ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಅಭ್ಯಾಸ

ಹೃದಯಕಾಂತ್ ದಿವಾನ್

ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಿರುವ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಲು ಅಭ್ಯಾಸವು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನುಮೋದನೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಬಳಸುವ ಅಗತ್ಯ ಕಂಡುಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಬಳಸಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇ ಕಲಿಕೆ ಎಂದು ನಾವು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದರೂ, ನಾವು ಶಾಲಾದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಗಣಿತವು ಅದನ್ನು ಬಳಸುವ ಅಗತ್ಯ ಬೀಳುವ ವೇಳೆಗೆ ಕೈಗೆಟುಕದೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಹಲವರ ಅಂಬೋಣ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಮಂದಿಗೆ ದಿನಸಿ ಅಂಗಡಿಯ ಮಾಲೀಕ ಮಾರಾಟಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ, ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗುವ ಅಥವಾ ನಾವು ಶಾಲಾದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದುಕೊಂಡು ಕೂಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುವ ನಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲೇ ಭರವಸೆಯಿರದೆ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳ ಮೊರೆಹೋಗುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆ ಏನೆಂದರೆ, ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ, ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ, ಈ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಿರುವ ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗಿನ ನಮ್ಮ ಒಡನಾಟಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹಿತಕರವೆನಿಸುವ ಹಾಗೂ ಸಹಜವಾಗಿ ತೋರುವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡುವುದು ಕಷ್ಟಕರವೆಂದೋ, ಬಹುಶಃ ಅದೇನೂ ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲವೆಂದೋ, ಭಾವಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಮಗುವೊಂದು ಕಲಿಯಲು ಅದಕ್ಕೆ ನೆರವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಲು ನಮಗೆ ಕಷ್ಟವೆನಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಹಲವೊಮ್ಮೆ, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಏನನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು, ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕು, ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಔಪಚಾರಿಕ ಗಣಿತಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿನ ಅಭ್ಯಾಸದ ಅಂಶವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಅವರನ್ನು ಸಬಲಗೊಳಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇರದೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನೆಲ್ಲ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.

--ಬಾಕ್ಸ್--

ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅರಳಿ, ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸುವ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆ ನಡೆಯಬೇಕಿದೆ. ಹೆಚ್ಚೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಪರಿಚಯಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದು, ಇದು ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳ ಮರುಹೊಂದಿಕೆಯನ್ನು ಬೇಡುತ್ತದೆ.

--ಬಾಕ್ಸ್--

ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಇದನ್ನು ಕುರಿತು ಸದಾ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿಯುವಂತೆ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಬಲವಂತಪಡಿಸುವಂತೆ ಅಭ್ಯಾಸವು ಇರಬೇಕು. ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ತಾನು ಕಾರ್ಯನಿರತನಾಗಬೇಕಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾನೇ ಗಮನಿಸಿ, ಮಾಡಬೇಕಿರುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿಕೊಂಡು, ಹಂತಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ, ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪುವಂತೆ ಅಭ್ಯಾಸವು ಅವನನ್ನು

ಸಮರ್ಥನನ್ನಾಗಿಸಬೇಕು. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹೋಂವರ್ಕ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗುವ ಕೆಲಸಗಳು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ, ಗಣಿತೀಯ ವಿಚಾರಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬೆನ್ನೆಲುಬಾಗಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ತನ್ನನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕೇ ವಿನಾ, ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಆಗಿರಕೂಡದು.

ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಬೋಧನಾ-ವಿಧಾನಗಳುಗಣಿತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಅಭ್ಯಾಸದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಅತ್ಯಗತ್ಯವೆಂದು ವಿವರಿಸಿದ್ದೇವೆಯೋ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಯೊಂದರ ಮುಂದೆ ಹಾದುಹೋದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೊಬ್ಬನ ನಿರ್ದೇಶನದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ತರಗತಿಯು ಒಕ್ಕೊರಲಿನಲ್ಲಿ ಮೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸದ್ದನ್ನು ಈಗಲೂ ಹಲವು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೇಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಒಕ್ಕೊರಲಿನಲ್ಲಿ ದನಿಗೂಡಿಸುವುದು ಹುರುಪಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಎಲ್ಲರೂ ಪಠನದಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಾನುಗತವಾಗಿ ಪಠಿಸುವುದಾಗಲೀ, ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದಾಗಲೀ ಅಭ್ಯಾಸದ ಉಪಯುಕ್ತವೂ, ಪ್ರಧಾನವೂ ಆದ ಅಂಶಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮಾವಳಿಯೊಂದರ (ಕ್ರಿಯೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಿರುವ ನಿಯಮಗಳು) ಕ್ರಮಾನುಗತ ಹಂತಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಡಲು ನಡೆಯುವ ಪುನರುಕ್ತಿ ಪಠನಗಳನ್ನು ಸಹ ರಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಸಮಾನ ಗುರಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ಶಾಲೆಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ; ಕೆಲವು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಬೋಧನಾ-ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಸರಳ ಬಡ್ಡಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕೂಡುವುದು, ಕಳೆಯುವುದು, ಭಾಗಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಗುಣಿಸುವುದು ಅಥವಾ ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಬಳಸುವ ಸೂತ್ರಗಳು ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಬಲಪಡಿಸುವ ಬಗೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಲಾಗಿದ್ದು, ಇವು ಅದೇ ಹಂತಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ-ಮತ್ತೆ ಮಾಡುವ ಅಥವಾ ಅದೇ ತಥ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆಮತ್ತೆ ನೆನೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಏಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದರೆ: ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತವಾದದ್ದು ಈ ರೀತಿಯ ಅಭ್ಯಾಸವೇ? ಇದು ನಿಜವಾದ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವೇ? ಎನ್ನುವುದು.

ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆ

ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯ ಹೃದಯ ಭಾಗ ಯಾವುದು ಹಾಗೂ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮುಖ್ಯವಾಗುವ ಅಂಶವಾದ ಬಲಪಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಹಲವು ರೀತಿಗಳಿವೆ. ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸುವ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಬಲ್ಲ ಎಂಬ ತಥ್ಯಾಂಶವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿನ ತೊಡಕು ಏನೆಂದರೆ, ಅವನು ಬಗೆಹರಿಸಬಲ್ಲ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ರೀತಿಯ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಗೆಹರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದನ್ನಷ್ಟೇ ಬೇಡುತ್ತವೆ. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಧ್ಯಾಯವೊಂದನ್ನು ಬೋಧಿಸಿ, ಲೆಕ್ಕ ಪರಿಹಾರದ ವಿಶದೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕೊಂಚ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ಮೀಸಲಿಡುತ್ತಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಧ್ಯಾಯದ ಕೊನೆಗೆ ಬರುವ ಅಭ್ಯಾಸದ ಲೆಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಬರೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಿಗದಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಸಹ ಅಂತಹ ಸವಿವರವಾಗಿ ಬಗೆಹರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಂತಹವೇ ಆಗಿದ್ದು, ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ

ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅನುಸರಿಸಲ್ಪಡುವ ಪರಿಹಾರಾತ್ಮಕ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಬರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಕೆಲವು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬಳಕೆಗಾಗಿ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ್ದರೂ, ಅವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಇದೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಪರೀಕ್ಷೆ ಎಂಬ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಡಲೆಯನ್ನು ಒಡೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆ ಎಂಬುದಷ್ಟೇ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಾಗಿರುವ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಪಠ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಶದಪಡಿಸಲಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ಪಷ್ಟತರ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಾಗಿದೆ.

ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಲಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಲಪಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ರೀತಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ, ನಮಗೆ ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಬಳಸಲಾಗುವ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳು ಗೋಚರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡರ ಮುಖ್ಯ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದನ್ನೇ ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಧಾನ ಉದ್ದೇಶವನ್ನಾಗಿಸಿರುವುದು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಾಗಿ ನೀಡಬಹುದಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸರಳ ಹಂತಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಾಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳು ಉತ್ತರವನ್ನು ನೆನೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೋ ಅಥವಾ ಸರಳ ಹಾಗೂ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದೋ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ, ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಒಂದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ವಿಧಾನದ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿತ ಸಾಧಿಸುವವರೆಗೂ (ಅಂದರೆ, ನೆನಪಿಗೆ ಸಲ್ಲುವವರೆಗೂ) ಅವುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆಮತ್ತೆ ಮಾಡುವುದಾಗಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ, ಹಲವು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪೂರ್ವಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಿಂದ ಐದನೇ ತರಗತಿಯವರೆಗೆ, ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಪಠಿಸುವ ಹಾಗೂ ನಕಲು ತೆಗೆಯುವ ಕಲಾಪಗಳಿದ್ದು, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪಠಿಸಲು ಅಥವಾ ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಸಂಕಲನಗಳ ಮಗ್ಗಿ ಹೇಳಲು ಸಹ ಪ್ರಾಸಬದ್ಧ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಸಿಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಈ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಸಾರಿ ಮಗ್ನರಾಗಿರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಇವು ವಾಡಿಕೆಯ ಹಾಗೂ ಸರಳ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದು, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ನಕಲು ತೆಗೆಯುವ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ಇಂತಹ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಶ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸುವ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದರಿಂದ ನೂರರವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಕಲುಮಾಡುವಾಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಒಂದು ಅಂಕಿಯನ್ನು ಮೊದಲು ಬರೆದುಕೊಂಡು ಬಳಿಕ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು—ತಾವು ಬರೆಯುತ್ತಿರುವ ಎರಡಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಗಮನವಿರದೆ—ನಕಲುಮಾಡುವುದನ್ನು ತರಗತಿ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಹೊರಗೆಡವಿವೆ. !

ಎರಡನೇ ರೀತಿಯೆಂದರೆ, ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿತ ಸಾಧಿಸುವುದು. ಹಂತಗಳೆಲ್ಲವೂ ನೆನಪಿಗೆ ಸಲ್ಲುವತನಕ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನದ್ದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಅವರ ಕಲಿಕೆಯ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಾಗ ಅಭ್ಯಾಸ ಎಂಬುದು ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಬಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನ-ಬೆಲೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬರೆದುಕೊಂಡು ಕೆಲಸನಿರತವಾಗುವುದರ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದ್ದು, ಅವರು ಕೂಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಬಸಾಲಿನ ಅನ್ವಯ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಮಾಡಿ, ದಶಕಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕದ ಸಾಲಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ

ಮಾಡುವಾಗ ಅವರು ತಾವು ಕೂಡುತ್ತಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನಾಗಲೀ, ಅವರಿಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಗಮನಿಸುವ ಗೊಡವೆಗೇ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ. ತಾವು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆಗಾಗಲೀ, ಕೊನೆಗೆ ತಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆಗಾಗಲೀ ಯಾವುದೇ ಗಮನವೀಯದೆ, ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮಾವಳಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಇಲ್ಲಿನ ರೀತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿಯು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಹ ವ್ಯಾಪಿಸಿ, ಅನಂತರ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಕಾಲಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಬಲಪಡಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ನಾವು ಬೋಧಿಸುವ ಹಾಗೂ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಅನುಸರಿಸುವಂತೆ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಬಾರಿ, ಮಿಶ್ರ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿನ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಅತಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕೂಡ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿರ್ದೇಶಿತ ವಿಧಾನದಲ್ಲೂ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಿರುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ, ಈ ಎರಡನೇ ರೀತಿಯ ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯ ಬಗೆಹರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ, ಲೆಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇರಬಹುದಾಗಿದ್ದು, ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಿರುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಧಾನವು ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವಾಗಿರಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ, ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಹುಟ್ಟುಹಾಕಲಾದ ಕ್ಷಿಪ್ರ ವಿಧಾನವಾಗಿರಬಹುದು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ). ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಪರಿಹಾರದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದ ಅಂಗವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ಹಂತಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಮಕ್ಕಳು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಿರುವ ನೂತನ ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಆಧಾರಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಂತೆ ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ಬದಲಿಗೆ, ಇವನ್ನು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲುವ ವಿಧಾನಗಳಂತೆ ಅಥವಾ ಕೈಪಿಡಿಯಂತೆ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಿರುವ ಸಿದ್ಧ ತಂತ್ರಗಳಂತೆ ಬೋಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ, ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕೆ ಅಥವಾ ಆಸಕ್ತಿಗಾಗಿ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸಹಾಯವಾಗುವಂತೆ ಈ ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆ ಇಲ್ಲ ಎಂದಾಯ್ತು. ಬದಲಿಗೆ, ತದನಂತರದ ಎಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಗಳು, ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡು, ಇದರಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಇದು ಹುಟ್ಟುಹಾಕುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ಯೋಚಿಸಲು ಹಾಗೂ/ಅಥವಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಬಳಸಲು ಅಥವಾ ದತ್ತ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಅವಕಾಶವೇ ಉಳಿದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿನ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಏನೆಂದರೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಏನನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿ, ಯಾವ ಕ್ರಿಯಾವಿಧಾನಗಳನ್ನು, ಯಾವ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದುಪರಿಚಿತ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ರೀತಿಯ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ, ಆದರೆ, ಅವರ ಹಂತಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ, ನೀಡಲಾದ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ಮಾತುಕತೆಯಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯದೆ ದುಗುಡ ಅವರಲ್ಲಿ ಮನೆಮಾಡಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ವಿಷಯ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅವರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಪರಿಚಿತ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಲು “ಕಲಿತಿರುತ್ತಾರೆ”. ಆದರೆ, ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಏನನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ

ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಅವರಿಗೆ ಆಗಿದ್ದರೂ, ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳೆರಡೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಸಹ ಅವರು ತಿಳಿಯದೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಅಥವಾ, ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ದಶಮಾಂಶ ಬಿಂದುವಿನ ಬಳಿಕ ಬರುವ ಅಂಕಿಗಳು ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದರ ಅಂಶವೆಂದೂ, ಅವು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲವೆಂದೂ ತಿಳಿಯದೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಇದು ನಿಸ್ಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿ ತೋರಬಹುದು, ಆದರೆ, ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವಂತೆ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡುವ ತರಾತುರಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಆಧಾರಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವರು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡದೆ ತಾವು ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರೋ ಅದರ, ಅಥವಾ ತಾವು ತಲುಪಲಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶದ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಿಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಿರುವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನಾವು ಅವರಿಗೆ ನೀಡುತ್ತೇವೆ. ಇಷ್ಟೇ ಸಾಲದು ಎಂಬಂತೆ ಸರಣಿ-ಸರಣಿ ವಿಧಾನಗಳ, ಸುಳಿವುಗಳ, ಕ್ಷಿಪ್ರ ವಿಧಾನಗಳ ಹಾಗೂ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಿರುವ ಕ್ರಮಾವಳಿಗಳ ಹೊರೆಯನ್ನು ಅವರ ಮೇಲೆ ಹೊರಿಸಿ, ಅವರು ವಿಧಾನಗಳ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಯಲ್ಲಿ ನರಳುವಂತೆ, ಪಡೆಯಬೇಕಿರುವ ಉತ್ತರದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಏನಿರಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಅವರಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು / ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಲಾಗಲೀ, ಅನುಸರಿಸಿದ ಕ್ರಮಾವಳಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲಾಗಲೀ ಆಗದಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಇರದೆ, ಪುನರಾವರ್ತನೆಯ ಸ್ವರೂಪದ್ದಾಗಿ ಇಲ್ಲದೇ ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಾವು ನೀಡುವ ಕೆಲಸವು ಅವರ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಠ್ಯಗಳನ್ನು ಓದಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ತದನಂತರ ನೂತನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಂತಾಗಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವರು ಅವನ್ನು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಎದುರಿಸುವಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ(NCERT)ದ 2006ರ ಸ್ಥಾನಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ, "ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರು ಅಗೌಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಂತೆ ಆಗಬೇಕು."

--ಬಾಕ್ಸ್--

ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಗೂ, ಜೀವನದ ಅನುಭವಗಳಿಗೂ ಕೊಂಡಿಯಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಂತೆ ನಾವು ಶಾಲಾ ಗಣಿತವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಬೇರೊಂದು ವಿಧಾನದ ಬೋಧನೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇಲ್ಲಿ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕಾದ ಅಂಶವಾಗಿದೆ; ಈ ರೀತಿಯ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳು, ಗಣಿತೀಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಸಮಮಿತಿ, ಅನುಪಾತ ಮತ್ತು ಸಮಾನುಪಾತ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಾಲಾ ತರಗತಿಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಿಗೆ, ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಸಂಘಟಿಸುವ, ವಿಚಾರ ಸಂವಹನ ಮಾಡುವ ರೀತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ಅವರು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಒಡನಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಚಾರಗಳು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಜಗತ್ತನ್ನು ನೋಡುವ, ಗ್ರಹಿಸುವ ಅಂತರ್ಬೋಧಾತ್ಮಕ ರೀತಿಯ ಅಂಗವಾಗಿರುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಗಣಿತದೊಂದಿಗೆ ನಿರಾಳವಾಗಿ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತಾ, ಜಗತ್ತಿನೆಡೆ ನೋಟ ಬೀರಲು ಅದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾನೆ ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು

ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಲು, ಕಲಿಕೆ ಎನ್ನುವುದು ಗ್ರಹಿಕೆಯ ಅಂಶವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು, ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದು ಕಲಿಕೆಯೇ ಅಲ್ಲ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಾವು ಒತ್ತುನೀಡುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

--ಬಾಕ್ಸ್—

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಎಂದರೇನು?

ಯಾವುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಬೇಕಿದೆಯೋ ಅದನ್ನು ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗುವಂತೆ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೊಡನೆ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಣಗಾಡಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡುವುದು ಅಭ್ಯಾಸ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ, ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ, ಓದುವಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಈ ಪಠ್ಯಭಾಗಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಡುವಂತಹವಾಗಿದ್ದು, ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸುವಂತಹವು, ಗಣಿತಜ್ಞರ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಗಣಿತೀಯ ವಿಚಾರಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತಹವು ಆಗಿರಬಹುದು. ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ಗಣಿತಾನ್ವೇಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅರಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆಗಿನ ಕುತೂಹಲ, ಆಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿರಿಸುತ್ತವೆ. ಪರಿಹಾರದ ಕೇವಲ ಒಂದು ರೀತಿ ಮಾತ್ರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಗೊಳ್ಳದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡು, ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಚುರುಕಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ತೋರುವವರ ಗತಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮುಂದೆ ಸಾಗಿದರೂ, ಹಿಂದೆ ಉಳಿಯುವ ಮಕ್ಕಳೂ ತಮ್ಮದೇ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಾಲಾವಕಾಶ ನೀಡುವುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಓದುವುದರ ಉದ್ದೇಶವು ಮಕ್ಕಳು ಗಣಿತೀಯ ಪಠ್ಯಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ, ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಹಾಗೂ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಓದಲು ಮತ್ತು ಗ್ರಹಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸುವುದಾಗಿದೆ.

ಗಣಿತೀಯ ಸಾರದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಸಣ್ಣ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ವಿನಿಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪ್ರಯತ್ನ ಅಥವಾ ಪಠ್ಯಭಾಗವೊಂದನ್ನು ಒಂದು ತಂಡವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಲವು ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾಲಾವಕಾಶ ನೀಡುವ, ಬಳಿಕ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಅಥವಾ ಆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ನಾವು ಸದಾ ಯೋಚಿಸಬೇಕಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ನಿರ್ಣಾಯಕ ವಿಷಯವು ಅನ್ವೇಷಣೆಗಾಗಿ ನೀಡಲಾಗುವ ಕಾರ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಕುರಿತಾಗಿದೆ. ಇದುವರೆಗಿನ ನಮ್ಮ ಚರ್ಚೆ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು (ದತ್ತ ಹಾಗೂ ಉದಾಹರಣೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಹರಿಸಲ್ಪಟ್ಟವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಮಕ್ಕಳ ಹಂತಕ್ಕೆ

ಸೂಕ್ತವಾದ ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು) ಬಗೆಹರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನಷ್ಟೇ ಬೆಳೆಸದೆ, ನೀಡಲಾದ ಯಾವುದೇ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೂ ಒಂದು ಹಂತದವರೆಗೆ ಬಿಡಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಸಹ ಈ ಕಾರ್ಯಗಳು ಒಳಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ, ಏನನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಏನನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಣಗಾಡಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದೇ ಅಭ್ಯಾಸ ಎಂದಾಗಬೇಕು.

ಚಿಂತನೆ, ಮರು-ನಿರೂಪಣೆ ಮತ್ತು ಪುನಃಪ್ರತಿಪಾದನೆ

ಮಕ್ಕಳು ಗಣಿತಾನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದ ಹಲವು ರೀತಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಂಖ್ಯೆ 10ನ್ನು 5x2, 10x1, 6+4, 15-5, ಇತ್ಯಾದಿ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಚೌಕಗಳು ಆಯತಗಳೂ, ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಗಳೂ ಆಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಚತುರ್ಭುಜಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಎಲ್ಲಾ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಅವಕ್ಕೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅವು ಚತುರ್ಭುಜಗಳಾಗಿದ್ದು, ಎಲ್ಲಾ ಚತುರ್ಭುಜಗಳಿಗೆ ಇರದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳು ಅವಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು, ಅಥವಾ, ಎಲ್ಲಾ ಆಯತಗಳಿಗೂ ಸಮಾನ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳ ಎಲ್ಲಾ ಕೋನಗಳು ಸಮವಾಗಿದ್ದರೂ, ಆಯತಗಳ ಎಲ್ಲಾ ಬಾಹುಗಳೂ ಸಮವಾಗಿ ಇರಬೇಕು ಎಂಬ ನಿಯಮ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ಎಲ್ಲಾ ಆಯತಗಳು ಚೌಕಗಳಾಗಬೇಕು ಎಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದು.

ಗಣಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ, ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುವ ಹಾಗೂ ಪ್ರತ್ಯೇಕೀಕರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಇಂತಹ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೊಸೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಗಣಿತೀಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ನಿರಾಳತೆ ಹಾಗೂ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸಗಳಿಂದ ವ್ಯವಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸಿದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು-ಹೆಚ್ಚು ಸಂಬಂಧಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಜೀವನಾನುಭವದಿಂದ ಬಂದ ಮೂರ್ತ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ (ಅರ್ಧ ರೊಟ್ಟಿ, ತರಗತಿಯ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ, ಇತ್ಯಾದಿ) ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಭಾಗಾಕಾರದಂತೆ ಪರಿಗಣಿಸುವ ವಿಚಾರಕ್ಕೆ ಸಾಗುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯ ಪೂರ್ವಗ್ರಹಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಟು ತರುವುದು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದು, ಇದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಗುಣಗಳ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ. ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಯು ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿಕೊಂಡು ಚಿಂತನೆ, ಮರು-ನಿರೂಪಣೆ ಹಾಗೂ ಪುನಃಪ್ರತಿಪಾದನೆಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೇವಲ ಕೆಲವು ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅಂತಹ ಅವಕಾಶಗಳು ದೊರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಿಕೆ

ಗಣಿತದ ಒಂದು ಮೋಹಕ ಗುಣವೆಂದರೆ ನಾವು ಗಣಿತೀಯ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಭಾಷೆಯ ಪದಗಳಂತೆ ಆಡುತ್ತಾ, ಇದೇ ತಾನೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗೆ ಹೊಸತು ಎನಿಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ ಹಾಗೂ ನಿರೂಪಣೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಬಹುದಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗೆ ತಾನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡ ರೀತಿಯನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿತ್ತಾಗ ಅವು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಹಾಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿ, ಮೂಲಭೂತ ಜ್ಞಾನದ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಅವನನ್ನು/ಅವಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ತಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡ

ಸಂಬಂಧಗಳಿಗೆ ತಾರ್ಕಿಕ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಹಾಗೂ ಅಂತಹ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೇ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಿಷಯವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಬದಲಿಗೆ, ಏನನ್ನಾದರೂ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸುವುದು ಎಂದರೇನು ಹಾಗೂ ಅಂತಹ ಸಾಧನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ ತರ್ಕ, ಆವಶ್ಯ ಸೂತ್ರಗಳ ಅರ್ಥವೇನೆಂದು ತಿಳಿದಾಗ ನಡೆಯುವ ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಯು ಪ್ರಮಾಣಕ ಪ್ರಮೇಯಗಳ, ಅನನ್ಯತೆಗಳ ಅಥವಾ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಒಂದು ಗಣಿತೀಯ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಅಪವಾದಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅಥವಾ ಇತರರು ಅಸಾಧುವೆಂದು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಬಹುದಾದ ಗಣಿತೀಯ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಅಭ್ಯಾಸವು ಗಣಿತೀಯ ಹೇಳಿಕೆಯೊಂದನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದು ಏತಕ್ಕಾಗಿ ಸುನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ನಿರೂಪಿತವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಪಸಂಹಾರ

ಚುಟುಕಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಅಭ್ಯಾಸ ಎಂಬುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತನ್ನನ್ನು ತಾನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಿದ್ದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಿಂದ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಬೇಡುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಅದು ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣಾ ಮನೋಭಾವಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಬೇಕು. ಅಭ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಸೂತ್ರ, ನಿಯಮ, ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲ; ಬದಲಿಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಗಮನಿಸುವಾಗ, ಅದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಾಗ ಹಾಗೂ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರಕಟಪಡಿಸುವಾಗ ತನ್ನದೇ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಳನ್ನು, ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಮುಂದೆ ಸಾಗಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಹಾದಿಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದಾಗಿದೆ.

ಹೃದಯಕಾಂತ್ ದಿವಾನ್ ಅವರು ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ನಲವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಮೀರಿ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ಬೇಡುವ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದು, ಸದ್ಯ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅನುವಾದ ಉಪಕ್ರಮ ತಂಡದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಭೋಪಾಲದ “ಏಕಲವ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ”ಯ ಸ್ಥಾಪಕ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದು, ಉದಯಪುರದ “ವಿದ್ಯಾಭವನ ಸೊಸೈಟಿ”ಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮತ್ತು ರಾಜ್ಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ಮಾರ್ಪಾಟುಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರನ್ನು hardy@azimpremjifoundation.org ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

Introduction:

The author discusses at length why practice and reinforcement are necessary in maths learning and how the teacher and textbooks can address these important issues. He explores the existing techniques and shows how and why they are inadequate. He then talks of what reinforcement ought to be in terms of making the conceptual foundation stronger and develop the child's conceptual ability. He goes on to assert how it should give the student an opportunity to reflect, rearticulate and reformulate. He concludes by saying that practice must be engaging, and it must require thinking.

ಪರಿಚಯ:

ಲೇಖಕರು ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆಗಳು ಏಕೆ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಶದಪಡಿಸುತ್ತ, ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ನಿಭಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂದು ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಯನೀತಿಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತ, ಅವು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಯಾಕೆ ಅಪರ್ಯಾಪ್ತ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಾಬೀತುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಬಳಿಕ, ಬಲಪಡಿಸುವಿಕೆ ಎಂಬುದು ಹೇಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಆಧಾರವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಶ್ರುತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲೇಖಕರು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಆಲೋಚನೆ, ಮರು-ನಿರೂಪಣೆ ಮತ್ತು ಪುನಃಪ್ರತಿಪಾದನೆಗಳಿಗೆ ಕಾಲಾವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಡಬೇಕು ಎಂದು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಚುಟುಕಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಅಭ್ಯಾಸವು ಮಗುವನ್ನು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವಂತಿದ್ದು, ಅದರಿಂದ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಆಗ್ರಹಿಸುವಂತಿರಬೇಕು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

Key-words / ಮುಖ್ಯಪದಗಳು:

Strategy; ಕಾರ್ಯತಂತ್ರ; Basic concepts; ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು; Mathematical objectives; ಗಣಿತೀಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು; Algorithm; ಕ್ರಮಾವಳಿ; Formulas; ಸೂತ್ರಗಳು; Solved examples; ಬಗೆಹರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಉದಾಹರಣೆಗಳು; Assessment; ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ; Classroom observation; ತರಗತಿ ವೀಕ್ಷಣೆ; Memorize; ನೆನಪಿಗೆ ಸಲ್ಲಿಸು; Place-value; ಸ್ಥಾನ-ಬೆಲೆ; Fractional numbers; ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು; Decimal numbers; ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು; Conceptual ability; ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ; Ability to visualize; ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ; Mathematical content; ಗಣಿತೀಯ ಸಾರ; Reformulation; ಪುನಃಪ್ರತಿಪಾದನೆ; Generalize; ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸು; Exploration; ಅನ್ವೇಷಣೆ;

ಅನುವಾದ : ಕುಶಲ್ ಬಿ.ಎಸ್.

ಪರಿಷ್ಕರಣೆ: ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮಂಡೆಕೋಲು