ವಿಜ್ಞಾನ ಲೋಕ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಪ್ರಕಟಣೆ

ದ್ವೈಮಾಸಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆ

ಸಂಪುಟ : ೧೧ ಸಂಚಿಕೆ : ೪ ಸೆಪ್ಟಂ-ಅಕ್ಟೋಬರ್ ೨೦೧೭ VIGNANA LOKA VOL - 11 NO. 4 Sept-Oct 2017

ಅಧ್ಯಕ್ಷರು

ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ. ಶಿವಕುಮಾರ್

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್

ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿ

ಡಾ. ಪಿ. ಎಸ್. ಶಂಕರ್ (ಅಧ್ಯಕ್ಷರು)

ಡಾ. ಕೆ. ಚಿದಾನಂದಗೌಡ
ಪ್ರೊ. ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ ಸುಧೀಂದ್ರ
ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿ
ಶ್ರೀ ಸ. ರ. ಸುದರ್ಶನ
ಡಾ. ಆರ್. ಆನಂದ್
ಪ್ರೊ. ಎಸ್.ಎ. ಪಾಟೀಲ
ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ

ಕಛೇರಿ

ವಿಜ್ಞಾನ ಭವನ

24/2 (ಬಿಡಿಎ ಕಾಂಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಹತ್ತಿರ)
21ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಬನಶಂಕರಿ, 2ನೇ ಹಂತ
ಬೆಂಗಳೂರು-560 070
ದೂರವಾಣಿ-ಫ್ಯಾಕ್ಸ್ 08026711160
Email : ksta.gok@gmail.com Website : kstacademy.org

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

ಪ್ರಕಾಶನ ವಿಶ್ವಾಸ್ ಪ್ರಿಂಟ್ಸ್ ಬೆಂಗಳೂರು-39

ಡಾ. ಹೆಚ್. ಹೊನ್ನೇಗೌಡ

ಸದಸ್ಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇಲಾಖೆ, ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ

ಒಳಗೇನಿದೆ

ವಿಶೇಷ ಸಂಪಾದಕೀಯ ಪದ್ಮವಿಭೂಷಣ ಪ್ರೊ.ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ೨
ಸಂಪಾದಕೀಯ -ಚಿಕಾವೈರಸ್ ಸೋಂಕು ೫
ಶ್ರದ್ಧಾಂಜಲಿ : ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಕೆ. ಎನ್. ಶಂಕರ ೭
ಅಕಾಡೆಮಿಯ ನೂತನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು :ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ. ಶಿವಕುಮಾರ್ ೮
ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ದಾಖಲೆ
– ಎಮ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ ೯
ಇಸ್ರೋ ಒಂದು ಕಿರುನೋಟ-ರೂಪಾ ಎಂ. ವಿ ೧೪
ಜಾನುವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬರ- ಡಾ. ಎನ್. ಬಿ. ಶ್ರೀಧರ ೧೯
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪಲ್ಸಾರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಕ್ವೆಸಾರ್ಸ್ -
ಡಾ. ಶಾರದಾ ನಾಗಭೂಷಣ ೨೦
ಅಳವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಕಾಡುಕತ್ತೆ- ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್ ೨೫
ಪದರ ಪದರವಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆ : ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯಗಳು
– ಸಿ. ಆರ್. ಸತ್ಯ ೨೮
ಅನಂತತೆ ಹಾಗು ಅದರಿಂದಲೂ ಹೊರಗೆ : ಬೆಳಕು ಅನಂತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾದ ಸಮಗ್ರ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ
– ಬಿ.ಬಿ ಚಿನ್ಮಯ ಕುಮಾರ್ ೩೫
ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ೩೮
ರಾಯಚೂರು ಸಮ್ಮೇಳನದ ವರದಿ ೩೯

ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿಯವರು ಪದ್ಮವಿಭೂಷಣ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ೨೦೧೭ ಪ್ರದಾನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು

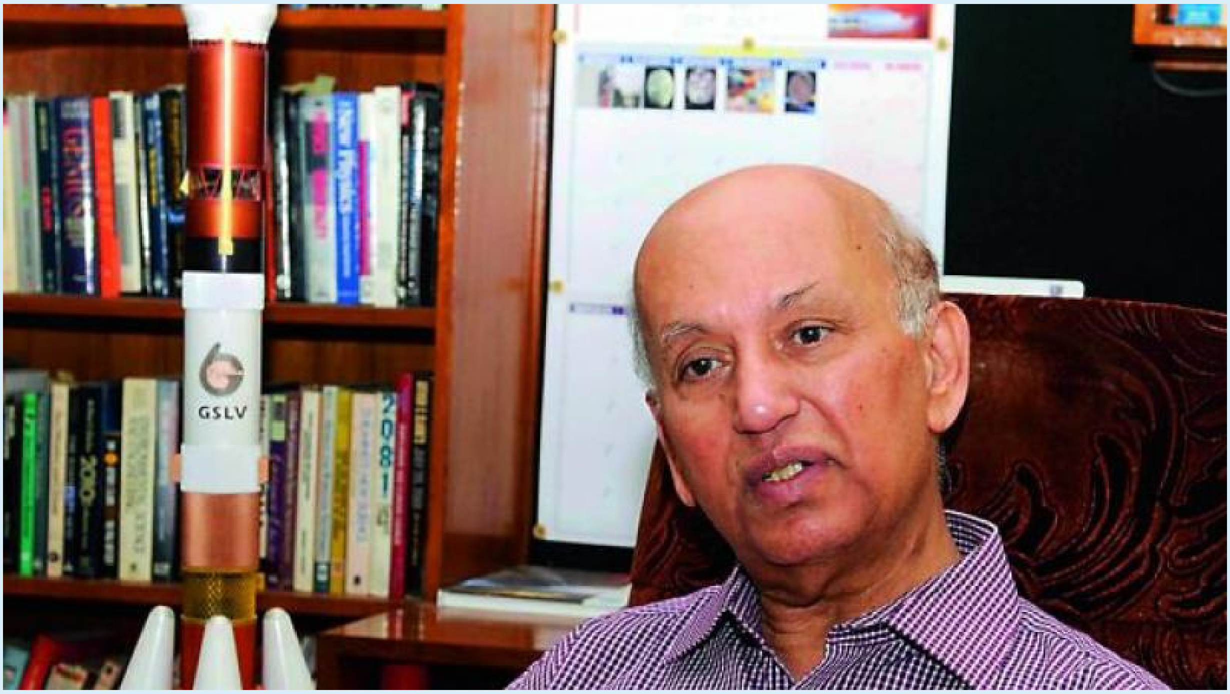
ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ಬರುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಲೇಖಕರ ಸ್ವಂತ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಾಗಿದ್ದು, ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಹೊಣೆಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳು-ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅಂತರ್ಜಾಲದಿಂದ ತೆಗೆದು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಾಲಕ್ಕೆ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಅಪ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿದವರಿಗೆ ಋಣಿ.

ವಿಶೇಷ ಸಂಪಾದಕೀಯ

ಸುಧೀಂದ್ರ ಹಾಲ್ದೊಡ್ಡೇರಿ, ಡಾ. ಎ ಎಮ್. ರಮೇಶ್. ಡಾ.ಪಿ.ಎಸ್.ಶಂಕರ್

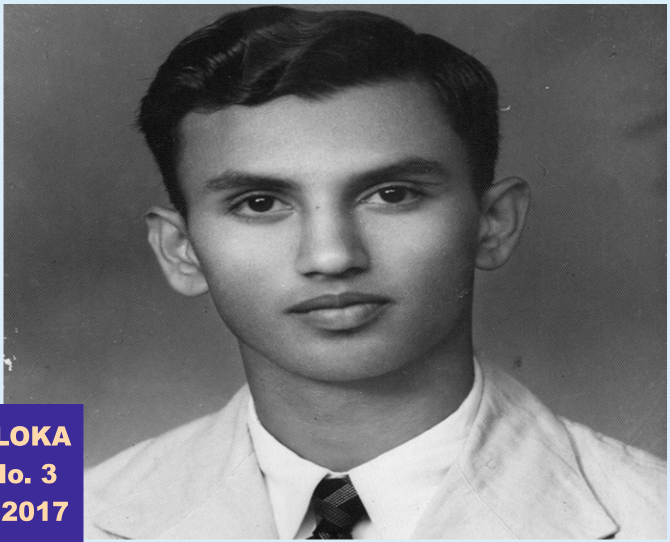
ಉಪಗ್ರಹ ಪಿತಾಮಹ ಉಡುಪಿ ರಾಮಚಂದ್ರರಾವ್



ಇಂದು ಭಾರತವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಭೂತಪೂರ್ವ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಗಳಿಸಿ, ವಿಶ್ವದ ಅಗ್ರಮಾನ್ಯ ರಾಷ್ಟ್ರವೆಂಬ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಲು ಅನನ್ಯ ಕೊಡುಗೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ವನ್ನು ನೀಡಿ ಮುನ್ನಡೆಸಿದ ಕೀರ್ತಿಗೆ ಭಾಜನರಾಗಿದ್ದ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ಜಗತ್ತಿನ 10 ಶ್ರೇಷ್ಠ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರು ದಿನಾಂಕ 24ನೇ ಜುಲೈ 2017 ರಂದು ಕಾಲವಶರಾಗಿರುವುದು ವಿಷಾದಕರ ಸಂಗತಿ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸಂಸ್ಥಾಪಕ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರು 2005 ರಿಂದ 2017 ರವರೆಗೆ ಸುಮಾರು 12 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅದರ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ರಾಜ್ಯಾದ್ಯಂತ ಅವುಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಲು ತಮ್ಮ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ವನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರು 1932ರ ಮಾರ್ಚ್ 10 ರಂದು ಉಡುಪಿ ಸಮೀಪವಿರುವ ಅದಮಾರಿನಲ್ಲಿ ಶ್ರೀ ಲಕ್ಷ್ಮೀನಾರಾಯಣ ಆಚಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶ್ರೀಮತಿ ಕೃಷ್ಣವೇಣಿ ದಂಪತಿಯ ಸುಪುತ್ರರಾಗಿ ಜನಿಸಿದರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಬಳ್ಳಾರಿಯ ವಾರ್ಡ್‌ಲಾ ಶಾಲೆ ಹಾಗೂ ಉಡುಪಿಯ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಹೈಸ್ಕೂಲ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೇ ಪಡೆದರು. ಆನಂತರ, ಬಳ್ಳಾರಿಯ ವೀರಶೈವ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇಂಟರ್‌ಮೀಡಿಯೆಟ್ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪೂರೈಸಿ, ಮದ್ರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅಧೀನದಲ್ಲಿದ್ದ ಅನಂತಪುರದ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಲಾ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿಯನ್ನು 1951 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದು, ಬನಾರಸ್ ಹಿಂದು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು 1953 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದರು. ಆನಂತರ, ಅಹಮದ್ ನಗರದ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ವರ್ಷ ಹಾಗೂ ಮೈಸೂರಿನ ಸೇಂಟ್ ಫಿಲೋಮಿನಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ 3 ತಿಂಗಳು ಉಪನ್ಯಾಸಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದರು.



ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ಭಾರತದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪಿತಾಮಹ ಡಾ. ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿ ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ದೊರಕಿತು. ಆದಕಾರಣ, ಅಹಮದಾಬಾದ್‌ನ ಫಿಸಿಕಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಲ್ಯಾಬೋರೇಟರಿಗೆ (PRL) 1954 ರಲ್ಲಿ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಂಡು ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿ ಕೊಂಡರು. ಶ್ರೀಯುತರು ಮಂಡಿಸಿದ "ಸ್ಟಡೀಸ್ ಇನ್ ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ರೇಸ್" ಎಂಬ ಮಹಾ ಪ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ 1960 ರಲ್ಲಿ ಗುಜರಾತ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಪಿಹೆಚ್.ಡಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ನೀಡಿತು.

ಅನಂತರ, ಶ್ರೀಯುತರು ಅಮೇರಿಕಾದ ಮೆಸಾಚ್ಯುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ಸ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ಸೌರಗಾಳಿಯ ನಿರಂತರತೆ, ಭೂ ಕಾಂತೀಯತೆ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ 1961 ರಿಂದ 1963 ರವರೆಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದರು. ಆಮೇಲೆ 1963 ರಲ್ಲಿ ಡಲ್ಲಾಸ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಸೌತ್ ವೆಸ್ಟ್ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಡ್ ಸ್ಟಡೀಸ್‌ನಲ್ಲಿ (ಈಗ ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ) ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಂಡರು. ಸೌರ ಮಾರುತಗಳ ಸತತ ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಗುಣವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ರಾವ್ ಅವರು ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳು 'ನಾಸಾ'ದ ಜೆಟ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನ ಸೆಳೆದವು. ಅವರು ಡಾ. ಮ್ಯಾಕ್‌ಕ್ರಾಕೆನ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಾಳ ಅನ್ವೇಷಕರಾಗಿ (ಡೀಪ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಪ್ರೋಬ್) ಉಡ್ಡಯಣೆಗೊಂಡ 'ಪಯನೀರ್–5, 6 ಹಾಗೂ 7' ಮತ್ತು 'ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ಲೋರರ್–34 ಹಾಗೂ 41' ಉಪಗ್ರಹ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಿದರು. ಈ ನೌಕೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ಲಭಿಸಿತು.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಗುರುಗಳಾದ ಡಾ. ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿ ಅವರ ಆಹ್ವಾನದ ಮೇಲೆ 1966 ರಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ಅಹಮದಾಬಾದಿನ ಪಿ. ಆರ್. ಎಲ್. (ಫಿಸಿಕಲ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಲ್ಯಾಬೋರೇಟರಿ) ನಲ್ಲಿ ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಂಡರು. ಆಗ ಅವರ ಉಪಗ್ರಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಅಗಾಧ ಪರಿಣತಿ ಮತ್ತು ಅನುಭವವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆಯನ್ನು 1972 ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಸಾರಾಭಾಯಿ ಅವರು ಶ್ರೀಯುತರಿಗೆ ನೀಡಿದರು.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರು ರಾಕೆಟ್‌ಗಳೊಳಗೆ ಅಳವಡಿಸುವ ಸಾಧನ ಸಲಕರಣೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡರು. ಕೇರಳದ ಕಡಲ ತೀರ 'ತುಂಬಾ'ದಿಂದ ಉಡ್ಡಯಣೆ ಯಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಲು ಅಹ್ಮದಾಬಾದಿನ ಪಿ.ಆರ್.ಎಲ್.ನಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಸಲಕರಣೆಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದರ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಯು. ಆರ್. ರಾವ್. ಅವರ ಮೇಲಿತ್ತು. 1968ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ದೇಶೀಯವಾಗಿ ಉಪಗ್ರಹ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಯೋಜನೆಯ ಕನಸು ಹೊತ್ತಿದ್ದ ಸಾರಾಭಾಯ್ ಅದಕ್ಕೊಂದು ನೀಲನಕ್ಷೆಯನ್ನ ರೂಪಿಸುವ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ವಹಿಸಿದರು. ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ 'ನಾಸಾ'ದ ಉಪಗ್ರಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ಅನುಭವವಿದ್ದ ಏಕೈಕ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರಾಗಿದ್ದ ಕಾರಣ, ತಿರುವನಂತಪುರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ 'ಉಪಗ್ರಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ವಿಭಾಗ'ದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ ಅವರು ನೇಮಕಗೊಂಡರು. ನೂರು ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ತೂಕದ ಉಪಗ್ರಹ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಯೋಜನೆ ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡು ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ನೇತೃತ್ವದ ತಂಡ ಕೆಲಸ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಇಂಥ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದನ್ನು ಉಚಿತವಾಗಿ ಉಡ್ಡಯಣೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಔದಾರ್ಯವನ್ನು ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟ ಪ್ರಕಟಿಸಿತು.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ಅನುಪಮ ಪಾಂಡಿತ್ಯ, ಅಹರ್ನಿಶಿ ಪರಿಶ್ರಮ, ಸಂಘಟನಾ ಚಾತುರ್ಯ ಹಾಗೂ ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕ ನಾಯಕತ್ವದಿಂದ ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಉಪಗ್ರಹ ಆರ್ಯಭಟವು 1975 ರಲ್ಲಿ ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟದ ನೆಲೆಯಿಂದ ಉಡ್ಡಯಣೆಗೊಂಡು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರ್ಪಡೆಗೊಂಡದ್ದು ದೇಶದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಮೈಲಿಗಲ್ಲಾಯಿತು. ಈ ಉಪಗ್ರಹದ ಯಶಸ್ಸಿನ ನಂತರ ಸ್ವದೇಶೀ ನಿರ್ಮಿತ ಭಾಸ್ಕರ, ರೋಹಿಣಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಉಡ್ಡಯಣೆಯಾದವು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಟೀವಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ದೇಶೀಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಮೂಲಕ ಬಿತ್ತರವಾದವು. ಯೂರೋಪಿಯನ್ ಒಕ್ಕೂಟವು ಭಾರತದ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಚಿತವಾಗಿ ಉಡ್ಡಯಿಸುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ 'ಆಪಲ್', ದೇಶದ ಮೊದಲ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ (1981). ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕ ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದ್ದು 'ಇನ್ಸಾಟ್' ಸರಣಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳು. ಈ ಯಶಸ್ಸಿನ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಭೂ ಅಧ್ಯಯನ ಹಾಗೂ ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಾಗಿ 'ಐ.ಆರ್.ಎಸ್.' ಸರಣಿಯ ದೂರಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಉಡ್ಡಯಣೆಯಾದವು. ಹೀಗೆ ಉಡ್ಡಯಣೆಯಾದ ಬಹು ಉದ್ದೇಶಿತ ಸಂವಹನ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾದ ಇನ್ಸಾಟ್–1 ಮತ್ತು ಇನ್ಸಾಟ್–2 ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ದೂರ ಸಂವೇದಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾದ ಐ. ಆರ್. ಎಸ್. 1 ಎ & 1 ಬಿ (Indian Remote Sensing Satellite) ಗಳೊಂದಿಗೆ ಎರಡನೇ ಪೀಳಿಗೆಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳಾದ IRS – 1C ಮತ್ತು 1Dಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರ ಪಾತ್ರ ಮಹತ್ತರವಾದುದು.

ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 'ಇಸ್ರೊ' ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉಡ್ಡಯಣೆಗಳ ಹಂತದಿಂದ ಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಹಿವಾಟಿನ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾಯಿತು. ಉಪಗ್ರಹ ನಿರ್ಮಾಣದ ಯಶಸ್ಸಿನಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾಗಿ, ಉಡ್ಡಯಣೆ ನೌಕೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲೂ ದೇಶವನ್ನು ಸ್ವಾವಲಂಬಿಯಾಗಿಸಲು ರಾವ್ ಅವರು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಅದಾಗಲೇ 'ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.–3' ನೌಕೆಯು 'ರೋಹಿಣಿ' ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಕಕ್ಷೆಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಸಿತ್ತು.

ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ 1984 ರಲ್ಲಿ ಅಧಿಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಂಡ ನಂತರ ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ತ್ವರಿತಗೊಳಿಸಿದ್ದರಿಂದ 1992 ರಲ್ಲಿ ASLV (Augmented Satellite Launch Vehicle) ರಾಕೆಟ್‌ನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇದರ ನಂತರ ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲೇ ಕಾರ್ಯ ಸಮರ್ಥ PSLVಯನ್ನು (Polar Satellite Launch Vehicle) ಸಹ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಇಂದು ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿಯೇ ದಾಖಲೆಯ ಯಶಸ್ವಿ ಉಡ್ಡಯಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ನೌಕಾ ಸರಣಿ–ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.ನೌಕೆಯು ರಾವ್ ಅವರ ಅಧಿಕಾರಾವಧಿ ಯಲ್ಲೇ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡು (1994) ಅವರ ನಿವೃತ್ತಿಯ ಕೆಲದಿನಗಳಲ್ಲೇ ಯಶಸ್ವಿ ಉಡ್ಡಯಣೆಯಾಯಿತು.

ಇದು ಬಹಳ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ರಾಕೆಟ್ ಎಂಬ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲದೇ ಬಹಳ

ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಚಂದ್ರಯಾನ–1 (2008 ರಲ್ಲಿ) ಮತ್ತು ಮಂಗಳಯಾನಗಳನ್ನು (2013 ರಲ್ಲಿ) ಅವುಗಳ ಗಮ್ಯ ಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲೇ ತಲುಪಿಸುವಲ್ಲಿಯೂ PSLVಯು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಇದುವರೆಗೆ PSLVಯು ಭಾರತದ 48 ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಹಾಗೂ 209 ವಿದೇಶಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿದೆ. ಏತನ್ಮಧ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚು ತೂಕದ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಉಡ್ಡಯಿಸಲು 'ಜಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.' ನೌಕೆಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೂ ರಾವ್ ಚಾಲನೆ ನೀಡಿದ್ದರು. ಕ್ಲಿಷ್ಟ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ 'ಕ್ರಯೋಜೆನಿಕ್ ಎಂಜಿನ್'ನ ಸ್ವದೇಶಿ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೂ ಅಗತ್ಯ ರೂಪುರೇಷೆಗಳನ್ನು ಅವರು ತಮ್ಮ ಅಧಿಕಾರಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿದ್ದರು.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರು ಕಾಸ್ಮಿಕ್ ಕಿರಣಗಳು, ಅಂತರ್‌ಗ್ರಹ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ, ಬಹು ಚೈತನ್ಯ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವಯಿಕಗಳು ಹಾಗೂ ಉಪಗ್ರಹ ಮತ್ತು ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು 350ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಮೌಲಿಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲದೇ, ಶ್ರೀಯುತರು ಹಲವಾರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದು, ಅವುಗಳೂ ಸಹ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನ್ನಣೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿವೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳೆಂದರೆ: Perspectives in Communications; Space and Agenda 21 – Caring for Planet Earth; Space Technology for Sustainable Development ಮತ್ತು India's Rise as a Space Power. ಶ್ರೀಯುತರ ಅಪ್ರತಿಮ ಪ್ರೌಢಿಮೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ 25 ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೋಪಿನ ಅತ್ಯಂತ ಹಳೆಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವಾದ ಇಟಲಿಯ ಬೊಲೋನೋ ವಿ.ವಿ. ಸಹ ಸೇರಿದೆ.

ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರ ಶ್ಲಾಘನೀಯ ವೃತ್ತಿಪರತೆ ಮತ್ತು ಮನನೀಯ ಸಾಧನೆಗೆ ಸಂದ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಗೌರವಗಳು ಹಲವಾರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳೆಂದರೆ: ನಾಸಾದ ಗ್ರೂಪ್ ಅಚೀವ್‌ಮೆಂಟ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ; ಸೋವಿಯತ್ ರಷ್ಯಾದ ಯೂರಿ ಗೆಗಾರಿನ್ ಪದಕ; ಶಾಂತಿ ಸ್ವರೂಪ್ ಭಟ್ನಾಗರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ; ಆರ್ಯಭಟ ಪ್ರಶಸ್ತಿ; ಓಂ ಭಾಸಿನ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ; ಜವಾಹರ್‌ಲಾಲ್ ನೆಹರು ಪ್ರಶಸ್ತಿ; ಗುಜರ್‌ಮಲ್ ಮೋದಿ ಪ್ರಶಸ್ತಿ; ಇಸ್ರೋದ ಜೀವಮಾನ ಸಾಧನೆ ಪ್ರಶಸ್ತಿ; ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಹಂಪಿ ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ನಾಡೋಜ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿಯ 'ಜೀವಮಾನ ಸಾಧನೆ' ಪ್ರಶಸ್ತಿ... ಹಲವಾರು ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ–ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್, ಫೆಲೋಶಿಪ್ ಹಾಗೂ ಪುರಸ್ಕಾರಗಳಲ್ಲದೇ, ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ದೇಶದ ಅತ್ಯುನ್ನತ ನಾಗರಿಕ ಗೌರವಗಳಾದ ಪದ್ಮಭೂಷಣ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು 1976ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪದ್ಮವಿಭೂಷಣ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು 2017ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದೆ.

ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರು ಅಮೇರಿಕಾದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ **"ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್ ಹಾಲ್ ಆಫ್ ಫೇಮ್"** ಹಾಗೂ ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಆಸ್ಟ್ರಾನಾಟಿಕಲ್ ಫೆಡರೇಷನ್‌ನ **"ಐ.ಎ.ಎಫ್. ಹಾಲ್ ಆಫ್ ಫೇಮ್"**ಗಳಿಗೆ ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡ ಭಾರತದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೆಂಬ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಗೂ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದರು. ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನಿಯತಕಾಲಿಕ ಪತ್ರಿಕೆಯೊಂದು ವಿಶ್ವದ ಹತ್ತು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರನ್ನು ಒಬ್ಬರನ್ನಾಗಿ ಹೆಸರಿಸಿರುವುದು ಅವರ ಮೇರು ಸಾಧನೆಗೆ ದೊರೆತಿರುವ ಮನ್ನಣೆಯಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ದೇಶವು ಹೇಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಥದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಸುಸ್ಥಿರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಹೇಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಯುತರು ತಮ್ಮ ವಿದ್ವತ್ ಪೂರ್ಣ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ಭಾಷಣ ಹಾಗೂ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಹೀಲಿಯಂ–3 (Helium –3) ಅನ್ನು ತಂದು ವಿಶ್ವದ ಇಂಧನ ದಾಹವನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ವಸಾಹತನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಕುರಿತು ಅದ್ಭುತವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂವಾದ ನಡೆಸುವುದೆಂದರೆ ಪ್ರೊ. ರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ಬಹಳ ಇಷ್ಟ. ಸಭೆ ಸಮಾರಂಭಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಳವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು "Dare to Dream" and "Think Big" ಎಂಬ ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕ ನುಡಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಶ್ರೀಯುತರು ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಚೈತನ್ಯದ ಚಿಲುಮೆಯಾಗಿದ್ದರಲ್ಲದೇ, ಅದಮ್ಯ ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಸಭೆ ಸಮಾರಂಭಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರೊಂದಿಗಿನ ಒಡನಾಟ ಅವಿಸ್ಮರಣೀಯ ಅನುಭವ.

ಜಗತ್ತಿನ ಸರ್ವಶ್ರೇಷ್ಠ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾವ್ ಅವರು 'ಇಸ್ರೋ'ದಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಭೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಹೆಮ್ಮರವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಸಹಸ್ರಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಂದು 'ಇಸ್ರೋ'ವನ್ನು ಜಗತ್ತಿನ ಒಂದು ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಯಶೋಗಾಥೆಗೆ ಮುನ್ನುಡಿ ಬರೆದ ಅದ್ವಿತೀಯ ಸಾಧನೆಯ ಮಹಾನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರು 85 ವರ್ಷಗಳ ಸಾರ್ಥಕ ಜೀವನ ನಡೆಸಿ, ಅಗಲಿರುವುದು ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜಗತ್ತಿಗೂ ತುಂಬಲಾರದ ನಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಶ್ರೀಯುತರ ಆತ್ಮಕ್ಕೆ ಭಗವಂತನು ಚಿರಶಾಂತಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವರ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ದುಃಖವನ್ನು ಭರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲೆಂದು ಹಾರೈಸೋಣ. ಪ್ರೊ. ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆಯುವ ಮೂಲಕ 'ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ'ಯು ತನ್ನ ಶ್ರದ್ಧಾಂಜಲಿಯನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಸಂಪಾದಕೀಯ

ನಾಡೋಜ ಡಾ.ಪಿ.ಎಸ್.ಶಂಕರ್
drpsshankar@gmail.com

ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕು

ಗುಜರಾತಿನ ರಾಜಧಾನಿ ಅಹಮದಾಬಾದಿನ ಬಾಪು ನಗರದಲ್ಲಿ ಈ ವರುಷ ಓರ್ವ ಗರ್ಭಿಣಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡಂತೆ ಮೂವರ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಅಂಶ ಇರುವುದು ದೃಢಪಟ್ಟಿರುವುದಾಗಿ ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ ವರದಿ ಮಾಡಿ, ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನಡುಕ ಹುಟ್ಟಿಸಿದ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಭಾರತ ಪ್ರವೇಶಿಸಿರುವುದನ್ನು ಸಾರಿ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ಘಂಟೆ ಬಾರಿಸಿದೆ. ಈ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿನ ರೋಗಿಯೊಬ್ಬನನ್ನು ಈಚೆಗೆ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕೃಷ್ಣಗಿರಿಯಲ್ಲೂ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಫ್ಲೇವಿ ವೈರಸ್ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಮೊದಲು ಗೋಚರಿಸಿದುದು ಉಗಾಂಡದ ವಿಕ್ಟೋರಿಯ ಸರೋವರದ ಬಳಿಯ ಅರಣ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ. ಅಲ್ಲಿನ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಜಿಕಾ ಎಂದರೆ 'ಮಿತಿ ಮೀರಿ ಬೆಳೆದ' ಎಂಬ ಅರ್ಥಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹಳದಿ ಜ್ವರದ ವ್ಯಾಪಕತೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ 1947ರಲ್ಲಿ ಈ ವೈರಸ್ ರೀಸಸ್ ಕೋತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿತು. ಐದು ವರುಷ ಕಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಆ ವೈರಸ್ ಉಗಾಂಡ ಮತ್ತು ನೈಜೀರಿಯಾ ವಾಸಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಜಿಕಾ ವೈರಸ್

ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಡೆಂಗ್ಯೂ, ಹಳದಿ ಜ್ವರ, ಜಪಾನಿ ಮಿದುಳುರಿಯೂತ ವೆಸ್ಟ್ ನೈಲ್ ಜ್ವರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ವೈರಸ್‌ಗಳ ಸಮೀಪ ಸಂಬಂಧಿ. ದಟ್ಟಯಿಸಿದ ತಿರುಳು ಮತ್ತು ಹೊರಹೊದಿಕೆ ಪಡೆದ ಈ ಆರ್ ಎನ್‌ಎ ವೈರಸ್ ಕೋತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ರೋಗವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಕ್ಯಾಸನೂರು ಅರಣ್ಯ ರೋಗದಂತೆ). ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ರೋಗವನ್ನು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಹಗಲು ಹೊತ್ತು ಕಚ್ಚುವ ಈಡಿಸ್ ಈಜಿಪ್ಟಿ ಈ ಸೋಂಕು ಸಾಗಿಸುವ ಪ್ರಮುಖ ವಾಹಕ.

ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ರೋಗ ಜಿಕಾ ಜ್ವರ. ಈ ರೋಗ ಅನೇಕರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸದೆ ಗುಪ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲವೆ ಸೌಮ್ಯ ಸ್ವರೂಪದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. 1950ರ ದಶಕದಿಂದ ಈ ರೋಗ ಆಫ್ರಿಕದಿಂದ ಏಷ್ಯಾವರೆಗಿನ ಸಮಭಾಜಕ ವೃತ್ತದ ಆಸುಪಾಸಿನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದಿತು. 2014 ರ ವೇಳೆಗೆ ಫ್ರೆಂಚ್ ಪಾಲಿನೇಶಿಯ ಮತ್ತು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರದ ಈಸ್ಟರ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿದ ಈ ರೋಗದ ಪಿಡುಗು 2015 ರಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಸಿಕೋ, ಮಧ್ಯ ಅಮೆರಿಕ, ಕೆರಿಬಿಯಿನ್ ದ್ವೀಪಗಳು ಮತ್ತು ಬ್ರೆಜಿಲ್ ಕೇಂದ್ರವಾದ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿತು. ಖಂಡಾಂತರವಾಗಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿದ ಪಿಡುಗನ್ನು ಕಂಡು ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ, ಅದು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ತುರ್ತುಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಎಂದು 2016 ರ ಫೆಬ್ರವರಿ 1 ರಂದು ಘೋಷಿಸಿತು.

ಈಡಿಸ್ ಈಜಿಪ್ಟಿ ಸೊಳ್ಳೆ

ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಹರಡುವ ಈಡಿಸ್ ಈಜಿಪ್ಟಿ ಸೊಳ್ಳೆ ಮೂಲತ: ಈಜಿಪ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಅದು ಹಳದಿ ಜ್ವರವನ್ನು ಹರಡುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಹಳದಿ ಜ್ವರ ಸೊಳ್ಳೆ ಎಂದೇ ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಅದೇ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಈಡಿಸ್ ಅಲ್ಬಪಿಕ್ಟಸ್ ಕೂಡಾ ರೋಗದ ಸೋಂಕನ್ನು ಸಾಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಈ ಸೊಳ್ಳೆಯ ದೇಹ ಮತ್ತು ಕಾಲಿನ ಮೇಲೆ ಬಿಳಿ ಚುಕ್ಕೆಗಳು. ಹೀಗಾಗಿ ಅದು ವ್ಯಾಘ್ರ ಸೊಳ್ಳೆ ಎಂಬ ಅನ್ವರ್ಥ ನಾಮ ಪಡೆದಿದೆ. ಈ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ನಗರ ವಾಸಿಗಳಾಗಿದ್ದು ಮನೆಯೊಳಗೆ ಮತ್ತು ಮನೆ ಆಸು ಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.

ಈ ಸೊಳ್ಳೆ ದೂರಕ್ಕೆ ಹಾರಲಾರದು; ಅದು ಮನೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಗೊಂಡ ನೀರಿನಲ್ಲಿ (ಹಳೆಯ ಟೈರ್, ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿ, ಡ್ರಮ್, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಕೆಟ್, ಬಿಸಾಡಿದ ಪಾದರಕ್ಷೆ, ತೆಂಗಿನ ಚಿಪ್ಪು, ಖಾಲಿ ಡಬ್ಬ, ನೀರು ತಂಪಾಗಿಸುವ ಯಂತ್ರ, ಮಡಿಕೆ, ಕುಂಡ) ಮರಿ

ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು 100–200 ಮೀಟರ್ ದೂರಕ್ಕೆ ಹಾರಬಲ್ಲದು. ಅದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮನೆಯೊಳಗಿನ ತಂಪು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಮನೆ ಹೊರಗಿನ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಗೋಚರ.

ಸೊಳ್ಳೆ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕು ಹೊಂದಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಚ್ಚಿದಾಗ ಹೀರುವ ರಕ್ತದ ಮೂಲಕ ವೈರಸ್ ಸೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಸೊಳ್ಳೆ ಹಗಲು ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚುವುದೊಂದು ವಿಶೇಷ. ಅದು ತನ್ನ ರಕ್ತ ಉಣಿಸು ಪಡೆಯಲು ಅನೇಕ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅದು ಕಚ್ಚಿದ ಸ್ಥಳವೇ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಾರದು. ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಮನೆಯೊಳಗಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಸೊಳ್ಳೆಯ ಕಡಿತಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತಾರೆ. ಜನದಟ್ಟಣೆ, ಅನೈರ್ಮಲ್ಯ ಪರಿಸರ, ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಜೀವನ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಕ್ರಮ ಕೈಕೊಳ್ಳದ ಸ್ಥಿತಿಯ ಫಲವಾಗಿ ರೋಗ ಬೇಗ ಪ್ರಸರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪಿಡುಗು ಮಾತ್ರ ಸ್ಫೋಟಕ.

ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಲೈಂಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕವೂ ಹರಡುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಅನ್ನು ಗರ್ಭಿಣಿಯ ಉಲ್ಬ (ಅಮ್ನಿಯಾಟಿಕ್) ದ್ರವದಲ್ಲೂ ಕಾಣಲಾಗಿದೆ. ವೈರಸ್ ಮಾಸನ್ನು (ಪ್ಲಾಸೆಂಟ) ದಾಟಿ ಗರ್ಭಸ್ಥ ಶಿಶುವನ್ನು ತಲುಪಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ವೈರಸ್ ರಕ್ತ ಪೂರಣದ ಮೂಲಕ, ಅಂಗನಾಟಿಯ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಬರಬಲ್ಲದು. ಗರ್ಭಿಣಿ ಸ್ತ್ರೀ ತುಂಬ ಚಿಕ್ಕದಾದ ತಲೆ ಹೊಂದಿದ ಮಗುವಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತಳಾದುದರಿಂದ ವೈರಸ್ ತಾಯಿಯಿಂದ ಮಗುವಿಗೆ ಸಾಗಿ ಹೋಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತೋರಿಬಂದಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಸೋಂಕು ಹೊಂದಿದ ವಯಸ್ಕರಲ್ಲಿ ಕೈ–ಕಾಲು ಶಕ್ತಿ ಉಡುಗಿ ಹೋಗಬಹುದು. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಲಂಬಿಯ, ಡೊಮಿನಿಕನ್ ಗಣ ರಾಜ್ಯ, ಈಕ್ವೆಡಾರ್, ಎಲ್–ಸಾಲ್ವೆಡಾರ್, ಜಮೈಕಾ ಮತ್ತು ಅಟ್ಲಾಂಟದ ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಕೇಂದ್ರ ಸ್ತ್ರೀಯರು ಸೋಂಕು–ಪಿಡುಗು ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಗರ್ಭಧಾರಣೆಯನ್ನು ಮುಂದೂಡಬೇಕೆಂಬ ಸಲಹೆ ನೀಡಿದ್ದಿತು.

ಈ ರೋಗದ ಸೋಂಕು ಹೊಂದಿದ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಯಾವುದೇ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಸೋಂಕು ಹೊಂದಿದ ಐದು ಜನರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸಬಲ್ಲರು. ಸೋಂಕು ಹುದುಗಿ ಕುಳಿತು ಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲಾವಧಿ ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯದು. ಅದು ಕೆಲವು ದಿನಗಳಿಂದ ಒಂದು ವಾರವಾಗಿರಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ರೋಗ ಸೌಮ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕೆಲವು ದಿನಗಳಿಂದ ಒಂದು ವಾರ ಇರಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೋರಿಬರುವ ಲಕ್ಷಣಗಳು : ಜ್ವರ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಂಪಡರಿದ ಚರ್ಮ, ಮೈ ಕೈ ನೋವು, ತಲೆನೋವು, ಕೀಲು ನೋವು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣುರಿ, ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ. ಬೇರೆ ವೈರಸ್ ರೋಗಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಜಿಕಾ ಸೋಂಕಿನಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣುರಿ ಮತ್ತು ಗಾದರೆಗಳು ವಿಶೇಷ. ಸೋಂಕು ತಗುಲಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಒಂದು ವಾರ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಲನೆ ಮಾಡುತ್ತಿರಬಹುದು. ಈ ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಡೆಂಗ್ಯೂ ಮತ್ತು ಚಿಕನ್‌ಗುನ್ಯಾ ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ರೋಗಗಳನ್ನು ಇದೇ ಸೊಳ್ಳೆ ಹರಡುತ್ತದೆ.

ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮ್ಮೆಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಸೋಂಕು ನರಮಂಡಲದ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ. ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ

ಸಣ್ಣ ತಲೆಯ ಕೂಸು

ಪಿಂಡಗೂಸಿನ ನರಮಂಡಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ಬಗೆಯ ದುಷ್ಪ್ರಭಾವ ವಿಶೇಷ. ಗರ್ಭ ತಳೆದ ಸ್ತ್ರೀಯರಲ್ಲಿ ನೂರಕ್ಕೆ ಒಬ್ಬರು ಸಣ್ಣ (ಕಿರು) ತಲೆಯ ಕೂಸುಗಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ಕೊಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಕೆಲ ನವಜಾತ ಶಿಶುಗಳು ನಿಸ್ಸತ್ವಗೊಂಡ ಕೈ–ಕಾಲುಗಳು, ಶ್ರವಣ ವ್ಯತ್ಯಯ, ಕಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಂಕಾಲ (ಅಸ್ಥಿ ಪಂಜರ)ದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಸಹಜತೆಗಳು, ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಿನ್ನಡೆ, ಗುರುತಿಸಲಾಗದ ತೊಂದರೆ, ಕಲಿಕೆಯ ತೊಂದರೆಗಳು ತೋರಿಬರಬಹುದು. ವಯಸ್ಕರು ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾದರೆ ಕೈಕಾಲು ಶಕ್ತಿ ಉಡುಗಿ ಹೋಗಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೆ ಮಿದುಳು ಕಾರ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಯಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಈ ರೋಗ ಸ್ಥಳಿಕವಾಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಬಂದ ನಂತರ ತೋರ್ಪಡಿಸುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕಿನ ಸಂಶಯ ಹೊಂದಬಹುದು. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಮೂತ್ರ, ಜೊಲ್ಲು ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಆರ್.ಎನ್.ಎ ಯನ್ನು ಪ್ರಯೋಗ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡು ರೋಗವನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂಬರಿಕೆ – ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಕ್ರಿಪ್ಟೇಸ್ ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಸರಪಳಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ರೋಗ ನಿದಾನದಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿ. ರೋಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಗೋಚರಿಸಿದ ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲಿ ಜಿಕಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಂ–ಇಮ್ಯುನೋಗ್ಲಾಬುಲಿನ್ (ಐಜಿಎಂ) ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೇ ವಾರದ ಕೊನೆಗೆ ಜಿ–ಇಮ್ಯುನೋಗ್ಲಾಬುಲಿನ್ (ಐಜಿಜಿ) ಗೋಚರ. ಐಜಿಎಂ ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಮೂರು ತಿಂಗಳು ಉಳಿದರೆ, ಐಜಿಜಿ ಒಂದು ವರುಷದವರೆಗೂ ಉಳಿದಿರಬಲ್ಲದು. ಆದರೆ ಡೆಂಗ್ಯೂ ರೋಗವಿದ್ದಾಗಲೂ ಇಂತಹದೇ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ತೋರಿಬರುವುದರಿಂದ ಆ ಬಗೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಸೀಮಿತ. ಬ್ರೆಜಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಗರ್ಭಿಣಿಯರು ಸಣ್ಣ ತಲೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಜನ್ಮ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಕೀಟನಾಶಕವೇ ಕಾರಣವೆಂದು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಲ್ಲ. ಜಿಕಾ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಸೌಮ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಸೊಳ್ಳೆ ಪರದೆಯೊಳಗೆ ಹಾಸಿಗೆ ವಿಶ್ರಾಂತಿ ಪಡೆದು, ಅಸಿಟೋಮಿನೋಫೆನ್, ಪಾರಸಿಟಮಾಲ್ ನಂತಹ ಜ್ವರಹಾರಿಗಳ ಸೇವನೆ ಮಾಡಬೇಕು. ನೀರ್ಕಳೆತವನ್ನು ಬಾಯಿ ಮೂಲಕ ಜೀವಜಲ (ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್ ದ್ರವ) ನೀಡಿ ಇಲ್ಲವೆ ರಕ್ತನಾಳಾಂತರವಾಗಿ ಸಲೈನ್ (ಲವಣಜಲ) ನೀಡಿ ಹೋಗಲಾಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಡೆಂಗ್ಯೂ ಜ್ವರ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಆಸ್ಪಿರಿನ್ ಇಲ್ಲವೆ ಸ್ಟೀರಾಯಿಡ್ ಅಲ್ಲದ ಉರಿಯೂತ ವಿರೋಧಿ ಔಷಧಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

ರೋಗಿಯನ್ನು ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಕಡಿತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ರೋಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಮೊದಲ ವಾರದಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯನ್ನು ಸೊಳ್ಳೆ ಕಚ್ಚುವುದರಿಂದ ವೈರಸ್ ಸಾಗಿ ಹೋಗಿ ಪ್ರಸರಣಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರೋಗ ವಾಹಕ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ರೋಗವನ್ನು ಹರಡದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮನೆಯ ಸುತ್ತಣ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಸೊಳ್ಳೆ ಮರಿಮಾಡುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಇಲ್ಲದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಸೊಳ್ಳೆನಾಶಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಬೇಕು.

ಸೊಳ್ಳೆನಾಶಕ ವಸ್ತು ಸಿಂಪರಣೆ

ಜನರು ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಕಚ್ಚದಂತೆ ಉದ್ದ ತೋಳಿನ, ಕಾಲು ಮುಚ್ಚುವ ಉಡುಪು ಧರಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಹಗಲು ಕಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಸೊಳ್ಳೆ ನಿರೋಧಕ ಮುಲಾಮನ್ನು ದೇಹಕ್ಕೆ ಲೇಪಿಸಿಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪೈರೆತ್ರಮ್ ಲೇಪನದ ಬದಲು ಸುವಾಸಿಕ ನಿಂಬೆ ಹುಲ್ಲು ತೈಲವನ್ನು ದೇಹಕ್ಕೆ ಲೇಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅದು ಸೊಳ್ಳೆ ಸನಿಹಕ್ಕೆ ಬಾರದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮನೆಯ ಕಿಟಕಿ, ಬಾಗಿಲುಗಳಿಗೆ ಸೊಳ್ಳೆ ಒಳ ಸೇರದಂತೆ ಜಾಲರಿಯನ್ನು ಅಳವಡಿಬೇಕು.

ಈ ರೋಗ ವ್ಯಾಪಿಸಿರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಗರ್ಭಿಣಿಯರು ಭೇಟಿ ಕೊಡುವುದನ್ನು ಮುಂದೂಡಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೇ ಅರಕ್ಷಿತ ಸಂಭೋಗ ವರ್ಜ್ಯ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಜಿಕಾ ವೈರಸ್ ಸೋಂಕು ಕಂಡು ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಂದು ಅದೂ ದೇಶದೊಳಕ್ಕೆ ನುಸುಳಿದೆ. ಹಾಗೆಂದಾಕ್ಷಣ ಎಲ್ಲರೂ ಗಾಬರಿ ಪಡಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ರೋಗ ದೇಶ ದೊಳ ನುಸುಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ನಿಗಾ ಇರಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವೆನಿಸಿದೆ. ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಲಸಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ಭಾರತ್ ಬಯೋಟೆಕ್ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದೆ. ಅದನ್ನು ಮರು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯ ಡಿ.ಎನ್.ಎ. ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನದಿಂದ ತಯಾರಿಸ ಲಾಗಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಪ್ರೋಟಿನನ್ನು ಪ್ರತಿರೊಧ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉದ್ದೀಪಿಸುವಂತೆ ಸೇರ್ಪಡೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ವೈರಸ್‌ನ್ನು ರಸಾಯನ ವಸ್ತು ಶಾಖ ಇಲ್ಲವೆ ವಿಕಿರಣತೆಯಿಂದ ಸಾಯಿಸಿದ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವ್ಯಾಕ್ಸಿನ್ ನೀಡಿ ಬಲಯುತ ಸುರಕ್ಷಿತ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತು ನಿರ್ವಾಣಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದು.

ಶ್ರದ್ಧಾಂಜಲಿ

ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಡಾ. ಕೆ. ಎನ್. ಶಂಕರ

ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಡಾ. ಕೆ. ಎನ್. ಶಂಕರ ಎಂದು ಚಿರಪರಿಚಿತರಾಗಿದ್ದ, ಡಾ. ಕೂಡ್ಲಿ ನಂಜುಂಡ ಗಣಪತಿ ಶಂಕರ ಅವರು 2017ರ ಜುಲೈ 17 ರಂದು ದೈವಾಧೀನರಾದರು. ಸರಳತೆ, ಸೌಮ್ಯ ಸ್ವಭಾವ ಮತ್ತು ಸ್ನೇಹಪರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿದ್ದ ಡಾ. ಶಂಕರ ಅವರು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ 3 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಶ್ರೀಯುತರು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಪಾಂಡಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಅನುಭವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ದೂರದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಅವರು, ತಮ್ಮ ವಿದ್ವತ್ ಪೂರ್ಣ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ಡಾ. ಶಂಕರ ಅವರು ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ (ಇಸ್ರೋ) ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಕೇಂದ್ರಗಳಾದ ಅಹಮದಾಬಾದಿನ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್ ಸೆಂಟರ್ ಹಾಗೂ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಸ್ರೋ ಸೆಟಲೈಟ್ ಸೆಂಟರ್‌ಗಳ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮುನ್ನಡೆಸಿದ ಹೆಗ್ಗಳಿಕೆಗೆ ಪಾತ್ರರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ದೇಶದ ಉಪಗ್ರಹ ಸಂವಹನ ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ, ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಸ್ರೋ ಕೇಂದ್ರ ಕಛೇರಿಯಲ್ಲಿ ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹ ಯೋಜನಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿಯೂ ಸಹ ಅವರು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದರು.

ದಿನಾಂಕ 7ನೇ ಮೇ 1945ರಂದು ಜನಿಸಿದ ಡಾ. ಶಂಕರ ಅವರು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿ, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪಿ.ಹೆಚ್.ಡಿ ಪದವಿಯನ್ನು 1972 ರಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಮ್ಯೂನಿಕೇಷನ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಡೆದರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯ ವೃತ್ತಿ ಜೀವನವನ್ನು 1971 ರಲ್ಲಿ ಅಹಮದಾಬಾದಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್ ಸೆಂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಇನ್ಸಾಟ್ ಉಪಗ್ರಹ ಶ್ರೇಣಿಯ ಸಂವಹನ ಪೇಲೋಡ್‌ಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ಸಾಟ್ – 2ಎ/2ಬಿ/2ಸಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಯಶಸ್ವಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅವರು ಮಹತ್ವ ಪೂರ್ಣ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಮೈಕ್ರೋವೇವ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸ್ಪೇಸ್‌ಕ್ರಾಫ್ಟ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಡಾ. ಶಂಕರ ಅವರು ಗುಜರಾತ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಗೌರವ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದು, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನಿಯತಕಾಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶ್ರೀಯುತರ ಅಪರಿಮಿತ ಸಾಧನೆ ಮತ್ತು ಅನನ್ಯ ಸೇವೆಗೆ ದೊರೆತ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸನ್ಮಾನಗಳು ಹಲವಾರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳೆಂದರೆ: ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸ್ಪೇಸ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ಓಂ ಪ್ರಕಾಶ್ ಭಾಸಿನ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ರಾಮಲಾಲ್ ವಾದ್ವ ಚಿನ್ನದ ಪದಕ ಮತ್ತು ವಾಸ್ವಿಕ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ. ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಮುಕುಟ ಪ್ರಾಯವಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಅವರು ನೀಡಿದ ಅನನ್ಯ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ವತಿಯಿಂದ 2004ರಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ "ಪದ್ಮಶ್ರೀ" ಪ್ರಶಸ್ತಿ. ಶ್ರೀಯುತರು ದೇಶದ ಅಂತರಿಕ್ಷ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ನೀಡಿರುವ ಅಪರಿಮಿತ ಕೊಡುಗೆ ಸಂಸ್ಮರಣೀಯವಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮನ್ನಗಲಿದ ಅಪ್ರತಿಮ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಡಾ. ಕೆ. ಎನ್. ಶಂಕರ ಅವರ ನಿಧನ ದೇಶದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ತುಂಬಲಾರದ ನಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು, ಶ್ರೀಯುತರ ಆತ್ಮಕ್ಕೆ ಭಗವಂತನು ಚಿರಶಾಂತಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವರ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ದುಃಖವನ್ನು ಭರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲೆಂದು ಅಕಾಡೆಮಿ ಹಾರೈಸುತ್ತದೆ.

ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ. ಶಿವಕುಮಾರ್ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ನೂತನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ನೂತನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರನ್ನಾಗಿ ಖ್ಯಾತ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ಇಸ್ರೋ ಸೆಟಲೈಟ್ ಸೆಂಟರ್‌ನ ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಪದ್ಮಶ್ರೀ ಡಾ. ಶ್ರೀರಂಗಪಟ್ಟಣ ಕೃಷ್ಣಮೂರ್ತಿ ಶಿವಕುಮಾರ್ ಅವರನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪುನರ್ ರಚನೆಯವರೆಗೆ ನೇಮಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಡಾ. ಶಿವಕುಮಾರ್ ಅವರು ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ 1953ರ ಮಾರ್ಚ್ 17 ರಂದು ಜನಿಸಿದರು. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದು, ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪದವಿಯನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕಲ್ ಕಮ್ಯುನಿಕೇಷನ್ಸ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಹಾಗೂ ಎಂ. ಟೆಕ್. ಪದವಿಯನ್ನು ಫಿಸಿಕಲ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಯನ್ನು ಕುವೆಂಪು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ 2014ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಶ್ರೀಯುತರು ತಮ್ಮ ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯ ವೃತ್ತಿ ಜೀವನವನ್ನು 1976ರಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಬ್ಯಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಇಸ್ರೋ ಟೆಲಿಮೆಟ್ರಿ, ಟ್ರ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಎಂಡ್ ಕಮಾಂಡ್ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್‌ನ (ISTRAC) ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಆನಂತರ, 1978 ರಿಂದ 1998 ರವರೆಗೆ ಎರಡು ದಶಕಗಳ ಕಾಲ ಇಸ್ರೋ ಸೆಟಲೈಟ್ ಸೆಂಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದು, ಭಾರತದ ಪ್ರಮುಖ ಉಪಗ್ರಹ ಕಾರ್ಯ ಯೋಜನೆಗಳಾದ ಭಾಸ್ಕರ, ಆ್ಯಪಲ್, ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಮತ್ತು ಇನ್ಸಾಟ್‌ಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ವಿನ್ಯಾಸ, ನಿರ್ಮಾಣ, ಪರೀಕ್ಷೆ, ಸಂಯೋಜನೆ ಹಾಗೂ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರ್ಪಡೆ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು.

ಡಾ. ಶಿವಕುಮಾರ್ ಅವರು ಇಸ್ರೋ ಟೆಲಿಮೆಟ್ರಿ, ಟ್ರ್ಯಾಕಿಂಗ್ ಎಂಡ್ ಕಮಾಂಡ್ ನೆಟ್‌ವರ್ಕ್‌ನ (ISTRAC) ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1998 ರಿಂದ ನವೆಂಬರ್ 2010ರ ವರಗೆ ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಬ್ಯಾಲಾಳಿನ ಹತ್ತಿರ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಇಂಡಿಯನ್ ಡೀಪ್ ಸ್ಪೇಸ್ ನಟ್‌ವರ್ಕ್‌ನ (IDSN) 32 ಮೀ ಆ್ಯಂಟೆನಾದ ಸ್ಥಾಪನೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಯೋಜನಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿಯೂ ಸಹ ಶ್ರಿಯುತರು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸದರಿ ಆ್ಯಂಟೆನವು ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯೋಜನೆಗಳಾದ ಚಂದ್ರಯಾನ–1 ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಯಾನಗಳ ಪಥಸಂಚಲನವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಶ್ರೀಯುತರು ಹಲವಾರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸಮ್ಮೇಳನಗಳಲ್ಲಿ ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಶಾಂತಿಯುತ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆಯ ಸಮಿತಿಯೂ ಸಹ ಸೇರಿದೆ.

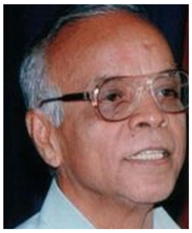
ಡಾ. ಶಿವಕುಮಾರ್ ಅವರ ಅನನ್ಯ ಸಾಧನೆ ಮತ್ತು ಅಪರಿಮಿತ ಸೇವೆಗೆ ದೊರೆತ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಸನ್ಮಾನಗಳು ಹಲವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಇಂಡಿಯನ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ರಿಮೋಟ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್ ನೀಡುವ ಇಂಡಿಯನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ರಿಮೋಟ್ ಸೆನ್ಸಿಂಗ್ ಅವಾರ್ಡ್, ಅಸ್ಟ್ರಾನಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾದ ಅವಾರ್ಡ್ ಫಾರ್ ಎಕ್ಸಲೆನ್ಸ್ ಇನ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಸಿಸ್ಟಂಸ್ ಮ್ಯಾನೇಜ್‌ಮೆಂಟ್, ಇಸ್ರೋ ಮೆರಿಟ್ ಅವಾರ್ಡ್, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯೋತ್ಸವ ಪ್ರಶಸ್ತಿ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಹಾಗೂ ಹಂಪಿ ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ನಾಡೋಜ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು. ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ರತ್ನ ಪ್ರಾಯವಾಗಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಶ್ರೀಯುತರು ನೀಡಿದ ಅನನ್ಯ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು **2015ರಲ್ಲಿ "ಪದ್ಮಶ್ರೀ" ಪ್ರಶಸ್ತಿ**ಯನ್ನು ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದೆ.

ಇಂತಹ ಅನುಪಮ ಪಾಂಡಿತ್ಯದ ಹಾಗೂ ಅನನ್ಯ ಸಾಧನೆಯ ಅಪ್ರತಿಮ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾ. ಎಸ್. ಕೆ. ಶಿವಕುಮಾರ್ ಅವರು ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿರುವುದಕ್ಕೆ ತುಂಬು ಹೃದಯದ ಅಭಿನಂದನೆಗಳು.

ಅಭಿನಂದನೆಗಳು

ಹೆಸರಾಂತ ವೈದ್ಯ ಲೇಖಕಿಯರೂ, ಮಹಿಳಾ ಲೇಖಕಿಯರ ಸಂಘದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರೂ, ಆಯುರ್ವೇದ ತಜ್ಞರೂ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸದಸ್ಯರೂ ಆದ ಡಾ. ವಸುಂಧರಾ ಭೂಪತಿಯವರನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ಸರಕಾರ ಪುಸ್ತಕ ಪ್ರಾಧಿಕಾರದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರನ್ನಾಗಿ ನೇಮಕ ಮಾಡಿದ್ದು, ಅವರಿಗೆ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಅಭಿನಂದನೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿ, ಅವರ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಕೋರುತ್ತದೆ.

ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ದಾಖಲೆ



ಎಮ್. ಎಸ್. ಎಸ್. ಮೂರ್ತಿ

ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕ

ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ರಾಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳ ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು (Periodic table) ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಇಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ (ಅನಿಲ, ಲೋಹ, ಅಲೋಹ) ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಹೊಸ ಧಾತುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಧಾತುಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ನೆನಪಿದೆಯೆ? 114 ಧಾತುಗಳ ಉಲ್ಲೇಖನ ಮಾತ್ರವಿದ್ದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಕೋಷ್ಟಕ ಹಳೆಯ ದಾಯಿತು!

ಏಕೆಂದರೆ, ಈಚೆಗೆ, ಅಂದರೆ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2016ರಲ್ಲಿ International Union for Pure and Applied Chemistry (IUPAC) ಅದಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಹೊಸ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 118ಕ್ಕೆ ಏರಿಸಿದೆ. ಈ ಹೊಸ ಧಾತುಗಳ ಹೆಸರು 'ನಿಹೊನಿಯಮ್' (nihonium), 'ಮಾಸ್ಕೊವಿಯಮ್' (moscovium), 'ಟೆನ್ನಿಸೀನ್' (tennessine), ಮತ್ತು 'ಒಗಾನೆಸ್ಸನ್' (oganesson). ಈ ಹೆಸರುಗಳು ವಿಚಿತ್ರ ಎನಿಸುವುದೆ? ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಸೋಜಿಗವೆಂದರೆ, ಈ 118 ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನ 92 ಮಾತ್ರ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಲಭ್ಯ. ಉಳಿದವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ಸಂಯೋಜಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಮುನ್ನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ. (ರಕ್ಷಾಪುಟ ನೋಡಿ)

ಇದಕ್ಕೆ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಮೂರು ವಿಧವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ: 1) ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (Big Bang nucleosynthesis), 2) ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (Stellar nucleosynthesis), 3) ಸೂಪರ್ನೋವ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (Supernova nucleosynthesis).

ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ವಿಶ್ವ ಈಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು 1400ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಹಿಂದೆ ಒಂದು ಮಹಾ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಆರಂಭವಾಯಿತೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಂಬಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ದೇಶ (Space), ಕಾಲ (Time), ದ್ರವ್ಯ (Matter), ಶಕ್ತಿ (Energy) ಯಾವುದೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆ ಸ್ಫೋಟದಲ್ಲಿ ಬೃಹತ್ ಮೊತ್ತದ ದ್ರವ್ಯ ಮೂಲಕಣಗಳು (ಕ್ವಾರ್ಕ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು) ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿ ಕಣಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾದವು. ಅಂದಿನ ತಾಪಮಾನ ಊಹೆಗೂ ಸಿಲುಕಲಾಗದಷ್ಟು– ಸುಮಾರು 100 ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್! ಹೀಗೆ ಆರಂಭವಾದ ವಿಶ್ವ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ, ತಾಪಮಾನ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ವಿವಿಧ ಗುಣಗಳ ಕ್ವಾರ್ಕ್‌ಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು. ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳೇ ಅತ್ಯಂತ ಹಗುರವಾದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಧಾತುವಿನ ಬೀಜ (Nucleus– ಬಾಕ್ಸ್ ನೋಡಿ). ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೂಡಿ ಹೀಲಿಯಮ್ (2 ಪ್ರೋ. 2 ನ್ಯೂ.) ಹಾಗೂ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಹಗುರ ಧಾತುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಾಯಿತು. ಹಾಗಾಗಿ, ವಿಶ್ವದ ಆದಿ ದ್ರವ್ಯವು ಸುಮಾರು ಶೇ. 75 ರಷ್ಟು ಹೈಡ್ರೊಜನ್, 25 ರಷ್ಟು ಹೀಲಿಯಮ್ ಅತಿ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಲಿಥಿಯಮ್ (3 ಪ್ರೋ. 3 ನ್ಯೂ.) ಮತ್ತು ಬೆರಿಯಮ್ (4 ಪ್ರೋ. 4 ನ್ಯೂ.) ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ. ಇದಕ್ಕೆ ಮಹಾಸ್ಫೋಟ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಆರಂಭದ ಆ ವಿಶ್ವ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಹಾಗೂ ತಂಪಾಗುತ್ತಾ ಮುಂದುವರಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಅನಿಲ ದ್ರವ್ಯವು (ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಹೀಲಿಯಮ್) ಮೋಡದಂತೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಗುಂಪು ಕೂಡಲಾರಂಭಿಸಿದವು. ಅವು ತಮ್ಮದೇ ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅನಿಲ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಾ ಬೃಹತ್ ಕಾಯಗಳಾಗಿ ರೂಪಗೊಂಡಾಗ ಅವುಗಳ ಒಡಲಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಅತೀವ ಸಾಂದ್ರತೆ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣದಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧವಾದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬೀಜಗಳು (ಅಂದರೆ, ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು) ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬೆಸೆದುಕೊಂಡು ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜವಾಗಿ ದ್ರವ್ಯಾಂತರಗೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸಿದವು. ಅದಕ್ಕೆ 'ಉಷ್ಣ ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನ' (Thermonuclear fusion) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿಕಿರಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಆ ಕಾಯ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಲಾರಂಭಿಸಿತು. ಅದನ್ನೇ ನಾವು ನಕ್ಷತ್ರ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವಾವಧಿಯ ಬಹುಭಾಗ ಒಡಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅನ್ನು ಹೀಲಿಯಮ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಒಡಲಿನಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ದಾಸ್ತಾನು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬಂದಾಗ, ಸಣ್ಣ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಂಲಯನ ಮುಂದುವರಿಯಲಾಗದು. ಆದರೆ, ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳು ಉಷ್ಣ ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್, ನೈಟ್ರೊಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮುಂತಾಗಿ ಐರನ್‌ವರೆಗಿನ (ಪ್ರೋ. 26) ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದೇ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ.

ಸೂಪರ್ನೋವ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ

ಯಾವುದೇ ಗಾತ್ರದ ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಧಾತುವಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೋಟಾನ್, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೊಂದಿರುವ ಅಂದರೆ ಇನ್ನೂ ಭಾರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು

ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಅಷ್ಟಕ್ಕೇ ನಿಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೈಜಿಕ ಸಂಲಯನ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಾಗ ಒಂದು ಭಯಂಕರ ಘಟನೆ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರ ತನ್ನದೇ ಗುರುತ್ವ ಬಲದಿಂದ ಕುಸಿದು ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಿದ್ದ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳನ್ನೂ, ಜೊತೆಗೆ ತೀವ್ರ ವೇಗದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸ್ಫೋಟವನ್ನು 'ಸೂಪರ್ನೋವ' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬೀಜಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾರದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಈ ರೀತಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಹೀಗೆ ಜನ್ಮತಾಳಿದ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು (ಅದೂ ಹೆಚ್ಚು ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಧಾತುಗಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ) ಅಸ್ಥಿರ. ಅವು ವಿಕಿರಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ (Radioactivity) ಮೂಲಕ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ತಲಪಲು ಹವಣಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಅಸ್ಥಿರ ಧಾತು ಮೊದಲಿನ ಧಾತುವಾಗಿ ಉಳಿಯದೆ, ಬೇರೊಂದು ಧಾತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಸ್ಮಯದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಸೂಪರ್ನೋವದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಅಗಾಧ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೇ ಹೊಸ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಗ್ರಹಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಮೂಲದ್ರವ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲ ಕೂಡ ಈಗ್ಗೆ ಸುಮಾರು 450 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಂತಹ ಒಂದು ಸೂಪರ್ನೋವ ಸಿಡಿತದ ನಂತರ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತೆಂದು ಖಗೋಳ ತಜ್ಞರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಆ ಆದಿ ದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳೆಲ್ಲವೂ, ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿವೆ.

ಆದರೆ, ಈ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳೂ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಎಂದಲ್ಲ. ಇಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ 118 ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ನಿಂದ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 1) ಯುರೇನಿಯಮ್ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 92) (ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಕಿರಣ ಶೀಲವಾಗಿದ್ದು, ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳ ಅರ್ಧಾಯು ಅತಿ ದೀರ್ಘ- ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದಾದಷ್ಟು) ವರೆಗಿನ ಧಾತುಗಳನ್ನು 'ಪರಮಾಧಿ ಧಾತುಗಳು' (Primordial elements) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ ಅವು ಭೂಮಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವೆಲ್ಲವೂ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಲಭ್ಯ. ಉಳಿದ 26 ಧಾತುಗಳು ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಗಿಂತಲೂ ಭಾರವಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೇ ತೀವ್ರ ವಿಕಿರಣಶೀಲ. ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಅರ್ಧಾಯು ಭೂಮಿಯ ವಯಸ್ಸಿಗಿಂತಲೂ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವು ಸೂಪರ್ನೋವದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದರೂ, ಎಂದೋ ಕ್ಷಯವಾಗಿ ಹೋಗಿರುವುದರಿಂದ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳಿಗೆ 'ಅತಿಭಾರ ಧಾತುಗಳು' (Superheavy elements) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಣವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ (Particle accelerators) ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಅತಿಭಾರ ಧಾತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಹೇಗೆ?

ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಅದು ಸುಲಭ. ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿರುವ ಎರಡು ಬೇರೆಬೇರೆ ಧಾತುಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ಸಂಘಟ್ಟಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಸಾಕು. ಅವು ಸಂಲಯನಗೊಂಡು ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಧಾತು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಬಹುದು. ನಕ್ಷತ್ರೀಯ ಬೈಜಿಕ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಆಗುವುದೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವಾಗ ಅನೇಕ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಂಘಟ್ಟಿಸುವ ಬೀಜಗಳು ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದಿಂದ (Positive electric charge) ಕೂಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಪ್ರಬಲ ಕೂಲಂಬ್ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಸಂಲಯನವನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಬೀಜಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಸುಮಾರು 30,000 ಕಿಮೀ/ಸೆ ಗೆ ಏರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ 1/10ರಷ್ಟು! ಆಗ ಅವುಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯು ಕೂಲಂಬ್ ವಿಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಮೀರಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಅದಕ್ಕಾಗಿ, ಸಂಘಟ್ಟಿಸುವ ಒಂದು ಮಾದರಿಯ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಕಣವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕದಲ್ಲಿ ಉಡಾಯಿಸಿ, ಅವು ಎರಡನೇ ಮಾದರಿಯ ಬೀಜಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಒಂದು ಲಕ್ಷ್ಯವನ್ನು (Target) ರಭಸದಿಂದ ಬಡಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಬಹುತೇಕ ಸಂಘಟ್ಟಿಸುವ ಬೀಜಗಳು ಒಡೆದು ಛಿದ್ರವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಸಂಲಯನಗೊಂಡು ಹೊಸ ಅತಿಭಾರ ಧಾತು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಅತಿಭಾರ ಧಾತು ಅಸ್ಥಿರವಾದುದರಿಂದ ತಕ್ಷಣ (ಅಂದರೆ, ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳಿಂದ ಮೈಕ್ರೊಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ) ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದಿಂದಾಗಿ ಕ್ಷಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಹೇಗೆ? ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅತಿಭಾರ ಧಾತುವೂ ಕ್ಷಯವಾಗುವಾಗ ಅನೇಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳ (ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬೀಟ ಕಣಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು) ಸರಮಾಲೆಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಕಣಸರಪಳಿಯನ್ನು ಕೂಡಲೇ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಅಳೆಯುವುದರಿಂದ ಹೊಸ ಧಾತುವಿನ ಸೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೇ ಅದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಇವುಗಳನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

'ನಿಹೊನಿಯಮ್'

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ನಾಲ್ಕು ಅತಿಭಾರ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಜಪಾನ್, ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಜಪಾನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು RIKEN ಬೈಜಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಝಿಂಕ್ ಧಾತುವಿನ ಬೀಜಗಳನ್ನು (Zn-30, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 30 ಮತ್ತು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 70) ಕಣವೇಗೋತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಿ, ಬಿಸ್ಮತ್ ಧಾತುವಿನ ಬೀಜಗಳನ್ನು (Bi-83, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 83 ಮತ್ತು ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 209) ಹೊಂದಿದ್ದ ಲಕ್ಷ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿದರು. ಆಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಂಲಯನಗೊಂಡು ಒಂದು ಹೊಸ ಅತಿಭಾರ ಧಾತು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಅದನ್ನು, ತಮ್ಮ ದೇಶದ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ 'ನಿಹೊನಿಯಮ್' (nihonium- Nh, ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 113, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 278) ಎಂದು ಕರೆದರು. ಜಪಾನೀ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ 'nihon' ಎಂದರೆ ಜಪಾನ್. ಆ ಬೈಜಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು:

ಎರ ... ಳ್ಕೊಂದು

$$^{209}_{83}Bi + ^{70}_{30}Zn \longrightarrow ^{278}_{113}Nh + ^{1}_{0}n$$

ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಕೂಡ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. Nh-278 ತೀವ್ರ ವಿಕಿರಣಶೀಲವಾಗಿದ್ದು, ಅರ್ಧಾಯು ಕೇವಲ 0.24 ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ. ಜಪಾನೀ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿಹೊನಿಯಮ್‌ನ 6 ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದ್ದಾರೆ. ನಿಹೊನಿಯಮ್ ಆವರ್ತ ಕೊಷ್ಟಕದ 13ನೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದೇ ಗುಂಪಿನ ಬೋರಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್, ಗ್ಯಾಲಿಯಮ್ ಮುಂತಾದ ಧಾತುಗಳಂತೆ ಅದೂ ಕೂಡ ಒಂದು ಲೋಹ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸ ಲಾಗಿದೆ.

ಅಮೆರಿಶಿಯಮ್-ಬರ್ಕೀಲಿಯಮ್

ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 115 ಮತ್ತು 117 ರ ಧಾತುಗಳನ್ನು ರಷ್ಯಾದ ಮಾಸ್ಕೊ ನಗರದಲ್ಲಿರುವ Joint Inst. For Nuclear Research ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕದ ಟೆನಿಸ್ಸಿ ನಗರದ Lawrence Livermore National Laboratory ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೊತೆಗೂಡಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಮೆರಿಶಿಯಮ್ (ಅಟ- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 95, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 243) ಮತ್ತು ಬರ್ಕೀಲಿಯಮ್ (Bk- ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 97, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 249) ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳನ್ನು ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿತ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳಿಂದ (ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 20, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 48) ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿದ್ದರು. ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಹೊಸ ಅತಿಭಾರ ಧಾತುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದವು.

$$^{243}_{95}Am + ^{48}_{20}Ca \longrightarrow ^{291}_{115}Mc$$

$$^{249}_{97}Bk + ^{48}_{20}Ca \longrightarrow ^{293}_{117}Ts + 4\,^{1}_{0}n$$

ರಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಅತಿಭಾರ ಧಾತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬಳಸಿದ ಕಣವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ

ಇವುಗಳೂ ಕೂಡ ತೀವ್ರ ವಿಕಿರಣಶೀಲವಾಗಿದ್ದು, ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಸರ್ಜಿಸಿ ಕೆಲವೇ ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇವೆರಡನ್ನೂ ರಷ್ಯದ ಮಾಸ್ಕೊ ಹಾಗೂ ಅಮೆರಿಕದ ಟೆನಿಸ್ಸೀ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಿಸಿದುದಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ 'ಮಾಸ್ಕೊವಿಯಮ್ (moscovium- Mc ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 115, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 291) ಮತ್ತು 'ಟೆನಿಸ್ಸೀನ್' (tennessine- Ts ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 117, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 293) ಎಂದು ಹೆಸರಿಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ 15 ಮತ್ತು 17ನೇ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ್ದು ಆ ಗುಂಪುಗಳ ಇತರ ಧಾತುಗಳ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

'ಒಗಾನೆಸ್ಸನ್'

ನಾಲ್ಕನೆಯದಾದ 118 ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಧಾತು- ಅದನ್ನೂ ಕೂಡ ರಷ್ಯ ಹಾಗೂ ಅಮೆರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ತಂಡ ವೇಗೊತ್ಕರ್ಷಿತ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿ ಯಮ್ (californium- Cf ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 98, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 249) ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 118, ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 294ರ ಹೊಸ

$$^{249}_{98}Cf + ^{48}_{20}Ca \longrightarrow ^{294}_{118}Og + 3\,^{1}_{0}n$$

ಅತಿಭಾರ ಧಾತುವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ಆ ತಂಡದ ನಾಯಕರಾದ ಯೂರಿ ಒಗಾನೆಸ್ಸಿಯನ್ ಅವರ ಗೌರವಾರ್ಥವಾಗಿ 'ಒಗಾನೆಸ್ಸನ್' (oganesson-Og) ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟರು. ಒಗಾನೆಸ್ಸನ್ 0.7 ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್ ಅರ್ಧಾಯುಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಧಾತುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕದ 7ನೇ ಆವರ್ತ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಯಿತು (ಇದುವರೆಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸ್ಥಾನಗಳು ಖಾಲಿ ಇದ್ದವು).

ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ ಮೇಲಿನ ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುದು ಅತಿ ವಿರಳ. ಹಾಗಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವೇ ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಅತ್ಯಂತ ದುಬಾರಿ ಮತ್ತು ಸೃಷ್ಟಿಯಾದ ಕೆಲವೇ ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಲಯವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಯಾವ ಉಪಯೋಗವೂ ಇಲ್ಲ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಇಂತಹ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುವುದಾದರೂ ಏಕೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವೆ?

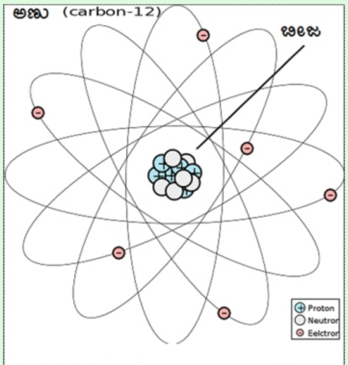
ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಚಿಂತನೆ ದಿನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮೀರಿರುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ, ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ, ಅದರ ರಚನೆ, ಅಲ್ಲಿ ಕೂಲಂಬ್ ವಿಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿ ಧನವಿದ್ಯುದಂಶದ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಬಲದ ಸ್ವರೂಪ ಮುಂತಾದ ಮೂಲಭೂತ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಬಹುದೆಂಬುದು ಅವರ ನಂಬಿಕೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಹೊಸಹೊಸ ಅತಿಭಾರ ಧಾತುಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮುನ್ನಡೆಯುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ

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

ಪರಮಾಣುವಿನ ಆಂತರಿಕ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಅದನ್ನು ಒಂದು ಅತಿಸಣ್ಣ (ಸುಮಾರು ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನ ಒಂದು ಕೋಟಿ ಭಾಗ!) ಗೋಲಾಕಾರದ ಕಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬೀಜ *(Nucleus)* ಇದೆ. ಬೀಜವು ಪ್ರೋಟಾನ್ (ಧನ ವಿದ್ಯುದಂಶ) ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ (ವಿದ್ಯುತ್ ತಟಸ್ಥ) ಉಪಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಂಶದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೀಜದಲ್ಲಿನ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವೆಂದರೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಮೂಹ. ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಯಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅತಿ ಹಗುರವಾದ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಇಲ್ಲ. ಬೀಜವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಂತೆ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್. ಎರಡನೇ ಅತಿ ಹಗುರ ಧಾತು ಹೀಲಿಯಮ್; ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನ್, ಎರಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಎರಡು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್. ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸೇರುತ್ತಾ ಹೊಸಹೊಸ ಧಾತುಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 'ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ' *(Atomic number- Z),* ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 'ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ' *(Mass number or Atomic weight - A)* ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಯಾವುದೇ ಧಾತುವಿನ *(X)* ಪರಮಾಣುವನ್ನು $_{Z}X^{A}$ ಎಂದು ಸಂಕೇತಿಸಬಹುದು

ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾದರೆ ಧಾತು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಧಾತುವನ್ನು ಅದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಅನನ್ಯವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ– $_{1}H$, $_{2}He$, ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೆ, ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಇರಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಅವುಗಳ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಆ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಧಾತುವಿನ 'ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು' *(Isotopes)* ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: $_{8}O^{16}$, $_{8}O^{17}$. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ 8, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ 8 ಅಥವಾ 9 ಇರಬಹುದು. ಅವುಗಳ ರಾಶಿ ಸಂಖ್ಯೆ 16 ಮತ್ತು 17.



ಪರಮಾಣು ರಚನೆ– ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು

ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸೇರಿ ಭಾರವಾದಷ್ಟೂ ಅದು ಅಸ್ಥಿರಗೊಂಡು, ಕ್ಷಯವಾಗಿ, ಕಡಿಮೆ ಭಾರದ ಬೇರೊಂದು ಧಾತುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ 'ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ' *(Radio activity)* ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಿಂದ ಆಲ್ಫ ಕಣ (2 ಪ್ರೋಟಾನ್+2 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್) ಅಥವಾ ಒಂದು ಬೀಟ ಕಣ (ಅದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಸಮ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್–ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳ ಅಂತರ್‌ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಈ ಕಣಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ) ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಹೊಸ ಧಾತು ಮೈದಳೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿವರ್ತನೆ ಒಂದೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ವಿಕಿರಣ ಧಾತು ಎಷ್ಟು ಶೀರ್ಘವಾಗಿ ಕ್ಷಯಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅದರ ಅರ್ಧಾಯುಯಲ್ಲಿ *(Half-life)* ಅಳೆಯಬಹುದು. ಅರ್ಧಾಯು ಎಂದರೆ ಅರ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ಕ್ಷಯಗೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಕಾಲಾವಧಿ. ವಿವಿಧ ವಿಕಿರಣ ಪರಮಾಣುಗಳ ಅರ್ಧಾಯು

ಎಳನೀರು

ಅನಾದಿ ಕಾಲದಿಂದ ತೆಂಗಿನಕಾಯಿಯನ್ನು ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಸಮೃದ್ಧಿಯ ದ್ಯೋತಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅನೇಕ ಸಭೆ–ಸಮಾರಂಭಗಳಲ್ಲಿ ಗೌರವ ಸೂಚಕವಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎಳೆ ತೆಂಗಿನಕಾಯಿಗಳು ಹಸಿರು ಹೊದಿಕೆ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಪಕ್ವವಾದ ಕಾಯಿಗಳು ಕಂದು ಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಎಳೆ ಕಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಅದು ಎಳನೀರೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಎಳನೀರು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿವರ್ಧಕ ಪಾನೀಯ. ಅದು ರುಚಿಕರ, ಆಹ್ಲಾದಕರ ಮತ್ತು ತಂಪು ನೀಡುವ ಪೇಯ. ದೇಹ ನೀರ್ಕಳೆತದ ಸ್ಥಿತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾಗ ಅದು ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತ. ಅದು ಸಮಬಿಗುಪಿನ ಪಾನೀಯವಾಗಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್‌ಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಲೈಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದರ ಕೊಡುಗೆ ದೇಹದಿಂದ ನಷ್ಟವಾಗಿ ಹೋದ ಲವಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿ, ನೀರ್ಕಳೆತದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ಬಸವಳಿದ ದೇಹಕ್ಕೆ ಚೇತೋಹಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಬಲ್ಲದು.

ಎಳನೀರಿನಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ವಿಪುಲ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ. ಹೀಗಾಗಿ ರಕ್ತ ಏರೊತ್ತಡ ಹೊಂದಿದ ರೋಗಿಗಳು ಅದರ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಲಾಭದಾಯಕ ಪ್ರತಿಫಲ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೊಬ್ಬಿಲ್ಲ. ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಎಂದರೆ ಗ್ಲುಕೋಸ್ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆ ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಶೇಕಡ 95.5 ರಷ್ಟು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ರಂಜಕಾಮ್ಲ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಮ್ಯಾಗ್ನಿಶಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಕ್ಯಾಲೊರಿ ಮಟ್ಟ 100 ಗ್ರಾಂಗೆ ಶೇಕಡ 17.4.

ದೇಹತೂಕವನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕೆಂಬ ಉಮೇದನ್ನು ಹೊಂದಿದವರಿಗೆ ಎಳನೀರು ಉಪಯುಕ್ತ. ದೈಹಿಕ ಆರೋಗ್ಯದ ಮೇಲೆ ಅದು ಬೀರುವ ಪ್ರಭಾವ ಬಹುಬಗೆಯದು. ಅದು ದೇಹದ ವಿಷ ವಸ್ತುಗಳ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಮೊಡವೆ, ಚರ್ಮದ ಕಲೆಗಳನ್ನು ದೂರಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ.

ಎಳನೀರು ಕುಡಿಯುವುದರಿಂದ ಸುಸ್ತು ದೂರವಾಗುತ್ತದೆ. ದೇಹವನ್ನು ತಂಪಾಗಿರಿಸಲು, ಬಾಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು, ನೀರಿನ ಬದಲು, ಪುಷ್ಟಿಕರ ಚೇತೋಹಾರಿ ಎಳನೀರನ್ನು ಪೇಯವಾಗಿ ಸೇವಿಸಬಹುದು. ಸಕ್ಕರೆಯಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾದ ಪೇಯ–ಪಾನೀಯಗಳ ಬದಲು ಎಳನೀರನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಎಳನೀರು ಜೀವಿಶುದ್ಧಿಯಾದ ದ್ರವ. ಅದನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ರಕ್ತನಾಳಾಂತರವಾಗಿ ಕೊಡಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ಜರುಗಿವೆ. ಎಳನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಅಲ್ಲದೆ ಅದರ ಸೇವನೆ ಒಳ್ಳೆಯ (ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಲಿಪೊಪ್ರೋಟನ್) ಕೊಲೆಸ್ಟಿರಾಲ್ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲದು.

ಎಳನೀರು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂತ್ರವರ್ಧಕ. ಆ ಗುಣ ವಿಶೇಷದಿಂದಾಗಿ ಅದು ಮೂತ್ರದ ಹರಿವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂತ್ರ ವಿಸರ್ಜನೆಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸೋಂಕು ಸೇರ್ಪಡೆ ಯಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಮೂತ್ರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಕರುಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಚಾಲನೆ ನೀಡಿ ಪಚನ ಕ್ರಿಯೆ ಸರಾಗವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

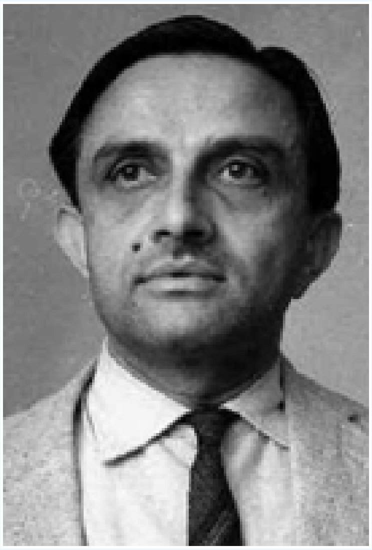
ಇಸ್ರೋ ಒಂದು ಕಿರುನೋಟ

ರೂಪಾ ಎಂ.ವಿ.

ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ಅಧ್ಯಯನ

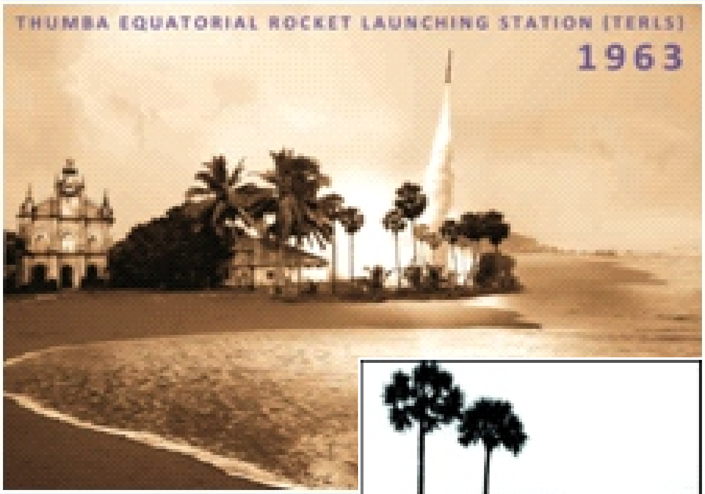
೧೯೫೦–೬೦ರ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಡಾ. ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿರವರು ಪಿ.ಆರ್.ಎಲ್. (PRL-Physical Research Laboratory) ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದರು. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರು. ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರುವ ಹಾಗೆ ಭೂಮಧ್ಯ ರೇಖೆ ಭಾರತಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಅಂದರೆ ಇಂಡೋನೇಷಿಯಾದ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಮಧ್ಯರೇಖೆ ಭೂಮಧ್ಯೆ ರೇಖೆಗಿಂತ ಮೇಲೆ, ನಮ್ಮದೇಶದ ಕೇರಳದ ಮೇಲೆ ೮.೫°ಅಕ್ಷಾಂಶದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ರೇಖೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿಯುತ್ತಾ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾದ ಪೆರುವಿನ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಭಾರತದ ಮೇಲೆ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳು ಬಹಳ ಪ್ರಬಲವಾಗಿಯೂ, ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾದ ಮೇಲೆ ಕ್ಷೀಣವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದರಿಂದ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಜಾಗ. ಈ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಮಧ್ಯರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ೨೦ ರಿಂದ ೧೨೦ ಕಿ.ಮಿ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಕಣಗಳು ಯತೇಚ್ಛವಾಗಿ ಚಿಮ್ಮುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದುದಾಗಿದೆ. ಈ ಎತ್ತರದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಉಪಕರಣದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದಾಗಲೀ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಬಿಸಿಗಾಲಿಯ ಬೆಲೂನುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೂ ಕೆಲ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹಾಗಾಗಿ ಪುಟ್ಟ ಪುಟ್ಟ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸಿ ಅದು ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಗಾಳಿಯ ವೇಗ, ದಿಕ್ಕುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಕೇರಳದ ತಿರುವನಂತಪುರ ಮತ್ತು ಅಲಪ್ಪಿಯ ನಡುವೆ ಹರಡಿರುವುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಜನವಸತಿಯಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಜಾಗ ಹುಡುಕುತ್ತಿರುವಾಗ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಗಳಲ್ಲೂ ಸೂಕ್ತವೆನಿಸಿದ್ದು ತುಂಬಾ ಪ್ರದೇಶ. ಇಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಾರಿಕೆಯೂ ಸಹ ವಿರಳವಾಗಿತ್ತು.

ಈ ಪ್ರಕೃತಿದತ್ತ ವಿದ್ಯಮಾನವನ್ನೇ ಮೂಲವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿಯವರು ಇತರ ದೇಶಗಳ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಿಗೆ ಸ್ನೇಹ ಹಸ್ತ ಚಾಚಿ ಈ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಇಲ್ಲಿ ಬಂದು ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ಮನವೊಲಿಸಿದರು. ಇತರ ದೇಶದವರು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವಾಗ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನೂ ಸಹಾ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎನ್ನುವ ಒಂದೇ ಶರತ್ತಿನೊಂದಿಗೆ ಶುರುವಾದವು ಸೌಂಡಿಂಗ್ ರಾಕೆಟ್ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನಗಳು. ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತುಂಬಾದಂತಹ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಆಫೀಸ್ ತೆರೆಯಲು ಒಂದು ಸಾಧಾರಣ ಕಟ್ಟಡವೂ ಸಹ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಇದ್ದ

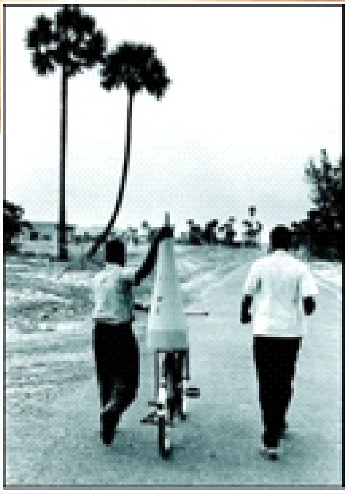


ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿ

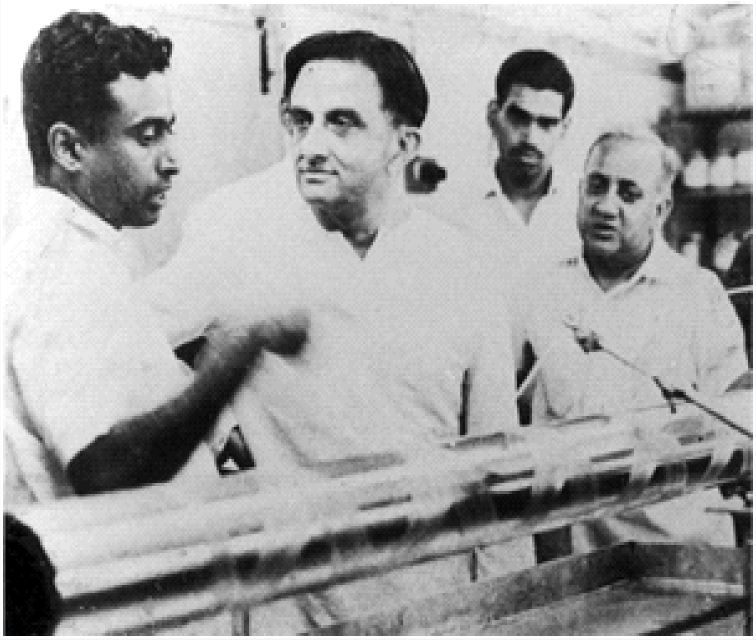
ಸೈಂಟ್ ಮೇರಿ ಮ್ಯಗ್ಡಲಿನ್ ಚರ್ಚ್ ಅನ್ನೇ ಆಗಿನ ಬಿಷಪ್‌ರವರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆಫೀಸ್ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ರಾಕೆಟ್ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಇಂದು ಆ ಚರ್ಚ್ ಒಂದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಮ್ಯೂಸಿಯಂ



ತುಂಬಾ ಹಳ್ಳಿ



ಸೈಕಲ್ ಮೇಲೆ ರಾಕೆಟ್ ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವುದು



ಡಾ. ಎ.ಪಿ.ಜೆ. ಅಬ್ದುಲ್ ಕಲಂ, ವಿಕ್ರಮ್ ಸಾರಾಬಾಯಿ, ಸತೀಶ್ ಧವನ್

ಆಗಿ ಬದಲಾಗಿದೆ. ೧೯೬೩ರ ನವೆಂಬರ್ ೨೧ರಂದು ಅಮೇರಿಕಾದ ನೈಕ್ ಅಪಾಚೆ ಎಂಬ ರಾಕೆಟ್ ಮೊದಲು ತುಂಬಾದಿಂದ ಹಾರಿತು. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿಕ್ರಮ್ ಸಾರಾಭಾಯಿಯವರು ಯುವ ಪ್ರತಿಭೆಗಳ ಶೋಧದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಸಿಕ್ಕ ಮಹಾನ್ ಪ್ರತಿಭೆಯೇ ಡಾ. ಎಪಿಜೆ. ಅಬ್ದುಲ್ ಕಲಂ ರವರು. ನಂತರ "ಕ್ಷಿಪಣಿ ಜನಕ" ರಾದ ಕತೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತು. ಅವರೊಂದಿಗೆ ಬಂದ ಇತರ ಯುವಪ್ರತಿಭೆಗಳು ರಾಕೆಟ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿತು ನಂತರ ನಮ್ಮದೇ ಆದ ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದ ತಯಾರಿಕೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡರು.

ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣೆ

ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿಯವರ ಇನ್ನೊಂದು ಕನಸು ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡುವುದು. ಅದರ ಮೂಲಕ ಹಳ್ಳಿ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ರೈತರಿಗೆ ಕೃಷಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಬಿತ್ತರಿಸುವುದು, ರೈತರಿಗೆ ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು, ಇದರಿಂದ ಕೃಷಿಮೂಲವಾದ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು, ರೈತರು ನೆಮ್ಮದಿಯನ್ನು ಕಾಣಬೇಕೆಂಬ ಕನಸು ಅವರದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಗ್ರಹ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಇದು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ ಇಸ್ರೋ (Indian Space Research Organisation)ದ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು.

ವಿಕ್ರಂಸಾರಾಭಾಯಿಯವರು ಪ್ರೊ. ಈ.ವಿ. ಚಿಟ್ನೆಸ್, ಆರ್. ಅರವಮುದನ್, ಬ್ರಹ್ಮ ಪ್ರಕಾಶ್ ಮತ್ತು ಯು. ಆರ್. ರಾವ್ ಅವರನ್ನು ಕೇರಳ ಹಾಗೂ ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾಗೆ ಉಡಾವಣಾ ಕೇಂದ್ರದ ಸ್ಥಳ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಕಳುಹಿಸಿದ್ದರು. ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರದ ತಿರುವನಂತಪುರದ ತುಂಬಾದಲ್ಲಿ ಸೌಂಡಿಂಗ್ ರಾಕೆಟ್ (Sounding Rocket) ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಉಪಗ್ರಹ ಉಡಾವಣಾ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ವದ ತೀರದಲ್ಲಿರುವ ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದ ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಜನವಸತಿಯಿಂದ ದೂರವಿರುವ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯ ತಿರುಗುವಿಕೆಯ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪೂರ್ವ ತೀರವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಮೊದಲು ಶಾರ್ (SHAR-Sriharikota High Altitude Range) ಎಂದು ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಉಡಾವಣಾ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ೧೯೭೧ರ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ೯ ರಂದು ರೋಹಿಣಿ– ೧೨೫ ಸೌಂಡಿಂಗ್ ರಾಕೆಟ್ ಅನ್ನು ಇಲ್ಲಿಂದ ಹಾರಿಸಲಾಯಿತು. ಇಸ್ರೋದ ಎರಡನೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ ಸತೀಶ್ ಧವನ್‌ರವರ ನಿಧನದ ನಂತರ ಅವರ ಜ್ಞಾಪಕಾರ್ಥವಾಗಿ ಈ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸತೀಶ್ ಧವನ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಸೆಂಟರ್ (SDSC- Sathish Dhawan Space Centre)

ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾ

ಎಂದು ಮರುನಾಮಕರಣವಾಯಿತು.

ಇಸ್ರೋದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ

ಆಗಲೇ ಎಚ್.ಎ.ಎಲ್. ಸಂಸ್ಥೆ, ಎಚ್.ಎ.ಎಲ್. ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣ ಹಾಗೂ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಸ್ಥೆ (IISc) ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದದ್ದರಿಂದ ಉಪಗ್ರಹ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದ ಜೊತೆಗೆ ಇಸ್ರೋ ಪ್ರಧಾನ ಕಛೇರಿಯನ್ನು ಸಹ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಉಪಗ್ರಹ ಮತ್ತು ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಕೆ ಇಂದು ದೇಶಾದ್ಯಂತ ೨೨ ಕವಲುಗಳಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಾಗಿ ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿದೆ. ಇಸ್ರೋದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ದೇಶದ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತು ದೇಶದ ಸರ್ವಾಂಗೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ, ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ, ಉಪಗ್ರಹದಿಂದಾಗುವ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಬಳಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ದೂರದರ್ಶನದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಹವಾಮಾನ ಮುನ್ಸೂಚನೆ, ಬೆಳೆ ನಿಖರತೆ, ಮೀನುಗಾರರಿಗಾಗಿ, ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯದಿಂದ ಉಂಟಾದ ನಷ್ಟದ ಅವಲೋಕನ, ದುರ್ಗಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿಕೊಂಡವರನ್ನು, ಕಳೆದು ಹೋದವರನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು, ರಕ್ಷಿಸುವುದು, ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು. ನದಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ, ಭೂಗೋಳದ ಅಧ್ಯಯನ, ಭೂಮಾಪನ, ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ದೂರಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕ ವೈದ್ಯರ ಸಲಹೆಗಾಗಿ, ದೂರಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ, ರೈತರಿಗೆ ಯಾವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಬೆಳೆಯ ಬೆಳೆಯ ಬಹುದೆಂದು ಸಲಹೆ ನೀಡಲು, ಹಳ್ಳಿಯ ನಿರುದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ

National Rural Employment Guarantee Act), ದೇಶದ ಗಡಿಯನ್ನು ಕಾಯಲು, ನಾವಿರುವ ಸ್ಥಳ ಹಾಗೂ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಪ್ರಪಂಚದ ಯಾವುದೇ ಮೂಲೆಯ ಸ್ಥಳದ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಮೀಸಲಿಡಲಾಗಿದೆ. ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನ, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ರಹಿತವಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗಾಗಿ, ಮೋಡದ ಚಲನೆ, ರಚನೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ, ಗಾಮಾಕಿರಣ, ಎಕ್ಸ್–ರೇ ಕಿರಣದ ಮೂಲ ಶೋಧಕ್ಕಾಗಿ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ಅಯನೋಸ್ಫಿರಿಕ್ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ, ಸೂರ್ಯನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು, ಚಂದ್ರನ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಮೀಸಲಿಟ್ಟ ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಹೀಗೆ ಹತ್ತು ಹಲವಾರು ಅನುಕೂಲಗಳಿಗೆ, ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಮೀಸಲಿಡಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೂ ಜೊತೆಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಇನ್ನು ಉಪಗ್ರಹದ ತಯಾರಿಕೆಗಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕರಗತವಾದ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಂತಹವು ನೂರಾರು. ಅಂದರೆ, ಮನುಷ್ಯ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೊರಟಾಗ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳೆಂದರೆ, ಸೂರ್ಯಫಲಕಗಳು ಅದು ಇಂದು ಎಲ್ಲರ ಮನೆಯ ಮೇಲೂ ರೆಕ್ಕೆ ಬಿಚ್ಚಿ ಮಲಗಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಕೈಗಡಿಯಾರ, ವೆಲ್ಕ್ರೋ, ಟೆಫ್ಲೋನ್ ಕೋಟಿಂಗ್, ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆ, ಬ್ಯಾಟರಿ (Lithium-Ion Battery) ಗಳು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಇತರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು.

ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಇನ್ನು ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ತುಂಬಾದಲ್ಲಿ ಶುರುವಾದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಸೌಂಡಿಂಗ್ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಇಂದಿಗೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ನಂತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶಕ್ಕೆ ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುವ ಬಳಕೆಗಾಗಿ. ಸಾವಿರ ಕೆ.ಜಿ. ತೂಕದೊಳಗಿನ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕಕ್ಷೆಗೆ (ಸಾವಿರ ಕಿ.ಮೀ. ಒಳಗಿನ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ) ಹೊತ್ತೊಯ್ಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಾಹನವಾಗಿ ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. (ASLV - Argumented SLV) ಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಯಿತು ನಂತರ ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಡಾ. ಅಬ್ದುಲ್ ಕಲಾಂರವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. (PSLV - Polar SLV) ಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಸತತವಾಗಿ ೩೮ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಡಾವಣೆಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

೨.೫ ಟನ್ ಭಾರಿ ತೂಕದ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸಲು ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶದ ಏರಿಯನ್ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನವನ್ನು ಬಾಡಿಗೆಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಅಂದರೆ ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾದ ಫ್ರೆಂಚ್ ಗಯಾನಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದರ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ಹಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಈಗ ಅದರ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿತು, ಜಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ನಮ್ಮ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸಹ ನಾವೇ ಉಡಾಯಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ.

ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ.

ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಅದರ ತೂಕವನ್ನು ೪ ಟನ್‌ಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಸಹಿತ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ಉಡಾವಣಾವಾಹನದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇನ್ನೂ ಅಧಿಕವಾಗಬೇಕು. ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಅತಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸತತ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಪಡೆದ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನ ಕೊನೆಗೂ ಯಶಸ್ಸು ಪಡೆಯಿತು. ಇದೇ ವರ್ಷದ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ೪ ಟನ್ ತೂಕದ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ೩೬೦೦೦ ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದ ನಭಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ದೇಶೀಯ ಉಡಾವಣಾವಾಹನ ಜಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. ಮಾರ್ಕ್–೩ ಹೊತ್ತೊಯ್ದಿತು.

ಇನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಶೀಯ ದಿಕ್ಸೂಚಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಐ.ಆರ್. ಎನ್.ಎಸ್.ಎಸ್. (IRNSS-Indian Reginal Navigation Satellite System) ನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಬಂದರೆ, ಇಷ್ಟು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಸೂಚಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಅಮೇರಿಕದ ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದೆವು. ಹೀಗಾಗಿ ನಮ್ಮದೇ ಆದ ದಿಕ್ಸೂಚಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ ಅವಲೋಕಿಸಿ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಕನಿಷ್ಠ ಎಂದರೂ ಏಳು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಮೀಸಲಿಡಬೇಕೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ, ೨೦೧೩ರಿಂದ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಏಳು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿ, ಅದರದೇ ಆದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಯಾಗಿದೆ. ಈಗ ಅದರಿಂದ ನಿಖರವಾದ ಕಾಲ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಪಡೆದು ನಮ್ಮ ಉಡಾವಣೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗೆ ಕೆಲವು ಸಮಯ ಈ ಆರ್.ಎನ್. ಎಸ್.ಎಸ್. ನಿಂದ ಸಿಗುವ ಕಾಲ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ದೇಶಕ್ಕೆ ಅರ್ಪಿಸಲು ಇಸ್ರೋ ಸಿದ್ಧವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಈಗಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತ ೧೫೦೦ ಕಿ.ಮೀ. ವರೆಗಿನ ಪ್ರದೇಶದವರೆಗೆ ಕಾಲ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಜಿ.ಪಿ.ಎಸ್. ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದೆಲ್ಲೆಡೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ೨೪ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹಾರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೂಕೂಡ ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಭಾರತದಂತೆ, ರಷ್ಯಾ, ಯೂರೋಪ್, ಜಪಾನ್ ಚೀನಾ, ಕೂಡ ತನ್ನದೇ ಆದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ.

ಐ.ಆರ್.ಎನ್.ಎಸ್.ಎಸ್.

ಭೂಮಿಗೆ ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿಯವರು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ ಪಥದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನ ಮತ್ತು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಇಸ್ರೊ ಇತರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಕಡೆ ಚಿಂತಿಸಿದಾಗ ಹೊಳೆದದ್ದು ಉಡಾವಣೆಗೊಂಡ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಪುನಃ ಭೂಮಿಗೆ ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು , ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಜೊತೆಗೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಪ್ರಯೋಗ, ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆ, ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಮರುಪ್ರವೇಶ ಪಡೆಯುವುದು ಹಾಗೂ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪಡೆಯುವುದು ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಕಲಿಯುವಂತಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಮಾನವಸಹಿತ ಖಗೋಳಯಾನ ಯೋಜನೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗುವುದೆಂಬ ಆಶಾವಾದದೊಂದಿಗೆ ಎಸ್.ಆರ್.ಇ. (SRE-Space Capsule Recovery Experiment) ಯೋಜನೆಯನ್ನು ೨೦೦೭ರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕೈಗೊಂಡಿತು. ಉಡಾವಣೆಯಾದ ಉಪಗ್ರಹ ೧೩ ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪಯಣಿಸಿದನಂತರ ಭೂಮಿಯ ಕಡೆ ತಿರುಗಿಸಿ, ವಾತಾವರಣದ ಎಲ್ಲಾ ಅಡೆತಡೆ, ಆತಂಕಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾದ ಹತ್ತಿರ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಪುನಃ ಬಳಕೆಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಹಿಂಪಡೆದದ್ದು ನಿಜಕ್ಕೂ ದೊಡ್ಡ ವಿಜಯವೇ ಸರಿ.

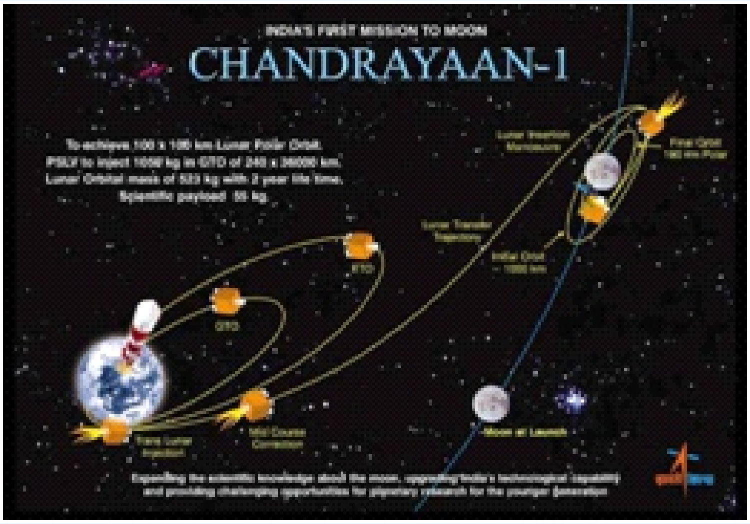
ಇದರಿಂದ ನಾವು ಕಲಿತದ್ದು ಅಪಾರ. ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅತಿಯಾದ ಘರ್ಷಣೆ, ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಅತಿಯಾದ ಶಾಖವನ್ನು ತಡೆದು ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಉಪಗ್ರಹದ ಹೊರಕವಚದ ತಯಾರಿಕೆಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಉಪಗ್ರಹದ ವೇಗವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಇಳಿದು ತೇಲುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕಲೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ಬರುವಾಗ ಅದರ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕಲೆ, ಶೂನ್ಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕ ಅವಕಾಶ ಹೀಗೆ ಹತ್ತು ಹಲವಾರು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ, ಕಲಿಕೆಗಳಿಗೆ ಎಸ್.ಆರ್.ಇ. ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಮಾನವ ಸಹಿತ ಖಗೋಳಯಾನದ ಕನಸುಗಳಿಗೆ ಆಶಾ ಭಾವನೆ ಮೂಡಿಸಿತು.

"ಭುವನ್" ಇಸ್ರೋ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಅಪ್ಲಿಕೇಷನ್. ಇದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಭಾರತದೇಶದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ೨೮ ಮತ್ತು ೩೬೯ ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ೧ ಮೀಟರ್‌ನಷ್ಟು ನಿಖರವಾದ ರೆಸಲ್ಯೂಷನ್‌ರವರೆಗೆ ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ದೇಶದ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯ ಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪಂಚಾಯತಿ ರಾಜ್, ಮಹಾತ್ಮಾಗಾಂಧಿ ನರೇಗ, ನದಿಗಳ ಹರಿವು, ಕಾಡುಗಳ ಹರವು, ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಬೆಳೆ, ಬೆಳೆ ನಾಶದ ಬಗ್ಗೆ, ಅಂತರಜಾಲದ ಮಾಹಿತಿ, ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಕೋಪದ ಮಾಹಿತಿ, ದಿಕ್ಸೂಚಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ಸಾಗರದಲ್ಲಿರುವ ಮೀನಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮೀನುಗಾರರಿಗಾಗಿ ಹುಡುಕಬಹುದು. ಅಂತರಜಾಲದ ಶಾಲೆಗಳ (E-Schools) ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಹ ಭುವನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸರಾಗವಾಗಿ ಹುಡುಕಬಹುದು. ಹೀಗೆ ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಮೀಸಲಿಟ್ಟ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ತಲುಪಿಸುವಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಇಸ್ರೋ ಪಾತ್ರ ಹಿರಿದಾಗಿದೆ.

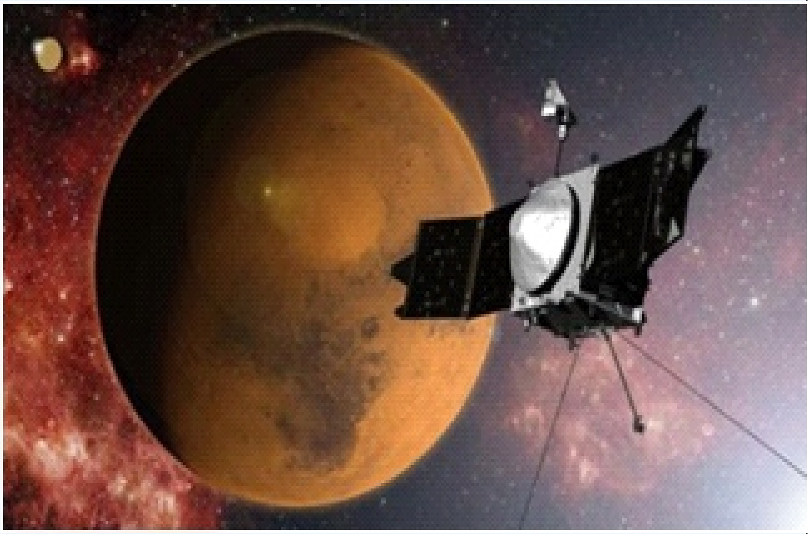
ಉಪಗ್ರಹ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಂತೂ ೪ ಟನ್ ಭಾರಿ ತೂಕದ ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ೧೫ ಕೆಜಿ. ತೂಕದ ನ್ಯಾನೋ ಉಪಗ್ರಹದವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ಹೆಮ್ಮೆ ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆಗಿದೆ.

ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಉಪಗ್ರಹದ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಮೀಸಲಿಡುವಷ್ಟು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡಮೇಲೆ ಸಹಜವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಗುರಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಳಿತು. ನಮ್ಮ ಮುಂದಿದ್ದ ಸವಾಲು ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವುದು. ಎಂದಾಕ್ಷಣ ಮೊದಲ ಆದ್ಯತೆ ಬರುವುದು ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಆತ್ಮೀಯವಾಗಿರುವ ಹಾಗೂ ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವ ಚಿಂತನೆ. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿರುವ ವಾತಾವರಣದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧ್ಯಯನ, ನೀರಿನ ಮತ್ತು ಖನಿಜ ಸಂಪತ್ತುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯ ಅಧ್ಯಯನ, ಮಾನವನ ವಸಾಹತುವಿನ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿಯುವುದು, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉಲ್ಕೆಗಳು ಅಪ್ಪಳಿಸುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಅಂಶವನ್ನು ಕಲೆಹಾಕುವುದು ಹಾಗೂ ಇನ್ನೂ ನಿಗೂಢವಾಗಿರುವ ಹಲವು ಕುತೂಹಲಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ೧೧ ವಿವಿಧ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಚಂದ್ರಯಾನದ ಉಪಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿದೇಶಿ ಉಪಕರಣಗಳು ಸಹ ಇದ್ದವು.

ಎಸ್.ಆರ್. ಇ.



ಚಂದ್ರಯಾನ



ಮಾರ್ಸ್ ಆರ್ಬಿಟರ್ ಮಿಷನ್

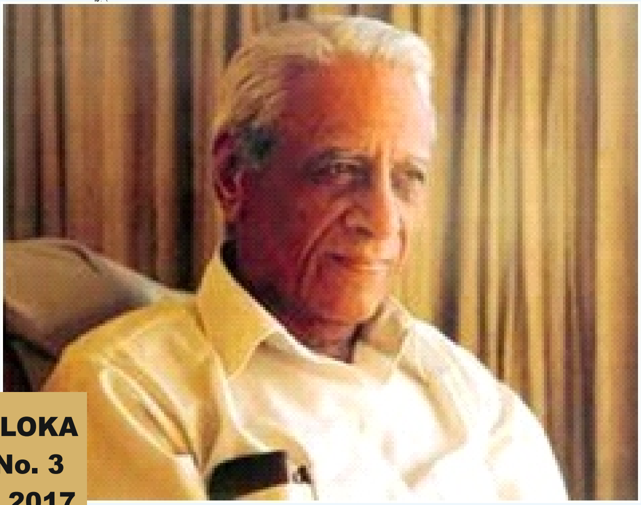
ಚಂದ್ರಯಾನ

ಚಂದ್ರಯಾನದ ಮೊದಲ ಸವಾಲು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು. ನಂತರ ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ ೧೦೦ ಕಿ.ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಉಪಗ್ರಹದಿಂದ ಒಂದು ಭಾರವಾದ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಚಂದ್ರನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೀಳಿಸಿ, ಅದು ಬಿದ್ದ ರಭಸಕ್ಕೆ ಎದ್ದ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಇವೆಲ್ಲಾ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಿ, ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಅಂಶವಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ ಹಿರಿಮೆ ಚಂದ್ರಯಾನ-೧ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ೨೦೦೮ರಲ್ಲಿನ ಚಂದ್ರಯಾನ-೧ರ ಅನುಭವದಿಂದ ಮೊದಲುಗೊಂಡ ಮಂಗಳಯಾನ ಯೋಜನೆಗೆ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ಪರವಾನಗಿ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ೨೦೧೨ರಲ್ಲಿ. ಮಾರ್ಸ್ ಆರ್ಬಿಟರ್ ಮಿಷನ್(MOM-Mars Orbiter Mission) ಹೆಸರಿನ ಈ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಹಾರಿಸಲು ನಮಗಿದ್ದ ಕಾಲಾವಕಾಶ ೧೮ ತಿಂಗಳುಗಳು ಮಾತ್ರ. ಆಂದರೆ ಮುಂದಿನ ೨೦೧೩ ಅಕ್ಟೋಬರ್-ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ೨೦ ದಿನಗಳು. ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ನಂತರದ ಅವಕಾಶ ೨೦೧೫ರ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಹೀಗೆ ೨೦೧೩ರ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡರೆ ಮತ್ತು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳು ಕಾಯಬೇಕಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ, ಇರುವ ಒಂದೂವರೆ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮೆಲ್ಲಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒರೆಗೆ ಹಚ್ಚಿ ಮಾಮ್‌ನ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ದೇಶಿಯವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದೆವು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಮ್ ಯಾವ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ನಭಕ್ಕೆ ಚಿಮ್ಮಬೇಕು, ನಂತರ ಭೂ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ರೇಖೆಯನ್ನು ದಾಟಿ ಮಂಗಳನ ಕಡೆ ಪ್ರಯಾಣಿಸಬೇಕಾದರೆ ಎಷ್ಟು ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು, ಸಾಗುವ ೨೯೮ ದಿನಗಳ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ಯಾವ ದಿನ ಮಂಗಳನ ಹತ್ತಿರ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಬೇಕೆಂಬ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ನಿಜಕ್ಕೂ ಸವಾಲಾಗಿತ್ತು. ಮತ್ತೊಂದು ಸವಾಲು ಮಾಮ್ ಮಂಗಳನನ್ನು ತಲುಪಿದಾಗ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಮಂಗಳನ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ೨೨೦ ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮೀ.ಗಳು ನಂತರ ಅದು ೪೦೦ ಮಿಲಿಯನ್ ಕಿ.ಮೀ. ದೂರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಮಾರ್ಸ್ ಆರ್ಬಿಟರ್ ಮಿಷನ್

ಹೀಗಾಗಿ, ನಾವು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿದ ಸಂದೇಶ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ತಲುಪಲು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೋದರೂ ೨೨ ನಿಮಿಷಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ತಲುಪಿದ ಪ್ರತಿಸಂದೇಶ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತೆ ೨೨ ನಿಮಿಷಗಳು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇಡೀ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕಳುಹಿಸುವ ಸಂದೇಶಗಳಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಮಾಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿಯಮಾವಳಿಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಈಗಲೂ ಸಹ ಮಾಮ್ ಉಪಗ್ರಹ ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಿರ ದಿನಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿ ಮಂಗಳನ ಮೇಲ್ಮೈ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮುಂದೆ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿಳಿಯುವ ಚಂದ್ರಯಾನ-೨ ಯೋಜನೆ, ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ಆದಿತ್ಯ ಯೋಜನೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ (Docking) ಯೋಜನೆ ಚಾಲನೆಯಲ್ಲಿದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳವರು ಹಾರಿಸಿದ ಸಾವಿರಾರು ಉಪಗ್ರಹಗಳು, ಉಡಾವಣಾವಾಹನದ ಕೊನೆಯ ಭಾಗ, ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ತುಣುಕುಗಳು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುತ್ತಿವೆ. ಇವು ಸದ್ಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದರೆ ಅನಾಹುತ ತಪ್ಪಿದ್ದಲ್ಲ, ಈ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಮಾಲಿನ್ಯದ ನಿಯಂತ್ರಣ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಇಂದು ಭಾರತವೂ ಸಹ ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಟೊಂಕ ಕಟ್ಟಿ ನಿಂತಿದೆ.



ಸತೀಶ್ ಧವನ್

ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಾಣಿಕೆ

ಭಾರತದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಾಗೂ ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಪಿತಾಮಹ ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯಿರವರ ಕನಸನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸಲು ಅವರ ನಂತರ ೧೯೭೨ರಲ್ಲಿ ಅಂದಿನ ಐಐಎಸ್ಸಿ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಸತೀಶ್ ಧವನ್‌ರವರು ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಚುಕ್ಕಾಣಿ ಹಿಡಿದರು. ಅವರ ಆಡಳಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ದೂರ ಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹ (ಇನ್ಸಾಟ್-ಇಂಡಿಯನ್ ಸಟಲೈಟ್) (INSAT-Indian Satellite) ಗಳ ಸರಣಿ, ದೂರ ಮಾಪನ (IRS-Indian Remote Sensing Satellite) ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸರಣಿ ಹಾಗೂ ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. (PSLV) ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ತಳಹದಿಹಾಕಲಾಯಿತು. ತದನಂತರ ೧೯೮೪ರಲ್ಲಿ ಇಸ್ರೋ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದವರು ನಮ್ಮ ಕರ್ನಾಟಕದ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಕನ್ನಡಿಗರಾದ ಯು.ಆರ್.ರಾವ್ ಎಂದೇ ಖ್ಯಾತರಾದ ಉಡುಪಿ ರಾಮಚಂದ್ರರಾವ್‌ರವರು. ಅವರು ದೂರಸಂಪರ್ಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಹಾಗೂ ದೂರಮಾಪನ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ವಿಸ್ತಾರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ಕೊಟ್ಟರು. ಮುಂದೆ ಜಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. (GSLV) ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಯೋಜನಿಕ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ

ಯು. ಆರ್. ರಾವ್

ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಒಂದು ದಶಕದ ಅವರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿತು. ಹಾಗೂ ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತವು ತನ್ನದೇ ಆದ ಛಾಪನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಮೊನ್ನೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ೮೫ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವರ್ಗಸ್ಥರಾಗುವವರೆಗೂ ಇಸ್ರೋನ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಚಂದ್ರಯಾನ, ಮಂಗಳಯಾನ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಸಲಹೆ ಸೂಚನೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನಗಳಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶ ಸಿಕ್ಕಿರುವುದಕ್ಕೆ ಈಗಿನ ಇಸ್ರೋನ ಗೆಲವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿವೆ. ಮುಂದೆ ಬರುತ್ತಿರುವ ಚಂದ್ರಯಾನ-೨ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನದ ಆದಿತ್ಯ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಅವರ ಸಲಹೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಯು.ಆರ್. ರಾವ್‌ರವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ಬಂದ ಕೆ. ಕಸ್ತೂರಿರಂಗನ್‌ರವರು ೧೯೯೪ರಲ್ಲಿ ಇಸ್ರೋ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದರು. ಅವರು ಹೊಸ ತಲೆಮಾರಿನ ಇನ್ಸಾಟ್ ಹಾಗೂ ಐ.ಆರ್.ಎಸ್. ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಮಹತ್ವವನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಮೂಲತಃ ಆಸ್ಟ್ರೋ ಫಿಸಿಸಿಸ್ಟ್ (Astro-Physicist) ಆದ ಕಸ್ತೂರಿರಂಗನ್, ಎಕ್ಸ್ ರೇ ಹಾಗೂ ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದರು. ಚಂದ್ರಯಾನ ಹಾಗೂ ಮಂಗಳಯಾನ ಯೋಜನೆಗಳ ಕನಸುಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿದ ಶ್ರೇಯಸ್ಸು ಕಸ್ತೂರಿರಂಗನ್‌ರವರಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕು. ಅವರ ಅಂದಿನ ಈ

ಕೆ. ಕಸ್ತೂರಿ ರಂಗನ್

ಕಾಣ್ಕೆ ಇಂದು ನಾವು ನೋಡುವ ಜಾಗತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹೆಮ್ಮೆ ಪಡುವಷ್ಟು ನಿರೂಪಿತವಾಗಿದೆ.

ಅವರ ನಂತರ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಹೊತ್ತವರು ಜಿ. ಮಾಧವನ್ ನಾಯರ್‌ರವರು. ಅವರ ಆಡಳಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೨೫ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಉಡಾವಣೆಯಾದವು. ಅವರು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಮಹತ್ವ ನೀಡಿದರು. ನಮ್ಮ ದೇಶ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಾಗಿದ್ದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕನಸನ್ನು ನನಸಾಗಿದರು. ಇದರಿಂದ ದೂರ ಶಿಕ್ಷಣ (Telecommunication), ದೂರ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸೇವೆ(Telemedicine), ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮೊಬೈಲ್ ದೂರಸಂಪರ್ಕ, ಇಂಟರ್‌ನೆಟ್ ಹಾಗೂ ಸೆಟಲೈಟ್ ದೂರದರ್ಶನ ಸೇವೆಗಳು ಲಭ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಸುಮಾರು ೩೧೦೦೦ ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಗಳು ಇ-ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿ ಉತ್ತಮ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ ೩೦೦ ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಗ್ರಾಮೀಣ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳು, ಮೊಬೈಲ್ ಯೂನಿಟ್‌ಗಳು, ಸೂಪರ್ ಸ್ಪೆಷಾಲಿಟಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳು ಇದರ ಉಪಯೋಗ ಪಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಹೀಗೆ ಹಳ್ಳಿ ಜನರ ಜೀವನಮಟ್ಟವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನವನು ಬಳಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರು. ಇಸ್ರೋವಿನ ಮುಂದಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟವರು ಜಿ. ಮಾಧವನ್ ನಾಯರ್‌ರವರು. ಅವರ ಅಧಿಕಾರಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿದೇಶಿಯ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೈ ಜೋಡಿಸಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆಗೆ ಬಾಂಧವ್ಯದ ಬೆಸುಗೆಯನ್ನು ಹಾಕಿದರು. ಚಂದ್ರಯಾನ-೧ರ ಯೋಜನೆ ಇವರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಾರಗೊಂಡಿದ್ದು ಇವರ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಾಣಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಯಿತು.

ಜಿ. ಮಾಧವನ್ ನಾಯರ್

೨೭ ನೇ ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ.

ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬರ

ಡಾ. ಎನ್.ಬಿ.ಶ್ರೀಧರ

ಜೀವಕ್ಕೆ ಕುತ್ತು

ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬರ ಎಂದರೆ ಜಾನುವಾರುಗಳ ದೊಡ್ಡ ಉದರದಲ್ಲಿ ಅಪರಿಮಿತವಾದ ಅನಿಲಗಳು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಉದರವು ಬಲೂನಿನಂತೆ ಊದಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದ ಜಾನುವಾರಿನ ಜೀವಕ್ಕೆ ಕುತ್ತು ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ರೈತ ಬಾಂಧವರಿಗೆ ಈ ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬರ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಇದರ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಿಕೊಡುವುದು ಈ ಲೇಖನದ ಉದ್ದೇಶ.

ಕೆಲವೊಮ್ಮ ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬರ ಜಾಸ್ತಿಯಾದ ಪಕ್ಷ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ದೊರೆಯದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಶೇ 20% ರಷ್ಟು ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಮರಣದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಜೀವ ಉಳಿಸಬಹುದು.

ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬರಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು

ಹೊಟ್ಟೆ ಉಬ್ಬರವು ರಾಸುಗಳು ಮತ್ತು ಕುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಬರಬಹುದು. ಇದು ಪ್ರಾಣಿ ಜನ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಹಾರಜನ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹೊಟ್ಟೆಉಬ್ಬರವನ್ನು ನೊರೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನೊರೆರಹಿತ ಅನಿಲ ಜನ್ಯ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರ ಎಂದೂ ಸಹ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಬಹಳಷ್ಟು ಸಲ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರವು ಅಹಾರಜನ್ಯ ಮೂಲದಿಂದಲೇ ಜಾಸ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಜಾನುವಾರಿನ ಉದರದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳಿರುತ್ತಿದ್ದು ಇವು ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳು. ಘಂಟೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 150 ಲೀಟರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಈ ಅನಿಲಗಳು ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಅನಿಲಗಳು ತೇಗಿನ ಮೂಲಕ ಅನ್ನನಾಳದ ಮೂಲಕ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮ ಅನ್ನನಾಳದಲ್ಲಿ ಮಾವಿನಕಾಯಿ ಗೊರಟೆ, ತರಕಾರಿಯ ಚೂರುಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಬಾಹ್ಯವಸ್ತುಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅದರಿಂದ ಅನಿಲ ಹೊರಬರುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರತರವಾದ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಎರಡನೇ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವಾಗ ಬಹಳ ನೊರೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ಮೇವುಗಳನ್ನು ಜಾನುವಾರು ಸೇವಿಸಿದಾಗ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೊರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಮೇವುಗಳಾದ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳ ಸೊಪ್ಪುಗಳು, ಜಾಸ್ತಿ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ ಮೇವುಗಳು ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಮೇವುಗಳು ಜಾನುವಾರಿನ ಉದರದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲತೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾದಾಗ ಸಾಕಷ್ಟು ನೊರೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ನೊರೆಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ನೊರೆಭರಿತ ಅನಿಲವನ್ನು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ನೊರೆಭರಿತ ಅನಿಲವು ತೇಗಿನ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೊರಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ತೀವ್ರತರನಾದ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಜಾನುವಾರಿನ ಶರೀರದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಉದರವು ಇರುತ್ತಿದ್ದು, ಇದರಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಶೇಖರಣೆ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ ತಗ್ಗು ಬಿದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ದೊಡ್ಡ ಉದರವು ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಜಾನುವಾರಿನ ಎಡಭಾಗವು ನಗಾರಿಯಂತೆ ಊದಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಹೊಟ್ಟೆ ಯುಬ್ಬರವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರ ಜಾನುವಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಬಹಳ ತೀವೃತರವಾದ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರವಾಗಿ ಕೂಡಲೇ ಮರಣವನ್ನಪ್ಪುತ್ತವೆ. ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರವಾದಾಗ, ವಫೆಯ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಬಿದ್ದು

34 ಪುಟಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪಲ್ಸಾರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಕ್ವೆಸಾರ್ಸ್

ಡಾ. ಶಾರದಾ ನಾಗಭೂಷಣ

ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು

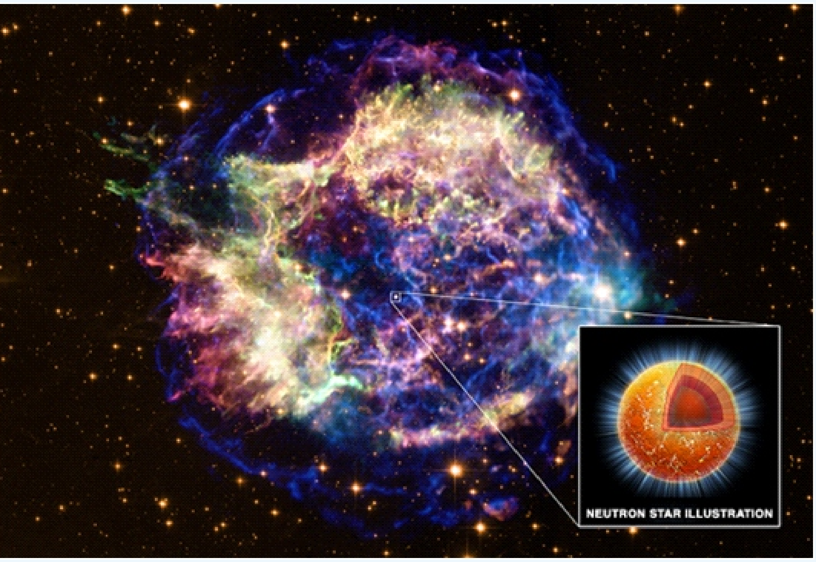
ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳನ್ನು ೧೯೩೨ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಲ್ ಜಾನ್ಸ್‌ಕಿ (Karl Jansky)ಯು ಪತ್ತೆಮಾಡಿದರು. ರೇಡಿಯೋ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದನಂತರ ಅದನ್ನು ಅಂತರಿಕ್ಷದೆಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯವೇ ಕಾದಿತ್ತು, ಆಗಸದ ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಲ್ಲೂ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು. ನಂತರ ಗೆಲಿಲಿಯನ್ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಆ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು ಬರುತ್ತಿರುವೆಡೆಯಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸೂಪರ್ ನೋವಾ ಅವಶೇಷಗಳು, ದೂರದ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಗಳು, ಹೊಸದಾಗಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಂದುಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು (ಚಿತ್ರ ೧).

ಚಿತ್ರ ೧ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಗಳು, ಹೊಸದಾಗಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಬೆಳಕಿನ ಬಿಂದುಗಳು

ನಭೋಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಶಾಂತವಾಗಿರುವ ಆದರೂ ಸದಾ ಕಾಲವೂ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಾ ತನ್ನ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸುತ್ತಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರದ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟವೇ ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ. ಇದನ್ನು 1934ರಲ್ಲಿ ವಾಲ್ಟರ್ ಬಾಡೆ ಮತ್ತು ಫ್ರಿಡ್ಸ್ ಜ್ವಿಕಿ (Walter Baade and Fritz Zwicky) ಎಂಬುವವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇವು ಸುಮಾರು ೨೦ ಕಿ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸವಿದ್ದು ಅತಿಯಾದ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಕನಿಷ್ಠ ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 1.4 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಟೀ ಚಮಚ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮಾದರಿಯು ಸುಮಾರು 10 ಲಕ್ಷ ಟನ್ ತೂಗುತ್ತದೆ! ಈ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಇದರ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯು ಭೂಮಿಯ 2 ರಷ್ಟಿದೆ. 2 X 10^{1} ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಸಹ ಅತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯೂ ಇರುವ ಮಿಲ್ಕಿವೇ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1000 ಲಕ್ಷ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿವೆ ಯೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜೀವಿತದ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದ ಕೆಲವು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ನಕ್ಷತ್ರದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 4 ರಿಂದ 8ರಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಅವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಾಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಜೀವನವು ಜಲಜನಕದ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಸೇರುವಿಕೆಯಿಂದ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಮೋಡಗಳಂತಿರುವ ನೆಬುಲಾ (nebula)ದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಮಧ್ಯ ಭಾಗವು ಒಂದು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ತಲುಪಿದ ನಂತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಷನ್ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಜಲಜನಕವು ಹೀಲಿಯಂ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತಾ, ಬೆಳಕನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ ಪ್ರಕಾಶಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಕ್ಷತ್ರವು ಉದಯವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಫ್ಯೂಷನ್ ಅನೇಕ ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳು ಮುಂದುವರೆದು ನಕ್ಷತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಜಲಜನಕವು ಮುಗಿದು ಹೋಗಿ, ನಂತರ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ದಾಟಿ ನಕ್ಷತ್ರವು ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಸಿಡಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ, ಈ ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಮಿಲ್ಕಿವೇ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿ ಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಹಗಲಿನಲ್ಲೇ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಬೆಳಕು ಅನೇಕ ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಇರುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಅದರ ಹೊರಪದರಗಳು ಹೊರದೂಡಿದಂತಾಗಿ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಸುಂದರವಾದ ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಅವಶೇಷವು ಕಾಣುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ ೨). ನಕ್ಷತ್ರದ ಕೇಂದ್ರಭಾಗವು ಅತಿಯಾದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕುಸಿತವು ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆಯೆಂದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸಂಯೋಜನೆ ಗೊಂಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದಲೇ ಅದಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವೆಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿರುವುದು.

ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂಪರ್ನೋವಾಗಳ ಅವಶೇಷಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಯುಗಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ(Binary Stars) ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲೂ ನೋಡಬಹುದು. ಕೆಲವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಗ್ರಹಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಯುಗಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕಾಶ ಕಾಯವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವೋ ಅಥವಾ ಕಪ್ಪು ಕುಳಿ(Black Hole)ಯೋ ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕಪ್ಪು ಕುಳಿಯು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಅಗಾಧವಾದ ಆಕಾಶ ಕಾಯವಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ ೨ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು

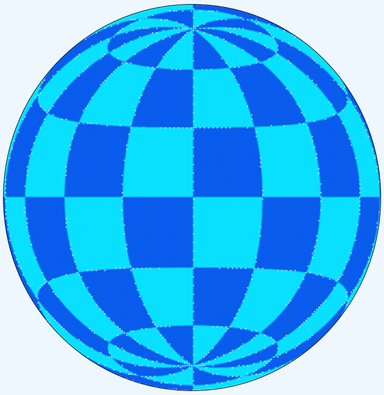
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ: ಇಲ್ಲಿಯ ತನಕ ವೀಕ್ಷಿಸಿರುವ ಪ್ರಕಾರ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸುಮಾರು 2.01 ರಷ್ಟಿದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಲಿಮಿಟ್ ಪ್ರಕಾರ ನಕ್ಷತ್ರದ ಅವಶೇಷದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ 1.4 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅವುಗಳು ನಕ್ಷತ್ರದ ಮತ್ತೊಂದು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಿತಿಯಾದ ಬಿಳಿಕುಬ್ಜಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಸುಮಾರು 10ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟವು ಕಪ್ಪು ಕುಳಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತಾದ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಗಳೂ ಇವೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಉಷ್ಣಾಂಶ: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೊಸದಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು 10^{11} ರಿಂದ 10^{12}ಕೆಲ್ವಿನ್ (Kelvin) ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅದರಿಂದ ಭಾರೀ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ತಮ್ಮೊಡನೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದರಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶವು 10^{6} ಕೆಲ್ವಿನ್‌ಗೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ವಿಕಿರಣದ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವ ಬೆಳಕಾಗಿರದೆ, X ಕಿರಣ (X-rays) ವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಹೊಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಸಾಂದ್ರತೆ: ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದು ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯು $2.7\text{x}\ 10^{17}$ ರಿಂದ $5.9\text{x}10^{17}$ kg/m^3 ಇದ್ದು ಇದನ್ನು ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (automic nucleus) ನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಾದ $3\text{x}10^{17}$ kg/m^3 ಗೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಅನೇಕ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅವನ್ನು "ಜಯಂಟ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಯ್" (gaint nuclei) ಎಂದೂ ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಪ್ರವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಲವು ಪಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಸೆದಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯ ಮೂಲ ಬಲ (basic forces) ಗಳಾಗಿವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಡಿದಿಡಲು ಕಾರಣವಾದರೆ, ಸ್ಟ್ರಾಂಗ್ ಇಂಟರ್‌ಆಕ್ಷನ್ (strong interaction) ಬಲವು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗಿದೆ.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರ: ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಮೇಲ್ಮೆಯು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅದು (1.8 x 10^{8} m/sec^2 ಆಗಿದ್ದು ಭೂಮಿಯದಕ್ಕಿಂತ 2 x 10^{11} ಪಟ್ಟು ಬಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರವು, ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಮಸೂರವಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಬಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಹಿಂಭಾಗದ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೇಲ್ಮೆಯು ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 3).



ಚಿತ್ರ 3 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ

ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ: ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಬಲವಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇದು 10^{4} ರಿಂದ 10^{11} *telsa* ಇದ್ದು ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ (25 ರಿಂದ 65 *telsa)* ಸುಮಾರು 10^{8} ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ರಚನೆ : ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುಗಳು *(atoms)* ಕುಸಿತಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ದ್ರವ ಅಥವಾ ಅನಿಲದೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಎಲಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇವುಗಳ ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಓಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಯಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವು ಶೇಕಡ 95ರಷ್ಟು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಸಿಡಿತದಿಂದ ರಚನೆಯಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋ ಮೂಲಕ ಹೊರಸೂಸುವ ಶಕ್ತಿಯು, ಮಿಲ್ಕಿವೇ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಮಗೆ ಅತಿ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವೆಂದರೆ ನಾಸಾದ ಸ್ವಿಫ್ಟ್ x-ರೇ ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ಭೂಮಿಯಿಂದ 250ರಿಂದ 1000 ಜ್ಯೋತಿರ್ ವರ್ಷ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಲ್‌ವೇರಾ *(Calvera)* ಎಂಬ ಅಡ್ಡ ಹೆಸರಿನ ಇದು, ಉರ್ಷಾ ಮೈನರ್ *(ursa Minor)* ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿದೆ.

ಒಳ ರಚನೆ: ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಒಳರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅದರ ಪರಿಭ್ರಮಣ ವೇಳೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಒಂದು ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ರಾಬ್ ನೆಬುಲಾದಲ್ಲಿರುವ ಒಳಭಾಗದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ರಚನೆಯು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರ ೪ ರಂತೆ ಇದೆ.

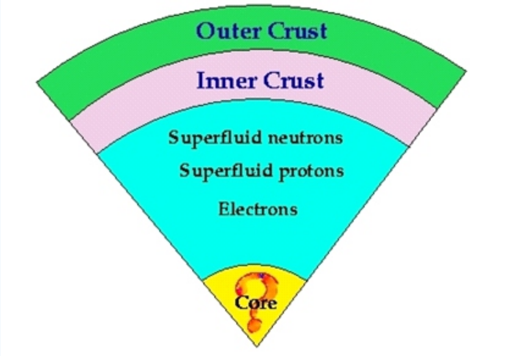
೧. ಹೊರ ಪದರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ

(nuclei) ಮತ್ತು ಎಲಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

2. ಒಳಪದರದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು, ಸ್ವತಂತ್ರವಾದ ಅಧಿತರಲ (super fluid) ನ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

3. ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧಿತರಲ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು, ಅಧಿತರಲ ಪ್ರೋಟಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

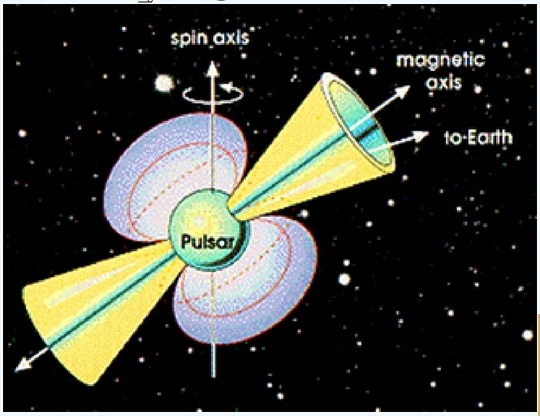
ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏನಿರಬಹುದೆಂದು ಇನ್ನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ.



ಚಿತ್ರ ೪ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಒಳಭಾಗದ ರಚನೆ

ಪಲ್ಸಾರ್ಸ್

ಅತಿಯಾದ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ, ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತ ಅಲೆಯನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತ ವೇಗವಾಗಿ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಗೆ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ದೊಡ್ಡ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಸಿಡಿತಕ್ಕೊಳಗಾದಾಗ, ಅದರ ಮಧ್ಯಭಾಗವು ಅತಿಯಾದ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗಿ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ೧೯೬೭ರಲ್ಲಿ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣದ ಮಿಡಿತ (pulse)ವು ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಯಾಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಜೆ. ಬಿ. ಬರ್ನಲ್ ಮತ್ತು ಆಂಟೋನಿ ಹೆವಿಶ್ (J. B. Burnell and Antony Hewish) ಎಂಬುವರು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಅದು ಪಲ್ಸಾರ್ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಅದರ ಈ ಮಿಡಿತವನ್ನು ಪ್ರತಿ 1.33 ಸೆಕೆಂಡಿಗೊಂದು ಬಾರಿಯಂತೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಪಲ್ಸಾರ್ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದಮೇಲೆ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅದರ ಪ್ರಬಲವಾದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಧ್ರುವಗಳ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಪಲ್ಸಾರ್‌ನ ತಿರುಗುವ ಅಕ್ಷದ ಉತ್ತರ-ದಕ್ಷಿಣವು ಅದರ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಧ್ರುವಗಳಗಿಂತ ಬೇರೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 5).



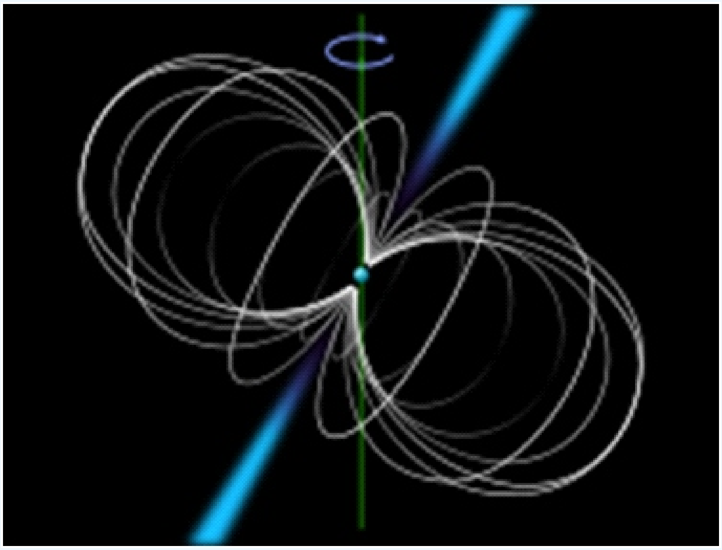
ಚಿತ್ರ 5 ಪಲ್ಸಾರ್

ಇದು ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ನಿಯಮಿತ ಅಂತರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. 1968ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕ್ರಾಬ್ ನೆಬುಲಾ (crab nebula) ದಲ್ಲಿ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮಾದರಿಯು ಪಲ್ಸಾರ್ ಎಂದು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಈ ಕ್ರಾಬ್ ಪಲ್ಸಾರ್‌ನ ಆವರ್ತನಕಾಲವು (period) ಮಿಲಿ ಸೆಕೆಂಡ್. ಯುಗಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲಿರುವ ಪಲ್ಸಾರ್ ಆದ PSRB1913+16 ಮತ್ತೊಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು 8 ಗಂಟೆ ಆವರ್ತನಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುವುದನ್ನು 1974ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಗಳು, ಅವುಗಳ ಅಸ್ಥಿತ್ವವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದವು. 2016ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬದಲು ಬಿಳಿಕುಬ್ಜವು ಪಲ್ಸಾರ್‌ನಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಅಲೆ (gravitational waves)ಗಳು, ಅವುಗಳ ಅಸ್ಥಿತ್ವವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದವು. 2016ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬದಲು ಬಿಳಿಕುಬ್ಜವು (white dwarf) ಪಲ್ಸಾರ್ ಆಗಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು.

ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳ ರಚನೆ : ಸೂಪರ್‌ನೋವಾ ಸಿಡಿತದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಗಾಧವಾದ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮಧ್ಯಭಾಗವು ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕುಸಿತಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ, ಅತಿಯಾದ ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಿರುಗುವ ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಅದರ ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಅಕ್ಷದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣವು ದಂಡದೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಕಿರಣವೂ ಸಹ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಪಲ್ಸಾರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಗಿರಕಿಹೊಡೆ (spin)ಯುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 6). ಕಾಲಕಳೆದಂತೆ ಪಲ್ಸಾರ್‌ನ ತಿರುಗುವ ವೇಗವು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಲು 10 ರಿಂದ 100 ದಶಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾದೀತು.

ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳ ವಿಧಗಳು : ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು ತಿರುಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಶಕ್ತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

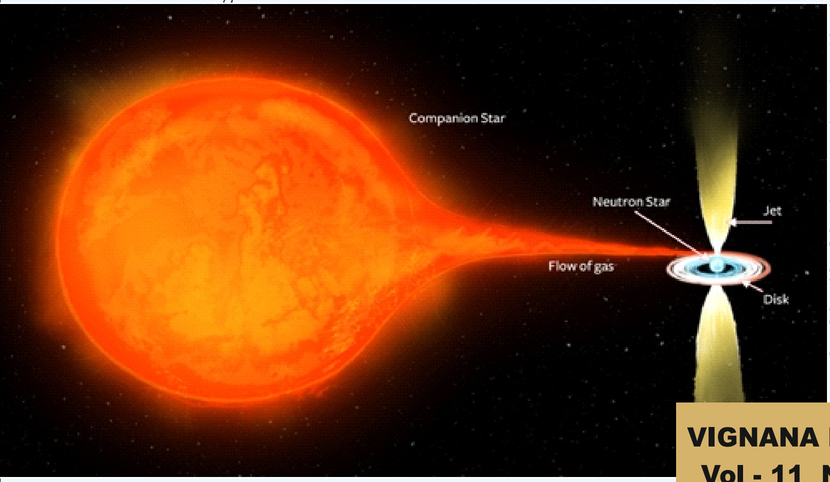
1. ಪರಿಭ್ರಮಣ ಚಾಲಿತ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು (rotation powered pulsar) ಇಲ್ಲಿ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು ತಿರುಗಲು ಅವು ಪರಿಭ್ರಮಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ.
2. ಕೆಲವು ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿನ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ವಿಭವಶಕ್ತಿ (gravitational potential energy)ಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು X-ರೇ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.
3. ಕೆಲವು ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಕಾಲವು 1 ರಿಂದ 10 ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ, ಅವಕ್ಕೆ ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.
4. ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟಾರ್ (Magnetars): ಈ ಬಗೆಯ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತಿಯಾದ ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ X-ಕಿರಣ ಮತ್ತು ಗಾಮಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ ೬ ತಿರುಗುತ್ತಿರುವ ಪಲ್ಸಾರ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಗಿರಕಿಹೊಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವಿಕಿರಣ

ಯುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪಲ್ಸಾರ್

ಒಂದೇ ಅನಿಲದ ಮೋಡದಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಎರಡು ಅತಿ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ಯುಗಳ ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆನಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಗಿಂತ ಕೆಲವು ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಜೀವಿತದ ಅಂತಿಮ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸೂಪರ್ನೋವಾ ಆಗುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ನಕ್ಷತ್ರವು ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ಕೇಂದ್ರ ಭಾಗವು ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಹೊಮ್ಮುವ ಪಲ್ಸಾರ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಫೋಟವು ಯುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಆಚೆಗೆ ತಳ್ಳದಿದ್ದರೆ ಯುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಹಾಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಲ್ಸಾರ್ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ವಿಕಿರಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು, ತನ್ನ ಸಹಭಾಗಿ ನಕ್ಷತ್ರದಿಂದ ಭೌತದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಮರುಬಳಕೆ ವಿಧಾನದಿಂದ ಪುನಃ ಪರಿಭ್ರಮಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ನಕ್ಷತ್ರವೂ ಸ್ಫೋಟಗೊಂಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡನೇ ಸ್ಫೋಟವೂ ಯುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊರದೂಡದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯುಗಳ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರವು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ ೭). ಆಧುನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಯುಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರದ ಜೊತೆಗೆ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯೂ ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆಯೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.



ಚಿತ್ರ ೭ ಯುಗಳ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನಕ್ಷತ್ರ

ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳ ಬಳಕೆ

ಪಲ್ಸಾರ್ ಗಡಿಯಾರ:

ಕೆಲವು ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳ ಮಿಡಿತದ ನಿಖರತೆಯು ಅಟಾಮಿಕ್ ಗಡಿಯಾರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳ ಈ ಗುಣವನ್ನು ಪಲ್ಸಾರ್ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಮೊದಲ ಪಲ್ಸಾರ್ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು 2011ರಲ್ಲಿ ಪೋಲೆಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಗ್ಡಾನ್‌ಸಕ್ (gdansk)ಪಟ್ಟಣದಲ್ಲಿರುವ ಸೈಂಟ್ ಕ್ಯಾಥರೀನ್ ಚರ್ಚ್‌ನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದು ಬಾಹ್ಯ ಜಗತ್ತಿನಿಂದ ಬರುವ ಪಲ್ಸಾರ್ ಸಿಗ್ನಲ್ ಮೂಲಗಳಿಂದ ವೇಳೆಯನ್ನು ಗಣನೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲ ಗಡಿಯಾರವಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ ೮). ಇದು ೧೬ ಆಂಟೆನಾಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರೇಡಿಯೋ ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್‌ಅನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು 6 ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಲಾದ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳಿಂದ ಸಿಗ್ನಲ್ ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ.

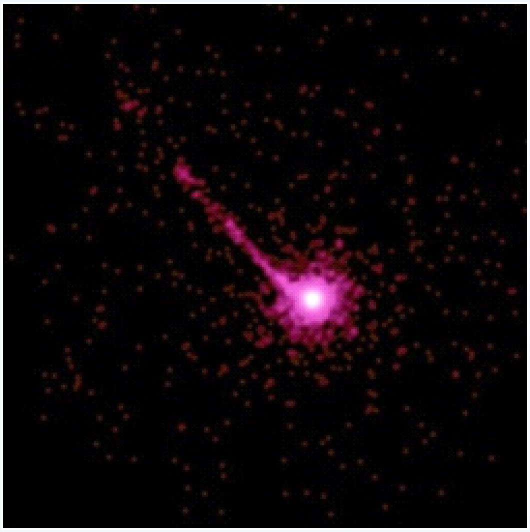
ಚಿತ್ರ ೮. ಪಲ್ಸಾರ್ ಗಡಿಯಾರ

ದೇಶ–ಕಾಲಗಳ ಶೋಧಕಗಳು: ಮಿಲ್ಕಿವೇ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಬೃಹತ್ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯಾದ ಸೆಗಟೇರಿಯಸ್ ಎ (Sagittarius A)ನ ವಕ್ರ ದೇಶ–ಕಾಲ(space-time) ದೊಡನೆ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳು ಅಲ್ಲಿನ ಬಲವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಶೋಧಕಗಳಾಗಬಹುದು. ವಿಶೇಷ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಡಾಪ್ಲರ್ ಶಿಫ್ಟ್‌ನಿಂದಾಗಿ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪು ಕುಳಿಯ ಸುತ್ತ ವಕ್ರ ದೇಶ–ಕಾಲದ ಮೂಲಕ ಪಲ್ಸಾರ್‌ನ ರೇಡಿಯೋ ಅಲೆಗಳು ಹಾದು ಬರುವುದರಿಂದ, ಪಲ್ಸಾರ್‌ನ ಮಿಡಿತದ ಕಾಲವು (pulse) ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕಾದರೆ ೧೦ ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಪರಿಭ್ರಮಣ ಅವಧಿ ಇರುವ ಪಲ್ಸಾರ್ ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈಗ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡುವಿಕೆ: ಮಿಲಿಸೆಕೆಂಡ್ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳನ್ನು ತಾರಾಗಣದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಗಡಿಯಾರಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಅಲೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಪಲ್ಸಾರ್ ಗಡಿಯಾರಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಅಡಚಣೆಯನ್ನು ಭೂಮಿಯಮೇಲೆ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಅಲೆಗಳು ಈ ಪಲ್ಸಾರ್‌ಗಳ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಹಾದುಹೋದಾಗ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ವೈಶಿಷ್ಟತೆಯುಳ್ಳ ಅಡಚಣೆಯುಂಟಾಗುವುದನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದಲೇ ಪತ್ತೆಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕ್ವಾಸಾರ್ಸ್(Quasars) :

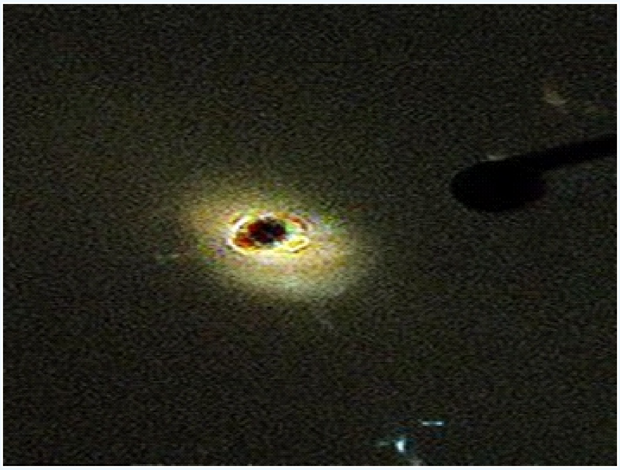
ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ತಾರೆಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಈ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿದ್ದು ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಮೊದಲು ಗುರುತಿಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದವರು 1963ರಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಟಿನ್ ಸ್ಕಿಮಿಟ್ (Maartin Schmit) ಎಂಬುವರು. ಕ್ವಾಸಾರ್ ಬೃಹತ್ತಾದ ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಸುತ್ತಲೂ ಅನಿಲ ಸಂಚಯದ ಬಿಂಬ (disc)ವು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಿಂಬದಲ್ಲಿನ ಅನಿಲವು ಕಪ್ಪುಕುಳಿಯೆಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್-ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಕಿರಣವು ರೇಡಿಯೋ, ಅವಗೆಂಪು, ದೃಗೋಚರ, ಅತಿನೇರಳೆ, X- ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಕಾಶಮಾನತೆಯು ಮಿಲ್ಕಿವೇ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಯ ಸಾವಿರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪಟ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಚಿತ್ರ ೯ ರಲ್ಲಿರುವುದು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಚಂದ್ರ X-ರೇ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ೨೦೦೦ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ PKS1127-145 ಕ್ವಾಸಾರ್‌ನ ಚಿತ್ರ. ಇದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ೧೦ ಶತಕೋಟಿ ಜ್ಯೋತಿರ್ವರ್ಷ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ.



ಚಿತ್ರ ೯ : PKS1127-145 ಕ್ವಾಸಾರ್

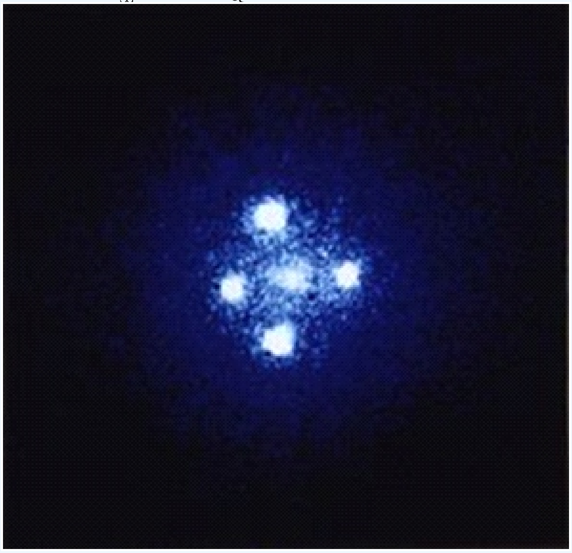
ಹಬಲ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ದೂರದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಈ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳು ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟ(Red Shift)ವನ್ನು ತೋರಿಸುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಅವುಗಳಿಗಿರುವ ದೂರವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ೨೦೧೧ರ ಪ್ರಕಾರ ಅತಿ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ವಾಸಾರ್ ೭.೦೮೫ ಕೆಂಪು ಪಲ್ಲಟವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಅದರ ಬೆಳಕು, ವಿಶ್ವವು ಇನ್ನೂ ೭೭೦೦ ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿರುವುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಆಗಿನ ವಿಶ್ವದ ಅನೇಕ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯು ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ತಲುಪಲು ಕೆಲವು ಶತಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳೇ ಬೇಕಾಗಬಹುದೆಂದು ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂದಾಜುಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿಶ್ವದ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನೂ ತಿಳಿಯುವ ಆಶಾವಾದಿಗಳಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಕನ್ಯಾ ರಾಶಿ(virgo constellation) ಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅತಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ (3c-273) ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಅನ್ನು ೧೯೭೦ರಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ಮೇ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡಬಹುದು (ಚಿತ್ರ ೧೦).



ಚಿತ್ರ ೧೦. 3C-273 ಕ್ವಾಸಾರ್

ಕ್ವಾಸಾರ್‌ನ ಬೆಳಕು ಗುರುತ್ವ ಮಸೂರದ (gravitational lensing) ಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದಾಗ ಅದರ ಎರಡು, ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ೨೦೧೫ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಅನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ ೧೧).



ಚಿತ್ರ ೧೧. ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳ ಕ್ವಾಸಾರ್

ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಇರುವ ಮತ್ತೆರಡು ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳು ಬ್ಲೇಸರ್ಸ್ (Blazars)ಮತ್ತು ಸೇಫರ್ಟ್ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿ(Seyfert Galaxy) ಬ್ಲೇಸರ್ಸ್ ಸಹ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳಂತೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಹಾಕುತ್ತವೆ, ಇವು ಅತಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಕ್ವಾಸಾರ್‌ಗಳೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಸೇಫರ್ಟ್ ಗ್ಯಾಲಾಕ್ಸಿಗಳು ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಕಾಶಮಾನತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತವೆ.

★ 53/ಇ 1ನೇ ಕ್ರಾಸ್, 4ನೇ ಬ್ಲಾಕ್, 3ನೇ ಫೇಸ್,
ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಸ್ಟೇಜ್, ಬೆಂಗಳೂರು 560085
ದೂರವಾಣಿ: 26696874
sharada.nagabhushana@gmail.com

ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಕಾಡು ಕತ್ತೆ

ಸಿ.ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್

ಬಲೂಚಿ ಕಾಡು ಕತ್ತೆ

ಬಲೂಚಿ ಕಾಡು ಕತ್ತೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವ, ಗುಜರಾತಿನ 'ಕಛ್‌ನ ಮಹಾ ರಣ್' ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಾಗೂ ಅಳಿವಿನಂಚಿನಲ್ಲಿರುವ ಈ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗೆ ಗುಜರಾತಿ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಜಂಗಲಿ ಗಧಿಡೋ, "ಘಡ್‌ಖರ್" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಕ್ವಿಡೆ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಈ ಕತ್ತೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು "ಇಕ್ವಸ್ ಹಿಮಿಯೋನಸ್ ಖರ್"(Equus hemionus khur) ಎಂದು ಹೆಸರಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಗುಜರಾತಿ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಖಾರಿ ಎಂದರೆ ಉಪ್ಪು.

ಆಫ್ರಿಕೆಯ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಿಂತ ಇದು ಹಲವಾರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಮೈ ಬಣ್ಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರಳಿನಂತಿದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕೆಂಪು ಮಿಶ್ರಿತ ಬೂದಿ ಬಣ್ಣದ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಕಪ್ಪು ಕೇಶರಗಳು ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಂತಿದ್ದು, ಅವು ಕುತ್ತಿಗೆಯ ಹಿಂಭಾಗದಿಂದ, ನೆತ್ತಿಯಗುಂಟ ಚಲಿಸಿ ಬಾಲದ ತುದಿಯವರೆಗೆ ಬೆಳೆದಿವೆ.

ಒಂದೊಮ್ಮೆ ಈ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳು, ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾರತ, ದಕ್ಷಿಣ ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಸಿಂಧ್ ಮತ್ತು ಬಲುಚಿಸ್ತಾನ್, ಅಫಘಾನಿಸ್ತಾನ್ ಮತ್ತು ಇರಾಕಿನ ಆಗ್ನೇಯದಲ್ಲಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದ್ದವು. ಈಗ ಅವು ಭಾರತದ, ಗುಜರಾತಿನ ಕಛ್‌ನ ರಣ್‌ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೋಡಲು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕಛ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಸುರೇಂದ್ರನಗರ, ಬನಸ್ಕಾಂಟ, ಮೆಹಸಾನ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲೂ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಇವು ಉಪ್ಪು ಮರಳುಗಾಡು (ರಣ್- ಒಟ್ಟು ಉಪ್ಪು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ೨೫% ಉಪ್ಪು ಈ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.), ಶುಷ್ಕ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಹಾಗೂ ಕಂಟಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಾಸವಾಗಿವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಈ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳು ತಮ್ಮ ವಾಸಸ್ಥಾನವನ್ನು ರಾಜಸ್ತಾನದವರೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಅತಿ ನಾಚಿಕೆ ಸ್ವಭಾವದ, ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲ, ಸುಮಾರು ೧.೨೦ ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರವುಳ್ಳ, ೨.೬೦ ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ, ೮೦ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಹಾಗೂ ತೆಳುವಾದ ಬಾಲವುಳ್ಳ, ಕುದುರೆ ಅಥವಾ ಮ್ಯೂಲ್‌ನಂತೆ ಗೋಚರಿಸುವ, ಸುಮಾರು ೨೫೦ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಭಾರವುಳ್ಳ, ಚೂಪು ಹಾಗೂ ಉದ್ದ ಕಿವಿಗಳುಳ್ಳ, ಹೇರಳವಾಗಿ ನೀರು ಕುಡಿಯುವ, ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಿರುಚುವ, ತೀಕ್ಷ್ಣ ವಾಸನೆ ಗ್ರಹಿಸುವ ಈ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳು, ಸೂರ್ಯೋದಯ ಹಾಗೂ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತದನಂತರ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನರಸಿ ಹೊರಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಆಹಾರ- ಹುಲ್ಲು, ಎಲೆ, ಫಲ, ಜಾಲಿ ಕಾಯಿ ಹಾಗೂ ಉಪ್ಪುಳ್ಳ ಸೊಪ್ಪು. ಈ ಕತ್ತೆಗಳು ಗಂಟೆಗೆ ಸುಮಾರು ೫೦ ರಿಂದ ೬೦ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಓಡಬಲ್ಲವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೀಜದ ಕತ್ತೆ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ವಾಸಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ೨-೩ ರ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಕುಟುಂಬದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕತ್ತೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕತ್ತೆಗಳು ೨-೩ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪುತ್ತವೆ. ಪ್ರೌಢ ಗಂಡು-ಹೆಣ್ಣು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆದೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಕತ್ತೆ ಬೆದೆಗೆ ಬಂದಾಗ ಅದು ಇತರ ಕತ್ತೆಗಳ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಬೀಜದ ಗಂಡು ಕತ್ತೆ ತನ್ನ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಯ ಜೊತೆ ಸೆಣಸಾಡಿ ಹೆಣ್ಣನ್ನು ಕೂಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ದಿನಗಳನಂತರ ಅವೆರಡೂ ಕತ್ತೆಗಳು ತಮ್ಮ ಗುಂಪನ್ನು ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹನ್ನೊಂದು ತಿಂಗಳು ಗರ್ಭ ಧರಿಸಿ, ಹೆಣ್ಣು ಕತ್ತೆ ಒಂದು ಸೂಲದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಜನ್ಮ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ರಾಕೆಟ್

ಅಳಿವಿನಂಚಿಗೆ

ರಾಜ ಮಹಾರಾಜರಿಂದ ಹಾಗೂ ಬ್ರಿಟಿಶರಿಂದ ಬೇಟೆಗೊಳಗಾಗದ, ಭಾರತದ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳಿಗೆ ಭೀತಿ ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಯಾಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಕೆಲವು ಮುಘಲ್ ಚಕ್ರವರ್ತಿಗಳು ಕಾಡು ಕತ್ತೆಯನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡಿದ ನಿದರ್ಶನಗಳಿವೆ. ೧೯೫೮ ರಿಂದ ೧೯೬೦ ರ ವರೆಗೆ ನೊಣಗಳಿಂದ ಹರಡುವ 'ಸುರ್ರಾ' ಎಂಬ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಇವು ತುತ್ತಾಗಿ, ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕೇವಲ ೮೭೦ ಕ್ಕೆ ಇಳಿಯಿತು. ಈ ಕತ್ತೆಗಳಿಗೆ ಇತರ ಭೀತಿಗಳೆಂದರೆ– ಉಪ್ಪು ತಯಾರಿಕಾ ಉದ್ಯಮದಿಂದ ವಾಸಸ್ಥಾನದ ನಾಶ, ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಾಲಿ ಗಿಡದ ಪ್ರವೇಶ, ಮಲ್ದಾರಿಗಳಿಂದ ಅತಿಕ್ರಮಣ. ಈ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ವಿಧಾನದಿಂದ ೧೯೯೮ ರ ವೇಳೆಗೆ ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೪೦೦೦ ತಲುಪಿತು. ಈಗ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸುಮಾರು ೪,೪೫೧ ರಷ್ಟು.

ಮೊತ್ತ ಮೊದಲು ೧೯೪೦ ರಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳ ಗಣತಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಆಗ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೩೫೦೦. ೧೯೬೦ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ೩೬೨ ಕ್ಕೆ ಕ್ಷೀಣಿಸಿತು. ಆಗ ಈ ಪ್ರಾಣಿ ಅಳಿವಿನಂಚಿಗೆ ಸರಿದಿದೆ ಎಂದು ಘೋಷಿಸಲಾಯಿತು. ೧೯೭೩ ರಿಂದ ಈ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಯ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಅರಣ್ಯ ಇಲಾಖೆ ಅವಕ್ಕೆ ಕುಡಿಯುವ ನೀರು, ಮೇಯಲು ಹುಲ್ಲಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ ಈಗ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿದೆ. ರಣ್‌ನ ಸುಮಾರು ೪,೯೫೩ ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದ, ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳು ಈಗ ಕಾಲಾ ದುಂಗಾರ, ರಾಜಕೋಟ, ನಲ್ ಸರೋವರ, ಸುರೇಂದ್ರನಗರ, ಪಟನ್, ಬನಸ್ಕಾಂಟಾ ಗಳವರೆಗೆ ಹರಡಿವೆ. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಈ ಭಾರತದ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳು ಗುಜರಾತ್‌ಗೆ ಹಾಗೂ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ. ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಅಥವಾ ರೋಗ-ರುಜಿನ ಗಳಿಂದ ಕತ್ತೆಗಳಿಗೆ ಕುತ್ತಾದರೆ ಪರ್ಯಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿ, ರಾಜಸ್ತಾನದ ಥಾರ್ ಮರಳುಗಾಡಿನಲ್ಲಿ ಈ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುದು ಸರಕಾರದ ಯೋಜನೆಯಾಗಿದೆ.

ಕಛ್‌ನಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಾಸ್ತ

ಉಪ್ಪು ಮರಳುಗಾಡು

ಭಾರತದ ಕಾಡು ಕತ್ತೆ ಧಾಮವು (ಕಛ್‌ನ ಮಹಾ ರಣ್) ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಉಪ್ಪು ಮರಳುಗಾಡು. ಇದು ಥಾರ್ ಮರಳುಗಾಡು ಹಾಗೂ ಪಾಕಿಸ್ತಾನದ ಸಿಂಧ್ ಪ್ರಾಂತದ ಸುಮಾರು ೭,೫೦೫ ಚದರ ಕಿಲೋಮೀಟರ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಆವರಿಸಿದೆ. ಗುಜರಾತಿ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ರಣ್ ಅಂದರೆ ಮರಳುಗಾಡು. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 'ಕಚ್' ಜನಾಂಗವು ವಾಸಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಕಛ್ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಅಮದಾಬಾದ್‌ನಿಂದ ೧೩೦ ಕಿಮೀ, ವಿರಾಮ್ ಗಾಮ್‌ದಿಂದ ೪೫ ಕಿಮೀ, ರಾಜಕೋಟದಿಂದ ೧೭೫ ಕಿಮೀ ಹಾಗೂ ಭೂಜ್‌ದಿಂದ ೨೬೫ ಕಿಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದು, ರಾಜ್ಯ ಸಾರಿಗೆ ಬಸ್‌ಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಅಲ್ಲಿಗೆ ತಲುಪಬಹುದು. ಅತಿ ಸಮೀಪದ ರೈಲು ಸ್ಥಳ, ಧಂಗ್ರಾಧ್ರ. ೧೯೭೨ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಭಾರತದ ಕಾಡು ಕತ್ತೆ ಧಾಮದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಯ ಪಕ್ಷಿಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು, ಕೀಟಗಳು, ಹಾವುಗಳು, ಏಡಿಗಳು, ಹಲ್ಲಿಗಳು, ಮೊಸಳೆಗಳು, ಪ್ರಾನ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ವಾಸವಾಗಿವೆ.

ಭಾರತದ ಕಾಡು ಕತ್ತೆ ಧಾಮವು, ಮೀಸಲು ಜೀವಗೋಲ ವೆಂದು ಗುಜರಾತ ಅರಣ್ಯ ಇಲಾಖೆಯು ಘೋಷಿಸಿದೆ. ಯುನೆಸ್ಕೋ ಈ ಸ್ಥಳವನ್ನು ವಿಶ್ವ ಪಾರಂಪರಿಕ ಸ್ಥಳವೆಂದು ಘೋಷಿಸಲು ಮುಂದಾಗಿದೆ. ೧೯೭೯–೧೯೮೦ ರಲ್ಲಿ "ಮಾನವ ಮತ್ತು ಜೀವಗೋಲ" (Man And Biosphere) ಎಂಬ ಯೋಜನೆಯುಲ್ಲಿ, ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ನಾನು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಈ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಭಾರತೀಯ ಕಾಡು ಕತ್ತೆಗಳ ಚಲನವಲನಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆ.

* ಯು.ಜಿ.ಎಫ್.–3, "ಶುಭ ಭೂಮಿ" ಅಪಾರ್ಟಮೆಂಟ್,
ಲಿಂಗರಾಜನಗರ (ದಕ್ಷಿಣ), ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿ–580 031
cdpatil_29@yahoo.co.in

೧೮ ನೇ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ಕೆ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣನ್

ಎ.ಎಸ್. ಕಿರಣ್ ಕುಮಾರ್

ಜಿ. ಮಾಧವನ್ ನಾಯರ್ ನಂತರ ಇಸ್ರೋ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾದ ಕೆ. ರಾಧಾಕೃಷ್ಣನ್‌ರವರು ಸಾಗರ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಅಡವಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾದರು. ಇವರ ಆಡಳಿತಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ೧೮ ತಿಂಗಳ ಯೋಜನೆಯಾದ ಮಂಗಳಯಾನ ಸಾಕಾರಗೊಂಡು ಸಾವಿರ ದಿನಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಶ್ಲಾಘನೀಯ.

ಇವರ ನಂತರ ಪ್ರಸ್ತುತ ಇಸ್ರೋ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿರುವವರು ನಮ್ಮ ಕನ್ನಡಿಗರಾದ ಎ.ಎಸ್. ಕಿರಣ್ ಕುಮಾರ್‌ರವರು. ಇವರು ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಗುಜರಾತಿನ ಅಹಮದಾಬಾದ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಇಸ್ರೋದ ಅಂಗ ಸಂಸ್ಥೆಯಾದ ಸ್ಯಾಕ್ (SAC-Space Application Centre) ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು. ಆಗಲೇ ಮಂಗಳಯಾನ ಉಪಗ್ರಹದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿದ್ದರು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಉಡಾವಣೆಯಿಂದ ಈಗಿನವರೆಗೂ ಯಾವುದೇ ನ್ಯೂನ್ಯತೆ ಇಲ್ಲದೆ ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲೇ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ ಗರಿಮೆ ಇವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಒಂದೇ ಉಡಾವಣಾ ವಾಹನದಲ್ಲಿ ನೂರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ದು ನಿಖರವಾಗಿ ಕಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿಯೂ ಸಹ ಇವರದಾಗಿದೆ. ಇಸ್ರೋ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗೂ ಎರಡನೆಯವರಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾಬೀತು ಪಡಿಸಲು ಪಣತೊಟ್ಟು ನಿಂತಿದ್ದಾರೆ.

* ಇಸ್ರೋ/ಇಸ್ಟ್ರಾಕ್, ಬೆಂಗಳೂರು
roopa@istrac.gov.in

ಪದರ ಪದರವಾಗಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆ : ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯಗಳು

ಸಿ. ಆರ್. ಸತ್ಯ

ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ

ಎಂದೂ ಗಗನದಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಕಾಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ, ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರ ವರುಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನ ಸೆಳೆಯಿತು. ನಂತರ ಚೀನಾದ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಬಿಲೋನ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಂಗಳ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಪಥವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಮುಂಗಡವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಯಾವ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದೆಂದೂ ಗುರುತಿಸಿದರು. ೧೬ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಯೋಹಾನ್ ಕೆಪ್ಲೆರ್ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಸಮರ್ಥಿಸಿದ ೧೬೧೦ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲಿ ತಾನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಮಂಗಳನ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೂಪಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದ. ನಂತರದ ಶತಕಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕರು ಈ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಕಪ್ಪು ಮಚ್ಚೆಗಳನ್ನೂ, ಅದರ ಧ್ರುವಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಂಜು ಕವಚಗಳನ್ನೂ, ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಕ್ರಮಿಸಲು ಆಗುವ ಸಮಯಾವಧಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅದರ ಅಕ್ಷದಿಂದ ವಾಲುವಿಕೆಯನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಮಂಗಳನ ಮೇಲ್ಮೈ

ಮಂಗಳನ ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಿಂದ ಮೂಡಿಬಂದದ್ದು ಎಂದೂ ಅರಿವಾಯಿತು. ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷತೆಯುಳ್ಳ ದೂರದರ್ಶಕ ಗಳಿಂದಾಗಿ, ಮಂಗಳನ ಮೇಲ್ಮೈನ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತೀವ್ರ ಗೊಂಡು, ಹರಿವ ನೀರು, ಕೃತಕ ಕಾಲುವೆಗಳು– ಇಂತಹವೂ ಇರಬಹುದೆಂಬ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಊಹೆಗಳು ಹೊರಬಂದವು. ಮಂಗಳನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಮಾತ್ರವೇ ಇದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಯ ತಾಪಮಾನವು–೮೫° ಸೆ. ನಿಂದ+೭°ಸೆ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದೆಯೆಂಬ ಮಾಹಿತಿಯೂ ದೊರೆಯಿತು. ಏತನ್ಮಧ್ಯೆ, ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳಿರಬಹುದೇನೋ ಎಂಬ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಜನರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಆವರಿಸಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ,

ಚಿತ್ರ ೧: ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಇಂದಿಗೂ ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸುತ್ತಿರುವ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಕಥೆಗಳು, ಚಲನಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಬಾನುಲಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಕೂಡ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಗಳನ ಬಗ್ಗೆ ನಾನಾ ವಿಧಗಳ ಕುತೂಹಲಗಳು ಮೂಡಿಬಂದವು.

ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಆದರೂ, ಸೂರ್ಯಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಎಂಟು ಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ, ಸೂರ್ಯನಿಂದ ನಾಲ್ಕನೇ ಗ್ರಹವಾಗಿ ಸೂರ್ಯ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಅರಿತು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ೨೦ನೇ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಕಾಯಬೇಕಿತ್ತು! ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಬದಿಯಲ್ಲೇ ಪಯಣಿಸಲು ಅಥವಾ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಕ್ರಮಿಸಲು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಅನ್ವೇಷಣ ನೌಕೆಗಳು ಸಜ್ಜಾದವು. ಈ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮಂಗಳನೆಡೆಗೆ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯುತ ರಾಕೆಟ್ ಗಳೂ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡವು. ಮಂಗಳನ ಬಗ್ಗೆ ದೂರದರ್ಶಕ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಿ ಈಗ ಹಿನ್ನೆಲೆಗೆ ಜಾರಿತು. ಕಳೆದ ಅರವತ್ತು ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದಿರುವ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು (ಭಾರತವೂ ಸೇರಿ), ಅನ್ವೇಷಣ ನೌಕೆಗಳ ಮತ್ತು ಮಂಗಳನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದು ಮೇಲ್ಮೈ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವ ಲ್ಯಾಂಡರ್–ರೋಬಾಟ್ ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಂಗಳನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡವು. ಆದರೆ ಈ ಯೋಜನೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಫಲಿಸಲಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನೆಲ ಕಚ್ಚಿದವು. ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮೂರು ಬಗೆಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಒಂದು– ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಬಳಿ ಹಾಯ್ದುಹೋಗುವ ಯೋಜನೆಗಳು; ಇನ್ನೊಂದು– ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು; ಮತ್ತೊಂದು– ಮಂಗಳನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ರೋಬಾಟ್ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು. ಅಮೇರಿಕ, ರಷ್ಯಾ–ಚೀನಾ, ಜಪಾನ್, ಯೂರೋಪ್ ಮತ್ತು ಭಾರತ ದೇಶಗಳ ಈ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ, ವಿಫಲವಾದ ಯೋಜನೆಗಳೇ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೂ ಫಲಿಸಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಯೊಜನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವಿಲ್ಲಿ ಮೆಲಕು ಹಾಕಬಹುದು:

೧.ಮ್ಯಾರಿನರ್–೪ (ಅಮೇರಿಕ ೧೯೬೪)

ಆಗಿನ್ನೂ ಅಮೇರಿಕದ "ನಾಸಾ" ಸಂಸ್ಥೆ ಹುಟ್ಟಿದ್ದು ಕೇವಲ ನಾಲ್ಕು ವರುಷಗಳಾಗಿದ್ದವಷ್ಟೆ. ಆದರೆ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದ್ದ ಜೆಟ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಲ್ಯಾಬೋರೇಟೋರಿ (ಜೆ.ಪಿ.ಎಲ್) ಯಲ್ಲಿದ್ದ ಪರಿಣತ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯೊಂದು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಹತ್ತಿರ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗಿ ಗ್ರಹದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಲೆ ಹಾಕುವ ಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಎರಡು ವರುಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇವರೇ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದ

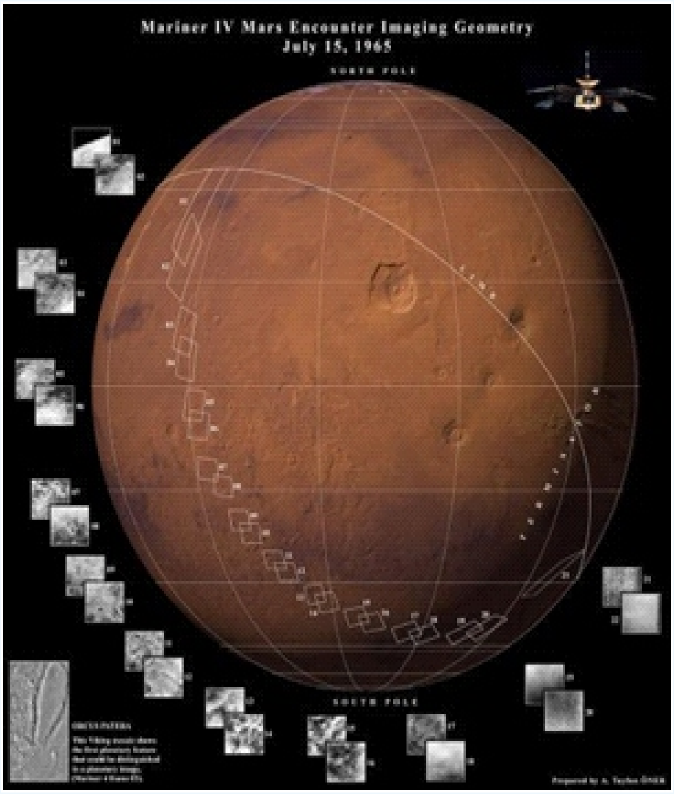
ಮ್ಯಾರಿನರ್-೧ ನೌಕೆಯು ಶುಕ್ರ ಗ್ರಹದ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಯೋಜನೆಯು ಫಲಿಸಿತ್ತು. ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ನವೆಂಬರ್ ೫, ೧೯೬೪ ರಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆಂದೇ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ಮ್ಯಾರಿನರ್-೩ ನೌಕೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ದೋಷದಿಂದಾಗಿ ಕೇವಲ ಒಂಭತ್ತು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಯಿತು. ಮೂರು ವಾರದ ನಂತರ, ನವೆಂಬರ್ ೨೮ ರಂದು ಮ್ಯಾರಿನರ್ ೫ ಅನ್ನು ಫ್ಲಾರಿಡದಲ್ಲಿರುವ ಕೇಪ್ ಕೆನವರಲ್ ಉಡಾವಣ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಟ್ಲಾಸ್ ಅಜೆನಾ ರಾಕೆಟ್‌ನಿಂದ ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು.

೫೬ಮಿಲಿಯನ್ ಮೀ ಗೂ ದೂರವಿದ್ದ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದೆಡೆಗೆ ಕೈಗೊಂಡ ಈ ಪಯಣದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಅನೇಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅಡಚಣೆಗಳು ಕಂಡುಬಂದರೂ, ೨೫೦ ಕೆ.ಜಿ. ತೂಕದ ಮ್ಯಾರಿನರ್-೪ ಏಳು ತಿಂಗಳುಗಳ ಪಯಣದ ನಂತರ , ಮಂಗಳನ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಪಥಕ್ಕೆ ಸೇರಿತು. ನಂತರ, ಜುಲೈ ೧೪, ೧೯೬೫ ರಂದು, ಮ್ಯಾರಿನರ್‌ನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಕ್ರಿಯಾಮುಖ ವಾದವು.

ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಮ್ಯಾರಿನರ್ ೪ರಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳು: ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ತೀವ್ರತೆ ಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಕಾಂತತ್ವ ಮಾಪಕ; ವಿಕಿರಣಗಳ ಮಾಪನೆಗೆ ಗೀಗರ್-ಮುಲ್ಲರ್ ಗುಣಕ; ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಗ್ರಹಿಸುವ ದೂರದರ್ಶಕ ; ಧೂಳು ಅಥವಾ ಕಣ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ಒಂದು ಸಂಸೂಚಕ ಮತ್ತು ಒಂದು ಟೆಲಿವಿಶನ್

ಚಿತ್ರ ೨ : ಮ್ಯಾರಿನರ್‌೪ ಸಂಶೋಧನ ನೌಕೆ (ಅಮೇರಿಕ-೧೯೬೫)

ಕ್ಯಾಮೆರ. ಜುಲೈ ೧೫ ರಂದು ಈ ನೌಕೆಯು ಮಂಗಳನಿಂದ ೯೮೪೬ ಮೀ ಕನಿಷ್ಟ ದೂರದಲ್ಲಿತ್ತು. ಆಗ ಕ್ಯಾಮೆರ ದಿಂದ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದ ಮಂಗಳನ ಮೇಲ್ಮೈನ ೨೨ ಕಪ್ಪು ಬೆಳಕು ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ ಗಳನ್ನು (ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಹತ್ತು ಗಂಟೆಗಳ ಸಮಯಾವಧಿಯಲ್ಲಿ) ಮ್ಯಾರಿನರ್ ೪ ಭೂಮಿಗೆ ರವಾನಿಸಿತು. ಇವಲ್ಲದೆ, ಇತರ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಂದ ದಕ್ಕಿದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಹೊರಬಂದ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ: ಮಂಗಳ ಯಾವ ಜೀವಕುಲಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಗ್ರಹವಲ್ಲ. ಅದರ ಶೀತ ವಾತಾವರಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಸಾಂದ್ರತೆಗಿಂತ ಕೇವಲ ೧/೧೦೦೦ ರಷ್ಟು ಇದ್ದು, ಗ್ರಹವು ಶುಷ್ಕ ಮರಳುಗಾಡಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಹರಿಯುವ ನೀರು ಎಲ್ಲೂ ಕಂಡು ಬಂದಿಲ್ಲ. (ಮಂಗಳನ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಾದ ನಂತರ, ಮ್ಯಾರಿನರ್ ೪ ತನ್ನ ಪ್ರಯಾಣವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ, ಅಂತರ ಗ್ರಹಗಳ ಪರಿಸರದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಎರಡು ವರುಷಗಳ ಕಾಲ ರವಾನಿಸಿ, ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಯಿತು)



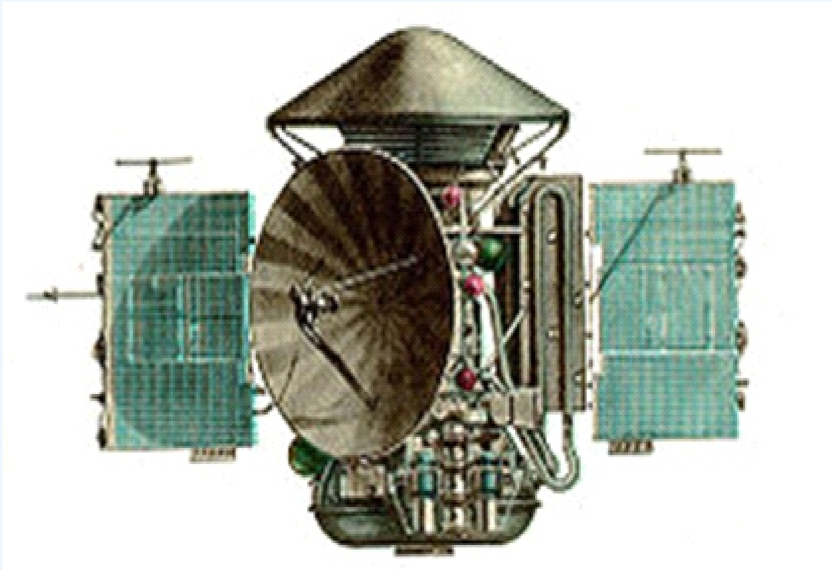
ಚಿತ್ರ ೩ : ಮ್ಯಾರಿನರ್ ೪ ನೌಕೆ ಗ್ರಹಿಸಿದ ೨೪ ಚಿತ್ರಗಳ ಸಮೂಹ ಜೋಡಣೆ. ಮಂಗಳನ ಪ್ರಮುಖ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು, ಈ ಚಿತ್ರಗಳು ಸಹಾಯಕರವಾದವು.

೨. ಮಾರ್ಸ್-೩ (ಸೋವಿಯಟ್ ಒಕ್ಕೂಟ-೧೯೭೧)

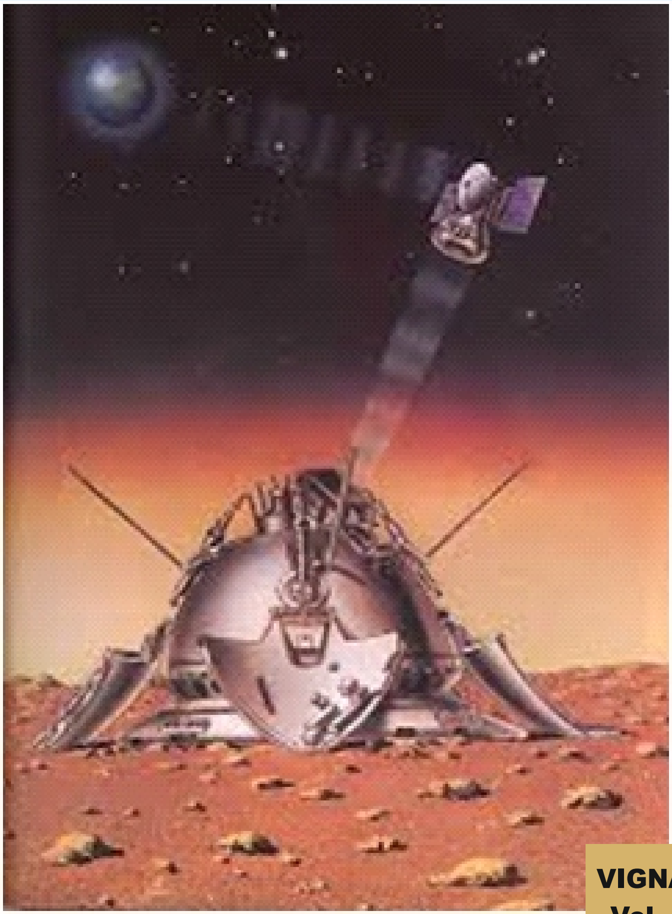
೧೯೬೦-೬೩ರಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸೋವಿಯಟ್ ಒಕ್ಕೂಟವೂ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ "ಮಾರ್ಸ್" ಎಂಬ ಯೊಜನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಸ್-೨ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಸ್-೩ ಎಂಬ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿತು. ಈ ಎರಡು ನೌಕೆಗಳ ತಾಂತ್ರಿಕ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯತೆ ಏನಿತ್ತೆಂದರೆ, ನೌಕೆಯಸ್ರ್ಬಿಟರ್(೨೨೬೫ ಕೆಜಿ. ತೂಕದ ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಕ್ರಮಿಸುವ ನೌಕೆಯ ಭಾಗ); ಇನ್ನೊಂದು ಮಾರ್ಸ್ ಲ್ಯಾಂಡರ್ (೩೫೮ ಕೆಜಿ. ತೂಕದ ಮಂಗಳನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯುವ ರೋಬಾಟ್ ಲ್ಯಾಂಡರ್). ಮೇ ೨೮, ೧೯೭೧ ರಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ರಾಕೆಟ್ ನಿಂದ ಮಾರ್ಸ್-೩ ಅನ್ನು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ೨ನೇ ಡಿಸೆಂಬರ್೧೯೭೧ರಂದು, ಮಾರ್ಸ್-೩ ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿತು. ನಂತರ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಈ ಲ್ಯಾಂಡರ್‌ಆರ್ಬಿಟರ್ ನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಪ್ಯಾರಾಚೂಟ್ ಮತ್ತು ಇತರ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೆಲ್ಲನೆ ಮಂಗಳದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯಿತು.

ಮಾರ್ಸ್ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ನಲ್ಲಿ ೩೬೦ ಡಿಗ್ರಿ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯ ಬಲ್ಲ ಎರಡು ಟೆಲಿವಿಶನ್ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು, ರಾಶಿ ರೋಹಿತಮಾಪಕ, ಅಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದ ತಾಪಮಾನ, ಒತ್ತಡ, ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಂವೇದಿಕೆಗಳು, ಅಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಾಚಿ ತೆಗೆದು ಅದರಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಜೈವಿಕ ಅಂಶವಿದೆಯೇ ಎಂದು ನೋಡುವ

ವ್ಯವಸ್ಥೆ-ಇವೆಲ್ಲವೂ ಇದ್ದವು. ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಲ್ಯಾಂಡರ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಪವ್ಯವಸ್ಥೆಯೆಂದ್ರೆ ೪.೫ ಕೆಜಿ ತೂಕದ ಮಾರ್ಸ್ ರೋವೆರ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಶೋಧಕ. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡಲು ವಿನ್ಯಾಸಿಸಿದ್ದ ಈ ಶೋಧಕಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ೧ಮೀ. ಉದ್ದದ ಹೊಕ್ಕಳು ಬಳ್ಳಿ ಯ ಮೂಲಕ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕೊಡಲಾಗಿತ್ತು.



ಚಿತ್ರ ೪ : ಮಾರ್ಸ್ ೩-ಆರ್ಬಿಟರ್



ಚಿತ್ರ ೫ : ಮಾರ್ಸ್ ೩-ಲ್ಯಾಂಡರ್

ಮಂಗಳನ ನೆಲವನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದ ನಂತರ, ಲ್ಯಾಂಡರ್ ನಿಂದ ಕೇವಲ೧೪.೫ ಸೆ. ಗಳಷ್ಟು ಸಮಯಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ರೇಡಿಯೋ ಮೂಲಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿ ದಕ್ಕಿತು. ಬಹುಶ: ಆ ಘಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಸುಂಟರ ಗಾಳಿಯಂತಹ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗಿ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಸ್ ರೋವರ್‌ನ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಲ್ಲಿಗೇ ಸ್ತಬ್ಧಗೊಂಡವು. ಆದರೆ ಆರ್ಬಿಟರ್ ಡಿಸೆಂಬರ್ ೧೯೭೧- ಮಾರ್ಚ್ ೧೯೭೨ ಆವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಯಿಂದ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿತು. ಇಂತಹ ಮಾಹಿತಿ ಹಾಗೂ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದ ಚಿತ್ರಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ಕಂಡು ಬಂದ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಮಂಗಳನ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಂದರೆ: ಅದರ ಮೈಮೇಲೆ೨೨ ಮೀ ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಪರ್ವತಗಳಿವೆ; ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಜಲಜನಕದ ಅಣುಗಳಿವೆ; ಮೇಲ್ಮೈನ ತಾಪಮಾನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ೧೧೦° ಸೆ. ನಿಂದ+೧೩° ಸೆ. ವರೆಗೂ ಇದೆ; ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿಯ ವಾಯುವಿನ ಒತ್ತಡ ೫.೫-೬ ಮಿಲಿಬಾರ್ ನಷ್ಟು ಇದೆ; ಇಲ್ಲಿಯ ವಾತಾವರಣದ ನೀರಿನಾಂಶ ಕೇವಲ ಭೂಮಿಯ ನೀರಿನಾಂಶದ ೧/೫,೦೦೦ ರಷ್ಟೇ ಭಾಗವಾಗಿದೆ; ಇಲ್ಲಿಯ ಆಯಾನುಗೋಳದ ತಳ ಮಟ್ಟ ನೆಲದಿಂದ ೮೦-೧೧೦ಮೀ. ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ-ಹೀಗೆ. ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಸ್ ೩ ನಿಂದ ಬಂದ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ, ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ, ಮಂಗಳನ ನೆಲದ ಏರು ಪೇರುಗಳ ವಿವರಗಳುಳ್ಳ ನಕ್ಷೆಗಳು ಮೂಡಿಬಂದವು.

೩. ವೈಕಿಂಗ್೧ ಮತ್ತು೨ (ಅಮೇರಿಕ ೧೯೭೫)

ಸೋವಿಯಟ್ ಒಕ್ಕೂಟವು ಮಾರ್ಸ್ ೧ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಂತೆಯೇ, ಅಮೇರಿಕವೂ ವೈಕಿಂಗ್ ೧ ಮತ್ತು ವೈಕಿಂಗ್ ೨ ಎಂಬ ಜೋಡಿ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಮಂಗಳನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಮಾಡಿತು. ಈ ಎರಡು ನೌಕೆಗಳಲ್ಲೂ ಮಾರ್ಸ್ ೩ ರಂತೆ ಒಂದು ಆರ್ಬಿಟರ್ (ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಕ್ರಮಿಸುವ ಭಾಗ) ಮತ್ತು ಮಂಗಳನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಳಿದು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುವ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳಿದ್ದುವು ೨೦ನೇ ಆಗಸ್ಟ್ ೧೯೭೫ ರಂದು ಮತ್ತು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ೯, ೧೯೭೫ ರಂದು ವೈಕಿಂಗ್ ೧ ಮತ್ತು ವೈಕಿಂಗ್ ೨ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಉಡಾವಣೆಯಾದವು. ಇವು ೧೯ನೇ ಜೂನ್ ೧೯೭೬ ರಂದು ಮತು ತ್ ೭ ನೇ ಆಗಸ್ಟ್ ೧೯೭೬ ರಂದು ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿದವು. ಅವುಗಳ ಪ್ರಥಮ ಕಾರ್ಯ ಯಾವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕೆಂಬ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮಾಡುವುದಿತ್ತು. ಅದಾದ ನಂತರ, ಅದೇ ವರುಷ ಜುಲೈ ೨೦ ರಂದು ವೈಕಿಂಗ್ ೧ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಮತ್ತು ಸೆಪ್ಟೆಂಬ್ರ್ ೩ ರಂದು ವೈಕಿಂಗ್ ೨ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಮಂಗಳನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಳಿದವು. ಲ್ಯಾಂಡರ್‌ಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು, ಭೂಮಿಗೆ ಅದನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ಸಂಪರ್ಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಆರ್ಬಿಟರ್‌ಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸಿದವು. ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳಲಿದ್ದ ಸಂಶೋಧನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಹೀಗಿದ್ದವು:

ಜೀವ ಕಣಗಳನ್ನು(ಇದ್ದಲ್ಲಿ) ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು, ಅಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅರಿಯುವುದು, ಅಲ್ಲಿಯ ಹವಾಮಾನ ಸಮೀಕ್ಷೆ, ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪನೆ, ಮೇಲ್ಮೈನ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಕಾಂತೀಯ/ಭೌತಿಕ/ಇತರ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಎರಡು ೩೬೦° ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಸೆರೆ ಹಿಡಿಯುವ ಕ್ಯಾಮರಾಗಳು, ಮಣ್ಣನ್ನು ಬಾಚಲು ಬೇಕಾಗುವ "ಕೈ", ಭೂಕಂಪನ ಮಾಪಕ, ಜೈವಿಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆಂದು ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣ ಕಿರುಕೋಣೆ, ಅನಿಲ

ಚಿತ್ರ ೬ : ವೈಕಿಂಗ್ ೧ ಮತ್ತು ೨ ನೌಕೆಗಳಲಿದ್ದ ಉಪವ್ಯವಸ್ಥೆ-ಲ್ಯಾಂಡರ್

ವರ್ಣಲೇಖನಕ್ಕೊಂದು ರಾಶಿ ರೋಹಿತಮಾಪಕ, ಒತ್ತಡ–ತಾಪಮಾನ–ಇತರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಸಂವೇದಿಕೆಗಳು, ಎಕ್ಸ್‌ಕಿರಣ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ ಮಾಪಿಕ–ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆಗಸ್ಟ್ ೧೯೭೮ ರಿಂದ ಇವೆಲ್ಲಾ ಉಪವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಕಾರ್ಯವಿಫಲವಾಗುತ್ತಾ, ಮೂರರಿಂದ ಆರು ವರುಷಗಳ ಸಮಯಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳು ಮತ್ತು ಆಬಿರ್ಟರ್ ಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾದವು.

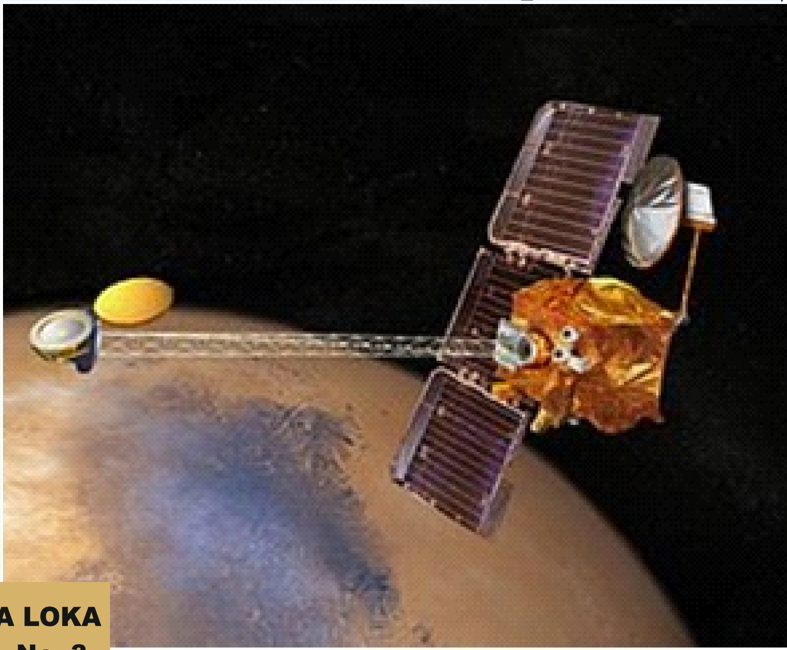
ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಒಂದು ರೋಚಕ ಮಾಹಿತಿಯೆಂದರೆ, ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಹಿಮ ರಾಶಿಯು(ಬಹುಶ: ಜ್ವಾಲಮುಖಿಗಳಿಂದ ಮೂಡಿಬಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ತಾಪಮಾನದಿಂದಾಗಿ) ಕರಗಿ, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಮೈಮೇಲೆ ನೀರು ಹರಿದು, ಅನೇಕ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನೂ, ಬೃಹದಾಕಾರದ ಹಳ್ಳಗಳನ್ನೂ, ಇತರ ಪರ್ವತ ರೂಪದ ಎತ್ತರ ತಗ್ಗುಗಳನ್ನೂ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದವು ಎಂದು. ಅನೇಕ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ವಲಯಗಳೂ, ಕುಳಿಗಳೂ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡವು. ನೀರು ಹರಿವಿದ್ದ ಸಮಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಕೆಲವು ದ್ವೀಪಗಳೂ ಕಂಡವು. ಇದಲ್ಲದೇ, ನೀರು ಹರಿವು ಮಳೆಯಿಂದಲೂ ಆಗಿದ್ದ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿದವು. ಮಂಗಳನಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ರಾಶಿಗಳಿವೆಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ತರ ಮಾತ್ರ ದೊರಕಲಿಲ್ಲ. ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳು ಇಳಿದಿದ್ದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಶಿಲಾ ಮಾದರಿಗಳು ದೊರೆಕಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಶಿಲಾರಚನೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿದೆಯೆಂಬುದು ಅರಿವಾಯಿತು. ಮಂಗಳನ ಹವಾಮಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಖರವಾದ ಮಾಹಿತಿ ದಕ್ಕಿತಲ್ಲದೆ, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ ವೇಗ ಮಿತಿಗಳು ತಿಳಿದುಬಂದವು. ಕೆಲವೆಡೆ ಮಣ್ಣಿನ ತುಣುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತೀಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಂಡು ಬಂದವು. ಮಂಗಳನ ಮೇಲೆ ಕಾಣುವ ವಿಕಿರಣಗಳ ತೀವ್ರತೆಯ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ನೆಲೆ ಹೂಡಿದರೆ ಅವನಿಗೆ ಆಗಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಚಿಂತನೆಗಳು ಮೂಡಿಬಂದವು.

೪. ೨೦೦೧ ಮಾರ್ಸ್ ಒಡಿಸ್ಸೇ (ಅಮೇರಿಕ ೨೦೦೧) :

ಅಮೆರಿಕಾದ "ನಾಸಾ" ಸಂಸ್ಥೆಯ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ, ೨೦೦೧–ಒಡಿಸ್ಸೇ ಎಂಬ ಒಂದು ರೋಬಾಟ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಯನ್ನು ಡೆಲ್ಟಾ೨ ರಾಕೆಟ್ ನಿಂದ ೭–೪–೨೦೦೧ ರಂದು ಉಡಾವಣೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು ೨೪–೧೦–೨೦೦೧ ರಂದು ಈ ನೌಕೆಯು ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಸೇರಿತು. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮೂಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉದ್ದೇಶವಿದ್ದಿದ್ದು : ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಹಿಮ ಇದ್ದಿತ್ತೇ ಅಥವಾ ಈಗ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಮಂಗಳನ ಭೂಮಿಯ ಹಾಗೂ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿಕಿರಣಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಉಡಾವಣೆಯ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ೭೫೮ ಕೆಜಿ ತೂಕವಿದ್ದ ಈ ನೌಕೆ ಯಲ್ಲಿ ರೋಹಿತಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉಷ್ಣ ಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿಯುವ ಉಪಕರಣಗಳಿದ್ದವು.ಇಷ್ಟು ವರುಷಗಳಾದರೂ ೨೦೦೧ಮಾರ್ಸ್ ಒಡೆಸ್ಸೇ ಈಗಲೂ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ರವಾನಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಮಂಗಳದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳಿದ್ದವೇ ಅಥವಾ ಇವೆಯೇ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಮಾನವನು ಕಾಲಿಟ್ಟಲ್ಲಿ ಅವನು ಯಾವ ಬಗೆಯ ವಿಕಿರಣಗಳ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಾನೆ ಎಂಬ ನಿಗೂಢ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದೆ. ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಒಡೆಸ್ಸೇ ಮಂಗಳನ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಿಮ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿತು. ಮಂಗಳನ ಧ್ರುವ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ೩೮೦೦ ಮೀ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ನೌಕೆಯು ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ನಂತರ ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿದ ಇತರೆ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕೊಂಡಿಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳು ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದೆ.

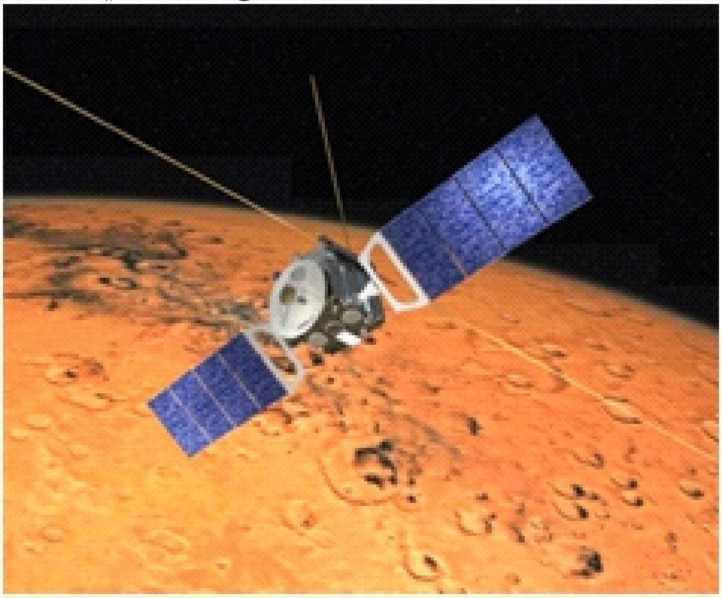
೫. ಮಾರ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್ ಪ್ರೆಸ್(ಯೂರೋಪ್ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಒಕೂಟ– ಈಸಾ–೨೦೦೩) :

ಈಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಗ್ರಹಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿ – ಮಾರ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ೦೨–೦೬–೨೦೦೧ರಂದು ರಷ್ಯದ ಬೈಕನೂರ್ ಉಡಾವಣ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸೋಯೆಜ್ ರಾಕೆಟ್ ಮೂಲಕ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಗೆ ೨೫–೧೨–೨೦೦೧ ರಂದು ಸೇರಿತು ೬೦,೦೦೦ ವರುಷಗಳ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮತ್ತು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ



ಚಿತ್ರ ೭ : ಒಡಿಸ್ಸೇ ನೌಕೆ

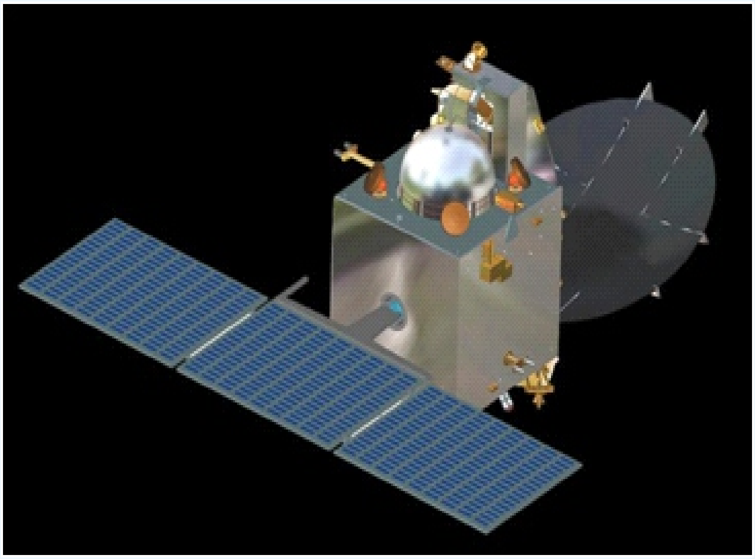
ನಡುವಣ ದೂರ ಅತಿ ಕಮ್ಮಿಯಾಗಿದ್ದು, ಮಾರ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ನ ಪಯಣದ ಆವಧಿಯೂ ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿತ್ತು. ಮಾರ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಪವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿದ್ದವು. ಒಂದು : ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಕ್ರಮಿಸುವ ಮಾರ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ "ಆಬ್ರಿಟರ್", ಇನ್ನೊಂದು: ಮಂಗಳನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಇಳಿದು ಸಂಶೋಧನ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ರೂಪಿ ಸಿದ್ದ "ಬೀಗಲ್–೩" ಎಂಬ "ಲ್ಯಾಂಡರ್". ತಾಂತ್ರಿಕ ದೋಷ ದಿಂದಾಗಿ, ಬೀಗಲ್–೩ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಮಂಗಳನ ಮೇಲೆ ಇಳಿದೊಡ ನೆಯೇ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಯಿತು, ಆದರೆ ಮಾರ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ಆರ್ಬಿಟರ್ ತನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿ ಕೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲದೆ, ಇಲ್ಲಿಯುವರೆಗೂ ಬಹು ವಿಶಿಷ್ಟ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇವು: ಮೇಲ್ಮೈನ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು, ಅಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂಯೋಜನೆ, ಮತ್ತು ರಡಾರ್ ನಿಂದ ದೊರತ ನೆಲದಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶಾಶ್ವತ ಹಿಮದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಮಂಗಳನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಅನಿಲಗಳ ಸಂಚಾರ ವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಮಂಗಳನ ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಗ್ರಹಗಳ ನಡುವಿನ ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ.



ಚಿತ್ರ ೮ : ಮಾರ್ಸ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್

೬. ಮಾರ್ಸ್ ಬ್ರಿಟರ್ ಮಿಶನ್(ಭಾರತ–೨೦೧೩) :

ಭಾರತದ "ಇಸ್ರೋ" ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮಾರ್ಸ್ ಆಬ್ರಿಟರ್ ಮಿಶನ್ ಅಥವಾ ಮಂಗಳ ಕಕ್ಷಾ ಅಭಿಯಾನ" ವೆಂಬ ಯೋಜನೆ ವಿಶ್ವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರ ಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಭಾರತವೂ ಒಂದು ಮುಂದುವರೆದ ರಾಷ್ಟ್ರವೆಂದು ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿತು. ೧೫–೧೧–೨೦೧೩ ರಂದು ಶ್ರೀಹರಿಕೋಟಾ ದಲ್ಲಿರುವ ಸತೀಶ್ ಧವನ್ ಉಡಾವಣ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ೧೩೩೭ ಕೆಜಿ ತೂಕವುಳ್ಳ ಮಂಗಳ ಕಕ್ಷಾ ನೌಕೆ(ಮಂಗಳಾಯನ)ಯನ್ನು ಭಾರತದ ಹೆಮ್ಮೆಯ ರಾಕೆಟ್ ಆದ ಪಿ.ಎಸ್.ಎಲ್.ವಿ. (ಪೋಲಾರ್ ಸ್ಯಾಟಲೈಟ್ ಲಾಂಚ್ ವೆಹಿಕಲ್) ಭೂಕಕ್ಷೆಗೆ ರವಾನಿಸಿತು. ನಂತರ, ನೌಕೆಯನ್ನು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದೆಡೆಗೆ ಪಯಣಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ೨೪–೦೯–೨೦೧೪ ರಂದು, ಸುಮಾರು ೬೭ ಕೋಟಿ ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಗೂ ಹೆಚ್ಚಾದ ಪ್ರಯಾಣದ ನಂತರ, ನೌಕೆಯು ಪೂರ್ವಯೋಜಿತ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಸೇರಿತು. ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲೇ ಮಂಗಳನ ಕಕ್ಷೆಗೆ ನೌಕೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ ಹೆಮ್ಮೆ ಭಾರತದ್ದಾಯಿತು .ಮಂಗಳ ಕಕ್ಷಾ ನೌಕೆಯ ಪ್ರಮುಖ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಹೀಗಿದ್ದವು: ಮಂಗಳ ವರ್ಣ ಕ್ಯಾಮರದಿಂದ ಗ್ರಹದ ಬಣ್ಣದ ಚಿತ್ರಗಳ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಶಾಖ ಆವಕೆಂಪು ಬಿಂಬ ಗ್ರಾಹಕ ವರ್ಣಪಟಲ ಮಾಪಕದಿಂದ ಗ್ರಹದ ಮೇಲಿನ ಖನಿಜಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಮೀಥೆನ್ ಸಂವೇದಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಹುಡುಕಾಟ, ಲೈಮನ್ ಆಲ್ಫಾ ಬೆಳಕು ಮಾಪಕದಿಂದ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ ನೀರನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯ ಶೋಧ ಮತ್ತು ಹೊರ ವಾತಾವರಣದ ಪರಿಶೀಲನೆ. ಎರಡು ವರುಷ ಆರು ತಿಂಗಳುಗಳ ನಂತರ ಮಂಗಳ ಕಕ್ಷಾ ನೌಕೆಯ ಮಾಹಿತಿ ರವಾನೆ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯವಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ ೯: ಭಾರತದ “ಮಂಗಳಯಾನ” ನೌಕೆ

೭. ಮಾವೆನ್ (ಅಮೇರಿಕ–ನಾಸಾ–೨೦೧೩)

"ಮಾರ್ಸ್ ಅಟ್ಮಾಸ್ಫಿಯರ್ ಎಂಡ್ ವೋಲಟೈಲ್ ಎವಲ್ಯೂಶನ್ ಮಿಶನ್" ಎಂಬ ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಮಾವೆನ್ ನೌಕೆಯು ೧೮–೧೧–೨೦೧೩ ರಂದು ಉಡಾವಣೆಯಾಗಿ ೨೪–೦೯–೨೦೧೪ ರಂದು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಗೆ ಬಂದು ಸೇರಿತು. ಮಾವೆನ್‌ನ ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಧ್ಯೇಯವೇನಿತ್ತೆಂದರೆ: ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣ ಯಾವ ಸಮಯಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಂಗಳನಿಂದ ಕಣ್ಮರೆಯಾದವು ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು. ನವೆಂಬರ್ ೨೦೧೫ ರಿಂದ ದೊರಕಿದ ಮಾವೆನ್ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಅರಿವಾಗುತ್ತಿರುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳೆಂದರೆ : ೪.೫–೩.೭ ಬಿಲಿಯನ್ ವರುಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಅಂಶದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅನಿಲದಿಂದಾಗಿ ಮಂಗಳ ಮೇಲಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹೆಚ್ಚುವರಿಯಾಗಿದ್ದು, ನೀರು ದ್ರವ ರೂಪದಲ್ಲಿತ್ತು. ಆದರೆ ನಂತರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಾ ಬಂದು ಉಷ್ಣಾಂಶವೂ ಕುಗ್ಗಿದಾಗ, ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರು ಹಿಮವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಯಿತು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ದಕ್ಕಿದ ಮಾಹಿತಿಯ ಪ್ರಕಾರ, ಸೌರವಾಯು ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣಗಳಿಂದಾಗಿಯೂ ಮಂಗಳನ ವಾತಾವರಣ ತೆಳು ವಾಯಿತು ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ ೧೦ : ಮಾವೆನ್ ನೌಕೆ

೭. ಪ್ರಮುಖ ರೋಬಾಟ್ ಲ್ಯಾಂಡರ್-ರೋವರ್‌ಗಳು :

೨೦೦೪ರಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹವನ್ನು ತಲುಪಿದ ಅಮೇರಿಕಾದ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಮತ್ತು ಆಪರ್ಚುನಿಟಿ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಎರಡು ಲ್ಯಾಂಡರ್‌ಗಳು ಮಂಗಳನ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಚಲಿಸುತ್ತ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ರೋಬಾಟ್, ಕ್ಯೂರಿಯಾಸಿಟಿ, ೨೦೧೨ ರಿಂದ ಮಂಗಳನ ಮೇಲೆ ಅಡ್ಡಾಡುತ್ತ ಇಂತಹ ಸಂಶೋಧನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಸಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ಹೋಗಲಾರದ ಮತ್ತು ಜೀವಿಸಲಾಗದ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ರೋಬಾಟ್ ಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಪರ್ಯಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ರೋಬಾಟ್ ರೋವರ್ ಗಳು ಗ್ರಹದ ನೆಲದೊಂದಿಗೆ ನೇರ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಅಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ರೋಬಾಟ್ ನ "ಕೈ" ಗಳು ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಾಚಿ ತೆಗೆದು, ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಅವವುಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಂಶ ಜೀವ ಕಣಗಳು ಇವೆಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಕಲೆ ಹಾಕುತ್ತಿವೆ. ಬರುವ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಇಳಿಯುವ ಮುನ್ನ, ರೋಬಾಟ್ ನಾವಿಕರೇ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಮುಂಗಡವಾಗಿ ಹೋಗಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ವಸತಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಾರ್ಯಗಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಯೋಚನೆಗಳೂ ಇವೆ.

೮. ಮಂಗಳನಲ್ಲಿ ಮಾನವ :

ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೇವಲ ನೌಕೆಗಳಿಂದ ರೋಬಾಟ್ ಲ್ಯಾಂಡರ್ ಗಳಿಂದ ಪರಿಹರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾನವನಿಗೆ ತೃಪ್ತಿಯಂತೂ ಇಲ್ಲ. ಇಂದು ಭರದಿಂದ ಪ್ರಗತಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಮಾನವನೂ ಪಯಣಿಸಿ, ಅಲ್ಲೇ ನೆಲೆಹೂಡುವ ಯೋಜನೆಗಳೂ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಇಂತಹ ರೋಚಕಮಯ ಸಾಧನೆಗೆ ಬಹು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಉಡಾವಣ ರಾಕೆಟ್‌ಗಳು, ಬಹುಕಾಲ ಪಯಣಿಗರನ್ನುಸುರಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುವ ಬೃಹತ್ ನೌಕೆಗಳು, ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ ವನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ಆಹಾರ, ಗಾಳಿ, ನೀರು ಇತರ

ಚಿತ್ರ ೧೧ : ಸ್ಪಿರಿಟ್

ಚಿತ್ರ ೧೨ : ಆಪರ್ಚುನಿಟಿ

ಚಿತ್ರ ೧೩ : ಕ್ಯೂರಿಯಾಸಿಟಿ

ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರೋಬಾಟ್ ಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾದ ವಸಾಹತುಗಳು-ಇವೆಲ್ಲವೂ ನಾನಾ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ರಚನೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಮಾನವರನ್ನು ಇಳಿಸಿದ ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಬಹುಶ: ಇನ್ನು ಹದಿನೈದು ವರುಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನನ್ನು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಯೋಚನೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಮಾನವನು ಮೊದಲ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಂಗಳನ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯದಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾಲ ಸುತ್ತುತ್ತಿದ್ದು ಭೂಮಿಗೆ ಮರಳಿ ಬರಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವುಳ್ಳ ಅತ್ಯಂತ ನೂಕುಬಲವುಳ್ಳ "ಓರಿಯನ್" ಎಂಬ ರಾಕೆಟ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೂ ನಾಸಾ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಅಮೇರಿಕದ ಶ್ರೀಮಂತ ಖಾಸಗಿ ಉದ್ಯಮಿ ಅಲಾನ್ ಮಸ್ ಅವರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಮಂಗಳ ಯಾತ್ರೆಯ ಯೋಜನೆ ಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಸ್ಪೇಸ್ ಎಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಕಂಪನಿಯು, ಇಂತಹ ಯೋಜನೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಮರುಪಯೋಗ ಮಾಡುವಂತಹ ರಾಕೆಟ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತದ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉಡಾವಣೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ. ಅಲಾನ್ ಮಸ್ಕ್ ಅವರ ಧ್ಯೇಯ ಬಲು ರೋಚಕಮಯವಾಗಿದೆ. ಮಾನವನನ್ನು ಮಂಗಳ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಮಂಗಳನ ಮೇಲೆ ವಸಾಹತುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅಲ್ಲಿಯೇ ನೆಲೆಬೀಡುವ ಯೋಜನೆ ಅವರದ್ದಾಗಿದೆ. ಸುಮಾರು ೨೦೨೪ ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಕಾಲಿಡಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅಲಾನ್ ಮಸ್ಕ್ ಅವರ ಯೋಚನೆ. ಒಂದೊಂದು ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು ನೂರು ಜನರನ್ನು ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರಂತೆ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚ ಒಬ್ಬಬ್ಬರಿಗೂ ಕೇವಲ ೧೦೦,೦೦೦ ಡಾಲರ್ ಗಳು ಎಂದೂ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ!

ಚಿತ್ರ ೧೪ : ಮಂಗಳನಲ್ಲಿ ಮಾನವರು (ಕಾಲ್ಪನಿಕ)

೫೫ಮಿಲಿಯನ್ ಮೀ ಗೂ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹವು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಬಹುಮುಖ ಪ್ರಗತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಒಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಬರುವ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಕೈಗೆ "ಎಟುಕು"ವಂತಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅನೇಕ ಚಿಂತಕರ ಪ್ರಕಾರ, ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಯ ಅಸ್ಥಿತ್ವಕ್ಕೇ ಈಗ ಕಳಂಕಗಳು ತಲೆದೋರುತ್ತಿವೆ. ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿರಬಹುದು. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ನಿರಾಶಾ ವಾದಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಮಾನವಕುಲವು ನಶಿಸದೇ ಮುಂದುವರೆಯ ಬೇಕಾದರೆ, ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಪರ್ಯಾಯ ಗ್ರಹವೊಂದು ಬೇಕಾಗಿದೆ. ಬರುವ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಹೊರಗೆಡವುತ್ತಿರುವ ಮಂಗಳ ಗ್ರಹ ನಮಗೆ ಇನ್ನೊಂದು "ತವರು" ಮನೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದರೆ, ಆಶ್ಚರ್ಯ ಪಡಬೇಕಿಲ್ಲ!

• **೪೮, ಸೌಮ್ಯಶ್ರೀ, ಎಮ್.ಎಸ್.ಹೆಚ್ ೨ನೇ ಹಂತ ಆನಂದ ನಗರ ಹೆಬ್ಬಾಳ, ಬೆಂಗಳೂರುಸ ೫೬೦೦ ೦೨೪**

crssathya@yahoo.com

೧೯ ಪುಟದಿಂದ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ

ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಮೇಲೆ ಅಗಾದವಾದ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಉಸಿರಾಟ ನಿಂತು ಜಾನುವಾರುಗಳು ಮರಣವನ್ನಪ್ಪುತ್ತವೆ. ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಬೀಳುವುದರಿಂದ ಉಸಿರಾಟದ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಜಾನುವಾರು ಬಾಯಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉಸಿರಾಟ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನರಳಾಟದ ಶಬ್ದವನ್ನೂಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಜಾನುವಾರುಗಳು ಬಾಯಿಯಿಂದ ನಾಲಿಗೆ ಹೊರಗೆ ಹಾಕಿ ಉಸಿರಾಟ ವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ತೀವ್ರತರವಾದ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರವಾದಾಗ ಉದರದಲ್ಲಿರುವ ಅರೆಬರೆ ಜೀರ್ಣವಾದ ಆಹಾರವು ಅನ್ನನಾಳದಿಂದ ಹೊರಬಂದು ವಾಂತಿಯ ತರ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ತೀವ್ರವಾದ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರವಾದಾಗ ತಜ್ಞ ಪಶುವೈದ್ಯರು ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ಉದರದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯ ಬಲ್ಲರು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಚೂಪಾದ ಟ್ರೊಕಾರ್ ಎಂಬ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಹೊಟ್ಟೆಗೆ ಚುಚ್ಚಿ ಅನಿಲವನ್ನು ತೆಗೆದಲ್ಲಿ ಜಾನುವಾರು ಬದುಕುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಜಾಸ್ತಿ. ಅನಿಲದ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಇರುವಾಗ ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು

ಅಲ್ಲೇ ಇರಿಸಿ ಹೊಲಿಗೆ ಹಾಕಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಅನ್ನನಾಳದ ಮೂಲಕ ಉದರಕ್ಕೆ ತೂರಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಅನಿಲವನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕಿ ಜಾನುವಾರನ್ನು ಮರಣ ಭಯದಿಂದ ಪಾರು ಮಾಡಬಹುದು.

ನಂತರ ನೊರೆ ಕಡಿಮೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಔಷಧಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಉದರಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಬಾಯಿಯ ಮೂಲಕವೂ ಸಹ ನೀಡಬಹುದು.

ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ

ರೈತರೇ ತುರ್ತಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಯೆಂದರೆ, ಸಾಕಷ್ಟು ಎಚ್ಚರದಿಂದ ಕಡಲೆಕಾಯಿ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲು ಲೀಟರಿನಷ್ಟನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರದಿಂದ ಜಾನುವಾರಿಗೆ ಅದು ಗುಟುಕರಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾ ಕುಡಿಸಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಕಾರಣಕ್ಕೂ ಯಾವುದೇ ಔಷಧಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕು. ಇದಲ್ಲದೇ ಸುಮಾರು ಮುಕ್ಕಾಲು ಲೀಟರ್ ಹುಳಿಮಜ್ಜಿಗೆಗೆ 5 ಗ್ರಾಂ ಇಂಗನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕುಡಿಸಬಹುದು. ನಂತರ ಜಾನುವಾರನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತಾ ಇದ್ದರೆ, ಔಷಧಿ ಹೊಟ್ಟೆಯೊಳಗಿನ ನೊರೆಯೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣಗೊಂಡು ಅದರೊಳಗಿನ ಅನಿಲ ತೇಗಿನ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ಬರಬಹುದು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರವಾದಾಗ ರೈತರು ಚಕ್ಕಡಿ ಗಾಡಿಯ ಕೀಲನ್ನು ಬಾಯಿಗೆ ನೀಡುವುದುಂಟು. ಇದರಿಂದ ಜಾನುವಾರು ಮೆಲುಕು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅನಿಲ ಹೊರಗೆ ಬರಬಹುದು.

ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮ

ಮುಂಜಾಗ್ರತಾ ಕ್ರಮವಾಗಿ ರೈತರು ತಮ್ಮ ಜಾನುವಾರಿಗೆ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಸೊಪ್ಪು ಅಥವಾ ಮೇವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಒಮ್ಮೆಯೇ ಹೊಟ್ಟೆತುಂಬಾ ನೀಡಬಾರದು. ಅದರಲ್ಲೂ ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯದ ಮೇವನ್ನು ನೀಡುವಾಗ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಜಾನುವಾರಿನ ಎಡಭಾಗವನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಗಮನಿಸುತ್ತಾ ಇರಬೇಕು. ಹೊಟ್ಟೆಉಬ್ಬರ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಪ್ರಥಮ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಹೊಟ್ಟೆಯುಬ್ಬರ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ತಜ್ಞ ಪಶುವೈದ್ಯರನ್ನು ಕರೆದು ಚಿಕಿತ್ಸೆ ಕೊಡಿಸಬೇಕು.

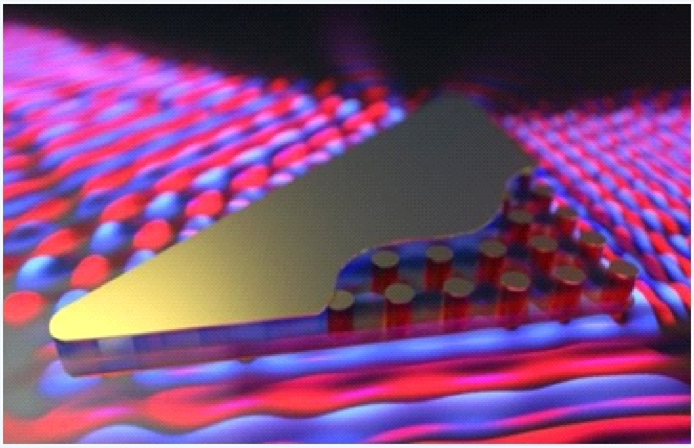
• **ಪ್ರಧಾನ ಸಂಶೋಧಕರು ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು, ಜಾನುವಾರುಗಳ ನಿಗೂಢ ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ, ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಹಾವಿದ್ಯಾಲಯ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ-577204**

ಅನಂತತೆ ಹಾಗು ಅದರಿಂದಲೂ ಹೊರಗೆ ಬೆಳಕು ಅನಂತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾದ ಸಮಗ್ರ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ

ಬಿ.ಬಿ.ಚಿನ್ಮಯ ಕುಮಾರ್

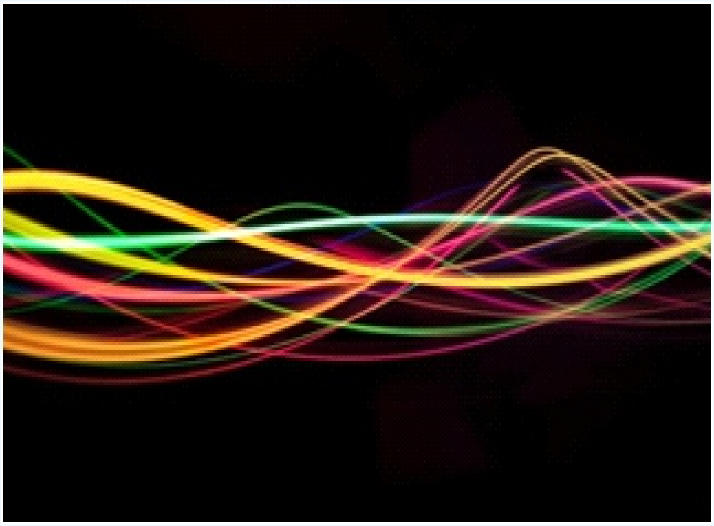
ಸಮಗ್ರ ಮಂಡಲ ಬಿಲ್ಲೆ

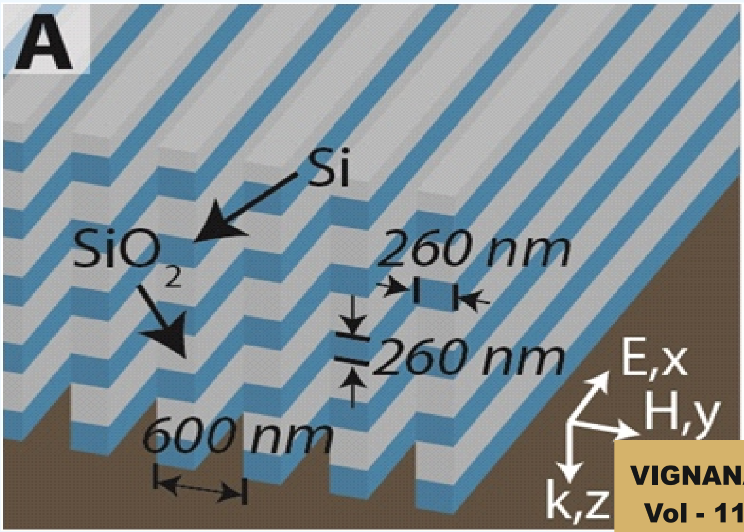
ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಂಶೋಧಕರು ಶೂನ್ಯ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕ ಪಡೆದ ಪದಾರ್ಥದಿಂದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸಮಗ್ರ ಮಂಡಲ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು (ಇಂಟಿಗ್ರೇಟೆಡ್ ಸರ್ಕ್ಯೂಟ್ ಸೆಲ್) ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಅನಂತ ವೇಗದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

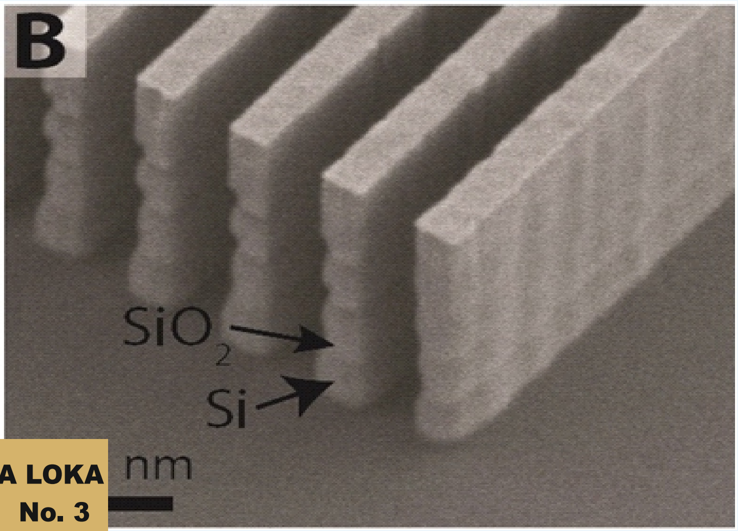


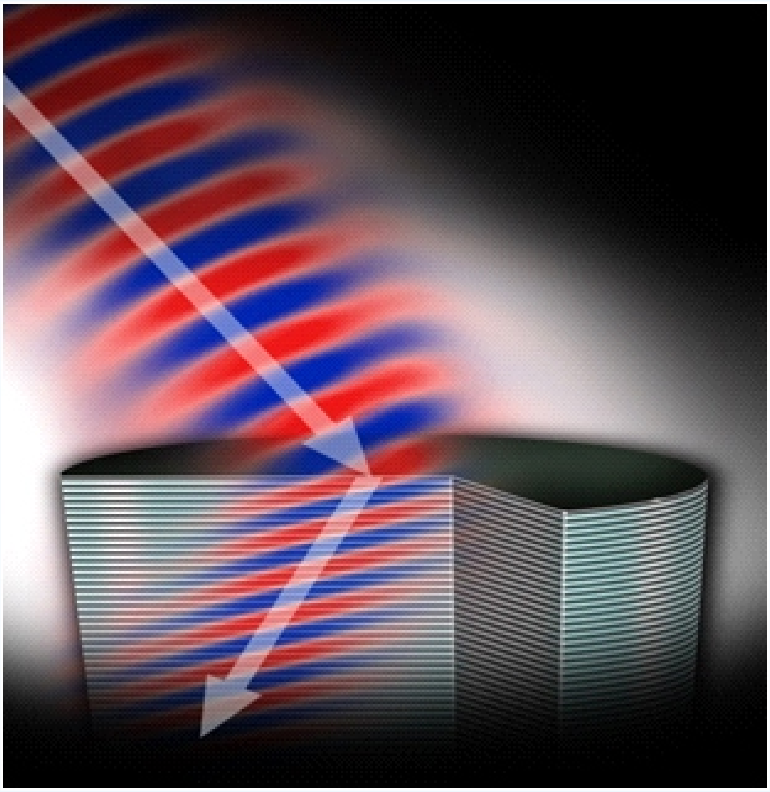
ಶೂನ್ಯ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕ(ರಿಫ್ರಾಕ್ಟಿವ್ ಇಂಡೆಕ್ಸ್)ವನ್ನು ಪಡೆದ ಈ ಪದಾರ್ಥವು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸ್ಥಂಭದ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಬಹುಭಾರ(ಪಾಲಿಮರ್) ಎಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಜೋಡಣೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಚಿನ್ನದ ಪದರದಿಂದ ಮುಚ್ಚಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹಂತದ ಮುನ್ನಡೆಯೇನೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಬದಲಿಗೆ ಶೂನ್ಯ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕ ಪದಾರ್ಥವು ಸ್ಥಿರ ಹಂತವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಅನಂತತೆ ಪಡೆದ ಉದ್ದ ಅಲೆಯಳತೆಗಳನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿದೆ.

ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಣಗಳು(ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ಸ್) ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿ ಅವು ೨೦ನೇ ಶತಮಾನಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ. ೨೧ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ದ್ಯುತಿಕಣದ(ಫೊಟಾನ್=ಬೆಳಕಿನ ಕಣ)) ಉಪಕರಣಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತವೆಯಲ್ಲದೆ ಅವು ವಿದ್ಯುನ್ಮಾನ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ವರ್ಧಿಸುವ ಅಥವ ಇಂದಿನ ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನೇ ಬದಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆದಿವೆ. ಆದರೆ ಆ ದ್ಯುತಿ ಸಂಪರ್ಕಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆಯು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದು ದೂರಸಂವಹನದ ಸಂಪರ್ಕದ ಏರ್ಪಾಟುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಮಗ್ರೀಕರಣಕ್ಕೆ ಅದು ಬೇಕಾಗುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಶೋಧಕರು ನ್ಯಾನೋ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿದ್ದುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.





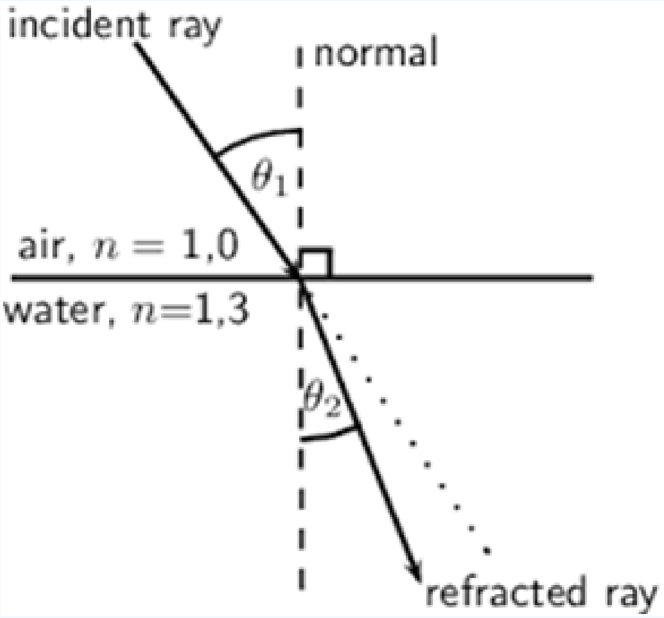


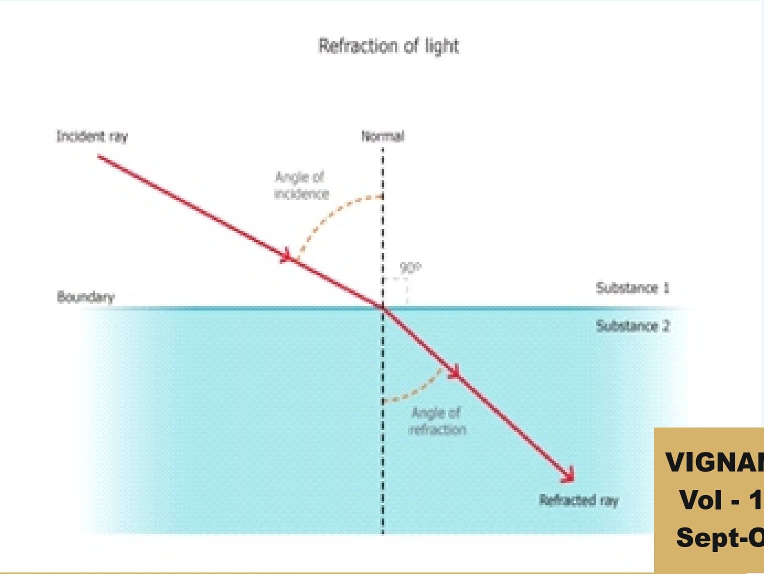


ಹಾರ್ವರ್ಡ್‌ನ ಸಂಶೋಧಕರು ಆ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಶೂನ್ಯ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕವನ್ನು ಪಡೆದ ವಿದ್ಯುದಯ ಸ್ಕಾಂತೀಯ ಪದಾರ್ಥದ(ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟ್) ಮೇಲೆ ಸಮಗ್ರ ಬಿಲ್ಲೆಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ್ದು ಬೆಳಕಿನ ಹಂತವು ಅನಂತ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಪಯಣಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಹೊಸ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಪದಾರ್ಥ

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಸಂಕೋಚನ ಮಾಡುವುದಾಗಲಿ ಅಥವ ತಿದ್ದುವುದಾಗಲಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ ಈ ವಿದ್ಯುದಯ ಸ್ಕಾಂತೀಯ ಪದಾರ್ಥವು ಒಂದು ಸಮಗ್ರಬಿಲ್ಲೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಾಗ ಬೆಳಕನ್ನು ತಿದ್ದಲು, ಸಂಕೋಚನ ಮಾಡಲು, ಬಗ್ಗಿಸಲು, ತಿರುಗಿಸಲು ಹಾಗು ಕಿರಣ ದಂಡದ ವ್ಯಾಸದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮ್ಯಾಕ್ರೋ ಅಳತೆಯಿಂದ ನ್ಯಾನೋ ಅಳತೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದು ಬೆಳಕನ್ನು ತಿದ್ದುವ ಹೊಸ ವಿಧಾನವನ್ನು ಇದು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

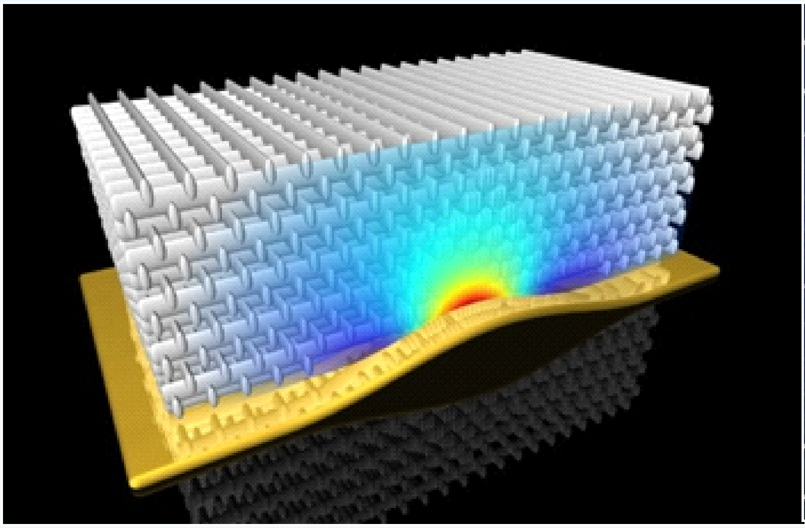




ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪದ ಅನಂತ ರೀತಿಯ ಉನ್ನತ ವೇಗವು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಮೀರುವುದಿಲ್ಲವೆನ್ನುವುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳ ಬೇಕು. ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಮೀರಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಾಗಿಸಲಾರದು ಎನ್ನುವ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಹೇಳಿಕೆ ಇಂದೂ ನಿಜವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ವೇಗವಿದೆ. ಅದನ್ನು ಅಲೆಯಳತೆಯ ಶೃಂಗ ಬಿಂದುಗಳು ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಹಂತದ ವೇಗವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಈ ವೇಗವು ಅದು ಹರಿದು ಹೋಗುವ ಪದಾರ್ಥದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚು ಅಥವ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಬೆಳಕು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ, ಅದರ ಹಂತ ವೇಗವು ಅದರ ಅಲೆಯಳತೆಯು ಒತ್ತಾಗಿ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ನೀರಿನಿಂದ ಹೊರಬಂದೊಡನೆಯೇ ಅದರ ಅಲೆಯಳತೆಯು ಉದ್ದವಾಗುವುದರಿಂದ ಅದರ ಹಂತವೇಗವು ಮತ್ತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯ ಶೃಂಗ ಬಿಂದುಗಳು ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನಿಧಾನಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕವೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಚಕದ ಬೆಲೆಯು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಯ ಶೃಂಗ ಬಿಂದುಗಳ ಜೊತೆ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಹೆಚ್ಚು ಅಂತರ್ವರ್ತನ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀರಿನ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚಕವು ಸುಮಾರು ೧.೩ ಆಗಿದೆ.

ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕವು ಸೊನ್ನೆಯಾಗುವಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಯಾದಾಗ, ಅಸಹಜವಾದ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾದ ಘಟನೆಗಳು ನಡೆಯ ತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಶೂನ್ಯ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ, ಹಂತದ ಮುನ್ನಡೆಯು ಇರುವುದಿಲ್ಲ, ಅಂದರೆ ಬೆಳಕು ಚಲಿಸುವ ಅಲೆಯ ರೀತಿ ವರ್ತಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಖಗೋಳದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿಹೋಗುವಾಗ ಒಂದು ಅನುಕ್ರಮವಾದ ಏರು ಶೃಂಗ ಬಿಂದುಗಳು ಮತ್ತು ಇಳಿಕೆಯ ಬಿಂದುಗಳ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಬದಲಿಗೆ ಶೂನ್ಯವಕ್ರಿಕರಣ ಸೂಚಕವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವು



ಒಂದು ಸ್ಥಿರ ಹಂತವನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಅನಂತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದ ಅಲೆಗಳಾಗುವಂತೆ ಎಳೆತವನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಏರಿಕೆಯ ಬಿಂದುಗಳು ಮತ್ತು ಇಳಿಕೆಯ ಬಿಂದುಗಳು ಬದಲಾಗುವ ಕಾಲದ ರೀತಿ ಆಂದೋಳನ ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಧ್ಯಮದ(ಸ್ಪೇಸ್‌ಮೀಡಿಯಮ್) ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲ.

ಈ ಸಮ ರೀತಿಯ ಹಂತವು ಬೆಳಕನ್ನು ಹಿಗ್ಗಿಸುವ ಅಥವ ಅಮುಕುವ, ತಿರುಚುವ ಅಥವ ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ ಶಕ್ತಿಯ ನಷ್ಟವೇನೂ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಶೂನ್ಯ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕವುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಮಗ್ರ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಅಳವಡಿಸಿದಾಗ ಉದ್ವೇಗಕರ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯ ಬಹುದಲ್ಲದೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಗಣನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗುಣ ಮಟ್ಟದ ಸಿಲಿಕಾನ್‌ನ ಅಲೆಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಗ್ರೀಕರಿಸಿದ ದ್ಯುತಿ ಮಂಡಲಗಳು ದುರ್ಬಲವಾದ ಮತ್ತು ಅಸಮರ್ಥವಾದ ರೀತಿ ದ್ಯುತಿ ಶಕ್ತಿಯು ಸೀಮಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಶೂನ್ಯ ಸೂಚಕವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಪದಾರ್ಥವು ವಿದ್ಯುದಯ ಸ್ಕಾಂತೀಯ ಗುಣ ಪಡೆದಿದ್ದು ಆ ಸೀಮಿತತೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿ ವಿವಿಧ ಅಲೆಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಉನ್ನತ ಆಂತರಿಕ ಹಂತದ ವೇಗವು ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಸಾರವನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಆ ಪದಾರ್ಥವು ಯಾವರೀತಿ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಆ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಪದಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಸ್ಥಂಭಗಳು ಒಂದು ಪಾಲಿಮರ್ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಚಿನ್ನದ ಪದರದಿಂದ ಮುಚ್ಚಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಿಲಿಕಾನ್ ಅಲೆಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳೊಡನೆ ಜೋಡಿಸ ಬಹುದಾಗಿದ್ದು ಗುಣ ಮಟ್ಟದ ದ್ಯುತಿ ಸಂಬಂಧಿ ಘಟಕಗಳೊಡನೆ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರ ಬಿಲ್ಲೆಗಳೊಡನೆ ಅಂತರ್ವರ್ತನಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕ್ವಾಂಟಮ್ ದ್ಯುತಿ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಹಂತದ ಮುನ್ನಡೆಯು ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಶೂನ್ಯ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕವನ್ನು ಪಡೆದ ಕುಳಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ವಿಸರ್ಜಕಗಳು ಅಥವ ಅಲೆಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯು ದ್ಯುತಿಕಣಗಳನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸಿ ಅವು ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದರೊಡನೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಬಿಟ್‌ಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೆಣೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ, ಒಳಬರುವ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುವುವುದಲ್ಲದೆ ಅನಂತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತವೆಯಾದ್ದರಿಂದ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಹೆಣೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಮಗ್ರಬಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯುದಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಪದಾರ್ಥವು ಶೂನ್ಯ ವಕ್ರೀಕರಣ ಸೂಚಕವುಳ್ಳ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆರೆದು, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಮಾಡಿ, ಅದರ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಸಮಗ್ರೀಕರಿಸಿದ ದ್ಯುತಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಂಶೋದಕರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಕಾರ್ಯ ನಿರತವಾಗುವ ಸಮಗ್ರ ಮಂಡಲಗಳು ೨೧ ಶತಮಾನದ ಹೊಸ ಶಕೆಯನ್ನು ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಿ ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿ ಕೊಡಲಿವೆ.

ಎಫ್–4, ಗೇಟ್–3, ಸಿ. ಪಿ. ಡಬ್ಲ್ಯೂಡಿ, ವಿಜಯ ನಗರ,
ಬೆಂಗಳೂರು–560040.
kumarbck@gmail.com

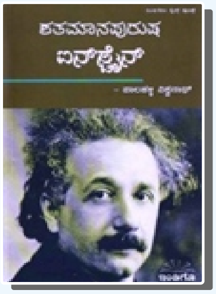
ಸುಭಾಷಿತಗಳು

- ವೈದ್ಯನ ತಪ್ಪುಗಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋದರೆ, ಶ್ರೀಮಂತನವು ಹಣದಲ್ಲ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.
- ಒಳ್ಳೆಯ ಆರೋಗ್ಯ ಶ್ರೀಮಂತಿಕೆಗಿಂತ ಮೇಲು
- ಬೇಗ ಮಲಗುವುದು, ಬೇಗ ಏಳುವುದು, ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತನನ್ನಾಗಿ, ಶ್ರೀಮಂತನನ್ನಾಗಿ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿವಂತನನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉಂಡು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಬಾಳ
- ರೋಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೆದರಿಕೆ ಕೊಲ್ಲುತ್ತದೆ.
- ಒಬ್ಬನ ಆಹಾರ ಮತ್ತೊಬ್ಬನ ವಿಷ
    - ನಿಮ್ಮ ತಲೆ ಮೇಣದಿಂದಾಗಿದ್ದರೆ ಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಓಡಾಡಬೇಡಿ
    - ಹೆಚ್ಚು ತಿನಿಸುಗಳು, ಹೆಚ್ಚು ಕಾಯಿಲೆಗಳು

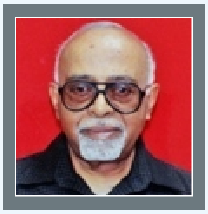
ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ 2016–17

ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ : ವಿಜ್ಞಾನ

ಪುಸ್ತಕ: ಶತಮಾನಪುರುಷ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್

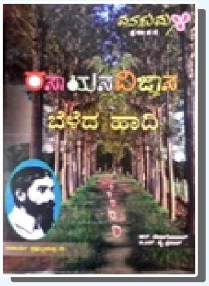


ಲೇಖಕರು:



ಡಾ. ಪಾಲಹಳ್ಳಿ ವಿಶ್ವನಾಥ್

ಪುಸ್ತಕ: ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದ ಹಾದಿ



ಲೇಖಕರು:

ಪ್ರೊ. ಆರ್. ವೇಣುಗೋಪಾಲ್

ಲೇಖಕರು:

ಡಾ. ಬಿ. ಎಸ್. ಜೈಪ್ರಕಾಶ್

ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ : ವೈದ್ಯಕೀಯ

ಪುಸ್ತಕ : ಆರೋಗ್ಯ ಆಶಯ

ಲೇಖಕರು:

ಡಾ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಕಕ್ಕಿಲ್ಲಾಯ ಬೇವಿಂಜೆ

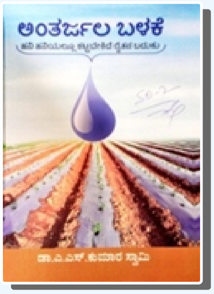
ಪುಸ್ತಕ : ನ್ಯಾಯ ವೈದ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮರಣೋತ್ತರ ಶವಪರೀಕ್ಷೆ

ಲೇಖಕರು:

ಡಾ. ನಾಗೇಶ್ ಕುಮಾರ್ ಜಿ. ರಾವ್

ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ : ಕೃಷಿ

ಪುಸ್ತಕ: ಅಂತರ್ಜಲ ಬಳಕೆ



ಲೇಖಕರು:

ಡಾ. ಎ. ಎಸ್. ಕುಮಾರಸ್ವಾಮಿ

ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ವಿಜೇತರು ೨೦೧೬–೧೭

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಬರವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಹಾಗೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊರಬರಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ವತಿಯಿಂದ ೨೦೦೯–೧೦ನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಲೇಖಕರನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ 'ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ' ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಮತ್ತು ಸನ್ಮಾನ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ೨೦೦೯–೧೦ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ೨೦೧೦–೧೧ನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರ, ೨೦೧೨–೧೩ನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಸಹ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕೃಷಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯ ಮಟ್ಟದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೇಖಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಜನವರಿ ೨೦೧೫ ರಿಂದ ಡಿಸೆಂಬರ್ ೨೦೧೬ ರವರೆಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಒಟ್ಟು ೪೪ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಎಲ್ಲಾ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಆಯಾಯ ವಿಷಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ೩ ಪರಿಣಿತರಿಂದ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿಸಿ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಆಯ್ಕೆ ಸಮಿತಿಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ತಲಾ ಎರಡು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಕೃಷಿ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ೨೦೧೬–೧೭ನೇ ಸಾಲಿನ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಪುಸ್ತಕ ಸಲ್ಲಿಕೆಯಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ, ಸದರಿ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡದಿರಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಗಿದೆ..

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿ ಸಮ್ಮೇಳನ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯು ರಾಯಚೂರಿನಲ್ಲಿ **"ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ" (Science and Technology Education)** ಎಂಬ ಕೇಂದ್ರ ವಿಷಯದಡಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ರಾಯಚೂರಿನ ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಎರಡು ದಿನಗಳ ಕಾಲ 2017 ಜುಲೈ 21 ಮತ್ತು 22 ರಂದು (ಶುಕ್ರವಾರ ಮತ್ತು ಶನಿವಾರ) ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು.

ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪದವಿ ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ, ಉಪನ್ಯಾಸಕರಿಗೆ, ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸರ್ಕಾರದ ವಿವಿಧ ಇಲಾಖಾ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರಿಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಸದರಿ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 650ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದು, ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ನಾಡಿನ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞರಿಂದ 8 ವಿದ್ವತ್‌ಪೂರ್ಣ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ಈ ಸಮ್ಮೇಳನವನ್ನು ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗೂ ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಅನುಸಂದಾನ ಪರಿಷತ್ (ICAR) ನಿವೃತ್ತ ಮಹಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಎಸ್. ಅಯ್ಯಪ್ಪನ್‌ರವರು ಉದ್ಘಾಟಿಸಿದರು. ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಡಾ. ಪಿ. ಎಂ. ಸಾಲಿಮಠ್‌ರವರು ವಹಿಸಿದ್ದರು. ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಡಳಿತ ಮಂಡಳಿ ಸದಸ್ಯರುಗಳಾದ ಡಾ. ಎಂ. ಶೇಖರಗೌಡರವರು, ಶ್ರೀ ಅಮರೇಶ ಬಲ್ಲಿದವರವರು, ಶ್ರೀ ಸಿದ್ದಪ್ಪ ಬಂಡಾರಿರವರು, ಶ್ರೀ ವೀರನಗೌಡ ಪರಸರೆಡ್ಡಿರವರು ಹಾಗೂ ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಅನುಸಂಧಾನ ಪರಿಷತ್‌ನ ಹೆಚ್.ಆರ್.ಡಿ ವಿಭಾಗದ ಅಪರ ಮಹಾ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಡಳಿತ ಮಂಡಳಿ ಸದಸ್ಯರಾದ ಡಾ. ಎಂ. ಬಿ. ಚೆಟ್ಟಿರವರು ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಗೌರವಾನ್ವಿತ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಾದ ಡಾ. ಎ. ಎಂ. ರಮೇಶ್‌ರವರು ಸಮಾರಂಭದ ವಿಶೇಷ ಅತಿಥಿಗಳಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಸಮ್ಮೇಳನದ ಸಂಚಾಲಕರು ಹಾಗೂ ಕೀಟಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಡಾ. ಎ. ಜಿ. ಶ್ರೀನಿವಾಸರವರು ಗಣ್ಯರನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿದರು ಹಾಗೂ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಹಿರಿಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಾದ ಡಾ. ಆನಂದ್ ಆರ್ ರವರು ವಂದನಾರ್ಪಣೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಎರಡು ದಿನಗಳ ಕಾಲ ನಡೆದ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡಿದ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಉಪನ್ಯಾಸದ ವಿಷಯಗಳು ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ:

ಕ್ರ.ಸಂ.	ಉಪನ್ಯಾಸ ವಿಷಯ	ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಜ್ಞರು
1	**ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ : ಶತಕೋಟಿ ಜನರಿಗೆ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆ** Indian Agriculture : Feeding and Nourishing Crores	**ಡಾ. ಎಸ್. ಅಯ್ಯಪ್ಪನ್** ನಿವೃತ್ತ ಮಹಾ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಅನುಸಂದಾನ ಪರಿಷತ್ (ICAR)
2	**ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ: ಪ್ರಸಕ್ತ ಸವಾಲುಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಭವನೀಯ ಪರಿಹಾರಗಳು** Science and Technology Education : Current Challenges and Possible Solutions	**ಪ್ರೊ. ಹೆಚ್. ಎ. ರಂಗನಾಥ್** ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ನ್ಯಾಕ್ ಮತ್ತು ವಿಶ್ರಾಂತ ಕುಲಪತಿಗಳು, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
3	**ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ಯಮಶೀಲತೆ** Innovation and Entrepreneurship in Science and Technology	**ಡಾ. ವಿಜಯ ಚಂದ್ರು** ಅಧ್ಯಕ್ಷರು, ಸ್ಟ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಲೈಫ್‌ಸೈನ್ಸ್ ಬೆಂಗಳೂರು
4	**ಉದ್ಯಮ, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ಸರ್ಕಾರ ಸಂಬಂಧಿತ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಸೆಯುವುದು** Bridging Industry, Academia and Government Relational Responsibilities	**ಡಾ ಬಿ ಎನ್. ಸುರೇಶ್** ನಿವೃತ್ತ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ವಿಕ್ರಂ ಸಾರಾಭಾಯ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಸೆಂಟರ್, ಇಸ್ರೊ
5	**ನ್ಯಾನೋ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ : ಭವಿಷ್ಯದ ನೋಟ** Nano Science and Technology : Future Perspective	**ಡಾ. ಗಿರಿಧರ್ ಯು. ಕುಲಕರ್ಣಿ** ನಿರ್ದೇಶಕರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ನ್ಯಾನೊ ಅಂಡ್ ಸಾಫ್ಟ್ ಮ್ಯಾಟರ್, ಬೆಂಗಳೂರು
6	**ಮಾನವ ಕಲ್ಯಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಜ್ಞಾನ ಹಂಚಿಕೆ, ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮತ್ತು ಸೃಜನಶೀಲತೆ** Sharing Knowledge, Innovation and Creativity for Human Welfare	**ಡಾ. ಎಂ. ಆರ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ** ಎಮೆರಿಟಸ್ ಪ್ರೊಫೆಸರ್, ಮಾಲಿಕ್ಯುಲಾರ್ ಬಯೋಫಿಸಿಕ್ಸ್ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರ, ಬೆಂಗಳೂರು
7	**ಬೆಳೆ ಸುಧಾರಣೆಗೆ ನಾವಿನ್ಯ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಾಧನಗಳು** Novel Biotechnological Tools in Crop Improvement	**ಡಾ. ವಿನಯ್ ಶೆಣೈ** ನಿವೃತ್ತ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ ಕಾವೇರಿ ಸೀಡ್ಸ್, ಹೈದ್ರಾಬಾದ್
8	**ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕೃಷಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವರ್ಧನೆ** Capacity Building in Agriculture for National Development	**ಡಾ ಎಂ ಬಿ ಚೆಟ್ಟಿ** ಅಪರ ಮಹಾ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಹೆಚ್.ಆರ್.ಡಿ ವಿಭಾಗ, ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಅನುಸಂದಾನ ಪರಿಷತ್, (ICAR) ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ

ಮೂಲ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು (Poster Presentation) ಮಂಡಿಸಲು ಯುವ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಸುಮಾರು 268 ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ದೇಶದ ವಿವಿಧ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಸಲ್ಲಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅದರಲ್ಲಿ 142 ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾಯಿತು. ರಸಾಯನ ಮತ್ತು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ; ಭೌತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ; ಅಂತರ ಶಾಸ್ತ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ತಜ್ಞ ಸಮಿತಿಯು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರತಿ ವಿಷಯದ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒಟ್ಟು 8 ಬಹುಮಾನಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಸಮ್ಮೇಳನದ ಸಮಾರೋಪ ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಭಾರತೀಯ ಕೃಷಿ ಅನುಸಂದಾನ ಪರಿಷತ್‌ನ ಹೆಚ್.ಆರ್.ಡಿ ವಿಭಾಗದ ಅಪರ ಮಹಾ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಎಂ. ಬಿ. ಚೆಟ್ಟಿ ಅವರು ವಿಜೇತರಿಗೆ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ವಿತರಿಸಿದರು. ಸಮಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರು ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯ ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದ ಡಾ. ಕೆ. ಎಂ. ರೂಪರವರು, ರಾಯಚೂರು ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ಮಾಜಿ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಗಳಾದ ಪ್ರೊ. ಸಿ. ಡಿ. ಪಾಟೀಲ್‌ರವರು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕುಲಸಚಿವರಾದ ಶ್ರೀ ಗುತಿ ಜಂಬುನಾಥ್ ರವರು ಉಪಸ್ಥಿತರಿದ್ದರು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ನಿವೃತ್ತ ಶಿಕ್ಷಣ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದ ಡಾ. ಸಿ.ವಿ.ಪಾಟೀಲ್ ರವರು ಸಮಾರಂಭದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಹಿಸಿದ್ದರು.