ಅನುವಾದ : ಡಾ.ಎಸ್. ಸುಧಾ

ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಕಾರ್ಮಿಕ ಕುದುರೆಗಳು : 'ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳು'

- ದೀಪ್ತಿ ತ್ರಿವೇದಿ

ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳ ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ, ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳು ಮಾನವ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವಕೋಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ರೋಗಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿವೆ. ಅಂದರೆ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಏನು? ಅವು ಯಾವ ಶೋಧಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಿವೆ? ಇವುಗಳ ಮಿತಿ ಏನು ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನೈತಿಕತೆಯ ಆಯಾಮಗಳೇನು?

ಬದುಕಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಆವಾಸ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯೊಡನೆ ತಮ್ಮ ಸಂವಹನದ (ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ) ಸ್ವಭಾವದಲ್ಲಿ ಒಂದರಿಂದೊಂದಕ್ಕೆ ಬಹಳವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಇಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾದ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಇದ್ದರೂ ಕೂಡ, ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಉಪಯೋಗವು, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ, ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳೂ ಒಂದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರಿಂದ ವಿಕಾಸವಾಗಿವೆ ಎನ್ನುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ ಮತ್ತು ಇತರರು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಜೀವ ವಿಕಾಸದ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಇದು ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳೂ ಒಂದು ಕಾಲದರ್ಶಕ ವಿಕಾಸದ ವೃಕ್ಷದಿಂದ ಬಂದು ಶಾಖೆಗಳಾಗಿವೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ). ಇದರ ಅರ್ಥ ಏನೆಂದರೆ ಈ ಜೀವಿಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ. 20ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಾಹಿತಿ ಇದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸುತ್ತವೆ – ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ, ಏನೆಂದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳೂ ತಮ್ಮ ವಂಶವಾಹಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಆನುವಂಶಿಕವಾಗಿ ಪಡೆಯುವಂತೆಯೇ, ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮದೇ ಕಟ್ಟುವ ಕಲ್ಲುಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವರ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಮೂಲಗಳು ಸೂಚಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳು ಜಾಸ್ತಿ, ಸಂಬಂಧ ದೂರವಾದಷ್ಟೂ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಭೇದವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಬದಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯಾಗಬಹುದು. ಇವೆರಡೂ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರವಾದ

ಪ್ರಭೇದಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಇಂತಹ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಂಶೋಧಕರಿಂದ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಿಗಳನ್ನು (ಅವುಗಳ ವಿಧೇಯತೆ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೆ ಉತ್ತರದಾಯಿತ್ವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ) **ಮಾದರಿ ಅಥವಾ ಆಧಾರ (ಉಲ್ಲೇಖ) ಜೀವಿಗಳು** ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಅನೇಕ (ರೀತಿಯ) ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಬೂಷ್ಟು, ಕೀಟಗಳು, ಹುಳುಗಳು, ಮೀನುಗಳು, ಗಿಡಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿಗಳನ್ನು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಜೀವಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗೆ ಆಳವಾದ ಜ್ಞಾನ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಹತ್ತಿರ ಸಂಬಂಧಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಜಾತಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಗುತ್ತಲೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾನವ ಅಂಗರಚನಾ ವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ, ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾವಿಜ್ಞಾನ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ, ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಮಾನವ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೂ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾಡದೆ, ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದಾಗಿದ್ದರೆ, ಜೈವಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತುಂಬಾ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು ಬಹಳ ತುಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು.

ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯ ಆಯ್ಕೆ :

ಕೆಳಕಂಡ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಒಂದು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುವವರು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

1. **ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ :** ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದ್ಯುತಿ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು (ಕ್ರಿಯೆ) ಪಾಚಿಗಳಲ್ಲಿ, ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದೇ ವಿನಃ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.
2. **ಪ್ರಾಯೋಗಿಕತೆ (ಕಾರ್ಯರೂಪತೆ) :** ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಅದು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಬ್ಬರು ವಿಕಾಸ ಅಥವಾ ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಚಲನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ವರ್ಷಾನುಗಟ್ಟಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಇಷ್ಟಪಡದೇ ಇರಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ತಾವು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ವಿಷಯಗಳು

ಆದಷ್ಟೂ ವಿಶಾಲವಾಗಿ ಅನ್ವಯಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷೆ ಪಡಬಹುದು. ಇನ್ನಿತರ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಗಣನೆಗಳೆಂದರೆ ಹಣ, (ಲಾಜಿಸ್ಟಿಕ್ಸ್) ಸಂಚಲನಾ ವಿಷಯಗಳು ಮತ್ತು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮತ್ತು ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುವ ಸೌಲಭ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪೆಂಗ್ವಿನ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆ (ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್)ಗೆ ಅಪಾರವಾದ ಮೂಲಭೂತ ಸೌಕರ್ಯ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

3. **ವಿಧಾನಗಳು :** ಮಾಡಲು ರೂಪಿಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಆಯ್ಕೆಯ ಮಾದರಿಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪ್ರಚಲಿತ ಇರುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟವಾಗಿರಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕೆಲವು ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ವಿಕೃತಿಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಅವು ಮೊದಲೇ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಇರದಿದ್ದಾಗ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳು ಇಂತಹ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕೃತಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳು ಮೊದಲೇ ಇರುತ್ತವೆ.

4. **ವಿಕಾಸದ ಸಂರಕ್ಷಣೆ :** ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ತೋರಿಕೆಗಳು, ಸಂಗತಿಗಳು ಪ್ರಭೇದಗಳಲ್ಲಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆ ಆಗದೆ ಇರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಹತ್ತಿರ ಸಂಬಂಧಿ, ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸ್ತನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಕೀಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಅಣುವಿಕ (ಮಾಲಿಕ್ಯೂಲರ್) ಪಥಗಳು ಅವಶ್ಯಕ ಸಂಗತಿಗಳು ಹಾಗೆಯೇ ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೀಟದ ಮಾದರಿಗಳು ಆಣ್ವಿಕ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಳನೋಟವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಇದು ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಆನುವಂಶಿಕ ತಳಹದಿಯಾಗಿದೆ.

ಬಾಕ್ಸ್ : 1 : ಮಾರ್ಗನ್ ಏಕೆ ನಮ್ರ, ವಿನೀತ ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ್ದು?

ಮಾರ್ಗನ್ ತನ್ನ ಕಣ್ಣಮುಂದೆಯೇ ವಿಕಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುವಂತಹ ಉದಾಹರಣೆಯ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರಿಗೆ ಡಾರ್ವಿನ್‌ನ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿ ನಂಬಿಕೆ ಇರಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಹೇಗೆ ಜೀವಿಗಳು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು (ಅಥವಾ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅವು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದುತ್ತವೆಯೇ? ಇದರ ಅರ್ಥ

ಮಾರ್ಗನ್‌ರವರ ಮಾದರಿ ಜೀವಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು (ಲಕ್ಷಣ) ಹೊಂದಿರಲೇಬೇಕಿತ್ತು :

1. **ಚಿಕ್ಕ ಹ್ರಸ್ವ ಸಂತತಿ (ಪೀಳಿಗೆ) ಅವಧಿ :** ಇದರಿಂದ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿ (ಕಾಲ) ಯಲ್ಲಿಯೇ ಹಲವಾರು ಪೀಳಿಗೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಗುರುತನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
2. **ಬಾಹ್ಯಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲೇ ಬೆಳೆಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆ :** ಡಾರ್ವಿನ್‌ನ ಕೆಲಸವು ಹೊರಗೆ ಮಿಲಿಯಗಟ್ಟಲೆ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದದ್ದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ತಳಹದಿಯಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮಾಡಿದ್ದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಮಾರ್ಗನ್ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡಲಾಗುವುದೇ ಎಂಬ ಕೌತುಕ ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಗನ್ ವಿಕಾಸದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು. ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಿಲ್ಲದೆ ಸಾಕುವಂತಾಗಿರಬೇಕಿತ್ತು ಹಾಗೂ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು.
3. **ಇದನ್ನು ಲಭ್ಯವಿರುವ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಿಕೆ :**

   ಮಾರ್ಗನ್ ತನ್ನ ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಂದ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಕಾಸದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಯಸಿದ್ದರು. ನೆನಪಿಡಿ, 20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಈಗಿರುವ ಅನೇಕ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಇರಲಿಲ್ಲ. ಮಾರ್ಗನ್ ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದದ್ದು ಕೆಲವು ಸರಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳು ಮಾತ್ರ. ಅವರು ಬಹಳ ಯೋಚನೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳ ನಂತರ **ಡ್ರೊಸೋಫಿಲ ಮೆಲನೋಗ್ಯಾಸ್ಟರ್** ಅನ್ನು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯನ್ನಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಈ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣವನ್ನು ಜಾಸ್ತಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ಸುಲಭವಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಇದು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ವಯಸ್ಕ ನೊಣವಾಗಲು ಕೇವಲ ಹತ್ತು ದಿನಗಳಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಮಾರ್ಗನ್ ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣದಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವೇ ತಿಂಗಳುಗಳು ಸಾಕಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇದು ಮಾನವರಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳೇ ಹಿಡಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ಬಹಳ ವೆಚ್ಚ ತಗಲುತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು ಒಂದು ಇಡೀ ದೇಶದ ಜನರೇ ಇದರಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಬೇಕಿತ್ತು! ಇದು ನೀಡುವ ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅರ್ಥ ವಿವರಣೆ ಮಾಡಲು ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ, ಅಂತಹ ಅಧ್ಯಯನ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿತ್ತು.

ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು :

ಎ) ತಳಿವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಲು **ಡ್ರೊಸೋಫಿಲ** ಒಂದು ಮಾದರಿ ಜೀವಿ : ಥಾಮಸ್ ಮಾರ್ಗನ್, ಒಬ್ಬ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಕಾಸವಾದಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ. ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣವಾದ **ಡ್ರೊಸೋಫಿಲ ಮೆಲನೋಗ್ಯಾಸ್ಟರ್** ಅನ್ನು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗರು (ಬಾಕ್ಸ್ 1 ನೋಡಿ) ಮಾರ್ಗನ್ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹವರ್ತಿಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಂತರದ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅಭಿನಂದನೆ ಸಲ್ಲಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕಳಿತ ಹಣ್ಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಸುತ್ತಾಡುವ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಬಾಳೆಹಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಈ ಕೀಟಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆಲೆಗೊಂಡಿರುವ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವೆಂದರೆ, ಮಾರ್ಗನ್‌ರವರ ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣದ ಮೇಲಿನ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸಕ್ಕೂ ಏನೂ ಸಂಬಂಧವೇ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಅವರು ಮತ್ತು ಅವರ ಜೊತೆಯವರು ಬಹು ಚರ್ಚಿತ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳು ಆನುವಂಶಿಕತೆಗೆ ಕಾರಣ ಎನ್ನುವ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ನಿರ್ವಿವಾದವಾಗಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸಿದವು – ಎಲ್ಲಾ (ಜೀವಿ) ರಾಜ್ಯಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಈ ಜ್ಞಾನ ತಕ್ಕುದಾಗಿ, ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. ಅವರುಗಳು ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ಮೇಲೆ ಉದ್ದಕ್ಕೂ (ಲಂಬ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ) ಜೀನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿದರು. ಜೀನುಗಳ ನಡುವಿನ ದೂರವನ್ನು ಜೆನೆಟಿಕ್ ಮಾರ್ಕರ್‌ಗಳ (ಆನುವಂಶೀಯ ಗುರುತುಗಾರ) ಮೂಲಕ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು ಮತ್ತು ಜೀನುಗಳಲ್ಲಾಗುವ ವಿಕೃತಿಗಳು, ಪ್ರಕಟ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ (ಫೀನೊಟೈಪ್) ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರು.

ನಮ್ಮ ಜೊತೆ ಅನೇಕ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣವನ್ನು ಡ್ರೊಸೋಫಿಲ–ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಿಂದ ದೇಹದ ನಮೂನೆಗಳು (ಮಾದರಿ) ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸರ್ಕೇಡಿಯನ್ ರಿದಮ್‌ಗಳು, ನಿರೋಧಕತೆ ಮತ್ತು ವಾಸನಾಗ್ರಹಣ ಇವುಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ) ಇವೆಲ್ಲಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನೊಬೆಲ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಗಳಿಸಿವೆ.

ಬಾಕ್ಸ್ 2 : ಜೀವವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒಂದು (ಜೀವಿ) ವ್ಯವಸ್ಥೆ/ ರಚನೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಆನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ (ಜೆನೆಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್) ತರುವುದು :

ಮೂಲ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಒಂದೇ ವಿಷಯ (ಹಂತ) ವನ್ನು ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ (ಲೋಪ) ಕಂದಕಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದು ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಧಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಆನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಬಳಕೆ.

ಮಾನವರಂತೆಯೇ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಕೂಡ ವೈರಾಣುಗಳಿಂದ ಸೋಂಕಿಗೆ ಈಡಾಗುತ್ತವೆ. ಸೋಂಕಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಸಾಯಬಹುದು ಅಥವಾ ಸೋಂಕನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ವೈರಾಣುವಿನ ಜೊತೆ ಹೋರಾಡಿ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯಬಹುದು. ಯಾವುವು ಉಳಿಯುತ್ತವೆಯೋ ಅವು ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು, ಅದರ ಡಿಎನ್ಎ, ಸೋಂಕು ಮಾಡುವ ವೈರಾಣುವಿನ ವಿರುದ್ಧ ಅನುಕ್ರಮದ ಸರಣಿಯನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ವೈರಾಣುವಿನ ಸರಣಿಯ ತುಂಡುಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಜೀನೋಮಿನಲ್ಲಿ ದಾಖಲು ಬರೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ಮತ್ತೆ ಇದೇ ವೈರಾಣು ಸೋಂಕಿದಾಗ ಅವು ವೈರಾಣು ಡಿಎನ್ಎ ಸರಣಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಧ್ವಂಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ವೈರಾಣುವನ್ನು ಮೊದಲನೆಯ ಬಾರಿಗಿಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಎದುರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದ ಕೋಶಗಳು ಅನ್ಯಜೀವಿಯ ಡಿಎನ್ಎ ಸರಣಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಕತ್ತರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಹಳ ವಿಷದವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದ ಜೀನುಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಡಿಎನ್ಎ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅಖಖಖಕಖ ಅಛಿ 9 ತಾಂತ್ರಿಕತೆ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ತಾಂತ್ರಿಕ ಅನ್ವಯಿಕತೆ (ಚಿತ್ರ 3 ನೋಡಿ) ಇದರ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಕೃತಿಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟು ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಆನುವಂಶಿಕ ಖಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದೆ.

ಬಿ. ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ : ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಅನೇಕ ಒತ್ತಾಯಪೂರ್ವಕ ಕಾರ್ಯಶೀಲ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಹಾಗೂ ಬಹುಶಃ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಡುವುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಆ್ಯಂಟಿ ಬಯಾಟಿಕ್‌ಗಳು (ಪ್ರತಿ ಜೀವಾಣು ರಸಾಯನಿಕಗಳು) ಮತ್ತು ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಪ್ರಧಾನ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾದರಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ನಾವು ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಪ್ರತಿಕೃತೀಕರಣ (ರೆಪ್ಲಿಕೇಷನ್) ನಕಲೀಕರಣ (ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಸ್ಕ್ರಿಪ್ಷನ್) ಮತ್ತು ಭಾಷಾಂತರ (ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಲೇಷನ್) ಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಸಕೋಶಕೇಂದ್ರೀಯ ಜೀವಿಗಳ ಆನುವಂಶಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಿ) ಪ್ಲನೇರಿಯನ್‌ಗಳು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಮುಪ್ಪನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಶೇಷ ಮಾದರಿಗಳು: ನೀವು ಬಿದ್ದು ಮೈ ಜಜ್ಜಿಕೊಂಡಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗಾಯ ಮಾಯುತ್ತದೆ. ಹಳೆಯ ಪೆಟ್ಟಾದ, ನಸುಕಿದ ಅಂಗಾಂಶ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾದ ಚರ್ಮದ ಕೋಶಗಳು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ನೀವು ಎಲ್ಲಿ ಗಾಯವಾಗಿತ್ತೋ ಅದನ್ನೂ ಬೇಗ ಮರೆತುಬಿಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಒಂದು ಬೆರಳೇ ಕತ್ತರಿಸಿದ್ದರೆ, ಅಥವಾ ಒಂದು ಕೈಯನ್ನೇ ಅಪಘಾತದಲ್ಲಿ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ? ಈ ದೇಹದ ಭಾಗಗು ಮತ್ತೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆಯೇ?

ಇದನ್ನು ಪ್ಲನೇರಿಯನ್‌ಗಳ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ – ಈ ಚಪ್ಪಟೆ ಹುಳುಗಳು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ದೇಹದ ಭಾಗಗಳ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಅಸಾಧಾರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಪ್ಲನೇರಿಯನ್ ಅನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಸೀಳಿದರೆ ಎರಡು ಬೇರೆ ಹುಳುಗಳಾಗಿ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ನೀಡಿದರೆ ನೂರು ಭಾಗ ಮಾಡಿದ ಪ್ಲನೇರಿಯನ್‌ನ ಒಂದು ತುಂಡು ಕೂಡ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಜೀವಿಯಾಗುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 4. ನೋಡಿ).

ಪ್ಲನೇರಿಯನ್‌ಗಳ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅವುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಜೈವಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಶೋಧನೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ರಚನೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕಾಯಿಲೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತೊಡಕಿಕೊಂಡಿವೆ (ಸೇರಿವೆ). ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ಲನೇರಿಯನ್‌ಗಳನ್ನು ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಜೀನುಗಳನ್ನು

ಗುರುತಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ, ಇವುಗಳು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿ ಅಮರವಾದ ಹುಳುಗಳಾಗಿ ಮುಪ್ಪಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು (ಮಹಾನ್ ಮಾದರಿಗಳಾಗಿವೆ) ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈ ಹುಳುಗಳ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳ ತುದಿಗಳು ರಕ್ಷಿತವಾಗಿವೆ ಎನ್ನುವ ಅಧ್ಯಯನವು ಈ ರಕ್ಷಣೆ ಮುಪ್ಪನ್ನು ತಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಔಷಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಪಾತ್ರ :

ಆಗಾಗ ನಾವು ಹುಷಾರು ತಪ್ಪಿದರೆ, ಗುಣವಾಗಲು ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ನೀವು ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ಒಂದು ಕಾಯಿಲೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಟ್ಟಿದ್ದೀರಾ?

ಔಷಧಿಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಒಂದು ದೀರ್ಘ ವಿಧಾನ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕಾಯಿಲೆಗೂ ಒಂದು ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾ ತಳಹದಿ ಇರುತ್ತದೆ – ಅದು ಒಂದು ಸೋಂಕಾಗಿರಬಹುದು, ಆನುವಂಶಿಕ (ಏರುಪೇರು) ಕಾಯಿಲೆ ಇರಬಹುದು, ಒಂದು ಅಲರ್ಜಿ (ಅಸಹಿಷ್ಣುತೆ) ಅಥವಾ ಗಾಯ ಅಥವಾ ನೋವಿರಬಹುದು.

ಇದು ನಮ್ಮ ದೇಹ ಕ್ರಿಯೆ (ಕೆಲಸ) ಗಳನ್ನು ಕೋಶಗಳ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲ (ಕ್ಷೋಭೆ) ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಇದು ಅಣುಗಳ ಪಥಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಅದುಮಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಣು ಪಥಗಳೇ ಔಷಧಿಗಳ ಗುರಿಯಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಮೂಲಿಯಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಕೋಶಗಳ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಪಥಗಳು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳನ್ನು ದಾಟಿಕೊಂಡು ಸಂರಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳು ಮಿಲಿಯನ್‌ಗಟ್ಟಲೆ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಅಥವಾ ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಗುರುತಿಸಿದ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನು (ಔಷಧಿಗಳಾಗಬಹುದಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇರುವ) ಮೇಲ್ವರ್ಗದ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಕೆಳಗಿನ ಸ್ತರದ ಸ್ತನಿಗಳು, ಪ್ರೈಮೇಟುಗಳು ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರು ಇದೇ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ

ಮಾಡಿ ಕೂಡಲೇ ಅವುಗಳ ಗುಣ (ಪರಿಣಾಮ) ಮತ್ತು ವಿಷಕಾರಿ ಗುಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ನೀತಿ ನಿಯಮಗಳು (ನೈತಿಕತೆ) : ಐತಿಹಾಸಿಕವಾಗಿ, ಮಾನವ ಇತರ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಗಿಡಗಳನ್ನು ಸೇರಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ, ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಪುರಾತನ ಗ್ರೀಸ್‌ನಲ್ಲಿಯೇ ಇತ್ತು. ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್ (384–322 ಕ್ರಿ.ಪೂ.) ಮತ್ತು ಇರಾಸಿಸ್ಟ್ರೇಟಸ್ (304–258 ಕ್ರಿ.ಪೂ.) ಇವರುಗಳು ಜೀವಂತ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿದವರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗರು. ಆದರೆ, ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮಾನವನ ಲಾಭಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗ ಮಾಡುವುದರ ನೈತಿಕತೆಯನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಪೀಠಿಕೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ (ಮಾನವನನ್ನೂ ಸೇರಿ), ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ದೂರದ ಸಂಬಂಧಿಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ತಮ್ಮ ಕೋಶಗಳ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇದೇ ತರ್ಕದಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮ ಪ್ರಾಣಿ ಮಾದರಿಗಳು ನೋವು ಮತ್ತು ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಅನುಭವಿಸುವ ಹೆಚ್ಚಾದ ಸಂಭವನೀಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಈ ಎರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಜ್ಞಾನ. ಜ್ಞಾನವು ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಮಾನವ ಮನಸ್ಸು ಮತ್ತು ದೇಹದ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಅರಿವು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮುಂದೆ ದೀರ್ಘಕಾಲದಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳಿಗೆ ಮುನ್ನಡೆಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಲಾಭದಾಯಕ ಎಂದು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗಾಗುವ ಕಷ್ಟ, ನೋವುಗಳ ಬೆಲೆ ಕಟ್ಟಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಯೋಜನೆಯು ತನ್ನ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ನೋವು, ಗಾಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ನೈತಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಹುತೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು, ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ನೈತಿಕತೆಯ

ಸಮಿತಿಗಳ ಅಧೀನದಲ್ಲಿದ್ದು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಮಿತಿಗಳು ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಯೋಜನೆಯ ಸಮರ್ಥನೆಯನ್ನು ಪುನರ್ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅನ್ಯ ಇತರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ರಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಬರ್ಜ್‌ರವರ (ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನೈತಿಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಯೂನಿವರ್ಸಿಟೀಸ್ ಫೆಡರೇಷನ್ ಆಫ್ ಆನಿಮಲ್ ವೆಲ್‌ಫೇರ್, ಯು.ಎಸ್.ಎ. ಇವರಿಂದ ನೇಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು) ಮೂರು 'ಆರ್'ಗಳು ಪ್ರಾಜೆಕ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಲಾಗಿವೆಯೇ ಎಂದು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಸಂಸ್ಕರಿಸುವಿಕೆ (ಶುದ್ಧೀಕರಣ) : (ರಿಫೈನ್‌ಮೆಂಟ್) : ಸಂಶೋಧನೆಯ ವಿಧಾನಗಳು ಕನಿಷ್ಟ ನೋವು ಮತ್ತು ಯಾತನೆ ಮಾಡುವುದರ ಕಡೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಬೇಕು.

ತಗ್ಗಿಸುವಿಕೆ (ರಿಡಕ್ಷನ್) : ಪ್ರತಿ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲೂ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮಾಹಿತಿ, ಸಂಶೋಧನೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಯ ಯೋಗಕ್ಷೇಮ ಇದರಿಂದ ಬಾಧಿತವಾಗಬಾರದು. ಇದರ ಅರ್ಥ ಏನೆಂದರೆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಯೋಜನೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿ ಗರಿಷ್ಟ ಗುಂಪನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವ (ಯುದ್ಧ) ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಬದಲಾಯಿಸುವಿಕೆ (ರಿಪ್ಲೇಸ್‌ಮೆಂಟ್) : ಇಂದ್ರಿಯ ಜ್ಞಾನವಿಲ್ಲದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು, ಪ್ರಜ್ಞೆ (ಜ್ಞಾನ) ಇರುವಂತಹ ಕಶೇರುಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬದಲಾಗಿ, ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಗಶಃ ಅಥವಾ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಕೆಳಸ್ತರದ ಜೀವಿಗಳ ಉಪಯೋಗ (ಬಳಸುವಿಕೆ), ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ, ಯೀಸ್ಟ್ ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳಿಗೆ ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ನೈತಿಕತೆಯ ಸಮಿತಿಗಳಿಂದ ಅನುಮತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಇತಿಮಿತಿಗಳು : (ನಿಬಂಧನೆಗಳು)

ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದಾದರೂ, ಅವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಾನವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದ ಔಷಧಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡದೆ ಇರಬಹುದು. ಇದು ಏಕೆಂದರೆ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವುದೇ ಇಲ್ಲ ಅಥವಾ ಮಾನವರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ವಿಷಯ (ಕೇಸು) ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ

ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕೊನೆಯ ಸುತ್ತಿನ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ, ಮಾನವರ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅನುಮತಿ ನೀಡಲಗುತ್ತದೆ.

ವಿದಾಯದ ಆಲೋಚನೆಗಳು :

ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಮೂಲ ಜೈವಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಪುನಃ ಅನೇಕ ಮುಖ್ಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿದೆ. ಇವು ಹೃದಯ ಭಾಗದ ನಡಾವಳಿಗಳನ್ನು (ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು) ಕ್ರಾಂತಿಗೊಳಗಾಗಿಸಿದೆ. ಇದು ವಿವಿಧ ನಿಕಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ, ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಗಿದೆ. ಇಂದು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಂಡಲಿಗಳ ಮುಂದೆ ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇವು ಕನಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾತನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಬಳಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಬಳಸುವುದನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಮುಖ್ಯ ವಿಚಾರಗಳು :

ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಮಾನ್ಯ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಬಳಸುವ ಜೀವಿಗಳು. ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಲವಾರು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ತಳಿವಿಜ್ಞಾನ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಶರೀರ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರ, ನರವಿಜ್ಞಾನ, ಜೀವವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಔಷಧಿಗಳ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಒಂದು ಯೋಜನೆಗೆ, ಅದು ಯಾವ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಮೇಲಿದೆ ಹಾಗೂ ಸಂಶೋಧನೆಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನಗಳು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪರಿಶೀಲನೆ (ವಿಚಾರ), ಮತ್ತು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆಸಕ್ತಿಯಿರುವ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯತೆಯ ಅಳತೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ನೈತಿಕತೆಯ ಸಮಿತಿಗಳು ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಯೋಜನೆಯ ಅಂದುಕೊಂಡ ಪರಿಣಾಮವು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳ ಬಳಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆಯೋ ಎಂದು ನೋಡಿ, ಮೂರು 'ಆರ್'ಗಳಾದ ಸಂಸ್ಕರಿಸುವಿಕೆ, ತಗ್ಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಬದಲಾಯಿಸುವಿಕೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದೆಯೋ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳು ನಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ನಮ್ಮನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಮಿತಿಗಳಿವೆ.

ದೀಪ್ತಿ ತ್ರಿವೇದಿಯವರು ಫೆಸಿಲಿಟಿ, ಬೆಂಗಳೂರು ಲೈಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಕ್ಲಸ್ಟರ್ ಇದರ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಹಣ್ಣಿನ ನೊಣಗಳ ಮೇಲೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿ ಮಾಡಿದೆ. ನಿಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿ, ಡ್ರಸಾಫಿಲವನ್ನು ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಬೇಕಿದ್ದರೆ, ದೀಪ್ತಿಯವರನ್ನು fly@nets.res.in ಇಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಐಜರಜಟಿಫ ಜೆಂಡಿ ಜೊರಣಡಿಫ

ಚಿತ್ರ 1. ವಿಕಾಸದ ಮರದ ಚಿತ್ರ, ವಿವಿಧ ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮಾನವರ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಪ್ರಬೇಧಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಕಾಸದ ಚರಿತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದಷ್ಟೂ, ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಜೀವ ರಸಾಯನಿಕಗಳಲ್ಲಿ, ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಗ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಳಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಮೂಲ : ದೀಪ್ತಿ ತ್ರಿವೇದಿ, ಲೈಸೆನ್ಸ್ : CC- BY

Mus musculus	ಮಸ್ ಮಸ್ಕ್ಯುಲಸ್
Danio rario	ಡಾನಿಯೋ ರೇರಿಯೊ
Xenopus lavis	ಜ಼ೀನೋಪಸ್ ಲೆವಿಸ್
Drosophila melanogaster	ಡ್ರೊಸೋಫಿಲ ಮೆಲನೋಗ್ಯಾಸ್ಟರ್
Caenorhabditis elegans	ಸೀನೋರ್ಹಾಬ್ಡಿಟಿಸ್ ಎಲೆಗೆನ್ಸ್
Arabidopsis thaliana	ಅರಾಬಿಡಾಪ್ಸಿಸ್ ಥಾಲಿಯಾನ
Chlamydomonas	ಕ್ಲಾಮೈಡೊಮೊನಾಸ್
E-coli	ಇ. ಕೋಲೈ
Cavia Porcellus	ಕೇವಿಯ ಪೋರ್ಸೆಲಸ್
Homo Sapiens	ಹೋಮೋ ಸೇಪಿಯೆನ್ಸ್
Saccharomyces cerevisiae	ಸ್ಯಾಕರೊಮೈಸೆಸ್ ಸರ್‌ವಿಸಿಯೆ
Schizosaccharomyces pombe	ಶೈಜ಼ೋಸಾಕರೊಮೆಸೆಸ್ ಪೊಂಬೆ
Dictyostelium discoideum	ಡಿಕ್ಟಿಯೋಸ್ಟೀಲಿಯಮ್ ಡಿಸ್ಕಾಯ್ಡಿಯಮ್

ಚಿತ್ರ 2. ಡ್ರಸೋಫಿಲವು ಮಾನವನೊಡನೆ ಹಲವಾರು ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದೆ :

Digestive tract	ಜೀರ್ಣಾಂಗ ಪಥ
Nervous system	ನರಮಂಡಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆ
Body organization	ದೇಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಸಂಘಟನೆ
Circulation	ಸಂಚಾರ
Excretion	ವಿಸರ್ಜನೆ
Skeleton	ಅಸ್ಥಿ, ಮೂಳೆ
Muscles	ಸ್ನಾಯುಗಳು

ಮೂಲ : ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರ್ ಫ್ಲೈ ಫೆಸಿಲಿಟಿ, ಫ್ಯಾಕಲ್ಟಿ ಆಫ್ ಬಯಾಲಜಿ, ಮೆಡಿಸಿನ್ ಆ್ಯಂಡ್ ಹೆಲ್ತ್ ಆಫ್ ದಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಆಫ್ ಮ್ಯಾಂಚೆಸ್ಟರ್

ಚಿತ್ರ 3 . CRISPR Cą 9 ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ

ಮೂಲ : ದೀಪ್ತಿ ತ್ರಿವೇದಿ, ಲೈಸೆನ್ಸ್ CC – BY

Virus	ವೈರಾಣು
First infection	ಮೊದಲನೆಯ ಸೋಂಕು
Second infection	ಎರಡನೆಯ ಸೋಂಕು
Memory of virus in bacterial genome	ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದ ಜೀನೋಮಿನಲ್ಲಿ ವೈರಾಣುವಿನ ನೆನಪು
Aequisition of immunity by bacteria	ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಿಂದ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯ ಗಳಿಕೆ, ಅರ್ಜನೆ (ಪ್ರಾಪ್ತಿ)
Chopping viral DNA	ವೈರಾಣುವಿನ ಡಿಎನ್ಎ ಕತ್ತರಿಸುವಿಕೆ
Memory sequence (CRISPR)	ನೆನಪಿನ ಅನುಕ್ರಮ (ಣಿಕೆ) (CRISPR)
Can be used……. Mutations	ಯಾವ ಜೀವಿಯಲ್ಲಾದರೂ ವಿಕೃತಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು

ಚಿತ್ರ 4 : ಪ್ಲನೇರಿಯನ್‌ಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಪುನರುತ್ಪತ್ತಿಯ ಶಕ್ತಿಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ 5 : ಔಷಧ ಸಂಶೋಧನೆಯ (ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆಯ) ಒಂದು ನಕ್ಷೆ, ರೂಪರೇಖೆ

Drug discovery	ಔಷಧ ಸಂಶೋಧನೆ (ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಿಕೆ)
Preclinical	ಪ್ರಯೋಗ (ಆಸ್ಪತ್ರೆ) ಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ

10,000 ಮಿಶ್ರಣಗಳು	
250 ಮಿಶ್ರಣಗಳು	
Model organisms	ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರಕ್ಕೆ
Cell culture	ಕೋಶ ಕೃಷಿ ಮತ್ತು ಮಾದರಿ ಜೀವಿಗಳು 6–5 ವರ್ಷಗಳು
Drug discovery and development	ಔಷಧ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಕಾಲಾವಧಿ
Clinical trails	ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

5 ಮಿಶ್ರಣಗಳು, ಮಾನವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು 7 ವರ್ಷಗಳು (ಎಫ್‌ಡಿಎ) ಪುನರ್ಪರಿಶೀಲನೆ ಎಫ್‌ಡಿಎ.

1 ಎಫ್‌ಡಿಎ ಅನುಮೋದಿತ ಔಷಧಿ.

ಅನುವಾದ : ಡಾ.ಎಸ್. ಸುಧಾ

*****