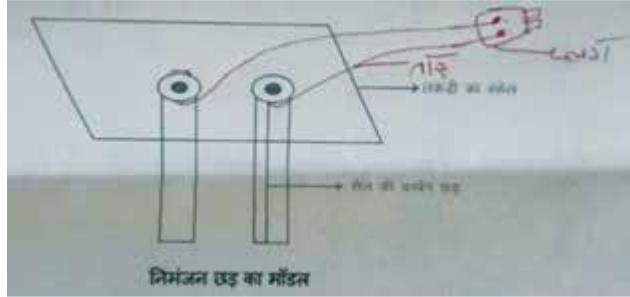


ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧನಾ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಬಳಕೆ

ಅಂಜು ಶರ್ಮ

ಪ್ರಸ್ತುತ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ನಮ್ಮ ನಿರಂತರ ಪ್ರಯತ್ನದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನವು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಇದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನಗಳು ಅಥವಾ ಬೋಧನಾ-ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ (ಟಿಎಲ್‌ಎಂ) ಬಳಕೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರ ಹೊರತಾಗಿ ಬೋಧನೆ ಅಥವಾ ಕಲಿಕೆ ಎರಡೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ನನ್ನ ಅನುಭವಗಳ ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡಲಿದ್ದೇನೆ ಹಾಗೂ ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ನನ್ನ ಗ್ರಹಿಕೆಯು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲಿದ್ದೇನೆ.

ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿದ್ದಾಗ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಶಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಬೋಧನೆಯ ವೇಳೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ, ಕೆಲ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಹ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಮಾನವ ದೇಹದ ಅಂಗವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪಾಠ ಮಾಡುವಾಗ ನಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಿಕ್ಷಕರು ಟಿಎಲ್‌ಎಂ ಆಗಿ ಒಂದು ಚಾರ್ಟ್ ಅನ್ನು ತೋರಿಸಿದ ದಿನ ನನಗೆ ಇಂದೂ ನೆನಪಿದೆ. ನಾವು ಆ ತರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಆನಂದಿಸಿದ್ದೇವೆ ಹಾಗೂ ಆ ಚಾರ್ಟ್ ಅನ್ನು ನೋಡಿ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿದ್ದೆವು! ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ 'ಇಮ್ಮರ್ಶನ್ ರಾಡ್'ನ ಮಾದರಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿದೂ ನನಗೆ ನೆನಪಿದೆ.



ಇಮ್ಮರ್ಶನ್ ರಾಡ್ ನ ಮಾದರಿಗಳು

ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಮಾದರಿಯು ಒಂದು ಮಗ್ ನೀರನ್ನು ಕೆಲವೇ ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಈ ಮಾದರಿ ನಮಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನಪಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದನ್ನು ನಾವೇ ತಯಾರಿಸಿದ್ದೆವು.

ಬೋಧನಾ-ಕಲಿಕಾ ಸಹಾಯಕ ಸಾಧನಗಳ ಕುರಿತು ನಾವು ಸಾಕಷ್ಟು ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿದ್ದೇವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಬಹು ಕಷ್ಟ ಪಟ್ಟು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಸಹಾಯಕ ಸಾಧನಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಇರಲಿಲ್ಲ, ಅವುಗಳು ತೋರಿಸಿ ಹೇಳಲು ಮಾತ್ರವೇ ಇದ್ದವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವ ಪಡೆಯಲು ಯಾವುದೇ ಅವಕಾಶ ಇರಲಿಲ್ಲ. ನನ್ನ ಶಾಲಾ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಟಿಎಲ್‌ಎಂ ಗಳನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ತರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಥವಾ ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ನಾನು 1997 ರಲ್ಲಿ ಉದಯಪುರದ ಸರ್ಕಾರೇತರ ಅನುದಾನಿತ ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಅಲ್ಲಿ ನಾನು 6 ರಿಂದ 10 ನೇ ತರಗತಿಯ ತನಕ ಕಲಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ಕರಿಹಲಗೆ ಮತ್ತು ಚಾಕ್‌ಪೀಸ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಕಲಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಯೋಜನೆ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸಿದ್ದೆ. ಚಳಿಗಾಲದ ರಜೆಯ ವೇಳೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಾಗಾರವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ನಮ್ಮ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಂಡಿದ್ದ ಇತರ ಶಾಲೆಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹ ಇದರಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವವರಿದ್ದರು. ಈ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದವು ಹಾಗೂ ಆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದವು. ನಾವು ವಿಷಯವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಂಡವು ಹಾಗೂ ಇದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಟಿಎಲ್‌ಎಂ ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ನನಗೆ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡಿತು. ಅಲ್ಲದೆ, ನಾನು ಈ ಹಿಂದೆ ಕಲಿತ ವಿಜ್ಞಾನವು, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆ ಬರೇ ಉರು ಹೊಡೆಯುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿತ ಕಲಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದು ನನಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತು.

ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದ ನಾಣ್ಯವೊಂದು ಹೇಗೆ ಮೇಲೇರಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ತೊಟ್ಟಿಯೊಳಗೆ ನೀರನ್ನು ಸುರಿದಾಗ ಅಥವಾ ಖಾಲಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ನೋಡಿದೆ. ಈ ಅವಲೋಕನದ ನಂತರ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವು ಅನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿತ್ತು. ಆದರೆ ನಾಣ್ಯವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾಕೆ ಮೇಲೇರಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ ಎಂದು ನನಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇತರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ನಾನು ರೋಮಾಂಚನಗೊಂಡೆ! ಅಲ್ಲಿಯತನಕ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಾನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಓದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆ ದಿನ ನಾನು ಅದನ್ನು ಕಣ್ಣಾರೆ ನೋಡಿದೆ. ತದನಂತರ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಾನಾಗಿಯೇ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವು ವೃದ್ಧಿಯಾಯಿತು. ನಮ್ಮ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿಯೂ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದವು, ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ವಿಜ್ಞಾನ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ವೇಳೆ, ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದ್ದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದವು. ಅವರ ಕಾರ್ಯಸಾಧನೆ, ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸುವಿಕೆ (ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು - labelling) ಮತ್ತು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದವು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಮತ್ತೊಂದು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದವು. ರಾಜಸ್ಥಾನ ಮಂಡಳಿಯ 6 - 10ನೇ ತರಗತಿಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಮ್ಮ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ತಾಳೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ನಾವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಪಾಲಿಸಲಿಲ್ಲವೇ ಅಥವಾ ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ತಪ್ಪು ಮಾಡಿದ್ದೇವೆಯೇ ಎಂಬುದು ನನಗೆ ತಿಳಿಯಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವಾಂಶವೇನೆಂದರೆ, ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ನಡೆಸಿದಾಗಲೂ ಫಲಿತಾಂಶ ಮಾತ್ರ ತಾಳೆಯಾಗಲೇ ಇಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ:

1. ಅಯಸ್ಕಾಂತದ ಪರಿಣಾಮ - ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಕಾರ, ಒಂದು ವೇಳೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಸೂಜಿಗಳನ್ನು ಇತರ ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಣ್ಣ ತೆಳು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲಿಟ್ಟು, ಒಂದು ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಕೆಳಗೆ ಆಚೀಚೆ

ಸರಿಸಿದರೆ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಚೂರುಗಳು ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಗುಂಡುಸೂಜಿಗಳು ಸಹ ಮರ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಫೈಬರ್, ಗಾಜು ಇತ್ಯಾದಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಆಯಸ್ಕಾಂತದೊಂದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ತೆಳುವಾದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಾಳೆಯ ಕೆಳಗೆ ಆಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನು ಸರಿಸಿದಾಗ ಅವು ಚಲಿಸಲೇ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ದಾಟುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಜ್ಯಾಮೆಟ್ರಿ ಬಾಕ್ಸ್ ಅನ್ನು ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಾಳೆಯಾಗಿ ಬಳಸಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ, ಕಬ್ಬಿಣದ ಪುಡಿ ಅಥವಾ ಸೂಜಿಗಳು ಒಂದಷ್ಟು ಚಲಿಸಿದ್ದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿದೆವು.

2. ಗಾಳಿಯು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತದೆ - ಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಕಾರ - ನೀರಿನಿಂದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ತುಂಬಿದ ಟೆನ್ ಅಥವಾ ಪೀಪಾಯಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ. ನೀರು ಕುದಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಗೊಂಡಾಗ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ನಂದಿಸಿ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಡದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ತಂಪಾಗಲು ಬಿಡಿ. ಎರಡು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಪೀಪಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚು/ನೆಗ್ಗು ಉಂಟಾಗಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಪೀಪಾಯಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಕಚ್ಚು/ನೆಗ್ಗು ಉಂಟಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಪಾರರೈಕ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದೆವು. ಈಗ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನೀರಿನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಾಟಲಿಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಿಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಟಿ.ಎಲ್.ಎಂಗಳ ತಯಾರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನನಗೆ ಅರಿವಾಗಿದೆ. ಕಿಟ್ ದೊರೆಯದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ವಾದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸರಳ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ನನ್ನ ಅನುಭವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಾನು ಹೇಳಬಲ್ಲೆ. ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ರೀತಿಯ ರೀಕರಣಗಳಿವೆ.

- I. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶಾಲೆಯಲ್ಲೇ ಕಾಣಬಹುದು. ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಅವಲೋಕನಗಳು ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಈ ವಸ್ತುಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾಡಬಹುದು.
- II. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಕೆಲವೊಂದು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮನೆಯಿಂದ ತರಬಹುದು.
- III. ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಅಥವಾ ತರಗತಿಗಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸಬಹುದು.

ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಲಾಭವೆಂದರೆ, ಮನೆಯಲ್ಲೂ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಇದು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾನು ೨೦೧೪ರಲ್ಲಿ ಗಿಂಗ್ಲಾದಲ್ಲಿರುವ ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅಲ್ಲೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಏಳನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ, ದ್ರವ್ಯಗಳ ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಿಕೆಯ ಕುರಿತು ನಾನು ಕಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯದ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ನೀರು) ಎರಡು ದ್ರವಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಲಾಳಿಕೆಯ ಬದಲಾಗಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಖಾಲಿ ಗ್ಲಾಕೋಸ್ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಎದುರು ಒಂದು ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಇತ್ತು. ಮರುದಿನವೇ ಮಕ್ಕಳು ಅಲ್ಲಿಂದ ಖಾಲಿ ಗ್ಲೋಕೋಸ್ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು ತಂದರು. ಅದರ ತುದಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕತ್ತರಿಸಿದರು, ಶಾಲೆಯ ಅಡುಗೆಮನೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಂದು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಅದನ್ನು ಬೆರೆಸಿದರು. ಅದು ತಿಳಿಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ತನಕ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಕಾದು ಬಿರಡೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಯಾವಾಗ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದರೂ, ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಮಕ್ಕಳು ಸ್ವಷ್ಟ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದರು. ಮಕ್ಕಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ ಅವರು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ನಾನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿದೆ. ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿದಾಗ ಇಡೀ ತರಗತಿಯು ಸಾಕಷ್ಟು ಉತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ಚೈತನ್ಯದಿಂದ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತಿತ್ತು.

ಇದೇ ರೀತಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಧಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಅಂಗಗಳ ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆರನೇ ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ನಾನು ಶಾಲೆಯ ಉದ್ಯಾನಕ್ಕೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋದೆ. ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯು ಸಸ್ಯದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ಚಲನೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಭಾಗಗಳಾದ ಎಲೆಗಳು, ಕಾಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಹೂಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಉಂಟಾಗುವ ಬಾಷ್ಪೀಕರಣವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾನು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು ಬಯಸಿದೆ. ಸ್ವಚ್ಛ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲವನ್ನು ಎಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಚೀಲವನ್ನು ಸಡಿಲವಾಗಿ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತ ಕಟ್ಟಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಐದು ಗಂಟೆಗಳ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಅವರು ತೆರೆದಾಗ ನಿಜಕ್ಕೂ ಪವಾಡವೊಂದು ಘಟಿಸಿತ್ತು! ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ಮಾತನಾಡದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ನನ್ನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು! ನಾವು ಆ ದಿನ ನಡೆಸಿದ ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಉದಾಹರಣೆ ಇಲ್ಲಿದೆ:

ಶಿಕ್ಷಕಿ - ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚೀಲವನ್ನು ತೆರೆದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಏನು ಕಂಡು ಬಂತು?

ಮಕ್ಕಳು - ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು. ಮೇಡಮ್, ಎಲೆಗಳು ಸಹ ಒದ್ದೆಯಾಗಿವೆ.

ಶಿಕ್ಷಕಿ - ಈ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿವೆ?

ಮಕ್ಕಳು - ಎಲೆಗಳಿಂದ, ಸಸ್ಯದಿಂದ.

ಶಿಕ್ಷಕಿ - ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಈ ಹನಿಗಳು ಬರುತ್ತವೆಯೇ?

ಮಕ್ಕಳು - ಹೌದು.

ಶಿಕ್ಷಕಿ - ಆದರೆ ನಮಗೆ ಏಕೆ ಅವು ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ?

ಮಕ್ಕಳು - ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಕಾರಣ ಅವು ಆವಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಶಿಕ್ಷಕಿ - ಎಲೆಗಳಿಗೆ ನೀರು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ?

ಮಕ್ಕಳು - ಬೇರುಗಳಿಂದ.

ಪ್ರತಿ ಮಗುವೂ, ಸಸ್ಯದ ಬಾಷ್ಪವಿಸರ್ಜನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿತು.

ನನ್ನ ಅನುಭವದ ಪ್ರಕಾರ, ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸರಳ, ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಸ್ನೇಹಿಯನ್ನಾಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಾಗಿಯೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಿಕ್ಷಕರು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಸುವಾಗ ಟಿ.ಎಲ್.ಎಂ ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೇ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೆಲವೊಂದು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಸುಸ್ಥಿರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪಾಠಗಳು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಕುರಿತು ಹೇಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ಬೇಡಿಕೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳು ಟಿ.ಎಲ್.ಎಂ ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಆದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಟಿ.ಎಲ್.ಎಂ ಗಳ ಕೊರತೆ ಇದೆ.

ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಂಪಾದಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳು ನಮ್ಮ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೇ ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಕೆಲವನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಮನೆಯಿಂದಲೇ ತರಬಹುದು. ಇತರ ಅಗತ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಿಂದ ಖರೀದಿಸಬಹುದು. ನನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ಟಿ.ಎಲ್.ಎಂ ಗಳು ಎಂದರೆ ಖರೀದಿಸಿದ ರೆಡಿಮೇಡ್ ವಸ್ತುಗಳು ಮಾತ್ರವೇ ಅಲ್ಲ. ಇದು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಳಸಬಹುದಾದ 'ವಿಜ್ಞಾನ ಕಿಟ್' ಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರ್ಯಾಲೋಚನೆ ನಡೆಸಿ ಆರಿಸಿದ ಕಿಟ್, ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ರೂಪವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ 'ಮಾಡಿ ಕಲಿಯುವ' ಅವಕಾಶವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ಸಾಹಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ತರ್ಕಾನವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಗಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಮೂಲತಃ ಹಿಂದಿ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ನಳಿನಿ ರಾವೆಲ್ ಅವರು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಗೆ ಭಾಷಾಂತರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಡಾ. ಅಂಜು: ಇವರು ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಉದಯಪುರದ ಗೊಗುಂಡಾದಲ್ಲಿರುವ ರಾವಲಿಯಾ ಖುರ್ದ್ ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು sharmacp2@gmail.com ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಅನುವಾದ: ಮೆಲ್ವಿನ್ ಮೆಂಡೊನ್ಸಾ : ಪರಿಶೀಲನೆ: ನಾಗಮಣಿ ಎಸ್. ಎನ್.