ಊಹಂದಾಜಿನ ಕಲೆ – ಭಾಗ 2 ತರಗತಿ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಫರ್ಮಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಳಕೆ

ಮೋಹನ್ ಆರ್

ಮಾರ್ಚ್ 2024 ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಈ ಲೇಖನದ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾವು ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆವು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆವು. ಸೀಮಿತ ಮಾಹಿತಿ ಇರುವ ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಕೌಶಲಯುಕ್ತ(educated) ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಸವಾಲನ್ನು ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಒಡ್ಡುತ್ತವೆ. ಈ ಊಹೆಗಳು ಅಂತರ್ಬೋಧೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವೇಚನೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ ಈ ಲೆಕ್ಕಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಬೆಸೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಈ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಗಣಿತದ ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ, ಈ ಲೆಕ್ಕಗಳು ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಅಮೂಲ್ಯ ಬೋಧನಾ ಉಪಕರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಎರಡನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸರಿಹೊಂದುವ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳೋಣ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಆ ಲೆಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸೋಣ.

ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು

ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದಂತೆ, ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಹಲವು ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳು, ಊಹೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಂದಾಜನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯಷ್ಟೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಾಧಾರಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವುದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳ ವಯಸ್ಸು, ಸ್ಥಳೀಯ ಸನ್ನಿವೇಶ ಮತ್ತು ಅವರ ಗಣಿತೀಯ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾವು, ಒಂದು ಮಾದರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸೋಣ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಫರ್ಮಿ ವಿಧಾನ, ಅಂದಾಜು, ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸೃಜನಶೀಲ ಪರಿಹಾರ, ಕಾರಣೀಕರಿಸುವುದು

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉತ್ತಮ ಚಟುವಟಿಕೆಯೂ ಸಹ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ಪರಿಚಯದೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಚರ್ಚೆಗೆ ಚಾಲನೆ ನೀಡಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿಸುವ, ಮನರಂಜಿಸುವ ಅಥವಾ ಅಚ್ಚರಿಗೊಳಿಸುವ ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ತರವನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸಲು ಅಗತ್ಯ ಬೀಳುವ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು.. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಈ ಸುಳಿವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ:

- ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಕಣ್ಣುಗಳು ಎಷ್ಟು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ಕಾಲ ಮುಚ್ಚಿದ್ದವು?
- ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕೂದಲಿನ ಎಳೆಗಳನ್ನು ತುದಿಯಿಂದ ತುದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಎಷ್ಟು ದೂರದವರೆಗೆ ಎಳೆಯಬಹುದು?

ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸಲು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಅದನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಅಸ್ಪಷ್ಟತೆಯಿಲ್ಲದೇ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಕೂಡಲೇ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಗಳ ಊಹೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುವುದನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೇ, ಪ್ರತಿದಿನ ಅವರು ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಮಲಗಿರುತ್ತಾರೆ, ನಿದ್ರೆಯ ಸರಾಸರಿ ಅವಧಿಯೆಷ್ಟು, ಒಂದು ಕೂದಲೆಳೆಯ ಸರಾಸರಿ ಉದ್ದವೆಷ್ಟು, ಅವರ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಎಷ್ಟು ಕೂದಲೆಳೆಗಳಿರಬಹುದು ಎಂಬೆಲ್ಲ ಆಲೋಚನೆಗಳಿಂದ ಅಚ್ಚರಿಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೂ ಪ್ರೇರಣೆಯಾಗಬಹುದು.

ನಂತರ, ಮಕ್ಕಳು ಮಾಹಿತಿಯುಕ್ತ ಊಹೆ ಮತ್ತು ಅಂದಾಜನ್ನು ಮಾಡುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಲೇಖನದ ಮೊದಲನೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಕೆಲವು ಆದರ್ಶ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು. ಎನ್ರಿಕೋ ಫರ್ಮಿಯವರ ಕಥೆಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದೂ ಸಹ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬೋಧಪ್ರದವಾಗಬಹುದು. ತದನಂತರ, ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಒಂದು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರು–ಮೂವರಿರುವಂತೆ, ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿಗೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ತಿಳಿಸಬಹುದು.

ಶಿಕ್ಷಕರು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಓದಿ, ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅರ್ಥವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಿಸುವ ಮೂಲಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಬಹುದು. ವಿಶಾಲ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಉತ್ತರಗಳೂ ಒಪ್ಪಿತ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕರ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದೊಡನೆಯೇ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಇವುಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಬೇಕು. . ನಂತರ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಅಂದಾಜನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಒಂದು ಕಾರ್ಯತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಎಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಪ್ರತಿದಿನದ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಸರಳವಾದ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿರುವ ಅಂದಾಜಿಸುವ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಹೇಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವವಾಗಬಹುದು. ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವ ಕೆಲವು ಹಂತಗಳು ಲೆಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅವು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು)

ಚರಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ಮತ್ತು ಹಂತಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಕೆಲವು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ನಂತರ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾದ ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ವಿವಿಧ ಉತ್ತರಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು ಅಲ್ಲದೇ ಆಗಾಗ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹರಿಸುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನಮಗೆ ಬೇಕಿರುವುದು ಕ್ರಮವಾದ ಒಂದು ಮೌಲ್ಯದ ಸ್ಥೂಲ ಅಂದಾಜೇ ಹೊರತು ನಿಖರವಾದ ಬೆಲೆಯಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕು. ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದೂ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಬೇಕು.

ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಉತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರಬಹುದಾದ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬೇಕು. ನಂತರ ಅವರು ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪದ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಬೇಕು. ಅಂತಿಮ ಚರ್ಚೆಯ ವೇಳೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಂದಾಜುಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಊಹೆಗಳನ್ನು ದೊರೆತ ಉತ್ತರಗಳೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಲ್ಲದೇ ತಾವು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಉತ್ತರಗಳ ಸಮರ್ಥನೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಉತ್ತರಗಳು ಬದಲಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆಯೇ ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನ ಉತ್ತರಗಳು ದೊರೆಯಲು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಹುದಾದ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಉಪಯುಕ್ತ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕುವ ಮುಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಮಾದರಿ ಚಟುವಟಿಕೆ

ಒಂದು ಮಾದರಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಹೇಗೆ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸೋಣ. ಈಗಾಗಲೇ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ, ಅವರನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ಈಗ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು 7ನೇ ತರಗತಿಯ ಸನ್ನಿವೇಶ.

ಶಿಕ್ಷಕರು: ಸರಿ. ಈಗ ನಾವು ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಮಾರ್ಗದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಈಗ ಉತ್ತರಿಸಲು ನಿಮಗೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ: ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿಯಲು ಕೈ ಕೈ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡ ಎಷ್ಟು ಜನರು ಬೇಕಾಗಬಹುದು?

(ಮಕ್ಕಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಗುಸುಗುಸು, ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲ ಕಂಡುಬಂದರೆ, ಕೆಲವರಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚರಿ)

ಶಿಕ್ಷಕರು: ನಾವು ನಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲು, ಒಂದು ಸುಲಭವಾದ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಕೈ-ಕೈ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ನಿಂತರೆ, ಆ ವೃತ್ತ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು?

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತರಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ನಿಮ್ಮ ತೋಳುಗಳನ್ನು 'T' ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಾಚಿದಾಗ ಅದರ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ನಂತರ ನಾವು ಈ ಉದ್ದವನ್ನು ನಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ನಮಗೆ ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯ ಅಳತೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಉತ್ತರಿಸುವಾಗ ಏನಾದರೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಬರಬಹುದು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆಯೇ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 1: ಹೌದು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉದ್ದವಾದ ತೋಳುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ನಾವು ಯಾರ ತೋಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಉತ್ತರವು ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರು: ಭೇಷ್! ನಾನು ಒಂದು ಅಳತೆಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಂದಿದ್ದೇನೆ. ಈಗ 5 ಮಕ್ಕಳ ತೋಳುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಬೇಗ ಅಳತೆ ಮಾಡೋಣ ಮತ್ತು ಉದ್ದ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

(ಶಿಕ್ಷಕರು ತೋಳುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ದಾಖಲಿಸುತ್ತಾರೆ.)

ಶಿಕ್ಷಕರು: ನೀವು ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆ, ನಾವು ಉದ್ದವನ್ನು ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆದಿದ್ದೇವೆ. ಯಾರ ಅಳತೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ, ಅಂತಿಮ ಉತ್ತರವು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, 0.9m ನ್ನು 25 ರಿಂದ(ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು) ಗುಣಿಸಿದಾಗ 22.5m ಮತ್ತು 1.1m ನ್ನು 25 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ 27.5m ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನಾವು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ದಶಾಂಶ ಅಥವಾ ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಚಿಂತಿಸದೇ, ಹತ್ತರ ಸ್ಥಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತ್ರ ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಿದೆ. (ಮೂಲದಲ್ಲಿ 5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತೋಳುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡೋಣ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ, ನಂತರ ಗುಣಿಸಲು 25 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. –ಅನು) ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ನಿಮ್ಮ ತೋಳುಗಳ ಉದ್ದ ಸುಮಾರು 1m ಇರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಒಟ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ 20–30m ಬರಬಹುದು ಅಲ್ಲವೇ?

ಇದೀಗ ನಾವು, ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆದರೆ ತುಸು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ. ನಾವೀಗ ಆಯತಾಕಾರದ ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಒತ್ತಿಕೊಂಡು ಕೈ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ನಾವು ನಿಂತರೆ, ಕೋಣೆಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆಯಲು ಎಷ್ಟು ಮಕ್ಕಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತಾರೆ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 2: ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ಕೋಣೆಯ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಶಿಕ್ಷಕರು: ಸರಿಯಾಗಿ ಹೇಳಿದೆ! (ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯು ಆಯತಾಕಾರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೋಣೆಯ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅದರ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ.) ಈಗ ನಮಗೆ ಕೋಣೆಯ ಸುತ್ತಳತೆಯು ಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ತೋಳುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು 1m ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಉದ್ದದ ಏಕಮಾನವನ್ನೀಗ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಎಂದರೆ, 25m ಗಳ ಬದಲು ಈಗ 25 ಜನ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಈಗ ಶಾಲಾ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆಯಲು ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಚಿತ್ರ 1: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡದೇ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದು.

(ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.)

ಶಿಕ್ಷಕರು: ನಾವು ಈ ಹಳ್ಳಿಯನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆಯಬೇಕೆಂದರೆ, ಏನಾದರೂ ತೊಂದರೆಗಳು ಬರಬಹುದೇ? ನೆಲವು ಸಮತಟ್ಟಾಗಿದೆಯೇ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 3: ಇಲ್ಲ, ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದು ಕೆರೆ ಇದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಜಾಗಗಳು ಇತರ ಜಾಗಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರು: ಹೌದು. ಇದು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯೇ. ಇದನ್ನು ಹಳ್ಳಿಯ ಸುತ್ತಲೂ ನೆಲ ಸಮತಟ್ಟಾಗಿದೆ ಎಂದು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಪರಿಭಾವಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಬಹುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ದೂರಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅಳತೆಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಿಲೋಮೀಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ನಾವದನ್ನು ಮೀಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾವೀಗ ನಮ್ಮ ಮೂಲ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಬರೋಣ, ಇಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಭೂಪಟವಿದೆ. ನೀವು ನೋಡುತ್ತಿರುವಂತೆ, ಇದರ ಸೀಮಾರೇಖೆಯು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿಯೂ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ರಾಜ್ಯದ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ಕೆಲವು ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಯಸ್ಕರಾಗಿರುವ ಜನರೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅವರ ತೋಳುಗಳ ಉದ್ದವು ಮಕ್ಕಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ತೋಳುಗಳ ಉದ್ದವು 1m ನಿಂದ 1.5m ವರೆಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ. ಈ ರೀತಿಯ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಾವೀಗ ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆಯಲು ಬೇಕಾದ ಜನರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ.

(ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.)

ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿ:

- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಮಕ್ಕಳ ಲಿಖಿತ ಮತ್ತು ಶಾಬ್ದಿಕ ಸಂವಹನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲೂ ಸಹ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಅವಕಾಶವಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವುದನ್ನು ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಖುಷಿಪಡುತ್ತಾರೆ.
- ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಏಕಮಾನಗಳ ಪರಿವರ್ತನೆಯು ಇರುವುದರಿಂದ ಆಯಾಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು (dimensional analysis) ದಾಖಲೀಕರಣದ ಒಂದು ಸಾಧನದಂತೆ (bookkeeping) ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಳ ಕ್ಯಾಲ್ಕ್ಯುಲೇಟರನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೊಡುವುದರಿಂದಲೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಚುರುಕಾಗಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ, ಮಕ್ಕಳು ಸುಮ್ಮನೇ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ರಚನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ ಊಹಿಸುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹಂತ-ಹಂತವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಲಾಗಿದೆ.

1. ಪ್ರಶ್ನೆಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಪ್ರಶ್ನೆ ಅರ್ಥವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
2. ಯಾವುದೇ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡದೇ ಒಂದು ಕಚ್ಚಾ ಅಂದಾಜನ್ನು ಮಾಡಿ.
3. ದಿನನಿತ್ಯದ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ಅಂದಾಜುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ತಾರ್ಕಿಕ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಂದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ.
4. ಚರಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಸೃಜಿಸಿ.
5. ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಿ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ, ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಅಂದಾಜನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ, ಉತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಿರುವ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಡೀಕರಿಸಿ, ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ದೋಷಗಳನ್ನು, ಕಲಿತ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಡಿ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶನಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ.

ವಯಸ್ಸಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕೃತವಾದ ಇಂಟರ್ನೆಟ್ ಮೂಲದಿಂದ ಪಡೆದ ಕೆಲವು ಮಾದರಿ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ತರಗತಿ ಕೋಣೆಗೆ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಈ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

4–8 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳು

ಎಳೆಯ ವಯಸ್ಸಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮೂರ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ತಮ್ಮ ಊಹೆಗಳಿಗೆ ಅಲ್ಪವಿರಾಮ ನೀಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಅವರು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು– ಮೊದಲನೆಯದು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದು ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದೂರ ಸಾಗಿದಾಗ. ಕೆಲಸವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಿತ್ರಗಳು, ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅಥವಾ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಪದಗಳು ಅಥವಾ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ತಾವೇನು ಮಾಡಿದೆವು ಮತ್ತು ತಾವೇನು ಕಲಿತೆವು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಬೇಕು. ಈ ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗಾಗಿ ಫರ್ಮಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳು ಇಂತಿವೆ.

1. ನಿಮ್ಮ ಎತ್ತರವನ್ನು ತಲುಪಲು ಎಷ್ಟು ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಬೇಕು?
2. ಈ ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಆವರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಬಿಂದಿಗಳು ಬೇಕು?
3. ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಲೇಖನ ಚಿಹ್ನೆಗಳು (ಅಥವಾ a ಎಂಬ ಅಕ್ಷರಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ) ಇವೆ?
4. ಈ ಕೊಠಡಿಯ ನೆಲವನ್ನು ಆವರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ರಂಗೋಲಿಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು?
5. ಒಂದು ವಾರದಲ್ಲಿ ನಾವು ಎಷ್ಟು ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನಬಹುದು?
6. ಈ ಕೋಣೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಜಿಗಿತಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು?
7. ನನ್ನ ಮಣಿಕಟ್ಟಿಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದುವಂತೆ ಒಂದು ಕೈಕಡಗವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಮಣಿಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು?
8. ಈ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಚಮಚ ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ?
9. ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಬಸ್ ನಿಲ್ದಾಣದ ಮೂಲಕ ಎಷ್ಟು ಕಾರುಗಳು ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ?
10. ನೀವು ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಕಣ್ಣು ಮಿಟುಕಿಸುತ್ತೀರಿ?

9–11 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳು

ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅರಿತುಕೊಂಡು ಅವುಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸಿದಲ್ಲಿ ಅವರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫರ್ಮಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಏನನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವುದನ್ನಾದರೂ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಫರ್ಮಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

1. ನಿಮ್ಮ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ, ಶಾಲೆಯ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ, ಜಗತ್ತಿನ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೆ, ಎವರೆಸ್ಟ್ ಪರ್ವತದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಲು ಒಂದು ರೂಪಾಯಿಯ ಎಷ್ಟು ನಾಣ್ಯಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು? (ಸಿಲಿಂಡರ್ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಿಧಿಯ ಮೇಲಿಡುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳು ಊಹಿಸಬಹುದು–ಅನು)

2. ನಿಮ್ಮ ತೂಕಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಕಾರಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಶಾಲಾ ಕಟ್ಟಡದ ತೂಕಕ್ಕೆ, ಭೂಮಿಯ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಲು ಎಷ್ಟು ದ್ರಾಕ್ಷಿ ಹಣ್ಣುಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು?

3. ಈ ಹಜಾರದುದ್ದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸಲು ಒಂದು ರೂಪಾಯಿಯ ನಾಣ್ಯ ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಉರುಳಬೇಕಾಗಬಹುದು?

4. ಈ ಕೋಣೆಯನ್ನು ತುಂಬಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಲಾಡುಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು?

5. ಜನರು ತಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಿಂತರೆ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ರಾಜ್ಯವನ್ನು ಸುತ್ತುವರೆಯಲು ಎಷ್ಟು ಜನರು ಬೇಕಾಗಬಹುದು?

6. ನೀವು ಒಂದು ದಿನವಿಡೀ ಉಸಿರಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡಲು ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರೆ ಅದು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬಹುದು?

7. ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಹುಲ್ಲಿನ ತುದಿಗಳಿರಬಹುದು?

8. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಒಂದು ವಾರಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳ ಕಾಲ ನಿದ್ರಿಸುತ್ತಾನೆ?

9. ನಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಗೋಡೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಭಿತ್ತಿಚಿತ್ರವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಏನು ಬೇಕಾಗಬಹುದು? (ಎಷ್ಟು ಸಮಯ, ತಗಲುವ ಖರ್ಚು, ಬೇಕಾಗುವ ಜನ, ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು)

10. ಸೋರುತ್ತಿರುವ ನಲ್ಲಿಯಿಂದ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರು ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತದೆ?

ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೆರವಾಗುವುದು:

ಮಕ್ಕಳು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಗಣಿತೀಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕೇಳಲು ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಾವು ಒಂದು ರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಜನರಿಗೆ ವಸತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಒಂದು ವಾರಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಹಾರ, ಬಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತರಬೇಕು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಬೇಕು. ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ಅವರು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಅವರು ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವ ರೇಖಾಗಣಿತ, ಅನುಪಾತ ಮತ್ತು ಸಮಾನುಪಾತ ಮುಂತಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಇವು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಹಲವಾರು ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಅಂತರ್ಜಾಲವು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಾರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ತಮ್ಮ ಸ್ಥಳೀಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಫರ್ಮಿ-ವಿಧದ ಅಂದಾಜನ್ನು ಬಳಸುವ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆನಪಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಬ್ಬ ರೈತನು ತನ್ನ ತೋಟದಲ್ಲಿ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತಾನೆ, ಒಬ್ಬ ಮೀನುಗಾರನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಋತುಮಾನದಲ್ಲಿ ತಾನು ಹಿಡಿಯುವ ಮೀನುಗಳ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತಾನೆ, ಅಥವಾ ವ್ಯಾಪಾರಿಯೊಬ್ಬನು ಹಬ್ಬದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬರುವ ಗ್ರಾಹಕರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತಾನೆ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಸೃಜಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಅವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ನಿಜಕ್ಕೂ ಒಳ್ಳೆಯದೇ.

ಉಪಸಂಹಾರ:

ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು–2023 (NCFSE–2023) ರಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿರುವ ಒಂದು ಗುರಿ ಹೀಗಿದೆ.

> "ಹಲವು ಬಾರಿ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿಯಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಸರಿಯಾಗಿರಬೇಕಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಗಣಿತವನ್ನು ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ 'ಕಾಗದ–ಲೇಖನಿಯ' ಸಹಾಯದಿಂದ (ಲಿಖಿತ ರೂಪದಲ್ಲಿ) ಮಾಡುವಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಷಯಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕ ಕಾರಣಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ನೀಡುವುದು, ನಿಖರವಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮೊದಲು ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಊಹಿಸುವುದು, (ಉದಾ: order of magnitude) ಕಠಿಣ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ಮುನ್ನ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ತರ್ಕದಲ್ಲಿ/ವಾದದಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವುದು ಇವೆಲ್ಲವೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತೀಯ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಇರುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮಾರ್ಗಗಳಾಗಿವೆ."

ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅಂದಾಜು ಕೌಶಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಅವರ ಗಣಿತ ಸಂವಹನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸಾಣೆ ಹಿಡಿಯಲೂ ಸಹ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಅಲ್ಲದೆ, ಇತರ ಸವಾಲುಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸವಾಲನ್ನು NCFSE–2023 ಹೀಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದೆ.

- "ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ರಸಾಭಿಜ್ಞವಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು 'ಯಾಂತ್ರಿಕ' ಮತ್ತು 'ವಿಧಿ–ವಿಧಾನಪೂರ್ವಕ'ವಾಗಿಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಇದು ಗಣಿತದ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತಪ್ಪಾಗಿ ಬಿಂಬಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕಬೇಕಿದೆ.
- ಗಣಿತೀಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿರುವ ವಿಷಯವಸ್ತುವು ಅನೇಕ ಬಾರಿ, ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳ ಸಾಂದರ್ಭಿಕ ವಾಸ್ತವತೆಗಿಂತ ದೂರವೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಳೆಯ ವಯಸ್ಸಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಾಗಲೇ ಕೆಲವು ಗಣಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು, ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ನೈಜ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆಯೂ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಪ್ರೇರಿತವಾದಂತೆಯೂ ಇರಬೇಕು.
- ಗಣಿತೀಯ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ತರ್ಕ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಅಂತರ್ಬೋಧೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಔಪಚಾರಿಕತೆಗೆ ತಪ್ಪಾದ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷ/ಏಕಮಾತ್ರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ."

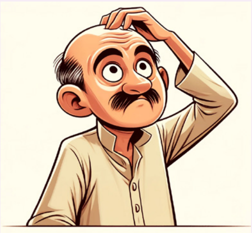
ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮಕ್ಕಳ ನೈಜ ಜೀವನಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಗಣಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರಚನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಂದಿಡಲು ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು, ಗಣಿತವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧದಲ್ಲಿ ನೋಡುವ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಿಂಬರಹದ ಮೂಲಕ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದೂ ನಾವು ಒತ್ತಾಯಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ವಿನಂತಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಮೋಹನ್ ಆರ್ ಇವರು ಅಜೀಮ್ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ತರಬೇತಿ ಹೊಂದಿದ ಬೀಜಗಣಿತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಸಂವಹನದಲ್ಲಿಯೂ ಅತೀವ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳವರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಕರ್ನಾಟಕದ ಗಣಿತ ಒಲಿಂಪಿಯಾಡ್‌ನ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಸಂಯೋಜಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರನ್ನು mohan.r@apu.edu.in ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

● ಅನುವಾದ: **ಶಾರದ ಹೆಚ್. ಎಸ್.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್**

ಕೃಪೆ: ವಿಜಯ್ ರವಿಕುಮಾರ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ

ಇಲ್ಲೊಂದು ತಮಾಷೆಯ ಫರ್ಮಿ ಲೆಕ್ಕವಿದೆ: ಈ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ p ಯು Hp ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ತಲೆಗೂದಲುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಎಲ್ಲ Hp ಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವೆಷ್ಟು?



ಉತ್ತರ: ಸೊನ್ನೆ. ಅಷ್ಟು ಜನರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಬೊಕ್ಕತಲೆಯವನಿದ್ದರೂ ಸಾಕು. ಮುಂದಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಅತಿ ಸುಲಭ