ಕಣ್ಣನ್ನೂ ಮೀರಿಸುವ ಕ್ಯಾಮೆರಾ!

ಈ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾದೊಂದು ಸೃಷ್ಟಿ ಇದೆ ಎಂದರೆ ಅದು ಕಣ್ಣು ಎನ್ನುವ ವಿಶ್ವಾಸ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರಪಂಚವೇ ಒಂದು ಮಾಯೆ ಎನ್ನುವವರೂ ಸಹ ಈ ಮಾತನ್ನು ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ. ಅದು ಅದ್ಭುತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಅಂಗವೂ ಹೌದು. ಲಕ್ಷಾಂತರ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದೂರವಿರುವ ಚಂದ್ರನನ್ನು ಕಂಡ ಮರುಕ್ಷಣವೇ ಬಲು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ನಲ್ಲೆಯ ಕಂಗಳೊಳಗೆ ದೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲುದು. ಇಷ್ಟು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಬಹುಶಃ ಟೆನ್ ಸ್ಪೋರ್ಟ್ಸ್‌ನವರು ವರ್ಲ್ಡ್ ಕಪ್ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರೀಕರಿಸಲು ಹತ್ತಾರು ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ ಕೆಲವು ಕೊರತೆಗಳಿವೆ ಎಂದರೆ ನಂಬುತ್ತೀರಾ? ಹೌದು. ನಿಜ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅದು ದೃಷ್ಟಿಸಬಲ್ಲುದಾದರೂ, ಆ ವಸ್ತುವನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕದಂತೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿಸಿ ನೋಡಲಾರದು. ಅಂತಹ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಕಣ್ಣಿನಂತೆಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಹೊಸದೊಂದು ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗಿದೆ ಎನ್ನುತ್ತದೆ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಪತ್ರಿಕೆ **ಪ್ರೊಸೀಡಿಂಗ್ಸ್ ಆಫ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್**. ಅಮೆರಿಕೆಯ ನಾರ್ತ್ ವೆಸ್ಟರ್ನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಜಾನ್ ರೋಜರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಹೀಗೊಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆ ಸಂಕೀರ್ಣವೆಂದೆನಷ್ಟೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಏನಿಲ್ಲ ಹೇಳಿ? ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್ ಎಲ್ಲವೂ ಮೇಳೈಸಿದ ಸಹಜ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೃಷ್ಟಿ ಕಣ್ಣು. ನೋಡುವಾಗ ಕ್ಯಾಮೆರಾದಂತೆಯೇ ಒಂದು ಬಿಂಬ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದರ ವಿನಃ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ವಿಶಿಷ್ಟವೇ. ಕ್ಯಾಮೆರಾದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ಮೂಡಿಸುವಾಗ ಎದುರಿರುವ ದೃಶ್ಯದ ಪುಟ್ಟ ಬಿಂಬವೊಂದನ್ನು ಕ್ಯಾಮೆರಾ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮಸೂರದ ನೆರವಿನಿಂದ ರೂಪಿಸುತ್ತೇವಷ್ಟೆ. ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೂ ಇಂತಹುದೊಂದು ಬಿಂಬ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಮಸೂರವಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ಯಾಮೆರಾದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆಯೇ ಹಿಗ್ಗಲಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ‘ಶಟರ್’ ಇದೆ. ಇದರ ನೆರವಿನಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಬಿಂಬ ಮೂಡಲು ಅವಶ್ಯಕವಾದಷ್ಟೆ ಬೆಳಕು ಕಣ್ಣಿನೊಳಗೆ ನುಸುಳುತ್ತದೆ. ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ತೆರೆಯೂ ವಿಶಿಷ್ಟವೇ! ರೆಟಿನಾ ಎನ್ನುವ ಈ ಪರದೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಬಿದ್ದ ಕೂಡಲೇ ಅಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷ ರಾಸಾಯನಿಕವೊಂದು ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ರೂಪ ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿವರ್ತನೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಸಂಕೇತವು ಮಿಂಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ರೆಟಿನಾಗೆ ತಾಕಿಕೊಂಡಿರುವ ನರಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ತಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಮಿದುಳು ಎನ್ನುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಈ ಬಿಂಬಗಳು ಜೀವ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ!

ಇಂದ ಅದ್ಭುತ ಸೃಷ್ಟಿಗಿಂತಲೂ ಕ್ಯಾಮೆರಾವನ್ನು ಮೇಲು ಎನ್ನಬಹುದೇ? ಕಣ್ಣು ಕಂಡದ್ದು ಆ ಕ್ಷಣಕ್ಕಷ್ಟೆ ಸತ್ಯ. ಆದರೆ ಕ್ಯಾಮೆರಾದಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ ಸತ್ಯವಾಗಿಯೋ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಚಿಪ್‌ನಲ್ಲಿ ನೆನಪಾಗಿಯೋ ಅಚ್ಚಳಿಯದೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತಂದು ಚಿತ್ರಿಸಬಲ್ಲುದು. ಕಣ್ಣಿಗೆ ಈ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲ. ಆದರೂ ಕ್ಯಾಮೆರಾದ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೂ, ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ದೃಶ್ಯಗಳಿಗೂ ತುಸು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇದ್ದೇ ಇತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅತಿ ವಿಶಾಲವಾದ ಕ್ಯಾಮೆರಾದಲ್ಲಿ ಸೆರೆ ಹಿಡಿದಾಗ ಅದರ ಅಂಚುಗಳು ತುಸು ಮಸುಕಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ: ಮಸೂರದೊಳಗಿನಿಂದ, ಬಂದ ಬೆಳಕಿಗೆ ತೆರೆಯ ಅಂಚು ಮಧ್ಯಭಾಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ತುಸು ದೂರವಿರುವುದರಿಂದ ಬಿಂಬವು ಕ್ಯಾಮೆರಾದ ತೆರೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ಫುಟವಾಗಿದ್ದು, ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಮಸುಕಾಗುತ್ತದೆ. ‘ಜೂಮ್’ ಮಾಡಿದ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ‘ವೈಡ್’ ಕೋನದ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಂಬದ ಅಂಚು ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರದ ನಡುವಣ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಇನ್ನಷ್ಟು ಎದ್ದು ಕಾಣುವುದುಂಟು. ಇದಕ್ಕೆ ಮಸೂರದ ಮೈ ವಕ್ರವಾಗಿದ್ದು, ತೆರೆ ಸಪಾಟಾಗಿರುವುದು ಕಾರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ತೆರೆಯನ್ನೂ ಮಸೂರದಂತೆಯೇ ವಕ್ರವಾಗಿಸಿದರೆ, ಅಂಚಿನಲ್ಲಿಯೂ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾ ಬಿಂಬವನ್ನು ಮೂಡಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ತರ್ಕ.

ಈ ತರ್ಕ ಗೊತ್ತಿದ್ದೋ, ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೆಯೋ ನಿಸರ್ಗ ಅದನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಅಳವಡಿಸಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಕಣ್ಣುಗುಡ್ಡೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಮಸೂರದ ಆಕಾರವೂ ವಕ್ರವಾಗಿದ್ದು, ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಣ್ಣತೆರೆ – ರೆಟಿನಾ– ಯ ಆಕಾರವೂ ವಕ್ರವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆಧಾರವಾಗಿ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ದ್ರವವನ್ನು ಕೂಡಿಡಲೆಂದು ನಿಸರ್ಗ ಈ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನ ರೂಪಿಸಿತೋ ಅಥವಾ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ತರ್ಕಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ರೂಪಿಸಿತೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ವಿನ್ಯಾಸ ಅದ್ಭುತವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವುದಂತೂ ನಿಚ್ಚಳ. ಇದರಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂದೇ ಕೊರತೆ ಎಂದರೆ ಕ್ಯಾಮೆರಾದಂತೆ ಕಣ್ಣಿಗೆ ‘ಜೂಮ್’ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅರ್ಥಾತ್, ಮಸೂರದ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಣ್ಣಿಗಿಲ್ಲ.

ಕ್ಯಾಮೆರಾಗೆ ಜೂಮ್ ಶಕ್ತಿ ಬರಲು ಹಲವು ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅತಿ ಉದ್ದವಾದ ನಾಭಿದೂರ (ಫೋಕಲ್‌ಲೆಂಥ್) ಇರುವ ಮತ್ತು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ನಾಭಿದೂರವಿರುವ 2 ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ದೂರವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಮೀಪವಿರುವಂತೆ ನೋಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಪುಟ್ಟ ಕ್ಯಾಮೆರಾದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾದ್ದರಿಂದ ಹಲವು ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಜಾನ್ ರೋಜರ್ ತಂಡದವರು ಕ್ಯಾಮೆರಾದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಗಾಜಿನ ಹಾಳೆ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಮರ್ ಬೋಗುಣಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಪುಟ್ಟ ಮಸೂರವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಜಾಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿಸಿ, ಅದರ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಾಗ ಪಾಲಿಮರ್ ಬೋಗುಣಿ ಹಿಗ್ಗಿ ಮಸೂರ ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತದೆ. ತುಸು ದೊಡ್ಡ ಬಿಂಬವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ವೇಳೆ ಬಿಂಬ ಮೂಡುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ತೆರೆಯನ್ನೂ ವಕ್ರವಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಹಿಂದೆಯೂ ಒಂದು ಬೋಗುಣಿ ಕೂಡಿಸಿ, ಅದರೊಳಗೂ ನೀರು ತುಂಬಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮಸೂರದ ವಕ್ರತೆ ಬದಲಾದಂತೆಲ್ಲ, ಈ ತೆರೆಯ ವಕ್ರತೆಯೂ ಬದಲಾಗುವಂತೆ ಬೋಗುಣಿಯ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬದಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಾಗ ತೆರೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ಚಿತ್ರದಷ್ಟೇ ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರ ತೆರೆಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲೂ ಮೂಡುತ್ತದೆ, ಕ್ಯಾಮೆರಾದ ಭಾರವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಜಾನ್‌ರೋಜರ್.

“ನಮ್ಮ ಈ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಕಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯಾದರೂ ಕಣ್ಣಿಗಿಲ್ಲದ ಜೂಮ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದಕ್ಕೆ ಇದೆ” ಎನ್ನುವ ರೋಜರ್ ಈ ಬಗೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಕಗ್ಗತ್ತಲಲ್ಲೂ ನೋಡಲು ಬಳಸುವ ನೈಟ್‌ವಿಶನ್ ಕ್ಯಾಮೆರಾಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಶರೀರದೊಳಗೆ ಕಣ್ಣಿಡುವ ಅಂತರ್ದರ್ಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಕಣ್ಣಿನಂಥ ಈ ಕ್ಯಾಮೆರಾದ ಮಸೂರ ಹಾಗೂ ತೆರೆಯ ವಕ್ರತೆ ಬದಲಿಸಲು ನೀರು ಹಾಗೂ ಪಂಪುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಒತ್ತಡ ಬದಲಿಸುವ ದ್ರವಗಳು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಇನ್ನೂ ಪುಟ್ಟ ‘ಜೂಮ್’ ಮಾಡುವ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವೇನಲ್ಲ ಎನ್ನುವ ಆಸೆ ರೋಜರ್‌ಗಿದೆ. ಕಣ್ಣನ್ನೇ ಅನುಕರಿಸಿದರೂ, ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ತುಸು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಇದು ಕಣ್ಣನ್ನು ಮೀರಿಸಿದ ಕ್ಯಾಮೆರಾ ಆಯಿತಲ್ಲವೇ?