ಡಾ. ಸತೀಶ್ ಖುರಾನಾ ರೊಂದಿಗೆ ಸಂದರ್ಶನ

ಡಾ. ಸತೀಶ್ ಖುರಾನಾ, ಲ್ಯೂವೆನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಲ್ಜಿಯಂನಲ್ಲಿ ಸಹ-ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಅವರ ಸಂದರ್ಶನವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಲೇಖನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇವರು ಹೆಮ್ಯಾಟೋಪಯಟಿಕ್ ಆಕರ ಕೋಶ (ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿ-ಸ್ಟೆಮ್ ಸೆಲ್)ಗಳ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿ, ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿ ಹೋಮಿಂಗ್, ಪ್ರಸರಣ ಮತ್ತು ವಯೋಗತಿಗಳ ಮೇಲೆ (ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿ "ನಿಶ್")ಗಳ ಬಾಹ್ಯ ಮತ್ತು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಂಶಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮುನ್ನ ಅವರು ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರೋಗನಿರೋಧಕಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಸ್ಥೆ (ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇಮ್ಯೂನಾಲಜಿ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್), ನವದೆಹಲಿ - ಇದರಲ್ಲಿ ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

1. ನಿಮಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೇಗೆ ಮೂಡಿತು?

ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ಬಗೆಯನ್ನು ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ನನ್ನ ಜೀವನದಲ್ಲೂ ಸಹ ಇದೇ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡಿತು ಎಂದು ಬೆರಳು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸುವಂತಹ ಘಟನೆಯೇನೂ ನಡೆದಿಲ್ಲ. ನಿಜವಾಗಿಯೂ, ನಾನು ಈ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿದಾಗ, ಹಲವಾರು ಘಟನೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದ್ದು, ನಾನು ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯುವುದೇ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಾವು ಹುಟ್ಟಿನಿಂದ ಹಲವು ಆಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೇವೆ ಅಥವಾ ನಮ್ಮ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಮಾತ್ರ ಸರಿ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ನನಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿದೆ ಅಥವಾ ನಾನು ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದಿದ್ದೇನೆ ಅಂದುಕೊಂಡಿದ್ದೇನೆ. ನಾನು ಸದಾ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ನಡೆಯುವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದೆ ಮತ್ತು ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದೆ. ಹೀಗೆ ನೋಡಿದಾಗ, ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಸಂಗತಿಗಳಾದ ಕುದಿಯುವುದು, ಹುರಿಯುವುದು, ತೇಲುವುದು, ಮುಳುಗುವುದು ಎಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ವಿಜ್ಞಾನವಿದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ನೀವು ಇದು ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗಲೇ ನಿಮಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆಸಕ್ತಿ ಎನ್ನುವುದು ತೀರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಜ್ಯೋತಿ ಯಾವ ಕಿಡಿಯೂ ಅದನ್ನು ಹತ್ತಿಸಿ ಉರಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

2. ಶಾಲಾದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಲು ಪೂರಕವಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದೆರಡು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಿರಾ?

ನನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ಶಾಲೆಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಪೂರಕವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಕನಸುಗಳ ಕಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಲ್ಲ ವೃತ್ತಿಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಥವಾ ವೃತ್ತಿಯೇತರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಅರಿವು ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮೊದಲಿಗೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಬೇಕು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಗುರಿ ತಲುಪುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಜವಾಬ್ದಾರಿ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಭಾರತೀಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಬದುಕನ್ನು ರೂಪಿಸಬಲ್ಲ ಅವರ ಜೀವನೋಪಾಯಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರಾಗಬಲ್ಲ ಉತ್ತಮ ಮತ್ತು ನುರಿತ ಶಿಕ್ಷಕರು ದೊರೆಯುವುದು ದುರ್ಲಭವಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿಗಿಂತಲೂ ಈಗ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆದಿದ್ದರೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಉತ್ಸಾಹ ತೋರುತ್ತಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಈ ಪಥದ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ.

3. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಸಕ್ತ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿಸಿ

ನನಗೆ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ (ಸ್ಟೆಮ್ ಸೆಲ್‌ಗಳು) (ವಿಶೇಷ ಜೀವಕೋಶಗಳಾಗಿ ರೂಪಾಂತರವಾಗಬಲ್ಲ ಭೇದಾತೀತ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಆಕರ ಕೋಶಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ) ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗಾಗಿ ಇದರ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನನ್ನ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದೆ. ಆರಂಭಿಕ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಯಕೃತ್ತಿನ (ಲಿವರ್) ದುರಸ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಮ್ಯಾಟೋಪೊಯಟಿಕ್ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತಾಗಿತ್ತು. (ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿ; ರಕ್ತ ಕಣಗಳ ಜೀವಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಮೂಳೆಯ ಮಜ್ಜೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ). ಇವು ಚಿರಪರಿಚಿತವಾಗಿದ್ದು, ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಗಿಯುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ನನ್ನಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಹೊಸ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡವು. ಬಹುಶಃ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಂಡರೆ ವೈದ್ಯಕೀಯರಂಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಆಕರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಗುವಿನ ಜನನವಾದಾಗ ಹೊಕ್ಕಳ ಬಳ್ಳಿಯ ರಕ್ತ ನಿರುಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಇದನ್ನು ಕಸಿ ಮಾಡಿ ಹಲವಾರು ಕಾಯಿಲೆಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಹೊಕ್ಕಳ ಬಳ್ಳಿಯ ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳು ಮೂಳೆ ಮಜ್ಜೆಯ ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟಾರೆ ಕಾರ್ಯ ವಿಳಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕಸಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಕ್ಕಳ ಬಳ್ಳಿಯ ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದೇ ನನ್ನ ಆಸಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದೇ ನನ್ನ ಗುರಿ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ನಾವು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಾಣಿ ಮಾದರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಭ್ರೂಣದಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಸಂಚಾರದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬೆಳೆಯಲು ಸಹಾಯಕಾರಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ.

ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಪರ್ಯಾಯ ಮೂಲವೆಂದರೆ ಭ್ರೂಣೀಯ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ (ಎಂಬ್ರಿಯಾನಿಕ್ ಸ್ಟೆಮ್ ಸೆಲ್– ಇಎಸ್‌ಸಿ) ಉಪಯೋಗ. ಮಾನವ ಶರೀರದ ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನಾದರೂ ಇವು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಪಡೆದ ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಎಸ್‌ಸಿ ಗಳಿಂದ ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಾವು ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಭ್ರೂಣ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಧ್ಯಯನ ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆ ನೀಡಬಹುದು.

4. ಯಾವ ಅನುಭವಗಳು ನಿಮಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಸ್ತುತ ಕೆಲಸದ ಆಯ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ?

ನಾನು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಡೆದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಕಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಹಳೆಯ ಕಾಲದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶೈಲಿಯಿಂದ ನಾನು ಸಂತೋಷ ಪಟ್ಟೆ. ಹಲವಾರು ದಶಕಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು

ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದ ಆ ಅದ್ಭುತ ವಿಜ್ಞಾನ ನಿಜಕ್ಕೂ ನನಗೆ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಯಿತು. ಸಸ್ಯ ಅಂಗಾಂಶ ಕೃಷಿಯನ್ನು ವಿಶೇಷ ವಿಷಯವನ್ನಾಗಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ನನಗೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಅಂಗಾಂಶ ದುರಸ್ತಿಯ ಸಂಭವನೀಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟಾಯಿತು. ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಪ್ರಾಣಿಯ ಅಂಗಗಳ ಪುನರುಜ್ಜೀವನಗೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ನಾನು 2003 ರಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್‌ಡಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ ಆದರೆ ಅಷ್ಟರಲ್ಲಿ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಎಷ್ಟು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆದಿತ್ತೆಂದರೆ 2006 ರಲ್ಲಿ ಶೀನ್ಯ ಯಮನಕ ಮತ್ತಿತರರು ನಮ್ಮ ದೇಹದ ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗೊಳಿಸಿ ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದೆಂಬ ಅದ್ಭುತ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚರ್ಮದ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಯಕೃತ್ತಿನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ನಾವು ಚರ್ಮದ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಇಎಸ್‌ಸಿ ಯಂತಹ ಕೋಶಗಳಂತಾಗಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದಾಗ (ವಿವಿಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆಕರ ಕೋಶಗಳು – induced pluripotent stem cells- iPSCs) ಅದು ತನ್ನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಘಟ್ಟದಿಂದ ಒಂದು ಘಟ್ಟ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಬಂದು ಅದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ, ಹಲವಾರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಮತ್ಯಾವುದೇ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ, ನಿಮಗೆ ಯಕೃತ್ತಿನ ಕಾಯಿಲೆಯಿದ್ದರೆ ನೀವು ಶರೀರದ ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಯಕೃತ್ತಿನ ಕೋಶಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

5. ನಿಮ್ಮ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಾಡಿಕೆಯ ದಿನ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?

ಒಬ್ಬ ಸಂಶೋಧಕನಿಗೆ ವಾಡಿಕೆಯ ದಿನ ಎನ್ನುವುದು ಆತ ವೃತ್ತಿಜೀವನದ ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸಂಶೋಧನೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳು ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಳೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನನ್ನ ಜೀವನ ಈಗ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದು ನಾನೀಗ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಹಂತದಲಿದ್ದೇನೆ. ಕೇವಲ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಪ್ರಯೋಗಗಳತ್ತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಮತ್ತು ಗಮನ ಕೊಡದೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತರುವತ್ತ ನಾನು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ನಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಶವನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ನೀವು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಬಹಳ ಸಮಯ ನೀಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಾನು ಈಗ ಇರುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಾನೇ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನನ್ನಲ್ಲೇ ಸಾಕಷ್ಟಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ನನ್ನದೇ ತಂಡವನ್ನು ರಚಿಸಿ ನನ್ನದೇ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಹುಡುಕುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿದ್ದೇನೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯವನ್ನು ನಾನು ವ್ಯರ್ಥ ಮಾಡದೆ, ಹೊಸ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವತ್ತ, ಹಣದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾ, ಗೆಳೆಯರೊಂದಿಗೆ ನನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ನಿರತನಾಗಿದ್ದೇನೆ. ಆದರೆ ಇದು ಸದಾ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ನಾನಿನ್ನೂ ಪರಿಪೂರ್ಣ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ನಾನು ನಿಭಾಯಿಸಬೇಕಾದ ಕೆಲಸಗಳು ವಿಧ ವಿಧವಾಗಿದ್ದು ಕೆಲಸದ ಒತ್ತಡ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಏನು ಹೇಳಲು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತೇನೆಂದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಭವಿಷ್ಯದ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರ ಎರಡನ್ನೂ ನೀವು ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ಗಮನ ಮತ್ತು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯದ ಕೆಲಸ ಎರಡರ ಅಗತ್ಯವೂ ಇದೆ.

6. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿರುವುದರ ಉತ್ತಮಾಂಶಗಳೇನು?

ನನಗೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ನಾವು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ನಮಗೆ ತೃಪ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿರಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ಮಾತ್ರ ಮುಖ್ಯ. ನಾನು ಈಗ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಕೆಲಸದಿಂದ ನನಗೆ ಸಿಗುತ್ತಿರುವ ತೃಪ್ತಿ ಬೇರಾವುದೇ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಸಿಗುತ್ತಿತ್ತು ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಉತ್ತಮಾಂಶ ಇರುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ.

7. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಹೇಳಿಮಾಡಿಸಿದ ಗುಣ ಸ್ವಭಾವಗಳೇನಾದರೂ ಇವೆಯೇ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವು ಯಾವುವು?

ನನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ಗಮನಿಸಿ ನೋಡುವುದು, ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಹಾತೊರೆತಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ದೃಢ ಮತ್ತು ಅವಿರತ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಬೇಕಾಗಿದೆ. ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಂತೆ ಹಿಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇಂದಿನಂತೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅವರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಜನ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಅವಲೋಕಿಸುವ ಮತ್ತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ನನ್ನ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿ– ಗ್ರಿಗೊರ್ ಮೆಂಡಲ್– ಜೆನೆಟಿಕ್ಸ್‌ನ ಜನಕ, ಒಬ್ಬ ಸನ್ಯಾಸಿ. ಅತಿ ಸರಳವಾದ ಅವಲೋಕನ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಬದ್ಧ ದಾಖಲಾತಿಯಿಂದ ಎಂತಹ ನಂಬಲಸಾಧ್ಯವಾದ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದ. ಹಾಗೆಯೇ, ಆಂಟೊನಿ ವಾನ್ ಲುವೆನ್ಹಾಕ್ ಒಬ್ಬ ಡ್ರೇಪರ್. ಇಂದು ನಾವು ಆತನನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರದ ಜನಕ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಅಂದಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ಆತ ತಾನೇ ಮಾಡಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಿಂದ ನೋಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಇಂತಹುದು ಏನಾದರೊಂದು ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ನೀವು ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಲು ಹಂಬಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಲ್ಲದು.

8. ಸಂಶೋಧನಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾದಾಗ ಹತಾಶೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು?

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನೀವು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ವಿಷಯದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಸುಲಭದ ಒಗಟಲ್ಲ ಅದರ ಒಳಗುಟ್ಟು ಅರಿಯುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಅಂದುಕೊಂಡ ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತ ತಪ್ಪಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು. ಇದೇ ಬಹಳ ಕಿರಿಕಿರಿ ಹತಾಶೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಸಂಗತಿ. ಒಬ್ಬ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಆತ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ದುಡಿದರೂ ಆತನ ಗಳಿಕೆ ಅತಿ ಅಲ್ಪ. ನೀವು ಅದೃಷ್ಟವಂತರಾಗಿದ್ದರೆ, ಶಾಲಾದಿನಗಳಿಂದಲೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪ್ರಗತಿ ತೋರಿದ್ದರೆ, ನಿಮ್ಮ ವಯಸ್ಸು 35 ಆದಾಗ ನಿಮಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಕೆಲಸ ಸಿಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಇನ್ನಿತರ ವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹಣ ಸಂಪಾದನೆ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಸಿಗುವ ಹಣ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಇದು ಬಹಳ ನಿರುತ್ಸಾಹದಾಯಕ ಸಂಗತಿ. ಈ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳು ಸಹಜ ಆದರೆ ಎಷ್ಟೋಜನ ಅದನ್ನು ಅಂತಹ ದೊಡ್ಡ ತೊಂದರೆಯೆಂಬಂತೆ ನೋಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ ನನಗೆ ಕಿರಿಕಿರಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಸಂಗತಿಯೊಂದಿದೆ. ಜನರು ವಿಜ್ಞಾನಿಯನ್ನು ನೋಡಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವ ರೀತಿ. ನನ್ನ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ನಿಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ನನ್ನದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವೆಂದು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತೀರಿ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಮಾನದಂಡ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವ್ಯಕ್ತಿನಿಷ್ಠವಾಗಿರಬಹುದು, ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಮಾನದಂಡಗಳು ಬಹಳ ದುರ್ಲಭ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಬದುಕನ್ನು ಕಷ್ಟವಾಗಿಸಬಹುದು.

9. ನೀವು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ವೃತ್ತಿ ನಿಮ್ಮ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆಯಾ? ಹೌದು ಎನ್ನುವುದಾದರೆ ಹೇಗೆ?

ಉಳಿದ ವೃತ್ತಿಗಳಂತೆ ಸಂಶೋಧನೆಯೂ ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತರುತ್ತದೆ. ಗಮನ ಮತ್ತು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಯದ ನಂತರ

ಕೈಬಿಡುವುದನ್ನೂ ಕಲಿಯಬೇಕು. ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಲಭ್ಯತೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಮಿತವಾದದ್ದು ಹೀಗಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನೂ ನೀವು ಕಲಿಯುತ್ತೀರಿ.

ಅಂತಹ ಚಿಕ್ಕವರೇನೂ ಅಲ್ಲದ ಯುವ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ನೀವು ತರಬೇತಿಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಯಸ್ಸಾದ ನಂತರ ಜನರ ರೀತಿ ನೀತಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾದುದರಿಂದ ನೀವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿರೋಧಗಳನ್ನು ತಂದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ. ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಶೋಧಕರು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಾಗಿದ್ದು, ಹಿರಿತನ ಎನ್ನುವುದು ಅರ್ಥಹೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದರ ವಿರುದ್ಧ ಏಳುವ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಿ ನಿಮ್ಮನ್ನು ನೀವೇ ತಿದ್ದುಕೊಳ್ಳ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

---

10. ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಪೂರೈಸಿದ ನಂತರ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕನಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಯಾವ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕೋರ್ಸನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು?

ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕನಾಗುವುದು ಒಂದು ದೀರ್ಘ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಪೂರೈಸಿದ ನಂತರ ಬ್ಯಾಚುಲರ್ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ನಂತರ ಮಾಸ್ಟರ್ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಅನಂತರ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಅಥವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಸೇರಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಯಾವುದೇ ಶಿಷ್ಯವೇತನ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾನ ಸಿಗುವುದು ಕಷ್ಟ. ಜೊತೆಗೆ ನಿಮ್ಮ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಆಸಕ್ತಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಹೊಂದಿದ ನಂತರ ನಿಮಗೆ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಬಾಗಿಲುಗಳು ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮಾಸ್ಟರ್ಸ್ ಡಿಗ್ರಿ ಆದ ನಂತರ ಸಾಕಷ್ಟು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಅವಕಾಶಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮುಂದುವರೆಸಬೇಕಾದರೆ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಪುಣ ಅಥವಾ ತಜ್ಞ ಎಂದು ನಿರೂಪಿಸಲು ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ. ಪಿಎಚ್‌ಡಿ ಪದವಿ ಕೆಲವನ್ನು ಸುಲಭವನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದೂ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಸುಲಲಿತವಾಗಿಸಲಾರದು. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಸ್ಥಾನಗಳು ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀವು ಒಬ್ಬ ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಂಶೋಧಕನೆಂದು ಸದಾ ರುಜುವಾತು ಪಡಿಸುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

---

11. ಪದವಿ ವ್ಯಾಸಂಗದಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿತ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇರದ ಯಾರಾದರೂ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ಆಕರ ಕೋಶ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ನೀವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಿಮಗೆ ಯಾವುದೇ ಸಂಸ್ಥೆ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರವೇಶ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇಲ್ಲದವರಿಗೆ ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವೆನಿಸಬಹುದು. ಇದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನನ್ನ ಪ್ರಕಾರ, ಅವನಿಗೆ ಅಥವಾ ಅವಳಿಗೆ ಈ ಕೋರ್ಸನ್ನು ತಾನು ಏಕೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ್ದೇನೆ ಎನ್ನುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಜೈವಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳೂ ಸಹ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭ್ರೂಣ ಆಕರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ನಿಟ್ಟಿನಿಂದ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇತ್ತೀಚಿನ ಯೋಜನೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ನಾವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಇತರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಜೈವಿಕ ಎಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳು ಇದ್ದರೂ, ಗಣಿತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ತಜ್ಞರ ಸಹಕಾರವೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

12. ಶಾಲಾ ಮತ್ತು ಕಾಲೇಜು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ 1) ಆಕರ ಕೋಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು 2) ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಉತ್ತಮ, ಜನಪ್ರಿಯ ಪುಸ್ತಕಗಳೇನಾದರೂ ಇದ್ದರೆ ತಿಳಿಸುವಿರಾ?

ಈ ಎರಡೂ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಿವೆ. ಆಕರ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ಸ್ಟೆಮ್ ಸೆಲ್ ಇನ್ಸಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಸ್ಟೆಮ್ ಪುಸ್ತಕ (http://www.stembook.org) ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿದೆ. ಇದೊಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಪುಸ್ತಕ. ಲ್ಯಾಂಗ್‌ಮನ್‌ನ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ ಪುಸ್ತಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ದುರದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅರಿವಿನ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿದೆ.

---

13. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭೇಟಿಕೊಡಬಹುದಾದ (ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳ ಭೇಟಿಯನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುವ) ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿವೆಯೇ?

ನನಗೆ ತಿಳಿದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಖಂಡಿತ ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮೊದಲ ಅನುಭವ ಆಗುವದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಂತೋಷದಾಯಕ ವಿಷಯ. ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ನಾನು ನನ್ನ ಸಾಕುತಾಯಿ ಎಂದುಕೊಂಡಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರೋಗರಕ್ಷಾಶಾಸ್ತ್ರ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್, ನವದೆಹಲಿ ಖಂಡಿತ ಒಂದು. ಐಐಟಿ ಮತ್ತು ಐಐಎಸ್‌ಇಆರ್‌ಗಳು ಖಂಡಿತ ಉತ್ತಮ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು.

ಶಾಲೆಗಳು ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿಕೊಡುವಂತೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಸಹ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ಕೊಡಬೇಕು. ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿಯೂ ಇದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಹೆಚ್ಚು ಶಾಲೆಗಳು ದೊಡ್ಡ ನಗರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿಕೊಡುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೂ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ದಿನ ಶಾಲೆಗೆ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅದೊಂದು ಉತ್ತಮ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

14. ಭ್ರೂಣ ಆಕರ ಕೋಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಎಂದರೇನು? ಏಕೆ ಈ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನೈತಿಕತೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚರ್ಚೆಯ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ?

ಕೆಲವು ಸಲ ನಂಬಿಕೆ ಮತ್ತು ತರ್ಕದ ನಡುವೆ ಘರ್ಷಣೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಭ್ರೂಣ ಆಕರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ, ಸಂಭಾವ್ಯ ಜೀವಿಯೊಂದರ ಅಂಕುರ ರೂಪವಾಗಿರುವ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಜೀವಕ್ಕೆ ಅಪಾಯ ತರುವ ಹಲವಾರು ರೋಗಗಳನ್ನು ಭ್ರೂಣ ಆಕರ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಂಭಾವ್ಯ ಜೀವಿಯೊಂದರ ಅಂಕುರ ರೂಪವಾಗಿರುವ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ನಾಶ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ದ್ವಂದ್ವ. ಆದರೆ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಗಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೆಂದರೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಭ್ರೂಣವು ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವವೇ, ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಯಾವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನೀವು ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಮನುಷ್ಯನೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೀರಾ. ಇದೇ ಈ ವಾದದ ತಿರುಳಾಗಿದ್ದು, ಯಾವುದೇ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬರದೆ ಗಂಟೆಗಟ್ಟಲೆ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ವಾದ ನಡೆಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳು ಭ್ರೂಣ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಒಳ್ಳೆಯ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ ಭ್ರೂಣ ಆಕರ ಕೋಶಗಳಂತೆಯೇ ವರ್ತಿಸುವ ವಿವಿಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಆಕರ ಕೋಶ –(induced pluripotent stem cells- iPSCs) ಗಳನ್ನು ವಯಸ್ಕ ಮಾನವ ದೇಹದಿಂದ ಪಡೆದು ಅನುವಂಶಿಕ ಕರಕುಶಲತೆಯಿಂದ (ಜೆನೆಟಿಕ್ ಮ್ಯಾನಿಪುಲೇಷನ್) ಅವರ ವಿಧಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

---

15. ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಆಕರ ಕೋಶ ಸಂಶೋಧನೆಯಿಂದ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಆದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು?

ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಜೀವಿಯ ಮೂಲಭೂತ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಆಕರ ಕೋಶಗಳು ಅಪಾರವಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಇದನ್ನು ಔಷಧ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ

ಮೂರೂ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದ್ದು, ದುರ್ಬಲ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತೊಂದು ಪರ್ಯಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಎದಿರು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. 1950ನೇ ಇಸವಿಯಿಂದಲೂ ಎಚ್‌ಎಸ್‌ಸಿಗಳು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿದ್ದು ಉಳಿದ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಉಪಯೋಗ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಂದ ಚರ್ಮ ಮತ್ತು ಮೂಳೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಉಪಯೋಗ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಹಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಆಶಾದಾಯಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ದೊರಕಿವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಕ್ಕಳ ಬಳ್ಳಿಯಿಂದ ಪಡೆದ ಆಕರ ಕೋಶಗಳು ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು ರಕ್ತ ಸಂಬಂಧಿತ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ. ನನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ಭವಿಷ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಇದೊಂದು ರೂಪ ಪಡೆಯಲು ಇನ್ನೂ ಕಾಲಾವಕಾಶ ಬೇಕು. www.clinicaltrials.org ಎಂಬಲ್ಲಿ ಆಕರ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಜೈವಿಕ ಔಷಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ.

---

16. ಮಾನವನ ಭ್ರೂಣದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಮಹೋನ್ನತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇನಾದರೂ ಇವೆಯೇ?

ಖಂಡಿತ ಹೌದು, ಸದ್ಯದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಂತೂ ಅವು ಖಂಡಿತ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಬಲು ಬೇಗನೆ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಮನುಷ್ಯನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಸಹ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಲಾಗದ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ. ನಾವು ಈ ಹಿಂದೆ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಈಗ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಂತರವಿದೆ. ಆಕರ ಕೋಶಗಳ ಕಾರ್ಯವೈಖರಿಯನ್ನು ಜೀವಕೋಶದ, ಆಣ್ವಿಕ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಿಕ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಈಗ ನಮ್ಮ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ.

17. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟರೆ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಯತ್ತ ಆಕರ್ಷಿತರಾಗಿ ಅದನ್ನೇ ವೃತ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ? ಇದಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಸಲಹೆಗಳೇನು?

ನನಗೆ ಇಂದಿನ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರಿವಿಲ್ಲ ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಂತೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಸರಿಯಿಲ್ಲ ಎಂದು ಗೊತ್ತು. ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಜನಶೀಲತೆಗೆ ಒತ್ತು ಕೊಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನವೊಂದರಲ್ಲೇ ಅಲ್ಲ, ಒಟ್ಟಾರೆ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಸುಕತೆ, ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ, ಹೊಸತನದ ಆಲೋಚನೆ ಮತ್ತು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕತೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಣ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ, ಪರಸ್ಪರ ವಿನಿಮಯ ಹಾಗೂ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಶೀಲವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಲಿಕೆ ಶಿಕ್ಷಣದ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ. ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ ಅಭಿನಂದಿಸಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ನಡೆಯುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನ; ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎನ್ನುವುದು ಈ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವಿಶಾಲವಾದ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ತಲುಪಿಸಿ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳು ನಮ್ಮ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ, ಇದೂ ಸಹ ಪರಿಹಾರೋಪಾಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕ ಕಥೆಗಳು ಕಾಣೆಯಾಗಿವೆ. ಭಾರತೀಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮುದಾಯದೊಂದಿಗೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟು, ತಮ್ಮ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ತಮ್ಮ ಕನಸುಗಳನ್ನು ನನಸನ್ನಾಗಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬೇಕು.