<u>ಉದ್ದದ ಅಳತೆ: ಮಕ್ಕಳು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ?</u>

ಗಣಿತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಕೌಶಲ್ಯವೆಂದರೆ ಅದು ಉದ್ದದ ಅಳತೆ. ಅದನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಕಲಿಸಬೇಕೆಂದು ಹೇಳುವ ಹಲವಾರು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಗ್ರಾಮೀಣ ಭಾರತದ ಮೊದಲನೆ ತಲೆಮಾರಿನವರಲ್ಲಿ ಅದು ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೇಳಲು ಸಂಶೋಧನಾಧಾರಿತ ಪುರಾವೆಗಳಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳು ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಈ ಅಧ್ಯಯನವು ಹೊಂದಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಥೆ ಆಧಾರಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಾಗದೆ ಅದನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯ ಈ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಭಾಷೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆಂದು ತೋರಿಬರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಸುವಲ್ಲಿ ದಿನನಿತ್ಯದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಸಾಧನಗಳು ಹಾಗೂ ಘಟಕಗಳ ಮೂಲಕ ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕಿಂದ ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತೇತರ ಸಾಧನಗಳು ಹಾಗೂ ಘಟಕಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವೇಗವಾಗಿ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತೇತರ ಸಾಧನಗಳು ಹಾಗೂ ಘಟಕಗಳ ಮೂಲಕ ಕಲಿಸಬೇಕೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

<u>ವಿಷಯದ ಪರಿಚಯ ಮತ್ತು ಅವಲೋಕನ:</u>

"ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ, ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲೊಂದಾದ ಉದ್ದದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನವೆಂದು ವಿವರಿಸಬಹುದು". (ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ 2009) ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕ್ರಮಬದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದರಿಂದ ಅದರ ಮೇಲೆ ಉತ್ತಮ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದೆಂಬುದು ಹ್ಯೂವೆಲ್–ಪ್ಯಾನ್‌ಹೂಸೆನ್ ಮರ್ಜ ವಾನ್‌ಡೆನ್ (2008) ರವರ ವಿವರಣೆಯಾಗಿದೆ ಉದ್ದವೆಂಬುದು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಭೌತಿಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಕುಶಲತೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನವರು ಗಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇನ್ನಿತರ ಭೌತಿಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳಾದ ಕಾಲ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸ್ಥಳದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಆಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಅಡಿಪಾಯಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಅವಕಾಶವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆಂದು ಲೆಹ್‌ರರ್ ಎಟ್‌ಅಲ್ (2003) ಮತ್ತು ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ (2009) ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಭೌತಿಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾದುದಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಅದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲೇ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಅವರ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿಲುಕುತ್ತದೆ. ಉದ್ದದ ಪರಿಶೀಲನೆ ಗಣಿತದ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಗುಣಿಸುವುದು, ಭಾಗಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಭಿನಾಂಶಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ದೆಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಮಹತ್ವ ಪೂರ್ಣವಾದುದು. ನಿದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕಾಲ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರದ ಅಳತೆಗಿಂತ ಒಂದು ಮಗುವಿಗೆ ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಸುಲಭವಾದುದಾಗಿದೆ.

ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಲಿತಾಗ ಅದು ಇನ್ನಿತರ ಗಣಿತಾತ್ಮಕ ನೈಪುಣ್ಯತೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ವಿವೇಚನಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾದಿ ಚಿಂತನೆಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ (2009)ರವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿರಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಳತೆಗೋಲ್ಲನ್ನು ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿತಾಗ ತಾವು ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವ ಕುಶಲತೆಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತಂದುಕೊಂಡು ತರ್ಕಬದ್ಧ ಚಿಂತನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೊಸ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಸ್ವಭಾವತಃ ಪ್ರಾಚೀನ ಗಣಿತದ ಎರಡು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಶಾಖೆಗಳಾದ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಅವರು ಜ್ಯಾಮಿತಿಯನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದ ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶಾಖೆ ನಮಗೆ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. (ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಟಿಸ್ಟಾ, 1992).

ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾದುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವುದು ಅದನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ (2009) ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂಬುದರ ಉದ್ದೇಶ ಅವರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದರೆ. ಅದನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಅವರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡುವುದಿಲ್ಲ. ದಿನನಿತ್ಯದ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿಷಯ ಹಾಗೂ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅವರ ಕೈಗೆಟಕುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾಪನ ಭಾಷೆಯೊಂದನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ವಿವಿಧ ಭೌತಿಕ ಪ್ರಮಾಣಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಮಾಪನವನ್ನು ಸಂದರ್ಭಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುವಂತಾಗಬೇಕು. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಭೌತಿಕ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನವನ್ನೇಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರು ಸಮರ್ಥರಾಗಬೇಕು.

ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನದಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಬೋಧಿಸಬೇಕೆಂಬುದರ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹಲವಾರು ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ. ನಿದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ನಾಲ್ಕನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಕಾರ ಉದ್ದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಏನೆಂಬುದನ್ನೇ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಸದೆ ಅದನ್ನು ಅಳೆಯುವುದನ್ನು ಕಲಿಸಿದರೆ ಸಾಕೆಂಬುದಾಗಿದೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಸೂಕ್ತ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಉದ್ದದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಮಾಪನವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂದು ಬರ್ನ್ (2007) ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಮಾಪನದ ಅಥವಾ ಅಳತೆಯ ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆಂದು ಅವರು ಮುಂದುವರೆದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಅಥವಾ ಬೋಧಿಸುವ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಚಾಪಿನ್ (2006) ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

I. ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ (Conservation): ವಸ್ತುಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮರುವಿಕಸನದ ನಂತರವೂ ಬದಲಾಗದೆ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. II) ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ್ ಸಂಬಂಧ (Transitity): ಎರಡು ಮಾಪನಾರ್ಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೂರನೆ ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡುವುದು. III) ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಘಟಕದ ಪುನರಾವರ್ತನೆ: ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಘಟಕದ ಸಂಖ್ಯೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಮತ್ತು ಘಟಕದ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಏಕ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದರ ಪುನರುಚ್ಚಾರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಆಕೆ ಇದನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಘಟಕದ ಬಗೆಗಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವೇಚನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿ ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಘಟಕದ ಬಗೆಗಿನ ಮಕ್ಕಳ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ನಿರ್ಣಾಯಕವೆಂಬುದನ್ನು ನೂನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಯಾಂಟ್ (1998) ಗಮನಿಸಿದ್ದಾರೆ. I) ಘಟಕಗಳು II) ತರ್ಕ ಮತ್ತು ಅಳತೆ

ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನವೆಂಬುದು ಒಂದು ತರ್ಕಬದ್ಧವಾದ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅಳತೆ ಮಾಡುವಾಗ ಒರ್ವನು ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ತರ್ಕವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಘಟಕಗಳು ಅಳತೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಘಟಕಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ವಿವಿಧ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನಳೆಯಲು ದೊಡ್ಡ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ದೊಡ್ಡ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮಾಪನ

ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸುವವರು ಪರಿವರ್ತನಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳಿಂದ ದೊಡ್ಡ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಅದೇ ರೀತಿ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೂನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಯಾಂಟ್ (1998 ಪುಟ 77).

ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಹೇಳಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ್–ಸಂಬಂಧ, ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತವಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಭಜನೆ ಮತ್ತು ಪುನರಾವರ್ತನೆ, ಅಂತರದ ಶೇಖರಣೆ, ಮೂಲ, ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗಿನ ಸಂಬಂಧ ಇವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. (ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್, 2009, ಚಾಪಿನ್, 2006) ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ (2009) ಇದನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿವರಿಸಿ ಈ ರೀತಿ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಬೇಕು. I. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಕ್ರಮಬದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು, II. ಒಂದು ಅಳತೆಯ ಘಟಕವನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಮತ್ತು III. ಅಳತೆಯ ಉಪಕರಣವೊಂದನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು. ಲೆಹ್‌ರರ್‌ರವರು (2003) ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಬೋಧನೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ದಿನನಿತ್ಯದ ಅನುಭವಗಳಲೊಂದಾದ ನಡೆಯುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕವು ಸಹ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉದ್ದದ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು ಅದನ್ನಳೆಯುವ ಸಾಧನಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ನೀಡಬಹುದು. ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಘಟಕದ ನಿರ್ಮಾಣ ಹಾಗೂ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗುತ್ತದೆ.

ಘಟಕದ ನಿರ್ಮಾಣ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಥವಾ ಅಭಿನ್ನವಾದ ಘಟಕಗಳು, ವಿಭಜನೆ, ಸಂಯೋಜಕತೆ ಮತ್ತು ನಿಖರತೆ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಒಂದು ಅಂಕಪಟ್ಟಿಯ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಸಹ ಕೆಲವೊಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಬಿಂದುವನ್ನು ಶೂನ್ಯ (ಸೊನ್ನೆ) ಬಿಂದುವೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ಅದು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳಾದ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಬೊಧನೆಯು ಸಹಾಯಕವಾಗಬೇಕು. ಅದೇ ಬೋಧನೆಯ ಗುರಿಯಾಗಬೇಕು. ಅಳತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಮಕ್ಕಳು ಹೊಸ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಬೇಕೆಂದು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಾರೆ ಹಾಗೂ ಹೊಸದನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಅಳತೆಯ ಕುಶಲತೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಳತೆಯ ಬೋಧನೆ ಒದಗಿಸುವಂತಾಗಬೇಕು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಅಳತೆಯ ತರ್ಕವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ನೂನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಯಾಂಟ್ (1998) ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನಳೆಯಲು ದೊಡ್ಡ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನಳೆಯಲು ಸಣ್ಣ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪರಿವರ್ತನಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಭಿನ್ನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೋಧಿಸಲು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪಥವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಅವರು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕುಶಲತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು. ಹೋಲಿಸುವುದು, ಸತತವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಮುಂತಾದ ಕ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ ಎಳೆಯ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳು ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಉದ್ದದ ಅಳತೆಗೆ ಪರಿಚಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಬಗೆಗಿನ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅಳತೆಯ ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಸೂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಮಾತ್ರವೆ ಅದನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಅಗತ್ಯತೆಯಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವರದೇ ಅದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸಿದಾಗ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಮಕ್ಕಳ ದಿನನಿತ್ಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಬೊಧನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಭಿನ್ನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಬೇಕೆಂದು ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ (2009) ಸಲಹೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

1) ಉದ್ದದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, 2) ಉದ್ದವನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು, 3) ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು, 4) ಉದ್ದ–ಘಟಕದ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು, 5) ಶೂನ್ಯ–ಬಿಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು 6) ರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಮುಂತಾದವುಗಳು. ಉದ್ದದ ವಿಭಿನ್ನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು, ಉದ್ದದ ಅರ್ಥದ ಮೇಲೆ ಗಮನಹರಿಸಬೇಕು, ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕು, ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆ–ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಉದ್ದದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಬೇಕು, ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತ ಉದ್ದದ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ದ್ವಿಗುಣಿತವಾದ ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತ ಉದ್ದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯಬೇಕು. ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ಹಾಗು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಊಹಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು.

ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ (2009)ರವರನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ನಾನು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಕನ್ನಡ–ಮಾಧ್ಯಮ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ 4ನೇ ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉದ್ದದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆ. ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ ನಂತರ ನಾನು ಇದೀಗ ನನ್ನ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮುಂದಿಡುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ನಾನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡ ವಿಧಾನ ಕ್ರಮ, ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಸಂಬಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಗಳು ಮತ್ತು ನನ್ನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ಅಥವಾ ಕ್ಷೇತ್ರ ನಿವೇಶನದ ವಿವರಣೆ

ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯೊಂದನ್ನು ನಾನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 170 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿದ್ದರು. ನಾಲ್ಕನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ 30 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿದ್ದರು. ಅವರ ದಿನನಿತ್ಯದ ಸರಾಸರಿ ಹಾಜರಿ 25. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸರಾಸರಿ ವಯಸ್ಸು 9 ವರ್ಷ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಸಂಘಟಿತ ಕ್ಷೇತ್ರದ ದಿನಗೂಲಿ ನೌಕರರ ಮಕ್ಕಳಾಗಿದ್ದರು. ಪೋಷಕರು ನಿರ್ಮಾಣ ನಿವೇಶನಗಳು, ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಅಥವಾ ಮನೆ ಕೆಲಸದವರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪೋಷಕರು ವಲಸೆ ಕಾರ್ಮಿಕರಾದುದರಿಂದ ಅವರ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವರ ಮಾತೃಭಾಷೆಯಲ್ಲದೆ ಬೇರೊಂದು ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ಶಾಲೆಗೆ ಸೇರುವ ಮೊದಲು ಆ ಮಕ್ಕಳು ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಹಿಂದಿ ಅಥವಾ ತೆಲುಗು ಮಾಧ್ಯಮ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿದ್ದಿರಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಭಾಷಾ ಸಮಸ್ಯೆ ಎದುರಾಯಿತು. ಅವರಿಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹೊಸ ಪದವೂ ಒಂದು ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿತ್ತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತಾತ್ಮಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟದಾಯಕವಾಗಿತ್ತು.

ವಿಧಾನ ಕ್ರಮ

ಈ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಾಯಕಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು. ನಾನು ಆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಸುವುದರ ಜೊತೆ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ತರಗತಿಯ ಆಗು ಹೋಗುಗಳನ್ನು ಸಹ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದೆ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಬೋಧಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಹ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಅಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆಯೆಂದರೆ ಬರೀ ವಿವರಣೆಯಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ ಅವರ ವಿಷಯ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಸಕ್ತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಸಿ ನೋಡುವಂತಹ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಬೋಧನೆಯು ಕಲಿಕಾ–ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರಿಕೃತವಾಗಿತ್ತು. ಅದು ಶ್ರೇಣೀಕೃತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನಾಧರಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಮುಂದಿನ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹ ಅದು ಸಹಾಯಕವಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಹಾಯವನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತಹ ವಿಭಿನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಇನ್ನಿತರ ವಿಷಯಗಳು ಹಾಗೂ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡಲಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ಇನ್ನಿತರ ಎಲ್ಲರೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರಲು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ನಿಯತವಾಗಿ ಬದಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೂ ಎಲ್ಲರೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವುದರಿಂದ ಅವರ

ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಕಾರ್ಯ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಹಲವಾರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಓರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತನ್ನ ಕಾರ್ಯಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಾನೆಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಪರಿಶೀಲನಾ ಪಟ್ಟಿಯು ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಯಾವ ರೀತಿಯ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಇತ್ಯಾದಿಗಳೆಲ್ಲ ಅದರಲ್ಲಿ ದಾಖಲಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ಅಧ್ಯಯನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇತರರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೇಗಾದರೂ ಅದನ್ನು ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸಬಾರದೆಂದು ಅದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಉಪಾಧ್ಯಾಯರಿಗೆ ಇದರ ಅರಿವಿರಲಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಹಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಒಬ್ಬರಿನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ ವಿವರಿಸುವಾಗ ಯಾವ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂಬ ವಿವರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ತರಗತಿಯ ನಡುವೆ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯ ನಂತರದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರೇನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ? ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ತರಗತಿ ಅವಧಿಯ ನಂತರ ಮುಂದಿನ ದಿನದ ಅವರ ಯೋಜನೆಗಳೇನು ಮತ್ತು ಕುಂದುಕೊರತೆಗಳೇನೆಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವೆಲ್ಲದರ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅಂತಹ ಕ್ರಮದಿಂದಾಗಿ ತರಗತಿಯ ಆಗು ಹೋಗುಗಳೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿಯುತ್ತಿತ್ತು. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗುಣಾತ್ಮಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು. ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಹಾಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಯಿತು. ಸಂದರ್ಶನಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಹ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲಾಯಿತು.

ನಾನು ಕೇಂದ್ರಿಕರಿಸಿದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಘಟಕ ಉದ್ದವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಅದರಲ್ಲಿ ಉದ್ದದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಘಟಕಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಗಮನ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ವಿಶ್ವದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿನ ಇನ್ನಿತರ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮತ್ತು ನನ್ನ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳ ಬೆಂಬಲದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ನನ್ನ ಸ್ವಂತದ್ದೇ ಆದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದೇನೆ. ನಾನೊಂದು ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಪಥವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಹಾಳೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಈ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ನಾನು ನನ್ನದೇ ಆದ ಪಠ್ಯ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಿದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಕಾಲಾವಧಿಯ ವಿವರಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಕಾಲಾವಧಿ–1– ಕ್ರಮಬದ್ಧಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಹೋಲಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು, ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ್–ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ಸರಣೀಕರಣವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅಳತೆಯ ಭಾಷೆಯ ಕಲಿಕೆ; ಹೋಲಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮೊದಲು ಕಲಿಯಬೇಕು ಅದು ಅವರಿಗೆ ಅಳತೆಗಳ ನಡುವಣವಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿನ ಅಂತರ್–ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ಸರಣೀಕರಣ ಅಳತೆ ಕಲಿಕೆಯ ಮುಂದಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯುತ್ತದೆ. ಅಳತೆಯ ಭಾಷೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಅವರ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಲಾವಧಿ–2– ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯ ಘಟಕಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆ; ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳು ಉದ್ದದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿತು ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸಿ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದು ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಮಾಪನ ಕಲಿಕೆಯ ಗುರಿಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಬೇಕೆಂದು ಬರ್ನ್ಸ್(2007) ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಳತೆಯ ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂಬ ಅಗತ್ಯತೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಕಾಲಾವದಿ 3–4 : ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆ: ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಿಂದ ಘಟಕದ ವಿಚಾರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯು ಅವರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಘಟಕಗಳ

ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಮಕ್ಕಳು ರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅಂತರದ ಉದ್ದವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಊಹಿಸಿ ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಲಾವಧಿ–5 ಮತ್ತು 6 : ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಲೆಹ್‌ರರ್ ಎಟ್ ಅಲ್ (2003)ರವರು ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ನಿಣಾಯಕವೆಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು, ಘಟಕಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆ, ಉದ್ದವನ್ನು ಭಾಗಿಸಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಮುಂತಾದ ಅಳತೆಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಲಾವಧಿ–7: ವಿವಿಧ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಹಾಗೂ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ನಡವಣ ಸಂಬಂಧ: ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉದ್ದದ – ಅಳತೆಯ ಅರಿವು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು, ಘಟಕಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕದೊಡನೆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು ಮುಂತಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಅಳತೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯಲು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಲಾವಧಿ–8– ಶೂನ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭ ಬಿಂದು, ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತೇತರ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳು : ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯುವಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯಬಿಂದು ಪ್ರಾರಂಭವೆಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ನಿರ್ಣಾಯಕವಾದುದು. ಅದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಲು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಲಾವಧಿ–9 : ಪರಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ :

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉದ್ದವು ಒಂದು ಬದಲಾಗದ ಪ್ರಮಾಣವೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿತರೆ ಉದ್ದದ ಬಗೆಗಿನ ವಿಭಿನ್ನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪಠ್ಯ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಿಸಲಾಯಿತು.

ಕಾಲಾವಧಿ–10– ಅಳತೆಗೋಲನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು: ಶೂನ್ಯ–ಬಿಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ರೇಖೆಗಳ ರಚನೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಉದ್ದಗಳ ಕೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹ ಅದು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಪಟ್ಟಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ.

ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆ

ಸರಣೀಕರಣ:

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ ಅನುಭವವಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಉದ್ದದ ಸರಣೀಕರಣ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಕಲಿಯಲು ಕಷ್ಟವೇನಲ್ಲ. ವಿಭಿನ್ನ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಡಬಹುದು. ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕಲಿಸುವುದು ಮಹತ್ವವುಳ್ಳದಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಜೀವಂತ ಅನುಭವಕ್ಕಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸುತ್ತಲಿರುವ ಜನ ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಕಲಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ಉದ್ದದ ಸರಣೀಕರಣವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕಾಗಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹಠಾತ್ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಅವರಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿತ್ತು. ಓರ್ವ ಕುಳ್ಳಗಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೋರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಎತ್ತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತು. ಆ ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರು ಎತ್ತರವಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಯಾರು ಕುಳ್ಳಗಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಇನ್ನುಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಅವರ ಉತ್ತರ ಸರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಇದೊಂದು ಸರಳವಾದ ವಿಷಯ. ನಂತರದಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಮೂರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಉಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆ ಮೂವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ್ದ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾಲಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವಂತೆ ಆದೇಶ ನೀಡಲಾಯಿತು. ಅವರನ್ನು ಯಾವ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕೆಂಬ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ಸ್ಪಷ್ಟ ಆದೇಶವನ್ನು ನೀಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮಲ್ಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅವರ ಎತ್ತರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿದರು. ಅವರ ಚರ್ಚೆ ಈ ದೆಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿತ್ತು.

1. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 6 : ಇಲ್ಲ, ಇಲ್ಲ 1ನೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 2ನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ನಂತರ ಬರಬೇಕು.

2. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 7 : 3ನೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 2ನೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಹಿಂದೆ ಬರಬೇಕು.

ನಂತರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲಾಯಿತು.

3. ಶಿಕ್ಷಕರು : ನೀನೇಕೆ ಅವರನ್ನು ಹಾಗೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವೇ? ನಾಲ್ಕನೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೇಕೆ ಕಡೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾನೆ? 5ನೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಏಕೆ ಮೊದಲಿದ್ದಾನೆ?

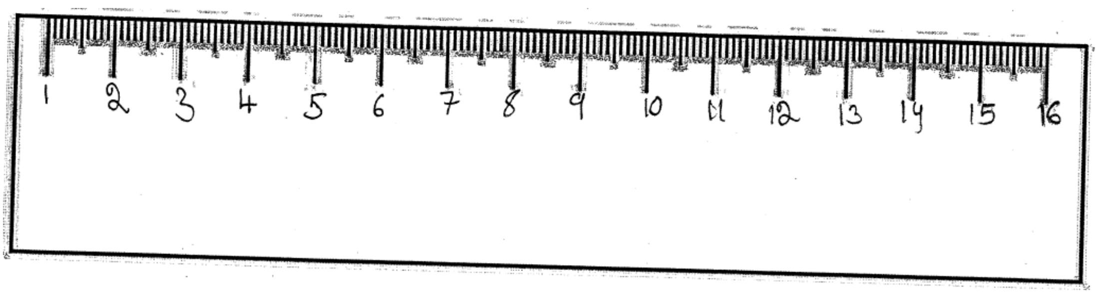
4. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 8 : ಏಕೆಂದರೆ 5ನೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಕುಳ್ಳಗಿದ್ದಾನೆ ಮತ್ತು 4ನೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಎಲ್ಲರಿಗಿಂತ ಎತ್ತರವಿದ್ದಾನೆ.

5. ಶಿಕ್ಷಕರು : ಆದ್ದರಿಂದ ನೀನೇಕೆ ಅವರನ್ನು ಆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುವೆ.

6. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 8 : ಅವರೆಲ್ಲರೂ ಅವರ ಎತ್ತರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದಾರೆ. ಅತ್ಯಂತ ಕುಳ್ಳಗಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮೊದಲು ನಿಂತರೆ ಉಳಿದವರೆಲ್ಲ ಅವರ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರವಿರುವವನು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದಾನೆ.

ದಿನನಿತ್ಯದ ಬೆಳಗಿನ ಪ್ರಾರ್ಥನಾ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೆಲ್ಲರೂ ಅವರ ಎತ್ತರಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುವ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅನುಭವ ಅವರಿಗೆ ಸರಣೀಕರಣದ ಕುಶಲತೆಯನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಈ ಅಭ್ಯಾಸ ಅವರಿಗೆ ಉದ್ದ, ಗಿಡ್ಡ ಎಂಬಂತಹ ಅಳತೆಯ ಭಾಷಾ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಟ್ಟಿದೆ.

<u>**ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ತಿಳುವಳಿಕೆ:**</u> ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆಯ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ 15 ಸೆ.ಮೀ ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಹೇಳಿದಾಗ ಅವರು ಮೂರು ರೀತಿಯ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು (ಸಣ್ಣ, ಮಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡ ರೇಖೆಗಳು). ತಮ್ಮ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಅವರು ಗುರುತಿಸಿದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಮಧ್ಯಮ ರೇಖೆ ನಾಲ್ಕು ಸಣ್ಣ ರೇಖೆಗಳ ನಂತರ ಬರುತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ರೇಖೆ ಒಂಬತ್ತು ಸಣ್ಣ ರೇಖೆಗಳ ನಂತರ ಬರುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ನಮೂನೆ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಸಹ ಅವರು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದೊಡ್ಡ ರೇಖೆಯೂ ಸೆ.ಮೀ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರು. ಅವರು ಉದ್ದವನ್ನು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಣಿಕೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಎಣಿಸಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರು ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸಹ ಒಂದು ಘಟಕವೆಂದು ಎಣಿಸಿದ್ದರು. ಓರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಸರಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ – 1

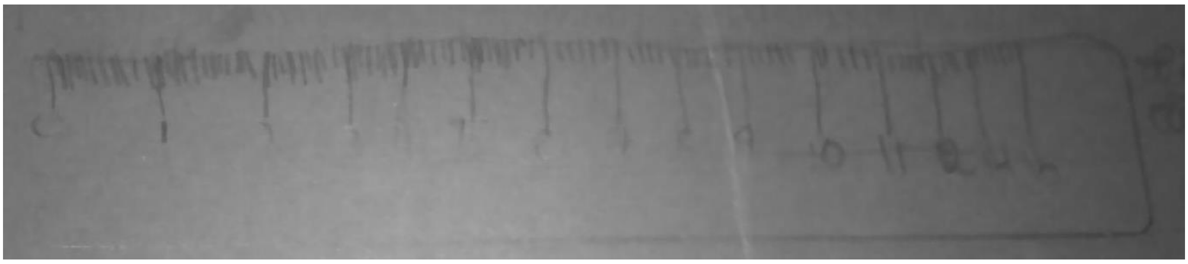
ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. 3.4 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಂದಾಗ ಅವರು ಅದನ್ನು ಮೂರು ಪಾಯಿಂಟ್ ನಾಲ್ಕು ಎಂದು ಓದುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ 3 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು 4 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಎಂದು ಓದುವುದಿಲ್ಲ. 3.4 ಎಂಬುದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲವೆನ್ನುವುದು ಅವರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು 3 ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು 4 ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಅವರು ಮನಗಾಣುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಅದನ್ನು ಓದುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಸಹ ಕಲಿಯಬಹುದು. 2–3 ಅಳತೆ ಸಾಧನಗಳ ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಒಂದೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಅವರು ಗೊಂದಲಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆ: ದರ್ಜಿಗಳ ಅಳತೆಯ ಟೇಪ್ ಮತ್ತು ಉದ್ದದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದಾಗ ಅವರು ಗೊಂದಲಕ್ಕೊಳಗಾದರು. ಇದು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಅಂಶಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ. ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಮೌಲ್ಯ ಸೇರಿಸಿರುವುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಗಮನಿಸಿದ್ದರು. ಅವರಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಸಮಯ ನೀಡಿದ ಮೇಲೆ ಓರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಇನ್ನೊಂದು ಮಗುವಿಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಕೇಳಿಬಂತು. "ಪ್ರತಿಯೊಂದು ದೊಡ್ಡ ಗೆರೆಯ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯಿದೆ. ನೀನು ಅದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡು, ಅದಾದನಂತರ ನಾಲ್ಕು ಸಣ್ಣ ಗೆರೆಗಳಿವೆ, ನಂತರ ಒಂದು ಮಧ್ಯಮ ಗೆರೆ ಮತ್ತು ಪುನಃ ನಾಲ್ಕು ಗೆರೆಗಳು ನಂತರ ದೊಡ್ಡ ಗೆರೆ. ಪುನಃ ದೊಡ್ಡ ಗೆರೆಯ ಕೆಳಗೆ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದು 4, 8, 3 ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿರಬಹುದು. ಅದು ಸೆಂಟಿಮಿಟರ್ ಗೆರೆ".

ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಕಲಿಕೆಯ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಬ್ಬರಿಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಅರ್ಥವಾಗುವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಘಟಕ ಪುನರಾವರ್ತನೆ

ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ರೇಖೆಗಳ ನಮೂನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವೂ ಸಮಾನವಾದ ಉದ್ದದ ಅಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪುನರ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವಾಗ ಅವರಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಎದುರಾದವು. ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉದ್ದವನ್ನು ಭಾಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಸಮಾನ ಉದ್ದದ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು ಅವರಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತದ್ದೇ ಆದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಇಡೀ ಪುಸ್ತಕವೇ ಬೇಕಾಯಿತು. ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ ದಪ್ಪ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಪುನರ್‌ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಅವರು ಬರೆದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಕಗಳ ಉದ್ದ ಭಿನ್ನವಾಗಿತ್ತು. (ಚಿತ್ರ–2)

ಚಿತ್ರ–2



ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಗುರುತಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ 10 ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದಿದ್ದರು. ಒಂದು ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್‌ಗೆ 10 ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್‌ಗಳ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆಯೆಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು 10 ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದಿದ್ದರು. ಒಂದು ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್‌ಗೆ ಒಂದು ಗೆರೆಯೆಂಬುದು ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟಕವು ಸಮಾನ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವಾಗ ಬೇಕಾದ ಅನುಭವ ಅವರಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಳತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ದೆಶೆಯಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಘಟಕಗಳ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಏಕ ಘಟಕದ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಘಟಕದ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು (ಚಾಪಿನ್, 2006). ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಲ್ಲದೆ ಅಳತೆ

ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಆಳವು ಸಹ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

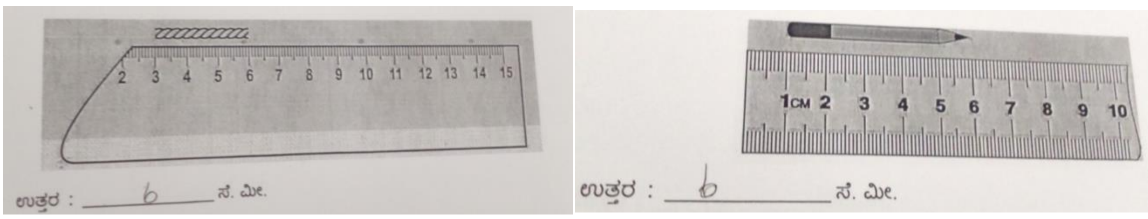
ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತೇತರ

ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು

ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತೇತರ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅದು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕ್ರಮೇಣ ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತೇತರ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಬದಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕತೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಬದಲಾದ ನಂತರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅದನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಒಲವು ತೋರುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತೇತರ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿ, ಸ್ಥಳ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭ ಇವುಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾದ ಅಳತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರಿತಿದ್ದಾರೆ. ತರಗತಿ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಳತೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ ಓರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ವಿವರಣೆ ಹೀಗಿತ್ತು. "ನಾವು ಕೆಲವೊಂದನ್ನು ಭಾಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೇ ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು ದೊಡ್ಡದಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಅಥವಾ ಸಣ್ಣದಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಅದು ಮೋಸ ಮಾಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ನಾವು ಅಳತೆ ಮಾಡುವಾಗ ನಮಗೆ ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳು ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಳತೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ". ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತೇತರ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂತರಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಒಂದು ಬೆಂಚಿನ ಉದ್ದವೆಷ್ಟಿರಬಹುದೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಅವರೊಳಗೊಬ್ಬರಿಂದ 5 ಕೈ– ಅಳತೆಯಷ್ಟಿರಬಹುದೆಂಬ ಉತ್ತರ ದೊರಕಿತು. ಆದರೆ ಅವನಿಂದ ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅದೆಷ್ಟಿರಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಜನರೊಂದಿಗಿನ ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ಜನರೊಂದಿಗಿನ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವದುದು.

"ಶೂನ್ಯ" ಮೂಲ ಬಿಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆ

ಅಳತೆಗೋಲೊಂದರ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವೊಂದರ ಉದ್ದ ಎಲ್ಲಿ ಕೊನೆ ಮುಟ್ಟುತ್ತದೋ ಅದೇ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಉದ್ದ. ಆದರೆ ಅವರು ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದುವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ಅಳತೆಗೋಲಿನ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಅಳತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಷ್ಟಗಳನ್ನೆದುರಿಸಿದ್ದರು. ತರಗತಿಯೊಳಗೆ ಮೌಲ್ಯ ಮಾಪನ ಮಾಡಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉತ್ತರಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿದ್ದವು (ಚಿತ್ರ – 3)



ಚಿತ್ರ – 3

ಉದ್ದಗಳ ಕೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವಿಕೆ

ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ಓದಿಕೊಂಡಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉದ್ದಗಳ ಕೂಡುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು 2–3 ಭಾರಿ ಅದನ್ನು ಓದಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾದಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರೇ ವಿಷಯದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತವನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಥೆಯೇತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಚಿಹ್ನೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಗೆಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಥರಾದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಭಾಷಾಗ್ರಹಿಕೆಯ ಕುಶಲತೆಯು

ಚೆನ್ನಾಗಿರದಿದ್ದರೆ ಗಣಿತಾತ್ಮಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆಂಬ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಇದು ಸಾಬೀತುಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ದಾರವನ್ನು ಸುತ್ತಿರುವ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ 450 ಮೀಟರ್ ದಾರವಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ 170 ಮೀಟರ್ ಅಂಗಡಿಯವನಿಂದ ಮಾರಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ದಾರದ ಉದ್ದವೆಷ್ಟು? ಒಬ್ಬ ಬಾಲಕನನ್ನು ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಅವನು ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದ. ಮತ್ತೋರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮುಂದೆ ಬಂದು 170ನ್ನು 450 ರಿಂದ ಕಳೆದ. ಅವರ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಂತೆ ಕೇಳಿದಾಗ ಅದನ್ನು ಅವರಿಂದ ಹೇಳಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಎಂಬ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಅರ್ಥವೆಂದರೆ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲೊಂದನ್ನು ಮಾಡುವುದೆಂದರ್ಥ. ಅವರಿಗೆ ಹಲವಾರು ಕುರುಹುಗಳನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು

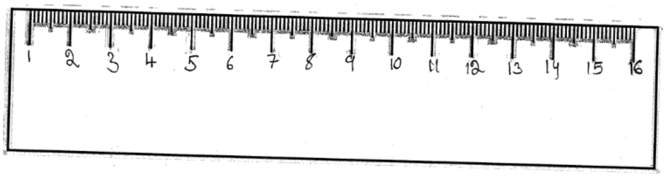
ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ಕುಶಲತೆಗಳಿಗೆ ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಉಪಯುಕ್ತತೆಗಳಿವೆಯೆಂದು (ಬರ್ನ್ಸ್ 2007) ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಳೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ ಗಣಿತವನ್ನು ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಯುವ ಗಣಕ ಕುಶಲತೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಅಳತೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಖ್ಯಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೆಸೆಯಲು ದಾರಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ದರ್ಜಿಯ ಅಳತೆ ಟೇಪೊಂದನ್ನು ನೀಡಿ ಅದರಿಂದ ಏನನ್ನಾದರೂ ಅಳೆಯುವಂತೆ ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರ ಶರೀರಗಳನ್ನು, ತರಗತಿಯ ಕಿಟಕಿಗಳನ್ನು, ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದರು. ಇಬ್ಬರು ಬಾಲಕರು ತರಗತಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಳತೆ ಟೇಪಿನ ಮೇಲಿದ್ದ ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುವಿಗೆ ಹಿಂದಿದ್ದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಜಾಗವನ್ನು ಅವರು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಉದ್ದಗಳನ್ನವರು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೂಡಿದರು. ಆದರೆ ಅದನ್ನೇ ಒಂದು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆದಾಗ ಅದನ್ನು ಕೂಡಲು ಅವರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅವರಲ್ಲಿದ್ದ ಟೇಪು 150 ಸೆ.ಮಿ.ಗೆ ಕೊನೆಯಾಯಿತು. ಅದನ್ನವರು ಸೀಮೆಸುಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಆ ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಸೆ.ಮೀ.ಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಆದರೆ ಮುಂದೆ ಪಡೆದ ಅಳತೆಯೊಂದಿಗೆ 150 ಸೆ.ಮೀ ಸೇರಿಸಲು ಅವರಿಂದಾಗಲಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆ: ನಂತರ ಪಡೆದ 30 ಸೆ.ಮೀ.ಗಳನ್ನು 150ರೊಂದಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸೇರಿಸುವ ಬದಲು ಅವರು ಒಂದೊಂದನ್ನೇ ಸೇರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದರು.

ಉದ್ದವನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು: ಮಕ್ಕಳು ಈ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಉದ್ದವನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ: ನೀವು 150 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ತಂತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೀರೆಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದರಿಂದ ತೋಟವೊಂದರ ನಾಲ್ಕು ಬದಿಗೆ ಬೇಲಿ ಹಾಕಬೇಕಾಗಿದೆ. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ತಂತಿಯ ಉದ್ದವೆಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆಯೆಂದು ಅವರನ್ನು ಕೇಳಲಾಯಿತು. ತಂತಿಯ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾದರೂ ಸಹ ಅದರ ಉದ್ದವು ಹಾಗೆ ಉಳಿಯುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು: ಪ್ರಮಾಣಿಕೃತೇತರ ಅಳತೆಯ ಕ್ರಮದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ಹಿಂದೆ ಗಮನಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಬೆಂಚಿನ ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಕೇಳಿದಾಗ ಓರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅದು 5 ಕೈಯ್ಯಳತೆಯಷ್ಟಿರಬಹುದೆಂದು ಹೇಳಿದ್ದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಣೆಗೆ ತಂದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದರೆ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಅಥವಾ ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಆಗಲಿಲ್ಲ.

ಅಳತೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದು: ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಲ್ಲದ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಚಿತ್ರವಿರುವ ಹಾಳೆಯೊಂದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಲಾಯಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಘಟಕ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಅದು ಹೊಂದಿತ್ತು. ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಳತೆಯ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಅವರು ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆಯಿತ್ತು. ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಮಿಲಿ ಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ ನಂತರವೂ ಹಲವಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಉದ್ದದ ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಹಲವಾರು ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದವು. ಅದರ ಕೆಲವೊಂದು ನಿದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಲವೊಂದು ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

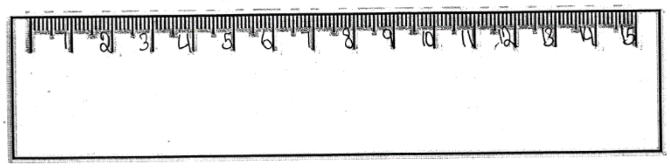
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ – ಎ



ಚಿತ್ರ – 4

ಒಂದು ದೊಡ್ಡಗೆರೆ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನ ಗುರುತೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 'ಎ' ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾಳೆ. ಅವಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನೆಣಿಸುವಂತೆ ಉದ್ದವನ್ನು ಎಣಿಸುತ್ತಾಳೆ. ಅವಳು ಉದ್ದಘಟಕದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವಳಿಗೆ ಎಣಿಸುವುದು ತಿಳಿದಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ – ಬಿ



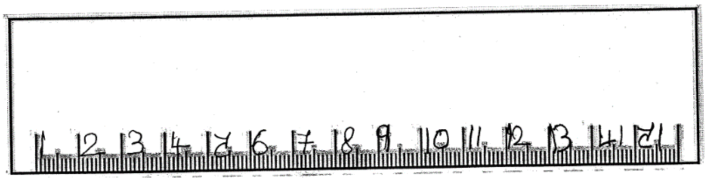
ಚಿತ್ರ – 5

1. ನಾನು: ನೀನು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬರೆದಿರುವುದು ಸರಿಯಿದೆಯೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸು.
2. ಅವಳು: ನಾನು ಬರೆದಿದ್ದೇನೆ.
3. ನಾನು : (ದೊಡ್ಡಗೆರೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಾ) ಅದೇಕೆ ಖಾಲಿ ಇದೆ? ಅದರಲ್ಲಿ ನೀನೇನನ್ನೂ ಬರೆದಿಲ್ಲ?
4. ಅವಳು: ಅಲ್ಲಿ ಏನೂ ಇಲ್ಲ.
5. ನಾನು : ಅದು ನಿನಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತು?
6. ಅವಳು : ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಸೊನ್ನೆ ಅದರ ಅರ್ಥ ಏನೂ ಇಲ್ಲ.
7. ನಾನು: ಆದರೆ ಹೇಗೆ?
8. ಅವಳು : ಅಲ್ಲಿ 2 ಕೋತಿಗಳಿದ್ದರೆ ಅದು 2. ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೋತಿಯಿದ್ದರೆ 1. ಏನೂ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸೊನ್ನೆ, ಸೊನ್ನೆ ಅಂದರೆ ಏನು ಇಲ್ಲ.
9. ನಾನು : ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಎಂದರೇನೆಂದು ನೀನು ಹೇಳುವೆಯಾ?

ಅವಳು: ಅವಳು ತನ್ನ ತೋರುಬೆರಳು ಹಾಗೂ ಹೆಬ್ಬೆಟ್ಟನ್ನು ಒಂದಿಷ್ಟುದ್ದ ತೋರಿಸಿದಳು.

ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುವೆಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಉದ್ದವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಅವಳು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಳು. ಅಳತೆಯು ಶೂನ್ಯದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಎಲ್ಲಿ ಮುಗಿಯುವುದೋ ಅದು ಅಂತರದ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವಳು ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದರ ಮೂಲಕ ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದುವನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿದಳು.

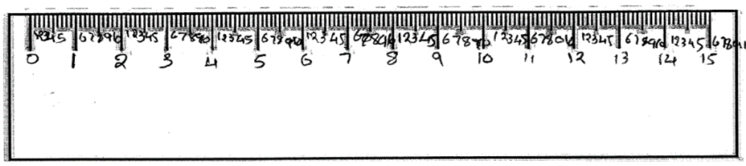
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ – ಸಿ



ಚಿತ್ರ – 6

ಈ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಉದ್ದ ಘಟಕದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿದ್ದವು. ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಸಹ ಅವನಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯಿತ್ತು. ಅವನ್ನು 14 ಮತ್ತು 15 ಬರೆಯುವ ಬದಲಾಗಿ 41 ಮತ್ತು 51ನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದ. ಅದರಲ್ಲೂ 4 ಮತ್ತು 5ನ್ನು ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಬರೆದಿದ್ದ. ಅವನು ಬರೆದಿದ್ದ 5 ಸಂಖ್ಯೆ ಕನ್ನಡಿಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಂತಿತ್ತು.

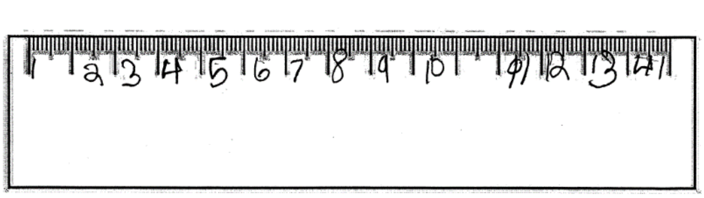
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ – ಡಿ



ಚಿತ್ರ – 7

ಶೂನ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಎಲ್ಲ ಬಿಂದುಗಳಿಗೂ ಈ ಮಗು ಸರಿಯಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆದಿತ್ತು. ಅವನು ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗೂ ಸಹ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ್ದ. ಆದರೆ ಅದು ಸರಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದ. ಆದರೆ ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಅವನಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಗರೆಗಳನ್ನು ಎಗರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಏಕೆಂದರೆ ಮೊದಲ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅವನು 1 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ 5ಕ್ಕೆ ಕೊನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ 6 ರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ 10ಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ. 1–10ನ್ನು ಎಣಿಕೆ ಮಾಡಲು ಅವನು ಎರಡು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಅಂತರವನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದ. 1 ರಿಂದ 10ರೊಳಗಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ಅವನಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದರ ತರ್ಕ ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ – ಇ

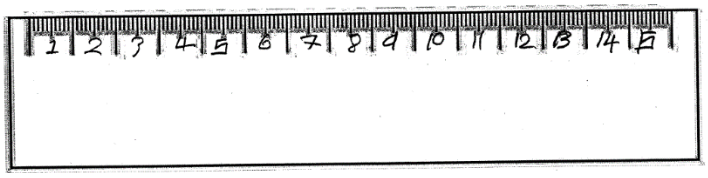


ಚಿತ್ರ – 8

ಅಳತೆಗೋಲಿನ ಮೇಲೆ ಸಹ ಈ ಮಗು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಾನು ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವಂತೆಯೇ ಬರೆದಿತ್ತು. ಅವನಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದುದೆಂದರೆ 1–15ರವರೆಗೆ ಬರೆಯುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅವನು ಹೊಂದಿಸಿ

ಬರೆದಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಯಾವುದೇ ಸಂಬಂಧವಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವನಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕ್ರಮದ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯವಿತ್ತು. ಆದರೆ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೊಂದಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ – ಎಫ್



ಚಿತ್ರ – 9

ಈ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಘಟಕದ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಅರ್ಥವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿ ಬರೆಯುವುದು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವನು ಪ್ರಾರಂಭದ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವರು ಶೂನ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅದೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ನಂಬುತ್ತೇನೆ.

ಸಮಾರೋಪ

ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳು ಸರಣೀಕರಣ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ ನಡುವಣ ಸಂಬಂಧ ಮುಂತಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಅಳತೆಯ ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಧನಗಳು ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತೇತರವಾದವುಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವೆಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಮನಗಂಡಿದ್ದರು. ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಸಮಾನ ಉದ್ದದ್ದೆಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಅಳತೆಗೋಲನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಕಷ್ಟದಾಯಿತು. ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ನಡುವೆ ಅವರು 9 ಸಣ್ಣಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಸಮಾನ ಉದ್ದದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಎಳೆದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆ ಗೆರೆಗಳು ಸಮಾನ ಅಂತರದಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರು ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದುವನ್ನು ಲಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರಿಗಾಗಿ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅವರಿಗೆ ಶೂನ್ಯ ಬಿಂದು ಪ್ರಾರಂಭದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಆ ಬಿಂದುವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗೋಲು ತಪ್ಪು ಅಳತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಅಳತೆಯ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಳತೆಯನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತೇತರ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಊಹಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕ್ರಮೇಣ ಅವರಿಗೆ ಉದ್ದವನ್ನು ಊಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ಅಳತೆಗೋಲಿನ ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರು ಪ್ರಾರಂಭದ ಬಿಂದುವನ್ನು 1 ಎಂದು ಎಣಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವಾಗಲೂ ಅವರು ಇದನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಉದ್ದವನ್ನು ಕೂಡಿ ಕಳೆಯುವಾಗ ಮತ್ತು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಹಾಗೂ ಮಿಲಿಮೀಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಮಕ್ಕಳು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರು.

ಸುಮ್ಮನೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವಂತೆ ಹೇಳಿದರೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವರನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿ ವೃದ್ಧಿಸಿತು. ಅವರನ್ನು ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಅವರು ಮೊದಲಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ತಮ್ಮೊಳಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಅದು ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ನಾಯಕತ್ವದ ಘರ್ಷಣೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರು ಸಹ ಒಟ್ಟಾರೆ ಕಲಿಕೆ ಎತ್ತರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. ಭಾಷೆ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾಷೆಯ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿತವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಥೆಯ ಮೂಲಕ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ಬರೀ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ

ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಲಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಅಳತೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಅಧ್ಯಾಯಗಳು ಪ್ರಮಾಣಗಳೊಂದಿಗಿನ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗದೆ ಅಳತೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಏನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಹರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತರಗತಿಯು ಪೂರ್ಣವಾದನಂತರ ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಿದ ಸಂದರ್ಶನ ಅವರ ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಯಿತು. ಆ ರೀತಿಯ ಅಭ್ಯಾಸ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾಂಡಿತ್ಯದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಆಳವಾಗಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ಶಿಕ್ಷಣ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯ–ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಓದಲು ಮತ್ತು ಬರೆಯಲು ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಿದ್ದ ಓರ್ವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಉದ್ದದ ಘಟಕವೆಂದರೆ ಏನೆಂಬ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದ. ಇದು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದ ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಷಯ. ಆದರೆ ಅವನಿಗೆ ನಿಯೋಜಿಸಿದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲನಾಗಿದ್ದ. ಶೂನ್ಯ–ಬಿಂದು ಪ್ರಾರಂಭದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು 4ನೇ ಶ್ರೇಣಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಕಲಿಸಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಹಲವಾರು ಉಪ–ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮಹತ್ವವೆಂಬುದನ್ನು ವಿಷಯ ಸೂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವಂತಹ ಉಪ–ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ್ಯಾವುದನ್ನು ನಾನು ನಿರಾಕರಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಜ್ಯಾಮಿತಿ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ಮತ್ತು ದಶಮಾಂಶಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಳತೆಯ ಬೋಧನೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು 3 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮತ್ತು 5 ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಎಂದು ಬರೆಯುವಾಗ ಅದನ್ನು ಸೂಚಿಸಲು ಬಿಂದುವೊಂದನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಮೂರು (3) ಎಂಬುದೊಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ನಂತರದಲ್ಲಿ ಬರುವುದೆಲ್ಲ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲವೆಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ಹಾಗೂ ದಶಮಾಂಶ ಕಲಿಯುವಾಗ ಅದು ನೆರವಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಳತೆಯು ಅಂಕಗಣಿತಕ್ಕೆ ಹೆಬ್ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತದೆಯೆಂದು ಲೆಹ್‌ರರ್ ಎಟ್‌ಅಲ್ ಹೇಳಿರುವುದನ್ನು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮತ್ತು ಗಣಿತಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳ ತಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಆಳವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೌಲ್ಯವಿದೆ ಹಾಗೂ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಕಡಿಮೆ ಮೌಲ್ಯವಿದೆಯೆಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಿರುವ ವಸ್ತುವಿಗೆ ಯಾರೂ ಕಡಿಮೆ ಮೌಲ್ಯವಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ವಂದನೆಗಳು:

ನನ್ನ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ, ಸಿಬ್ಬಂದಿಯವರಿಗೆ ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನನ್ನ ಧನ್ಯವಾದಗಳು. ರಾಖಿ ಬ್ಯಾನರ್ಜಿ ಮತ್ತು ಶರತ್ ಸೂರೆ ಇವರುಗಳ ನಿರಂತರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮತ್ತು ಬೆಂಬಲಕ್ಕೆ ನನ್ನ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಧನ್ಯವಾದಗಳು.

ಉಲ್ಲೇಖಗಳು:

1. ಬರ್ನ್ಸ್ ಎಂ (2007) ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾ ಗಣಿತ ಪರಿಹಾರಗಳು.
2. ಚಾಪಿನ್ ಎಚ್.ಎಸ್. (2006) ಗಣಿತ ವಿಷಯಗಳು: ನೀವು ಕಲಿಸುವ ಗಣಿತವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಗಣಿತ ಪರಿಹಾರಗಳು.
3. ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್, ಡಿ. ಬ್ಯಾಟಿಸ್ಟಾ, ಎಮ್ (1992) ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷ ತರ್ಕ. ಖ. ಗ್ರೌವ್ಸ್ (ಇ.ಡಿ.). ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಕೈ–ಪುಸ್ತಕ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಮ್ಯಾಕ್ ಮಿಲನ್ ಪಬ್ಲಿಶಿಂಗ್ ಕಂಪನಿ.
4. ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್, ಡಿ. ಮತ್ತು ಸರಮ. ಜೆ (2009) ಪ್ರಾಚೀನ ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೋಧನೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಪಥದ ಮಾರ್ಗ ಲಂಡನ್.

5. ಹ್ಲೂವೆಲ್–ಪೆನ್‌ಹ್ಯೂಜೆನ್. ಎಂ ಮತ್ತು ಬಯ್ಸ್. ಕೆ (2008) ಎಳೆಯ ಮಕ್ಕಳು ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಮತ್ತು ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು. ನೆದರ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ಸ್ : ಸೆನ್ಸ್ ಪ್ರಕಾಶಕರು.

6. ಲೆಹ್‌ರರ್. ಆರ್, ಜಸ್‌ಲೋ, ಎಲ್. ಮತ್ತು ಕರ್ಟಿಸ್.ಸಿ (2003). ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವುದು. ಡಿ.ಎಚ್. ಕ್ಲಿಮೆಂಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಜಿ. ಬ್ರೈಟ್ (ಇಡಿಎಸ್) ಅಳತೆಯ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೋಧನೆ 2003 ವರ್ಷದ ಪುಸ್ತಕ (ಪಿ.ಪಿ.100–121) ರೆಸ್ಟನ್, ವಿ.ಎ. ಗಣಿತದ ಶಿಕ್ಷಕರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕೌನ್ಸಿಲ್.

7. ನೂನ್ಸ್. ಓ. ಮತ್ತು ಬ್ರಿಯಾಂಟ್.ಪಿ (1996) ಗಣಿತವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಮಕ್ಕಳು, ಬ್ಲಾಕ್‌ವೆಲ್ ಪ್ರಕಾಶಕರು, ಯು.ಕೆ.