ವಿಜ್ಞಾನಲೋಕ ಸಂಪುಟ : 10 ಸಂಚಿಕೆ : 3 ಸೆಪ್ಟಂ–ಅಕ್ಟೋ 2016
VIGNANA LOKA VOL - 10 NO. 3 Sept.-Oct 2016

ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಪ್ರಕಟಣೆ

ದ್ವೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು
ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು
ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿ
ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್ (ಅಧ್ಯಕ್ಷರು)
ಡಾ. ಕೆ. ಚಿದಾನಂದಗೌಡ
ಪ್ರೊ. ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ ಸುಧೀಂದ್ರ
ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ಎ. ಪಾಟೀಲ
ಶ್ರೀ ಸ. ರ. ಸುದರ್ಶನ
ಡಾ.ಆರ್. ಆನಂದ್
ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ

ಪ್ರಕಾಶನ
ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ
ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ
ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರ

ಕಛೇರಿ
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ
24/2 (ಬಿಡಿಎ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಹತ್ತಿರ)
21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ, 2ನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070
ದೂರವಾಣಿ–ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ 080–26711160
Email : ksta.gok@gmail.com
Website : kstacademy.org

ವಿಶ್ವಾಸ್ ಪ್ರಿಂಟ್ಸ್
ಬೆಂಗಳೂರು–39
Mobile: 9341257448,

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಒಳಗೆ

ಸಂಪಾದಕೀಯ
ಕಡಿಮೆ ಕೆಲೋರಿ ಸೇವನೆ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯ ೨

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಶತಕ – ಭಾಗ ೨
ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬ ದಾರ್ಶನಿಕನಾದದ್ದು
ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್ ೪

ಜಾಗತಿಕ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ವರ್ಷ
ಜನಜಾಗೃತಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದೇ ಹರ್ಷ
ಡಾ. ಎನ್.ಎಸ್. ಲೀಲಾ ೧೦

ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ವಾತ
ಪಾಲಹಳ್ಳಿ ವಿಶ್ವನಾಥ್ ೧೯

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಕ್ರೂರ ಮುಖ
ಬಂದೂಕು ಎಂಬ ಮಾರಕಾಸ್ತ್ರ
ಸಿ. ಆರ್. ಸತ್ಯ ೨೨

ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು :
ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತಿನ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ
ಮೂಲ : ಪ್ರೊ. ವಿ.ವಿ. ರಾಮನ್
ಅನುವಾದ : ಡಾ. ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ ೩೦

ಕೂದಲು
ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ ೩೭

ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ವಾಹಕ–ಅವಾಹಕದಂತೆ
ವರ್ತಿಸುವ ಪದಾರ್ಥ
ಬಿ.ಬಿ.ಚಿನ್ಮಯಕುಮಾರ ೩೯

ಅಕಾಡೆಮಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಪರಿಚಯ ೪೦

ಸಂಚಿಕೆ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಕೆ : ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್. ಶಂಕರ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ, ಕಲಬುರಗಿ

ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ಬರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಲೇಖಕರ ಸ್ವಂತ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಾಗಿದ್ದು, ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಹೊಣೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಕಡಿಮೆ ಕೆಲೋರಿ ಸೇವನೆ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯ

ಕಾಲದ ಪ್ರಭಾವ

ದೇಹ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಷ್ಟಕರ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ದೇಹದ ರಕ್ಷಣೆ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೆಲವು ವಂಶದಾಹಿಗಳು ಬೇರೆ ಜೀವರಾಶಿಯಲ್ಲಿ, ನಾಟಕೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿ, ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲವು, ಅದು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಯದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ವೃದ್ಧಾಪ್ಯದಲ್ಲಿನ ರೋಗಗಳನ್ನು ದೂರಮಾಡಿ ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವಿತ ಅವಧಿ ಯಾವ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಬಹುದು.

ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಯಾವುದೇ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಉಪಕರಣ ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಸವಕಳಿ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಅದೇ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ವೃದ್ಧಾಪ್ಯಕ್ಕೂ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಿರ್ಜೀವ ಯಂತ್ರ ಮತ್ತು ಜೀವಂತ ಜೀವಿಯ ಮಧ್ಯ ಮಾಡುವ ಹೋಲಿಕೆ ಸರಿಯೆನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ತನ್ನ ಕಾರ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖ ಕಾಣಬಲ್ಲದಾದರೂ, ಅದು ತನ್ನಲ್ಲಿನ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ರಿಪೇರಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಪುನಶ್ಚೇತನ ಪಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ವಯಸ್ಸಾಗುವುದು ವಂಶವಾಹಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಒಂದು ಮಜಲೆಂದು ತಿಳಿದು, ಒಮ್ಮೆ ವ್ಯಕ್ತಿ ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಪರಾಕಾಷ್ಠೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ವಯಸ್ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಮಸಣದತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಪ್ಪಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದ್ದಿತು. ವಯಸ್ಸಾಗುವುದು ಕಾಲದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ದೇಹ ಸವಕಳಿಯೆಂದು ಇಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ರಿಪೇರಿ ಕಾರ್ಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ವರುಷಗಳು ಗತಿಸಿದಂತೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗುವುದು ಅದರ ಕಾರಣ. ಒಮ್ಮೆ ಪ್ರಜನನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅವಧಿ ಮುಗಿದು ಹೋದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವೆನಿಸಿದೆ.

ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ

ವಿಪರೀತ ಸೆಕೆ, ನೀರು–ಆಹಾರ ದೊರೆಯದ ಬರಗಾಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಂತಹ ಒತ್ತಡ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಜೀವಿ ಪ್ರತಿರೋಧಿಸಿ ನಿಲ್ಲುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ದೇಹಕ್ಕೆ ಕೆಲವೊಂದು ವಂಶವಾಹಿಗಳು ನೀಡಬಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಬಂದಿದೆ. ಅವುಗಳಿಂದಾಗಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರತಿರೋಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ರಿಪೇರಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಯಸ್ಸಿನ ಪರಿವೆಯಿಲ್ಲದೆ ಕಾಯ್ದಿರಿಸಬಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿದೆ. ಜೀವದ ಉಳಿವಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಈ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿ ದುರ್ಭರ ಸನ್ನಿವೇಶದಿಂದ ಪಾರಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಅವು ಜೀವಿಯ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವುಗಳು ಜೀವಿತ ಕಾಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ ಅವು ವೃದ್ಧಾಪ್ಯ ವಂಶವಾಹಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯದ ವಂಶವಾಹಿಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಒತ್ತಡ ಪ್ರತಿರೋಧಿಯಾಗಿ ಜೀವಿತ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವಂತಹ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿವೆ. ಅವು ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸದ್ದಿಲ್ಲದ ಸುದ್ದಿ ನಿಯಂತ್ರಕವೆನಿಸುವ ಸೈಲೆಂಟ್ ಇನ್‌ಫರ್ಮೇಶನ್ ರೆಗ್ಯುಲೇಟರ್ (ಎಸ್‌ಐಆರ್–Sir)–2 ಎಂಬ ವಂಶವಾಹಿ, ಮತ್ತು ಅದರ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳು ಮನುಷ್ಯನನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಎಲ್ಲ ಜೀವರಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ತೋರಿಬಂದಿದೆ. ಅದರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿಗಳು ಕೆಳವರ್ಗದ ಜೀವರಾಶಿಯ ಆಯುಷ್ಯವರ್ಧಕವಾಗಿ ತೋರಿಬಂದಿದ್ದು, ಅದು ಮೇಲ್ವರ್ಗದ ಜೀವರಾಶಿಗೆ ಅನ್ವಯ ವಾಗುವುದೊ ಹೇಗೆಂಬುದು ದೃಢಪಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಸದ್ದು ಅಡಗಿದ ಮೌನ

ತುಂಬ ಸರಳ ಜೀವಿ ಉದಾಹರಣೆಯಾದ ಈಸ್ಟ್ (ಹುದುಗು)ನ ವಯೋಮಾನವನ್ನು ಅದು ಸಾಯುವವರೆಗೂ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಸಂತಾನ ವೃದ್ಧಿಯನ್ನಾಧರಿಸಿ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದು ತನ್ನ ಜೀವಿತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 20 ಬಾರಿಯಾದರೂ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು ಬಾರಿ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವ ಈಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರ್ 4 ಎಂಬ ವಂಶವಾಹಿ ರೂಪಾಂತರ ಇರುವುದು ಗೋಚರಿಸಿದೆ. ಅದು ಸರ್ 2 ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಅದು ಸರ್ 2 ಪ್ರೋಟಿನ್, ಈಸ್ಟ್ ತಳಿ ಸಂಕುಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಿನ್ನಗೊಳಿಕೆ ತೋರಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಜೀವಕೋಶದ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ರೈಬೋಸೋಮಿನ ಡಿಎನ್‌ಎ (ಡಿ–ಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ)–ಆರ್‌ಡಿಎನ್‌ಎ–ಯನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಅಡಗಿವೆ.

ಇಂತಹ ನೂರಾರು ಆರ್‌ಡಿಎನ್‌ಎಗಳ ಪುನರುಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಈಸ್ಟ್ ಕೋಶದ ತಳಿಸಂಕುಲದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪುನರುಕ್ತಿ ಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕ್ರಮಗತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಮರು ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಯಾಗಬಲ್ಲವು. ಇಂತಹ ಮರು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯೇ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಂತರ ರೋಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಈಸ್ಟ್ ಕೋಶ ವಯಸ್ಸಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಅರ್‌ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಸ್ಥಿರತೆ ಕಾರಣ ವಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಸರ್ ಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳು ಹೋಗಲಾಡಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂದು ತೋರಿದೆ. ಸರ್ 2 ವಂಶವಾಹಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿಯ ಇರುವಿಕೆ ಈಸ್ಟ್ ಕೋಶದ ಆಯಸ್ಸನ್ನು ಶೇಕಡ 30ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಅದು ಆಯುಷ್ಯ ವೃದ್ಧಿಯ ವಂಶವಾಹಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲದು. ಇಂತಹದೇ ಸನ್ನಿವೇಶವಿದ್ದಾಗ ದುಂಡು ಜಂತುಗಳ ಆಯುಷ್ಯ ಶೇಕಡ 50ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವುದು ತೋರಿಬಂದಿದೆ.

ಸರ್ 2 ವಂಶವಾಹಿಯು ವಿಶಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಶಕ್ತಿಯ ಕಿಣ್ವವೊಂದನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುತ್ತದೆ. ಹಿಸ್ಟೋನ್ ಪ್ರೋಟಿನು ಜೀವಕೋಶದ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿದೆ. ಅವುಗಳು ಅಸಿಟೈಲ್ ಗುಂಪಿನ ರಸಾಯನಿಕ ಘಟಕವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಅವು ಡಿಎನ್‌ಎ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಿಸ್ಟೋನ್ ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಸಿಟೈಲ್ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಿದಾಗ, ಆ ಕೂಡಿಕೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಬಲಗೊಂಡು, ಡಿಎನ್‌ಎ. ಕಿಣ್ವಗಳ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಪಡದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಸಿಟೈಲ್ ಗುಂಪಿಲ್ಲದ ಡಿಎನ್‌ಎ ಮೌನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ದೂರ.

ಸರ್ ಪ್ರೋಟಿನ್‌ಗಳು ವಂಶವಾಹಿಗಳ ಸದ್ದು ಅಡಗಿಸಿ ಮೌನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಅದು ಸದ್ದಿಲ್ಲದ ಸುದ್ದಿ ನಿಯಂತ್ರಕ. ಸರ್ 2 ಕಿಣ್ವ ಅಸಿಟೈಲ್ ಫಲಕವನ್ನು ಹಿಸ್ಟೋನಿನಿಂದ ತೆಗೆಯಬಲ್ಲದಾಗಿದ್ದು ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅದಕ್ಕೆ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಜೀವವಸ್ತುಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ನಿಕೋಟಿನ್ ಎಮೈಡ್ ಸಹಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸರ್ 2 ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಜೀವವಸ್ತುಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಡೆದಿದ್ದು, ಕೆಲೋರಿ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಕೆ ಹೇಗೆ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸಾಗುವುದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಲ್ಲದಾಗಿದೆ.

ಕೆಲೊರಿ ಸಂಬಂಧ

ಜೀವಿಯು ಆಹಾರ ಮೂಲದಿಂದ ದೊರಕಿಸುವ ಕೆಲೋರಿಗಳು (ಶಕ್ತಿ ಮೌಲ್ಯ ಆಹಾರ ದಹನಗೊಂಡಾಗ ಉತ್ಕರ್ಷಣಗೊಂಡು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆಲೋರಿ ಮಾನದಿಂದ ಅಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ) ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ಜೀವಿತ ಅವಧಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿ ಏಳು ದಶಕಗಳು ಕಳೆದಿವೆ. ವ್ಯಕ್ತಿ ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣ ತನ್ನ ಪ್ರಭೇದದ ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳು ಸೇವಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಶೇಕಡ 30ರಿಂದ 40 ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಿರಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಕಡಿಮೆ ಆಹಾರ ಸೇವಿಸುವ ಇಲಿ, ನಾಯಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಆರೋಗ್ಯದಿಂದ ಬಾಳಬಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿದೆ. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಅದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾಯಿಲೆ, ನರದ ಅನುವಳಿಕೆ ರೋಗಗಳು ಬಾರದಂತೆ ತಡೆಯನ್ನೊಡ್ಡುವುದು. ಜೀವಿ ಬದುಕುವ ಪ್ರಬಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಲ ಫಲವಂತಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು.

ಕೆಲೊರಿ ಸೇವನೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹೇಗೆ ಆಯುಷ್ಯ ವರ್ಧನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಆಕರ್ಷಕ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಅದು ಬಹುಶಃ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಜೀವವಸ್ತುಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಿಧಾನಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ; ತನ್ಮೂಲಕ ಆ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ವಿಷಾರಿ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದ್ದಿತು. ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ಈಚೆಗೆ ತೋರಿಬಂದಿದೆ. ಕೆಲೋರಿ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಕೆಳವರ್ಗದ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಜೀವವಸ್ತುಕರಣ ಕ್ರಿಯೆ ಕುಗ್ಗಿದರೂ, ಅದು ಮೇಲ್ವರ್ಗದ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲೊರಿ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಬರಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಕೊರತೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಜೈವಿಕ ಒತ್ತಡದಂತೆ ಇದ್ದು ಅದು ಪ್ರತಿರೋಧ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆಡೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು ಜೀವಿ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬು ಅಮೆರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಡೇವಿಡ್ ಸಿಂಕ್ಲೇರ್ ಮತ್ತು ಲೆನಿ ಗುರೆಂಟೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲ್ವರ್ಗದ ಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಜೈವಿಕ ರಕ್ಷಣೆ, ರಿಪೇರಿ, ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಸೂಚಿ ಅನ್ವಯ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಸಾವಿಗೆ ಪ್ರಚೋದನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈಸ್ಟ್‌ನಂತಹ ಕೆಳವರ್ಗದ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆಯನ್ನು ಸೀಮಿತ ಗೊಳಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದು ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿನ ಸರ್ 2 ಕಿಣ್ವದ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಕೆಲೊರಿ ಸೇವನೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಾಗ ಅದು ಒತ್ತಡದಡಿ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಉಸಿರಾಟಗತಿಯುನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಸರ್ 2 ಕಿಣ್ವದ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಆಹಾರ ಕಿರಿದು ಮಾಡಿ

ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಕೆಲೋರಿ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಹನ್ನೆರಡನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿದ್ದ ಶಿವಶರಣೆ ಅಕ್ಕಮಹಾದೇವಿ ಮನಗಂಡದ್ದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸೋಜಿಗ.

ಆಹಾರ ಕಿರಿದು ಮಾಡಿರಣ್ಣಾ
ಆಹಾರವ ಕಿರಿದು ಮಾಡಿ
ಆಹಾರದಿಂ ವ್ಯಾಧಿ ಹಬ್ಬಿ ಬಲಿವುದಯ್ಯಾ
ಆಹಾರದಿಂ ನಿದ್ರೆ, ನಿದ್ರೆಯಿಂ ತಾಮಸ, ಅಜ್ಞಾನ, ಮೈ ಮರೆವು
ಅಜ್ಞಾನದಿಂದ ಕಾಮವಿಕಾರ ಹೆಚ್ಚಿ ಕಾಯವಿಕಾರ
ಮನೋವಿಕಾರ ಭಾವವಿಕಾರ, ಇಂದ್ರೀಯ ವಿಕಾರ
ವಾಯುವಿಕಾರ ಇಂಥ ಪಂಚ ವಿಕಾರಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ
ಸೃಷ್ಟಿಗೆತಹುದಾದ ಕಾರಣ ಕಾಯದ ಅತಿ ಪೋಷಣೆ ಬೇಡ
ಅತಿ ಪೋಷಣೆ ಮೃತ್ಯುವೆಂದುದು
ಜಪತಪ ಧ್ಯಾನಧಾರಣ ಪೂಜೆಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದಿಂದ
ತನು ಮಾತ್ರವಿದ್ದರೆ ಸಾಲದೆ? ತನು ಪೋಷಿಸು
ಆಸೆ ಯತಿತ್ವಕ್ಕೆ ವಿಘ್ನವೆಂದುದು. ತನು ಪೋಷಣೆಯಿಂದ
ತಾಮಸ ಹೆಚ್ಚಿ ಅಜ್ಞಾನದಿಂದ ವಿರಕ್ತಿ ಹಾನಿ.
ಅರಿವು ನಷ್ಟ, ಪರವು ದೂರ. ನಿರಕೆ ನಿಲವಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ
ಚೆನ್ನಮಲ್ಲಿಕಾರ್ಜುನನೊಲಿಸ ಬಂದ ಕಾಯವ ಕೆಡಿಸದೆ
ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರಯ್ಯಾ"

ಈ ವಚನದಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕನವರು ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ ಯಾವ ರೀತಿ ದೇಹ ವ್ಯಾಧಿಯ ಗೂಡಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ, ಮೃತ್ಯುವನ್ನು ದೂರ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ದೇಹವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿರಿಸಲು ಅತಿ ಆಹಾರ ಸಲ್ಲದು. ಆಹಾರ ಕಿರಿದು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ದೇಹವನ್ನು ಆರೋಗ್ಯದಿಂದ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಹಾರ ಕಿರಿದು ಮಾಡುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಕೆ ಒತ್ತಿ ಒತ್ತಿ ಹೇಳುತ್ತಾಳೆ.

ಆಹಾರದ ಹೆಚ್ಚು ಸೇವನೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳು ಹುಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಹಬ್ಬುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬಲಿಯುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರ ಸೇವನೆ ನಿದ್ದೆಗೆಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ; ತಾಮಸ ಗುಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಕಾಯವಿಕಾರ, ಮನೋವಿಕಾರ, ಭಾವವಿಕಾರ, ಇಂದ್ರಿಯ ವಿಕಾರ, ವಾಯುವಿಕಾರಗಳೆಂಬ ಪಂಚ ವಿಕಾರಗಳಿಗೆಡೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ಮೊಟಕುಗೊಳಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ಮದ್ದು ಎಂಬಂತೆ ಅಕ್ಕ ಆಹಾರವನ್ನು ಕಿರಿದು ಮಾಡುವ ಅನುಪಾನ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾಳೆ. ಅದು ಆಯುಷ್ಯ

9ನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರಿದಿದೆ

ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಶತಕ – ಭಾಗ 2

ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬ ದಾರ್ಶನಿಕನಾದದ್ದು

ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

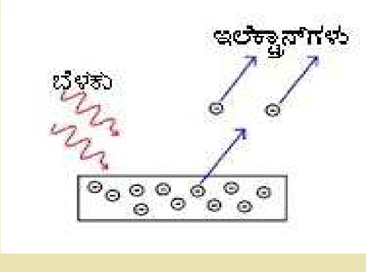
ಉದ್ಯೋಗ–ಸಂಶೋಧನೆ

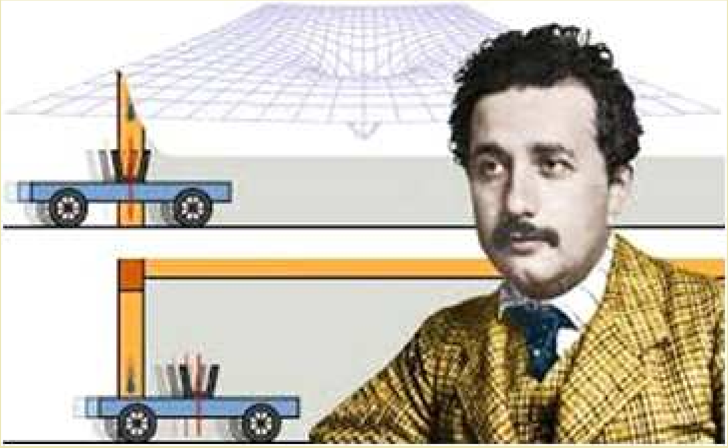
ಕೊನೆಗೂ ಗ್ರಾಸ್‌ಮನ್‌ನ ತಂದೆಯ ಪರಿಚಯದಿಂದಾಗಿ ಸ್ವಿಸ್ ಪೇಟೆಂಟ್ ಪರೀಕ್ಷಕ (ವರ್ಗ–3)ನಾಗಿ, ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನೇಮಕಗೊಂಡ (ಜೂನ್2, 1902). ಪೇಟೆಂಟ್ ಕಚೇರಿ ಬರ್ನ್‌ನ ಹೊಸ ಪೋಸ್ಟಲ್ ಮತ್ತು ಟೆಲಿಗ್ರಾಫ್ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಇತ್ತು. ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬೆಳಗ್ಗೆ 8 ಗಂಟೆಗೆ ಬಂದವನು 8 ಗಂಟೆ ಕಾಲ ಪೇಟೆಂಟ್ ಅರ್ಜಿಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಕಚೇರಿ ನಿರ್ದೇಶಕ ಹ್ಯಾಲರ್ ಅವನಿಗೆ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದ್ದ "ಅರ್ಜಿಯೊಂದನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ಉಪಜ್ಞಕರ್ತ ಹೇಳಿದ್ದೆಲ್ಲವೂ ತಪ್ಪು ಎಂದು ಭಾವಿಸು". ಕುಟುಂಬದ ವ್ಯಾಪಾರೀ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಿಂದಾಗಿ ಪೇಟೆಂಟ್ ಪರೀಕ್ಷೆ ಅವನಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಹ್ಯಾಲರ್ ಸಲಹೆಯಂತೂ ಸೃಜನಶೀಲ ಮತ್ತು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನಿಗೆ ಕೂಡ ಉಪಯುಕ್ತವಾಯಿತು. ಯಾವ ಸಂಬಂಧಿಕರೂ ಉಪಸ್ಥಿತರಿಲ್ಲದೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ – ಮಿಲೇವಾ ಅವರ ಮದುವೆ ಕೂಡ ಬರ್ನ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು (ಜನವರಿ, 1903).

ಕಾಲದ ಸೋಗು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಳಚಿದಂತಾಯಿತು. ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಒಂದರಂತೆ ಅವನ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳು ಹೊರಬರತೊಡಗಿದುವು. ಪೇಟೆಂಟ್ ಕಚೇರಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಚಿಲುಮೆಯಾಯಿತು.

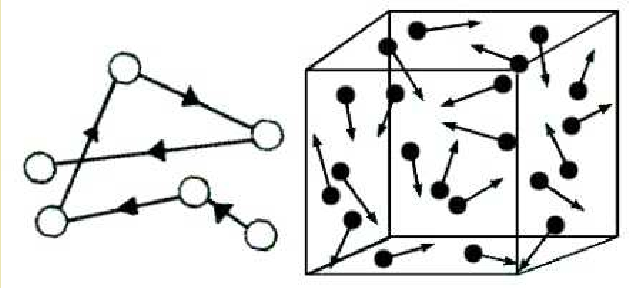
'ಬೆಳಕಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ರೂಪಾಂತರ' ಪೇಟೆಂಟ್ ಕಚೇರಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಮೊದಲ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರ (ಜೂನ್ 9, 1905). ವಿವಿಕ್ತ ಪರಿಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಹರಿಯುವುದು ಕ್ವಾಂಟಂ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿತು. 'ನಿಶ್ಚಲವಾದ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ನಿಲಂಬಿತವಾದ ಕಣಗಳ ಚಲನೆಯ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ' ಅನಂತರ ಪ್ರಕಟವಾದ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರದಲ್ಲಿತ್ತು (ಜುಲೈ, 18 1905). 'ಚಲಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಗತಿ' ಮೂರನೆಯ ಪತ್ರದ ಹೂರಣವಾಯಿತು (ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 28, 1905). ಈಥರ್ ಎಂಬ ಮಾಧ್ಯಮ ಇಲ್ಲ, ವೀಕ್ಷಕನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದ ವೇಗ ಹೇಗೆ ಬೆಳಕಿಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಇದರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಒಳಗಾಯಿತು. 'ಒಳಗೊಂಡ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ವಸ್ತುವಿನ ಜಡತ್ವವಿದೆ' ಎನ್ನುವುದರ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ನಾಲ್ಕನೇ ಪತ್ರದಲ್ಲಿತ್ತು (ನವೆಂಬರ್ 21, 1905). ದ್ರವ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳ ಅಂತರ ಸಂಬಂಧದ ವಿವರ ಇದರಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಪತ್ರದ ಉಪಫಲವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ರಾಶಿಗಳ ಸಮಾನತೆಯ ತತ್ತ್ವ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. $E = mc^2$ (E= ಶಕ್ತಿ , m = ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ, c = ನಿರ್ವಾತದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ) ಸೂತ್ರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ ಆವಿರ್ಭಾವದ ಹೊಸ ಯುಗವನ್ನು ತೆರೆಯಿತು.

ಈ ಮೇಲಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತವಾಗಿ 'ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ', 'ಬ್ರೌನ್ ಚಲನೆ', 'ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ', 'ರಾಶಿ – ಶಕ್ತಿ ಸಮಾನತೆ' ಎಂದು ಕರೆಯುವುದುಂಟು.

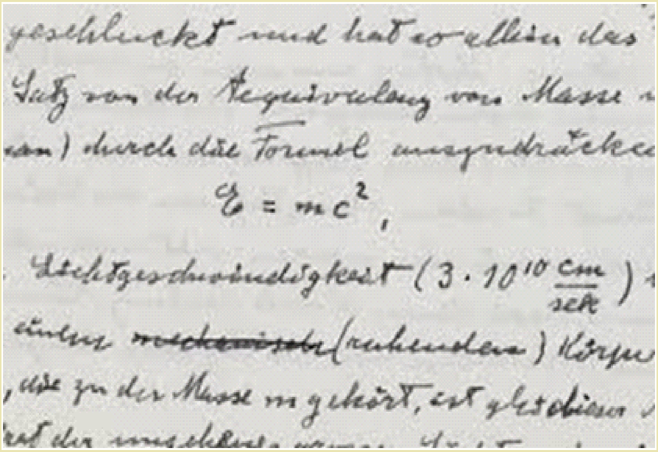




ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ – ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊರಜಿಗಿಯುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು



ಬ್ರೌನ್ ಚಲನೆ – ಅಣುಗಳ ಡಿಕ್ಕಿಯಿಂದ ನಿಲಂಬಿತ ಕಣಗಳ ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿ ಚಲನೆ



ಶಕ್ತಿ (E) ಮತ್ತು ರಾಶಿ(m)ಗಳ ಸಮಾನತಾ ಸಮೀಕರಣ –ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕೈಬರಹದಲ್ಲಿ

ಪರಮಾಣುಗಳ ಜಾಲ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪರಮಾಣು ತೂಗಾಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಕಂಪಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಊಹೆಯಿಂದ ಘನ ವಸ್ತುಗಳ 'ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ'ವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ. (1906). 1917ರಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ – ಮೇಸರ್‌ಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾದ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು 300 ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದ. ಇದೇನೂ ಸಣ್ಣ ಸಾಧನೆಯಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಪತ್ರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿಗಳು ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ತಂತ್ರಗಳಿಗೂ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೂ ಎಡೆಮಾಡಿದುವು.

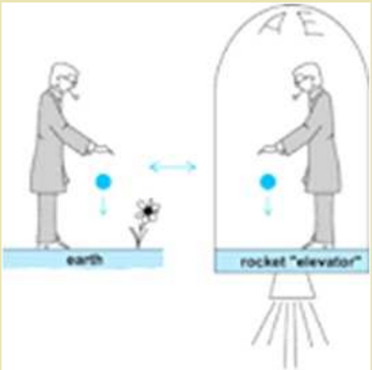
ಅತಿ ಸಂತೋಷದ ಯೋಚನೆ

ಅದು 1907ನೆಯ ವರ್ಷ. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕೆಲಸ ಎಲ್ಲೂ ಸಿಗದೆ ಪೇಟೆಂಟ್ ಕಚೇರಿಯಲ್ಲೇ ಸಿಕ್ಕಿದ ಬಡ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಯೋಚಿಸಿದ್ದ. ಅದರ ಎರಡು ಮಿತಿಗಳು ಅವನ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದುವು. 1) ಏಕರೂಪದ ಸ್ಥಿರವೇಗದ ಚಲನೆಗಷ್ಟೇ ಆ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಸರಿಯಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು 2) ನ್ಯೂಟನ್ ಸಾರಿದ ಗುರುತ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಇನ್ನೂ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ತೆಕ್ಕೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ದಿನ ಬರ್ನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೇಟೆಂಟ್ ಕಚೇರಿಯ ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸುಮ್ಮನೆ ಕುಳಿತಿದ್ದಂತೆ ಥಟ್ಟನೆ ಅವನಿಗೆ ಒಂದು ಯೋಚನೆ ಹೊಳೆಯಿತು. ಏನದು?: "ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಆತ ತನಗೆ ತೂಕವಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾರ." ಈ ವಾಸ್ತವವನ್ನು ನೆನೆದು ಅವನು ಚಕಿತನಾದ. ಮುಂದೆ ಎಂಟು ವರುಷಗಳ ಕಾಲ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಗೊಳಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತ ಗುರುತ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತದೆಡೆಗೆ ಅವನು ಮುಂದೊತ್ತಿದ. ಅಂದು ಉದಯಿಸಿದ್ದು ಜೀವನದಲ್ಲೇ ಅತೀ ಸಂತೋಷದ ಯೋಚನೆ ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ. ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ಮನುಷ್ಯ ಆಯ ತಪ್ಪಿ ಬಿದ್ದ ಬಣ್ಣಗಾರನಾಗಿ ಜನಪದರಲ್ಲಿ ಬದಲಾದದ್ದೂ ಉಂಟು. ಪೀಸಾ ಗೋಪುರದಿಂದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೀಳಹಾಕಿದಂತೆ ಅಥವಾ ತೊಟ್ಟು ಕಳಚಿದ ಸೇಬು ನ್ಯೂಟನ್ನನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಂತೆ ಅಥವಾ ನೀರು ತುಂಬಿದ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತಾನು ತೊಟ್ಟ ಕಿರೀಟ ಹಗುರವಾಗಿ, ಒಗಟನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದ ಹರ್ಷದಿಂದ 'ಯುರೇಕ' ಎಂದು ಎದ್ದು ಓಡಿದ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನಂತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನಿಗೆ ಹೊಳೆದದ್ದು ಮನೀಷಾ ಪ್ರಯೋಗದ (ಯೋಚನಾ ಪ್ರಯೋಗ) ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸವೇ ಸರಿ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತನ್ನ ಮನೀಷಾ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಇನ್ನೂ ನಾಜೂಕುಗೊಳಿಸಿದ. ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಎಲಿವೇಟರ್ ಅಥವಾ ಲಿಫ್ಟಿನ ಸಂವೃತ (ಅಂದರೆ ಮುಚ್ಚಿದ) ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ. ಕೋಣೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ವ್ಯಕ್ತಿ ತೂಕರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತಾನೆ; ಅವನ ಕಿಸೆಯಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ವಸ್ತುಗಳು ಅವನ ಸಮೀಪ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಸಂವೃತ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಆಳವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿರುವಂತೆ – ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಅತಿದೂರದಲ್ಲಿ – ತೂಕರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ಪಾಲಿಗೆ ಗುರುತ್ವವಿಲ್ಲ. ಕೋಣೆಯ ನೆಲಕ್ಕೆ ತನ್ನನ್ನು ಹಗ್ಗದಿಂದ ಬಿಗಿದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಅವನು ಕೋಣೆನೆಲದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಸೂರಿನ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗಲೂಬಹುದು.

ವ್ಯಕ್ತಿ ಸಮೇತವಾಗಿ ಕೋಣೆ ಮೇಲು ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಸ್ಥಿರಬಲದ ಎಳೆತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದರೆ ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ತಾನು ಕೋಣೆಯ ನೆಲವನ್ನು ಒತ್ತುತ್ತಿರುವ ಭಾವನೆ ಬರಬಹುದು. ತನ್ನ ಕಿಸೆಯಿಂದ ಅವನು ಏನಾದರೂ ವಸ್ತುವನ್ನು ತೆಗೆದು ಅದರ ಪಾಡಿಗೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದೀತು. ಆಗ ಕೋಣೆ ಮತ್ತು ತಾನು ಎರಡೂ ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಕೋಣೆಯೊಳಗಿನ ವ್ಯಕ್ತಿ ಭಾವಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಪ್ರಕಾರ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ತೀರ್ಮಾನದಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ. ಅವನ ಯೋಚನೆ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಯ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲೂ ತಪ್ಪಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿಗೂ ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ 'ಗುರುತ್ವ



(ಎಡ) ಕೈಯಿಂದ ಬಿಟ್ಟ ಚೆಂಡು ನೆಲದ ಕಡೆ ಬೀಳುವುದು; (ಬಲ) ರಾಕೆಟ್‌ನಿಂದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗೊಳ್ಳುವ ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಚೆಂಡು ತಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವುದು. ಎರಡೂ ಸಮಾನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಶ್ಚಿತ ಉತ್ಕರ್ಷವು ಗುರುತ್ವಕ್ಕೆ ಸಮಾನ

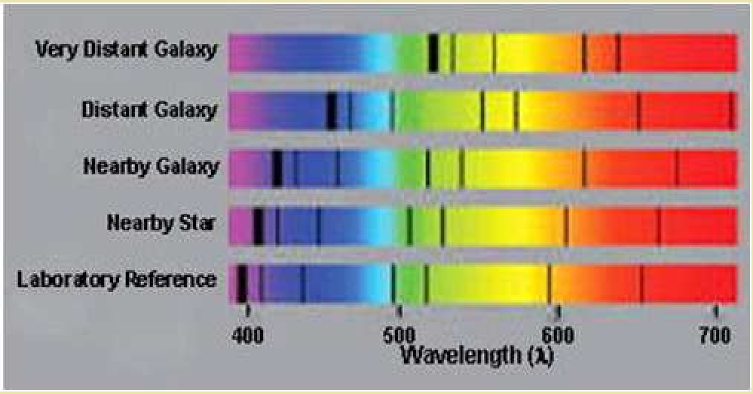
ರಾಶಿ' ಇದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾದ 'ಬಲ'ವಾದರೋ ಅದರ 'ಜಡತ್ವ ರಾಶಿ' ಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

300 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಗುರುತ್ವ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ಜಡತ್ವ ರಾಶಿಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ಎಂದು ನ್ಯೂಟನ್ ಭಾವಿಸಿದ್ದ. ಇದು ಬರಿಯ ಯೋಗಾಯೋಗವಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿದೆ. ಅದನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದವನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನೇ. ನಿರ್ದೇಶಾಂಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಂದು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೇಳಿದ್ದನ್ನೇ 'ಸಮಾನತಾ ತತ್ತ್ವ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ ಗುರುತ್ವ ಮತ್ತು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದ ಸ್ಥಾನೀಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಸಮಾನವಾದಂಥವು; ಅವು ಒಂದೇ ಸಂರಚನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗು ವಂಥವು. ಆ ಸಂರಚನೆ ಯಾವುದು?

ಸಮಾನತಾ ತತ್ತ್ವದ ನಿಕಷ

ತಾನು ಮಾಡಿದ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಸರಿ ಎಂದಾದರೆ ಅವನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಭಾವಿಸಿದ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನವು ಮುಖ್ಯವಾದುವು:

1. ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರತೆಯ ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.
2. ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಬೆಳಕು ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಅಧಿಕ ರಾಶಿಯ ಆಕರದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಾಂತರ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಗುರುತ್ವ ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟ' ಎಂದು ಹೆಸರಾಗಿದೆ.
3. ಬೆಳಕಿನ ಆಕರದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ (ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ) ಯಂಥ ಭಾರೀ ರಾಶಿಯ ವಸ್ತು ಬಾಗಿಸುವಾಗ ಬೆಳಕು ಅಭಿಸರಿಸಿ (ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೂಡಿ) ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಆಕರದ ವರ್ಧಿತ ಬಿಂಬವನ್ನು ಅಥವಾ ಬಹುವಳಿ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಸೂರದಿಂದ ಬಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಂತೆ ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಬಾಗುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು 'ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರನ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗಿರುವ ಭೌತದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಪತ್ತೆ



'ಗುರುತ್ವ ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟ'; ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ ಬೆಳಕಿನ ಲಾಕ್ಷಣಿಕ ರೋಹಿತ ರೇಖೆಗಳು (ಕಪ್ಪು ಗೆರೆಗಳು) ರೋಹಿತದ ಕೆಂಪು ಬದಿಗೆ ಸರಿಯುವುದು.

ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಪರಿಣಾಮ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರನದಿಂದ ವಿಶ್ವದ ಬೃಹತ್ ಸಂರಚನೆಗಳ ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು. ವಿಶ್ವದ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸವನ್ನು ಶೋಧಿಸಬಹುದು.

4. ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತತೆಯ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ವನ್ನು ಹಿಂದೆ-ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಬೆಳಕಿನಂಥ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು. ಕೊಳದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಮೈಯನ್ನು ಅತ್ತಿತ್ತ ಸವರಿದರೆ ನೀರಿನ ತರಂಗಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ತಾನೇ? ಅದೇ ರೀತಿ ಭೌತದ್ರವ್ಯವು ವ್ಯೋಮವನ್ನು ತಿರುಚುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಡೊಂಕಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಯಾದ್ದರಿಂದ ಚಲಿಸುವ ಭೌತದ್ರವ್ಯ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲೊಂದು ಕ್ಷೋಭೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ; ಇದರಿಂದ ಗುರುತ್ವ ತರಂಗಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

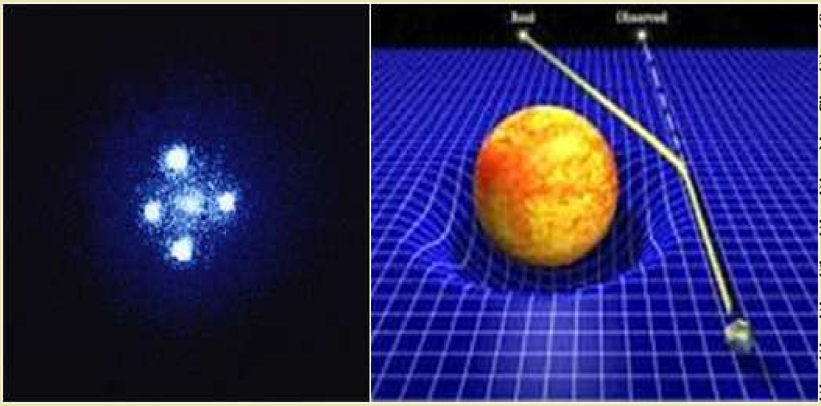
ಅಮೆರಿಕದ ಹ್ಯಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಲಿವಿಂಗ್‌ಸ್ಟನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಲಿಗೋ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ (LIGO – Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory) ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 14, 2015ರಂದು ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಈ ಗುರುತ್ವ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತ ಉಪಕರಣಗಳ ಮೂಲಕ ದೃಗ್ಗೋಚರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಕಂಡುಬಂದ ಪರಿ ಹೀಗಿತ್ತು :

ರಬ್ಬರ್ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಉಕ್ಕಿನ ಗೋಳವನ್ನು ಬಿಟ್ಟಾಗ ವಕ್ರತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ವ್ಯೋಮ – ಕಾಲದ ನೇಯ್ಗೆಯಲ್ಲಿ ಭೌತ ಕಾಯದ ಗುರುತ್ವದಿಂದ ವಕ್ರತೆ ಅಥವಾ ಡೊಂಕು ತೋರುತ್ತದೆ.

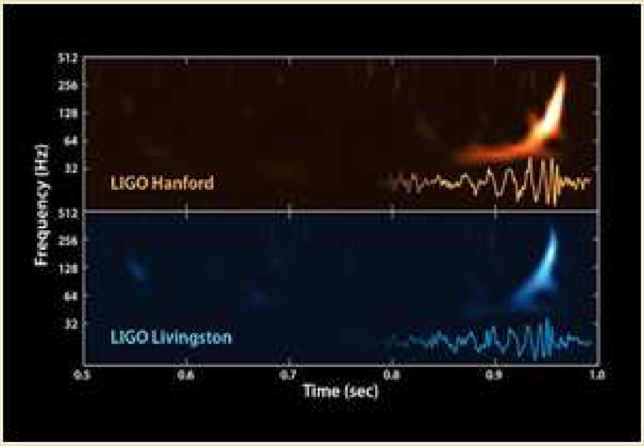
ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವಲಯಕ್ಕೆ ವಲಸೆ

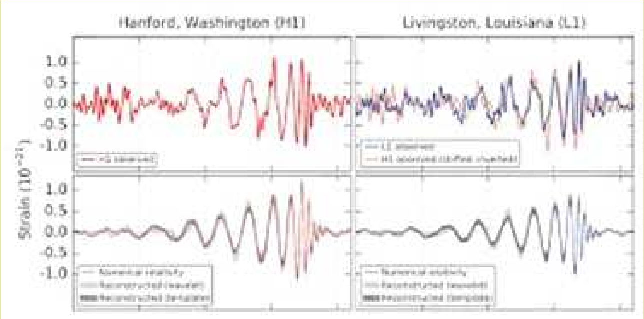
ಕುಟುಂಬದ ಹಿನ್ನೆಲೆ (ತಂದೆ, ಚಿಕ್ಕಪ್ಪ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಸಪ್ಲೈ ಕೆಲಸ) ಇನ್ನೂ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತಿತ್ತು. ವಿದ್ಯುತ್ ಆವೇಶದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅವನೊಂದು ಯಂತ್ರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ (1907). 'ಲೈಬ್ರರಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತಿಗಳು ಏನು ಮಾಡಿದರೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಅವರ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳು ನನ್ನಲ್ಲಿಲ್ಲ' ಎಂದೊಮ್ಮೆ ಅವನು ಹೇಳಿದ್ದ. ಆದರೆ ಜುರಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಅವನಿಗೆ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ ಲಭಿಸಿತ್ತು (1905). ಇದರ ಫಲವಾಗಿ ಬರ್ನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಪದವಿಗೆ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡಾಗ ಅವನು ಪೇಟೆಂಟ್ ಕಚೇರಿಯ ತನ್ನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಡಬೇಕಾಯಿತು. ಸುಮಾರು ಐದು ವರ್ಷ ಅಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕನಸುಗಳನ್ನು ಬದಿಗಿಟ್ಟು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತಿಳಿಹಾಸ್ಯ ಮತ್ತು ಸಭ್ಯ ನಡತೆಗಳಿಂದ ಅವರ ಪ್ರೀತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದ. ಅಲ್ಲಿಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಬಿಡುವಾಗ ವಿಶೇಷ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಗೊಳಿಸುವ ಎಂಟು ವರ್ಷಗಳ ಕಠಿಣ ಪರಿಶ್ರಮ ಅವನ ಮುಂದಿತ್ತು! ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಮಾಡಿದ್ದರೂ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಆಕರ್ಷಣೆ ಕ್ಷೀಣಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. 1908ರಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಪದವಿಗೆ ಅವನು ಆಕಾಂಕ್ಷಿಯಾದಾಗ ಹೈಸ್ಕೂಲು ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಅವನು ಸಿದ್ಧನಾಗಿದ್ದ. ಸುಲಭತರ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬಹುದೆಂಬ ತೀವ್ರ ಆಸೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಜುರಿಕ್‌ನ ಒಂದು ಹೈಸ್ಕೂಲಿಗೆ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಕಲಿಸುವ ಅಧ್ಯಾಪಕನ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಜಾಹಿರಾತು ಬಂದಾಗ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಆ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಅರ್ಜಿಹಾಕಿದ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನೇ ರೂಪಾಂತರಿಸುವಂಥ ಸಂಶೋಧನ ಪತ್ರಗಳನ್ನು ಅವನು ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಬರೆದಿದ್ದ. ಆದರೆ ಅವನು ಅಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ !

ಅಚಿತೂ ಕೊನೆಗೆ ಅವನು ಕಿರಿಯ ಪ್ರೊಫೆಸರನಾಗಿ ಬರ್ನ್



(ಎಡ) ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಆಕರದ – ಇದು ಇನ್ನೊಂದು ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿ ಆಗಿರಬಹುದು – ಬಹುವಳಿ ಬಿಂಬಗಳು. ತೋರುವ ಆಕಾರದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಇದನ್ನು 'ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕ್ರಾಸ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಧ್ಯದ ಬಿಂಬವು ಮಸೂರನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಗ್ಯಾಲಕ್ಸಿಯ ಬಿಂಬ. (ಬಲ) ಸೂರ್ಯನ ಪೂರ್ಣ ಗ್ರಹಣ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ತೋರುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಹಿಂದೆ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕಿರಣ ಭಾರೀ ಸೌರಗುರುತ್ವದಿಂದ ಬಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನಕ್ಷತ್ರವು ತನ್ನ ನಿಜ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ(ಎಡಕ್ಕೆ) ಕಾಣಿಸದೆ ವ್ಯಕ್ತ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವಂತೆ (ಬಲಕ್ಕೆ) ತೋರುತ್ತದೆ.





(ಮೇಲಿನ)ಹಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಲಿವಿಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ (ಅಮೇರಿಕ) ಲಿಗೊ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆಯಾದ ಗುರುತ್ವ ತರಂಗಗಳು. (ಕೆಳಗಿನ)ಅವನ್ನು ಧ್ವನಿತರಂಗಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಕೇಳಿಬಂದ ಉಲಿತದ ಅಲೆಗಳು.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ. ಅವನ ವೇತನದ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಶುಲ್ಕದಿಂದ ಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಅವನ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕೇಳಲು ಬರುತ್ತಿದ್ದವರು ಮೂರು ಮಂದಿ (1908ರ ಬೇಸಿಗೆ). 1909ರ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದಕ್ಕೆ ಕುಸಿಯಿತು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತನ್ನ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನೇ ರದ್ದುಗೊಳಿಸಿದ. ಕೊನೆಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಸಮಾನ ಜುರಿಕ್ ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ – ಅರ್ಥಾತ್ ಜುರಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ – ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ಗಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಅವನು ಅಸೋಸಿಯೇಟ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆದ. ಪೂರ್ಣಾವಧಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿ ಮೊದಲ ಆಮಂತ್ರಣ ಅವನಿಗೆ ಬಂದದ್ದೂ ಜುರಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ (1909). ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅವನು ಗುರುತ್ವ–ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ–ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಗಳನ್ನು ಒತ್ತಟ್ಟಿಗಿರಿಸಿದ.

ಪೂರ್ಣಾವಧಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಹುದ್ದೆಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವಂತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ಗೆ ಪ್ರಾಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಆಮಂತ್ರಣ ಬಂದಾಗ (ಮಾರ್ಚ್ 1910) ವೃತ್ತಿ ಸಂಬಂಧದ ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಗಮನಕೊಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ. ಸಂಬಳವನ್ನು ಏರಿಸಿ ಅವನನ್ನು ಜುರಿಕ್‌ನಲ್ಲೇ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಲವು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾದುವು. "ಕೋಪರ್ನಿಕಸ್ ತೋರಿಸಿದ್ದಕ್ಕಷ್ಟೇ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಜಗತ್ತಿನ ಭೌತ ಚಿತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿ ತಂದಿದೆ" ಎಂದು ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಶಂಸೆ ಪ್ರಾಗ್ ಕರೆಯನ್ನು ದೃಢಗೊಳಿಸಿತು.

ಮತ್ತೆ ಗುರುತ್ವ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ

ಪ್ರಾಗ್‌ನಿಂದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಜುರಿಕ್‌ಗೆ ಮರಳಿ ಬಂದ (1911). ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತದತ್ತ ತನ್ನ ಗಮನಹರಿಸಿ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಏಕರೂಪದ ಚಲನೆಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿತ ಚಲನೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅವನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಇ.ಟಿ.ಎಚ್. ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿ ಸೇರಿದರೂ (1912–ಜುಲೈ) ಬೋಧನ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಅವನು ವಿನಾಯತಿ ಪಡೆದಿದ್ದ.

ಜುರಿಕ್‌ಗೆ ಬಂದವನೇ ತನ್ನ ಮಿತ್ರ ಗ್ರಾಸ್‌ಮನ್‌ನನ್ನು ಕಂಡು, ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಗಣಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಹೇಳಬೇಕೆಂದು ಕೇಳಿಕೊಂಡ. ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಬಲ್ಲ ಹತಾರದಂತೆ ಗಣಿತ ವರ್ತಿಸಬಲ್ಲುದೆಂಬುದನ್ನು ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತಿಳಿದಿದ್ದ.

ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ರೀಮ್ಯಾನ್ (ಜರ್ಮನಿ, 1826–1866) ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ಗ್ರಾಸ್‌ಮನ್ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿದ. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಎಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸರಳ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದಿತ್ತು. ಈ ಜ್ಯಾಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನ (ಅಥವಾ ತ್ರಿಭುಜ)ದ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ಯಾವಾಗಲೂ 180 ಡಿಗ್ರಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಎಷ್ಟೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಯಾಮಗಳಿದ್ದರೂ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪಿನವನ್ನಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸಬಹುದಿತ್ತು. ಯೂಕ್ಲಿಡ್‌ನ ಜ್ಯಾಮಿತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ರೀಮ್ಯಾನ್ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ವಿಶ್ವದ ನೈಜ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ನೀಡುವುದೆಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನಿಗೂ ಅನಿಸಿತು.

ವ್ಯೋಮ ಎಷ್ಟೋ ವಕ್ರವಾಗಿರಲೀ, ಹೇಗೆಯೇ ತಿರುಚಿರಲಿ ಅದರ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ಮಧ್ಯದ ದೂರವನ್ನು ನಿಶ್ಚಯಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೀಮ್ಯಾನ್ ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವನು ಟೆನ್ಸರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ. ಇವು ವೆಕ್ಟರ್ (ಸದಿಶ) ನಂತೆಯೇ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಘಟಕಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಗಣಿತ ಪರಿಮಾಣಗಳು. ಹಾಸುಹೊಕ್ಕಾದ ಎರಡು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಗಣಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಿತ್ತು: 1) ವ್ಯೋಮ–ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಸ್ತು ಹೇಗೆ ಚಲಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ದೇಶಿಸಲು ಅದರ ಮೇಲೆ ಗುರುತ್ವವು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ?; 2)ವ್ಯೋಮ–ಕಾಲ ಹೇಗೆ ಬಾಗಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಲು ವಸ್ತುವು ಗುರುತ್ವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ? ಅಂದರೆ ಅವನು ಗುರುತ್ವದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಿತ್ತು.

ಜುರಿಕ್‌ನ ಇ.ಟಿ.ಎಚ್. ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನು ಗಣಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದ ಮಿಂಕೋಸ್ಕಿ 1908ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಒಂದು ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದ್ದ: "ವ್ಯೋಮ ಮತ್ತು ಕಾಲ ಎಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಚಿಗುರಿವೆ. ಅವುಗಳ ಒಕ್ಕಟ್ಟು ಮಾತ್ರವೇ ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡೀತು". ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕೂಡ ಮೆಚ್ಚಿದ್ದ.

ಗುರಿ ತಲುಪುವ ಮೊದಲು

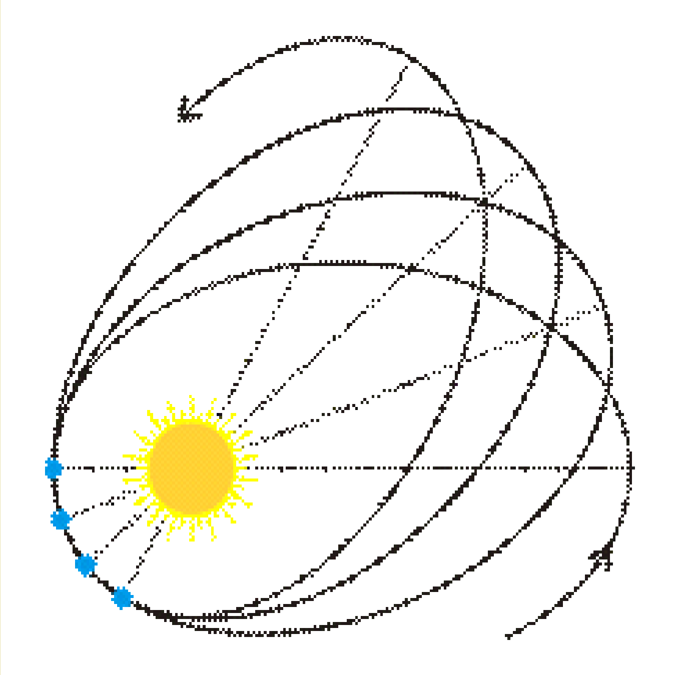
ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಪ್ಲಾಂಕ್ (ಜರ್ಮನಿ, 1858–1947) ಮತ್ತು ವಾಲ್ತರ್ ಹರ್ಮನ್ ನರ್ನ್‌ಸ್ಟ್ (ಜರ್ಮನಿ, 1864–1941) ಜರ್ಮನಿಯ ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮಂಡಿಸಿದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿಚಾರಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಅವರು ಮನಗಂಡಿದ್ದರು. ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಬರ್ಲಿನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ

ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾದ, ಕೈಸರ್ ವಿಲ್‌ಹೆಲ್ಮ್ ಇನ್ಸಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ನಿರ್ದೇಶಕನಾದ (1914). ಅವನ ಪತ್ನಿ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಜುರಿಕ್‌ನಲ್ಲೇ ಉಳಿದರು. ಬರ್ಲಿನ್‌ನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಸಮಯವನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಗುರಿ ಮುಟ್ಟುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಉಪಯೋಗಿಸ ತೊಡಗಿದ.

1912ರಿಂದ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ತನಕ ತಾನು ಸಾಗಬೇಕಾದ ದಾರಿಯ ರೂಪರೇಖೆ, ಕರಡು, ತನ್ನ ಮಂಡನೆಯಲ್ಲಿರುವ ದೋಷಗಳು –ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೆಣಸತೊಡಗಿದ. ಗಣಿತಜ್ಞನಾದ ಡೇವಿಡ್ ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್(ಜರ್ಮನಿ, 1862–1943)ನೊಂದಿಗೆ ಅಘೋಷಿತ ಸ್ಪರ್ಧೆ, ಪತ್ನಿ ಮಕ್ಕಳೊಡನೆ ಜಟಿಲವಾದ ಸಂಬಂಧ, ಗುರುತ್ವದ ಮರು ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ತಂದುಕೊಂಡ ಏಕಾಗ್ರತೆ ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಅನುಭವಿಸುತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅನನ್ಯ ಎನಿಸಬಹುದಾದ ಸೃಜನಶೀಲತೆಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉನ್ಮಾದದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡಿದ್ದ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಆದ್ಯತೆಯನ್ನು ಮನ್ನಿಸಿದ ಡೇವಿಡ್ ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್

1915ರ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಭೌತ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಂತೆ ಕಾಣಸಿದುವು. ಬರ್ಲಿನ್‌ನ ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಬೇಕೆನಿಸಿತೋ ಆಗ ಊಟ, ನಿದ್ದೆ ಮಾಡುತ್ತ, ವಯಲಿನ್ ನುಡಿಸುತ್ತ, ಏಕಾಂಗಿಯಾಗಿ ಅವನು ಮಾನಸಿಕ ಹೋರಾಟ ನಡೆಸಿದ್ದ. 1915ರ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಹಲವು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ್ದ. ಆ ತಿಂಗಳು ಗಾಟಿಂಜೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ (ಜರ್ಮನಿ) ತನ್ನ ಚಿಂತನಗಳ ಕುರಿತು ವಾರವಿಡೀ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಿದ. ಪ್ರಶ್ಯನ್ ಸಯನ್ಸ್ ಅಕಾಡೆಮಿ (ಬರ್ಲಿನ್) ಆಮಂತ್ರಿಸಿದಾಗ ನಾಲ್ಕು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು– ಇವು ಗುರುವಾರದ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳೆಂದು ಹೆಸರಾದಂಥವು – ನೀಡಲು ಒಪ್ಪಿದ. ಮೊದಲ ಉಪನ್ಯಾಸ ನವೆಂಬರ್ 4 ರಂದು (1915). ತಾನು ಎದುರಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚುಮರೆಯಿಲ್ಲದೆ ಹೇಳುತ್ತ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸುವ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಸಿಗದಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ. ನವೆಂಬರ್ 11ರ ಎರಡನೆಯ ಉಪನ್ಯಾಸ ದಲ್ಲಿ ತಾನು ಹಾಕಿಕೊಂಡ ನಿರ್ದೇಶಕಾಂಕಗಳ ಶರ್ತಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ. ಮೂರನೆಯ ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ (ನವೆಂಬರ್ 18) ಬುಧಗ್ರಹದ ಪುರರವಿ ಚಲನೆಯ (ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪ ಬಿಂದುವಿನ ಪಲ್ಲಟ) ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ತನಗೆ ಅತ್ಯಂತ ತೃಪ್ತಿಯನ್ನು ತಂದುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ. ಕೊನೆಯ ಉಪನ್ಯಾಸ ನವೆಂಬರ್ 25ರಂದು ಗುರುತ್ವದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಬಗೆಗೆ ಆಗಿತ್ತು. ಮೊದಲಿಗೇ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ಯನ್ ಸ್ಟೇಟ್ ಲೈಬ್ರರಿಯ ಭವ್ಯ ಸಭಾಂಗಣದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿದ ವಿದ್ವತ್ ಜನರೆದುರು ಸಾಪೇಕ್ಷತೆಯ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಸಹವ್ಯತ್ಯಸ್ತ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ನೀಡಿದ.



ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಬುಧದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಸಮೀಪತಮ ಬಿಂದು – 'ಪುರರವಿ'. ಇದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತೆ ನಿಖರವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿತು.

ತನ್ನ 36ನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ನಮ್ಮ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಮರು ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಅವನು ನಡೆಸಿದ. ವ್ಯೋಮ–ಕಾಲವು ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಘಟನೆಗಳ ಧಾರಕ ಅಥವಾ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದರೊಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಹಾಗೂ ಆ ವಸ್ತುಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ತನ್ನದೇ ಗತಿಯುಳ್ಳ ನೇಯ್ಗೆಯೇ ಸರಿ.

ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಆದ್ಯತೆಗಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನೊಡನೆ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಹೆಸರು ಡೇವಿಡ್ ಹಿಲ್ಬರ್ಟ್‌ನದು (ಜರ್ಮನಿ, 1862–1943). ಅವನು ಬರೆದ: "ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ ಅತಿ ಮಹತ್ತ್ವದ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ

"ಇಂದಿನವರೆಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರ" ಎಂದು ಉದ್ಗರಿಸಿದ ಪಾಲ್ ಡಿರಾಕ್

ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಗುರುತ್ವದ ಅವಕಲ ಸಮೀಕರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರಷ್ಟೇ ಹೊರತು ಗಣಿತಜ್ಞರಲ್ಲ". ಕ್ವಾಂಟಂ ಯಾಂತ್ರದ ಒಬ್ಬ ಶಿಲ್ಪಿ ಪಾಲ್ ಡಿರಾಕ್ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, 1902–1984) ಹೇಳಿದ್ದು, "ಇಂದಿನವರೆಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರ" ಎಂದು, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಬಾರ್ನ್ (ಜರ್ಮನಿ, 1882–1970) "ಮಾನವ ಮನಸ್ಸಿನ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸಾಹಸ, ದಾರ್ಶನಿಕ ಆಳ, ಭೌತಿಕ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಕೌಶಲಗಳ ಅತಿ ಬೆರಗಿನ ಸಂಯೋಗ" ಎಂದು ಹೊಗಳಿದರು.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ನ ಎರಡನೆಯ ಮಗ ಎಡ್ವರ್ಡ್ "ನೀನೇಕೆ ಖ್ಯಾತನಾಮನಾಗಿರುವೆ?" ಎಂದು ಒಮ್ಮೆ ಕೇಳಿದಾಗ ಗುರುತ್ವ ಎಂಬುದು ನೆಯ್ಗೆಯ ಒಂದು ಡೊಂಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಿದ: "ಕುರುಡು ಮಿಡತೆಯೊಂದು ವಕ್ರವಾದ ಕೊಂಬೆಯಲ್ಲಿ ತೆವಳುವಾಗ ತನ್ನ ದಾರಿ ಡೊಂಕು ಎಂದು ಅದಕ್ಕೆ ತಿಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ಮಿಡತೆ ಗಮನಿಸದಿದ್ದುದನ್ನು ನೋಡುವ ಅದೃಷ್ಟಶಾಲಿ ನಾನಾದೆ". ಸನ್ನಿವೇಶ ತಿಳಿದರೂ ಬಾಲಕ ಎಡ್ವರ್ಡ್‌ನಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಡಗಿದ ತತ್ತ್ವ ಎಷ್ಟು ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರಿಗಿರುವುದು ಎಡ್ವರ್ಡ್‌ನ ಕುತೂಹಲವೇ!

ಮುಂದೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತನ್ನ ಪತ್ನಿಯಿಂದ ವಿವಾಹ ವಿಚ್ಛೇದನ ಪಡೆದ. (1919). ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ನಾಜಿಗಳ ಆಳ್ವಿಕೆ ಬಂದಾಗ ಸಾಗರ ದಾಟಿ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಹೋದ (1933). ಅದರ ಮೊದಲೇ ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕಾಗಿ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದಿದ್ದ(1921). ನಾಜಿಗಳನ್ನು ಬಗ್ಗು ಬಡಿಯಲು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಾಂಬು ತಯಾರಿಕೆ – ಪರೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸುವುದು ಅಗತ್ಯ ಎಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟನಿಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆದ (1939). ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಾಂಬಿನ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ತಿಳಿದ ಬಳಿಕ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅದರ ಉಪಯೋಗದ ವಿರುದ್ಧ ಗಣಿತಜ್ಞ ಬರ್ಟ್ರಾಂಡ್ ರಸೆಲ್‌ನೊಂದಿಗೆ (ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, 1872–1970) ಕೂಡಿ ಪ್ರಣಾಲಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ (ಜುಲೈ 9, 1955). ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಮತ್ತು ಸಮಾಜವಾದಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿದ. ಇಸ್ರೇಲ್ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಪದವಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಬೇಕೆಂದು ಬಂದ ಆಹ್ವಾನವನ್ನು, ಜೀವನವಿಡೀ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠತೆಗಾಗಿ ದುಡಿದ ತನಗೆ ಆ ಪದವಿ ಒಗ್ಗದೆಂದು ನಮ್ರತೆಯಿಂದಲೇ ನಿರಾಕರಿಸಿದ (1952). ವೈಯಕ್ತಿಕ ದೇವರು, ಮತ–ಪಂಥಗಳು ಅವನ ಯೋಚನೆಗೆ ಹೊರತಾಗಿದ್ದುವು. ಈ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಮನೋಧರ್ಮಕ್ಕೆ ಅವನಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗಿದ್ದುದು ಮನುಕುಲದ ಕ್ಷೇಮಾಕಾಂಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೀತಿ.

ತಿಳಿಯಾದ ಹಾಸ್ಯ ಮತ್ತು ತಮಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತೊಡಗುತ್ತಿದ್ದುದುಂಟು. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅವನು ಹೇಳಿದ್ದನಂತೆ: "ಅನಂತ ಎನ್ನಬಹುದಾದದ್ದು ಎರಡನ್ನೇ – ವಿಶ್ವ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಮೌಢ್ಯ. ಏಕೋ ವಿಶ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ನನಗೆ ಖಾತ್ರಿ ಇಲ್ಲ!". ಈ ಮಾತಿಗೆ ನಾವು ಸಿಟ್ಟಾಗಬಹುದೇ? ಅಲ್ಲ, ಅದರ ವ್ಯಂಗ್ಯವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ನಾವು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ನಗಬಹುದೆ? ಕಾರಣ: ಯಾವುದೇ ರೊಚ್ಚು, ಹಿರಿಮೆ ಅಥವಾ ದುರ್ಭಾವನೆಯಿಂದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿರಲಾರ!

ವಿಳಾಸ: C/O ನಿಪ್ಪಾಣಿ ಕಣ್ಣಿನ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ,
ಗೋಕಾಕ– 591307
ameyavis@gmail.com

3ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರೆದುದು

ವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಹಾಯಕ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಇಂದು ದೃಢಪಡಿಸಿದೆ.

ಹಿತಮಿತ ಆಹಾರ ಸೇವನೆಯು ದೇಹಾರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸರ್ವಜ್ಞನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ, 'ನಾಲಗೆಯ ಕಟ್ಟಿಹನು! ಕಾಲನಿಗೆ ದೂರನಹ! ನಾಲಗೆಯ ರುಚಿಯ ಮೇಲಾಡುತಿರಲವನ! ಕಾಲ ಹತ್ತಿರವು ಸರ್ವಜ್ಞ.

ಆಯುಷ್ಯ ವರ್ಧಕ ವಂಶವಾಹಿ

ಸರ್ 2 ಕಿಣ್ವ ಆಯುಷ್ಯದ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯ. ಕೆಲೋರಿ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಕೆಯೊಟ್ಟಿಗೆ ಸರ್ 2 ಕಿಣ್ವ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲೋರಿ ಸೀಮಿತ ಗೊಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಸರ್ 2 ಹಾಗೂ ಅದರ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಉದ್ದೀಪನಗೊಳಿಸುವ ರಿಸ್ವರಟ್ರಾಲ್ ಕೊಡುಗೆಯಿಂದ ಫಲಕೀಟಗಳ ಆಯುಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲೂ ಈಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸರ್ 2 ವಂಶವಾಹಿ ಸಮರೂಪಿನ ಸರ್ 1 ಯಿದ್ದು ಅದು ಸರ್ 1 ಪ್ರೋಟೀನ್‌ನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುವ ಕಿಣ್ವ ಚಟುವಟಿಕೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿಸಿಕೊಂಡ ಸರ್ 1, ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಂತ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸ್ತನಿಗಳ ಆಯುಷ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೆಲೋರಿ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಕೆಯಿಂದ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಒಗ್ಗೂಡಿದ್ದ ಕೊಬ್ಬಿನ ಕಣಜ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕೊರತೆ ರಸದೂತಗಳ ಬಿಡುಗಡೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿ ದೇಹ ರಕ್ಷಕ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ತಳಿತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಇಲಿಗಳು ತೆಳ್ಳಗಿದ್ದು, ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣ ಏನೇ ಇದ್ದರೂ, ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬಾಳುವುದು ಕಂಡಿದೆ.

ಸರ್ 2 ವಂಶವಾಹಿಯು ವಯಸ್ಸಾಗುವುದರ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹೊಂದಿದೆ. ರಸದೂತಗಳು, ಕೋಶದೊಳಗಿನ ನಿಯಂತ್ರಿಕ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಂಶವಾಹಿಗಳ ವಾದ್ಯ ಮೇಳದ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವಿನಂತೆ ಸರ್ 2 ವಂಶವಾಹಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯದ ಕೀಲಿ ಕೈ ಆ ವಂಶವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದ್ದು ಬರಲಿರುವ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ರಹಸ್ಯ ಬಹಿರಂಗವಾಗುವುದನ್ನು ಎದುರು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಕಡಿಮೆ ಕೆಲೋರಿ ಸೇವನೆ ದೀರ್ಘಾಯುಷ್ಯಕ್ಕೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡಬಲ್ಲದೆಂಬುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದೆ.

ನಾಡೋಜ ಡಾ. ಪಿ ಎಸ್ ಶಂಕರ್
psshankar@hotmail.com

- **ನಮ್ಮ ಸಮಯ ಬಂದಿಲ್ಲವಾದರೆ, ವೈದ್ಯ ಕೂಡಾ ನಿನ್ನನ್ನು ಕೊಲ್ಲಲಾರ** — ಲೀ ಸ್ಟೋಕರ್
- **ನಾವು ಜಗತ್ತಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ನೋವಿನಿಂದ ಕಾಲಿರಿಸಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದು ನಮ್ಮ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಹೋಗುವುದು ಸುಲಭವೇನಲ್ಲ.** — ಸರ್ ಥಾಮಸ್ ಬ್ರೌನ್
- **ಜೀವನವನ್ನು ದೀರ್ಘವಾಗಿರಿಸುವುದು ವೈದ್ಯನ ಕರ್ತವ್ಯ. ಆದರೆ ಸಾವಿನ ಘಟನೆಯನ್ನು ದೀರ್ಘವಾಗಿಸುವುದು ಆತನ ಕರ್ತವ್ಯವಲ್ಲ** — ಹಾರ್ಡರ್ ಥಾಮಸ್

ಜಾಗತಿಕ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ವರ್ಷ ಜನಜಾಗೃತಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದೇ ಹರ್ಷ

ಡಾ|| ಎನ್.ಎಸ್. ಲೀಲಾ

"ಕಳ್ಳೇಕಾಯ್, ಕಳ್ಳೇಕಾಯ್... ಬಡವನ ಬಾದಾಮಿ .... ಕಳ್ಳೇಕಾಯ್, ಗರಮಾ...ಗರಂ ಕಳ್ಳೇಕಾಯ್"

ಕಡಲೇಕಾಯಿಯು ಮಹತ್ವವನ್ನರಿತಿದ್ದ ರಾಷ್ಟ್ರಪಿತ ಮಹಾತ್ಮಗಾಂಧಿ ಮೇಕೆ ಹಾಲಿನ ಜೊತೆಗೆ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸರಳ ಜೀವಿ. ಕಡಲೇಕಾಯಿ 20ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ನಾನಾ ರೂಪ ವಿಶೇಷಗಳಿಂದ ಜನಾಕರ್ಷಣೆ ಪಡೆದಿತ್ತು. ರೈಲು, ಬಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸುವವರು, ಪಾರ್ಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸರಸಸಲ್ಲಾಪ ನಡೆಸುವ ಪ್ರೇಮಿಗಳು, ಚಿತ್ರಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾ ಬಾಯಿ ಅಲ್ಲಾಡಿಸಲು ಮೊರೆ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದದ್ದು ಹಸಿ, ಬಿಸಿ, ಕರಿದ, ಹುರಿದ, ಬೇಯಿಸಿದ ಕಡಲೆಕಾಯಿಯನ್ನೇ, ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ಚಿಕ್ಕಿ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಉಂಡೆ, ಪಾಕಂಪೊಪ್ಪು ಮಕ್ಕಳ ಆಕರ್ಷಕ ತಿನಿಸುಗಳಾಗಿದ್ದ ಕಾಲವೊಂದಿತ್ತು. ಚಿಂತಾಮಣಿಯ ಖಾರದ ಕಡಲೆ ಬೀಜ, ಧಾರವಾಡದ ಶೇಂಗಾ, ರಾಜಾಸ್ತಾನ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಚಿಕ್ಕಿ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಆಸಕ್ತರ ನೆಚ್ಚಿನ ತಿನಸುಗಳೆನಿಸಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇಂದು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಕುರ್ ಕುರೆ, ನಿಮ್ಮನ್ನೇ ನೀವು ಮರೆಯಲು ತಿನ್ನಬಹುದಾದ ವಿಶೇಷ ಚಾಕೋಲೇಟ್, ಬಿಸ್ಕತ್ತುಗಳ ಭರಾಟೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ತನ್ನ ಮಹತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಇಂದು ಕಡಲೆ ಬೀಜ ಜಂಕ್ ಫುಡ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಪೈಪೋಟಿ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಕಾಲ ಒದಗಿದೆ.

ಗ್ರಾಮೀಣ ಸೊಗಡಿನ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಪರಿಷೆ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಆಕರ್ಷಕ ಆಚರಣೆಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಕಾರ್ತಿಕ ಮಾಸದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಈ ಇತಿಹಾಸಿಕ ಜಾತ್ರೆ ಗಮನಾರ್ಹ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಿನ ಹಳ್ಳಿಗಳ ರೈತರು ತಾವು ಬೆಳೆದ ಮೊದಲ ಫಸಲನ್ನು ಬಸವನಿಗೆ ಅರ್ಪಿಸುವ ಸಂಪ್ರದಾಯದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಆಚರಣೆ ಆರಂಭವಾಗಿತ್ತು.

ನಂತರ 1537ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರು ನಗರ ನಿರ್ಮಾಪಕ ಕೆಂಪೆಗೌಡ ಬಸವನ ಗುಡಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಆಚರಣೆಗಾಗಿಯೇ ದೊಡ್ಡ ಬಸವನ ಗುಡಿ ಕಟ್ಟಿಸಿದ್ದು ಗಮನಾರ್ಹ. ಇಂದು ಕರ್ನಾಟಕದ ರೈತರೇ ಅಲ್ಲದೆ ನೆರೆಯ ತಮಿಳುನಾಡು, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ರೈತರೂ ಈ ಕೊಡು–ಕೊಳ್ಳುವ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು ಸೊರಗುತ್ತಿರುವ ಕಡಲೆಕಾಯಿಗೆ ಪುನರ್ಜನ್ಮ ನೀಡಬಹುದೇ?

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಬಸವನಗುಡಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಪರಿಷೆ

ನೀನಿಲ್ಲದೆ ಆಗದು ಕಡಲೆ,
ಬೋಂಡ, ಸೇವು, ಓಂಪುಡಿ, ಚೌಚೌ,
ಚಟ್ನಿ, ಚಟ್ನಿಪುಡಿಗೂ ಸೈಸೈ,
ಯಾರು ಹೇಳರು ನಿನಗೆ ಬೈ ಬೈ

ಬಾಯಿ ಚಪ್ಪರಿಕೆಗೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಡಲೆ,
ಸಿಹಿ, ಖಾರ, ಎರಡಕೂ ಕಡಲೆ,
ತಿಂದರೆ ಇತಿ–ಮಿತಿ,
ಇರಿಸುವೆ ಸುಸ್ಥಿತಿ.
ಚಪಲದ ಆಸೆಗೆ
ಹಾಕುವೆ ಬೆಸುಗೆ,
ಆಗುವೆ ಹೇಸುಗೆ,

ನಿನ್ನಯ ಪ್ರತಾಪದ ಗುಟ್ಟು,
ಮೊಳಕೆ ಹಂತದಲ್ಲೇ ರಟ್ಟು,
ಪ್ರೋಟಿನ್, ವಿಟಮಿನ್ ಭಂಡಾರ ತೆರೆವೆ,
ಈ ಬಗೆ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಮೆರೆವೆ

ಕಡಲೆಕಾಯಿ, ಕಡಲೆಗಳ ಪ್ರತಾಪಗಳೊಂದಿಗೆ ತೊಗರಿ, ಉದ್ದು, ಹೆಸರು, ಹುರುಳಿ, ಅಲಸಂದೆ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಮೂಲ ಘಟಕವಾಗಿ ಭಾರತದೆಲ್ಲೆಡೆ ಬಳಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಧಾನ್ಯ ಹೊರ ಕವಚದೊಂದಿಗಿದ್ದರೆ ಕಾಳು ಎಂದೂ, ಹೊರ ಕವಚ ಕಳಚಿದ ಪೊಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಬೇಳೆ ಎಂದು ಗುರುತ್ತಿಸುತ್ತೇವೆ. ದಿನ ನಿತ್ಯದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳೇ ಸಸ್ಯಹಾರಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರೊಟಿನ್ ಮೂಲ. ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಮೊಳಕೆಯೊಡಿಸಿ ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಪೋಷಕಾಂಶ ಗಳನ್ನು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ವಿಟಮಿನ್–ಸಿ ಮತ್ತು ಬಿ. ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಘಟಕಗಳು ಕಾಳುಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಕಾಳುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ 24 ಗಂಟೆಗಳು ನೆನೆಸಿ, ಬಸಿದ ನಂತರ ಶುದ್ಧ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವುದು. ಇದೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭದ ಕೆಲಸ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ಗೃಹಿಣಿಯರು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಲ್ ಮಾಡಿದ ಮೊಳಕೆ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸರ್ವೇ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಸೀಲ್ ಮಾಡಿದ ಪ್ಯಾಕೆಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲೀಂಧ್ರ/ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸೋಂಕು ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ

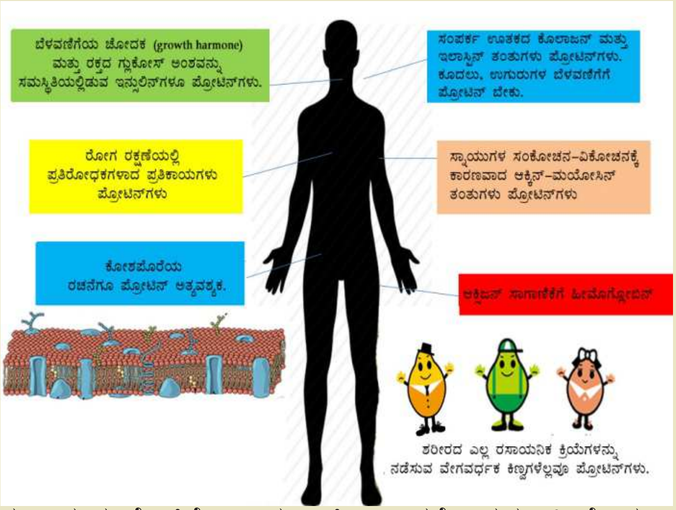
ನೆಲಗಡಲೆ ಹೆಸರಿಗೆ ಕಾರಣ

ಒಮ್ಮೆ ಕತ್ತೆಯೊಂದು ಠಕ್ಕ ನರಿಯೊಂದಿಗೆ ಸ್ನೇಹ ಬೆಳೆಸಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆ ಹಾಕಿಕೊಂಡವು. ನರಿ ಮೊದಲ ಫಸಲಿನ ಭೂಮಿಯಡಿ ಬೆಳೆಯುವ ಭಾಗ ತನ್ನದೆಂದು, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುವ ಭಾಗ ಕತ್ತೆಯದೆಂದು ಒಪ್ಪಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡವು. ಬೆಳದದ್ದು ಆಲೂಗಡ್ಡೆ. ಕತ್ತೆಗೆ ಕೋಪ ಬಂದು ನರಿಯೊಂದಿಗೆ ವಾದ ಹೂಡಿತು. ನರಿ ಕತ್ತೆಯನ್ನು ಸಂತೈಸಿ ಮೇಲ್ಭಾಗ ತಾನು, ಭೂಮಿಯಡಿಯ ಭಾಗ ಕತ್ತೆಯದೆಂದು ಮತ್ತೊಂದು ಬೆಳೆ ತೆಗೆದವು. ಬೆಳೆದದ್ದು ಕಬ್ಬು. ಈಗಲೂ ಕತ್ತೆ ಮೋಸ ಹೋಗಿತ್ತು. ಬೇಸತ್ತು ನರಿಯ ಸಹವಾಸದಿಂದ ಹೊರಬಿತ್ತು. ಕತ್ತೆಯ ಬೇಸರಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ತಿಳಿದ ಮಂಗ, ಅದರ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ನಿಂತಿತು. ನರಿಯೊಂದಿಗೆ ಪುನಃ ಸ್ನೇಹ ಬಳಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುವ ಉಪಾಯ ಸೂಚಿಸಿತು. ಕೋತಿಯ ಸಲಹೆಯಂತೆ ನರಿಯೊಂದಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಬೆಳೆದದ್ದು ನರಿಗೆ, ಭೂಮಿಯಡಿಯ ಸಸ್ಯಭಾಗ ತನಗೆಂದು ಕತ್ತೆ ಒಪ್ಪಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿತು. ಅವು ಬೆಳೆದದ್ದು ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಗಿಡದಲ್ಲಿ ಹೂ ಕಚ್ಚಿದಾಗ ನರಿ ಸಂತೋಷದಿಂದ ಕತ್ತೆಯ ಮಂಕುತನಕ್ಕೆ ಮನದಲ್ಲೇ ಹಿಗ್ಗಿತು. ಹೂ ಅರಳಿ, ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶದ ನಂತರ ಹೂವಿನ ತೊಟ್ಟು ಬಾಗಿ ಭೂಮಿಯೊಳಕ್ಕೆ ನುಸುಳಿ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಕೊಯ್ಲಿಗೆ ಸಿದ್ಧವಾದಾಗ ಸಿದ್ಧವಾದಾಗ ಸಂಭ್ರಮ ಪಟ್ಟಿದ್ದು ಕತ್ತೆ. ಠಕ್ಕನರಿಗೆ ಪಾಠ ಕಲಿಸಿದ್ದು ಬುದ್ಧಿವಂತ ಮಂಗ.

ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಬಿಡುವ ವಿಧಾನದಿಂದಲೇ ಇದಕ್ಕೆ **groundnut, Earthnut, monkeynut, peanut,** ಮುಂತಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನು ನೆಲಗಡಲೆ ಎನ್ನುವುದು ಇದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೆ. ಇದರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಾಮವೂ ಇದೇ ಅರ್ಥದಿಂದಲೇ ಪರಿಗಣಿಸಿರುವುದು ಸೂಕ್ತವೇ ಆಗಿದೆ.

Arachis hypogaea (ಅರಾಕಿಸ್ ಹೈಪೋಜಿಯಾ)
ಇದೊಂದು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಪದ.
Arare= ಉಳುವುದು, ನೇಗಿಲು
hypogara= ನೆಲದಡಿ ಹೋಗು

ನೆಲಗಡಲೆಯ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೂ ಕಚ್ಚಿ, ಸ್ವ ಪರಾಗ ಸ್ಪರ್ಶ ನಡೆದ ನಂತರ ಹೂವಿನ ತೊಟ್ಟು ಬಾಗಿ, ಹೂ ನೆಲಕ್ಕೆ ಮುತ್ತಿಟ್ಟು, ಚೂಪಾದ ತುದಿಯಿಂದ ನೆಲ ಕೆರೆದು ಸುಮಾರು 6 ರಿಂದ 8 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಯೂರಿ ಕಾಯಿ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುವುದು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿ ಬೇರಿನಂತೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿಶೇಷ. ಹೂ ಬಿಟ್ಟ ನಂತರದ 60ರಿಂದ 80 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬಲಿತ ನೆಲಗಡಲೆ ಕೊಯ್ಲಿಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಗುವುದು. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಅಂಶ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಒಳ್ಳೆಯ ಫಸಲು ಸಾಧ್ಯ.



ಬದಲಿಗೆ ರೋಗಕಾರಕಗಳಾಗುವುದು. ಅಂಟು ಅಂಟಾಗಿ, ಕೊಳೆತವಾಸನೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಅದರ ಸೇವನೆ ವರ್ಜ್ಯ. ತಾಜಾ ಮೊಳಕೆಗಳು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಮೊಳಕೆಕಾಳುಗಳನ್ನು ಹಸಿಯಾಗಿ ತಿಂದರೆ ಕೆಲವರಿಗೆ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದಿರಬಹುದು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಿಗೆ ಅಲರ್ಜಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಅಂತಹವರು ಅವನ್ನು ಬೇಯಿಸಿ ತಿನ್ನುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಲೆಗ್ಯುಮಿನೋಸ್ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ಮಾನವ ಬಳಸುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್ ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟಿನ್ ಅಂಶಗಳಿರುವ ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಕುಟುಂಬಗಳೆಂದರೆ, ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಗ್ರಾಮಿನೆ (ಹುಲ್ಲಿನ) ಕುಟುಂಬ ಮತ್ತು ಲೆಗ್ಯುಮಿನೋಸೆ (ಹುರುಳಿ/ಬಟಾಣಿ) ಕುಟುಂಬ, ಇವೆರಡೂ ಕುಟುಂಬಗಳು ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯ ತೋರುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಬೇಳೆ ಕಾಳುಗಳ ಕುಟುಂಬ ಸದಸ್ಯರು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಸ್ಥಿರ ಕೃಷಿ ವಿಧಾನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ಹೊಂದಿವೆ.

ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಆಹಾರ, ನೀರಿನಂಶ ಹೊರತು ಪಡಿಸಿದರೆ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಒಂದು. ಈ ಪದ ಗ್ರೀಕ್ ಮೂಲದಾಗಿದ್ದು "Proteos" ಪದ ಮೂಲದ್ದಾಗಿದೆ. ಹೆಸರೇ ಸೂಚಿಸುವಂತೆ 'ಪ್ರೋಟಿಯಾಸ್' ಎಂದರೆ ಪ್ರಮುಖ/ಮೊದಲು ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ "Proteos" ಎಂಬ ಪದ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಆಗಿದೆ. ತಲೆಯಿಂದ ಹೆಬ್ಬೆಟ್ಟಿನ ತುದಿಯವರೆಗೂ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಅಗತ್ಯ. ಜೀವನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೆಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಇದರ ಕೊರತೆ ಕ್ವಾಶಿಯೋರ್ಕರ್ ಕಾಯಿಲೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶದ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಆಲಸ್ಯ, ನಿರಾಸಕ್ತಿ, ಕೂದಲುರುವುದು, ಚರ್ಮಸುಲಿಕೆ, ಕೈಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಊತ, ಪಿತ್ತ ಜನಕಾಂಗದೂತ, ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯ ಕುಂದುವಿಕೆ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ತೊಂದರೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಹಿಂದುಳಿದ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ಬಡರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಬಳಲುವ ಜನರಿದ್ದರೆ, ಶ್ರೀಮಂತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಮೂಲ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆಗಾಗಿ ಅನೇಕ ಪರ್ಯಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ.

2011ರಲ್ಲಿ ಸ್ಪೈನ್‌ದೇಶದ ಬಾರ್ಸೆಲೋನಾದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ವರ್ಲ್ಡ್ ಪಲ್ಸಸ್ ಕನ್ವೆಂಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಧಕ ಬಾಧಕಗಳ ನಡುವೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆಹಾರದ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸದ್ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ದುರ್ಬಳಕೆಯ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಅನಾವರಣಗೊಂಡಿತ್ತು.

ಮನುಷ್ಯರಿಗಿಂತಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಗೊತ್ತು ಏನು ತಿನ್ನಬೇಕೆಂದು

ವಿವಿಧ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಮೂಲದ ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಾಸ್ತವಿಕ ಅಂಕಿ-ಅಂಶಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮನೋಟ ಜಾಗತಿಕ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಜಲ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಪ್ರೋಟಿನ್ ಶ್ರೀಮಂತ ಆಹಾರ ಮೂಲ	ಪೌಂಡ್ (lb) ಒಂದಕ್ಕೆ ಖರ್ಚಾಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ (ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ)
ಗೋಮಾಂಸ	೧೮೫೭ಗ್ಯಾ/ ಒಂದು ಪೌಂಡ್
ಹಂದಿ ಮಾಂಸ	೭೫೬ ಗ್ಯಾ/ ಒಂದು ಪೌಂಡ್
ಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆ, ಮಾಂಸ	೪೬೯ ಗ್ಯಾ/ ಒಂದು ಪೌಂಡ್
ನೆಲಗಡಲೆ	೩೬೮ ಗ್ಯಾ/ ಒಂದು ಪೌಂಡ್
ಸೋಯಾಬೀನ್	೨೧೬ ಗ್ಯಾ/ ಒಂದು ಪೌಂಡ್
ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳು	೪೩ ಗ್ಯಾ/ ಒಂದು ಪೌಂಡ್

೧ ಪೌಂಡ್= ೪೫೦ ಗ್ರಾಂ.ಗಳು ೧ ಗ್ಯಾಲನ್=೩.೭೯ ಲೀಟರ್‌ಗಳು

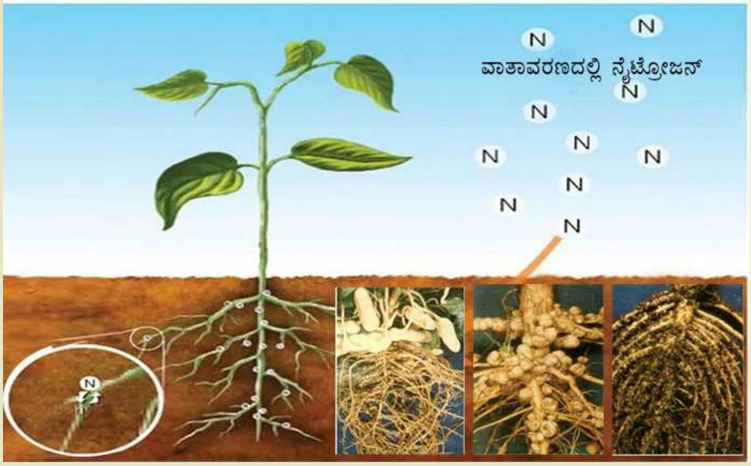
ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ : ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ನಾಲ್ಕು ನಿಮಿಷಗಳಿಗೆ 2090 ಹಸುಗಳು, 9150 ಹಂದಿಗಳು, 3,34,120 ಕೋಳಿಗಳು ಮಾನವರ ಊಟದ ತಟ್ಟೆಗೆ ಕಟುಕರ ಕೈನಿಂದ ಮಾರಣ ಹೋಮವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಡರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ನೂರು ಮಕ್ಕಳು ಹಸಿವಿನಿಂದ ಅಸುನೀಗುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಜೀವ-ಜೀವನದ ಅಣಕಾಟ.

ಮೂಲ: A.Y. Hoekstra and Ashok Chapagain water footprint. org.

ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜನ ಕುಡಿಯುವ ಶುದ್ಧ ನೀರಿನಿಂದ ವಂಚಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿಜನ್ಯ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಬಳಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಅಗಾಧವಾದದ್ದು, ಇದಕ್ಕೆ ಖರ್ಚಾಗುವ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವ ಬಗೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಹೊಕ್ಸಟ್ರಾ ಮತ್ತು ಅಶೋಕ್ ಚಪಾಗೈನ್ ಅಂದಾಜಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ತುಲನೆ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವಿಕ ಚಿತ್ರಣ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. (Table ನೋಡಿ) ಒಂದು ಪೌಂಡ್ (೪೫೦ಗ್ರಾಂ) ಗೋಮಾಂಸ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದದ್ದು ೧೮೫೭ ಗ್ಯಾಲನ್ (೧ಗ್ಯಾ=೩.೭೮ ಲೀಟರ್‌ಗಳು) ನೀರು. ಅದೇ ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ಬೇಳೆಕಾಳು ಬೆಳೆಯಲು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ನೀರು ಕೇವಲ ೪೩ ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಷ್ಟು. ನೀರಿನ ಉಳಿತಾಯದೊಂದಿಗೆ ಪ್ರೋಟಿನ್ ಶ್ರೀಮಂತ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದು ಗಮನಾರ್ಹ.

ಸಾರಜನಕ ಸ್ಥಿರೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಬೇಳೆಕಾಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಪಾತ್ರ

ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಕಾಪಾಡಲು ಜೈವಿಕ ಕೃಷಿ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಿತಾಮಹ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್‌ನ ಶಿಷ್ಯ ಥಿಯೋಫ್ರೈಸ್ಟಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೩೭೧–೨೮೭) ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹೊಸ ತಿರುವು ನೀಡಿದ್ದಾನೆ. ಹುರುಳಿ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕ್ಲೋವರ್ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಬಯಲಿಗೆಳೆದ ಕೀರ್ತಿ ಈತನದ್ದು. ನಂತರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಸ್ಥಿರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗಿನ ಸಹ ಬಾಳ್ವೆ ಹುರುಳಿ ಕುಟುಂಬದ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ರೈತರು ಬೆಳೆ ಆವರ್ತನ ವಿಧಾನ ಅನುಸರಿಸಿ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ದ್ವಿದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳೆಗೆ ಪಾಳಿ ಬೆಳೆಯಾಗಿ ಏಕದಳ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರದ ಪರಿಚಯವಾದ ನಂತರ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಜೈವಿಕ ಪದ್ಧತಿ ಮಾಯವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರ ತಯಾರಿಕೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆಯಿತು. ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರ ತಯಾರಿಸುವ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನ ಬಳಕೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ ೪೦ ರಷ್ಟು ಹಸಿರು ಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಅಂದಾಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ–ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಿಂತ ೩೦೦ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಲ್ಲದು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಮಳೆ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಬೆರೆತಾಗ ಆಮ್ಲ ಮಳೆಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳೂ ಇವೆ. ಇವೆಲ್ಲದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಆರೋಗ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಮಾಜದ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾಪಾಡಬಲ್ಲ ಬೇಳೆ ಕಾಳುಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದು ಸಮಂಜಸವಾಗಬಹುದು. ಮಣ್ಣಿನ ಸದ್ಬಳಕೆಯೋ? ಇಂಧನದ ದುರ್ಬಳಕೆಯೋ? ಎನ್ನುವ ನಿರ್ಧಾರ ಇಂದಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆ?



ವಿವಿಧ ಬೇಳೇಕಾಳು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೇರುಗಳಲ್ಲಿನ ಗಂಟು/ಗಂತಿಗಳು

ರಿಂಗ್ ಬೀನ್ಸ್

ಗಾರ್ಡನ್ ಬೀನ್ಸ್

ರಾಜ್ಮಾ

ಸ್ಟ್ರಿಂಗ್ ಬೀನ್ಸ್

ಚಪ್ಪರದ ಅವರೆ

ಗೋರಿ ಕಾಯಿ (ಕ್ಲಸ್ಟರ್ ಬೀನ್ಸ್)

ಸೋಯಾ ಬೀನ್ಸ್

ಅಲಸಂದೆ (ಲಾಂಗ್ ಬೀನ್ಸ್)

ಅವರೆಕಾಯಿ

ತೊಗರಿಕಾಯಿ

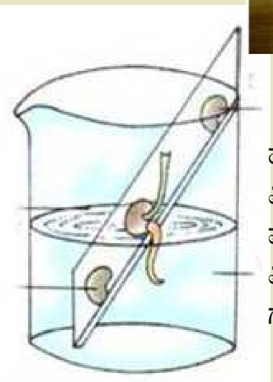
ಡಬಲ್ ಬೀನ್ಸ್

ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯ ಸಸ್ಯಗಳು

ಜೀವಿ ವೈವಿಧ್ಯದ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಭೇದಗಳ ವಿಪುಲತೆಗೆ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ಉದಾಹರಣೆ ಅತ್ಯಂತ ಆಕರ್ಷಕ. ಹುರುಳಿ ಹೆಸರಿನ ಅನೇಕ ವಿವಿಧ ತರಕಾರಿಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹದ್ದು, ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪುರುಷರೆಲ್ಲರೂ 'ಅಂಕಲ್' ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀಯರೆಲ್ಲರೂ 'ಆಂಟಿ' ಆಗುವಂತೆ ಎಲ್ಲ ಹುರುಳಿ ವಿಭೇದಗಳೂ ಬೀನ್ಸ್ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ರಿಂಗ್ ಬೀನ್ಸ್, ಫ್ರೆಂಚ್ ಬೀನ್ಸ್, ಗಾರ್ಡನ್ ಬೀನ್ಸ್, ಬ್ರಾಡ್ ಬೀನ್ಸ್, ಹಯಸಿಂಥ್ ಬೀನ್ಸ್, ಡಬಲ್ ಬೀನ್ಸ್, ರೆಡ್‌ಬೀನ್ಸ್, ಕ್ಲಿಸ್ಟರ್ ಬೀನ್ಸ್, ಸೋಯಾ ಬೀನ್ಸ್ ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಹುರುಳಿ ಬೀಜನೆಟ್ಟಾಗ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು

ಹುರುಳಿ ಬೀಜದ ಮೊಳಕೆಯ ಹಂತಗಳು



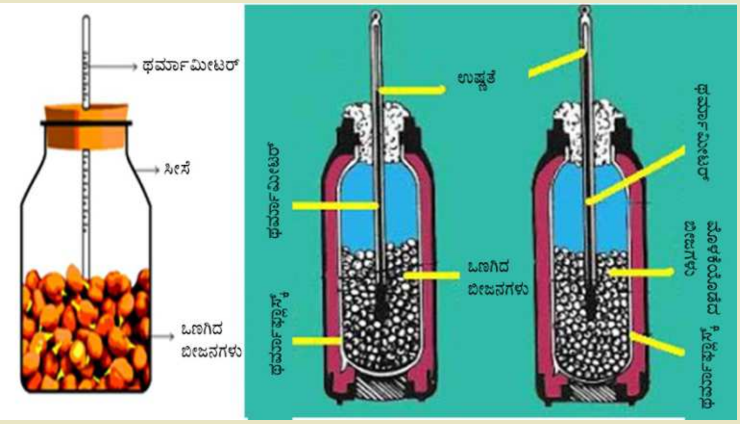
ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯಲು ನೀರು ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ತೋರಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಹುರುಳಿ ಬೀಜ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೈಮರಿ ಹಂತದಿಂದಲೇ ಬಳಸುವ ಜನಪ್ರಿಯ ಕಾಳು. ಬೀಜ ಮೊಳಕೆಯ ವಿಧಿ ವಿಧಾನ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಹುರುಳಿ ಬೀಜ ಮಕ್ಕಳ ಆಕರ್ಷಣೆಯ ಬೀಜ ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡದ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಇದನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿರಿಸಿ ಮೊಳಕೆಯ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯಲ್ಲಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಅಧ್ಯಯನ.

ಮೊಳಕೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೀಜಗಳು ಉಸಿರಾಡುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು, ಉಸಿರಾಟದಲ್ಲಿ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು, ಶಾಖದ ಬಿಡುಗಡೆಯ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಒಣ ಮತ್ತು ಮೊಳಕೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಜಗತ್ತಿನ ಎಲ್ಲ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು

ಹುರುಳಿ, ಹೆಸರು, ಕಡಲೆ ಕಾಳುಗಳನ್ನೇ.

ಹುರುಳಿ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳು ಕತ್ತಲೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರುವ ನಿದ್ರಾಚಲನೆ/ರಾತ್ರ್ಯಾವರ್ತ (Nyctinasty) ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗ. ಕೆಲ ಹೊತ್ತು ಸೂರ್ಯಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡ ಎಲೆಗಳು, ಸಂಜೆ ಯಾಗುತ್ತಲೇ ಜೋತು ಬೀಳುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ನಿರೂಪಣೆ.



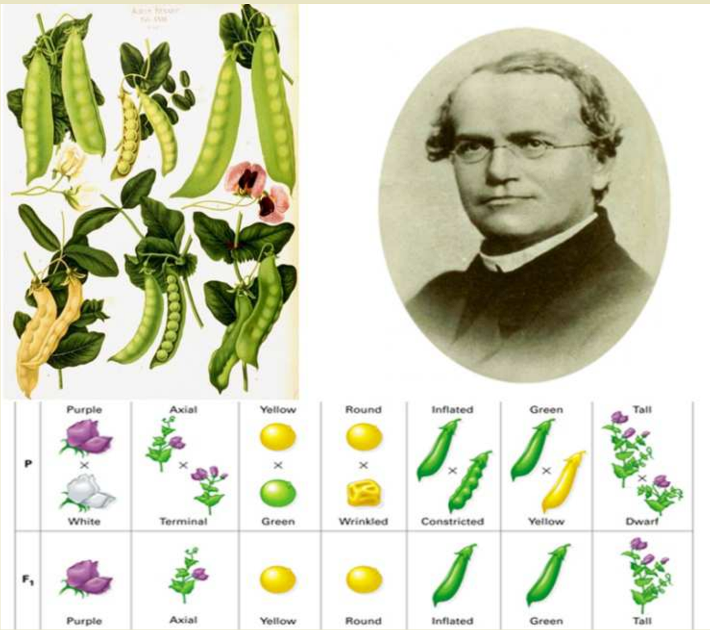
ಮೊಳಕೆ ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಟ ಮತ್ತು ಶಾಖ ಬಿಡುಗಡೆ

ಒಣಗಿದ ಬೀಜ ಹಾಗೂ ಮೊಳಕೆ ಬೀಜಗಳ ನಡುವಣ ನಿರ್ಜೀವ ಮತ್ತು ಜೀವಕ್ರಿಯೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ನಿರೂಪಣಾ ಪ್ರಯೋಗ

ಹಗಲು ರಾತ್ರಿ ಪ್ರಚೋದನೆಯಲ್ಲಿ ಹುರುಳಿಸಸ್ಯ

ನೆಲಗಡಲೆ ಉದಾಹರಣೆ ಭೂ ಅಭಿಗಮನ/ಗುರುತ್ವ ಚೋದನ (Geotropism) ಹಾಗೂ ದ್ಯುತಿ ಅನುವರ್ತನ (Phototropism)ಬೋಧನೆಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆ. ಇಲ್ಲಿ ಧನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಋಣಾತ್ಮಕ ಭೂ ಮತ್ತು ದ್ಯುತಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಭ್ಯಸಿಸುವಾಗ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮಾಹಿತಿ ಬಟಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಿದ ಮೆಂಡಲನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು. ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾದ ಪಾದ್ರಿಯಾಗಿದ್ದ ಗ್ರೆಗೊರ್ ಯೊಹಾನ್ ಮೆಂಡಲ್ ಬಟಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಏಳು ಗುಣ–ಲಕ್ಷಣಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ ಹಾಕಿತು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಹೊಸ ತಿರುವನ್ನು ನೀಡಿದ ಮೆಂಡಲ್ ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಿತಾಮಹನಾಗಿ ಚರಿತ್ರಾರ್ಹನಾಗಿದ್ದು ಬಟಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದಲೇ.

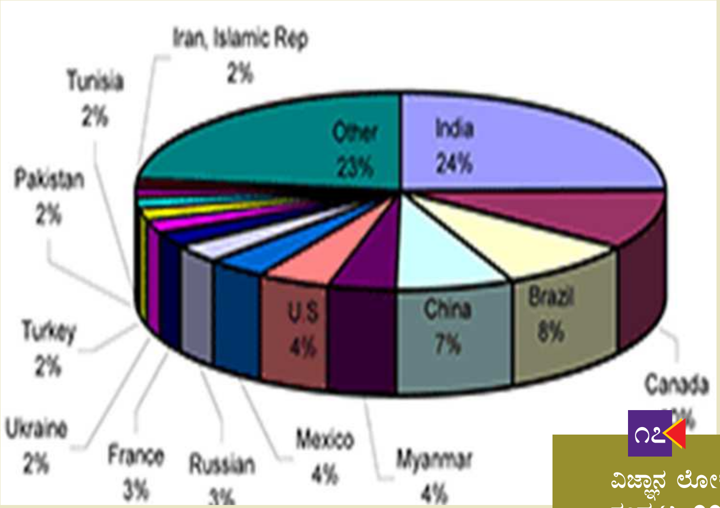


ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ ಪಿತಾಮಹ ಮೆಂಡಲ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಆಯ್ಕೆಯ ಬಟಾಣಿ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ಬೇಳೆ ಕಾಳುಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕಾ ಕ್ರಮಗಳು

ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ್ದು ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ, ಹಲವಾರು ವೈವಿಧ್ಯಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ಸೇವನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖಿ ಅಭಿರುಚಿಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಎಲ್ಲ ಸಸ್ಯಗಳಂತೆ ಹುರುಳಿ ಕುಟುಂಬ ಸಸ್ಯಗಳೂ ತಮ್ಮ ಹಿತರಕ್ಷಣೆ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಲವೊಂದು ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಶತೃಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಪಡೆಯುವವು. ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉಪ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಬೇಳೆ ಕಾಳಿನ ಹೊರ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲೂ ಸಂಗ್ರಹ ವಾಗಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಕಾಳುಗಳ ಸೇವನೆ ಹಾನಿಕಾರಕ ಅಥವಾ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳೂ ಇವೆ.

ಸುಮಾರು 50 ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಪೌಷ್ಠಿಕತೆಯ ಗುಣಗಾನಗಳಿಂದಲೇ ವಿಜೃಂಭಿಸಿದ್ದ ಸೋಯಾ ಅವರೆಯ ಕೆಲವೊಂದು ಅವಗುಣಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಇಂದು ತಯಾರಾಗಿದೆ. ಸೋಯಾ ಹಾಲು, ಮೊಸರು, ಎಣ್ಣೆ, ಸಾಸ್ ಮುಂತಾದ ಹತ್ತು ಹಲವಾರು



ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ್ದು ಅಗ್ರಸ್ಥಾನ

ಲಥೈರಿಸಂ ಕಾಯಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಕಾಲು ಊನ

ಫೇವಿಸಂನಿಂದಾದ ಹಿಮೋಲಿಟಿಕ್ ಅನೀಮಿಯಾ

ಖಾದ್ಯಗಳು ಜಗತ್ತಿನೆಲ್ಲೆಡೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಇದರ ಅತಿಯಾದ ಸೇವನೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಹಾಗೂ ಮಿತ ಬಳಕೆ ಉತ್ತಮವೆಂಬುದು ಇಂದಿನ ವಾದ. ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಲವೊಂದು ವಿಧದ ಚಪ್ಪರದವರೆ ಹಾಗೂ ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವರ್ಜ್ಯವಸ್ತು/ಹಾನಿಕಾರಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಕೊರತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಬೇಯಿಸಿ, ಹುರಿದು, ನೆನೆಸಿ, ಮೊಳಕೆ ಮಾಡಿಸಿ, ಹುದುಗಿಸಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಎಲ್ಲ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಬೇಳೆ ಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಜ್ಯವಸ್ತು ವಿಘಟಿಸಿ ಭೋಜ್ಯಯೋಗ್ಯವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಆಹಾರ ತಯಾರಿಕೆ ಇಂದಿಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಕೆಲವೊಂದು ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ವಿಶೇಷ ಗಮನ ಹರಿಸಬೇಕಾದ್ದು ಅವಶ್ಯಕ.

ಕೇಸರಿ ಬೇಳೆ (Lathyrus sativus)ನಲ್ಲಿರುವ ವಿಷ ವಸ್ತು ಲಥೈರಿಸಂ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ವಿಸಿಯಾಫೇಬ (vicia faba)ದಲ್ಲಿರುವ ಹೀಮೋಲಿಟಿಕ್ ಘಟಕ ಫೇವಿಸಂ ಕಾಯಿಲೆ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಲಥೈರಿಸಂ (ಕೇಸರಿ ಬೇಳೆ ವಿಷ) ಕಾಯಿಲೆ ಪುರುಷರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕೇಸರಿ ಬೇಳೆ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವ ಬಡ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಯಿಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ವಿಷವಸ್ತು ಸಂಪರ್ಕ ಊತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಲಾಜನ್ ತಂತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಡ್ಡಿ ಪಡಿಸುವುದರಿಂದ ಪರಾಲಿಸಿಸ್ ನಂತರ ವಾಸಿಯಾಗದ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾಗಿ ಸಂಸ್ಕರಿಸದ ಕೇಸರಿ ಬೇಳೆಯ ಸೇವನೆ ಮಾಡದಿರುವುದೇ ಉತ್ತಮ.

ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವವರಲ್ಲಿ ಫೇವಿಸಂ ಕಾಯಿಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿಸಿಯಾ ಫೇಬ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಹುರುಳಿ ಸೇವಿಸಿದಾಗ, ಇಲ್ಲವೇ ಇದರ ಹೂವಿನಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಪರಾಗ ಉಸಿರಿನೊಳಗೆಳೆದುಕೊಂಡಾಗ ಫೇವಿಸಂ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಇದೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಯಾಗಿದ್ದರಿಂದ ಮಾರಣಾಂತಿಕವಾಗಿಯೂ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಇದರ ಪ್ರಭಾವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒಂದೇ ಆಗದು. ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶಿಕ ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯಾ ದೋಷ (inborn errors of metabolism)ಕಂಡು ಬರುವುದು. ಇಂತಹವರಿಗೆ ವಿಸಿಯಾ ಫೇಬದಲ್ಲಿರುವ ವಿಷ ವಸ್ತು ಗ್ಲುಕೋಸ್ –6– ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಡಿಹೈಡ್ರೋಜನೇಸ್ ಕಿಣ್ವ ಸ್ರವಿಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟು ಮಾಡುವುದು. ಈ ಕಿಣ್ವ ಕೆಂಪು ರಕ್ತ ಕಣದ ಸುಸ್ಥಿರ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ. ಇದರ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ನಷ್ಟವಾಗುವುದರಿಂದ ಹೀಮೋಲಿಟಿಕ್ ಅನಿಮಿಯಾ (ರಕ್ತಹೀನತೆ)ಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು.

ಕೆಲವೊಂದು ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳನ್ನು ಪ್ರೋಟಿನ್ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಪ್ರೋಟಿಯೋಲಿಟಿಕ್ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವ ಘಟಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಪ್ರೋಟಿನ್ ಪಚನಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟು ಮಾಡುವುದು.

ಸೈನೊಜೆನಿಕ್, ಗಾಯ್ಟ್ರೋಜೆನಿಕ್, ಸಪೋನಿಸ್, ಆಲ್ಕಲಾಯ್ಡ್‌ಗಳು ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ವರ್ಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಸೇವಿಸುವದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ಬೇಳೆಕಾಳು ಸೇವಿಸಿದಾಗ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡುಬಂದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆಯ ಮೇರೆಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ದೂರವಿರಿಸುವುದು ಜಾಣತನ ವಾದೀತು.

2016–ಬೇಳೆಕಾಳುಗಳ ವರ್ಷವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಈ ವರ್ಷದ ಗ್ಲೋಬಲ್ ಪಲ್ಸ್ ಕನ್ವೆಂಷನ್ ಮೇ ತಿಂಗಳ 19ರಿಂದ 22ರವರೆಗೆ ಟರ್ಕಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು. ಇಂತಹ ಘೋಷಣೆ ಚರ್ಚೆಗಳಿಂದ ಜನಜಾಗೃತಿ ಎಚ್ಚೆತ್ತುಕೊಂಡರೆ ಸಮಾಜ, ಪರಿಸರ, ಹವಾಮಾನದ ಸುಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಕಾಲವಾಗಬಹುದು. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಗಂಟೆಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ಆಯ್ಕೆ ನಮ್ಮದೇ.

* 105 ವೆಸ್ಟ್ ಪಾರ್ಕ್ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ಸ್,
14–3 ಕ್ರಾಸ್,ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560003
nsleela@gmail.com

ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ವಾತ ?

ಪಾಲಹಳ್ಳಿ ವಿಶ್ವನಾಥ್

(ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಶೂನ್ಯ/ನಿರ್ವಾತ ಸಾಧ್ಯವೆ? ಪಾಸ್ಕಲ್‌ರಿಂದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರತನಕ ನಿರ್ವಾತದ ವಿವಿಧ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳು !)

"ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 19ರ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 8 ಗಂಟೆಗೆ ಬೆಟ್ಟದ ತಪ್ಪಲಿಗೆ ಹೋದೆವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿಕೊಡಲು ಬುದ್ಧಿವಂತರಾಗಿದ್ದು ಆಸಕ್ತಿಯೂ ಇದ್ದ ಹಲವು ಜನರು ನನ್ನ ಜೊತೆ ಇದ್ದರು. ನನ್ನ ಬಳಿ ಇದ್ದ ಎರಡು ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲೂ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ 711 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಇದ್ದಿತು. ನಂತರ ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ಧರ್ಮಶ್ರದ್ಧೆಯುಳ್ಳ ಫಾದರ್ ಚಾಸ್ಟಿನ್ ರವರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ದಾಖಲಿಸುತ್ತಿರಿ ಎಂದು ಕೇಳಿಕೊಂಡೆ .... ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ನನ್ನ ಬಳಿಯೇ ಇರಿಸಿಕೊಂಡು ಜೊತೆಯವರೊಂದಿಗೆ ಬೆಟ್ಟವನ್ನು ಹತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ತಲುಪಿದಾಗ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ 627 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಎಂದು ಕಾಣಿಸಿತು. ಪರ್ವತದ ಮೇಲೆ ಹಲವಾರು ಕಡೆ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ ಇದೇ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 84 ಮಿಮೀ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸಿದೆ "

ಪ್ಯಾರಿಸ್ ನಗರಕ್ಕೆ 440ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದ ಕ್ಲೇರ್ಮಾಂಟ್ ಎನ್ನುವ ಊರಿನ ಬಳಿಯ 1300 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲೆ 1648ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಪ್ರಯೋಗವಿದು. ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ನಿಗೂಢವಾಗಿದ್ದ ಶೂನ್ಯದ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ನಡೆಸಿದ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿತು.

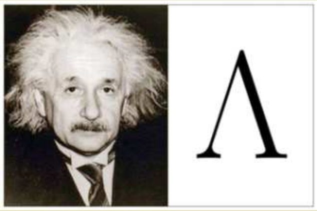
ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಏನೂ , ಅಂದರೆ ಏನೂ, ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸ್ಥಳ ಇದೆಯೇ? ಇಲ್ಲ ಅನಿಸುತ್ತೆ ಅಲ್ಲವೆ? ಇದನ್ನೆ ಗ್ರೀಕ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 2 ಸಹಸ್ರಮಾನಗಳಿಗೂ ಮುಂಚೆ ಒತ್ತಿ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದ್ದರು. ಅಂತಹದ್ದು ಏನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಶೂನ್ಯ ಅಥವಾ ನಿರ್ವಾತವೆಂಬ ಹೆಸರಿಟ್ಟು ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ನಿರ್ವಾತವೆಂದರೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ (ನೇಚರ್ ಅಭೋರ್ಸ್ ವ್ಯಾಕ್ಯುಮ್) ಎಂದು ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಮಾತ್ತು ಇತರರು ಪ್ರಚಾರಿಸಿದರು. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಇರುವುದು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರದ ಸ್ಥಳವೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರ ನಂಬಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು ಗ್ರೀಕರ ಹಲವಾರು ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಇದೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿತು. ಯೂರೋಪಿನ ನವೋದಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಹೊಸಗಾಳಿ ಬೀಸಲಾರಂಭಿಸಿ ನೀರಿನ ತರಹವೇ ಗಾಳಿಯಿಂದಲೂ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹುಟ್ಟಿತು. 16ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕಡೆಯ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪೀಸಾ ಮತ್ತು ಪಾಡೋವಾ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೊ (1564–1642) ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಗ್ರೀಕರಿಗೆ ಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಇದ್ದ ಹಲವಾರು ನಂಬಿಕೆಗಳು ತಪ್ಪು ಎಂದು ತೋರಿಸಿ "ನಿರ್ವಾತವನ್ನು ನಾವು ಇನ್ನೂ (ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ) ಗುರುತಿಸಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅದು ಇದೆ ಅಥವ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಗೆ ಹೇಳುವುದು ?" ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ್ದನು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಗಗಳೇ ನಿರ್ವಾತದ ಬಗ್ಗೆ ಕಡೆಯ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅರಿವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟವನು ಗೆಲಿಲಿಯೊವಿನ ಕಡೆಗಾಲದ ಶಿಷ್ಯ ಎವ್ಯಂಜಲೆಸ್ಟ ಟಾರಿಸಿಲಿ (1608–1647) .ಇಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ನೀರಿಗಿಂತ 14ರಷ್ಟು ಸಾಂದ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಪಾದರಸವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತವೆ. ನಾಲ್ಕು ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸವನ್ನು ಸುರಿದು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಅದರ ತೆರೆದ ಭಾಗವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಅದನ್ನು ಪಾದರಸ ಇರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದಾಗ ಪಾದರಸ ದ್ರವ ಕೆಳಗೆ ಇಳಿದು ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲು ಭಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಖಾಲಿಯಾಯಿತು; ಹಾಗೂ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಪಾದರಸದ ಮಟ್ಟ 76 ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳು ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇದರಿಂದ ಟಾರಿಸಿಲಿ ಗಾಳಿಗೆ ಒತ್ತಡವಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲಿನ ಖಾಲಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವುದೇ ನಿರ್ವಾತ ಎಂದು ಮಂಡಿಸಿದನು. ಹಾಗೆಯೇ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾದರಸದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ದೈನಿಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡದ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದನು.

ಪಾಸ್ಕಲ್(1623–1662)

ಟಾರಿಸಿಲಿಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತೂ ಸುಧಾರಿಸಿದವನು ಪ್ರಪಂಚದ ಮಹಾ ಪ್ರಭೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬನಾದ ಬ್ಲೈಸ್ ಪಾಸ್ಕಲ್(1623–1662) . ಟಾರಿಸಿಲಿಯಂತೆಯೇ ಅಲ್ಪಾಯುಷಿಯಾದ ಪಾಸ್ಕಲ್ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದನು. ಅವನ ಆಸಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು – ಗಣಿತ, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಕವಿಜ್ಞಾನ, ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ, ಮತ್ತು ಧರ್ಮಶಾಸ್ತ್ರ. ಅವನ ತಂದೆ ಎಟಿನ್ ಸ್ವತ: ಗಣಿತ ದಲ್ಲಿ

ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪಾಸ್ಕಲ್ ಒಂದು ಬೆಟ್ಟವನ್ನು ಆರಿಸಿ ತನ್ನ ಭಾವನ ಕೈಲಿ ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದನು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೆಹೋಗುತ್ತಾ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿತು. . ಇದನ್ನು ತಿಳಿದ ನಂತರ ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ನಲ್ಲೂ ಪಾಸ್ಕಲ್ ಅಲ್ಲಿಯ ಚರ್ಚಿನ ಎತ್ತರದ ಗೋಪುರ ವನ್ನು ಹತ್ತಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದನು (3000 ಮೀಟರಿನ ಎತ್ತರ ದಲ್ಲಿರುವ ಲಡಾಖಿನ ಲೇಹ ಮತ್ತು~8800 ಮೀಟರಿನ ಗೌರೀ ಶಂಖರದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಸಮುದ್ರ ತೀರದಕ್ಕಿಂತ 60% ಮತ್ತು 33% ಮಾತ್ರ) ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪಾಸ್ಕಲ್ ಈ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂದನು "ಗಾಳಿಗೆ ತೂಕವಿದೆ; ಆ ತೂಕ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಒಂದೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆ ತೂಕ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ತೂಕದಿಂದ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ" ಇದಲ್ಲದೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಸ್ಕಲ್ ಎಚ್ಚರಕೊಡುತ್ತಾನೆ : "ಅರಿಸ್ಟಾಟಲಿನ ಶಿಷ್ಯರೆಲ್ಲಾ ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳಿರಿ .. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾತ್ರ ನಿಜ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಬಲ್ಲದು." ಆ ಕಾಲದ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಮಹಾ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡೆಕಾರ್ಟ್ ಪಾಸ್ಕಲನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳದೆ ಪಾಸ್ಕಲನ ತಲೆಯಲ್ಲೆಲ್ಲ ಬರೇ ನಿರ್ವಾತ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ಅವಹೇಳನೆ ಮಾಡಿದನಂತೆ!

ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಜರ್ಮನಿಯ ಮ್ಯಾಗ್^ಡೆನ್ಬರ್ಗ್ ನಗರದ ರಾಜಕಾರಣಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಟೊ ವ್ಯಾನ್ ಗ್ಯುರಿಕೆ (1602–1686) ಪ್ರಪಂಚದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಪಂಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ನಿರ್ವಾತದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದನು. ಲೋಹದ ಎರಡು ಅರ್ಧ ಗೋಳಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ತನ್ನ ಪಂಪಿನಿಂದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಆದಷ್ಟೂ ಹೊರತೆಗೆದು ನಿರ್ವಾತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಗೋಳದ ಎರಡು ಕಡೆಗೆ ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕಿ ಬಲಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಅರ್ಧ ಗೋಳಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಪಟ್ಟನು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಎಂಟೆಂಟು ಕುದುರೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೂ ಅರ್ಧ ಗೋಳಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಅರ್ಧ ಗೋಳಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಇಟ್ಟಿತ್ತು. ಹಲವಾರು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ , ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕುದುರೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು , ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದು ಇವು ಮ್ಯಾಗ್ಡೆನ್ಬರ್ಗ್ ಗೋಳಗಳು ಎಂದು ಖ್ಯಾತಿ ಪಡೆದವು. ಅಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೊ, ಪಾಸ್ಕಲ್, ಗ್ಯುರಿಕೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಇರದಿದ್ದ ಆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವೀಕ್ಷಕರು ಈ ಮಹಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ



ಚಿತ್ರ 6. : ತಮ್ಮ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿಶ್ವಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಐನ್ ಸ್ಟೈನ್ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಆಗಿನ (1916) ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ವ ಅಚಲ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಗುರುತ್ವ ಎಲ್ಲವನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದು ವಿಶ್ವವೂ ಕುಗ್ಗುತ್ತ ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದವು . ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಒಂದು ಬಲವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ ಅದರ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಲ್ಯಾಮ್ಡ ಎಂಬ ನಿಯತಾಂಕವನ್ನು ಐನ್ ಸ್ಟೈನ್ ಸೇರಿಸಿದ್ದರು. ಅದು ಗುರುತ್ವದ ವಿರುದ್ಧ ಕೆಲಸಮಾಡಿ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅಚಲ ವಾಗಿ ಇಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ವಿಶ್ವ ವಿಸ್ತಾರವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಎಡ್ವಿನ್ ಹಬಲ್ ತೋರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಐನ್ ಸ್ಟೈನ್ ತಮ್ಮ ಲ್ಯಾಮ್ಡ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ತಪ್ಪು ಎಂದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. . ಆದರೆ ಲ್ಯಾಮ್ಡ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಎದುರಿಸುವುದರಿಂದ ಅಗೋಚರ ಚೈತನ್ಯ ವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದಲ್ಲವೇ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಈಗ ಕೇಳಿಬರುತ್ತಿವೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್ ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಅವರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದ ಲ್ಯಾಮ್ಡ ನಿಯತಾಂಕ ವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ

* 9, ಕಾಳಪ್ಪ ಬ್ಲಾಕ್, ಬಸವನಗುಡಿ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560004
prvishwa@yahoo.co.in

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಕ್ರೂರ ಮುಖ:

ಬಂದೂಕು ಎಂಬ ಮಾರಕಾಸ್ತ್ರ

ಸಿ.ಆರ್.ಸತ್ಯ

ಆದಿ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಮಾನವನೇ ವೈರಿಯಾಗಿ ಉಳಿದಿದ್ದಾನೆ, ಜೊತೆಗೆ ಅವನ ಆಹಾರಕ್ಕೆ, ಅವನ ಉಲ್ಲಾಸಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ.ಹಾಗಾಗಿ ಮನುಷ್ಯರನ್ನೂ, ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಹತ ಮಾಡಲು ಮಾನವನ ಬಳಿಯಿರುವ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಆಯುಧಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿರುವ ಅಸ್ತ್ರವೆಂದರೆ– ಬಂದೂಕು. ಬಂದೂಕು ಒಂದು ಹಳೆಯ ಅವಿಷ್ಕಾರವಾದರೂ, ಇಂದಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುವ ಒಂದು ಮಾರಕಾಸ್ತ್ರವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ, ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ಜೀವಿಗಳು, ಅಸ್ತಿತ್ವಗಳು ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿದೆ, ಆಗುತ್ತಲೂ ಇವೆ. ರಕ್ಷಣ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಉಗ್ರರಿಗೆ ಬಂದೂಕು ಒಂದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ವೃತ್ತಿ ಸಂಗಾತಿಯಾಗಿದೆ.

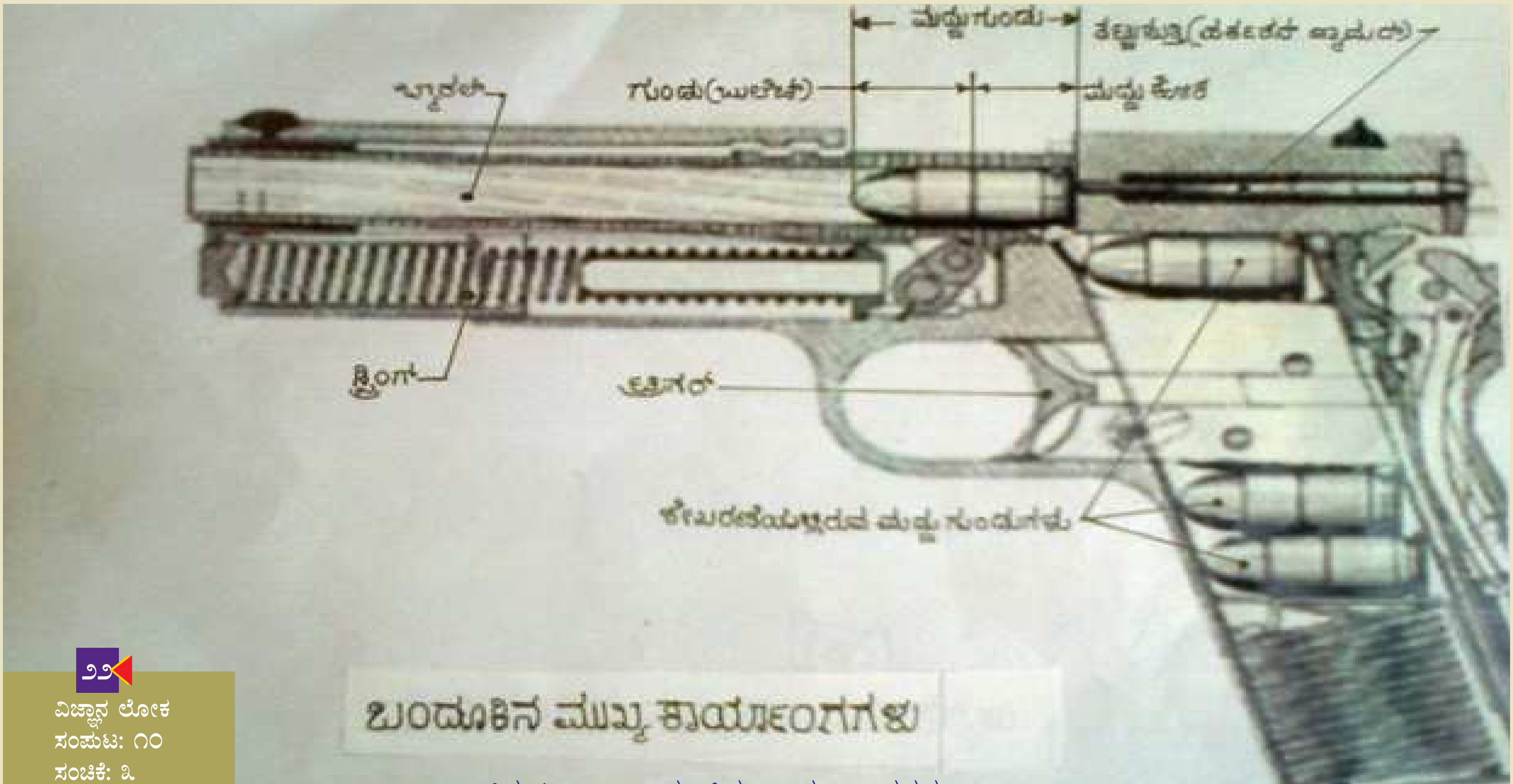
ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಹಾನಿ ಕೇವಲ ಬಂದೂಕೆಂಬ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಬಂದೂಕಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬುವ ಮದ್ದು ಗುಂಡುಗಳು ಮತ್ತು ಗುಂಡು ಹೊಡೆಯುವವನ ಕಾರ್ಯ ಕೌಶಲ್ಯದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದ್ದು, ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಂದೂಕಿನ ಹಾನಿಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ವೃಧ್ಧಿಗೊಳಿಸಬೇಕೆಂಬ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹಾನಿಕರವಾದ ಬಂದೂಕಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತಲೇ ಇವೆ.

ಮೂಲ ಸಿದ್ಧಾಂತ:

ಬಂದೂಕಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಿ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಹೊರಹಾರಿ ಬರುವ ಗುಂಡು ಅಥವಾ ಬುಲೆಟ್, ನ್ಯೂಟನ್ ನ ಮೂರನೇ ಚಲನ ವಿಧಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತವೆ.ಆದರೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಭೌತಿಕ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು, ತಂತ್ರಜ್ಞರು ನೂರಾರು ಬಗೆಗಳ ಬಂದೂಕುಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಮದ್ದು ಗುಂಡುಗಳನ್ನೂ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬೇಕೆಂದೇ ವಿಶಿಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಕೊಲ್ಲುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಯುದ್ಧ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಶತ್ರುಗಳ ರಕ್ಷಣ ವಾಹನಗಳನ್ನೂ, ಯುದ್ಧ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಗಳನ್ನೂ, ವಿಮಾನ–ನೌಕೆಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣಾ ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡಲು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿವೆ.

ಬಂದೂಕಿನ ರೂಪಗಳು:

ಬಂದೂಕಿನಲ್ಲಿ ಮೂಲತ: ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳೆಂದರೆ: ಮದ್ದು ಸಿಡಿಯುವ ಸ್ಫೋಟಕ ಕೋಶ, ಮದ್ದು ಗುಂಡು (ಇದರಲ್ಲಿ ಮದ್ದು ಒಂದು ಭಾಗ; ಗುಂಡು ಅಥವಾ ಬುಲೆಟ್ ಎರಡನೇ ಭಾಗ) ಮತ್ತು ಸ್ಫೋಟಕವನ್ನು ಸಿಡಿಸಿ ಜ್ವಲನಗೊಳಿಸಲು ಬೇಕಾದ ತಟ್ಟು ಸುತ್ತಿ (ಪರ್ಕಶನ್ ಹ್ಯಾಮರ್ ಅಥವಾ ಟ್ರಿಗರ್). ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು



ಚಿತ್ರ 1: ಬಂದೂಕಿನ ಕಾರ್ಯಾಂಗಗಳು

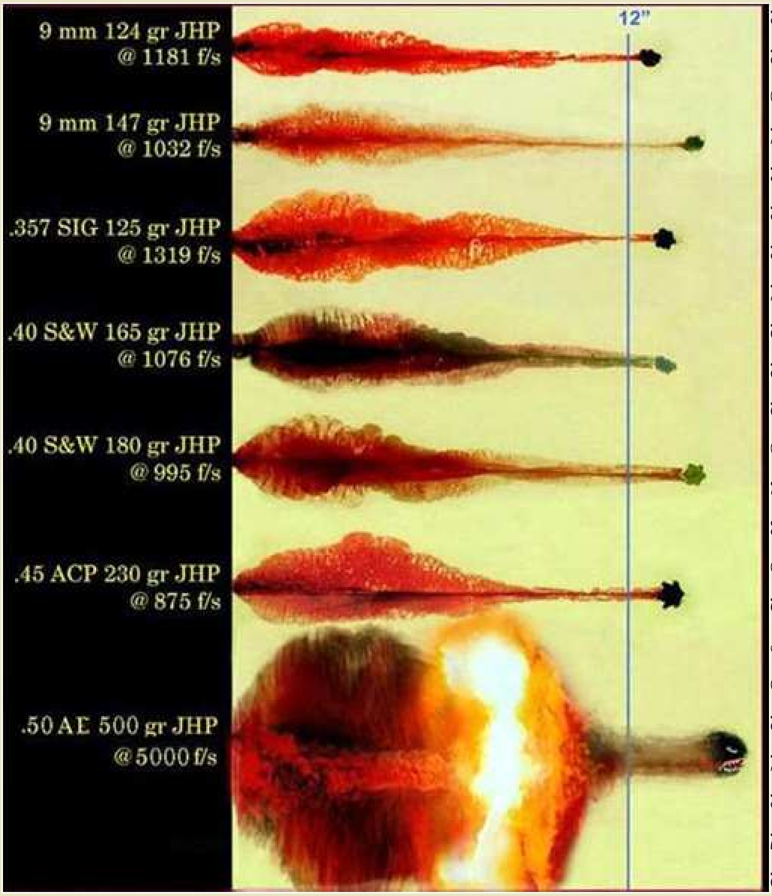
ಮಾನವನೇ? ಪ್ರಾಣಿಯೇ?, ಬೇಧಿಸಲು ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಅತಿ ಕಾಠಿಣ್ಯವುಳ್ಳ ಫಲಕವೇ?, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಟ್ಟಡವೇ?–ಹೀಗೆ. ಬುಲೆಟ್ ವಿನ್ಯಾಸಕಾರರಿಗೆ ಇರುವ ಒಂದು ಧ್ಯೇಯವೆಂದರೆ, ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆದರೆ ಅತಿಯಾಗಿ ಹಾನಿ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಬುಲೆಟ್ ಅನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಗುಂಡು ಮಾನವನ ದೇಹದೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕಾಗ,ಕೆಲವು ಬುಲೆಟ್ ಗಳು ತಿರುಗುತ್ತಾ, ಮಾಂಸಖಂಡಗಳನ್ನು ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸಿ ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಹೋಗದೆಯೇ, ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ಗುಂಡುಗಳು ದೇಹದೊಳಗೆ ಕರಗಿದ ಸೀಸವನ್ನೂ ಸಿಂಪಡಿಸುತ್ತವೆ! (ಚಿತ್ರಗಳು 3,4,5)

ಚಿತ್ರ 3: ಮದ್ದು ಗುಂಡಿನ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗಗಳು: ಕೆಳ ಭಾಗ –ಮದ್ದು ಕೋಶ, ಮೇಲ್ಭಾಗ–ಬುಲೆಟ್ (ಗುಂಡು)

ಚಿತ್ರ 4: ಗುಂಡಿನ ಹಾನಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚುವರಿಗೊಳಿಸಲು, ಅದರ ಒಳಗಿನ ಕೆಲವು ರಚನ ವಿಧಾನಗಳು.

ಚಿತ್ರ 5: ಪ್ರಸ್ತುತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಾನಾ ಕ್ಯಾಲಿಬರ್ ಗುಂಡುಗಳು

ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಿ ಸಾಯಿಸಲು, ಬೇಟೆಗಾರರಿಗೆಂದೇ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬುಲೆಟ್ ಗಳಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆನೆ ಅಥವಾ ಮೊಸಳೆಯಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಹು ಕಠಿಣವಾದ ಹೊರ ಚರ್ಮಗಳನ್ನೂ ಬೇಧಿಸಿಕೊಂಡು, ಬುಲೆಟ್ ಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಲು ಸಾಧ್ಯ. ಮಾನವರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು "ಮೃದು" ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಗಳು ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದರೆ, ರಕ್ಷಣಾ ವಾಹನಗಳಂತಹ ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಗಳನ್ನು ಗುಂಡು ಹಾವಳಿಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಹೊರ ದೇಹವನ್ನಾಗಲೀ, ಕವಚಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಬಹು ಕಠಿಣ ಗುಣವುಳ್ಳ ತುಕ್ಕಿನಲ್ಲೋ ಅಥವಾ ಸೆರಾಮಿಕ್ ಫಲಕಗಳಲ್ಲೋ ನಿರ್ಮಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.ಇವಕ್ಕೆ "ಹಾರ್ಡ್" ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಅನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬೇಧಿಸಲು, ಬುಲೆಟ್‌ನ ಮುಂಭಾಗ ಶಂಕು ಜನಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಟಾರ್ಗೆಟ್‌ನ ವಸ್ತುಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಠಿಣ್ಯವುಳ್ಳ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತದೆ.ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ, ವಾಹನಗಳ ಚಲನೆಯು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಗಿ, ಒಳಗಿರುವ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು, ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳು ಅಪಾಯಕರ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತಾರೆ. ಗರಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾನಿ ಮಾಡುವುದೇ ಮುಖ್ಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಧ್ಯೇಯವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಬುಲೆಟ್‌ಗಳ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು, ತಂತ್ರಜ್ಞರು, ಸಾವಿರಾರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಂದಿ, ಮೇಕೆ, ನಾಯಿ ಇಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮದ್ದು ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸಿ, ವೈದ್ಯರ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಯಾವ ಗುಂಡು ಎಷ್ಟು ಹಾನಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸತತವಾದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಸಾವಿರಾರು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರಣ ಹೋಮಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಯುದ್ಧ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ, ಗುಂಡಿನ ಕಾಳಗದಲ್ಲಿ ಮಡಿದಿರುವ ನೂರಾರು ಮನುಷ್ಯರ ದೇಹಗಳನ್ನೂ ಶವ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ, ಗಾಯಗಳ ಮತ್ತು ಮರಣ ಹೊಂದಿದ ರೀತಿ ನೀತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ, ಗುಂಡುಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈಗಂತೂ, ಉಗ್ರರ ಬೇಡಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ, ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ, ಅಧಿಕೃತವಾಗಿಯೂ, ಗುಪ್ತವಾಗಿಯೂ ಸಾವಿರಾರು ಉದ್ಯಮಗಳು ಬಂದೂಕುಗಳ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಮದ್ದು ಗುಂಡುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿವೆ. ಚಿತ್ರ 6 ರಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ಮದ್ದು ಗುಂಡುಗಳ ರೂಪಗಳನ್ನೂ, ಅವು ಎಸಗುವ ಹಾನಿಗಳ ರೀತಿಗಳನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 6: ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದೊಳಗೆ ಹೊಕ್ಕನಂತರ, ಗುಂಡಿನಿಂದ ಪರಿಣಮಿಸಿದ ಗಾಯಗಳ ರೂಪಗಳು.

ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ:

ಒಂದು ನಾಣ್ಯಕ್ಕೆ ಎರಡು ಮುಖಗಳಿವೆಯಷ್ಟೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಬಂದೂಕಿನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುವಾಗ, ರಕ್ಷಣಾ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಗುಂಡನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಸಮಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾ, ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಹೊರತಂದು, ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತಿತರೇ ಟಾರ್ಗೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಸಫಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಗುಂಡಿನ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಜನರು ಪಾರುಗೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲದೇ, ರಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಾಪಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ವಿಪರ್ಯಾಸವೆಂದರೆ, ಬಂದೂಕಿನ ದಕ್ಷತೆ ದಿನ ದಿನಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದು, ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಅಷ್ಟೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಮಾನವನ ಜಂಜಾಟದಲ್ಲಿ, ಯಾವುದು ಗೆಲ್ಲುತ್ತದೆಯೋ, ಯಾವುದು ಸೋಲುತ್ತದೆಯೋ ಎನ್ನುವ ಹಾಗಾಗಿದೆ!

ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ವಿನ್ಯಾಸಕಾರರು ಮೊದಲು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸ ಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ: ಬುಲೆಟ್ ಯಾವ ರೀತಿಯದು, ಅದರ ಕ್ಯಾಲಿಬರ್, ತೂಕ ಹಾಗೂ ವೇಗವೆಷ್ಟು,ಅದು ಯಾವ ಲೋಹದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿದೆ ಎಂದು. ಬುಲೆಟ್‌ನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಅದರ ರಾಶಿ ಮತ್ತು ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಅನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ, ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಮತ್ತು ಹಾರಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ಬುಲೆಟ್ ನ ನಡುವೆ ಇದ್ದು, ಗುಂಡು, ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸಂಪರ್ಕ ಮಾಡಿದೊಡನೆಯೇ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾತ್ರವೇ ಹೀರಿಕೊಂಡು,ಬುಲೆಟ್ ಅನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಬೇಕು ಮತ್ತು ಬುಲೆಟ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗೆ ಮುಂದೆ ಹೋಗದಂತೆ, ಅದರ ರೂಪವನ್ನೂ ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಛಿದ್ರವಾದ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಬಳಿ ಹೋಗದಂತೆ ಸೆರೆಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಈ ಕಾರ್ಯವಿದಿ ,ಯಲ್ಲಿ, ಬುಲೆಟ್ ನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡೊಡನೆಯೇ, ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಬುಲೆಟ್ ತಗಲಿದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ, ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ, ತನ್ನ ಭೌತಿಕ ರೂಪವನ್ನೂ ತಡೆಹಿಡಿಯುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಬುಲೆಟ್ ಬಂದು ಬಡಿದರೆ, ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಗೆ ರಕ್ಷಣೆ ದಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಬುಲೆಟ್ ಅನ್ನು ತಡೆ ಹಿಡಿದು, ಟಾರ್ಗೆಟ್ ಅನ್ನು ಹಾನಿಯಿಂದ ವಿಮುಕ್ತಿಯಾಗಲು, ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಮರ, ಉಕ್ಕು, ರಬ್ಬರ್, ಕಾಂಕ್ರೀಟ್, ಮರಳು ಇಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಆದರೆ, ಮಾನವನ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಮತ್ತು ಚಲಿಸುವ ವಾಹನಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗೆ, ಪ್ರಸ್ತುತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ, ಬಹು ಕಮ್ಮಿ ಭಾರದ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿರಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ; ನಮ್ಮ ಯೋಧನೊಬ್ಬ ಕಾರ್ಗಿಲ್ ಪರ್ವತವನ್ನೇರು ವಾಗ ಅವನಿಗೆ ಅವಶ್ಯವುಳ್ಳ ರಕ್ಷಣಾ ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಸುಮಾರು 5 1/2 ಕೆಜಿ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಬಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಯುದ್ಧದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ, ಅವನ ದೇಹದ ತೂಕವಲ್ಲದೆ, ಯೋಧನು ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತು ಕೆಜಿ ಯಷ್ಟು ಇತರೇ ಭಾರಗಳನ್ನು ಹೊರಬೇಕು. ಅವು ಅವನ ಸಮವಸ್ತ್ರ, ನೀರು, ಆಹಾರ, ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧನ, ಆಯುಧ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮದ್ದು ಗುಂಡುಗಳು, ತುರ್ತು ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಡಬ್ಬ, ಕನ್ನಡಕ ಅಥವಾ ಬೈನಾಕ್ಯುಲರ್, ಹೀಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಭಾರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವನ ದೇಹದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನೂ ರಕ್ಷಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ .ಹೀಗಾಗಿ, ಅವನ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗಗಳಾದ ತಲೆ, ಎದೆ ಮತ್ತು ನಡುಭಾಗಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಕವಚ ರಕ್ಷಣೆ ಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದೇ ಕಾರಣಗಳಿಂದ, ಒಂದು ರಕ್ಷಣಾ ಜೀಪ್ ಅಥವಾ ಯುದ್ಧ ಟ್ಯಾಂಕ್ ಅಥವ ವಿಮಾನವಾಗಲಿ ಅತಿ ಹಗುರವಾಗಿರಬೇಕು; ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕಾಳಗದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ, ಈ ವಾಹನಗಳು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ ಪಡೆದು ಹೋಗುವ ಸೌಲಭ್ಯ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

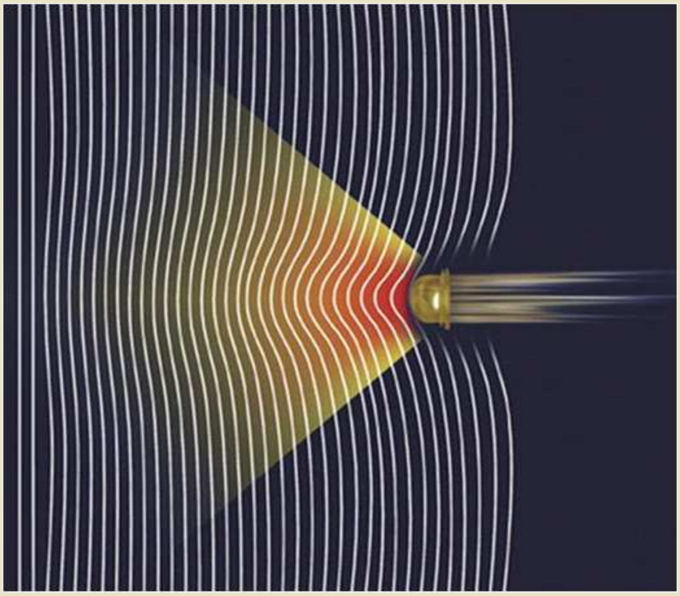
ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳು:

ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಈಗ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳು ರಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸು ತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವು ಎರಡು ರೀತಿಯವು :

ಮಾನವನ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ, ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಯಾರಾಗಿರುವ ನೇಯ್ದ ಅಥವಾ ಪದರ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಟ್ಟೆಗಳು; ಕೆವ್ಲಾರ್, ಟ್ವಾರಾನ್, ಡೈನೀಮ, ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರಾ, ಎಸ್ ಗ್ಲಾಸ್. ಎಂಬ ಹೆಸರುಳ್ಳವು (ಚಿತ್ರ 7).

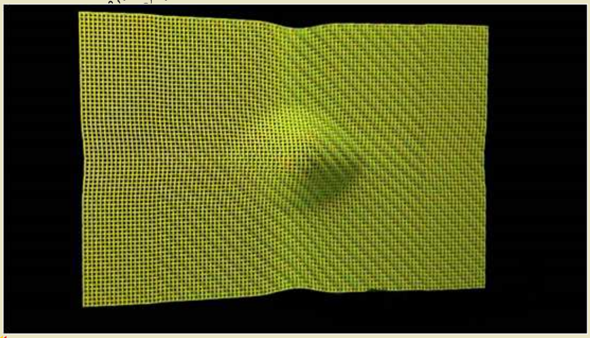
ಚಿತ್ರ 7 : ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತ್ರಗಳು(ಕೆವ್ಲಾರ್), ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಗಳು (ಡೈನೀಮ, ಟ್ವಾರಾನ್)

ಇವನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ದಿನ ನಿತ್ಯ ಬಟ್ಟೆಗಳಂತೆ, ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ರೂಪಕ್ಕೆ ಹೊಲಿದು, ರಕ್ಷಣಾ ಕವಚಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಕವಚಕ್ಕೆ ಹೊರ ಪದರವಾಗಿ ಹತ್ತಿ ಅಥವ ನೈಲಾನ್ ಅಂತಹ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯದ ಹಾಗೆ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒದ್ದೆಯಾಗದ ಹಾಗೆ, ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆ ಶತ್ರುಗಳ ಅವಕೆಂಪು(ಇನ್ಫ್ರಾರೆಡ್) ವಿಕಿರಣಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚದ ಹಾಗೆ, ಹಗಲು ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಶತ್ರುಗಳ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬೀಳದ ಛದ್ಮದ ಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿರುವ ಹಾಗೆ ನಾನಾ ಬಗೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.ಇಂತಹ ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆವ್ಲಾರ್ ಅಂತಹ ಬಟ್ಟೆ, ಪದರಗಳಹಾಳೆಗಳ ಜೋಡಣೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದಪ್ಪದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಬಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೂಲಿನ ಎಳೆಗಳು 1.4–2.4 ಗ್ರಾಂ/ಸಿಸಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಎಳೆಗಳ ವ್ಯಾಸ 5–40 ಮೈಕ್ರಾನ್ ವ್ಯಾಸದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.ಇವುಗಳ ರೇಖಾತ್ಮಕ ವ್ಯಾಕುಚಿತ ತ್ರಾಣವೆಂಬ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು, ಬುಲೆಟ್‌ನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಕುಚಿತವಾಗಿ, ಕತ್ತರಿಸಿಹೋಗದೆಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 8.).



ಚಿತ್ರ 8 : ಗುಂಡನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದು ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವ ವಸ್ತ್ರಗಳ ಜೋಡಣೆ.

ಚಿತ್ರ 9 ರಲ್ಲಿ, ಇಂತಹ ವಸ್ತ್ರ ಜೋಡಣೆಯ ಹಿಂಬದಿಯಲ್ಲಿ ಬುಲೆಟ್ ಅನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದ ಕಾರಣದಿಂದ, ಅದರ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ, ಆಗಿರುವ ಉಬ್ಬನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 9: ಗುಂಡುನಿರೋಧಕ ವಸ್ತ್ರಗಳ ಜೋಡಣೆಯ ಹಿಂಬಾಗದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಮಿಸುವ ಉಬ್ಬು (ಟ್ರಾಮಾ).ಈ ಉಬ್ಬಿನ ಗಾತ್ರ ಅತಿಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ದೇಹಕ್ಕೆ ಮೂಗೇಟು ಬೀಳಬಹುದು.

ಇವು ಮೂಲತ: ಮೃದು ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದರಿಂದ ತಯಾರಾಗುವ ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಗಳು ಉಡಲು ಸುಲಭವಾಗಿರುತ್ತದೆ.ಮಾನವನ ತಲೆಯು ರಕ್ಷಣೆಗೆ, ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೂ, ತಲೆ ಕವಚ ಅಥವಾ ಹೆಲ್ಮೆಟ್ ದೃಢ ರೂಪದಲ್ಲಿ (ದ್ವಿಚಕ್ರ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಇರುವಂತೆಯೇ) ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 10)

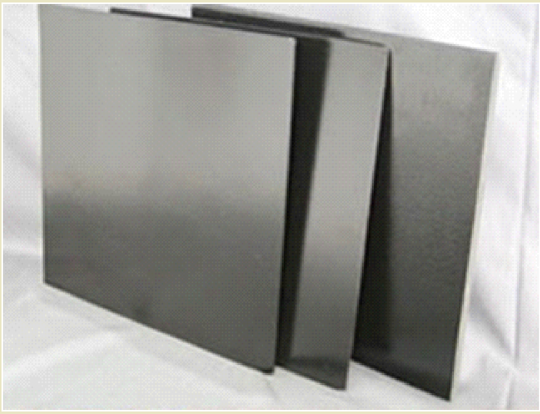
ಚಿತ್ರ 10: ಪೂರ್ಣ ದೇಹ ಸುರಕ್ಷತೆಗೆ, ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಜೊತೆಗೆ, ತಲೆಗೆ ರಕ್ಷಣಾ ಹೆಲ್ಮೆಟ್ ಹಾಗೂ ಕಾಲು, ಪಾದಗಳಿಗೂ ವಿಶಿಷ್ಠ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನ

ಯುದ್ಧ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಚಾಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ರಕ್ಷಣಾ ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಆಪತ್ತೆಂದರೆ, ಲ್ಯಾಂಡ್ ಮೈನ್ಸ್. ಇವನ್ನು ಚಲಿಸುವ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಶತ್ರುಗಳು ಇಟ್ಟಿದ್ದು, ವಾಹನದಿಂದಾಗುವ ಕಂಪನದಿಂದಲೇ ಸ್ಫೋಟಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸ್ಫೋಟದಿಂದಾಗಿ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಾಹನಗಳು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಛಿದ್ರ ಛಿದ್ರವಾಗುತ್ತವೆ(ಚಿತ್ರ 11).

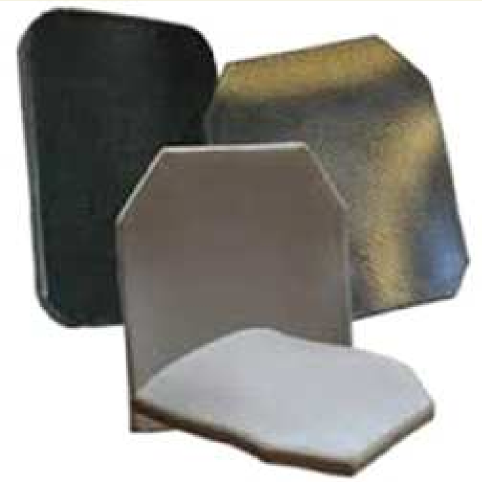
ಚಿತ್ರ 11: ರಕ್ಷಣ ವಾಹನವೊಂದು ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ "ಲ್ಯಾಂಡ್ ಮೈನ್" ಸ್ಫೋಟಕದ ಮೇಲೆ ಹಾಯ್ದಾಗಆಗುವ ಸ್ಫೋಟದ ಒಂದು ದೃಶ್ಯ.

ಆದರೆ ಇಂತಹ ಸ್ಫೋಟಕ ಮೈನ್ ಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವುದು ಬುಲೆಟ್ ಗಳಲ್ಲ.ಅವು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೂಕವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ರೂಪಗಳುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ತಡೆಯಲು ವಾಹನಗಳ ಒಳಗೆ ನೆಲದಮೇಲೆ, ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತ್ರಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಜಮಖಾನೆಯನ್ನು ಹಾಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾಹನಗಳಂತಹ ದೃಢ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲು, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳೆಂದರೆ ಅತಿ ಕಾಠಿಣ್ಯವುಳ್ಳ ಉಕ್ಕಿನ ಫಲಕಗಳು (ಚಿತ್ರ12) ಮತ್ತು ಸೆರಾಮಿಕ್ ನ ಫಲಕಗಳು (ಚಿತ್ರ13)



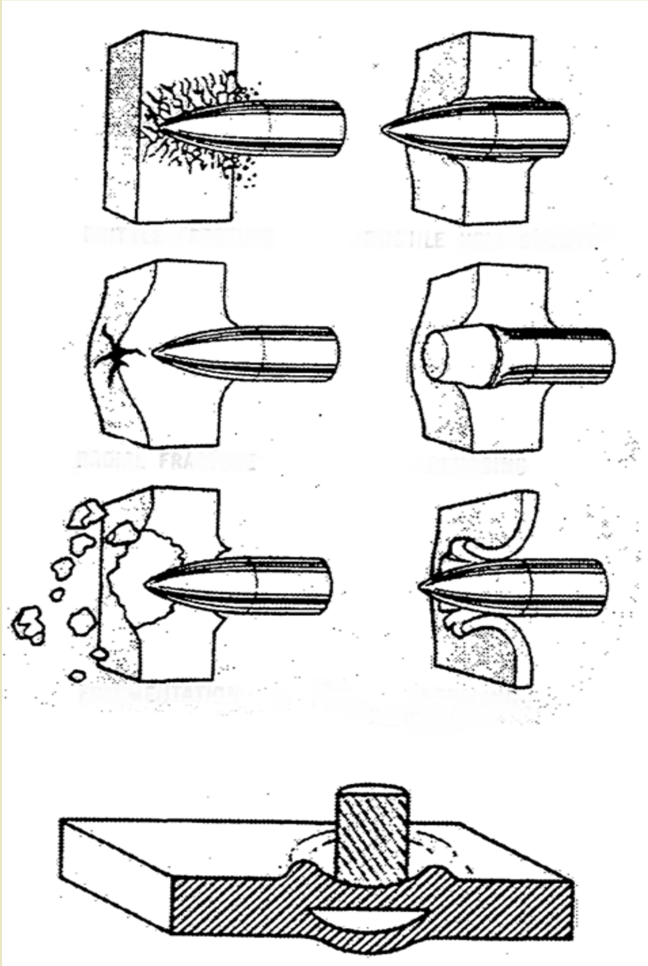
ಚಿತ್ರ 12: ಅತಿ ಕಾಠಿಣ್ಯ ಗುಣವುಳ್ಳ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಉಕ್ಕಿನ ಫಲಕಗಳು



ಚಿತ್ರ 13: ಗುಂಡಿನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಸೆರಾಮಿಕ್ ಫಲಕಗಳು

ಉಕ್ಕಿಗೆ ಬುಲೆಟ್ ಬಡಿದಾಗ, ಬುಲೆಟ್‌ನ ಮುಂಬಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮೂತಿ, ಉಕ್ಕಿನೊಡನೆ ಸಂಘಟ್ಟನವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ, ಬುಲೆಟ್ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ, ಬುಲೆಟ್ ಉಕ್ಕನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇಧಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿ, ಉಕ್ಕಿನೊಳಗೆ ಒಂದು ಕ್ರಕಚ ರೇಖೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರೊಂದಿಗೆ, ಉಕ್ಕು ಕೂಡ ಬುಲೆಟ್ ಬಡಿದ ಪೀಡನದಿಂದಾಗಿ ಅರೀಯ ಸಮಮಿತಿ (ರೇಡಿಯಲ್ ಸಿಮ್ಮಟ್ರಿ) ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮುರಿತ (ಫ್ರಾಕ್ಚರ್) ವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವಿಧಿಯಲ್ಲೇ ಬುಲೆಟ್ ನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಇಂಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ.ಉಕ್ಕಿನ ಫಲಕದ ಹಿಂಬದಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಉಬ್ಬು ಆಗಬಹುದು ಆದರೆ ಟಾರ್ಗೆಟ್‌ಗೆ ಯಾವ ಹಾನಿಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 14).

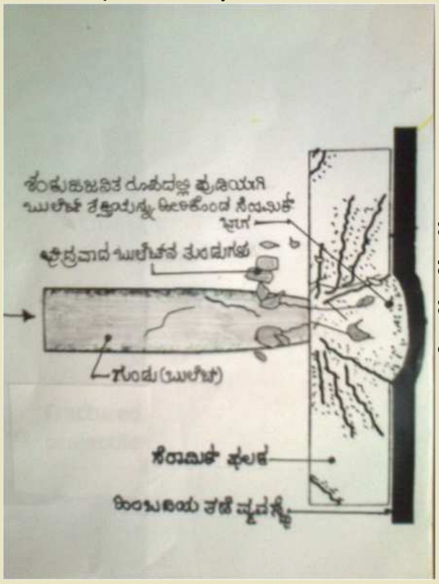
ಆದರೆ ಉಕ್ಕಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು(7.8 ಗ್ರಾಮ್/ಸಿಸಿ). ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ದಕ್ಷತೆ ಇದ್ದಾಗ್ಯೂ, ಇದರಿಂದ ಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಬಹು ಭಾರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉಕ್ಕಿನ ಈ ನ್ಯೂನತೆಯಿಂದಾಗಿ ಸಿಲಿಕಾ, ಬೋರಾನ್ ಅಂತಹ ಸೆರಾಮಿಕ್ ಫಲಕಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು. ಸೆರಾಮಿಕ್ ಫಲಕಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆ 3.2ಗ್ರಾಮ್/ಸಿಸಿ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ, ಹಾಗಾಗಿ ಉಕ್ಕಿನಷ್ಟು ಭಾರವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವುಗಳು ಬುಲೆಟ್‌ಗಳ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ ಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿ ಉಕ್ಕಿನ ಫಲಕಗಳಂತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ 14: ಗುಂಡನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದ ನಂತರ, ಉಕ್ಕಿನ ರಕ್ಷಣಾ ಫಲಕದಲ್ಲಿ, ಉಂಟಾಗುವ ಮಾದರಿ ವಿರೂಪಗಳು

ಸೆರಾಮಿಕ್ ಫಲಕಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ: ಫ್ರಾಕ್ಚರ್ ಟಫ್ನೆಸ್ಸ್ ವ್ಯಾಲ್ಯೂ ಎನ್ನುವ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣ.ಇದು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು, ಬುಲೆಟ್, ಸೆರಾಮಿಕ್ ಮುಖವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದೊಡನೇ,

ಸೆರಾಮಿಕ್ ಶಂಕುಜಜನಿತ(ಕೊನಾಯಿಡ್) ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮುರಿತವಾಗಿ, ನಂತರ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಛಿದ್ರಗೊಂಡು, ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ15).



ಚಿತ್ರ 15: ಸೆರಾಮಿಕ್ ಫಲಕದಲ್ಲಿ, ಗುಂಡಿನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನ

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ, ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಗಳಲ್ಲೂ, ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಯಾಲಿಬರ್ ಗುಂಡುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಬೇಕಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಚಿಕ್ಕ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವುಳ್ಳ ಸೆರಾಮಿಕ್ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಎದೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆಂದೇ ಹೊಲಿದಿರುವ ಜೇಬಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅತ್ಯಂತ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಬುಲೆಟ್ ಹಾವಳಿಗೆ ಸೆರಾಮಿಕ್ ಮತ್ತು ಉಕ್ಕಿನ ಫಲಕಗಳೆರಡನ್ನೂ ಜೋಡಿಸಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಈ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಬುಲೆಟ್ ತನ್ನ ಪಥದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಸೆರಾಮಿಕ್ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಉಳಿದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತುಕ್ಕಿನ ಫಲಕದಲ್ಲಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾರುತ್ತಿರುವ ವಿಮಾನ ಅಥವಾ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್ ಗೆ ಗುಂಡಿನಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಎರಡು ರೀತಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಒಂದು: ಚಾಲಕನ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಸೆರಾಮಿಕ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಥಮ ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಚಾಲಕನ ಆಸನ(ಚಿತ್ರ16).

ಚಿತ್ರ 16: ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನ, ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್ ಗಳಲ್ಲಿ, ಚಾಲಕನ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಆಸನ.

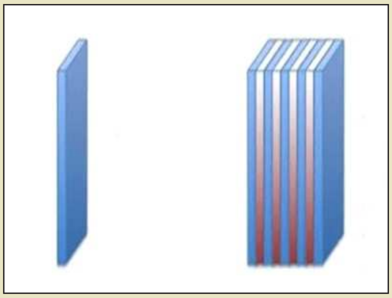
ಇನ್ನೊಂದು: ವಿಮಾನದ ಇಂಧನದ ಟ್ಯಾಂಕ್, ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿದ್ದು, ಇದರ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ರಬ್ಬರ್ ನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಪದರವಿರುತ್ತದೆ. ಬುಲೆಟ್ ಟ್ಯಾಂಕಿಗೆ ಬಡಿದಾಗ, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ನ ಹೊರ ಭಾಗವನ್ನು ಬುಲೆಟ್ ಬೇಧಿಸಿದರೂ, ಒಳಗಡೆ ಇರುವ ರಬ್ಬರ್ ಪದರದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ರಬ್ಬರ್ ನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತೆ ಲಕ್ಷಣದಿಂದಾಗಿ, ಹಾನಿಯಾದ ಭಾಗವು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿಯಾದರೂ ತಾನಾಗಿಯೇ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು, ಇಂಧನದ ಸೋರಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ(ಚಿತ್ರ 17). ಇದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ರಕ್ಷಣಾ ವಾಹನ ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. (ಚಿತ್ರ 18).

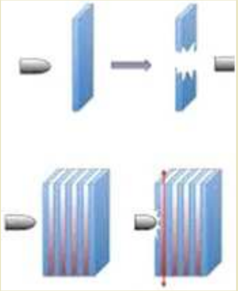
ಚಿತ್ರ 17: ಯುದ್ಧ ವಿಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಇಂಧನದ ಟ್ಯಾಂಕ್.

ಚಿತ್ರ 18: ಯುದ್ಧ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಾಹನಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಚಕ್ರವೊಂದರ ದೃಶ್ಯ.

ಗುಂಡಿನೇಟಿನಿಂದ ಆದ ತೂತಿನಿಂದ ಚಕ್ರದ ಒಳಗಿರುವ ಒತ್ತಡದ ಗಾಳಿಯು ಬೇಗನೇ ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿಯಾದರೂ ತಡೆ ಹಿಡಿದು ವಾಹನವು ಕಾಳಗದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಒಡನೆಯೇ 30–40 ಕಿಮೀ ದೂರಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ದೌಡಾಯಿಸಬಹುದು.

ವಾಹನಗಳ, ವಿಮಾನಗಳ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ರಕ್ಷಣ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆಗಳೂ ಗುಂಡು ಹಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಛಿದ್ರವಾಗಿ, ಚಾಲಕರು ದಾರಿ ಕಾಣದಾಗಿ ಹಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ತಡೆಯಲು "ಬುಲೆಟ್ ಪ್ರೂಫ್" ಗಾಜುಗಳಿವೆ.ಇವು ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆಗಳ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಪದರಗಳ ಜೋಡಣೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪದರ ಇನ್ನೊಂದು ಪದರಕ್ಕೆ ಅಂಟು ಮಾಧ್ಯಮದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಬುಲೆಟ್ ಬಡಿದಾಗ, ಹಾನಿ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಆಗುವುದಲ್ಲದೇ, ಅದರ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯು ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಂಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.(ಚಿತ್ರಗಳು 19,20,21).





ಚಿತ್ರ 19: ಮೇಲೆ– ಸಾಧಾರಣ ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆ; ಕೆಳಗೆ– ಸಾಧಾರಣ ಗಾಜಿನೊಡನೆ ಇಡುವ ಪಾಲಿಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹಾಳೆಗಳ ಜೋಡಣೆ ಮತ್ತು ಪದರಗಳನ್ನು ಜೋಡಣೆಯ ಸ್ಥಿತಿ ಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದು ನಿಲ್ಲಿಸುವ ಅಂಟು ಮಾಧ್ಯಮ.

ಚಿತ್ರ 20 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 21: ಗುಂಡು ತಗಲಿದಾಗ, ಸಾಧಾರಣ ಗಾಜು ಛಿದ್ರಗೊಳ್ಳುವ ರೀತಿ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಕಾರ್ಬೋನೇಟ್ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಗುಂಡನ್ನು ತಡೆ ಹಿಡಿಯುವ ರೀತಿ.

ರಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ–ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸುವ ರೀತಿ:

ರಕ್ಷಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಎಂದರೆ,ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲೆ ನಂಬಿಕೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ಮನುಷ್ಯರ ಜೀವವನ್ನು ಹೇಗಾದರೂ ಉಳಿಸುವುದು.ಆದರೆ ಜೀವ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಖಚಿತವಾಗಿ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟು ಭರವಸೆ ಕೊಡಲು ಅಸಾಧ್ಯ. ಕಾರಣವಿಷ್ಟೆ : ಶತ್ರುವು ಯಾವ ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಗುಂಡನ್ನು ಹೊಡೆಯುತ್ತಾನೆ, ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಿಂದ ಬುಲೆಟ್ ಎಷ್ಟು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಂದು ಹೊಡೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡುವ ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಯಲು ಕಷ್ಟ.ಒಂದೇ ಕ್ಯಾಲಿಬರ್ ಬಂದೂಕು ಮತ್ತು ಮದ್ದು ಗುಂಡು ಎಂದು ಊಹಿಸಿದರೂ, ಕೆಲವು ಗುಂಡುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಯಾಲಿಬರ್ ಗುಂಡಿನಂತೆ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿರ ಬಹುದು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ, ಬೀಸುತ್ತಿರುವ ಗಾಳಿ ಗುಂಡಿನ ಪಥವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ವಾತಾವರಣದ ತಾಪಮಾನ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಗುಂಡಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಬಹುದು.ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೂ ವಿನ್ಯಾಸವಾದನಂತರ, ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವೂ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಒಂದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು.ಮಾನವನ ಬದಲು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಸಿನ್ ಎಂಬ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಮೇಲ್ದೇಹದ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದಕ್ಕೆ ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಅನ್ನು ತೊಡಿಸಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೇಗದಲ್ಲಿ, ಪೂರ್ವ ನಿರ್ದಿತ ಬಂದೂಕಿನಿಂದ ಗುಂಡು ಹೊಡೆದಾಗ, ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಮೂಲಕ ಗುಂಡು ಬೇಧಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲವೇ, ಗುಂಡನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿದರೂ ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜ್ಯಾಕೆಟ್ ಜಗ್ಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ನೋಡಬಹುದು. ಹೆಲ್ಮೆಟ್ ಮತ್ತು ಇತರೇ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುಗಳ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿಯನ್ನೂ ಹೀಗೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 22 ರಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು ಹೀಗೆ ಒಂದೆಡೆ ಮದ್ದುಗುಂಡು ಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಲು ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಇಂತಹ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ! ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಜೇಡರ ಬಲೆಯೊಳಗೆ, ಜೇಡವು ನೇಯ್ದ ನೂಲುಗಳು ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಉಪಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದು ಅರಿವಾಗಿ, ಕೃತಕವಾಗಿ ಇಂತಹ ನೂಲನ್ನು ಅವಿಷ್ಕಾರ ಮಾಡುವ ಯೋಚನೆಯೂ ಇದೆ. (ಚಿತ್ರ 23). ಮಾನವನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ದ್ವೇಷಮುಕ್ತನಾಗಿ, ಎಂದು ತನ್ನ ಕ್ರೂರ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಬಿಡುತ್ತಾನೋ, ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಈ ತದ್ವಿರುದ್ಧ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ!

ಚಿತ್ರ 22: ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ದೃಶ್ಯ.

ಚಿತ್ರ 23: ಗುಂಡನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಬಲ್ಲದಾದ ಜೇಡರ ಬಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ನೂಲುಗಳು ರಕ್ಷಣ ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷತೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಿಸಲು ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿವೆ.

ಅಡಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ:

ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಳಬೇಕೆನಿಸುತ್ತದೆ. ನಾನು ಸುಮಾರು ಎರಡು ದಶಕಗಳ ಕಾಲ, ವೃತ್ತಿಪರವಾಗಿ, ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತಹ ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ, ನಿರ್ಮಾಣ ದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದೆ. ಇವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ, ನಮ್ಮ ಭೂ ಸೇನೆಗೆ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ನಾನು ಸೈನ್ಯದ ಅನೇಕ ಯೋಧರೊಡನೆ, ಅಧಿಕಾರಿಗಳೊಡನೆ ಒಡನಾಟದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ, ಗುಂಡಿನ ಹಾವಳಿಯಿಂದ ಅವರುಗಳಿಗೆ ಆದ ಮೈಗಾಯಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳಿಂದಾದ ದೈಹಿಕ ಮಾನಸಿಕ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನೂ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯಿತು. ಅವರಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಈಗ ಅಬಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದಲೂ ಹೊರತರಲಾಗದಂತಹ ಗುಂಡುಗಳ ತುಂಡುಗಳು ತಲೆಯಲ್ಲಿ, ಹೃದಯದ ಬಳಿ ಈಗಲೂ ಅಡಗಿ ಕುಳಿತಿವೆ. ಇಂತಹ ಧೀರರಿಂದಲೇ ನಾವು ಇಂದು ಕ್ಷೇಮವಾಗಿದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಯುದ್ಧರಂಗದಲ್ಲಿರು ವವರಲ್ಲದೆ, ಅಸಹಾಯಕ ಸಾರ್ವಜನಿಕರೂ ಉಗ್ರರ ಧಾಳಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಗುಂಡು ನಿರೋಧಕ ತಂತ್ರ ಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಆದ್ಯತೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಿದೆ.ಇದು ಸರಕಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದು, ಅನೇಕ ಖಾಸಗಿ ಉದ್ಯಮಗಳು, ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಗಮನ ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ!

ಸೈಮ್ಯ, ಎಂ.ಎಸ್.ಎಚ್.
2ನೇ ಹಂತ, ಆನಂದನಗರ,
ಹೆಬ್ಬಾಳ, ಬೆಂಗಳೂರು560024
crssathya@yahoo.com

ಪರಮಾಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣುಗಳು: ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತಿನ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ

ಮೂಲ: ಪ್ರೊ. ವಿ.ವಿ.ರಾಮನ್*. ಅನುವಾದ: ಡಾ. ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ,

ಎಲ್ಲ ದ್ರವ್ಯಗಳೂ ತೋರಿಕೆಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಬಹುಮಟ್ಟಿನ ಗ್ರಾಹ್ಯ ಸತ್ಯವೆಲ್ಲ ವೇದಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ನಟರಂತೆ: ಎಲ್ಲರೂ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿ ವೇಷ ಧರಿಸಿ ಅನೇಕ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಭಿನ್ನ. ಅವರ ಉಡುಗೆ–ತೊಡುಗೆ, ಹಾವ–ಭಾವಗಳು, ಅಳು–ನಗು ಎಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮ ಮನರಂಜನೆಗಾಗಿ. ವೇದಿಕೆಯ ಹಿಂದೆ ಹೋಗಿ ಅವರೊಡನೇ ಮಾತನಾಡಿದವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವರ ನಿಜವಾದ ಸ್ವರೂಪ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಪುರಾತನ ಹಿಂದೂ ದಾರ್ಶನಿಕರೂ ಹೇಳಿರುವುದೂ ಅದನ್ನೇ: ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತು ತೋರಿಕೆಯ ಜಗತ್ತಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನ. ಅದನ್ನೇ ಅವರು ಮಾಯೆ ಎಂದು ಕರೆದರು.

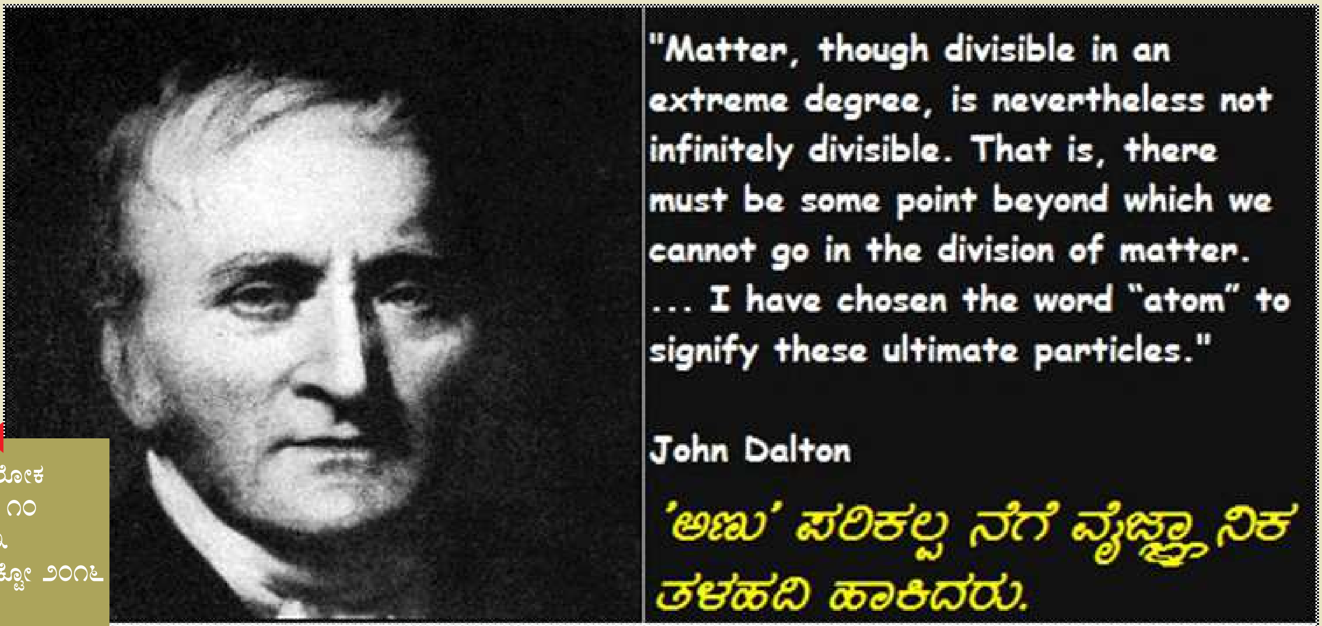
ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತಿನ ಅಂತಿಮ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನಾವು ಶೋಧಿಸುವಾಗ ಇದು ಬಹಳ ನಾಟಕೀಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ದ್ರವ್ಯದ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟೊಂದು ಸಂಕೀರ್ಣತೆ ಅಡಗಿದೆ ಎಂಬ ಅರಿವು ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ಯಾರಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಶೋಧಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದ ನಂತರವೇ ಅಲ್ಲಿನ ಭವ್ಯ ಹಾಗೂ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸಿದವು, ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಮಾನವನ ಅರಿವಿಗೆ ಬರದಿದ್ದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಜಗತ್ತಿಗಿಂತಲೂ ಅದ್ಭುತವಾದದ್ದು ಆ ಜಗತ್ತು. ಆ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಭಿನ್ನ ಜಗತ್ತನ್ನು– ಅಣು, ಪರಮಾಣುಗಳ ಜಗತ್ತನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸೋಣ.

ಪುರಾತನ ಮೇಧಾವಿ ಚಿಂತಕರು ದ್ರವ್ಯದ ಅಂತಿಮ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ, ಗುಣಗಳ ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಕಾಯಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಅವೆಲ್ಲವೂ ನಾವು ಅನುಭವಿಸುವ ವಾಸನೆ, ರುಚಿ, ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ– ಬದುಕಿಗೂ ಕಾರಣ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಅವೇ ಹಿಂದೂ, ಗ್ರೀಕ್, ಚೀನೀ ದಾರ್ಶನಿಕರು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ ಅಣುಗಳು. ಅವುಗಳು ಅಗೋಚರ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಮೂಲ ಎಂಬುವಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಆ ಚಿಂತನೆಗಳು ಆಧುನಿಕ ಚಿಂತನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಸಮನಾಗಿವೆ (ಪುರಾತನ ಭಾರತದ ಕಣಾದ ಮತ್ತು ಪುರಾತನ ಗ್ರೀಸಿನ Democritus ಇವರುಗಳು ಅಣು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಮುಖ ರೂವಾರಿಗಳು. ಭಾರತದ Nyaya ಮತ್ತು Vaisesika ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಣು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ).

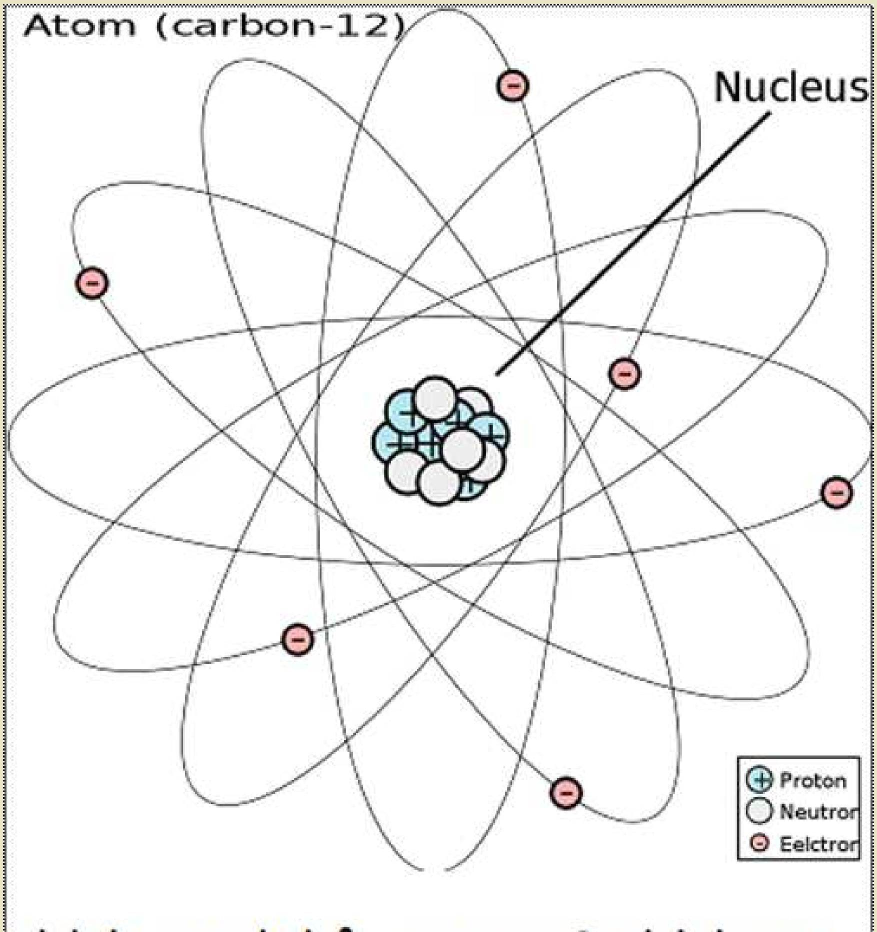
ಪರಮಾಣುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಆಧುನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೂ, ಪುರಾತನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೂ, ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ ಹತ್ತೊಂತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೂ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬಹುಮಟ್ಟಿನ ದ್ರವ್ಯವೆಲ್ಲ ಘನ ರೂಪವಾದುದರಿಂದ, ಒಂದು ಸುಭದ್ರ ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಂತೆ, ಸ್ಥೂಲ ದ್ರವ್ಯದ ಮೂಲಕಣಗಳೂ ಗಡಸು ಹಾಗೂ ಅಭೇದ್ಯ ಎಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಹಿಂದೆ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ ಅದನ್ನು ಭಾರತೀಯ ದಾರ್ಶನಿಕರು 'ಅಣು' ಎಂದೂ, ಗ್ರೀಕ್‌ನ ದಾರ್ಶನಿಕ Democritus' Atoms' ಎಂದೂ ಕರೆದಿದ್ದರು,

ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್ (John Dalton ೧೭೬೬–೧೮೪೪) ಹವಾಮಾನ ಅಧ್ಯಯನ ಹಾಗೂ ಅನಿಲಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ತಂದರು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಂತೆ ಡಾಲ್ಟನ್‌ರ ಅಣು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನೂ ಅಂದಿನ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಸ್ವಾಗತಿಸಲಿಲ್ಲ. ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಅದು ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದರೂ, ಅನೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾನವನ ಎಣಿಕೆಗೆ ಸಿಗದ ಅಂತಹ ವಿಷಯಗಳ ಬಳಕೆ ಎಷ್ಟು ಸೂಕ್ತ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಿನ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ, ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ, ನಮ್ಮ



ಪರಮಾಣುವಿನ ಈ ರೀತಿಯ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಗೆ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿ



ಪರಮಾಣು ರಚನೆ– ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು

ಅವನ್ನು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಋಣವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಕಣಗಳು ಬಹಳ ನಾಜೂಕಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು. ಅವುಗಳ ರಾಶಿ ಪ್ರೋಟಾನಿನ ರಾಶಿಯ ೧/೧೮೪೦. ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿರುವ ಬೀಜದ (Nucleus) ಒಂದು ಅಂಗ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಣವಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥವಾದ ಆ ಕಣಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದರ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ೧೯೨೦ರ ದಶಕದಲ್ಲೇ ಮುನ್‌ಸೂಚನೆ ದೊರಕಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ೧೯೩೨ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ವಿವಿಧ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪರಮಾಣು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ವಿಧವಾದ ಘಟಕಗಳನ್ನು ನಾವು ಗುರುತಿಸಬಹುದು: ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್, ಅವೆರಡನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವೂ ಅದರ ಪರಮಾಣು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

"ನಾನು ಮರಳಿನ ಕಣದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತನ್ನೇ ಕಾಣುತ್ತೇನೆ" ಎಂದು ಕವಿ ವಿಲಿಯಮ್ ಬ್ಲೇಕ್ ಕಾವ್ಯಮಯವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪರಮಾಣುಗಳ ರಚನೆ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬೃಹತ್ ರಚನೆಯನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಅದೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲ. ಆದರೆ, ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬೀಜದ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವುದು ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದಲ್ಲ, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಬಲದಿಂದ.

ಹೇಳಬಹುದು. ಅವು ಕೂಡ ಗಿರಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತವೆ. ಎಂದಿಗೂ ನಿಧಾನವಾಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ, ಸ್ಥಗಿತ ಗೊಳ್ಳುವುದೂ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರಮಾಣ +1/2 ಮತ್ತು –1/2. ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಕ್ಷಣದಿಂದ ಇದುವರೆಗೂ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಿರಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಈ ಉಪಕಣಗಳಿಗೆ ಪ್ರಕೃತಿ ಮೋಡಿ ಮಾಡಿದಂತಿದೆ!

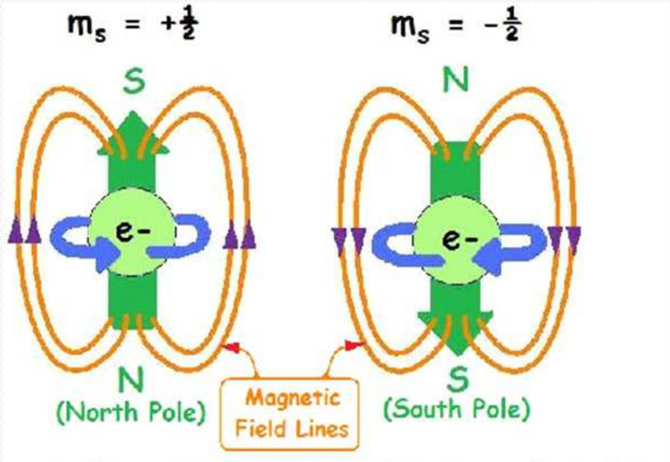
ಈ ಉಪಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ, ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ಗಿರಕಿ ಇವುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅದ್ಭುತಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ಹಿಗ್ಗಬಹುದು, ಕುಗ್ಗಬಹುದು, ಆಕಾರ, ವೇಗ, ಯಾವುದೇ ಗುಣವನ್ನಾದರೂ ಬದಲಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ದ್ರವ್ಯದ ಅಂತರಾಳ ದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಮೂಲಕಣಗಳು ತಮ್ಮ ಗುಣಗಳನ್ನು ಎಂದೆಂದಿಗೂ ಬದಲಿಸವು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಅಸ್ತಿತ್ವ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ, ಅವು ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅಥವಾ ಪಾಸಿಟ್ರಾನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೋ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಅವುಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ, ಗಿರಕಿ ಅಚಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ಕೊರತೆ ಉಂಟಾಗದು. ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಸ್ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಸ್ಥಿರ ಎಂದು ಹೇಗೆ ನಂಬಿದ್ದರೋ, ಹಾಗೆ ದ್ರವ್ಯ ಅದರ ಮೂಲ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರ.

ಕೆಲವು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು: ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ ಪದಗಳು ಹಾಗೂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಇಲ್ಲದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂದುವರಿಯಲಾರದು.

ಈಗ ಕೆಲವು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ

ಕೊಳ್ಳೋಣ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾದ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಈ ಮೊದಲು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ, ಪರಮಾಣು ಎಂಬುದು ಬೀಜ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಒಂದು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮೂಹವಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುವಿಗೂ ಅದರದೇ ಅದ ಸಂಕೀರ್ಣ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆ ಇದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು 1,2,3,...ಹೀಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯಾವುದೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಯಾವುದೇ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದು. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ 1,2,3,...ಹೀಗೆ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಕಟ್ಟಡಗಳೊಂದರಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಸಮ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರಧಾನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಂಖ್ಯೆ (Principal quantum number) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ(ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಘಟಕಗಳು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ (States) ಮಾತ್ರ ಇರಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ಅನುಮತೀಯ ಸ್ಥಿತಿ (Allowed states) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ). ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಪ್ರಧಾನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಂಖ್ಯೆ 3 ಎಂದರೆ ಅದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಅನುಮತಿಸಲಾದ ಮೂರನೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ 1 ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಸ್ತರದ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಇಷ್ಟರಿಂದಲೇ ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಅದರ ಘಟಕಗಳ ವರ್ಣನೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕಕ್ಷೆಗಳ ಆಕಾರ (ಅದು ವೃತ್ತಾಕಾರವೇ, ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರವೇ, ಹೀಗೆ), ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗುಣಗಳಾದ ಗಿರಕಿ (Spin), ಕಾಂತತ್ವ (Magnetic moment) ಮುಂತಾದ ಗುಣಗಳ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಪ್ರಧಾನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ಉಪಕಕ್ಷೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಆಯಾ ಗುಣಗಳ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ Orbital quantum number, spin quantum number, ಇತ್ಯಾದಿ. ಹಾಗಾಗಿ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಪರಮಾಣುವಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೂ ಅದರದೇ ಆದ ಖಾಸಗಿ ಸ್ಥಿತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ Quantum state ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಸ್ಟೇಟ್ (2, 1, 0, –1/2) ಎಂದರೆ, ಆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಎರಡನೇ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಧಾನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿದೆ, ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯ ಆಕಾರ ದೀರ್ಘವೃತ್ತ, '0' ಕಕ್ಷೆಯ Spacial orientation ಮತ್ತು –1/2 ಅದರ ಗಿರಕಿಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.



ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸ್ಪಿನ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ. ಇದೇ ಗುಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಕಾಂತತ್ವಕ್ಕೂ ಕಾರಣ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಪ್ರತಿ Quantum state ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಒಂದು ನಿಗದಿತ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಋಣ ಶಕ್ತಿ (Negative energy). ಅಂದರೆ, ಆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಅಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಉಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಕ್ಷೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ. ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಮಡಕೆಯ ತುಂಬ ಮರಳು ಇದೆ ಎನ್ನಿ. ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದರೂ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರದ ಕಣಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಚದುರಿಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ತಳ ಸ್ತರದ ಕಣಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾದರೆ ಚಮಚದಿಂದ ಬಗೆಯಬೇಕು.

ಹೀಗೆ ಪರಮಾಣು ಎಂದರೆ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಬೀಜ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಸಮೂಹ ಎಂದು ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ. ಅದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಿನ್ಯಾಸದ ಸಂಕೀರ್ಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ಪೌಲಿ ತತ್ವ: ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದೇ *Quantum state*ನಲ್ಲಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಬಸ್ಸು, ರೈಲುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸುವಾಗ ಒಂದೇ ಆಸನದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಬ್ಬರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನರು ಕೂರುವುದು ನಿಷೇಧ. ಅಂತಹದೇ ಒಂದು ನಿಯಮ ಪರಮಾಣು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ– ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಒಂದೇ Quantum stateನಲ್ಲಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕಟ್ಟಡದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸುವುದಾದರೆ, ಯಾವುದೇ ಕಟ್ಟಡದ, ಯಾವುದೇ ಮಹಡಿಯ, ಯಾವುದೇ ಕೊಠಡಿಯ, ಯಾವುದೇ ಮಂಚವನ್ನು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಕ್ರಮಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯದಿಲ್ಲ.

ಇಪ್ಪತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾರ್ವಭೌಮನೆನಿಸಿಕೊಂಡ Wolfgang Pauli (1900–1958) ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದುದರಿಂದ ಇದು "ಪೌಲಿ ಬಹಿಷ್ಕರಣ ತತ್ವ" (Pauli's Exclusion Principle) ಎಂದು ಖ್ಯಾತವಾಗಿದೆ. ದ್ರವ್ಯ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪೌಲಿ ತತ್ವವೇ ಮೂಲ ನೀಲಿ ನಕ್ಷೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್, ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಅಗಾಧವಾದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಬೆರಸುವುದರಿಂದಷ್ಟೇ ಈ ವಿಶ್ವ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳು, ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ತತ್ವಗಳು, ಗೌರವಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ಎಲ್ಲ ಇವೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ, ಆದರೆ ಸುಸೂತ್ರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಈ ವಿಶ್ವ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಜೋಡಿಕೆ, ಪರಮಾಣುಗಳ

ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಅಣುಗಳ (Molecules) ಸೃಷ್ಟಿ, ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಪೌಲಿಯ ತತ್ವವೇ ಆಧಾರ.

ಅಣುಗಳು: ವಿವಿಧ ಅಣುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ವಸ್ತುಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಈಗ ದ್ರವ್ಯದ ಮುಂದಿನ ಘಟಕವಾದ, ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 92 ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳಿವೆ (Chemical elements) ನಿಜ. ಅವೆಲ್ಲ ಭಿನ್ನ. ಆದರೆ, ಈ ಬೃಹತ್ ವಿಶ್ವದ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಇಷ್ಟೇ ವಿಭಿನ್ನತೆ ಸಾಲದು. ಅಕ್ಕಿಹಿಟ್ಟು, ಸಕ್ಕರೆ, ಉಪ್ಪು, ಬೆಣ್ಣೆ, ಮಸಾಲೆ ಇವೆಲ್ಲ ಇದ್ದರೆ ಚೆನ್ನ. ಆದರೆ, ಅವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಿದಾಗ ಅದ್ಭುತ ನಳಪಾಕವೇ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದಲ್ಲವೆ? ಅದೇ ರೀತಿ ವಿಶ್ವಪಾಕ ಕೂಡ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಪ್ರಕೃತಿಯ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಅಸಾಧಾರಣ ವೈವಿಧ್ಯಮಯತೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದುಗೂಡುವುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇವೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ಅಣುಗಳು (Chemical molecules)- ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತೋರಿಬರುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿನ ರಚನೆ, ಗುಣ, ಗುಣಮಟ್ಟ ಇತ್ಯಾದಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಮೂಲ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಣು, ಪರಮಾಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೊದಲೇ 1734ರಲ್ಲೇ ಖ್ಯಾತ ಆಂಗ್ಲ ಕವಿ Alexander Pope ವಿಶ್ವದ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಮೂಲವನ್ನು ಹೀಗೆ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ:

See plastic Nature working to this end,
The single atoms each to the other tend,
Attract, attracted to, the next in place,
Form'd and impell'd its neighbour to embrace.

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಂಡುಬರುವ (ಹಾಗೂ ಅಗೋಚರವಾಗಿರುವ) ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳೂ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯುಕ್ತತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಅಣುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಡುಗೆ ಉಪ್ಪು ಕೇವಲ ಎರಡು ವಿಧವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ– ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರೀನ್. ನೀರು ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ, ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಗಂಧಕ, ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಆಗಿವೆ.

ಪರಮಾಣುಗಳಂತೆ ಅಣುಗಳೂ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಾಯಗಳು. ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಸ್ತುವಿನ ಅಣುವಿನ ಗಾತ್ರ ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ನ ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಒಂದು ಚಮಚ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಅಣುಗಳು ಅಡಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ್ದು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೇ ಶತಮಾನದ ಒಂದು ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಧನೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಅದು ಸುಮಾರು ಒಂದು ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಟ್ರಿಲಿಯನ್– ಸಂಖ್ಯೆ 1 ರ ನಂತರ 24 ಸೊನ್ನೆಗಳು! ಸಾಮಾನ್ಯ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಎಟುಕಲಾರದಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ.ನೀರು ಕುಡಿಯುವುದು, ಸಾರಿನ ರುಚಿ ನೋಡುವುದು ಇವೆಲ್ಲ ಆನಂದ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಅವು ಈ ಗ್ರಾಹ್ಯ ಸತ್ಯದ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯಾ ಕೌತುಕವನ್ನು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಲಾರವು. ಮನುಷ್ಯನ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಆಧುನಿಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆಸೆದಾಗ ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಜಲಜನಕಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯು Avogadro's numberಗೆ ಸಮ(ಒಂದು ಮೋಲ್ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ (ಒಂದೇ ಒತ್ತಡ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ) ಅಣು/ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಸಮ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ೧೮೧೧ರಲ್ಲಿ ಇಟಲಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕೌಂಟ್ ಅಮೆಡಿಯೋ ಅವೊಗ್ಯಾಡ್ರೋ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. (ಒಂದು ಮೋಲ್ ಎಂದರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಮಾಣು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮನಾದಷ್ಟು ರಾಶಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, HClನ ಒಂದು ಮೋಲ್‌ನಲ್ಲಿ ೩೬.೪೬ ಗ್ರಾಮ್ ರಾಶಿ ಇರವುದು). ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು ೬.೦ x ೧೦^೨೩. ಇದನ್ನೇ ಅವೊಗ್ಯಾಡ್ರೋ ಸಂಖ್ಯೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಚಮಚ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಣುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಚಮಚ ನೀರಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಮೀರಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ).

ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳು (Biological molecules): ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಬಹುದು.

ಬಹುಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ವಸ್ತುಗಳಿವೆ ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು: ನಿರ್ಜೀವ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ವಸ್ತುಗಳು, ಹಾಗೂ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಸ್ತುಗಳು. ಮೊದಲನೆಯದು ಖನಿಜ ಮೂಲದ (In-organic) ವಸ್ತುಗಳು. ಎರಡನೆಯದು ಸಾವಯವ (Organic) ವಸ್ತುಗಳು.ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಹಾ ಚೇತನ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯ ಆಧಾರದಮೇಲೆ ಈ ವಿಂಗಡನೆ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು(ಹಿಂದೂ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿತವಾಗಿರುವ "ಆತ್ಮ"ದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೇ ಈ ಮಹಾಚೇತನದ ಆಧಾರ. ಜೈವಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ನಿಯಮಗಳಿಂದ ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯು ಇದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿತ್ತು.). ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಲು ಆ ಚೇತನ ಅವಶ್ಯ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಇತ್ತು. ಆದರೆ, ೧೮೨೮ರಲ್ಲಿ Friedrich Wohler ಅವರು ಮೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಯೂರಿಯ ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದನಂತರ ಸಾವಯವ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಮೂಲದ ಪದಾರ್ಥಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ, ಜೀವಿಗಳ ಗುಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. Organic chemistry ಎಂದು

ಸಾವಯವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೂವಾರಿ– Friedrich Wohler.

ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಸಹಸ್ರಾರು ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಔಷಧ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಉದ್ಯಮಗಳು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ ಈ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಆಧಾರ ದೊರೆತದ್ದು ಇಂಗಾಲ ಪರಮಾಣು ಹಾಗೂ ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ರಚನೆಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಂದ(ಇದರ ಕೀರ್ತಿ J.H.Van't Hoff (1852-1911) ಮತ್ತು Joseph Le Bel (1847-1930) ಅವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇಂಗಾಲದ ಚತುಷ್ಪಲಕ ರಚನೆಯನ್ನು August Kekule (1829-1896) ಮತ್ತು ಇತರರು ಒಂದು ದಶಕದ ಮುಂಚೆಯೇ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದರು.)

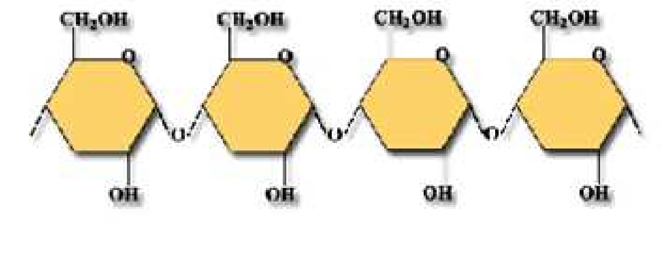
ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ೬ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ೬ ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಸಂಯುಕ್ತವಿದೆ. ಈ ರಚನೆಯನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ತಜ್ಞರು 'ಉಂಗುರ'ಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ಬೆನ್‌ಝೀನ್ ಅಣು. ಅದು ಬಹು ನಂಜಿನ ಪದಾರ್ಥ, ಹಾಗೂ ಬಹು ಬೇಗ ಬೆಂಕಿ ಹತ್ತಿ ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಉಂಗುರ ರಚನೆಯ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಅಣುಗಳು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಘ್ರಾಣಮಂಡಲವನ್ನು (ವಾಸನೆ ಗ್ರಹಿಸುವ ಮೂಗು, ಘ್ರಾಣೇಂದ್ರಿಯ ನರಮಂಡಲ ಮತ್ತು ಮಿದುಳು) ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ವಾಸನೆಯ ಅನುಭವ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಬೆನ್‌ಜೀನ್ ಆಧಾರಿತ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ 'ಸುಗಂಧ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು (Aromatic compounds) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಇದು ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಮತ್ತೊಂದು ಅದ್ಭುತಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನ. ನಾವು ಗ್ರಹಿಸುವ ವಾಸನೆಗೆ ಮೂಲ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳು ಉಂಗುರದಂತೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬೆಸೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು!

ಬೃಹತ್ ಅಣುಗಳು (Macromolecules): ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರದಿಂದಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಗುಣಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಬೃಹತ್ ಅಣುಗಳು ಎಂಬುದೇ ಒಂದು ವಿರೋಧಾಭಾಸ ಅಲಂಕಾರ. ಬೃಹತ್ ಎಂದರೆ ದೊಡ್ಡದು; ಅಣು ಎಂದರೆ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ್ದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಣುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ನೂರಾರು ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಈ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ

ಅನೇಕ ಬೋಗಿಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ರೈಲುಗಾಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಬೃಹತ್ ಅಣುಗಳು ರೈಲುಗಾಡಿಯಂತೆ– ಸಣ್ಣಸಣ್ಣ ಅಣುಗಳು ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ನೇರ ಅಥವಾ ಸಂಕೀರ್ಣ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ರೈಲುಗಾಡಿಯ ಎಲ್ಲ ಬೋಗಿಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿದ್ದು, ಜಪಮಾಲೆಯ ಮಣಿಗಳಂತೆ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ Additional polymers ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ಪಾಲಿಸ್ಟೈರಿನ್– ನಾವು ಕಾಫಿ ಕುಡಿದು ಬಿಸಾಡುವ ಬಟ್ಟಲುಗಳು, ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳು, ಇವೆಲ್ಲ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವಲ್ಲಿ ಉಪಭಾಗಗಳು ತದ್ರೂಪವಾಗಿರದೆ, ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದು Condesation polymer. ಬಹು ಉಪಯೋಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು.



Additional polymer ಉದಾಹರಣೆ

ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ತನ್ನ ಜಾಣತನದಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕೈಚಳಕವನ್ನೂ ಮೀರುತ್ತಾನೆ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 1980ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸಲಾದ, 60 ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದ Buckyballs. ಅವು ಅತ್ಯಂತ ಆಕರ್ಷಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಥ್ಯಾಲಿಯಮ್, ರುಬಿಡಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಧಾತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಅತಿವಾಹಕಗಳನ್ನು (Superconductors) ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು. Fullerene ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ– ಅತಿ ಬಲವಾದ ನೂಲು, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಕರಣಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ.

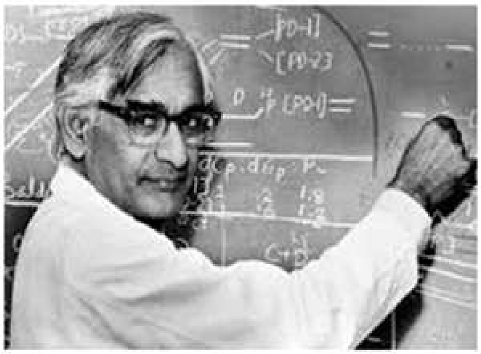
ಆಕಾಶದಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ತಾರಾಬೆಳಕನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಕೂಡ Polycyclic aromatic hydrocarbon ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಬೃಹತ್ ಅಣುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಬೆನ್‌ಜೀನ್ ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ– ಸ್ವರ್ಗದಲ್ಲೂ ಸುಗಂಧ! ಅದೇ ರೀತಿ ವಿಶ್ವದ ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ Buckyball ಗಳನ್ನು ಕಾಣುವುದೂ ಅಪರೂಪವೇನಲ್ಲ. ನಾವು ಜೀವರಾಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು (Biochemistry)

ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ರೀತಿಯ ಮೇಲೆ ಇವು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ.

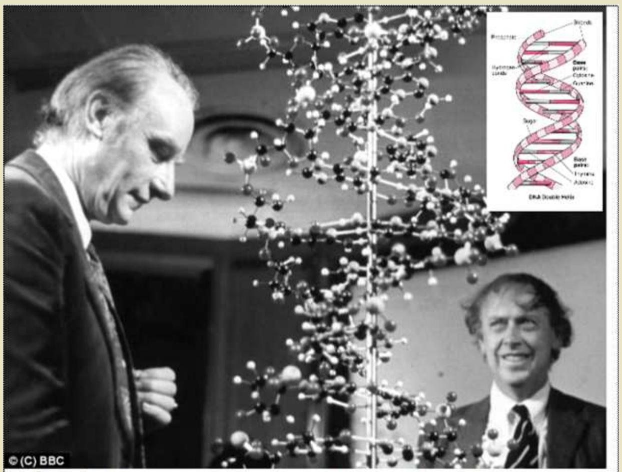
ಅಣುಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಡಿ.ಎನ್.ಎ: ಈ ಬೃಹತ್ ಅಣುಗಳೇ ನಮ್ಮ ಅಂತಿಮ ಬೇರುಗಳು.

ತತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವದ ನಿಗೂಢತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಿದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದರ ಮೂಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೂಲಭೂತ ಜೈವಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ, ಜೀವರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಹಾಗೂ ಜೀವ ಮಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಣುಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆ, ಗುಣಗಳು, ಕಾರ್ಯವೈಖರಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಅವರು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬಂದಿರುವುದೇನೆಂದರೆ ಜೀವಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಮೂಲವಾದ್ದು ಡಿ.ಎನ್.ಎ. (Deoxyribonucleic acid) ಎಂಬ ಸಂಕೀರ್ಣ ಅಣು. ಇದೊಂದು ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಅಣು– ಹೈಡ್ರೊಜನ್(Friedrich Miescher ಅವರು 1869ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಕೀವುಕೋಶಗಳಿಂದ ಇದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರು. James Watson ಮತ್ತು Francis Crick ಅವರು 1953ರಲ್ಲಿ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಅಣುವಿನ Double helix ರಚನೆಯನ್ನು ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿದ್ದು ಅದರ ದೀರ್ಘ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ಮೈಲಿಗಲ್ಲು.). ಪರಮಾಣುವಿಗಿಂತ 20 ಮಿಲಿಯನ್ ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದು! ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸುರಳಿಸುತ್ತಿಕೊಂಡಿರುವ ಎರಡು ಎಳೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಈ ಅಣುವಿನ ರಚನೆ ದ್ವಿಕುಂಡಲಿನಿ (Double helix) ಎಂದೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಈ ಅದ್ಭುತ ಅಣುಗಳು ಸಮಗ್ರ ವಿಶ್ವದಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಅಮೂಲ್ಯವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅನುವಂಶಿಕತೆಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಎಲ್ಲ ಮಾಹಿತಿಗಳೂ ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಮಾನವ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 25 ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಜೀವಕೋಶಗಳಿವೆ ಎಂದೂ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿ ಕೋಶದಲ್ಲಿಯೂ ಸುಮಾರು 25000 ಅನುವಂಶೀಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಘಟಕಗಳಿವೆ ಎಂದೂ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಎರಡನ್ನೂ ಮನುಕುಲದ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಅಪರಿಮಿತ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ದುರಂತಗಳೂ ಸಾಧ್ಯ. ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಬಗೆಗಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಜೀವ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿಕಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಗಾಢವಾದ ಅರಿವು ನೀಡಿದೆ. ಅದೇ ಅರಿವನ್ನು ಬಳಸಿ ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಕೃತಿ ಮತ್ತು ಗುಣಗಳನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಬದಲಿಸಲೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಯು Genetic engineering ಎಂಬ ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನ ಶಾಖೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಆಗಲೇ ತೆರೆದಿಟ್ಟಿದೆ. ಆದರೆ, ಅದರಿಂದ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಾರದ ಅನೇಕ ಅಪಾಯಗಳೂ ಕಾದಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಆತಂಕವೂ ಕಾಡುತ್ತಿದೆ.



ಹರ್ ಗೋಬಿಂದ್ ಖರೋನ. ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.



ಜೇಮ್ಸ್ ವಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ ಕ್ರಿಕ್ ಸಂಶೋಧಿಸಿದ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ಅಣುವಿನ ರಚನೆ

ಪ್ರೋಟೀನ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಜೀವಾಧಾರ ಸಂಯೋಜನೆಗಳು ಕೂಡ ಪಾಲಿಮರ್‌ಗಳು. ಜೈವಿಕ ಅಣುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಸಂಯೋಜನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಅರಿವಿದ್ದರೂ, ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾದ ಕೆಲಸವೇನಲ್ಲ. ಆದರೂ ಅದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸುಮಾರು 40 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಭಾರತ ಸಂಜಾತ ಡಾ. ಹರ್‌ಗೋಬಿಂದ್ ಖೊರಾನ ಅವರು tRNA ಎಂಬ ಒಂದು ರೀತಿಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದರು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯೂ ದೊರಕಿತು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅರಿವು Exopotent – ಅಂದರೆ ಬಾಹ್ಯಪ್ರಭಾವಿ. ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಅದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಆ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯದೂ ಆಗಬಹುದು, ಕೆಟ್ಟದೂ ಆಗಬಹುದು. ಇತಿಹಾಸ, ಕಲೆ, ಧರ್ಮ ಮುಂತಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಂದ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಜ್ಞಾನ Endopotent- ಅಂತರ್‌ಪ್ರಭಾವಿ. ಅದು ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ, ಪ್ರಜ್ಞೆ ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿ ನಾವು ವಿಶ್ವವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಪರಿಯನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

[*]Prof. V.V. Raman, Emeritus professor of Physics and Humanities, Rochester Institute of Technology, Rochester, New York, USA.

Original article: V.V. Raman, Darshana Jolts. Atoms and Molecules: Beneath the Tangible World. Resonance- Jour Sci Edn, 2012; 17(6); 604-615

ಬಿ–104, ಟೆರೇಸ್ ಗಾರ್ಡನ್ ಅಪಾರ್ಟಮೆಂಟ್ಸ್, 2ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ,
ಬನಶಂಕರಿ ಮೂರನೇ ಹಂತ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560085.
mssmurthyb104@gmail.com

ಕೂದಲು

ಡಾ. ವಸುಂಧರ ಭೂಪತಿ

01. ಮಾನವರು ಕೂದಲನ್ನು ಏಕೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡರು?

ವಿಕಾಸದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಾನವರಿಗೂ ವಾನರರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮೈತುಂಬಾ ಕೂದಲಿತ್ತು. ಆದರೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಅವರು ಕೂದಲನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರು. ಮಾನವ ಸಮರ್ಥ ಬೇಟೆಗಾರನಾದಾಗ ದೂರದೂರದ ತನಕ ಬೇಟೆಯಾಡಲು ನಡೆದೇ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದ. ಬರಿಗಾಲಲ್ಲಿ ನಡೆಯಲು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಕಾಲಿನ ಕೂದಲು ಕಾಣೆಯಾಯಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಬರಿಯ ಚರ್ಮದಿಂದ ಬೆವರು ಹೊರಹೋಗಿ ತಂಪಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಅವನಿಗೆ ನೀಡಿತು. ಕೂದಲು ಕಡಿಮೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಕೂದಲಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಹುಳುಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದ ರೋಗಗಳಿಂದ ಅವನು ಮುಕ್ತನಾದ. ಅವನ ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಿಸಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಕೂದಲು ಇರುವಿಕೆಯು ಸಂಗಾತಿಯ ಆಯ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಯಿತು. ಆದಿಮಾನವನಿಗೆ ಹೀಗೆ ಕಡಿಮೆ ಕೂದಲು ಇರುವ ಸಹಮಾನವರು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ಕಂಡರು. ನಿಸರ್ಗವೂ ಇಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೇ ಅವನಿಗಾಗಿ ಆರಿಸಿತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಹತ್ತಾರು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮಾನವ ಕೂದಲನ್ನ ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡ.

ಮಾನವ ಬೆಂಕಿಯ ಬಳಕೆ, ಬಟ್ಟೆ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಗೃಹನಿರ್ಮಾಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಲಿತಂತೆ ಅವನಿಗೆ ಪರಿಸರದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಲಿಲ್ಲ. ಚರ್ಮದಡಿ ಕೊಬ್ಬಿನ ಪದರ ಬೆಳೆದಿದ್ದರಿಂದ ಅವನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತೊಂದರೆಯೂ ಆಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ವಾದವನ್ನು ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ವಿಕಾಸದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಾನವರು ಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ನದಿತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಮೀನು, ಏಡಿ ಮತ್ತಿತರ ಜಲಚರಗಳನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಜಲವಾನರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಅವರ ಮೈಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಕೂದಲು ಇರುವುದು ಇಂತಹ ಜೀವನಶೈಲಿಗೆ ಹೊಂದುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಕೂದಲು ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಇಂದಿಗೂ ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೂದಲಿದ್ದರೂ ನಾವು ಈಜಬಹುದು. ಆದಿಮಾನವ ಈಜಲು ತೊಡಗಿದಾಗ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಹೆಚ್ಚು ಕೂದಲು ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಕಾಣೆಯಾಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ವಾನರಗಳಿಗೆ ಇಂದಿಗೂ ಮೈತುಂಬಾ ಕೂದಲಿದೆ. ಆದರೆ ಮಾನವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕೂದಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಮಾನವನನ್ನು ನಗ್ನ ವಾನರ ಎಂದು ಕರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೂದಲು ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಇಂದಿಗೂ ಆವರಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದೆ.

02. ನಮ್ಮ ಕೂದಲಿನ ಬಣ್ಣ ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ?

ಮೆಲಾನೋಸೈಟ್ಸ್‌ಗಳೆಂಬ ವರ್ಣಕಾರಕ ಕೋಶಗಳು ಕೂದಲಿನ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ವರ್ಣಕಾರಕಗಳಿಂದ ಕೂದಲಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಮೆಲಾನಿನ್ ವರ್ಣಕಾರಕಗಳನ್ನು ತಿಳಿ ಮತ್ತು ಗಾಢ ವರ್ಣಕಾರಕಗಳೆಂದು ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮೆಲಾನಿನ್ನಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವಂಶವಾಹಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ತಿಳಿ ಬಣ್ಣದ ವರ್ಣಕಾರಕ ಫಿಯೋಮೆಲಾನಿನ್ ಇರುವವರ ಕೂದಲು ಬಿಳಿ ಅಥವಾ ಹಳದಿಯಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ವರ್ಣಕಾರಕ ಯೂಮೆಲಾನಿನ್ ಇರುವ ಕೂದಲಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವವರ ಕೂದಲು ಕಂದು ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಯೂರೋಪಿಯನ್ ಪೋಷಕರ ಮಕ್ಕಳ ಕೂದಲು ಆರಂಭಿಕ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲಾ ಯೂಮೆಲಾನಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೂದಲು ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಕೂದಲ ಬುಡದ ಕೋಶಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮೆಲಾನಿನ್ನನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದಲೆ ಕೂದಲುಗಳು ಬೆಳ್ಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಕೂದಲ ನಾರುಗಳ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಮೆಡ್ಯುಲಾದ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಂದಲೂ ಕೂದಲು ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

03. ಬಿಳಿಕೂದಲು ಇರುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ?

ಬಿಳಿಕೂದಲಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ದುರ್ಬಲವಾಗಿವೆ. ಒಂದು ಮಗುವಿಗೆ ಬಿಳಿ ಕೂದಲಿದೆ ಎಂದರೆ ಅದು ಬಿಳಿಕೂದಲಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಇಬ್ಬರೂ ಪೋಷಕರಿಂದ ಪಡೆದಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಮಗುವಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಬಿಳಿಯ ಕೂದಲಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವಂಶವಾಹಿಗಳೆರಡೂ ದೊರೆತರೆ ಅದರ ಕೂದಲು ಕಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 90ರಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ಕೂದಲು ಕಪ್ಪಾಗಿದೆ. ಕೇವಲ ಉತ್ತರ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಯೂರೋಪಿನ ಜನರಿಗೆ ಬಿಳಿ ಕೂದಲಿದೆ. ಜನರು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಮಿಶ್ರವಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಬಿಳಿ ಕೂದಲು ಇರುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಂದರೆ ಬಿಳಿ ಕೂದಲಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವಂಶವಾಹಿ ಮಾಯವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದಲ್ಲ. ಬಿಳಿಯ ಕೂದಲಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವಂಶವಾಹಿ ಕಪ್ಪು ಕೂದಲಿರುವ ಜನರಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ. ಅದು ದುರ್ಬಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ಕಪ್ಪು ಕೂದಲಿರುವ ಪೋಷಕರಿಗೆ ಬಿಳಿ ಕೂದಲಿರುವ ಮಗು ಹುಟ್ಟಿದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಬೇಕಿಲ್ಲ.

04. ರಾತ್ರೋರಾತ್ರಿ ಕಪ್ಪುಕೂದಲು ಬಿಳಿಯಾಗಬಹುದೇ?

ಕೂದಲುಗಳ ಬೇರು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೂದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿರುವ ವರ್ಣಕಾರಕಗಳಿಂದ ಕೂದಲಿನ ಬಣ್ಣ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆಲ್ಲಾ ಮೆಲಾನಿನ್ ವರ್ಣಕಾರಕದ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕೂದಲು ಬೇರಿನಿಂದಲೇ ಬಿಳುಪಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ ಕೂದಲುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳಿಂದಲೂ ಕೂದಲು ಬಿಳಿಯಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಪ್ಪುಕೂದಲು ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ರಾತ್ರೋರಾತ್ರಿ ಬಿಳುಪಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಬೇಕಾದರೆ ಕಪ್ಪು ಕೂದಲು ತನ್ನೆಲ್ಲಾ ವರ್ಣಕಾರಕವನ್ನು ಅತಿಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದು ಅಸಾಧ್ಯ.

ಕೆಲವರಿಗೆ ತಲೆ ಕೂದಲ ಬಣ್ಣ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ ಬೂದು ಅಥವಾ ಬಿಳಿ ಕೂದಲ ನಡುವೆ ಇನ್ನೊಂದು ಬಣ್ಣದ ಕೂದಲು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಅಪರೂಪದ ರೋಗನಿರೋಧಕತೆಯ ರೋಗವಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೂದಲು ಬಿದ್ದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕೇವಲ ಬಿಳಿಯ ಕೂದಲು ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕೂದಲು ತಕ್ಷಣ ಬಿಳಿಯಾಯಿತು ಎನ್ನುವ ಭ್ರಮೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಧುನಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕಪ್ಪುಕೂದಲು ಬಿಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲು ಯಾವ ಸಾಕ್ಷ್ಯವೂ ಇಲ್ಲ. ನರ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದರಿಂದ ಇಂತಹ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿಹಾಕುವಂತೆಯೂ ಇಲ್ಲ.

05. ಸರ್ಕಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲಾವಿದರು ತಲೆಕೂದಲಿನಿಂದ ಹೇಗೆ ನೇತಾಡುತ್ತಾರೆ?

ತಲೆಕೂದಲಿನಿಂದ ನೇತಾಡುತ್ತಾ ಮನೋರಂಜನೆ ನೀಡುವುದು ಕೇವಲ ಒಂದು ತಂತ್ರ. ಇದು ನೋವನ್ನು ಜಯಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಸರ್ಕಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲಾವಿದರು ಕೂದಲಿಂದ ನೇತಾಡುತ್ತಾ ಪ್ರದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದರೆ ಅವರ ತೂಕ ಸಮಾನವಾಗಿ ಕೂದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಫಕೀರರು, ಸನ್ಯಾಸಿಗಳು ಮೊಳೆಗಳ ಹಾಸಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಆರಾಮಾಗಿ ಮಲಗುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಅನೇಕಾನೇಕ ಮೊಳೆಗಳಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಕೂದಲಿನಿಂದ ನೇತಾಡಬೇಕೆಂದರೆ ಕೂದಲು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ತೂಕವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಭದ್ರವಾಗಿ ಅದು ತಲೆಬುರುಡೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂದಲಿನ ಬಣ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ ಮನುಷ್ಯರ ತಲೆಯಲ್ಲಿ 85,000ದಿಂದ 1,40,000 ಕೂದಲುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಂಪುತಲೆಯುಳ್ಳವರಲ್ಲಿ ಕೂದಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಿಳಿತಲೆಯುಳ್ಳವರಲ್ಲಿ ಕೂದಲುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಂಪು ಕೂದಲಿದ್ದು ದೇಹದ ತೂಕ 100 ಕೆಜಿ ಇದೆ ಎಂದಾದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೂದಲು ಸುಮಾರು 1.2 ಗ್ರಾಮ್ ತೂಕವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು. ಕೂದಲಿನಿಂದ ನೇತಾಡಿ ಪ್ರದರ್ಶನ ನೀಡುವ ಕಲಾವಿದರ ತೂಕ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 50 ಕೆಜಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವರು ಕೂದಲಿನಿಂದ ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ತೂಕವನ್ನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಕಡಿಮೆ ತೂಕವಿರುವ ಇತರರನ್ನೂ ಅಥವಾ ಮೇಜನ್ನೋ ಅಥವಾ ಕುರ್ಚಿಯನ್ನೋ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬಲ್ಲರು. ಕೂದಲು ಬೇರಿನಿಂದ ಕಿತ್ತುಬರಲು 100 ಕೆಜಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕ ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳಬೇಕು. ಸಹಪ್ರದರ್ಶಕರ ಅಥವಾ ಅವರೆತ್ತುವ ವಸ್ತುಗಳ ತೂಕ ಅಷ್ಟಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಕೂದಲಿನಿಂದ ನೇತಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೂದಲಿನ ಮೇಲೆ ಸಮಾನ ತೂಕ ಬಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಪ್ರದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಕೂದಲ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚು ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರದರ್ಶಕರನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೆತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಅವರು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಾವೇ ತಿರುಗಿದಾಗ ಕೂದಲ ಮೇಲೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಒತ್ತಡ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರು ಹಿಂದೆ ಅಥವಾ ಮುಂದೆ ತಿರುಗಿದಾಗಲಷ್ಟೇ ಕೂದಲ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅವರು ಹಾಗೇನೂ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

06. ಕೆಲವು ಪುರುಷರಿಗೆ ಗಡ್ಡವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲವಂತೆ. ನಿಜವೇ?

ಹಾಲಿವುಡ್ ಚಲನಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪುರುಷರಿಗೆ ಗಡ್ಡವೇ ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಮೂಲ ಅಮೆರಿಕನ್ನರ ಮುಖಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ನುಣುಪಾಗಿರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆನ್ನೆಗಳು ಮೃದುವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಅಲ್ಲಿ ಕಂಡಿರುತ್ತೀರಿ. ಆದರೆ ಜೀವವಿಕಾಸ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ ಮೂಲ ಅಮೆರಿಕನ್ ಪುರುಷರು ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಾದ ಮೂಲನಿವಾಸಿಗಳು ಮುಖದ ಎಲ್ಲಾ ಕೂದಲುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗಡ್ಡದ ಕೂದಲುಗಳನ್ನು ತೀರಾ ಚೂಪಾದ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಕಿತ್ತುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಗಡ್ಡದಲ್ಲಿ ಕೂದಲು ಬೆಳೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದರ್ಥವಲ್ಲ. ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೂದಲು ಬೆಳೆದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಜನಾಂಗಗಳ ಜನರಲ್ಲಿ ಕೂದಲ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಜನಾಂಗದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ಕೂದಲ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಐರೋಪ್ಯರಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಡ್ಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಷ್ಯನ್ನರಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಾದ ಮೂಲನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಮುಖದಲ್ಲಿ ಕೂದಲು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ವಂಶವಾಹಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುವ ಸಂಗತಿ. ಬಗೆಬಗೆಯಾಗಿ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಅಷ್ಟೇ.

ಶೀತಲ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಜನರಲ್ಲಿ ಕೂದಲು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಸೊನ್ನೆಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತಾಪಮಾನದಲ್ಲಿ ಹಿಮ ಕೂದಲಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಮುಖದ ಚರ್ಮಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅತಿ ಶೀತಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಜನರ ಮುಖ ಹಾಗೂ ಗಡ್ಡದಲ್ಲಿ ಕೂದಲು ಬೆಳೆಯದಂತೆ ನಿಸರ್ಗವೇ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡಿದೆ ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

07. ಕೂದಲು ನೇರವಾಗಿರಲು ಅಥವಾ ಗುಂಗುರಾಗಿರಲು ಕಾರಣವೇನು?

ಕೂದಲಿನ ಬಣ್ಣದಂತೆಯೇ ಅದರ ರೂಪವನ್ನೂ ವಂಶವಾಹಿಗಳೇ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೂರ್ವ ಏಷ್ಯನ್ನರ ಕೂದಲು ನೆಟ್ಟಗಿರುತ್ತದೆ. ಐರೋಪ್ಯರ ಕೂದಲು ನೆಟ್ಟಗೆ, ಅಲೆಅಲೆಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಗುಂಗುರಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆಫ್ರಿಕನ್ನರ ಕೂದಲು ಮಾತ್ರ ಬಹಳ ಒತ್ತೊತ್ತಾಗಿ ಗುಂಗುರಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೂದಲುಗಳ ಬಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ಅವುಗಳ ರಚನೆಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಡ್ಡಸೀಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿರುವ ಕೂದಲು ದುಂಡಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಅಲೆಅಲೆಯಾಗಿರುವ ಅಥವಾ ಗುಂಗುರಾಗಿರುವ ಕೂದಲು ಅಂಡಾಕಾರದಿಂದ ಮೂತ್ರಕೋಶದಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೂದಲಿನ ರೂಪಗಳು ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿವೆ ಎಂದರೆ ಅವುಗಳ ರಸಾಯನಿಕ ಸಂರಚನೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂದರ್ಥ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೂದಲೂ ಕೆರಾಟಿನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೋಟಿನ್ನಿನ ಉದ್ದನೆಯ ನಾರಿನಂತಹ ಅಣುಗಳಿಂದ ಆಗಿದೆ. ನೇರವಾಗಿರುವ ಕೂದಲುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಬಹುತೇಕ ಅಣುಗಳು ಗಂಧಕ ಬಂಧದಿಂದ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ನಾರುಗಳು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕೂದಲ ನಾರುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅವು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕವಾಗಿದ್ದು ಕೆರಾಟಿನ್ನಿನಿಂದ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ಅಲೆಅಲೆಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಗುಂಗುರುಗುಂಗುರಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ. ನೇರವಾಗಿರುವ ಕೂದಲನ್ನು ರಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಗಟ್ಟಿ ಗಂಧಕ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಗುಂಗುರು ಕೂದಲನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಸಿದ್ಧಾರ್ಥ ಆಯುರ್ವೇದಿಕ್ ರೆಮಿಡೀಸ್ & ರಿಸರ್ಚ್ ಫೌಂಡೇಶನ್, ೨೨೨, ೨ನೇ 'ಇ' ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, ೩ನೇ ಬ್ಲಾಕ್, ೩ನೇ ಹಂತ, ಬಸವೇಶ್ವರನಗರ ಬೆಂಗಳೂರು – ೫೬೦ ೦೭೯

bhupathi_vasundhara@yahoo.co.in

ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ವಾಹಕ-ಅವಾಹಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಪದಾರ್ಥ

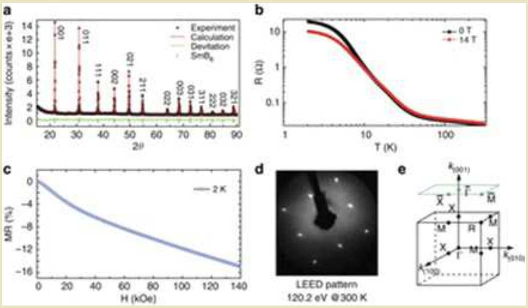
ಬಿ.ಬಿ.ಚಿನ್ಮಯಕುಮಾರ

ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನವೊಂದು ಪದಾರ್ಥವು ಕೆಲವು ಆಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಾಹಕದರೀತಿಯೂ, ಅದೇಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಾಹಕ ವಾಗಿಯೂ ವರ್ತಿಸುವ ಅಚ್ಚರಿಯ ಗುಣಸ್ವಭಾವ ಪಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಅವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪಾಲು ಒಂದು ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಅವು ಅದರಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಹೋಗಲಾರವು. ವಾಹಕದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತವೆ. ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವ ಅರ್ಥವನ್ನು ಇದು ಏರು ಪೇರು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಲೋಹಗಳು ವಾಹಕಗಳ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹರಿಯಲು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ರಬ್ಬರ್ ಅಥವ ಗಾಜು ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಹರಿದು ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅವು ಅವಾಹಕಗಳು.

ಪದಾರ್ಥವೊಂದರ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಹೋಗುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಸಂಶೋಧಕರು ಒಂದೇ ಪದಾರ್ಥವು ಲೋಹ-ಅಲೋಹದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸದ್ದಾರೆಯಾದರೂ ಅದು ಕಡಿಮೆಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ. ಇದು ಲೋಹದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಗುಣವನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಅಚ್ಚರಿಯ ಗುಣ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅದು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ನಿಖರವಾದರೀತಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅದು ಮೂರನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದ್ದು ವಾಹಕ ಅಥವ ಅವಾಹಕವಾಗಿಲ್ಲದ ಗುಣ.

ದ್ವಿಸ್ವಭಾವದ ಲೋಹ-ಅಲೋಹದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಆ ಪದಾರ್ಥದ ಪೂರ್ಣ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಆ ಪದಾರ್ಥ ಸಮೇರಿಯಮ್ ಹೆಕ್ಸಬೋರೈಡ್ (SmB6) ಎಂದುಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ವಾಹಕ ಹಾಗು ಅವಾಹಕದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವ ಗುಣ ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದರ ಮೇಲೆ ಸೇರಿಸಿದ ಪದರಗಳಾಗಿದ್ದು ಹೊರಬದಿಯು ಒಳ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆರೀತಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೊಸ ಅಧ್ಯಯನವು ಸಮೇರಿಯಮ್ ಹೆಕ್ಸಬೋರೈಡ್‌ನ ಪೂರ್ಣ ಪದರ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಹದ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಒಚಿದೇ ಪದಾರ್ಥದ ದ್ವಿ ಸ್ವಭಾವದ ಲೋಹ-ಅಲೋಹದಗುಣ ಸ್ವಭಾವದ ಈಗಿನ ಶೋಧನೆಯು ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳಿಂದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕವಾಗಿ ನಂಬಿದ್ದ ಲೋಹ ಮತ್ತು ಅಲೋಕಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಏರುಪೇರು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸಮೇರಿಯಮ್ ಹೆಕ್ಸಬೋರೈಡ್ ಮತ್ತು ಬೇರೆಬೇರೆ ಆಬಗೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಶೋಧಕರು ಅದರ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಪಥವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿದಾಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಕಕ್ಷಾಪಥಗಳನ್ನು ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಫೆರ್ಮಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಎಂದು ಕರೆಯುವ ರಚನೆಯು ಕಾಣ ಬಂದಿತು. ಫರ್ಮಿ ಪದರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಂಶೋಧಕರು ಕ್ವಾಂಟಮ್‌ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು. ಇದು ಪದಾರ್ಥವೊಂದರ ವಿವಿಧ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಉನ್ನತ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯಕ್ಷೇತ್ರದ ಇರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಪದಾರ್ಥದ ನಿಖರ ಬೆರಳ ಗುರುತುಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಆಂದೋಲನಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶುದ್ಧತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು. ಆಗ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಗೆ ನುಗ್ಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ನ್ಯೂನತೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಐಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನೊದಗಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.



ಕೊಂಡೋ ಅವಾಹಕಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಈ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳಡಿ ಸಮೇರಿಯಮ್ ಹೆಕ್ಸಬೋರೈಡ್ ಸೇರಿದ್ದು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಹಕ ಮತ್ತು ಅವಾಹಕ ಗುಣಗಳ ನಡುವಿನ ಎಲ್ಲೆಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಇವು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಭಾರತರ ಫೇರ್ಮಿಯಾನ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೊಂಡೋ ಅವಾಹಕಗಳ ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಎರಡು ವಿಧದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಅಂತರ್ವರ್ತನದಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ರೀತಿಯ ಸ್ಥಳೀಯ ವಾಗಿರುವ 'ಎಫ್'ಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾದ ಪಥದಲ್ಲಿ ಇರುವ 'ಡಿ' ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. SmB6ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ವಿಧದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವಾಹಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಇದೊಂದು ಬಗೆಯ ವಿರುದ್ಧಕ್ರಿಯೆ. SmB6ನ ಉನ್ನತವಾದ ವಿದ್ಯುದೀಯ ಪ್ರತಿರೋಧವು ಅದರ ಅವಾಹಕ ಗುಣವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಫರ್ಮಿ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವಗುಣವು ಉತ್ತಮ ಲೋಹದ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಅಚ್ಚರಿಯು ಇಲ್ಲಿಯೇ ಕೊನೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯು ಸೊನ್ನೆಡಿಗ್ರಿಕೆಲ್ವಿನ್(-೨೭೩ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್)ನ್ನಲ್ಲಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಆಂದೋಲಕಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ SmB6ನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಲೋಹದ ರೀತಿಯದಲ್ಲ. ಲೋಹಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಆಂದೋಲಕಗಳ ಕಂಪನ ವಿಸ್ತಾರವು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಸಮ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಚ್ಚರಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ SmB6ನ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಆಂದೋಲಕಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯು ನಾಟಕೀಯವಾದ ರೀತಿ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಬೆಳೆಯ ತೊಡಗುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಕ ಲೋಹಗಳ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅದು ಮುರಿಯುತ್ತದೆ.

ಈ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ನಡೆವಳಿಕೆಗೆ ಸಂಶೋಧಕರು ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದೊಂದು ನವೀನವಾದ ಹಂತವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಅವಾಹಕವೂಅಲ್ಲ ಅಥವ ವಾಹಕವೂ ಅಲ್ಲದ ಸ್ಥಿತಿಯಾಗಿದ್ದು ಎರಡರ ನಡುವೆಯೂ ಏರುಪೇರಿನ ರೀತಿ ಚಲಿಸ ತೊಡಗುತ್ತದೆ ಅಥವ SmB6ನ ಅವಾಹಕ ಮತ್ತು ವಾಹಕದ ನಡುವಿನ ಸಂಧಿಯು ಅತಿಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಆ ಸಂಧಿಯನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ನೆಗೆದು ಹೋಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಎರಡು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳ ನಡುವಿನ ದಾಟುವಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರದೇಶವ-ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಮತ್ತು ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯವಲ್ಲದ ರೀಯಲ್ಲಿ- ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆಸಕ್ತಿಕರ ನಡತೆಯು ಘಟಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಪದಾರ್ಥವು ಅವಾಹಕ ಮತ್ತು ವಾಹಕದ ನಡುವಿನ ದಾಟುವಕ್ರಿಯೆಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವಿಲಕ್ಷಣವಾದ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಪ್ರದರ್ಶನವಾಗಿ ಹೊಸದಾದ ಒಂದು ಕ್ವಾಂಟವಮ್ ಹಂತವುಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸಂಶೋಧಕರು ವಿಶ್ಲೇಶಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

• ಎಫ್-4, ಗೇಟ್-3, ಸಿಪಿಡಬ್ಲ್ಯುಡಿ
ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್, ವಿಜಯ ನಗರ,
ಬೆಂಗಳೂರು-560 040

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ

ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿ ಶಿಷ್ಯವೇತನ

* ಶಿಷ್ಯವೇತನ ಮೊತ್ತ : ವರ್ಷಕ್ಕೆ ರೂ. 10,000/–ಗಳು
* ಅಂಕಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಪದವಿಯ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೂ ಶಿಷ್ಯವೇತನ ನೀಡಲಾಗುವುದು
* ಮೊದಲನೇ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಶಿಷ್ಯವೇತನವನ್ನು ಪಡೆದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪದವಿಯ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಶಿಷ್ಯವೇತನ ಮುಂದುವರಿಸಲು ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಪದವಿಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಶೇಕಡ 60 ರಷ್ಟು ಅಂಕ ಪಡೆದು ಉತ್ತೀರ್ಣರಾಗಿರಬೇಕು.

ಅರ್ಹತೆ : ಶಿಷ್ಯವೇತನಕ್ಕೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಎಲ್ಲಾ ಅರ್ಹತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು:

* ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಶೇ. 70 ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು (ಭಾಷಾ ವಿಷಯ ಸೇರಿ).
* ರಾಜ್ಯದ ಯಾವುದಾದರೂ ಅಂಗೀಕೃತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಾದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಿ.ಎಸ್.ಸಿ. ಪದವಿ ಕೋರ್ಸ್‌ಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಪಡೆದಿರಬೇಕು.

ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸುವ ವಿಧಾನ

* ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಆಗಸ್ಟ್ ಮಾಹೆಯಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ಕಾಲೇಜುಗಳಿಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆದು ಅರ್ಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿ–ಎಸ್.ಡಿ.ಪಿ. ಶಿಷ್ಯವೇತನ

* ಡಾ. ಡಿ.ಎಂ. ನಂಜುಂಡಪ್ಪ ಸಮಿತಿಯು ಗುರುತಿಸಿರುವ ರಾಜ್ಯದ 114 ಹಿಂದುಳಿದ ತಾಲ್ಲೂಕುಗಳ ಕಾಲೇಜಿನ ಆಯ್ದ ಪ್ರತಿಭಾವಂತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ರೂ. 10,000/–ಗಳ ಶಿಷ್ಯವೇತನವನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು.
* ಹೈದರಾಬಾದ್–ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಭಾಗದಿಂದ 218 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು, ಬೆಳಗಾವಿ ವಿಭಾಗದಿಂದ 218 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು, ಮೈಸೂರು ವಿಭಾಗದಿಂದ 218 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಭಾಗದಿಂದ 218 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅಂಕಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.

ಅರ್ಹತೆ : ಶಿಷ್ಯವೇತನಕ್ಕೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಎಲ್ಲಾ ಅರ್ಹತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು:

* ದ್ವಿತೀಯ ಪಿ.ಯು.ಸಿ.ಯಲ್ಲಿ ಶೇ. 70 ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು (ಭಾಷಾ ವಿಷಯ ಸೇರಿ). ಹೈದರಾಬಾದ್–ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಭಾಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶೇ 60 ರಷ್ಟು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು.
* ಡಾ. ಡಿ.ಎಂ. ನಂಜುಂಡಪ್ಪ ಸಮಿತಿಯು ಗುರುತಿಸಿರುವ ರಾಜ್ಯದ 114 ಹಿಂದುಳಿದ ತಾಲ್ಲೂಕುಗಳಲ್ಲಿನ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಾದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಿ.ಎಸ್.ಸಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ಕೋರ್ಸ್‌ಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಪಡೆದಿರಬೇಕು.
* ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ಕೋರ್ಸ್‌ನ ಪ್ರಥಮ, ದ್ವಿತೀಯ ಮತ್ತು ತೃತೀಯ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಹರು.

ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸುವ ವಿಧಾನ

* ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಆಗಸ್ಟ್ ಮಾಹೆಯಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ಕಾಲೇಜುಗಳಿಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆದು ಅರ್ಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿ ಶಿಷ್ಯವೇತನ

* ಶಿಷ್ಯವೇತನ ಮೊತ್ತ : ವರ್ಷಕ್ಕೆ ರೂ. 15,000/–ಗಳು. ಪದವಿಯ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೂ ನೀಡಲಾಗುವುದು.
* ಪದವಿಯಲ್ಲಿ ಶೇ. 75ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕ (ಭಾಷಾ ವಿಷಯ ಸೇರಿ) ಪಡೆದು, ರಾಜ್ಯದ ಯಾವುದಾದರು ಅಂಗೀಕೃತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಅಥವಾ ಸಂಯೋಜಿತ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಾದ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಕೋರ್ಸ್‌ಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಪಡೆದಿರಬೇಕು.
* ಅಂಕಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರತಿ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಶಿಷ್ಯವೇತನದಂತೆ ಪ್ರತಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ 10 ಶಿಷ್ಯವೇತನ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ.
* ಪದವಿಯ ಎರಡನೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಶಿಷ್ಯವೇತನವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಪದವಿಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಶೇಕಡ 60 ರಷ್ಟು ಅಂಕ ಪಡೆದು ಉತ್ತೀರ್ಣರಾಗಿರಬೇಕು.

ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸುವ ವಿಧಾನ

* ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಆಗಸ್ಟ್ ಮಾಹೆಯಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳ ಆಯಾಯಾ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯ ವಿಭಾಗಾಧ್ಯಕ್ಷರಿಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆದು ಅರ್ಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ 2016

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಬರವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊರಬರಲು ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವತಿಯಿಂದ 2009–10ನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಲೇಖಕರನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ 'ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ' ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಸನ್ಮಾನ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. 2016ನೇ ಸಾಲಿನ 'ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ' ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಕೃಷಿ, ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಲೇಖಕರಿಂದ ಅರ್ಜಿ ಆಹ್ವಾನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪುಸ್ತಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಗರಿಷ್ಠ 02 ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು.

ಅರ್ಹತೆ

* ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಕೃಷಿ, ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆಹ್ವಾನಿಸಲಾಗಿದೆ.
* ಜನವರಿ 2015 ರಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2016 ರೊಳಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಗೊಂಡ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಅರ್ಹ.

ನಿಬಂಧನೆಗಳು:

* ಯಾವುದೇ ತರಗತಿ, ಪದವಿ–ಪೂರ್ವ, ಪದವಿ, ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಅಥವಾ ಇನ್ನಿತರ ಯಾವುದೇ ಕೋರ್ಸ್‌ಗಳ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
* ಒಂದು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಲೇಖಕ ಗರಿಷ್ಠ ಎರಡು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಲ್ಲಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.
* ಈ ಹಿಂದೆ ಅಕಾಡೆಮಿಯಿಂದ ಯಾವುದೇ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ಲೇಖಕರನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
* ಅಪರಾಧ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಆರೋಪಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟಿರುವ/ ವಿಚಾರಣೆಗೊಳಪಟ್ಟಿರುವ/ ಕಾನೂನು ಕ್ರಮ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ/ ಶಿಕ್ಷೆಗೊಳಪಟ್ಟಿರುವ ಅಥವಾ ಇನ್ನಿತರ ಕಾನೂನು ಬಾಹಿರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸ ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
* ಒಂದು ವೇಳೆ ಲೇಖಕರು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ನಂತರ ಲೇಖಕರು ಮೇಲ್ಕಂಡ ಅಪರಾಧ ಹೊಂದಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದು ಬಂದರೆ ಅಂತವರಿಗೆ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಸನ್ಮಾನ ಮತ್ತು ಪುರಸ್ಕಾರ

* ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಒಂದು ಸಮಾರಂಭವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ ರೂ. 25 ಸಾವಿರಗಳ ನಗದು ಪುರಸ್ಕಾರ ಹಾಗೂ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿ ಸನ್ಮಾನಿಸಲಾಗುವುದು.

ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸಲು ಕೊನೆಯ ದಿನಾಂಕ :

* ಜನವರಿ 2, 2017 ಸಮಯ ಸಂಜೆ 5:30ರೊಳಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿ ಕಛೇರಿಯನ್ನು ತಲುಪಬೇಕು
* ಕೊನೆಯ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಸಮಯದ ನಂತರ ಬರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅಂಚೆ/ಕೊರಿಯರ್ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ತೊಂದರೆಯಿಂದ ವಿಳಂಬವಾಗಿ ತಲುಪಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸ ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅರ್ಜಿಯನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ವಿಧಾನ

* ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಬಯಸುವ ಲೇಖಕರು ಅರ್ಜಿಯೊಂದಿಗೆ ಪುಸ್ತಕದ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಅರ್ಜಿಯ ನಮೂನೆಯು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವೆಬ್ ಸೈಟ್ : **www.kstacademy.org** ನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತದೆ.

ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ
ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, 24/2, 21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬಿಡಿಎ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಹತ್ತಿರ,
ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070.
ದೂರವಾಣಿ/ಪ್ಯಾಕ್ಸ್: 080–26711160