ್ಲಿಶನಲ್ಲಿ ಈ ಅರಿಮೆಯ ಕವಲನ್ನು **ಬಯೋಮಿಮಿಟಿಕ್ಸ್** (biomimetics) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

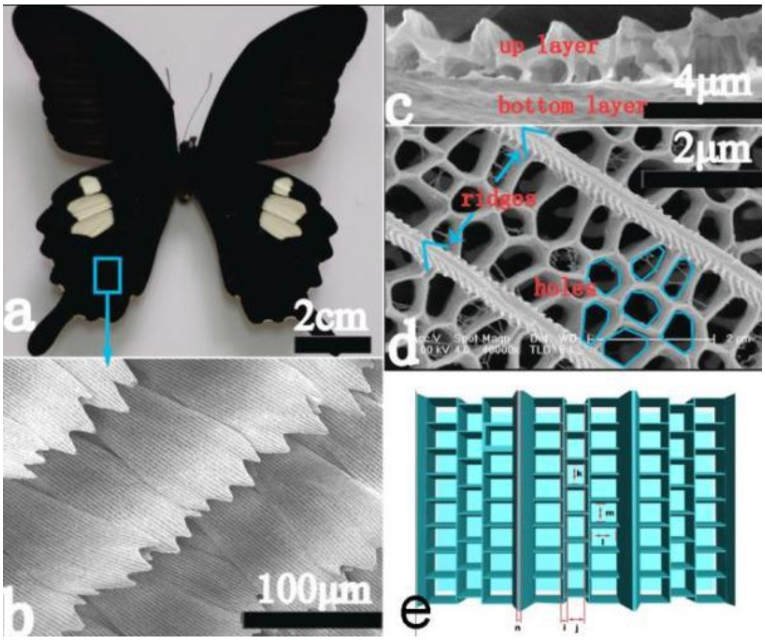
ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಣದ (environment) ವಿಶಯಗಳಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಈ ಅರಿಮೆಯನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ **ಉಸಿರಿಯಣಕ, ಅಣಕರಿಮೆ, ಸುತ್ತಣಸೆಲೆ** ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಈ ಅರಿಮೆ ಹೊಮ್ಮಿಸಿದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಕೆಲವು ಚಳಕಗಳನ್ನು ಈ ಬರಹದಲ್ಲಿ ನೋಡೋಣ.

ಜೇನುಗೂಡು ಹೊಸ ಗಾಲಿಗೆ ಮಾದರಿ

ಗಾಳಿ ತುಂಬದೇ ಓಡಿಸಬಹುದಾದ ಗಾಲಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ಜೇನುಗೂಡಿನ ಕಟ್ಟಣೆ ನೆರವಾಗಿದೆ. ಜೇನುಗೂಡಿನ ಆರ್‍ಬದಿ ತುಣುಕುಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಗಾಲಿ ಮಾಡಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೂಕವನ್ನು ತಾಳಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ತೂಕವನ್ನು ಸಮಾನಾಗಿ ಹಂಚುವ ಗುಣ ಪಡೆಯುವುದೆಂದು ಅರಕೆಯಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ರೆಸಿಲಿಯಂಟ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಎಂಬ ಕೂಟ ಇದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದು, ಕಾವಲು ಪಡೆಯ ಗಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಈ ಚಳಕವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಚಿಟ್ಟೆಯ ರೆಕ್ಕೆ ಹೊಸ ನೇಸರಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಅಡಿಪಾಯ

ಚಿಟ್ಟೆಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಅರಿಮೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನೇಸರಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು (solar panel) ಇನ್ನಶ್ಟು ಹದಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ನೇಸರನ ಬೆಳಕನ್ನು ಕಸುವಾಗಿಸುವ ನೇಸರಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು, ಚಿಟ್ಟೆಯ ರೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿಗಳಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಸುವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಜೊತೆಗೆ ಈ ಬಗೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ದುಡ್ಡು ಕೂಡಾ ಕಡಿಮೆ ಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.



ಹಲಸು ಕಲಿಸಿತು ಗೋಡೆ ಕಟ್ಟುವ ಪಾಟ

ಸಿಂಗಾಪೂರದಲ್ಲಿ ಹೀಗೊಂದು ಒಳಾಂಗಣ ನೆಲೆ ಕಟ್ಟಲು ಹಲಸಿನಂತಿರುವ ಡ್ಯೂರೆನ್ (durian) ಹಣ್ಣಿನ ಹೊರಮಯ್ ಮಾದರಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ಹಣ್ಣಿನ ಹೊರಮಯ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಬೀಳುವ ಕೋನಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅದು ದಿನವಿಡೀ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಾಯನಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಮತ್ತು ನೆರಳಿನ ಬೆರೆತ ಈ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ.

ಶಾರ್ಕ್ ಪೊರೆ ಹೋಲುವ ಈಜುಡುಗೆ

ಈಜುವಾಗ ಎದುರಾಗುವ ನೀರಿನ ಇದಿರು ಸೆಳೆತವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಶಾರ್ಕಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಪೊರೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸ್ಪೀಡೋ ಎಂಬ ಕಂಪನಿ ಚುರುಕು-ಈಜುಡುಗೆಗಳನ್ನು ಹೊರತಂದಿದೆ. ಈ ಈಜುಡುಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರೀ ಪೊರೆಯ ಆಕಾರವನ್ನು ಬಳಸದೇ ಅದರ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ, ಹೊರಳುವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಒಲಂಪಿಕ್ ಈಜು ಪಯ್ಪೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಈಜುಡುಗೆಗಳು ಬಳಕೆಯಾಗಲಿವೆ.

ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಕಳ್ಳಿಗಿಡದ ಹೊಳಹು

ಮರಳುಗಾಡು, ಉರಿ ಬಿಸಿಲಿನ ನಾಡಾದ ಕತಾರನಲ್ಲಿ ಕಳ್ಳಿಗಿಡ (cactus) ಹೋಲುವ ಕಟ್ಟಡವೊಂದು ತಲೆ ಎತ್ತಿದೆ. ಈ ಕಟ್ಟಡದ ತುಂಬಾ ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದ್ದು, ಗಾಳಿ ಒಳಬಂದು ಕಾವು ಆಚೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಹೊಳಹು (idea) ಹೊಳೆದದ್ದು ಕಳ್ಳಿಗಿಡ ಮರುಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿಯೂ ನೀರನ್ನು ಕೂಡಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಂದ.

ಮಿದುಳಿನಿಂದ ಹೊಮ್ಮಿದ 'ಮಾಡಿದ ಜಾಣ್ಮೆ'

ತಮ್ಮದೇ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಹೊಂದಿರುವ, ಯೋಚನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವಲ್ಲಿ **ಮಾಡಿದ ಜಾಣ್ಮೆ**(artificial intelligence) ಇತ್ತೀಚಿನ ವರುಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಮಯ್ಲಿಗಲ್ಲುಗಳನ್ನು ದಾಟುತ್ತಿದೆ. ಮನುಶ್ಯರ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಿದುಳಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಅದು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ.

ಚಿಮ್ಮುಂಡಿ ಹುಳು ಕಾವಲು ಪಡೆಗೆ ತಿಳಿವು

ಅಮೇರಿಕದ ಹಡಗುಪಡೆ (navy) ಎದುರಾಳಿಗಳ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಳಸುವ **ಉಲಿಕಾವಲು (So**und **Na**vigation and **R**anging-SONAR) ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಇನ್ನಶ್ಟು ಹದಗೊಳಿಸಲು ಚಿಮ್ಮುಂಡಿ ಹುಳುವಿನ ಮೊರೆಹೋಗಿದೆ. ಚಿಮ್ಮುಂಡಿ ಹುಳು (cricket) ಮಾಡುವ ಸದ್ದು ಹಲವಾರು ಮಯ್ಲಿವರೆಗೆ ಕೇಳಿಸಬಲ್ಲದು. ಚಿಮ್ಮುಂಡಿ ಹುಳುವಿನಂತೆ ಉಲಿಕಾವಲು ಸಲಕರಣೆ ಸದ್ದು ಹೊಮ್ಮಿಸುವಂತಾದರೆ ನೀರಿನೊಳಗೆ ಎದುರಾಳಿಗಳ ಹಡಗುಗಳಿಗೆ ಸದ್ದಿನ ಅಲೆ ತಾಕಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ಮರಳಿ ಬರುವ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಒರೆಗೆಹಚ್ಚಿ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅಮೇರಿಕಾದ ಪಡೆ ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಚಿಮ್ಮುಂಡಿ ಹುಳುವಿನ ಗಂಟಲಿನ ಒಳರಚನೆ ಕುರಿತು ಅರಕೆ ನಡೆಸಿದೆ.

ಮರಕುಟಿಗ ಹಕ್ಕಿಯ ಹೊಡೆತ ಹೀರುವ ಕಲೆ

ಮರಕುಟಿಗ ಹಕ್ಕಿಯ ಕೊಕ್ಕು ಹೊರಗಡೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು, ಒಳಗೆ ಮೆದುವಾಗಿರುವ ಹೊಡೆತ ಹೀರುವ ಎಲುಬುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 18-20 ಬಾರಿ ಕೊಕ್ಕುಗಳಿಂದ ಮರವನ್ನು ಕುಟುಕಿದರೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗದು. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊಸದಾದ ಹೊಡೆತ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಹೊರತರಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮರಕುಟಿಗ ಹಕ್ಕಿಯಿಂದ ಕಲಿತ ಕಲಿಕೆ ಪುಟಬಾಲ್ ಆಟಗಾರರನ್ನು ಹೊಡೆತದಿಂದ ಕಾಪಾಡಲು, ವಿಮಾನವು ತೊಂದರೆಗೆ ಈಡಾದಾಗಿನ ವಿಶಯಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಡುವ ಕಪ್ಪುಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು (black box) ಮಾಡಲು ಕೂಡ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಜೀವಿಗಳು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನೇ ಅರಿತುಕೊಂಡು, ಸುತ್ತಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನೀಡದೇ, ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ಹಲವಾರು ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ಮೀರುವ ಚಳಕಗಳನ್ನು ಅಣಕರಿಮೆ ನಮಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ಸೆಲೆ: *http://webecoist.momtastic.com, www.popsci.com, www.wikipedia.com*

ಬರಹಗಾರರ ಪರಿಚಯ

ಯಶವನ್ತ ಬಾಣಸವಾಡಿ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1980 ಕಲಿಕೆ: ಉಸುರಿ ಮಾಂಜರಿಮೆ (Veterinary Medicine) ಕೆಲಸ: ಮಿದುಳು ಏಡಿಹುಣ್ಣಿನ ಅರಕೆ (Brain Cancer research) ಊರು: ದೊಡ್ಡ ಬಾಣಸವಾಡಿ (ಮಂಡ್ಯ) ಈಗಿರುವುದು: ಕೋಲಂಬಸ್ (ಓಹಿಯೋ), USA	**ರಗುನಂದನ್** ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1985 ಕಲಿಕೆ: PhD (ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ) ಕೆಲಸ: ಅರಕೆ ಊರು: ಮಯ್ಸೂರು ಈಗಿರುವುದು: ಚನ್ನಯ್, ತಮಿಳುನಾಡು
ಪ್ರಶಾಂತ ಸೊರಟೂರ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1980 ಕಲಿಕೆ: ಬಿ.ಇ. ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಕೆಲಸ: ಮ್ಯಾನೇಜರ್, ಬಾಶ್ ಇಂಡಿಯಾ ಲಿಮಿಟೆಡ್ ಊರು: ಗದಗ ಈಗಿರುವುದು: ಬೆಂಗಳೂರು	**ಜಯತೀರ್ತ ನಾಡಗವ್ಡ** ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1984 ಕಲಿಕೆ: ಬಿ.ಇ. ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಕೆಲಸ: ಅಟೋಮೋಬಾಯ್ಲ್ ಎಂಜನೀಯರ್ ಊರು: ಬಿಜಾಪುರ ಈಗಿರುವುದು: ಪುಣೆ, ಮಹಾರಾಶ್ಟ್ರ
ವಿವೇಕ್ ಶಂಕರ್ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1980 ಕಲಿಕೆ: ಬಿ.ಇ. ಎಣ್ಣುಕರಿಮೆ (Computer Science) ಕೆಲಸ: ಮೆದುಜಾಣ ಬಿಣಿಗೆಯರಿಗ (Software Engineer) ಊರು: ಬೆಂಗಳೂರು ಈಗಿರುವುದು: ಬೆಂಗಳೂರು	**ರತೀಶ ರತ್ನಾಕರ** ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1984 ಕಲಿಕೆ: ಬಿ.ಎ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕೆಲಸ: ಬಿಣಿಗೆಯರಿಗ ಇನಪೋಸಿಸ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್ ಊರು: ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು ಈಗಿರುವುದು: ನಾರ್ತ್ ಕೆರೋಲಿನಾ, USA

ಬರಹಗಾರರ ಪರಿಚಯ

ಸಿದ್ದರಾಜು ಬೋರೇಗವ್ಡ	ಚೇತನ್ ಜೀರಾಳ್
ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1981 ಕಲಿಕೆ: PhD - ಉಸಿರರಿಮೆ ಕೆಲಸ: ಅರಕೆ (research) ಊರು: ವಳಗೆರೆಹಳ್ಳಿ, ರಾಮನಗರ ಜಿಲ್ಲೆ ಈಗಿರುವುದು: ವೆಸ್ಟ್ ಪಾಮ್ ಬೀಚ್, USA	ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1985 ಕಲಿಕೆ: ಬಿ.ಇ. ಕೆಲಸ: ಸಾಪ್ಟವೇರ್ ಇಂಜನೀಯರ್ ಊರು: ಮಸಬಹಂಚಿನಾಳ, ಕೊಪ್ಪಳ ಜಿಲ್ಲೆ ಈಗಿರುವುದು: ಮೆಲ್ಬರ್ನ್, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ
ಬರತ್ ಕುಮಾರ್	**ಕಾರ್ತಿಕ್ ಪ್ರಬಾಕರ್**
ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1977 ಕಲಿಕೆ: ಬಿ.ಎ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕೆಲಸ: ಎಂಜನೀಯರ್ ಊರು: ಮಯ್ಸೂರು ಈಗಿರುವುದು: ಬೆಂಗಳೂರು	ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1987 ಕಲಿಕೆ: ಬಿ.ಇ. ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಕೆಲಸ: ಅಟೋಮೋಬಾಯ್ಲ್ ಎಂಜನೀಯರ್ ಊರು: ಬೆಂಗಳೂರು ಈಗಿರುವುದು: ಬೆಂಗಳೂರು
ಸುಜಯೀಂದ್ರ ವೆಂ.ರಾ.	**ಶ್ರೀಹರ್ಶ ಸಾಲಿಮಟ**
ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1980 ಕಲಿಕೆ: ಹೊಂದಿಕೆಯ ತಳಿಯರಿಮೆ (applied genetics) ಕೆಲಸ: ಅರಿಮೆಯ ಬರವಣಿಗೆ, ಪಾಟ ಹೇಳಿಕೊಡುವುದು ಊರು: ಬೆಂಗಳೂರು ಈಗಿರುವುದು: ಬೆಂಗಳೂರು	ಹುಟ್ಟಿದ್ದು: 1982 ಕಲಿಕೆ: ಎಂ.ಟೆಕ್. (Industrial Electronics) ಕೆಲಸ: ProEx ಎಂಬ ಕಂಪನಿ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಊರು: ದಾವಣಗೆರೆ ಈಗಿರುವುದು: ಬೆಂಗಳೂರು

ನಲ್ಮೆಯ ಓದುಗರೇ,

ಕಳೆದ ಒಂದು ವರುಶದಲ್ಲಿ ಹೊನಲಿನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದಿದ್ದ ಆಯ್ದ ಬರಹಗಳ ಈ ಹೊತ್ತಗೆ ನಿಮಗೆ ಮೆಚ್ಚುಗೆಯಾಗಿರಬಹುದು.

ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಿಮಗೂ ಬರಹಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಆಸಕ್ತಿಯಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲವೇ ಈ ಕುರಿತು ಬೇರೆಯೇನಾದರೂ ಅನಿಸಿಕೆ ತಿಳಿಸಬೇಕೆಂದರೆ ತಪ್ಪದೇ ಕೆಳಗಿನ ಮಿಂಚೆ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಓಲೆ ಬರೆಯಿರಿ.

minche@honalu.net

ಬನ್ನಿ, ಕನ್ನಡಿಗರ ನಾಳೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವತ್ತ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕೋಣ...