ಆಹಾರದ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವುದು

ಸೌರವ್ ಶೋಮ್

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಜಾಲದ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೇಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆಗಳು ಯಾವುವು? ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಬೋಧನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳು ಯಾವುವು?

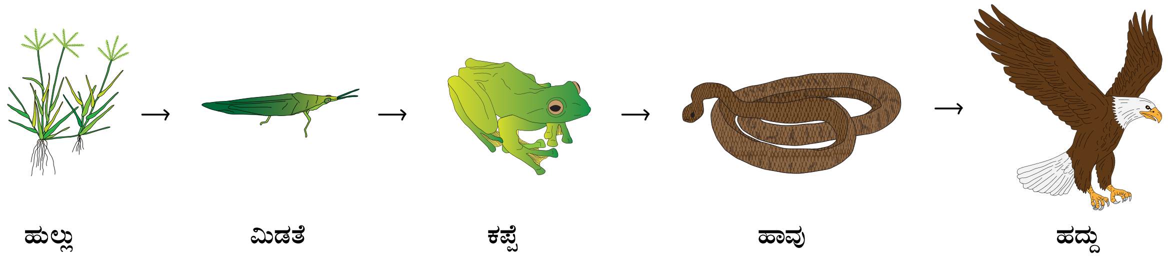
ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿನ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೆಂದರೆ, ವಿವಿಧ ಜೀವಿಗಳ ನಡುವಿನ ಆಹಾರದ ಅವಲಂಬನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಸಹ ಅದು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ಉತ್ಪಾದಕರು, ಉಪಭೋಗಿಗಳು ಹಾಗೂ ವಿಭಜಕಗಳ (decomposer) ಪಾತ್ರವನ್ನು; ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸರಳವಾದ ಅಣುಗಳಿಂದ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿ ವಿಘಟಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ; ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆ; ಹಾಗೂ ಇದೆಲ್ಲದರಲ್ಲಿ ಮಾನವರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅತಿ ಸರಳೀಕರಣಗೊಳಿಸದೆ ಅರ್ಥೈಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಮಾದರಿಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಬೆಳೆಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೋಧನಾಕ್ರಮವೆನಿಸಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಲಿಸುವುದೆಂದರೆ, ಅದು ಪರಂಪರಾನುಗತವಾಗಿ, ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಆಹಾರ ಜಾಲವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯತಃ ಈ ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ವರದಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಈ ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತು ಅನೇಕ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಗಳು

ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯ ಕುರಿತಂತೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತಹ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ (ಚಿತ್ರ 1ನ್ನು ನೋಡಿ):

1. ನಿಸರ್ಗದ ಉಪಭೋಗಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಒಂದು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಿಡತೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಹುಲ್ಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವಿಗಳು ಉಪಭೋಗಿ ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಸ್ವತಂತ್ರವಾದವುಗಳು ಎಂಬ ಊಹೆಯು ನಮಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ



ಚಿತ್ರ 1: ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸರಳ ಆಹಾರ ಸರಪಣಿ

ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಅಪರಿಮಿತ ಅಥವಾ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಬರಿದಾಗುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಬೇಕಿಲ್ಲವೆಂಬ ಸಂಕುಚಿತ ಧೋರಣೆಯವರೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು.

2. ಈ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮುದಾಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಮತ್ತೊಂದು ಸಮುದಾಯದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದು, ಆ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಭಕ್ಷಕ-ಬೇಟೆಯ ಸಂಬಂಧವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಪ್ಪೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು, ಮಿಡತೆಗಳ ಹಾಗೂ ಹಾವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹುಲ್ಲು ಅಥವಾ ಹದ್ದುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಏನನ್ನು ಹೇಳುತ್ತದೆ ಎಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎರಡೂ ದಿಕ್ಕಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅವರ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ತಕ್ಷಣದ ಏಕಮುಖ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಕ್ಷಣದ ಸಂಪರ್ಕಗಳ ಯಾವುದೇ ಏರುಪೇರುಗಳಿಗೆ ಮೀರಿದ ಯಾವುದೋ ಪ್ರಬಲವಾದ ಸ್ವಯಂ-ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಅದು, ಈ ಏರುಪೇರನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದೂ ಅವರು ಅನೇಕ ಸಲ ಭಾವಿಸಬಹುದು.

3. ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದ ಜೀವಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಆಹಾರ ಜಾಲದ ಇತರ ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಿಡತೆಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯು ಹುಲ್ಲು ತಿನ್ನುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇಟೆಯಾಡುವ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಊಹಿಸಬಹುದು.

4. ಬೇಟೆಯ ಪ್ರಾಣಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯು ಅದರ ಭಕ್ಷಕ ಪ್ರಾಣಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಪ್ಪೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಬದಲಾವಣೆಯು ಅದೇ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೊಳಗಿರುವ ಹಾವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಜೀವಿಗಳ ಮಧ್ಯದ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಇತರ ಜೈವಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ (ಆಹಾರ ಲಭ್ಯತೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪುನರುತ್ಪಾದಕ ಅನುಕೂಲ ಅಥವಾ ಅನಾನುಕೂಲದಂತಹ) ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸದೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ ಆಗ ಇಂತಹ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

5. ಒಂದು ಆಹಾರ ಜಾಲದೊಳಗಿನ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಸ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಆ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿ ತನಗಿಂತಲೂ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನೂ ಬೇಟೆಯಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆ ಉಂಟಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳ ಕುರಿತ ಸರಳೀಕೃತ ಪ್ರಸ್ತುತಿ, ಪೋಷಕ ಸ್ತರವೊಂದರಲ್ಲಿನ ಅನೇಕ ಪ್ರಭೇದ-ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಯಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಸೀಮಿತ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಆಧಾರಿಸಿದ (ಹುಲಿಗಳು ಅನೇಕ ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿ) ದೋಷಪೂರಿತ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣಗಳು. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಆಹಾರ ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಜೀವ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಪಿರಮಿಡ್‌ನ ಕೆಳಗಿನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಪ್ಪಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಬಹುದು.

6. ಒಂದು ಆಹಾರ ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಯೊಂದರ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಯಿತೆಂದರೆ, ಆಗ ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಿಮಾಣವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಜೀವಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಉತ್ಸಾಹದಾಯಕ ವಿಷಯವಾಗಿರಬಹುದು, ಆದರೆ ಒಂದು ಆಹಾರ ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಏಕಮುಖವಾದದ್ದು ಎಂಬಂತೆ ನೋಡುವುದು ಜೀವಿಗಳ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸರಳೀಕೃತ ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

7. ಕೊಳೆಯಿಸುವ ಜೀವಿಗಳು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳ ಅಥವಾ ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳ ಭಾಗವಲ್ಲ. ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳ ಕುರಿತು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಳೆಯಿಸುವ ಜೀವಿಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಹಾಗಾಗಿ ಇತರ ಜೀವಿಗಳ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇವುಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಪಾತ್ರವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಊಹಿಸಬಹುದು.

8. ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳು ವಸ್ತು(matter)ವಿನ ಹರಿವನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು, ಶಕ್ತಿಯ ಹರಿವನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ., ಒಂದು ಜೀವಿಯು ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಯನ್ನು ತಿಂದು

ಬದುಕುತ್ತದೆ; ಇದನ್ನೇ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಜಾಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವುದರಿಂದ, ಬಹುತೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಬಂಧವೂ ಶಕ್ತಿಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದು

ಪ್ರಾರಂಭದ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ನಾವು ಹೇಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು? ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

1. ಒಂದು ವಿಶಾಲವಾದ, ಹೆಚ್ಚು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ವಿಭಾಗದೊಳಗಿನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀವಿಗಳ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೀಟಗಳ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ, ನಂತರ ಚಿಟ್ಟೆಗಳು, ಇರುವೆಗಳು ಹಾಗೂ ಜಿರಲೆಗಳಂತಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದಂತಹ ಕೀಟಗಳ ಆಹಾರದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಚಿಟ್ಟೆಗಳ ಪ್ರಭೇದಗಳ ಅತಿಥೇಯ ಗಿಡಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿರಿ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದಾಗಿ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸರಳ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ದೊರೆಯುವುದಲ್ಲದೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಪ್ರಭೇದಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ತಮ್ಮ ಪದ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಆರೋಗ್ಯದಲ್ಲಿ ಜೀವ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

2. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿರುವ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸಿ. ಭಕ್ಷಕ ಅಥವಾ ಅದರ ಬೇಟೆಯು ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು, ಅಂದರೆ ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ಜೇನುತುಪ್ಪವನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯದ ಸಣ್ಣ ಕಪ್ಪು ಕರಡಿಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿರಿ. ಭಕ್ಷಕ-ಬೇಟೆ ಸಂಬಂಧಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಿಜ-ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಂದ ಪೂತಿಜೀವಿಗಳು (saprophytes) ಹಾಗೂ ಪರೋಪಜೀವಿಗಳ (parasites) ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ ಹಾಗೂ ಅನ್ವೇಷಿಸಿ. ಇದು, ಕೊಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಬ್ರಾಕೆಟ್ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳು (bracket fungi) ಅಥವಾ ಮನುಷ್ಯರ, ದನಗಳ ಮತ್ತು ನಾಯಿಗಳ ರಕ್ತ ಹೀರುವ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಗಮನಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

3. ಶ್ರೇಣಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ. ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ, ವಿವಿಧ ಪೋಷಕ ಸ್ತರಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಪಿರಮಿಡ್‌ನಂತೆ ಚಿತ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಚಿತ್ರಣಗಳ ಏಕಮುಖತೆಯು, ಬಹುತೇಕ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ಪೋಷಕ ಸ್ತರಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಉನ್ನತ ಸ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಜೀವಿಗಳು ಕೆಳ ಪೋಷಕ ಸ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ – ಇವೇ ಮುಂತಾದ ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸುತ್ತವೆ. ಪೋಷಕ ಸ್ತರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಲು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿತ ಜಾಲ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿ.

4. ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುಗಳು ಮರುಬಳಕೆಯಾಗುವಂತೆ ಅವನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಉತ್ಪಾದಕ ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಕೊಳೆಯಿಸುವ ಜೀವಿಗಳು ಹೇಗೆ ಮೃತ ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸರಳ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಉಸಿರಾಟದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೇಗೆ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಮೂಲಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

5. ಶಕ್ತಿಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತನ್ನಿ. ಒಂದು ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಯು ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವುದರ ನಿಟ್ಟಿನ ಆಹಾರದ ಅವಲಂಬನೆಯ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸೌರಶಕ್ತಿಯು ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ಹೇಗೆ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಾಗಿ (ನಮ್ಮ ದೇಹದ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ) ಹಾಗೂ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ (ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ) ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

6. ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಅರೇಖೀಯ ಸ್ವರೂಪಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿರಿ. ಸ್ಥಳೀಯವಾದ ಸಹಜ ಅಥವಾ ಕೃತಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಭೇದಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲ ಗಮನಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವರು ಅರೇಖೀಯತೆ (nonlinearity) ಎಂದರೆ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿನ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಸ್ವಂತ ಸನ್ನಿವೇಶದ ನಿಟ್ಟಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು (ಮನುಷ್ಯರನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ) ಒಳಗೊಂಡ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳು ಏನನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತವೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಹಾಗೂ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡುವಂತಹ ಹಕ್ಕಿಗಳು, ಕೀಟಗಳು, ದಂಶಕಗಳು (rodents), ಮುಂತಾದವುಗಳ ಆಹಾರ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ದಾಖಲಿಸುವಂತೆ ಅವರನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವು, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂಥದ್ದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅವರೇ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ, ರಚಿಸಿರುವಂತಹ ಜೀವಾಲಯದಲ್ಲಿ (terrarium) ಇರುವೆಗಳು, ಎರೆಹುಳುಗಳು ಹಾಗೂ ಚಿಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡಿ. ಮೂರನೆಯ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್-ಆಧಾರಿತ ಅನಿಮೇಶನ್‌ಗಳನ್ನು(ಸಜೀವಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು) ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವಂತಹ ಅನೇಕ ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಲು ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಸುತ್ತ ಅನಿಮೇಶನ್‌ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಿ.

ಅಂತಿಮ ನುಡಿ

ಏಕಮುಖವಲ್ಲದ, ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತಹ, ಸಮಯ ಸರಿದಂತೆ ಬದಲಾಗುವ, ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತಹ ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ನೈಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವಂತಹ ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳನ್ನು, ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿರುವಂತಹ ಸಂಬಂಧಗಳ ಒಂದು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದರೆ ಆಗ ಅದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ.. ಈ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಬೋಧನಾ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕೆಲವು ಸ್ಥೂಲ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಾವು ಸೂಚಿಸಿದರೂ ಸಹ, ಅವು ಸೂಚಕಗಳೇ ಹೊರತು ಉಲ್ಲಂಘಿಸಲಾಗದಂಥವುಗಳಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಭ ಸಂವೇದನಶೀಲ(context–sensitive)ವಾಗಿ ಬಳಸಿದರೆ ಅಥವಾ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಆಗ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ಪ್ರಾರಂಭಿಕ–ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಹಾರ ಸರಪಳಿಗಳು ಮತ್ತು ಆಹಾರ ಜಾಲಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ವರದಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ, ಆದರೆ ಈ ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳು ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೇಳುತ್ತವೆ.
- ಆಹಾರ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ದೂರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಂಥದ್ದು, ಏಕಮುಖವಾದಂಥದ್ದು, ಅವು ವಸ್ತುವಿನ ಮರುಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾದಂತಹ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಹಾಗೂ ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳದಿರುವಂಥವು ಎಂದು ನೋಡುವುದರಿಂದಲೇ ಅನೇಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ.
- ಈ ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಮಯ ಸರಿದಂತೆ ಬದಲಾಗುವ, ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳೆರಡೂ ಮರುಬಳಕೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವಂತಹ, ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಂತಹ ಹಾಗೂ ನೈಜ–ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದಾದಂತಹ, ಏಕಮುಖೀಯವಲ್ಲದ ಪರಸ್ಪರ–ಸಂಪರ್ಕವಿರುವಂತಹ ಸಂಬಂಧಗಳ ಒಂದು ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿದಾಗ ಈ ತಪ್ಪುಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲ: ನಾವು ಬೆಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕೆಲವು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಚಿತ್ರಕೃಪೆ: ಮಾರ್ಕೊ ವರ್ಚ್ ವೃತ್ತಿಪರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಾರರು. URL: https:www.flickr.com/photos/30478819@N08/48788305713. ಪರವಾನಗಿ: CC–BY.

ಪರಾಮರ್ಶನೆಗಳು:

1. Barman, C. R., Griffiths, A. K., & Okebukola, P. A. O. (1995). High school students' concepts regarding food chains and food web: A multinational study. International Journal of Science Education, 17 (6), 775–782.
2. Carlsson, B. (2002). Ecological understanding 1: Ways of experiencing photosynthesis. International Journal of Science Education, 24 (7), 681–699.
3. Parab, Y. & Natarajan, C. (1998). Ecological Balances, Activity Based Foundation Course on Science, Technology and Society, (Series editor) Chitra Natarajan. Mumbai: HBCSE.
4. Shome, S. & Natarajan, C. (2009). A short course on Energy & Environment for middle school students and a study of students' ideas on the topic. Technical Report. Mumbai: Homi Bhabha Centre for Science Education.
5. Valenti, J. M. & Tavana, G. (2005). Report: Continuing science education for environmental journalists and science writers in situ with the experts. Science Communication, 27 (2), 300-310.

ಸೌರವ್ ಶೋಮ್ ಅವರು, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆಯ, ಉತ್ತರ ಕಾಶಿಯ ಮತ್ತಿ ಪ್ರದೇಶದೊಂದಿಗೆ ಒಡನಾಟವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಬಾಂಬೆಯ ಹೋಮಿ ಭಾಭಾ ಸೆಂಟರ್ ಫಾರ್ ಸೈನ್ಸ್ ಎಜುಕೇಷನ್ (ಎಚ್ ಬಿ ಸಿ ಎಸ್ ಇ), ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಹ. ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲಿನ ವೃತ್ತಿಪರತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾಗೂ ಯೋಜನೆ–ಆಧಾರಿತ ಕಲಿಕೆಯು ಇವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಆಸಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದಾದ ತಾಣ, saurav.shome@azimpremjifoundation.org.

ಅನುವಾದ: **ಜಯಲಕ್ಷ್ಮೀ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ**