

ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಜಗತ್ತು - ಒಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾದ ವಿಜ್ಞಾನ

- ಡಾ. ರತ್ನಾಕರ್ ಆಚಾರಿ

ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು,

ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗ,

ಅಲಯನ್ಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

ಬೆಂಗಳೂರು 562 106

ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಜಗತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಮಾಹಿತಿಗಳು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಬಳಕೆಗಳು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿನ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರಬಹುದು ಎಂಬುವುದು ಎಲ್ಲರ ಗಮನ ಸೆಳೆದಿರುವ ವಿಷಯ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವಾರು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಮೂಲಕ ಎರಡು ವಿಧಗಳಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು.

ಒಂದೆಡೆ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿರುವ ಜ್ಯೋತಿರ್ಪುಂಜಗಳು,ಭೂಮಿ ಹಾಗೂ ಹಲವಾರು ಗ್ರಹಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಚಲನವಲನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ನಮ್ಮ ಸೌರಮಂಡಲ. ಇದರಂತೆ ಅತೀ ಸಣ್ಣದಾದ ಅಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿಸುವಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ.

ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಅಣುವಿನ ಒಳಗೆ ಸಮ್ಮಿಳಿತವಾಗಿರುವ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ಹಲವಾರು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಬ್ ಅಟಾಮಿಕ್ ಝೂ ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅಣುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಾದರೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಣುವಿನ ಒಳಗೆ ಎಷ್ಟು ಇಂತಹ ಸಬ್ ಅಟಾಮಿಕ್ ಕಣಗಳು ಇವೆ, ಇವುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೇಗೆ ಸಂವಹನದ ಮೂಲಕ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ರವಾನೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ? ಅವುಗಳನ್ನು ಒಡೆದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು? ಇಂತಹ ಕಣಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ? ಹೊರ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳೇನು? ಈ ಕಣಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು ಎಂಬ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಮಹತ್ವದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

ಈ ಜಗತ್ತಿನ ಇರುವಿಕೆಗೆ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ನ ಪರಿಣಾಮ ಹಾಗೂ ನಮ್ಮನ್ನು ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಕ್ಕೂ, ಈ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂಬಂಧಗಳಿವೆಯೋ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಕಣಗಳು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಾವು ನೋಡಿದ್ದ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತಾವಾಗಿ ತೋರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಸಲ ಕಣದ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸಲ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಗಣ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಬ್ -

ಅಟಾಮಿಕ್ ಪಾರ್ಟಿಕಲ್ಸ್ ಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ದೂರದವರೆಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಒಂದು ಕಣದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಣವು ಒಂದೇ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಂದಿಸುವುದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಇವು ಯಾವ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸುತ್ತವೆ?

ಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅಲ್ಬರ್ಟ್ ಐನ್ ಸ್ಟೀನ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ "ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಮೀರುವುದಿಲ್ಲ". ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಜಗತ್ತಿನ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಎಂಟಾಂಗಲೊಮೆಂಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಥವಾ ಇದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು ಸ್ಪೂಕಿ ಆಕ್ಷನ್ ಎಂಬುವುದಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವುದೇನೆಂದರೆ ಈ ಎರಡೂ ಪಾರ್ಟಿಕಲ್ ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದರೂ ಇವುಗಳ ಜೋಡಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸ್ಪಂದಿಸಲು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ದಿಗ್ಭ್ರಮೆಗೊಳಿಸುವಂತಹ ವಿಷಯಗಳು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅನಿಸಿಕೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಕೋಪನ್ ಹೇಗನ್, ಆರ್ಥರ್ ಬೈಸರ್, ಲೂಯಿಸ್ ಡಿ ಬ್ರೋಗ್ಲಿ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ನೀಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದೇ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸವಾಲು. ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹಲವು ಸಾವಿರ ಪಟ್ಟುಗಳಷ್ಟು ವರ್ಧಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಸಮಯದ ಅಂತರವಿಲ್ಲದೆ ಬಿಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದೆಲ್ಲವೂ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಎಂಟಾಂಗಲ್ ಮೆಂಟ್ ನಿಂದ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು. ಇದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ ಈ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಜಗತ್ತು ಎಷ್ಟೊಂದು ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಮನವರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತು ಮತ್ತು ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಜಗತ್ತನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದಾಗ ನಾವು ಇರುವ ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತು ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೂ ಮೀರಿದ್ದು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನಾ ಶಕ್ತಿ ಬಹಳ ಅಗಾಧವಾಗಿರಬೇಕು.

ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳಿಗಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೆಂದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳು ಬೈನರಿ ಬಿಟ್ ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ, ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಗಳು ಕ್ಯು ಬಿಟ್ ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹತ್ತು ಸಾವಿರ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲೂ ಬಿಡಿಸಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸಬಹುದು. ಇದು ಇವುಗಳ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಶಕ್ತಿಯ ನಿದರ್ಶನ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೈಬರ್ ಕ್ರೈಂಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದಿನದಿಂದ ದಿನಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೂ ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸ್ಪೂಪಿಂಗ್ ಅಟ್ಯಾಕ್ ಗಲಂತಹ ಸೈಬರ್ ಅಟ್ಯಾಕ್ ಗಲು ಂಟ್ಯಾಂಗಲ್ ಮೆಂಟ್ ನಿಂದ ನಡೆಯುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಗಲ ಬಲಕೆಯಿಂದ ಸೈಬರ್ ಕ್ರೈಂಗಲ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬಹಲಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಂಬುದು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿದೆ.