ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ

ಇಂದು ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯ ಒಂದು 'ಮಧ್ಯವಯಸ್ಕ' ನಕ್ಷತ್ರ. ಸೂರ್ಯನ ಜನನ ಆದದ್ದು ಸುಮಾರು ನಾಲ್ಕೂವರೆ ಬಿಲಿಯನ್ (ನಾನೂರೈವತ್ತು ಕೋಟಿ) ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನುಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಇಂದು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 15 ಕೋಟಿ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಸೂರ್ಯ ಇನ್ನೂ ಬಹುಕಾಲ 'ಸಾಧಾರಣ ಅಥವಾ ಸಹಜ' ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತಾನಂತೆ. ಯಾವಾಗ ಸೂರ್ಯನ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಜಲಜನಕ ಮುಗಿದು, ಆ ತಿರುಳು ತನ್ನೊಳಗೆ ತಾನೇ ಕುಸಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದೋ ಮತ್ತು ತಿರುಳಿನ ಹೊರಭಾಗದ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ನ ಬೀಜಗಳ ಸಮ್ಮಿಲನ ಆರಂಭವಾಗುವುದೋ ಆಗ ಅಪಾರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುವ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಸೂರ್ಯ ಬೃಹತ್ ಬೆಲೂನಿನಂತೆ ಹಿಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿ ಅವನು 'ಕೆಂಪು ದೈತ್ಯ' ಎಂಬ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಾನೆ. ಆ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬುಧ, ಶುಕ್ರ ಹಾಗೂ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಭೂಮಿ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅವನು ಕಬಳಿಸಿರುತ್ತಾನೆ.

ಇದನ್ನು ಓದಿ ನಮ್ಮ ಗತಿಯೇನೆಂದು ಭಯವಾಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಚಿಂತೆಪಡಬೇಡಿ. ಮೈನಡುಗಿಸುವ ಈ ಎಲ್ಲ ಘಟನೆಗಳು ನಡೆಯುವುದು ಇನ್ನೂ ಸುಮಾರು 500ರಿಂದ 600 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ.

ಸೂರ್ಯ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ತನ್ನ ತಿರುಳೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊರಪದರಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ದೂರ ಎಸೆಯುತ್ತಾನಂತೆ. ಆ ವೇಳೆಯ ಸುಮಾರಿಗೆ ಸೂರ್ಯನ ತಿರುಳು ಕೇವಲ ಭೂಮಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಕುಗ್ಗಿರುವುದಲ್ಲದೇ ಆ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುತ್ತಾ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ದಟ್ಟವಾದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ 'ಶ್ವೇತ ಕುಬ್ಜ (ವೈಟ್ ಡ್ವಾರ್ಫ್)' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆ ಬಳಿಕ ಸೂರ್ಯ ಬೆಳಕನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು 'ಕೃಷ್ಣ ಕುಬ್ಜ'ವಾಗಿ (ಬ್ಲಾಕ್ ಡ್ವಾರ್ಫ್) ಅಂತ್ಯವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅನಿಸಿಕೆ.

ವಿಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉಗುಳುವ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತದ ಸ್ಫೋಟಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ಸೂರ್ಯನ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಹಾಗೂ ಭೂಮಿಯಂತೆಯೇ ಸೂರ್ಯನೂ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತುವುದು, ಈ ಎರಡೂ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಉಂಟಾಗುವ ಅಸ್ಥಿರತೆ, ಇವು ಸೌರಜ್ವಾಲೆಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಸೌರಜ್ವಾಲೆಗಳ ಕೆನ್ನಾಲಿಗೆ ಸಾವಿರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಪಿಸುವುದನ್ನು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಕಂಡು ವರದಿಮಾಡಿವೆ.

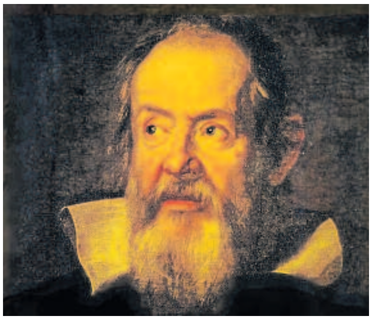
ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲಿಂದ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಚಿಮ್ಮುವ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತೆ ಕಮಾನಿನಂತೆ ಬಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಧಾವಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಸೌರ ಚಾಚಿಕೆಗಳು' (ಸೋಲಾರ್ ಪ್ರಾಮಿನೆನ್ಸಸ್) ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ.

ಇದುವರೆಗೂ ನಾವು ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈ ಹಾಗೂ ಒಳರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿದೆವು. ಹಾಗಾದರೆ ಸೂರ್ಯನ ವಾತಾವರಣದ ವಿಷಯವೇನು?

ಸೂರ್ಯನ ವಾತಾವರಣ

ಸೂರ್ಯನ ವಾತಾವರಣವೂ ಅದರ ಒಳರಚನೆಯಷ್ಟೇ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದುದಾಗಿದೆ. ಸೂರ್ಯನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾನವನಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾದ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವನ ಸುರಕ್ಷತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಭೂಮಿಯಂತೆಯೇ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಒಂದು ವಾತಾವರಣವಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಒಳ ವಾತಾವರಣ ಹಾಗೂ ಹೊರ ವಾತಾವರಣ ಎಂದು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು. ಒಳವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ 'ವರ್ಣಗೋಳ' (ಕ್ರೋಮೋಸ್ಫಿಯರ್) ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣದ ಈ ತೆಳುವಾದ ವಲಯ ಯಾವಾಗಲೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸದೇ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ವೇಳೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲ್ಮೈಯಾದ ದ್ಯುತಿಗೋಲದ (ಫೋಟೋಸ್ಫಿಯರ್) ಆರು ಸಾವಿರ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಲ್ಲಿ ಈ 'ವರ್ಣವಲಯ'ದ ಉಷ್ಣತೆ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ನಷ್ಟಿರುವುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಚಕಿತಗೊಳಿಸಿದೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಚಕಿತಗೊಳಿಸಿರುವುದು, ಸೂರ್ಯನ ಹೊರ ವಾತಾವರಣವಾದ ಕರೋನಾದ (ಪ್ರಭಾವಲಯ ಅಥವಾ ಕಿರೀಟ) ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಉಷ್ಣತೆ. ಸೂರ್ಯನ ಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ 'ಕರೋನಾ'ಗಿಂತ ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವ 'ದ್ಯುತಿಗೋಲ'ದ ಉಷ್ಣತೆ ಆರು ಸಾವಿರ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಆಗಿರುವಾಗ ಕರೋನಾದ ಉಷ್ಣತೆ ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಆಗಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಇದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅರಿವಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬರದಿರುವುದು ಅವರು ರೋಬಾಟ್ ನೌಕೆಗಳ ನೆರವಿನೊಡನೆ ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ತನ್ಮಯತೆಯಿಂದ ಮುಂದುವರೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಸೌರಕಲೆಗಳ ಅಸ್ಥಿರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಕರೋನಾದ ಮೂಲಕ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಸರ್ಜನೆಗೊಳ್ಳುವ (ಚಿಮ್ಮುವ) ಮಾರಕ ಪರಮಾಣು ಕಣಸಮೂಹವೇ 'ಕರೋನಲ್ ಮಾಸ್ ಎಜಕ್ಷನ್ (ಸಿಎಂಇ)'.



ತನ್ನ ಸೌರವೀಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಎರವಾದ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗ್ಯಾಲಿಲೈ

ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನ

ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಗೆಲಿಲಿಯೋ. ಕ್ರಿ.ಶ. 1609ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪುಟ್ಟ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು (ಟೆಲಿಸ್ಕೋಪ್) ಆತ ಸೂರ್ಯನತ್ತ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದಾಗ ಸೂರ್ಯನ ಮೇಲಿನ (ಕಪ್ಪು) ಕಲೆಗಳು ಅವನಿಗೆ ಕಂಡವು. ಇದರಿಂದ ಆಗಸದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾದುವು (ಪರ್ಫೆಕ್ಟ್) ಎಂಬ ವಾದಕ್ಕೆ ಬಲವಾದ ಪೆಟ್ಟು ಬಿದ್ದಿತು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗಿದು ಎರವಾಯಿತು.

ಪ್ರಖರವಾದ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ದೃಷ್ಟಿಸಿ ನೋಡುವುದೇ ತಪ್ಪು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದೂ ಬಹು ಕಷ್ಟವೆನ್ನಿ. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿರುವಾಗ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವ ಸಾಧನವಾದ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ತಪ್ಪು ಮಾಡಿ ತನ್ನ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಪಾಯ ತಂದುಕೊಂಡ ಗೆಲಿಲಿಯೋ, ತನ್ನ ಇಳಿವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಂಧನಾದ. ಆದರೆ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ ಆತ ನೀಡಿದ ಕೊಡುಗೆ ಅಪಾರ.

ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಸೂರ್ಯನ ಬಿಂಬ ಒಂದು ಬಿಳಿಯ ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದವು. ಈ ರೀತಿ ಸೂರ್ಯನ ವೀಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಲು ಬಯಸುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಆ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಛಾಯಾಗ್ರಹಣ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಚಾಲ್ತಿಗೆ ಬಂದ ನಂತರ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸುವ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಂಬವನ್ನು, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ದಾಖಲು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ರೋಹಿತಮಾಪಕ (ಸ್ಪೆಕ್ಟ್ರೋಗ್ರಾಫ್), ಮುಂತಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದ ನಂತರ ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ನಡೆಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಅಂತರಿಕ್ಷದಲ್ಲಿನ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ನೆರವು

ಸೂರ್ಯನ ಅಧ್ಯಯನ ಪ್ರಬಲವಾದ ಮುನ್ನಡೆ