ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಟಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು

ಸ್ವಾತಿ ಸರ್ಕಾರ್

ಸ್ಮಾರ್ಟ್‌ಫೋನ್‌ನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬೇಕು ಎಂದು ನಮಗೆ ಯಾರು ಕಲಿಸಿದರು? ಅದರೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡುತ್ತಾ ಆಡುತ್ತಾ ನಾವು ಕಲಿತಿಲ್ಲವೇ? ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಇನ್ನೂ ಕಲಿಯುತ್ತಲೇ ಇದ್ದೇವೆ!

ಮಕ್ಕಳ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅನೇಕರು ಆಟದ ಮಹತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬಾಲ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಟವಾಡುವುದೇ ಮಕ್ಕಳ ಕೆಲಸ' ಎಂಬ ಮಾತನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲ ಕೇಳಿಯೇ ಬೆಳೆದಿದ್ದೇವೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ 'ಕೆಲಸ' ಮತ್ತು 'ಆಟ'ದ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ಬೇಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಆಟವು ಏಕೆ ಮಹತ್ವದ್ದು? ಮಕ್ಕಳು (ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡವರು) ಕಲಿಯಲು ಇದು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ? ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಯಾವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ? ಮೊದಲಿಗೆ ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ 'ಆಟ' ಎಂದರೆ ಏನು ಅರ್ಥ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ರಚತನಾತ್ಮಕ ಆಟ ಅಥವಾ ಕ್ರೀಡೆ

ಆಟವನ್ನು ನೋಡುವ ಒಂದು ವಿಧಾನ ಎಂದರೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಜಯ ಅಥವಾ ಸೋಲು (ಇಲ್ಲವೇ ಡ್ರಾ) ಆಗುವ ಒಂದು ಕ್ರೀಡೆಯಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದು; ಇದನ್ನು ಒಬ್ಬರು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜನರ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಆಡಬಹುದು, ತಂಡಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಕೇವಲ ಒಬ್ಬರೇ (ಸಾಲಿಟೇಯರ್ ನಂತೆ) ಆಡಬಹುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಮಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆ, ಅದರ ಚಲನೆ ಆಯ್ಕೆ ಅಥವಾ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಯಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುತ್ತದೆ (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಡೈಸ್ ಮತ್ತು ಅಥವಾ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಆಟವಾದರೆ) ಮತ್ತು / ಅಥವಾ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರದಿಂದ ನಡೆಯುವ (ಚೆಸ್‌ನಂತಹ ಆಟ) ಅಥವಾ ಅದೃಷ್ಟ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯತಂತ್ರದ ಮಿಶ್ರಣ (ಬ್ರಿಡ್ಜ್‌ನಂತಹ ಆಟ) ದೊಂದಿಗೆ ಸಾಗುವ ಆಟವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಜೋಡೋಗ್ಯಾನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಗುಂಪುಗಳು ಭಿನ್ನಾಂಶಗಳು, ಆಕಾರಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗೆ ಅನೇಕ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಲಾದ ಡೈಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೇ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಡ್ ಗೇಮ್‌ಗಳು ಕೂಡ ಇವೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಿಮಗುರಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗೆಲುವೇ ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಹಾಗೂ ಅತ್ಯಂತ ಅಗತ್ಯ ಕೂಡ. ಹಾಗಾಗಿ ಆಟವು ಆಟಗಾರನು ತನ್ನ ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಹರಿತಗೊಳಿಸಿ-ಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ., ಆಟದ ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣದ ಲಾಭವನ್ನು ಯಾವುದೇ ವಿಷಯ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಪ್ರಾವೀಣ್ಯ ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರವೀಣತೆಯನ್ನು ಕರಗತಗೊಳಿಸಿ-ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಪದೇಪದೇ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ನಿರಂತರ ಅಭ್ಯಾಸವೇ ಇರುವ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗ. ಹಾಗಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇದು ಬಹುಬೇಗ ಬೋರ್ ಹೊಡೆಯಲು ಶುರುವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಇದನ್ನೇ ಒಂದು ಆಟವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಒಂದು ತಂಡವಾಗಿ ಆಟವಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ಆಗ ಅದೇ ಗುರಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವಪ್ರೇರಿತ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ತಂಡಗಳು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯ-ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಹಪಾಠಿ ಜೊತೆಗಿನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ವೇಗವರ್ಧನೆ ನೀಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವೂ ಕೂಡ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾಗಿ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ಸುಗಮಕಾರರು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಸರಳವಾದ ಮಾರ್ಗ ಎಂದರೆ ಎರಡು (ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು) ತಂಡಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಆಗಾಗ ಅವರಿಗೆ ರಸಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು. ವಾಸ್ತವ ರಸಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸಮಯ ನಿಗದಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ತಕ್ಷಣ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಳಬೇಕು ಅಥವಾ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು. ಉತ್ತರ ಗೊತ್ತಾದ ಮೊದಲ ತಂಡ ಬಝರ್ ಅನ್ನು ಒತ್ತುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು. ತಪ್ಪು ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡಿದವರಿಗೆ ದಂಡ ವಿಧಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಮಕ್ಕಳು ತರಾತುರಿಗೆ ಬೀಳದಂತೆ ಮತ್ತು ವೇಗಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದು ನಿಖರತೆ ಬಲಿ ಕೊಡದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಂಡವೂ ನಿಗದಿ ಮಾಡಿದ ಸಮಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತರ ನೀಡುವ ಹಾಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ದಂಡದ ಅಗತ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಗೆಲುವು ಎನ್ನುವುದು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಹತೆ–ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಆಗುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಇತರ ತಂಡ(ಗಳ)ದ ತಪ್ಪಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲ. ಇದು ಪ್ರಾವೀಣ್ಯಕ್ಕೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಆಟವನ್ನು ತೀರಾ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಇಂತಹ ರಸಪ್ರಶ್ನೆಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಘೋಷಣೆ ಮಾಡಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ತಂಡಗಳಿಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ನೀಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು (ತರಬೇತುದಾರನ ರೂಪದಲ್ಲಿ) ಮಾಡಬಹುದು.

ತಂಡದ ಆಯ್ಕೆ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಇರಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತಂಡದಲ್ಲೂ ನಿಪುಣ ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಆ ಹಂತಕ್ಕಿನ್ನೂ ತಲುಪಲು ಸಾಧ್ಯವಿರದವರ ಮಿಶ್ರಣ ಇರಬೇಕು. ಇನ್ನೊಂದು ಮಹತ್ವದ ಸಂಗತಿ ಏನೆಂದರೆ ತಂಡದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಸದಸ್ಯನೂ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಇದರಿಂದ ಕೇವಲ ತಾರಾ ಆಟಗಾರರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತರಾಗುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಸದಸ್ಯನ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ತಂಡವು ಗಮನ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನವನ್ನು (ಮತ್ತು ಬಳಿಕ ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರ) ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ ಕೆಲವು

ಸಂಖ್ಯಾಂಶಗಳು ಅಭ್ಯಾಸಬಲದಿಂದ ತಟ್ಟನೆ ಹೊಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ ನಿಜಕ್ಕೂ ತುಂಬಾ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಹತ್ತನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು, 1+9, 2+8. 3+7, 4+6 ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಒಂದಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ, ಉದಾ: 7+8, 6+5 ಇತ್ಯಾದಿ. (ಮತ್ತು ಬಳಿಕ 8x6, 7x9 ಇತ್ಯಾದಿ). ತೀವ್ರಗತಿಯ (ರ್‍ಯಾಪಿಡ್ ಫೈರ್) ಸುತ್ತುಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಈ ಸಂಖ್ಯಾಂಶಗಳು ಅಭ್ಯಾಸಬಲದಿಂದ ತಟ್ಟನೆ ಹೊಳೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಬಹುದು. ಇದು ಕೇವಲ ಉರುಹೊಡೆಯುವ ಕಸರತ್ತು ಆಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಈ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ರಸಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಬೋನಸ್ ಪಾಯಿಂಟ್ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡುವ ಮಗು (ಅಥವಾ ತಂಡ) ತನಗೆ ಉತ್ತರ ಹೇಗೆ ಬಂತು ಎಂಬುದನ್ನು ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವಂತೆ ಕೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ನೂರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣನೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಮೊತ್ತಗಳಿಗೆ ಬೋನಸ್ ಪಾಯಿಂಟ್ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು: ಎಷ್ಟು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ 56+37 ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು? ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧಾನವು ಒಂದು ಅಂಕವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಮೀರಿದ (ಮತ್ತು ಆ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮೊದಲೇ) ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವರು ಆಟವಾಡುವುದರಿಂದ ಅದು ಅವರಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ. ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಗಣಿತವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಅವರದ್ದೇ ಆದ ಒಳದಾರಿಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಇದು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡುವುದು ಎಂದರೆ ಅದರ 'ಗೇಮ್' ಅವತಾರಕ್ಕಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಆಟಗಳ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಸ್ವರೂಪಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನೋಡೋಣ.

ನಿಯಮ ಆಧಾರಿತ ಆಟದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಆಟಗಾರರು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕೆಲವು ಮಿತಿಗಳ ಒಳಗೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯ–ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೇ ಸೃಜನಶೀಲರಾಗಿರಬೇಕು. ಇದು ನಿಯಮ ಆಧಾರಿತ–ವಾಗಿರುವ ಗಣಿತದ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ವಿಹರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಆ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲೆ ಅನೇಕ ಸಾಹಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಆಟದ ನಿಯಮದ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ (ಉದಾ: ಚೆಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಚೌಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣದ ಕುದುರೆ ಹೋಗಿ ಕೂರಬಹುದು?) ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಪರಿಧಿಯ ಒಳಗೆ (ಉದಾ: ಯಾವ ಎರಡು ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುತ್ತದೋ ಅವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅಥವಾ ಒಂದು ಚತುರ್ಭುಜವು ಒಂದು ಕೈಟ್ ಮತ್ತು ಅಸಮ ಚತುರ್ಭುಜ ಆಗಿರುವಾಗ ಅದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳೇನು?) ಯಾವುದು ಸಾಧ್ಯ ಮತ್ತು ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ಯೋಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಆಟಗಳು ಉನ್ನತ ಯೋಚನಾ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು, ಆಳವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಒಂದಷ್ಟು ಸೃಜನ–ಶೀಲತೆಯನ್ನು ಬೇಡುತ್ತವೆ. ರ್‍ಯಾಂಡಮ್ ಡಿಜಿಟ್ಸ್‌ಗೇಮ್ (ಉಲ್ಲೇಖಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ) ಅಂತಹವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಮೌಲ್ಯ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಆಟಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಪರಿಭಾಷೆಗಳನ್ನು ಹೇಳುವಂತೆ ಕೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವೆಂದರೆ ಯಾವುದು ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ 'ಗೇಮ್' ಅಥವಾ ಆಟದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಗಳ ರುಚಿಹತ್ತಿದ್ದಾಗ ಇನ್ನೊಂದು ತಂಡ(ಗಳಿಗೆ)ಕ್ಕೆ ಸವಾಲೊಡ್ಡಲು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆ / ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಕೇಳಬಹುದು. ಈ ಮೂಲಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಪ್ರಚೋದನೆ ನೀಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಅರಳಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುಕ್ತ ಪರಿಶೋಧನೆ ಆಟಗಳು:

ಈಗ ನಾವು ಇನ್ನೊಂದು ಅವತಾರವನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಆಟವೆಂದರೆ ಯಾವತ್ತೂ ಅಲ್ಲಿ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಮುಕ್ತವಾದ ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ನಿಯಮಗಳ ನಿರ್ಬಂಧ ಇರಬಾರದು ಅಥವಾ ಅಗತ್ಯವಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವಂತಿರಬೇಕು. ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳು, ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಇತರರ (ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡವರು) ಜೊತೆ ಪಾತ್ರಾಭಿನಯದ ಮೂಲಕ ಸಾಕಷ್ಟು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಅನುಕರಣೆ (ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊಡ್ಡವರನ್ನು) ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಜನರ ಬದುಕನ್ನು ನೋಡಿ (ಅಥವಾ ಅವರು ತಿಳಿದ ಪಾತ್ರಗಳಿಂದ) ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ 'ಪರಿಶೋಧನೆ' ಸ್ವರೂಪದ ಆಟದ ಇನ್ನೊಂದು ಅಂಶ ಏನೆಂದರೆ ಕೆಲವೊಂದು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯಾ–ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಇತಿ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಮಗುವು ಒರಿಗೆಮಿಯ (ಕಾಗದ ಮಡಚುವಿಕೆ) ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಹೊರಟಾಗ ಆಕೆ ಅಥವಾ ಆತ ಮೊದಲು ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪೇಪರ್ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಸುಲಭ, ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಕಷ್ಟ (ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾದುದು) ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತದೆ. ಆಟಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಪರಿಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಅಂತಿಮ ಗುರಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ಕನಿಷ್ಠ ಆರಂಭದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಪರಿಶೋಧಕ ಹೇಗೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಬಳಸಲಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಅಂತ್ಯ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಷಯ ಬಂದಾಗ ಆಟ ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧನೆಗಳ ಎರಡೂ ವಿಧಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಎರಡನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಸರಿಯಾಗಿ ಆರಂಭಿಸುವುದು.

ನಾವು ಮುಂದೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಶಾಲೆಯ ಕಲಿಕಾ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಗಮನಿಸೋಣ. ಅದು ಕೇವಲ ವಿದ್ಯಾವಿಷಯವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿಲ್ಲ ಬದಲಾಗಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ತಿಳುವಳಿಕೆಯೂ ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ತಂದೆ ತಾಯಿಯರು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಸೇರಿದಂತೆ ಬಹುತೇಕ ಜನರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹಾಗಾಗಿ ಮಕ್ಕಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೂ, ಗಣಿತ ಎಂದರೆ ಬರಿಯ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ನಡೆಯುವ, ಹಾಗೂ ಒಂದಿಷ್ಟು ಸೃಜನಶೀಲತೆಗೆ ಅವಕಾಶವೇ ಇಲ್ಲದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಶ್ರೇಣೀಕೃತ ವಿಷಯ ತಲೆಗೆ ಹತ್ತಿದರೆ

ಉಂಟು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಒಂದನೇ ತರಗತಿಯಿಂದಲೇ (ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ) ಮಕ್ಕಳು ಗಣಿತದ ಸೊಗಸನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವರು ಹಾಗೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬೇಕು.

ಒಮ್ಮೆ ಮೂಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಸಿದ ಬಳಿಕ, ಅಂದರೆ; ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯಾನಾಮಗಳ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಗುರುತಿಸಿ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಅಂಕಿರೂಪದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಬರೆಯುವುದು, ಸ್ಥಾನ–ಮೌಲ್ಯ ಅಥವಾ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹತ್ತರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗೂಡಿಸುವ ಯೋಚನೆ ಮತ್ತು ಅಂಕಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು, ಮಕ್ಕಳು ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು–ಯಾವುದು ಕಡಿಮೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು, ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅತಿಕಡಿಮೆಯಿಂದ ಅತಿದೊಡ್ಡದಕ್ಕೆ ಅನುಕ್ರಮಗೊಳಿಸಿ: 38, 83, 40, 9) ಕಡಿಮೆ/ಅತಿಕಡಿಮೆ (ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡದು ಅಥವಾ ಅತಿದೊಡ್ಡದು) ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಲು ಇರುವ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಮುಟ್ಟಬಹುದಾದ ಪರಿಕರಗಳು (ಕಡ್ಡಿಯ ಕಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಅಥವಾ ಗಣಿತ ಮಾಲ) ದೊರೆಯುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅಗತ್ಯ. ಇದರಿಂದ ಯಾವುದು ಅತಿ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣ (ಬಂಡಲ್ ಅಥವಾ ಕಟ್ಟುರಹಿತ) ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು (ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಟ್ಟುಗಳು) ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಪರಿಶೋಧನೆ ಅಥವಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಡುವ ಆಟವನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ತಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡದನ್ನು ಬಾಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವಂತೆ ಮತ್ತು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡದನ್ನು ನಿಯಮವಾಗಿ ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಂತಹ ಒಂದು ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯವಾದ ಸಂಭಾಷಣೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಭಾಷೆಯ ಕರಾರುವಕ್ಕಾದ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಮನಗಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀಡದೇ ಮಾತನಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಅರ್ಥ (Meaning of Fractions – ಉಲ್ಲೇಖದಲ್ಲಿ ವಿಡಿಯೋ ಲಿಂಕ್ ನೀಡಲಾಗಿದೆ)ದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ತನಿಖೆಗಳು:

ಅದೇ ರೀತಿ, ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ (ಮತ್ತು ಬಳಿಕ ಗುಣಾಕಾರ ಹಾಗು ಭಾಗಾಕಾರ)ದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದ ಹಾಗೂ ಅವರು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ನಂತರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವ ನಾನಾ ಮಾರ್ಗಗಳು ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಮಕ್ಕಳ ಆಟದಿಂದ ಹೊರಹೊಮ್ಮಬೇಕು. ಕೈ ಮುಟ್ಟಿ ಆಡಬಹುದಾದ ನಾನಾ ವಸ್ತುಗಳು (manipulatives) ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ 'ಆಟ'ದಿಂದಲೇ ಲೆಕ್ಕದ ಕ್ರಮವಿಧಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮಬಹುದು ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಹೊರಹೊಮ್ಮಬೇಕು ಕೂಡ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪಾತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಾವೇ ಲೆಕ್ಕದ ಮಾನಕ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಮೂಡಿದಾಗ ಅದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಅವರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತುಂಬುತ್ತದೆ, ಅಷ್ಟು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಗಣಿತ ಎಂದರೆ ಸ್ವಪ್ರಯತ್ನದಿಂದ ಕಲಿಯಬಹುದು ಎನ್ನುವ ಭರವಸೆ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಗಣಿತವನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುವವರು ಇದಕ್ಕೆ ಆಕರ್ಷಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ವಾವಲಂಬನೆಯ ರುಚಿ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತಲೇ ಅವರಿಗೆ ಮುಂದೆ ಹೇಗೆ ಕ್ರಮಿಸಬೇಕು ಎಂದು ಯಾರಾದರೂ ಹೇಳಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ಸಾಹಸಗಳನ್ನು ಅವರು ತಾವಾಗಿಯೇ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಉಳಿದ ಮಾಮೂಲಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇಂತಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಸುವುದರಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಆಗಲೇ ಉತ್ಸುಕರಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವರ ಕಲಿಕೆಯ ಹಸಿವು ಭಿನ್ನ ಸ್ವರೂಪದ್ದಾಗಿರುವ ಕಾರಣ ಅವರಿಗೆ ಬೋಧಿಸುವುದು ಸವಾಲಿನ ಕೆಲಸವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೂಡ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹಾಗೂ ಸಾಹಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕುದಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು, ತನಿಖೆಗಳನ್ನು ಹುಡುಕ–ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರಿಗೆ ತೀರಾ ಸುಲಭವಲ್ಲದ (ಆ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಬೋರ್ ಅನಿಸುವ) ಆದರೆ, ಅವರನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಹಾಗೂ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಹುಡುಕ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೃಷ್ಟದ ಸಂಗತಿ ಏನೆಂದರೆ ಅಂತರ್ಜಾಲದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ತನಿಖಾ ಅಂಶಗಳು ತುಂಬಿಕೊಂಡಿವೆ. ಬಹುತೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು (ಎಲ್ಲರೂ ಅಲ್ಲದಿದ್ದರೂ) ತಮ್ಮ ಸ್ಮಾರ್ಟ್‌ಫೋನ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ. (ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ Thinking Skills pull-out. ಉಲ್ಲೇಖವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ). ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಗ್ಗಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಾನಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಬಹುದು. ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳು ಒಂಭತ್ತರ ಗುಣಾಕಾರದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ತಾವೇ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲರು. ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿರುವುದರಿಂದ ಗಣಿತದ ತರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಚೈತನ್ಯಭರಿತವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಕುತೂಹಲಕರವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. 1 ರಿಂದ ೧೦೦ರ ವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ 10x10 ಗ್ರಿಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುವುದರಿಂದ ವಿಭಜನೆಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆ:

ಈ ಆಟಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿಯೇ ಇರಬೇಕಾಗಿದ್ದಿಲ್ಲ. ಬೇಸ್–10 ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ (ಚಪ್ಪಟೆ ಆಕೃತಿಗಳು [ನೂರು], ಉದ್ದನೆಯ ಆಕೃತಿಗಳು [ಹತ್ತು) ಘಟಕಗಳು ಅಥವಾ FLU) ಆಟವಾಡುವುದರಿಂದ ಗಣಿತಮಾಲಾದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯಾ ಸರಣಿಯ ಮಾನಸಿಕ ಚಿತ್ರ ಪಡೆಯುವಂತೆ ಬೀಜಗಣಿತದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆ ಆಗಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅದು ಸಾಕಷ್ಟು ಒಳನೋಟಗಳಿಗೆ ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಊಹೆಗಳನ್ನು

ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿ ಎಂದು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಪೋಷಿಸಬೇಕು. ಪರಿಶೋಧನೆಗಳ ಅಭ್ಯಾಸವು ಮಕ್ಕಳು ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗಾಗಿ ಹುಡುಕಿ ನೋಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಆಗುಹೋಗುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ದಿನನಿತ್ಯದ ಬದುಕಿನ ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುವುದರಿಂದ ಇನ್ನಷ್ಟು ಬೆಳೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಉತ್ತೇಜಿಸಲು 'ಆಟ'ದ ಸ್ವರೂಪದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ– 'ನಿಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯಲ್ಲಿ ಚೌಕಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ' (ಆಯತಾಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ಇನ್ನೂ ಸುಲಭ) ಮತ್ತು 'ಇದ್ಯಾಕೆ ಚಚ್ಚೌಕವಾಗಿದೆ, ಯಾಕೆ ಆಯತಾಕಾರವಾಗಿಲ್ಲ?' ಎಂಬ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯ ತನಿಖೆಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವುದು ಹೇಗೆಂದರೆ ಅನೇಕ ವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ / ಕರಕುಶಲಕಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು–ಒಬ್ಬ ಬಡಗಿ ಅಥವಾ ಒಬ್ಬ ಟೈಲರ್ ಹೇಗೆ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾನೆ? ಜ್ಯಾಮಿತಿ (ಆಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ಸಮ್ಮಿತಿ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳ ಪ್ರಮಾಣದ ಅರಿವು) ಮತ್ತು ಬೀಜಗಣಿತದ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಸುತ್ತಳತೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇರುವ ಸೂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಬಹುಕೋನಾಕೃತಿಗಳ (ಮತ್ತು ವೃತ್ತಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ) ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯಿಂದ ಆ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅದರ ರಟ್ಟಿನ ಪ್ರತಿರೂಪಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಕಂಡು–ಕೊಳ್ಳಬಹುದು;

ಅದೇ ರೀತಿ ಘನಾಕೃತಿಗಳೊಂದಿಗೆ (ಘನಾಕೃತಿ (ಕ್ಯೂಬಾಯ್ಡ್,) ಕಂಬಾಕೃತಿಗಳು, (ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳು,) ಶಂಖುವಿನಾಕಾರ, (ಕೋನ್‌ಗಳು,) ಗೋಲಾಕಾರ (ಸ್ಫಿಯರ್‌ಗಳು) ಇತ್ಯಾದಿ) ಪರಿಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದರಿಂದ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಘನ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾನಾ ರೀತಿಯ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು (ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ತ್ರಿಕೋನ ಮತ್ತು ಚತುರ್ಭುಜಾ ಕೃತಿಗಳು) ಒಳಗೊಂಡ (ಬಣ್ಣದ ಬಿಲ್ಲೆ ಜೋಡಣೆ ಅಥವಾ ಶಬಲ ರಚನೆಯ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಗಣಿತದ ಅನೇಕ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಇಂತಹ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಗಣಿತದಲ್ಲಿರುವ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಅವಲೋಕನಗಳು, ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್–ಸಂಬಂಧಗಳು ಅರಿವಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲ (ಉದಾ: ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಾನುಗತ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಒಂದು ಮೊತ್ತವಾಗಿ ಬರೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ? ಏಳು ತುಣುಕುಗಳ ಟ್ಯಾನ್‌ಗ್ರಾಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡ ತ್ರಿಭುಜದ ಸಮಕೋನ ಚೌಕದ ಮೂರು ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕಿಂತ ಯಾಕೆ ಚಿಕ್ಕದು?).

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (ಎನ್‌ಸಿಎಫ್) 2005 ಮತ್ತು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೋಧನೆ ಕುರಿತ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಲೇಖನ ಮಕ್ಕಳ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಗಣಿತವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಆಟಗಳನ್ನು ಆಡುವುದು ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳು ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಸ್ತು–ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸ–ಬಲ್ಲವು. ಈಗ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಟಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಚ್ಚರಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಯಾವ ಮಕ್ಕಳು ಆಟ ಬೇಡವೆಂದು ವಿರೋಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ?

References

- Random Digits: http://teachersofindia.org/en/activity/number-game-random-digits
- Meaning of Fractions: https://www.youtube.com/watch?v=swpDWTm73_I
- NCTM: Activities with Rigor and Coherence: https://www.nctm.org/ARCs/
- Jodo Gyan: Various manipulatives and games: https://jodogyan.org/activity-resources/
- Thinking Skills: http://teachersofindia.org/en/ebook/thinking-skills-pullout
- Sum of Consecutive Natural Numbers: http://azimpremjiuniversity.edu.in/SitePages/resources-ara-august-2017-lfhc-sums-of-consecutive-natural numbers.aspx
- Tangrams: http://teachersofindia.org/en/ebook/getting-shape-tangram-time
- Other pull-outs, activities and related articles: https://azimpremjiuniversity.edu.in/SitePages/resources-at-right-angles.aspx
- NCERT textbooks: https://ncert.nic.in/textbook.php
- Sikkim textbooks: Class 1: https://online.fliphtml5.com/iuwdn/pfdo/#p=1 Class 2: https://online.fliphtml5.com/iuwdn/kgob/#p=1 Class 3: https://online.fliphtml5.com/iuwdn/hsdm/#p=2 Class 4: https://online.fliphtml5.com/iuwdn/ifaw/#p=1 Class 5: https://online.fliphtml5.com/iuwdn/pjgl/#p=1

ಸ್ವಾತಿ ಸರ್ಕಾರ್ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ನಿರಂತರ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಆಗಿರುತ್ತಾರೆ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಅವರ ಎರಡನೇ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯವಾದರೆ (ಅವರ ಮೊದಲ ಆದ್ಯತೆ ಡ್ರಾಯಿಂಗ್‌ಗೆ.) ಭಾರತೀಯ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಬಿ ಸ್ಟಾಟ್–ಮತ್ತು ಎಂ ಸ್ಟಾಟ್ ಪದವಿ ಪಡೆದಿರುವ ಸ್ವಾತಿ ಅವರು ಸೀಯಟಲ್‌ನ ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಎಂಎಸ್ ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲದಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅವರಿಗೆ ಮಕ್ಕಳು ಮಾಡಿಕಲಿಯುವ ವಿಷಯಗಳು ಅದರಲ್ಲೂ ಒರಿಗಾಮಿಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರವಾದ ಆಸಕ್ತಿ. ಅವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಬಹುದಾದ ಇಮೇಲ್: swati.sircar@apu.edu.in

ಅನುವಾದ: **ಮಂಜುನಾಥ್ ಚಾಂದ್** । ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಜಯಕುಮಾರ್ ಮರಿಯಪ್ಪ**