ದೃಷ್ಟಿಕೋನ

ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ

ಕಾರ್ಯನೀತಿ ಮತ್ತು ಆಚರಣೆಗಳ ಜೋಡಣೆ

ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್

ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹ್ಯಾಂಡ್ಸ್-ಆನ್ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅವರ ವಾಸ್ತವ ಜಗತ್ತಿಗೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂದು ಶಾಲಾ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರ್ಯನೀತಿಗಳು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು?

ಉತ್ತಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹ್ಯಾಂಡ್ಸ್-ಆನ್ ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಮತ್ತು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ಅವರ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಎರಡೂ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2023ರಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿಹೇಳಲಾಗಿದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 1 ನೋಡಿ).

ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ‘ಮಾಡುವುದರ’ (doing) ಪಾತ್ರವನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ದಮೋಹ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನ ತಂಡದ ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಮತ್ತು ನಾನು, ಮಾಡಿ ಕಲಿಯುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಕಲಿಕೆಗೆ ಹೇಗೆ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮೂರು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ:

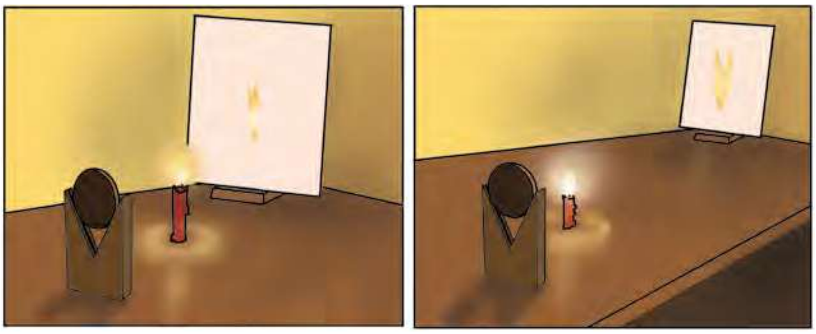
(ಎ) ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಾವು ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರಲ್ಲೂ ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ, ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ಒಂದು ಸೆಷನ್ ಅನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಅವರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹಾಗೂ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಕಾರ್ಯನೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ:

ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಎನ್‌ಸಿಎಫ್–ಎಸ್‌ಇ (2023) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ: "..ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ (systematic inquiry) ಮೂಲಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯು ಅವಲೋಕನ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನದಂತಹ (inference) ಪ್ರಮುಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಸಹ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ, ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಸಾಕ್ಷ್ಯ–ಆಧಾರಿತ ಚಿಂತನೆ, ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು, ಆಚರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಗಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕೆಲಸದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ." ಅಂತೆಯೇ, ವಿಜ್ಞಾನ-ಸಂಬಂಧಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಾ, NCF–SE (2023) ಶಿಕ್ಷಕರು ಇದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಒತ್ತಿಹೇಳುತ್ತದೆ: "..ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಾರಣೆಯ (scientific inquiry) ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಷಯದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಮತ್ತು ಅವರ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಿಷಯಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ, ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಭಿನ್ನ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಈ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ."

ಈ ಎರಡೂ ಅಂಶಗಳು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ. ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ.ಯ ಫೋಕಸ್ ಗ್ರೂಪ್ – 2006 ರಚಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಯ ಕುರಿತಾದ ಪೊಸಿಷನ್ ಪೇಪರ್ ಪ್ರಕಾರ, ಈ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು: "..ಪರಿಚಿತ ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವಲ್ಲಿ ತೊಡಗಬೇಕು. ಸರಳವಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಕೈಯಾರೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತೂಕವನ್ನು ಎತ್ತುವ ಗಾಳಿಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ತಯಾರಿಸುವುದು) ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಸರ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಯುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳಿಗೊಳಿಸಿದ ಆವೃತ್ತಿಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಾರದು. ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆ, ಗೆಳೆಯರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚೆಗಳು, ಸಮೀಕ್ಷೆಗಳು, ದತ್ತಾಂಶಗಳ ಸಂಘಟನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸುವುದು ಶಿಕ್ಷಣಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿರಬೇಕು..."

ಈ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳು ಗಾಂಧೀಜಿಯವರ ತಲೆ–ಹೃದಯ–ಕೈಗಳ ಚೌಕಟ್ಟು (head–heart–hands framework) ಮತ್ತು ಬ್ಲೂಮ್‌ನ ಟ್ಯಾಕ್ಸಾನಮಿಯ ಕಾಗ್ನಿಟಿವ್–ಅಫೆಕ್ಟಿವ್–ಸೈಕೊಮೋಟಾರ್ ಕೌಶಲಗಳ ಚೌಕಟ್ಟು (ಕಾಗ್ನಿಟಿವ್ ಕೌಶಲಗಳು ತಲೆಗೆ, ಅಫೆಕ್ಟಿವ್ ಕೌಶಲಗಳು ಹೃದಯಕ್ಕೆ, ಮತ್ತು ಸೈಕೊಮೋಟಾರ್ ಕೌಶಲಗಳು ಕೈಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ) ಎರಡರಿಂದಲೂ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿವೆ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ.



ಚಿತ್ರ 1. 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 11 ('ಬೆಳಕು') ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣದಿಂದ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರತಿಫಲನದಿಂದ ರೂಪುಗೊಂಡ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

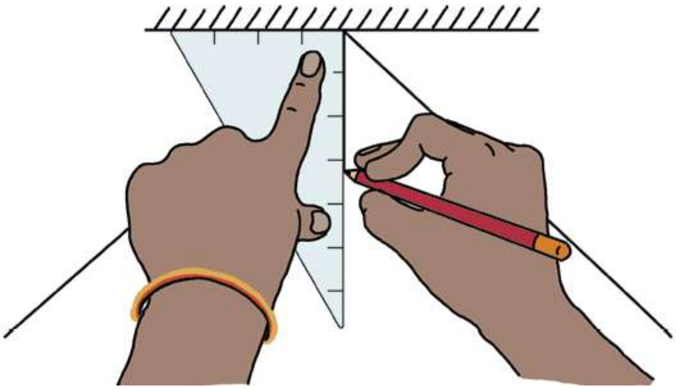
(ಬಿ) ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ, ನಾವೇ ಸ್ವತಃ ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ನಾವು ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇತ್ತೀಚಿನ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ, ಮೇಣದಬತ್ತಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ನ ದರ್ಪಣವನ್ನು ಬಳಸಲು ನಾವು ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದ್ದೆವು. ಅವರು 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 11 (‘ಬೆಳಕು’) ರಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದರು, ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ವತಃ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಅವರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿರಲಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ).

ದರ್ಪಣ, ಪರದೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರು ಹಲವು ಬಾರಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕಾಯಿತು.

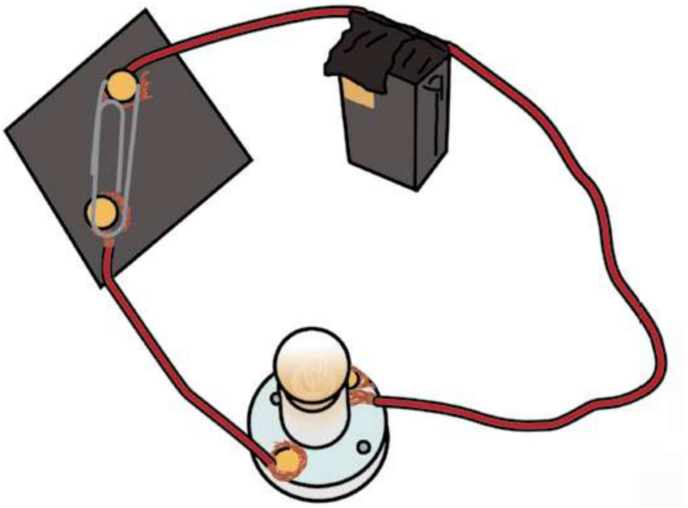
(ಸಿ) ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು. ಸಿದ್ಧ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಬದಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ಯೋಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಸುತ್ತ ನಡೆಯುವ ಚರ್ಚೆಯು ತಾರ್ಕಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ‘ಮಾಡುವುದು’ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ, 6 ರಿಂದ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳಿಗಾಗಿ ಬಹು-ದರ್ಜೆಯ ತರಗತಿಗಳಾಗಿ (Multigrade classes) ಗುಂಪು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಯಾವ ತರಗತಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾನೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಒಂದು ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ಅವರ ತರಗತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗಬೇಕೆಂದೇನಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರತಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ನಾವು ಸಲಹೆ ನೀಡುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ 2. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 13 (‘ಬೆಳಕು’) ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪತನ ಕೋನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಕೋನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 4 (‘ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು’) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು, ದೈನಂದಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲೀಯ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ತಟಸ್ಥ ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವ ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸುವುದರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿಷಯದ ಕುರಿತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪು ಕೂಡ 6 ರಿಂದ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ಈಗ ಶಿಕ್ಷಕರು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ತಟಸ್ಥೀಕರಣ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು (Neutralisation reactions) ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಅವರ ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಮುಖ್ಯ.



ಚಿತ್ರ 3. 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 10 (‘ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು’) ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯು ಕೋವಿಡ್ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ಮತ್ತು ಲಾಕ್‌ಡೌನ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಗಣನೀಯವಾದ ಕಲಿಕಾ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದರು. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೂ ಗಮನಾರ್ಹ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿತು. ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತೇನೆ. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 13 ('ಬೆಳಕು') ದೂರ ಮತ್ತು ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ). ಮಕ್ಕಳು 2 ರಿಂದ 4ನೇ ತರಗತಿಯ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು. 5ನೇ ತರಗತಿಯ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಕೋನಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಪ್ರತಿಫಲನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು, ಅವರು ಮೊದಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಕಲಿಸಬೇಕಾಯಿತು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಅದೇ ರೀತಿ, ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತಾದರೂ, ಅಕ್ಷರ ಜ್ಞಾನದ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಅವರು ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಲು ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೌಖಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಸವಾಲುಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ, ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ನಿಲ್ಲಲಿಲ್ಲ. ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿನ ಮೊಹಲ್ಲಾ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ 8–10 ಮಕ್ಕಳ ಗುಂಪುಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ, ಚಟುವಟಿಕೆ–ಆಧಾರಿತ ವಿಧಾನವು ಸಹಾಯಕವಾಗಿತ್ತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 5ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. , 2024–2025) 7ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ ('ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳು') ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನೆಯ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಅಥವಾ ತೇಲುವ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು, ಬರೀ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನಿಂಬೆಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪು ಸೇರಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಈ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಟಿಕ್ ಅಥವಾ ಕ್ರಾಸ್ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬಹುದಾದ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ನಾವು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ್ದೆವು. ಇದು ಅವರ ಕಲಿಕಾ ನಷ್ಟಗಳ ಹೊರತಾಗಿಯೂ ಅವರು ಏನನ್ನು

ಚಿತ್ರ 4. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 11 ('ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು') ರಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರಣದಿಂದ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿತ್ರವು ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನದ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 5. ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಒಂದು ಚಿತ್ರ.
ಕೃಪೆ: ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್. ಪರವಾನಗಿ: CC BY-NC-ND.

ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸಿದ್ದ ಅಂಶಗಳ ಹಿಂದಿನ ವಿವರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದರು. ಶಾಲೆಗಳು ಪುನಃ ತೆರೆದ ನಂತರವೂ, ಅಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನದ ನಷ್ಟಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತಲೇ ಇದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 10 ('ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಣಾಮಗಳು') ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯುತ್ ಮಂಡಲವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 3 ನೋಡಿ). ಇದನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಮಂಡಲಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಔಪಚಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು, ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದೆವು. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ (ಕರಗುವಿಕೆ, ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು, ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳಂತಹ) ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು, ಮತ್ತು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬುನಾದಿ ಹಂತದ ಅಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನ (FLN) ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸಹ ಬೆಳೆಸಿತು.

ಮಕ್ಕಳು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕೇವಲ ಒಂದು ವಿಷಯವಾಗಿ ನೋಡದೆ, ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವಾಗಿ ನೋಡುವುದು ಸಹ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ನಾವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಶಾಲೆಗಳ ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳು 8, 9, ಅಥವಾ 10ನೇ ತರಗತಿಯ ನಂತರ ಶಾಲೆಯಿಂದ ಹೊರಗುಳಿಯುತ್ತಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೂಡ, ನಾವು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜೀವನೋಪಾಯವನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಿದರೆ, ಆಗ ವಿಜ್ಞಾನವು ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅವರಿಗೆ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ಗೌರವದ ಭಾವನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಗಾಂಧೀಜಿ ಅವರು ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ: "ಕೇವಲ ಸಾಕ್ಷರತೆಯು ಶಿಕ್ಷಣವಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾನು ಮಗುವಿನ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕರಕುಶಲ ಕಲೆಯನ್ನು ಕಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಅವರು ತಮ್ಮ ತರಬೇತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಕ್ಷಣದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತೇನೆ... ಇಂತಹ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಮನಸ್ಸು ಮತ್ತು ಆತ್ಮದ ಉನ್ನತ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ನಾನು ನಂಬುತ್ತೇನೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರತಿ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕಲೆಯನ್ನು ಇಂದು ಮಾಡುವಂತೆ ಕೇವಲ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕಲಿಸದೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಮಗುವು ಪ್ರತಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ 'ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ'ಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು." ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 11 ('ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳು') ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಒಂದು ಅನ್ವಯಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: "ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ (Electroplating) ಒಂದು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಇದನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಲೋಹದ ತೆಳುವಾದ ಪದರವನ್ನು ಲೇಪಿಸಲು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲೇಪಿಸಲಾದ ಲೋಹದ ಪದರವು ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದ ಕೆಲವು ಬಯಸಿದ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ." ಇದು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಅನೇಕ ನೈಜ-ಪ್ರಪಂಚದ ಅನ್ವಯಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ (ಚಿತ್ರ 4 ನೋಡಿ). ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನ ಮಾಡಲು ತವರ (tin) ಮತ್ತು ಜಿಂಕ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾತ್ರೆಗಳಿಗೆ ಈ ಲೇಪನ ಏಕೆ ಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರಿಂದ, ಜಿಂಕ್ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಮಾಡಿ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ನಂತರ ನಾವು ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಪ್ರಾಚೀನ 'ಕಲಾಯಿ' ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಕಡೆಗೆ ಸೆಳೆದೆವು. ಇಲ್ಲಿ, ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಪಾತ್ರೆಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಲೇಪನ ಮಾಡಲು ತವರವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನೋಡಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ತಾವು ವಿದ್ಯುಲ್ಲೇಪನದ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದ ವಿಷಯದೊಂದಿಗೆ ಅದನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅವರು ಈಗ ತವರವು ಈ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಿಂದ (oxidation) ಹೇಗೆ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೋಧನೆಗೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶಾಲೆಗೆ ಹಾಜರಾಗಲು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಪೋಷಕರ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇನೆ. ಕೆಲವು ಪೋಷಕರು ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಖಾಸಗಿ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದ ಕಾರಣ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರು ನಂಬಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಾಗಲೆಲ್ಲಾ, ಪೋಷಕರು ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸುವ ಬದಲು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ (ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಕಟಾವು, ಸ್ಥಳೀಯ ಬೇಕರಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಸ್ಥಳೀಯ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು) ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು

ಬದಲಾಯಿಸಲು, ಪೋಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ನಡುವೆ ವಿಶ್ವಾಸದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ನಾವು ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ? ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆದ ಪೋಷಕ–ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ, ಮಕ್ಕಳು ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಪೋಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಅವರನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದ್ದೆವು. ಈ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಚರ್ಚೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಸರಳ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಟ್‌ಗಳು ಏಕೆ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರೋಟೀನ್) ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ (ಕ್ಯಾಲೊರಿಗಳು) ಉತ್ತಮ ಮೂಲವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವರು ವಿವರಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ನಟ್‌ಗಳನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪೂರೈಸಲು ತಮ್ಮ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವರು ಶೇಂಗಾ ಬೀಜವನ್ನು (ಕಡಲೆಕಾಯಿ) ಮಧ್ಯಾಹ್ನದ ಊಟದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರು. ಹೆಚ್ಚು ದುಬಾರಿ ನಟ್‌ಗಳಿಗೆ (ಬಾದಾಮಿಯಂತಹ) ಇದು ಏಕೆ ಉತ್ತಮ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪೋಷಕರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದರು. ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಹತ್ವದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಪೋಷಕರು ಮೆಚ್ಚುಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ಗ್ರಾಮ ಸಭೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಾತ್ರೆಗಳು ಅಥವಾ ಮೇಳಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದು ಮಕ್ಕಳು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಲು ಮತ್ತೊಂದು ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮ 'ಜಾದೂ ನಹಿ, ವಿಗ್ಯಾನ್ ಹೈ' ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಅದನ್ನು ತಮ್ಮ ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮಿಥ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸತ್ಯಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 5 ನೋಡಿ). ಅಂತಹ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೋಷಕರನ್ನು ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಶಾಲೆಯಿಂದ ಹೊರಗಿನ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವ ಬದಲು ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಹುದು. ಇದು ನಮ್ಮ ದಮೋಹ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅನೇಕ ನೀತಿಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 'ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯಲು' (learn by doing) ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಿಜ ಜೀವನಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕು ಎಂದು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತವೆ.
- ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಕಲಿಯುವುದಲ್ಲದೆ, ಅವರ ತಾರ್ಕಿಕ ಕೌಶಲಗಳನ್ನೂ ಬಲಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ತಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳು ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲಿಯಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವರ ತಾರ್ಕಿಕ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಬಹು-ದರ್ಜೆಯ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಮಟ್ಟದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವರನ್ನು ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ನೆರವಾಗುವಂತಹ ಸೂಕ್ತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬಹುದು.
- ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಹ್ಯಾಂಡ್ಸ್-ಆನ್ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳು ಬುನಾದಿ ಹಂತದ ಸಾಕ್ಷರತೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನ (FLN) ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು, ಕಲಿಕೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಸರಿಹೊಂದುವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.
- ವಿಜ್ಞಾನವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಜಗತ್ತನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಮಾರ್ಗವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಅದು ಮಿಥ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸತ್ಯಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು, ಅವರ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಯೋಗಕ್ಷೇಮದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ನೀಡಲು, ವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಅಥವಾ ಜೀವನೋಪಾಯವನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು. ಇಂತಹ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಗೌರವ ಸಂಪಾದಿಸುವಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- ಪೋಷಕ-ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಭೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಮೇಳಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತಾವು ಕಲಿಯುವ ವಿಷಯಗಳ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ತಮ್ಮ ಪೋಷಕರಿಗೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮೇಲೆ ಪೋಷಕರ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಶಾಲೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ಅವರ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು: ಸಂದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿ, ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್‌ರವರಿಗೆ ಸಂಪಾದಕರು ಧನ್ಯವಾದಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು:

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಚಿತ್ರದ (ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗ) ಮೂಲ: GPE/ದೀಪಾ ಶ್ರೀಕಂಠಯ್ಯ (Flickr.com). URL: https://www.flickr.com/photos/gpforeducation/8644430776. ಪರವಾನಗಿ: CC BY-NC-ND 2.0 Generic Deed.

(ಬಿ) ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್ ಅವರೊಂದಿಗಿನ ಸಂದರ್ಶನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಸಂದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್, ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಾ ರವಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ಸಂದರ್ಶನವನ್ನು ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್ ಮತ್ತು ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ನಡೆಸಿದರು. ಅದನ್ನು DESCRIPT ಬಳಸಿ ವಿಜೇತಾ ರಘುರಾಮ್ ಅವರು ಲಿಪ್ಯಂತರ ಮಾಡಿದರು. ಲಿಪ್ಯಂತರವನ್ನು ರಾಜೇಶ್ ಉತ್ಸಾಹಿ ಅವರು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಹಿಂದಿಯಿಂದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ಗೆ ಅನುವಾದ ಮಾಡಿದರು. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಲಿಪ್ಯಂತರವನ್ನು ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರು. ಲೇಖನವನ್ನು ಚಿತ್ರಾ ರವಿ ಅವರು ಸಂಪಾದಿಸಿ ಮತ್ತು ರಚಿಸಿದರು.

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). 'National Curriculum Framework for School Education 2023'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.
2. National Council of Educational Research and Training (2006). 'Position Paper National Focus Group on Teaching of Science'. URL: https://ncert.nic.in/pdf/focus-group/science.pdf.
3. Tandon, Shruti (2019). 'Gandhi's Educational Thoughts'. URL: https://www.mkgandhi.org/articles/Gandhis-educational-thoughts.php. Accessed on February 7, 2025.
4. Clark, Donald R. (1999). 'Bloom's Taxonomy of Learning Domains'. URL: http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/bloom.html.
5. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 11: Light'. Science Textbook for Grade VII: 123-141. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=11-13.
6. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 4: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade VII: 38-46. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=4-13.
7. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 13: Light'. Science Textbook for Grade VIII: 165-180. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=13-13.
8. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 7: Experiments with Water'. EVS Textbook for Grade V: 60-66. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?eeap1=7-22.
9. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 10: Electric Current and its Effects'. Science Textbook for Grade VII: 109-122. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=10-13.
10. Gandhi, M. K (1969). 'The Selected Works of Mahatma Gandhi, Vol. 5: The Voice of Truth'. Navijan Publishing House. URL: https://www.mkgandhi.org/ebks/the-voice-of-truth.pdf.
11. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 11: Chemical Effects of Electric Current'. Science Textbook for Grade VIII: 138-149. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hesc1=11-13.

ಆದಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ್ ಅವರು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ದಮೋಹ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಜುಲೈ 2018 ರಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಖಾರ್ಗೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಸೋಸಿಯೇಟ್ ಆಗಿ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಆದಿತ್ಯ ಅವರು ಕಳೆದ ಏಳು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿ, ಬುನಾದಿ ಸಾಕ್ಷರತೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನ (FLN) ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ನೆರವಾಗುವ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಸಾಗರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಹರಿ ಸಿಂಗ್ ಗೌರ್ ಕೇಂದ್ರೀಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಸಂಯೋಜಿತ ಪದವಿ (B.Sc.–B.Ed.) ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.
ಅವರ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ aditya.prakash@azimpremjifoundation.org.

ಅನುವಾದ: **ಬಿ. ಎಂ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಬಿ. ಆರ್. ಮಂಜುನಾಥ್**