11 ಮಂಗನಿಂದ ಮಾನವನ ವಿಕಾಸ ಆಗಿದೆಯೇ?

ಜೀವಿ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನ

ಸಿಂಧು ಮಥಾಯಿ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಾ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲಿಯಲು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ನವೀನ ವಿಧಾನ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತನಿಖೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಂಡಾಗ ಮಾತ್ರ ಅವರ ಕಲಿಕೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಾನು "ಜೀವಿ ವಿಕಾಸದ" ಪಠ್ಯವನ್ನು ಬೋಧಿಸಿದಾಗ ಇಂಥಾ ತನಿಖಾವಿಧಾನದ ಮಹತ್ವ ಗೋಚರವಾಯಿತು. ಅದರಲ್ಲೂ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅನುಭವವಂತೂ ನನಗೆ ತೃಪ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಿತು. ಅದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಂಜೀ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಐಚ್ಛಿಕ ಪಠ್ಯದ ಭಾಗವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆಯಾದರೂ, 9 ರಿಂದ 12ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ (ವಿಜ್ಞಾನ) ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿ ವಿಕಾಸದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ. 10ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ (ವಿಜ್ಞಾನ) ಇವುಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗಿದ್ದು, 12ನೇ ತರಗತಿಯ (ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ) ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಶೋಧನಾ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಮಂಡಳಿಯ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ) ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ[1] ಇದನ್ನು ಸವಿವರವಾಗಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಜೀವಿವಿಕಾಸ ಎಂಬ ವಿಷಯವೇ ಗಮನಾರ್ಹವಾದದ್ದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಡಬ್ಜನಸ್ಕಿಯ (1973) "ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಷಯಗಳು ಪೂರ್ಣ ಅರ್ಥಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವನ್ನು ಜೀವಿ ವಿಕಾಸದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಾಗ ಮಾತ್ರ." ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಮಾತುಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆ. ಮೊತ್ತಮೊದಲ ತರಗತಿಯಿಂದಲೇ ನಾನು ವಿಕಾಸದ ಕಥಾವಸ್ತು: ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಯ್ಕೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ವಿನಿಯೋಗಿಸಿದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಚರ್ಚೆಗಳು ನನ್ನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಅನುಮಾನಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದವು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಕರಾಮತ್ತೇ ಬೇರೆ: ಒಮ್ಮೆ ಅವು ಅರ್ಥವಾಯಿತೆಂದರೆ ಎಷ್ಟೊಂದು ಅರ್ಥಗಳು ಎಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿ ಸ್ಫುಟವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ ಎಂದರೆ ನೀವೇ ನಿಬ್ಬೆರಗಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತೀರಿ. ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ ಮತ್ತು ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ರಸೆಲ್ ವಾಲೆಸ್ 1858ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಯ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವೂ ಇದಕ್ಕೆ ಹೊರತಲ್ಲ. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮದೇ ಪರ್ಯಾಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ವಿವಿಧ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸುವ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಸೂಕ್ತ ಎಂದುಕೊಂಡೆ.

ನನ್ನ ಹುಡುಕಾಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಾನು, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡಮಿ, ಯುಎಸ್‌ಎ[2] ಯವರು ಜೀವ ವಿಕಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ, ಸರಳವಾದ, ಅಷ್ಟೇನೂ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರಿತವಲ್ಲದ ಒಂದಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನನಗೆ ದೊರೆತವು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ "Investigating Common Descent: Formulating Explanations and Models" ಎಂಬುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಣು ಆಧಾರಿತ ಪುರಾವೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡಿದ್ದರೂ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಯ್ಕೆಯ ಮೂಲಕ ಜೀವಿ ವಿಕಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಇದು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿತ್ತು. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು, ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದು, ಅಣು (ಮಾಲಿಕ್ಯುಲಾರ್) ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು, ಇದರಿಂದ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆರಂಭಿಕ, ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ನಿರಾಕರಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅನ್ವೇಷಣಾಧಾರಿತ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದರೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು, 'ಮಂಗನಿಂದ ಮಾನವನ ವಿಕಾಸ ವಾಗಿದೆಯೇ?' ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಉತ್ತರಿಸಲು ತೊಡಗಿಸಲಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ ಕಾಲರೇಖೆಯಲ್ಲಿ[3] ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಇತಿಹಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅವರಿಗೆ ಪಿಬಿಎಸ್ ನೋವಾ ಸಾಕ್ಷ್ಯಚಿತ್ರಗಳ[4] ಮೂಲಕ ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಜೀವನ ಮತ್ತು ಸಾಧನೆಯ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ವಿಕಾಸದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು[5] ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅವರು ಲಮಾರ್ಕ್, ವ್ಯಾಲೇಸ್ ಮತ್ತು ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಕೃತಿಗಳ ಉದ್ಧೃತ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಓದಿದ್ದರು.

ಒಂದು ವಿದ್ಯಾವಿಷಯದ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು: ಕೋಷ್ಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಲಾಡೋಗ್ರಾಂಗಳು

ಈ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿದೆವು. ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ/ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದಾದ ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸ ಪತ್ರ ಗಳೊಂದಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೈಪಿಡಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದೆವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು 4–5 ಜನರ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿದರು. ಮೊದಲನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಮಂಗಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು. ದೇಹದ ನಿಲುವು, ಕಾಲು ಮತ್ತು ತೋಳಿನ ಉದ್ದ, ಮೆದುಳಿನ ಗಾತ್ರ, ಇತ್ಯಾದಿ ಹಲವಾರು ಗುಣ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಈ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು. ಇದರ ಅನಂತರ ಮಾನವ ಮತ್ತು ಮಂಗಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವ ವೃಕ್ಷರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು (ಆಕೃತಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೃಕ್ಷ,

ಕ್ಲಾಡೋಗ್ರಾಂ). ಈ ವಿದ್ಯಾವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಪ್ರದಾಯದಂತೆ ಒಂದೇ ಪೂರ್ವಜನಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡ ಬಗ್ಗೆ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ವಿಕಾಸವಾದದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕ್ಲಾಡೋಗ್ರಾಂಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುವಾಗ ಇಂಥ ಒಂದು ಸಂಪ್ರದಾಯ ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ನಾನು ಅವರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಲು ಅವಕಾಶವಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾನು ಗ್ರೆಗೊರಿ ಆರ್.ಟಿ. ಯವರ 2008[6] ಲೇಖನದ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡೆ

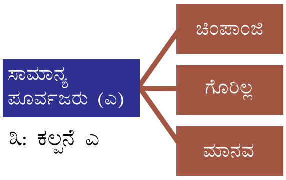
ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧಾಂತ (hypothesis) ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಕೋಷ್ಟಕ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸ ವೃಕ್ಷಗಳು ವಿವಿಧ ಸಸ್ತನಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವರ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೊರತಂದವು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಂಗಗಳ ಅಂದರೆ ಗೊರಿಲ್ಲಾಗಳ ಮತ್ತು ಚಿಂಪಾಜಿಗಳ (ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜಿ ಮತ್ತು ಸಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ), ಮಾನವರ (ಎಚ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ) ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರ(ಎ) ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನು ವೃಕ್ಷದಂತೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಚಿತ್ರದ ಮೂಲಕ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಅವರ ವೃಕ್ಷ ರೇಖಾಚಿತ್ರವು ಇದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆದು ತೋರಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲವಿತ್ತು. ವೃಕ್ಷದ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತಾಳೆ ನೋಡಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇಲ್ಲಿನ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಾಗಿತ್ತು. ಕಣ್ಣಾರೆ ನೋಡಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಯಬಹುದು ಎಂದು ನಂಬಿರುವ ನಾನು, ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವ

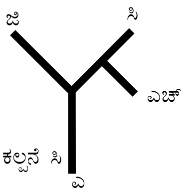
ಚಿತ್ರ 1: ಗೊರಿಲ್ಲ

ಚಿತ್ರ ೨: ಚಿಂಪಾಂಜಿ

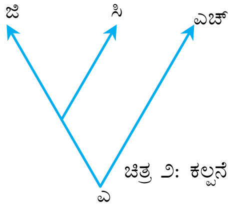
ಎರಡು ಮಂಗಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾದರೂ ನೋಡಲು ಬಯಸುವರೆಂದು ಗ್ರಹಿಸಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾನು ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ಜಾಲದಿಂದ ಪಡೆದೆ ಅದರಿಂದ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವರು ತಿಳಿಯಬಹುದೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಚಿತ್ರ 1 ಮತ್ತು 2 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಬಲು ವಿಧದವಾಗಿದ್ದವು. ಅನೇಕ ಗುಂಪುಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಚಿತ್ರ 3, 4 ಮತ್ತು 5 ಇವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀಡಿದ್ದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ (ವಿ.ಎಸ್.ಟಿ.ಸ್. ಮತ್ತು ಎನ್.ಕೆ).



ಚಿತ್ರ ೩: ಕಲ್ಪನೆ ಎ



ಚಿತ್ರ ೪: ಕಲ್ಪನೆ ಸಿ



ಚಿತ್ರ ೫: ಕಲ್ಪನೆ

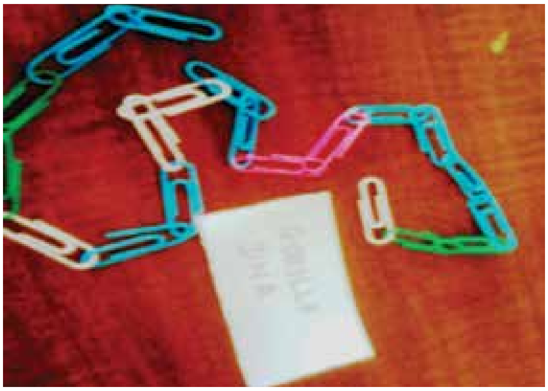
ವಂಶವಾಹಿ ಸರಣಿಗಳ ಹೋಲಿಕೆ: ಅಣು ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸಬಲ್ಲವು?

ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಪೂರ್ವ-ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡ ಅನಂತರ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಾಗ 2ರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ತೊಡಗಿದರು. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅವರು ಗೊರಿಲ್ಲಾಗಳು, ಚಿಂಪಾಂಜಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೋಟೀನ್ (ಅನೇಕ ಕಶೇರುಕಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ತದ ಕೆಂಪುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ವರ್ಣದ್ರವ)ನಲ್ಲಿದ್ದ ವಂಶವಾಹಿ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬೇಕಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಾಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿರುವ ಕರಪತ್ರಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲೇ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ತನಿಖೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮುನ್ನ ಅದನ್ನು ಓದುವಂತೆ ಹೇಳಲಾಗಿತ್ತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೇಳುವ 'ಡಿಎನ್‌ಎ' ಎಂಬ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ರೂಪವು ಅನೇಕರಲ್ಲಿ ಇದೇನೋ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದದ್ದು ಎಂಬ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಿತು.

ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಇಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವು ಮಕ್ಕಳಾಟದಂತಿತ್ತು. ಡಿಎನ್‌ಎಯು ಒಂದು ತಂತು ಸಕ್ಕರೆಯಂಶಯುಕ್ತ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಬೆನ್ನೆಲುಬು ಹೊಂದಿದ್ದು ಸಾರಜನಕಯುಕ್ತ ಬೇಸ್‌ಗಳಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತವಾಗಿದೆ: ಅಡಿನೈನ್ (ಎ), ಗ್ವಾನೈನ್ (ಜಿ), ಥೈಮೈನ್ (ಟಿ), ಹಾಗೂ ಸೈಟೋಸೈನ್ (ಸಿ), ಮತ್ತು ಎರಡು ಪೂರಕ ತಂತುಗಳ ನಡುವೆ ಈ ಬೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳು ಕೂಡಿಸಿದ್ದು ಏಣಿಯಂಥ ದ್ವಿ ಸುರಳಿ ರೂಪಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಡಿನೈನ್ ಯಾವಾಗಲೂ ಥೈಮೈನ್‌ಗೆ ಜೋಡಿ ಹಾಗೂ ಗ್ವಾನೈನ್ ಯಾವಾಗಲೂ ಸೈಟೋಸೈನ್‌ಗೆ ಜೋಡಿ. ವಂಶವಾಹಿಯು ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಒಂದು ತುಂಡು, ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಇಪ್ಪತ್ತು ಬೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂಥ ಡಿಎನ್‌ಎ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀನ್ ಸರಣಿಯನ್ನು (ಪ್ರಸ್ತುತ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ) ತನಿಖೆಯ ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಾನವನ (ಎಚ್) ಡಿಎನ್‌ಎ ಯ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸರಣಿ ಜೋಡಣೆಯು: ಎ–ಜಿ–ಜಿ–ಸಿ–ಎ–ಟಿ–ಎ–ಎ–ಎ–ಸಿ–ಸಿ–ಎ–ಎ–ಸಿ–ಸಿ–ಜಿ–ಎ–ಟಿ–ಟಿ–ಎ. ಇದರಂತೆಯೇ ಗೊರಿಲ್ಲಾಗಳಲ್ಲಿನ (ಜಿ) ಹಿಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್‌ನ ಸರಣಿ ಸಂಕೇತ, ಚಿಂಪಾಂಜಿಗಳ ಸರಣಿ ಸಂಕೇತ (ಸಿ) ಮತ್ತು ಊಹಿತ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜ (ಎ) ಇವರ ಸರಣಿ ಸಂಕೇತವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೂ ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣಗಳ ಪೇಪರ್ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬೇಸ್‌ಗೆ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ಒಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೂ ಚಿತ್ರ 6 ರಲ್ಲಿನ ಸಂಕೇತಾನುಗುಣವಾಗಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು.

ಸರಣಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಮೊದಲ ಬೇಸ್‌ನ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಮಾನವ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಗೊರಿಲ್ಲಾದ ಡಿಎನ್‌ಎಯೊಂದಿಗೆ ಅನಂತರ ಚಿಂಪಾಜಿಯ ಡಿಎನ್‌ಎಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಹೋಲಿಸಲಾಯಿತು. ಬೇಸ್‌ನಿಂದ ಬೇಸ್‌ಗೆ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು



ಚಿತ್ರ 6: ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ (ಬಿಜೆ) ಪೇಪರ್ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗಳಿಂದ ಜೋಡಿಸಿದ ಗೊರಿಲ್ಲಾದ ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತುವಿನ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ

ಮಾಡಲಾಯಿತು (ಪೇಪರ್ ಕ್ಲಿಪ್‌ನಿಂದ ಪೇಪರ್ ಕ್ಲಿಪ್‌ಗೆ). ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವ ಬೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗದ ಬೇಸ್‌ಗಳನ್ನೂ ಎಣಿಸಲಾಯಿತು (ಇದನ್ನೂ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು). ಅಂತಿಮ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಲಾಯಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜನ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯನ್ನು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ 3ನೇ ಭಾಗಕ್ಕಾಗಿ ಉಳಿಸಲಾಯಿತು.

ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ (ವಿ.ಎಸ್.) ತನ್ನ ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ವರ್ಣ ಸಂಕೇತದೊಂದಿಗೆ ಚಿತ್ರ 7ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದಳು.

ಚಿತ್ರ 7: ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬೇಸ್‌ಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಣಸಂಕೇತವನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ. (ವಿ.ಎಸ್.) ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಹೋಲಿಕೆಯಾಗುವ ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತುಗಳ ಬಿಂಬ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾದ ಸರಣಿಯು (ವರ್ಣ ಸಂಕೇತದೊಡನೆ) ಹೀಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು.

ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾದ ಸರಣಿಯು (ವರ್ಣ ಸಕೇತದೊಡನೆ) ಹೀಗೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು.

ಮಾನವ	A	G	G	C	A	T	A	A	A	C	C	A	A	C	C	G	A	T	T	A
ಚಿಂಪಾಂಜಿ	A	G	G	C	C	C	C	T	T	C	C	A	A	C	C	G	A	T	T	A
ಗೊರಿಲ್ಲಾ	A	G	G	C	C	C	C	T	T	C	C	A	A	C	C	A	G	G	C	C
ಸಾಮಾನ್ಯ	A	G	G	C	C	G	G	C	T	C	C	A	A	C	C	A	G	G	C	C

ಮಾನವ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಮತ್ತು ಚಿಂಪಾಂಜಿಯ ಡಿಎನ್‌ಎಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ, ನಮಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರೆಯಿತು:

ಮಾನವ	A	G	G	C	A	T	A	A	A	C	C	A	A	C	C	G	A	T	T	A
ಗೊರಿಲ್ಲಾ	A	G	G	C	C	C	C	T	T	C	C	A	A	C	C	G	A	T	T	A

15 ಹೊಂದಿಕೆಯಾದ 5 ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗದ ಬೇಸ್‌ಗಳು

ಮಾನವ	A	G	G	C	C	C	C	T	T	C	C	A	A	C	C	A	G	G	C	C
ಗೊರಿಲ್ಲಾ	A	G	G	C	C	G	G	C	T	C	C	A	A	C	C	A	G	G	C	C

10 ಹೊಂದಿಕೆಯಾದ 10 ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗದ ಬೇಸ್‌ಗಳು

ಒಬ್ಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರಿಂದ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು: ನಾವು ಮಂಗಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದೇವೆ?

ಭಾಗ 3 ರಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು(Mutation) ಮತ್ತು ಜೀವಿ ವಿಕಾಸದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ "ಅಣು ಗಡಿಯಾರ"ಗಳಾಗಿ ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೊಂದಿದ್ದ ಪೂರ್ವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು

ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಲಾಯಿತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರ ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದ್ದು ಅದರಿಂದ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿತು ಹಾಗೂ ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಯಾವಾಗ ಉಂಟಾದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಯಿತು: ಅಂದರೆ ಹೊಸ ಪ್ರಭೇದವು ಯಾವಾಗ ರೂಪಿತವಾಯಿತು ಮತ್ತು ವಿಕಾಸದ ವೃಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜನಿಂದ ಎಲ್ಲಿ ಕವಲೊಡೆಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಇತರ ಪ್ರತಿಯೊಂದರೊಂದಿಗೂ ಹೋಲಿಸಲಾಯಿತು: ಅಂದರೆ ಮಾನವ, ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಮತ್ತು ಚಿಂಪಾಂಜಿ ಗಳ ಡಿ ಎನ್ ಎ ಜೊತೆ ಹೋಲಿಸಲಾಯಿತು ಹಾಗೂ ಹಿಂದಿನಂತೆಯೇ ಹೋಲಿಕೆಗಳು, ಹೋಲಿಕೆಯಾಗದವುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು (ಬಿ.ಜೆ.) ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಕೋಷ್ಟಕವು ಈ ರೀತಿ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು.

ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಸಂಕರೀಕರಣದ ದತ್ತಾಂಶ (ಭಾಗ 2 ರಿಂದ)		
ಮಾನವ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಹೋಲಿಕೆ:	ಹೋಲಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೋಲಿಕೆಯಾಗದಿರುವ ಬೇಸ್‌ಗಳು
ಚಿಂಪಾಂಜಿ ಡಿಎನ್‌ಎ	೧೫	೫
ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಡಿಎನ್‌ಎ	೧೦	೧೦
ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ದತ್ತಾಂಶ (ಭಾಗ 3 ರಿಂದ)		
ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಹೋಲಿಕೆ:	ಹೋಲುವ ಸಂಖ್ಯೆ	ಹೋಲಿಕೆಯಾಗದಿರುವ ಬೇಸ್‌ಗಳು
ಮಾನವ ಡಿಎನ್‌ಎ	೧೦	೧೦
ಚಿಂಪಾಂಜಿ ಡಿಎನ್‌ಎ	೧೨	೮
ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಡಿಎನ್‌ಎ	೧೭	೩

ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಯಿತು. ದತ್ತಾಂಶದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವರ ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಪುನರ್‌ಪರಿಶೀಲಿಸುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಲಾಯಿತು, ಇದು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿದೆಯೇ ಅವರು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರಲ್ಲಿ ಏನನ್ನಾದರು ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೇ?

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲಾದ ಕೋಷ್ಟಕ ಮತ್ತು ಕ್ಲಾಡೋಗ್ರಾಂಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಮತ್ತು ಚಿಂಪಾಂಜಿ ಹಾಗೂ ಗೊರಿಲ್ಲಾಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ಅನೇಕ ಗುಂಪುಗಳು ಗೊರಿಲ್ಲಾಗಳು ಮತ್ತು ಮಾನವರ ನಡುವೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂಬ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಬಂದರು. ಆದರೂ, ಭಾಗ 2ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ದತ್ತಾಂಶದ ಪ್ರಕಾರ ಗೊರಿಲ್ಲಾದೊಂದಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಂಪಾಂಜಿಯು ಮಾನವರ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ವಂಶವಾಹಿ ಸಂಕೇತಗಳಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೇಸ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ, ಭಾಗ 3ರಿಂದ, ಗೊರಿಲ್ಲಾಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೊಂದಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ, ಅದರ ನಂತರ ಚಿಂಪಾಂಜಿಯು, ತದನಂತರ ಮಾನವರು ಊಹಿತ ಪೂರ್ವಜರೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರು ಮತ್ತು ಗೊರಿಲ್ಲಾಗಳ ನಡುವೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹೋಲಿಕೆಯಿರುವುದು ಸೂಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುವಂತಹ ವೃಕ್ಷವೆಂದರೆ ಬಹುಷಃ ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿ, (ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧಾಂತ ಬಿ) ತೋರಿಸಲಾಗಿರುವುದಾಗಿದೆ.

ಅಂತಿಮ ತೀರ್ಮಾನ: ಜನಜನಿತ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸಾಗುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ಪಡೆಯುವ ನಿರ್ಣಯಗಳು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಅತ್ಯಾಶ್ಚರ್ಯಕರವಾದ ಮತ್ತು ಆಲೋಚನಾ-ಪ್ರಚೋದಕವಾದ ಅಂಶವು ಇನ್ನೂ ಬರಲಿದೆ. ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಮೂಲಕ ನಿಜಕ್ಕೂ ಮಾನವರು ಮಂಗನಿಂದಲೇ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರ್ಯಾಯ ಕಲ್ಪನೆಯಾದ 'ಏಣಿ-ಮಾದರಿ,' 'ಕ್ರಮೇಣ ಪ್ರಗತಿ' ಮಾದರಿಗಳು ಎಂಬ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೂ ಅವರು ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುವ ದತ್ತಾಂಶಗಳು ಸರಿಯಾಗಿದ್ದವು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಒಡಮೂಡಿದ ಸಾಮೂಹಿಕ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿದ್ದವು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ, (ಟಿ.ಎಸ್.) ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. "ಇದರಿಂದನಾವು ಬರಬಹುದಾದ ನಿರ್ಣಯವೆಂದರೆ..... ಮಾನವರು ಮಂಗನಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿದ್ದರೂ. " ಇಲ್ಲಿಗೆ ಅವನು ಇದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ವಿಸ್ತೃತ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು, ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸಿರುವುದು ಹೀಗೆ "ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಮೂರು ಜೀವಿಗಳು (ಗೊರಿಲ್ಲಾ, ಚಿಂಪಾಂಜಿ ಮತ್ತು ಮಾನವ) ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಜರಿಂದ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯು ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದಾದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. "

ಇದಲ್ಲವೇ ಆನ್ವಯಿಕ ಚಿಂತನೆ! ಆದರೂ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಇನ್ನಿತರ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಗಳ ಧಾಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ವೃಕ್ಷ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರದಿಂದ (ಚಿತ್ರ 4) ತಾರ್ಕಿಕ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಬರುವ ಈ ರೀತಿಯ ಜಿಗಿತಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪುಷ್ಟಿ ಒದಗಿಸ ಬೇಕಾಗುವುದೆಂದು ನಾನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಒಂದು ಮಿಂಚಂಚೆಯನ್ನು(ಇ-ಮೇಲ್) ಬರೆದೆ: "ಆತ್ಮೀಯರೆ, ಇಂದು ನಿಮಗೆ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಈ ವಿಡಿಯೋವನ್ನು ನೋಡಿ http://www. pbs. org/wgbh/evolution/library/11/2/quicktime/e_s_5_100. html(7). ಇದನ್ನು ನೋಡಲು ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕ್ವಿಕ್‌ಟೈಮ್ ಅಥವಾ ರಿಯಲ್ ಪ್ಲೇಯರ್ ಇರಬೇಕು. ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ತನಿಖೆಯನ್ನು ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ, "ಮಂಗನಿಂದ ಮಾನವನಾಗಿ ವಿಕಾಸವಾಗಿದ್ದಾನೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ ಏನರ್ಥ? ಯೋಚಿಸಿ ನೋಡಿರಿ. ಇದರರ್ಥ ಒಂದು ಮಂಗ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ಮಾನವನಾಗಿದೆ ಎಂದೇ, ಅಥವಾ

ಚಿಂಪಾಂಜಿ ಇಲ್ಲವೇ ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಮಾನವನಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿದೆ ಎಂದೇ? ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನೀವು ಇದನ್ನು ಹೇಳಬಲ್ಲಿರಾ? ಇಂದು ಇದನ್ನು ನಾವು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ."

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ವೀಡಿಯೋ ವೀಕ್ಷಣೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು ಬಹಳ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದ ಕೆಲವರು ಬದಲಾದ ತಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಮರು ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ತರುವಾಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ, ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಮತ್ತು ಚಿಂಪಾಜಿಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಎಡಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾರ್ಕಿಕ ಸಮರ್ಥನೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿದವು.

ಒಟ್ಟಾರೆ ಇದು ಒಂದು ಉತ್ತೇಜಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಯ್ಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಜೀವವಿಕಾಸವು ಹೇಗೆ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಾದ ವ್ಯಕ್ತ, ಅಂತರ್ನಿಹಿತ, ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಪರ್ಯಾಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿತು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಮೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮತ್ತು ಸರಿಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ನನಗೆ ಅನ್ವೇಷಣಾ ವಿಧಾನದ ಬಳಕೆಯು ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಮತ್ತು ಫಲದಾಯಕವಾದ ಅನುಭವ ತಂದುಕೊಟ್ಟಿತು.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ವಿಡಿಯೋ ವೀಕ್ಷಣೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಬಹಳ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದ ಕೆಲವರು ಬದಲಾದ ತಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಮರು ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ತರುವಾಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ, ಗೊರಿಲ್ಲಾ ಮತ್ತು ಚಿಂಪಾಂಜಿಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಯ್ಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾರ್ಕಿಕ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದವು.

ಪರಾಮರ್ಶನ ಗ್ರಂಥಗಳು

(1) NCERT Online textbooks (2005). New Delhi: National of Educational Research and Training. Retrieved from: http://ncert. nic. in/NCERTS/textbook/textbook. html on 7th December 2012.

(2) Teaching about evolution and the nature of science (1998). Working group on teaching evolution. Washington D. C. : National Academy of Sciences. Activity retrieved from: http://www. nap. edu/openbook. php?record_id=5787&page=81 on 7th December 2012.

(3) Evolution Revolution. PBS Nova documentaries on Evolution and web resources (2001). Timeline retrieved from: http://www. pbs. org/wgbh/evolution/religion/revolution/ed_pop. html

(4) PBS Nova documentaries on Evolution and web resources (2001). Retrieved from: http://www. pbs. org/wgbh/evolution/ on 7th December 2012.

(5) Teaching about evolution and the nature of science (1998). Working group on teaching evolution. Washington D. C. : National Academy of Sciences. Activity retrieved from: http://www. nap. edu/openbook. php?record_id=5787&page=93 on 7th December 2012.

(6) Gregory, T. R. (2008). Understanding Evolutionary Trees. Evo Edu Outreach 1: 121-137. Retrieved from: http://www. cbs. dtu. dk/courses/27615. mol/pdf/understanding_evo_trees. pdf on 7th December 2012.

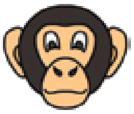
(7) Did Humans Evolve? PBS Nova documentaries on Evolution and web resources (2001). Video retrieved from: http://www. pbs. org/wgbh/evolution/library/11/2/quicktime/e_s_5_100. html on 7th December 2012.

ಚಿತ್ರಕೃಪೆ

೧. ಚಿತ್ರ 1: Inaglory, B. (2009). Male gorilla in SF Zoo. Retrieved from: http://en. wikipedia. org/wiki/File:Male_gorilla_in_SF_zoo. jpg on 7th December 2012. Licence: Creative CommonsAttribution-Share Alike 3. 0 Unported

೨. ಚಿತ್ರ 2: Lersch, T. (2005). Common chimpanzee in the Leipzig zoo. Retrieved from: http://en. wikipedia. org/wiki/File:Schimpanse_zoo-leipig. jpg on 7th December 2012. Licence: Free Software Foundation: GNU Free Documentation License, Version 1. 2.

೩. ಚಿತ್ರ 3-7 ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕ 1 : ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಲ್ಲಿಸಿದ ನಿರ್ವಹಿತ ಕಾರ್ಯಗಳು : ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ ವಿಭಾಸಿಕ್ವೆರಾ, ತೇಜಬೀರ್ ಸಿಂಗ್, ನಯನ್ ಕುಮಾರ್, ಮತ್ತು ಭಾವನಾ ಜೋಷಿ ಅವರ ಅನುಮತಿ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ.



ಸಿಂಧು ಮಥಾಯ್ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಂಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಹಾಗೂ ಬೋಧನ ಶಾಸ್ತ್ರ ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಹೋಮಿ ಬಾಬಾ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಸೈನ್ಸ್ ಎಜುಕೇಷನ್ ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪಿಎಚ್. ಡಿ ಪದವಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. 'ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ದೈಹಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ವಿಷಿಯೋ ಸ್ಪೇಷಿಯಲ್ ವಿವೇಚನೆ' ಇದು ಅವರ ಅಧ್ಯಯನದ ವಿಷಯ. ಇವರು ತರಗತಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪಾಠಗಳು ಮತ್ತು 1ನೇ ಮತ್ತು 2ನೇ ತರಗತಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಿರು ಪುಸ್ತಿಕೆ(ಇಂಗ್ಲೀಷ್) ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರನ್ನು sindhu. mathai@azimpremjifoundation.org. ಯಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.