VIGNANA LOKA | VOL -1 | NO. 3 | OCTOBER 2011
ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ | ಸಂಪುಟ - ೧ | ಸಂಚಿಕೆ : ೩ | ಅಕ್ಟೋಬರ್ ೨೦೧೧

## ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

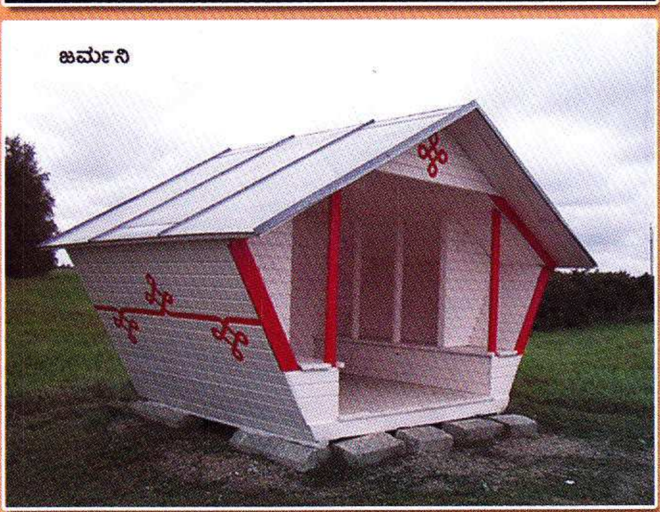
# ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕ ವಿ ತಂ ಅ (KSTA)
KARNATAKA SCIENCE AND TECHNOLOGY ACADEMY

# ವಿವಿಧ ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣಗಳು

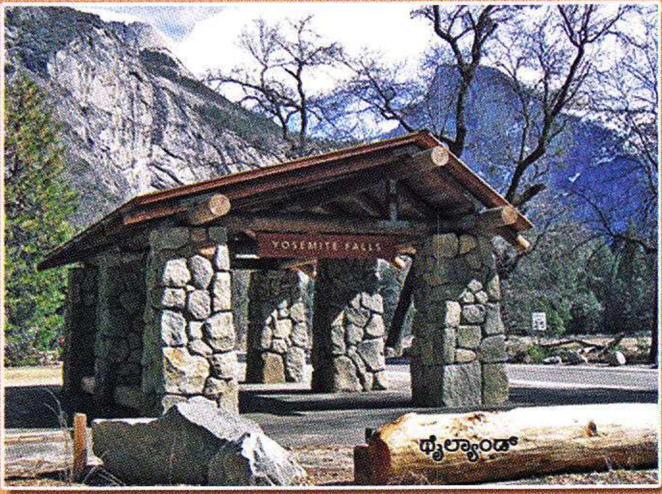
ಫ್ರಾನ್ಸ್

ದುಬೈ

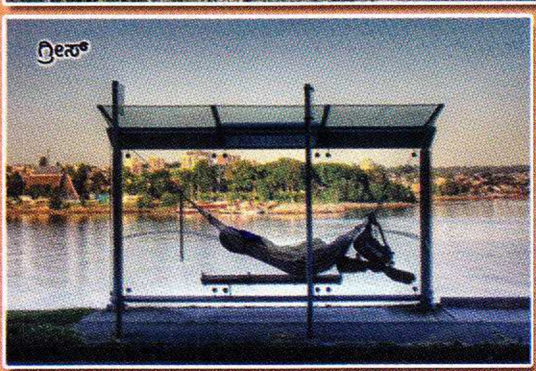

ಜರ್ಮನಿ

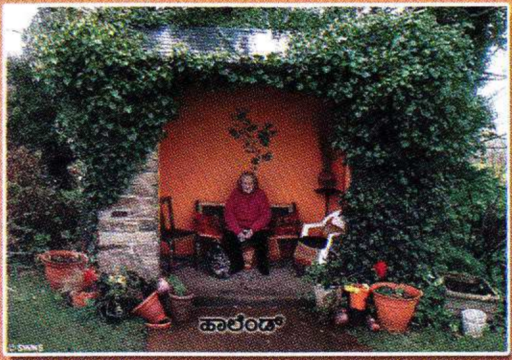
ಬ್ರೆಜಿಲ್

ಚೀನಾ



ಥೈಲ್ಯಾಂಡ್


ಗ್ರೀಸ್


ಹಾಲೆಂಡ್

ಯು. ಎಸ್. ಎ.

# ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಸಂಚಿಕ

ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಪಿ.ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿ

ಪ್ರೊ. .ಎಂ. ಆರ್. ಗಜೇಂದ್ರಗಡ

ಪ್ರೊ. ಜಯಗೋಪಾಲ ಉಚ್ಚಿಲ

ನಾಗೇಶ್ ಹೆಗಡೆ

ಟಿ.ಆರ್. ಅನಂತರಾಮು

ಪ್ರೊ. ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ ಸುಧೀಂದ್ರ

ಪ್ರಕಾಶಕ

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 ಮುಖ್ಯ, ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ, 2ನೇ ಹಂತ,

ಬೆಂಗಳೂರು - 560 070

ದೂರವಾಣಿ-ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ 080-26711160

Email : ksta.gok@gmail.com

Website : kstacademy.org



ಮುದ್ರಣ

ವಿಶ್ವಾಸ್ ಪ್ರಿಂಟ್ಸ್

VISHWAS PRINTS

Mobile: 9341257448, 9916326388

# 23, 3ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ, 5ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ

ನಂಜಾಂಬ ಅಗ್ರಹಾರ, ಚಾಮರಾಜಪೇಟೆ

ಬೆಂಗಳೂರು - 560 018


## ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ


ಸಂಪಾದಕೀಯ:

ವೈದ್ಯದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ, ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸದ್ಬಳಕೆ

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ಏನಲ್ಲಿ ?

ಸರೋಜಾ ಪ್ರಕಾಶ

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್‌ಹಾನಿ ಮತ್ತು ನಾಗರಿಕ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ

ಪ್ರೊ॥ ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಲಿಂಗ ಪರಿವರ್ತನೆ

ಡಾ. ಪ್ರಶಾಂತ ನಾಯ್ಕ

ಸುದ್ದಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಆರ್ದ್ರಾ

ಡಾ.ಎ.ಪಿ.ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ

ಜೇನುಗೂಡಿನ ಅಮೂಲ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

ಡಾ. ಬಸವರಾಜಪ್ಪ ಎಸ್.

ಪಕ್ಷಿಗಳ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿ ನೋಟ

ಸುರೇಶ ವೆಂ. ಕುಲಕರ್ಣಿ

ಜರ್ಮನಿಯನ್ನು ನಡುಗಿಸಿರುವ

ಇ ಕೊಲೈ O104:H4 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ

ಪ್ರೊ. ರಾಜಾಸಾಬ್, ಎ. ಎಚ್

ಅವ್ಯಕ್ತವು ವ್ಯಕ್ತವಾದಾಗ

ಡಾ. ಬಿ. ಎಸ್. ಶೈಲಜಾ


**ಮುಖಪುಟ**

ಸುನಾಮಿ, ಭೂಕಂಪ ಆಘಾತಕ್ಕೆ ನಲುಗಿದ ಜಪಾನಿನ ಫುಕುಶಿಮಾ

ಸಂಪಾದಕೀಯ

# ವೈದ್ಯದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ, ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸದ್ಬಳಕೆ

ವಿಜ್ಞಾನವು ನಾಗಾಲೋಟದಿಂದ ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದೆ; ಅದರಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. ವೈದ್ಯವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರತವಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ಜಾಣ್ಮೆ, ಅನುಕಂಪ ಮತ್ತು ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಜನಪದ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯದಲ್ಲಿ ರೋಗಿ ಎಂದರೆ ಆತ ಕೇವಲ ರೋಗಲಕ್ಷಣಗಳು, ರೋಗ ಚಿಹ್ನೆಗಳು, ಘಾತಗೊಂಡ ಮನಸ್ಥಿತಿಯ ಸಂಗ್ರಹವಲ್ಲ. ರೋಗಿಯೂ ಮನುಷ್ಯನಾಗಿದ್ದು, ಆತ ಭಯ ಪಟ್ಟರೂ ಭರವಸೆ ಹೊಂದಿ, ತನ್ನಲ್ಲಿ ತೋರಿ ಬಂದ ತೊಂದರೆಗಳಿಗೆ ಉಪಶಮನ, ಸಹಾಯ ಮತ್ತು ಅಭಯವನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಈಚಿನ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ವೃತ್ತಿಯ ವಿಧಾನಗಳು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಬದಲುಗೊಂಡಿವೆ. ಅಣು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜರುಗಿರುವ ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿ ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನದ ಮೇಲೆ ಬೀರುವ ಪ್ರಭಾವ ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯನ ತಳಿ ಸಂಕುಲದ ಕ್ರಮಗತಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳು, ನ್ಯಾನೋಮಟ್ಟದಿಂದ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಶೋಧಗಳು, ರೋಗದ ನಿದಾನ, ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಂದಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ, ಜ್ಞಾನದ ಸ್ಫೋಟ ಸ್ಥಾಯಿಯಾಗಿರದೆ, ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಫುಟಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ದಾಖಲೆಗಳು, ಅಂತರ್ಜಾಲ ತೆರೆದಿರಿಸಿದ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ, ವೈದ್ಯ ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಂದಿದೆ. ಇಂದು ವೈದ್ಯ, ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಭಂಡಾರ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ವೃತ್ತಿಯೊಡನೆ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ತರಲು ಶ್ರಮಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ರೋಗಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಿ ಸದೃಢ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕುದುರಿಸುವುದು ವೈದ್ಯ ವೃತ್ತಿಯ ಅಂತಿಮ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಆಧಾರಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಅನೇಕ ರೋಗಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನೊದಗಿಸಿದೆ. ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಕೋಶ ಜೈವಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ, ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರತಿಮಾ ತಂತ್ರ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಸಾಧನೆಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅಗೋಚರವಾಗಿ ಕುಳಿತಿದ್ದ ಅಂತರಂಗ ತಾಣಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಉಪಯುಕ್ತಕರವಾದ ಗವಾಕ್ಷಿಗಳೆನಿಸಿವೆ.

ಅನೇಕ ರೋಗಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜನಿಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ಅಂಗಭಾಗದ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಟುಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅನುವಳಿಕೆ ರೋಗಗಳ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹಾದಿಯನ್ನು ತೆರೆದಿರಿಸಿವೆ. ರೋಗದ ಪ್ರಕಟಣೆಯಾಗುವ ಮೊದಲೇ, ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ರೋಗದ ಸಂಭಾವ್ಯವನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಕೂಡ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ರೋಗಿ ನೀಡುವ ರೋಗದ ಇತಿಹಾಸ, ದೈಹಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆ, ಅದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ರೋಗ ನಿದಾನದಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ರೋಗದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಕೈಕೊಳ್ಳಬೇಕೋ ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಯ್ದು ನೋಡಬೇಕೋ ಎಂಬುದರ ಸುಳಿವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ಜಾಣ್ಮೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಬೇಕು. ಹೊಸ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಗಳ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿದನೆಂದಾಕ್ಷಣ ಆತ ಒಳ್ಳೆಯ ವೈದ್ಯನೆನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಂದು ಬಾರಿ ರೋಗಿ ತೋರ್ಪಡಿಸುವ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕಬೇಕಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ, ಅವುಗಳು ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ರೋಗಿ ತೋರ್ಪಡಿಸುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಇಲ್ಲವೇ ತಿರಸ್ಕರಿಸಬೇಕು.

ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ರೋಗಕ್ಕಿಂತ ಕೈಕೊಳ್ಳುವ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆದರಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿವೆ. ವೈದ್ಯ ಆಧುನಿಕ ಜ್ಞಾನ, ಒಳತೋಟಿ, ಅನುಭವವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೈಕೊಳ್ಳುವ ನಿರ್ಣಯ ವೈದ್ಯ ಕಲೆ ಎನಿಸಿದೆ. ವೈದ್ಯ ವೃತ್ತಿ ಒಳ್ಳೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಕಲೆಯೂ ಹೌದು ; ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಹೌದು.

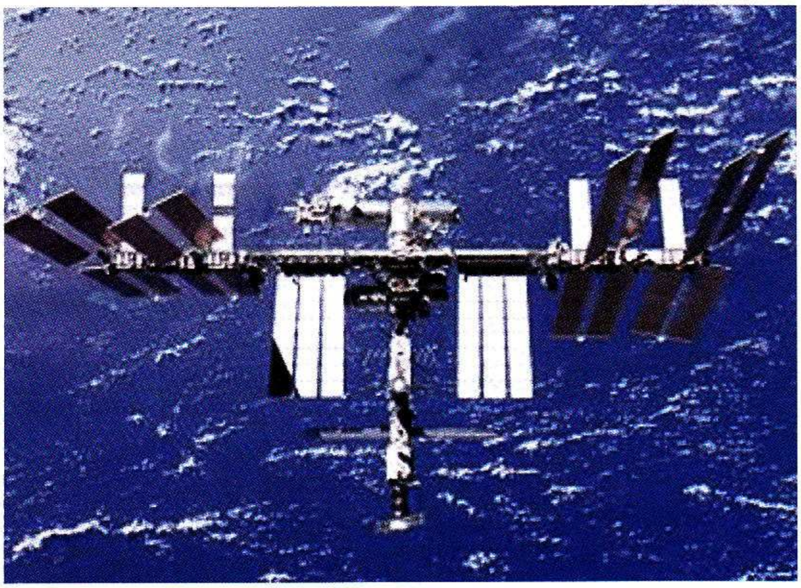
ದಿನಕಳೆದಂತೆ ನಾವು ರೋಗಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರಕಿಸುವ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸತೊಡಗಿದ್ದೇವೆ. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳೆಲ್ಲ ರೋಗಿಯ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ರೋಗಿಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ನೋಡಬೇಕು; ಅಭ್ಯಸಿಸಬೇಕು ಅನೇಕ ರೋಗನಿದಾನ ವಿಧಾನಗಳ ಇತಿಮಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವು ಕೊಡಮಾಡುವ ವಿಷಯದ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ, ಸರಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳೇ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಉಪಯುಕ್ತಕರ. ತುಂಬ ವಿವರವಾದ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ಅಸಹಜತೆಗಳು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಭೇದಿಸಲು ಹೋಗುವುದು ನಿರರ್ಥಕ. ಅದು ವೆಚ್ಚದಾಯಕ; ಮತ್ತು ಕಾಲಹರಣ.

ವೈದ್ಯ ತನ್ನ ಸ್ವಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ತನ್ನ ಜ್ಞಾನ – ಅನುಭವದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿ ರೋಗ ಬಾರದಂತೆ ಮಾಡಲು, ಬಂದರೆ ಅದನ್ನು ಉಪಶಮನ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆಗ ಜ್ಞಾನ, ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಸಮರ್ಪಕ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್, psshankar@hotmail.com

# ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ: ಏನಲ್ಲಿ ?

ಸರೋಜಾ ಪ್ರಕಾಶ


ಐಎಸ್‌ಎಸ್ ನ ಮೊದಲ ಹಂತ

**ಐದು ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸಾರಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕನಸುಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಬಾನಿಗೇರಿದ ವಾಹನ 'ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ'. ಈಗ ಅಲ್ಲೇನು ನಡೆದಿದೆ?**

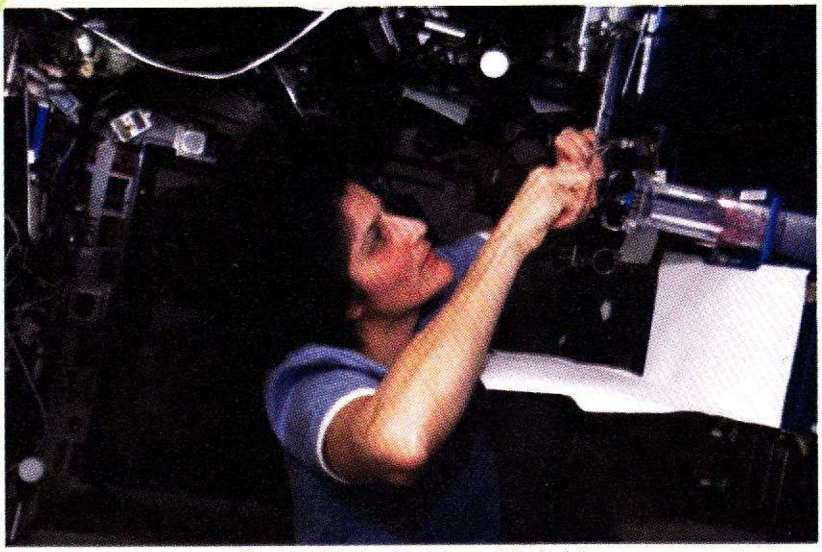
'ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ' ಹೆಸರನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಬಾಹ್ಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಂತಿರುವ ತಾಣ ಇದೆಯೇ ಎಂಬ ಶಂಕೆ ಮೂಡುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಈ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಸ್ತುವೂ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಾವು, ಭೂಮಿ, ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳು ಸದಾಕಾಲ ಚಲಿಸುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಅತಿ ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ, ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಸ್ಟೇಶನ್ (ಐಎಸ್‌ಎಸ್) ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹ.

ಐಎಸ್‌ಎಸ್ ಹಾರಾಟ ಮೂಲತಃ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗ. ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ದಿನ ಇದ್ದುಕೊಂಡು, ಬಾಹ್ಯ ಜಗತ್ತಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟನ್ನೂ ದಾಖಲಿಸುತ್ತ, ವಾಯುಮಂಡಲದ ಸುರಕ್ಷೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಪ ಗುರುತ್ವವಿರುವ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ದೇಹ ದೀರ್ಘಕಾಲದವರೆಗೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತ, ಆ ಮೂಲಕ ಮುಂದೆ ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಹಾರುವ ಮಾನವ ಕನಸನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸುವತ್ತ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ.

ದೀರ್ಘಕಾಲ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುವ ಮಾನವಸಹಿತ ನೌಕೆಯ ಯೋಜನೆಗೆ ಹತ್ತಾರು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದಲೂ ಯಶಸ್ಸು ಸಿಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ. (ವಿವರಗಳಿಗೆ ಬಾಕ್ಸ್ ನೋಡಿ) ಛಲ ಬಿಡದ ತಿವಿಕ್ರಮನ ಹಾಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕಾ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 1993 ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೂ ಒಮ್ಮೆ ರೂಪಿಸಿದ ಯೋಜನೆಗೆ ಎರಡೂ ದೇಶಗಳ ಸರಕಾರಗಳು ಸಮ್ಮತಿಸಿದವು. ಈ ಸಾಹಸ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ತಾವೂ ಕೈಜೋಡಿಸಲು ಐರೋಪ್ಯ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಘ, ಕೆನಡಾ ಮತ್ತು ಜಪಾನ್ ದೇಶಗಳು ಮುಂದೆ ಬಂದವು.

1998ರಲ್ಲಿ ಈ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ನಿರ್ಮಾಣ ಆರಂಭವಾಯಿತು.

ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಯೂರಿ ಗೆಗಾರಿನ್ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಹಾರಿದ ಕಝಾಕಿಸ್ತಾನದ ಬೈಕನೂರ್ ವಿಶೇಷ ಲಾಂಚ್ ಪ್ಯಾಡಿನಿಂದ ಬಾನಿಗೆ ಜಿಗಿಯಿತು ಐಎಸ್‌ಎಸ್. ಅಂದು ಅದು 'ಝರ್ಯಾ' ಹೆಸರಿನ ರಷ್ಯನ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಬರೀ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು ತುಂಬಿದ್ದವು. ಮಾನವನಿಗೆ ಇರಲು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವೂ ಇಲ್ಲ, ಬದುಕಲು ಬೇಕಾದ ವಾತಾವರಣವೂ ಅಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಭೂ ಸುತ್ತ ಹಾರಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಇತರ ಕೃತಕ ಮತ್ತು ಮಾನವರಹಿತ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದ ಈ ನೌಕೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದು. ಅದು ನೌಕೆಗೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದ ಬ್ಯಾಟರಿ ಆಧಾರಿತ ವಿದ್ಯುತ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಇಂಧನ ಸಂಗ್ರಹಾಗಾರ ಹಾಗೂ ನೂಕುಬಲದ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು



ಫ್ಲೈಟ್ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಸುನೀತಾ ವಿಲಿಯಮ್ಸ್

ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ಮುಂದೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹಾರಿಬರುವ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ತನ್ನೊಡನೆ ಒಯ್ಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಅದರಲ್ಲಿತ್ತು.

ಅನಂತರ ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಐಎಸ್‌ಎಸ್‌ಗೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಅಂಗಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆ. 2000ರ ನವೆಂಬರಿನಿಂದ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸತತ ಮಾನವ ವಾಸ್ತವ್ಯ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ರಷ್ಯಾದ ಇಬ್ಬರು ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಸೋಯುಝ್ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಬಂದು ಆ ನೌಕೆಯನ್ನೇ ಐಎಸ್‌ಎಸ್‌ಗೆ ಜೋಡಿಸಿದರು. ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಆರು ಬೃಹತ್ ಸೌರಫಲಕಗಳ ಜೋಡಣೆಯಾಯಿತು. ಶಕ್ತಿಮೂಲವನ್ನು ಮುಷ್ಟಿಯೊಳಗಿರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಬ್ಯಾಟರಿಯನ್ನು ನಂಬಿ ಕೂರುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಿಲ್ದಾಣದ ಯಂತ್ರಾಂಶ, ತಂತ್ರಾಂಶಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೂರನೆಯದು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪ್ರೋಟಾನ್ ನೌಕೆಯ ಮೂಲಕ 2000 ರ ಜುಲೈನಲ್ಲಿ ಹಾರಿದ ರಷ್ಯಾದ ಝ್ವೇಜ್ದಾ ಘಟಕ. ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೆ ಅಡಿಗೆಮನೆ, ಶೌಚಾಲಯ, ಮಲಗುವ ಕೋಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ನಿವಾಸ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ, ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ನಿವಾರಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಯಾಮ ಪರಿಕರಗಳು ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಕಂಟ್ರೋಲ್ ರೂಮಿನೊಂದಿಗೆ ಧ್ವನಿ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ಸಂಪರ್ಕಸಾಧನಗಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಸೇವಾ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಇದು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈಗ ಭೂನಿವಾಸಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ತಕ್ಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ತಯಾರಾಗಿದೆ.

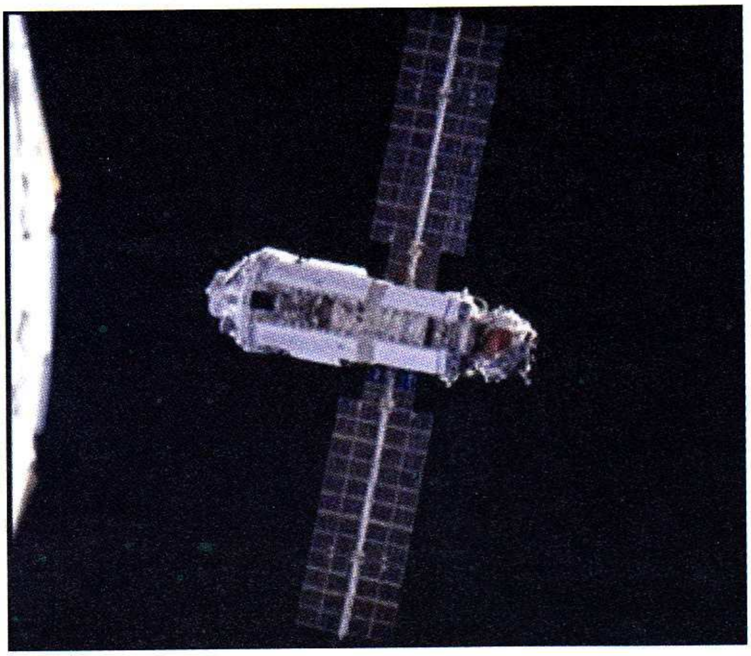
ಪಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಒಂದೊಂದೇ ತಂಡ ಹಾಜರಾಗತೊಡಗಿತು. ಒಂದೊಂದು ತಂಡಕ್ಕೂ ಮೂರು ತಿಂಗಳ ಅವಧಿಯ ವಾಸ. ಅಷ್ಟರೊಳಗಾಗಿ ಮುಂದಿನ ತಂಡ ದೈಹಿಕವಾಗಿ, ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಸಜ್ಜುಗೊಂಡು ತಾಂತ್ರಿಕ ತರಬೇತಿಗಳನ್ನೂ ಪಡೆದು ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯ ಯಾತ್ರೆಯಲ್ಲೂ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳಿದ್ದ ಘಟಕವೊಂದನ್ನು ಜೊತೆಗೊಯ್ದು ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೆಂದು ಜೀವನಾವಶ್ಯಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ರಿಪೇರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳು, ಹೊಸ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಡೆಸ್ಟಿನಿ, ಕೊಲಂಬಸ್, ಕಿಬೋ, ಪೊಯಿಸ್ಕ್, ಟ್ರಾಂಕ್ವಿಲಿಟಿ, ಕಪೋಲಾ, ರಾಸ್ವೆಟ್, ಲಿಂಯೋನಾರ್ಡೊ ಹೀಗೆ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಚಿತ್ರವಿಚಿತ್ರ ಹೆಸರು ಹೊತ್ತ ಅತಿವೆಚ್ಚದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದವು. ಒಂದೊಂದು ಹೊಸ ಉಪಕರಣ ಬಂದಾಗಲೂ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಮೂಲ ನೌಕೆಯಿಂದ ತಾವು ದೂರ ಸರಿಯದಂತೆ ಸೊಂಟಕ್ಕೆ ಲೋಹದ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು, ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪೂರೈಕೆ ಉಳ್ಳ ವಿಶೇಷ ಉಡುಪನ್ನು ಧರಿಸಿ ನಿರ್ವಾತ ವ್ಯೋಮದಲ್ಲಿ ಗಗನನೃತ್ಯ ನಡೆಸಿ ಅವನ್ನು ಮೂಲ ನೌಕೆಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ರೋಬಾಟ್ ರಟ್ಟೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಘಟಕಗಳನ್ನು ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಜೋಡಿಸಿದ ನಂತರ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಗಗನನಡಿಗೆ ನಡೆಸಿ ಮುಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಅಂದುಕೊಂಡಂತೆ ನಡೆದಿದ್ದರೆ 2003ರಲ್ಲಿಯೇ ನೌಕೆ ಸುಸಜ್ಜಿತವಾದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಾಗಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳಬೇಕಿತ್ತು. ಅಂತೂ ಈ ವರ್ಷ ನಿರ್ಮಾಣಕಾರ್ಯ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಲಿದೆ. ಈಗದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹವೆನಿಸಿದೆ.

## ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿರುವವರ ನಿತ್ಯದ ರೂಟಿನ್ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?

ಐಎಸ್‌ಎಸ್‌ನ ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಹಸನ್ಮುಖಿ ಸಿಬ್ಬಂದಿ



ನೀಲಿ ನೆಲದ ಸುತ್ತ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ

ಇದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮುನ್ನ ಅವರಿರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸೋಣ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭೂಗುರುತ್ವ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಇವೆರಡರ ಕೊರತೆಯನ್ನು ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಸದಾಕಾಲ ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಐಎಸ್ಎಸ್ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವ ಕಕ್ಷೆ ಭೂಮಿಯ ಆಚೆ 270ರಿಂದ 478 ಕಿಮೀ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಅಂದರೆ ಅದು ಭೂಮಿಯ ಹತ್ತಿರವೇ ಅಥವಾ 'ಭೂಸಮೀಪ ಕಕ್ಷೆ'ಯಲ್ಲಿ (ನಿಯರ್ ಅರ್ಥ್ ಆರ್ಬಿಟ್) ಹಾರಾಡುತ್ತಿದೆ. ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಗುರುತ್ವಬಲವೂ ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತಹೋಗುತ್ತದಷ್ಟೆ. ಅಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲ ಅತಿ ವಿರಳವಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಆಕರ್ಷಣಾ ಶಕ್ತಿ ಶೇಕಡಾ ಎಂಬತ್ತರಷ್ಟು ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ಅಂದರೆ ಅದು ಮೈಕ್ರೋ ಅಥವಾ ಕಿರುಗುರುತ್ವದ ವಲಯ. ಐಎಸ್ಎಸ್ ನಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ವಾಸಿಸುವ, ಓಡಾಡುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಉಸಿರಾಟದ ಸಮಸ್ಯೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಜಗ್ಗುಬಲ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನೌಕೆ ಸದಾಕಾಲ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. (ಇದೇ ಕೃತಕ ನೌಕೆಗಳ ಹಾರಾಟದಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷತೆ. ಭೂಮಿಯ ಆಚೆ ನೌಕೆಯನ್ನು ರಾಕೆಟ್ ಮೂಲಕ ಹಾರಿಸಲಾಗುವುದಷ್ಟೆ? ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪಿದ ನಂತರ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದು ಬೀಳತೊಡಗುತ್ತದೆ. ತಿರುಗುವ ದುಂಡನೆಯ ಭೂಮಿಯ ಬಾಗುವಿಕೆಯ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನೌಕೆ ಬೀಳುವಂತೆ ರಚಿಸಲಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ನೌಕೆ ಬೀಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ, ಭೂಮಿ ತಿರುಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ, ನೌಕೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುವುದೇ ಇಲ್ಲ). ನೌಕೆಯೊಳಗಿರುವ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಬೀಳುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತಾರೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಬೀಳುವಾಗ 'ಭಾರರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿ' ಅವರದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವರು ಓಲಾಡುತ್ತ, ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಣ್ಣನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಬೀಳತೊಡಗುತ್ತದೆ, ಆದರದು ಬಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣುವುದೇ ಇಲ್ಲ! ಯಾಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಬೀಳಿಸಿದವನೂ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತಾನೆ, ನೌಕೆಯೂ ಬೀಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಹಣ್ಣೂ ಬೀಳುತ್ತದೆ! ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ. ಹೀಗಾಗಿ ನೌಕೆಯೊಳಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ತೇಲುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

**ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳಗಾಗುತ್ತದೆ.** ನಮ್ಮ ಬೆಳಗಿನ ಹಾಗೆ 24 ಗಂಟೆಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಅಲ್ಲ, ಪ್ರತಿ ಒಂದೂವರೆ ಗಂಟೆಗೊಮ್ಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನೌಕೆ 90 ನಿಮಿಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಂದು 90 ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ಹಗಲು ಮತ್ತು ರಾತ್ರಿಯೆಂದು ಇಬ್ಭಾಗಿಸಿ ಅದರಂತೆ ನಡೆಯಲು ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಮಾನವ ದೇಹ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಿಂದ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಜೈವಿಕ ಗಡಿಯಾರಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಂಡಿದೆ, ಅದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಸಮಯಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿಯೇ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ದಿನಚರಿ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಡೀ ನೌಕೆಯೇ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ, ನೌಕೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆಂದು ಬಳಸಿದ ಯಂತ್ರೋಪಕರಣಗಳು ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ದೇಹಗಳೂ ಪ್ರಯೋಗದ ವಸ್ತುಗಳೇ.

ಕಿರುಗುರುತ್ವದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೆಲಸವೂ ಕಷ್ಟವೇ. ಅಡ್ಡಾದಿಡ್ಡಿಯಾಗಿ ಬಿದ್ದಿದ್ದ ಕೈಕಾಲುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಬಟ್ಟೆ ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರುಡುವ ಬಟ್ಟೆಗಳು ಮರುಬಳಸಲಾರ ದಂಥವು. ಮೂರು ದಿನಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಅವನ್ನು ಎಸೆದು ಹೊಸಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಬಂದ ಟೂಥ್‌ಪೇಸ್ಟ್‌ನಿಂದ ಹಲ್ಲುಜ್ಜಿದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಉಗುಳಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ, ನುಂಗಬಹುದು. ಪುರುಷ ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಮುಖಕ್ಷೌರ ಮಹಾ ತಲೆನೋವಿನ ಕೆಲಸ. ನೀರು, ಶೇವಿಂಗ್ ಕ್ರೀಮುಗಳೆರಡೂ ಮುಖಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಶೇವಿಂಗ್ ಮಾಡುವುದಾದರೆ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕೂದಲು ಅತ್ತಿತ್ತ ಹೋಗಿ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮುಖದ ಹತ್ತಿರವೇ ಕೂದಲು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಕ್ಷನ್ ಫ್ಯಾನ್ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಶವರ್ ಸೌಕರ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಶೌಚಕಾರ್ಯ ಅಸಹನೀಯವಾದದ್ದು. ಶೌಚಾಲಯದಲ್ಲಿ ತೊಡೆ, ಕಾಲುಗಳಿಗೆ ಪಟ್ಟಿಬಿಗಿದು ಕೂತಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಸರ್ಜನೆಗಳು ಲವಲೇಶವಿಲ್ಲದಂತೆ ಕೂಡಲೇ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತವೆ. ಬಳಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ನೀರು ಶುದ್ಧೀಕೃತಗೊಂಡು ಮರುಬಳಕೆಯಾದರೆ ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟ ಮಲಕಸವನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಕಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ದಿನಕ್ಕೊಬ್ಬರಿಗೆ 0.9 ಕೆಜಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕುಡಿಯಲು 2.7 ಕೆಜಿ ನೀರು ಅವಶ್ಯವಿದೆ. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಆದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಇರಲೆಂದು ಇಲ್ಲಿ ಮರುಬಳಕೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾನವ ಮೂತ್ರ ಹಾಗೂ ನೌಕೆಯೊಳಗೆ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತಗೊಂಡ ನೀರಾವಿಯನ್ನು ಒಂದೋ ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸ ಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಸಿಸ್ ಮೂಲಕ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು

ಆಮ್ಲಜನಕವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಲಿಥಿಯಂ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಗೊಂಡು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಲ್ಲಿದೆ.

**ತಿಂಡಿ/ಊಟ:** ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ದಿನಾಲು ಮೂರು ಊಟಗಳು, ಊಟ, ತಿಂಡಿಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವಾಹಾರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪ್ಯಾಕೆಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಸ್ಟ್ರಾ ಬಳಸಿ ಕುಡಿಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಘನ ಆಹಾರವಾದರೆ ಅದು ಅತ್ತಿತ್ತ ಹಾರಿ ಹೋಗದಂತೆ ಹುಷಾರಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಯಸ್ಕಾಂತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಟ್ಟೆ, ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಮೇಜಿಗೆ ಅಂಟಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಊಟದ ಟ್ರೇಯಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಹಾಗೂ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡಿಟ್ಟ ಹಣ್ಣು, ಕಾಳು, ಬೆಣ್ಣೆ, ಬೀಫ್, ಚಿಕನ್ ಇತ್ಯಾದಿ ತಿನಿಸುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಟ್ರೇನಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಚಮಚ, ಫೋರ್ಕ್ ಬಳಸಿ ಬೇಕಾದುದನ್ನು ತಿನ್ನಬಹುದು. ದಿನಗಳೆದಂತೆ ಕಿರುಗುರುತ್ವ ನಾಲಿಗೆಯ ರುಚಿಕುಡಿಗಳನ್ನು ಹೊಸಕಿ ಹಾಕುತ್ತದೆ. ಖಾರದ್ದೇನಾದರೂ ತಿನ್ನಬೇಕೆಂಬ ಬಯಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

**ಈಗ ಕೆಲಸದ ಸಮಯ.** ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯೂ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞರೇ ಪ್ರಯೋಗಪಶುಗಳು! ಏಕೆಂದರೆ ಮಾನವ ದೇಹ ಆ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೇ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಯೋಗದ ವಿಷಯ. ಆಗಾಗ ರಕ್ತ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರದ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ತೆಗೆದು ತಂಪು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ –95 ಡಿಗ್ರಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಭೂಮಿಗೆ ರವಾನಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗಾಗ ಅಲ್ಟ್ರಾ ಸೌಂಡ್, ಇಸಿಜಿ, ಬಿಪಿ ಮುಂತಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞರ ದೇಹದ ಕಲ್ಮಶಗಳಾದ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯ ಫಲವಾದ ಮಿಥೇನ್ ಹಾಗೂ ಬೆವರಿನ ಮೂಲಕ ಹೊರಬೀಳುವ ಅಮೋನಿಯಾ ಇವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಕ್ಟಿವೇಟೆಡ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಇರುತ್ತದೆ. ಸೆನ್ಸರ್ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಆಗಾಗ ದೇಹದ ವಿಕಿರಣವನ್ನಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. (ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯವಿಕಿರಣಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆ ಪಸರಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೈಸೇರಬಹುದಾದಷ್ಟು ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಒಂದೇ ದಿನಕ್ಕೆ ಸೇವಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದಾದ ಅಪಾಯಕ್ಕಿಂತ ಇದು ಐದು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು.)

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಂತ್ರಗಳ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯ ದಿನನಿತ್ಯದ ಕೆಲಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೂ ವಾರಕ್ಕೆ 60 ತಾಸಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಡ್ಯೂಟಿ. ಸೌರಫಲಕಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಸಲಕರಣೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಅವು ಭೂಮಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಮಾಹಿತಿಗಳ ಖಚಿತತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವವರೆಗೆ ಅನೇಕ ತಾಸುಗಳು ವ್ಯಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಇಕ್ಕಟ್ಟಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬರೀ ಯಂತ್ರಗಳ ನಡುವೆ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ಪೆಡಸಾಗಬಾರದೆಂದರೆ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬಿರುಸಾದ ವ್ಯಾಯಾಮ ಬೇಕೇಬೇಕು. ದಿನಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ ಎರಡು ತಾಸು ಟ್ರೆಡ್‌ಮಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೂತು ಬೆಲ್ಟ್ ಬಿಗಿದುಕೊಂಡು ಮೈಕೈಕಾಲುಗಳಿಗೆ ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನು ರಿಲಾಕ್ಸ್ ಮಾಡುವ ಸಮಯ. ಒಂಟಿತನದ ಮಾನಸಿಕ ತುಮುಲವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಇದು ಅತಿ ಅವಶ್ಯ. ಈಗ ಮನೆಯವರ ಜೊತೆ ಇ–ಮೇಲ್ ಚಾಟ್ ನಡೆಸಬಹುದು, ಸಂಗೀತ, ಸಿನೆಮಾ ಮೂಲಕ ಮನರಂಜನೆ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಬಹುಪಾಲು ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಕೆಳಗಿನ ನೀಲಿ ನೆಲವನ್ನು ನೋಡಿ ಮೈಮರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಂದೂವರೆ ತಾಸಿಗೊಂದು ಬಾರಿ ಕತ್ತಲೆ ಮತ್ತು ಬೆಳಕಿನ ರೋಚಕತೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭೂಮಿ ಸುತ್ತುವುದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ಪೆಗ್ಗಿ ವೈಟ್‌ಸನ್, ಐಎಸ್‌ಎಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಫ್ಲೈಟ್ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಆಗಿದ್ದವಳು ತನ್ನ 13 ನೆಯ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬರೆಯುತ್ತಾಳೆ 'ಬಹುಶಃ ನನ್ನ ಜೀವನವಿಡೀ ಇಲ್ಲಿಯ ಅನುಭವವನ್ನು ವರ್ಣಿಸಬಲ್ಲ ಸ್ಪಷ್ಟ ಶಬ್ದಗಳಿಗಾಗಿ ಹುಡುಕಾಟ ನಡೆಸಬೇಕಾಗಬಹುದು'

ದೇಹದ ಜೈವಿಕತಾಳಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ 12 ತಾಸುಗಳ ನಂತರವೇ ನಿದ್ರಾಲೋಕಕ್ಕೆ ಜಾರುತ್ತಾರೆ. ಮಲಗುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ, ಕಿಟಕಿಯ ಪರದೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಲಾಗುತ್ತದೆ, ಗಾಳಿಯಾಡಲೆಂದು ವೆಂಟಿಲೇಶನ್ ಫ್ಯಾನ್ ಇರಲೇಬೇಕು. ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತಾಸುಗಳವರೆಗೆ ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಸುತ್ತಲಿನ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿಯ ಹರಿವು ಇರದಿದ್ದರೆ ಉಸಿರು ಕಟ್ಟಿದಂತಾಗಬಹುದು, ತೀವ್ರ ತಲೆಸಿಡಿತ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಸುಖ ನಿದ್ದೆಗೆಂದು ಅತ್ತಿತ್ತ ತೇಲಾಡದಂತೆ ಮಲಗುವ ಚೀಲವನ್ನೂ ಹುಕ್ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಂತ್ರಗಳ ಗುಂಯ್ಗುಡಿತವನ್ನು ದೂರಗೊಳಿಸಲೆಂದು ಕೆಲವರು ಇಯರ್‌ಪ್ಲಗ್ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

**'ಅಲ್ಲಿದೆ ನಮ್ಮನೆ, ಇಲ್ಲಿ ಬಂದೆ ಸುಮ್ಮನೆ..'** ಎನ್ನುವಂತೆ ಮೂಲಭೂತ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಾದ ಆಹಾರ, ನೀರು ಹಾಗೂ ಗಾಳಿಗೆ ಭೂಮಿಯನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೆಲೇ ಹತ್ತಿಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗಾಗುವಷ್ಟು ಸಂಗ್ರಹ ಹೊಂದಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಯೋಗ ಉಪಕರಣಗಳೂ ಆಗಾಗ್ಗೆ ದುರಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿರಬೇಕು, ಹೊಸ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಶೋಧಗೊಂಡಂತೆ ಅಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಳಕೆಯಾಗಬೇಕು. ಇದುವರೆಗೆ 35 ಬಾರಿ ಅಮೆರಿಕದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು, 25 ಬಾರಿ ರಷ್ಯಾದ ಸೋಯುಝ್ ಮತ್ತು 41 ಬಾರಿ ಪ್ರೊಗ್ರೆಸ್ ನೌಕೆಗಳು, ಎರಡು ಬಾರಿ ಯುರೋಪಿನ ಎಟಿವಿ ಹಾಗೂ 2 ಬಾರಿ ರಷ್ಯಾದ ಹೆಚ್‌ಟಿವಿ ಘಟಕಗಳು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಭೇಟ್ಟಿ ಇತ್ತಿವೆ. ಆರು ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಪಾಳಿಯ ಮೇಲೆ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಾರೆ, ಅದೇ ಅವಧಿಗೊಮ್ಮೆ ಆಹಾರ ಮತ್ತಿತರ ಆವಶ್ಯಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪೂರೈಕೆಯೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಾಪಸ್ಸು ಬರುವಾಗ 6.4 ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಕಸವನ್ನು ಮರಳಿ ಭೂಮಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ.

2003 ರಲ್ಲಿ ಕೊಲಂಬಿಯಾ ಶಟ್ಲ್ ನೌಕೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಭೇಟ್ಟಿ ಇತ್ತು ಮರಳುವಾಗ ಇಡೀ ನೌಕೆಯೇ ಉರಿದು ಬೂದಿಯಾಗಿತ್ತು. ಆ ದುರಂತದ ನಂತರ ಅಮೆರಿಕ ಸರಕಾರ ಶಟ್ಲ್ ನೌಕೆಗಳ ಉಡಾವಣೆಗೆ ನಿರ್ಬಂಧ ಹೇರಿತ್ತು. ಆಗ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣದ ನಿರ್ಮಾಣಕಾರ್ಯ ಸ್ಥಗಿತಗೊಂಡಿದ್ದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅಲ್ಲಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಭವಿಷ್ಯವೂ ಏನೆಂದು ಚಿಂತಿಸುವಂತಾಗಿತ್ತು. ಮತ್ತೆ ಮೂರು ಬಾರಿ ರಷ್ಯಾದ ನೌಕೆಗಳು ಹಾರಿದವು. ಒಮ್ಮೆ

ಸೌರಫಲಕಗಳನ್ನು ಮರು ಜೋಡಿಸುವಾಗ ಮಧ್ಯೆ ತೂತೊಂದು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ನೌಕೆಯ ಹೊರಗಡೆ ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತ (ತೇಲುತ್ತ!) ಸೌರಫಲಕಗಳಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಾಕ್ ಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತ ರಿಪೇರಿ ನಡೆಸಬೇಕಾಯಿತು.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುವ ಚಿಕ್ಕ ಪುಟ್ಟ ವಸ್ತುಗಳು, (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಹೊರಮೈನ ಪೇಂಟ್‌ನ ಚೂರು) ಗಗನನಡಿಗೆ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞರ ಗಗನದಿರಿಸನ್ನು ತೂತಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಇದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹಾರಾಡುವ ನೂರಾರು ವಸ್ತುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಖಾಮುಖಿಯಾಗಬಹುದಾದ ಬಾನಕಸದ ಬಗ್ಗೆ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮುಂಚಿತವಾಗಿಯೇ ಸೂಚನೆಗಳು ಬಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆಗ ನೌಕೆಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಒಂದೆರಡು ಕಿಮೀ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದಾಗ ತುರ್ತುಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಘೋಷಿಸಿ ಕೊಂಡು, ಕಿಂಡಿ, ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಎಲ್ಲಾ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ನೌಕೆಯ ಆಶ್ರಯಘಟಕದತ್ತ ಧಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೇನಾದರೂ ಧಕ್ಕೆ ತಗುಲಿತೋ, ಕೂಡಲೇ ಆಶ್ರಯ ನೌಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ಕಳಚಿಕೊಂಡು ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ಈ ಹಿಂದೆ ಎರಡು ಬಾರಿ ಇಂಥಹ ಪ್ರಸಂಗಗಳು ಎದುರಾಗಿದ್ದವು.

ಐಎಸ್‌ಎಸ್ ನ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯ ದೇಹಪ್ರಕೃತಿಯ ಅಧ್ವಾನವೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಾವಿರಾರು ಸಂಶೋಧನಾಕಾರರಿಗೆ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾನವದೇಹದ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆ, ಮೂಳೆಸವೆತ, ಮಾನಸಿಕ ಏರುಪೇರು, ಗ್ರಹಣೇಂದ್ರಿಯಗಳ ಗೊಂದಲ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಮುಂದೆ ದೂರದೂರದ ಚಂದ್ರ ಹಾಗೂ ಮಂಗಳನಲ್ಲಿಗೆ ಪಯಣ ನಡೆಸಲು ನಡೆಸಬೇಕಾದ ತಯಾರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನೌಕೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಆಕಾಶದ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಗಳೂ ಮಾನವ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಭೂಮಿಯ ನಿಜಸ್ವರೂಪವನ್ನು ನೋಡಿದ ಬಣ್ಣನೆಗಳೂ ದಾಖಲಾಗಿವೆ.

ಈ ಬಾರಿ ಅಮೆರಿಕದ ಶಟಲ್ ನೌಕೆಗಳಿಗೆ ನಿವೃತ್ತಿ ಘೋಷಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ರಷ್ಯಾದ ಸೋಯುಝ್ ಕ್ಯಾಪ್ಸೂಲುಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಗಗನಯಾತ್ರೆ ನಡೆಸಲಿವೆ.

ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ ಐಎಸ್‌ಎಸ್ 455 ಟನ್ನಿನ ಫುಟ್‌ಬಾಲ್ ಮೈದಾನದಷ್ಟು ಅಗಲದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಲಿದೆ. ನಿರ್ಮಾಣ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೂ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ನೌಕೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇದೆ.

ಭಾಗಿಯಾದ ಐದೂ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ವಿವಿಧ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಒಪ್ಪಂದಗಳಿಗೆ ಬದ್ಧವಾಗಿವೆ.

ಮಾಸ್ಕೊದ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿರುವ 'ಮಾಸ್ಕೊ ಮಿಶನ್ ಕಂಟ್ರೋಲ್' ಮುಖ್ಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಹೊತ್ತ ಕೇಂದ್ರ. ನೌಕೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು ವಿವಿಧ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಸೇರಿರುವುದರಿಂದ ಆಯಾ ದೇಶಗಳು ತಮ್ಮ ಘಟಕಗಳನ್ನು ತಾವೇ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಮೂರು ಹಂತದಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತೀವ್ರತರ ತರಬೇತಿ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯ ಖರ್ಚು 160 ಶತಕೋಟಿ ಡಾಲರ್ ದಾಟುತ್ತಿದೆ. 'ಹೊಸ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಹೊರಬರಬೇಕಿತ್ತು, ಯಾವುದೂ ಆಗಿಲ್ಲ, ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಬರೀ ಹಣ ಮತ್ತು ಮಾನವ ವೇಳೆ ದಂಡ' ಎಂದು ಮೂಗು ಮುರಿದವರಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇ ಹಣವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದಿತ್ತು ಎಂದು ಬಹಳೇ ಜನರು ನಿರಾಶೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಒಮ್ಮೆ ನಾಸಾದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರೇ ಐಎಸ್‌ಎಸ್ ತಾವಿಟ್ಟ ತಪ್ಪು ಹೆಜ್ಜೆ ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಟೀಕೆ, ಭರ್ತ್ಸನೆಗಳೇನೇ ಇರಲಿ, ಮಾನವ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯ ಹಾಗೂ ಅಪ್ರತಿಮ ಸಾಹಸಗಳ ಪ್ರತೀಕವಾಗಿ ಹೈಟೆಕ್ 'ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ' ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಹಾರಾಡುತ್ತಲೇ ಇದೆ.

'ಚಿಗುರು', ಗುರುನಗರ, ಮೇರಿಹಿಲ್, ಕೊಂಚಾಡಿ,
ಮಂಗಳೂರು–575008
sarojaprakash@gmail.com

## ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ತಂಗುದಾಣದ ಕನಸು

ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ವೆರ್ನರ್ ವಾನ್ ಬ್ರೌನ್, ಹರ್ಮನ್ ಒಬರ್ತ್, ಹರ್ಮನ್ ನೂರ್ದಂಗ್ ಹಾಗೂ ಕಾನ್‌ಸ್ಟಂಟಿನ್ ಸಿಲೋವ್‌ಸ್ಕಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣದ ಬಗ್ಗೆ ಕನಸು ಕಂಡಿದ್ದರು. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಹಡಗಿನಂತೆ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುವ ಗಾಡಿಯೊಂದಿರಬೇಕು, ಬೇಕಾದಾಗ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹಾರಿಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿದ್ದು ಹೊರಜಗತ್ತನ್ನು ಅರಿಯುವಂತಿರಬೇಕು, ಚಂದ್ರ ಅಥವಾ ಮತ್ತಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯಕ್ಕೆ ಜಿಗಿಯಲು ಈ ತಂಗುದಾಣ ಸಂಪರ್ಕ ಸೇತುವೆಯಾಗಬೇಕು ಇತ್ಯಾದಿ ಆ ಕನಸಿಗೆ ರೆಕ್ಕೆಪುಕ್ಕಗಳನ್ನೂ ಕಟ್ಟಿದ್ದರು.

ಈ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಕೃತಕ ಗುರುತ್ವವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲೆಂದು ಗಾಲಿಗಳಿರುತ್ತವೆ, ಈ ತಂಗುದಾಣದಿಂದ ನೌಕೆಗಳು ಭೂಮಿಗೆ ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಓಡಾಡಿ ಆವಶ್ಯಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ತರುತ್ತವೆ. ರಜಾ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರೂ ಕೂಡ ಈ ತಂಗುದಾಣಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದು ಹೋಗುತ್ತಾರೆ, ಹೀಗೆ ಆ ಕನಸುಗಳು ಮುಂದುವರೆದಿದ್ದವು.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ ಕುರಿತು ಕನಸು ಕಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ ಸಿನೆಮಾ, ಸಾಹಿತ್ಯಗಳೂ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿಲ್ಲ 1968 ರಷ್ಟು ಹಿಂದೆಯೇ *2001: A Space Odyssey* ಎಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಸ ಸಿನೆಮಾವೊಂದು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿತ್ತು. ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಸುತ್ತುಹಾಕುತ್ತಿರುವ ಉಪಗ್ರಹ, ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾನವರ ವಾಸ, ಚಂದ್ರ ಅವರಿಗೆ ಪಕ್ಕದ ಮನೆಯಂತೆ ಹಾಗೂ ದೂರದೂರದ ಗ್ರಹಗಳತ್ತ ಆಗಾಗ ಅವರ ಪಯಣ ಹೀಗೆ ಅಂದಿನ ಕಲ್ಪನೆಯ ಕತೆ ಸಾಗಿತ್ತು.

ಇಂದಿನ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳ, ಸಾವಿರಾರು ಜನರ ಕೊಡುಗೆ ಇದೆ. ರಷ್ಯಾದ ಮೀರ್ ಹಾಗೂ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದ 'ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಲ್ದಾಣ' ಗಳು ಕಲಾವಿದರ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ನಿಜಗೊಳಿಸುವ ಯತ್ನಗಳಾಗಿವೆ.

# ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಹಾನಿ ಮತ್ತು ನಾಗರಿಕ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ

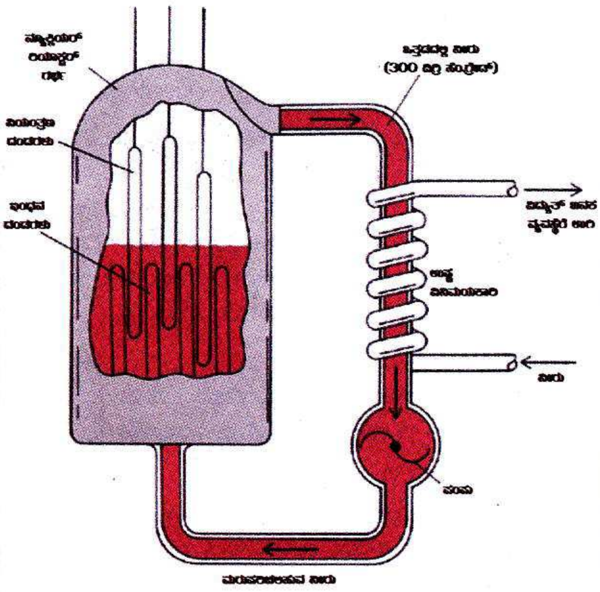
ಪ್ರೊ. ಅಡ್ಯನಡ್ಕ ಕೃಷ್ಣಭಟ್

ಭಾರತದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಈಗ ಸುಮಾರು 120 ಕೋಟಿ. ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಜನಸಂದಣಿಯ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಆಶೋತ್ತರಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಅಗತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು-ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು. ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ಜನಜೀವನ ದುರ್ಭರವಾಗಬಾರದಲ್ಲ? ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯೇ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದ್ದು.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಅಧಿಕಾಂಶ ರಾಶಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಅದರ ಬೀಜಪ್ರಾಯದಂತಿರುವ ಭಾಗವೇ'ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್'. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಲನ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಂಶೋಧನೆ – ಹೀಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಾಗ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್' ಎಂಬ ವಿಶೇಷಣವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಚಾರಿತ್ರಿಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ 'ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ' [ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ] ಅಥವಾ 'ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನೆ' [ಅಟಾಮಿಕ್ ರಿಸರ್ಚ್] ಯಂಥ ಪದಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ' ಅಥವಾ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಂಶೋಧನೆ' ಯನ್ನೇ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ನಿಯಂತ್ರಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸುತ್ತಾ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್'. ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಗೊಳಿಸಿ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ- 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಾಂಬ್'. 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ' ಎಂಬ ನುಡಿಕಟ್ಟು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಅಥವಾ ಬಾಂಬ್‌ಗಳ ತಯಾರಿ ಅಥವಾ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತದೆ.

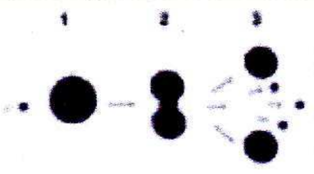
## ಹಿನ್ನೆಲೆ



ಚಿತ್ರ-1: ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ನ ಸ್ಥೂಲ ವ್ಯವಸ್ಥಾ ನಕ್ಷೆ

'ಭಾರತದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ರೂವಾರಿ'- ಹೋಮಿ ಜಹಾಂಗಿರ್ ಭಾಭಾ(1909-1966). ಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಅಧ್ಯಯನವೇ ತನ್ನ ಜೀವನದ ದಾರಿ ಎಂದು ಯುವಕರಾಗಿರುವಾಗಲೇ ತಿಳಿದು ವಿಕಿರಣಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿ ಕೊಂಡವರು ಅವರು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಅವರ. ಹೆಬ್ಬಯಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನ ಯಾವುದೇ ಉತ್ತಮ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಕಡಮೆ ಎನಿಸದ ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕೆಂದು ದೋರಾಬ್ಜಿ ಟಾಟಾ ಟ್ರಸ್ಟ್‌ಗೆ ಭಾಭಾ ಅವರು ಪತ್ರ ಬರೆದರು [1944ನೇ ಮಾರ್ಚ್ 12].ಇದರ ಫಲವಾಗಿ 1945 ರಲ್ಲಿ 'ಟಾಟಾ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರಿಸರ್ಚ್' ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿತು. ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಾನಂತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಧೋರಣೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು 'ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಕಮಿಷನ್' ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂತು[1948]. ಕಮಿಷನ್ ರೂಪಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ 'ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಇಲಾಖೆ' ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಯಿತು.

ಭಾರತದ ಮೊದಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ 'ಅಪ್ಸರ'. ಇದು 1956 ರಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಆರಂಭಿಸಿತು. ತನ್ನ ಎರಡನೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನ್ನು ಕೆನಡ ಸರಕಾರದ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಭಾರತ ಕಟ್ಟಿತ್ತು(1956). ಇದಕ್ಕೆ ಭಾರನೀರು ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಅದು ಅಮೆರಿಕ (ಅಮೆರಿಕದ ಯುನೈಟೆಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ಸ್) ದಿಂದ ಸರಬರಾಜಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ2: ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಲನದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ

1950 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ 'ಶಾಂತಿಗಾಗಿ ಪರಮಾಣು' – ಅಂದರೆ ಶಾಂತಿಯುತ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಅರ್ಥಾತ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ– ಎಂಬ ಆಶಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗತೊಡಗಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಜಿನೇವದಲ್ಲಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಾವೇಶ ನಡೆಯಿತು(1955); ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸೌಲಭ್ಯಗಳ ಕಾಪುವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ತನಿಖೆ ಶೋಧನೆ ಗಳಿಗಾಗಿ 'ಇಂಟರ್ನೇಷನಲ್ ಅಟಾಮಿಕ್ ಎನರ್ಜಿ ಏಜೆನ್ಸಿ' ಯ (ಐಎಇಎ) ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಯಿತು(1957); ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪ್ರಸರಣ ಒಪ್ಪಂದ(ಎನ್‌ಪಿಟಿ) ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಒಪ್ಪಿಗೆಗಾಗಿ ಜಾರಿಗೆ ಬಂತು(1970). ಅಮೇರಿಕ, ರಷ್ಯ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಚೀನಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಸ್ತ್ರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೆಂದು ಮನ್ನಿಸಲ್ಪಟ್ಟುವು. ಅವು ತಮ್ಮ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಯುದ್ಧಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಾರದೆಂಬುದು ಒಪ್ಪಂದದ ಆಶಯವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಹಾಗೆಂದು ಅದು ಒಪ್ಪಂದದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ದಾಖಲಾಗಲಿಲ್ಲ! ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಒಪ್ಪಂದವು ಪಕ್ಷಪಾತಯುಕ್ತವಾಗಿದೆಯೆಂಬ ಕಾರಣವನ್ನು ಮುಂದಿಟ್ಟು ಭಾರತ ಅದಕ್ಕೆ ಸಹಿಹಾಕಲಿಲ್ಲ. ಪಾಕಿಸ್ತಾನ ಮತ್ತು ಇಸ್ರೇಲ್ ಕೂಡ ಸಹಿ ಹಾಕಲಿಲ್ಲ. ಹಿಂದೆ ಈ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದರೂ ಈಗ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತರ ಕೊರಿಯ ಅದರಿಂದ ಹೊರಗೆ ಉಳಿದಿದೆ.

1974 ರಲ್ಲಿ ಪೋಖರಾನ್ ನಲ್ಲಿ ಭಾರತ ತನ್ನದೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಾಧನವನ್ನು – ನೇರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥಕವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಾಂಬನ್ನು – ಸ್ಫೋಟಿಸಿತು. ಭಾರತದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಭಿವರ್ಧನೆಯನ್ನು ಹೇಗೋ, ಹಾಗೆಯೇ ಜಾಗತಿಕ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲೂ ಈ ಸ್ಫೋಟ ಒಂದು ಹೆಗ್ಗುರುತಾಯಿತು. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟದ ಅನಂತರ ತಾರಾಪುರ ರಿಯಾಕ್ಟರಿಗೆ ಇಂಧನ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಅಮೇರಿಕ ನಿಲ್ಲಿಸಿತು. ಪೋಖರಾನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಭಾರತ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಸ್ತ್ರ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅಂಥ ಅಧಿಕೃತ ಮಾನ್ಯತೆ ಮಾತ್ರ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸಿಗಲಿಲ್ಲ. ಭಾರತದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹದ್ದುಬಸ್ತಿನಲ್ಲಿಡಲು ಅಮೇರಿಕ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟಿತು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನ – ಮಂದಕಾರಿ–ತಂಪುಕಾರಿಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಟರ್ಬೈನ್–ಉಷ್ಣ ವಿನಿಮಯಕಾರಿಗಳಂಥ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ವಿನ್ಯಾಸದ ತಾಂತ್ರ[ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ] – –ಇವುಗಳ ವಾಣಿಜ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಗುಂಪೊಂದನ್ನು (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಪ್ಲೈಯರ್ಸ್ ಗ್ರೂಪ್– ಎನ್ ಎಸ್ ಜಿ) ಅಮೇರಿಕ ಕಟ್ಟಿತು. ಅನಂತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಎನ್‌ಪಿಟಿ ಗೆ ಬದ್ಧವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾತ್ರ ವ್ಯಾಪಾರ ನಡೆಸಬೇಕೆಂಬ ಹಾಗೂ ಭಾರತದೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಪಾರ ನಡೆಸಕೂಡದೆಂಬ ದಿಗ್ಬಂಧನ ಜಾರಿಗೆ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ 1998 ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಎರಡನೇ ಬಾರಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಾಧನವನ್ನು ಸ್ಫೋಟಿಸಿತು. ಅದರ ಬೆನ್ನಲ್ಲೇ, ಮುಂದೆ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಿಲ್ಲ' ಎಂದು ಕೂಡ ತಾನಾಗಿ ಘೋಷಿಸಿತು. ಈ ಘೋಷಣೆಗೆ ಭಾರತ ಇದುವರೆಗೆ ಬದ್ಧವಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ.

### ಭಾರತ– ಅಮೆರಿಕ ನಾಗರಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಒಪ್ಪಂದ

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆ ವರ್ಷದಿಂದ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಹೋಯಿತು. ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೆಚ್ಚಳ, ಉದ್ದಿಮೆಗಳ ಹೆಚ್ಚಳ, ನಾಗರಿಕರ ಜೀವನಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಂತೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಅಧಿಕ ಬಳಕೆ, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಕ್ಷಮತೆ– ಹೀಗೆ ಹಲವು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಬೇಡಿಕೆಗೆ ಜವಾಬಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಲಭ್ಯತೆ ಇಲ್ಲದಾಯಿತು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಈಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಉಷ್ಣ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಜನ ವಿರೋಧಿಸತೊಡಗಿದರು. ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆಗಳು ಕಾಡು ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತಾದ ನೆಲಗಳಂಥ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಕುತ್ತಾಗುವುದನ್ನೂ ಜನ ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಅದಲ್ಲದೆ ನಿಶ್ಚಿತ ಪರಿಮಾಣದ ಜಲಹರಿವಿನಿಂದಾಗಿ ಈ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೂ ಮಿತಿ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಧಿಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜಿಗೆ ಉಳಿದ ಆಯ್ಕೆಗಳೆಂದರೆ ಸೌರ ಶಕ್ತಿ, ಪವನ ಶಕ್ತಿ, ಅಲೆ ಶಕ್ತಿಯಂಥ ಅಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಆಕರಗಳು ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಬಹುದಾದ ವಿಕಿರಣ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಉಳಿಯುವ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ವಿಲೇವಾರಿ – ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸುವುದರಲ್ಲಿರುವ ಮುಖ್ಯ ತೊಂದರೆಗಳು. ಇದರೊಂದಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತಗಳ ಅಪಾಯವೂ ಇದೆ. ಆದರೆ ಇವಕ್ಕೆ ಸಮಾಧಾನಕರ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬ ಭರವಸೆ ಯಿಂದಲೋ ಏನೋ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಬಗ್ಗೆ ವರ್ಷಾವಧಿ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನೂ ಯೋಜನೆ ಗಳನ್ನೂ ಭಾರತ ಸರಕಾರ ರೂಪಿಸತೊಡಗಿತು.

ಇತರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳತ್ತ ನೋಡಿದರೆ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯ ಪಾಲು ಹೀಗಿದೆ: ಫ್ರಾನ್ಸ್– 78%, ಜರ್ಮನಿ– 32%, ಜಪಾನ್–30%, ಅಮೇರಿಕ–20%, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್–18%, ರಷ್ಯ–18%. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಂದ 1980 ನೇ ಇಸವಿಯೊಳಗೆ 8000 ಮೆಗಾವಾಟ್, 2000ನೇ ಇಸವಿಯೊಳಗೆ 43500 ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಭಾರತ ಆಶಿಸಿತ್ತು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಿದ್ದು ಕ್ರಮವಾಗಿ 600 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಮತ್ತು 2720 ಮೆಗಾವಾಟ್! ಈಗ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ಶೇಕಡ ಸುಮಾರು 3 ರಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮಾತ್ರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬರುತ್ತಿದೆ. 2020 ರ ವೇಳೆಗೆ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ 10% ರಷ್ಟು [ ಅಂದರೆ 20,000 ಮೆಗಾವಾಟ್] ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕು ,ಇದು ಇನ್ನು 40 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ – ಅಂದರೆ 21ನೇ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ – 25% ಆಗಬೇಕು ಎಂಬುದು ಭಾರತ ಸರಕಾರದ ಗುರಿ.ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ದಿಗ್ಬಂಧನಕ್ಕೊಳಗಾದ ಭಾರತ ಸ್ವಾವಲಂಬನೆಯ ದಾರಿ ಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಕಳೆದ 4

ದಶಕಗಳಿಂದಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗಿನ ಎಲ್ಲ ಮಗ್ಗುಲುಗಳ ಅಭಿವರ್ಧನೆಗಾಗಿ ಭಾರತ ತನ್ನದೇ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಹಾಕಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ತೊಡಗಬೇಕಾಯಿತು. ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಯುಕ್ತ ಅದಿರಿಗಾಗಿ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಗಣಿಗಾರಿಕೆ, ಅದಿರಿನಿಂದ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಮನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು, ರಿಯಾಕ್ಟರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಇಂಧನ ಪಡೆಯಲು ವಿದಲನಶೀಲವಾದ ಯುರೇನಿಯಮ್–235 ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ಬಳಕೆಯಾದ ಇಂಧನದಿಂದ ಪ್ಲೂಟೋನಿಯಮ್–239 ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಮ್ – 233 ಐಸೊಟೋಪ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು, ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಮತ್ತು ಶಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲೂಟೋನಿಯಮ್ ಬಳಕೆ, ವಿಕಿರಣಶೀಲ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ವಿಲೇವಾರಿ ಇವೆಲ್ಲವೂ ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ತುಂಬ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು. ತಾನು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಭಾರತ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ತಾಂತ್ರ[ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ]ವನ್ನು ಕರಗತಮಾಡಿಕೊಂಡಿತು. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ನೀಗಲು ಈ ಕ್ರಮವಷ್ಟೇ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿದೇಶೀ ಆಕರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸುಮಾರು ಆರು ದಶಕಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಹೋಮಿ ಭಾಭಾ ಯೋಚಿಸಿದ್ದರು. ಅದು ಹೀಗಿತ್ತು: 1) ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭಾರ ನೀರು ಮತ್ತು ಸಹಜವಾಗಿ ಸಿಗುವ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ನಡೆಸುವುದು. ಬಳಕೆಯಾದ ಇಂಧನವನ್ನು ಮರುಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಪ್ಲೂಟೋನಿಯಮ್ ನ್ನು ಪಡೆದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದು. 2) ಎರಡನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ಲೂಟೋನಿಯಮ್ಮನ್ನು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು. (ಇಂಥ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಷಿಪ್ರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು– ಅಂದರೆ ಅಧಿಕ ವೇಗದಿಂದ ಸಾಗುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು– ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಇವನ್ನು ಕ್ಷಿಪ್ರ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ). ಈ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಥೋರಿಯಮ್– 232 ಎಂಬ ಐಸೊಟೋಪಿನಿಂದ ಯುರೇನಿಯಮ್ –233 ಎಂಬ ಇಂಧನವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. 3) ಮೂರನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್– 233 ನ್ನು ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ,ಥೋರಿಯಮ್ –232 ರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಯುರೇನಿಯಮ್–233 ನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು.

ಭಾಭಾ ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಲವಾದ ಕಾರಣಗಳಿದ್ದುವು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅದಿರು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ನಿಕ್ಷೇಪದ ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 1 ರಷ್ಟು ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅದಿರು ಮಾತ್ರ ಭಾರತದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ಆದರೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದಾದ ಥೋರಿಯಮ್‌ಯುಕ್ತ ಅದಿರು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವುದರ ಶೇಕಡ 24ರಷ್ಟು ಇದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನಕ್ಕಾಗಿ ವಿದೇಶೀ ಅವಲಂಬನೆ ಇರಬಾರದೆಂದಾದರೆ ಭಾರತ ಯೋಜಿಸುವ 'ಇಂಧನ ಚಕ್ರ'ದಲ್ಲಿ ಮೂರನೇ ಹಂತ ಇರಲೇ ಬೇಕು. ಥೋರಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬಳಸದ ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದಂಥ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹಂತಗಳ 'ಇಂಧನ ಚಕ್ರ' ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಇಂಧನ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಧಾತುಗಳಿದ್ದರೆ ತಾನೆ ಅಂಥ ಚಕ್ರ ಸಾಧ್ಯ? ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ದಿಗ್ಬಂಧನದಿಂದ ಇಂಧನಚಕ್ರವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಇಂಧನ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಸಿಗದಾಯಿತು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಅಥವಾ ತಾಂತ್ರಕ್ಕೆ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕ್ಸ್ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಜಾಗತಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಮಾಹಿತಿಯೂ ಭಾರತಕ್ಕೆ ದೊರೆಯಲಿಲ್ಲ. ಅಂತೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಭಾರತದ ಯೋಜನೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಸ್ತ್ರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಅಮೆರಿಕದೊಡನೆ ಒಪ್ಪಂದ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ದಿಗ್ಬಂಧನದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದೇ ಈ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಪಾರಾಗಲಿರುವ ದಾರಿ ಎಂಬ ಅರಿವು ಭಾರತ ಸರಕಾರಕ್ಕೆ ಬಂತು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ನಿಲುವನ್ನೂ ಸಾರ್ವಭೌಮತ್ವವನ್ನೂ ರಾಜಿಗೊಳಪಡಿಸದೆ ಭಾರತ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಪೂರಕ ಎಂಬಂತೆ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವ ಭಾರತದೊಂದಿಗೆ ವಾಣಿಜ್ಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುವ ಆಕಾಂಕ್ಷೆ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದು ತನ್ನ ಪಾಳಯದಲ್ಲಿರುವ ಮಿತ್ರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಹಿತಕ್ಕೂ ತನ್ನ ದೂರಗಾಮೀ ಧೋರಣೆಗೂ ಕುಂದಾಗದಂತೆ ಒಪ್ಪಂದದ ಶರತ್ತುಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ಇವೆರಡೂ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳಿಗೊಳಗಾಗಿ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕ ಮಾತುಕತೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದುವು. ತಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಿತಾಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡದೆ ಎರಡೂ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ನಾಗರಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕಷ್ಟೇ ಒಪ್ಪಂದವನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿದುವು. 18ನೇ ಜುಲೈ 2005 ರಂದು ಅಮೆರಿಕದ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಜಾರ್ಜ್ ಬುಷ್ ಮತ್ತು ಭಾರತದ ಪ್ರಧಾನಿ ಮನಮೋಹನ ಸಿಂಗ್ ಒಪ್ಪಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಾಗಿ ಜಂಟಿ ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡಿದರು.

ಜನರ ಅಗತ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು –ನಾಗರಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು. ಸಮರೋದ್ದೇಶದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದಂಥವು– ಸೈನಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು. ಒಪ್ಪಂದದ ಪ್ರಕಾರ ಭಾರತ ಇವೆರಡನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ನಾಗರಿಕ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಐಎಇಎ ಹತೋಟಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ನಾಗರಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಹಕಾರ ಪೂರ್ಣಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಅಮೆರಿಕ ಕ್ರಮ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ತನ್ನ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಡದೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ದಿಗ್ಬಂಧನದಿಂದ ಹೊರಬಂದು ಶಕ್ತಿಯ ಪೂರೈಕೆಗಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಈ ಒಪ್ಪಂದದಿಂದ ಸಿಗುವ ಅವಕಾಶ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿ ಕಂಡಿತು. ಒಪ್ಪಂದದಿಂದ ಒದಗಬಹುದಾದ ಭವಿಷ್ಯದ ವಾಣಿಜ್ಯ ಅನುಕೂಲತೆಗಳೂ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ರಾಜಕೀಯ ಹಿತಾಸಕ್ತಿಗಳೂ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವೆನಿಸಿದುವು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಅಮೆರಿಕ 1954ರಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೆ ತಂದ ಕಾನೂನಿನ 123ನೇ ಪರಿಚ್ಛೇದದ ಪ್ರಕಾರ ಆಯಾ ದೇಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದ ಒಪ್ಪಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭಾರತ–ಅಮೆರಿಕಗಳೊಳಗೆ ನಡೆದ ಒಪ್ಪಂದ '123

ಒಪ್ಪಂದ' ಎಂದು ಹೆಸರಾಯಿತು. ಎರಡೂ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ವಿಮರ್ಶೆಗೊಳಗಾಯಿತು. ಅಮೆರಿಕ ನೀಡಬೇಕಾದ 'ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಹಕಾರ'ದ ಅರ್ಥ, ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದಾದ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ-ಎನ್ಎಸ್ಜಿ-ಐಎಇಎಗಳೊಂದಿಗೆ ಭಾರತ ನಡೆಸ ಬೇಕಾದ ಮೂರು ವಿಧಗಳ ಮಾತುಕತೆ -ಇವು ಹಲವು ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದುವು. ಭಾರತವನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ಅಮೆರಿಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿ ಸಭೆಯ ಸದಸ್ಯ ಹೆನ್ರಿ ಹೈಡ್ ಮಂಡಿಸಿದ ಕಾನೂನು-ಹೈಡ್ ಕಾನೂನು. ಇದು 2006ರ ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೆ ಬಂತು. ಭಾರತಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನ ರಫ್ತಾಗದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ, ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಭಾರತ ನೀಡಬೇಕಾದ ಸಹಕಾರ, ಅಮೆರಿಕದ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್ಸಿಗೆ ಕಾಲ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿನ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ನೀಡಬೇಕಾದ ವರದಿಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಸೂಚನೆಗಳೂ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಟೀಕೆಗೆ ಒಳಗಾದುವು. ಕೊನೆಗೆ ಒಪ್ಪಂದವನ್ನೇ ಪಣವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಪಾರ್ಲಿಮೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ಸರಕಾರ ವಿಶ್ವಾಸಮತ ಪಡೆಯಿತು(ಜುಲೈ 22,2008).

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕಟ್ಟುಪಾಡುಗಳಿಗೆ ಐಎಇಎ ಒಪ್ಪಿಗೆ(1ನೇ ಆಗಸ್ಟ್, 2008) ಸಿಕ್ಕಿದ ಬಳಿಕ ಭಾರತವನ್ನೊಂದು ಅಪವಾದವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಎನ್ಎಸ್ಜಿ ಶರ್ತಗಳಿಂದ ಮನ್ನ (6ನೇ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2008) ಮಾಡಲಾಯಿತು.ಅನಂತರ ಭಾರತ-ಅಮೆರಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರಣಬ್ ಮುಖರ್ಜಿ(ಭಾರತ ವಿದೇಶ ವಿಚಾರಗಳ ಸಚಿವ) ಮತ್ತು ಕೊಂಡೊಲೀಸ ರೈಸ್(ಅಮೆರಿಕದ ಸೆಕ್ರಟರಿ ಆಫ್ ಸ್ಟೇಟ್) ರುಜು ಹಾಕಿದರು (10ನೇ ಅಕ್ಟೋಬರ್, 2008). 2020ನೇ ವರ್ಷದೊಳಗೆ ಸುಮಾರು 25ಸಾವಿರ ಮೆಗವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ 2032ನೇವರ್ಷದೊಳಗೆ 63ಸಾವಿರ ಮೆಗವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಗುರಿ ಭಾರತದ್ದು.ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 40 ಹೊಸ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಈ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಪೂರೈಕೆಯ ಕಾಲುಭಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಬರಬೇಕೆಂಬುದು ಸರಕಾರದ ಪ್ರತೀಕ್ಷೆ. ಇದನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರು, ಇಂಧನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಗಳನ್ನು ಭಾರತ ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಮೆರಿಕದೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಂತೆ ಎನ್ಎಸ್ಜಿ ಗುಂಪಿನ ಇತರ ಸದಸ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೊಂದಿಗೂ ಒಪ್ಪಂದ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಫ್ರಾನ್ಸ್, ರಷ್ಯ, ಜಪಾನ್ ಮೊದಲಾದ ದೇಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಭಾರತ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಬಂತು. ಆದರೆ ಒಪ್ಪಂದವು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬರಲು ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ .ಅದುವೇ ಆಕಸ್ಮಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅನಾಹುತದಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಹಾನಿಗೆ ಹೊಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು.

### ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಹಾನಿಗೆ ನಾಗರಿಕ ಹೊಣೆ ಮಸೂದೆ

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಅಪಘಾತಗಳಾಗುವುದಕ್ಕೂ ಅವು ಅಪಾರ ಜೀವಹಾನಿ ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿ ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದೂ ಕಳೆದ ಆರು ದಶಕಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ವಿಂಡ್ ಸ್ಕೇಲ್ ನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾವರದ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಗರ್ಭಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ(1957), ಅಮೆರಿಕದ ತ್ರೀಮೈಲ್ ಐಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಗರ್ಭ ಕರಗಿ ತಂಪುಕಾರಿ ಹೊರಹರಿದದ್ದು(1978), ಯುಕ್ರೇನ್‌ನ

ಚಿತ್ರ 3: ತ್ರೀಮೈಲ್ ಐಲೆಂಡ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತ

ಚೆರ್ನೊಬಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ರಿಯಾಕ್ಟರನ್ನು ತುರ್ತಾಗಿ ಮುಚ್ಚಲಾಗದೆ ಉಂಟಾದ ಅನಾಹುತ(1986)- ಇವು ಶಕ್ತಿಯ ಲಭ್ಯತೆಗೂ ಜೀವರಕ್ಷಣೆಗೂ ಇರಬೇಕಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ಒತ್ತಾಸೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಿದುವು. ಚೆರ್ನೊಬಿಲ್ ಅಪಘಾತದಿಂದಾಗಿ ಸುಮಾರು 65 ಸಾವಿರ ಜನರ ಜೀವ ಹಾನಿಯಾಯಿತು. ಸುಮಾರು 3.5 ಲಕ್ಷ ಜನರನ್ನು ಅವರ

ಚಿತ್ರ 4: ಚೆರ್ನೊಬಿಲ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತ

ವಾಸಸ್ಥಳದಿಂದ ಎಬ್ಬಿಸಿ ಮರುವಸತಿ ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಯುಕ್ರೇನ್ ಗಡಿ ದಾಟಿ ನಾರ್ವೆ -ಸ್ವೀಡನ್ ತನಕವೂ ವಿಕಿರಣದ ಪರಿಣಾಮ ಕಂಡುಬಂತು. ಪಶು ಸಂಗೋಪನೆ ಮತ್ತು ಕೃಷಿಕಾರ್ಯಗಳ ಮೇಲೂ ಇದು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿತು.

ಟರ್ಬೈನ್ ಅಲಗುಗಳು ತುಂಡಾದದ್ದು (ನರೋರ-1993), ಮರುಸಂಸ್ಕರಣ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೆ ಆರುಜನ ಎರವಾದದ್ದು (ಕಲ್ಪಾಕಮ್-2003), ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಗುಬಟ ಬಿದ್ದದ್ದು(ಕೈಗಾ-1994), ಟ್ರಿಶಿಯಮ್ ಕಲುಷಿತ ನೀರು (ಕೈಗಾ, ನವಂಬರ್ 2009)- ಹೀಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಪುಟ್ಟ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವಕ್ಕೆ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯವೇ ಕಾರಣ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಹಾನಿಗೆ ಹೊಣೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸುವ ಮಸೂದೆ ನಮ್ಮ ಪಾರ್ಲಿಮೆಂಟ್ ನಲ್ಲಿ ಅಂಗೀಕಾರವಾದದ್ದು 2010 ನೇ ಆಗಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ. ಇದರ ಅನಂತರ–ಅಂದರೆ 2011ನೇಮಾರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ –ಜಪಾನಿನ ಫುಕುಶಿಮದಲ್ಲಿ ಸುನಾಮಿಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಸ್ಫೋಟವಾಯಿತು. ಮನುಷ್ಯನ ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿಸರ್ಗದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಘಟನೆ ತೋರಿಸಿತು.

ವಿಕಿರಣದ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಕಣ್ಣಿಂದ ನೋಡಿಯಾಗಲೀ ಮೂಗಿನಿಂದ ಮೂಸಿಯಾಗಲೀ ಮೈಯಿಂದ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಿಯಾಗಲೀ

ಚಿತ್ರ 5: ಫುಕುಶಿಮ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತ

ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ರಹಸ್ಯ ಭಾವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಭಯಾನಕವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಅಪಘಾತಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಮಾರಕವೂ ನಷ್ಟಕಾರಿಗಳೂ ಆಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಹೊಣೆ ನಿರ್ಧಾರದ ಅಗತ್ಯವೂ ಹೆಚ್ಚು. ಭಾರತದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ತವಕಿಸುವ ವೆಸ್ಟಿಂಗ್ ಹೌಸ್ ಮತ್ತು ಜನರಲ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್‌ನಂಥ ಕಂಪೆನಿಗಳೂ ತಮ್ಮ ಕಾನೂನುಬದ್ಧ ಹೊಣೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲಿಚ್ಛಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾಗರಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಒಪ್ಪಂದದ ಯಶಸ್ಸಿಗಾಗಿ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಹಾನಿಯ ನಾಗರಿಕ ಹೊಣೆ ಮಸೂದೆ'ಯ ಕರಡನ್ನು ಭಾರತ ಸರಕಾರ ತಯಾರಿಸಿತು (2010).

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ತಾನು ತಲಪಬೇಕಾದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಗುರಿಗೆ ಅಧಿಕ ಮಹತ್ವ ನೀಡಿದ ಸರಕಾರ ಅಷ್ಟೇ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಹಾನಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗಬಹುದಾದ ಜನರ ಕ್ಷೇಮಕ್ಕೆ ಕರಡು ಮಸೂದೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಿಲ್ಲವೆಂದು ಹಲವು ವಿಶ್ಲೇಷಕರಿಗೆ ಕಂಡು ಬಂತು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ದೇಶಾದ್ಯಂತ ಮತ್ತೆ ದೀರ್ಘ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯಿತು.

## ಕರಡು ಮಸೂದೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು

'ಅಪಘಾತವಾದಾಗ ರಿಯಾಕ್ಟರನ್ನು ನಡೆಸುವ ಸಂಘಟನೆ– ಇದನ್ನು 'ಪರಿಕರ್ಮಿ' ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ– ಗರಿಷ್ಠ ಸುಮಾರು 500 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಪರಿಹಾರ ನೀಡುವುದಕ್ಕೆ ಬದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಹಾರ ಕೊಡಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಭಾರತ ಸರಕಾರದಿಂದ ಬರಬೇಕು. (ಅಂದರೆ ಭಾರತದ ತೆರಿಗೆದಾರರದೇ ಅಂತಿಮ ಹೊಣೆ). ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪರಿಕರ್ಮಿಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಪವರ್ ಕಾರ್ಪೊರೇಶನ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯ ಎನ್‌ಪಿಸಿಐಎಲ್– ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. 'ರಿಯಾಕ್ಟರನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ವಿದೇಶೀ ಕಂಪೆನಿ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕೊಡುವಂತೆ ಎನ್‌ಪಿಸಿಐಎಲ್ ಮಾಡಿದರೂ ಪರಿಹಾರದ ಮೊತ್ತ ಹೆಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ. ಅಪಘಾತಕ್ಕೊಳಗಾದ ಸಂತ್ರಸ್ತರು ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಕಟ್ಟಿದ ಕಂಪೆನಿಯ ಮೇಲೆ ದಾವೆ ಹೂಡುವಂತಿಲ್ಲ.

'ದೇಶವನ್ನು ಕೆಲವು ವಲಯಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲಾಗುವುದು. ಸಂತ್ರಸ್ತರ ಪರಿಹಾರರೂಪದ ಹಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ವಲಯ ಮಟ್ಟದ ಕಮಿಶನರುಗಳಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ತೀರ್ಪೇ ಅಂತಿಮ. ಯಾವುದೇ ಕೋರ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಅಪೀಲು ಮಾಡುವಂತಿಲ್ಲ.

'ಪರಿಹಾರ ಕೇಳುವ ಹಕ್ಕು, ಅಪಘಾತದ ಅನಂತರ 10 ವರ್ಷ ಕಾಲ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ.( ಜೀನ್ ರೀತ್ಯ ವಿಕಿರಣದ ಪರಿಣಾಮ ತೋರುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ದೀರ್ಘ ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಎಡೆ ಇಲ್ಲ.)

ಮೇಲಿನ ಶರತ್ತುಗಳು ಸಂತ್ರಸ್ತ ಸ್ನೇಹಿಗಳಲ್ಲ ಎಂದು ಆಕ್ಷೇಪ ಎತ್ತಿದವರು 'ಲಾಭ ಸ್ವಕೀಯ, ಹೊಣೆ ಮಾತ್ರ ಸಾರ್ವಜನಿಕ' ಎಂದು ಆಡುವಂತಾಯಿತು.

ಈ ವೇಳೆ ನಡೆದ ಎರಡು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು– ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಔದ್ಯಮಿಕ ಅನಾಹುತ ಎಂದು ದಾಖಲಾದ ಭೋಪಾಲ ದುರಂತದ ಬಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು ಕಾಲು ಶತಮಾನದ ಅನಂತರ ಬಂದ ತೀರ್ಪು ಹಾಗೂ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ತೈಲ ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಕಡಲ ತಡಿಯಲಿದ್ದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಕೊರೆಘಟಕದ ಸ್ಫೋಟ– ನಾಗರಿಕ ಹೊಣೆಯ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹರಿತಗೊಳಿಸಿದುವು.

ಯೂನಿಯನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಕಂಪೆನಿಗೆ ಸೇರಿದ ಮಿಥೈಲ್ ಐಸೊಸಯನೇಟ್ ಸ್ಥಾವರವೊಂದು 1969 ರಿಂದ ಭೋಪಾಲದಲ್ಲಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅದರ ನಿಗಾವಣೆ ಸರಿಯಿರಲಿಲ್ಲ. 1984ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್2–3ನೇ ದಿನಾಂಕಗಳ ಮಧ್ಯದ ರಾತ್ರಿ, ಸ್ಥಾವರದಿಂದ ವಿಷಾನಿಲ ಸೋರಿದ್ದೇ ತಡ, 3–4 ಸಾವಿರ ಜನ ಸಾವಪ್ಪಿದರು. ಅನಂತರ 15–16 ಸಾವಿರ ಜನ ತೀರಿಕೊಂಡರು. 5–6 ಲಕ್ಷ ಜನ ಗಾಸಿಗೊಂಡರು. ಕೇಂದ್ರ ಸರಕಾರ 3 ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಯೂನಿಯನ್ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಕಂಪೆನಿಯ ಮೇಲೆ ದಾವೆ ಹೂಡಿ ತಾನು ಕೇಳಿದ 15% ಅಷ್ಟನ್ನೇ ಪಡೆಯಿತು.ಇದರಿಂದ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬ ಸಂತ್ರಸ್ತನ ಪಾಲಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ಸುಮಾರು 12 ಸಾವಿರ ರೂಪಾಯಿ! 'ಭೋಪಾಲದಲ್ಲಿ ನಡೆದದ್ದು ದಂಡನೀಯ ನರಹತ್ಯೆಯಲ್ಲ, ಅಸಡ್ಡೆಯಿಂದಾದ ಸಾವು' ಎಂದು ಸುಪ್ರೀಮ್ ಕೋರ್ಟ್ ಹೇಳಿದಾಗ ಕೇಸು ಇನ್ನೂ ಮಂಕಾಯಿತು. ಐಪಿಸಿ 304 ಎ ಸೆಕ್ಷನ್‌ನಡಿ – ಸಂಚಾರೀ ಅಪಘಾತಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾದ ಶಿಕ್ಷೆ ಸಿಗಬಹುದಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿತಸ್ಥರನ್ನು ಆಪಾದನೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರ ತೀರ್ಪು ಬರಲು ಸುಮಾರು 25 ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾದುವು! ಮುಖ್ಯ ತಪ್ಪಿತಸ್ಥರಿಗೆ ಶಿಕ್ಷೆಯೇ ಆಗಿಲ್ಲ. ಭೋಪಾಲದ ಅಪಘಾತ ಸ್ಥಳದ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕ ಇನ್ನೂ ಜನ ಮಲಿನ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುತ್ತ ಅನಾರೋಗ್ಯದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ಭೀಕರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟರೆ– ಹಾಗಾಗದಿರಲಿ ಎಂದು ಆಶಿಸೋಣ– ಭೋಪಾಲ ದುರಂತದ ಸಂತ್ರಸ್ತರಂತೆ ಅಸಹಾಯಕರಾಗಬಾರದಷ್ಟೆ?

ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಕೊಲ್ಲಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸ್ಫೋಟ(ಎಪ್ರಿಲ್ 20,2010)ದ ಬಳಿಕ 3 ತಿಂಗಳಕಾಲ ಸುಮಾರು 8ಲಕ್ಷ ಘನಮೀಟರ್ ಕಚ್ಚಾತೈಲ ಹೊರಹರಿಯಿತು. 11 ಜನ ಅಮೆರಿಕನರು ತೀರಿಹೋದರು. ಆಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶಕ್ಕೂ-ಅವರ ಸಾವು, ಸಂಬಳನಷ್ಟ, ಇತರ ಹಾನಿಗಳು-ಅಮೆರಿಕ ಪರಿಹಾರ ಕೇಳಿತು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅಮೆರಿಕನರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯರಿದ್ದರೂ ಇಂಥ ಪರಿಹಾರದ ಹಕ್ಕು ಇರಬೇಕಲ್ಲವೆ?

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಹಾನಿಯ ನಾಗರಿಕ ಹೊಣೆ ಬಗ್ಗೆ ನೇಮಿಸಲಾದ ಪಾರ್ಲಿಮೆಂಟ್ ಸಮಿತಿಯ ಸಲಹೆ ಮತ್ತು 18 ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಸೂದೆ ಮಂಡನೆಯಾಯಿತು.'ಈಗಾಗಲೇ ಐದು ವರ್ಷ ವಿಳಂಬವಾಯಿತು' ಎಂಬ ಸರಕಾರದ ಗುಣುಗು ಮತ್ತು 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೆಲವರಿಗಷ್ಟೇ ಲಾಭ' ಎಂಬ ಟೀಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಸೂದೆಯನ್ನು ಲೋಕಸಭೆ ಅಂಗೀಕರಿಸಿತು.

## ಮಸೂದೆಯ ಅಂತಿಮರೂಪ

ಕರಡಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಮಸೂದೆಯ ಅಂತಿಮರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

1. ಸ್ಥಾವರ ಒಂದಕ್ಕೆ 1500 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಯಂತೆ ಪರಿಹಾರ ಮೊತ್ತದ ಹೆಚ್ಚಳ.ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಬೆಲೆ ಸುಮಾರು 25ಸಾವಿರ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ಈ ವಿಮಾ ಹಣ ಅದರ ಶೇಕಡ6% ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಪಘಾತವು ತೀರ ತೀವ್ರತರದ್ದಾದರೆ ಈ ಮೊತ್ತವೂ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗಬಹುದು. ಆಗ ಮುಂದಿನ ಸರಕಾರಗಳು ಪರಿಹಾರ ವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮಸೂದೆಯಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವಿದೆ.
2. ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಭಾರತದ ಯಾವುದೇ ಖಾಸಗಿ ಕಂಪೆನಿಗಳಿಗೆ ಕೊಡದೆ ಸರಕಾರೀ ಸ್ವಾಮ್ಯದ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ವಹಿಸಿ ಕೊಡುವುದು.
3. ಅಪಘಾತ ನಡೆದ 3 ತಿಂಗಳೊಳಗೆ ಪರಿಹಾರ ವಿತರಿಸುವುದು.
4. ಪರಿಹಾರ ಯಾಚಿಸಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಅವಧಿಯನ್ನು 20 ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.
5. ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವವರ-ಮಾರಾಳಿಗಳ-ವಿರುದ್ಧ, ರಿಯಾಕ್ಟರಿನ ವ್ಯಕ್ತ ಅಥವಾ ಗುಪ್ತ ದೋಷಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಸೇವೆಗಳಿಗೆ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಪರಿಕರ್ಮಿಯು ಕಾನೂನು ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಇರಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಅಡ್ಡಿ ಈಗ ಇಲ್ಲ. ಹಿಂದಿನ ಕರಡುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರಾಳಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಕರಾರು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಅಥವಾ ಅವರು ಪೂರೈಸುವ ರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾದ ದೋಷವನ್ನು ಸಾಬೀತು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿತ್ತು.
6. ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಂದು ಯುನಿಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ 4 ಪೈಸೆಯಂತೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ 'ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಹೊಣೆ ನಿಧಿಯೊಂದನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯ ಯೋಜನೆ ಈಗ ಯೋಚಿಸಿದಂತೆ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಬರುವ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 8–10ಲಕ್ಷ ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಬೆಲೆಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಲಿದೆ. ಆದರೆ ಫುಕುಶಿಮ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಅಪಘಾತವು ಸುರಕ್ಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಶಂಕೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿದೆ. ಈ ಶಂಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಹಾನಿಯ ಅಂದಾಜು ಪ್ರಮಾಣವೂ ಬದಲಾಗಬಹುದೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

## ಗಮನಿಸಿ

ಇಂಧನ ಚಕ್ರ: ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನವು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಬಳಸಿದ ಇಂಧನ ಮರುಸಂಸ್ಕರಣೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವುದು ಸಂವೃತ ಇಂಧನ ಚಕ್ರ, ಹಾಗೆ ಒಳಗಾಗದಿರುವುದು ಮುಕ್ತ ಇಂಧನ ಚಕ್ರ. ಐಸೊಟೋಪ್: ಯುರೇನಿಯಮ್, ಕಾರ್ಬನ್, ಥೋರಿಯಮ್ ನಂಥ ಅನೇಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪರಮಾಣು ತೂಕಗಳಿರುವ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಐಸೊಟೋಪ್ ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಯಾ ಧಾತುವಿನ ಹೆಸರಿನ ಮುಂದೆ (ಯುರೇನಿಯಮ್-235 ಇತ್ಯಾದಿ)ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ವಿವಿಧ ಐಸೊಟೋಪ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ.

ತಂಪುಕಾರಿ: ರಿಯಾಕ್ಟರನ್ನು ತಣಿಸಲು ಬಳಸುವ ದ್ರವ.

ತಾಂತ್ರ: ಉದ್ದಿಮೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದ ವಿನ್ಯಸಿಸಿದ ಯಂತ್ರಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನ: ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳ ವಿದಲನ ಅಥವಾ ಸಂಮಿಲನದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಯುರೇನಿಯಮ್ – 25 ರಂಥ ಧಾತುಗಳು.

ಭಾರ ನೀರು: ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬದಲು ಡ್ಯುಟೀರಿಯಮ್ ಇರುವ ನೀರು.

ಮಂದಕಾರಿ: ರಿಯಾಕ್ಟರಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುವ ಪದಾರ್ಥ.

ಮೆಗವಾಟ್: ಮಿಲಿಯನ್ ವಾಟ್

ವಿದಲನಶೀಲ: ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಇಂಧನದ ಪರಮಾಣು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳನ್ನು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುವ ಗುಣವುಳ್ಳ

* ಸಾರಸ, 2301-2ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ವಿಜಯನಗರ-2ನೇ ಹಂತ, ಮೈಸೂರು-570017
ameyavis@gmail.com

ಜೀವನ ಸಂತೋಷದಿಂದ ಅನುಭವಿಸುವವರಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ; ಅದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವವರಿಗೆ ಕಷ್ಟಕರ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಟೀಕಿಸುವವರಿಗೆ ಅದು ಕೆಟ್ಟದ್ದು. ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ನಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ.

# ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮತ್ತು ಲಿಂಗ ಪರಿವರ್ತನೆ

ಡಾ. ಪ್ರಶಾಂತ ನಾಯ್ಕ

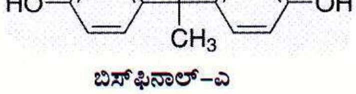
ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಹೇಂಟೆಯೊಂದು ಹುಂಜವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದ ಒಂದು ಅಪರೂಪದ ಘಟನೆಯನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಿ ನಾವು ಬೆರಗುಗೊಂಡಿರುವುದು ನಿಮಗೆ ನೆನಪಿರಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಸಾಕುನಾಯಿಯು ಹೆಣ್ಣಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡಿರುವುದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ವಿಚಿತ್ರ ಘಟನೆಗಳು ಆಗೊಮ್ಮೆ ಈಗೊಮ್ಮೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಸ್ಮಯದ ಹಿಂದೆ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರಣ ಇರಲೇಬೇಕಲ್ಲವೆ? ಹೌದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರ್ಮೋನು (ಚೋದಕ)ಗಳ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯುಂಟಾಗಿ ಈ ವೈಚಿತ್ರ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯ ಸಮಯ, ಯಾವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣುಗಳ ಯುಗ್ಮಕಗಳು (ವೀರ್ಯಾಣು ಮತ್ತು ಅಂಡಾಣು) ಒಂದನ್ನೊಂದು ಕೂಡಿ ಭ್ರೂಣವಾಗುವುದೋ ಆವಾಗಲೇ ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧಾರಕ ವರ್ಣಸೂತ್ರಗಳ (ಎಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ವೈ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್) ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹುಟ್ಟುವ ಮಗು ಗಂಡು ಅಥವಾ ಹೆಣ್ಣು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಎಲ್ಲಾ ತರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯ. ಆದರೆ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣಿನ ಉಪಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವುದು ಲಿಂಗ-ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು (ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಹುಡುಗರಲ್ಲಿ ಗಡ್ಡ ಮೀಸೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಸ್ವರದಲ್ಲಿ ಗಡಸುತನ, ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಸ್ತನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುವ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಕ್ರಿಯೆ). ಗಂಡಿನಲ್ಲಿ ವೃಷಣ ಎನ್ನುವ ಅಂತ:ಸ್ರಾವಕ ಗ್ರಂಥಿಯು ಆಂಡ್ರೋಜನ್ ಎಂಬ ಹಾರ್ಮೋನನ್ನು ಸ್ರವಿಸಿ ಪುರುಷ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದರೆ, ಹೆಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಶಯದಿಂದ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಡುವ ಈಸ್ಟ್ರೋಜನ್ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಸ್ತ್ರೀ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಮೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಪರೂಪಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಈ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರು ಅಥವಾ ಬದಲಾವಣೆ ಉಂಟಾದರೆ ಮೇಲಿನಂತಹ ವಿಸ್ಮಯಕಾರಿ ಘಟನೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಈಗ ಈ ಲೇಖನದ ಮೂಲ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬರೋಣ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ...

ಕುಡಿಯುವ ನೀರು, ಉಸಿರಾಡುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇವೆ ಎನ್ನುವುದು ನಂಬಲೇಬೇಕಾದ ಕಟು ಸತ್ಯ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬರು ಗಮನಿಸಿದ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಘಟನೆ ಮತ್ತು ಆ ಘಟನೆಯಾಧಾರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಗಿಳಿ ಇರುವ ಹಾಗೆ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಮೂಲದ ಒಂದು ಸುಂದರ ಪುಟ್ಟ ಹಕ್ಕಿ ಜ಼ೀಬ್ರಾ ಫಿಂಚ್. ಪ್ರಾಯಶ: ತನ್ನ ಬಾಲದಲ್ಲಿ ಜ಼ೀಬ್ರಾದ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ಇರುವಂತೆ ಪಟ್ಟೆ ಪಟ್ಟೆ ಗೆರೆಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಅದನ್ನು ಈ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಗುರುತಿಸಿರಬಹುದು. ಅದೇನೆ ಇರಲಿ, ಈ ಪುಟ್ಟ ಹಕ್ಕಿಯ ಮುಖ್ಯ ಆಕರ್ಷಣೆ ಏನೆಂದರೆ ಕೋಗಿಲೆಯ ಹಾಗೆ ಇಂಪಾದ ಸ್ವರವನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಕೂಡುವ ಕಾಲ ಬಂದಾಗ ಗಂಡು ನವಿಲು ನೃತ್ಯದ ಮೂಲಕ ಹೆಣ್ಣು ನವಿಲನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಅಂತೆಯೇ ವಸಂತಮಾಸದಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಜ಼ೀಬ್ರಾಫಿಂಚ್ ಹಕ್ಕಿಯು ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಯನ್ನು ತನ್ನತ್ತ ಸೆಳೆಯಲು ಮಧುರ ಸ್ವರವನ್ನು ಹೊರಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗೆ ಇಲ್ಲ. ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಯು ಹೆಣ್ಣನ್ನು ತನ್ನತ್ತ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ಅನಿವಾರ್ಯತೆಯು, ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯಿತೆನ್ನಿ. ಆದರೆ ವಿಶೇಷ ಏನೆಂದರೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೇಂಟೆಯೊಂದು ಹುಂಜವಾದ ಹಾಗೆ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ, ಅಲ್ಲೊಂದು ಇಲ್ಲೊಂದು ಫಿಂಚ್ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಯು ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಯಂತೆ ಹಾಡಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಇದು ನಮ್ಮಂತಹ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರೆ, "ಕಾಲ ಬದಲಾಗಿದೆ, ಬಹುಶ: ಈಗ ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡನ್ನು ತನ್ನೆಡೆಗೆ ಸೆಳೆಯಲು ಶುರು ಮಾಡಿರಬೇಕೆಂದು" ಅಲ್ಲಿಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಆದರೆ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಕ್ಷಿವಿಜ್ಞಾನಿ ಜೇಮ್ಸ್ ಮಿಲಾಮ್ ಅವರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದ ಈ ವಿಷಯ, ಅವರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿತು. ಹಾಗೆಯೇ ಈ ವೈಚಿತ್ರ್ಯದ ಜಾಡನ್ನು ಹಿಡಿದು ಹೊರಟರು.

ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ, ನಡವಳಿಕೆ, ಸಂವೇದನೆ, ಸ್ಮರಣಶಕ್ತಿ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕೇಂದ್ರ ಮಿದುಳೇ ಅಲ್ಲವೆ ? ಮಿದುಳಿನ ರಚನೆಯ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಕಂಡುಬಂದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಗಂಡುಹಕ್ಕಿಗಳ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಂಡುಬರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ರಚನೆಯೊಂದು ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹಕ್ಕಿಯ ಮಿದುಳಿನ ಲೊಬಸ್ ಪರೊಲ್‌ಫ್ಯಾಕ್ಟೊರಿಯಸ್ ಎನ್ನುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದೆ, ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಈ ರಚನೆಯನ್ನು 'ಎಕ್ಸ್' ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಯ ಮಿದುಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಈ 'ಎಕ್ಸ್' ರಚನೆ ಇರಲಿಲ್ಲ (ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗಂಡು ಮಿದುಳಿನ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಭಿನ್ನತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮೊದಲ ಸಂಶೋಧನೆ ಇದಾಗಿದೆ). ಹಾಗಾಗಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿಯಂತೆ ಸ್ವರ ಹೊಮ್ಮಿಸುವ ಗುಣವಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂತು. "ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತವಾಗಿ ಗಂಡು ಹಕ್ಕಿ ಮಾತ್ರ ಪಡೆದಿರುವ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಣ್ಣು ಜೀಬ್ರಾಫಿಂಚ್ ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಿತು"...? ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದಾಗ ಕಂಡುಬಂದ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಿಷಯುವೇನೆಂದರೆ, ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅನುಕಾರಕಗಳೇ ಈ ಮಾರ್ಪಾಡಿಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು. ಜ಼ೀಬ್ರಾಫಿಂಚ್ ತಾಯಿ ಹಕ್ಕಿಯು ತನ್ನ ಮರಿಗಳಿಗೆ ತಿನ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಬೇಳೆ–ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳು ಲಿಂಗ–ಹಾರ್ಮೋನ್‌ನ್ನು ಅನುಕರಣೆ ಮಾಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು (ಓಕ್ಟೈಲ್‌ಫಿನಾಲ್, ಇದು ನಾವು ಬಳಸುವ ಮಾರ್ಜಕದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ)ವೊಂದರಿಂದ ಕಲುಷಿತಗೊಂಡಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಯ ವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಲು ಇದೇ ಕಾರಣವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಯಿತು. ಇದರ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅದೇ ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಣ್ಣು ಹಕ್ಕಿಗಳಿಗೆ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಹಲವು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ ಅವುಗಳೂ ಕೂಡ ಗಂಡಿನಂತೆ ಹಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದವು.

ಹಾರ್ಮೋನುಗಳು ಸರಿಯಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ ಮಾತ್ರ ದೇಹದ ಎಲ್ಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಆಂತರಿಕ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸ್ರವಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟಾದರೆ ಇಂತಹ ಅನೈಸರ್ಗಿಕ ಘಟನೆಗಳಿಗೆ ನಾಂದಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾರ್ಮೋನ್–ಅನುಕಾರಕ? ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳು ಉಂಟಾಗಿರುವುದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳ ವಂಶಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಶಕ್ತಿಯ ಕುಂದುವಿಕೆ, ಮೊಟ್ಟೆಗಳ ಚಿಪ್ಪು ತೆಳುವಾಗಿ ಅಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಒಡೆದುಹೋಗುವುದು, ಋತುಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರು, ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಅನೈಸರ್ಗಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹಕ್ಕಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಈ ಎಲ್ಲ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮಗಳಿಂದಾಗಿ ಅನೇಕ ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಿನಾಶದಂಚಿನಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಿರೂಪಿಸಿವೆ. ಇದು ಒಂದು ಪಕ್ಷಿಯ ಉದಾಹರಣೆ ಅಷ್ಟೇ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅನುಕಾರಕಗಳಿಂದ ಪ್ರಾಣಿ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಘಟನೆಗಳು ದಾಖಲಾಗುತ್ತಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಮೆರಿಕಾದ ಅಪೋಕ ಸರೋವರದಲ್ಲಿ ಲಿಂಗ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದ ಮತ್ತು ನಪುಂಸಕ ಮೊಸಳೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದವು. ಇದರ ಕಾರಣವನ್ನು ಹುಡುಕಿದಾಗ ಗೊತ್ತಾದ ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ, ಆ ಸರೋವರವು ಡಿ.ಡಿ.ಟಿ., ಡೈಕಾಫೋಲ್, ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಯುಕ್ತ ಬೈಫಿನಲ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ಹಾರ್ಮೋನ್ – ಅನುಕಾರಕ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಮಲಿನಗೊಂಡಿರುವುದು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯದಿಂದ ಮಲಿನಗೊಂಡ ನೀರು ಸೇರುವ ಕೊಳಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಅನೇಕ ಮೀನುಗಳು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿ, ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಮೀನುಗಳು ಎರಡೂ ರೀತಿಯ ಜನನಾಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದವು.




ಬಿಸ್‌ಫಿನಾಲ್–ಎ

ಇಸ್ಟ್ರಾಡಯಾಲ್

ಅಂದ ಹಾಗೆ ಇದು ಪಕ್ಷಿ, ನಾಯಿ, ಮೊಸಳೆ, ಮೀನುಗಳಂತಹ ವನ್ಯಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದು ನಾವು ನಿರ್ಲಕ್ಷ್ಯ ಮಾಡುವ ಹಾಗಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನಾವು ಮನುಷ್ಯರೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಪ್ರಾಣಿ ತಾನೇ..? ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ಅನೈಸರ್ಗಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿರುವುದು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ

ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ ಎನ್ನುವಂತೆ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ದೇಶದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಘಟನೆ. ಅಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ದುಡಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲವು ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ಸ್ತನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಂತಹ ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದು ಕಂಡುಬಂತು. ಇದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಿದಾಗ ಅವರೆಲ್ಲರೂ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಬಿಸ್‌ಫಿನಾಲ್-ಎ ಅನ್ನುವ ರಾಸಾಯನಿಕವು ಅವರ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತಿತ್ತು. ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರವು ಬಿಸ್‌ಫಿನಾಲ್-ಎ,ಯಿಂದ ಮಲಿನಗೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅದು ಉಸಿರಿನೊಂದಿಗೆ ಅವರ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತಿತ್ತು. ಬಿಸ್‌ಫಿನಾಲ್-ಎ ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯು ಇಸ್ಟ್ರಾಡಯಾಲ್ ಎನ್ನುವ ಹೆಣ್ಣು ಲಿಂಗ-ಹಾರ್ಮೋನ್ ರಚನೆಗೆ ಹೋಲಿಕೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ವಿಚಿತ್ರ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ವರದಿಗಳು ಹೇಳುತ್ತಿವೆ.

ದೇಹದ ಲಿಂಗ-ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಲ್ಲಿ ವೈಪರೀತ್ಯ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು, ನಮ್ಮ ಅಡುಗೆ ಮನೆ, ತೋಟ, ಬೀದಿಗಳಲ್ಲಿ, ಒಟ್ಟಾರೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇವೆ; ಅಂದರೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಮೂಲಗಳ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬಾರದೇ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆ ಸೇರಿದಂತಹ ಇವುಗಳು ಮೌನವಾಗಿ ಲಿಂಗ-ಹಾರ್ಮೋನುಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅಥವಾ ಅಂತಹ ಹಾರ್ಮೋನುಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಿ ಅನೇಕ ಆರೋಗ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಂಗಸರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ಸ್ತನದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಗರ್ಭಕಂಠ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಮತ್ತು ಗಂಡಸರಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಸ್ಟೇಟ್ ಗ್ರಂಥಿಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ವೃಷಣದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ವೀರ್ಯಾಣು ಕೊರತೆ ಇಂತಹ ಹಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್ – ಅನುಕಾರಕಗಳೇ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎಂದು ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ನಿರೂಪಿತವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನಾವು ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ದೂರುವಂತಿಲ್ಲ. ಈ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ನಮ್ಮ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಂತಹ ಕೃತಕ ವಸ್ತುಗಳೇ, ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಂತಹುಗಳು (ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ, ಮಾರ್ಜಕ, ಆಹಾರ-ಸಂಕಲ್ಯ, ಔಷಧಿಗಳು, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು). ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆಗೊಂಡು, ಕೊನೆಗೊಮ್ಮೆ ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿ, 'ಮಾಡಿದ್ದುಣ್ಣೋ ಮಹರಾಯ' ಅನ್ನುವಂತೆ ನಮ್ಮ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನೇ ಹದಗೆಡಿಸುತ್ತವೆ. ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅನುಕಾರಕಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. ಆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಸುಮಾರು ನೂರು ಬಗೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಹೆಸರಿವೆ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿಯ ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ. ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅನುಕಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಜೈವಿಕ ವಿಘಟನೆಗೆ ಒಳಪಡದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೊಬ್ಬಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ದುಪ್ಪಟ್ಟು ಆಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಜಟಿಲತೆಗೆ ಕಾರಣ. ಇದೇ ತೆರನಾಗಿ ನಾವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ನಗರೀಕರಣ, ಆಧುನಿಕ ಜೀವನಶೈಲಿಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಸರವನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಈಗಾಗಲೇ ಅನುಭವಿಸುತ್ತಿರುವ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ

ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ

ಪರಿಣಾಮಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಹೇಂಟೆಯೊಂದು ಹುಂಜವಾದ ಹಾಗೆ, ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ, ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಾಗಿ ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡಾಗುವ ಕಾಲ ದೂರವಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ, ಅಲ್ಲವೇ. . . ?

ಕೆಲವು ಲಿಂಗ-ಹಾರ್ಮೋನ್ ಅನುಕಾರಕಗಳು (ಇವುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಆಹಾರ, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ನಮ್ಮ ದೇಹವನ್ನು ಸೇರುತ್ತಿವೆ):

ಆಲ್ಡ್ರಿನ್, ಅಲೆತ್ರಿನ್, ಅಟ್ರಾಜ಼ೀನ್, ಕ್ಲೋರಡೇನ್, ಡಿಡಿಟಿ, ಕಾರ್ಬರಿಲ್, ಡೈಕಫೋಲ್, ಡೈಎಲ್ಡ್ರಿನ್, ಎಂಡೋಸಲ್ಫಾನ್, ಕಿಪೋನ್, ಲಿಂಡೇನ್, ಮಿಥೊಕ್ಸಿಕ್ಲೋರಿನ್, ಟಾಕ್ಸಫಿನ್, ಜ಼ೀಯಾರಾಮ್, ಬೆಂಜೋಫೈರಿನ್, ಬಿಸ್‌ಫಿನಾಲ್-ಎ, ಬಿಸಫಿನಾಲ್-ಎಫ಼್, ನೊನೈಲ್‌ಫಿನೈಲ್, ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಮ್, ಮರ್ಕ್ಯೂರಿ, ಡೈಇತೈಲ್ ಸ್ಟಿಲ್‌ಬಿಸ್ಟ್ರಾಲ್. (ಕೃಪೆ: <http://www.finchworld.com/zebra.html>)

* ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಂಗಳೂರು
ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಕೊಣಾಜೆ, ಮಂಗಳೂರು
prashant_2k@yahoo.com

ಒಳ್ಳೆಯ ಭೋಜನ ಹಾಸ್ಯವನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ; ಹೃದಯವನ್ನು ಮೃದುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

**– ಜಾನ್ ಡೋರಾನ್**

ಜಾಣನಿಗೆ ನೀರು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪೇಯ

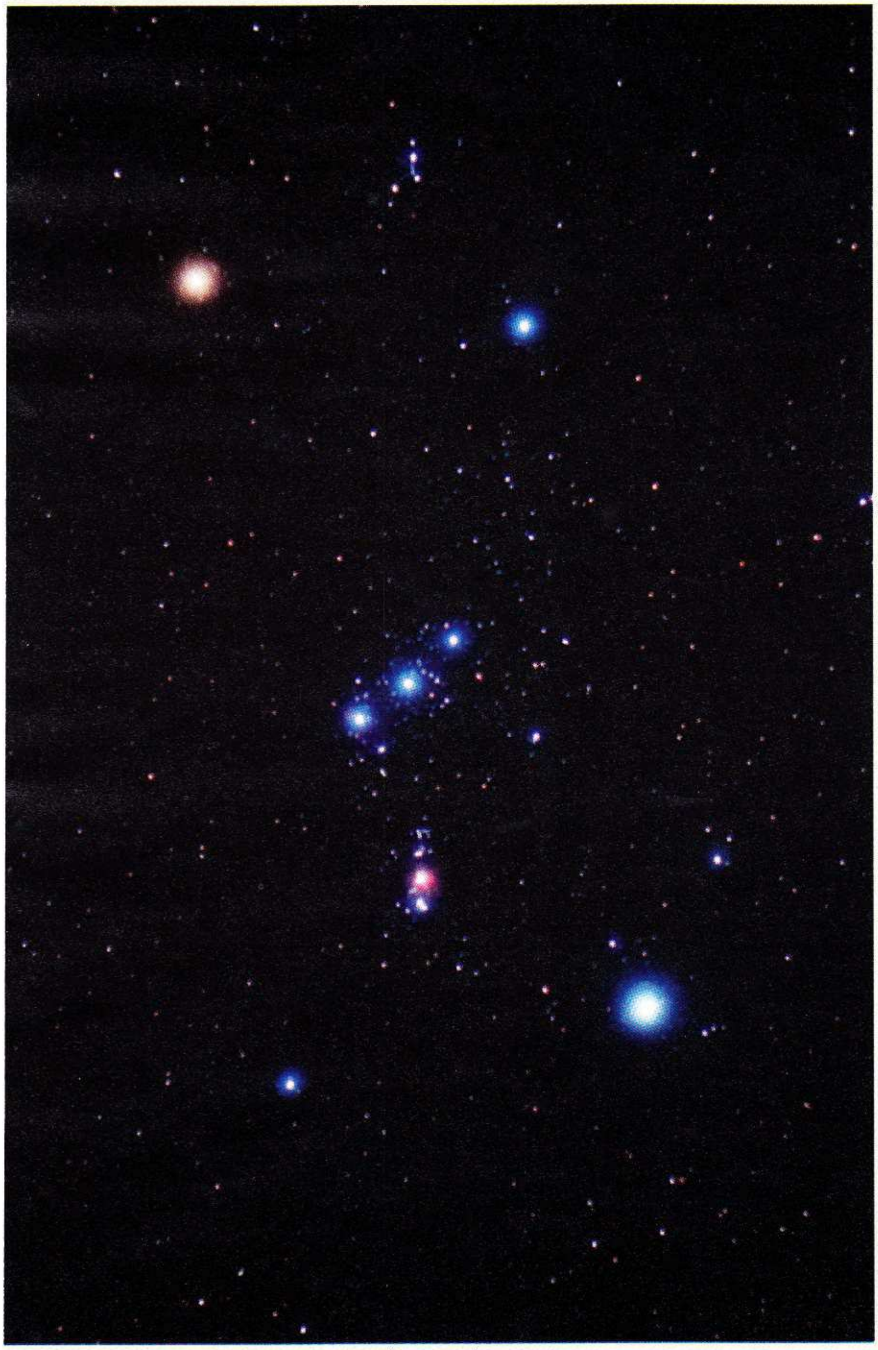
**– ಹೆನ್ರಿ ಡೇವಿಡ್ ಥೋರಿಯಾ**

ತಿರುಪತಿಯ ಶ್ರೀ ವೆಂಕಟೇಶ್ವರ ಮೂರ್ತಿಯನ್ನು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿನ ಶಿಲಾ ತೋರಣಂ ಶಿಲೆಯಿಂದ ಕೆತ್ತಲಾಗಿದೆ. ದೇವರ ಮೂರ್ತಿಗೆ ಕರ್ಪೂರವನ್ನು ಲೇಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ – ಅದು ಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಿರುಕನ್ನುಂಟು ಮಾಡದು. ಮೂರ್ತಿ ಸದಾ $110^{\circ}$ F ಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

ಅಕ್ಟೋಬರ್ 2010 ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿದ ತಿಂಗಳಾಗಿದ್ದಿತು. ಆ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ 5 ಶುಕ್ರವಾರ, 5 ಶನಿವಾರ ಮತ್ತು 5 ಭಾನುವಾರ ಬಂದಿದ್ದವು – ಅಂತಹ ಘಟನೆ 823 ವರುಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಜರುಗುವಂತಹದು.

# ಸುದ್ದಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಆರ್ದ್ರಾ

ಡಾ. ಎ. ಪಿ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣ



ಮಹಾವ್ಯಾಧ

ಅದು ತ್ರಾಪಿಜ್ಯಾಕಾರದ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜ. ತ್ರಾಪಿಜ್ಯದ ನಾಲ್ಕು ಭುಜಗಳ ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು. ನಡುವೆ ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳು – ಈ ಮೂರು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮಧ್ಯೆ – ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕಷ್ಟೇ ಗೋಚರಿಸುವ ನೀಹಾರಿಕೆ. ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಿಕರು ಈ ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ನುರಿತ ಬೇಟೆಗಾರನನ್ನು ಕಂಡರು. ಇದುವೇ ಮಹಾವ್ಯಾಧ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜ (Orion). ವೀಕ್ಷಕನನ್ನು ಥಟ್ಟನೆ ಸೆಳೆಯುವ ಸುಂದರ ವಿನ್ಯಾಸದ ಈ ನಕ್ಷತ್ರ ಪುಂಜ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ.

ಮಹಾವ್ಯಾಧನ ನಾಲ್ಕು ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಎಡ ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿದೆ ಕೆಂಬಣ್ಣದಿಂದ ಹೊಳೆವ ಆರ್ದ್ರಾ (Betelgeuse). 2012ರಲ್ಲಿ ಈ ನಕ್ಷತ್ರವು ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಾಗುತ್ತದೆಂದು "ಸುದ್ದಿಮನೆಯಿಂದ" ಸುದ್ದಿ ಹೊರಟಿದೆ. ಅಂದು ಅದು ಎಷ್ಟು ಉಜ್ವಲವಾಗುತ್ತದೆಂದರೆ ಹಗಲಿನಲ್ಲಿಯೂ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದಂತೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ನಮಗೆ ಎರಡು ಸೂರ್ಯರು! ಆದರೆ ಹಾಗಾಗುತ್ತದೆಂದು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆ ಸಾಕಾಗದು.

ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಆರ್ದ್ರಾ ಸ್ಫೋಟವಾಗಿ ಹೋಗಿರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ರಾತ್ರಿಯ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುವ ತಾರೆಗಳ ಅದ್ಭುತ ಚಿತ್ರ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಭೂತಕಾಲದ್ದು. ಅವೆಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮಿಂದ ಹಲವು ಲಕ್ಷ ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿವೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಮೂರುಲಕ್ಷ ಕಿಮೀನಂತೆ ಸಾಗುತ್ತ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂಭತ್ತೂವರೆ ಸಾವಿರ ಬಿಲಿಯ ಕಿಮೀ ಕ್ರಮಿಸಿ (ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ) ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣು ಸೇರಿದಾಗ ಆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಈಗ ನಮಗೆ ಕಾಣಿಸುವ ಸೂರ್ಯ ಎಂಟು ನಿಮಿಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನದು.

ಸುಮಾರು 1300 ಖಗೋಳಮಾನ (ಒಂದು ಖಗೋಳಮಾನವೆಂದರೆ ಭೂಮಿ–ಸೂರ್ಯರ ನಡುವಣ ದೂರ, 150ಮಿಲಿಯ ಕಿಮೀ) ವ್ಯಾಸದ ದೈತ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರವಾದ ಆರ್ದ್ರಾವನ್ನು ಸೂರ್ಯನಿರುವಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿಸಿದರೆ ಗುರುಗ್ರಹದ ತನಕ ಚಾಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಜ್ವಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ

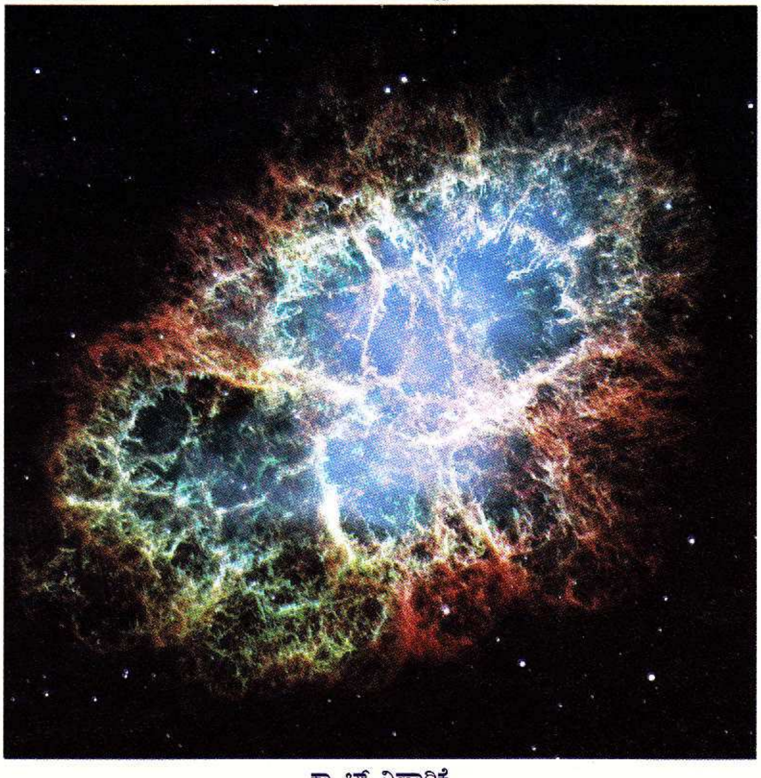
ಇದಕ್ಕಿದೆ ಒಂಭತ್ತನೇ ಸ್ಥಾನ. ನಮ್ಮಿಂದ ಸುಮಾರು 640 ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಇಂದು ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸುವ ಆರ್ದ್ರಾ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ 640 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದಿನದು. ಅಂದು ಈ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಂಬೆಗಾಲಿಕ್ಕುತ್ತಿದ್ದ ಆರಂಭದ ದಿನಗಳು. ನ್ಯೂಟನ್ ಇನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ!

ಆರ್ದ್ರಾ ನಕ್ಷತ್ರ ಹದಿನೈದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹದಿನೈದು ಶೇಕಡಾದಷ್ಟು ಕುಗ್ಗಿರುವುದನ್ನು ಅಮೆರಿಕದ ಬರ್ಕ್ಲೀ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆಯೆ? ಅಥವಾ ಪುನ: ಮೊದಲಿನ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದೆ? "ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಅವಲೋಕಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ" - ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ಟೌನ್ಸ್. ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ಟೌನ್ಸ್ ಇನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದೇ ವಿಶೇಷ. ಲೇಸರ್ ಆವಿಷ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದ, 94 ವರ್ಷ ಪ್ರಾಯದ ಈ ಹಿರಿಯನಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕರ ಉತ್ಸಾಹ. ಆರ್ದ್ರಾ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕುರಿತು ವಿಶೇಷ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಸೌರರಾಶಿಗಿಂತ ಇಪ್ಪತ್ತು ಪಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಆರ್ದ್ರಾ ತನ್ನ ವಿಕಾಸದ ಪಥದಲ್ಲಿ ರಕ್ತದೈತ್ಯ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ. ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿನ ಇದು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಸ್ಫೋಟಿಸಲಿದೆ. ಈ ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಅಸ್ಫೋಟನೆಯ ವಿವರಗಳು ನಕ್ಷತ್ರದ ಹುಟ್ಟು ಸಾವಿನ ಕಥೆಯಲ್ಲಿದೆ.

## ಚಿರಂತನ ಬಾನು

ಬಾನಿನ ತುಂಬ ಹರಡಿ ಹೋಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ವಿಚಿತ್ರ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು; ಪ್ರತಿ ರಾತ್ರಿಯೂ ಅವೇ ದೃಶ್ಯ. ತೋರ್ಕೆಗೆ ಬಾನಂಗಣದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಚಿರಂತನ, ಶಾಶ್ವತ. ಹಾಗಾಗಿಯೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವವಿದ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ ಘೋಷಿಸಿದ "ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಆವರಿಸಿರುವ ಬಾನ ಬಟ್ಟಲಿಗೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಯಾವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಇಲ್ಲ. ಬಾನು ಎನ್ನುವುದು ಶಾಶ್ವತತೆಯ ಪ್ರತೀಕ"



ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನಿಹಾರಿಕೆ

ಆದರೆ ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಂಡರು. ಕ್ರಿಸ್ತಪೂರ್ವ ಎರಡನೇ ಶತಮಾನ. ಗ್ರೀಕ್ ಖಗೋಳವಿದ ಹಿಪ್ಪಾರ್ಕಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ 146 –127) ಅದೊಂದು ದಿನ ಬದಲಾಗದ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜವನ್ನು ಕಂಡ. ಹಿಪ್ಪಾರ್ಕಸ್ ಅಂದು ನೋಡಿದ್ದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮಹಾಸ್ಫೋಟವನ್ನು – ಅಂದರೆ ಸೂಪರ್ನೋವಾವನ್ನು. ಹಟಾತ್ತನೆ ಅನಾವರಣಗೊಂಡ ಈ ಹೊಸ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು "ಅತಿಥಿ ನಕ್ಷತ್ರ" ಎಂದು ಕರೆದ. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಚೀನಾ, ಅರೇಬಿಯಾ, ಈಜಿಪ್ಟ್ ಮತ್ತು ಯುರೋಪಿನ ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಇಂಥ ಅತಿಥಿ ತಾರೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ.

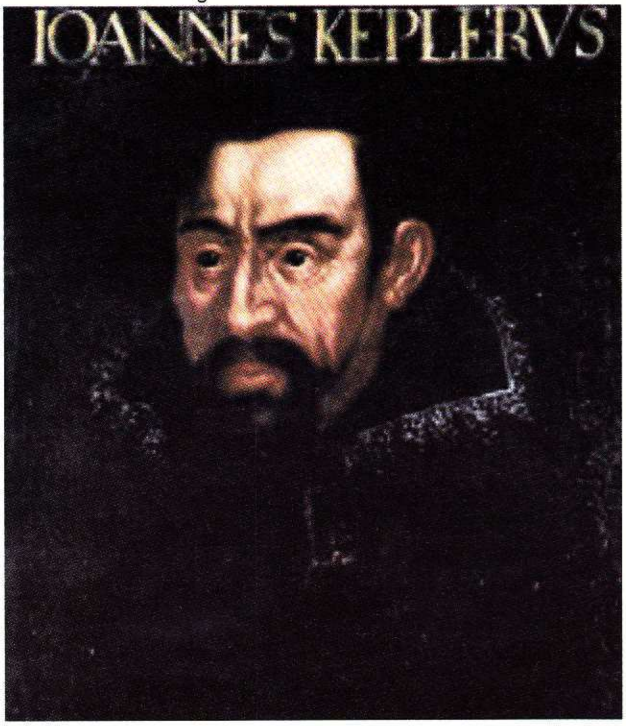
ಕ್ರಿಸ್ತಶಕ 1054ರಲ್ಲಿ ವೃಷಭ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಆಸ್ಫೋಟದ ಬಳಿಕ ಅಳಿದುಳಿದದ್ದು ನಿಹಾರಿಕೆಯಾಯಿತು. ಯದ್ವಾತದ್ವ ಚಾಚಿಕೊಂಡ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಈ ನೀಹಾರಿಕೆ ಏಡಿಯ ನೆನಪನ್ನು ತರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದು ಕ್ರ್ಯಾಬ್ ನೆಬ್ಯೂಲಾ (ಏಡಿ ನಿಹಾರಿಕೆ) ಎಂದೇ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಯಿತು.

1572. ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ 26ರ ತರುಣ – ಟೈಕೋ ಬ್ರಾಹೆ (1546–1601) ತನ್ನ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಿ ಮನೆಗೆ ಮರಳುವಾಗ ರಾತ್ರಿ ಗಂಟೆ ಹತ್ತಾಗಿತ್ತು. ನಕ್ಷತ್ರ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಸವಿಯುವುದು ಟೈಕೋನಿಗೆ ಬಲು ಆಸಕ್ತಿಯ ವಿಷಯ. ಉತ್ತರಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಒ ಅಕ್ಷರ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಐದು ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ನಕ್ಷತ್ರಗಳುಳ್ಳ ಕ್ಯಾಸಿಯೋಪಿಯಾ (ಕುಂತೀ) ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದಲ್ಲಿ ಆತ ಹೊಸದೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಕಂಡ. ಅರೇ, ಇದೆಲ್ಲಿಂದ ಬಂತು? ಆತ ಬರೆಯುತ್ತಾನೆ "ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಂಡೆ. ಅಚ್ಚರಿಯಿಂದ ಅಚಲನಾಗಿ ನಿಂತೆ – ಆ ಬೆಳಕಿನ ಪುಂಜವನ್ನೆ ನಿಟ್ಟಿಸುತ್ತ. ಅದು ಕೂಡ ನನ್ನನ್ನೇ ನಿಟ್ಟಿಸುವಂತೆ ನನಗನ್ನಿಸುತ್ತಿತ್ತು! ನನಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಯಾಯಿತು – ಅದೊಂದು ಹೊಸ ನಕ್ಷತ್ರ. ಆದರೆ ನಂಬುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ?"

ಸುಮಾರು ಒಂದೂವರೆ ವರ್ಷ ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ವಾಗಿ ಬೆಳಗಿದ ಈ ಅತಿಥಿ ತಾರೆಯನ್ನು ನಿತ್ಯ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಟೈಕೋ, ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಪುಸ್ತಕವನ್ನೇ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ. ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಅದರ ಹೆಸರು "De Nova Stella" ಅಂದರೆ "ನವ ತಾರೆಯ ಬಗ್ಗೆ". ಹಟಾತ್ತನೆ ಗೋಚರಿಸಿ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಕಾಲ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವ ಇಂಥ ನವ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ "ನೋವಾ" (Nova) ಎಂಬ ಹೆಸರು ರೂಢಿಗೆ ಬಂತು.

1604ರಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ನೋವಾ ಅತ್ಯುಜ್ವಲವಾಗಿ ಬೆಳಗಿತು – ಕಾರಿರುಳಿನಲ್ಲೂ ಅದರ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ

ವಸ್ತುಗಳು ಮಸುಕಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವಷ್ಟು. ಖಗೋಳವಿದ ಯೊಹಾನ್ ಕೆಪ್ಲರ್ (1571–1630)ಈ ನೋವಾ ತಾರೆಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನಿಸಿದ.



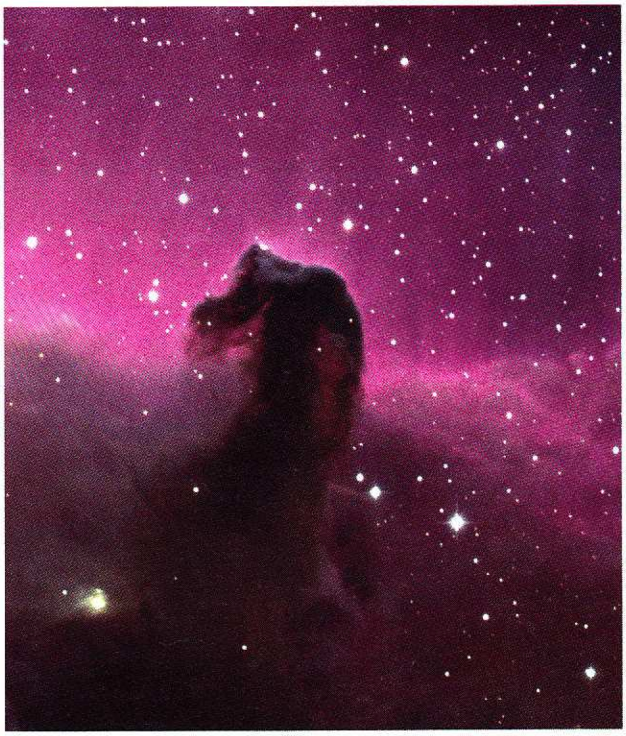

ಯೊಹಾನ್ ಕೆಪ್ಲರ್

ನೋವಾಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಮಹೋಜ್ವಲ. ಹೆಚ್ಚಿನವು ಮಸುಕು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ವಿಸ್ತ್ರತ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮಾಡಿದ ಸ್ವಿಡ್ಜರ್ಲೆಂಡಿನ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಫ್ರಿಟ್ಸ್ ಝ್ವಿಕ್ಕಿ (1898–1974) ಮತ್ತು ಜರ್ಮನಿಯ ವಾಲ್ಟರ್ ಬಾಡೆ (1839–1960), ಮಹೋಜ್ವಲ ನೋವಾಗಳನ್ನು ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಹಿಪ್ಪಾರ್ಕಸ್, ಟೈಕೋ ಮತ್ತು ಕೆಪ್ಲರ್ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದು ಸೂಪರ್ನೋವಾಗಳನ್ನು.

## ಮಹಾಸ್ಫೋಟ

ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರಬಹುದು, ಈ ಅಗಾಧ ವಿಶ್ವದ ಮೂಲದ್ರವ್ಯ – ಹೈಡ್ರೋಜನ್. ವಿಶ್ವದ ಅಸೀಮ ವಿಸ್ತಾರದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಸಮಾನವಾಗಿ ಪಸರಿಸಿಲ್ಲ. ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳು ಒಟ್ಟೈಸಿದಂತೆ ಕೆಲವೆಡೆ ಹೆಚ್ಚು ದಟ್ಟೈಸಿದೆ. ಇಂಥ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ಮೋಡಕ್ಕೆ ನಿಹಾರಿಕೆ (Nebula) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕೆಲವು ನೀಹಾರಿಕೆಗಳು ಮಂದಪ್ರಕಾಶದ ಮಚ್ಚೆಗಳಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ನೀಹಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದಟ್ಟೈಸಿದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಅನಿಲ ರಾಶಿಯು ತನ್ನ ಅಗಾಧ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಕಾರಣದಿಂದ ಗುರುತ್ವ ಬಲದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕಿ ಕುಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆ ಏರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿಯಾಗಿ ಒಟ್ಟಾಗುವ " ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನ ಕ್ರಿಯೆ" (Nuclear Fusion Reaction) ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಹಲವು ಕೋಟಿ ಟನ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಹೀಲಿಯಮ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುವ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಅನಿಲರಾಶಿಯನ್ನು ವ್ಯಾಕೋಚಿಸಿದರೆ, ಗುರುತ್ವಬಲ ಸಂಕೋಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ವಿರುದ್ಧ ಬಲಗಳ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲನ ಏರ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಮೈದಳೆಯುತ್ತದೊಂದು



ಕುದುರೆ ತಲೆ ನಿಹಾರಿಕೆ

ನಕ್ಷತ್ರ. ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯ ಜನಿಸಿದ್ದು ಹೀಗೆಯೇ – 5 ಬಿಲಿಯ ಅಥವಾ 500 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ. ಸೂರ್ಯ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಜನಿಸಿದ್ದು ಮತ್ತು ಜನಿಸುವುದು ಹೀಗೆಯೇ.

ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೈಡ್ರೋಜನ್, ಹೀಲಿಯಮ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದಾಗ ಆ ತಾರೆಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ಥಿರತೆ ಹಣಿಕುತ್ತದೆ. ಇದರ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಮ್ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದ್ದರೆ, ಹೊರ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ಆಧಿಕ್ಯ. ತಿರುಳು ತನ್ನ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯ

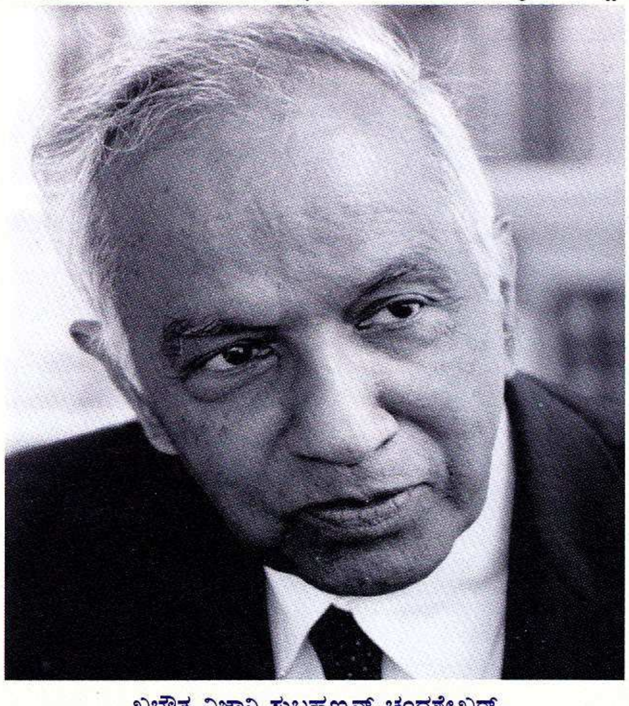
ಆರ್ದ್ರಾ – ರಕ್ತದೈತ್ಯ

ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದೀಗ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿಗಳಾದಾಗ ಹೀಲಿಯಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳ ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನ ಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಒಟ್ಟು ನಕ್ಷತ್ರ ಅಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗುತ್ತದೆ – ಗಾಳಿಯೂದಿದ ಬುಗ್ಗೆಯಂತೆ. ಲಂಬಿತ ಗಾತ್ರದಿಂದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಉಷ್ಣತೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅದು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹೊಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ದೈತ್ಯ ಗಾತ್ರದ ಮತ್ತು ಕೆಂಬಣ್ಣದ ನಕ್ಷತ್ರಕ್ಕೆ ರಕ್ತ ದೈತ್ಯ (Red Giant) ಎಂಬ ಕಾವ್ಯಾತ್ಮಕ ಹೆಸರಿದೆ.

ಹೀಲಿಯಮ್ ಸಂಲಯನ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತ, ರಕ್ತ ದೈತ್ಯನ ಒಡಲಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಒತ್ತಡ ಸಂಜನಿಸಿ ಹೊರ ಆವರಣ ಸಿಡಿದು ಹಾರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುವುದೇನಿದ್ದರೂ ಬಹುಪಾಲು ಕಾರ್ಬನ್ ಅಥವಾ ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಚಿಕ್ಕ ತಾರೆ. ತನ್ನ ಅಧಿಕ ಉಷ್ಣತೆಯ ಕಾರಣವಾಗಿ ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಗೋಚರಿಸುವ ಈ ಪುಟ್ಟ ತಾರೆಯೇ ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜ (White Dwarf ).

ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜದ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಕಥೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದವರು ಭಾರತೀಯ ಸಂಜಾತ ಮತ್ತು ನೊಬೆಲ್ ಪುರಸ್ಕೃತ ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ (1910–1995). ಇಪ್ಪತ್ತೈದರ ತರುಣ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಹೇಳಿದರು " ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ತಾರೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸೂರ್ಯನ ರಾಶಿಗಿಂತ 1.4 ಪಟ್ಟು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಆ ತಾರೆ ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರಲಾರದು. ಅದು ಮತ್ತೂ ಮುಂದಿನ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತದೆ. "" ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಈ ಪರಿಮಿತಿಗೆ "ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿ" (Chandrashekhar Limit ) ಎಂದು ಹೆಸರು.

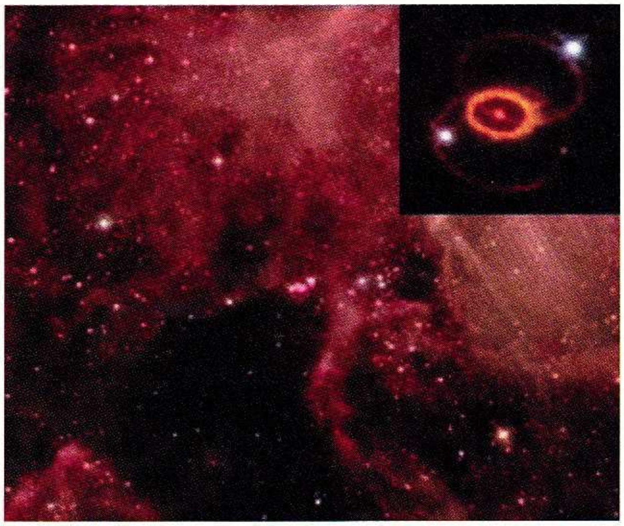
ನಕ್ಷತ್ರವೊಂದರ ಮೂಲ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಸುಮಾರು ಎಂಟು ಪಟ್ಟು ಇದ್ದರೆ ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಹಲವು ಬೃಹನ್ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ. ಇವು ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜಗಳಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಬೇರೆ ಹಾದಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ಆರ್ದ್ರಾ ಅಂಥ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲೊಂದು.



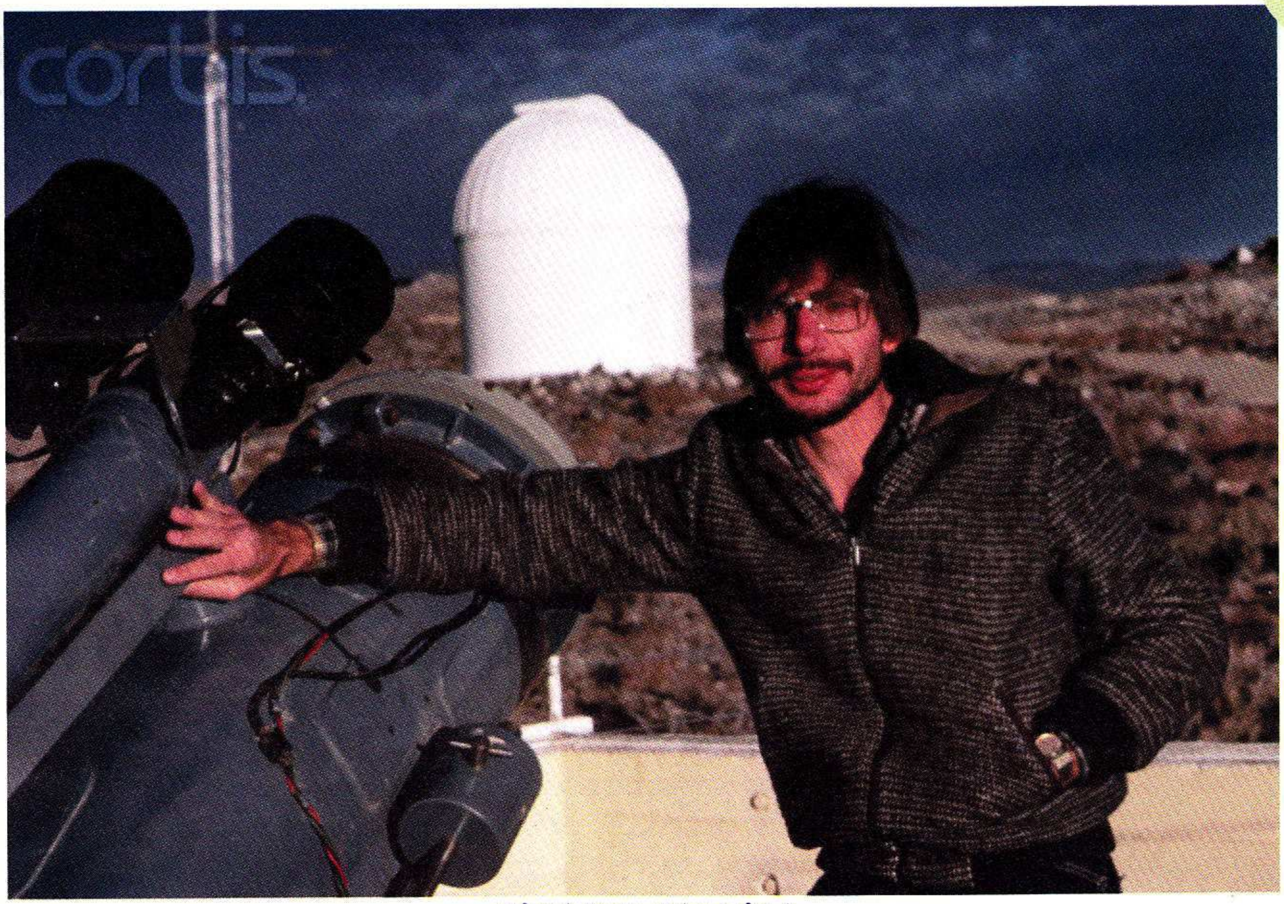
ಖಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯನ್ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್

ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ಮೀರಿದ ಶ್ವೇತಕುಬ್ಜ ಇನ್ನಷ್ಟು ತೀವ್ರ ಗುರುತ್ವ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತ, ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದೇ ಭೀಕರವಾಗಿ ಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತದೆ. ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯು ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾಟನೆಯಾಗುವ ಅಸಾಮಾನ್ಯ ಆಸ್ಫೋಟವಿದು. ಇದುವೇ ಸೂಪರ್ನೋವಾ.

1987, ಫೆಬ್ರವರಿ 23. ಚಿಲಿಯ ಲಾಸ್‌ಕಂಪಾನಸ್ ಖಗೋಳಾಲಯದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇಯಾನ್ ಶೆಲ್ಟನ್, ಲಾರ್ಜ್‌ಮೆಜೆಲಾನಿಕ್‌ಕ್ಲೌಡ್ ಎಂಬ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಈ ಹಿಂದೆಂದೂ ಕಾಣದೇ ಇದ್ದ ಪ್ರಕಾಶಮಾನ ಬೆಳಕಿನ ಮಚ್ಚೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಮುಂದಿನ ಒಂದೆರಡು ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಉಜ್ವಲವಾಗುತ್ತ ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರಿಸಿತು. ಅದೊಂದು ಸೂಪರ್ನೋವಾ. ಮೆಜೆಲಾನಿಕ್ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ ನಮ್ಮಿಂದ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಲಕ್ಷ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸಲು ತಗಲುವ ಅವಧಿ ಎರಡು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳು. ಶೆಲ್ಟನ್ ಗುರುತಿಸಿದ್ದು ಎರಡು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ಮಹಾ ಆಸ್ಫೋಟವನ್ನು.



1987 A, ಸೂಪರ್ನೋವಾ


ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇಯಾನ್ ಶೆಲ್ಟನ್

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತ ವಿಶ್ವವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಿಟ್ಟಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಬಲ್, ಚಂದ್ರ, ಸ್ಪಿಟ್ಜರ್ ಮೊದಲಾದ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಪ್ರಬಲ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅಮೆರಿಕದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಮತ್ತು ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು 2007, ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಿನಲ್ಲಿ ಇದು ತನಕದ ಎಲ್ಲ ಸ್ಫೋಟಗಳನ್ನು ಮೀರಿಸುವಂಥ ಮಹಾಸೂಪರ್ನೋವಾವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಸಂಭವಿಸಿದ್ದು ನಮ್ಮಿಂದ ಸುಮಾರು 2400 ಲಕ್ಷ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ. ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಅಪರೂಪದ ವಿದ್ಯಮಾನ. ಕೋಟಿಗಟ್ಟಲೆ ನಕ್ಷತ್ರಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಐವತ್ತು ಸೂಪರ್ನೋವಾಗಳು ಒಂದು ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತವಂತೆ.

ಸೂಪರ್ನೋವಾ ನಂತರ ಇನ್ನೇನು? ಉಳಿದ ಶೇಷ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಬಹುದು, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ನಿಯತವಾಗಿ ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುವ ಪಲ್ಸಾರ್ ಆಗಬಹುದು, ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಎಲ್ಲವನ್ನು ನುಂಗಿ ನೊಣೆಯುವ ಆದರೆ ತನ್ನಿಂದ ಬೆಳಕೂ ಸೇರಿದ ಹಾಗೆ ಯಾವುದನ್ನೂ ಬಿಡಲೊಲ್ಲದ ಕೃಷ್ಣವಿವರವಾಗಬಹುದು (black hole).

ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಆಸ್ಫೋಟಕ್ಕೊಳಗಾದ ಆರ್ದ್ರಾ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಇನ್ನು ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆಂದೂ ಗೋಚರಿಸಲಾರದ ಕೃಷ್ಣವಿವರವಾಗಿ ಮಾಯವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಮತ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಅಧ್ವಾನ ಮಾಡುತ್ತ ತನ್ನುಳಿವಿಗೆ ತೀರ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಜೈವಿಕ ಪರಿಸರವನ್ನೇ ಹೊಲಸು ಮಾಡುತ್ತ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ಮನುಕುಲ ಮಾತ್ರ ಅದು ತನಕ ಉಳಿದೀತೆ? ಇದು ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾದ ಯಕ್ಷ ಪ್ರಶ್ನೆ!

* ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ ಸಂತ ಫಿಲೋಮಿನಾ ಕಾಲೇಜು,
ದರ್ಬೆ, ಪುತ್ತೂರು – 574201
ap_krishna@yahoo.com

ದಿನಕ್ಕೊಂದು ಊಟ ಸಿಂಹಕ್ಕೆ ಸಾಕು. ಅದು ಮನುಷ್ಯನಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

– ಜಾರ್ಜ್ ಫೋರ್ಡೇಸ್

ಮನುಕುಲ ಅಡುಗೆ ಕಲೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ, ತನ್ನ ಸಹಜ ಬೇಡಿಕೆಗಿಂತ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತಿನ್ನುತ್ತಿದೆ.

– ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್

ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ತನ್ನ ವೈದ್ಯ ತಾನಾಗಬೇಕು, ನಾವು ನಿಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಹಕರಿಸಬೇಕೇ ವಿನಃ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಹಾಕಬಾರದು. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಕೃತಿಗೆ ಒಗ್ಗುವುದನ್ನು ಅನುಭವದಿಂದ ತಿಳಿದಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಹಿತಮಿತವಾಗಿ ಸೇವಿಸಿ ನಾವು ಪಚನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದುದು? ದೇಹಶ್ರಮ. ಯಾವುದು ಶಕ್ತಿ ಸಂವರ್ಧಕ? ನಿದ್ದೆ, ಗುಣಪಡಿಸಲಾಗದಂತಹ ಕೆಟ್ಟದ್ದನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುವುದು ಏನು? ಸಮಾಧಾನ.

– ವೋಲ್ಟೇರ್

ಜೀವನ ಯಶಸ್ವಿನ ಗುಟ್ಟಿನ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ನೀವು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವುದನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದಾಗಿದೆ.

– ಮಾರ್ಕ್ ಟ್ವೈನ್

# ಜೇನುಗೂಡಿನ ಅಮೂಲ್ಯ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು

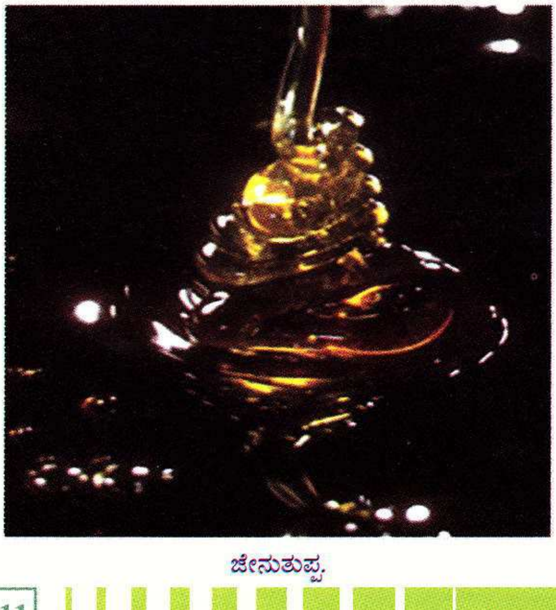
ಡಾ. ಬಸವರಾಜಪ್ಪ ಎಸ್.

ಕೆಲಸಗಾರ ಜೇನು ಕೀಟ

ಜೇನು ಕೀಟಗಳು ಮಾನವನಿಗೆ ಹತ್ತು ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಕೀಟ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಮಾನವ ದೇಹ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಿಸಲು, ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯ ಕಾಪಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಅಮೂಲ್ಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಜೇನುಗೂಡಿನಿಂದ ಪಡೆದು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ಹೊಸದೇನಲ್ಲ!!! ಜೇನು ಕೀಟಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ: 'ಜೇನುಮೇಣ', 'ರಾಜಾಶಾಯಿರಸ', 'ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್', 'ಜೇನುವಿಷ' ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಹಲವು ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆದು ದೇಹದ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾಪಾಡಲು ಮತ್ತು ರೋಗಾಣುಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿರಿಸಲು ಪುರಾತನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಈ ಕೀಟದ ಮೊರೆ ಹೋಗಿದ್ದಾನೆ.

"ಕರ್ಮಣ್ಯೇ ವಾಧಿಕಾರಸ್ತೇ ಮಾಫಲೇಷು ಕದಾಚನ" ಎಂಬ ವಾಕ್ಯದ ಪ್ರತಿರೂಪವಾಗಿರುವ ಕೆಲಸಗಾರ ಜೇನ್ನೊಣಗಳ ಕೊಡುಗೆಯೇ ಜೇನುತುಪ್ಪ. ಜೇನು ವೃಕ್ಷೋದ್ಭವ ಜೀವನೀಯ ಪದಾರ್ಥ. ವಿವಿಧ ವೃಕ್ಷಗಳ ಹೂಗಳಲ್ಲಿನ ಮಕರಂದವನ್ನು ಜೇನ್ನೊಣಗಳು ಹೀರಿ, ಪರಾಗಕಣಗಳನ್ನು ಜೇನುಗೂಡಿಗೆ ತಂದು ಸುವಾಸನಾಯುಕ್ತ ಸಿಹಿ ದ್ರವ್ಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಬೂದು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಜಿಗುಟಾದ ಅರೆಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿರುವ ಈ ಸಿಹಿ ದ್ರವ್ಯವೇ ಜೇನುತುಪ್ಪ!! ಜೇನು ಸರ್ವೋಪಯೋಗಿ ಜೀವನೀಯ ದ್ರವ್ಯ. ದೇಹದ ಪೋಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟ್, ಪ್ರೊಟೀನ್, ಅಮ್ಮಿನೋ ಆಮ್ಲಗಳು, ಲವಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಜೀವಸತ್ವಗಳ ಅಗರವಾದ ಜೇನನ್ನು "ಪರಿಪೂರ್ಣ ಆಹಾರ" ಎಂದು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲ ಜನರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರೂಢಿ-ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಸು ಹೊಕ್ಕಾಗಿದೆ. ಜೇನುತುಪ್ಪವು ವಯಸ್ಸಿನ ಯಾವುದೇ ಅಡೆ-ತಡೆಗಳಿಲ್ಲದೇ ಪ್ರತಿದಿನ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಜೀವನೀಯ ದ್ರವ್ಯ. ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಜೇನುತುಪ್ಪದಲ್ಲಿ 3.35 ಕ್ಯಾಲೋರಿ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಜೇನುತುಪ್ಪವು ಬೆಳೆಯುವ ಮಕ್ಕಳ ದೇಹಕ್ಕೂ, ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ ವಿಕಾಸಕ್ಕೂ, ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಆಹಾರ! ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಗುಣವುಳ್ಳ ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಬೆಳೆಯುವ ಕಂದಮ್ಮಗಳು ಪ್ರತಿ ದಿನ 1-2 ಚಮಚದಷ್ಟು ಸೇವಿಸಲು ಬಲುಯೋಗ್ಯ.

ವೈದ್ಯ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೇನಿಗೆ ಅತೀವ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ಜೇನಿನಲ್ಲಿ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಗುಣವಿರುವುದರಿಂದ, ಆಯುರ್ವೇದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಸ್ಥಾನ ಹೊಂದಿದೆ. ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ಕೆಮ್ಮು, ಕಫ, ಜ್ವರ, ಕ್ಷಯ, ಅಸ್ತ್ಮ, ಅಧಿಕ ರಕ್ತದೊತ್ತಡ, ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡಗಳ ರೋಗ, ಕ್ಯಾನ್ಸರ್, ಮಿದುಳು ರೋಗದಂತಹ ಅನೇಕ ವ್ಯಾಧಿ ಗಳಿಗೆ ದಿವ್ಯೌಷಧವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ!! ಬಹು ರೋಗಗಳ ಗುಣಕಾರಕವಾಗಿರುವ ಜೇನು ತುಪ್ಪವು ಶೀತ, ನೆಗಡಿ ಮತ್ತು ಅನ್ನಾಂಗ ವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನಾಲಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೊಟ್ಟೆಯ ಹುಣ್ಣು (ಅಲ್ಸರ್) ಉಪಶಮನ ಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ಮಾರಕ ಕಾಯಿಲೆ ಟೈಫಾಯಿಡ್‌ನಂತಹ ರೋಗ



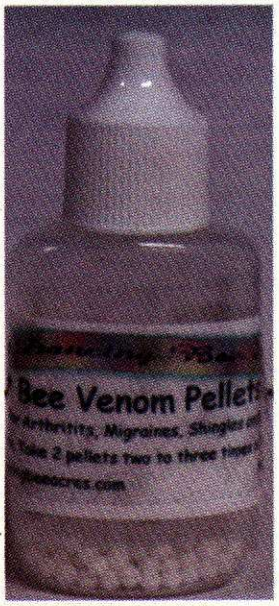
ಜೇನುತುಪ್ಪ.

ರಾಜಾಶಾಯಿರಸ

ತರಬಲ್ಲ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡಲು ಈ ಸಂಜೀವಿನಿ ರಸದ ಸೇವನೆ ಸೂಕ್ತ ಎಂದು ಆಯುರ್ವೇದ ವೈದ್ಯ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದೆ.

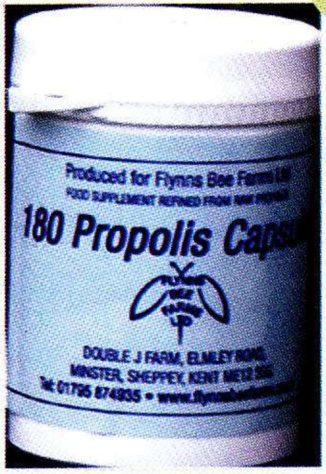
ಜೇನು ಕೀಟದ ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸ: ಜೇನು ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಜಾತಿಯ (ರಾಣಿ, ಗಂಡು ಮತ್ತು ಕೆಲಸಗಾರ) ಜೇನ್ನೊಣಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯುವ ಕೆಲಸಗಾರ ಜೇನ್ನೊಣಗಳು ತಮ್ಮ ದವಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೈಪೋಪರಾಂಜಿಯಲ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳಿಂದ ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಬಿಳಿ ಬಣ್ಣಯುಕ್ತ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಬಣ್ಣದ ಸಣ್ಣ–ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳಿದ್ದು, ಹುಳಿಯಾಗಿರುವ ಈ ರಸವು ತುಂಬಾ ಶಕ್ತಿ ಭರಿಸುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಆಹಾರ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಶೇ.17 ರಿಂದ 45, ಶರ್ಕರ ಶೇ.18 ರಿಂದ 52, ಪಿಷ್ಟ ಶೇ.3.5 ರಿಂದ 19 ಮತ್ತು ಖನಿಜಾಂಶ ಹಾಗೂ ಲವಣಾಂಶಗಳು ಶೇ.2 ರಿಂದ 3 ಇದ್ದು, ನೀರಿನಾಂಶ ಶೇ.57 ರಿಂದ 60ರಷ್ಟು ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸದಲ್ಲಿದೆ. ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಮೈಕ್ರೊಗ್ರಾಂನಲ್ಲಿ, ಥೈಯಮೀನ್ (1 ರಿಂದ 6), ರೈಬೋಫ್ಲೇವಿನ್ (5 ರಿಂದ 25), ಪಂಟಥೀನಿಕ್ ಆಮ್ಲ (159 ರಿಂದ 265), ಪೈರಿಡಾಕ್ಸಿನ್ (1.1 ರಿಂದ 19.8) ಇರುವುದು ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸದ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆಯ ಗುಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ. ಜೇನ್ನೊಣಗಳು ಈ ರಸವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ, ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಕೋಶಾವಸ್ಥೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಆಗ ತಾನೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸವನ್ನು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ತಂಪಾಗಿಸಿ, ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟು ಗಟ್ಟಿಗೊಂಡು ಒಣಗಿದ ರಸವನ್ನು ಮಾರಾಟ ಮಾಡಿ ಹಣ ಸಂಪಾದನೆ ಮಾಡಬಹುದು. ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸು. 10 ಸಾವಿರ ಅಮೆರಿಕನ್ ಡಾಲರ್ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸ ತಂಪಾಗಿಸಿ, ಒಣಗಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡಿದ, ಆರೋಗ್ಯಯುಕ್ತ 5–6 ತಿಂಗಳ

ಜೇನುಮೇಣ ಮತ್ತು ಜೇನುತುಪ್ಪ.



ಜೇನುವಿಷ

ಜೇನು ಗೂಡಿನಿಂದ ಸು. 500 ಗ್ರಾಂನಷ್ಟು ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಚೀನಾ ದೇಶವು ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಏಕೈಕ ದೇಶ! ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸವನ್ನು ಆಹಾರದ ಜೊತೆ ಸೇವಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ರಾಜಾಶಾಯಿ ರಸವನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಪೌಷ್ಟಿದಾಯಕ ಆಹಾರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ತಾರುಣ್ಯ ಕಾಪಾಡುವ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕವೆಂದು ತಜ್ಞರು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.



ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್

ಜೇನ್ನೊಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಇನ್ನುಳಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳಾದ: 'ಜೇನುಮೇಣ', 'ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್' ಮತ್ತು 'ಜೇನುವಿಷ'ವನ್ನು ಮಹಿಳೆಯರು ಬಳಸುವ ಸೌಂದರ್ಯ ವರ್ಧಕಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ! ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಾನವನ ದೇಹವನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹು ಸಹಕಾರಿ. ಜೇನು ಮತ್ತು ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್ ಸೋಪ್ ಮತ್ತು ಜೇನುರಸ ಚರ್ಮದ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಿದರೆ,

ಪರಿಪೂರ್ಣ ಆಹಾರ ಜೇನು

ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್ ಚರ್ಮವನ್ನು ರೋಗಾಣುಗಳಿಂದ ಸಂರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳು ಮಾನವನ (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಹಿಳೆಯರ) ಚರ್ಮದ ಕಾಂತಿ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಕಾರಣ, ಇವುಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೌಂದರ್ಯವರ್ಧಕಗಳೆನ್ನುವರು. ಜೇನು ಕುಟುಂಬದ ಕೆಲಸಗಾರ ಕೀಟಗಳು ವಿವಿಧ ಗಿಡಮರಗಳಿಂದ ಅಂಟು ದ್ರವಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತಂದು ಜೇನುಗೂಡಿನಲ್ಲಿಡುವ ಪದಾರ್ಥವೇ ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್. ಮೊಗ್ಗುಗಳ, ಮರಗಳ ರೆಂಬೆ–ಕೊಂಬೆಗಳಿಂದ ಒಸರುವ ಈ ಅಂಟಿನಾಂಶಯುಕ್ತ ಪದಾರ್ಥವು ಸಿಮೆಂಟ್‌ನಂತೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದು, ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. 1969 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪವ್‌ಕೊ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಈ ಅಂಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಫ್ಲವೊನೆಸ್

ಸೌಂದರ್ಯವರ್ಧಕ ಪದಾರ್ಥ

ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ 'ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್' ಎಂದು ಕರೆದು, ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಶಿಲೀಂಧ್ರ ನಿರೋಧಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದನು. ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್ ಸೌಂದರ್ಯವರ್ಧಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಪಾದಾರ್ಪಣೆ ಮಾಡಿದೆ. 1990 ರಲ್ಲಿ ಗುಯದಂಗ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಔಷಧಿ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯ ವರ್ಧಕಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್ ಬಳಸುವ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಚೀನಾ, ಜಪಾನ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್‌ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೌಂದರ್ಯವರ್ಧಕ ಸೋಪ್ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚೀನಾ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್ ಸೋಪು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಬಹು ಜನರ ಅತಿ ಬೇಡಿಕೆಯ ಸಾಬೂನಾಗಿದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮತ್ತು ಶಿಲಿಂಧ್ರಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ, ದೇಹದ ಚರ್ಮದ ಕಾಂತಿ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುವಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಪೊಲೀಸ್ ಸೋಪು ಬಹು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂದು ಚೀನಿಯರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಸೌಂದರ್ಯವರ್ಧಕಗಳಾದ ಕ್ರೀಂ, ರೋಸ್, ಲಿಪ್‌ಸ್ಟಿಕ್, ನೇಲ್ ಪಾಲಿಶ್, ಮೆಟಲ್ ಪಾಲಿಶ್, ಅಚ್ಚು, ಮುದೆ, ಜಿಗಿ ಅಂಟು, ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಜೇನು ತುಪ್ಪವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

**ಜೇನು ಚಿಕಿತ್ಸೆ:** ಜೀವಂತ ಜೇನ್ನೊಣಗಳಿಂದ ದೇಹಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡು ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆಯುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಧಾನ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ 'ಬೀ ಆಕ್ಯುಂಪಕ್ಚರ್ ಥೆರಪಿ' ಎನ್ನುವರು. ಭಾರತವು ಸೇರಿದಂತೆ ಏಷ್ಯಾ ಖಂಡದ ಹಲವು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಕಾರಣ, ಜೇನುದುಂಬಿಯ ವಿಷ ಔಷಧೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದ್ದು ರೋಗ ಪೀಡಿತ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಉಪಶಮನಕ್ಕೆ ರಾಮಬಾಣ!! ಮೂಳೆ ನೋವು, ಸಂಧಿವಾತ ಮತ್ತು ಅಲರ್ಜಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಂದ ನರಳುವ ರೋಗಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರ್ಚಿಲ್ಲದೆ ಈ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆದು ಗುಣಮುಖವಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ಅನೇಕ ವರದಿಗಳಿವೆ.

ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತ ಆಹಾರ, ಸೌಂದರ್ಯವರ್ಧಕ ಉತ್ಪನ್ನಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಬಳಸುವ ಜೇನುಗೂಡಿನ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಮಾನವನ ದಿನನಿತ್ಯದ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತಕರ ಪದಾರ್ಥಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದರೆ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಲ್ಲ! ಆಧುನಿಕ ಯುಗದಲ್ಲಿ, ನವ್ಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನ ಸಮಾಜದ ಕೆಲವು ವರ್ಗದ ಜನರ ಕೈಗೆ ಎಟುಕದ ಹುಳಿ ದ್ರಾಕ್ಷಿಯಂತೆ!! ಇಂತಹ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಯಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಚಿಕಿತ್ಸಾ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಶರಣು ಹೋಗುವುದು ಸಹಜ. ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಪಡೆದು ಗುಣಮುಖರಾಗಿ, ಜೀವ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಕರಿಸುವ ಜೇನು ದುಂಬಿಗಳ ಕೊಡುಗೆ ವರ್ಣನುತೀತವಾಗಿದೆ!.

---

* ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಯನ ವಿಭಾಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ. ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–570 006.
apiraj09@yahoo.com

ಕಾಳು ಕಡಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಇಲಿಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಹೆಚ್ಚು ತಿನ್ನುವವರ ದೇಹ ರೋಗಗಳ ಬೀಡಾಗಿರುತ್ತದೆ.

– ಡಯೋಜೆನೆಸ್

ಉಂಡು ಸತ್ತ ಸಹಸ್ರಾರು ಜನರನ್ನು ನಾನು ಕಂಡಿದ್ದೇನೇ ಹೊರತು ಉಪವಾಸದಿಂದ ಸತ್ತ ಕೆಲವರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಂಡಿದ್ದೇನೆ.

– ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್

ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ಅಡಿಯಾಳಾಗಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ದೇವರನ್ನು ಪೂಜಿಸುವುದು ಅಪರೂಪ.

– ಸಾದಿ

ಅವರ ಅಡುಗೆಮನೆ ಅವರ ದೇವಾಲಯ, ಅಡುಗೆಯವ ಅವರ ಪೂಜಾರಿ, ಟೇಬಲ್ ಅವರ ಪೂಜಾ ವೇದಿಕೆ, ಮತ್ತು ಅವರ ಹೊಟ್ಟೆ ಅವರ ದೇವರು.

– ಚಾರ್ಲಸ್ ಬಕ್

ಸೊಂಟ ದೊಡ್ಡದಾದಷ್ಟೂ ವೇಗ ಕಡಿಮೆ –ಆಲಿವರ್ ಫೋರ್ಡ್

ಉಪವಾಸವೊಂದು ಔಷಧ –ಜನ್ ಕ್ರೈಸೊಸ್ಟೋಮ್

ದೊರೆಯಂತೆ ಬೆಳಗಿನ ಉಪಹಾರವ ಸೇವಿಸು, ರಾಜಕುಮಾರನಂತೆ ಮದ್ಯಾಹ್ನ ಊಟ ಮಾಡು ಮತ್ತು ಭಿಕಾರಿಯಂತೆ ರಾತ್ರಿ ಊಟ ಸೇವಿಸು.

– ಅಡೆಲ್ಲ ಡೇವಿಸ್

ಸಮಾಧಾನದಿಂದ ಒಣರೊಟ್ಟಿ ತಿನ್ನುವುದು, ಗಡಿಬಿಡಿಯಿಂದ ಔತಣಕೂಟದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲು

– ಈಸೋಪ

ನಾನು ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸುತ್ತೇನೆ. ಅದಕ್ಕೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಮನುಷ್ಯನೊಬ್ಬ ಒಂದು ದಿನ ಆರು ಬಾರಿ ಊಟ ಮಾಡಿರಬಹುದು: ಮರುದಿನ ಏನೂ ಉಂಡಿರಲಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಅದು ದಿನಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ ಮೂರು ಊಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಜೀವಿಸಲು ಅದು ಒಳ್ಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲ.

– ಲೂಯಿ ಬ್ರಂಡೆಸ್

# ಪಕ್ಷಿಗಳ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿ ನೋಟ

ಸುರೇಶ ವೆಂ. ಕುಲಕರ್ಣಿ

ಪಕ್ಷಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಹವ್ಯಾಸ. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಪಕ್ಷಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಆಲಿಸುವಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ದಾಖಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸಹನಶೀಲತೆ, ದಕ್ಷತೆ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತ ಬಂದವರು ಹೇಳುವ ಮಾತು 'ಇತ್ತಿತ್ತಲಾಗಿ ಗುಬ್ಬಿಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿವೆ. ಸಂಜೆಯಾದೊಡನೆಯೇ ಬೆಳ್ಳಕ್ಕಿಗಳ ಗುಂಪು ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರುತ್ತ ಹೋಗುವುದು ಮುಗಿಲಿಗೆ ತೋರಣ ಕಟ್ಟಿದಂತೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಗಿಳಿಗಳ ಹಿಂಡು ಹಾರಿ ಹೋಗುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿತ್ತು ' ಇದಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಾರಣ ಅವುಗಳ ಆಹಾರವಾದ ಹಣ್ಣು-ಹಂಪಲಗಳು, ಕೀಟಗಳು ದೊರೆಯದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಕೀಟನಾಶಕ ಹೊಡೆದು ಪಕ್ಷಿಗಳಿಗೆ ತಿನ್ನದಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ.

ಕ್ರಿ.ಪೂ.೩೦೦೦ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನೈಲ್ ನದಿಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಾರಿವಾಳಗಳನ್ನು ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಬಗ್ಗೆ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದು ಭಾರತೀಯ ಹಿಂದೂ ದೇವತೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ವಾಹನಗಳಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಗರುಡ-ವಿಷ್ಣುವಿನ ವಾಹನ, ನವಿಲು- ಷಣ್ಮುಖನ ವಾಹನ, ಹಂಸ- ಸರಸ್ವತಿಯ ವಾಹನ, ಕಾಗೆ-ಶನಿವಾಹನ...

ಬೆಬಿಲೋನಿಯಾದಲ್ಲಿ ಹದ್ದುಗಳಿಗಾಗಿ ದೇವಸ್ಥಾನ ಕಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಗೂಬೆಯನ್ನು ಅಥೇನಿನ ಸಂಗಾತಿಯಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈಜಿಪ್ಸಿಯನ್ನರ ಮುಖ್ಯದೇವತೆ 'ಹೋರಸ್'(ಗಿಡುಗ). ರೋಮನ್ನರು ಯುದ್ಧಕ್ಕೆ ಹೊರಡುವ ಮೊದಲು ಪಕ್ಷಿಗಳ ಚಲನವಲನವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂದಿಗೂ ಅನೇಕ ದೇಶದ ನಾಣ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ಯಾಂಪ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಚಿತ್ರಗಳಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಷ್ಟ್ರವೂ ಪಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಚಿಹ್ನೆಯೂ ಗುರುತಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ.

## ಪಕ್ಷಿಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು

### 1 ಇಲಿಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವವು

ಸಿಂಧದ ಸಂಶೋಧನೆ ಪ್ರಕಾರ ಇಲಿಗಳು ಭತ್ತದ ಗದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಶೇ. 10–50 ಬೆಳೆನಾಶ ಮಾಡುತ್ತವೆ. 3.5 ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಇಲಿಗಳು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆಗೆ ಬಂದು 6–10 ಮರಿಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಗೆ 880 ಇಲಿಗಳು ಆಗುತ್ತವೆ. 5 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ 4ಸಾವಿರ ಕೋಟಿ ಇಲಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಇಲಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಗೂಬೆ ಪ್ರತಿ ರಾತ್ರಿ 1–2ರಂತೆ ತಿನ್ನುತ್ತದೆ. ಗೂಬೆ, ಗಿಡುಗ, ಹದ್ದು ಮತ್ತು ಇತರ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಇಲಿಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಸೇವಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ.

**1.ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಕ್ಷಿ ನವಿಲು, 2. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಕ್ಷಿ ಹಂಸ 3. ಅಮೆರಿಕಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಕ್ಷಿ ಬಿಳಿ ತಲೆಯ ಹದ್ದು 4. ನ್ಯೂಝಿಲ್ಯಾಂಡಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಕ್ಷಿ ಕಿವಿ. 5. ಜಪಾನಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಕ್ಷಿ ಬಾಲ್ಡ್ ಪೀಸೆಚಿಟ್. 6. ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಕ್ಷಿ ಗೀಜಗ ...**

### 2. ಕೀಟಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವವು

ರೈತ ಭೂಮಿಗೆ ರೆಂಟೆ ಹೊಡೆಯುವಾಗ ಕೊಕ್ಕರೆಯ ಗುಂಪು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿಯ ಲಾರ್ವಾಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ. ನೆಲಕುಟುಕಪಕ್ಷಿ ನೆಲದಲ್ಲಿಯ ಕೀಟಗಳನ್ನು ಅಗೆದು ತಿನ್ನುವುದು. ಸ್ವಾಲೊ ಮತ್ತು ಸ್ವಿಫ್ಟ್ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಾರುವ ಹುಳುಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ. ಫ್ಲೈ ಕ್ಯಾಚರ್ ಹೂವನ್ನು ತಿಂದು ಹಾಳುಮಾಡುವ ಕೀಟಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟಾರ್‌ಲಿಂಗ್ ಪಕ್ಷಿ ದಿನಕ್ಕೆ 370 ಸಲ ಗೂಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಕೀಟದ ಲಾರ್ವಾ ಮತ್ತು ಚಿಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮರಿಗಳಿಗೆ ಹಿಡಿದುಕೊಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಗುಬ್ಬಿ ದಿವಸಕ್ಕೆ 220ರಿಂದ 260 ಸಲ ಗೂಡಿಗೆ ಹೋಗಿ ಮರಿಗಳಿಗೆ ಲಾರ್ವಾ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಟಿಟ್ ಪಕ್ಷಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 120 ದಶಲಕ್ಷ ಕೀಟಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ 1.5 ಲಕ್ಷ ಲಾರ್ವಾಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೋಶಾವಸ್ಥೆಯ ಹುಳಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತದೆ.

### 3. ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವವು

ಕಾಗೆ ರಸ್ತೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಕೊಳೆತ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು, ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು, ಎಂಜಲನ್ನು ತಿನ್ನಲು ಗುಂಪಾಗಿ ಬಂದು ಸ್ವಚ್ಛಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹದ್ದು, ರಣಹದ್ದುಗಳು ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು, ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತವೆ.

### 4. ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಮಾಡಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿವೆ.

ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶಮಾಡಿ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ:.ಪ್ರತಿದಿನ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಕಡ್ಡಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ, ಕಡ್ಡಿ ತಯಾರಿಸಲು ಮೃದು ಕಟ್ಟಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ. 'ಸಿಲ್ಕ್‌ಕಾಟನ್‌ಮರ' ಅಂದರೆ ಬೋರಲುಮರದಲ್ಲಾಗುವ ಕೆಂಪು ಹೂವುಗಳಿಗೆ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡಿ ಬೀಜಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ಪಕ್ಷಿಗಳೇ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

ಸೂರಕ್ಕಿ ಮತ್ತು ಹೂಕುಟುಕನ ಹಕ್ಕಿಗಳು ಮಕರಂದ ಹೀರಿ, ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಮಾಡುತ್ತವೆ. 60ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭೇದದ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಇದರಿಂದ ಬೀಜೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.

## 5. ಬೀಜ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುತ್ತವೆ

ಬಾರ್ಬೆಟ್ ಪಕ್ಷಿಯು ಶ್ರೀಗಂಧದ ಹಣ್ಣನ್ನು ತಿಂದಾಗ ಜೀರ್ಣಾಂಗದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬೀಜವನ್ನು ಜೀರ್ಣರಸಗಳು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿ, ಹೊರಗೆ ಹಾಕಿದಾಗ ಬೀಜಮೊಳೆಯಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಪ್ಪು ತಲೆಯ ಓರಿಯೋಲ್ ಪಕ್ಷಿ, ಬುಲ್ ಬುಲ್, ಬಾರ್ಬೆಟ್, ಸೂರಕ್ಕಿ, ಹೂಕುಟುಕ ಮುಂತಾದ ಅನೇಕ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಹಣ್ಣನ್ನು ದೂರದವರೆಗೆ ಒಯ್ದು, ತಿಂದು, ಬೀಜವನ್ನು ಪ್ರಸಾರಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ಶ್ರೀಗಂಧದ ನಾಡು ಎಂದು ಹೆಮ್ಮೆಯಿಂದ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಶ್ರೀಗಂಧದ ಬೀಜ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಪಕ್ಷಿಗಳೇ ಕಾರಣ ಎಂದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುವುದಲ್ಲವೇ? 'ಕಪ್ಪು ತಲೆಯ ಓರಿಯೋಲ್ ಪಕ್ಷಿ 77 ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೇವಲ 3 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ನುಂಗಿತು. ಅದರ ಬೀಜಗಳು ಜೀರ್ಣಾಂಗದಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಾಗ ಜೀರ್ಣರಸಗಳು ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೇ ಬೀಜಕ್ಕೆ ಬೇಡವಾದ ವಸ್ತು ನಾಶವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಹೊರ ಬಿದ್ದ ಬೀಜ ಕೂಡಲೇ ಮೊಳಕೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು' ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಬುಲ್ ಬುಲ್, ಬಾರ್ಬೆಟ್, ಸೂರಕ್ಕಿ, ಹೂಕುಟುಕಪಕ್ಷಿಗಳು ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಬೀಜಪ್ರಸಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ.

## 6. ಪಕ್ಷಿಗಳ ಗ್ವಾನೋ ಗೊಬ್ಬರ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಗ್ಯಾನೆಟ್, ಕಾರ್ಮೊರೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಪೆಲಿಕನ್ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಹಿಕ್ಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್ಫೋರಿಕ್ ಮತ್ತು ಸಾರಜನಕವಿರುವ ಅಂಶ ಇರುವುದನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದಾರೆ. ಪೆರು ದೇಶದ ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಪಕ್ಷಿಗಳು ವಾಸಿಸಿ ಸಹಸ್ರಾರು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಹಾಕಿದ ನೂರಾರು ಅಡಿ ಎತ್ತರದ 'ಗ್ವಾನೋ ಗೊಬ್ಬರ'ಶೇಖರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಅದು ಇಂದು ಔದ್ಯಮಿಕ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

## 7. ಪಕ್ಷಿಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಆಹಾರವಾಗಿವೆ

ಕೋಳಿಯ ಮೊಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಕೋಳಿ ಆಹಾರವಾಗಿವೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳ ಸಾಕಾಣಿಕೆ, ಮಾರಾಟ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಂದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರು ಉದ್ಯೋಗಿಗಳಾಗಿದ್ದಾರೆ.

## 8. ಭೂಮಿಯ ಪರಿಸರವನ್ನು ತಿಳಿಸುವವು

ಕಿಂಗಫ್ಲಿಶರ್– ಸಮೀಪದಲ್ಲಿ ಕೆರೆ, ನದಿಗಳಿರುವದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಜಕಾನಾ ಪಕ್ಷಿ – ನೀರು ಕಲುಷಿತವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾರಾಡುವ ಹದ್ದುಗಳು – ಸತ್ತ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಮಹದುಪಕಾರಿ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಉಳಿವಿಗೆ ಶ್ರಮಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಕರ್ತವ್ಯ.

**9. ಪಕ್ಷಿಗಳು ಸುಂದರ ಲೋಕವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವವು**

**10. ಸ್ವಿಫ್ಟ ಪಕ್ಷಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೊಲ್ಲಿನಿಂದ ಗೂಡನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತವೆ:**

ಈ ಗೂಡುಗಳು ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಆಗಿರುವದರಿಂದ ರುಚಿಕಟ್ಟಾದ ಸೂಪ ತಯಾರಿಸುವರು.

**11. ಪಕ್ಷಿಗಳ ಗರಿಗಳಿಂದ ಅಲಂಕಾರಿಕ ಉಡುಗೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.**

ಗ್ವಾಟಿಮಾಲಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಕ್ಷಿ ಕ್ವಾಜಲದ ಪುಚ್ಚ 60ಸೆಂ.ಮಿ. ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಧಾರ್ಮಿಕ ವಿಧಿ ವಿಧಾನಗಳ ಆಚರಣೆ ಮತ್ತು ಮಹತ್ವದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದರ ಗರಿಗಳಿಂದ ಅಲಂಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ನವಿಲುಗರಿಗಳನ್ನು ದರ್ಗಾಗಳಲ್ಲಿ ಇಂದಿಗೂ ನೋಡುತ್ತೇವೆ.

**ವಾಲ್ಮೀಕಿ ಮಹರ್ಷಿ, ಸಲೀಂ ಅಲಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರತಿಭಾನ್ವಿತರು ಪಕ್ಷಿಗಳಿಂದ ಮಹಾ ಮಾನವರಾದ ಬಗ್ಗೆ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ.**

ಇಂದು ಮಾನವ ತನ್ನ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಪರಿಸರವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ತನಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಮನೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಕಟ್ಟಿಸಿ, ಪಕ್ಷಿಗಳ ವಾಸಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಕಿಚ್ಚನ್ನು ಹಚ್ಚಿದ್ದಾನೆ. ರಸ್ತೆ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವಾಸಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡದೇ ಬೃಹದಾಕಾರದ ಸಾಲು ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿದು ಹಾಕಿದ್ದಾನೆ. ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮಿತಿ ಇಲ್ಲದ ಕೀಟನಾಶಕ ಬಳಸಿ ತಿನ್ನದಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ...... ಬೆಳಗಿನ ಕೋಳಿಯ ಕೂಗು, ವಸಂತದ ಕೋಗಿಲೆಯ ಮಧುರಸ್ವರ, ಪಕ್ಷಿಗಳ ಚಿಲಿ-ಪಿಲಿ ಇಂಚರಗಳು, ಇಂದಿನ ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ಕೊಡುಗೆಗಳಾದ ಮೈಕು, ರೇಡಿಯೋಗಳು, ಟೆಲಿವಿಜನ್ ಮತ್ತು ವಾಹನಗಳ ಕರ್ಕಶ ಸದ್ದುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿವೆ.

ಪ್ರಾಣಿರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ, ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಹೊರಟು ಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಮಹದುಪಕಾರಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತೆ ಇಲ್ಲಿಗೆ ವಲಸೆ ಬರುವಂತಾಗಲಿ. ಕವಿವಾಣಿಯಂತೆ ಗಿಡಗಂಟೆಯಾ ಕೊರಳೊಳಗಿಂದ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಹಾಡು ಹೊರಡಲಿ. ಗಂಧರ್ವರ ಸೀಮೆಯಾಗಲಿ ಕಾಡಿನ ನಾಡು.

* 120. 'ಚೈತನ್ಯ' ಭಾರತಿ ನಗರ, ಧಾರವಾಡ-580 001
kuvemsu@rediffmail.com

**ಈ ಹಿಂದಿನ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂಗುದಾಣಗಳು ಹಾಗೂ ಏಳುಬೀಳುಗಳು:**

ಭೂಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಪರಿಮಿತಿಯನ್ನು ದಾಟಿ ಆಚಿನ ಗಗನಪಯಣ ಎಂದೂ ಸುಲಭದ ಮಾತಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವದ ಸೆಳೆತವನ್ನು ಮೀರಿ ಉಡ್ಡಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯೊಳಗೆ ಮಾನವ ದೇಹ ಸಹಿಸಬಹುದಾದ ಪರಿಸರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದನ್ನು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಸುಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬಹಳಷ್ಟು ಏಳುಬೀಳುಗಳನ್ನು ಕಂಡಿದೆ.

ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಮೊದಲು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಇಣುಕಿ, ಅಂಬೆಗಾಲಿಟ್ಟಿದ್ದು ಸೋವಿಯೆತ್ ಸಂಘಟನೆ. ಆನಂತರ ಅಮೆರಿಕ ದೇಶ ದಾಪುಗಾಲಿಕ್ಕಿ ಅಂತರಿಕ್ಷ ಸಂಬಂಧಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಾಧಿಸಿತು. ಈ ಎರಡೂ ದೇಶಗಳು ಕೃತಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಆಚೆ ಕಳಿಸಿದವು. ಉಪಗ್ರಹಗಳೊಂದಿಗೆ ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳನ್ನೂ ಕಳಿಸಿದವು.

1971 ರಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಸಹಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವೆಂದು ರಷ್ಯಾದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಸ್ಪೇಸ್ ಸ್ಟೇಶನ್ 'ಸೆಲ್ಯೂಟ್'. ಸೋಯುಝ್ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿಹೋಗಿ ಸೆಲ್ಯೂಟಿಗೆ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗಿ 24 ದಿನಗಳು ಅಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ತಂಗಿದ್ದರು. ಮರಳಿ ಬರುವಾಗ ನೌಕೆ ಸುಟ್ಟು ಭಸ್ಮವಾಯಿತು. ಎರಡನೆಯ ಸೆಲ್ಯೂಟ್2 ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೇರಲು ವಿಫಲಗೊಂಡಿತು. ಹೀಗೆ ಸೆಲ್ಯೂಟ್ 3, 4, 5 ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಹಾರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞರು ಹೆಚ್ಚು ದಿನಗಳನ್ನು ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಕಳೆದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಒಂದು ದೋಷವೆಂದರೆ ಸೋಯುಝ್ ನೌಕೆ ಮಾತ್ರ ಜೋಡಣೆಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಅವು ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದವು. ಮುಂದೆ ಸೆಲ್ಯೂಟ್ 6 ಮತ್ತು 7 ಸುಧಾರಿತ ಆವೃತ್ತಿಗಳಾಗಿ 840 ದಿನಗಳು ಮಾನವ ಗಗನದಲ್ಲಿ ಹಾರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

1971ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಸ್ಕೈಲಾಬ್ ನೌಕೆಯನ್ನು ಹಾರಿಸಿತು. ಹಾರುವಾಗಲೇ ಅದರ ಸೌರ ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಹಾನಿಗೊಳಗಾದವು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಬಳಿಕ 3 ತಂತ್ರಜ್ಞರು ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾರಿಹೋಗಿ ಸ್ಕೈಲಾಬ್‌ನ್ನು ರಿಪೇರಿಗೊಳಿಸಿ 24 ದಿನ ಅಲ್ಲಿ ತಂಗಿದ್ದು ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿದರು. ಮೂರನೆಯ ತಂಡ ಮರಳಿದ ನಂತರ ಸ್ಕೈಲಾಬ್ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೈಬಿಡಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅದು ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಖರ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ದಿನ ಉಳಿಯಲಾರದೆ ಅವಧಿಗೆ ಮೊದಲೇ ಭೂವಾತಾವರಣ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ 1979ರಲ್ಲಿ ಭಸ್ಮವಾಯಿತು.

ಆನಂತರ 1986ರಲ್ಲಿ ಹಾರಿದ 'ಮೀರ್' ರಷ್ಯನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕೌಶಲಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಮಾನವಸಹಿತವಾಗಿ ಹಾರಾಡಿದ ಗಗನನೌಕೆ. ಆದರೆ ರಷ್ಯಾ ಹಣದ ಮುಗ್ಗಟ್ಟಿಗೆ ಸಿಕ್ಕು ಈ ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣದ ಖರ್ಚನ್ನು ಭರಿಸಲು ವಿಫಲಗೊಂಡಿತು. ಹೊಸದೊಂದು ಅಂತರಿಕ್ಷ ನಿಲ್ದಾಣವನ್ನು ಜೊತೆಯಾಗಿ ಕಳಿಸೋಣವೆನ್ನುವ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಸ್ತಾವಕ್ಕೆ ರಷ್ಯಾ ಸಮ್ಮತಿಯಿತ್ತಿತು. ಅಮೆರಿಕದ ಇಬ್ಬರು ಗಗನಯಾತ್ರಿಗಳು ಮೀರ್ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದು ಗಗನಯಾನದ ಅನುಭವ ಪಡೆದು ಮರಳಿದರು. 2001 ರಲ್ಲಿ ಮೀರ್ ನೌಕೆಯನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಲಾಯಿತು.

ಈಗ ಅಮೆರಿಕಾ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ 'ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆ'ಯತ್ತ ಗಮನ ಹರಿಸತೊಡಗಿದವು.

# ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

ಜನಸಾಮಾನ್ಯರತ್ತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಹಾಗೂ ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸಲು ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರವು ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯನ್ನು ಜುಲೈ 30, 2005ರಂದು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ತಂದಿರುತ್ತದೆ. ಖ್ಯಾತ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ.ಯು.ಆರ್. ರಾವ್‌ರವರು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದು, ಒಟ್ಟು 18 ಸದಸ್ಯರುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಅಕಾಡೆಮಿಯು ತನ್ನ ಧ್ಯೇಯೋದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದ 6 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಸದೃಢಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದೆ.

## ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರ ವಿವರ

**ಅಧ್ಯಕ್ಷರು :**

ಪ್ರೊ.ಯು.ಆರ್.ರಾವ್,
ಮಾಜಿ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಇಸ್ರೋ/ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಪಿ.ಆರ್.ಎಲ್. ಕೌನ್ಸಿಲ್,
ಅಂತರಿಕ್ಷ ಭವನ, ನ್ಯೂ ಬಿ.ಇ.ಎಲ್. ರಸ್ತೆ, ಬೆಂಗಳೂರು.

**ನಾಮನಿರ್ದೇಶಿತ ಸದಸ್ಯರುಗಳು :**

ಪ್ರೊ. ಆರ್. ದ್ವಾರಕೀನಾಥ್,
ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳು, ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಪ್ರೊ. ಎಂ.ಆರ್. ಗಜೇಂದ್ರಗಡ್, ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳು, ಕುವೆಂಪು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ

ಪ್ರೊ. ಬಿಸಲಯ್ಯ, ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳು, ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಡಾ.ವಿ. ಪ್ರಕಾಶ್, ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಕೇಂದ್ರೀಯ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು

ಡಾ. ಕೆ. ಎನ್. ಶಂಕರ, ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಇಸ್ರೋ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಡಾ.ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್, ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಎಂ.ಆರ್. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಗುಲ್ಬರ್ಗ

ಪ್ರೊ. ರಾಮಲಿಂಗಯ್ಯ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪಿ.ಇ.ಟಿ. ವಿದ್ಯಾಸಂಸ್ಥೆ, ಮಂಡ್ಯ

ಪ್ರೊ. ಜಯಗೋಪಾಲ್ ಉಚ್ಚಿಲ್, ನಿರ್ದೇಶಕರು (ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆ), ಜೈನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಪ್ರೊ. ಕೆ. ಮುನಿಯಪ್ಪ, ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಸಂಸ್ಥೆ, ಬೆಂಗಳೂರು

ಶ್ರೀ ಚಿ.ವಿ. ಶ್ರೀನಾಥಶಾಸ್ತ್ರೀ, ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು, ಕನ್ನಡ ಗಣಕ ಪರಿಷತ್ತು, ಬೆಂಗಳೂರು

ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ವಿ. ಸಂಕನೂರ, ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು, ಶಿವಾನಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಗದಗ

**ಸರ್ಕಾರ ಪದನಿಮಿತ್ತ ಸದಸ್ಯರು:**

ಸರ್ಕಾರದ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು, ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ

ಸರ್ಕಾರದ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು, ಆರ್ಥಿಕ ಇಲಾಖೆ

ಸರ್ಕಾರದ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು, ಅರಣ್ಯ, ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ಇಲಾಖೆ

ಸರ್ಕಾರದ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು, ಗ್ರಾಮೀಣಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಪಂಚಾಯತ್‌ರಾಜ್ ಇಲಾಖೆ

ಸರ್ಕಾರದ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು, ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆ

**ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಅಧಿಕಾರಿ:**

ನಿರ್ದೇಶಕರು (ತಾಂತ್ರಿಕ), ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ

KARNATAKA SCIENCE AND TECHNOLOGY ACADEMY

## ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕಾದ ವಿಳಾಸ

ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಅಧಿಕಾರಿ ಮತ್ತು ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ
ನಂ.24/2, ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ, ಬಿ.ಡಿ.ಎ. ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಹತ್ತಿರ, 21ನೇ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ 2ನೇ ಹಂತ, ಬೆಂಗಳೂರು – 560 070
ದೂರವಾಣಿ/ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ : 080–26711160; ಅಂತರ್‌ಜಾಲ ತಾಣ : www.kstacademy.org ಇ–ಮೇಲ್ : ksta.gok@gmail.com

## ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು

* ಪದವಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಶಿಷ್ಯವೇತನ
* ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಶೇಷ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆ
* ಪದವಿ ಕಾಲೇಜುಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಕಾರ್ಯಾಗಾರ
* ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಸಂಚಿಕೆ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಡಿ.ವಿ.ಡಿ/ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ/ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೆ
* ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗ ಪರಿಕರ ವಿತರಣೆ
* ಶ್ರೇಷ್ಠ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ – ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ವಿಷಯದ ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕಗಳು
* ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಮ್ಮೇಳನ
* ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ದಿನ ಮತ್ತು ಇತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಜಾಗತಿಕ ಮಹತ್ವದ ದಿನಗಳ ಆಚರಣೆ
* ಸಮ್ಮೇಳನ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಸಹಾಯಧನ
* ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿ ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮುಕ್ತ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ
* ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಂವಹನಕಾರರಿಗೆ ತರಬೇತಿ
* ವಿನೂತನ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಆಯೋಜನೆ

# ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

## ಪ್ರಕಟಣೆ

### ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಶಿಷ್ಯವೇತನ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನದೆಡೆಗೆ ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಈ ವರ್ಷ ಸುಮಾರು 240 ಶಿಷ್ಯವೇತನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಅಂಕಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅರ್ಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಆಯಾಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೂಲಕ ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

**ಪದವಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ :** ದ್ವಿತೀಯ ಪಿ.ಯು.ಸಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಶೇಕಡ 70 ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಯುಜಿಸಿ ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವ ರಾಜ್ಯದ ಯಾವುದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೊಳಪಡುವ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಬಿ.ಎಸ್ಸಿ. ಪದವಿಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಪಡೆದಿರುವಂತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ರೂ. 5000/–ಗಳಂತೆ, ಪ್ರತಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ 20 ಶಿಷ್ಯವೇತನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು.

**ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ :** ಪದವಿಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಶೇಕಡ 75 ಅಂಕಪಡೆದು, ಯುಜಿಸಿ ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವ ರಾಜ್ಯದ ಯಾವುದೇ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ (ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ) ಪ್ರವೇಶ ಪಡೆದಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ರೂ.10,000/– ಶಿಷ್ಯವೇತನ ನೀಡಲಾಗುವುದು. ಈ ಹಿಂದೆ ಪದವಿಯಲ್ಲಿ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಶಿಷ್ಯವೇತನವನ್ನು ಪಡೆದು ಮೇಲ್ಕಂಡ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಗೆ ಪ್ರವೇಶ ಪಡೆದಿರುವ 5 ಅರ್ಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಇತರೆ 5 ಅರ್ಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಸೇರಿಸಿ ಪ್ರತಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ 10 ಶಿಷ್ಯವೇತನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು.

### ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ಸಂಚಿಕೆ

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು, ಸಾಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗ್ರಾಮೀಣ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮತ್ತು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವತಿಯಿಂದ 2007–08ನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ತ್ರೈಮಾಸಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಚಿಕೆಯನ್ನು ವರ್ಷದ ಫೆಬ್ರವರಿ, ಮೇ, ಆಗಸ್ಟ್, ಮತ್ತು ನವೆಂಬರ್ ಮಾಹೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಕಾಲೇಜು/ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪಾಧ್ಯಾಪಕರು/ಉಪನ್ಯಾಸಕರು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಆಸಕ್ತ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರರು ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿಯು ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದ ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿ ಪುಟಕ್ಕೆ ರೂ.250 ರಂತೆ ಗರಿಷ್ಠ ರೂ.1000/–ಗಳ ಸಂಭಾವನೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದು.

### ಕೃಷಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿ ಪುರಸ್ಕಾರ

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಬರವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕೃಷಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ **"ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ"** ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವತಿಯಿಂದ ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯು ರೂ.10 ಸಾವಿರಗಳ ಪುರಸ್ಕಾರ ಹಾಗೂ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಜನವರಿ 2010 ರಿಂದ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 2011ರವರೆಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಲೇಖಕರು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ 2007 ರಿಂದ 2011ರವರೆಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಲೇಖಕರು ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಅರ್ಹರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ತಾವು ಬರೆದ ಪುಸ್ತಕದ ಮೂರು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ನವೆಂಬರ್ 2011 ರೊಳಗಾಗಿ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

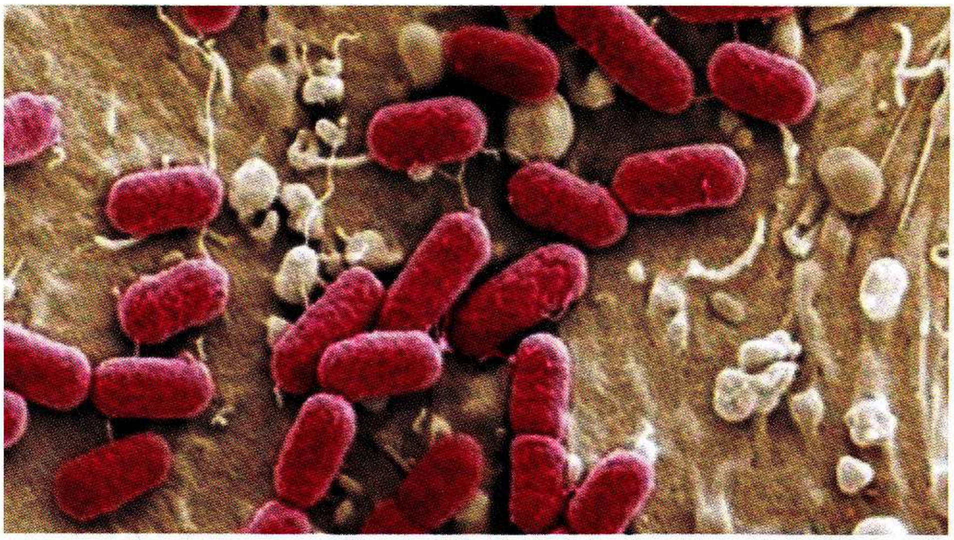
### ಸಮ್ಮೇಳನ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಸಹಾಯಧನ

ರಾಜ್ಯದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಕಾಲೇಜು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಆ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಯತ್ತ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಸಮ್ಮೇಳನ, ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಸಂಬಂಧಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಧನ ನೀಡುತ್ತಾ ಬರುತ್ತಿದೆ.

ಈ ರೀತಿಯಾದ ಸಮ್ಮೇಳನ, ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಸಂಬಂಧಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಧನ ಸಹಾಯವನ್ನು ಕೋರಿ ಅಕಾಡೆಮಿಗೆ ವರ್ಷದ ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅರ್ಹ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಗೆ ಗರಿಷ್ಠ ರೂ.20,000/–ಗಳವರೆಗೆ ಅನುದಾನ ನೀಡಲಾಗುವುದು.

# ಜರ್ಮನಿಯನ್ನು ನಡುಗಿಸಿರುವ ಇ ಕೊಲೈ O104:H4 ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ.

ಪ್ರೊ. ರಾಜಾಸಾಬ್, ಎ. ಎಚ್



ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮೈಕ್ರೋಸ್ಕೋಪ್ ನಲ್ಲಿ ಇ ಕೊಲೈ E. coli ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಚಿತ್ರ

ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ H1N1, ಸಾರ್ಸ್, ಡೆಂಗ್ಯು, ಚಿಕನ್ ಗುನ್ಯಾ ಹಾಗೂ ಇತರ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಗಳು ಮಾನವನನ್ನು ಪೀಡಿಸಿವೆ. ಈ ವರ್ಷ ಇ ಕೊಲೈ ಅಂದರೆ ಎಶರೀಶಿಯ ಕೊಲೈ Escherichia coli ನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ Haemolytic Uraemic Syndrome (HUS, ರಕ್ತಛಿದ್ರಣ – ಮೂತ್ರ ವಿಷಾದಿ ಲಕ್ಷಣ ಕೂಟ) ರೋಗದ ಸರದಿ. HUS ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕವಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಾರಿ ರೋಗವಾಗಿ ಹರಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆ. ಆದರೂ ಜರ್ಮನಿ ದೇಶವು ಈ ರೋಗದಿಂದ ತಲ್ಲಣಿಸಿದೆ. ಜರ್ಮನಿಯ, ಹ್ಯಾಮ್ ಬರ್ಗ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಮೇ 8, 2011 ರಂದು ಓರ್ವ ವ್ಯಕ್ತಿ ವಾಂತಿ, ಭೇದಿ ಹಾಗೂ ಹೊಟ್ಟೆ ನೋವು ಎಂದು ಹಾಜರಾದ. ಆತನ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಜಠರ ಕರುಳು ಉರಿಯೂತ Gastroenteritis ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ಎರಡು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ತೊಂದರೆಯಿಂದ ಮತ್ತೆ ನಾಲ್ಕು ಜನರು ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಸೇರಿದಾಗ ವೈದ್ಯರ ಗಮನ ಇತ್ತ ಹರಿಯಿತು. ಜೂನ್ 17 ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ 3515 ಜನರು ಅಸ್ವಸ್ತಗೊಂಡಿದ್ದು 39 ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಮೃತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಎರಡು ವರ್ಷದ ಮಗು ಸೇರಿದಂತೆ ಬಹುತೇಕ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ ವೃದ್ದರು ಪೀಡಿತರಾಗಿದ್ದರು. ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು. ಈ HUS ವ್ಯಾಧಿ ಜರ್ಮನಿಯನ್ನು ನಡುಗಿಸಿ, ಯೂರೋಪನ್ನು ಆವರಿಸಿ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ಕೆನಡ ದೇಶಗಳಿಗೆ ಕಾಲಿಟ್ಟಿದೆ. ಅಮೆರಿಕ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಸ್ವಸ್ಥಗೊಂಡಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದವರಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೋಗದ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದು ಜರ್ಮನಿ ಆಗಿರುವುದು ನಿಸ್ಸಂದೇಹ.

E. coli ನ ಹೊಸ strain O104:H4 ಈ ವ್ಯಾಧಿಯ ಮೂಲ ಕಾರಣ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಧೃಡ ಪಡಿಸಿವೆ. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೂ ಈ ಮೊದಲು E. coli ನ strain O157:H7 strain HUS ವ್ಯಾಧಿಗೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತು . ಈಗ ಅದರೊಡನೆ O104:H4 ಸಹ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. ಮಾನವ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ E. coli ನಿಂದ ತಲೆದೋರಿರುವ ಎರಡನೇ ಮಾರಿ ರೋಗ ಇದಾಗಿದೆ. ಜಪಾನ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ 1993 ರಲ್ಲಿ ಹಸಿ ಮೂಲಂಗಿ ಸೇವಿಸಿದ್ದರಿಂದ ನೂರಾರು ಮಕ್ಕಳು ಅಸ್ವಸ್ತರಾಗಿ, ಹತ್ತಾರು ಜನರು ಮೃತ ಹೊಂದಿದ್ದರು. ರಕ್ತಯುತ ಭೇದಿ, ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ತೊಂದರೆ ಹಾಗು ಇತರೆ HUS ವ್ಯಾಧಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ವ್ಯಾಧಿಗೆ ಕಾರಣೀಭೂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು E. coli ನ O157:H7 strain ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಅದೇ ರೀತಿ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ 1993 ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 2006 ರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೇಯಿಸದ ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಲುಷಿತ ಪಾಲಕ (Spinach) ಸೇವಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಸಹಸ್ರಾರು ಜನ ಅಸ್ವಸ್ತರಾಗಿ, ಹತ್ತಾರು ಜನ ಮೃತವಾದರು. ತಲೆದೋರಿದ ಒಟ್ಟು ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟ 74 ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಗಳು.

ಈ ವರ್ಷ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ HUS ಕಾಯಿಲೆ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಸಾಹಸ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಜರ್ಮನಿ ದೇಶ "ಈ ರೋಗ ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದಿಂದ ಆಮದಾಗಿ ಬಂದ ಸೌತೇಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಬೇಯಿಸದೇ ಸಲಾಡ ರೀತಿ ತಿನ್ನುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಕಾರಣ ಸೌತೇಕಾಯಿಗಳು E. coli ನಿಂದ ಕಲ್ಮಶ ಗೊಂಡಿವೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿಕೆ ನೀಡಿತು. ಆದರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ವಿವಿಧೆಡೆ ಕೈಕೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಈ ಆರೋಪವನ್ನು ಸುಳ್ಳಾಗಿಸಿದವು. ಆದರೆ ಆಗಾಗಲೇ ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶದ ಕೃಷಿಗೆ ಮತ್ತು ತರಕಾರಿ ರಫ್ತಿಗೆ ಬೇಡಿಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ರೈತರು ಆರ್ಥಿಕ ನಷ್ಟ ಅನುಭವಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ರಷ್ಯಾ ದೇಶವೂ ಸಹ ಯುರೋಪಿನಿಂದ ಬರುವ ತರಕಾರಿಗಳ ಆಮದನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಿತು. ಇದರಿಂದ ಯುರೋಪು ದೇಶಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ವಹಿವಾಟಿನಲ್ಲಿ ಭಾರೀ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗಿದೆ (ಪ್ರತಿ ವಾರ $611,000,000 ನಷ್ಟು). ಇದೆಲ್ಲವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಯುರೋಪಿಯನ್ ಕಮೀಷನ್ 150 ಮಿಲಿಯನ್ ಯುರೋಗಳನ್ನು ಪರಿಹಾರ ಧನವಾಗಿ ನೀಡಿದೆ. ಈ ನಡುವೆ ಸ್ಪೇನ್ ದೇಶಕ್ಕೆ ಆಗಿರುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ಜರ್ಮನಿ ಭರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ

ಸೌತೇಕಾಯಿ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು E. coli ನ O104:4H strain. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜರ್ಮನಿಯ ಫ್ರಾಂಕ್‌ಫರ್ಟ್ ನ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಎರ್ಲಾಂಬಾಕ್ ಹಳ್ಳದ ನೀರಿನಲ್ಲೂ ಪತ್ತೆಯಾಗಿದೆ. ಬೈನೆನ್‌ಬುಟೆಲ್ ನಿಂದ ಎರ್ಲಾಂಬಾಕ್ ಗೆ ಸುಮಾರು 500 ಕಿ.ಮಿ. ದೂರ. ಆದರೆ ಹಳ್ಳದ ನೀರಿಗೆ ಯಾವ ಮೂಲದಿಂದ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಬಂತು ಎನ್ನುವುದು ಇನ್ನೂ ನಿಗೂಢ.

ಹುರುಳಿ (ಬೀನ್ಸ್) ನ ಮೊಳಕೆ ಕಾಳು

ಮುಂದುವರೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ರೋಗದ ನಿದಾನ ಕಂಡು ಹಿಡಿದು – "ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಹಸಿರು ತರಕಾರಿಗಳು ಕಾರಣ ಅಲ್ಲ, ಬದಲಿಗೆ ಹುರುಳಿಯಿಂದ ಪಡೆದ ಹಸಿ ಮೊಳಕೆ ಕಾಳು ಕಾರಣ (Bean sprouts)" ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿವೆ. ಜರ್ಮನಿ

ಹುರುಳಿ ಮೊಳಕೆ

ಸರ್ಕಾರವೂ ಇದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿದೆ. ಉತ್ತರ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ, ಕೆಳ ಸ್ಯಾಕ್ಸೋನಿ ಪ್ರಾಂತ್ಯದಲ್ಲಿ, ಬೈನೆನ್‌ಬುಟೆಲ್ ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದ ಫಾರಂ ಒಂದರಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಬೀನ್ಸ್ ಮೊಳಕೆ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಹಸಿಯಾಗಿ ಸೇವಿಸಿದ್ದರಿಂದ HUS ವ್ಯಾಧಿ ತಲೆದೋರಿದೆ. ಸಂಬಂಧಿಸಿದ

ರೋಗ ವ್ಯಾಪಿಸಿದ ಜರ್ಮನಿ

ಜರ್ಮನಿಯ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಳ ಸ್ಯಾಕ್ಸೋನಿ ಪ್ರಾಂತ್ಯದ ಬೈನೆನ್‌ಬುಟೆಲ್ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿನ ಫಾರ್ಮ್ ಒಂದರಲ್ಲಿ E. coli ಹೊಸ strain ನ ಉಗಮಸ್ಥಾನ.

## O104:H4 ನ ಮೂಲ :

ಇತರ Enteroaggressive E. coli ಗಳಂತೆ O104:H4 strain ಕೇವಲ ಮನುಷ್ಯರ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ, ಹಸು ಅಥವಾ ಇತರೆ ಮೆಲುಕು ಹಾಕುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ O157:H7 strain ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಸಗಣಿಯಲ್ಲಿ O157:H7 ಗಳ ಸಂತತಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದೇ ಹೊರತು, O104:H4 ಸಂತತಿಯನ್ನು ಅಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ O104:H4 ಸಗಣಿಯಿಂದ ? ತರಕಾರಿಗಳಿಗೆ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ

ಬೀನ್ಸ್ ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಹರಡುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಸಂದೇಹಾಸ್ಪದ. ಈ ರೋಗ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಹರಡಿಲ್ಲ, ಬದಲಿಗೆ ಮನುಷ್ಯರ ಮಲದ ಮೂಲಕ, ಕಲುಷಿತ ನೀರು ಹಾಗೂ ದೇಹ ಸ್ಪರ್ಶದ ಮೂಲಕ ಹರಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ.. E. coli ತಜ್ಞ ಡಾ. ಕಾರ್ಶ್ ಸಹ ಇದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬೀಜಗಳಿಗೆ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಬೀಜಗಳ ಮೂಲಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಪ್ರಸಾರ ಸಾಧ್ಯ. ಬೀಜಗಳ ಮೊಳೆಯುವಿಕೆಗೆ 38 ಡಿಗ್ರಿ ತಾಪಮಾನ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ, ಅದೇ ತಾಪಮಾನ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೂ ಸಹಾಯಕ. ಬೀಜಗಳು ಮೊಳೆಯುವಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಜೊತೆಗಿನ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂತತಿ 1 ಲಕ್ಷ ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

## E. coli ನ ರಕಮುಗಳು (Groups):

E. coli ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ Commensal (ನಿರುಪದ್ರವಿ ) ಮತ್ತು Pathogenic (ಉಪದ್ರವಿ ) ಎಂದು ಎರಡು ವಿಧ. ನಿರುಪದ್ರವಿ E. coli ಗಳು ಮಾನವನ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ( ಹಸು, ಎಮ್ಮೆ, ಕುರಿ, ಮೇಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ) ಸಹಜವಾಗಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹಾನಿಕಾರಕ E. coli ಹಾಗೂ ಇತರ ಉಪದ್ರವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ನೆಲೆಯೂರದಂತೆ ಮಾಡಿ ಆರೋಗ್ಯ ಕಾಪಾಡುತ್ತವೆ. ಇದೊಂದು ರೀತಿಯ ಜೈವಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣ ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದರೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹಾನಿಕಾರಕ Coli ಗಳು ಕಲುಷಿತ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ದೇಹ ಹೊಕ್ಕು, ಜಠರಾಗ್ನಿಯಿಂದ ಪಾರಾಗಿ, ಕರುಳು ಸೇರಿ ಕರುಳು ಉರಿತ (Enteritis), ಸಣ್ಣ ಮತು ದೊಡ್ಡ ಕರುಳುರಿತ (Enterocolitis) ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಕರುಳುರಿತ (Colitis) ವ್ಯಾಧಿಗೆ ಇಂಬು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ.

ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಮನೆ ಮಾಡಿ ಉಪದ್ರವ ನೀಡುವ E. coli ಗಳಲ್ಲಿ 5 ವಿಧ

1. Shigella toxin ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ E coli (STEC)
2. Entero haemorrahagic E coli (EHEC)
3. Entero pathogenic E coli (EPEC)
4. Entero invasive E coli (EIEC)
5. Entero aggregative E coli (EAEC)

ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಮೇಲಿನ 5 ವಿಧಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನೆರಡು ವಿಧಗಳನ್ನು ಮೇಲಿನ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

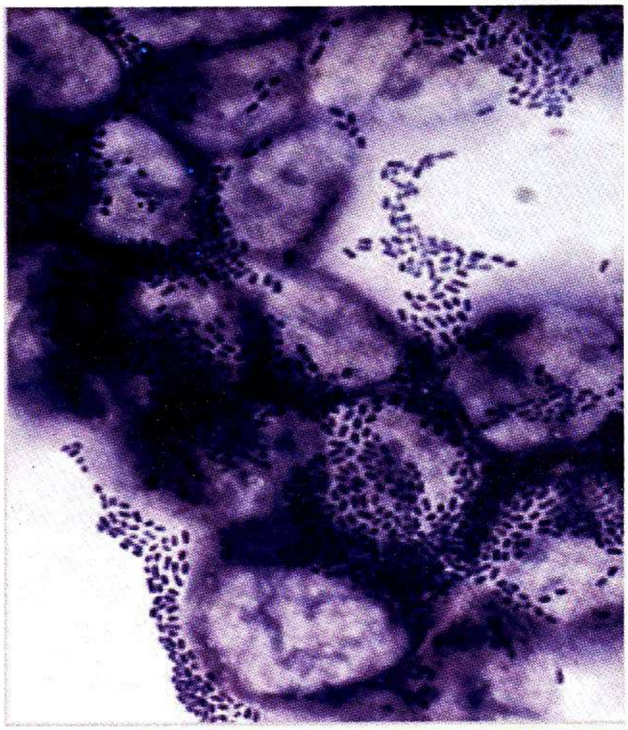
6. Enterotoxigenic E coli (ETEC) ಮತ್ತು
7. Diffusely adherent E coli (DAEC).

ಈಗ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಇತರ ಯೂರೋಪ್ ದೇಶಗಲ್ಲಿ ಹರಡಿರುವ HUS ವ್ಯಾಧಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ E. coli O104:4H ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ strain ನಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ತ್ರಿಗುಣಗಳು ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿವೆ ಅವೇನೆಂದರೆ STEC, EHEC ಮತ್ತು EAEC ಗುಣಗಳು. ಒಂದು ತರಹ Nasty ಸಂಯೋಜನೆ.

## E. coli O104:H4 Strain ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳು

E. coli O104:H4 ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಇರುವ 'O' ಅಕ್ಷರ (N) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಭಿತ್ತಿಯಲ್ಲಿ (Cell wall) ಇರುವ lipopolysaccharide antigen ನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ, ಹಾಗೂ 'H' ಅಕ್ಷರ flagella ದಲ್ಲಿ ಇರುವ antigen ನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ HUS ಪೀಡೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ E. coli O104:H4 Strain ನಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಗಳು ಮೇಳವಿಸಿವೆ – 1. Shigella toxin ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ E. coli (STEC) ಗುಣ, 2. Entero aggregative E.coli (EAEC) ಗುಣ ಮತ್ತು 3. Entero haemorrhagic E. coli (EHEC). ಮನುಷ್ಯನ ದೊಡ್ಡ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳು ಅಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಇತರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಜೀನುಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. (Bacteriophage ? plasmid ಮೂಲಕ). ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಹೊಸ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಅಲ್ಲ, ಆದರೆ ಹೊಸ ಹೈಬ್ರಿಡ್ Strain ಎನ್ನಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿ E. coli O104:H4 Strainಗೆ ಈಗ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ "Shiga toxin-producing enteroaggregative Escherichia coli (STPEAEC)" ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಚೈನಾದಲ್ಲಿ ಕೈಕೊಂಡ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲಕ "ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ EAEC (enteroaggregative E. coli) ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು, Shiga toxin ಉತ್ಪತ್ತಿಸುವ ಜೀನುಗಳನ್ನು bacteriophage genome ನಿಂದ ಪಡೆದಿದೆ" ಎಂದು ಸಾದರವಾಗಿದೆ.

E. coli O104:H4 ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುವಿನ ವಿಶೇಷ ಗುಣ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಜೀವಕೋಶಗಳು ಇಟ್ಟಿಗೆಯಂತೆ ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದರಂತೆ ಜೋಡಣೆಯಾಗುತ್ತವೆ. (ಕೆಳ ಚಿತ್ರ ನೋಡಿ). Shigella toxin ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ E. coli (STEC) ಗಳು ಈ ಗುಣ ಹೊಂದಿಲ್ಲ.

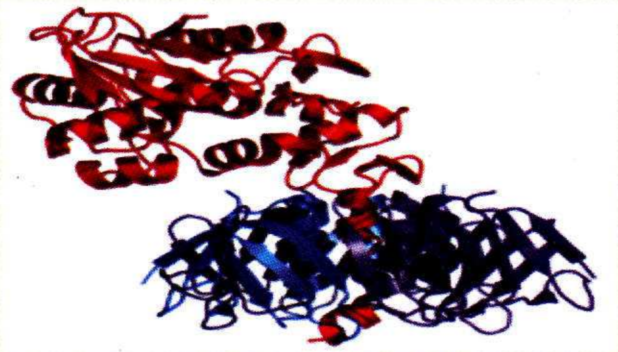


O104:H4 Strain beta-lactamase ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಮತ್ತು ಸಿಫಾಲೊಸ್ಪೊರಿನ್ ಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿರೋಧ ತೋರಿಸಿವೆ, ಆದರೆ ಕಾರ್ಬಾಫೆನೆಮ್ ಮತ್ತು ಸಿಪ್ರೊಫ್ಲಾಕ್ಸಸಿನ್ ಗಳಿಗೆ ಮಣಿಯುತ್ತವೆ.

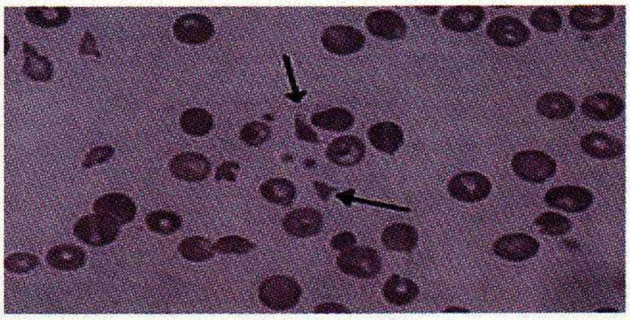
## ವ್ಯಾಧಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು :

ಮೊದಲಿಗೆ ನೀರಿನಂತಹ ಭೇದಿ , ಹೊಟ್ಟೆ ನೋವು, ಸೊಂಟ ನೋವು, ವಾಂತಿ, ನಂತರ ರಕ್ತಯುತ ಭೇದಿ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ವರ ಇಲ್ಲ. ಕ್ರಮೇಣ ಮೂತ್ರ ಹೋಗುವುದು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು, ರೋಗಿಗಳು ಬಿಳಿಯರಾಗಿದ್ದರೆ, ಚರ್ಮದ ಮೇಲಿನ ನಸುಗೆಂಪು ಛಾಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಅಸ್ವಸ್ಥರಾದ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 5% ರೋಗಿಗಳು Haemolytic Uraemic Syndrome (HUS) ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರುವರು. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು, ಮಹಿಳೆಯರು ಮತ್ತು ವೃದ್ದರು ಈ ವ್ಯಾಧಿಗೆ ತುತ್ತಾಗಿದ್ದಾರೆ. E. coli ನ O157:H7 ಮತ್ತು E. coli ನ O104:H4 strain ಗಳು ಈ ವ್ಯಾಧಿಯ ಮೂಲ ಕಾರಣ. ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳು ರೋಗಿಯ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ನೆಲೆಯೂರಿ Shiga toxin (Stx 2 and /or Stx 1) ಎಂಬ ವಿಷಕಾರಕ (Toxin) ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಷದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪ್ರೊಟೀನ್ ರೈಬೋಸೋಂ ಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು HUS ವ್ಯಾಧಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. Stx 2 Toxin, Stx 1 Toxin ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ. ಶೀಗಾ toxin ಗಳು ಕೆಂಪು ರಕ್ತ ಕಣಗಳ ಮೂಲಕ ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಮಿದುಳು ಮತ್ತು ಇತರ ನರವ್ಯವಸ್ಥೆಯ Endothelial ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಮೂತ್ರಪಿಂಡ ಮತ್ತು ನರವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಯ ಉಂಟಾಗಿ ರೋಗಿಯ ಆರೋಗ್ಯ ಗಂಭೀರವಾಗಿ, ಕೆಲವರು ಸಾವನ್ನಪ್ಪಬಹುದು

HUS ರೋಗದ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಏನೆಂದರೆ – ರಕ್ತಕಣಲಯನ anemia, ಕಿರುಫಲಕಗಳ ಇಳಿಕೆ ಮತ್ತು Acute renal failure. ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, Shiga-like toxin 2 ನಿಂದ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಿರುಫಲಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ Microthrombi ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವವು. ಆದುದರಿಂದ HUS ಪೀಡಿತ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ರಕ್ತ ನಾಳಗಳ ಒಳ ವ್ಯಾಸ ಕ್ಷೀಣಿಸಿ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ರಕ್ತ ಚಲಿಸುವಾಗ ಕೆಂಪು ರಕ್ತ ಕಣಗಳು ಒಡೆದು ಸೀಳುಕೆಂಪು ಕಣಗಳು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ Microangiopathic Hemolysis ಎಂದು ಹೆಸರು. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ Schistocytes (ಸೀಳು ಕೆಂಪುಕಣ) ಪತ್ತೆಯಾಗುವುದು HUS ವ್ಯಾಧಿಯ ಮೂಲ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ರಕ್ತದ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಸರಬರಾಜು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಮೆದುಳು ಮತ್ತು ಬೆನ್ನುಹುರಿಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದು, ಅದರಲ್ಲೂ ಮೂತ್ರಪಿಂಡಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿ ಆಗುವುದು.



Shiga-like toxin 2 (Stx2) from E. coli O157:H7.



ಸೀಳು ಕೆಂಪು ಕಣಗಳು

## ಉಪಚಾರ :

E. coli STEC, EHEC, EAEC ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ HUS ಮತ್ತು Non-HUS ವ್ಯಾಧಿಗಳನ್ನು ಉಪಚರಿಸುವ ಬಗೆ:

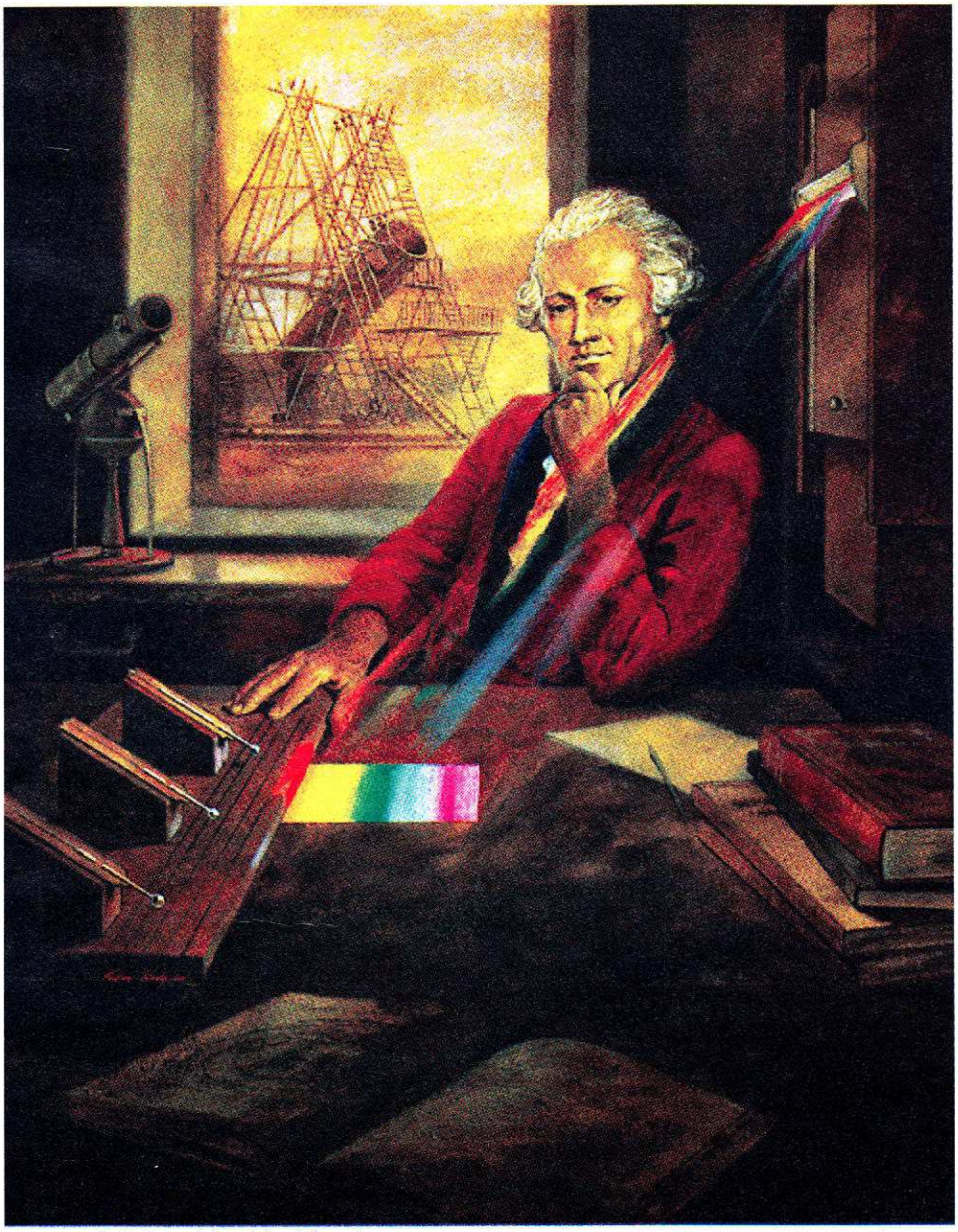
1. ನೀರು ಮತ್ತು electrolyte ಗಳನ್ನು ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಒದಗಿಸುವುದು.
2. ವಿವಿಧ ಪ್ರತಿಜೈವಿಕಗಳ ಉಪಯೋಗ ಸಲ್ಲದು ಕಾರಣ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಾಯುವಾಗ ಮತ್ತಷ್ಟು toxin ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ರೋಗ ಉಲ್ಬಣವಾಗುವುದು.
3. ಕಿರುಫಲಕ ಪೂರಣ ಸಲ್ಲದು, ಕಾರಣ ಅದರಿಂದ ರೋಗಿಯ ಸ್ಥಿತಿ ಇನ್ನೂ ಹದಗೆಡುತ್ತದೆ.
4. Dialysis ಮತ್ತು Plasma replacement therapy ಕೈಕೊಳ್ಳುವುದು. Plasmapheresis ಜೊತೆಗೆ Fresh Frozen Plasma replacement ಒಳ್ಳೆಯದು.
5. Plasma exchange ಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ರೋಗಿ ಗುಣಮುಖ ವಾಗುವವರೆಗೆ ಮುಂದುವರೆಸುವುದು.
6. ಮೂತಪಿಂಡ ಗುಣವಾಗುವವರೆಗೆ dialysis ಮುಂದು ವರೆಸುವುದು.
7. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಕಿರುಫಲಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಾಧಾರಣವಾಗುವುದು ರೋಗಿಯು ಗುಣಮುಖವಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು, ಹೆಂಗಸರು ಮತ್ತು ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವವರು ಹಸಿ ಮೊಳಕೆ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬಾರದು, ಅದರಂತೆ ಅರೆಬೆಂದ ಮಾಂಸ, ಹಸಿ ತರಕಾರಿ ತಿನ್ನದೆ, ಸರಿಯಾಗಿ ಬೇಯಿಸಿ ತಿನ್ನುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಮೊಳಕೆ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು, ಒಣಗಿಸಿ ತಿಂದರೂ E. coli O104:H4 ನಿಂದ ಮುಕ್ತ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗದು.

* ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಗುಲ್ಬರ್ಗ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ. ಗುಲ್ಬರ್ಗ – 585 106. rajasabss@gmail.com

# ಅವ್ಯಕ್ತವು ವ್ಯಕ್ತವಾದಾಗ

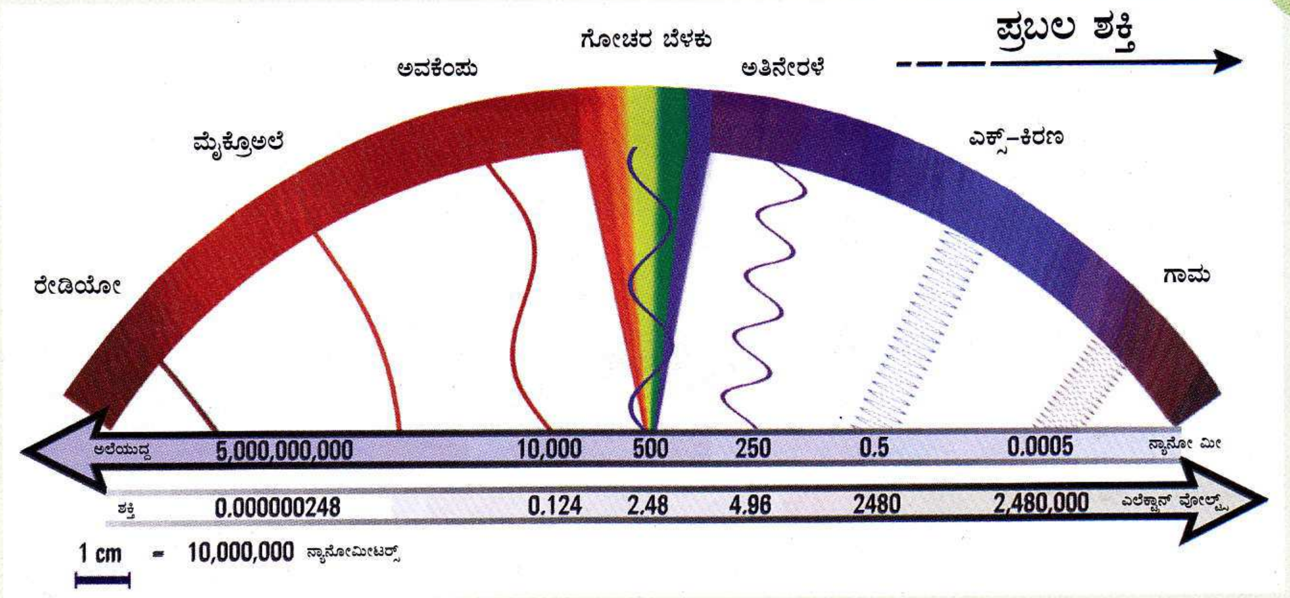
ಡಾ ಬಿ ಎಸ್ ಶೈಲಜಾ



ವಿಲಿಯಂ ಹರ್ಷೆಲ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗ

## ವಿಲಿಯಂ ಹರ್ಷೆಲ್

ವಿಲಿಯಂ ಹರ್ಷೆಲ್ ಹೆಸರು ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತ. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಾತ ಎಂಬ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ. ಆತ ಇನ್ನೂ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದುಂಟು. ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು, ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ಬೆಳಕನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಗಾಜುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಜೊತೆಗೆ ಶಾಖವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೆ? ಹಾಗಾದರೆ ಯಾವ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಸೋರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ಅಳತೆಮಾಡಿ ನೋಡಲು ಆತ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದ. ಪ್ರಿಸ್ಮ್(ಅಶ್ರಗ)ದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಏಳು ಬಣ್ಣಗಳ ರೋಹಿತವನ್ನು ಪಡೆದ. ಬಣ್ಣದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮೂರು ಉಷ್ಣಮಾಪಿಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿದ. ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಲ್ಬ್‌ನ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣ ಬಳಿದಿದ್ದ. ಇನ್ನೆರಡು ಉಷ್ಣಮಾಪಿಗಳನ್ನು ರೋಹಿತದ ಆಚೆ ಇರಿಸಿದ. ಇದು ಹೋಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತ್ರ. ಈ ಹೋಲಿಕೆಯ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತ ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಉಷ್ಣಮಾಪಿಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣವನ್ನು ತೋರಿಸಿದವು. ನೇರಳೆಗಿಂತ ನೀಲಿಯ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚು; ನೀಲಿಗಿಂತ ಹಸಿರು ಭಾಗದ್ದು ಹೆಚ್ಚು; ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ್ದು ಹೆಚ್ಚು – ಹೀಗೆ ನೇರಳೆಯಿಂದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕ್ರಮೇಣ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದನ್ನು ಆತ ಗಮನಿಸಿದ. ಇದರಿಂದ ಆತನಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟಾಯಿತು. ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಪಕ್ಕ ರೋಹಿತದ ಆಚೆಗೆ ಒಂದು ಉಷ್ಣಮಾಪಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿದ. ಅದರಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣತೆ ದಾಖಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬಣ್ಣ ಕಾಣುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಅವಕೆಂಪು (infra-red) ಎಂದು ಕರೆದ. ಹೀಗೆ ಅವ್ಯಕ್ತ ಬಣ್ಣವೊಂದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣನಾದ.




ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು.

## ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು

ತನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದ ಹರ್ಷೆಲ್, ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳೂ ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟ.

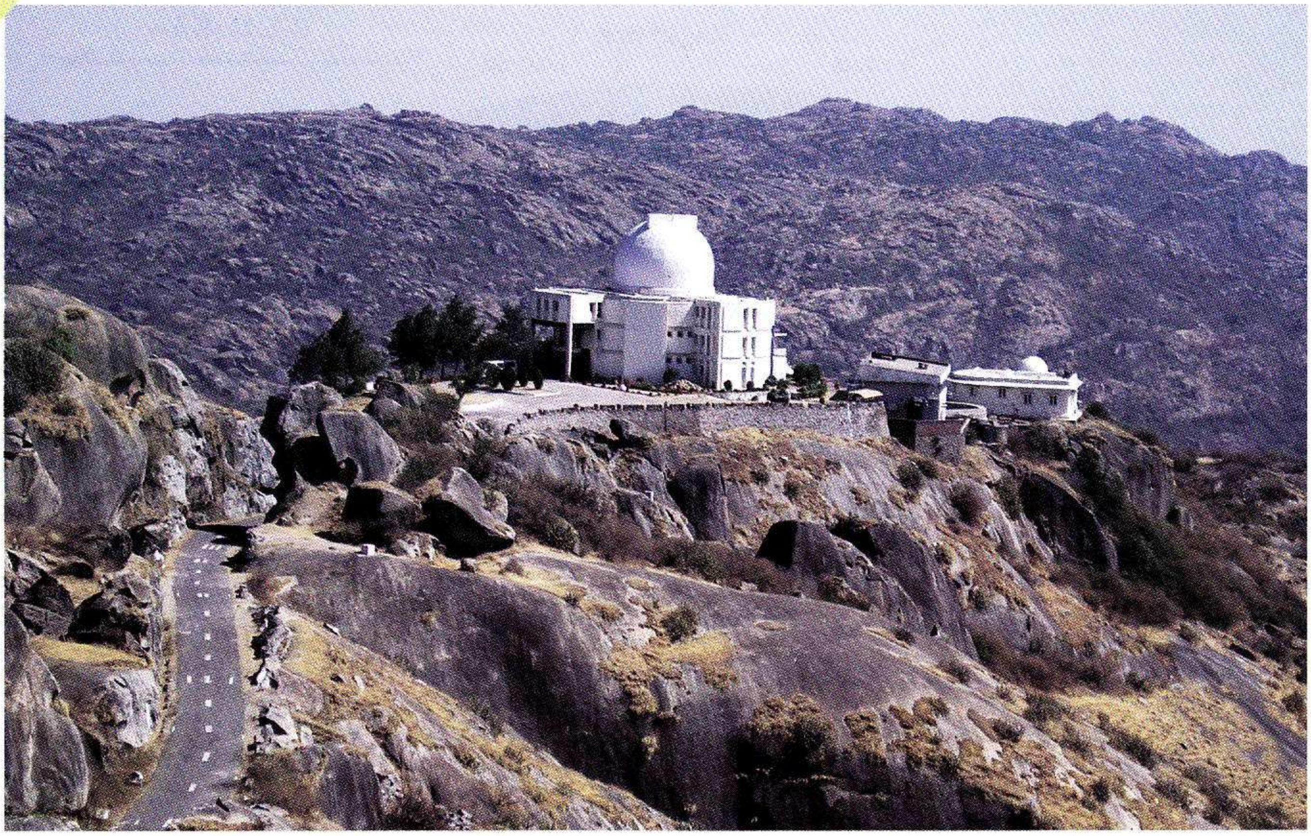
ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದು ಭಾಗ ಎಂದು ಈಗ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇವನ್ನು ಉಷ್ಣತರಂಗಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದರೂ ನಿಖರವಾಗಿ ತರಂಗಾಂತರಗಳಿಂದ ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಅವುಗಳನ್ನು ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಗರಿಷ್ಠ ಚೈತನ್ಯ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯಾಗುವ ತರಂಗಾಂತರ ಒಂದು ಮೈಕ್ರಾನ್‌ನಿಂದ ನೂರಾರು ಮೈಕ್ರಾನ್ (ಒಂದು ಮೈಕ್ರಾನ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಮೀಟರ್‌ನ ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗ) ವರೆಗೂ ಇರಬಹುದು. ಈ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ನಿಯರ್ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಹಾಗೂ ಫಾರ್ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಎಂದು ವರ್ಗೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ.

## ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು

ಆಕಾಶಕಾಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ಅಥವಾ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಗಮನಿಸಿದ್ದು 1960 ರ ದಶಕದಿಂದೀಚೆಗೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಂದ ಬರುವ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಎರಡು ತೊಂದರೆಗಳಿವೆ. ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಅಣುಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಅಣುಗಳು ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೆಲಕ್ಕೆ ತಲುಪುವ ಅಂಶ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಜೊತೆಗೆ ದೂರದರ್ಶಕದ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನು

ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರ



ಅಬು ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲಿರುವ ಗುರುಶಿಖರದಲ್ಲಿ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ

ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ "ಗದ್ದಲ"ದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಭಾಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಹೊಸಬಗೆಯ ಉಪಕರಣಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗುವವರೆಗೂ ಕಾಯಲೇಬೇಕಾಯಿತು.

ವಾತಾವರಣದ ತಳಭಾಗದ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೀರಾವಿ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಎತ್ತರದ ಬೆಟ್ಟಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು.

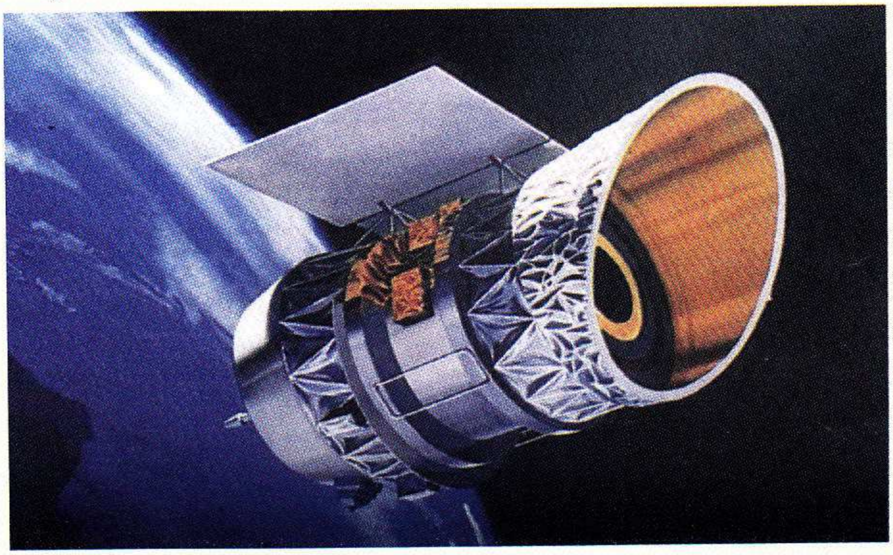
ಯಾವುದಾದರೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲದ ರೋಧಕಕ್ಕೆ ಶಾಖವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅದರ ವಾಹಕಗುಣ ಬದಲಾಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಅಂದರೆ ಕರೆಂಟ್ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದು. ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಉಪಕರಣವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿ ಚಂದ್ರನಿಂದ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳು ಬರುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು 1856ರಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಸ್ಮಿತ್ ಎಂಬಾತ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದ. ಇದು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗಲಿಲ್ಲ. 50ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಲೆಡ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಎಂಬ ಅಣುವಿನ ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯಿತು, ಅದು ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲುದು. 1960ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಲೆಡ್ ಸಲ್ಫೈಡ್‌ನ ಬದಲಾಗಿ ಜರ್ಮೇನಿಯಂ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಬಳಕೆಯಾಗತೊಡಗಿದವು. ಇವುಗಳ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಇವನ್ನು ತಣ್ಣನೆಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಿ ಅದರ ಕೋಶದೊಳಗೆ ಈ ಗ್ರಾಹಕವನ್ನು ಇರಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಉಷ್ಣತೆ – 150 ಡಿಗ್ರಿಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಸುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದು 1968ರಲ್ಲಿ ಮೌಂಟ್‌ವಿಲ್ಸನ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಿಂದ.

ಮುಂಬಯಿನ ಟಾಟಾ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ
ಒಂದು ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ದೂರದರ್ಶಕ ಬಲೂನಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಾರಲು ಸಜ್ಜಾಗಿದೆ.

ಕೈಪರ್ ವಿಮಾನ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ; ಚಿಕ್ಕ ಕಿಟಕಿಯಂತೆ ಕಾಣುವ ಭಾಗದಿಂದ ದೂರದರ್ಶಕ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಿತು.

## ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅರೆ ವಾಹಕಗಳು (ಸೆಮಿಕಂಡಕ್ಟರ್ಸ್) ಉಂಟು ಮಾಡಿದ ಕ್ರಾಂತಿ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೂ ತಲುಪಿತು. ಇಂಡಿಯಂ ಆರ್ಸೆನೈಡ್ ಮತ್ತು ಮರ್ಕ್ಯುರಿ-ಕ್ಯಾಡ್ಮಿಯಂ-ಟೆಲ್ಯುರೈಡ್‌ಗಳಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷಮತೆಯ ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಲಭ್ಯವಾದವು. ಇವುಗಳಿಂದ ಹತ್ತು ಮೈಕ್ರಾನ್‌ವರೆಗಿನ ಅವಕೆಂಪು ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಸಿ.ಸಿ.ಡಿ. ಅಂದರೆ ಚಾರ್ಜ್ಡ್ ಕಪಲ್ಡ್ ಡಿವೈಸ್ ಎಂಬ ಹೊಸಬಗೆಯ ಚೌಕಾಕಾರದ ಉಪಕರಣಗಳು ನೂರು ಮೈಕ್ರಾನ್‌ವರೆಗಿನ ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದವು.



ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಹಾರಿದ ಐರಸ್ (ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಅಸ್ಟ್ರಾನಮಿ ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್) ಎಂಬ ಉಪಕರಣ

ಈ ಬಗೆಯ ಹೊಸ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅತಿ ಎತ್ತರದ ಬೆಟ್ಟಗಳಿಂದ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಕಾರ್ಯ ಆರಂಭವಾಗಿದ್ದು 70 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ಮೌಂಟ್ ವಿಲ್ಸನ್ ಒದಗಿಸಿದ ಹೊಸ ನೋಟಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಚಕಿತಗೊಳಿಸಿದವು. ಅಮೆರಿಕದ ಕಿಟ್ ಪೀಕ್, ಸ್ಪೈನ್‌ನ ಟೆನೆರಿಫ್, ಈ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ತೆಳ್ಳನೆಯ ಕನ್ನಡಿಯ ವಿಶೇಷ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ತಯಾರಾದವು. ಕನ್ನಡಿ ತೆಳ್ಳಗೆ ಏಕಿರಬೇಕು? ಇದಕ್ಕೂ ಕಾರಣವಿದೆ. ಕನ್ನಡಿ ತೆಳ್ಳಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಚೌಕಟ್ಟು ಹಗುರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಉಕ್ಕಿನ ಚೌಕಟ್ಟು ತೆಳ್ಳಗಿದ್ದು ಅದರ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯೂ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ದೂರದರ್ಶಕ 1990ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಮೌಂಟ್‌ಅಬುವಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಾರಂಭಮಾಡಿತು. ಇದು ಅಹ್ಮದಾಬಾದ್‌ನ ಫಿಸಿಕಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಲ್ಯಾಬೋರೇಟರಿ ನಡೆಸಿದ ಯಶಸ್ವಿ ಯೋಜನೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಗ್ರಹ, ನಕ್ಷತ್ರ ಮತ್ತು ಗೆಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಇದರಂತೆ ಮುಂಬಯಿನ ಟಾಟಾ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಸಂಸ್ಥೆಯೂ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಲೂನ್‌ನಿಂದ ಹಾರಿಸಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಂಡಿತು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೈದರಾಬಾದ್ ನಗರದಲ್ಲಿದೆ. ವಾತಾವರಣದ ಎತ್ತರದ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮರುಬಳಕೆಯೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿತ್ತು.

ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರಗಳಿಂದ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಗಂಡ ಮೇಲೆ 1974ರಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ವಿಮಾನವೇ ತಯಾರಾಯಿತು. ಕೈಪರ್ ಏರ್ ಬೋರ್ನ್ ಅಬ್ಸರ್ವೇಟರಿ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಇದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನೇ ಹೊತ್ತು ಯಾನಮಾಡಿತು. ಒಂದರಿಂದ ಐನೂರು ಮೈಕ್ರಾನ್‌ವರೆಗಿನ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದು ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಉಂಗುರಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಿತು.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಯಾತ್ರೆ ಆರಂಭವಾಗಿದ್ದು 70ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಎನ್ನಬಹುದು. 1983ರಲ್ಲಿ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಅಸ್ಟ್ರಾನಮಿ ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್ ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ ಹಾರಿತು.

ಅದು ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಹೊಸ -ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೋಫಿಯಾ (ಸ್ಟ್ರಾಟೋಸ್ಫೆರಿಕ್ ಅಬ್ಸರ್ವೇಟರಿ ಫಾರ್ ಇನ್‌ಫ್ರಾರೆಡ್ ಅಸ್ಟ್ರಾನಮಿ) ಎಂಬ

ಸೋಫಿಯ ಎಂಬ ವಿಮಾನ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯ

ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ 2.5 ಮಿ. ವ್ಯಾಸದ ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನೇ ಹಾರಿಸಿದರು.

ಗ್ರಾಹಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಳೆದ ನಾಲ್ಕು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಕ್ರಾಂತಿಯೇ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ದ್ರವೀಕೃತ ಹೀಲಿಯಂ ಅನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಉಪಕರಣಗಳ ಕ್ಷಮತೆ ಹೆಚ್ಚಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಚಿತ್ರಗಳು ದೊರಕಿದವು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ (2009) ಹಾರಿದ ಹರ್ಷೆಲ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಬ್ಸರ್ವೇಟರಿ ಕೂಡ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೇ ಮೀಸಲಾಗಿದೆ.

* ಜವಾಹರ್ ಲಾಲ್ ನೆಹರು ತಾರಾಲಯ, ಶ್ರೀ ಟಿ ಚೌಡಯ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಹೈಗ್ರೌಂಡ್ಸ್, ಬೆಂಗಳೂರು 560001
shylaja.jnp@gmail.com

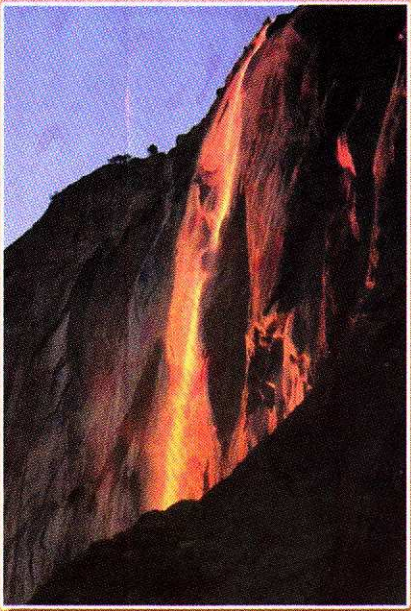
ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ನಾವೂ ಉತ್ಸರ್ಜಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ರಾತ್ರಿಯ ಹೊತ್ತು ಕಾವಲು ಕಾಯುವ ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಳ್ಳಕಾಕರನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು, ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ ಬೇಲಿಯೊಳಗೆ ನುಗ್ಗುವ ನಾಯಿ, ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೆಕ್ಕೊಂದು ರಾತ್ರಿ ಮೀನನ್ನು ಕದ್ದೊಯ್ಯುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಭದ್ರತಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬ ದರೋಡೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನೂ ಸೆರೆಹಿಡಿದಿದೆ. ದಿನ ಬಳಕೆಯ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಸಂವೇದಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರೇಷಕಗಳ ಬಳಕೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಟಿ.ವಿ.ಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕೈಹಿಡಿಕೆಯ ರಿಮೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಅವಕೆಂಪು ಕಿರಣಗಳ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ.

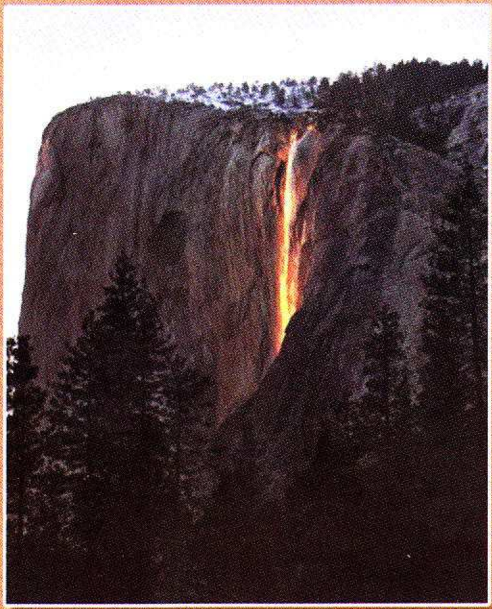
ಕತ್ತಲೆಯಲ್ಲಿ ಮೀನು ಕದ್ದೊಯ್ಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಕ್ಕು

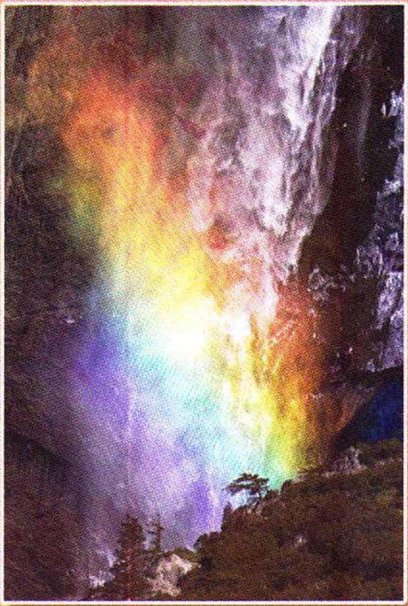
ದರೋಡೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿ

Published by **Dr. H. HONNEGOWDA,** on behalf of Karnataka Science and Technology Academy; Printed at **Vishwas Prints,** 23, 3rd Cross, Nanjamba Agrahara, Chamarajpet, Bengaluru 560 018 and Published at **Karnataka Science and Technology Academy,** 24/1. 21st Street, Banashankari 2nd Stage, Bengaluru 560 070. Editor-in-Chief: **Dr. P.S. SHANKAR**

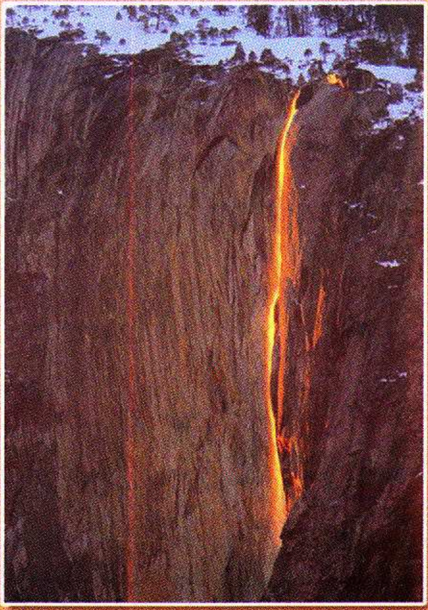
# ಬೆಂಕಿಯ ಜಲಪಾತ

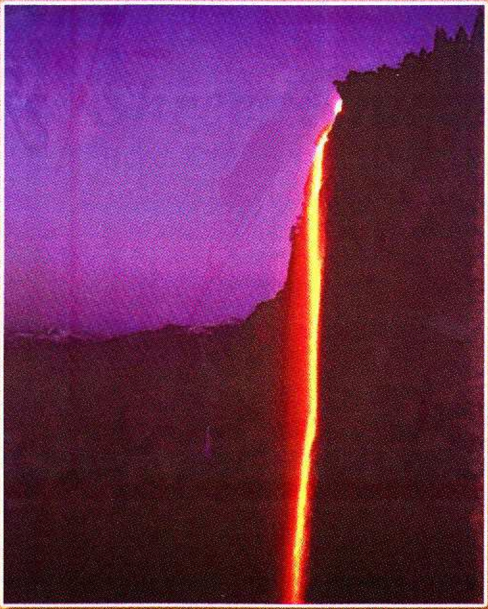


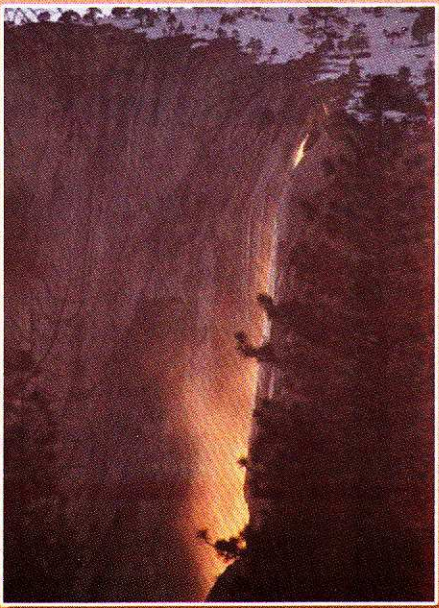




ಯೋಸ್ಮೈಟ್ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉದ್ಯಾನ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ ಕ್ಯಾಪ್ಟನ್ ಜಲಪಾತದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಕಿರಣಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೋನದಲ್ಲಿ ಬೀಳುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಬೆಂಕಿಯ ಜಲಪಾತವಾಗಿ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಪರೂಪದ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಫೆಬ್ರವರಿ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೋಡಬಹುದು.







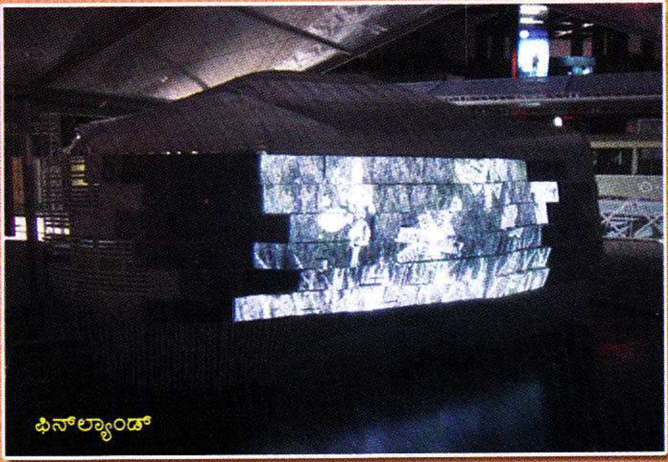
ಭಾರತ

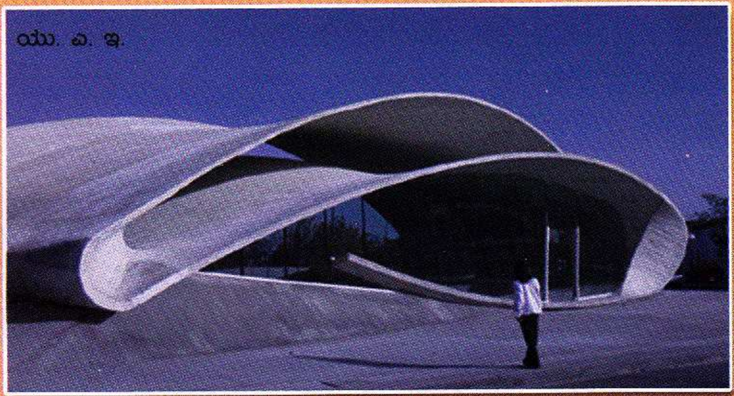
ಇಟಾಲಿಯ

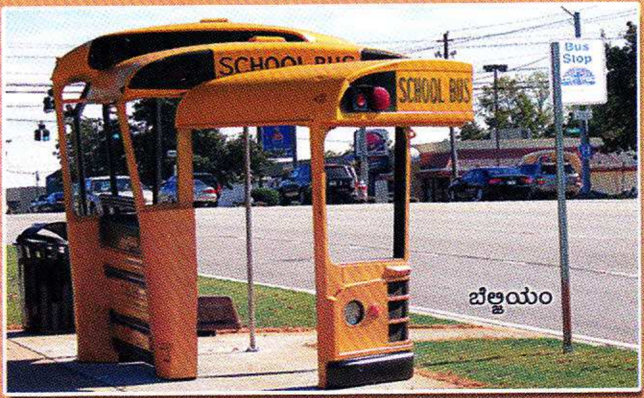
ಮಲೇಷಿಯಾ

ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕ

ಸ್ವಿಜರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್


ಫಿನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್


ಯು. ಎ. ಇ.



ಬೆಲ್ಜಿಯಂ