ಅರ್ಹವಾಗಿದ್ದವು) ಪ್ರಕಟಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅವರು ರಾತ್ರೋರಾತ್ರಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದುಬಿಟ್ಟರು.

ಭೂಮಿಯು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವದರ ಜೊತೆಗೆ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ತಾನೇ ಭ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ನಮಗೆ ಅದರ ಅರಿವು ಉಂಟಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿ ಸ್ಥಿರ ಎಂದೇ ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ. ಅಂತರಿಕ್ಷದಿಂದ ವೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ ಭೂಮಿಯ ಭ್ರಮಣೆ ಅರಿವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲದ ಅನುಪಾತವೇ ವೇಗ. ಅಂದರೆ, ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಕಾಯದ ವೇಗ, ಅದು ಕ್ರಮಿಸಬೇಕಾದ ದೂರ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಸಮಯದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಮನದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರಕೃತಿಯು ತನ್ನ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಎಂದಿಗೂ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಲು ಆಸ್ಪದ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ತತ್ವ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಮೂರು ಲಕ್ಷ ಕಿ.ಮೀ. ಆಗಿದ್ದು, ಎಂತಹದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿಯೂ ಅದು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವದಿಲ್ಲ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಲು ಪ್ರಕೃತಿಯು ಅವಕಾಶ (space) ಮತ್ತು ಕಾಲಗಳನ್ನು (time) ಬದಲಾಯಿಸಿಬಿಡಬಹುದು ಎಂಬ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯು ಇಡೀ ವಿಜ್ಞಾನಲೋಕದಲ್ಲಿ ತಲ್ಲಣ ಸೃಷ್ಟಿಸಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ದೃಷ್ಟಾಂತವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸೋಣ.

ನೀವು ರೈಲ್ವೇ ಪ್ಲಾಟ್‌ಫಾರ್ಮ್ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದ್ದೀರೆಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಒಂದು ಗಡಿಯಾರವಿದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನೇಹಿತನೊಬ್ಬ ಕುಳಿತಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ಬಳಿಯೂ ಒಂದು ಗಡಿಯಾರವಿದೆ. ರೈಲು ನಿಶ್ಚಲ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಎರಡೂ ಗಡಿಯಾರಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಮಯ ತೋರಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ರೈಲು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಂತೆ, ಪ್ಲಾಟ್‌ಫಾರ್ಮ್ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ನಿಮಗೆ ರೈಲಿನ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನ ಬಳಿಯಿರುವ ಗಡಿಯಾರ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ರೈಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ ರೈಲಿನ ಉದ್ದದಲ್ಲಾಗಲೀ, ಸಮಯದ ಗತಿಯಲ್ಲಾಗಲೀ ಬದಲಾವಣೆ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

> ದೈನಿಕದ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸವಲತ್ತುಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಫೋಟೊಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಎಫೆಕ್ಟ್ ಸಂಶೋಧನೆಯೇ ಜೀವಾಳ.

ಅಂದರೆ ಮೂಲಭೂತ ತತ್ವದನ್ವಯ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗವನ್ನು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಡಲು ರೈಲಿನ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಗಡಿಯಾರದ ಸಮಯ ಎರಡೂ ಬದಲಾದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ವಾರದ ಕಾಲ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದ ಪ್ರವಾಸದ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತ ಹಿಂತಿರುಗಿದಾಗ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅವನು ಊಹಿಸಲಾರದಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾನೆ. ಅವನ ಬಳಿ ಇರುವ ಗಡಿಯಾರದ ಪ್ರಕಾರ ಅವನು ರೈಲಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ್ದುದು ಕೇವಲ ಒಂದು ವಾರ. ಆದರೆ ಹೊರ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳೇ ಕಳೆದುಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ ನೀವು ಹೆಚ್ಚು ವಯಸ್ಸಾದವರಂತೆ

ತೋರುತ್ತೀರಿ. ಆದರೆ ಅವನ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಗೋಚರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಈ ಕಲ್ಪನೆಯು **time travel**, ಸಮಯದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ (**time dilation**) ಎನ್ನುವ ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನೇ ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಇಡೀ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡದಲ್ಲಿ ಕಾಲದ ಚಲನೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಊಹೆ ತಪ್ಪಾಯಿತು.

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎಷ್ಟೇ ಮುಂದುವರೆದಿದ್ದರೂ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಧನವನ್ನು ನಾವಿನ್ನೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಾಧಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರಿಗೆ 1905ರ ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸಲಾಯಿತು. 1970ರಲ್ಲಿ ನಾಸಾ ತನ್ನ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಮಯಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಕೆಲವು ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಕಳುಹಿಸಿತು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಗಡಿಯಾರಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿನ ಗಡಿಯಾರಗಳು ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ತರದ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅಂಶಗಳು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿದವು. ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಬೀತಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಜರ್ಮನಿಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೆನ್ರಿಚ್ ಹರ್ಜ್ 1887ರಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ ನೇರಳಾತೀತ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಬೆಂಕಿಯ ಕಿಡಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವುದನ್ನು (current) ಗಮನಿಸಿದರು. ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆ ಬದಲಾದಾಗ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆ ಗಮನಿಸಿದರು. ಅಂದರೆ, ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳನ್ನು (photo) ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ (Electricity) ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವುದು ಎಂದರಿತು, ಅದನ್ನು 'ದ್ಯುತಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ' (Photo electric effect) ಎಂದರು. 1902ರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಫಿಲಿಪ್ ಲೆನಾರ್ಡ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥನೆ ನೀಡಿದವು. ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲಿನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಮ್ಮಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶಾಖ ನೀಡುವದರಿಂದ, ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಆದರೆ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಉತ್ಸರ್ಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಗೊಂದಲಗಳಿದ್ದವು. ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಲೋಕ ಬೆಳಕು ತರಂಗದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಂಬಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವುದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ನೀವು ಒಂದು ಬೀಚ್‌ನಲ್ಲಿ