ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಗುರಿಗಳು

Goals of Mathematics teaching

ಮೋಗೆನ್ಸ್ ನಿಸ್
ರೋಸ್ಕಿಲ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್

"ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಹಾಗೂ ಅದರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ದಾರಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಯಾವುದೇ ಚರ್ಚೆಯು ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಅಂತಹ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸ್ವೀಕಾರಾರ್ಹ ಗುರಿ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರವಾದ ರೂಪುರೇಷೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ನಡೆಯಬೇಕಿದೆ. ಆ ಆಧಾರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿಯೇ ನಾವು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಘಟನೆ, ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳು, ಬೋಧನೆಯನ್ನು ರೂಪುಗೊಳಿಸಬೇಕಿರುವ ನಿಲುವುಗಳು ಮತ್ತು ಬೋಧಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರ ವಿದ್ಯಾರ್ಹತೆ ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ದೊರೆಯಬೇಕಿರುವ ತರಬೇತಿಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ವಿವೇಕಯುತವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಲ್ಲದೆ, ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯ ಗುರಿ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಸ್ವರೂಪ, ಬದುಕಿನ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ, ಬೌದ್ಧಿಕ ಮತ್ತು ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಪರಿವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಅನ್ವೇಷಿಸಬೇಕಿದೆ."
(ಸೆಕಂಡರಿ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪುನರ್ ಸಂಘಟನೆ 1923 (1970, ಪು. 390)

ಲೇಖನಲೇಖನಲೇಖನ

1. ಪೀಠಿಕೆ: ಇಲ್ಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇನು?

   1.1 ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಕುರಿತಾದ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಪ್ರಸಕ್ತ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶಗಳು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳ, ಅಂದರೆ ಕಿಂಡರ್ ಗಾರ್ಟನ್ ನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಪದವಿ ಶಿಕ್ಷಣದವರೆಗೂ ಬರುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ, ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಕಲಿಯುವ ವಿಶೇಷ ವರ್ಗದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಗಣನೆಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಎನ್ನುವಂತಹ

ನಿರರ್ಥಕ ಚರ್ಚೆಗಳಿಂದ ದೂರವಿರಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಮುಖ್ಯಧಾರೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರೈಮರಿ ಮತ್ತು ಸೆಕಂಡರಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ನಾನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುತ್ತೇನೆ. ತೃತೀಯ ಹಂತದ – ಆದರೆ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಿಪರರನ್ನು ರೂಪಿಸದ - ಶಿಕ್ಷಣವೂ ಈ ಲೇಖನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಜಟಿಲವೂ ನೀರಸವೂ ಆಗಿದ್ದು ಕಿರಿಕಿರಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ವತ್ಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂವಾದಗಳು ಫನವಾಗಿರಬೇಕೆಂದರೆ, ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸಾಧ್ಯವಾದರೂ ಆಗಬೇಕೆಂದರೆ ಪ್ರಮುಖವಾದ ವಿಚಾರಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಾದರೂ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಪಾರದರ್ಶಕತೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಕಠಿಣ ಎಂದೆನಿಸುವ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿಯಂತೂ ಇದು ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಜ. ಹಾಗಾಗಿ, ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನೆಲೆಗಟ್ಟನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿರುವ ಈ ಕೆಲವು ಪುಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಓದುಗರಿಗೆ ಒಂದಷ್ಟು ತಾಳ್ಮೆಯಿರಲಿ.

ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವ ಮೊದಲು, ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಬಳಸುವ, ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಒಂದಷ್ಟು ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಿದೆ: ಕಾರಣ, ಸಮರ್ಥನೆ, ವಾದಸರಣಿ. ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಒಂದು ಘಟಕದೊಳಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡಲು ಇರುವ (ನಿಜವಾದ) 'ಕಾರಣ' ಗಳು ಎನ್ನುವಾಗ ನಾವು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸ್ವರೂಪದ ಚಾಲನಾ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಅದು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ (ಇದರಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿರುವಿಕೆಯೂ ಸೇರಿವೆ) ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ನಿರ್ಣಯಿಸುವಂತೆ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಂಶದಿಂದ ಆ ಘಟಕದೊಳಗೆ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಅಸ್ತಿತ್ವದ (ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭ ಅಥವಾ ಮುಂದುವರಿಕೆ ಎರಡೂ ಸೇರಿವೆ) ಏಳಿಗೆಯಾಗಿದೆಯೋ ಆ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರಣಗಳು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒಪ್ಪಿತವಾಗುವ ಹಾಗೂ ಸಾರ್ವಜನಿಕವಾಗಿ ಘೋಷಿಸಿರುವುದಂತಿರಲಿ, ಅವು ಪ್ರಕಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯುಳ್ಳದ್ದು ಆಗಿರಬೇಕೆಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಅವು ಸೂಚ್ಯವಾಗಿಯೂ, ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೂ, ಮಸುಕು ಮಸುಕಾಗಿಯೂ ಇರುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಜೊತೆಗೆ ಅವು ಸಾಮಾಜಿಕ ಇಲ್ಲವೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಳಗಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಹಾಗೂ ರಾಜಕೀಯ ನಿಲುಮೆ ಈ ತರಹದ ಇತರ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಒಂದು

ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಂಘಟನಾತ್ಮಕ ಸಮೂಹದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿರುವ ವೈಯಕ್ತಿಕೇತರ ಸಾಮಾಜಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನೂ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಜಡತ್ವದೆಡೆಗೆಳೆಸುವ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಅತ್ಯಂತ ಅಪರೂಪದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ನಮಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಿರುವ ನೇರ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆ ತರಹದ ನೇರ ಪ್ರವೇಶಾವಕಾಶವು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕಾದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುವ ಅಥವಾ ಮುಂದುವರಿಸದಿರುವ ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಕಟಗೊಳಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ತೋರುವ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ, ರೂಪುಗೊಳಿಸಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರೆ ಸಾಕಾಗದು. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಅಧಿಕೃತ ದಾಖಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಇರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಮೂದಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆನ್ನುವ ಒಂದೇ ಸಂಗತಿಯು ಅದನ್ನು ನಿಜವಾದ ಕಾರಣವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಅನುಮಾನಕ್ಕೆಡೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಲು ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರಣದ ಹುಟ್ಟು, ಸ್ವರೂಪ, ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಸ್ಥಾನಮಾನ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸಲು ಇಲ್ಲವೇ ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಇರುವ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೆಕ್ಕಿ ತೆಗೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಶದಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆಳವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ, ಅರ್ಥವಿವರಣೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.
ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿರುವ “ಕಾರಣ” ದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುವುದೇನೆಂದರೆ, ಆ ಕಾರಣವು ಕೆಲವು ರೂಢಿಗತ ಮಾನದಂಡಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ “ಉತ್ತಮ”, “ಸರಿಯಾದ” “ಬುನಾದಿರೂಪದ”, “ಮನಸಿಗೊಪ್ಪುವ” ಇತ್ಯಾದಿ ಏನೂ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಅದು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಇರವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಲು ಅದನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿರುವುದೇ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ವಾದಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂ-ಉಲ್ಲೇಖ (self reference) ಮತ್ತು ಚಕ್ರೀಯತೆ (circularity) ಇವೆರಡರಿಂದಲೂ ದೂರವಿರುವ ಎಚ್ಚರವಹಿಸಬೇಕಿದೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಹೊರಗಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳಿಗೆ ಅಪ್ಪಟ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯಿಂದ ಕೊಂಡಿ ಬೆಸೆಯುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ನಾವು ಯುಕ್ತ ಕಾರಣಗಳೆಂದು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಬಗೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯು ಯುಕ್ತ ಕಾರಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. “ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡಬೇಕು.” ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ ಎಂದು ವೃತ್ತೀಯವಲ್ಲದ ತರ್ಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಒಂದು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಐತಿಹಾಸಿಕ ಮತ್ತು ಸಮಕಾಲೀನ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರವೇ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಮೂಲಭೂತ ಕಾರಣಗಳಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಅವು ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ:

• ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಇತರ ಸಮಾಜ / ದೇಶಗಳ ಜೊತೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಸಮುದಾಯದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ – ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಲು

• ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಇತರ ಸಮಾಜ / ದೇಶಗಳ ಜೊತೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಾಜದ ರಾಜಕೀಯ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಯಥಾಸ್ಥಿತಿ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿಗಾಗಿ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಲು

• ವಿಭಿನ್ನ ಪರಿವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಬದುಕುತ್ತಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಅವರಿಗೆ ಜೀವನ ಸಾಗಿಸಲು ಸಹಾಯಕ ಆಗಬಹುದಾದ ಪೂರ್ವಾಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು: ಶಿಕ್ಷಣ ಅಥವಾ ಉದ್ಯೋಗ; ಖಾಸಗಿ ಜೀವನ; ಉತ್ತಮ ನಾಗರಿಕರಾಗಿ ಬದುಕುವುದು

ಒಂದನೆಯ ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಅಂಶಗಳು ಸ್ವಯಂ ವಿವರಣಾತ್ಮಕವಾಗಿದ್ದು ಎರಡನೆಯ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರವೇ ಕೊಂಚ ವಿವರಣೆಯ ಅಗತ್ಯವಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಸಮಾಜದ ರಾಜಕೀಯ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ 'ಮಹಾ ಸಂರಚನೆ" ಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ತನ್ನ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆಂದು ಕಳೆದ ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಸಮಾಜವು ನಂಬುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಜರ್ಮನಿಯ ಶಾಲಾಶಿಕ್ಷಕರಾದ ಡಬ್ಲ್ಯೂ. ವಾನ್ ಶ್ಮೀಡ್ ಬರ್ಗ ಅವರು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೇಗೆ ತನ್ನ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದೆಂದು ರಚಿಸಿದ ಗ್ರಂಥಕ್ಕೆ 1915 ರಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಹುಮಾನ ಗಳಿಸಿದ್ದರು (Niss 1981).

• ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಕ್ಷಣೆಗಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಣ
• ಶ್ರದ್ಧಾಯುಕ್ತ, ಕಾರ್ಯತತ್ಪರ ಹಾಗೂ ಆತ್ಮಸಾಕ್ಷಿಯಂತೆ ನಡೆಯುವ ಕಾರ್ಮಿಕ ವರ್ಗದ ಶಿಕ್ಷಣ
• ಸಮುದಾಯದೊಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಬೇಕಿರುವ ಶಿಕ್ಷಣ
• ದೇಶಭಕ್ತಿಗಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಣ

'ಕರ್ತವ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿಷ್ಠೆ', 'ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಧೀನತೆ' ಮತ್ತು 'ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವಿಧೇಯತೆಗೆ ಸಿದ್ಧತೆ' ಇವೆಲ್ಲವುಗಳಿಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಅವರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಿದ್ದರು. ಹೇಗೆ 1970 ದಶಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಇಂಡೋನೇಸಿಯಾದ ಶಾಲೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು

ನೆರವಾಗಬೇಕೆಂಬ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇತ್ತು ಎಂದು Soedijarto and Khodir (1980. P. 27) ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ 'ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ, ಸೃಜನಶೀಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ, ಪ್ರಜಾಸತ್ತಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಮತ್ತು ಸಹಿಷ್ಣುಗಳಾದ, ದೇಶದ ಸಂವಿಧಾನದ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಅನುಸಾರ ರಾಷ್ಟ್ರವನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾನವತೆಯನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುವ ಇಂಡೋನೇಸಿಯಾದ ಪ್ರಜೆಗಳನ್ನು ವಿಕಸನಗೊಳಿಸುವುದು.' ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್ ನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವ ಕುರಿತಾದ ಕಾರ್ಯಕಾರೀ ತತ್ವಗಳ ಸಾರರೂಪದ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ (ಪು.79) Kolyagin et al. (1980) ಅವರು ಹೇಳುವುದು ಹೀಗೆ. "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಕ್ಸಿಸ್ಟ್ - ಲೆನಿನಿಸ್ಟ್ ಲೋಕದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಸುವ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಜ್ಞಾನಾತ್ಮಕ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅರಳಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ಗಣಿತ ಕೋರ್ಸುಗಳನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಬೇಕು. ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾನವಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ಮಂಡಲಿಯು 1988-93 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ "ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಒಂದು ಬೃಹತ್ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಧನಸಹಾಯ ನೀಡಿತ್ತು.

ಈ ಮೂರು ವಿಧದ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನಾವು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ದೃಢೀಕರಿಸಿರುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಧಾನವಾದ (ತಾತ್ವಿಕ ಸಮರ್ಥನೆ ಪಡೆದಿರುವ ಎನ್ನುವುದು ಇದರರ್ಥವಾಗಿರಬೇಕಿಲ್ಲ) ಕಾರಣಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದಾದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಿನ್ನ ಸ್ವರೂಪದ, ಈಗಾಗಲೇ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸದ ಅಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ನಿಜಕ್ಕೂ ರೂಢಿಗತ ಕಾರಣಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪೋಷಿಸಿ, ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಲು ಆ ಥರದ ಒಂದು ಕಾರಣವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಬಹುದು: "ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಬಹುಕಾಲದಿಂದಲೂ ಚಾಲ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಅದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ಏನೋ ಉತ್ತಮವಾದುದು ಇದ್ದೇ ಇರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಅದು ಇತರ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆಯಲ್ಲವೇ? ನಾವು ಅದನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಿಂದ ತೆಗೆದರೆ ಅಥವಾ ಕಡಿತಗೊಳಿಸಿದರೆ ನಮ್ಮ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯಾಗಬಹುದು." ಇತರ ಕಾರಣಗಳು ಅಧಿಕಾರ ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಈ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೋಡಿ. "ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಖರ್ಚನ್ನು (ಆರ್ಥಿಕ ಹಾಗೂ ಮಾನವ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಬಳಕೆ) ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ನಿಜಕ್ಕೂ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಎಂದು ನಮಗೆ – ಅಂದರೆ, ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು, ಆಡಳಿತಶಾಹಿ ವರ್ಗ ಅಥವಾ ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳಿಗೆ – ಅನಿಸದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ನಾವು ಅದನ್ನು ನಾಟಕೀಯವಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದರೆ ಆಗ ಪಾಲಕರು, ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಂಘಗಳು, ಉದ್ಯೋಗದಾತರು ಮತ್ತು ಲಾಬಿ ಮಾಡುವ

ಇನ್ನಿತರರು ದಂಗೆಯೆದ್ದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲೋಲಕಲ್ಲೋಲ ಮಾಡಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿ ನಾವದನ್ನು ಹೇಗಿದೆಯೋ ಹಾಗೆ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವುದೇ ಲೇಸು." ಅಥವಾ "ನಮ್ಮ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಣೆ ಮಾಡಬೇಕೆನ್ನುವ ಕೂಗಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿರುವ ನಾವು – ಅಂದರೆ ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು, ಆಡಳಿತಶಾಹಿ ಅಥವಾ ಸಾಂಸ್ಥಿಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳು – ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಂಘದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅನೇಕ ತಜ್ಞರು, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧಕರು, ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಈ ಎಲ್ಲರ ಜೊತೆ ಕೂಲಂಕಶವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಗಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಈಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಶಕ್ತಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ನಾವು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದೇವೆ."

ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಕ್ತ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಇರವನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ, ಯಾವುದೇ ಸ್ವರೂಪದ ಪ್ರಧಾನ ಅಥವಾ ಅಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣಗಳು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೋ ಆಗ ನಾವು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಮಾತನಾಡುತ್ತೇವೆ. ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆ ಮತ್ತು ಸಂವಾದಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವವರು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವ ಇಲ್ಲವೇ ಹೊರಗೆಳೆಯುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದರೆ ಆಗ ನಾವು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಪರ ವಾದದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದೇವೆ ಎಂದರ್ಥ.

ಒಂದು ಕಾರಣವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವ್ಯಕ್ತ ಅಥವಾ ಅವ್ಯಕ್ತ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಗಳ ಜೊತೆಜೊತೆಗೇ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಊಹನೆ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಮೂರು ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣಗಳು ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಗಳೊಟ್ಟಿಗೆ ಬಂದಿದೆ.

- ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಇಡೀ ಸಮಾಜದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಗತಿಗೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಬಲ್ಲದು.
- ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಸಮಾಜದ ರಾಜಕೀಯ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ವಿಕಸನ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದಾಗಿದೆ.
- ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಅವರವರು ಬದುಕುತ್ತಿರುವ ಪರಿವೃತ್ತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾದ ಪೂರ್ವ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಊಹನೆಗಳು, ನಂಬಿಕೆಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಕೇವಲ ಭರವಸೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿಯೋ ಎನ್ನುವುದು ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿ ಏನೆಂದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ಎತ್ತಿಹಿಡಿದರೆ ಆಗ ಹಾಗೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವವರು, ಅವರೇ ಹೇಳುತ್ತಿರುವ

ಕಾರಣಗಳು ಸೂಚಿಸುವ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ನಿಜಕ್ಕೂ ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಆಳದಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದರ ಗುರಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಹರಿಸುವ ಸಮಯ ಈಗ ಬಂದಿದೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಇರಬೇಕೆಂದು– ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಯಾವುದೇ ಇರಲಿ - ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ನಂತರದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಗುರಿಗಳು ಮುನ್ನೆಲೆಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಅಂತಿಮ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪದಗಳಾದ "ಕೊನೆ", "ಉದ್ದೇಶ", "ಧ್ಯೇಯ", "ಲಕ್ಷ್ಯ" ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುವ ವ್ಯಾಪಕಾರ್ಥದ ಪದವಾದ "ಗುರಿ"ಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇನೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ ಮತ್ತು ಸಮೀಪಾರ್ಥಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಈ ಪದಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ "ಕೊನೆ" ಎನ್ನುವುದು – ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ, ಸಡಿಲ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ - ಅನಂತ ಸಮಯ ಮತ್ತು ಪಯಣದ ನಂತರ ಬಯಸುವ ಅಥವಾ ಎದುರು ನೋಡುವ ಅಂತಿಮ ಫಲಿತಾಂಶ. ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಘಟ್ಟವನ್ನು ನಾವು ತಲುಪಿರುವೆವೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು ಎಂದಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಕುರಿತಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿ ನಾವು 'ಸಾಮರ್ಥ್ಯಯುತ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಪಡೆಯ ಕುರಿತಾದ ಸಮಾಜದ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಬಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ರೂಪಿಸಬೇಕು' ಮತ್ತು 'ದೈನಂದಿನ ಖಾಸಗಿ ಬದುಕನ್ನು ಸಂಭಾಳಿಸಲು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು.' ಇದರ ಮತ್ತೊಂದು ರೂಪವೆಂದರೆ, 'ಉದ್ದೇಶ'ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿಖರ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗೊಳಪಡಬಹುದಾದ 'ಇಲ್ಲಿಯೇ ಮತ್ತು ಈಗಲೇ' ತರಹದ ಸಂಗತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರವೇ ಇದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಾಧನೆ (ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ಕೊರತೆ) ಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ ಅದೇನೂ ಸ್ವಯಂಸಿದ್ಧ ಎನ್ನುವಂತಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 'ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಓದುವುದನ್ನು, ಗ್ರಾಫ್ ಮತ್ತು ಕೋಷ್ಟಕಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿವೇಚನಾಯುಕ್ತವಾಗಿ ಅರಿಯುವುದು ಒಂದು ಉದ್ದೇಶವಾಗಿರಬಹುದು. ಸಾರಾಂಶರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, 'ಲಕ್ಷ್ಯ'ವು 'ಅಂತಿಮ ಗುರಿ' ಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ 'ಉದ್ದೇಶ'ದ ವರೆಗಿನ ವಿಸ್ತಾರ ಭೂಮಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು.

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ 'ಕಾರಣಗಳು' ಮತ್ತು ' ಗುರಿಗಳು' ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲಾಗಿದೆ. ದತ್ತ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಗತ್ಯದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನೇ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು 'ಕಾರಣ' ಮತ್ತು ಕಲಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಿದ ನಂತರ ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯು ಏನನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು ಎನ್ನುವುದನ್ನು 'ಗುರಿ' ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಸಹ, ಇದನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವಾಗ, ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ತೀರಾ ನಿಖರವಾದ ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆಯುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಾವು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲೇಬೇಕಿದೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳು

ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಾರಿ ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣಗಳ ಜೊತೆ ತಳುಕು ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆದರೆ, ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳು ತಾರ್ಕಿಕ-ತಾತ್ವಿಕ ನೆಲೆಯಲ್ಲಾಗಲೀ, ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಾಗಲೀ ನಿರ್ಣಯಾತ್ಮಕವಾಗೇನೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರಣವು, ಅನೇಕ ಗುರಿಗಳ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ಗುರಿಯು ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳ ಜೊತೆ ಸುಗಮವಾಗಿ ಸಮ್ಮಿಳನಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ, ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸುವುದಾದರೆ, ’ಕಾರಣಗಳು’ ಮತ್ತು ’ಗುರಿಗಳು’ ನಾವು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಬಯಸುವ ಸಂಗತಿಯ ಸ್ವತಂತ್ರ ಆಯಾಮವನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯಲ್ಲಿ ’ಗುರಿ’ಗಳು ಇರುವುದು ನಿಜವಾದರೂ ನಾವು ’ಕಾರಣ’ಗಳನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ.

೧.೨ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ನಾವು ಪ್ರಚಲಿತ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಾಟ ನಡೆಸಿರುವ ವಿವಾದಾಂಶಗಳು ಬಹುವಿಧ ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿರುವುದಾದರೂ ಅವು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಇದು:

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಷ್ಯರು, ಈ ವರ್ಗದವರಿಗೆ ಸಮಾಜವು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಯಾವ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ನೀಡುತ್ತದೆ? ಯಾವ ಗುರಿಗಳು, ಅಂತಿಮ ಗುರಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷ್ಯ ಮತ್ತು ಧ್ಯೇಯಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳ ಒಳಗೆ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅನುಸರಿಸಲಾಗಿದೆ?

ಇದೇ ಬಗೆಯ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಅಂಥವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕೇಳಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ವರೂಪದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಇದರರ್ಥವೆಂದರೆ, ನಿಜಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅದೆಷ್ಟೇ ಅನುಪಯುಕ್ತವಾಗಿರಲಿ, ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ, ನಿಷ್ಪಕ್ಷಪಾತ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನೂ ಮಾಡುವ ಪ್ರಜ್ಞೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಭಿರುಚಿಗಳು, ತಾತ್ವಿಕ ನಿಲುಮೆಗಳು, ಇಸಂಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಧರ್ಮ ಇಂತಹ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ತುರುಕಿ ಅದಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವ ನೀಡದೆ, ವಿದ್ವತ್ಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಳಸುವುದು. ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ತೊಡಕುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆರಿಸುವಾಗ ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಅಥವಾ

ಅಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಂದ ದೂರ ಉಳಿಯಬೇಕು ಎಂದಾಗಲೀ, ಹಾಗೆ ಉಳಿಯುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವೆಂದಾಗಲೀ ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ನಾನು ಹೇಳಲು ಬಯಸುತ್ತಿರುವುದೇನೆಂದರೆ, ನಾವು "ಏನಿದೆ?' ಮತ್ತು "ಏಕಿದೆ?" ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದೇವೆಯೆ ಹೊರತು "ಅದು ಏನಿರಬೇಕಿತ್ತು?" ಮತ್ತು "ಏಕಿರಬೇಕಿತ್ತು?" ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರಕ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಯೇ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗುವುದು. ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕಿರುವ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವರ್ಗಗಳ ಫಲಾನುಭವಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡುವುದನ್ನು ಅನುಮೋದಿಸುವ ಕಾರಣದಿಂದ ನಮ್ಮ ಸಮಾಜವು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಆ ತರಹದ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನೂ ಅನುಮೋದಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದೇನಲ್ಲ. ಆದರೂ, ಸಮಾಜವು ಆದರೆ, ಜಡತ್ವದ ರೀತಿಯ ಕಾರಣವಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಸದೃಢ ಮತ್ತು ಮೌಲಿಕ ಸ್ವರೂಪದ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಇದನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಿದರೆ ಆಗ ಈ ಕಾರಣಗಳ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಗುರಿಗಳು ಇನ್ನಿತರ ಗುರಿಗಳಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮ ಎನ್ನಬಹುದು.

ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರಕ ವಿವರಣೆಗಳ ನಡುವೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಹಾದಿಯ ಪ್ರಯಾಣ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಭಾಳಿಸಬಹುದೋ ಇಲ್ಲವೋ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಈ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಚ್ಚಳವಾಗಿ ತೋರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡಬಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:

- ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ನೈಜ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳು ಸಮಾಜದೊಂದಿಗೆ (ಅಂದರೆ ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ, ರಾಜಕೀಯ-ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ-ಐತಿಹಾಸಿಕ ಇಲ್ಲವೇ ಭೌಗೋಳಿಕ ಚಹರೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ) ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ? ಕಾಲದ ಓಟದಲ್ಲಿ? ಇನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉಂಟಾಗಲು (ಅಥವಾ ಹಾಗಾಗದಿರಲು) ಇರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು, ಉದ್ದೀಪಕಗಳು ಮತ್ತು ಚಾಲನಾಶಕ್ತಿಗಳು ಯಾವುವು?
- ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟವಾಗಿ ಅಥವಾ ಸುಪ್ತವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಘಟನೆಗಳು ಅಥವಾ ಇತರ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳು ಯಾವುವು? ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿತವಾಗಿರುವ ಗುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಿದೆ? ಇನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಈ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿ

ಶಾಸಕರು, ರಾಜಕೀಯ ಹಾಗೂ ಆಡಳಿತಾಧಿಕಾರಿಗಳು, ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಶಿಲ್ಪಿಗಳು, ಉದ್ಯೋಗದಾತರು, ಪಾಲಕರು, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರು, ಶಿಕ್ಷಕರು, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಲೇಖಕರು ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಕರು, ಪರೀಕ್ಷಣಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಭಾಗೀದಾರರು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ? ಇದನ್ನೇ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಬೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾರ ಗುರಿ/ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರವನ್ನಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ? ಈ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಾಗೂ ಶಿಷ್ಯರ ಕಲಿಕಾ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಒಂದು ರಾಷ್ಟ್ರದ ಅಧಿಕಾರಶಾಹಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹೇಗೆ ಈ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಅಪಾಯವನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡುತ್ತವೆ?

- ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ?

ಈವರೆಗೆ ರೂಪಿಸಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಸಮಾಜದ ಒಂದು ಉಪಕ್ರಮವೆಂದೂ, ಅದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುತ್ತವೆಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಿವೆ. ಆದರೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವೃತ್ತಿಪರರ ಅಂದರೆ, ಸಂಶೋಧಕರು, ತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಕಸುಬುದಾರರು ಇವರುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಾದರೆ ನಾವು ಬೇರೆಯೇ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಭೂಮಿಕೆಗೆ ತಲುಪಬಹುದು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿಯನ್ವಯ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ವರೂಪದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಕೇಳಬಹುದು:

- ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಷ್ಯರಿಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡಬೇಕೆನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಗಣಿತ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತಿರುವ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವೇನು? ಇದರ ಅಂತಿಮ ಲಕ್ಷ್ಯಗಳೇನಿರಬೇಕು? ಇದನ್ನೇ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಹೇಳಬಹುದು. ನಾವು ಕೇಳುತ್ತಿರುವುದು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎನ್ನುವುದರ ಕುರಿತು ಗಣಿತ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು.
- ಯಾವ ಯಾವ ವೇದಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಾವ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಗುರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಆ ಗುರಿಗಳು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು ಎನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ?

ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ನೈಜ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಿದಂತೆ, ಯಾವುದೇ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿರುವ ಹಿಂದಿರುವ ನಿಜವಾದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಗೊಳಿಸುವುದು ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ, ಆದರೆ ಬಲು ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಈ ತರಹದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನಾವುಗಳು ಗಮನಿಸಬಹುದಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಇರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತಥ್ಯವು ವಿವಿಧ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಹಾಗೂ ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯು ಗುರಿಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಗಮನಿಕೆಗೆ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಚಾಲಕಶಕ್ತಿ ಇವು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಶತಮಾನಗಳಿಂದಲೂ ಕೋಟ್ಯಂತರ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನೇ ನೀಡಿರಲಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಈ ನಿರ್ಧಾರಕ್ಕೆ ಬರಲು ಯಾವುದೇ ಗೊತ್ತು-ಗುರಿಯೂ ಇದ್ದಂತೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಲಭ್ಯ ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕೃತ ಅಥವಾ ಅರೆ-ಅಧಿಕೃತ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನಮೂದಿಸಿದ್ದರೂ ಸಹ ಇವುಗಳೇ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬುನಾದಿ ಸ್ವರೂಪದ ಹಾಗೂ ನಿಜವಾದ ಗುರಿಗಳೆಂದಾಗಲೀ, ಇವು ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದಾಗಲೀ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಾಕಷ್ಟು ವೇಳೆ, ಈ ಗುರಿ ಇತ್ಯಾದಿಯೆಲ್ಲಾ 'ಘಟನೋತ್ತರ'ವಾಗಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಆಲಂಕಾರಿಕ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅಥವಾ ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು, ಆಡಳಿತಗಾರರು, ಉದ್ಯೋಗದಾತರು, ಪಾಲಕರು, ಇತರ ವಿಷಯಗಳ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಇವರೊಂದಿಗಿನ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿ ಪೀಠಿಕಾರೂಪದ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಯಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಬೋಧಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಕಳಿಸುವ ಮೆಮೋನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ಅಂಶ. ಇನ್ನೇನಿಲ್ಲ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಬಹಳ ಬಾರಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾದ ಗುರಿಗಳು ಬದಲಾಗುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಅದರ ಗುರಿಗಳು ಬದಲಾಗದೆ ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟಾರೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅಧಿಕೃತ, ಅನಧಿಕೃತ ಹಾಗೂ ನೈಜ ಗುರಿಗಳ ಮೇಲಿರುವ ಮುಸುಕನ್ನು ಸರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಪ್ರಯಾಸಕರ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಂಕುರತೆ ಮತ್ತು ಬುನಾದಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಬಳಸುವ ಪದಗಳಾದ " ಪ್ರಾಗೈತಿಹಾಸಿಕ ಉತ್ಖನನ' ಮತ್ತು 'ಮಾನವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಪರಾಮರ್ಶೆ' ಇವು ಬಹುಶಃ ನಾವು ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಸ್ವರೂಪದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದ

ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರಣಗಳ ಅನಾವರಣವು ಕೇವಲ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಪುನಾರಚನೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಆಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅಂತಹ ಪುನಾರಚನೆಯ ಉಪಕ್ರಮಗಳು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಬೇಕೆಂದರೆ, ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಸಾಧ್ಯವಾದರೂ ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆದಕಿ ನೋಡುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎರಡನೆಯ ವರ್ಗದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರಕವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಹೀಗಿರಬಹುದು:

ಈ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಷ್ಯರಿಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡಬೇಕೆನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನಾವು (ಈ “ನಾವು” ಎಂದರೆ ಯಾರೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು) ಮುಂದಿಡಬಯಸುತ್ತೇವೆ? ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಯಾವ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು? ನಾವು ಮತ್ತೊಂದು ಬಾರಿ “ಸಮರ್ಥನೆ” ಅಗತ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ; ಆದರೆ ಈ ಬಾರಿ ಅದು ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನೊಳಗಿದೆ.

ಅದರ ಸ್ವರೂಪದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರಕ ಸಂಗತಿಗಳು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿಯೇ ಮೌಲ್ಯ (ಅಥವಾ ರೂಢಿ) ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಚರ್ಚೆ/ಸಂವಾದಗಳು ವಿದ್ವತ್ಪೂರ್ಣ ಅಥವಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿರಬಾರದೆಂದು ಇದರರ್ಥವಲ್ಲ. ಇದರ ನಿಹಿತಾರ್ಥವೆಂದರೆ:

i. ಈ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ, ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು 'ನಾವು' ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಬೇಕು.

ii. ಈ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ, ಆ ಮೂಲಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂವಾದದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ತರಬೇಕು.

iii. ಮೌಲ್ಯಗಳು, ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಿಹಿತಾರ್ಥಗಳು ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ತಾರ್ಕಿಕ, ಸಾತ್ವಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಅಂತಃ ಸಂಬಂಧ ಮತ್ತು ಅಂತರ್ ಸಂಬಂಧಗಳ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಹಾಗೂ ಅಲಿಪ್ತ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಕೈಗೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ನೋಡಿದಾಗ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥನೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ 'ನಾವು' 'ನಮ್ಮದೇ ಆದ' ನಿರ್ಣಯಗಳಿಗೆ ಬರಲು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತೇವೆನ್ನುವುದು ಸರಿಯಿರಬಹುದಾದರೂ ಆ ಬಗೆಯ ನಿರ್ಣಯಗಳು ಅಸಿಂಧು; ಏಕೆಂದರೆ ನಿಖರತೆ, ಸಾಮರಸ್ಯ, ಯುಕ್ತತೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ

ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಅನುಭವಜನ್ಯ ಹುಡುಕಾಟಗಳನ್ನೇ ಆಧರಿಸಿರಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ಪೂರ್ಣ ಸರಿಯೇನೂ ಅಲ್ಲ.

ಇದಕ್ಕೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. ಶಾಲಾಗಣಿತದ ಕುರಿತಾಗಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಮರ್ಥನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೆ ಸಮಂಜಸ ಸಮರ್ಥನೆ ನೀಡುವುದಾದರೆ, ಪ್ರಸಕ್ತ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಉದ್ಯೋಗ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಏನಿರಬೇಕು, ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪಾತ್ರವೇನು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಾಗರಿಕರು ಹೊಂದಿರಬೇಕಾದ ಗಣಿತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಯಾವುವು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬೇಕಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಹುಡುಕಾಟಗಳು ವಸ್ತುನಿಷ್ಠವೇನೋ ಹೌದು; ಆದರೆ ಅದು ಸುಲಭದ್ದೇನೂ ಅಲ್ಲ. ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಇದರ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸುವಾಗ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಬಗೆಗೂ ಮಾತನಾಡಬೇಕು. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ನಮಗೆ ವಿಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವೀಯ ಆಳ್ವಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ಥಿರೀಕರಿಸುವ, ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಮತ್ತು ಸದೃಢಗೊಳಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಬೇಕೆನ್ನುವುದಾದರೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆಗೆ ನಮಗಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಬೇರೆ. ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ, ನಮ್ಮ ಕನಸು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ, ಶ್ರೇಣೀಕೃತ ಮತ್ತು ನಿರಂಕುಶವಾದಿ ಸಮಾಜವಾಗಿದ್ದರೆ ಆಗ ನಮ್ಮ ಚಿಂತನೆಗಳು ಬೇರೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ದೃಢ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ವತ್ಪೂರ್ಣ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ, ವೃತ್ತಿಪರವಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವೂ ವಿಹಿತವೂ ಆಗಿದೆ.

ರೂಢಿಗತ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ನಾವು ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದಲೇ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಹೊಸ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸುವ ಬಲೆಗೆ ಬೀಳದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ತನ್ನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತಾನಿದೆ ಮತ್ತು ಈಗಾಗಲೇ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಹೊಸ ಸಂವೇದನಾಶೀಲವಾದ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸವೇನಲ್ಲ. ನಿಯಂತ್ರಿತವಾದ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿದೆ.

1.3 ಈ ಚಿಂತನೆಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಮುಖ್ಯವೇ?

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಈ ವಿಭಾಗದ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಉನ್ನತ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವೇ ಸ್ವತಃ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರಕವಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚರ್ಚೆಗಳೂ ಸಹ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರಕವಾಗಿಯೇ ಇರುವುದು ತಾರ್ಕಿಕ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎತ್ತಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ನನ್ನ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಅತೀವ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿವೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ವಿದ್ವತ್ತಿನ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ. ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯು ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಬೃಹತ್ ಮತ್ತು ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿದ್ಯಮಾನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಅದೇ ಸ್ವರೂಪದ ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳಂತೆಯೇ ಇದೂ ಕೂಡ ಬಹಳ ಮಹತ್ವದ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಕರ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳು ಈ ಇಡೀ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಪ್ಪಿತವಾದ ಸಂಗತಿಯಾದ್ದರಿಂದ ಅಂತಹ ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ವಿದ್ವತ್ಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳು ಮೌಲಿಕವೆಂದು ಪರಿಭಾವಿಸಬಹುದು. ಸಂಶೋಧನೆ ಕೂಡ ಇಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಸ್ವತಂತ್ರ ಸಂಶೋಧನಾ ಪರಿಣತಿಯೆಂದೇ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದರ ಮಹತ್ವ ಇಷ್ಟು ಮಾತ್ರವೇ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಇದನ್ನೂ ಗ್ರಹಿಸಬಹುದೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಏಕೆಂದರೆ, ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೆಯು ಅಗಾಧ ಗಾತ್ರದ್ದೂ, ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯುಳ್ಳದ್ದೂ ಆಗಿದೆ. ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕವಲ್ಲದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬೇಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಹುಮಂದಿಯ ಜೀವನವನ್ನು ಅದೆಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಋಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತದೆಯೆಂದರೆ ನಾವೇನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ, ಏಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಕೆಲಸಗಳಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು. ನಾವು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೊರತಾಗಿ – ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ - ಬೇರೇನನ್ನೋ ಮಾಡಬೇಕೇ ಇವೆಲ್ಲದರ ಅರಿವು ನಮಗಿರುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಇಂಥ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಗತಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ಸಂವಾದಕ್ಕೆ ಹಾದಿ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಒಟ್ಟಾರೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಹಿಂದಿನ ಏಜೆಂಟರು ಮತ್ತು ಚಾಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು

ಅದು ಉತ್ತರದಾಯಿಯನ್ನಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇದು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆಯ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಮುನ್ನೆಲೆಗೆ ತಂದು ಅದರ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ನೆಲೆಗಟ್ಟು, ಸಂರಚನೆ ಹಾಗೂ ಸಂಘಟನೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಧಾನ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಹ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಗುರಿಗಳಿಂದ ಬಹುವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಂಡಿವೆ. ಅವು ವ್ಯಕ್ತ ಇಲ್ಲವೇ ಅವ್ಯಕ್ತವಾಗಿರಬಹುದು. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸದ ಯಾವುದಾದರೂ ಗಣಿತದ ಕೋರ್ಸು ಆಗಲೀ ಬೋಧನೆಯಾಗಲೀ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಇದನ್ನೇ ಇನ್ನೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಗುರಿಗಳ ಒಂದು ಸಂಚಯವು ನೇರವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೇ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ರಾಜಕೀಯ / ಆಡಳಿತಶಾಹಿಯ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಗುರಿಗಳೂ ಸಹ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಚೌಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿ-ಗತಿಗಳಲ್ಲಿ (ಕೆಲವೇ ಕೆಲವನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬೇಕೆಂದರೆ ಒಟ್ಟು ಪಾಠಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ವೃತ್ತಿಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ವೃತ್ತಿಯಲ್ಲಿನ ಸಿದ್ಧತಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು, ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.) ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸಂಘಟನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರ ಗುರಿಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಮಕ್ಕಳು ಗಣಿತವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಪಾಲಕರು ಯಾವ ಬಗೆಯ ಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಗೂ ಬೆಂಬಲವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಪಾಲಕರ ಗುರಿಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಿ ಸಂಘಟಿಸುತ್ತಾರೆ, ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಆರಿಸಿ ಮಂಡಿಸುತ್ತಾರೆ, ತಮ್ಮ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಷ್ಯರಿಗೆ/ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಗಮನವನ್ನು ಹೇಗೆ ನೀಡುತ್ತಾರೆ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಶಿಕ್ಷಕರ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳು ಶಿಷ್ಯರ/ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಧೋರಣೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ. ಸಾರಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳು ಅದರ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಫಲಿತಗಳ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಣಾಯಕ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. (ಇದನ್ನೂ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ. The Reorganisation of Mathematics in Secondary Education 1923. P. 390).

ಕೊನೆಯ ಕಾರಣ ಚರ್ಚಾ ಸನ್ನದ್ಧತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದಾಗಿದೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತರವಲೋಕನ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಚರ್ಚಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಳೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಂತೆಯೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಗಮನ ಹಾಗೂ ಬದ್ಧತೆಯು ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ, ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ

ವಿನೂತನತೆ, ಬೋಧನಾ-ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಮಾತ್ರವೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನಾವು ಇತರರೊಡನೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮನ್ನು ನಾವು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಿಯೂ, ಸನ್ನದ್ಧರಾಗಿಯೂ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ 'ಇತರ' ರಲ್ಲಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಶಿಷ್ಯರೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ತಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತಿರುವ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರಣ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಂತೆ ಅರಿವು ಹೊಂದಿಯೇ ಇರುತ್ತಾರೆಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ನಾವು ಈ ಪರಿವೃತ್ತದ ಹೊರಗಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೊಡನೆ ಅಂದರೆ, ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು, ಉದ್ಯೋಗದಾತರು, ಪಾಲಕರು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಅಧಿಕಾರಿಗಳು, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಅನ್ಯ ವಿಷಯ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು. ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಸುಧಾರಣೆಯ ಈ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಆಂತರಿಕ ಸಂಗತಿಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅದರ ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನದ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಯು ಕಾರ್ಯಸೂಚಿಯ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದಾಗ ಚರ್ಚಾ ಸನ್ನದ್ಧತೆಯು ನಿಜಕ್ಕೂ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗುತ್ತದೆ. "ಹೊರಗಿನಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆಗೊಂಡ" ಸುಧಾರಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಆದರೆ ತಟಸ್ಥವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಯ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಸನ್ನದ್ಧತೆ ಬೇಕು ಎಂದು ನಾನಿಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ. ಸುಧಾರಣೆಗಾಗಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಮುದಾಯದ ಒಳಗಿನಿಂದಲೇ ಬರಬಹುದಾದ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಪ್ರೇರಣೆಗಾಗಿಯೂ ಸಹ ಚರ್ಚಾ ಸನ್ನದ್ಧತೆಯು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಪೂರ್ವಾಪೇಕ್ಷಿತ ಅಂಶವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಒಂದೇ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದು " ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ" ಕ್ಷೇತ್ರ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಹರಡಿರುವ ರೀತಿಯಿಂದಲೇ ಅದು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಗುರಿಗಳ ಮೇಲೆ ಆಳವಾದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆಂದು ನಾವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಏನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಗಳು ಯಾವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿವೆ/ಹೊಂದಬೇಕು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಾವು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದರೆ ನಾವು ಕಾರಣ ಹಾಗೂ ಗುರಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ವಾಂಸರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ, ಪರಿಣಾಮದ (implications) ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಮತ್ತು ಕಡೆಯದಾಗಿ ಚರ್ಚಾ ಸನ್ನದ್ಧತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಪರಿಗಣಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಮಹತ್ವದ ಸಂಗತಿಯೆಂದು ನಾವು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರೂ (ಇದು ಈ ಲೇಖನದ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವೇ ಆಗಿದೆ) ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಗುರಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಬೇಕಿದೆ. ಗಣಿತ

ಶಿಕ್ಷಣದೊಂದಿಗೆ ಬೇರೆ ವಿವಿಧ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು ಬೆರೆತುಕೊಂಡಿದ್ದು ಅದರ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸದಿರುವುದು ಇಷ್ಟಕ್ಕೆ ಇದನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಲಾಗದು. ಇವನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಕಡಿಮೆಯೆಂದರೂ ಎರಡು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿವೆ ಎಂದು ನಾನು ಮತ್ತೊಂದು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದುಂಟು. ಅವು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ (ಯಾವ ಬಗೆಯ ಗಣಿತವನ್ನು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭ ಮತ್ತು ನಿಬಂಧನೆಗಳಡಿಯಲ್ಲಿ ಯಾರು ಕಲಿಯಬಲ್ಲರು) ಮತ್ತು ಅನುಷ್ಠಾನದ ಸಮಸ್ಯೆ (ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿಗೆ ದೊರೆತ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು, ಸಂಘಟಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಜಾರಿಗೊಳಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?). ಆದರೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಲಕ್ಷ್ಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

2. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳು - ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ

ಆರಂಭಿಕ ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಅತ್ಯುನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವ ಈ ಸ್ವರೂಪದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕೃತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಾಧಿಕಾರದವರು ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಹಿರಿಯ ಹಾಗೂ ಕಿರಿಯ ಪ್ರಭಾವೀ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಉಪಕ್ರಮವು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸವಿಸ್ತಾರ ಭೂಮಿಕೆಯ ವಿವರವಾದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ನಾವು ಈ ವಿಭಾಗದುದ್ದಕ್ಕೂ ಯಾವುದನ್ನು ಅಧಿಕೃತ ನೀತಿಯೆಂದು ಹೆಸರಿಸಬಹುದಾದವು, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಮುದಾಯದಿಂದ ಬಂದವು ಮತ್ತು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಶಿಕ್ಷಕರ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಂಥವು ಈ ಮೂರನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಕಾರಣಗಳು ಇವೆಯೆಂದು ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗವೊಂದರಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿತ್ತು: ಸಮಾಜದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಗತಿ; ಸಮಾಜದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ರಾಜಕೀಯ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆ; ಶಿಕ್ಷಣ, ಉದ್ಯೋಗ ಅಥವಾ ನಾಗರಿಕರಾಗಿ ಖಾಸಗಿ ಅಥವಾ ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದುಕಿನ ಜೊತೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ನೀಡಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪೂರ್ವಾಪೇಕ್ಷಿತ ಗುಣಗಳಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು. ಈ ವಾದವನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸುವುದು ಉಚಿತವಲ್ಲ. (ಇದರ ಸ್ವರೂಪದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ತೀರಾ ಸರಳ ಸಂಗತಿಯೇನಲ್ಲ). ಬದಲಾಗಿ, ಐತಿಹಾಸಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಿಂದ ಈ ಕಾರಣಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ನಿಲುವು ಮತ್ತು ಮಹತ್ವವನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ

ಪರಾಮರ್ಶಿಸುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಕದೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.

ಬಹುತೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾಜವು ೧೯ನೇ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯರಲ್ಲಿ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತರಿಗೆ ನೀಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು, ಶಾಲೆಗಳಂಥ ವಿಶೇಷ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿದ ಔಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವು ಆಳುವ ವರ್ಗದ ಇಲ್ಲವೇ ಶ್ರೀಮಂತ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಭಾಗ್ಯಶಾಲಿಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲವೇ ಆಡಳಿತ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ಧಾರ್ಮಿಕ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಅಂಗಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ನೇಮಕಾತಿಗೊಳ್ಳುವವರಿಗೆ ಮೀಸಲಾಗಿತ್ತು. ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಔಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ - ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ - ಪಡೆದವರ ಸಂಖ್ಯೆಯು ನಿಜಕ್ಕೂ ತುಂಬ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಿತು. ಉಳಿದವರು – ಅವರೇ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತರು – ಯಾವುದೇ ಔಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ, ಇಲ್ಲವೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಸುಬಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅಪ್ರೆಂಟಿಸ್ ಆಗಿ ಅಥವಾ ಕೇವಲ ಅನುಭವದಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಮಾಜವು ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ಮಂದಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಇದ್ದ ಕಾರಣಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ನಮ್ಮ ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ಪರಿಧಿಯೊಳಗೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಬರಲಾರದು. ಆದರೂ ಸಹ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಇದು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಸಮಾಜದ ರಾಜಕೀಯ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಗೂ ಮೊದಲಿಗೆ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯದ್ದಾಗಿತ್ತು ಎನ್ನುವ ಮಾತು ಸರಿಯಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದರ ನಂತರ ಅಂದರೆ , ಸುಮಾರಾಗಿ 15ನೆಯ ಶತಮಾನದ ನಂತರದ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಚಾಲ್ತಿಗೆ ಬಂದಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಚ್ಚರಿಯೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಧುನಿಕ ಯುಗದ ಮುನ್ನ, ಗಣಿತ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ, ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಡುವೆ (ಅಂದರೆ ಮೋಜಣಿ, ವಾಣಿಜ್ಯ, ಮತ್ತು ಹಣಕಾಸು, ಕರೆನ್ಸಿ, ತೂಕ ಮತ್ತು ಅಳತೆ, ಕ್ಯಾಲೆಂಡರು, ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ನೌಕಾಯಾನ) ಅಷ್ಟಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕ ಕೊಂಡಿಗಳಿರಲಿಲ್ಲ. ಖಾಸಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದುಕಿಗಾಗಿ ಬೇಕಿರುವ ಪೂರ್ವಾಪೇಕ್ಷಿತ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಹು ಸಂಖ್ಯೆಯ ದೇಶವಾಸಿಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವ ವಿಚಾರವು ತುಂಬ ಆಧುನಿಕ ಮೂಲದ್ದು. ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳು, ಹಣಕಾಸಿನ ಅಥವಾ ಔದ್ಯಮಿಕ ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಭಾವ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿದ್ದಕ್ಕೂ 18 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯ ಭಾಗ ಮತ್ತು 19 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವಪರ ಚಳುವಳಿಗಳ ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೂ ಅವಿನಾಭಾವ ಸಂಬಂಧವಿದೆ.

ಬಹಳಷ್ಟು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಜಾರಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣ ನಡೆದದ್ದು 19 ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ (ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಡ್ಡಾಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವು 1814 ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪನೆಗೊಂಡಿತು). ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕುರಿತಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವು ಕೆಲವೇ ಮಂದಿ'ಉಳ್ಳವರಿಗೆ' ಮಾತ್ರ ದೊರಕುತ್ತಿತ್ತು (ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣವಂತೂ ಕೇಳುವಂತೆಯೇ ಇಲ್ಲ), ಆದರೆ ಅಂಥವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಯಿತು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಗಣಿತವು (ಅಂದರೆ ಅಂಕಗಣಿತ ಮತ್ತು ಅದರ ಬಳಕೆ, ಜ್ಯಾಮಿತಿಯ ಮೂಲತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತ) ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿತ್ತು. ಅದು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಬಹುದು ಎನ್ನುವ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಪರಿಭಾವಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಜೊತೆಜೊತೆಗೇ ಅವರ ಕಸುಬುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೌಶಲಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವ ಸಾಧಿಸಲು ನೆರವಾಗುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಲು ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವಪರ ಚಳುವಳಿಗಳು ಗಟ್ಟಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಿಸಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವು ಸಮಾಜದ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ, ರಾಜಕೀಯ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ತನ್ನ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭಾವಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗೆಗೆ ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ. ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ, ಪ್ರಾಥಮಿಕೋತ್ತರ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಹಾಗೂ ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ವಿಚಾರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ, ಸೀಮಿತ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹಾಗೂ ಹರವಿನಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ವರೂಪದ್ದಾಗಿದ್ದು ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಈ ಕೊಂಡಿಗಳು ಇನ್ನಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆದವು. ಸೆಕೆಂಡರಿ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದ ಕೆಲವೇ ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವರು ಪ್ರಾಥಮಿಕೋತ್ತರ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅವರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಮಂದಿ ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಣಿತೇತರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿಸಿದ್ದರು. ಗಣಿತವು ಅವರ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದುದು ಭಾಗಶಃ ಸಮಾಜದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮತ್ತು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಭಾಗಶಃ ಮುಕ್ತ ಅಥವಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೃತ್ತಿಜೀವನಕ್ಕಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆಡಳಿತ, ಧಾರ್ಮಿಕತೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧತೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ ಆಗಿತ್ತು. ಈ ಎರಡೂ ಕಾರಣಗಳಿಗೆ ಬುನಾದಿಪ್ರಾಯವಾಗಿದ್ದ ಎರಡು ಊಹನೆಗಳೆಂದರೆ:

ಗಣಿತ ಸಂಬಂಧಿತ ತರಬೇತಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನಸಿಕ ಶಿಸ್ತು ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು. ('Training of the thinking muscle', , cf. Brookes, 1883(1970), ಅಥವಾ 'Thinking power gymnastics ' – J.F.Herbert (cf. Jahnke, 1990, p.126) ಮತ್ತು

ಒಂದು ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ ಗಣಿತವು ಮನುಕುಲದ ಒಂದು ಅನನ್ಯ ಮತ್ತು ಉಚ್ಚಸ್ತರದ ಉದಾಹರಣಾತ್ಮಕ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಶಿಕ್ಷಿತರೂ ಇದರ ನಿಕಟ ಪರಿಚಯ ಹೊಂದಿರಬೇಕು.

ಇತರ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಗಣಿತದ ಅನ್ವಯಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳು ಹಾಗೂ "ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ " ಎನ್ನುವ ದೂರಗಾಮಿ ಉದ್ದೇಶದ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಿತ ಹಾಗೂ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಂಡ ಯೋಜನೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವವನ್ನು ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಗೊಂಡ ಮೂರು ಮೂಲಭೂತ ಕಾರಣಗಳು ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿವೆಯಾದರೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ , ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಗತಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. (cf. also Niss,1981). ಒಂದೆಡೆ, ಉಪಯುಕ್ತತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕಾರಣಗಳು (ಸಮಾಜದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ದಿನನಿತ್ಯದ ಬದುಕನ್ನು ಹಸನಾಗಿಸಲು ಬೇಕಿರುವ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸಾಧನಗಳು) ಶತಮಾನಗಳ ಕಾಲ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ದಶಕ, 1930, 1970, 1980 ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 1990ರ ದಶಕದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಹುತೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗೈ ಸಾಧಿಸಿತ್ತು. ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡಿದ್ದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಆಶಾವಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ (1920, 1950 1960 ರ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ) ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತು.

ಜಾಗತಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಈ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಇದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಚಿತ್ರಣವೇನೂ ಅಲ್ಲವೆನ್ನುವುದನ್ನು ನೆನಪಿಡಬೇಕಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬಗೆಯ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ ಸಂಗತಿಗಳು ಇತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತಳುಕು ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಬಲಿಷ್ಠ 'ಸ್ಥಳೀಯ' ಭೇದಗಳನ್ನು ಮುನ್ನೆಲೆಗೆ ತರುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಿರುವುದು, ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಿಜಕ್ಕೂ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಿಲ್ಲ; ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿಲ್ಲ. ವಸಾಹತುಶಾಹಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ವಸಾಹತು ಪ್ರಭುತ್ವದ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳನ್ನೇ ವಸಾಹತು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಹೇರುತ್ತಲಿದ್ದು ಆಯಾ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯಲೇ ಇಲ್ಲ. ವಸಾಹತೋತ್ತರ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಆ ದೇಶಗಳು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳು, ಒಟ್ಟಾರೆ ಚೌಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಸಂಘಟನೆಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ದೇಶಗಳಿಂದಲೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎರವಲು ತಂದವು. “ಈ ಮಾದರಿಯ ಶಿಕ್ಷಣವು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ” ಎನ್ನುವುದು ಇದರ ಹಿಂದಿರುವ ಚಿಂತನೆ ಇರಬೇಕು. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವವರಿಗೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಪರಿಚಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ನಿಜಕ್ಕೂ ದುರದೃಷ್ಟಕರ. ಆದರೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಂತೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ವಿವಿಧತೆಯೇ ಅವುಗಳ ಮೂಲ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಬೇಕಿದೆ. ಆದರೆ ಆ ದೇಶಗಳು ತಮ್ಮ ದೇಶದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುವ ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ರೂಪಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಆ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿಸಲು ಬೇಕಿರುವ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವಲ್ಲಿ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಆಳವೂ, ಗಹನವೂ ಆಗಿಯೇ ಉಳಿದಿವೆ.

ಮುಂದುವರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮುಕ್ತ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯ ಆರ್ಥಿಕತೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತನ್ನನ್ನು ತಾನು ಒಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿರದ, ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಆಡಳಿತ ಮತ್ತು ಸ್ವ-ನಿಯಂತ್ರಣವುಳ್ಳ ಪ್ರಾಚೀನ ಮತ್ತು ಪ್ರಬಲ ಸಮಾಜಗಳು (ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿನೇವಿಯನ್ ದೇಶಗಳು ಮತ್ತು ನೆದರ್ ಲ್ಯಾಂಡ್) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಮರ್ಥ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ, ಕಾಳಜಿಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ವಿಮರ್ಶನಶೀಲ ನಾಗರಿಕ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡಲು ಒಲವು ತೋರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಸರ್ವಾಧಿಕಾರಿ ಧೋರಣೆಯನ್ನೇ ಹಾಸಿ ಹೊದ್ದುಕೊಂಡಿರುವ ಸಮಾಜಗಳು (ಸೂಕ್ತ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಊಹೆಗೇ ಬಿಡಲಾಗಿದೆ!) ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವಾಧಾರಿತ ನಾಗರಿಕ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸಲು ಜನತೆಯ ಸಶಕ್ತೀಕರಣದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಲಕ್ಷಿಸುವ ಇಲ್ಲವೇ ಅದನ್ನು ಕಿತ್ತೆಸೆಯುವ – ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಮುಖಾಮುಖಿಯಾಗಿ ಎದುರಿಸುವ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಮಾತನ್ನು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿಯೂ ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಅಧಿಕಾರ ಕೇಂದ್ರವು ಕೇವಲ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಳುವ ವರ್ಗದಿಂದ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿರುವುದೋ ಇಲ್ಲವೇ ಅಧಿಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಆರ್ಥಿಕ, ರಾಜಕೀಯ ಅಥವಾ ಧಾರ್ಮಿಕ ಚಿಂತನೆಯಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತಗೊಂಡಿದೆಯೋ ಎನ್ನುವುದು ಈ

ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಅಂತಹ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇದಕ್ಕಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಸಮಾಜದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬೇಕೆನ್ನುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅದು ಸಮಾಜವನ್ನು ರಾಜಕೀಯ ಮತ್ತು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುವ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನೆರವು ನೀಡಬೇಕೆನ್ನುವುದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಈ ಮೂರು ಮೂಲಭೂತ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಅರಿತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ವಿವೇಚಿಸುವಾಗ ಐತಿಹಾಸಿಕ ರೂಢಿಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ, ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ (ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳೆಂದರೆ ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಜರ್ಮನಿ, ಹಂಗೆರಿ, ಅವಿಭಜಿತ ಸೋವಿಯತ್ ಯೂನಿಯನ್, ಚೀನಾ .....) ದೇಶದ ಜನತೆಯ ಬಹುಭಾಗಕ್ಕೆ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡಲು ಅಲ್ಲಿನ ಸಮಾಜದ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮತ್ತು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ನೆಲೆಗಟ್ಟನ್ನು ಇರುವಂತೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೂಡ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಮಾಜದ ಬಹುಮಂದಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನಾದರೂ ನೀಡಬೇಕು ಎಂಬ ನಿರ್ಧಾರದ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣದ ಕುರಿತಾದ ಪಕ್ಷಿನೋಟವನ್ನು ನೀಡಿದ ನಂತರ ನಾವು ಈಗ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸೋಣ. ಸರಳತೆಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ನಾವು ಈ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಹಂತಗಳನ್ವಯ ಮಾಡಬಹುದು: ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಕೆಳ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಉಚ್ಚ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಾಗೂ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕೆಲವು ಹಂತಗಳು.

೧.೧ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಕೆಳ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ

ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದಂತೆ, ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಿಂದಲೂ, ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಸಮಾಜದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಎಲ್ಲ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಮರ್ಥ ಕಾರ್ಯಪಡೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಹಾಗೂ ಅದರ ಸದಸ್ಯರು ಇಂದಿನ ಮತ್ತು ನಾಳೆಗಳ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೊಸತನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಬೇಕಿರುವ ಜ್ಞಾನ, ಕೌಶಲ, ನಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಪೂರ್ಣ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಯಾ ವೃತ್ತಿಗೆ ಬೇಕಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಹತೆಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಆ ಕಾರ್ಯಪಡೆಯು ಎದುರಿಸಬಹುದಾದ ಉದ್ಯೋಗ ಪಲ್ಲಟ, ಆವಿಷ್ಕಾರ, ಮರು-ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮತ್ತಿತರ ಸಂಗತಿಗಳೂ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷ ಪರಿಣತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಯನವು ಗಣಿತದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಾಖೆಗಳನ್ನು (ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅಂಕಗಣಿತದ ಬಳಕೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಆನ್ವಯಿಕ ರೇಖಾಗಣಿತ ಮತ್ತು ಮೋಜಣಿ)

ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಕ್ಯಾಲ್ಕ್ಯುಲೇಟರುಗಳು ಮತ್ತು ಕಂಪ್ಯೂಟರುಗಳು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮೊದಲು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಕೆಳ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಸಿನೆಸ್ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ "ಮಾನವ ಕ್ಯಾಲ್ಕ್ಯುಲೇಟರು" ಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು ಅಸಹಜವೇನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಸಮಾಜದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಉತ್ತಮ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ಬಯಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಸಲುವಾಗಿಯೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಪದ್ಧತಿಯು ವಿವಿಧ ವೃತ್ತಿಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಜೊತೆಗೆ, ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಉದ್ಯೋಗದ ವಲಯಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಇತರ ಖಾಸಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ನಡಾವಳಿಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಗಮನಿಸಿರುವಂತೆ, ಆನ್ವಯಿಕ ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು, ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಸವಾಲುಗಳು ಎದುರಾಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆರ್ಥಿಕ ವಲಯ (ಶಾಪಿಂಗ್, ತೆರಿಗೆಗಳು, ಅಡಮಾನ....), ಅಡುಗೆ, ವಿನ್ಯಾಸ, ನೀವೇ-ಮಾಡಿ-ನೋಡಿ ತರಹದ ಯೋಜನಾ ಕಾರ್ಯಗಳು, ಮನರಂಜನೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಇಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಗಣಿತ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಗಣಿತವನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ಇದು ಬಲವತ್ತರ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಈ ಹಿಂದೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವಂತೆ, ಇಂದು ಅನೇಕ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಸಮಾಜವನ್ನು ಸಮರ್ಥ, ಸ್ವತಂತ್ರ, ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಮತ್ತು ಚಿಂತನಶೀಲ ಪೌರರು ಮತ್ತು ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರನ್ನಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ, ಸಬಲಗೊಳಿಸುವ ಆಶಯವನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ.

ಹಾಗಾದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಕಾರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಬಿಂಬಿತವಾಗಿವೆ?

ಸರಿ. ಕೆಲವು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದಾದರೆ, 1830 ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಬಾಸ್ಟನ್ ಅನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಉಪನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಲೇಖಕರಾದ ವಾರೆನ್ ಕಾಲ್ ಬರ್ನ್ (ಕಾಲ್ ಬರ್ನ್ 1830/1912(1970) ಅವರು ಅಂಕಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಇರುವ ಕಾರಣಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದರು:

"ಅದರ (ಅಂದರೆ ಗಣಿತದ) ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಾಪಾರ-ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಣಿತವನ್ನು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸದೇ ಇರುವ ಗಂಡಾಗಲೀ, ಹೆಣ್ಣಾಗಲೀ ಅಪರೂಪವೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ, ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪಳಗಿದವರೇ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ಯಾವುದೇ ಬಗೆಯ ವ್ಯಾಪಾರದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸುತ್ತಾರೆ. [...]

ನಿಜಕ್ಕೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಕಲಿಸಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಅಂಕಗಣಿತವು ಮಾನಸಿಕ ಶಿಸ್ತಿನ ಅಂಗವಾಗಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ; ಇದು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆಂದರೆ, ಅದು ಮೌಲಿಕವೆಂದು ತೋರಿಸಲು ಅದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಅಂಕಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಗಣನೀಯ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ವ್ಯಯಿಸುವುದು ಉಚಿತವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯಷ್ಟು ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಇದು ಕೂಡ ಇದು ಬಹುಮುಖ್ಯ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.'

೧೯೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಣಿತವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತವನ್ನು ಅದರ ಉಪಯುಕ್ತತೆಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಅದರಿಂದ ಮಾನಸಿಕ ಸದೃಢತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೂ ಕಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಮಾತ್ರ. (ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿ: Stanic 1987). ಹಾಗಾಗಿ, ಮಾನಸಿಕ ಶಿಸ್ತು ಕೇವಲ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತಕ್ಕೆ (ಉದಾ: ಯೂಕ್ಲಿಡನ ರೇಖಾಗಣಿತ) ಮಾತ್ರವೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮಟ್ಟದ ಅಂಕಗಣಿತದ ಮೂಲಕವೂ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಧಿಕೃತ ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತು ಡ್ಯಾನಿಷ್ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಚಿವಾಲಯವು 1900 ರಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಿದ ಸುತ್ತೋಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. (Kirke- og Undervisningsministerriet,1900) (ಭಾಷಾಂತರ ಮೂಲ ಲೇಖಕರದು):

'ಅಂಕಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಾನಸಿಕ ವಿಕಾಸದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವರ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ಉದ್ದೀಪನಗೊಳಿಸಿ ಅವರ ಚಿಂತನಾಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅತೀವ ನಿರಂತರತೆಯನ್ನು ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಅದೇ ವೇಳೆಗೆ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಬದುಕಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಮೌಲಿಕವೆನಿಸುವ ಅಂಕಗಣಿತದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಳಿಸುವಂತೆ ಈ ಶಿಕ್ಷಣವು ಮಾಡಬೇಕು. ಮಕ್ಕಳು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನಾಗಿ ನೋಡದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಮಾಣಗಳು, ಅಳತೆಗಳು ಮತ್ತು ಅನುಪಾತಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭುತ್ವ ಮತ್ತು ಪರಿಣತಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿರಿಯ ವಯಸ್ಸಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಕಗಣಿತದ ಪಾಠಗಳು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯಾದರೂ, ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ಗಣಿತಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಾನಸಿಕ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆಯನ್ನು ನೀಡಬೇಕಿದೆ.'

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, 19 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಒಂದು ಗುಣಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಕುರಿತಾದ ದಾಖಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟ

ಗುರಿಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಾಣೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳು ನಮಗೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ, ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಇತರ ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಲೇಖನ, ಬರಹ ಇತ್ಯಾದಿ ಮೂಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಅಥವಾ ಕೇಂದ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪ್ರಾಧಿಕಾರವನ್ನು ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಹೊಂದಿರದ ದೇಶಗಳಾದ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಯು. ಎಸ್. ಎ. ಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಂತೂ ಇದು ಖಂಡಿತ ನಿಜ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಮರ್ಥನೆಯಿಂದ (ಕೆಲವೊಂದು ಬಾರಿ ಅದೂ ಇರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ) ಹೊರಟು ನೇರವಾಗಿ ಗಣಿತದ ಸಿಲಬಸ್ ನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಬೇಕಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯ, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ನಿಜಾಂಶಗಳು ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ವಾಡಿಕೆಯೇ ಆಗಿಬಿಟ್ಟಿತ್ತು. ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಅಂದು ಬೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ರೀತಿಯ ವರದಿಗಳ, ಲಿಖಿತ ಪರೀಕ್ಷಾಪತ್ರಿಕೆಗಳ ನಮೂನೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇಟ್ಟು ನೋಡಿದರೆ, (ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ನೀವು Howson, 1982, Appendix ಅನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು) ಆ ಗುರಿಗಳು ಸೀಮಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಾಗಿ ಮೊಟಕುಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು: ವಿವಿಧ ಗಣಿತೀಯ ಸೂತ್ರಗಳು, ವಿಧಿವಿಧಾನಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉರು ಹಚ್ಚುವ ಮೂಲಕ) ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರಬೇಕು, ಮಾನಕ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ಸ್ವರೂಪದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ, ವೇಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿಖರವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸುವ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಕೌಶಲ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಲಿಖಿತ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು (ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮೌಖಿಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯೂ ಇರುತ್ತಿತ್ತು) ನಡೆಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡಿರುವಿಕೆ, ತಾರ್ಕಿಕತೆ, ವಿವರಣೆ, ಸೂತ್ರೀಕರಣ, ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ನಿರ್ಣಯಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನಾಶೀಲತೆ ಮತ್ತಿತರ ಸಂಗತಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಗೌಣವಾಗಿಬಿಟ್ಟು, ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ "ಅಂತಿಮ ಉತ್ತರ"ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಇಲ್ಲವೇ? ಎನ್ನುವುದೇ ನಿಜಕ್ಕೂ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಇನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ತಾರ್ಕಿಕತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಸಂವಾದಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಡಿ ಹೊಗಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಸಂವರ್ಧನೆಯು ಬೋಧನೆಯ ನೇರ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು ಎಂದು ಭಾವಿಸಲು ಪುರಾವೆಗಳೇನೂ ಇರುವಂತೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ಕೇವಲ ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಕಲ ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ತಂತಾನೇ ವಿಕಸಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಂಬಿದಂತಿತ್ತು.

೨೦೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕತೆ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಆಧಾರಿತ ಚಳುವಳಿಗಳು ನಮಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನಲಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಆಗುತ್ತವೆಯೇ ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಅದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ಕಡೆ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ (ನೋಡಿ: Niss, 1981 and Static 1986 & 1987) ಮುನ್ನೆಲೆಗೆ ಬಂದಿತ್ತು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮರು ವಿಮರ್ಶೆಗೊಳಪಡಿಸಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಚಾಲನೆ ದೊರೆಯಿತು. ಗಣಿತವು ರೂಪಾತ್ಮಕ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕೆನ್ನುವ ಆಶಯದ ಬದಲಾಗಿ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸಾಧಿಸುವ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಳುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಗಣಿತ ಸಂಘದ(Mathemetical association) "ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ"(1919), ವರದಿಯ (Howson, 1982, p.228-29 Niss,1981 ನಲ್ಲಿ ಇದರ ಪ್ರಸ್ತಾಪವಿದೆ) ಸಾರಾಂಶದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಎರಡು ಗುರಿಗಳನ್ನು (ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನೂ 12 ಗುರಿಗಳು) ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ನೆನಪಿರಲಿ, ಇವು ಕೇವಲ ಗಂಡುಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ:

1 ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಂಡುಮಕ್ಕಳ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕೋರ್ಸು ಪೌರತ್ವದ ಯಾವತ್ತೂ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಅವನನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಬೇಕು: ಅಂದರೆ, ಅವರ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ನೈತಿಕ, ಸಾಹಿತ್ಯಿಕ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ (ಇದು ಗಣಿತವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ), ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ರಸಾಭಿಜ್ಞತೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಕೋಶಗಳು ವಿಕಸಿತಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಬಳಸಲು ಅವನನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಮಹತ್ವದ ಮತ್ತು ನೈಜ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿಯೂ ಅವನಿಗೆ ಅರಿವಿರಬೇಕು.

2 ಗಣಿತದ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕತೆಗಳೆರಡೂ ಗಣಿತದ ಕೋರ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಾನಮಾನ ಪಡೆಯಬೇಕು.

ಅದೇ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಅಜಮಾಸು ಇದೇ ಬಗೆಯ ಗುರಿಗಳಿದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ಸ್ವೀಡಿಷ್

ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ('Undervisningsplan for rikets folkskolor, see, Undervisningsplan ೧೯೧೯) ಹೇಳುವುದು ಹೀಗೆ (ಭಾಷಾಂತರ ಮೂಲ ಲೇಖಕರದು).

'ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಕಗಣಿತ ಮತ್ತು ಬೀಜಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಹಂತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದಿನನಿತ್ಯದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಬೇಕಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಡ್ರಾಯಿಂಗ್, ವಿವರಣಾ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಾಣಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದು.'

ಆ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕತೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಹ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ತಾಲೀಮು ಗಣಿತದ ಹೊರಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೂ ಪ್ರಸ್ತುತವಾದ ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಕಸಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ನಂಬುಗೆಯು ತನ್ನ ಮೊದಲಿನ ಮೊನಚು ಮತ್ತು ಓಘವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿತು. ಆದರೂ ರೂಪಾತ್ಮಕ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವ ನಂಬಿಕೆಯಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಎಂದಿಗೂ ವಿಮುಖರಾಗಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ, ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಹುವ್ಯಾಪಕ ಚಿಂತನೆಯಾದ, ನಂಬಿಕೆ, ನಿಶ್ಚಯ, ಅಭ್ಯಾಸಗಳು, ಧೋರಣೆ ಇವುಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ “ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಸನ” ದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ತರಲಾಯಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸ್ವೀಡಿಷ್ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ (Undervisningsplan 1955) ನಿರೀಕ್ಷೆ ಹೀಗಿತ್ತು (ಭಾಷಾಂತರ ಮೂಲ ಲೇಖಕರದು).

'ದೊರೆತಿರುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮತ್ತು ಚಿಂತನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಇಚ್ಛಾಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಅನುಭವದ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ರೂಪಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಬೇಕು.'

ಜರ್ಮನಿಯ ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞ ವಿಲಿಯಂ ಬರ್ಕ್‌ಮೇಯರ್‌ರವರು ೧೯೨೩ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಒಂದು ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ರೂಪಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯದ ಕುರಿತಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. (Birkemeier, 1923 (1973)). ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅವರು ಯಾವುದೇ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವಿಷಯದ 'ವಸ್ತು' ಮತ್ತು 'ಔಪಚಾರಿಕ' ರೂಪಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿ ಅವೆರಡರ ನಡುವಿನ ರೂಢಿಗತ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯದ ಮೂಲದ್ರವ್ಯದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಳಿಸುವುದರಿಂದ

ದೊರೆಯುವ ಆಂತರಿಕ ಮೌಲ್ಯವು 'ವಸ್ತು' ರೂಪಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಬೇರೆ ಯಾವ ವಿಷಯದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದಲೂ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಗಣಿತವನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ರೂಪಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯವು ಪ್ರಮೇಯಗಳು ಮತ್ತು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು, ನಿಗಮನ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆ, ರಚನೆಗಳ ಹಿಂದಿನ ತತ್ವಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದರೊಂದಿಗೆ ತಳಕು ಹಾಕಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಗಣಿತದಂಥ ವಿಷಯದ 'ಔಪಚಾರಿಕ' ರೂಪಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯವು ಯಾವುವೆಂದರೆ ಗಣಿತ ವಿಷಯದ ಅಧ್ಯಯನದ ಫಲವಾಗಿ ಗಣಿತದ ಹೊರಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವ ವಿಷಯಗಳು. ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಔಪಚಾರಿಕ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಹೇಗೆ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಬರ್ಕ್‌ಮೇಯರ್‌ರವರು ಮುಂದೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ (ಪು. ೮೦-೧೦೭):

i. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಮನೋಧರ್ಮ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆ ಇವುಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ, ಅಂದರೆ ಬೌದ್ಧಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಮೌಲಿಕ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಬೇಕಿರುವ ಎಲ್ಲ ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು.

ii. ಬರ್ಕ್‌ಮೇಯರ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ 'ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು', 'ಗುರುತಿಸುವುದು', 'ಅರ್ಥ ಕಟ್ಟುವುದು', 'ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿಸುವುದು', 'ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿವುದು','ಸಂಪರ್ಕ ಸಾಧಿಸುವುದು', 'ವಿಧ್ಯುಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದು' ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಅಂಕಗಣಿತ ಸಾಧಿಸಿದರೆ, ರೇಖಾಗಣಿತವು 'ಪ್ರದೇಶ ಸಂಬಂಧಿತ ಗ್ರಹಿಕೆ', 'ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣಗಳ ಹೋಲಿಕೆ', 'ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆ','ಅಮೂರ್ತೀಕರಣ','ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನೆ' ಇವುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ;

iii. ವಿಧಾನಗಳ ಕುರಿತಾದ ಶಿಕ್ಷಣ: ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತವನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಶಕ್ತಿ

ಆದರೆ, ೧೯೩೦ ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಜಗತ್ತನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ರಾಜಕೀಯ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಹಿಂಜರಿತದ ಮತ್ತು ನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಅದು ೧೯೪೦ ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಮರಳಿತು. ಆದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರು "ಉಪಯುಕ್ತತೆ' ಯ ವ್ಯಾಪಕತೆಯನ್ನು ಒಂದಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸಿ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಖಾಸಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದುಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುರಿಗಳನ್ನೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರು. ಲಿಯೋ ಬ್ರೂಕ್ನರ್ ಅವರು (Brueckner, 1939 (1970)) ಅಂಕಗಣಿತದ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತಾನೆ.

a. ಅಗತ್ಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಕಾರ್ಯ

b. ಇತಿಹಾಸ, ವಿಕಾಸ, ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಂಕ್, ವಿಮೆ, ಮತ್ತು ತೆರಿಗೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಾಮಾಜಿಕ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮತ್ತು ಸಮಾಜವೇ ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿರುವ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರಸಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿ-ಗತಿ ಇವುಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವ ಮಾಹಿತಿ ಕಾರ್ಯ

c. ಈ ರೀತಿಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ಕಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಅರಿವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಮತ್ತು ಆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಇಂದಿನ ಮತ್ತು ನಾಳೆಯ ಪರಿಹಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾರ್ಯ

d. ಪರಿಮಾಣಗಳ ಕುರಿತಾದ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ದಿನನಿತ್ಯದ ಆಗು-ಹೋಗುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ದತ್ತಾಂಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಚಲಿತ ವಿಧಾನಗಳ ಮೌಲ್ಯ ಹಾಗೂ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮನೋವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯ

ಇಂಥ “ಸಾಮಾಜಿಕ ಅಂಕಗಣಿತ' ದ ಒಟ್ಟಾರೆ ಉದ್ದೇಶವು 'ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಮೃದ್ಧ ಸಾಮಾಜಿಕ ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ನಿತ್ಯಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅರಿಯುವುದು, ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವೀಯ ಸಮಾಜದ ಆಗುಹೋಗುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು.'

ಗಣಿತದ ಉಪಯುಕ್ತತಾ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತೆಳುವಾಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೇ, ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರು “ಉಪಯುಕ್ತ ಗಣಿತ' ವನ್ನು ತೀವ್ರವಾಗಿಯೂ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿಯೂ ಟೀಕಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಉರು ಹಚ್ಚುವುದನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತಿರುವುದು, ಪರ್ಯಾಲೋಚಿಸುವ ಗೊಡವೆಯೇ ಇಲ್ಲದೆ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು, ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳದೆಯೇ ಬಳಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿದ್ದವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಚಿವಾಲಯದಿಂದ ನೇಮಕಗೊಂಡಿದ್ದ ಅಧಿಕೃತ ಆಯೋಗವು ೧೯೩೫ ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ವರದಿಯು ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳ (ತರಗತಿ ೬-೯) ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿತು.

'ಬೋಧನೆಯ ಗುರಿಗಳು ಹೀಗಿರಬೇಕು:

- ಅಂಕಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ಮತ್ತು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು, ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು, ಈ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ತೀರಾ ಸಂಕೀರ್ಣವಲ್ಲದ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೂ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರಬೇಕು. ಇದಲ್ಲದೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂಕಗಣಿತದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲೂ ಸಮರ್ಥರಾಗಿರಬೇಕು.
- ಬೀಜಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅಂಕಗಣಿತದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ ರೂಪಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ನೀಡುವ ಕೌಶಲ ಗಳಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅಂಕಗಣಿತದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಪಡೆಯುವ ಈ ನಿಯಮಗಳ ಪರಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಕೇತಾಧಾರಿತ ಬೀಜಗಣಿತೀಯ ಉಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಉಚಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಬೇಕು. ಹಾಗಾಗಿ, ಅತ್ಯಂತ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಿನ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಸಲ್ಲದು.
- ರೇಖಾಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಚಾಕ್ಷುಷ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಸರಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳ ಪರಿಗಣನೆ ಹಾಗೂ ವಿವರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬೆಳೆಸುವುದು ಮತ್ತು ಈ ಆಕೃತಿಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ ಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತಾದ ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಜೊತೆಗೆ ನೀಡಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ರಚಿಸಲು ಕಲಿಸುವುದು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡುತ್ತಲೇ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯು ಸಾಧನೆಯ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ಆ ಮೂಲಕ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಪ್ರಮೇಯಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಿಂಧುತ್ವವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮನದಟ್ಟುಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.’

ಇಲ್ಲಿಯೂ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಂತೆಯೇ ಮೇಲಿನ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ೧೯೩೦ರ ದಶಕದ ಆರ್ಥಿಕ ಕಾರ್ಮೋಡದ ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾಜವು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗೆಗಿನ ತನ್ನ ನಿಲುಮೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಸಿದ್ಧವಿರಲಿಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯ ವಿಶ್ವಯುದ್ಧದ ತರುವಾಯ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಬಹಳಷ್ಟು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಥಾಕಥಿತ “ನೂತನ ಗಣಿತ” ದ ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ಹರಡುವಿಕೆಗೆ ನಾಂದಿಯಾಯಿತು. ಈ ನಾಟಕೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ, ಅದರ ಕುರಿತಾಗಿ ಅನೇಕ

ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಡೆದು ಸವಿಸ್ತಾರ ಹಾಗೂ ಆಳವಾದ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆದಿರುವುದರಿಂದಲೂ ನಾನು ಕೆಲವೇ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಕುರಿತು ನಂತರ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತೇನೆ. 'ನೂತನ ಗಣಿತ' ದ ಕುರಿತಾಗಿ ತತ್ ಕ್ಷಣದ ನೋಟವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಅದು ಪಠ್ಯದೊಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಅಂದರೆ, "ಏಕೆ?" ಎನ್ನುವುದರ ಬದಲಾಗಿ, "ಏನು?" ಮತ್ತು "ಹೇಗೆ?" ಎನ್ನುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇದ್ದಿತು. ಇದರ ಬಗೆಗಿನ ವಿದ್ವತ್ಪೂರ್ಣ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಚರ್ಚೆಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಇದೇ ಮಾತನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು.

ಆದರೂ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ "ನೂತನ ಗಣಿತ" ದ ಸಮರ್ಥನೆಯು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿ ಮತ್ತು ಕಾರಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದೇ ಆಗಿದೆಯಾದರೂ ಅದು ತೀರಾ ನೇರವಾಗಿಯೂ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೂ ಇದೆಯೆಂದು ಹೇಳಲಾಗದು. ನಿಜಕ್ಕೂ, ಬಹುಮುಖೀ ಅಂದೋಲನದಲ್ಲಿ ಮಿಳಿತವಾದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಅಂಶಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು (ಉದಾ: Cooper, 1985, ಮತ್ತು ನಾನು ಮುಂದೆ ಇದೇ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳು) ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದ್ದವು ಎನ್ನಬಹುದು. ಆದರೂ ಸಹ ಆಧುನಿಕ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಸ್ವರೂಪದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಚಾರಿತ್ರ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ (ಏಕಾಗ್ರತೆ, ಅವಲೋಕನ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟತೆ ಮತ್ತು ಎಡೆಬಿಡದ ಪ್ರಯತ್ನ) ಮತ್ತು ಬೌದ್ಧಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಅಮೂರ್ತತೆಯ ಶಕ್ತಿ, ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ, ಪರಿಣತಿ, ಪದಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿಖರತೆ, ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ , ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಹಾಗೂ ವಿವೇಚನೆ) ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು , ನಾಗರಿಕರು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಪಡೆಯ ಸದಸ್ಯರು ('Mathematical manpower' (College Entrance Examinaton Board . 1959 (1970). P. 674) ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತಾರೆ ಎಂದು "ನೂತನ ಗಣಿತ" ದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದ್ದರು.

ಆ ಬಗೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಸನಕ್ಕೆ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಎನ್ನುವ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಹಿಂದೆಂದಿಗಿಂತಲೂ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಉದ್ಯೋಗಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿತಿ-ಗತಿಗಳ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿಯೂ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿವೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಯಿತು. ಹಾಗಾಗಿ, ಕಿಂಡರ್ ಗಾರ್ಟನ್ ನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲೂ "ತಿಳಿವಳಿಕೆ"ಯನ್ನು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಗುರಿಯೆಂದು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಲಾಯಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ನಾಗರಿಕರು ವಿಂಗಡಿಸುವುದು, ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು, ಸಂರಚನೆ ನೀಡುವುದು, ಅಮೂರ್ತೀಕರಣ, ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುವುದು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಣತಿ ಸಾಧಿಸುವುದು, ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು, ಸಾಂಕೇತಿಕ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರರೂಪದ ಅರ್ಥವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಸಾಧನೆ, ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ಸಂಕೇತಿಸುವುದು ಮತ್ತು

ವಿಸಂಕೇತಿಸುವುದು (coding and decoding), ಸೂತ್ರೀಕರಣ ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಸಂವಹನ ಇಂಥವೇ ಹತ್ತು ಹಲವು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನೇ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನಂತರದಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೇ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಂಡಿರಲಿ, ಉದಾ: ಗಣಗಳು ಹಾಗೂ ತರ್ಕದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾದ ಸಂರಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಔಪಚಾರಿಕ ಆಟಗಳು. ಆದರೆ ಇವುಗಳು ಬಹುತೇಕ ಈ ಸಂರಚನೆಗಳ ಹೊರಗೆ ಅರ್ಥಹೀನವಾಗಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಅಂಥವುಗಳನ್ನು 1960 ರ ದಶಕದ ಕೊನೆಯ ಮತ್ತು 1970 ರ ದಶಕದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ವರ್ಗಕೋಣೆಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದಿತ್ತು. 'ನೂತನ ಗಣಿತ' ದಂಥ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ - ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮೊದಲ ಹಂತದ – ರೂವಾರಿಗಳು ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯನ್ನು ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತತಾವಾದದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಅರಬ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ಗಣಿತದ ಕುರಿತಾದ ಒಂದು ಯುನೆಸ್ಕೋ ಯೋಜನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಂದು ವರದಿಯಲ್ಲಿ ಈ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ (Unesco, 1969, 13 ff). ಅದರಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಹೇಳಿದೆ.

'ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳು ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಚಿತ್ತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಗಳಿಸಲು ಇರುವ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಆಧುನಿಕ ಸಮಾಜವನ್ನು ಅವು ಪರಿವರ್ತಿಸಿರುವುದು. ಆಧುನಿಕ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಸದ್ಗುಣವೆಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಒಳನೋಟದಿಂದ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಗಣಿತಜ್ಞರಲ್ಲದ ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. [....]

ಒಂದು ದೇಶದ ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತವು ಮೂಲಭೂತ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತದೆ; ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಎಲ್ಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ತರಬೇತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲಘಟಕವಾಗಿದೆ. [...] ಅಲ್ಲದೆ, ಬಹುಸಂಖ್ಯಾತ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಹಾಯಕ ಮತ್ತು ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಕಲಿಸಬೇಕಿರುವುದು ಕೂಡ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರಿಲ್ಲದೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹಾಗೂ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪರಿಣತರ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಕೃಷಿ, ಗಣಿಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಚ್ಚಿನ ಎಲ್ಲಾ ಆರ್ಥಿಕ ಉತ್ಪಾದನಾ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ತೊಡಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಅಸಾಧ್ಯ.'

ಕಳೆದ ಎರಡು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಗುರಿಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡ ಬಗೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ಈ ಲೇಖನದ ಈ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮುಕ್ತಾಯ ಹಾಡಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ

ಹಿಡಿದಿಡಬೇಕೆಂದರೆ ನಾವು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು: ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಾಕ್ಷರತೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹಿಗ್ಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಿಂದಿನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಗುರಿಗಳನ್ನೇನೂ ಹೊರಹಾಕಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅವುಗಳು ಈಗ ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿಸ್ತೃತಗೊಳಿಸಿರುವ ಗುರಿಗಳೊಳಗೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿವೆ. ಬದಲಾವಣೆಗೊಂಡ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. (cf. Internatonal Commission on Mathematical Instruction, 1979; Morris, 1981; Department of Education and S cience/Welsh Office, 1982; Curriculum and Evaluation standards, 1989). ಜಗತ್ತಿನ ಬಹುತೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಅನುಸರಿಸಲು ಬಯಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುರಿಗಳು ಹೀಗಿರುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ:

ಬಾಹ್ಯ ಗುರಿಗಳು:

- ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡುವುದು. ಅಂದರೆ, ಸಮಾಜದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಅಥವಾ ಸಮಾಜದ ಗಣ್ಯರಿಗೆ ಅಥವಾ ಕೇವಲ ನಾಳಿನ ನಾಗರಿಕರಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಇದರೊಟ್ಟಿಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗಣಿತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದು;
- ಅವರ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ಬೋಧನಾ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು.
- ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವರ ನಡುವೆ ಸಹಕಾರ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದು.
- ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲು ಸ್ತರದ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸಾಧನೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು

ಆಂತರಿಕ ಗುರಿಗಳು

- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಬದುಕಿನ ಎಲ್ಲ ರಂಗಗಳ ಎಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಅವನನ್ನು ಅಥವಾ ಅವಳನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವ ಆಧಾರಿತ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯ ಮತ್ತು ಕಾಳಜಿಯುಕ್ತ ನಾಗರಿಕರಾಗಿ ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಅಗತ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು;

- ಆತ್ಮಾಭಿಮಾನ ಮತ್ತು ಆತ್ಮಗೌರವ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಹಾಗೂ ಸ್ವಾಯತ್ತತೆ, ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ/ಪ್ರಕಾಶಗೊಳಿಸುವ, ಅನ್ವೇಷಣಾ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು, ಭಾಷಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಕಲಾ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಮತ್ತು ಆನಂದ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಬೆಳೆಸುವ ಮೂಲಕ ಮಗುವಿನ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನು ವಿಕಸನಗೊಳಿಸುವುದು;
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಟಸ್ಥ ಜ್ಞಾನ ಸಂಚಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅವರ ಗಣಿತೀಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದು
- ಗಣಿತದ ಅಂತಿಮ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಿಗೆ (ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಫಲಿತಾಂಶಗಳು, ವಿಧಾನಗಳು, ಕೌಶಲಗಳು) ಮಾತ್ರವೇ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ನೀಡದೆ, ಅವುಗಳ ಹಿಂದಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ (ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಹುಡುಕಾಟ, ಊಹನೆ, ಸಮಸ್ಯಾ ಸೃಷ್ಟಿ/ರೂಪಣ/ಪರಿಹಾರ ಇತ್ಯಾದಿ) ಗಳಿಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದು;
- ಗಣಿತವು ಒಂದು ಜೀವಂತಿಕೆ ತುಂಬಿರುವ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಅದು ಐದು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಮಾನವ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲಿತವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿರುವ ವಿಷಯವೆಂದು ಗುರುತಿಸುತ್ತಲೇ ಗಣಿತೀಯ ಚಿಂತನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುವುದು;
- ಶುದ್ಧ ಅಥವಾ ಅನ್ವಯಿಕ, ಮುಕ್ತ ಅಥವಾ ಆವೃತ ಗಣಿತೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ರೂಪಿಸುವುದು, ಸೂತ್ರೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬಿಡಿಸುವುದು ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅಣಿ ಮಾಡುವುದು;
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅರಿಯಲು ಮತ್ತು ಆಸ್ವಾದಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುವುದು;
- ಮಾದರಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿರೂಪ ನಿರ್ಮಾಣದ ಮೂಲಕ ಗಣಿತೇತರ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಕೌಶಲವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸುವುದು;
- ಗಣಿತೇತರ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮತ್ತು ಇತರರ ಗಣಿತ ಬಳಕೆಯನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು;
- ಸಮಾಜ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪಾತ್ರದ ಕುರಿತಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡುವುದು;

- ಪ್ರಸ್ತುತ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಗಣಿತಕ್ಕಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು;

ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸುವುದು ಬೇರೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು ಬೇರೆ. ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ನಿಲುಮೆಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಯಾ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವ ಕಡೆಗೆ ಹೊರಳಲು ಇರುವ ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಲ್ಲಿ ಇದೂ ಒಂದಾಗಿರಬಹುದು (cf. Brown, 1993). ಬೇರೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನವಿರುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಳಿಸಬೇಕಿರುವ ಅನುಭವ, ಅಥವಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ. ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ತರಗತಿಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಷಯವಸ್ತುವಿನ ವರ್ಗಗಳು ಅಥವಾ ಆಯಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚಿನೆಡೆ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿತವಾದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳಿಗೂ, ಅದೇ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಗಳ ವಾಸ್ತವತೆಗೂ ಇರುವ ಅಂತರ ಅತೀವ ಅಂತರವಿದೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಗುರಿಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ತೋರುವುದೇನೆಂದರೆ, ಇವುಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಕೆಳ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನೇ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಉನ್ನತ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಾಗೂ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು. ನಿಜ. ಆ ಗುರಿಗಳ ಮೂರ್ತೀಕರಣದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಅರ್ಥವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳು ಆಯಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಇಂದಿನ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗುರಿಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿವೆ. (ಜಪಾನೀಯ ಶಾಲಾ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಗಳ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗುರಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧದ ಬಗೆಗಿನ ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಮತ್ತು ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವ ವಿವರಣೆಯು ಇಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. Kawaguchi. 1980.p.42f and p.47). ಇದು ತೀರಾ ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲಿಗೆ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ/ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ/ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಶಾಲೆಗಳ ಗುರಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸೀಮಾರೇಖೆಯು ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿತ್ತು. ಇದೇ ಲೇಖನದ ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಅಂತಿಮ ಗುರಿಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದುದು ನಿಜವಾದರೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ/ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆಯು ಬಾಯಿಪಾಠ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮವಿಧಿ (ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಅಂಕಗಣಿತದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು) ಕಲಿಸುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಡ್ರಿಲ್ ಗೆ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಗುರಿಯನ್ನಾಗಿಸಿವೆ (ಉದಾ. Howson, 1982 ವಿನಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ Spens report (1938), ಮತ್ತು Niss, 1981, p.16). ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ

ಸಂಕೀರ್ಣ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ/ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಲು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣ ಇವು ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾರಿಗೂ ಅನುಮಾನಗಳಿಲ್ಲ.

- ಗಣಿತದ ಮಹತ್ವವು ಸಮಾಜ ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸರಣವಾಗಿರುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು ಮತ್ತು
- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಯೋಮಾನದ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಒಳತರುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕೋತ್ತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣದ ವಿಸ್ತರಣೆ. ಈ ವಿಸ್ತರಣೆ ಈಗ ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರೆದು ಮಾಧ್ಯಮಿಕೋತ್ತರ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

ಈ ಸಂಗತಿಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಮುಂದಿನ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತವೆ.

2.2ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣ

ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅವಲೋಕನದಿಂದ ನಾವು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಕಳೆದ ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ರೂಪಾತ್ಮಕ (formative) ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತ ಸ್ವರೂಪದ ಗುರಿಗಳ ನಡುವೆ ಸರಾಸರಿ 20-30 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಪೆಂಡ್ಯುಲಂನಂತೆ ಇಲ್ಲಿಂದ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಕ್ರಮಿಸುತ್ತಲೇ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಈ ಮಾತು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕುರಿತಾಗಿಯೂ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಾಗೂ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕುರಿತಾಗಿಯೂ ನಿಜವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ, ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಪ್ರಮಾಣವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿದೆ.

ಈ ಶತಮಾನದ ಎರಡನೆಯ ಪಾದದವರೆಗೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕೋತ್ತರ ಶಿಕ್ಷಣವು ಆಯ್ದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಯೋಮಾನದ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಬೇರೆಯ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಅನೇಕಾನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣವು ಬೃಹತ್ತಾಗಿ ವಿಸ್ತರಣೆಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ಅಂದರೆ 1960 ರಿಂದ 70 ರ ದಶಕದವರೆಗೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಕಳೆದ ಶತಮಾನ ಮತ್ತು ಈ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣವು ಉಳ್ಳವರ ಸೊತ್ತಾಗಿದ್ದು ಅವರು ಮುಂದೆ ಆಡಳಿತ, ಸರಕಾರ, ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಪಾತ್ರವನ್ನು ಇದು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಭವಿಷ್ಯದ ವೃತ್ತಿಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವೃತ್ತಿಯನ್ನೇ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಿ ಗಣಿತ ಮಾತ್ರ ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಇರುವುದಾಗಿತ್ತು. ಇದು ಈಗಾಗಲೇ ಈ ಲೇಖನದ ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ರೂಪಾತ್ಮಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಅಂದರೆ, ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ವಿಕಸನ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನಾ ಕ್ರಮ, ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾರಣತೆಗಳ

ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಸಮರ್ಥನೆಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಉಲ್ಲೇಖಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು. (ಉದಾ. Bidwell & Clason, 1970 pp 55ff ನಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ Charles Davies (1850) ರವರ ಪುಸ್ತಕ 'The logic and Utility of Mathemaics' ದ ಆಸಕ್ತಿಕರ ಖಂಡಗಳು ; ಅಲ್ಲದೆ Bidwell & Clason, 1970 pp 78ff ನಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ Edward Brookes (1883) ಲೇಖನ, ಇದನ್ನೂ ನೋಡಿ. Schubring, 1983, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಯ 6 ಮತ್ತು Jahnke, 1990, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಧ್ಯಾಯ 2 ಹಾಗೂ 5.

ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಾನವಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಜರ್ಮನ್ ಪರಂಪರೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪಾತ್ರದ ಕುರಿತಾದ ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕೋತ್ತರ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದ ಯುವಕರ ಅನುಪಾತವು ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವವರ ಅಥವಾ ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಮೋಜಣಿ, ಮಿಲಿಟರಿ, ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ಯೋಗಗಳು, ವ್ಯಾಪಾರ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ (ಉದಾ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಮೆ) ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರುವವರ ಅನುಪಾತವು ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಿತು. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ, ಗಣಿತವು ಅದರ ಬುನಾದಿಯ ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿತ್ತು (ಉದಾ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಅಥವಾ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರ) ಅಥವಾ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಜೊತೆ ನಾವು ವ್ಯವಹರಿಸಲು ಅಗತ್ಯ ಸಾಧನವಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತವು ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ ಅನುಷ್ಠಾನ / ಸೇವಾ ವಿಷಯವೆಂದು ತೋರುತ್ತಿತ್ತು. ಸಂಬಂಧಿತ ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ನಾವು 'ಸ್ಥಳೀಯ ಸೌಕರ್ಯ' ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ. ಅದೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮತ್ತು ಆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಸೇರಿಹೋಗಿರುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಫಲಿತಾಂಶಗಳು, ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವುದಾಗಿತ್ತು.

ಆದರೆ ಇದು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. 'ವಿಷಯವಸ್ತುವಿನ ಅರಿವು', 'ಕೌಶಲಗಳು', 'ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡಿರುವಿಕೆ','ಮನೋಧರ್ಮ' ಮತ್ತು 'ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಮಾಣ' ಇವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಮೂಲ ಗುರಿಗಳೆಂದು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಆಗ ಗಣಿತವು ಒಂದು ಸೇವಾ / ಅನುಷ್ಠಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ವಿಷಯವನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದಾದರೆ, ಮೇಲೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಇನ್ನಿತರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡುವುದು, ಕಲಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಆಲಿಸುವುದು ಎಂದರೇನು ಎನ್ನುವುದರ

ಕುರಿತಂತೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು. ಅಲ್ಲದೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮತ್ತು ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಸಂಗತಿಗಳು; ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಉದ್ಯೋಗಗಳ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಂಘಟನೆ; ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಹಾಗೂ ಸಮುದಾಯದೊಂದಿಗೆ ಅವರ ಸಂಬಂಧ; ಇತ್ಯಾದಿ. ವರ್ಗಕೋಣೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಹಾಗೂ ರೂಢಿಗತವಾಗಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಬೋಧಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ, ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ 'ನಿಜಾಂಶಗಳ ಜ್ಞಾನ', 'ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಕೌಶಲ', ಏಕಮುಖೀ ಸಂವಹನದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯತೆ ತುಂಬಿದ ಧೋರಣೆ', ನೆನಪಿನಿಂದ ವಾಚೋವಿಧೇಯವಾಗಿ ಹೇಳುವುದು, ಡ್ರಿಲ್ ಗಳೇ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸ್ವತಂತ್ರ, ಸೃಜನಶೀಲ, ಸಕ್ರಿಯ ಮತ್ತು ಅಂತರಕ್ರಿಯೆ ಹುಡುಕಾಟ ಹಾಗೂ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳ ಮೂಲಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ಓರಗೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂವಾದ ನಡೆಸುತ್ತ ಮೊಳೆಯುವ 'ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಒಳನೋಟ ಪಡೆಯುವುದು, 'ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯತಂತ್ರ' ಇವೆಲ್ಲವೂ ಗೌಣವಾಗಿತ್ತು. ಇದರ ವ್ಯಂಗ್ಯವೆಂದರೆ, ಈ ಗುರಿಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಸೇವಾ/ಅನುಷ್ಠಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಅದರಿಂದ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನೂ ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಮಾನಸಿಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದವು. ಇದರರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಶಗಳು ಅಂದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ರೂಢಿಗಳು, ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ತಾತ್ವಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆಗಳು ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ತೋರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದ ವೇಳೆಗೆ ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಮಹತ್ವದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೆಂದರೆ ಗಣಿತ ವಿಷಯವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಾದ ಸುಧಾರಣೆಗಳು. ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುರಿಗಳಿಗೂ ಗಣಿತದ ವಿಷಯವಸ್ತುವಿಗೂ ನೇರ ಮತ್ತು ಸರಳ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ವಿಷಯವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಮೂಲಭೂತ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಉದ್ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನುರೂಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಂದಿಡುತ್ತದೆ (ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇದರ ವಿಲೋಮ ಹೇಳಿಕೆಯೂ ಸತ್ಯವಾಗಿರಬಹುದು; ಆದರೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಅಲ್ಲ). ಗಣಿತವು ಒಂದು ಸಂಶೋಧನಾ ಶಿಸ್ತಾಗಿ ಏಕೀಕರಣದ ಕಡೆಗೆ ವಾಲುತ್ತಾ ಸಾಗಿದ್ದು ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಎರಡನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿತು ಮತ್ತು ಅದು ೨೦ನೆಯ ಶತಮಾನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಮುಂದುವರೆಯಿತು. ಗಣಿತವನ್ನು ವಿಭಿನ್ನ ಮತ್ತು ಸುಮಾರಾಗಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಬಗೆಯ ರೂಢಿಗತ ವರ್ಗೀಕರಣವು ಅಂದರೆ, ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಬೀಜಗಣಿತ, ರೇಖಾಗಣಿತ, ಕಲನಶಾಸ್ತ್ರ, ಯಾಂತ್ರೀಯ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಆನ್ವಯಿಕ ಗಣಿತ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಗೆರೆಗಳು ತೆಳುವಾಗುತ್ತಾ ಹೋದವು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕೊಡುಗೆ

ಮತ್ತು ಅದರ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯು ಫೆಲಿಕ್ಸ್ ಕ್ಲೀನ್ ಅವರ ತಥಾಕಥಿತ ಎರ್ಲಾನ್ಜರ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳ ಫಂಕ್ಷನ್ ಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳಡಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗದೇ ಉಳಿದ ಸಂರಚನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅಗತ್ಯದ ಕೆಲಸ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದು ಕೇವಲ ಗಣಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಉನ್ನತ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಫಂಕ್ಷನ್ ನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ತಂದಿರಿಸಿತು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆಯೋಗವು 1908 ರಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದದ್ದು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಈ ಬಗೆಯ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕೆಂದು ಗಣಿತಜ್ಞರ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮುದಾಯವು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದರಿಂದಲೇ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಸುಧಾರಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಂಡ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳ್ಳಲು ಸುಮಾರು 25 ವರ್ಷಗಳೇ ಸಂದುಹೋದವು (cf. van der Blij et al., 1981).

ಈ ಆಂದೋಳನದ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಉನ್ನತ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ನವೀನ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಕಡೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಯಿತು: ಈ ಐಕ್ಯತೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ವಿಕಸಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಐಕ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಫಂಕ್ಷನ್ ನ ಪಾತ್ರವನ್ನು (ಇದನ್ನು ಫಲನಗಳ ಸಿದ್ಧಂತದೊಂದಿಗೆ ಸಮೀಕರಿಸಿ ಗೊಂದಲ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಾರದು) ಆಳವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದನ್ನು Mathematical Association of America ದ ಅಡಿ ಬರುವ National Committee on Mathematical Requirements ಅಧ್ಯಾಯ 2 (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪು 395-6 ನೋಡಿ) ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಯ 7 (ಪು.442-9) (The Reorganisation of Mathematics in Secondary Education, 1923(1970)) ಗಳಲ್ಲಿ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಈ ವರದಿಯು ಆ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸುಧಾರಣಾ ಆಂದೋಳನದ ಕಡೆಗೆ ಒಲವಿದ್ದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರು ಪರಿಭಾವಿಸಿದ್ದ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಸಮಗ್ರ ಮತ್ತು ಉಜ್ವಲ ವಿಷಯಮಂಡನೆಯಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ಶತಮಾನದ ಮೊದಲರ್ಧ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮುಂಚೂಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದ, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಿಂತನಾಶೀಲತೆಯನ್ನು ಅದರ ಕುರಿತಾದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳ ಸಾರಾಂಶವು ಅಡಕವಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತದೆ.

ಈ ವರದಿಯ ಪ್ರಧಾನ ಭಾಗವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ:

’ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಹೀಗಿರಬೇಕು. ನಮ್ಮ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ನಾವು ನಿಯಂತ್ರಣ ಹೊಂದಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಬಗೆಯ ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳ ಕುರಿತಾದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿಕಾಸಗೊಳಿಸುವುದು. ಇದು ನಾಗರೀಕತೆಯ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳ

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೂ ಅಗತ್ಯ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿಜೀವನವನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿಸುವಲ್ಲಿ ಬೇಕಿರುವ ಚಿಂತನಾ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕತೆಯ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದೂ ಅಗತ್ಯ.'

ಆಗಿನ ಪ್ರಚಲಿತ ರೂಢಿಯಂತೆ ಈ ವರದಿಯು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ಬಗೆಯ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತದೆ. ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಬಹಿಷ್ಕಾರಕ (mutually exclusive) ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಅಥವಾ ಉಪಯುಕ್ತ
2. ಶಿಸ್ತುಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ
3. ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಗುರಿಗಳು (ಪು. 391)

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಕೆಳಗೆ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಗುರಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ (p. 391-2).

a. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ 'ತುರ್ತಿನ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಿವಾದಿತ ಉಪಯುಕ್ತತೆ' ಒದಗಿಸುವ ಅಂಕಗಣಿತದ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ವರದಿಯು ಮೂಲಭೂತ ಪರಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳ ಕುರಿತಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ , ಅಂದಾಜು ದತ್ತಾಂಶದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಬಳಸಬೇಕಾದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಮತ್ತು ವಿವೇಚನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ, ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಬಂಧಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಾಗ ಆತ್ಮನಿರ್ಭರತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.
b. ಬೀಜಗಣಿತದ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಈ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಜಾಣತನದಿಂದ ಮತ್ತು ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು,. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೂತ್ರಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಸರಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದೂ ಸೇರಿದೆ.
c. ಅಂಕಗಣಿತದ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಬೀಜಗಣಿತದ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿರುವ ರೂಪವೆಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೂ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು.

d. ನಕ್ಷೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಣವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು ಅದರ ಅರ್ಥವ್ಯಾಖ್ಯಾನವನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

e. ಪ್ರಕೃತಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ದಿನನಿತ್ಯದ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳ ಪರಿಚಯ; ಅವುಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಈ ಆಕಾರಗಳ ಮೂಲಗುಣಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ ಸಂಬಂಧಗಳು; ಅವಕಾಶದ ಗ್ರಹಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ವಿಕಾಸ

ಶಿಸ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಗುರಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ (pp. 392-394):

a) 'ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇಂದ್ರಿತ ಚಿಂತನೆಯ ಮೂಲಘಟಕಗಳಾದ ವಿಚಾರಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಖಚಿತತೆಯನ್ನಾಧರಿಸಿದ ಪ್ರಭುತ್ವ ಹೊಂದುವುದು' {ಉದಾ: ಅನುಪಾತ, ಅಳತೆ, ಸಮಾನುಪಾತ, ಸಮರೂಪತೆ, ಧನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಋಣಾತ್ಮಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಪರಿಮಾಣಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತತೆ).

b) 'ಸಂಕೀರ್ಣ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬಿತ ಸಂಗತಿಗಳ ನಡುವಿನ ತಾರ್ಕಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ವಿಚಾರ ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು

c) ಮಾನಸಿಕ ರೂಢಿಗಳು ಮತ್ತು ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಾಡುವುದು, ಶೋಧಿಸುವ ಗುಣ, ಜ್ಞಾನದಾಹ, ಏಕಾಗ್ರತೆ ಮತ್ತು ಜಿಗುಟುತನ, 'ನಿಖರತೆ, ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆ, ಕೂಲಂಕಷ ಧೋರಣೆ, ಗುರಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ, ಮತ್ತು ಬೇಕಾಬಿಟ್ಟಿ ನಡವಳಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿರಸ್ಕಾರ ಭಾವನೆ, ತಿಳಿವಿನ ಮತ್ತು ಸ್ಮರಣ ಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಶಿಸ್ತುಬದ್ಧ ಹಾಗೂ ಒಪ್ಪ ಒರಣವುಳ್ಳ ಸಂಘಟನೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಒಲವು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸೇರಿವೆ.

d) ಶಿಸ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಗುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವನ್ನು ವಿಶಾಲಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಗಳು ಅಥವಾ ಅವಲಂಬಿತತೆ ಎಂದು ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನೇ ಗಣಿತಜ್ಞರು ತಮ್ಮ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಚರಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಫಲನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

'ಫಲನ ಚಿಂತನ' ಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತರಬೇತಿ, ಅಂದರೆ ಸಂಬಂಧಗಳ ಕುರಿತಾದ ತರಬೇತಿಯು ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಶಿಸ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ' (ಪು. 394). ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಪಡೆಯಲಾಗುವ ಮಾನಸಿಕ ತರಬೇತಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ತರಹದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಆ ವರದಿಯು ಏನನ್ನು ಹೇಳಲೂ ನಿರಾಕರಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬಹುದು (ಪು. 392-394).

ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಗುರಿಗಳ (ಪು. 394) ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬಂದರೆ ಅವು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ವಾಸ್ತವ ಸ್ವರೂಪದವುಗಳಲ್ಲವಾದರೂ ನೈಜ ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯ ಬೌದ್ಧಿಕ, ನೈತಿಕ, ಕಲಾ ಮೀಮಾಂಸೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಅಥವಾ ಪಾರಮಾರ್ಥಿಕ ಗುರಿಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ನಿರ್ದುಷ್ಟತೆಯ ಆದರ್ಶಗಳನ್ನು ರೂಪುಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಬಗೆಗಿನ ಸಮಗ್ರ ಅರಿವು ಹಾಗೂ ಒಳನೋಟವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ

a) ಪ್ರಕೃತಿ, ಕಲೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕಾ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುವ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ರಸಾನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು.

b) ತಾರ್ಕಿಕ ಸಂರಚನೆ, ಚಿಂತನಾ ಸಂಬಂಧಿತ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ನಿಖರತೆ, ತರ್ಕಾಧಾರಿತ ವಾದಸರಣಿ, ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ಮಿಥ್ಯಗಳ ನಡುವಿನ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಮ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ದುಷ್ಟತೆಯ ಆದರ್ಶಗಳು

c) ಗಣಿತದ ಶಕ್ತಿಯ ಕುರಿತಾದ ಶ್ರದ್ಧೆ- 'ನಾಗರಿಕತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತ ಚಿಂತನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಹಿಸಿರುವ ಪಾತ್ರ; ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ, ಕೈಗಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ತತ್ವಜ್ಞಾನದಂಥ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ವ್ಯಾಪಕಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಧಾರ್ಮಿಕ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಹೇಳುವುದು ಅಗತ್ಯ; ಇದನ್ನು ಗಣಿತದ ಅನಂತತೆಯ ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತತೆಯ ಕುರಿತಾದ ನಿಯಮಗಳ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಅನುಷ್ಠಾನಕ್ಕೆ ತರುವುವು.

'ಬೋಧನೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವುದರ ಹಿಂದಿನ ಚಿಂತನೆಗಳು' ಇದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಾಗ ವರದಿಯು (p.395) ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. 'ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸಂಕೇತಗಳ ಜೊತೆ ಕೇವಲ ಆಟವಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೈಜ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ವಿಚಾರ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಮತ್ತು ತತ್ವಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ತರುವುದಕ್ಕೆ ಇಡೀ ಕೋರ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕಿರುವುದು ಅಗತ್ಯವಿದೆ. '

ಎರಡನೆಯ ವಿಶ್ವಯುದ್ಧದ ಅನಂತರದಲ್ಲಿ 'ನೂತನ ಗಣಿತ' ದ ಹುಟ್ಟು ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣವು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಿಸಿತು. ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, 'ನೂತನ ಗಣಿತ' ದಂಥ ಸುಧಾರಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಾವಾದಿ ಕಾರಣಗಳಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗೆ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಗುರಿಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಇನ್ನಿತರ ಗುರಿಗಳೂ ಇದ್ದವು (ಉದಾ: Cooper 1985, ಅಧ್ಯಾಯ 5-8). ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ರಾಯ್ ಮಾಂಟ್ ನಲ್ಲಿ 1959ರಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ಸೆಮಿನಾರಿನ ಅಧಿಕೃತತೆಯ ಮುದ್ರೆ ಹೊತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ಪದೇ ಪದೇ ಉಲ್ಲೇಖಗೊಂಡಿರುವ OECD ವರದಿಯಾದ ' New thinking in School Mathematics' (1961) ಸುಧಾರಣಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಂಚೂಣಿಗೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿತು. ಈ ಸೆಮಿನಾರ್ 'ಬೂರ್ ಬಾಕಿ' ಚಿಂತನಾಶಾಲೆಯು ಮುನ್ನೆಲೆಗೆ ತಂದ ಗಣಿತೀಯ ಚಿಂತನೆಗಳಿಂದ, ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿತ್ತು. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಗಣಿತವು ಕೆಲವು 'ಮಹಾ ಸಂರಚನೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಅಮೂರ್ತ ಸಂರಚನೆಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮಹಾಶಿಲ್ಪವಾಗಿದ್ದು (ಒಂದು ಗಣ ಸಂಬಂಧ, ಮತ್ತೊಂದು ಗಣ ಸಂಯೋಜನೆ, ಮತ್ತೊಂದು ಇಂತದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂರಚನೆ ಇತ್ಯಾದಿ), ಇದು ಮುಕ್ತ ಗಣಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಉಪಗಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಫಲಿತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಗಣಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನೇ ಆಧರಿಸಿದೆ.

ಗಣಿತದ ಉನ್ನತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ವಿಕಸಿತಗೊಂಡ ಮತ್ತು ಒಂದು ಶತಮಾನದ ಕಾಲ ನಿಂತ ನೀರಿನಂತೆ ಮಡುಗಟ್ಟಿದ ಶಾಲಾ ಗಣಿತ ಇವುಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಶಾಲಾ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ಗಣಿತದ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ ನಂತರ (ಪು. 105-106), 'ನೂತನ ಶಾಲಾ ಗಣಿತ'ವು ಸುಧಾರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ 5 ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿತು. (ಪು. 107):

a. ಪದವಿ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕೆನ್ನುವುದರ ಬಗೆಗಿನ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿ ಪಲ್ಲಟವಾಗಿದೆ. ಅಮೂರ್ತ ಬೀಜಗಣಿತ, ಸದಿಶ ವ್ಯೋಮ, ಗಣ ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಇತ್ಯಾದಿ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳು ಶಾಲಾ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಇಂದಿನ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಗಣಿತವೆಂದರೇನು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಹೊಸದೊಂದು ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ತರುತ್ತವೆ.

b. ಗಣಿತದ ಹೊಸ ಹೊಸ ಅನ್ವಯಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೊಸದಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಬೇಡುತ್ತದೆ. ಸಂಭವನೀಯತೆ, ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಆಧರಿಸಿದ ತೀರ್ಮಾನ, ನಿಯಮಿತ ಗಣಿತೀಯ ಸಂರಚನೆಗಳು, ಲೀನಿಯರ್ ಪ್ರೋಗ್ರಾಮಿಂಗ್, ಸಂಖ್ಯಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ (Numerical Analysis) ಇವೆಲ್ಲವೂ ಗಣಿತದ ಉಪಯೋಗೀ ಅನ್ವಯಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆಯನ್ನೇ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

c. ಹೇಳಿಕೆಗಳ ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಸ್ಪಷ್ಟತೆಯ ಕುರಿತಾದ ಹೊಸ ಮಾನಕಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಸಂರಚನೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಒತ್ತು ಇಂಥವು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿರುವ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಪುನರ್ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡುವುದರ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

d. ಗಣಿತದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ಜ್ಞಾನಸ್ಫೋಟವು ಪದವಿಪೂರ್ವ ಕೋರ್ಸಿನ ಬೋಧನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿಶಾಲ ತಳಹದಿ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ (Synthesis)ಯನ್ನು ಬೇಡುತ್ತದೆ. ಗಣಿತವನ್ನು ಇಂದಿನ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಇರುವ ಮತ್ತು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ.

e. ಬಹುತೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಘಟಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ, ಔದ್ಯೋಗಿಕ ಮತ್ತು ಆರ್ಥಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿಯೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿವೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ತರಬೇತಿಗಳನ್ನು ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಜನರಿಗೆ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರೂ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾಗಿದೆ; ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಗಣಿತದ ಅರಿವು ಬುನಾದಿಯಾಗಿದೆ. ’

ಈ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗುರಿಗಳೆಂದು ನಾವು ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಿಲ್ಲವಾದರೂ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಗುರಿಗಳೆಂದೇ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆ ಕಾರಣದಿಂದ b) ಮತ್ತು e) ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಇರುವ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ: ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಈ ಎರಡಕ್ಕೂ ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ಗಣಿತದ ಹೊಚ್ಚಹೊಸ ಸಾಧನಗಳು ಇವುಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಸನ್ನದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು. ಪದವಿ ಮಟ್ಟದ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ವಲಯದ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಪದವಿ ಪೂರ್ವ ಗಣಿತವನ್ನು ಇಂದಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತವಾಗಿಸುವ ಅಗತ್ಯವನ್ನು a),

c) ಮತ್ತು d) ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಹೊಸ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಗಣಿತೀಯ ಸಂರಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರವೇಶಿಕೆಯ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಆಧರಿಸಿದ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳು ಇವುಗಳಿಂದ ಸಂಪನ್ನಗೊಂಡಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೊಸದಾದ ಮತ್ತು ವಿನೂತನತೆಯಿಂದ ತುಂಬಿದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲವನ್ನು ನೀಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಶಕ್ತರನ್ನಾಗಿಸುವುದು ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯ ಒಂದು ಉದ್ದೇಶ.

'ನೂತನ ಗಣಿತ' ವು ಬಹುಬೇಗನೇ ಅನೇಕರ, ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಮೂಹಗಳಿಂದ ಟೀಕೆಗೆ ತುತ್ತಾಯಿತೆನ್ನುವುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಬಲ್ಲರು. ಈ ರೀತಿ ಟೀಕೆ ಮಾಡಿದವರು ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ ಇದನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದವರು ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಮೊದಲಿಗೆ ಇದರೊಟ್ಟಿಗೆ ಸಹಮತ ಹೊಂದಿದವರೂ ಇದ್ದರು. ಇದಕ್ಕೆ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಇದು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಂಡ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು. ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿರಲೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಅಮೂರ್ತವೆನಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಂರಚನೆಗಳು ಇವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ "ನಿಜಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಅತೀವ ಅಭ್ಯಾಸ (drill)" ವೇ ಪ್ರಧಾನ ಗುರಿಯಾಗಿಬಿಟ್ಟಿತು. ನಿಜಕ್ಕೂ ಅದು ಉನ್ನತ ಗುರಿಗಳ ಸಾಧನೆಗೆ ದಾರಿಯಾಗಿರಬೇಕಿತ್ತು. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯೆಂದರೆ 'ನೂತನ ಗಣಿತ' ಸುಧಾರಣೆಗಳ ಅಳವಡಿಕೆಯ ಜೊತೆಜೊತೆಗೇ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಜನರು ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರಿದಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತದ ಅಮೂರ್ತ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ತಲುಪಿಸುವ ಪ್ರಸಕ್ತ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಾಧನಗಳ ಕೊರತೆಯಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಹೆಚ್ಚಿನಂಶ ಎಲ್ಲ 'ನೂತನ ಗಣಿತ' ದ ವಿಚಾರಗಳು ಕಸದ ಬುಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸೇರಿದವು. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಈಗಲೂ ಕೊಂಚ ವಿಭಿನ್ನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಇವೆಯೆನ್ನುವುದು ನಿಜ, 'ನೂತನ ಗಣಿತ' ದಿಂದ ನಮಗೆ ಭ್ರಮನಿರಸನವಾಗಲು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣ ಅದರ ಗುರಿ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅದು ಮೊದಲು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಫಲಿತಗಳನ್ನು ನೀಡಲಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದೇ ಕಾರಣವಾಗಿತ್ತು. ಸಿಂಹಾವಲೋಕನ ಮಾಡಿದಾಗ ಗೋಚರಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, 'ನೂತನ ಗಣಿತ' ಸಂಬಂಧಿತ ಅನುಭವಗಳು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಾಗ ಉತ್ತಮ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡಿವೆಯೆಂದು ಮನದಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಏನೇ ಇರಲಿ, 1970 ರ ಕೊನೆಯ ಭಾಗ ಮತ್ತು 1980 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ – "ನೂತನ ಗಣಿತ" ದಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಪಾಠ ಕಲಿತ ಮೇಲೆ – ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಂಡ ಸುಧಾರಣಾ ಆಂದೋಳನಗಳು ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದವು. ಅವು ಏಕಪಕ್ಷೀಯ, ಸಂಯೋಜಿತ, ನೇರಮಾತಿನ, ಒಮ್ಮನಸ್ಸಿನ

ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿರದೆ ಬಹುತ್ವದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯಂತಿದ್ದವು. ಅವೆಲ್ಲವೂ ವಿಷಯವಸ್ತು, ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ವಿವರಗಳು ಮತ್ತು ಬೋಧನೆಯನ್ನೇ ಕೇಂದ್ರವನ್ನಾಗಿಸಿದ ರೀತಿ ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಯೇ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದವು ಎಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಸನ್ 1970 ರ ನಂತರದಲ್ಲಿ ಆದ ಬಹುಪಾಲು ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಸುಧಾರಣೆಗಳು ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಗಳೊಂದಿಗೇ ಆಗಿವೆಯೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು.

ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ D'Ambrosio ಅವರ 'New trends in Mathematics IV' (D'Ambrosio, 1979,) ರ ಅಧ್ಯಾಯ 9 ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಗೊಂದು ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗಿತ್ತು. 'ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮಗ್ರ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಗಳು' ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯುಳ್ಳ ಈ ಲೇಖನದ ಮೊದಲ ಹೆಸರು 'ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸುವುದು ಏಕೆ? ' ಎಂದಿದ್ದಿತು. ಈ ವಿಸ್ತೃತ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಗಣಿತೀಯ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ, ಸಾಮಾಜಿಕ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ, ತಾತ್ವಿಕ ಮತ್ತು ಮನೋವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹೀಗೆ ಬಹುಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆ ಆಗಬೇಕಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಸಮಗ್ರ ಆದರೆ ಅನೌಪಚಾರಿಕವೆನ್ನಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಯಿತು (ಪು. 183-4). ಡಿ'ಅಂಬ್ರೋಸಿಯೋ ಈ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ ಸರ್ವಸಮ್ಮತವೆನ್ನಬಹುದಾದ ನಾಲ್ಕು ಗುರಿಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ:

ಗುರಿ 1: ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಗೂ ಅವರವರಿಗೆ ಸೂಕ್ತವೆನಿಸುವ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು

ಗುರಿ 2: ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉಳಿದವರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ವಯಸ್ಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಗುರಿ 3: ನಮ್ಮ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಮೂಲಭೂತ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವುದು

ಗುರಿ 4: ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಗಣಿತದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ತಾಂತ್ರಿಕ ಪರಿಣತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬುಹಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, "Association des professeurs de l'Enseignement Public', ಯವರ ವರದಿಯ ಪು. 192 ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿರುವ ಗುರಿಗಳೂ ಸಹ ಇವೇ ಧಾಟಿಯಲ್ಲಿವೆ.

'ಶಾಲಾ ಅನುಭವದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಬೇಕಿದೆ':

1. 'ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು
2. ಸಂವಾದೀ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಗ್ರಹಿಸುವುದು
3. ಸನ್ನಿವೇಶವೊಂದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು
4. ತನ್ನ ವಿಚಾರವನ್ನು ಬೇರೆಯವರಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸುವುದು
5. ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು
6. ಸರಳ ಊಹನ ಮತ್ತು ಸರಣಿ ಊಹನಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು
7. ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುವುದು
8. ಸರಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರೂಪುಗೊಳಿಸುವುದು
9. ಸಾಂಘಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದು'

ಸ್ವಲ್ಪ ಸನಿಹದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ, ಈ ಗುರಿಗಳು 1970 ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುಗಳೆನಿಸಿದ್ದ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ವರ್ಗಗಳಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ: ಅವು ಸಮುದಾಯದೊಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನು ಅರಳಲು ಬೇಕಿರುವ 'ಹೊಸ ರೂಪಾತ್ಮಕ ಗುರಿಗಳು' ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು ((4), (5), (6), (9)). ಉಳಿದಂತೆ 'ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುರಿಗಳು ((1), (2), (3), (7)) ಮತ್ತು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗುರಿಗಳು (8). ಇದೇ ಬಗೆಯ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾ ದೇಶದ ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯು ಆಚರಣೆಗೆ ತಂದಿತು. ಅವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಡೋಗ್ಲಾಸ್ ಕ್ವಾಡ್ಲಿಂಗ್ ಅವರು 'New trends in Mathematics Teaching' IV', 1979, p. 48 ಮತ್ತು 'Mathematics education at Upper secondary school, college and University transition' ನಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅದು ಅಕೆಡೆಮಿಕ್ ಕೋರ್ಸುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುತ್ತದೆ:

’ನಿಖರ ಮತ್ತು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆಗಳು, ತಾರ್ಕಿಕ ನಿರ್ಣಯಿಸುವಿಕೆ, ನಿಖರ ಮೌಖಿಕ ಸಂವಹನ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಬೌದ್ಧಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ಹುಟ್ಟರಿವುಗಣಿತೀಯ ವಿಷಯವಸ್ತು ಹಾಗೂ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಒಳನೋಟ, ಅನ್ಯ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಹೊರಜಗತ್ತಿನ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು.’

ಇನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಈ ರೀತಿ ಹೇಳುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

’ಆದ್ಯೋಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಮೂಲತತ್ವ (axiom) ವಿಧಾನದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ, ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಕುರಿತಾದ ತರಬೇತಿ, ಅಮೂರ್ತೀಕರಣದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪರಿಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಸಂಕೇತಾತ್ಮಕ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ, ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಕಾರ್ಯವಿಧಿಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿ ನಿರರ್ಗಳತೆ, ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ, ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತಿತರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗಣಿತೀಕರಿಸುವ ಕೌಶಲ, ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಹುಟ್ಟರಿವಿನ ವಿಕಾಸ.’

ಇವುಗಳು ಹಾಗೂ ಸಂಬಂಧಿತ ಬಹುಪಾಲು ಗುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಸಂಗತಿಗಳು ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ: ಗಣಿತೀಯ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಮತ್ತು ಮನೋವೈಜ್ಞಾನಿಕ (ಇದರಲ್ಲಿ ಭಾವನಾತ್ಮಕ (affective) ಕೂಡ ಸೇರಿದೆ). 20 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತು ಕೊನೆಯ ಎರಡರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು ಎಂದೂ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕೊನೆಯ ಅಂಶದ ಮೇಲೇ ಹೆಚ್ಚಿದೆ ಎಂದೂ D’Ambrosio ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ (ಪು. 182). ಆ ಕಾಲಖಂಡದ (1970 ದಶಕ) ಚಿಂತನೆಯನ್ನೇ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತಾ ಅವರು ಹೇಳುವುದೆಂದರೆ (ಪು. 190) “ಏನನ್ನು ಕಲಿಸುತ್ತೇವೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ – ಅಂದರೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಪಠ್ಯವಸ್ತು ಮತ್ತು ವಿಷಯವಸ್ತು - ಒತ್ತು ನೀಡುವ ಬದಲು ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಾರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ನೂತನ ತರಗತಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ನೀಡಬೇಕಿದೆ’. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಅವರು ರೂಪಿಸಿರುವ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವರ ವ್ಯಕ್ತಿಗತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು: ’ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಉದ್ದೇಶವು ಜ್ಞಾನದ ನಿರಂತರತೆಯನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಪ್ರಸಕ್ತ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಹಿಗ್ಗಿಸುವುದು (ಇದು ಮುಂದುವರೆಯಬಹುದು ಇಲ್ಲವೇ ಮಂಕಾಗಿ ಹೇಳಹೆಸರಿಲ್ಲದೇ ಹೋಗಬಹುದು) ಅಲ್ಲವೇ ಅಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅದರ ಉದ್ದೇಶವು ಹೊಸ ಜ್ಞಾನದ ಸೃಷ್ಟಿಯಂಥ ಮಹತ್ತರ ಕಾರ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಸೃಜನಶೀಲ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪ್ರಮುಖ

ಉದ್ದೇಶವು ಬೋಧನೆಯಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಮೂಲಭೂತ ಗುರಿಯು ಹೊಸದಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುವಂಥ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸಜ್ಜುಗೊಳಿಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ (ಪು. 193).

ಜೊತೆಗೆ 1970 ಹಾಗೂ 1980 ರ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗುಣಲಕ್ಷಣವೆಂದರೆ ಸಮಾಜದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವರ್ಗಗಳು ವಿಭಿನ್ನ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದೆಂಬ ಅರಿವಿನ ಮನಗಾಣುವಿಕೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಡೋಗ್ಲಾಸ್ ಕ್ವಾಡ್ಲಿಂಗ್ ಅವರು ತಮ್ಮ ಲೇಖನ ' ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯ ಹೊಸ ಹೊಳಹುಗಳು, IV, ಪು. 49 ನಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ 'ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ತಜ್ಞರ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಅಧ್ಯಾಪಕರ, ಸಿಲಬಸ್ ರೂಪಿಸುವವರು, ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಲೇಖಕರು ಇವರೆಲ್ಲರೂ ಸೀಮಿತ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಂತಲ್ಲ: ' ಸಿಲಬಸ್ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಗಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು'.ಇದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಸೂತ್ರದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪವಾಗಿದೆ.ಅಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಗುರಿಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ಯೋಗದಾತರು ಮತ್ತು ಅನ್ಯವಿಷಯದ ಶಿಕ್ಷಕರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವ ಗುರಿಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಒಂದು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸುವ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಅಥವಾ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರೊಫೆಸರುಗಳು ಅವರ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ಗಣಿತೀಯ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸೆಕೆಂಡರಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರಾದರೂ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಗಟ್ಟಿ ಬುನಾದಿ ಅಥವಾ ಸಂರಚನಾತ್ಮಕ ಪಕ್ಷಿನೋಟಗಳ ಕುರಿತು ಯಾವ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನೂ ತೋರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬೇರೆ ಬೇರೆಯವರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಮೂಹಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವರು ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಅಕೆಡೆಮಿಕ್ ಪರಿಣತರ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾರಾದರೆ, ಇನ್ನಿತರರು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಬದುಕನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಮಕ್ಕಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಚಿಂತಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಿತ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದಾದ ಉನ್ನತ ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಒಟ್ಟಾರೆ ಸಹಮತ ಇರಬಹುದಾದರೂ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಚಿಂತನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗುರಿಗಳ ವಿವರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಭಿನ್ನಮತ ಇರುವುದು ನಿರೀಕ್ಷಿತ.

ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಜಗತ್ತಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಿಸಿರುವಂತೆ ತೋರುವ ಉನ್ನತ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ಉನ್ನತ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಗುರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಹರಿಸುತ್ತಾ ಈ ವಿಭಾಗವನ್ನು

ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಹಿಂದಿನ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಹೇಳಿರುವಂತೆ, ಗುರಿಗಳೇನೋ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಗುರಿಗಳೇ (ಹೋಲಿಸಿ: ವಿಭಾಗ 2.1 ಪು. 17-18) ಆಗಿವೆ. ಆದರೆ ಅವುಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿವರಣೆಗಳು, ಮೂರ್ತೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಾಪೇಕ್ಷ ಆದ್ಯತೆಗಳು ಹಂತಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಉನ್ನತ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ (ವಿಶೇಷ ಪರಿಣತಿಯಲ್ಲದ) ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ವಿಷಯವಸ್ತು, ವಿಧಾನಗಳು, ಈ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಗುರಿಗಳು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಕೆಳ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿನ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನಾವು 1990 ರ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಿಗೊಳಿಸುವುದಾದರೆ ಅದು ಸುಮಾರಾಗಿ ಹೀಗೆ ಕಂಡೀತು (ಮರಳಿ ಹೋಲಿಸಿ: ವಿಭಾಗ 2.1 ಪು. 17-18):

ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒಂದೇ ವಯೋಮಾನದ (ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಪರಿಗಣನೆ) ಎಲ್ಲ ಯುವಕರ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ ನೀಡಬೇಕು ಮತ್ತು ತನ್ಮೂಲಕ ಅವರನ್ನು ಸಮಾಜದ ಖಾಸಗಿ ಅಥವಾ ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮುಂದಿನ ಶಿಕ್ಷಣ ಹಾಗೂ ಉದ್ಯೋಗದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇದು ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ವಲಯದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಆಶ್ರಯಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಪಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿಯಬೇಕು, ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ನಿರ್ಣಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕೌಶಲ ಪಡೆಯಬೇಕು, ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧೀಕರಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಂತಿಮ ಗುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಾತಿನಿಧಿಕ ಗಣಿತೀಯ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಸೃಜನಶೀಲ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯವೇ ಆಗಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎನ್ನುವುದು ಈ ಹಂತದ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಗುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇದನ್ನು ಇನ್ನೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರೂಢಿಗತವಲ್ಲದ, ಮುಕ್ತ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಹುಡುಕಾಟದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಣದಲ್ಲಿ, ಊಹನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಸಮಸ್ಯೆ ಮಂಡಿಸುವಲ್ಲಿ/ಸೂತ್ರೀಕರಿಸುವಲ್ಲಿ / ಬಿಡಿಸುವಲ್ಲಿ, ತಾರ್ಕಿಕ ಪೂರಣದಲ್ಲಿ, ಸಾಧನೆ ನೀಡುವಲ್ಲಿ. ಇದೇ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತೇತರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ತಾವೇ ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು ಕೂಡ ಗುರಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಗುರಿಯೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಸ್ಥಾನಮಾನದ ಕುರಿತಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಮಾಜ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ,

ಗಣಿತವು ಒಂದು ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಷಯವಾಗಿಯೂ ಮಾನವ ವಿಕಾಸದ ಫಲಿತವಾಗಿಯೂ ಬೆಳೆದುಬಂದ ಬಗೆಯನ್ನೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಗುರಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿಯೂ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯ ನೆಲೆಗಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆಯೂ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ವಿಧಾನಗಳು, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ನಿಜಾಂಶಗಳು, ಫಲಿತಗಳು ಮತ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಬೇಕೆನ್ನುವುದು ಆಶಯವಾಗಿದೆ. ಅವು ಮೇಲೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಗುರಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರುತ್ತವೆ.

ಉಪಸಂಹಾರ

ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧಕರು 1990 ರ ಕಾಲಘಟ್ಟದಲ್ಲಿನ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಏನನ್ನೂ ಬರೆದಿಲ್ಲ. ಇದು ಎರಡು ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಇರಬೇಕೆಂದು ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಚಿಂತನೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಪನಂಬಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂದೇಹ; ಅಲ್ಲದೆ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವ (top-down) ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿಭಾವಿಸುವುದಾದರೆ ಅದು ಇನ್ನಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಪನಂಬಿಕೆಗೂ ಕಾರಣವಿದೆಯೆಂದು ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ 'ಉದ್ದೇಶಿತ ವಿಷಯ' (ಅಂದರೆ ಬಯಸಿದ್ದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ), 'ಬೋಧಿಸಿದ ವಿಷಯ' (ಅಂದರೆ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಂಡ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ) ಮತ್ತು ಕಲಿತ ವಿಷಯ' (ಅಂದರೆ ಸಿದ್ಧಿಸಿದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ) ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಗಣನೀಯ ಕಂದಕವಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದರಿಂದಲೇ ಹೀಗಾಗಿರಬಹುದು (Bauerfeld, 1979, ಮತ್ತು Robitaille, 1981). ಇಲ್ಲಿ ಗುರಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳುವಾಗ, ವಿಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಕುರಿತಾದ ಕಿರಿಕಿರಿಗೆ ಕಾರಣವು ರೂಢಿಗತ ವಿಧಾನವಾದ ' ಗುರಿಗಳು – ಅದನ್ನು ಸೇರುವ ದಾರಿ' ಬಗೆಗಿನ ಅಪನಂಬಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಈಗಾಗಲೇ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಕಳೆದ ದಶಕದ ಸುಮಾರಿಗೆ, ಸಂಶೋಧಕರ ಸಮುದಾಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ' ಕಲಿಕೆ' ಯ ಬಗ್ಗೆಯೇ ಗಮನ ನೀಡಿದೆ; 'ಬೋಧನೆ' ಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೊಂದು ಕಾರಣವೆಂದರೆ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಲಿಕೆದಾರರ ಸಂದರ್ಭ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯಗಳು ಹಾಗೂ ಅವರುಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಇರಲಿ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಶೋಧಕರ ಅಜೆಂಡಾದಲ್ಲಿ 'ಸಮರ್ಥನೆ' ಮತ್ತು 'ಗುರಿಗಳಿಗೆ' ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳವಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂದೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡರೂ ಸಹ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಈ

ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಕಡೆಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ತಪ್ಪಾಗುತ್ತದೆ. ಸತ್ಯಸಂಗತಿಯೇನೆಂದರೆ, ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಜೆಂಡಾದ ಎರಡು ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಬಲವಾಗಿ ಆದರೆ ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಗೊಂಡಿವೆ. ಅಂದಾಜು 1970 ರಿಂದಲೂ ನಾವು ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಂದರೆ ಗಣಿತೀಯ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ಶುದ್ಧ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯ ಸಮಸ್ಯೆ ರೂಪಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪರಿಹರಿಸುವುದು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಸ್ವಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಮಾದರಿ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬಲವಾದ ಒತ್ತು ನೀಡಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಮಾಹಿತಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ವಿಕಾಸವು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮುಂದಿನ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು ಏನಿರಬೇಕೆನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿರಲಿ, ಚರ್ಚಿಸಿಲ್ಲದಿರಲಿ - ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಬೋಧನಾ ಪರಿಣತರು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಸುಧಾರಣಾ ತಜ್ಞರು ಇವುಗಳನ್ನು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಂತಿಮ ಗುರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆಯಾದರೂ ಅದು 'ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಗಣಿತ' ಚಳುವಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಲ್ಲ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರ ಅಜೆಂಡಾದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೇರೊಂದು ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ 'ಮೌಲ್ಯಾಂಕನ'. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರು 1980ರ ದಶಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಿಂದಲೂ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಮೌಲ್ಯಾಂಕನದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವತೆಯನ್ನು ಗಂಭೀರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಕಾರಣವಿದೆ. ಮೌಲ್ಯಾಂಕನದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಅಗಾಧ ಅಂತರ. ಈ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ (ಪರಿಷ್ಕೃತ) ಗುರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವೇನೂ ಉಳಿದಿಲ್ಲ.

ಹಾಗಾಗಿ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳು 1990 ರ ದಶಕದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗವಾಗಿರದಿದ್ದರೂ ಸಹ ಅವು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಸಾರಭೂತ ಮತ್ತು ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ ಘಟಕಗಳಾಗಿದ್ದವು. ಹೀಗಿರುವಾಗ, ಈ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವುದು ಬೌದ್ಧಿಕ ಪ್ರಾಮಾಣಿಕತೆ, ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನೋದಯಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ನಮಗೆ ಇಂದೀಕರಿಸಿದ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ/ವಿಶ್ಲೇಷಣಾತ್ಮಕ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಅಗತ್ಯವೆನಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೇಶ/ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆಗಳು ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಏನು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳ ಕುರಿತಾಗಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ

ಮತ್ತು ಅನುಭವಜನ್ಯ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ನಮಗೆ ಪ್ರಮಾಣಕ (normative) ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ಬಗೆಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ ಗಣಿತದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಮತ್ತು ಪಾತ್ರ, ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸಾಮಾಜಿಕ-ಆರ್ಥಿಕ, ತಾಂತ್ರಿಕ ಮತ್ತು ರಾಜಕೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು, ಆದರ್ಶ ಆಶಯದ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪಾತ್ರ.

ಕೊನೆಗೆ, ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿರುವಂತೆ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಗಣನೀಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಿರುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಂಶೋಧನೆ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಅನುಷ್ಠಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಾವೇನು ಮಾಡುವುದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಸಮರ್ಥನೆ ಮತ್ತು ಗುರಿಗಳು – ಒಳ್ಳೆಯದಕ್ಕೋ ಕೆಟ್ಟದಕ್ಕೋ ಎನ್ನುವುದು ಬೇರೆ ಪ್ರಶ್ನೆ- ಬಹು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬೇರೆಲ್ಲ ಸಂಗತಿಗಳು ನಗಣ್ಯವೆಂದಾಗಲೀ, ಅನಗತ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ ಗಳಿಸಿದವೆಂದಾಗಲೀ ಭಾವಿಸಲು ನಾವು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಬಾರದೆನ್ನುವುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to thank David Wheeler, Vancouver, Canada, for his valuable comments and suggestions concerning a variety of general and specific points in the various drafts of this chapter. The author further wishes to thank his chapter reviewers Geoff Wain, Sawarak, Malaysia, and George Stanic, Athens (Georgia), USA, for their many stimulating remarks and suggestions.

Bauersfeld, H., 1979: 'Research Related to the Mathematical Learning Process', in International Commission (op. cit.), pp 199-213

Betænkning vedrørende Undervisningen i Mellem- og Realskoler og i Skoler, der forbereder til Pigeskoleeksamen og til Almindelig Forberedelseseksamen, 1935, Copenhagen, A/S J.H. Schultz Bogtrykkeri, p 40

Bidwell, J.K. & Clason, R.G. (eds.), 1970: *Readings in the History of Mathematics Education*, Washington, DC, NCTM

Birkemeier, W., 1923 (1973): *Über den Bildungswert der Mathematik. Ein Beitrag zur Philosophischen Pädagogik*, Leipzig und Berlin, B.G. Teubner, 1923 (photographical reprint at Walluf bei Wiesbaden, Dr. Martin Sändig oGH, 1973)

van der Blij, Frederic; Hilding, Sven, & Weinzweig, A.I, 1981: 'New Goals for Old: An Analysis of Reactions to Recent Reforms in Several Countries', in R. Morris (op. cit.), pp 105-118

Brooks, E., 1883 (1970): *Mental Science and Methods of Mental Culture*, Lancaster, PA, Normal Publishing Company, quoted in excerpts in Bidwell & Clason (op. cit.) pp 78-90

Brown, M., 1993: 'Assessment in Mathematics Education: Developments in Philosophy and Practice in the United Kingdom', in Niss, M. (ed.): *Cases of Assessment in Mathematics Education*, pp 71-84

Brueckner, L.J., 1939 (1970): 'The Development of Ability in Arithmetic', originally published as chapter 15 in 'The Thirty-Eighth Yearbook of the National Society for the Study of Education' (G. M Whipple, ed.), Bloomington, IL, Public School Publishing Company, here quoted from Bidwell & Clason (op. cit.), p 570 & 575

Colburn, W., 1830/1912 (1970): *Teaching of Arithmetic*, in Bidwell & Clason (op. cit.), p 24
College Entrance Examination Board, 1959 (1970): *Program for College Preparatory Mathematics*, excerpts quoted in Bidwell & Clason (op. cit.)
Cooper, B., 1985: *Renegotiating Secondary School Mathematics. A Study of Curriculum Change and Stability*, London and Philadelphia, the Falmer Press
Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, 1989, Prepared by the Working Groups of the Commission on Standards for School Mathematics of the National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, NCTM
D'Ambrosio, U., 1979: 'Overall Goals and Objectives for Mathematics Education', in International Commission (op. cit.), pp 180-198
Department of Education and Science/Welsh Office, 1982: *Mathematics Counts* ('The Cockcroft Report'), Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools, London, Her Majesty's Stationary Office
Howson, A.G., 1982: *A History of Mathematics Education in England*, Cambridge, Cambridge University Press
International Commission on Mathematical Instruction, 1979: *New Trends in Mathematics Teaching, Volume IV*, Paris, Unesco
Jahnke, H.N., 1990: *Mathematik und Bildung in der Humboldtschen Reform*, Studien zur Wissenschafts- Sozial- und Bildungsgeschichte der Mathematik Band 8, Göttingen, Vendenhoeck & Ruprecht,
Kawaguchi, T., 1980: 'Secondary School Mathematics in Japan', in R. Morris (op. cit.), pp 39-59
Kirke- og Undervisningsministeriet, 1900: *Cirkulære af 6. April til samtlige Skoledirektioner uden for Kjøbenhavn*, Copenhagen, 1990
Kolyagin, Yu.M., Lukanin, G.L., Oganesyan, V.A., 1980: 'Ways of Improving Mathematics Teaching in Soviet General Secondary Schools', in R. Morris (op. cit.), pp 70-86
Morris, R. (ed.), 1980: *Studies in Mathematics Education* 1, Paris, Unesco
Morris, R. (ed.), 1981: *Studies in Mathematics Education* 2, Paris, Unesco
New Thinking in School Mathematics, 1961, Organization for Economic Cooperation and Development, Paris
Niss, M., 1981: 'Goals as a Reflection of the Needs of Society', in R. Morris (op. cit.) pp 1-21
Niss, M., 1994: 'Mathematics in Society', in R. Biehler et al. (eds.) *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp 367-78
Quadling, D., 1979: 'Mathematics Education at Upper Secondary School, College and University Transition', in International Commission (op. cit.), pp 47-65
The Reorganization of Mathematics in Secondary Education. A Report by the National Committee on Mathematical Requirements under the Auspices of the Mathematical Association of America, Inc., 1923 (1970), quoted in excerpts in Bidwell & Clason (op. cit.), pp 382-459
Robitaille, D.F., 1981: 'Goals of the Mathematics Curriculum of British Columbia: Intended, Implemented, and Realized', in R. Morris (op. cit.) pp 149-158
Schubring, G., 1983: *Die Entstehung des Mathematiklehrerberufs im 19. Jahrhundert. Studien und Materialien zum Prozess der Professionalisierung in Preussen (1810-1870)*, Weinheim und Basel, Beltz Verlag
Soedijarto, R.I., & Khodir, A., 1980: 'The Indonesian Modular Instructional System for School Mathematics', in R. Morris (op. cit.), pp 21-38
Stanic, G.M.A., 1986: 'The Growing Crisis in Mathematics Education in the Early Twentieth Century', *Journal for Research in Mathematics Education*, **17**, No. 3, 190-205
Stanic, G.M.A., 1987: 'Mathematics Education in the United States at the Beginning of the Twentieth Century', in T.S. Popkewitz (ed.): *The Formation of the School Subjects. A Struggle for Creating an American Institution*, The Falmer Press, New York, Philadelphia & London, pp 145-175

Undervisningsplan för rikets folkskolor, 1919, Stockholm, P.A. Norstedt & Söners förlag, quoted from an unpublished working paper by G. Emanuelsson and B. Johansson
Undervisningsplan för rikets folkskolor, 1955, Stockholm, Svenska Bokforlaget Norstedt, quoted from an unpublished working paper by G. Emanuelsson and B. Johansson
Unesco Mathematics Project for the Arab States, 1969: *School Mathematics in Arab Countries*, Paris, UNESCO (SC/WS/201, January 1969)