ಸಂಚಿಕೆ 20 | ನವೆಂಬರ್ 2024
ತ್ರೈಮಾಸಿಕ | ಬೆಂಗಳೂರು
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆ

Azim Premji University

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್

ಶಾಲಾ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಂಪನ್ಮೂಲ

ಗಣಿತ!

ಕಲಿಯಲು ಇಷ್ಟ ಪಡಿ,
ಇಷ್ಟಪಡುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಿರಿ!

ಗಣಿತದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೀತಿಗಾಗಿ

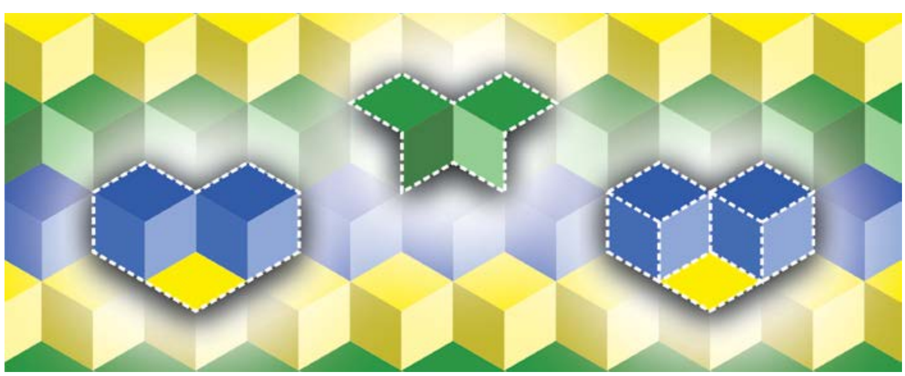
ಗಣಿತದ ಭಯದಿಂದ ಗಣಿತದ ಸ್ನೇಹದೆಡೆಗಿನ ಪರಿವರ್ತನೆಗಾಗಿ

ಅದು ದೊರಕಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳಿಗಾಗಿ

ಪುಲ್‌ಔಟ್ ಹಣ

ಗಣಿತದ ಮೇಲಿನ ಪ್ರೀತಿಗಾಗಿ

ಗಣಿತವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಿದುಳಿನ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧೀಕರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಪ್ರೌಢಿಮೆಯು ಒಂದು ಹೆಮ್ಮೆಯ, ರ್‍ಯಾಂಕ್‌ನ, ಮತ್ತು ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪರಿಶ್ರಮ ಇಲ್ಲದವರನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗಿರುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಗಣಿತವನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಭಯಪಡಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ, ಗಣಿತವನ್ನು ಹೃದಯದಿಂದ ನೋಡಿದರೆ? ಬದಲಾದ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳಿಂದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆದ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದರೆ? ಗಣಿತದ ಮೇಲೆ ಪ್ರೀತಿ ಬೆಳೆಸಲು ಪೂರಕವಾದ, ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಒಳಗೊಳ್ಳುವ, ನಿರ್ಭಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು?



ಸಂಪಾದಕರ ನುಡಿ

ಗಣಿತೀಯ ಆವಿಷ್ಕಾರ ದಶಕದ ಸಂಭ್ರಮಾಚರಣೆ

ಪ್ರಿಯ ಓದುಗರೇ,

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪುಟಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ನಾವು ಕೇವಲ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಶ್ರೀಮಂತ ಅನುಭವಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ, ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಮೈಲುಗಲ್ಲನ್ನೂ ಆಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಅದುವೇ– ಅಜ಼ೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಭಾಗವಾಗಿರುವ ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ನ 10ನೇ ವಾರ್ಷಿಕೋತ್ಸವ. ಕಳೆದ ಒಂದು ದಶಕದಲ್ಲಿ, ಈ ಕೇಂದ್ರವು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೇರಣೆ ಇವೆಲ್ಲದರ ಚೈತನ್ಯಪೂರ್ಣ ತಾಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದೆ.

ಗಣಿತ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ಒಂದು ದಶಕ

ನಮ್ಮ ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಈ ಮೈಲುಗಲ್ಲನ್ನು ಎರಡು ಲೇಖನಗಳ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಂದಿತಾ ಅವರು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಹಾದಿ ಮತ್ತು ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬಿಂಬಿಸುವ ಆಲೋಚನಾರ್ಹ ಸಂದರ್ಶನವೊಂದನ್ನು ನಮಗಾಗಿ ತಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ, ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಗಣಿತೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳಿವೆ. ಅಸಂಖ್ಯ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿರುವ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಚಿತ್ರಗಳು ನಮಗೆ ದೃಶ್ಯ ಪ್ರಯಾಣದ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ನಮಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ, ಈ ಲೇಖನಗಳು, ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಗ್ರಹಿಕೆಗಳು ಹೇಗೆ ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನ ಜೀವಾಳವಾಗಿವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ತರಗತಿ ಕೋಣೆಯಿಂದ ಆಟದ ಮೈದಾನದವರೆಗೆ ಗಣಿತ

ನಮ್ಮ 'ತರಗತಿ' ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಲೇಖನಗಳ ಸರಣಿಯೇ ಇದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೇಖನವೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಹರಿಸಿದೆ. ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನಗಳಿರುವ ಹೇಳಿಕೆ ರೂಪದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸವಾಲುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಾರಾಯಣ ಅವರು ಬರೆಯುತ್ತಾ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಲ್ಲ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಿರಿಯ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ತಮ್ಮ ತರಗತಿ ಅನುಭವವನ್ನು ಆಸ್ಮಾ ಮತ್ತು ಜೀವೇಶ್ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಷಮಾ ಅವರು, ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಗಣಿತ ಸಾಧನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತಾ, ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತಾರೆ. ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ನೂತನ ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಕಾ ಅವರು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ; ಇದರಿಂದ ಎಳೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಯೇ ಈ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಣಿತದ ಸಂತಸ: ಆಟಗಳ ಮೂಲಕ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಗಣಿತದ ಸಂತಸ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯು ತರಗತಿಯಿಂದಾಚೆಗೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಗಣಿತವು ಹೇಗೆ ಬೌದ್ಧಿಕ ಉತ್ತೇಜನ ಮತ್ತು ಮೋಜು ಎರಡೂ ಆಗಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ಇದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಚರ್ಚಿಸುವ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ತಿರುವಿನೊಂದಿಗೆ ಈ ವಿಭಾಗವು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಗದ ಕತ್ತರಿಸುವಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅಜಯ್‌ಕುಮಾರ್ ಅವರು ರೇಖೀಯ ಸಮಮಿತಿಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಈ ಅಮೂರ್ತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶಾನುಭವವನ್ನು ನೀಡುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ತೇಜಸ್ ಅವರು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಮತ್ತು ಬಿಡಿಸುವ ತಮ್ಮ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಕಥನವನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಾ, ನಮ್ಮ ಓದುಗರಿಗೆ ಕೆಲವು ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಒಗಟುಗಳಂತೆ ನೀಡಿ ತಮ್ಮ ಲೇಖನವನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಾಧನಗಳು, ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಇನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶೆ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಎರಡು ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿಯುಕ್ತ ಕೊಡುಗೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಲಾಗಿದೆ. ಮೊಖ್ತರ್ ಅವರು, ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗ್ರಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ. ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮೂರ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲು ಈ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದಾಚೆಗೆ ಗಣಿತ

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ **ಪುಲ್ ಔಟ್**‌ನಲ್ಲಿ ಪದ್ಮಪ್ರಿಯಾ ಅವರು ಹಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಸರಣಿಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುತ್ತಾ ತರಗತಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ನಿಜಜೀವನಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವ ಹಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಮಕ್ಕಳು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯದ ಹಣಕಾಸಿನ ಅನುಭವಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧೀಕರಿಸುವಂತೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಅನುಭವವೇದ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಮ್ಮ ಆನ್‌ಲೈನ್ ವಿಭಾಗದಿಂದ ಹೊಸ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳು

ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಆನ್‌ಲೈನ್ ವಿಭಾಗವು ಗಣಿತ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ನಾವೀನ್ಯತೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿಹಿಡಿಯುವ ಇಬ್ಬರು ಕಿರಿಯರ ದನಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯಾಗಿರುವ ದೀಕ್ಷಾ ಕುತೂಹಲ ಮೂಡಿಸುವ ಒಂದು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾಳೆ. ಇದು, ಒಂದು ಚೌಕವನ್ನು ಹೊಸ ಮತ್ತು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ n-ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವ ಸವಾಲನ್ನು ಓದುಗರಿಗೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ವರ್ಗಮೂಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಳಿದ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಹೇಗೆ ತನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿತು ಮತ್ತು ಲವಲವಿಕೆಯ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣಾರ್ಥಿಯಾದ ಗೌರಿಯವರು ತಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಕಳೆದೊಂದು ದಶಕದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಭ್ರಮದಿಂದ ಆಚರಿಸುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಎದುರು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯು ಒದಗಿಸುವ ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಕುತೂಹಲ ಪ್ರವರ್ಧಿಸುವ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಕಲಿಕೆಯುಂಟಾಗುವ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಸೃಜಿಸುತ್ತಾ, ಗಣಿತವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸೋಣ, ಪ್ರಶ್ನಿಸೋಣ ಮತ್ತು ಗಣಿತದೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ನಿಮ್ಮ ಓದು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿರಲಿ, ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಗಣಿತ ಪ್ರಯಾಣವು ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ತುಂಬಿರಲಿ.

ಇಂತಿ,

ಮೋಹನ್ ಆರ್.

ಸಹಾಯಕ ಸಂಪಾದಕರು

ಅನುವಾದ: ಶಾರದ ಹೆಚ್. ಎಸ್. । ಪರಿಶೀಲನೆ: ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್

ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್: ಇದು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಕಟನೆ. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರು, ಶಿಕ್ಷಕ ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಅಪಾರ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲವಿರುವ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಇದು ತಲುಪಬೇಕೆನ್ನುವುದು ನಮ್ಮ ಆಶಯ. ಈ ಪತ್ರಿಕೆ ವಿವಿಧ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ವೇದಿಕೆಯಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಇದು ನೂತನ ಮತ್ತು ಬಹುಶ್ರುತ ನಿಲುಮೆಗಳನ್ನು, ಚಿಂತನಶೀಲ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತದೆ. 'ಅಕೆಡೆಮಿಕ್' ಮತ್ತು 'ವೃತ್ತಿನಿರತ' ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಮಧ್ಯಮ ಮಾರ್ಗ – ಇದು ನಾವು ಆರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಹಾದಿ.

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ
ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್
ಶಾಲಾ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಂಪನ್ಮೂಲ

Azim Premji University
ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆ

ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ

1 **ಆಕರ್ಷಕ, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ, ಗಣಿತ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಆಗರ: ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ಗೆ ದಶಕದ ಸಂಭ್ರಮ**
ನಂದಿತಾ ಜಯರಾಜ್

4 **ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನ ಒಳಗೊಂದು ಪ್ರವಾಸ**
ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

ತರಗತಿ

10 **ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಮೋಹಕತೆಯ ಅನಾವರಣ**
ಆಸ್ಮಾ ಮೆನನ್ ಮತ್ತು ಜೀವೇಶ್ ಪಂಚ್‌ಭಾಯ್

14 **ಕ್ರಮವಿಧಿ – ಒಂದು ಪರಿಚಯ**
ಅನುಷ್ಕಾ ತೊಣಪಿ

20 **ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ವಿಧಾನ: ಕೆಲವು ಆಯ್ದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪರಿಚಯ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಮರುಸೃಷ್ಟಿಸುವ ವಿಧಾನ (ಭಾಗ 1)**
ಕ್ಷಮಾ ಚಕ್ರವರ್ತಿ

27 **ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು**
ನಾರಾಯಣ ಮೆಹರ್

ಗಣಿತದ ಸಂತಸ

33 **ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು!** 33
– ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ 33

42 **ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಮೋಜು** 42
ತೇಜಸ್ ಶ್ರೀರಾಮ್ 42

47 **ಸಮಮಿತಿ ಇರುವ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ** 47
ಅಜಯ್‌ಕುಮಾರ್ 47

ಅವಲೋಕನ

52 **ನನ್ನ ಬೋಧನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ಅನುಭವ**
ಮೊಖ್ತಾರ್ ಜಮಾನ್

55 **ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು ಒಂದು ತುಲನಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ**
ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

ಪುಲ್‌ಔಟ್

ಹಣ
ಪದ್ಮಪ್ರಿಯಾ ಶಿರಾಲಿ

ಆನ್‌ಲೈನ್ ಲೇಖನಗಳು

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕದ 1/n ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು
ದೀಕ್ಷಾ ಸಿನ್ಹಾ

ವರ್ಗಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದರ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ
ಗೌರಿ ಘೋರ್ಮಾಡೆ

ಆಕರ್ಷಕ, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ, ಗಣಿತ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಆಗರ: ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ಗೆ ದಶಕದ ಸಂಭ್ರಮ

ನಂದಿತಾ ಜಯರಾಜ್

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ 'ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್' ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳು ಕಳೆದಿವೆ. ಇದು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆದರೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪರಿಸರದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ 'ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್'ನ ಒಳಗೆ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ನಾನು ಕಾಲಿಟ್ಟಾಗ, ಯಾವುದೋ ಆಟಿಕೆಗಳ ಅಂಗಡಿಗೆ ಬಂದ ಪುಟಾಣಿಯಂತೆ ಭಾಸವಾಯಿತು. ನನ್ನ ಕಣ್ಣ ಮುಂದಿದ್ದ ಎಲ್ಲಾ ಕಪಾಟುಗಳು, ಮೇಜುಗಳು ಮತ್ತು ಡ್ರಾಯರ್‌ಗಳು ಕೈಯಿಂದಲೇ ಮಾಡಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದ ವಿಚಿತ್ರ ರೂಪದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ ತುಳುಕುತ್ತಿದ್ದವು; ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಲೇಖನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಸುತ್ತಲೂ ಕಂಡ ಕಂಡಲೆಲ್ಲಾ ಚದುರಿದ್ದವು; ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಹಾ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಪ್‌ಟಾಪ್ ಡಬ್ಬಗಳನ್ನು ನೆಲದ ತುಂಬೆಲ್ಲಾ ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಒಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನೆಲ್ಲಾ ನೋಡಿದ ಯಾರನ್ನಾದರೂ ಸರಿಯೇ, ತಟ್ಟನೆ ಒಂದು ಮೂಲೆ ಸೇರಿ ಏನನ್ನಾದರೂ ಮಾಡಲು ತವಕಿಸುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವ ಒಂದು ಸುಸಂಘಟಿತವಾದ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತೆಗೆ ಈ ಕೊಠಡಿಯು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದುಕೊಂಡೆ. ನಾನು ಹೀಗೆ ಇಡೀ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅಲ್ಲೇ ಸಭೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಸ್ಥಳದ ನಿರ್ವಾಹಕರಾದ ಸ್ವಾತಿ ಸರ್ಕಾರ್ ಅವರಿಗೆ ಸಭೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಲು ಸಂತೋಷದಿಂದಲೇ ಸಮ್ಮತಿಸಿದೆ ಎಂದು ಬೇರೆ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಹತೆಯಿಂದ ಗಣಿತಜ್ಞೆಯಾಗಿರುವ ಸ್ವಾತಿ ಅವರು, 2013ರಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಕಂಟಿನ್ಯೂಯಿಂಗ್ ಎಜುಕೇಷನ್ ಅಂಡ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ರಿಸೋರ್ಸ್ ಸೆಂಟರ್ ಅನ್ನು ಸೇರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕುರಿತು ಅತೀವ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸ್ವಾತಿ ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ಸ್ನೇಹಾ ಟೈಟಸ್ (ಈಗ, 'ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್' ಪತ್ರಿಕೆಯ ಮುಖ್ಯ ಸಂಪಾದಕಿ) 'ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್' ಅನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ತಂದರು

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ಪಿಇಎಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕ್ಯಾಂಪಸ್ಸಿನ (ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಮೊದಲಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಸ್ಥಳ) ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕೊಠಡಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದ 'ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್', ನಂತರ ಅದೇ ಕ್ಯಾಂಪಸ್ಸಿನಲ್ಲಿನ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಕೊಠಡಿಯ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಂಡಿತು. ಬಳಿಕ, ಇಂದು ನಾನು ಬಂದಿರುವಂತಹ ಸರ್ಜಾಪುರ ಕ್ಯಾಂಪಸ್‌ನ, ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಹರಿದು ಬರುವ ಈ ಕೊಠಡಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗಿದೆ. ಮುಂದಿನ ವರ್ಷದ ಕೊನೆಗೆ, 'ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್' ತನ್ನ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಮನೆಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಳ್ಳಲಿದೆ.

ಸ್ವಾತಿ ಅವರು ನನಗೆ ತಿಳಿಸಿದ ಪ್ರಕಾರ, 'ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್' ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು ಮುಂಬರುವ ಪದವಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆಂದು ನಿಗದಿ ಮಾಡಿದ್ದ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಪಾಟಿನಿಂದ ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಹೇಳಿದರು. "ಆ ಕಪಾಟಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡೋಗ್ಯಾನ್ ಎಂಬ ದೆಹಲಿ ಮೂಲದ ಗಣಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ವಸ್ತುಗಳು ತಂಬಿ ತುಳುಕುತ್ತಿದ್ದವು. ಜೊತೆಗೆ, ಆ ಕೊಠಡಿಯ ಕೀಲಿ ಭದ್ರತಾ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯ ಬಳಿ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ನಮ್ಮ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದಾಗಲೆಲ್ಲಾ, ಕೀಲಿ ತರುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಬಳಕೆಯ ನಂತರ ಆ ಕೀಲಿಯನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸುವುದಕ್ಕೆಂದೇ ತಲಾ 20 ನಿಮಿಷದ ಸಮಯ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸರಿ ಇರಲಿಲ್ಲ."

ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ತ್ವವಿದೆ ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಮತ್ತು ಅವರ ತಂಡದವರು ಗುರುತಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸುವ ಮೊದಲು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕ ಸಮುದಾಯದಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವಿತ್ತು. ಆದರೆ, ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಎಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದು?

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಬೋಧನಾ-ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ, ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನ, ಸ್ವತಂತ್ರ ಆಟ, ಮಿತವ್ಯಯಿ, ಮರುಸಂಸ್ಕರಣೆ, ಮರುಬಳಕೆ.

"ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಕ್ಯಾಂಪಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಡಕೆ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಸ್ಟುಡಿಯೋ (ಪಾಟರೀ ಸ್ಟುಡಿಯೋ) ಇತ್ತು. ಗಣಿತಕ್ಕೂ ಈ ರೀತಿಯ ಒಂದು ಸ್ಥಳ ಇರಬೇಕು ಎಂದು ನನಗೆ ಅನ್ನಿಸಿತು," ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಹೇಳಿದರು. ಇಬ್ಬರೂ ಕೂಡಿ ವಿಜ್ಞಾನ ತಂಡದವರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಇರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿದರು. ಆದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಸಿಗದಿದ್ದರೂ, ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯಿತು. "ಅದು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿತ್ತು, ಮಡಕೆ ಮಾಡುವ ಸ್ಟುಡಿಯೋಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿತ್ತು! ಅದೇ ನಮ್ಮ ಆರಂಭ," ಎಂದು ಅವರು ತಮ್ಮ ನೆನಪನ್ನು ಮೆಲುಕು ಹಾಕಿದರು.

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ತನ್ನ ಮೊದಲ ಯಶಸ್ಸಿನ್ನು ಕಾಣಲು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಬೇಕಾಗಲಿಲ್ಲ. 2014ರಲ್ಲಿ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎರಡು ಪದವಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಮಾತ್ರ ಇದ್ದವು – ಶಿಕ್ಷಣ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ MA ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ MA. ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಭಾಗವಾಗಿ, ವಾರಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ಹತ್ತಿರದ ಸರ್ಕಾರಿ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಶುಲ್ಕ ವಿಧಿಸುವ ಖಾಸಗಿ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದಲ್ಲದೇ, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್, ವಲಸೆ ಕಾರ್ಮಿಕರ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ಒಂದೆರಡು ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿತ್ತು. "ಈ ಶಾಲೆಗಳೊಂದಿಗೆ ನಮಗೆ ಒಡನಾಟವಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಏಕೆ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಾರದು ಎಂಬ ಯೋಚನೆ ಬಂತು" ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಹೇಳಿದರು. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ತಮ್ಮ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಕೊಠಡಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿ, ಈ ಶಾಲೆಗಳ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ ಒಂದು ದಿನದ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಶುರು ಮಾಡಿದರು. ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಈ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಗರಿಷ್ಠ 30 ಮಂದಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರೂ, ಭಾಗವಹಿಸುವವರ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ 40 ಅನ್ನು ಮೀರುತ್ತಿತ್ತು. ನಂತರದ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಇತರ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳು ಆರಂಭವಾದವು. ಪುರಸಭೆ ಶಾಲೆಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಕೂಡಾ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು. "ಈ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳು ನಮ್ಮ ಊಹೆಗೂ ಮೀರಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾದವು" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಸ್ವಾತಿ.

ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಥಳದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯಿತು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಹಿಂದೆ ಅವರಿಗೆ ಯಾವ ದೊಡ್ಡ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಲು ನಿರಾಕರಿಸಲಾಗಿತ್ತೋ ಅದೇ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಜಾಗ ದೊರೆಯಿತು. ಅದೊಂದೇ ಕೊಠಡಿಯು ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಅಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. "ಕೊನೆಗೂ ಆ ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸಂತೋಷವಾಯಿತು," ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಹೇಳಿದರು.

ಈ ಮಧ್ಯೆ, ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಮಂತ್ರಾ4ಚೇಂಜ್ ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದಿಗೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಸಹಭಾಗಿತ್ವವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿತು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅನೇಕ ಹಳೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಂತ್ರಾ4ಚೇಂಜ್ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸೇರಿದರು. ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಹಳೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ಗೆ ಬಂದು ಸ್ವಾತಿಯವರೊಂದಿಗೆ ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿವಿಧ ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸದಸ್ಯರು ಸಹ ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿ ಅವರ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೊಸ ಕಲಿಕಾ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅರೆಕಾಲಿಕ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವ ಸ್ಟೂಡೆಂಟ್ ಅಸಿಸ್ಟೆಂಟ್‌ಷಿಪ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಿಂದ ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಮತ್ತೂ ವಿಕಾಸವಾಯಿತು. "ನಾವು ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡು, ಸೆಮಿಸ್ಟರ್ ಬ್ರೇಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗವನ್ನು ನೀಡಿದೆವು" ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಹೇಳಿದರು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡ ವಿವಿಧ ಜ್ಞಾನಶಿಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡರು. ಅವರ ಕೌಶಲ್ಯದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಕೆಲವರು ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸುತ್ತಿದ್ದರು, ಕೆಲವರು ಕತ್ತರಿಸುವ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಕೆಲವರು ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕೆಲಸಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನಲ್ಲಿನ ಉದ್ಯೋಗಾವಕಾಶಗಳಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಬೇಡಿಕೆ ಬಂತೆಂದರೆ, ಕಳೆದ ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ 16 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಒಪ್ಪಿದರು! ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿ, ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಹೊಸ ಆಲೋಚನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಇರುವ ಕಿಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಅವರು ತರುತ್ತಿರುವ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಸ್ವಾತಿಯವರಿಗೆ ಬಹಳ ಸಂತಸವಾಗಿತ್ತು. "ಇಲ್ಲಿ ಏನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಎಲ್ಲರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯದಿಂದ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದರು" ಎಂದು ಸ್ವಾತಿಯವರು ನಗುತ್ತಾ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಸುತ್ತು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದ ನಂತರ, ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲವೂ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. "ನಾವು ಈಗ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಿನ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆ. ಗರಿಷ್ಠ ಹತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೇಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಅವಕಾಶಕ್ಕೆ ಕಾಯುತ್ತಿರುವವರ ಪಟ್ಟಿ ಮಾತ್ರ ಬಹಳ ಉದ್ದವಿದೆ."

ಈ ನಡುವೆ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಇನ್‌ಫ್ರಾಸ್ಟ್ರಕ್ಚರ್ ಮ್ಯಾನೇಜ್‌ಮೆಂಟ್ ಫಂಕ್ಷನ್ (ಐಎಂಎಫ್) ಜೊತೆಗೆ ಒಂದು ಆಕರ್ಷಕ ಸಹಯೋಗ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಐಎಂಎಫ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾದ ಭೂ ಸ್ವಾಧೀನ, ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ, ಕಚೇರಿಗಳಿಗೆ ಪೀಠೋಪಕರಣಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಆಡಳಿತ ಮತ್ತು ಸೌಲಭ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆ, ಮತ್ತು ಖರೀದಿಗಳ ಹೊಣೆ ಹೊತ್ತಿದೆ. "ಐಎಂಎಫ್

ತಂಡದೊಂದಿಗೆ ನಮಗೆ ಉತ್ತಮ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಚಹಾ ಚೀಲದ ಡಬ್ಬಿಗಳು, ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳು ಮುಂತಾದ ತ್ಯಾಜ್ಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು," ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಹೇಳಿದರು. ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಒಂದಷ್ಟು ವಸ್ತುಗಳ ಅನೌಪಚಾರಿಕ ಆರ್ಕೈವ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂತು. "ಇಲ್ಲಿ ಏನನ್ನೂ ಎಸೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಐಎಂಎಫ್ ತಂಡದವರು ದಾಖಲೆಗಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಹಳೆಯ ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಬರುತ್ತಾರೆ. ಇದೊಂದು ರೀತಿ ತಮಾಷೆ ಎನಿಸುತ್ತದೆ!" ಇತ್ತೀಚೆಗೆ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು 40 ಮಹಡಿಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ನಿಲಯದ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದಾಗ, ಐಎಂಎಫ್ ತಂಡವು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ತಂಡವನ್ನು ಮಹಡಿಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವಂತಹ 40 ಕೀಲಿಗಳ ಡಬ್ಬಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂತೆ ಕೇಳಿಕೊಂಡಿತು. "ಒಂದರ್ಥದಲ್ಲಿ ಐಎಂಎಫ್ ನಮ್ಮ ಗ್ರಾಹಕರೇ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಸಾಕಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿದೆ. ಅವರು ಈ ಎಲ್ಲಾ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲೂ ದೊಡ್ಡ ಪಾಲುದಾರರಾಗಿದ್ದಾರೆ," ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಹೇಳಿದರು.

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನ ಪ್ರಭಾವವು ದಿನೇ ದಿನೇ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ತಯಾರಾದ ಗಣಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಈಶಾನ್ಯ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಹಲವು ಶಾಲೆಗಳಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ರಾಜ್ಯ ಮಂಡಳಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲೂ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇಂದಿನ 3D ಮುದ್ರಣ ಮತ್ತು ಬೃಹತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಯುಗದಲ್ಲಿ, ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೃತಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಉಪಕರಣಗಳ ಕಡೆಗೆ ಎಂದಾದರೂ ತಾವು ಆಕರ್ಷಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ವೇಗವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ? ಅದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲವೇ ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಮರುಸಂಸ್ಕರಣ ಮಾಡುವ ತೊಂದರೆಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಎಂದು ನಾನು ಸ್ವಾತಿಯವರನ್ನು ಕೇಳಿದೆ. ''ನಮ್ಮ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ದಿನಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತವೆ," ಎಂದು ಅವರು ದೃಢವಾಗಿ ಹೇಳಿದರು. ''ಜೊತೆಗೆ, ಈ ಇಡೀ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವೇ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪುನಃ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಪಡಿಸುವುದು" ಎಂದು ಅವರು ಹೇಳಿದರು. ''ನೀವು ಅದನ್ನು ಮುರಿದು ಹಾಕಿದರೆ, ಮತ್ತೆ ಅದನ್ನು ನೀವೇ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ಸರಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ತಿಳಿಸಬೇಕಿದೆಯಷ್ಟೇ. ಬದಲಿಗೆ ಅವರು ಮುರಿದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಶಿಕ್ಷೆ ವಿಧಿಸಬೇಕೆಂದಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಅಥವಾ ಉಚಿತ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತೇವೆ."

ವೆಚ್ಚದ ವಿಷಯವು ಇಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ''ನಮ್ಮ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ನಾವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕೆಂದರೆ, 30 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿರುವ ಒಂದು ತರಗತಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ ಆರು ಕಿಟ್‌ಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಯಾವ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಯ ಬಳಿ ಪ್ರತಿ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಆರು ಕಿಟ್‌ಗಳನ್ನು ಖರೀದಿಸುವಷ್ಟು ಬಜೆಟ್ ಇರುತ್ತದೆ?" ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದರು. ತಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಬಿಎಸ್‌ಸಿ-ಬಿಎಡ್ ಗಣಿತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೊಬ್ಬರ ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ಅವರು ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಾನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ 'ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ'ದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಜೊತೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೀಗೆ ವರ್ಣಿಸಿದರು. "ನಾನು ಅದನ್ನು 'ಗಣಿತ ದೇವಾಲಯ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇನೆ! ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಏನನ್ನೂ ಮುಟ್ಟಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕೇವಲ ಒಂದು ಬಾರಿ ದರ್ಶನ ಪಡೆದು ನಂತರ ಹಿಂತಿರುಗಿ ತರಗತಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ಯುತ್ತಿದ್ದರು." ಈ ರೀತಿಯ ಕಥೆಗಳು ಸ್ವಾತಿಯಂತಹ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ನೋವು ಕೊಡುತ್ತವೆ. "ಅಂತಹ ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಿಂದ ಏನು ಪ್ರಯೋಜನ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡಬೇಕು, ಅವುಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಎಳೆದಾಡಬೇಕು, ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತ, 'ಓಹ್! ಈ ರೀತಿ ಆಯಿತು!' ಅಥವಾ 'ನೋಡಿ, ನಾನು ಏನು ಮಾಡಿದ್ದೇನೆ!' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಅದು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ." ಎಂದರು.

ಅದು ಈಗ ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದು ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಾಗಿದ್ದು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಪರಿಸರದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿದೆ. ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ಬೆಳೆಯುವುದಿದೆ. "ನಾವು ವಿವಿಧ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಂರಚನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ವಿವರಣೆಗಳು, ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು, ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ವೀಡಿಯೊಗಳು, ಕಾರ್ಯಹಾಳೆಗಳು, ಮತ್ತು ಅನಿಮೇಟೆಡ್ ಪ್ರಸ್ತುತಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಮುಂದೆ ಆಟಗಳನ್ನು ಸಹ ಸೇರಿಸುವ ಆಲೋಚನೆ ಇದೆ" ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ವಿವರಿಸಿದರು. ಈಗ ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ದಾಖಲು ಮಾಡುವ ಒಂದು ವೆಬ್‌ಸೈಟ್ ಸಹ ಇದೆ https://sites.google.com/apu.edu.in/mathspace/home. ಇದು ಕೇವಲ ಆರಂಭ ಮಾತ್ರ ಎಂಬುದಂತೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. "ಹಾಗೆಯೇ, ಇದು ನಮ್ಮ ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಳವಲ್ಲ, ಸಜ್ಜಾಗುತ್ತಿರುವ 'ಕ್ಯಾಂಪಸ್ ಕಾಮನ್ಸ್' ನಮ್ಮ ಖಾಯಂ ಮನೆ ಆಗಲಿದೆ." ಎಂದು ಸ್ವಾತಿ ನೆನಪಿಸಿದರು.

ನಂದಿತಾ ಜಯರಾಜ್ ಅವರು ಓರ್ವ ಸ್ವತಂತ್ರೋದ್ಯೋಗದ ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹಗಾರ್ತಿ, ಲೇಖಕಿ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಬ್ ಹೋಪಿಂಗ್ ಸೈನ್ಸ್ ಮೀಡಿಯಾ ಫೋರಮ್ ಮತ್ತು TheLifeofScience.comನ ಸಹ ಸಂಸ್ಥಾಪಕಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂವಹನ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ನೀವು ಅವರನ್ನು nandita.jayaraj@apu.edu.in ಇಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಅನುವಾದ: **ನಿವೇದಿತಾ ಬಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್ ಪುಟ್ಟಿ**

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನ ಒಳಗೊಂದು ಪ್ರವಾಸ

ರೆಡಿ 1...2....3...

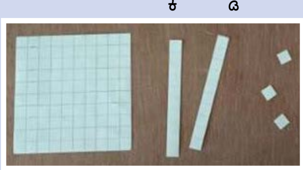
ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನ: ಎಣಿಕೆಯಿಂದ ಅಳತೆಯವರೆಗೆ

ಕೌಂಟರ್‌ಗಳು

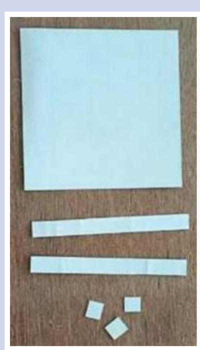
ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳು

(ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಯಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ)

ಬುನಾದಿ ಹಂತಕ್ಕೆ ದೊಡ್ಡ FLU



ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತಕ್ಕೆ ಚಿಕ್ಕ FLU



ದಶಮಾಂಶ FLU

ಆರೋ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳು

ದಶಮಾಂಶ ಆರೋ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳು

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಬೀಗದ ಕೈಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಇಡಲು ಲ್ಯಾಪ್‌ಟಾಪ್ ಬಾಕ್ಸ್‌ಗಳ ಬಳಕೆ – ನಾವು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ 40 ಬಾಕ್ಸ್‌ಗಳ ಆರ್ಡರ್ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ, ಹಲವು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಒಂದು ಸುತ್ತಿನ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿಯ ನಂತರ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಂತಿಮಗೊಳಿಸಿ, 3 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಬಾಕ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ತಲುಪಿಸಿದೆವು!

ಲ್ಯಾಪ್‌ಟಾಪ್ ಬಾಕ್ಸ್ ಅನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅದರ ಲಾಕಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಳಿಸುವ ಮೂಲ ಕಲ್ಪನೆಯು ಆಗ ತಾನೇ ನಮ್ಮ ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ತಂಡವನ್ನು ಸೇರಿದ್ದ BSc-BEd ಗಣಿತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯದ್ದು ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಚಾರ.

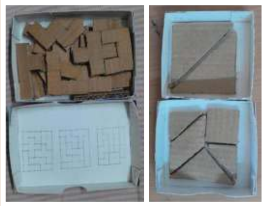
ಆಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ಆಕಾಶ

.... ಮತ್ತಷ್ಟು

ಫ್ರಾ್ಯಕ್ಷನ್ ಸೆಕ್ಟರ್‌ಗಳು

ಬೀಜಗಣಿತದ ಟೈಲ್‌ಗಳು


ತ್ರಿಕೋನಗಳ ಕಿಟ್


ಪೋಲಿಯೋಮಿನೊಗಳು ಮತ್ತು ಟ್ಯಾನ್‌ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟ

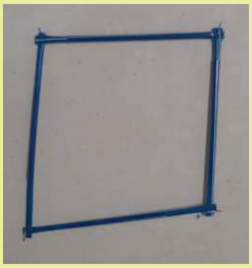
ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲು ಮಾಡಿರುವ ಡಬ್ಬಗಳು ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಟಣಗಳು

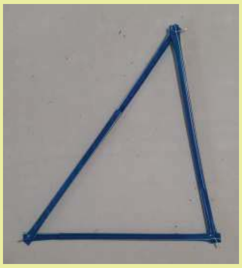
ರೇಖಾಗಣಿತ ಮತ್ತು ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತದ ಕಿಟ್

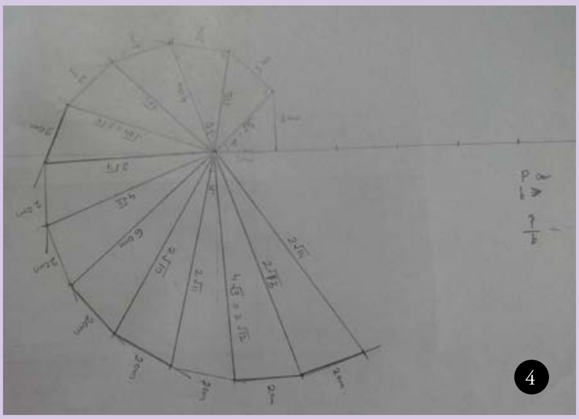

ಕಟೌಟ್‌ಗಳು


ಸ್ಟ್ರಾಗಳಿಂದ ಮಾಡಿರುವ ಮಾದರಿಗಳು

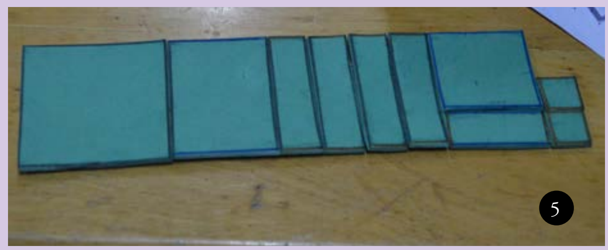

ಜಾಲಗಳು


ಒಂದು ಮಾದರಿ,
ಎಲ್ಲ ಸಂಭವನೀಯ
ಚತುರ್ಭುಜಗಳು


ತ್ರಿಕೋನಕ್ಕೂ...
ಇದು ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ
ನಂತರ ಬಂದಿತು!



ಕಾರ್ಯಾಗಾರ ಸರಣಿ



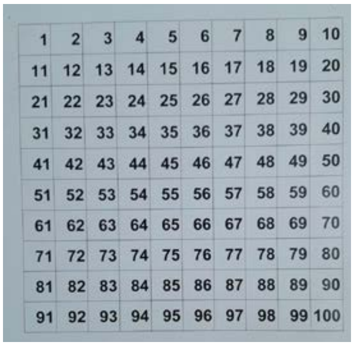
1. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತ ಕಾರ್ಯಗಾರ
2. ಲೇಖನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಟ್ರೇ
3. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸರಣಿಗಳ ನಂತರ ನಡೆದ 3 ದಿನಗಳ ಅನ್ವೇಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಾರ. A4 ಹಾಳೆಗಳ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಟ್ರೇ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.
4. ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದವರೊಬ್ಬರು ಮಾಡಿದ ವರ್ಗ ಮೂಲ ಸುರುಳಿ; ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದ ಮತ್ತೊಬ್ಬರು ಒಂದು ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆದರು. ಈ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ನಂತರ ನಡೆದ ಮೂರು ದಿನಗಳ ಅನ್ವೇಷಣಾ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದ ನಂತರ ಈ ಲೇಖನವು ಒಂದು ಲೊ ಫ್ಲೋರ್ ಹೈ ಸೀಲಿಂಗ್ (LFHC) ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು [ಎರಡೂ ಲೇಖನಗಳ ಲಿಂಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಪರಾಮರ್ಶನವನ್ನು ನೋಡಿ].
5. ಬೀಜಗಣಿತೀಯ ನಿತ್ಯ ಸಮೀಕರಣಗಳ (ವರ್ಗೀಯ) ಮಾದರಿ. ಊಟದ ನಂತರ, ಸಲಕರಣೆಗಳ ತಯಾರಿಗೆಂದು ಮೀಸಲಿಟ್ಟಿದ್ದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದವರೆಲ್ಲರೂ ಈ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.

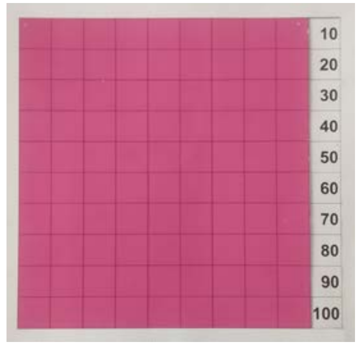
2015ರಿಂದ 2018ರವರೆಗೆ ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಮೂರು ಸರಣಿಗಳಲ್ಲಿ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಒಂದು ದಿನದ, ಪ್ರಾಥಮಿಕ (ತರಗತಿ 1 ರಿಂದ 5), ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ (ತರಗತಿ 6 ರಿಂದ 8) ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢ (ತರಗತಿ 9 ಮತ್ತು 10) ಶಾಲಾ ಹಂತಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಿತು. ಈ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತಕ್ಕೂ 7 ರಿಂದ 8 ಸೆಶನ್‌ಗಳು ಇದ್ದವು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಊಟದ ನಂತರ ಶಾಲೆಗೊಂದು ಕಿಟ್‌ನಂತೆ, ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಲು ಸಮಯವನ್ನು ಮೀಸಲಾಗಿ ಇಡುತ್ತಿದ್ದೆವು. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸರಣಿಗಳಿಗೆ ಬೇಸಿಗೆ ರಜೆಯಲ್ಲಿ 3 ದಿನದ ಅನ್ವೇಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಾರವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲಾಯಿತು.

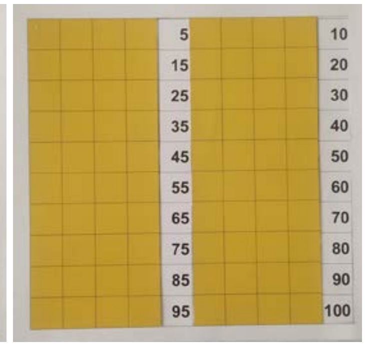
ಹಲವು ರಾಜ್ಯಗಳ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಾರವನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಡಲು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಅನ್ನು ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಅಮಂತ್ರಿಸಲಾಗಿದೆ.

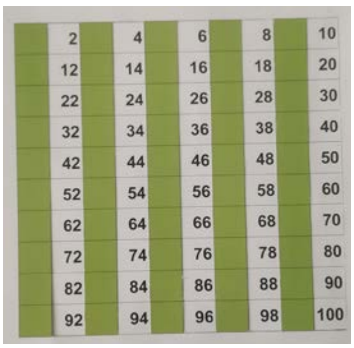
1. ಉತ್ತರಕಾಶಿಯ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡಿದ ಫ್ರ್ಯಾಕ್ಷನ್ ಸೆಕ್ಟರ್‌ಗಳು.
2. ಉಧಮ್ ಸಿಂಗ್ ನಗರದ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾಡಿದ ದಶಮಾಂಶ ಆರೋ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳು.

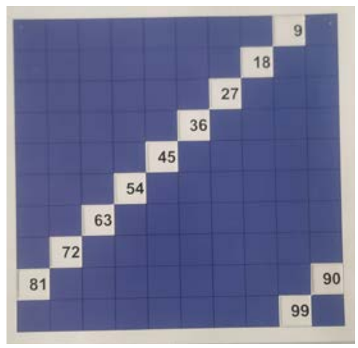
CMD ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು

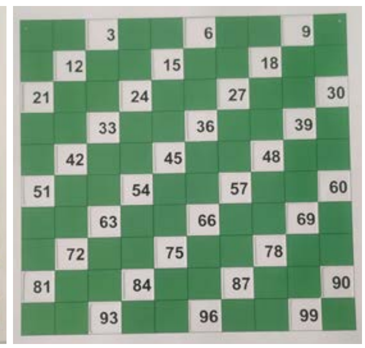


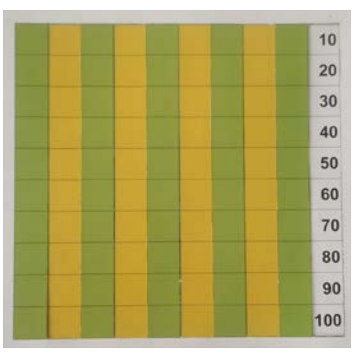




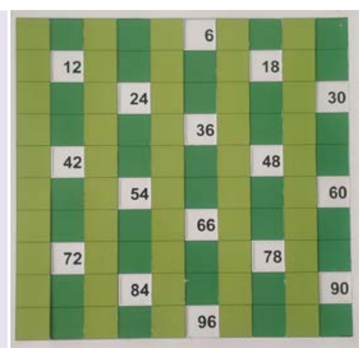








ಚೌಕಟ್ಟುಗಳೊಂದಿಗೆ ಗುಣಕಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು–ಇದು ಭಾಜ್ಯತೆಯ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ.



ಕೋನಗಳಿಗೆ ಛೇದಿಸುವ ವೃತ್ತಗಳು

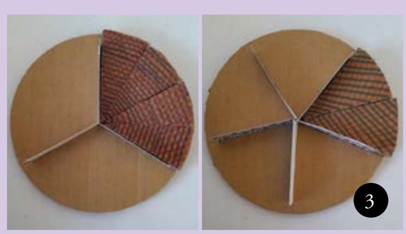
ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಗಳ ಸ್ಪಿನ್ನರ್‌ಗಳು

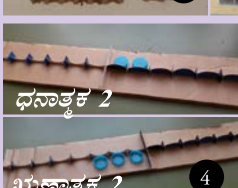
1. ಸೀಲಿಂಗ್ ಫ್ಯಾನ್ ಡಬ್ಬದಿಂದ ಫ್ರ್ಯಾಕ್ಷನ್ ಸೆಕ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಫ್ಯಾನ್ ಬ್ಲೇಡ್‌ನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಕವರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉದ್ದದ ಪೊಟ್ಟಣದ ಚಿಕ್ಕ ತುದಿಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸೆಕ್ಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಕಿಸೆ ಮಾಡಲು ತೆರೆದಿಡಲಾಗಿದೆ–ಪೋಕ್ರಾಮ, ಬಿಹಾರ
2. ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಆಯೋಜಿಸಿದ್ದ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ನಂತರ ಪೋಲಿಮಿನೋಸ್‌ನೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರು.
3. 2ರ ಘಾತವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ ಸ್ಟ್ರಾ ಕೊಂಬೆಗಳು (ಈಶಾನ್ಯ ಭಾರತ)
4. ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಯೊಂದರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಗಣಿತಮಾಲೆಗಳು. ಮಂತ್ರ4ಚೇಂಜ್ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು (M4C) ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಆಯೋಜಿಸಿದ್ದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ನಂತರ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದು M4C ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನ ಅಲೋಚನೆಯನ್ನು ದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಹಲವು ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಂಡೊಯ್ದಿದೆ.

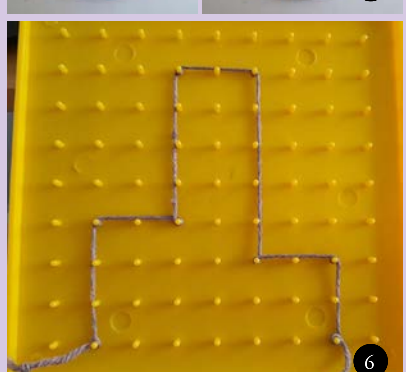
ಮಾಂಟೆಸ್ಸರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು

ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿಯಲು, ಇದೇ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದಿ.

ಮೊದಲು ತಯಾರಾದ ಗುಲಾಬಿ ಗೋಪುರ, ಕಂದು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು, ಉದ್ದವಾದ ರಾಡ್‌ಗಳು, ನಂಬರ್ ರಾಡ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸಿಲಿಂಡರ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು.



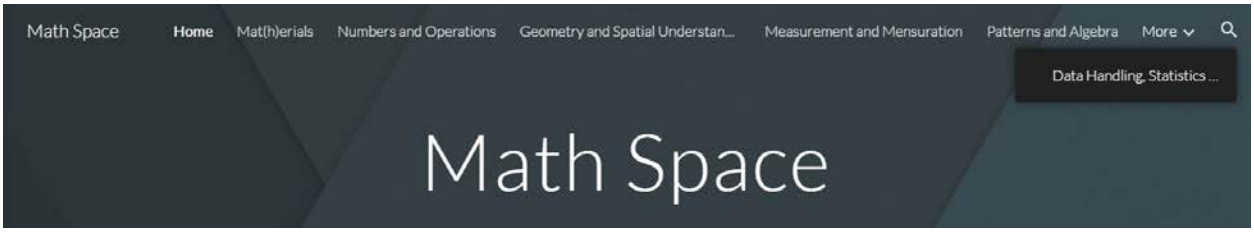




ದೃಷ್ಟಿದೋಷವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸ್ಪರ್ಶಾತ್ಮಕ ಸಾಮಾಗ್ರಿಗಳು

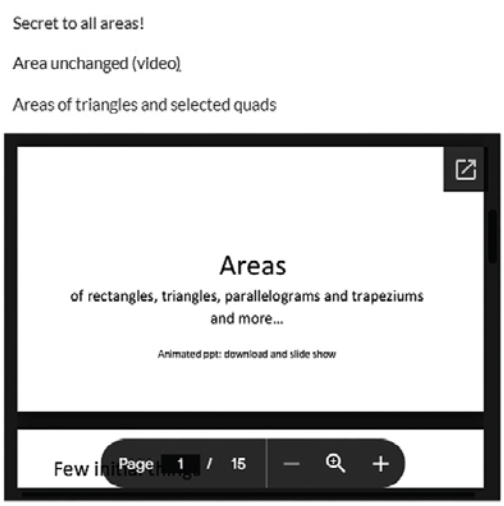
1. ಸ್ಪರ್ಶಾತ್ಮಕ ಬೀಜಗಣಿತ ಟೈಲ್‌ಗಳು
2. ಸ್ಪರ್ಶಾತ್ಮಕ ಫ್ರ್ಯಾಕ್ಷನ್ ಗೋಡೆ
3. ಸ್ಪರ್ಶಾತ್ಮಕ ಫ್ರ್ಯಾಕ್ಷನ್ ವೃತ್ತ ಮತ್ತು ಸೆಕ್ಟರ್
4. ಬಾಟಲಿ ಮುಚ್ಚಳಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಸ್ಪರ್ಶಾತ್ಮಕ ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆ
5. ಸ್ಪರ್ಶಾತ್ಮಕ ಕೋನಮಾಪಕ, ಪ್ರತಿ 15 ಡಿಗ್ರಿ
6. ಜಿಯೋಬೋರ್ಡ್‌ನ ಮೇಲೆ ಹಿಸ್ಟೋಗ್ರಾಮ್

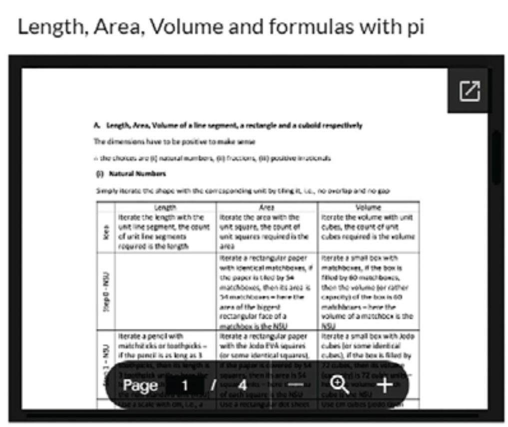
Website: https://sites.google.com/apu.edu.in/mathspace/home



ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್ ಕೆಳಗಿನ ವಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ:

- **ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು – ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು, ವೆಬ್‌ಸೈಟ್‌ಗಳು, ದೃಶ್ಯಾಂಶಗಳು, ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಮಾಂಟೆಸರಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು, ವಿವಿಧ ಕಿಟ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.** ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ (ಲೇಔಟ್‌ಗಳು ಸೇರಿದಂತೆ) ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯ ಕುರಿತು ವಿವರಣೆಗಳು
- **ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯೆಗಳು** – ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು, ದಶಮಾಂಶಗಳು, ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು, ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಘಾತ ಮತ್ತು ಮೂಲಗಳು – ಇವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವುದು ಮತ್ತು ಮೂಲ ತತ್ತ್ವಗಳಿಂದ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಇವುಗಳ ಮೇಲೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.
- **ರೇಖಾಗಣಿತ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು** – 2D ಮತ್ತು 3D ಆಕಾರಗಳು, ಸಮ್ಮಿತಿ, 3D ಇಂದ 2D ಗೆ ಬಿಂಬಿಸುವುದು (mapping), ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹಿರಿಯ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಹಲವು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು (ಅನಿಮೇಟೆಡ್ ಪವರ್‌ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಯಹಾಳೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ)
- **ಅಳತೆ** – ಉದ್ದ, ತೂಕ, ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇತ್ಯಾದಿ – **ಮತ್ತು ಮಾಪನ** – 2D: ಸುತ್ತಳತೆ, ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಮತ್ತು 3D: ಮೇಲ್ಮೈ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಗಾತ್ರ, ಇತ್ಯಾದಿ., ಪೈಯನ್ನು (π) ಒಳಗೊಂಡ ಸೂತ್ರಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ.
- **ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಜಗಣಿತ** – ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಉಕ್ತಿಗಳು, ಸಮೀಕರಣಗಳು, ನಿತ್ಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು, ಅನುಪಾತ–ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ.
- **ದತ್ತಾಂಶ (ಡೇಟಾ) ನಿರ್ವಹಣೆ, ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ**– ಸರಾಸರಿ, ಮಧ್ಯಾಂಕ, ಮೋಡ್‌ಗಳ ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನ – ಮತ್ತು ಸಂಭಾವ್ಯತೆ – ಸ್ಪಿನ್ನರ್ಸ್, ಬೇಯ್ಸ್ ಪ್ರಮೇಯ, ಸ್ವತಂತ್ರತೆ.





ಕೆಲಸ ಬಹಳಷ್ಟು ಬಾಕಿಯಿದೆ. ಹಲವು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು – ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, 1) ವಿವಿಧ ಮಾದರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು, 2) ಬೀಜಗಣಿತ ಟೈಲ್ಸ್‌ಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು, 3) ಹಲವು ಚಿತ್ರಾಧಾರಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು – ಸರತಿಯಲ್ಲಿವೆ.

ವಿವಿಧ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ವಿವರಣೆಗಳು, ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು, ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳು, ವಿಡಿಯೋಗಳು, ಕಾರ್ಯಹಾಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಹಲವು ಅನಿಮೇಟೆಡ್ ಪಿಪಿಟಿಗಳು ಲಭ್ಯವಿವೆ. ಕೆಲವು 'ಪ್ರೂಫ್ಸ್ ವಿತ್ ಔಟ್ ವರ್ಡ್ಸ್' ಗಳು ಇದ್ದು, ಮತ್ತೂ ಕೆಲವನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಆಟಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಆಶಯವೂ ಇದೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. Khushboo Awasthi (2017, March). Drawing A Spiral of Square Roots, At Right Angles 6(1). 39-45. https://bit.ly/3Ui2Br6
2. Swati Sircar, Sneha Titus (2018, March). Newer and Newer Spirals - Open and Shut Cases, At Right Angles 7(1). 66-71. https://bit.ly/4dUW5xh

ಅನುವಾದ: **ಸಿತಾರ ಎಚ್. ಎಂ.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್ ಪುಟ್ಟಿ**

ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಮೋಹಕತೆಯ ಅನಾವರಣ

ಆಸ್ಮಾ ಮೆನನ್ ಮತ್ತು ಜೀವೇಶ್ ಪಂಚ್‌ಭಾಯ್

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ 3ನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವಧಿಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ತಮಗಾದ ಅನುಭವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲೇಖಕರು ಮಾತನಾಡಿದ್ದಾರೆ. ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿ ಮತ್ತು ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್ ಎಂಬ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಕಲಿಕೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ!

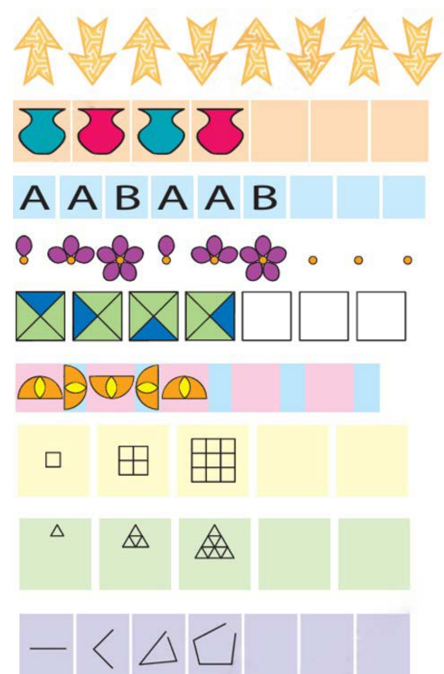
ಗಣಿತವನ್ನು ಅನೇಕ ವೇಳೆ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಭಾಷೆ ಎಂದು ಬಣ್ಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಹಂತದ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು ಒಂದು ಮಹತ್ತ್ವಪೂರ್ಣ ಕೌಶಲವಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ರೇಖಾಗಣಿತೀಯ ಮತ್ತು ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ವಿನ್ಯಾಸಗಳೆರಡನ್ನೂ ಗಮನಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದು ಒಂದು ಕಲಿಕಾ ಫಲವಾಗಿ ಮಹತ್ವವಾದದ್ದು ಎಂದು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಮಂಡಳಿಯು (ಎನ್‌ಸಿಈಆರ್‌ಟಿ) ಒತ್ತಿ ಹೇಳುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

ಈ ಕಲಿಕೆಯ ಫಲಿತಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು, 3ನೇ ತರಗತಿಯ ಎನ್‌ಸಿಈಆರ್‌ಟಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ "ವಿನ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟ" ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯವಿದೆ. ಬಣ್ಣ, ಶ್ರೇಣಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಳತೆಯ ಕೋನದಷ್ಟು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಭ್ರಮಣೆಯಂತಹ ಪುನರಾವರ್ತಿತ ವಿನ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯವು ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ವರ್ಧಿತ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆನಂತರ, ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಖ್ಯಾವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಪರಿಚಯವಿದೆ. ಈ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಚಿಕ್ಕಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡುವುದು ಅಥವಾ 10 ನ್ನು ಕೂಡುವುದನ್ನು ಆಧರಿಸಿವೆ.

ಈ ಲೇಖನವು, ಭಾರತದ ಉತ್ತರಾಖಂಡ ನಗರದ ಒಂದು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ 3ನೇ ತರಗತಿಯ 30 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ಬೋಧಿಸಿದ ಅನುಭವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಗರದ ಮಧ್ಯಮ ವರ್ಗ ಅಥವಾ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಹಿಂದುಳಿದ ವರ್ಗಗಳಿಂದ ಬಂದವರಾಗಿದ್ದರು.

ಅವಧಿ 1

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೋಲುವ ಅಥವಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಪ್ರೇರಣೆ ಪಡೆದ ಹೊಸ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ನೋಟ್‌ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ರಚಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿತ್ತು.



ಚಿತ್ರ 1: 3ನೇ ತರಗತಿಯ ಎನ್‌ಸಿಈಆರ್‌ಟಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿ ರಚನೆಗಳು, ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್ ರಚನೆಗಳು, ವರ್ಧಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಏರಿಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಇಳಿಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು

ಈ ಅವಧಿಯನ್ನು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವನ್ನಾಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವವನ್ನು ಒದಗಿಸಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ 5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿರುವಂತೆ, 6 ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ, ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಈ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವರದ್ದೇ ಸ್ವಂತ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು.

ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿ ಬಳಸಿ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಹಲವಾರು ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸೃಜಿಸಿದರು. ಕೆಲವರು ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳಿಗೆ ಗಮನ ನೀಡಿದರೆ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವರು ಆಕೃತಿಗಳಿಗೆ ಗಮನ ಕೊಟ್ಟರು. ಅವರೆಲ್ಲರೂ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು, ರಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದನ್ನು ನೋಡುವುದು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಬ್ಬವಾಗಿತ್ತು!

ಚಿತ್ರ 2: ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ತಲೆಕೆಳಗು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗುವ 2D (2 ಆಯಾಮದ)ವಿನ್ಯಾಸಗಳು.

ಟಿಪ್ಪಣಿ: *ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಈ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಆಕೃತಿಗಳ ಬಣ್ಣವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದಾನೆ.*

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರೇಯಾನ್‌ಗಳಿಂದ ರಚಿಸಿದ ವಿನ್ಯಾಸಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಎರಡು ಆಯಾಮದ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ (2D) ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಿ, ಶಿಕ್ಷಕರೂ ಸಹ ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿಯಿಂದ 2D ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನೇ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡುವಂತೆ, ಮಕ್ಕಳು ಮೂರು ಆಯಾಮದ (3D) ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಜೋಡಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ಚಿತ್ರ 3: ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಚೌಕಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗುವ 3D ವಿನ್ಯಾಸ

ಅವಧಿ 2

ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಳಿಕೆ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಯೋಜಿಸಿದರು. ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿ ಆಕೃತಿಗಳು ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನೂ ಕೊಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಆಕೃತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಏರಿಕೆ ಮತ್ತು ಇಳಿಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್ ಬಳಸಿ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು

ಇಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಕೆಲವು ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿವೆ.

ಚಿತ್ರ 4: ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಚೌಕಗಳಿಂದ ರೂಪಿಸಿದ ಇಳಿಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ (ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ)

ಚಿತ್ರ 5: ಗೋಪುರದಲ್ಲಿರುವ ಆಯತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ವರ್ಧಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸ (ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ)

ಟಿಪ್ಪಣಿ: *ಇಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಾಯಶಃ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೋಪುರದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಯತಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸಲಿಲ್ಲ*

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಒಂದೊಂದೇ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರು. ಅಂದರೆ, 1, 2, 3, 4 ಹೀಗೆ.. ಆದರೆ, 5 ಚೌಕಗಳಿರುವ ಗೋಪುರ ಇರಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ಅವರ ಗಮನವು ಕೇವಲ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೇಲಿತ್ತೇ ಹೊರತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲಲ್ಲ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 6: ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗೋಪುರದಲ್ಲೂ ಚೌಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾಡಿದ ವರ್ಧಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸ

ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಹಾರೋಪಾಯಗಳು

ಮುಖಗಳು, ನವಿಲುಗಳು ಮುಂತಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಈ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬೇಗನೇ ಗುರುತಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲೂ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು!

ಚಿತ್ರ 7: ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿ ಮತ್ತು ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಮಾಡಿದ ಮುಖದ ಚಿತ್ರ.

ಇಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಮಕ್ಕಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಲಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅವರನ್ನು ಗದರಿಸುವುದು ತರವಲ್ಲ. ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಎಂದರೇನು ಮತ್ತು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಉಪನ್ಯಾಸ ನೀಡುವುದಂತೂ ನಿರರ್ಥಕವಾದೀತು. ಆದರೆ, ಮಕ್ಕಳೇ ತಮ್ಮ ಅಂತಃಪ್ರಜ್ಞೆಯಿಂದ ವಿನ್ಯಾಸ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಇದನ್ನೊಂದು ಅವಕಾಶವಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ವಿನ್ಯಾಸದ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಕೆಲವು ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ, ನಂತರ ಅದನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುವಂತೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳುವುದು ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಆರಿಸಿ, ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಆಕೃತಿಯಾಗಿ ಇಡಬಹುದೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಕೇಳುವುದು ಅವರ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಸಹಾಯವಾದೀತು. ಸಹಪಾಠಿಗಳು ಮಾಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಅವರ ಅಂತರ್ದೃಷ್ಟಿಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು, ಆದರೆ, ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತಾವು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದು ಗಮನಿಸತಕ್ಕ ಅಂಶವಾಗಿದೆ.

ಹೀಗೆ, ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಕಸ್ಮಾತ್ ತಪ್ಪಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು, ಇಡೀ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ತಮ್ಮನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭಾಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅನುಪಾಲನಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಹೇಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿದೆ ಅಥವಾ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಸುತ್ತ ಸಂಭಾಷಣೆಯಿರುವುದು ಮತ್ತು "ಮೊದಲ ಮೂರು ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಹಾಗೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಒಂದು ವಿಭಿನ್ನ ವಿನ್ಯಾಸ ರಚಿಸಬಹುದೇ?", "ಇಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿದೆ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ?" ಈ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ವರ್ಧಿತ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನಾಗಿ ಬದಲಿಸಲು ನೀವೇನು ಮಾಡಬಹುದು?" ಎನ್ನುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿನ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅವಧಿಗಳು ನಡೆಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯು ಹಲವು ಅದ್ಭುತ ಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ಕೆಳಗೆ ಹೆಸರಿಸಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಮಾಡಿ ನೋಡುವ ಹಂತದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿರುವ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಾಕ್ಷಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 8: ಚತುರ್ಭುಜಗಳನ್ನು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾಡಿದ ವಿನ್ಯಾಸ.

ಇಲ್ಲಿ, ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಮುಂದಿನ ಚತುರ್ಭುಜವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚತುರ್ಭುಜವನ್ನು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣಾಕಾರದಲ್ಲಿ ತಿರುಗಿಸಿ, ಈ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ.

ಅಲ್ಲದೇ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಭ್ರಮಣೆ ಎಂಬ ಎರಡು ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ್ದಾನೆ.

ಅದೇ ರೀತಿ, ಕೆಳಗೆ ಹೆಸರಿಸಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಹು ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 9: ಆಯತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡಿರುವ ಇಳಿಕೆ ವಿನ್ಯಾಸ. ಇಲ್ಲಿ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸವಿದೆ.

ಇದು ಮೂರನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಇಂತಹ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬ ಶಿಕ್ಷಕರ ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನೂ ಮೀರಿ ನಿಂತಿದೆ.

ನಿಜವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಮಕ್ಕಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಬೇಕೆಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಶೈಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ್ದರಿಂದಲೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಸೃಜನಶೀಲರಾಗಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಮಾಂಟೆಸ್ಸೊರಿ ಕಲಿಕಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಇಂಗಿತದಂತೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಪರಿಸರವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಲಭಿಸಿತು (Faryadi, 2007).

ಚಿತ್ರ 10: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿದ ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು

ಉಪಸಂಹಾರ

ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳ ಸೂಕ್ತ ಆಯ್ಕೆಯು ಹೇಗೆ ಕಲಿಕಾ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಈ ತರಗತಿಯು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕಲಿಕಾ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿಕೊಂಡು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ದೊರೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಈ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ 5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿರುವ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೂ ರಂಗೋಮೆಟ್ರಿ ಮತ್ತು ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್‌ನ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದೊಂದು ಸೆಟ್‌ನ್ನು ಕೊಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೆವು.

ಇದು, ಮಕ್ಕಳು ಬಣ್ಣ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿತು. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಉಪಕರಣಗಳ ಕೊರತೆಯಿದ್ದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣಗಳ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕರಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ, ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ತಂಡಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯ ಗತಿಶೀಲತೆಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು. ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳೆಡೆಗೆ ಮಕ್ಕಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೋಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಅವಧಿಗಳು ಎತ್ತಿಹಿಡಿದವು.

ಕೃತಜ್ಞತೆ: ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ತಿದ್ದಲು ಸಹಕರಿಸಿದ ಕ್ಷಮಾ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯವರಿಗೆ ಲೇಖಕರು ಧನ್ಯವಾದಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Council of Educational Research and Training. (2007). Play with patterns. In Maths Magic: Textbook for Class III (pp. 144-152). NCERT.
2. National Council of Educational and Research Training. (NCERT). (2017). Learning Outcomes at the Elementary Stage. NCERT https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf
3. Jodo Gyan. Rangometry 2. Jodo Gyan. https://www.jodogyan.org/product/rangometry-2/
4. Jodo Gyan. Aakar Parivar. Jodo Gyan. https://www.jodogyan.org/product/aakar-parivar/
5. Faryadi Q. (2007). The Montessori paradigm of learning: So what? (ERIC Document No. ED496081). ERIC. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496081.pdf

ಜೀವೇಶ್ ಪಂಚ್‌ಭಾಯ್ ಇವರು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎಂ. ಎಸ್ಸಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಬಿ. ಎಡ್. ಪದವಿಯನ್ನು ಹೆಚ್. ಎನ್. ಬಿ. ಘರ್‌ವಾಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಪಡೆದಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ತುತ ಉತ್ತರಕಾಶಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಅಡುಗೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಚೆಸ್ ಆಡುವುದು ಬಹಳ ಇಷ್ಟ. ಇವರ ಇ-ಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ jivesh.panchbhai@azimpremjifoundation.org

ಆಸ್ಮಾ ಮೆನನ್ ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಹಳೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಇವರು ಮುಂಬೈನ ಶಿಕ್ಷಾ ಅಕಾಡೆಮಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಶಾಲಾ ಗಣಿತವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವವಗಳು ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯ ಸಂಬಂಧಿತ ಅಂಶಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಸಾಧನಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಬಳಸುವುದು ಇವರಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾದ ಸಂಗತಿ. ಇದರೊಂದಿಗೆ ಇವರು ತಮ್ಮ ಕಾಲೇಜು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಾಗ, ಕೊಟ್ಟಿರುವ ದತ್ತಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದನ್ನು ಬಹಳ ಸಂತೋಷದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಇ-ಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ asma.memon20ug@apu.edu.in

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

ಕ್ರಮವಿಧಿ – ಒಂದು ಪರಿಚಯ

ಅನುಷ್ಕಾ ತೋಣಪಿ

ಈ ಲೇಖನವು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ, ದಿನನಿತ್ಯದ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ನಿದರ್ಶನಗಳ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಅನ್ವಯದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಮವಿಧಿ ಎಂದರೇನು?

ನಿಮ್ಮ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ಒಂದು ವಿಡಿಯೋ ಗೇಮ್ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಎಂದಾದರೂ ನಿಮಗೆ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟಾಗಿದೆಯೇ? ಈ ಸಾಧನಗಳು ಅಥವಾ ಆಪ್‌ಗಳು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಕೋಡ್ ಅನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ.. ಈ ಕೋಡ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಬಹುದಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಚನೆಗಳಿಂದಲೇ ನೀವು ಆಪ್ ಬಳಸಲು ಅಥವಾ ಆಟ ಆಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ನೀಡಲಾಗುವ ಸೂಚನೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಕ್ರಮವಿಧಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಸೂಚನೆಗಳ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕ್ರಮವಿಧಿಯೆಂದು ಕರೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರಾರಂಭ ಮತ್ತು ಅಂತ್ಯ ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದೊಂದು ಕೊನೆಯಿಲ್ಲದ ಕ್ರಮವಿಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಕೇವಲ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಗಷ್ಟೇ ಸೀಮಿತವಲ್ಲ. ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಹೇಗೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಒಂದು ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೋಡೋಣ: ನೀವು ಒಂದು ರುಚಿಕರವಾದ ಖಾದ್ಯವನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಬೇಕು ಅಂದುಕೊಳ್ಳಿ – ರೊಟ್ಟಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೆಲ್ಲ ಮತ್ತು ತುಪ್ಪ ಇರುವ ಖಾದ್ಯ. ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನೀವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತೀರಿ, ಅಲ್ಲವೇ?

1. ಒಂದು ರೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
2. ರೊಟ್ಟಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಚಮಚ ತುಪ್ಪವನ್ನು ಸವರಿ.
3. ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಲ್ಲವನ್ನು ತುರಿದುಕೊಳ್ಳಿ.
4. ತುರಿದ ಬೆಲ್ಲದ ಪುಡಿಯನ್ನು ರೊಟ್ಟಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ.
5. ರೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸುತ್ತಿ.

ನಿಮ್ಮ ರುಚಿಕರವಾದ ಖಾದ್ಯ ಈಗ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಸವಿಯಿರಿ!

ತುಪ್ಪ ಮತ್ತು ಬೆಲ್ಲದೊಂದಿಗೆ ರೊಟ್ಟಿ

ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಏನು ?

ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿಯೂ ಇವೆ! ಅವು ಕೇವಲ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು, ರೋಬೋಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ಜನರಿಗೂ ಕೂಡ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ದಕ್ಷವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕ್ರಮವಿಧಿ ಅಂದರೆ, ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಪಾಲಿಸಿದಾಗಲೂ, ಒಂದು ಕೆಲಸವು, ಸುಸಂಗತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಖಾತರಿಪಡಿಸುವ ನಿಖರವಾದ ಸೂಚನೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಯಂತ್ರವೂ ಕೂಡ ಪಾಲಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಅರ್ಥ ಇರಬೇಕು!

ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತಗೊಳಿಸಲು ಮತ್ತು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಔಟ್‌ಪುಟ್ ಅನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಪಾಕವಿಧಾನ (recipe) ಇದ್ದ ಹಾಗೆ: ಅಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಸೂಚನೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು ನಿಖರವಾಗಿದ್ದರೆ, ಮಾಡಿದ ಖಾದ್ಯವು ಯಾವಾಗಲೂ, ಯಾರೇ ತಯಾರಿಸಿದರೂ, ಒಂದೇ ರುಚಿಯನ್ನು

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಕ್ರಮವಿಧಿ, ಶ್ರೇಣಿ, ಹರಿವು, ಕ್ರಮಾವಳಿ, ಕೋಡ್

ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಯಂತ್ರಗಳು, ಪದೇ ಪದೇ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು, ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಮಾಡಬಲ್ಲವು. ಸೂಚನೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಿದ್ದಾಗ, ಕೆಲಸವನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾರಿ ಮಾಡಿದಾಗಲೂ ಒಂದೇ ಔಟ್‌ಪುಟ್ ಬರುತ್ತದೆ. ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತಗೊಳಿಸಲು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಬೇಸರಿಕೆ ಅಥವಾ ಆಯಾಸದಿಂದ ಆಗಬಹುದಾದ ತಪ್ಪುಗಳು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಯಂತ್ರವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರುತ್ತವೆ.

ಅಂದರೆ, ರೊಟ್ಟಿ ಬೆಲ್ಲವನ್ನು ಮಾಡಲು ಇರುವ ಈ ಕ್ರಮವಿಧಿಯು ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಿಧಿಯೇ ಅಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಇದರಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಜನರು ಹಲವು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೊದಲ ಸೂಚನೆ, "ಒಂದು ರೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ", ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ರೊಟ್ಟಿಯ ಗಾತ್ರ, ದಪ್ಪ, ಮತ್ತು ರೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ನಮೂದಿಸುವುದು. ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು: "ಸುಮಾರು 5 cm ತ್ರಿಜ್ಯ ಮತ್ತು 2 mm ದಪ್ಪವಿರುವ ಒಂದು ಗೋಧಿ ಹಿಟ್ಟಿನ ರೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ". ಎರಡನೇ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಮತ್ತೂ ವಿಷದವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು: "ಒಂದು ಚಮಚ ಅಮೂಲ್ ತುಪ್ಪವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ರೊಟ್ಟಿಯ ಒಂದು ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಸಮವಾಗಿ ಹರಡಿ". ಉಳಿದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ನಿಖರಗೊಳಿಸಲು ನೀವೇ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನಮ್ಮ ಪ್ರಪಂಚವು ಮತ್ತೂ ಗೊಂದಲಮಯವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವುದರಿಂದ, ನೀವು ಗಣಿತ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಅಥವಾ ದಿನನಿತ್ಯದ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತೂ ದಕ್ಷವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಬಹುದೆಂದು ನಿಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸೋಣ

ಪ್ರಶ್ನೆ: ಒಂದೇ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಹಲವು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಇರಬಹುದೆ?

ಹೌದು, ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಇರಬಹುದು! ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಿಂದ ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗಬೇಕಿದೆ ಅಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈ ಪ್ರಯಾಣವನ್ನು ನೀವು ಬಸ್ಸಿನ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಸೈಕಲ್ ಬಳಸಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲೂ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯನ್ನೇ ಸೇರುತ್ತೀರಿ, ಆದರೆ ನೀವು ಅನುಸರಿಸುವ ಹಂತಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ. ಮತ್ತೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ನೀವು ಬೇರೆ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತೀರಿ.

ಪ್ರಶ್ನೆ: ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಯಾವುದೇ ಕ್ರಮವಿಧಿಯ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದೇ?

ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಿಧಿಯಿಲ್ಲದೇ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನಮಗೆ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಂತಗಳನ್ನು ನಾವು ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಿಧಿಯಿಲ್ಲದೇ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನಮಗೆ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಕ್ರಮವಿಧಿ ಇಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ನಾವು ಕೆಲವು ಹಂತಗಳನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಅನುಸರಿಸುವಂತೆ ಆಗಬಹುದು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ನಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ದಕ್ಷ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳದೇ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅಂತಹ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಮರೆತುಬಿಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಅದೇ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಪರಿಹರಿಸುವ ಸಂದರ್ಭ ಬಂದಾಗ, ನಾವು ನಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಾಗ, ನಾವು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ಹಂತಗಳ ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಸರಣಿಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ನಾವು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಓದಿ, ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಂತರ, ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತಂದು ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಈಗ ಕಥೆಗಳು, ಆಟಗಳು, ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸೋಣ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1: ಕಥಾ ಸಮಯ: ಬಾಯಾರಿದ ಕಾಗೆ

ಉದ್ದೇಶ: ಕಥೆಯಲ್ಲಿನ ಪಾತ್ರಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಲು ಕಥೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಒಂದು ಬಿಸಿಲಿನ ಮಧ್ಯಾಹ್ನ ಕಾಲಿಯ ಎಂಬ ಕಾಗೆಗೆ ಬಾಯಾರಿಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ಅರ್ಧ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಒಂದು ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಿಕೆಯನ್ನು ಅದು ಕಂಡಿತು. ಮಡಿಕೆಯ ಕಂಠದ ಮೇಲೆ ಕೂತು ತನ್ನ ಉದ್ದವಾದ ಕೊಕ್ಕಿನ ಮೂಲಕ ನೀರನ್ನು ಹೀರುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿತಾದರೂ, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಗೆ ಇದ್ದಿದ್ದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಕುಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ.

ಬಾಯಾರಿದ ಕಾಗೆ

ಈಗೇನು ಮಾಡುವುದು ಎಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತಾ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ನೋಡಿತು. ಮಡಿಕೆಯ ಸುತ್ತಲಿದ್ದ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಕೊಕ್ಕಿನಿಂದ ತಂದು ಮಡಿಕೆಯ ಕಂಠದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತು

ನಿಧಾನವಾಗಿ ಒಂದೊಂದೇ ಕಲ್ಲನ್ನು ಮಡಿಕೆಯ ಒಳಗೆ ಹಾಕತೊಡಗಿತು. ತಾನು ಬಗ್ಗಿ ನೀರು ಕುಡಿಯುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನೀರು ಏರುವವರೆಗೂ ಕಲ್ಲನ್ನು ಹಾಕಿ, ಕೊಕ್ಕಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನೀರು ಬಂದಾಗ, ತೃಪ್ತಿಯಾಗುವಷ್ಟು ನೀರು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಹಾರಿತು.

ನಾವೀಗ ಕಾಲಿಯಾ ತನ್ನ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಒಂದು ಕ್ರಮವಿಧಿಯಾಗಿ ಬರೆಯೋಣ:

ಕಾಲಿಯಾನ ಕ್ರಮವಿಧಿ

1. ಕಲ್ಲನ್ನು ಹುಡುಕು.
2. ಕಲ್ಲನ್ನು ಮಡಿಕೆಯ ಒಳಗೆ ಹಾಕು.
3. ಮಡಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಕೊಕ್ಕಿಗೆ ಸಿಗುತ್ತಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸು.
4. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಾಕಷ್ಟು ಎತ್ತರವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹಂತ 1, 2, 3 ಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸು.
5. ಮಡಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಕೊಕ್ಕಿಗೆ ಸಿಗುವಂತಿದ್ದರೆ ತೃಪ್ತಿಯಾಗುವಷ್ಟು ನೀರು ಕೊಡಿ!

ಚರ್ಚೆ : ಈ ಪಟ್ಟಿಯು ಕಾಲಿಯಾ ತನ್ನ ಬಾಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ನೀಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಕ್ರಮವಿಧಿ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತವನ್ನೂ ಅನುಸರಿಸಿ, ಕಾಲಿಯಾ ಜಲರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು!

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

ಒಂದು ವೇಳೆ ಕಾಲಿಯ ತನ್ನ ಈ ಕ್ರಮವಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಹಂತವನ್ನು ಪಾಲಿಸದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ನೀರಿನೊಳಗೆ ಹಾಕಿದಾಗಲೂ ಕೊಕ್ಕಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸದಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಒಂದು ಕ್ರಮವಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಹಂತವನ್ನೂ ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ?

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಕಾಲಿಯ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದಿತ್ತೇ? ಮಡಿಕೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಲ್ಲುಗಳಿರಲಿಲ್ಲ ಎಂದಿದ್ದರೆ ಏನು ಮಾಡಬಹುದಿತ್ತು? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಿಕೆಗೆ ತನ್ನ ಕೊಕ್ಕಿನಿಂದ ಒಂದು ತೂತನ್ನು ಮಾಡಿ, ಅದರಿಂದ ನೀರು ಕುಡಿಯಬಹುದಿತ್ತೇ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ನೃತ್ಯ ಕ್ರಮವಿಧಿ

ಉದ್ದೇಶ: ನೃತ್ಯದ ಭಂಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಂತಗಳ ಕ್ರಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದು

ಆಟ: ನಾವು ಒಂದು ಸರಳ ನೃತ್ಯದ ಹಂತಗಳನ್ನು ಬರೆದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಅನುಸರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಯಾವುದಾದರು ಜನಪ್ರಿಯ ನರ್ಸರಿ ಪದ್ಯ ಅಥವಾ ಹಾಡನ್ನು ಸಹ ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 'ಲೋಬಿ ಲೂ' ಹಾಡಿನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕ್ರಮವಿಧಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು.

ನೃತ್ಯದ ಹಂತಗಳು

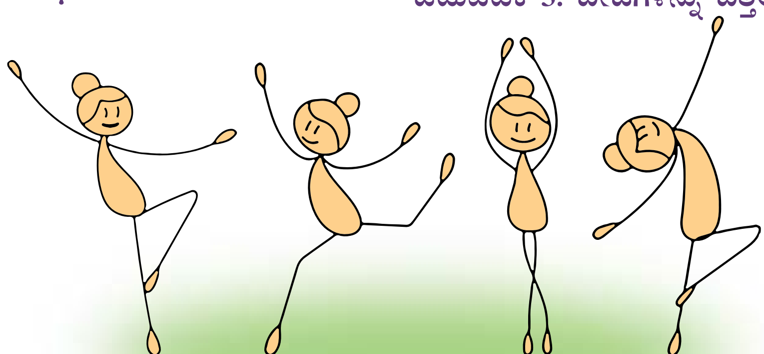
1. ನಿಮ್ಮ ಎರಡು ಕೈಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಆಚೆಗೆ ಚಾಚಿ ನಿಂತುಕೊಳ್ಳಿ.
2. ಬಲಗೈಯನ್ನು ಎತ್ತಿ.
3. ಅದನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಆಡಿಸಿ.
4. ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಿ.
5. ಎಡಗೈಯನ್ನು ಎತ್ತಿ.
6. ಅದನ್ನು ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಆಡಿಸಿ.
7. ಮತ್ತೆ ಒಂದು ಸುತ್ತು ಸುತ್ತಿ.

ಸೂಚನೆಗಳು

- ಈ ಹಂತಗಳನ್ನು ಒಂದು ಬೋರ್ಡ್ ಅಥವಾ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ
- ಪ್ರತಿ ಹಂತವನ್ನೂ ಹಾಡು ಅಥವಾ ಲಯಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ
- ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಿ ನೃತ್ಯ ಮಾಡಿ

ಚರ್ಚೆ: ನೃತ್ಯ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ನೀವು ನೃತ್ಯದ ಚಲನಗಳನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸಬಹುದು. ನೀವು ಹಂತಗಳ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ, ನೃತ್ಯವು ಬೇರೆ ರೀತಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕ್ರಮವಿಧಿಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅನುಸರಿಸುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ನೀವು ಕ್ರಮವಿಧಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನೃತ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ಸಂಗೀತವೂ ಇರಲಿ! ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟ ಬಂದ ಹಾಡನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು, ಆದರೆ ನೃತ್ಯದ ಹಂತಗಳು ಅಥವಾ ದೇಹದ ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಹಿತ್ಯವಿರುವ ಹಾಡನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಲು ಕ್ರಮವಿಧಿ



ನೃತ್ಯದ ಹೆಜ್ಜೆಗಳು

ಉದ್ದೇಶ: ಒಂದು ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತಿ, ಗಿಡದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಒಂದು ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು

''ಬೀಜವನ್ನು ಬಿತ್ತುವ'' ಕ್ರಮವಿಧಿ

ಚರ್ಚೆ: **ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತದ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಾರೆ ಕ್ರಮದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯ**

(1) 15 ರಿಂದ 20 ಬೀಜಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ

(2) 30 cm ವ್ಯಾಸ ಮತ್ತು 20 cm ಎತ್ತರವಿರುವ ಒಂದು ಕುಂಡವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರ 70% ಅಷ್ಟು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿ.

(3) 70% ಅಷ್ಟು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಹಾಕಿ.

(4) ನಿಮ್ಮ ತೋರು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಐದು-ಆರು ತೂತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ.

(5) ಪ್ರತಿ ತೂತಿನಲ್ಲೂ ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಇಡಿ.

(6) ತೂತುಗಳ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ.

(7) ಒಂದು ವಾಟರ್ ಕ್ಯಾನ್ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿ.

(8) ಕುಂಡವನ್ನು ಮೃದುವಾದ ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣ ಬೀಳುವ ಕಡೆ ಇಟ್ಟು ನಿಯತವಾಗಿ ನೀರು ಹಾಕಿ.

(9) ಸಸ್ಯ ಚಿಗುರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ನೋಡಿ, ಆನಂದಿಸಿ.

- ಹಂತ 3ನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಏನಾಗುವುದು?
- ಹಂತ 8ನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಏನಾಗುವುದು?
- ಹಂತ 6ನ್ನು ಹಂತ 5ಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾಗುವುದು?

ಚಟುವಟಿಕೆ 4: ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು

ಉದ್ದೇಶ: ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ಅಭ್ಯಾಸ: ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಕೆಲವು ಕೆಲಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸೋಣ.

ಉದಾಹರಣೆ 1: ಹಲ್ಲುಜ್ಜುವುದು

1. ನಿಮ್ಮ ಬ್ರಷ್ ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.
2. ಬ್ರಷ್‌ಗೆ ಟೂತ್‌ಪೇಸ್ಟ್ ಅನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಿ.
3. ನಲ್ಲಿಯ ಕೆಳಗಿಟ್ಟು ಟೂತ್‌ಬ್ರಷ್ ಅನ್ನು ಒದ್ದೆ ಮಾಡಿ.
4. ಎರಡು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಹಲ್ಲುಜ್ಜಿ (ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಇದಕ್ಕೂ ಸಹ ನೀವು ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದು).
5. ಬಾಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಮುಕ್ಕಳಿಸಿ.
6. ಬ್ರಷ್ ಅನ್ನು ತೊಳೆದು ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇಡಿ.

ಉದಾಹರಣೆ 2: ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಚೀಲವನ್ನು ಪ್ಯಾಕ್ ಮಾಡುವುದು

1. ನಿಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
2. ನಿಮ್ಮ ವೇಳಾಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೋಡಿ.
3. ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಇಡಿ.
4. ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಡಬ್ಬವನ್ನು ಇಡಿ.
5. ನಿಮ್ಮ ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನ ಮದ್ದು ಚೂಪಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಒಂದು ಎರೇಜರ್ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ.
6. ನಿಮ್ಮ ಊಟದ ಡಬ್ಬಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಬಾಟಲ್‌ಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ.
7. ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಚೀಲವನ್ನು ಜಿಪ್ ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚಿ.

ಚರ್ಚೆ: ಈ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಸರಳ ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವುದರಿಂದ, ನೀವು ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಗಣಿತದ ಆಟಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ರಮವಿಧಿ

ಆಟ 1:

ವಿನ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಮೊದಲ n ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬಗೆ.

ಉದ್ದೇಶ: ಮೊದಲ ನೂರು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.

ಕ್ರಮವಿಧಿ

1. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ: 1+2+3+....+98+99+100
2. ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದೇ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ
3. 100+99+98...+2+1 ಬರೆದು ಇದರ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಗೆರೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ
4. ಈ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿನ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ ಗುರುತಿಸಬಹುದೇ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ
5. ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಜೋಡಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ: (1+100), (2+99), (3+98),...., (50+51)
6. ಈ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ: ಎಲ್ಲ ಜೋಡಿಗಳ ಮೊತ್ತ 101 ಆಗಿದೆ
7. ಈ ರೀತಿಯ ಎಷ್ಟು ಜೋಡಿಗಳು ಇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.
8. ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು 101 ಇವುಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ
9. ಈ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಶ್ರೇಣಿಯ ಮೊತ್ತಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ
10. ಇದೇ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಒಂದು ಸೂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಕ್ರಮವಿಧಿಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವಾಗ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದಾಗ ಅವರು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸರಳ ಮತ್ತು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಬಹುದಾದಂತಹ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ (5, 10, 15, 20) ಶ್ರೇಢಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಎರಡನೇ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಐದರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಳ ಇರುವ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಇದು ಅವರಿಗೆ ಈ ಶ್ರೇಢಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸೂಚನೆಗಳ ಅಥವಾ ಹಂತಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವುದು ಕ್ರಮವಿಧಿಯ ಉದ್ದೇಶ. ಈ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಹಂತಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಒಂದು ದಕ್ಷ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ, ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದು; ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸರಳವಾದ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದಾದ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಿಂದ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಪಸಂಹಾರ: ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಶಕ್ತಿ

ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಸಂಕೀರ್ಣವೆನಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ, ಅವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಬಗೆಹರಿಸುವ ಒಂದು ಆಲೋಚನಾ ರೀತಿ ಅಷ್ಟೆ. ನೀವು ಒಂದು ಖಾದ್ಯವನ್ನೇ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು, ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ಆಟವನ್ನು ಆಡುತ್ತಿರಬಹುದು ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ.

ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವುದರಿಂದ, ನಾವು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗಣಿತದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ – ನಾವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮರಾಗುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಮುಂದೆ ನೀವು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಸಂದರ್ಭ ಬಂದಾಗ, ಒಂದು ಕ್ರಮವಿಧಿಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸಲು ನೆನಪಿಡಿ: ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಂತವನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ!

ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ನಮ್ಮನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರದೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ನಿಧಿ ನಕ್ಷೆಗಳಂತೆ. ನೀವು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದಂತೆ, ನೀವು ನಿಮ್ಮ ದಾರಿಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮರಾಗುತ್ತೀರಿ.

ಅನುಷ್ಕಾ ತೋಣಪಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಕುಮಾರನ್ಸ್ ಚಿಲ್ಡ್ರನ್ಸ್ ಹೋಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ. ಅವರು ನ್ಯೂ ಯಾರ್ಕ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್‌ನ ಯುವ ಸದಸ್ಯರು ಮತ್ತು 'ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಆಫ್ ರಾಮಾನುಜನ್ ಫೆಲೋಷಿಪ್' ಪುರಸ್ಕೃತರು. ಅವರು ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದನ್ನು ಆನಂದಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಗಣಕ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅನುಷ್ಕಾ ತಮ್ಮ ಬಿಡುವಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಚೆಸ್ ಆಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕ ಸಂಗೀತವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ Anushka.tonapi@gmail.com

● ಅನುವಾದ: **ಪ್ರವೀಣ್ ಎಸ್. ಕೋಲಾರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

1. ಎರಡಂಕಿಯ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.
2. ಅದರ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ.
3. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನೀವು ಮೊದಲು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದ್ದ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಕಳೆಯಿರಿ.
4. ನಿಮಗೆ ಬಂದ ಉತ್ತರವೇನು?

ಎರಡೂ ಅಂಕಿಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳು ಬೇರೆಯದಾದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇಲ್ಲಿ ನೀವು ಗಮನಿಸುವ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿವರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ?

ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್‌ನ ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ಯತಿರಾಜ್ ಶರ್ಮ ಅವರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ THOAN ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ.

● ಅನುವಾದ: **ಸಿತಾರ ಎಚ್. ಎಂ.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

ಮಾಂಟಿಸೊರಿ ವಿಧಾನ: ಕೆಲವು ಆಯ್ದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪರಿಚಯ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಮರುಸೃಷ್ಟಿಸುವ ವಿಧಾನ (ಭಾಗ 1)

ಕ್ಷಮಾ ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಮಾಂಟಿಸೊರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ, ಆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಂದ ಸುಗಮವಾಗಬಹುದಾದ ಪಾಠಗಳು, ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳು, ಪ್ರತಿ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಜೊತೆಜೊತೆಗೆ ಇರುವ ಪೂರಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಈ ಎಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಪರ್ಯಾಯ- ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಎರಡು ಭಾಗಗಳ ಲೇಖನವಾಗಿದ್ದು ಒಟ್ಟು ಆರು ಮಾಂಟಿಸೊರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

3 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳ ಶಿಕ್ಷಣದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಉನ್ನತ ಶಿಕ್ಷಣದವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲಾ ಹಂತಗಳಿಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿ 2020 (NEP 2020) ಸ್ಪಷ್ಟ ಶಿಫಾರಸುಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಶೈಲಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಆಯಾ ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುವಂತೆ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ – 3–8 ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೆ ಬುನಾದಿ ಹಂತ, 8–11 ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೆ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತ, 11–14 ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೆ ಮಧ್ಯಮ ಹಂತ, ಮತ್ತು ಹಿರಿಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ 14–18 ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೆ ಪ್ರೌಢ ಹಂತ (1).

ಬಹಳಷ್ಟು ಬುನಾದಿ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆರಂಭಿಕ ಸಾಕ್ಷರತೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದು "ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು" (NCFSE 2023) ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯು ಸೃಜನಶೀಲ ಮತ್ತು ಸುಂದರವಾಗುವ ಬದಲು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಹಾಗೂ ಕೇವಲ ಕಸರತ್ತು ಆಗಿಬಿಟ್ಟಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹ ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಭಯ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ NCFSE 2023 ಆಟ, ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಒಗಟುಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಂವಾದಾತ್ಮಕವಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಕಲಿಕೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಮೊದಲ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆಟಿಕೆಗಳು, ಒಗಟುಗಳು, ಚಿತ್ರ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಕುಶಲತೆಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮುಂತಾದ ಮೂರ್ತರೂಪದ ಆಟದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು / ಪ್ಲೇಬುಕ್‌ಗಳು / ಕಾರ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಒಂದನೇ ತರಗತಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಅನುಮೋದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನವು ಹೆಚ್ಚು ಆಟ–ಆಧಾರಿತವಾಗಿದ್ದು ಶಿಕ್ಷಕರ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಪೋಷಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವೇಗಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಸಮತೋಲನವಿರಬೇಕು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುವ ಆರಂಭಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳ ಪೈಕಿ ಡಾ.ಮರಿಯಾ ಮಾಂಟಿಸೊರಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಮಾಂಟಿಸೊರಿ ಪದ್ಧತಿಯು ವೈಯಕ್ತಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಸ್ವಯಂ–ಗತಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಯಂಪ್ರೇರಣೆ ಹಾಗೂ ಗುಂಪಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ, ಒಂದು ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಹಳೆಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ತತ್ವವಾಗಿದೆ. ಮಾಂಟಿಸೊರಿ ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೇ

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ವಿನ್ಯಾಸಗಳು; ಮಾಂಟಿಸೋರಿ; ಕಲಿಕಾ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು; ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು; DIY.

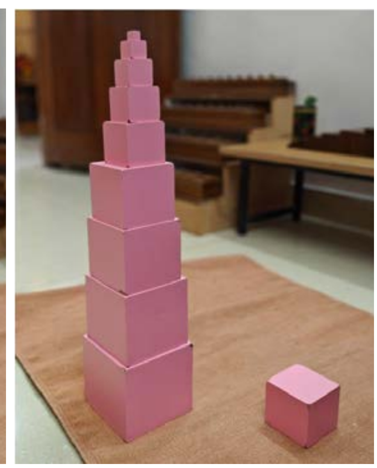
ಮಕ್ಕಳು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನೀಡಲಾಗುವ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನಲ್ಲೂ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡುತ್ತಾ ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆದು ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವಷ್ಟೂ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಯೋಜಿಸಿ ತರಗತಿಯ ಕೊಠಡಿಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಡಾ ಮರಿಯಾ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಅವರು ತಾವು ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಕೊಂಡು ಪಡೆದ ತಮ್ಮ ನೇರವಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಇಂತಹ ಕಲಿಕಾ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅನುಭವದೊಂದಿಗೆ ಕಲಿತಾಗ ಗಣಿತ, ಭಾಷೆ, ಭೂಗೋಳ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಇನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಇದು ಮಗುವಿನ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಿ ಬೆಳೆಸಿ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಬಲವಾದ ಅಡಿಪಾಯವನ್ನು ಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. NEP 2020ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾದ ಆರಂಭಿಕ ಶಿಕ್ಷಣದ ಒಟ್ಟಾರೆ ನೋಟದ ಬಹಳಷ್ಟನ್ನು ಮಾಂಟಿಸೊರಿ ಶಿಕ್ಷಣ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಅಧ್ಯಯನದ ಈ ಐದು ಪ್ರಮುಖ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಜೀವನ, ಇಂದ್ರಿಯಾಧಾರಿತ, ಗಣಿತ, ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಸಂಸ್ಕೃತಿ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೂ ಅದರ ಪ್ರಮುಖವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಗಣವೊಂದು ಇರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಓದಿಕೊಂಡು ಹೋದಂತೆ ಗಣಿತ, ಭಾಷೆ, ಏಕಾಗ್ರತೆ, ಹೀಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳೂ ಇವೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದೆಂಬುದರ ಒಂದು ಮಿಂಚು ನೋಟವನ್ನು ಇದು ನಮಗೆ ಬಹುಶಃ ತೋರಿಸಿಕೊಡಬಹುದು.

ಸಾಮಗ್ರಿ 1: ನಸುಗೆಂಪು ಗೋಪುರ

ನಸುಗೆಂಪು ಗೋಪುರ ಮಾಂಟೆಸೋರಿ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮೊದಲಿಗೆ ನೀಡಲಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 10 ನಸುಗೆಂಪು (ಊಹಿಸಿದವರಿಗೇನೂ ಬಹುಮಾನ ಇಲ್ಲ!) ಘನಗಳು ಇರುತ್ತವೆ, ಅವುಗಳು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ 1000 ಘನ cm ಆಕಾರದಿಂದ 1 ಘನ cm ಗಾತ್ರದವರೆಗೆ ಅನೇಕ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 2 ½ ರಿಂದ 3 ವರ್ಷದ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಮತ್ತು " ದೊಡ್ಡ" ಮತ್ತು "ಚಿಕ್ಕ" ಎಂದು ಕರೆಯುವ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು (ನಂತರ "ಎಲ್ಲಾ ದೊಡ್ಡ", "ಎಲ್ಲಾ ಚಿಕ್ಕ" ಎಂದು ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು) ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಘನದೊಂದಿಗೆ (ಮೇಲಿರುವ ಘನ) ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಘನಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ತರಲು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಘನಗಳನ್ನು ತರುವುದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದೋ ಅಥವಾ ತಿಳಿಯದಂತೆಯೋ ಘನಗಳ ಗಾತ್ರವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಘನಗಳನ್ನು ಚಾಪೆಯ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಿದ ನಂತರ, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಘನವನ್ನು ತಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಇಡಲು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಇತರ ಘನಗಳೆಲ್ಲವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸೇರಿಸಿಟ್ಟು, ನಂತರ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮುಂದಿನ ದೊಡ್ಡ ಘನವನ್ನು ಇಡಲು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಗಾತ್ರದ ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮದಿಂದ ಎಲ್ಲ ಘನಗಳನ್ನು ಅವರು ಇಡುವ ತನಕ ಹೀಗೆಯೇ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ, ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ 1: ನಸುಗೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಗೋಪುರ



ಚಿತ್ರ 2: ಈ ಘನವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಬಹುದು?

ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು:

ಒಮ್ಮೆ ಅವರು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಪಡೆದು ಘನಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಇಡುವುದನ್ನು ಕಲಿತ ನಂತರ, ಇನ್ನಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಯಾವುದೆಂದರೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಘನವನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗೋಪುರದ ಮೇಲೆ ಹಿಂದಿರುಗಿಸಲು ಹೇಳಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 2). ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಟವರ್‌ನೊಳಗೆ ಘನದ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಾಏಕಿ ಇರುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಮತ್ತು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಘನವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಅಥವಾ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಘನದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಗೋಪುರದಲ್ಲಿನ ಘನಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಅದರ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ತನಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದರ ಕೆಳಗೆ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದರ ಮೇಲೆ ಇರಿಸುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೀಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಘನಗಳನ್ನು ಒಂದು ಟ್ರೇನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿಟ್ಟು, ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ನಂತರ

ಒಂದರಂತೆ, ದೊಡ್ಡದರಿಂದ ಚಿಕ್ಕದರವರೆಗೆ, ಚಾಪೆಯ ಮೇಲೆ ಗೋಪುರವಾಗುವಂತೆ ರಚಿಸಲು ಹೇಳಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾರಿ, ಮಕ್ಕಳು ಟ್ರೇನಲ್ಲಿ ಉಳಿದವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ದೊಡ್ಡದಾದ ಘನವನ್ನು ಹುಡುಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೋಲಿಕೆಗೆ ಮತ್ತು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಶ್ರೇಣಿಯ ಪರಿಚಯ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಸಮಯವಾಗಬಹುದು. ಎರಡು ಘನಗಳನ್ನು ಮ್ಯಾಟ್ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಹೀಗೆ ಕೇಳಬಹುದು, "ಯಾವ ಘನವು ದೊಡ್ಡದು?", "ಯಾವುದು ಚಿಕ್ಕದು?" ಇದು ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾದ ಮೇಲೆ, ಮೂರು ಘನಗಳನ್ನು ಮ್ಯಾಟ್ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟು ಕೇಳಬಹುದು, "ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು?", "ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದು?" ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿ, ಮಕ್ಕಳು ಈ ಪದಗಳ ಅರ್ಥ ಮತ್ತು ಕಲ್ಪನೆಯೊಂದಿಗೆ ಪರಿಚಯಗೊಳ್ಳುವವರೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 4: ಘನಗಳು ಮತ್ತು ಘನಾಕೃತಿಗಳು

ಚಿತ್ರ 5: ಘನ ಮತ್ತು ಘನಾಕೃತಿಗಳ ಒಂದು ಜೋಡಣೆ. ಘನದ ಮೇಲೆ ಘನಾಕೃತಿ ಮತ್ತು ಘನಾಕೃತಿಯ ಮೇಲೆ ಘನ ಬರುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಸಾಮಗ್ರಿ 2: ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು

ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು ಎಂಬುದು ನಸುಗೆಂಪು ಗೋಪುರದೊಂದಿಗೇ (2½ ಮತ್ತು 3 ವರ್ಷಗಳ ವಯಸ್ಸಿನ ನಡುವೆ) ಪರಿಚಯಿಸುವ ಒಂದು ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಮಾನ ಉದ್ದ (l) ಆದರೆ ವಿವಿಧ ಅಗಲ (w) ಮತ್ತು ಎತ್ತರ (h) ಹೊಂದಿದ ಕಂದು ಆಯತ ಘನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. (ಹೀಗಾಗಿ ಅದರ ದಪ್ಪವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ), ಇವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸಿದಾಗ ಮೆಟ್ಟಿಲಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. (ಚಿತ್ರ 3).

ಚಿತ್ರ 3

ನಸುಗೆಂಪು ಗೋಪುರದೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿಯೂ ಮಾಡಬಹುದು. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುವ ಪದಗಳೆಂದರೆ ಉದ್ದ, ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದ, ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದ, ತೆಳು, ಹೆಚ್ಚು ತೆಳು ಮತ್ತು ಅತಿಹೆಚ್ಚು ತೆಳು. ಈ ಎರಡು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಅವರಿಗೆ ತಾನಾಗಿಯೇ ವಿಷಯದ ಮನವರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಮಕ್ಕಳು ಅನೇಕ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದರ ಮೂಲಕ ಅವರು ಮಾದರಿಗಳು, ಸಮತೋಲನ ಮತ್ತು ಏಕಾಗ್ರತೆಯನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 6

ಸಾಮಗ್ರಿ 3: ಉದ್ದನೆಯ ಸರಳುಗಳು

ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಯು 10 ಸರಳುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲವೂ ಸಮಾನವಾಗಿ ದಪ್ಪವಿದ್ದು, ಆದರೆ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಇದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಉದ್ದದ ಕಲ್ಪನೆವನ್ನು ಕೊಡಲು ಮತ್ತು "ಉದ್ದ" ಮತ್ತು "ಗಿಡ್ಡ" ಎಂಬ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 7). ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಪರಿಚಯವು ಅವರಿಗೆ ಮುಂದೆ "ಸಂಖ್ಯಾ ಸರಳುಗಳು" ಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಉದ್ದನೆಯ ಸರಳಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಉದ್ದದ ತನಕ ಒಂದೊಂದೇ ಸರಳನ್ನು ಚಾಪೆಯ ಮೇಲಿಡಲು ಮಗುವಿಗೆ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಸರಳುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದದ ಸರಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಕೇಳಿ, ಅಂತೆಯೇ ಮೂರು ಸರಳುಗಳನ್ನು ಇರಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕದ್ದನ್ನು ಕೇಳಿ, ಹೀಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಿರುವ, ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದವಿರುವ, ಗಿಡ್ಡ, ಅತ್ಯಂತ ಗಿಡ್ಡ ಇತ್ಯಾದಿ ಪದಬಳಕೆಯನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುವುದು.

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು:

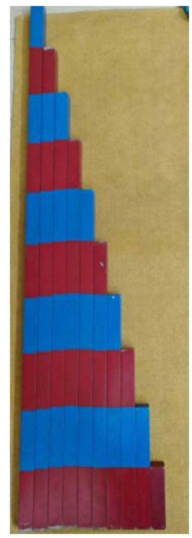
ಸರಳುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಗೊಳಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲು ಹೇಳುವುದು, ಆ ಕ್ರಮದಿಂದ ಒಂದು ಸರಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತೆಗೆದು ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಡಲು ಹೇಳುವುದು, ಅಥವಾ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದನೆಯ(ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಆಯ್ದ ಅಳತೆಯ) ಸರಳಿಗೆ ಸಮವಾಗುವಂತೆ ಸರಳುಗಳ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿಡಲು ಹೇಳುವುದು (ಚಿತ್ರ 8).

ಚಿತ್ರ 7 *ಚಿತ್ರ 8: ಒಂದೇ ಉದ್ದ ಬರುವಂತೆ ಸರಳುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವುದು*

ಸಾಮಗ್ರಿ 4 : ಸಂಖ್ಯಾ ಸರಳುಗಳು

ಸಂಖ್ಯಾ ಸರಳುಗಳನ್ನು 3.5 ಇಂದ 4.5 ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅವರು ನಸುಗೆಂಪು ಗೋಪುರ, ಕಂದು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಸರಳುಗಳನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದ ನಂತರ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಈಗಾಗಲೇ ದೊಡ್ಡದಾದ/ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಉದ್ದ/ಗಿಡ್ಡ ಮೊದಲಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಇಂದ್ರಿಯಗಳ ಮೂಲಕ ಬಲ್ಲವರಾಗಿದ್ದು ಈಗ ಸಾಮಗ್ರಿಯೊಂದು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದನೆಯದು ಅಥವಾ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ಗಿಡ್ಡ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಅವರು "ಪರಿಮಾಣ" ವನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಸರಿಯಾದ ಸಮಯ. ಅವರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತೀಯವಾದ ಒಳನೋಟವೊಂದು ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂಖ್ಯಾ ಸರಳುಗಳು ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದನೆಯ ಸರಳುಗಳಂತೆಯೇ. ಆದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಸರಳಿನ (1 ಏಕಮಾನ ಉದ್ದದ ಸರಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) ಮೇಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಎರಡು(ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೆಂಪು ಮತ್ತು ನೀಲಿ)(ಚಿತ್ರ 9). ಸರಳಿನ ಕೆಂಪು ಭಾಗವೇ ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಕೆಳಗೆ ಬರುವಂತೆ ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಸರಳುಗಳನ್ನು ಎಡದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉದ್ದನೆಯದ್ದರಿಂದ ಅತಿ ಗಿಡ್ಡವಿರುವ ಸರಳಿನ ತನಕ ಮಗುವು ಜೋಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸರಳುಗಳನ್ನು ಇಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವುಗಳ ಹೆಸರನ್ನು– ಒಂಭತ್ತರ ಸರಳು, ಹತ್ತರ ಸರಳು– ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದರ ಸರಳಿಗಿಂತ ಎರಡರ ಸರಳು ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಹಾಗೆಯೆ ಒಂದರ ಸರಳಿಗಿಂತ ಮೂರರ ಸರಳು ಮೂರು ಪಟ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಅಥವಾ ಒಂದರ ಸರಳನ್ನು ಮೂರು ಬಾರಿ ಸೇರಿಸಿದಾಗ) ಹೀಗೆ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಮಗುವು ಗಮನಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 9

ಚಿತ್ರ 10

ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು:

ಶಿಕ್ಷಕರು 1ರಿಂದ 10ರವರೆಗೆ ಸಂಖ್ಯಾ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರ ಮಾಡಿ ನಂತರ ಸರಳುಗಳ ಉದ್ದದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿಕೊಂಡ ಮೇಲೆ ಆಯಾ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಆಯಾ ಸರಳಿನ ಮುಂದೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇಡಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಪರಿಮಾಣದ (ಸರಳುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ) ಜೊತೆಗೆ ಅದರ ಚಿಹ್ನೆಯ ಸಂಬಂಧದ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಅವರಿಗೆ ಸರಾಗವಾದ ನಂತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸರಳುಗಳನ್ನೂ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸರಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಸಂಖ್ಯಾ ಕಾರ್ಡನ್ನೂ ಸಹ ಅದರ ಮುಂದಿಡಲು ಮಗುವಿಗೆ ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಳುಗಳು ಕ್ರಮವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಗುವಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಮತ್ತೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯೆಂದರೆ ಮಕ್ಕಳು 10 (10ರ ಸರಳಿನ ಉದ್ದ)ರಷ್ಟು ಮೊತ್ತ ಬರುವಂತೆ ಸರಳಿನ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು. ಅವರು 9 ಮತ್ತು 1, 8 ಮತ್ತು 2, 7 ಮತ್ತು 3, 6 ಮತ್ತು 4, ಹೀಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಮಾಣದ ಸಂಬಂಧವಿರಿಸದೆ ಉದ್ದದ ಸರಳುಗಳೊಂದಿಗೂ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ಅವರು ಆ ಸರಳು ಜೋಡಿಗಳ

ಸಂಖ್ಯಾಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಾರೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸವಾಲು ನೀಡಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಸರಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಹೇಳಬಹುದು. ಅನಾಯಾಸವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಕಲನದ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳು ಪರಿಚಯವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ರೋಚಕವೆಂಬಂತೆ ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಯು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಗಣಿತ ಮಾಲೆ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಬಹುಪಾಲು ಇತರ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯಾಚಿಹ್ನೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಒಂದು ಪದಾರ್ಥದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪರಿಮಾಣದೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಬಹುದೆಂಬ ಈ ವಿಷಯವು ಸಂಖ್ಯಾಚಿಹ್ನೆ ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಸುತ್ತದೆ (ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಎಮ್ 2016). ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾಮಗ್ರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವಿಸ್ತೃತ ವಿವರಣೆಯನ್ನು (3) ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

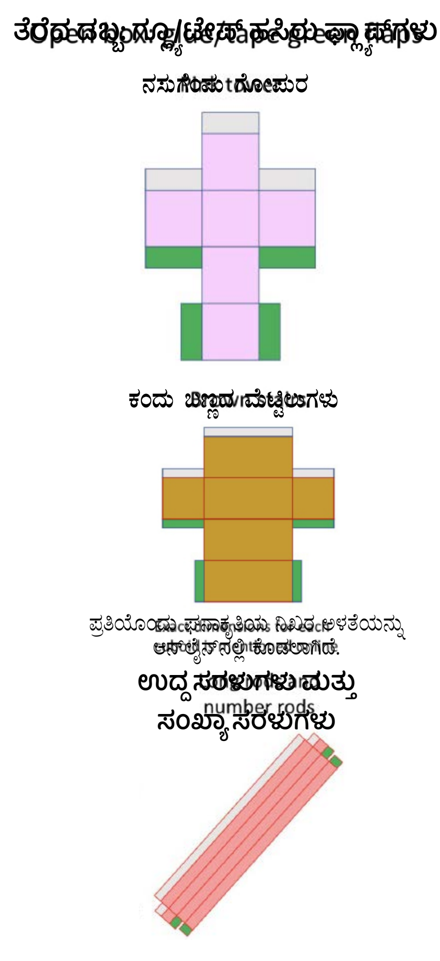
ನಸುಗೆಂಪು ಗೋಪುರ, ಕಂದು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು ಮತ್ತು ಉದ್ದನೆಯ ಸರಳುಗಳು – ಹೀಗೆ ಮೂರು ವಸ್ತುಗಳ ಸರಣಿಯಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸರಣಿಯನ್ನೂ ಮೂರು ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಭಿನ್ನತೆಗಳು ಕಾಣುವಂತೆ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹಲವು ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಅವು ಮಗುವಿನ ಗಣಿತೀಯ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಅನುಭವಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತಯಾರು ಮಾಡಿ, ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತೀಯ ಮನಸ್ಸಿನ ಅಂಶಗಳಾದ ಒಂದು ರೀತಿಯ ತಾರ್ಕಿಕತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಪರಿಮಾಣದ ನಿಶ್ಚಯವನ್ನು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ. (ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಎಮ್ 2007).

ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ನೋಡಲು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿರುವಿರಾ? ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಬಳಸಲು ಚೆಂದವೆನಿಸಿದರೂ ತರಗತಿ–ಕೊಠಡಿಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಅನೇಕ ಮಿತಿಗಳಿವೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಸಮಗ್ರ ತತ್ವವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆಂದೇ ರೂಪಿಸಿದ ಅಧಿಕೃತ ತರಬೇತಿಯ ಮೂಲಕ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತರಬೇತಿಯಿಲ್ಲದೆ ಮರಿಯಾ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಅದಾಗ್ಯೂ ಎಲ್ಲರೂ ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೂ ಈ ಉದ್ದೇಶವಿದ್ದರೂ ಇತಿಮಿತಿಗಳು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತವೆಯೆಂದು ಒಪ್ಪುವುದು ಮುಖ್ಯ.

ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಗೆ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಅದ್ಭುತ ಉಪಕರಣಗಳಾದರೂ ಅವುಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ದುಬಾರಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ಮೇಲಾಗಿ, ಇಲ್ಲಿ ನಿಖರತೆಗೆ ನೀಡುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು / ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದೂ ಸಹ ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ಆಯಾಮಗಳಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೂ ಸಹ ನಮ್ಮ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಹಾನಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮರ, ಲೋಹ, ಬಟ್ಟೆ ಹೀಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಮರದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಕೈಗೆಟುಕುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡ ಕಡಿಮೆ–ದರದ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ನವೀನ ಸಮರ್ಥ ವಿಧಾನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದೆ. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ನೀವೇ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸರಳ ಹಂತಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ.

1. ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ ಘನ ಮತ್ತು ಘನಾಕೃತಿಗಳ (ದಪ್ಪನೆಯ ಚಾರ್ಟ್ ಹಾಳೆ ಅಥವ ಐವರಿ ಹಾಳೆ ಬಳಸಿ) ನೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾಡಿರಿ.
2. ಆ ನೆಟ್ ಅನ್ನು ಚೌಕ(ಘನಗಳಿಗೆ) ಅಥವಾ ಆಯತದ (ಘನಾಕೃತಿಗಳಿಗೆ) ಮಡಚಿದ ಕಾರ್ಡ್ ಬೋರ್ಡ್‌ಶೀಟ್‌ಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರಿ.
3. ಇಡೀ ಆಕೃತಿ ಜಲನಿರೋಧಕವಾಗುವಂತೆ ಸೆಲೋ ಟೇಪಿನಿಂದ ಸುತ್ತಿ.
4. ಇಗೋ, ನಿಮ್ಮ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಸಾಮಗ್ರಿ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು!



ಚಿತ್ರ 12: ತುಂಬಲು ಬಳಸುವ ಮಡಿಕೆಯಿರುವ ಕಾರ್ಡ್‌ಬೋರ್ಡ್ ಹಾಳೆಗಳು

ಚಿತ್ರ 13: ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ನಸುಗೆಂಪು ಗೋಪುರ ಮತ್ತು ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು

ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಹಂತ-ಹಂತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ, ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅಳತೆಗಳನ್ನು (6)ರಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.ಮೂಲ ಮಾಂಟೆಸ್ಸರಿ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ಉದ್ದ 20 cm ಉದ್ದವಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ನೆಟ್‌ಗಳು 15 cm ಉದ್ದವಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇನೇ ಇದ್ದರೂ, ಉದ್ದದಲ್ಲಿನ ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಅಥವಾ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ.

ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ತತ್ತ್ವದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕಡಿಮೆ-ದರದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಂದ ಕೈಗೆಟುಕುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಶಿಕ್ಷಣವು ಎಲ್ಲರ ಹಕ್ಕಾಗಿರುವಂತೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಮಗುವಿನ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಇಲ್ಲಿ ಗಮನವಿರಿಸುವುದರಿಂದ ಬರಿಯ ಅಗತ್ಯ ಜ್ಞಾನವಲ್ಲದೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಓರೆ ಕೋರೆಗಳನ್ನು ಹಾದು ಹೋಗಲು ಬೇಕಾದ ಕೌಶಲಗಳು ಮತ್ತು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವುಳ್ಳ ಬಹುಮುಖ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ವಿಧಾನವು ಬರಿಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ತಂತ್ರವಲ್ಲ. ಇದು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವಿನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಉಳಿಸಿ ಬೆಳೆಸಿ ಶಿಕ್ಷಣದ ಉದಾರ ಉಜ್ವಲ ಭವಿಷ್ಯಕ್ಕೆ ದಾರಿ ತೋರುವ ಒಂದು ತತ್ತ್ವ

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು: ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಶ್ರೀಮತಿ ಸುಧಾ ರಾವ್, ಪಾರಿಜಾತ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ಮತ್ತು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯುನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಸ್ವಾತಿ ಸರ್ಕಾರ್, ಅವರ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಸಂಕಲಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

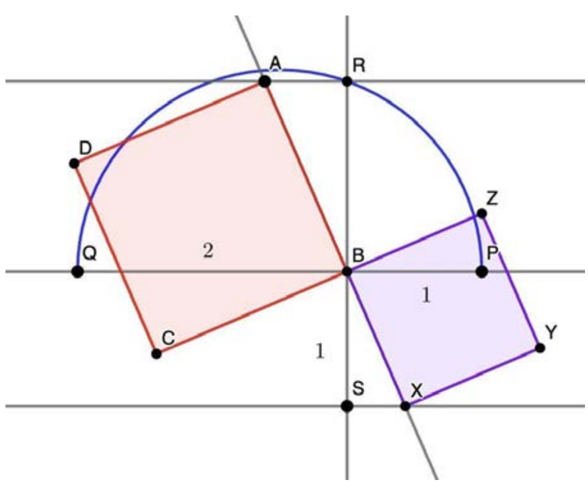
1. National Curriculum Framework for School Education (2023), Page 20.
2. NCFSE (2023), https://www.ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf
3. Activities with Pink Tower, Brown Stairs, Long Rods and Number Rods https://bit.ly/3YcXg6S
4. Montessori, M. (2016). Psychoarithmetic (Vol. 20, p. 6). Montessori Pierson Publishing Company.
5. Montessori, M. (2007) Creative Development in the Child (Vol. 1). Kalakshetra Press.
6. How to make low cost Pink Tower, Brown Stairs, Long Rods and Number Rods https://bit.ly/4eJhR8u

ಕ್ಷಮಾ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕರು. ಅವರು ಐಐಟಿ ಮದ್ರಾಸ್ ಇಂದ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಶಿಕ್ಷಣ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ 15 ವರ್ಷಗಳ ಅನುಭವ ಇರುವ ಅವರು ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ, ಬೋಧನೆ, ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಇವರು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಾಂಕನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲೂ ಪರಿಣಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಯುವ ಮನಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಪೋಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅತೀವ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕ್ಷಮಾ ಅವರು, ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯೊಂದಿಗೆ ಕಾಲ ಕಳೆಯಲು ಇಷ್ಟ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ kshamagc@gmail.com

ಅನುವಾದ: **ಶ್ರೀರಾಮ್ ಕೆ. ಎಸ್.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್**

ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕವೊಂದರ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅರ್ಧಿಸಲು ಒಂದು ನಿರ್ಮಾಣ

ABCD ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕವಾಗಿರಲಿ (ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ). PB=BS = 1 ಏಕಮಾನ ಮತ್ತು BQ= 2 ಏಕಮಾನಗಳಾಗಿರಲಿ. PRQ P ಮತ್ತು Q ಬಿಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ ಅರ್ಧವೃತ್ತವಾಗಿರಲಿ. ಈಗ, ಚೌಕ XYZBಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಚೌಕ ABCDಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಇರಬೇಕು.



ಆನ್‌ಲೈನ್ ಲೇಖನಕ್ಕೆ
QR ಕೋಡ್

ನಮ್ಮ ಲೇಖಕರಲ್ಲೊಬ್ಬರು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಮಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ್ದು, ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ನಮ್ಮನ್ನು ಯೋಚನಾ ಮಗ್ನರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿತು. ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ. ಚೌಕ XYZBಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಚೌಕ ABCDಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಅರ್ಧವಿದೆಯೇ? ಹೌದಾಗಿದ್ದರೆ, ಹಾಗೇಕೆ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಇಂತಹ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗಾಗಿ, "ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕದ 1/n ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು " ಲೇಖನವನ್ನು (ಆನ್‌ಲೈನ್) ಓದಿರಿ.

ಅನುವಾದ: **ಸಿತಾರ ಎಚ್. ಎಂ.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ನಾರಾಯಣ ಮೆಹರ್

ನಿಜಕ್ಕೂ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಎಂದರೇನು? ಈ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಮಕ್ಕಳು ಯಾವ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಾರೆ? ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇವೆಯೆ? ಈ ಲೇಖನವು ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಈ ಸಂಬಂಧಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಇದನ್ನು ಓದಿ.

ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಒಂದು ನಿರೂಪಣೆ ಅಥವಾ ಕಥೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿರೂಪಿಸಲಾದ ನೈಜ ಪ್ರಪಂಚದ-ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಗಣಿತದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ. ಇದು ಗಣಿತದ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಅಥವಾ ಸಮೀಕರಣಗಳಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲಾದ ಗಣಿತದ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾದ 'ಸಾದಾ ಲೆಕ್ಕ'(bare problem) ಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು, ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಮೂಲಕ ನೈಜ-ಪ್ರಪಂಚದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಗಣಿತದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಗಣಿತವು ಕೇವಲ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತತೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ನೈಜ ಪ್ರಪಂಚದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ನೆಲೆಗೊಂಡಿರಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ರಚಿಸಲಾದ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಕಲಿಕೆಗೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ನೈಜ-ಪ್ರಪಂಚದ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಇವು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬೇಕು. ತಮ್ಮ ನಿಜ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಲ್ಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಮಾನವ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ತರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ದೀಪಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಮಾರಾಟ ಮಾಡುವುದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನಾಥಾಶ್ರಮಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಹಣವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಲಿಂಗ ಸಂಬಂಧಿತ ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳು ಕೃಷಿ ಮಾಡುವ ಮೂಲಕ ಲಿಂಗಸಂಬಂಧಿತ ಸಿದ್ಧಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮುರಿಯುವುದು – ಇತ್ಯಾದಿ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಗಮನಿಸಿ, ಆ ಪರಿಸರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು. ಈ ಲೇಖನವು ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎದುರಿಸುವ ತೊಂದರೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ತೊಂದರೆಗಳು

PISA (2003, ಪುಟ 24) ದಲ್ಲಿ ಹೇಳೀರುವಂತೆ, ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಮಕ್ಕಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಅವರ ಗಣಿತದ ಸಾಕ್ಷರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದ ಸಾಕ್ಷರತೆಯು ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಇದು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಗಣಿತೀಯ ತಾರ್ಕಿಕತೆಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಂಕಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು – ಇವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ನೀಡಿದಾಗ, ಮೊದಲು ಅವರು ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಸಾದಾ ಲೆಕ್ಕವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ, ಅಂಕಗಣಿತದ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು, ಭಾಷೆಯನ್ನು ಗಣಿತದ ಸಂಕೇತದ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯದು, ಅಂಕಗಣಿತದ ಮೂಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸುವುದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ಏನನ್ನು ನೀಡಬೇಕು? ಬರೀ ಗಣಿತದ ಸಾದಾ ಲೆಕ್ಕವೋ ಅಥವಾ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯೋ?

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ದೈನಂದಿನ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ, ಅನ್ವಯ, ತರ್ಕ, ನೈಜ ಜೀವನದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು.

(ಇದು 'ಕೋಳಿ ಅಥವಾ ಮೊಟ್ಟೆ- ಯಾವುದು ಮೊದಲು ಬಂತು' ಎಂಬ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ.)

ಗಣಿತದ ಸಾದಾ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬಿಡಿಸುವ ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ, ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗದೇ ಇರಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಗಣಿತದ ಉಕ್ತಿಗಳು ಅಥವಾ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, ಅವರು ಅದನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸ ಬಹುದು ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅದೇ ಅವರು ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವ ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸಂಬಂಧಿಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ, ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಉದ್ದೇಶವೂ ತಪ್ಪಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅವರು ಇದನ್ನು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ನೋಡುತ್ತಾರೆ. ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಯೂ ಸಹ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆ ಏನೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಗೆ ಭಾಷಾಂತರಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಗಣಿತದ ಯಾವ ಕ್ರಿಯೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, 'ಹೆಚ್ಚು', 'ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲಾಗಿದೆ', 'ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ', 'ವ್ಯತ್ಯಾಸ', 'ಉಳಿದಿರುವುದು', ಮುಂತಾದ ಕೀವರ್ಡ್ ಗಳಿಗೆ ಅನಗತ್ಯ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೈಜ-ಪ್ರಪಂಚದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಲ್ಲದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದಲ್ಲದೆ, ನಿರೂಪಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದ ವಿವರಗಳಿರಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಪ್ರಸ್ತುತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೀವರ್ಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಅನಗತ್ಯ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ದಾರಿ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಮೂಲಕ ನೋಡೋಣ.

ಸಮಸ್ಯೆ 1	ಸಮಸ್ಯೆ 2
ಹಬೀಬಾ ಎಂಬ 10 ವರ್ಷದ ಹುಡುಗಿಯ ಹತ್ತಿರ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಕಲ್ಯಾಣಿ ಎಂಬ 11 ವರ್ಷದ ಹುಡುಗಿಯ ಹತ್ತಿರ ಹಬೀಬಾಕ್ಕಿಂತ 5 ಹೆಚ್ಚು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಕಲ್ಯಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?	ಹಬೀಬಾ ಎಂಬ 10 ವರ್ಷದ ಹುಡುಗಿಯ ಹತ್ತಿರ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಹಬೀಬಾ, 11 ವರ್ಷದ ಹುಡುಗಿ ಕಲ್ಯಾಣಿಗಿಂತ 5 ಹೆಚ್ಚು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾಳೆ. ಕಲ್ಯಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?
ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಅಥವಾ ಅಪ್ರಸ್ತುತ ಮಾಹಿತಿ– ಹಬೀಬಾಳಿಗೆ 10 ವರ್ಷ ಮತ್ತು ಕಲ್ಯಾಣಿಗೆ 11 ವರ್ಷ. **ಕೀವರ್ಡ್–** ಹೆಚ್ಚು (ಈ ಕೀವರ್ಡ್ ಇದ್ದಾಗ ಕೂಡಬೇಕು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಸಲಾಗಿದೆ)	
ಇದನ್ನು ಉಕ್ತಿಗೆ ಅನುವಾದಿಸಿದಾಗ: $9 + 5$ **ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆ:** $9 + 5 = 14$	
ಉತ್ತರ: ಕಲ್ಯಾಣಿಯ ಹತ್ತಿರ 14 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ.	
ಪರಿಶೀಲನೆ: ಹಬೀಬಾ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾಳೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಯಾಣಿ 5 ಹೆಚ್ಚು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾಳೆ– 14 ಎಂದರೆ 9 ಕ್ಕಿಂತ 5 ಹೆಚ್ಚು. ಕೀವರ್ಡ್ ತಂತ್ರವು ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದೆ.	ಕಲ್ಯಾಣಿಗಿಂತ ಹಬೀಬಾ ಹತ್ತಿರ 5 ಹೆಚ್ಚು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಹಬೀಬಾ ಹತ್ತಿರ 9 ಮತ್ತು ಕಲ್ಯಾಣಿಯಲ್ಲಿ 14 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. **ದೋಷ:** ಕೀವರ್ಡ್ ತಂತ್ರವು ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಿಲ್ಲ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1: *ಕೀವರ್ಡ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ದೋಷಗಳ ವಿವರಣೆ.*

ಹೀಗಾಗಿ, ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎದುರಿಸುವ ಪ್ರಮುಖ ಸವಾಲುಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

1. ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವು.
2. ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಾಕ್ಯ ರಚನೆಯ ಬಳಕೆ ಆಗುವ ಸಮಸ್ಯೆ.
3. ಸರಿಯಾದ ಅಂಕಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವುದು.
4. ಕೀವರ್ಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಅನಗತ್ಯ ಒತ್ತು ನೀಡುವುದು.
5. ಅನಗತ್ಯ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಉಪಯುಕ್ತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅಮೂರ್ತಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿನ ಅಸಮರ್ಥತೆ.
6. ಗಣಿತದ ಉಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿನ ತೊಂದರೆ.
7. ಅಂಕಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವಲ್ಲಿನ ತೊಂದರೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಬಗೆಹರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸವಾಲುಗಳನ್ನೂ ಹೇಗೆ ಎದುರಿಸಬೇಕೆಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವರಿಗೆ ಕಲಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, ಗಣಿತದ ಉಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದಲ್ಲದೆ, ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎದುರಿಸಬಹುದಾದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅವರು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

ಉಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳು

ಗಣಿತದ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಉಕ್ತಿಗಳು, ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ನಿರೂಪಣೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಪರಿಹಾರದ ನಿರೂಪಣೆಯ ನಡುವಿನ ಮಧ್ಯಂತರ ಹಂತವಾಗಿದೆ.

ಗಣಿತದ ಉಕ್ತಿಯು ಕೆಲವು ಗಣಿತೀಯ ಬೆಲೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಚರಾಕ್ಷರಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಚಿಹ್ನೆಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಾಗಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ: 3 + 2 (ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆ)
3x+ 5 (ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ಗುಣಾಕಾರದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು)

ಗಣಿತದ ಸಮೀಕರಣವು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಉಕ್ತಿಗಳ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಒಂದು ಹೇಳಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: 4 + ____ = ______ + 6 (4+6 ಉಕ್ತಿಯು 6 + 4 ಉಕ್ತಿಗೆ ಸಮವಾಗಿದೆ)

3x + 2 = 11 (3x+2 ಉಕ್ತಿಯು 11ಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿದೆ)

ಪ್ರತಿ ಸಂಕಲನ ಅಥವಾ ವ್ಯವಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು ಎರಡು ಸಮೀಕರಣಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು

ಉದಾಹರಣೆಗೆ:

1. 27 + 54 ಎಂಬ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು 27 + 54 = 81 ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು, ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು:
   ಎ. 27 + ___ = 81 ಮತ್ತು
   ಬಿ. ___ + 54 = 81
2. 81 – 54. ಈ ಉಕ್ತಿಯನ್ನು 81 – 54 = 27 ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಎರಡು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.
   ಎ. 81 - ___ = 27 ಮತ್ತು
   ಬಿ. ___ - 54 = 27

ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿಧಗಳು

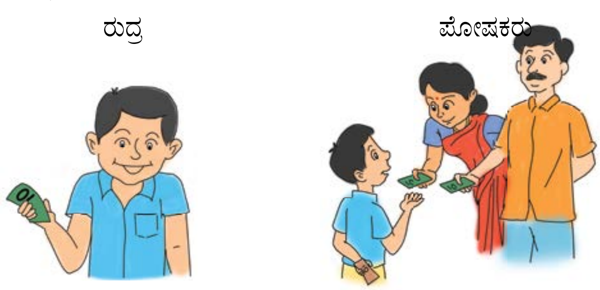
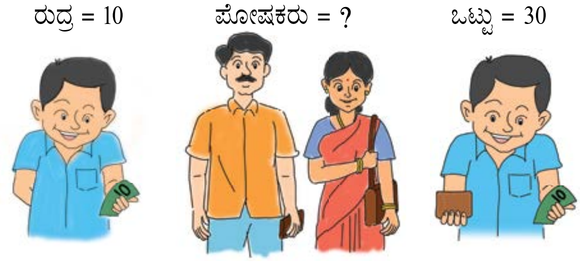
ಎಲ್ಲ ವಿಧಗಳ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಪೆಂಟರ್et. al. (1983), ಕೂಡುವ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವ ಲೆಕ್ಕಗಳಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ವಿಧದ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡಿದರು. ಅವೆಂದರೆ: ಸಂಯೋಜನೆ, ಹೋಲಿಕೆ, ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಿಸುವುದು.

ನೆಷರ್, ಪಿ. ಗ್ರೀನೋ, ಜೆ. ಜಿ.. ಮತ್ತು ರಿಲೆ, ಎಂ. ಎಸ್. (1982) ತಮ್ಮ ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ ಸಂಯೋಜನೆ, ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು 14 ಉಪವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

<table>
<tr><td colspan="2">ಸಮಸ್ಯೆ 1: ಸೀತೆಯ ಬಳಿ 5 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ರಹೀಮ್ ಬಳಿ 3 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಅವರ ಬಳಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?
ಸಮಸ್ಯೆ 2: ಸೀತೆಯ ಬಳಿ 5 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಸೀತಾ ಮತ್ತು ರಹೀಮ್ ಒಟ್ಟು 8 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ರಹೀಮಿನ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಮಾವಿನಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?
ಸೂಚಿಸಲಾದ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರ: ಪ್ರತಿ ಒಬ್ಬರ ಬಳಿ ಇರುವ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮತ್ತು ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಹೇಳಿ.</td></tr>
<tr><td>ವಿಧ: ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ 1
ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವರಣೆ: ಅಂತಿಮ ಗಣದ (ಸಂಪೂರ್ಣ) ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು</td><td>ವಿಧ: ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ 2
ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವರಣೆ: ಒಂದು ಉಪಗಣದ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು</td></tr>
<tr><td>ಉದಾಹರಣೆ: ಸೀತೆಯ ಬಳಿ 5 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು ರಹೀಮಿನ ಬಳಿ 3 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಅವರ ಬಳಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?</td><td>ಉದಾಹರಣೆ: ಸೀತೆಯ ಬಳಿ 5 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಸೀತಾ ಮತ್ತು ರಹೀಮ್ ಒಟ್ಟು 8 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ರಹೀಮಿನ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?</td></tr>
<tr><td>ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ :
ಸೀತಾ  ರಹೀಮ್ </td><td>ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ:
ಸೀತಾ  ಸೀತಾ ಮತ್ತು ರಹೀಮ್ </td></tr>
</table>

ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು: **ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ:** ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು? **ಉತ್ತರ:** ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ.	**ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು:** ಚರ್ಚೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆ: ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು? **ಉತ್ತರ:** ರಹೀಮ್ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?
ಉಕ್ತಿ: 5 + 3	**ಸಮೀಕರಣ:** ____ + 5 = 8 ಅಥವಾ 8 – 5 = ____
ಉತ್ತರ: ಸೀತೆ ಮತ್ತು ರಹೀಮರಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 8 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ.	**ಉತ್ತರ:** ರಹೀಮನ ಬಳಿ 3 ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ.
ಪರಿಶೀಲನೆ: ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ದೃಢೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.	

***ಕೋಷ್ಟಕ 2:** ಸಂಯೋಜನೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾದ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳು*

ಸಮಸ್ಯೆ 3: ರುದ್ರನ ಬಳಿ ₹10 ಇದೆ. ಮತ್ತು ಮುಂಬರುವ ಹಬ್ಬಕ್ಕಾಗಿ ಅವನು ತನ್ನ ಪೋಷಕರಿಂದ ಇನ್ನೂ ₹20 ಪಡೆದಿದ್ದಾನೆ. ಈಗ ಅವನ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಹಣವಿದೆ? **ಸಮಸ್ಯೆ 4:** ರುದ್ರನ ಬಳಿ ₹10 ಇದೆ. ಅವನ ಪೋಷಕರು ಮುಂಬರುವ ಹಬ್ಬಕ್ಕಾಗಿ ಅವನಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಣವನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಈಗ ಆತನ ಬಳಿ ₹30 ಇದೆ. ಅವನ ಪೋಷಕರು ಅವನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು ನೀಡಿದರು? **ಸೂಚಿಸಲಾದ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರ:** ವಹಿವಾಟುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಒಂದು ಕಿರು ನಾಟಕದ ತಂತ್ರ ಬಳಸಿ ಮತ್ತು ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಹೇಳಿ.	
ವಿಧ: ಬದಲಾವಣೆ 1 **ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವರಣೆ:** ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದು. ಅಂತಿಮ ಗಣದ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.	**ವಿಧ:** ಬದಲಾವಣೆ 2 **ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವರಣೆ:** ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವುದು. ಬದಲಾವಣೆ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.
ಉದಾಹರಣೆ: ರುದ್ರನ ಬಳಿ ₹10 ಇದೆ. ಮತ್ತು ಮುಂಬರುವ ಹಬ್ಬಕ್ಕಾಗಿ ಆತ ತನ್ನ ಪೋಷಕರಿಂದ ಇನ್ನೂ ₹20 ಪಡೆದನು. ಈಗ ಅವನ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಹಣವಿದೆ?	**ಉದಾಹರಣೆ:** ರುದ್ರನ ಬಳಿ ₹10 ಇದೆ. ಅವನ ಪೋಷಕರು ಮುಂಬರುವ ಹಬ್ಬಕ್ಕಾಗಿ ಅವನಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಣವನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಈಗ ಆತನ ಬಳಿ ₹30 ಇದೆ. ಅವನ ಪೋಷಕರು ಅವನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು ನೀಡಿದರು?
ಕಿರು ನಾಟಕಗಳ ರೂಪ 	**ಕಿರು ನಾಟಕಗಳ ರೂಪ** 
ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು: **ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ:** ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು? **ಉತ್ತರ:** ಹಬ್ಬಕ್ಕೆ ರುದ್ರನ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಹಣವಿದೆ?	**ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು:** **ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆ:** ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು? **ಉತ್ತರ:** ರುದ್ರನು ತನ್ನ ಪೋಷಕರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು ಪಡೆದನು?
ಉಕ್ತಿ: 10 + 20	**ಸಮೀಕರಣ:** 10 + ____ = 30 OR 30 – 10 = ____
ಉತ್ತರ: ರುದ್ರನಿಗೆ ಹಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡಲು ₹30 ಇದೆ.	**ಉತ್ತರ:** ರುದ್ರನ ಪೋಷಕರು ಅವನಿಗೆ ₹20 ನೀಡಿದರು.
ಪರಿಶೀಲನೆ: ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ನೋಡಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.	

***ಕೋಷ್ಟಕ 3:** ಬದಲಾವಣೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲಾದ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳು*

ಬದಲಾವಣೆ 3	ಏರಿಕೆ, ಆರಂಭಿಕ ಗಣದ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ರುದ್ರನ ಬಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಣವಿದೆ. ಅವನ ಪೋಷಕರು ಮುಂಬರುವ ಹಬ್ಬಕ್ಕಾಗಿ ಅವನಿಗೆ ₹20 ನೀಡಿದರು. ಈಗ ಆತನ ಬಳಿ ₹30 ಇದೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಆತನ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಹಣವಿತ್ತು?
ಬದಲಾವಣೆ 4	ಇಳಿಕೆ, ಅಂತಿಮ ಗಣದ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ರುದ್ರನ ಬಳಿ ₹30 ಇದೆ. ಆತ ಒಂದು ಆಟಿಕೆ ಖರೀದಿಸಲು ₹20 ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದನು. ಈಗ ಅವನ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಹಣವಿದೆ?
ಬದಲಾವಣೆ 5	ಇಳಿಕೆ, ಬದಲಾವಣೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ರುದ್ರನ ಬಳಿ ₹30 ಇದೆ. ಆತ ಆಟಿಕೆ ಖರೀದಿಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಹಣವನ್ನು ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದನು. ಈಗ ಆತನ ಬಳಿ ₹10 ಇದೆ. ಆಟಿಕೆ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು?
ಬದಲಾವಣೆ 6	ಇಳಿಕೆ, ಆರಂಭಿಕ ಗಣದ ಬಗೆಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ರುದ್ರನ ಬಳಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಣವಿದೆ. ಆತ ₹20 ಕ್ಕೆ ಒಂದು ಆಟಿಕೆ ಖರೀದಿಸಿದ. ಈಗ ಆತನ ಬಳಿ ₹10 ಇದೆ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಆತನ ಬಳಿ ಎಷ್ಟು ಹಣವಿತ್ತು?

ಕೋಷ್ಟಕ 4: *ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಧಗಳ ಬದಲಾವಣೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ*

ಶೀರ್ಷಿಕೆ	ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿವರಣೆ	ಹೇಳಿಕೆ ಲೆಕ್ಕಗಳು
ಹೋಲಿಕೆ 1	'ಹೆಚ್ಚು' ಪದವನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ 'ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಗಣ'ದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ಹಬೀಬಾ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಲ್ಯಾಣಿ 5 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಯಾರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿದೆ?
ಹೋಲಿಕೆ 2	'ಹೆಚ್ಚು' ಪದವನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ 'ಹೋಲಿಸಿದ ಗಣ'ದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ಹಬೀಬಾ ಬಳಿ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ, ಮತ್ತು ಅವಳು ಕಲ್ಯಾಣಿಗಿಂತ 4 ಹೆಚ್ಚು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾಳೆ. ಕಲ್ಯಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?
ಹೋಲಿಕೆ 3	'ಹೆಚ್ಚು' ಪದವನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ 'ಉಲ್ಲೇಖಿತ ಗಣ'ದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ಕಲ್ಯಾಣಿಯ ಬಳಿ 5 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಹಬೀಬಾಗಿಂತ ಕಲ್ಯಾಣಿಯ ಬಳಿ 4 ಹೆಚ್ಚು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಹಬೀಬಾ ಎಷ್ಟು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾಳೆ?
ಹೋಲಿಕೆ 4	'ಕಡಿಮೆ' ಪದವನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ 'ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಗಣ'ದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ಹಬೀಬಾ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಲ್ಯಾಣಿ 5 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ. ಯಾರ ಬಳಿ ಕಡಿಮೆ ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣು ಇದೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ?
ಹೋಲಿಕೆ 5	'ಕಡಿಮೆ' ಪದವನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ 'ಹೋಲಿಸಿದ ಗಣ'ದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ಕಲ್ಯಾಣಿಯು ಹಬೀಬಾಗಿಂತ 4 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಹೊಂದಿದ್ದಾಳೆ. ಹಬೀಬಾ ಬಳಿ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಕಲ್ಯಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ?
ಹೋಲಿಕೆ 6	'ಕಡಿಮೆ' ಪದವನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುವ 'ಹೋಲಿಸಿದ ಗಣ'ದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು	ಕಲ್ಯಾಣಿಯಲ್ಲಿ 5 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ, ಮತ್ತು ಅವಳು ಹಬೀಬಾಕ್ಕಿಂತ 4 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಹೊಂದಿದ್ದಾಳೆ. ಹಬೀಬಾ ಎಷ್ಟು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾಳೆ?

ಕೋಷ್ಟಕ 5: *ಹೋಲಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯ ವಿಧಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ.*

ನಾಲ್ಕನೇ ವರ್ಗವಾದ ಸಮೀಕರಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಮೀಕರಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ಬದಲಾವಣೆ 2ರ ಸಮಸ್ಯೆ: *ರುದ್ರನ ಬಳಿ ₹10 ಇದೆ. ಅವನ ಪೋಷಕರು ಮುಂಬರುವ ಹಬ್ಬಕ್ಕಾಗಿ ಅವನಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಣವನ್ನು ನೀಡಿದರು. ಈಗ ಆತನ ಬಳಿ ₹30 ಇದೆ. ಅವನ ಪೋಷಕರು ಅವನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು ನೀಡಿದರು? ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು: ಮುಂದಿನ ಹಬ್ಬಕ್ಕೆ ಆಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಳ್ಳಲು ರುದ್ರನಿಗೆ ₹30 ಬೇಕು. ಅವನ ಬಳಿ ₹10 ಇದೆ. ಅವನು ತನ್ನ ಪೋಷಕರಿಂದ ಎಷ್ಟು ಹಣ ಪಡೆಯಬೇಕು?*

ಅಂತೆಯೇ, ಮೇಲೆ ನೀಡಲಾದ ಹೋಲಿಕೆ 1ರ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ *ಹಬೀಬಾ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಲ್ಯಾಣಿ 5 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಯಾರ ಬಳಿ ಹೆಚ್ಚು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣು ಇದೆ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು? ಬಹುಶಃ ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ಕೇಳಬಹುದು: ಕಲ್ಯಾಣಿಯ ಬಳಿ 5 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಹಬೀಬಾ ಬಳಿ 9 ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಹಬೀಬಾ ಹೊಂದಿರುವಷ್ಟು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಲು ಕಲ್ಯಾಣಿಯು ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು?*

ಎರಡೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಉಕ್ತಿ:

ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಮಾಣ + __________ ಅನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ನೀಡಲಾದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸಮೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಈ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಈ ವರ್ಗಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬಗೆಹರಿಸಲು ಎರಡು ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ, ಅವರು ಎರಡೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು, ಉಕ್ತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ಹಂತಗಳು ಮಗುವಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಯಾವ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವ ರೀತಿಯ

ಪದಗಳನ್ನು ಅವರು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮೌಲ್ಯಾಂಕನ ಮಾಡಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಪರಿಹಾರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು, ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ತರಬೇತಿ ಕೊಡಬೇಕು:

1. ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಓದಿ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ (ಕೀವರ್ಡ್‌ಗಳಿಗೆ ಅತಿಯಾದ ಮಹತ್ವ ನೀಡಬೇಡಿ.).

   ಸಮಸ್ಯೆ ಏನು ಮತ್ತು ಏನನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

2. ಸಂದರ್ಭವನ್ನುಚಿತ್ರಿಸಬಲ್ಲ ರೇಖಾಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ. ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಮ್ಯಾನಿಪ್ಯುಲೇಟಿವ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು. ಕಿರು ನಾಟಕಗಳು ಸಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

3. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ.

4. ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು.

5. ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಗಣಿತೀಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಅಥವಾ ಉಕ್ತಿಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ. ಏನನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆ ಮತ್ತು ಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾಡಬಲ್ಲವರಾಗುತ್ತಾರೆ.

6. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಅಂಕಗಣಿತದ ಮೂಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ.

ಉಪಸಂಹಾರ

ಮಕ್ಕಳು ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವಂತೆ ಸಬಲೀಕರಿಸಲು, ಶಿಕ್ಷಕರು, ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಮಾದರಿ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು, ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯ ವಿಧವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಗಣಿತೋಕ್ತಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಮೀಕರಣಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಗಣಿತೀಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು – ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು.

ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿಜಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಿ, ನಂತರ ಅವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಿಡಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯು ಅರ್ಥವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಗಣಿತದ ಕ್ರಮವೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವ 'ಜೋಡಿಸುವ' ಮತ್ತು 'ತೆಗೆಯುವ' ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ, ಶಾಲೆಗೆ ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯೇ, ಕೂಡುವ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಗ್ರಹಿಕೆ ಇರುತ್ತದೆಯಾದರೂ ಅವರಿಗೆ ಅದನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಸಲು ಬಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಗಣಿತಕ್ಕೆ ತರುವುದು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಇದರಿಂದ ಗಣಿತವು ಬೇರೆ ಪ್ರಪಂಚವಲ್ಲ, ಆದರೇ ಇದೇ ಪ್ರಪಂಚದ ವಿಸ್ತರಣೆ ಅಷ್ಟೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. Nesher, P., Greeno, J. G., & Riley, M. S. (1982). The development of semantic categories for addition and subtraction. *Educational studies in mathematics, 13*(4), 373-394.
2. Carpenter, T. P., Hiebert, J., & Moser, J. M. (1983). The effect of instruction on children's solutions of addition and subtraction word problems. *Educational Studies in Mathematics, 14*(1), 55-72.
3. Menon, U. (2007). Word Problems and activities - Designing the curriculum. In Proceedings of the conference epiSTEME (Vol. 2).

ನಾರಾಯಣ ಮೆಹರ್ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಮ್ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಶಿಕ್ಷಕರ ಶಿಕ್ಷಣ ಗುಂಪಿನ ಬೋಧನಾ ವಿಭಾಗದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಮೊದಲು, ಅವರು ದೆಹಲಿಯ ಮಿರಾಂಬಿಕಾ ಫ್ರೀ ಪ್ರೋಗ್ರೆಸ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಮತ್ತು ಗುರ್ಗಾಂವ್‌ನ ಹೆರಿಟೇಜ್ ಎಕ್ಸ್ಪೀರಿಯನ್ಸಿಯಲ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ (ಎಚ್.ಎಕ್ಸ್.ಎಲ್.ಎಸ್.) ನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಾಗಾರಗಳನ್ನು ಕಲಿಸಿದರು. ಎಚ್.ಎಕ್ಸ್.ಎಲ್.ಎ. ನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ, ಅವರು ದೆಹಲಿ ಮೂಲದ ಲಾಭರಹಿತ ಸಂಸ್ಥೆಯಾದ ಜೋಡೋ ಗ್ಯಾನ್ ನೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸುವ ನವೀನ ವಿಧಾನಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು ಗುರ್ಗಾಂವ್‌ನ ಐ.ಎ.ಎ.ಟಿ. (ಐ ಆಮ್ ಎ ಟೀಚರ್) ಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವಾಗಿದೆ. ಸ್ಥಳಾಕೃತಿ–ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ತರ್ಕವನ್ನು ಬೇಡುವ, ಕೈಯಿಂದ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ಮತ್ತು ಕರಕುಶಲತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಅವರು ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು narayana.meher@apu.edu.in ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಿ.

ಅನುವಾದ: **ನಾಗಶ್ರೀ ಎಂ. ಎನ್.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್**

ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು!

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಬೋಧನೆಯ ಕುರಿತು ಒಂದು ಸಂವಾದ...

ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

Chat

ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್

ಲಭ್ಯವಿದ್ದಾರೆ.

Search

Last chats

ಸೋಫಿಯಾ
ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ...
ಮಾಯಾ
ಸಂಜಯ್
ಜೋಯಾ
ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್
ಸ್ವಾತಿ
ಅರದೇಂದು
ಅಶೋಕ್
ರುದ್ರೇಶ್
ಸಂದೀಪ್

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್
ಸೋಫಿಯಾ, ಮಾಯಾ, ಸಂಜಯ್, ಜೋಯಾ, ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್.

ಸಂದೇಶಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವವರು

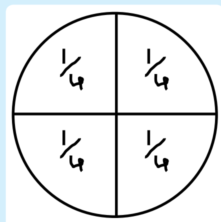
ಸೋಫಿಯಾ

ನಮಸ್ಕಾರ ಸ್ನೇಹಿತರೇ! ನಾನು ಮುಂದಿನ ವಾರ 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾನು ಇದೇ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ನಾನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ದೃಶ್ಯ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ, ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅರಿವು ಇದೆ – ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಎರಡು ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಾಲು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಪೂರ್ಣದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ತುಂಬುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 8 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾದ ಒಂದು ಆಯತದ 8 ನೆಯ 3 ಭಾಗಕ್ಕೆ ($\frac{3}{8}$) ಬಣ್ಣ ತುಂಬಲು ಅವರು ಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರು ಒಂದು ಸಂಗ್ರಹದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಮೂಲಭೂತ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಸಹ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೀಮಾ ಒಂದು ಡಜನ್ ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 2 ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಿಂದರೆ, ಸೀಮಾ ಬಾಳೆಹಣ್ಣಿನ ಎಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ತಿಂದಳು? ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆ.

ಮಾಯಾ



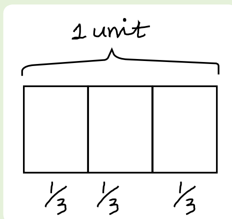
ನಾನು ರೊಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇನೆ.

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

ಸೋಫಿಯಾ, ಮಾಯಾ, ಸಂಜಯ್, ಜೋಯಾ, ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್.

ಸಂದೇಶಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವವರು

SA ಸಂಜಯ್:



ನಾನು, ಉದ್ದದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಮನಾದ ಆಯತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿರುವ ಆಯತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದೆ. ನಾವು ಆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಿದರೆ, ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಉದ್ದ ಎರಡನ್ನೂ ವಿಭಜಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ? ಏನನ್ನು ವಿಭಜಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ನೋಡುತ್ತಾರೆ? ಅವರು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಂದು ಆಯಾಮದ ಪ್ರಮಾಣಗಳಾಗಿ (ಉದ್ದ, ಸುತ್ತಳತೆ) ನೋಡುತ್ತಾರೆಯೇ ಅಥವಾ ಎರಡು ಆಯಾಮದ ಪ್ರಮಾಣಗಳಾಗಿ (ವಿಸ್ತೀರ್ಣ) ನೋಡುತ್ತಾರೆಯೇ?

SA ಸಂಜಯ್

ಹೌದು, ಒಂದು-ಆಯಾಮವಾಗಿ.

MA ಮಾಯಾ

ನಾನು ಎರಡು-ಆಯಾಮಗಳಾಗಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಯಾರಾದರೂ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಪ್ರಮಾಣಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೀರಾ. ಘನಫಲ? ಗಾತ್ರ ?

ZO ಜೋಯಾ

ನಾನು ಬೇರೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೇನೆ: ಅಡುಗೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಭಾಗಗಳು.

ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಚಮಚಗಳ ಮೇಲೆ ಅವು ಅಳೆಯುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಛೇದಗಳ ನಿಜವಾದ ಅರ್ಥವೇನೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಓಹೋ! ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಇದು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೇ?

NK Write your message...

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್
ಸೋಫಿಯಾ, ಮಾಯಾ, ಸಂಜಯ್, ಜೋಯಾ, ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್.

ಸಂದೇಶಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವವರು

SA ಸಂಜಯ್

ಅಳೆಯುವ ಚಮಚಗಳು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಸಂಕಲನ ಅಥವಾ ವ್ಯವಕಲನವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿರಬಹುದು

1

ನೀವು

ಕ್ಷಮಿಸಿ, ನಾನು ಈ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ನಾನು ಮೇಲಿನ ಟಿ. ಎಲ್. ಎಂ ಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೇನೆ ಮತ್ತು ಅದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

SA ಸಂಜಯ್

ಬಾಟಲಿಗಳೇ?

ಅಂದರೆ ಅಳೆಯುವ ಜಾಡಿಗಳೇ?

ನೀವು

ಇಲ್ಲ! ನಾನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ನೀರಿನ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೇನೆ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಕಲನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ನೋಡಲು' ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

MA ಮಾಯಾ

ನನಗೆ ತುಂಬಾ ಕುತೂಹಲವೆನಿಸುತ್ತಿದೆ! ದಯವಿಟ್ಟು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರಿಸಿ.

ನೀವು

ನಾನು ಕಾಗದ ಮಡಚುವಿಕೆ, ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಗೋಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಸಹ ಬಳಸಿದ್ದೇನೆ.

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವರು ಈಗಾಗಲೇ $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$, ಹೇಗೆ ಬರುತ್ತೆ ಮತ್ತು ಛೇದವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಘಟಕ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ಹೇಗೆ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಭೌತಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

MA ಮಾಯಾ

ನಾನು ಇದನ್ನು ಕಾಗದದ ಮಡಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಬಲ್ಲೆ. ಆದರೆ, ಇದನ್ನು ಬಾಟಲಿಯಿಂದ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದು?

ನೀವು

ಬಾಟಲಿಗಳು – ಬಹುವಚನ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಕ್ಷಮಿಸಿ, ಈಗಷ್ಟೇ ನಿಮ್ಮ ಸಂದೇಶಗಳನ್ನು ನೋಡಿದೆ. ನೀವು ಬಳಸಿದ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ತೋರಿಸಬಹುದೇ?

NK

Write your message...

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್
ಸೋಫಿಯಾ, ಮಾಯಾ, ಸಂಜಯ್, ಜೋಯಾ, ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್.

ಸಂದೇಶಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವವರು

ನೀವು


ಖಂಡಿತ. ಇಲ್ಲಿದೆ ನೋಡಿ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ನೀವು ವಿವರಿಸುವ ಮೊದಲು, ನಾನು ನಿಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ.

ZO ಜೋಯಾ

ಆಹಾ! ನೀವು ಇಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ ಎಂಬುದು ಬಹುಶಃ ನನಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುತ್ತಿದೆ ಅನಿಸುತ್ತಿದೆ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಬಾಟಲಿಗಳಿಂದ ನೀವು ಉದ್ದವಾದ ಸಿಲಿಂಡರಾಕಾರದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ, ಸರಿ ತಾನೆ? ಮೇಲಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡಬೇಕು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಎತ್ತರ ಅಥವಾ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

2

ZO ಜೋಯಾ

ಸರಿ! ನಂತರ ಸಿಲಿಂಡರಾಕಾರದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$... ಎಂದು ವಿಂಗಡಿಸುವುದು ಸುಲಭ – ಅದನ್ನು ಮಡಚಿ ಗುರುತು ಹಾಕಿದರೆ ಆಯಿತು ಆದರೆ $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}$ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವುದು?

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಅವುಗಳ ಪ್ರಿಂಟ್‌ಔಟ್ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಆಯಿತೇ?

ನೀವು

ನಿಜವಾಗಿ ಏನೆಂದರೆ, ನಾನು ಎತ್ತರವನ್ನು n ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸರಳ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೇನೆ – ಕೈವಾರ ಮತ್ತು ಮಾಪಕವನ್ನು ಬಳಸಿ–ಬೇರೆ ಏನೂ ಇಲ್ಲ.

SA ಸಂಜಯ್

ಆದರೆ @ನರೇಂದರ್ ಜೀ, ನೀವು ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಿದ್ದೀರಿ?

ನೀವು

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಮಾಡಿ ತಿಳಿಯಲು ನಾನು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೇನೆ.

- ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಸಮಾನತೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$.
- ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ $\frac{2}{3} < \frac{3}{4}$.
- ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$.

NK

Write your message...

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್
ಸೋಫಿಯಾ, ಮಾಯಾ, ಸಂಜಯ್, ಜೋಯಾ, ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್.

ಸಂದೇಶಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವವರು

SO ಸೋಫಿಯಾ

2 ವಿಭಿನ್ನ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೀರಾ?

ನೀವು

ಹೌದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ನಮಗೆ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ 3 ಬಾಟಲಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ.

ನೋಡಿ, ನಾವು $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$, ಅನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ, ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತುಂಬಾ ಅಮೂರ್ತ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಹೀನವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಾಟಲಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾವು $\frac{2}{3}$ ಬಾಟಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು $\frac{1}{4}$ ಬಾಟಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಬಹುದು. ನಂತರ, ನಾವು ಈ ಎರಡೂ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಬಾಟಲಿಗೆ ಸುರಿದಾಗ, ಅದು $\frac{2}{3} + \frac{1}{4}$. ಆಗಿತ್ತು. ಆ ಮೊತ್ತವು ಅವರಿಗೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿತ್ತು!

MA ಮಾಯಾ

ಆಹ್! ತುಂಬಾ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ!

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಮತ್ತು ಈಗ ಅದರ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಅವರು ಸಮ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು.

MA ಮಾಯಾ

ಅದು ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯಲಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ.... ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು 1 ರ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿತ್ತು.

SO ಸೋಫಿಯಾ

@ ನರೇಂದರ್ ಜೀ, ನೀವು $\frac{3}{4} + \frac{1}{3}$ ಅನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಿರಾ?

ನೀವು

ಇಲ್ಲ, ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್, ಮೊತ್ತವು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿರುವಂತೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ನಾನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿದೆ.

ZO ಜೋಯಾ

$\frac{3}{4} + \frac{1}{3}$ ಮಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಕಾಗದಗಳು ಒದ್ದೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ನೀವು

ಪೆನ್ಸಿಲ್ ಗುರುತುಗಳು ಹರಡುವುದಿಲ್ಲ.

MA ಮಾಯಾ

ಇದರಿಂದ ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ! ನೀವು ಮೊತ್ತವನ್ನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿ ಪಡೆದಿದ್ದೀರಾ?

NK

Write your message...

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್
ಸೋಫಿಯಾ, ಮಾಯಾ, ಸಂಜಯ್, ಜೋಯಾ, ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್.

ಸಂದೇಶಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವವರು

ನೀವು

ನೀವು: ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ಹೌದು! ನಾವು $\frac{2}{3}$ ಮತ್ತು $\frac{1}{4}$ ರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಛೇದವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ 12 ಅನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡೆವು. ಆದ್ದರಿಂದ, 3 ನೇ ಬಾಟಲಿಯನ್ನು 12 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ನಾವು ಅದರಲ್ಲಿ $\frac{2}{3}$ ಮತ್ತು $\frac{1}{4}$ ಎರಡನ್ನೂ ಸುರಿದಾಗ, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು $\frac{11}{12}$ ಆಗಿತ್ತು!

2

$\frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{15}$ ಅನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತಿರುವ 500 ಮಿಲಿ ಬಾಟಲಿ.

$\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{1}{15}$ ಅನ್ನು ತೋರಿಸುವ 500 ಮಿಲಿ ಬಾಟಲಿ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, $\frac{2}{3}$ ಅನ್ನು ಸುರಿದ ನಂತರ, ನೀವು $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ ಎಂದು ನೋಡಬಹುದು.

SA ಸಂಜಯ್

ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿದೆ!

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಹೌದು! ನಾವು ಪ್ರತಿ ಬಾಟಲಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅನೇಕ ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಬಹುದು.
ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮೂರು ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ 4, 8 ಮತ್ತು 12 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ZO ಜೋಯಾ

ಅದು $\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = \frac{8}{12}$ ಮತ್ತು $\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \frac{9}{12}$ ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಹಾಗೇ $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{6}{12}$.

ZO ಜೋಯಾ

ಹೌದು!

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಮತ್ತು ಇತರ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಪಟ್ಟಿಗಳು $\frac{1}{3}, \frac{1}{6}$ ಮತ್ತು $\frac{1}{12}$.

NK

Write your message...

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್
ಸೋಫಿಯಾ, ಮಾಯಾ, ಸಂಜಯ್, ಜೋಯಾ, ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್.

ಸಂದೇಶಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವವರು

ZO **ಜೋಯಾ**

ಹಾಗೆಯೇ $\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{8}{12}$.

SO **ಸೋಫಿಯಾ**

ಹೌದು, ಮತ್ತು ಈಗ ನೀವು $\frac{1}{4} = \frac{3}{12}$ ಅನ್ನು $\frac{2}{3} = \frac{8}{12}$ ಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಅದು $\frac{11}{12}$ಗೆ ಏರುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೀರಿ.

MA **ಮಾಯಾ**

ವಾವ್! ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿದರು, @ನರೇಂದರ್ ಜೀ?

ನೀವು

ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ತುಂಬುವ ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವದಿಂದಾಗಿ ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಪಡೆದರು. $\frac{2}{3}$ ಅಥವಾ $\frac{3}{5}$ ಅಮೂರ್ತ ಚಿಹ್ನೆಗಳಾಗಿ ಉಳಿಯದೇ, ನಿಜವಾದ ಪ್ರಮಾಣಗಳಾಗಿದ್ದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪೂರ್ಣದ ಭಾಗಗಳಾದವು. ಎರಡು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕೂಡುವಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉದ್ದೇಶವಿತ್ತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅವರ ಕುತೂಹಲ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು.

SO **ಸೋಫಿಯಾ**

ಕೂಲ್! ನಾನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ದ್ರವದ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಘನಫಲವಾಗಿ ಎಂದಿಗೂ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ತಂದುಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಬಳಸಲು ಬಯಸುವ ನನ್ನಂತಹ ಹೊಸ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ನೀವು ಏನು ಸಲಹೆ ನೀಡುತ್ತೀರಿ?

ನೀವು

ನಿಯಮ 1 ಒಂದೇ ಅಳತೆಯ ಮತ್ತು ಆಕಾರದ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ತಳದಿಂದಲೂ ಸಿಲಿಂಡರ್ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ನಾನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಬಾಟಲಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದೆ. ಅವು ಸರಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

SO **ಸೋಫಿಯಾ**

ಸರಿ ಇದೆ.

ನೀವು

ಮತ್ತು ಇವು ಸರಿ ಹೊಂದುವುದಿಲ್ಲ.

NK

Write your message...

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್
ಸೋಫಿಯಾ, ಮಾಯಾ, ಸಂಜಯ್, ಜೋಯಾ, ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್.

ಸಂದೇಶಗಳು ಭಾಗವಹಿಸುವವರು

ನೀವು

ನಂತರ ಸಿಲಿಂಡರಾಕಾರದ ಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ತುದಿಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈಗ, 2,3,4,5,6,8,10,12, ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ 15 – ಇವುಗಳ ಛೇದಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ. ಪ್ರತಿ ಛೇದಕ್ಕೆ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಿ, ಒಟ್ಟು 9 ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ – ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅರ್ಧ, ಮೂರನೇ ಒಂದು, ಕಾಲು, ಐದನೇ ಒಂದು, ಆರನೇ ಒಂದು, ಎಂಟನೇ ಒಂದು, ಹತ್ತನೇ ಒಂದು, ಹನ್ನೆರಡನೇ ಒಂದು ಮತ್ತು ಹದಿನೈದನೇ ಒಂದು. ಈಗ, ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು 5,10 ಮತ್ತು 15 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ ಒಂದು ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಸಿ, ಎರಡನೇ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ 3–6–12–15, ಮೂರನೇ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ 2–4–8–12.

SA ಸಂಜಯ್

@ ನರೇಂದರ್ ಜೀ ಯಾವ ತರಗತಿಗೆ ನೀವು ಇದನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ?

ನೀವು

7 ನೇ ತರಗತಿಗೆ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಕೂಲ್! ನಾನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ದ್ರವದ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಘನಫಲವಾಗಿ ಎಂದಿಗೂ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ತಂದು ಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಅದನ್ನು ಬಳಸಲು ಬಯಸುವ ನನ್ನಂತಹ ಹೊಸ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತೀರಿ?

ನೀವು

ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಗೋಡೆಯನ್ನು ನೇತುಹಾಕುವುದರಿಂದ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

MA ಮಾಯಾ

ಹೌದು, ಸಮಾನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವ್ಯವಕಲನವನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಸಹ ನೀವು ಇದನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೀರಾ?

SA ಸಂಜಯ್

ಯಾಕಿಲ್ಲಾ? $\frac{3}{5} - \frac{1}{2}$ ಅನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿ.

SO ಸೋಫಿಯಾ

ನೀವು ಮೊದಲ ಬಾಟಲಿಯಲ್ಲಿ $\frac{3}{5}$ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಸಿ, ನಂತರ $\frac{1}{2}$ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿರಿ. ಉಳಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವು $\frac{3}{5} - \frac{1}{2}$ ವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

SA ಸಂಜಯ್

ಇದರಿಂದ ಇನ್ನೇನು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ?

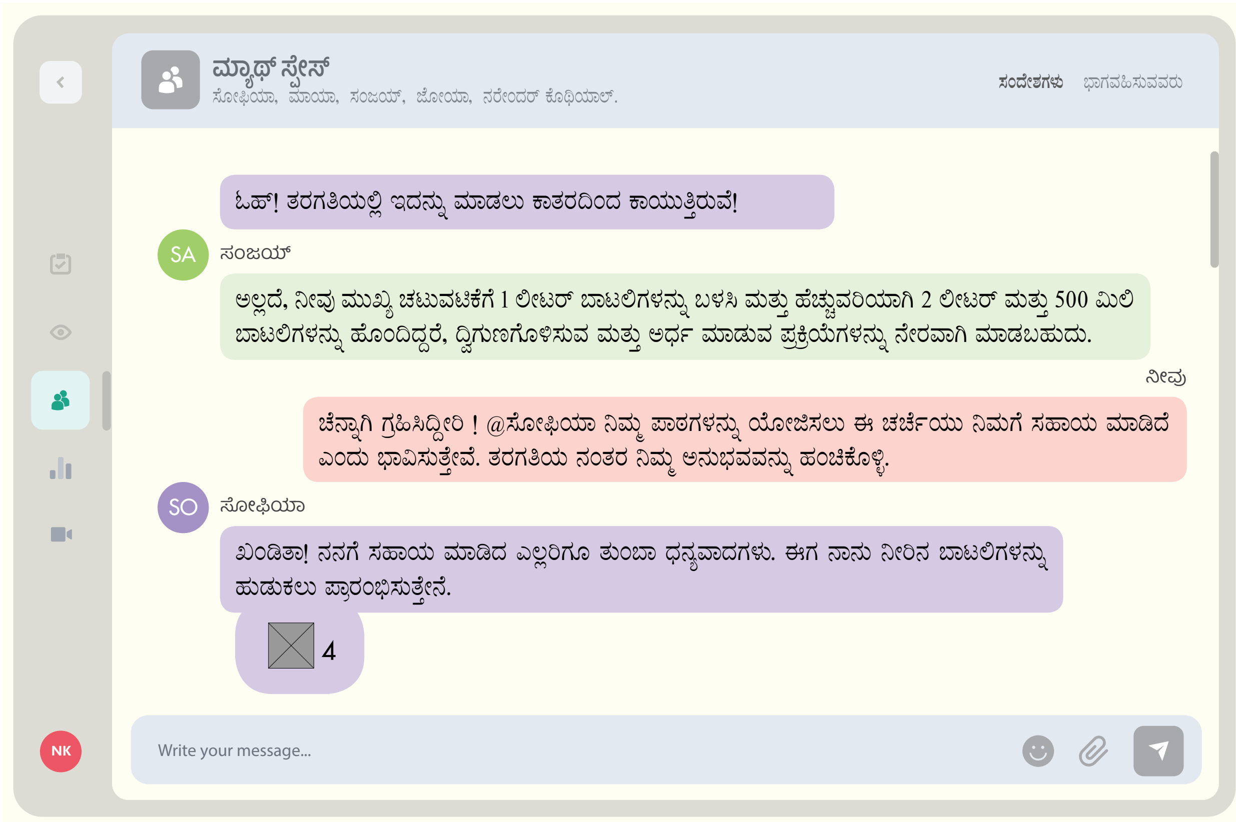
SO ಸೋಫಿಯಾ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಇಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ $\frac{3}{5} = \frac{6}{10}$ ಮತ್ತು $\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯುವ ಮೊದಲೇ ಅವರಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಹೇಳಬಹುದು ನಂತರ ಅವರು ಉತ್ತರವು ನಿಜಕ್ಕೂ $\frac{1}{10}$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅವರು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

4

NK

Write your message...



ಸಂಪಾದಕರ ನುಡಿ

ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಯು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ 'ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್'ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಆವೃತ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಸಂದೇಶ ಕಳುಹಿಸುವ ಅಪ್ಲಿಕೇಶನ್‌ನಲ್ಲಿ ಚಾಟ್‌ನ ರೀತಿ ಕಾಣುವಂತೆ ನಾವು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ್ದೇವೆ.

ನರೇಂದರ್ ಕೊಥಿಯಾಲ್ ಅವರು ಏಪ್ರಿಲ್ 2013 ರಿಂದ ಉತ್ತರಕಾಶಿಯ ಅಜೀಮ್ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಉನ್ನತ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಅವರು ಡೆಹ್ರಾಡೂನ್ ನ ವಿವಿಧ ಖಾಸಗಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರು ಕ್ರೀಡೆ, ಸಂಗೀತ ಆಲಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇವರನ್ನು narender.kothiyal@azimpremjifoundation.org ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

'ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್', ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂದು ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ. ಇದು ಶಾಲೆಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು, ಪೋಷಕರು, ಮಕ್ಕಳು, ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಲವು ಕಲಿಕಾ-ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಮತ್ತು ಕಸದಿಂದ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅವುಗಳ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ರೂಪಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಥ್‌ಸ್ಪೇಸ್, ಗಣಿತವೆಂದರೆ ಭಯ ಪಡುವ ಅಥವಾ ಗಣಿತವನ್ನು ದ್ವೇಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುವ – ಈ ಎರಡೂ ಗುಂಪಿನವರೊಂದಿಗೂ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲವರೊಂದಿಗಿನ ನಡೆಯುವ ಸಂವಾದಗಳಿಂದ, ಆಲೋಚನೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿ, ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವ ಜಾಗ ಇದು. ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ mathspace@apu.edu.in

ಅನುವಾದ: **ನಾಗಶ್ರೀ ಎಂ. ಎನ್.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್**

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಮೋಜು

ತೇಜಸ್ ಶ್ರೀರಾಮ್

NRICH ಎನ್ನುವ Online ಗಣಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ತಾಣದಲ್ಲಿ ಒಡ್ಡಲಾಗಿದ್ದ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಿಂದ ಈ ಲೇಖನ ಸ್ಫೂರ್ತಿಗೊಂಡಿದೆ. 'ವಿಚಾರ್ ವಾಟಿಕಾ'ದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದ್ದ 'ಗಣಿತ್ ಮಂಥನ್' ಎನ್ನುವ ಕೋರ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದಾಗ, ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ನನ್ನನ್ನು ಸೆಳೆಯಿತು. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಆ ಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು (ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು) ಪರಿಹರಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಇದರ ಒಂದು ಸಹಜ ವಿಸ್ತರಣೆಯನ್ನೂ ಸಹ ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದಷ್ಟು ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದ್ದೇನೆ.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸರಳ ನಿಯಮಗಳ ಮುಖೇನ 'ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು' ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ:

- **ನಿಯಮ 1:** $\frac{1}{2}$ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿ.
- **ನಿಯಮ 2:** $\frac{p}{q}$ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, $\frac{p}{p+q}$ ಸಹ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
- **ನಿಯಮ 3:** $\frac{p}{q}$ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, $\frac{p}{p+q}$ ಸಹ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದರರ್ಥ, ನಾವು $\frac{1}{2}$ ಇಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, 2ನೇ ಮತ್ತು 3ನೇ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾ, ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ, ನಿಯಮ 2 ಮತ್ತು 3ರ ಅನ್ವಯಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ದೃಶ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಿಯಮ 2ರ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕೆಂಪು ಗೆರೆಯಿಂದಲೂ, ನಿಯಮ 3ರದ್ದು ನೀಲಿ ಗೆರೆಯಿಂದಲೂ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ.

ಈಗ $\frac{p}{q}$ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ. ನಿಯಮ 2 ಮತ್ತು 3ನ್ನು $\frac{p}{q}$ ಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಿಂದ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಕ್ಷೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ:

$$\begin{tikzcd}[column sep=small]
& \frac{p}{q} \arrow[dl, red] \arrow[dr, blue] & \\
\frac{p}{p+q} & & \frac{q}{p+q}
\end{tikzcd}$$

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿಯಮ 2 ಮತ್ತು 3ನ್ನು $\frac{1}{2}$ ಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು:

$$\begin{tikzcd}[column sep=small]
& \frac{1}{2} \arrow[dl, red] \arrow[dr, blue] & \\
\frac{1}{3} & & \frac{2}{3}
\end{tikzcd}$$

ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಈ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಹಂತಕ್ಕೆ ಮುಂದುವರೆಸಿದರೆ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಕ್ಷೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ:

$$\begin{tikzcd}[column sep=small]
& & & \frac{1}{2} \arrow[dll, red] \arrow[drr, blue] & & & \\
& \frac{1}{3} \arrow[dl, red] \arrow[dr, blue] & & & & \frac{2}{3} \arrow[dl, red] \arrow[dr, blue] & \\
\frac{1}{4} & & \frac{3}{4} & & \frac{2}{5} & & \frac{3}{5}
\end{tikzcd}$$

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಭಿನ್ನರಾಶಿ, ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ, ಸಮಸ್ಯೆ ಒಡ್ಡುವಿಕೆ, ಫಿಬೋನಾಚ್ಚಿ, ವಿನ್ಯಾಸಗಳು.

ಪ್ರತೀ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ಕವಲೊಡೆದು ಎರಡು ಹೊಸ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ: ***ಮೇಲಿನ ಕವಲುಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಎರಡು ಹಂತದವರೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳೇನು?***

ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಈಗ ಅನ್ವೇಷಿಸೋಣ. ಇವುಗಳನ್ನು NRICH Webiste ನಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ. ಓದುಗರು ಇವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೋಡುವ ಮುನ್ನ, ಸ್ವತಃ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ.

1. ಅತೀ ದೊಡ್ಡ/ಅತೀ ಚಿಕ್ಕ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಯಾವುದು?
2. ಅತೀ ದೊಡ್ಡ/ಅತೀ ಚಿಕ್ಕ ಅಂಶ ಯಾವುದು? (ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಹಿನ್ನಲೆಯಲ್ಲಿ)
3. ಅಂಶಗಳೆಲ್ಲವೂ ಇಳಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ (ಮುಂದಿನದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದಿನದ್ದು ಹೆಚ್ಚು) ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವುದು ನಿಜವೇ?
4. ಪ್ರತೀ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನ ರಾಶಿಯ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳು 1 ನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದು ನಿಜವೇ?
5. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವರ್ತುಲವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅಂದರೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಎಲ್ಲಾದರೂ ನಾವು ಆರಂಭಿಸಿದ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನೇ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಪಯಣವನ್ನು ಈಗ ಓದುಗರ ಮುಂದೆ ತೆರೆದಿಡಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಒಂದು ಸಂಕೇತವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಎಲ್ಲಾ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಎರಡೇ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುವುದರಿಂದ, ಪ್ರತೀ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು:

- ನಿಯಮ 1 ರಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು A
- ನಿಯಮ 2 ರಿಂದ ಸಿಕ್ಕ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು B ಹಾಗೂ
- ನಿಯಮ 3 ರಿಂದ ದೊರೆತ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು C ಎನ್ನೋಣ.

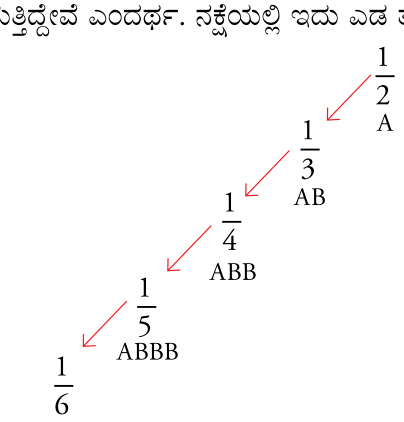
ಹಾಗಾಗಿ, ಅನ್ನು A ಇಂದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿ, ಉಳಿದ ಯಾವುದೇ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು A ಇಂದ ಶುರು ಮಾಡಿ, B ಮತ್ತು C ಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಶ್ರೇಢಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಎನ್ನುವ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ABCB ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ

$$\underset{A}{\frac{1}{2}} \xrightarrow[B]{} \frac{1}{3} \xrightarrow[C]{} \frac{3}{4} \xrightarrow[B]{} \frac{3}{7}$$

ಪರಿಹಾರಗಳು:

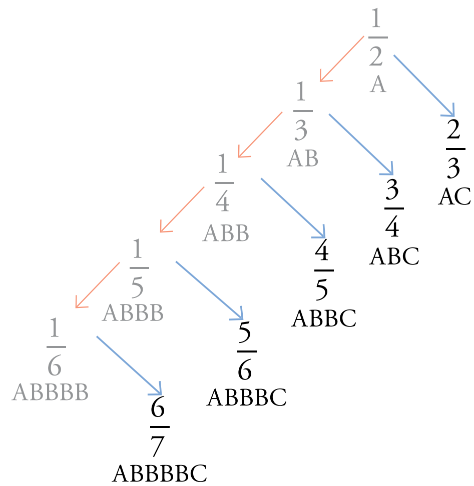
1. ಧನಾತ್ಮಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯೂ ಸಹ ಧನಾತ್ಮಕವೇ ಆಗಿರಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಛೇದವು ಅಂಶಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಿರುವುದರಿಂದ, ಪ್ರತೀ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯೇ ಇರಬೇಕು.

   A, AB, ABB, ABBB, ABBB ಇತ್ಯಾದಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಈಗ ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಅಂದರೆ, ನಾವು ನಿಯಮ 2ನ್ನೇ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿ ರ ಮೇಲೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂದರ್ಥ. ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಎಡ ತುದಿಯ ಕವಲು:



ಈ ಮೇಲಿನ ಕವಲ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ $\frac{1}{n}$ ನ ವಿಲೋಮ ಇರಲೇಬೇಕು. ಈ ಕವಲಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದರಿಂದ, ಇದಕ್ಕೆ ಕೊನೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಅಂದರೆ, ಅತೀ ಚಿಕ್ಕ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಈಗ A, AC, ABC, ABBC, ABBBC, ABBBBC ಇತ್ಯಾದಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಅಂದರೆ, ನಿಯಮ 2ನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿ $\frac{1}{2}$ ರ ಮೇಲೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾ, ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮೆ ನಿಯಮ 3ನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದು. ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ, ಇದು ಎಡ ತುದಿಯ ಪಕ್ಕದ ಹಾದಿ.



ಪ್ರತೀ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ n ಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ $\frac{n}{n+1}$ ಎನ್ನುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಈ ಕವಲ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಏರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಶ್ರೇಢಿಯಾಗಿದ್ದು, ಇದೂ ಸಹ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ, ಅತೀ ದೊಡ್ಡ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯೂ ಸಹ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

2. ಅತೀ ಚಿಕ್ಕ ಅಂಶವೆಂದರೆ 1. ಇದು $\frac{1}{2}$ ರ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಅಂತೆಯೇ, ಮೇಲೆ ಗಮನಿಸಿದಂತೆ, ಪ್ರತೀ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ $\frac{n}{n+1}$ ಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಎನ್ನುವ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನ ರಾಶಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅತೀ ದೊಡ್ಡ ಅಂಶವೂ ಸಹ ಇರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

3. ಹಾಂ! ನಿಯಮ 2ರ ಅನ್ವಯ, ಅಂಶ ಇದ್ದ ಹಾಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನಿಯಮ 3 ಅಂಶವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅಂಶಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳಿಗೆ 1 ನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿ ಬೇರೆಯೊಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವಿದ್ದು, ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ರೂಪಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದ್ದರೆ? ಇದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಮುಂದಿನ ಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

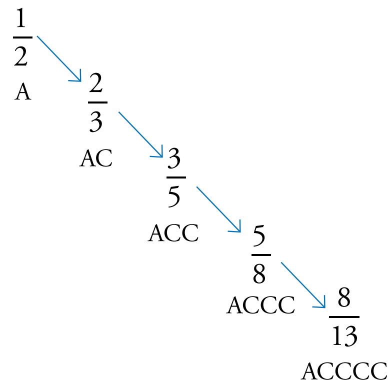
4. $\frac{p}{q}$ ಒಂದು ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾಗಿರಲಿ. ನಿಯಮ 2 ಅಥವಾ ನಿಯಮ 3ನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದರಿಂದ, ಅನುಗುಣವಾಗಿ $\frac{p}{p+q}$ ಅಥವಾ $\frac{q}{p+q}$ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಈಗ ಈ ಮೂರು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿಯ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡೋಣ.

ಅಕಸ್ಮಾತ್ d ಎನ್ನುವುದು p ಮತ್ತು q ಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವಾಗಿದ್ದರೆ, $p + q$ ವನ್ನು d ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಗಿಸಲೇ ಬೇಕು. ಅದೇ ರೀತಿ, d ಏನಾದರೂ, p ಮತ್ತು $p + q$ ಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, $q = (p + q) - p$ ಸಹ d ಇಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗಲೇಬೇಕು. ಅಂದರೆ p ಮತ್ತು q ಹಾಗೂ p ಮತ್ತು $p + q$ ಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು.

ನಮ್ಮ ಪಟ್ಟಿಯ ಮೊದಲನೇ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಾದ $\frac{1}{2}$ನಲ್ಲಿ, ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಒಂದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವೆಂದರೆ 1. ಹಾಗಾಗಿ, ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ, ಕೇವಲ 1 ಅಷ್ಟೇ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ.

5. ಎರಡೂ ನಿಯಮಗಳು, ನಿಯಮ 2 ಮತ್ತು ನಿಯಮ 3, ಛೇದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವರ್ತುಲವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಇರುವ ಒಂದೇ ದಾರಿಯೆಂದರೆ ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ರದ್ದುಗೊಳಿಸುವುದು (cancelling). ಇದು ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದು, ಪರಿಹಾರ 4 ರಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವರ್ತುಲವು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಇದರೊಟ್ಟಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಆಸಕ್ತಿಕರ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ಬಲ ತುದಿಯ ಕವಲ ಹಾದಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ಹೀಗಿರುತ್ತವೆ: A, AC, ACC, ACCC, ACCCC ಇತ್ಯಾದಿ.



ಈ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಆವರ್ತಕವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಇದು ನಮಗೆ ಫಿಬೋನಾಚ್ಚಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೆನಪಿಸಬಹುದು. ಅಕಸ್ಮಾತ್

$$F_1 = 1$$
$$F_2 = 2$$

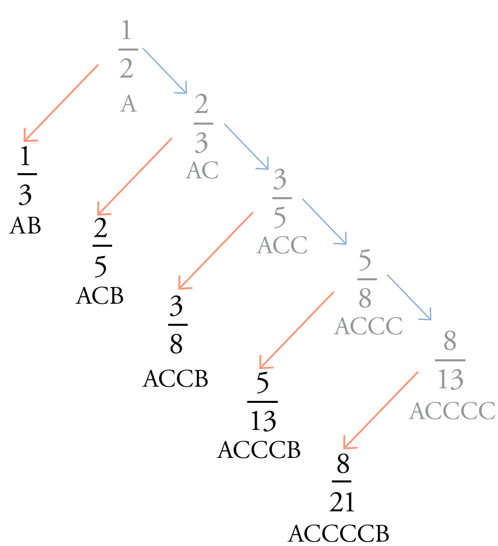
ಹಾಗೂ 2 ಕ್ಕಿಂತ ಮುಂದಿನ ಪ್ರತೀ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ m ಗೆ

$$F_{m+2} = F_{m+1} + F_m$$

ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ, ACCC... ತರಹದ ಯಾವುದೇ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು $\frac{F_{m+1}}{F_{m+2}}$ ಗೆ ಸಮವಾಗಿರಲೇಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ m ಎನ್ನುವುದು ಒಟ್ಟು C ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಈಗಾಗಲೇ ನಾವು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ, ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದ ಫಿಬೋನಾಚ್ಚಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ 1 ನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿ ಇನ್ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ನಾನು ಮತ್ತೊಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ನಾವೇನಾದರೂ ಛೇದ F_{m+2} ಅನ್ನು ಅಂಶ F_{m+1} ಇಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಶೇಷ ಎಂದಿಗೂ F_m ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಇಷ್ಟೇ: $F_{m+2} = F_{m+1} + F_m$. ಇದರೊಟ್ಟಿಗೆ ನನಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಅಂಶವೂ ಕಂಡಿತು. ACCC...CCCBBB...BBB ರೀತಿಯ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಿಗೂ ಸಹ ಈ ಶೇಷದ ವಿಚಾರವು ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ C ಯು m ಬಾರಿ ಹಾಗೂ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ B ಯು 'k' ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ.

ಒಂದು ನಿದರ್ಶನಕ್ಕಾಗಿ, AB, ACB, ACCB, ACCCB ಇತ್ಯಾದಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.



ಇದು ಹೀಗೇಕೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. $\frac{p}{q}$ ಎನ್ನುವುದು ACCC...CCCBBB...BBB ರೂಪದ ಒಂದು ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ C ಯು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ 'm' ಬಾರಿಯೂ ಹಾಗೂ B ಯು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 'k' ಬಾರಿಯೂ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿರಲಿ. ಅಂದರೆ $\frac{p}{q}$ ವನ್ನು ಬರೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮೊದಲಿಗೆ $\frac{1}{2}$ ವಿನ ಮೇಲೆ ನಿಯಮ 3ನ್ನು 'm' ಬಾರಿಯೂ, ನಂತರ ನಿಯಮ 2 ನ್ನು 'k' ಬಾರಿಯೂ ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕು. ಹಾಗಾಗಿ, $\frac{F_{m+1}}{F_{m+2}}$ ವಿನ ಮೇಲೆ ನಿಯಮ 2ನ್ನು 'k' ಬಾರಿ ಅನ್ವಯಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ $\frac{p}{q}$ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ

$$\frac{p}{q} = \frac{F_{m+1}}{F_{m+2} + k(F_{m+1})}.$$

ಈಗ ನಾವೇನಾದರೂ ಛೇದ q ವನ್ನು ಅಂಶ p ಇಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ನಮಗೆ ದೊರೆಯುವ ಭಾಗಲಬ್ಧ $k + 1$ ಹಾಗೂ ಶೇಷ F_m ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಾವು ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಿದ್ದು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಮೇಯ:

ಪ್ರಮೇಯ: $\frac{1}{2}$ ನ ಮೇಲೆ ಮೊದಲಿಗೆ m ಬಾರಿ ನಿಯಮ 3ನ್ನೂ ನಂತರ k ಬಾರಿ ನಿಯಮ 2ನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ $\frac{p}{q}$ ಎನ್ನುವ ಮೋಜಿನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದೇವೆಯೆಂದೂ ಭಾವಿಸಿ. ಈಗೇನಾದರೂ, q ವನ್ನು p ಇಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ, ನಮಗೆ ಸಿಗುವ ಶೇಷ F_m ಇಲ್ಲಿ

$$F_1 = 1$$
$$F_2 = 2 \text{ ಹಾಗೂ}$$
$$F_{m+2} = F_m + F_{m+1}$$

ಸಂಪಾದಕರ ಟಿಪ್ಪಣಿ:

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಇದೇ ಸ್ವರೂಪದ ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಭಿನ್ನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕುವುದಲ್ಲದೆ, ಕೆಲವು ಆಸಕ್ತಿಕರ ಹೊಸ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಒಡ್ಡುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಾವು $\frac{1}{2}$ ಬದಲು ಬೇರೆಯ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದರೆ? ಇಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತೀ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯೂ (ಕನಿಷ್ಠ ರೂಪದಲ್ಲಿ) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆಯೇ? ಈ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು 9 ರಿಂದ 16 ರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಅವರು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ, ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವಿಕೆಯ, ಅಂತೆಯೇ ತಮ್ಮ ಹೊಳಹುಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ. At The Right Angles ನ 2021ರ ಜುಲೈ ಅವತರಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಶಿವರಾಮನ್ (2021) ಅವರು ಇದೇ ಸ್ವರೂಪದ ಒಂದು ಭಿನ್ನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಓದುಗರು ಆ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದುವುದೂ ಉತ್ತಮ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. Sivaraman, R. (2021, July). Tremendous tree. At Right Angles, (10), 17-22.http://publications.azimpremjifoundation.org/2786/1/02_Sivaraman_TremendousTree.pdf

11 ವರ್ಷದ **ತೇಜಸ್ ಶ್ರೀರಾಮ್,** ಗಣಿತ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಪಾರ ಒಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಂದಿರಾನಗರದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಪಬ್ಲಿಕ್ ಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ. ಇವರು World Science Festival ನಡೆಸುವ Junior World Science Scholarship program, ಅಂತೆಯೇ Raising a Mathematician Foundation ನಡೆಸುವ Epsilon India ದಂತಹ ಹಲವಾರು ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಭಾಗವೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ tejas.sriram1201@gmail.com.

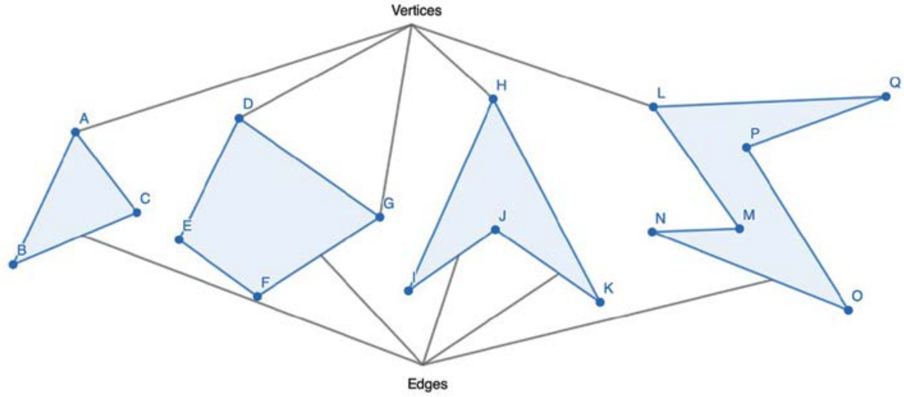
ಅನುವಾದ: **ಯತಿರಾಜ್ ಶರ್ಮ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್**

ಸಮಮಿತಿ ಇರುವ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಅಜಯ್‌ಕುಮಾರ್

ಈ ಲೇಖನವು ಸಮಮಿತೀಯ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವೀಕ್ಷಣೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣವನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವ ಕೈಯಾರೆ ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಗಣಿತವು ಅಮೂರ್ತದಿಂದ ಮೂರ್ತ, ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ ಹಾಗೂ ಸ್ಪರ್ಶನಾನುಭವವಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. NCERT VI ನೇ ತರಗತಿಯ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (NCERT, 2024) ಇತ್ತೀಚಿನ ಆವೃತ್ತಿಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಗರಿಗೆದರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಸಮಮಿತಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಚಟುವಟಿಕೆಯೆಂದರೆ ಕಾಗದ ಮಡಿಸುವ ಮತ್ತು ಕತ್ತರಿಸುವ (NCERT, 2024, pp.223) ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡಿ ಮಡಿಸಿದ ಕಾಗದವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಊಹಿಸುವುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಸಮಮಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಮಾದರಿಗಳ ಕುರಿತಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಆಳವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲೇಖನವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ್ದು ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಗಾಢವಾಗಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳೆಂದರೆ ಸರಳ ರೇಖಾಖಂಡಗಳಿಂದ (ಪರಸ್ಪರ 180° ಕೋನ ರೂಪಿಸದ) ರೂಪುಗೊಂಡ ಸರಳ ಆವೃತ ಆಕೃತಿಗಳೆಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನುಅದರ ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಹೆಸರಿಸುತ್ತೇವೆ. ಮೂರು ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು 3–ಭುಜ ಅಥವಾ ತ್ರಿಭುಜ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕು ಬಾಹುಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು 4–ಭುಜ ಅಥವಾ ಚತುರ್ಭುಜ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, n ಬಾಹುಗಳು ಮತ್ತು n ಶೃಂಗ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು n–ಭುಜ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ರೇಖಾಖಂಡಗಳು ಅಥವಾ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಅಂಚುಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂಚುಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಶೃಂಗಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಡಿಸಿದ ಕಾಗದದ ವಿವಿಧ ಸೀಳುಗಳು (cuts) ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಆಕಾರಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕೆಳಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾಗದವನ್ನು ವಿಧವಿಧವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಮಮಿತಿ ಮತ್ತು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧದ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ಒಳನೋಟವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಹೊರಬರುವ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.



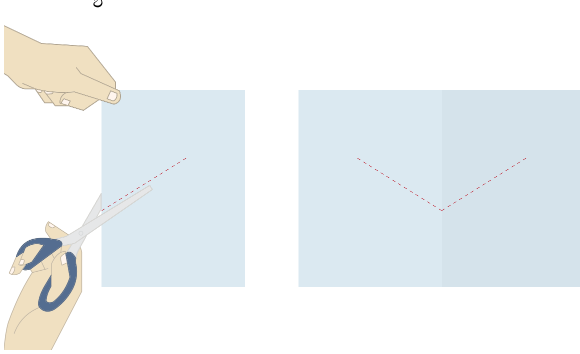
ಚಿತ್ರ 1

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ರಾಖಾ ಸಮಮಿತ ಚತರ್ಭುಜಗಳು, ಸಮಮಿತ ತ್ರಿಭುಜಗಳು.

ಈ ಲೇಖನದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು 'ಸೀಳು (cut)', 'ಸೀಳುಗಳ ಅನುಕ್ರಮ' ಮತ್ತು 'ಕತ್ತರಿಸಿದ ಚಿತ್ರ' ಪದಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳೋಣ. 'ಸೀಳು' ಎನ್ನುವುದು ಕಾಗದವನ್ನು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಕತ್ತರಿಸುವ ಏಕೈಕ ಗೆರೆ ಆಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ). 'ಎರಡು ಸೀಳುಗಳ ಅನುಕ್ರಮ'ದಲ್ಲಿ ಎರಡನೇ ಸೀಳು ಮೊದಲ ಸೀಳುದ ಅಂತ್ಯಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ, ಮೊದಲ ಸೀಳು ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಸೀಳುಗಳ ನಡುವೆ ಕೋನ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆಯೆದರೂ ಅದು 180 ಡಿಗ್ರಿ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ 3 ಸೀಳುಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. 'ಕತ್ತರಿಸಿದ ಚಿತ್ರ' ಎಂದರೆ, ಮಡಿಸಿದ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಮತ್ತು ರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸೀಳುಗಳ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ ಹೊರಬರುವ ಕಾಗದದ ಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ತುಂಡು. ನಾವು ಇದನ್ನು ಬಹು ಸೀಳು (multiple cut) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಚಿತ್ರ 3 ರ ಬಲಭಾಗವು 3 ಸೀಳುಗಳ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪಡೆದ ಕತ್ತರಿಸಲಾದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

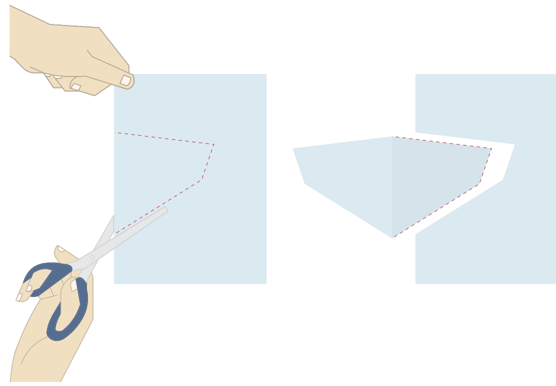
ಕೆಲವು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅವಲೋಕನಗಳು

1. ಕತ್ತರಿಸಿದ ನಂತರ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು, ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು, ಆ ರೇಖೆಗಳ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನೇರವಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತ ಹೋಗಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಚಿತ್ರವು ರೇಖಾಖಂಡಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಕೂಡಿರಬೇಕು. ಅದು ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ನಿಯಮವು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಚಿತ್ರವು ಸರಳ ಮತ್ತು ಆವೃತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯಾಗುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.
2. ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಸೀಳಿನಿಂದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಶೃಂಗಗಳು ಮತ್ತು ಬಾಹುಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಹೀಗಾಗಬೇಕೆಂದರೆ ಒಂದರ ಬದಲಾಗಿ ಅನೇಕ ಸೀಳುಗಳು ಅಗತ್ಯ.



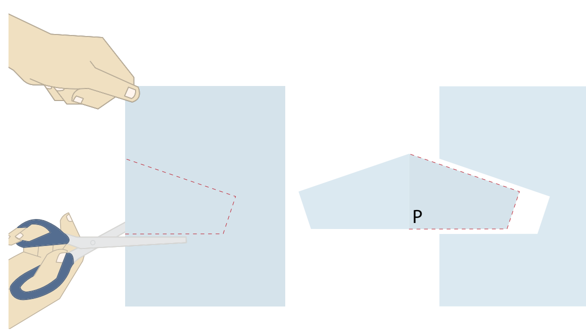
ಚಿತ್ರ 2

3. ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಸೀಳು ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರದೆ ಇದ್ದರೆ, ಆ ಬಿಂದುವು ಹೀಗೆ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಶೃಂಗವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 3 ನೋಡಿ).



ಚಿತ್ರ 3

4. ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಹೊರಟ ಸೀಳು ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಬಿಂದುವು ಹೀಗೆ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಶೃಂಗವಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ 4 ನೋಡಿ). ಇದಲ್ಲದೆ, ಅಂತಹ ಒಂದು ಬಿಂದುವು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಆಕೃತಿಯ ಬಾಹುವಿನ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 4

5. ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳು ಸಂಧಿಸಿದರೆ (ಈ ಸಂಧಿಬಿಂದುವು ಸೀಳುರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುವಂತಿಲ್ಲ) ಅದು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಎರಡು ಶೃಂಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 5).

ಅನ್ವೇಷಣೆ 1: ಸಮಮಿತೀಯ ತ್ರಿಕೋನಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು (3–gons)

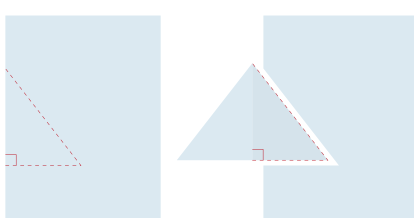
ಮಡಿಕೆಯ ರೇಖೆಯಗುಂಟ ಸಮಮಿತೀಯವಾಗಿರುವ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪ್ರಾರಂಭಿಸೋಣ.

ಪ್ರಶ್ನೆ: ಮಡಿಸಿದ ಕಾಗದದಿಂದ ಸಮಮಿತೀಯ ತ್ರಿಕೋನ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸೀಳುವನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಮಾರ್ಗಗಳು ಯಾವುವು?

ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ನಾವು ಕಾಗದದ ತುಂಡನ್ನು ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಮಡಿಸೋಣ. ನಾವು ಮೂರು (ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು) ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ, ಅವುಗಳು ಎರಡು (ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು) ವಿಭಿನ್ನ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳ ಸಂಧಿಯಿಂದ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಮೇಲಿನ # 5 ರ ಪ್ರಕಾರ, ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಆಕೃತಿಯು ನಾಲ್ಕು ಶೃಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಾವು ನಿಖರವಾಗಿ ಎರಡು ಮತ್ತು ಎರಡೇ ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು.

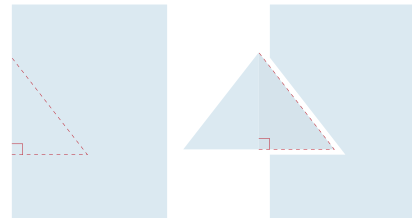
ಎರಡು ಸೀಳುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನಂತರ ಅವಲೋಕನ 3 ರ ಪ್ರಕಾರ, ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಎರಡು ಶೃಂಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಅವಲೋಕನ 5 ರ ಮೂಲಕ ಈ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಬಿಂದುವು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಶೃಂಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯು ನಾಲ್ಕು ಬದಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ಹೀಗೆ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಾವು ಆಯಕಟ್ಟಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಒಂದೇ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಈ ಸೀಳುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಮಡಿಸುವ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬಕೋನದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳು ತ್ರಿಕೋನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಸ್ವರೂಪದ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರದ ಸೀಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಪಡೆದ ತ್ರಿಕೋನದ ಸಮಮಿತಿಯ ರೇಖೆಯೇ ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಇದರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟ.



ಚಿತ್ರ 6ಎ

ಇದಲ್ಲದೆ, ಈ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ತ್ರಿಕೋನಗಳನ್ನು ಈ ಸಮಮಿತಿಯ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮಡಿಸುವಾಗ, ಅದರ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಾಹುಗಳು ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ, ಅಂದರೆ ಈ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳು ಒಂದೇ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ತ್ರಿಕೋನವು ಸಮಮಿತಿಯ ರೇಖೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ರೇಖೆಯ ಎರಡೂ ಬದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳು ಸಮಾನ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾವು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ಅಂತಹ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ಸಮದ್ವಿಬಾಹು ತ್ರಿಕೋನ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿನ ಎರಡು ಶೃಂಗಗಳು ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ, ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇರುವ ಬಾಹುವು ಮಡಿಕೆಯ ರೇಖೆಯಿಂದ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 6ಬಿ

ಇನ್ನಷ್ಟು ಹುಡುಕಾಟಗಳು: ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲ ಬಾಹುಗಳೂ ಸಮನಾಗಿರುವ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು (ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜ) ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯುವುದು ಹೇಗೆ?

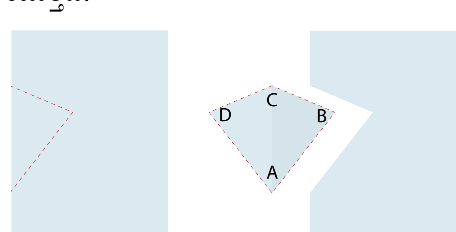
ಅನ್ವೇಷಣೆ 2: ಸಮಮಿತಿ ಹೊಂದಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜವನ್ನು ಸೃಜಿಸುವುದು

ಈಗ, ನಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನು ಮಡಿಕೆಯ ರೇಖೆಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಸಮಮಿತಿಯುಳ್ಳ ನಾಲ್ಕು ಬಾಹುಗಳಿರುವ ಆಕೃತಿಗಳ (ಅಂದರೆ ಚತುರ್ಭುಜ) ಕಡೆ ಹರಿಸೋಣ.

ಪ್ರಶ್ನೆ : ***ಮಡಿಚಿರುವ ಕಾಗದದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಆಕೃತಿಯು ಸಮಮಿತಿಯುಳ್ಳ ಚತುರ್ಭುಜವಾಗಿರಬೇಕೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಬೇಕಾದ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳು ಯಾವುವು?***

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಮಡಿಸೋಣ. ನಾವು ನಾಲ್ಕು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳು ಸಂಧಿಸುವಲ್ಲಿ ಮೂರು (ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು) ಬಿಂದುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ (ಅವಲೋಕನ 5 ನ್ನು ನೋಡಿ) ಈ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಚಿತ್ರವು ಆರು (ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು) ಶೃಂಗಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಚತುರ್ಭುಜ ಬೇಕೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಸೀಳುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಅಥವಾ 3 ಇರಬೇಕು.

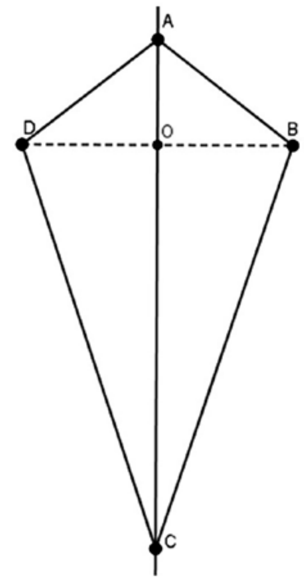
ಸಂದರ್ಭ 1 : ಎರಡು ಸೀಳುಗಳಿದ್ದಾಗ : ಚತುರ್ಭುಜ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಲು ಕೇವಲ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸೋಣ. ಅವಲೋಕನ 3 ರ ಪ್ರಕಾರ ಮಡಿಕೆಯ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರದೆ ಇರುವ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳು ಇದ್ದಾಗ ನಮಗೆ ಒಂದು ಚತುರ್ಭುಜ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7

ಗಮನಿಸಿ. ABCD ಚತುರ್ಭುಜದಲ್ಲಿ (ಚಿತ್ರ 7) ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯು ಸಮಮಿತಿ ರೇಖೆಯೂ ಆಗಿದೆ. ಸಮಮಿತಿಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಇರುವ

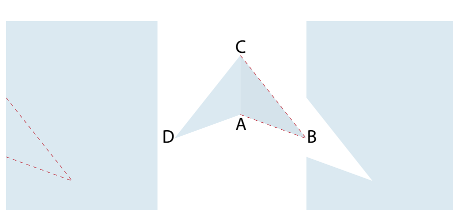
ಚತುರ್ಭುಜಗಳ ಶೃಂಗಗಳಾಗಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ A ಮತ್ತು C ಶೃಂಗಗಳು ಸಮಮಿತಿ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿವೆ. B ಮತ್ತು D ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಒಂದು ರೇಖಾಖಂಡ ಬಳಸಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸೋಣ ಮತ್ತು ಆ ರೇಖೆಯು ಸಮಮಿತಿ ರೇಖೆಯನ್ನು O ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಲಿ.



ಚಿತ್ರ 8

ನಾವು ಸಮಮಿತಿ ರೇಖೆಯುದ್ದಕ್ಕೂ ABCD ಅನ್ನು ಮಡಿಸಿದಾಗ, OB ಮತ್ತು OD ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅಲ್ಲದೆ, AOB ಮತ್ತು AOD ಕೋನಗಳು ಮತ್ತು COB ಮತ್ತು COD ಕೋನಗಳು ಅದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, OB ಮತ್ತು OD ಎರಡರ ಉದ್ದವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಜೊತೆಗೆ, AOB, AOD, COB ಮತ್ತು COD ಈ ಎಲ್ಲ ಕೋನಗಳೂ ಲಂಬಕೋನಗಳಾಗಿವೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಎರಡು ಮತ್ತು ಎರಡೇ ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪಡೆದ ಅಂತಹ ಸಮಮಿತೀಯ ಚತುರ್ಭುಜದಲ್ಲಿ, ಎರಡು ಶೃಂಗಗಳು ಸಮಮಿತಿ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕರ್ಣವು ಇತರ ಕರ್ಣದ ಲಂಬ ದ್ವಿಭಾಜಕವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು. ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣವಿರುವ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಚತುರ್ಭುಜಗಳಿವೆ: ಗಾಳಿಪಟ ಮತ್ತು ಬಾಣ (Dart). (ವಜ್ರಾಕೃತಿಯನ್ನು ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪ್ರಕರಣವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದೆಂದು ಗಮನಿಸಿ.)



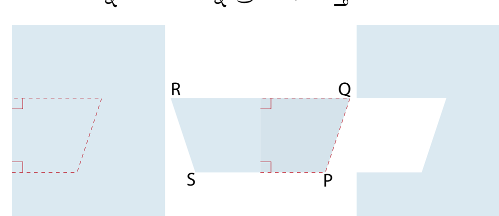
ಚಿತ್ರ 9

ಚಿತ್ರ 7 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 8 ಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಪಟ ಎಂದೂ ಚಿತ್ರ 9 ನ್ನು ಬಾಣ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಮೊದಲಿನ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕರ್ಣಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚತುರ್ಭುಜದ ಒಳಗೆ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನಂತರದಲ್ಲಿ BD ಕರ್ಣವು ಚತುರ್ಭುಜದ ಹೊರಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಕರಣ 2 – ಮೂರು ಸೀಳುಗಳೊಂದಿಗೆ: ಮೂರು ಸೀಳುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನಂತರ ಅವಲೋಕನ 3 ರ ಮೂಲಕ, ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಚಿತ್ರದ ಎರಡು ಶೃಂಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸೀಳುಗಳ ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು, ಅವಲೋಕನ 5 ರ ಪ್ರಕಾರ, ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಚಿತ್ರದ ನಾಲ್ಕು ಶೃಂಗಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯು ಆರು ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಆದ್ದರಿಂದ ಚತುರ್ಭುಜವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಅಲ್ಲದೆ, ಇರುವ ಮೂರು ಸೀಳುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬ ಕೋನದಲ್ಲಿದ್ದರೆ, ಅವಲೋಕನ 4 ರ ಪ್ರಕಾರ, ಅಂತಹ ಸೀಳುದ ಮೇಲಿನ ಬಿಂದುವು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಚಿತ್ರದ ಶೃಂಗವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಇತರ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದರ ಮೇಲಿರುವ ಪಟ್ಟು ರೇಖೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವು ಶೃಂಗವನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಸೀಳುಗಳ ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು, ಅವಲೋಕನ 5 ರ ಪ್ರಕಾರ, ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಚಿತ್ರದ ನಾಲ್ಕು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶೃಂಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯು ಐದು ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹಾಗಾಗಿ ಅದೊಂದು ಚತುರ್ಭುಜವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಚತುರ್ಭುಜವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನಾವು ಮೂರು ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಏಕೈಕ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬಕೋನದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಅವಲೋಕನ 5 ರ ಮೂಲಕ ಈ ಸೀಳುಗಳ ಎರಡು ಜೋಡಿಗಳು ಸಂಧಿಸುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಕಟ್-ಔಟ್‌ನ ನಾಲ್ಕು ಶೃಂಗಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ಶೃಂಗಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರಗಳು (ಚಿತ್ರ 10) ಅಂತಹ ಒಂದೆರಡು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 10

ಚತುರ್ಭುಜ PQRS (ಚಿತ್ರ 10) ನಲ್ಲಿ, ಮಡಿಕೆಯ ರೇಖೆಯು ಸಮಮಿತಿಯ ರೇಖೆಯಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ P ಮತ್ತು S, ಮತ್ತು Q ಮತ್ತು R ಗಳು ಈ ಚತುರ್ಭುಜದ ಶೃಂಗಗಳ ಜೋಡಿಗಳಾಗಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ, ಅದು ಮಡಿಕೆ ರೇಖೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಸಮಮಿತೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, PS ಮತ್ತು QR ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳು ಸಮಮಿತಿ ರೇಖೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, PQRS ಅನ್ನು ಸಮಮಿತಿಯ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮಡಿಸುವಾಗ ನಾವು PQ ಮತ್ತು RS ರೇಖೆಗಳ ಉದ್ದ ಒಂದೇ ಇರುವುದನ್ನು ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ನಿಖರವಾಗಿ ಮೂರು ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಪಡೆದ ಸಮಮಿತೀಯ ಚತುರ್ಭುಜದಲ್ಲಿ, ಯಾವುದೇ ಶೃಂಗವು ಸಮಮಿತಿಯ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಜೋಡಿ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳು ಒಂದೇ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾವು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು. ಅಂತಹ ಗುಣಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜವನ್ನು ನಾವು ಸಮದ್ವಿಬಾಹು ತ್ರಾಪಿಜ್ಯ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ : ಮೇಲಿನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪಡೆದ ಸಮಮಿತೀಯ ಚತುರ್ಭುಜಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಮಿತಿ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾವು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು?

ನಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುವುದು: ಮಡಿಸಿದ ಕಾಗದದಿಂದ ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ n-ಕೋನಗಳಿರುವ ಸಮಮಿತೀಯ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಯಾವ ಯಾವ ರೀತಿ ಕತ್ತರಿಸಬಹುದು?

ಪರಾಮರ್ಶನ

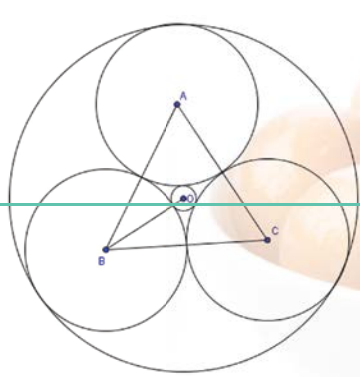
1. National Council of Educational Research and Training (NCERT). (2024). Ganit Prakash, Class 6 (1st ed.). NCERT. https://ncert.nic.in/textbook.php?fegp1=0-10

ಕೆ ಅಜಯ್‌ಕುಮಾರ್ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿನ ಆಸಕ್ತಿಯ ಜೊತೆಜೊತೆಗೇ ಅವರು ಚಿತ್ರಕಥೆ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಚಲನಚಿತ್ರ ನಿರ್ಮಾಣದ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಉತ್ಸುಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಇ-ಮೈಲ್ ವಿಳಾಸ ajaykumar.k@apu.edu.in

ಅನುವಾದ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

Sweet Stuff

ಮಾರ್ಚ್ 2024ರ ಸಂಚಿಕೆಯ 40ನೇ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ, ನಮ್ಮ ಓದುಗರಾದ **ತೇಜಸ್ ಪಟೇಲ್** ಅವರು ನೀಡಿರುವ ಉತ್ತರ ಇಲ್ಲಿದೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಾಗಿ ಈ ಲಿಂಕ್ ಅನ್ನು ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/5562/1/07_Division%20with%20Multi-Digit-Divisors.pdf



ಹೌದು. ಅರ್ಜುನನು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಲಾಬ್ ಜಾಮೂನಿನ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟಲಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

r ಗುಲಾಬ್ ಜಾಮೂನಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ ಮತ್ತು R ಬಟ್ಟಲಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ ಆಗಿರಲಿ. ಸ್ಪ್ರಾನ ತ್ರಿಜ್ಯ 1 ಏಕಮಾನ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ, ΔABC ಒಂದು ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜವಾಗಿದ್ದು, ಇದರ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು O ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈಗ, $OB = 1 + r = \frac{r}{cos30^\circ} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} = 2\sqrt{3} + 3$

ಈಗ, $R = 2r + 1 = 2(2\sqrt{3} + 3) + 1 = 4\sqrt{3} + 7$.

∴ ಗುಲಾಬ್ ಜಾಮೂನಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ $r = 2\sqrt{3} + 3$ ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ಬಟ್ಟಲಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ, $R = 4\sqrt{3} + 7$ ಆಗಿದೆ.

ತೇಜಸ್ ಅವರು ಚನಸ್ಮ ಶಾಲೆ, ನಂ.2 ಗುಜರಾತ್, ಇಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಡೆಕಾರ್ಟೆ ವೃತ್ತ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅವರು ಮತ್ತೊಂದು ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಡೆಕಾರ್ಟೆ ವೃತ್ತ ಪ್ರಮೇಯಕ್ಕಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ನೋಡಿ: https://en.wikipedia.org/wiki/Descartes%27_theorem#:~:text=In%20geometry%2C%20Descartes%E2%80%99%20theorem%20states,satisfy%20a%20certain%20quadratic%20equation ನಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಈ ವಿಷಯಗಳ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಓದುಗರು, ಮೇಲೆ ಹೇಳಲಾದ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಬಳಸಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

ಅನುವಾದ: **ಸಿತಾರ ಎಚ್. ಎಂ.** | ಪರಿಶಿಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

ನನ್ನ ಬೋಧನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ಅನುಭವ

ಮೊಖ್ತಾರ್ ಜಮಾನ್

ಲೇಖಕರು 3 ನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ಅನುಭವವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಈ ಕಲಿಕಾ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳ ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕ್ರಮೇಣ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿತ್ವವು ಹಲವಾರು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದೆ.

ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು – ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅಥವಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ಆಕೃತಿಗಳು– ಗ್ರಹಿಸಲು ಕಠಿಣ ಎಂದೆನಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳು ಎಂದಿಗೂ ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಲು ಅಥವಾ ಸ್ಪರ್ಶಿಸಲು ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ, ಜೀನ್ ಪಿಯಾಜೆ ಅವರ ಸಂಶೋಧನೆಯು ಸೂಚಿಸುವಂತೆ, ಮಕ್ಕಳು ಮೂರು ಹಂತಗಳ ಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ – ಮೂರ್ತ, ಚಿತ್ರಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತ (Wadsworth, 1976). ಹಾಗಾಗಿ, ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಯಾರೆ ಮಾಡುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

ಅವರು ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ನೈಜ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು, ನಂತರ ಚಿತ್ರರೂಪಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಕಡೆಗೆ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಅಮೂರ್ತ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಇಳಿಸುವ ಹಂತಕ್ಕೆ ತಲುಪಬೇಕು.ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ELPS ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಬಳಸಬೇಕೆಂದು ಬುನಾದಿ ಹಂತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಚೌಕಟ್ಟು (NCERT, 2022, pp 118–119) ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ELPS ಎಂದರೆ E – ಅನುಭವ (experience), L ಮಾತನಾಡುವಿಕೆ (Spoken Language), P ಚಿತ್ರಗಳು (pictures) – ಮತ್ತು S ಸಂಕೇತಗಳು (symbols) –.

ಮೂರ್ತವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡುವ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳು ಅಥವಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭಾಗಾಕಾರದಲ್ಲಿ 6 ಮಕ್ಕಳು 12 ಕೋಲುಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಇದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ, ಅವರು ಗಣಿತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಆಂತರಿಕವಾಗಿ ಸೃಜಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಡುತ್ತಾರೆ. ಭೌತಿಕ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸ ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೂರ್ತಮಟ್ಟದ ಗ್ರಹಿಕೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಂತರದಲ್ಲಿ, ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಬಹುದು.

ನಾವು, ಧಮ್ತಾರಿಯ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆಯ ಶಿಕ್ಷಕರು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಗಣಿತಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಬೋಧನಾ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನುಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದರ ಭಾಗವಾಗಿ, ನಾವು ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳೆಂದರೆ ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯಂತಹ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ದೃಶ್ಯಾತ್ಮಕ ಮತ್ತು ಅಂತರಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಕಲಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುವ ಬೋಧನಾ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು. ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ವಿಭಾಗೀಕರಣ ಮತ್ತು ಮರುಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಿಭಾಗೀಕರಣವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗುವ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮರುಸಂಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ವಿಭಿನ್ನ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮರುಸಂಘಟಿಸುವುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥಾನಬೆಲೆ ಕಲಿಸುವಾಗ ಎದುರಾಗುವ ಸವಾಲುಗಳು

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ ಗ್ರಹಿಸುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸವಾಲಾಗಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ನೋಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಅವರ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಮೂರ್ತತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ದೈನಂದಿನ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಶೂನ್ಯ ಸ್ಥಾನಧಾರಕದ (zero placeholder) ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗೊಂದಲವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆ, ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನ, ಸವಾಲುಗಳು, TLMಗಳು, ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳು.

ಸಂಕೀರ್ಣ ಪದಸಂಪತ್ತಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, "ಬಿಡಿ," "ಹತ್ತು," "ನೂರು" ಮತ್ತು "ಸಾವಿರ" ದಂತಹ ಪದಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ತುಂಬಾ ಕಷ್ಟ.

ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳ ಬಳಕೆ

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ನನಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಇನ್ನಷ್ಟು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು, ನಾನು ಒಬ್ಬ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಿದೆ, ತಾವು ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯನ್ನು ಅಂತರ್ಬೋಧೆಯಿಂದ ಗ್ರಹಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತೇನೆಂದು ಅವರು ವಿವರಿಸಿದರು. ಈ ಒಳನೋಟ ದೊರಕಿದ ನಂತರ ನಾನೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಬಹುದೆನ್ನುವ ವಿಶ್ವಾಸ ನನಗೆ ಮೂಡಿದೆ.

ಈ ಹಿಂದೆ, ನಾನು ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಕೋಲವೆಗಳ ಕಟ್ಟನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್ ವಿಧಾನವು ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಾನು ಕಂಡುಕೊಂಡೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ನನ್ನ ಅನುಭವವನ್ನು ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುತ್ತೇನೆ.

ನಾನು ಗ್ರೇಡ್ 3 ತರಗತಿಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ತಕ್ಷಣ, ನಾನು ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳಿದ್ದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಕೈಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡೆ. ಮಕ್ಕಳು ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ನೋಡಿದರು ಮತ್ತು ಒಳಗಿನಿಂದ ವರ್ಣರಂಜಿತ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದಾಗ, ಅವರು ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಖುಷಿಪಟ್ಟರು. ಪ್ರತಿ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್ ದತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನೂರುಗಳು, ಹತ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಬಿಡಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ: 500, 100, 50, 20, 5, 2. 2–ಅಂಕಿಯ, 3–ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಇಡಬಹುದು. ನಾನು ಪ್ರತಿ ಬೆಂಚಿಗೂ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟೆ, ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೇಗಬೇಗನೆ ತೆರೆದು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಬೆಂಚುಗಳ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಅವರು ಮುಂದಿನ ಸೂಚನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಕಾತರದಿಂದ ಕಾಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಮುಂದೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಕುತೂಹಲ ಅವರಲ್ಲಿತ್ತು.

ಮೊದಲಿಗೆ, ನಾನು 0–9 ರಿಂದ ವಿವಿಧ ಒಂದು–ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಓದಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದುವ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಹೇಳಿದೆ. ನಂತರ, ನಾನು ಹತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ನೂರುಗಳು ಎನ್ನುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಹಲವಾರು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಓದಿಹೇಳಿ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದುವ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 25 ರಚಿಸಲು, ಅವರು '20' ಮತ್ತು '5' ರ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್ ಅನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಓರೆಯಾದ ರೇಖೆಗಳು ಒಂದೇ ನೇರದಲ್ಲಿ ಬರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಎರಡು–ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಹತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಡಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಸುತ್ತದೆ.

ನಂತರದಲ್ಲಿ, ನಾನು 234 ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಳಿದಾಗ, ಅನೇಕ ಮಕ್ಕಳು 200 ಸಂಖ್ಯೆ ಇರುವ ಕಾರ್ಡ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು, ಆದರೆ ಸಂಖ್ಯೆ 30 ಇರುವ ಕಾರ್ಡ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು ಅವರು ಸಂಖ್ಯೆ 3 ಇರುವ ಕಾರ್ಡ್‌ನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು ಮತ್ತು ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಡ್ 4 ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು.

ನಂತರ ನಾನು ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ತಪ್ಪುತಪ್ಪಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಸರಿಪಡಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ನಾನು 345 ರ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು 300, 40 ಮತ್ತು 5 ರ ಬದಲಿಗೆ 3, 40 ಮತ್ತು 5 ಎಂದು ಇರಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳ ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿದೆ. ಅವರು ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಮಧ್ಯದ ಕಾರ್ಡ್ (ಅಂದರೆ 3 ಇದ್ದ ಕಾರ್ಡ್) ಹೊರಬಿತ್ತು.

ಹತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಡಿಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು 345 ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ರೂಪಿಸಲು ಈ ಘಟನೆ ಒಂದು ಸುಂದರ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿತು. ಉದಾ: ಬಹು–ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್ ನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ, 234 = 200 + 30 + 4 ನ ವಿಸ್ತರಿತ ರೂಪ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತವಾಗಿದ್ದು ಶ್ರಮವಿಲ್ಲದೆಯೂ ಆಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 1

9383 = 9000 +300 + 80 + 3 ಆಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಂದರೆ 9,383 ಅನ್ನು ರಚಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಅವರಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 2

ನಾನು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ ರಸಪ್ರಶ್ನೆಯ ತರಹದ ಆಟವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದೆ. ನಾನು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಓದುತ್ತಾ ಹೋದೆ. ಆಗ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದ ಮೊದಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಅಂಕಗಳು ಸಿಕ್ಕವು. ಹೀಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಆಟವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ರೋಮಾಂಚನಗೊಳಿಸಿತು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ನಿಖರವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು.

ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ವ್ಯವಕಲನದಲ್ಲಿ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಕೂಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಚಿಕ್ಕದಾದ, ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದಾದ ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 23 + 15 ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಲು, 2 ಹತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು 3 ಬಿಡಿಗಳು ಹಾಗೂ 1 ಹತ್ತು ಮತ್ತು 5 ಬಿಡಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ನಂತರ ನಾವು 3 ಹತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು 8 ಬಿಡಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಲು ಬಳಸಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿದರೆ ಆಗ ನಮಗೆ 38 ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ವ್ಯವಕಲನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಅವರೋಹಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವ್ಯವಕಲನವನ್ನು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 15 ರಿಂದ 5 ನ್ನು ಕಳೆಯಲು, ನೀವು ಸಂಖ್ಯೆ 15 ಅನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನಂತರ 10 ಅನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೆ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿ 1 ರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸುವಂತೆ ತೋರಿಸಬಹುದು.

ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯ ಕುರಿತಾದ ನನ್ನ ಬೋಧನೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಿವೆ. ಈ ವಿಧಾನವು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಂವಾದಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಆನಂದದಾಯಕವಾಗಿಯೂ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗ್ರಹಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಧಾರಣದಲ್ಲಿ ನಾನು ಗಮನಾರ್ಹ ಸುಧಾರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಇದು ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ, ದೃಶ್ಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥಾನಬೆಲೆ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮಾರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಕಲಿಕಾನುಭವವನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿರುವ ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತೇನೆ. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಗಣಿತಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಲಿಕಾ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವಲ್ಲಿ ನಾನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸುತ್ತೇನೆಂಬ ವಿಶ್ವಾಸ ನನಗಿದೆ.

ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು

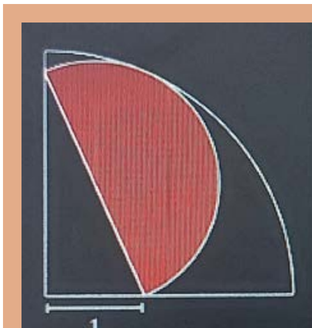
1. ಸ್ವಾತಿ ಸರ್ಕಾರ್, ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಸ್ಕೂಲ್ ಆಫ್ ಕಂಟಿನ್ಯೂಯಿಂಗ್ ಎಜುಕೇಷನ್ ಅಂಡ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ರಿಸೋರ್ಸ್ ಸೆಂಟರ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಭಾರತ
2. ಅರ್ಧೇಂದು ಶೇಖರ್ ಡ್ಯಾಶ್, ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆ, ಧಮ್‌ತರಿ (ಛತ್ತೀಸ್‌ಘಡ್)

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Council of Educational Research and Training (NCERT). (2022, October). *National Curriculum Framework for Foundational Stage*. NCERT. https://ncert.nic.in/pdf/NCF_for_Foundational_Stage_20_October_2022.pdf
2. Wadsworth, B. J. (1971). *Piaget's theory of cognitive development: an introduction for students of psychology and education*. McKay.

ಮೋಖ್ತಾರ್ ಜಮಾನ್ ಅವರು ಪ್ರಸ್ತುತ ಛತ್ತೀಸ್‌ಗಢದ ಧಮ್ತಾರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮೆಕ್ಯಾನಿಕಲ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಪದವಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಛತ್ತೀಸ್‌ಗಢದ ರಾಯ್‌ಪುರದಲ್ಲಿರುವ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಶಿಕ್ಷಣ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ತಮ್ಮ ಬಿ.ಎಡ್. ಪದವಿಯನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ಸುಕರಾದ ಇವರು ಅದನ್ನು ಮಕ್ಕಳ ಜೊತೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಸಂತೋಷವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮೊಖ್ತಾರ್ ವಿಶೇಷ ಮತ್ತು ಆಳವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ.
ಅವರ ಇಮೈಲ್ ವಿಳಾಸ mokhtarzaman@azimpremjifoundation.org

ಅನುವಾದ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**



ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ ಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲಿರಾ?

ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು

AtRightAngles.editor@apu.edu.inಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ

ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು

ಒಂದು ತುಲನಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ

ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

ಈ ಲೇಖನವು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಲಿಕಾ ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಾದ ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಲೇಖನವು ಈ ಎರಡೂ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅವುಗಳ ಸಾಧಕ-ಬಾಧಕಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುವುದರ ಮೂಲಕ ಓದುಗರಿಗೆ ಪೂರ್ಣ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

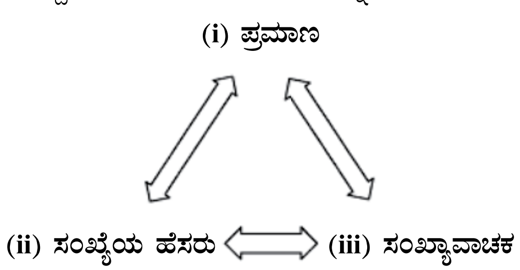
ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದಾಗ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳ ನಡುವೆ ಮೂರು–ಮಾರ್ಗದ (3–way) ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ

(i) ಸಂಖ್ಯೆಯು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಮಾಣ

(ii) ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೆಸರು ಮತ್ತು

(iii) ಸಂಖ್ಯಾವಾಚಕ ಅಥವಾ ಸಾಂಕೇತಿಕ ಪ್ರಾತಿನಿಧ್ಯ (ಚಿತ್ರ 1).

ಸ್ಥಾನಬೆಲೆಯ ಮೂಲ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹತ್ತರ ಕಟ್ಟುಗಳನ್ನಾಗಿಸಿ ನಾವು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವಲ್ಲಿ ಬೇಸ್–10 ರ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಫ್ಲಾಟ್ಸ್–ಲಾಂಗ್ಸ್–ಯುನಿಟ್ಸ್ (FLU) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುವ ಎರಡು –ಆಯಾಮದ ಬೇಸ್ 10ರ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳೇ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾದರೂ, ಅನೇಕರು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿರುವ ಮೂರು ಆಯಾಮದ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಎರಡು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ನಾವು FLU[1] ನ್ನು ಮತ್ತು ಅದು ಆಲ್ಜೀಬ್ರ ಟೈಲ್ [2] ಗಳಾಗಿ ಹೇಗೆ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಮಾರ್ಚ್ 2024 ಮತ್ತು ಜುಲೈ 2024 ರ ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಬಾರಿ 3D ರೂಪಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ

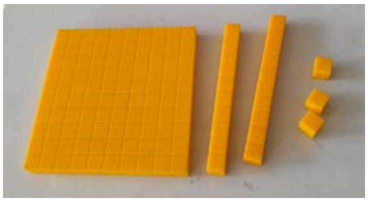


ಚಿತ್ರ 1

ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್ಸ್

ಹಂಗೇರಿಯನ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಜೋಲ್ಟಾನ್ ಡೈನೆಸ್ (1916–2014), 3D ಬೇಸ್ –10 ಬ್ಲಾಕ್ ಗಳನ್ನು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳಿಸಿದರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 1 cm × 1 cm × 1 cmನ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಘನವು ಇಲ್ಲಿ ಬಿಡಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹಳ್ಳದ ಪಟ್ಟಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಉದ್ದವಾದ ಆಯತಘನಾಕೃತಿ (ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ರಾಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ). 10 cm × 1 cm× 1 cm ಅಳತೆಯ ಉದ್ದವಾದ ಘನಾಕೃತಿಯು (cuboid) ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಯಾರಾದರೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ 10 ಬಿಡಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಇದನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ನೂರೆಂಬುದು ಒಂದು 10 cm ×10 cm × 1 cm ನ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಆಯತಘನ(ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ಲೇಟ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ). ಇದರಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳದ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಇದ್ದು ಇದು ಹತ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಡಿಗಳೂ ಸಹ ಆಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಮೂರು ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ FLU ನಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತವೆ; ಆದರೆ ಒಂದು ಬಿಡಿಯಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 2). ಸಾವಿರವೆಂಬುದು 10 cm ×10 cm × 10 cm ಅಳತೆಯ ಘನವಾಗಿದ್ದು ಎಲ್ಲ ಮುಖಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಳ್ಳದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. 10 ನೂರುಗಳನ್ನು ಪೇರಿಸಿ ಅದರ ಒಟ್ಟು ಗಾತ್ರವು ಸಾವಿರದ ಘನಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಬಹುದು(ಚಿತ್ರ 3). ಬಿಡಿಯನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳನ್ನೂ ಸಹ ತನಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾದ 10 ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂದರೆ 1 ಸಾವಿರ = 10 ನೂರುಗಳು, 1 ನೂರು = 10 ಹತ್ತುಗಳು, 1 ಹತ್ತು = 10 ಬಿಡಿಗಳು. ಹಾಗಾಗಿ ಗಾತ್ರ ಏನೇ ಇರಲಿ, ಎಲ್ಲ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳೂ ಒಂದೇ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರಬೇಕು.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು, ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು, ಮಾಂಟೆಸ್ಸೋರಿ, ಹೋಲಿಕೆ, ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು, FLU, FRB.

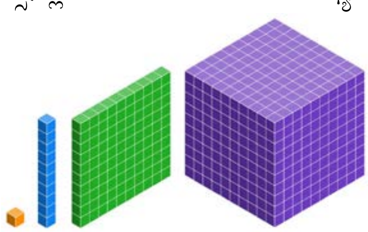


ಚಿತ್ರ 2

ಚಿತ್ರ 3

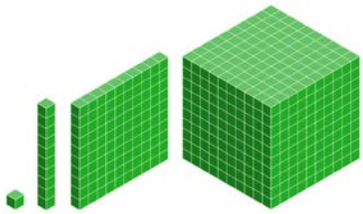
ಆನ್‌ಲೈನ್ ರೂಪಾಂತರ

ಮ್ಯಾಥಿಗನ್ ಪಾಲಿಪ್ಯಾಡ್: ನಂಬರ್ ಘನಗಳು – ಇದನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಅನೇಕ ಆನ್‌ಲೈನ್ ರೂಪಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಸಾವಿರವು 10 ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ನೂರುಗಳಿಗೆ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ 10 ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ಬಿಡಿಗಳು ಸೇರಿ ಒಂದು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ಹತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ಮಕ್ಕಳ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು.



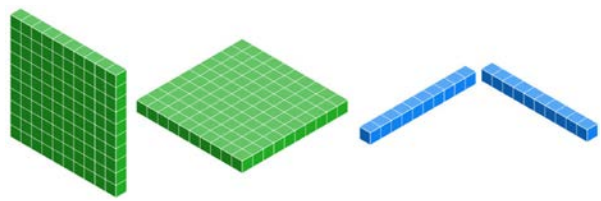
ಚಿತ್ರ 4

ಸುದೈವವೆಂದರೆ ಬಳಕೆದಾರರು ಆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 5). ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ಬ್ಲಾಕ್ ಅನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ 10 ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಮೂಡುವ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತೆ ತಮಗೆ ನಿಗದಿತವಾದ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತದೆ. ಎಳೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಡಿದರೆ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನ್ಯಾಯಸಮ್ಮತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಎತ್ತಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 5

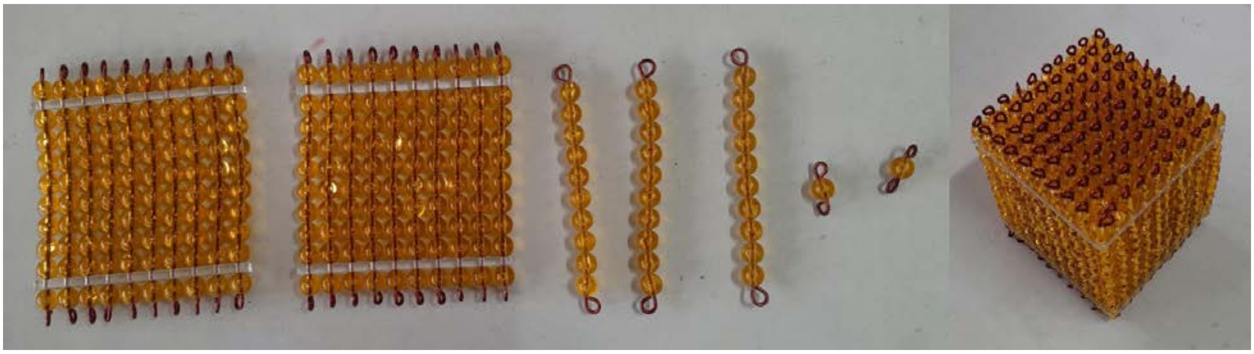
ಈ ಪಾಲಿಪ್ಯಾಡ್ ರೂಪಾಂತರದ ಮತ್ತೊಂದು ಆಸಕ್ತಿಕರ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬ್ಲಾಕ್‌ನ ಭಂಗಿಯೂ ನಿಗದಿತವಾದದ್ದು. ಎಂದರೆ ಹತ್ತು ಎಂದಿಗೂ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಮಲಗಲಾರದು, ನೂರು ಬಲಕ್ಕೆ ಮುಖ ಮಾಡಿ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಎಡಕ್ಕಲ್ಲ! ಆದರೆ ಇದು ನಮಗೆ ಆಯಾಮಗಳನ್ನು (1–10) ಆರಿಸಿ ಹೊಸ ಬ್ಲಾಕ್ ಒಂದನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 1–10–10 ಎಂಬುದು ಎಡಕ್ಕೆ ಮುಖಮಾಡಿದ ಪ್ಲೇಟ್ ಅನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. 10–10–1 ಎಂಬುದು ಮಲಗಿದ ಪ್ಲೇಟ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. 10–1–1 ಮತ್ತು 1–10–1 ಇವುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆ ತಿರುಗಿ ಮಲಗಿದ ಸರಳುಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 6).



ಚಿತ್ರ 6

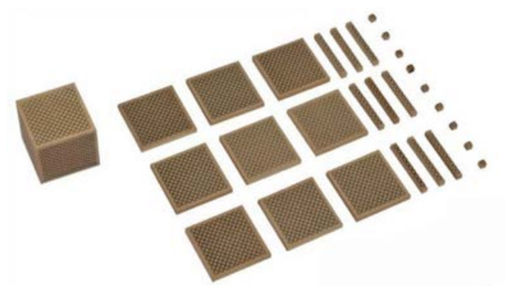
ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು

ಇಟಲಿಯ ವೈದ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದ ಮರಿಯಾ ಮಾಂಟೆಸೊರಿ (1870–1952) ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕಲಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಗೂ ಮತ್ತು ಮಾಂಟೆಸೊರಿ ವಿಧಾನವೆಂದೇ ಹೆಸರಾದ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಣದ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳ ಸರಣಿಯೊಂದನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರು. ಅಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ಗುಂಪೇ ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಂಗಾರದ ಮಣಿಗಳು (ಚಿತ್ರ 7). ಬಿಡಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಬಿಡಿಯಾದ (ಬಂಗಾರದ ಬಣ್ಣದ) ಮಣಿ, ಅಲ್ಲಿರುವ ತಂತಿಯು ಅದು ಉರುಳಿಹೋಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಹತ್ತು ಎಂಬುದು ಸಾಲಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದ ಅಂಥಹ ಹತ್ತು ಮಣಿಗಳು ಇದನ್ನು ಚೌಕ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ನೂರೆಂಬುದು ಅಂತಹ ಹತ್ತು ಸ್ಟ್ರಿಂಗ್ಸ್ ಸೇರಿದ ಒಂದು ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಆಕೃತಿ (ಚೌಕ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ). ಆದ್ದರಿಂದ ನೂರರಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ 10×10=100 ಮಣಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ಸಾವಿರವೆಂಬುದು ಅಂಥಹ ಹತ್ತು ಚೌಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮಾಡಲಾದ ಘನ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ನಿಜವಾಗಿಯೂ 10×100=1000 ಮಣಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಸಾವಿರವೆಂದರೆ ನೂರರ 10 ಪದರಗಳು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಒಂದು ನೂರಕ್ಕೆ, ಹತ್ತಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಬಿಡಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಸಾವಿರವು ಎಷ್ಟು ಭಾರವೆಂಬುದನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು ಕೇವಲ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ವಸ್ತುವಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಅದು ಸ್ಪರ್ಶ–ಸಂಬಂಧಿ ವಸ್ತುವೂ ಆಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ದಶಕಗಳಿಂದ ಪೂರ್ವ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು(3–5 ವರ್ಷ) ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೂ, ಮಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಕಷ್ಟು ದುಬಾರಿ ಮತ್ತು ಕಠಿಣ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದ ನಂತರ ಇವಕ್ಕೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಮರದ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.



ಚಿತ್ರ 7

ಮಣಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಆ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ವೃತ್ತಗಳಿರುತ್ತವೆ. (ಚಿತ್ರ 8).



ಚಿತ್ರ 8

ಮೂಲ: https://www.kidkenmontessori.com/product/static-decimal-beads-and-cards/

ಲೋಹದ ತಂತಿಗಳ ಬದಲು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರಗಳನ್ನು (ಚಿತ್ರ 9) ಬಳಸಿದಾಗ ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯು ಸುಲಭಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹತ್ತುಗಳು, ನೂರುಗಳು ಮತ್ತು ಸಾವಿರಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಡಿಲವೆನಿಸಿದರೂ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅನುಪಮಾ ಎಸ್. ಎಂ. ಅವರು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ, ಹತ್ತೂ ಪದರಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಸಾವಿರವನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ (ಚಿತ್ರ 10).

ಚಿತ್ರ 9

ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಸ್ತರಣೆಗಳು

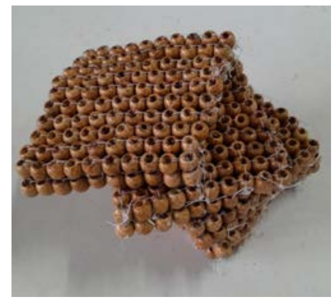
FLUನಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎಲ್ಲ ಅನುಕೂಲಗಳೂ ಚಿಕ್ಕ ಮೂರು ಡೀನ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಇವೆ. ಆದರೆ ಮೂರನೇ ಆಯಾಮದಿಂದಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಇನ್ನೂ ಕಷ್ಟ. ಮೂರನೇ ಆಯಾಮವನ್ನು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಬಳಸುವಂಥ ಸಾವಿರವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 1000 ವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮುಖವೂ 100 ಆಗಿರುವುದರಿಂದ ಹಲವರು ಇದನ್ನು 600 ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ದೊಡ್ಡವರು ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಮಕ್ಕಳು ಘನಾಕೃತಿಯ ಗಾತ್ರವು ಉದ್ದ x ಅಗಲ x ದಪ್ಪ ಅಂದರೆ 10×10×10=1000 ಎಂಬಂತೆ ಗ್ರಹಿಸಿದರೂ ಹೀಗೆ ಗ್ರಹಿಸುವುದು ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಟೊಳ್ಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಭಾರದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಸಾವಿರವು 10 ನೂರುಗಳಿಗೂ ಅಥವಾ 100 ಹತ್ತುಗಳಿಗೂ ಸಮಾನವಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ದೊಡ್ಡ 10×10×10 ಘನಕ್ಕಿಂತಲೂ 10 ನೂರುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 100 ಹತ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿಭಜನೆಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಆದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಕಿಯೊಂದಿಗೂ ಹೇಗೆ ಪ್ರಮಾಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು 3D ಬೇಸ್ 10 ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು. ಎಂದರೆ, ಘಾತೀಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಗ್ರಹಿಕೆ: 1 (ಘನ) → 10 (ರಾಡ್) → 100 (ಪ್ಲೇಟ್) → 1000 (ದೊಡ್ಡ ಘನ) → 10,000 (ದೊಡ್ಡ ರಾಡ್) → 1,00,000 (ದೊಡ್ಡ ಪ್ಲೇಟ್) → 10,00,000 (ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ಘನ). ಇಂತಹ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮರದಿಂದ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ಬರೆಯುವಾಗ ಏಕೆ ಎರಡು ಅಲ್ಪವಿರಾಮಗಳು ಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 3D ಬೇಸ್-10 ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಅಥವಾ ಘನಾಕೃತಿಗಳು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ (6–8 ತರಗತಿಗಳು) ಸಾಕಷ್ಟು ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ; ಪೂರ್ವಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಥವಾ 1–3ನೇ ತರಗತಿಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲ. ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗದಿದ್ದರೂ, ಚಿತ್ರ 11ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತಹ ಚಿತ್ರಣಗಳು ಮಾದರಿಗಳಿಂದ ಸಿಗಬಹುದಾದ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನೇ ಬಹುಪಾಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡಬಹುದು.

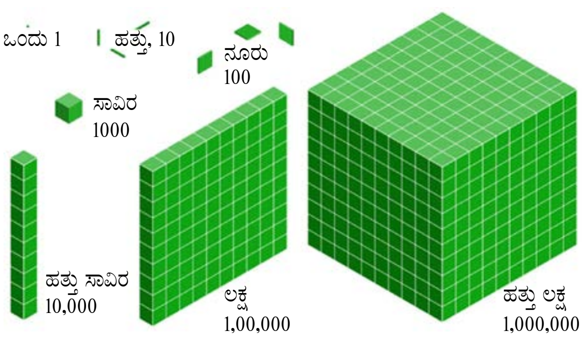
ಹರಡಿರುವ 10 ನೂರುಗಳು

ನಕ್ಷತ್ರಾಕಾರದ ಜೋಡಣೆ

ಚಿತ್ರ 10: ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸಾವಿರದ ಪದರಗಳನ್ನು ಹರಡಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.



ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿರುವ ಪದರಗಳು



ಚಿತ್ರ 11

ಇವುಗಳನ್ನು ದಶಮಾಂಶಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್ ಮಾರ್ಚ್ 2024 ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾದ ದಶಮಾಂಶ ಭಾಗಾಕಾರದಲ್ಲಿ[3] ಬಳಸಲಾಯಿತು.

ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ (ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ) ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ಇನ್ನೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಕ್ಕಳು ಅಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡವರಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಎಣಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವ ಬದಲು ಅವರು ಇದರ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ಗಾತ್ರದ ಸೂತ್ರ ಮತ್ತು ಅಳತೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ 5- ಅಥವಾ 6 ಅಂಕಿಯ ಅಥವಾ ಇನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೇ ಒಂದು ಮಣಿಯನ್ನು ಒಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನು ದಶಮಾಂಶಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

	ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್ ಗಳು	ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು
ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದವರು	ಜಾಲ್ಟನ್ ಡೀನ್ಸ್ (1916–2014)	ಮರಿಯಾ ಮಾಂಟೆಸ್ಸೋರಿ (1870–1952)
ಕಾಲಾನುಕ್ರಮ	ನಂತರ ಬಂದದ್ದು	ಮೊದಲು ಬಂದದ್ದು
ಪರಿಕಲ್ಪನೆ	ಗಾತ್ರ-ಆಧಾರಿತ	ಎಣಿಕೆ-ಆಧಾರಿತ
ಅನ್ವಯಿಸುವುದು	4, 5–9 ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ	3+ ವಯಸ್ಸಿನ ಪೂರ್ವ-ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ
ತಯಾರಿಕೆ	ಸುಲಭ	ಶ್ರಮದಾಯಕ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಬಳಕೆ
ಬೆಲೆ	ಕಡಿಮೆ	ಹೆಚ್ಚು
ವಿಸ್ತರಣೆ(ಗಳು)	ಇನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ದಶಮಾಂಶಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಣೆ ಸಾಧ್ಯ	ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸ ಬಹುದು (ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ), ದಶಮಾಂಶಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗದು.

ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದು ದೀರ್ಘಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ 1000ದ ಸರಿಯಾದ ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥವಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಲಿಯುವ ಮಗುವಿನ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ನೀವೇ ಮಾಡಬೇಕು.

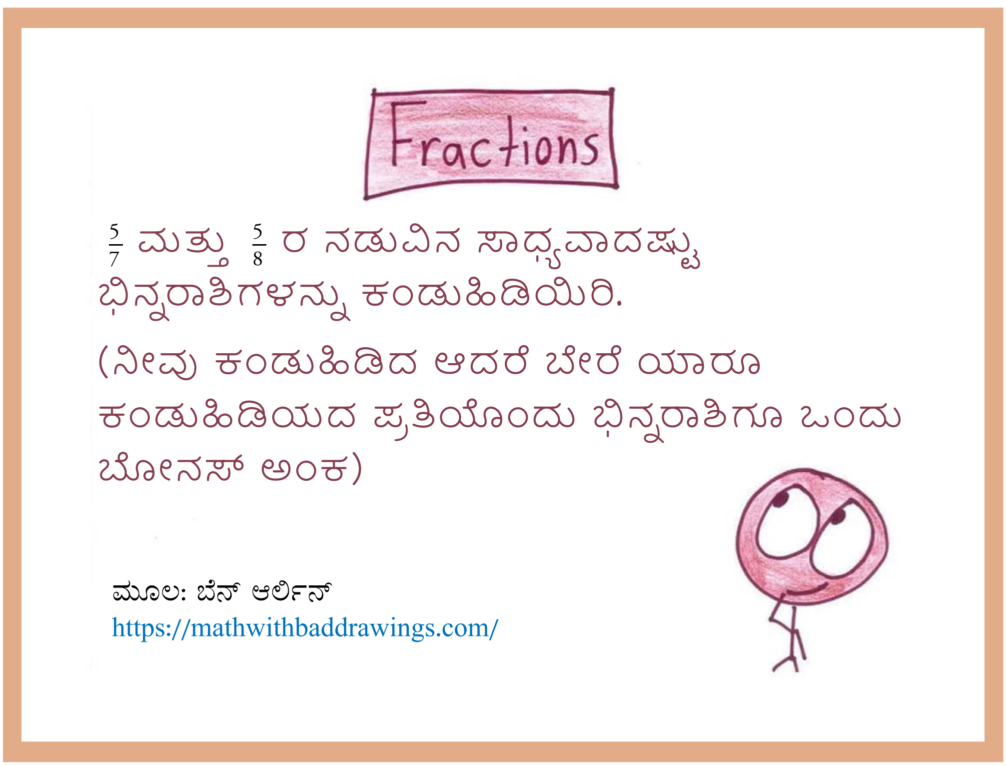
ಪರಾಮರ್ಶನ

1. Review of Flats-Longs-Units: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/5568/1/13_FLU-review.pdf
2. Review of Algebra Tiles: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/5703/1/16_Algebra%20Tiles.pdf
3. Division with Decimals: https://publications.azimpremjiuniversity.edu.in/5563/1/08_Division%20with%20Decimals.pdf

---

ಮ್ಯಾಥ್‌ಸ್ಪೇಸ್, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಒಂದು ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ. ಇದು ಶಾಲೆಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕರು, ಪೋಷಕರು, ಮಕ್ಕಳು, ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸರ್ಕಾರೇತರ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಲವು ಕಲಿಕಾ–ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಮತ್ತು ಕಸದಿಂದ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅವುಗಳ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ರೂಪಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಮ್ಯಾಥ್‌ಸ್ಪೇಸ್, ಗಣಿತವೆಂದರೆ ಭಯ ಪಡುವ ಅಥವಾ ಗಣಿತವನ್ನು ದ್ವೇಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುವ – ಈ ಎರಡೂ ಗುಂಪಿನವರೊಂದಿಗೂ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲವರೊಂದಿಗಿನ ನಡೆಯುವ ಸಂವಾದಗಳಿಂದ, ಆಲೋಚನೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿ, ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವ ಜಾಗ ಇದು. ಮ್ಯಾಥ್‌ಸ್ಪೇಸ್‌ನ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ mathspace@apu.edu.in

ಅನುವಾದ: **ಶ್ರೀರಾಮ್ ಕೆ. ಎಸ್.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್**



ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕದ 1/n ವಿಸ್ತೀರ್ಣವಿರುವ ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು

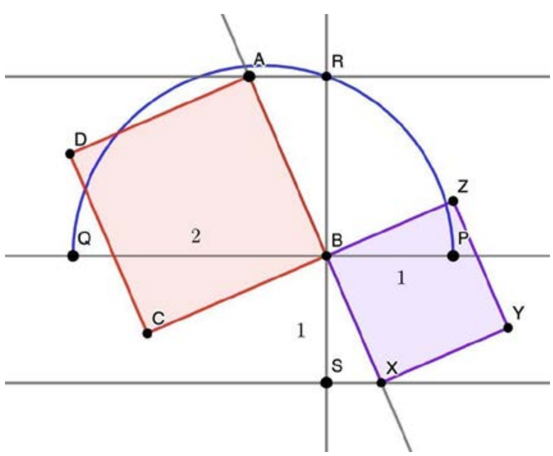
ದೀಕ್ಷಾ ಸಿನ್ಹಾ

ಪುಟ 26 ರಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಗೊಂಡ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಮೊದಲಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುವ ರಚನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ.

ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ABCD ಬಾಹುವಿನ ಉದ್ದ ಗೊತ್ತಿರದ ದತ್ತ ಚೌಕವಾಗಿರಲಿ.. PB = BS = 1 ಮಾನ, ಮತ್ತು BQ = 2 ಮಾನಗಳಾಗಿರಲಿ. PRQ P ಮತ್ತು Q ಬಿಂದುಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ ಅರ್ಧವೃತ್ತವಾಗಿರಲಿ.

XYZB ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ABCD ಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಇದೆಯೇ?.



ಚಿತ್ರ 1

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮತ್ತು ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಮ್ಮ ಲೇಖಕರೊಬ್ಬರು ನೀಡಿದ್ದು ಅದು ನಮ್ಮನ್ನು ಆಲೋಚನೆಗೆ ಹಚ್ಚಿತು. ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತು ಗಮನವಿಟ್ಟು ನೋಡಿ. XYZB ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ABCD ಚೌಕದ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಇದೆಯೇ? ಹೌದಾದರೆ ಏಕೆ?

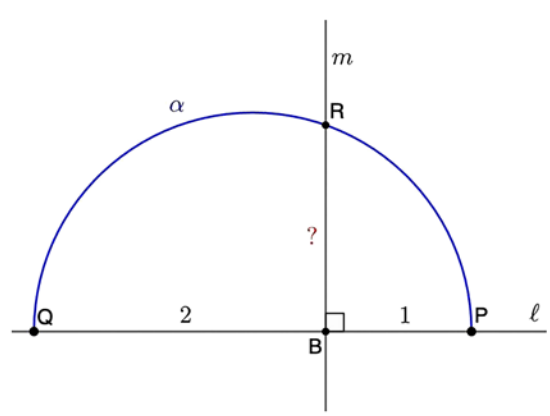
ನಾವಿಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನಾವು ಗಣಕಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆ (computational thinking) ಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ ನೋಡೋಣ. ಇದು ಮೊದಲ ಹಂತ :

ಸಮಸ್ಯೆಯ ಹೇಳಿಕೆ: ಚೌಕ XYZB ನ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಇಲ್ಲಿರುವ ಚೌಕ ABCD ಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಇದೆಯೇ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಏಕೆ?

ನಾವು ಹಂತಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ನೋಡೋಣ: QB = 2 ಮಾನಗಳು ಮತ್ತು PB = BS = 1 ಮಾನವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

x ಚದರ ಮಾನಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಚೌಕವನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ನಾವು x/2 ಚದರ ಮಾನಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಹೊಂದಿರುವ ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇವೆ. ಅಂದರೆ, ನಮಗೆ $\sqrt{x}$ ಮಾನದ ರೇಖಾಖಂಡ ನೀಡಿದಾಗ ನಾವು $\sqrt{\frac{x}{2}}$ ಮಾನದ ರೇಖಾಖಂಡವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಬಯಸುವ ಬಗೆಯ ಸಮಸ್ಯೆ ಇದು ಎಂದು ಮೇಲ್ನೋಟಕ್ಕೆ ಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.



ಚಿತ್ರ 2

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ನಿರ್ಮಾಣ, ಅಲ್ಪಭಾಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ, ತರ್ಕಿಸುವುದು.

ಹಂತ 1. l ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ P, B ಮತ್ತು Q ಎಂಬ ಮೂರು ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ಅಂದರೆ B ಬಿಂದು P ಮತ್ತು Q ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವೆ ಇರಲಿ. QB = 2 ಮಾನಗಳು ಮತ್ತು PB = 1 ಮಾನ.

ಹಂತ 2. PQ ಅನ್ನು ವ್ಯಾಸವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಅರ್ಧವೃತ್ತವನ್ನು ರಚಿಸಿ.

ಹಂತ 3. l ಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಮತ್ತು B ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವ m ರೇಖೆಯು Rನಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸಲಿ (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ)

BR ನ ಉದ್ದ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ?

ಲಂಬಕೋನ ΔPBR ದಿಂದ, PR2 = PB2 + RB2.

ಲಂಬಕೋನ ΔRBQ,ದಿಂದ QR2 = RB2 + BQ2.

ಲಂಬಕೋನ ΔPRQ ದಿಂದ, PQ2 = PR2 + RQ2

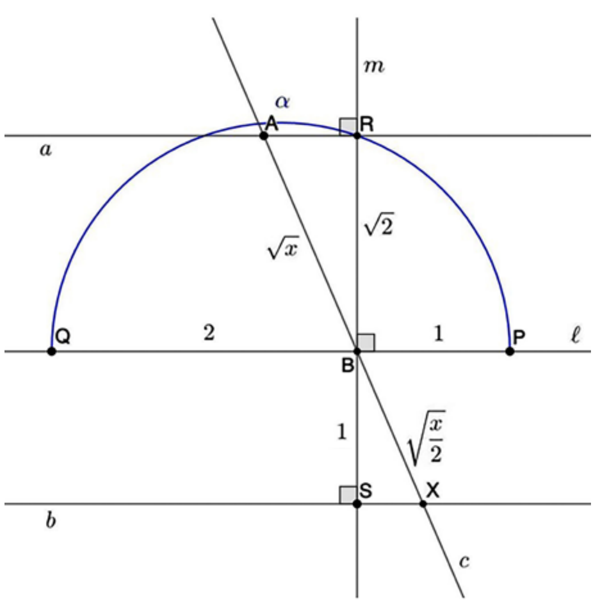
(∠PRQ ಅರ್ಧವೃತ್ತದಲ್ಲಿದ್ದು ಆ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಲಂಬ ಕೋನ ತ್ರಿಕೋನವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ)

ನಾವು ಈ ಮೂರು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ BR = √2 ಎಂದು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು.

ಹಂತ 4. BS = 1 (ಚಿತ್ರ 3 ನೋಡಿ) ಇರುವಂತೆ l ನ ಇನ್ನೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ m ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿಂದು S ಅನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

ಹಂತ 5. R ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ l ಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಮತ್ತು S ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವ l ಗೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.

ಹಂತ 6. ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಯಾವುದೇ ಬಿಂದು A ಅನ್ನು ಆರಿಸಿ ಮತ್ತು c ರೇಖೆಯ ಮೂಲಕ B ಮತ್ತು A ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. c ಯು b ಯನ್ನು X ನಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಲಿ.

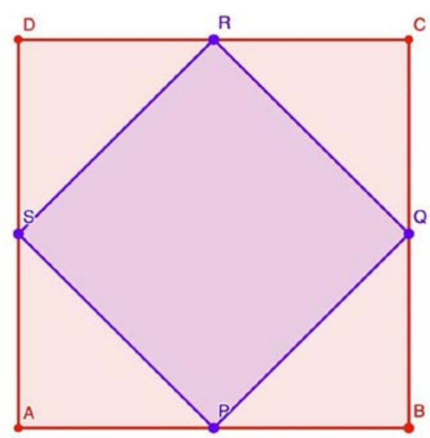


ಚಿತ್ರ 3

ಈಗ ΔARB ಮತ್ತು ΔXBS ಸದೃಶ ತ್ರಿಕೋನಗಳಾಗಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, AB = √ x ಮಾನಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಆಗ BX = x √ 2 ಮಾನಗಳಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ, ನಾವು ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದ AB ಮತ್ತು XB ಗಳಿರುವಂತೆ ಚೌಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರೆ ನಾವು AB ಯನ್ನು ಬಾಹುವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಚೌಕವು XB ಯನ್ನು ಬಾಹುವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಚೌಕದ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಹೀಗಾಗಿ, ಪರಿಹಾರದ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿಘಟಿಸುವ ಮೂಲಕ, XYZB ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕ ABCD ಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಎಂದು ನಾವು ನಿರ್ಣಯಿಸುತ್ತೇವೆ.

ದತ್ತ ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬಹುದಾದ ಚೌಕಗಳ ಸರಳ ರಚನೆಗಳಿವೆ ಎಂದು ಓದುಗರು ಈಗಾಗಲೇ ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 4). ಇಲ್ಲಿ ABCD ದತ್ತ ಚೌಕವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು P, Q R ಮತ್ತು S ಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ AB, BC, CD ಮತ್ತು DA ಬಾಹುಗಳ ಮಧ್ಯಬಿಂದುಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೂ 2 ರ ಬದಲಿಗೆ BQ = n ಅನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚೌಕದ 1/n ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಇರುವ ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಮೇಲಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು (ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆ 1 ನ್ನು ನೋಡಿ).



ಚಿತ್ರ 4

ಚೌಕದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಏಕೆ ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು? ಈ ರಚನೆಯು ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ನಮ್ಮ ಭಾವನೆ! ತಾವೇ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲೆಂದು ನಾವು ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

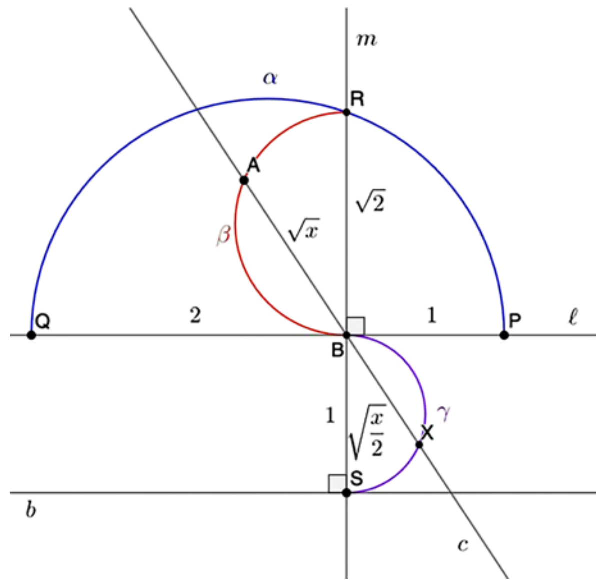
1. ನಾವು BQ = n ಮಾನಗಳು ಎಂದು ಪರಿಭಾವಿಸಿದರೆ, BR ನ ಉದ್ದ ಎಷ್ಟು? BX ನ ಉದ್ದ ಎಷ್ಟು? ABCD ಮತ್ತು XYZB ಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳ ನಡುವಿನ ಅನುಪಾತ ಏನು?
2. AB ಬಾಹುವು BR ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಮೇಲಿನ ರಚನೆ ಕಾರ್ಯಸಾಧು ಎನಿಸುತ್ತದೆ. AB<BR ಆಗಿದ್ದರೆ ಆಗ? ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಗೂ

ಸರಿಹೊಂದಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಮೇಲಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕಷ್ಟೇ (ಚಿತ್ರ 5). ಕೆಳಗಿನ ರಚನೆಯು ಏಕೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಲು ವಾದಸರಣಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿ. ಇಲ್ಲಿ β ಎಂಬುದು B ಮತ್ತು R ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಅರ್ಧವೃತ್ತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು γ ಎಂಬುದು B ಮತ್ತು S ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರುವ ಅರ್ಧವೃತ್ತವಾಗಿದೆ.

3. ನಾವು ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಲು ಬಯಸಿದರೆ ಮೇಲಿನ ರಚನೆಗಳು ಕಾರ್ಯಸಾಧುವಾಧುವೇ? ನಿಯಮಿತ ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿ? ನಿಯಮಿತ 13–ಭುಜಾಕೃತಿ? ಒಂದು ವೃತ್ತ?

4. ಎರಡು ಆಯಾಮದ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ರಚನೆಗಳು ನೀಡಿದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಹೋಲುವ ಆಕಾರವನ್ನು ನೀಡಿದರೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರದ 1/n ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ನೀವು ವಾದಿಸಬಹುದೇ?

   ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಆಯಾಮಗಳ ಆಕೃತಿ ನೀಡಿದಾಗ, ಮೇಲಿನ ರಚನೆಗಳು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಆಕೃತಿಗೆ ಸದೃಶವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ ಮತ್ತು ಅದರ 1/n ರಷ್ಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆಯೇ ಎನ್ನುವ ಕುರಿತಾಗಿ ನೀವು ವಾದಸರಣಿ ಮಂಡಿಸಬಹುದೇ?



ಚಿತ್ರ 5

ದೀಕ್ಷಾ ಸಿನ್ಹಾ ಅವರು ನವಿ ಮುಂಬೈನಲ್ಲಿರುವ ಪೋದ್ದರ್ ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸ್ಕೂಲ್ CIE ನೆರೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಹತ್ತನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ. ಗಣಿತದ ಬಗೆಗಿನ ಉತ್ಸಾಹ ಮತ್ತು ಒಲವು ಇವೆರಡೂ ಈಕೆಯನ್ನು USA ಮೂಲದ RAM ಫೌಂಡೇಶನ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಥ್‌ಪಾತ್‌ನ "ರೈಸಿಂಗ್ ಎ ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಷಿಯನ್" ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿವೆ. ಇವರ ಇ ಮೈಲ್ ವಿಳಾಸ: dictionarycube@gmail.com

ಅನುವಾದ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

ವರ್ಗಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದರ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ

ಗೌರಿ ಘೋರ್ಮಾಡೆ

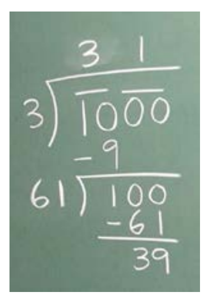
ವರ್ಗಮೂಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ದೃಶ್ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಹರಿಸಲಾದ ತರಗತಿಯೊಂದರ ವೀಕ್ಷಣೆಯ ಅನುಭವವನ್ನು ಲೇಖಕಿ ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ, ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

ಛತ್ತೀಸ್‌ಗಢದ ಧಮ್ತುರಿ ಎನ್ನುವ ಊರು. ಅಲ್ಲಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನಾನು 8ನೇ ವರ್ಗದ ಗಣಿತ ತರಗತಿ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭ. ಆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ವರ್ಗಮೂಲಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಒಂದು ನವೀನ ವಿಧಾನವನ್ನ ಬಳಸಿದರು. ವರ್ಗಮೂಲಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದಂತಹ ದೃಶ್ಯೀಕರಣದ (visual) ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅನುಸರಿಸಿದ್ದರು. ಅವರ ವಿಧಾನವನ್ನು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದೇನೆ. ಇದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯೀಕರಣದ ವಿಧಾನಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ಬಂಧವನ್ನೂ ಸಹ ಬೆಸೆಯುತ್ತದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಪಾಠವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದರು:

ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಕಂಬ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಡಲು ನಾನು 1000 ಸಸಿಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು ತಂದೆ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಕಂಬ ಸಾಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನಾನಂದುಕೊಂಡಂತೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆಡಲು ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟು ಸಸಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ?

ಮೊದಲಿಗೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಬಗೆಹರಿಸಬಹುದಿತ್ತು ನೋಡೋಣ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ, ನಾವು ಹುಡುಕಬೇಕಾದ್ದು ಮೂರಂಕಿ ಗರಿಷ್ಠ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆ. ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಕಂಬ ಸಾಲುಗಳು ಸಮವಾಗಿರಬೇಕೆನ್ನುವುದೇ ನಮ್ಮನ್ನು ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹುಡುಕಾಟದಲ್ಲಿ ಇಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಮೂರಂಕಿಯ ಗರಿಷ್ಠ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆ ಏಕೆ? ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನಾವು ~~ಆದರ್ಶ ವಿಧಾನದ~~ ದೀರ್ಘ ಭಾಗಾಕಾರ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಬಗೆಹರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದೇ ಆದಲ್ಲಿ, ನಮಗೆ ಸಿಗುವ ಉತ್ತರ 1000 ದೊಳಗಿರುವ ಗರಿಷ್ಠ ಪರಿಪೂರ್ಣ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲ. ಇದು ಮೂರಂಕಿಯ ಗರಿಷ್ಠ ಪರಿಪೂರ್ಣ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲವೇ? ಹಾಗಾಗಿ, ಈ ತರ್ಕದ ಅನ್ವಯ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ್ದು ಮೂರಂಕಿ ಗರಿಷ್ಠ ವರ್ಗದ ಮುಂದಿನ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆ. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿ ನೋಡಿದರೆ, ಇದು ನಾಲ್ಕಂಕಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಕೂಡ. ಹೌದು. ನಮಗೆ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವ ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ 1000ವನ್ನು ಕಳೆದರೆ ಸಾಕು.



ಚಿತ್ರ 1

ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ಆದರ್ಶ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ 1000ದ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ, ನಾವು 32ರ ವರ್ಗದಿಂದ 1000ವನ್ನು ಕಳೆದರೆ, ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಉತ್ತರ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

$32^2 – 1000 = 24$

ಹಾಗಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ, 24. ಈಗ 1000ದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ N ಎಂದೂ, 31ರ ಜಾಗದಲ್ಲಿ m ಎಂದು ಬಳಸಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮೇಲಿನ

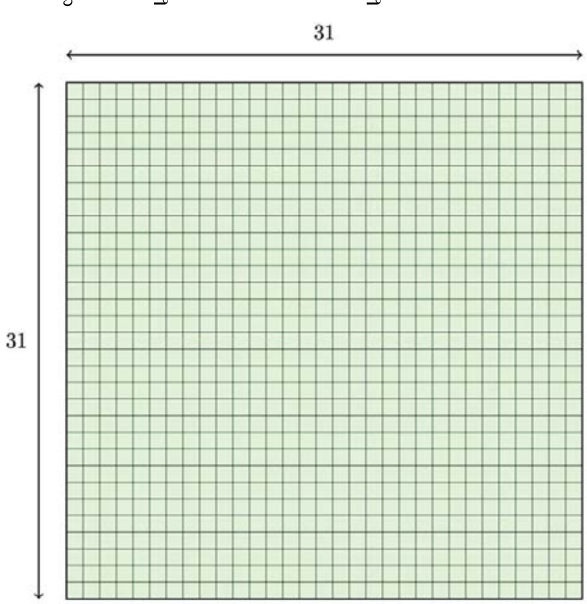
ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಚೌಕಗಳು, ವರ್ಗ ಮೂಲಗಳು, ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ದೃಶ್ಯೀಕರಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು.

ಸಮೀಕರಣ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ: $(m+1)^2 - N$ = ಬೇಕಾದ ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಆದರ್ಶ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿದ ನಂತರ, ನಾವು ಎರಡು ಎರಡಂಕಿಗಳ ಗುಣಾಕಾರವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕೂ ಮುನ್ನ, ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕಂಕಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ಅಥವಾ ಗರಿಷ್ಠ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಹಾಗಾಗಿ, ಹಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆದರ್ಶ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಬಳಸಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಿದರೂ ಕೂಡ.

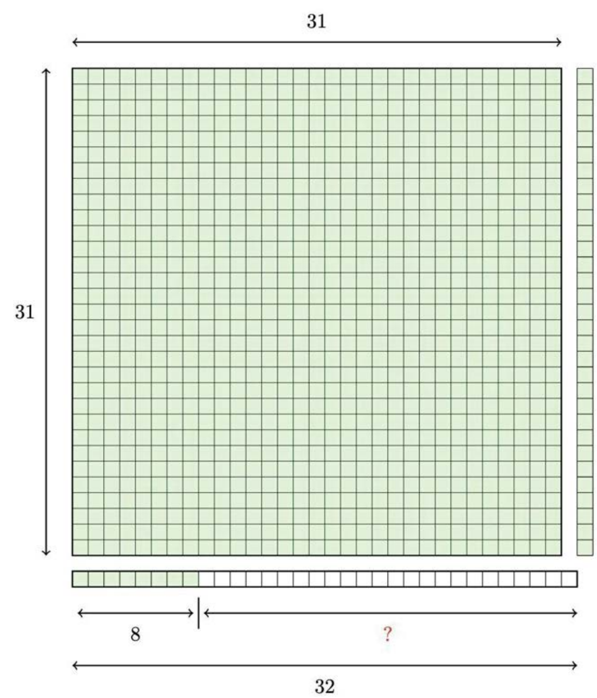
ಆದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ವಿವರಣೆ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿತ್ತು. ಅವರು ಒಟ್ಟಿಗೇ ಮೂರಂಕಿಯ ಗರಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕಂಕಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬದಲಾಗಿ, ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಅಡ್ಡ, ಕಂಬ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರು. ಸಾವಿರ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೇವಲ *31 x 31* ಚೌಕವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದು, ಆದರ್ಶ ವಿಧಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಶೇಷದಷ್ಟು ಸಸಿಗಳು ಉಳಿಯುತ್ತವೆ. ಈ ಉಳಿದ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಚೌಕದ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬಹುದೆಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಿದರು. ಒಟ್ಟು ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದ 32ರ ವರ್ಗವನ್ನೇ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕೆನ್ನುವ ಸುಳಿವನ್ನು ಇದು ನೀಡಿತು. ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ವರ್ಗದಿಂದ 1000ವನ್ನು ಕಳೆದರೆ ದೊರೆಯುವುದೇ ಹೊಸದಾಗಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ. ಈ ದೃಶ್ಯೀಕರಣದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಮಗೆಲ್ಲೂ 32ರ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲೇಯಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದು, ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಅನುಕೂಲಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 5

ಈಗ ನಮ್ಮ ಬಳಿ ಇರುವ ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ N ಎಂದೂ, ಅದು ಪರಿಪೂರ್ಣ ವರ್ಗವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದೂ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಹಾಗೆಯೇ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಗರಿಷ್ಠ ಪರಿಪೂರ್ಣ ವರ್ಗ m^2 ಆಗಿರಲಿ. ಈ N ಸಸಿಗಳನ್ನು $m \times m$ ಚೌಕಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಉಳಿಯುವ ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $N - m^2$ ಆಗಿರಲೇಬೇಕು. ಈ ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಿದೆವೆಂದು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಆದರ್ಶ ವಿಧಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದ ಶೇಷವೇ ಇದಾಗಿತ್ತು. ಅಂದರೆ $1000 - 31^2 = 39$.

ಈಗ, ಉಳಿದ ಸಸಿಗಳಲ್ಲಿ, ಚೌಕದ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ m ಸಸಿಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ನೆಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ, ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ m ಸಸಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ಉಳಿಯುವ ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $(N - m^2) - m$ ಅಂದರೆ, ಹಿಂದಿನ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ, $(1000 - 31^2) - 31 = 39 - 31 = 8$. ಈ ಹಿಂದಿನ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ $39 - 31 = 8$ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಚೌಕದ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಿದ್ದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ (ಚಿತ್ರ 3). ಆದರೀಗ ಚೌಕದ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ $(m + 1)$ ಸ್ಥಾನಗಳು ಉಂಟಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ನಾವು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $(m + 1) - [(N - m^2) - m]$. ಈ ಹಿಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದರೆ, ನಾವು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ್ದು $(31 + 1) - 8 = 24$ ಸಸಿಗಳು.



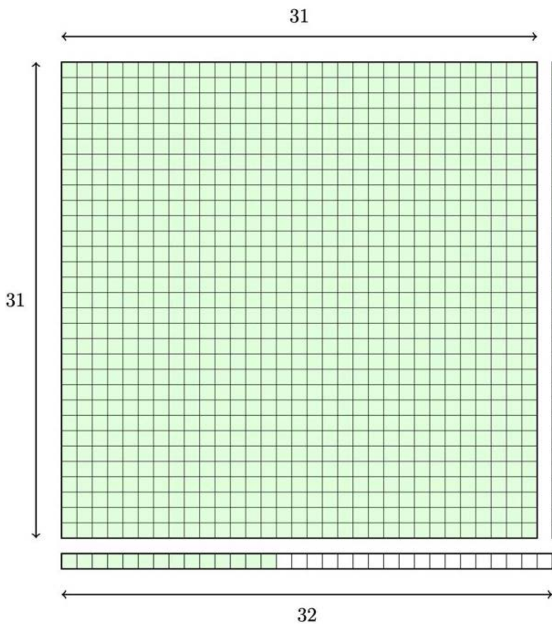
ಚಿತ್ರ 3

ಆದರೆ ನಾವು 1000ದ ಬದಲು, *990* ಸಸಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದರೆ, ತಮ್ಮ ಈ ವಾದ ಸರಿಯಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ $(N - m^2) - m < m$ ಆಗುವುದರಿಂದ, ಇದರರ್ಥ, ಚೌಕದ ಒಂದು ಬದಿಯನ್ನು ನಾವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಸಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಲಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂದರ್ಥ. ಆದರೆ ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ಸಸಿಗಳನ್ನು, ಚೌಕದ ಒಂದೇ ಬದಿಯಲ್ಲಿ ನೆಡುವುದಕ್ಕಿಂತ,

ಒಂದೊಂದರಂತೆ, ಚೌಕದ ಎರಡು ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೆಡುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. (ಚಿತ್ರ 4ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ).

ಸಾಮಾನ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ, ಚೌಕದ ಎರಡೂ ಬದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿ $m + m + 1 = 2m + 1$ ಸ್ಥಳಗಳು ಇರುವುದರಿಂದ, ಉಳಿದ $N - m^2$ ಸಸಿಗಳನ್ನು ಎರಡೂ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಲ್ಲಿ, ನಾವು ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಸಸಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ $2m + 1 - (N - m^2)$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಗುಣಾಕಾರದ ಬದಲಾಗಿ ಕೂಡುವ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಮಾಡಬೇಕಿರುವುದು. ಇವು ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕಿಂತ ಸರಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ತಪ್ಪಾಗುವ ಪಮೇಯಗಳು ಕಡಿಮೆ. ಅಂತೆಯೇ, $(m + 1)^2 - N$ $(m + 1)^2 - N$ ಹಾಗೂ $2m + 1 - (N - m^2)$ ಸಮವಾಗಿರಬೇಕೆನ್ನುವುದನ್ನು ದೃಶ್ಯ ರೂಪದ ಮೂಲಕ ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಅವಕಾಶವನ್ನೂ ಸಹ ಇದು ನೀಡುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 4

ಗೌರಿ ಘೋರ್ಮಾಡೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಬಿ.ಎಸ್ಸಿ. ಬಿ.ಎಡ್. (ಗಣಿತ) ನ ನಾಲ್ಕನೇ ವರ್ಷದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ. ಶಾಲಾ ಹಂತದ ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಅಂತೆಯೇ ಅದರೊಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಸೆದಿರುವ ವಿವಿಧ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಪಾರ ಒಲವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಗಣಿತ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆ ಹೊಂದಿರುವುದರೊಟ್ಟಿಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲೂ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ ನಡೆಸುವ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಗಣಿತವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವರ ಈ-ಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ gauri.ghormade21ug@apu.edu.in

ಅನುವಾದ: **ಯತಿರಾಜ್ ಶರ್ಮ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್**

ಲೇಖನಗಳಿಗಾಗಿ ಆಹ್ವಾನ

ಭಾರತದ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಮುಡಿಪಾಗಿರುವ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಸಂಪನ್ಮೂಲವೇ ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್ (At Right Angles). ಇದನ್ನು ತಳಹದಿಯ, ತಯಾರಿ ಹಂತದ, ಮಧ್ಯಮ ಶಾಲಾ ಮಟ್ಟಗಳ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಕ ಬೋಧಕರಿಗೆಂದೇ ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಬೋಧಕರು, ಅಭ್ಯಾಸಿಗಳು, ಪೋಷಕರು, ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಮಕ್ಕಳ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ 6–14 ವರ್ಷ ವಯೋಮಾನದವರ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವಂತಹ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚಿಸುವಂತಹ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಲು ಒಂದು ಪ್ರಶಸ್ತ ವೇದಿಕೆಗಾಗಿ ನೀವು ಅರಸುತ್ತಿರುವಿರಾದಲ್ಲಿ, ನಾವು ನಿಮ್ಮ ಲೇಖನದ ಸಲ್ಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಸಲಹೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ವಿಷಯಗಳು ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ತಿರುಳು

ಸಲ್ಲಿಸಲಾಗುವ ಲೇಖನಗಳು 1–8ನೇ ತರಗತಿಯ ಒಳಗಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯವಾಗತಕ್ಕದ್ದು ಹಾಗೂ ಅದು:

- ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2003 (NCF–SE 2023) ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥೂಲಚಿತ್ರಣ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಲೇಖನದ ತಿರುಳು ಹಾಗೂ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಿಸುವಂತಹುದಿರಬಹುದು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ NCF–SE 2023ನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿರುವ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸುವಂಥವಾಗಿರಬಹುದು.
- ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಥವಾ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಲೋಚನೆಗಳ ಇತಿಹಾಸದ ಸಮರ್ಥನೀಯ ಹೇಳಿಕೆಯಾಗಿರಬಹುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತರಬೇತು ಅಥವಾ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವ ವಿನೂತನ ಶೈಲಿಯ ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ಅಥವಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು.
- ಮಗುವಿನ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತಹ ಗಣಿತದ ನಿಜಜೀವನದ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಂತಹವು ಆಗಿರಬಹುದು.
- ಅಂತರಶಿಸ್ತೀಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಅಥವಾ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವಂಥವು ಆಗಿರಬಹುದು.
- ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ (syllabus) ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವ ಒಗಟು ಅಥವಾ ಆಟಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುವಂತಹುದಾಗಿರಬಹುದು.
- ಆನ್‌ಲೈನ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ, ಸಂಬಂಧಪಡುವಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುವಂತಹುದಾಗಿರಬಹುದು.
- ತಳಹದಿಯ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಎಣಿಕೆಯ (ಕಾಂಪ್ಯುಟೇಶನಲ್) ಚಿಂತನೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಶಿಕ್ಷಣ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವಂತಹುದಿರಬಹುದು.
- ವಿಭಿನ್ನ ಬೋಧನಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಬೋಧಕರಿಗೆ ನೆರವಾಗುವಂತಹುದಿರಬಹುದು.
- ಬೋಧನೆ–ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಮಗ್ರಿ(ಟೀಚಿಂಗ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಮೆಟೀರಿಯಲ್ – TLM)ಗಳ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡುವ ಅಥವಾ ಸ್ಥಳೀಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳೀಯ TLMಗಳನ್ನು ಗಣಿತ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಬಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಂತಹುದಾಗಿರಬಹುದು.
- ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಅರ್ಥೈಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರವನ್ನು ತುಂಬಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆರವಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯಾಗಿರಬಹುದು.
- ಮೌಲ್ಯಮಾಪನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿ ಬರೆದಿರುವಂತಹುದಾಗಿರಬಹುದು.
- ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲಿರುವ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಹಾಗೂ ಉದ್ದೇಶಿಸುವ ಸಲಹೆ ನೀಡುವಂತಹುದಾಗಿರಬಹುದು.
- ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡುಬರದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳ ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಿಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವಂತಹುದಾಗಿರ ಬಹುದು.

ಸುದೀರ್ಘ, ಪೂರ್ಣ ಅಳತೆಯ ಲೇಖನಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಓದುಗರನ್ನು ತಲ್ಲೀನವಾಗಿಸುವಂತಹ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲಿನ ಸಣ್ಣ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ನಾವು ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇವು ಗಣಿತದ ತಿರುಳನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಗಣಿತದ ತಂತ್ರಾಂಶಗಳು ಅಥವಾ YouTube ಕ್ಲಿಪ್ ಇವೇ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ವಿಮರ್ಶೆಗಳಿರಬಹುದು. ಉಳಿದಂತೆ "ಪದಗಳಿರದ ಪುರಾವೆಗಳು", ಗಣಿತದ ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳೂ ಇರಬಹುದು, "ತಪ್ಪು ಪುರಾವೆಗಳು", ಅಥವಾ ಗಣಿತದ ತಿರುಳಿರುವ ಕವನ, ವ್ಯಂಗ್ಯಚಿತ್ರಗಳು, ಅಥವಾ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಮೊದಲಾದ ರಚನಾತ್ಮಕ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗಳೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಕುರಿತಾದ ಐತಿಹ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಕಲೆ, ಚಲನಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಮೇಲಿನ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಗೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಗತವಿದೆ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು AtRightAngles.editor@apu.edu.in ಗೆ ಕಳುಹಿಸ ಬಹುದು. ಸಂಪಾದಕೀಯ ನೀತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವರಗಳಿಗಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಪುಟವನ್ನು ಓದಿ.

ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತಹ ನೀತಿ

ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್ ಎನ್ನುವುದು ಆರಂಭಿಕ ಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವಂತಹ ಆಳವಾದ ತಿರುಳುಳ್ಳ ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಲೇಖನಗಳು ಗಣಿತದ ಮೇಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಿಥ್ಯೆ, ಗ್ರಹಿಕೆಗಳು, ಹಾಗೂ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮೀರುವಂತಹ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ನಿಯತಕಾಲಿಕವು ಕೃತಿಚೌರ್ಯಕ್ಕೆ ಶೂನ್ಯ ಸಹಿಷ್ಣುತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಲೇಖನವನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ಲೇಖನವು ಮೂಲಕೃತಿಯೆಂದು ಹಾಗೂ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಯಾವುದೇ ಕಾನೂನಾತ್ಮಕ ನಿರ್ಬಂಧಗಳನ್ನು (ಅಂದರೆ ಈ ಹಿಂದಿನ ಕೃತಿಸ್ವಾಮ್ಯ ಮಾಲೀಕತ್ವ) ಹೊಂದಿಲ್ಲವೆಂದು ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂದು ನಂಬಲಾಗುತ್ತದೆ. ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವೋ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಿತ ಉಲ್ಲೇಖಗಳು ಹಾಗೂ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಲಾಗುವುದು.

ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್ ಇತರ ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯತಕಾಲಿಕದ ಭಾಷಾಂತರವನ್ನು ಹೊರತರುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ, ಈ ನಿಯತಕಾಲಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಲೇಖನಗಳ ಭಾಷಾಂತರದ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಹರಡುವ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯು ಕಾದಿರಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಲ್ಲಿಸಿರವ ಲೇಖನವು ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಈ ನಿಯತಕಾಲಿಕದಲ್ಲಿ ಮರುಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಈ ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಕಾಶಕರಿಂದ ಅನುಮತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿ ಲೇಖಕರಲ್ಲಿ ಕೋರಿಕೆ. ಜೊತೆಗೆ ಈ ವಿಚಾರವನ್ನು ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 'ಲೇಖಕರ ಟಿಪ್ಪಣಿ'ಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ. ಜೊತೆಗೆ ದಾಖಲೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ಅನುಮತಿ ಪತ್ರದ ಪ್ರತಿಯನ್ನು ಲೇಖಕರು ನಮಗೆ ಕಳುಹಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಅಂತೆಯೇ, ಲೇಖಕರು ತಮ್ಮ ಲೇಖನವನ್ನು ಮರುಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವರು ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್‌ಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದ ಮನ್ನಣೆ ನೀಡುವುದನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸುವುದು ಹೌದಾದರೂ, ಸಂಗತವಾಗಿರುವ, ಆದರೆ ಈ ನಿಯತಕಾಲಿಕಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಲೇಖಕರ ಅನುಮತಿಯೊಂದಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಜಾಲದೊಳಗೆ ಇತರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ಅವಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವುದು.

ಲೇಖಕರಿಗಾಗಿ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳು

ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಲೇಖಕರು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿ ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ.

1. **ಗಮನ ಸೆಳೆವ ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ:** ಪ್ರಸ್ತಾವನೆಯು ಆರಂಭದಲ್ಲೇ ಓದುಗರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುವಂತಿರುವ, ಓದಬಹುದಾದ ಹಾಗೂ ಓದಲು ಆಹ್ವಾನಿಸುವಂತಹ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿರಲಿ. ಲೇಖನದ ಮೊದಲ ಪರಿಚ್ಛೇದವು ಈ ಲೇಖನವು ಯಾವುದರ ಕುರಿತಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಆರಂಭಿಕ ಪರಿಚ್ಛೇದವು ಅಚ್ಚರಿಯ ತೀರ್ಮಾನವಾಗಿರಬಹುದು, ಒಂದು ಸವಾಲಾಗಿರಬಹುದು, ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿರುವ ಒಂದು ಚಿತ್ರವಾಗಿರಬಹುದು, ಅಥವಾ ಸಂಬಂಧಪಡುವ ಒಂದು ದಂತಕಥೆಯಾಗಿರಬಹುದು. ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಅದು ಓದುವುದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರಬೇಕು.
2. **ಚಿತ್ತಾಕರ್ಷಕ ಶೀರ್ಷಿಕೆ:** ಲೇಖನದ ಸಾರವನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದಿಡುವ ಪದಗುಚ್ಛಗಳೊಂದಿಗೆ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಸೂಕ್ತವೂ, ಆಕರ್ಷಕವೂ ಆಗಿರಲಿ.
3. **ಶೈಲಿ:** ಸಿದ್ಧಾಂತ–ಪುರಾವೆ ರೀತಿಯ ಶೈಲಿಯನ್ನು ದೂರವಿಡಿ. ಬದಲಾಗಿ, ಲೇಖನದೊಳಗೆ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಅನೌಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಅಂತರ್ಗತಗೊಳಿಸಿ.
4. **ಸಮತೋಲನ:** ದೀರ್ಘ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಿರಿ. ಅತಿಯಾದ ವಿವರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅವಿತಿಟ್ಟ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಹಾರುವುದು –ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸಮತೋಲನ ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಿ.
5. **ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹ ಭಾಷೆ:** ಪರಿಣತರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹ ಪರಿಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಬಳಸದಿರಿ. ತಾಂತ್ರಿಕ ಪದಗಳು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ದಯವಿಟ್ಟು ಅವುಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿ.
6. **ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ:** ಎಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿವ ಚಿತ್ರಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ. ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲು ನೆರವಾಗಬಲ್ಲದಾದರೆ, ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಳಸದಿರಬೇಡಿ.
7. **ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಉಲ್ಲೇಖಗಳು:** ಸಣ್ಣ ಶಿಫಾರಸುಗಳೊಂದಿಗೆ ಪುಟ್ಟ ಪರಾಮರ್ಶನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ.
8. **ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:** ಚಿಂತನೆಗೆ ಹಚ್ಚಲು ವಸ್ತುವಾಗಿ ಕೆಲವು ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಲೇಖನದ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿ.
9. **ಉದ್ಧರಿಸುವ ರೀತಿ:** ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಪರಾಮರ್ಶನಗಳನ್ನು ಉದ್ಧರಿಸುವಾಗ, ಅವು ಸಂಭವಿಸುವ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ, ಲೇಖನದ ಕೊನೆಗೆ ಉದ್ಧರಿಸಿ. ತಳಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ. ತಳಟಿಪ್ಪಣಿ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆ ನೀಡಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರಿಸಿ.
10. **ಸಂಕ್ಷೇಪಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷೇಪ ಪದಗಳು:** ಯಾವುದೇ ಸಂಕ್ಷೇಪಣ ಅಥವಾ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಪದವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಅವು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಇಂತಹ ಎಲ್ಲ ಪದಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಕೋಶವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ಹಾಗೂ ಲೇಖನದ ಕೊನೆಗೆ ಅದನ್ನು ಒದಗಿಸಿ.
11. **ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ಪಟ್ಟಿ ನೀಡುವುದು:** ಎಲ್ಲಾ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ, ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು, ಮತ್ತು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಹೆಸರು ಕೊಟ್ಟು, ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಮೂದಿಸಿ. ಸ್ಪಷ್ಟ ನಿರ್ದೇಶನಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಇ–ಮೇಲ್ ಜೊತೆಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿ. (ದಯವಿಟ್ಟು ಗಮನಿಸಿ: ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಮಾಡಿದ ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ಕನಿಷ್ಠ 300 dpi ರಿಸೊಲ್ಯೂಶನ್ ಇರಬೇಕು).
12. **ಚಿತ್ರಗಳಿಗೆ ನಿಖರ ಉಲ್ಲೇಖಗಳು:** ಚಿತ್ರಗಳು, ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳು ಹಾಗೂ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿ ಮತ್ತು "ಇಲ್ಲಿ", "ಅಲ್ಲಿ", "ಎಡಕ್ಕೆ", "ಬಲಕ್ಕೆ", ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಉಲ್ಲೇಖಗಳನ್ನು ಬಳಸದಿರಿ.
13. **ಲೇಖಕರ ಪರಿಚಯ:** ಹೈ–ರೆಸೊಲ್ಯೂಶನ್ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ (ಲೇಖಕರ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ) ಮತ್ತು ಒಂದು ಪುಟ್ಟ (50 ಪದಗಳಿಗೆ ಮೀರದ) ಪರಿಚಯವನ್ನು ಜೊತೆಗಿರಿಸಿ. ಅದು ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಪರಿಣತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಓದುಗರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವಂತಿರಲಿ.
14. **ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸ್ಪೆಲ್ಲಿಂಗ್ ಬಳಸಿ:** ಲೇಖನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸ್ಪೆಲ್ಲಿಂಗ್ ಅನ್ನೇ ಬಳಸಿ– organize ಬದಲಿಗೆ organise, color ಬದಲಿಗೆ colour, neighbor ಬದಲಿಗೆ neighbour, ಇತ್ಯಾದಿ.
15. **ಸಲ್ಲಿಕೆಯ ಸ್ವರೂಪ:** ಲೇಖನವನ್ನು MS Word ಅಥವಾ LaTeXದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಲಿಸಿ.

Printed and Published by Sharad Sure, Registrar, on behalf of Azim Premji University. Editor: Sneha Titus
Printed at Lakshmi Mudranalaya, # 117, 5th Main Road, Chamrajpet, Bengaluru, Karnataka 560 018
Published by Azim Premji University, Survey No. 66, Burugunte Village, Bikkanahalli Main Road, Sarjapura, Bengaluru, Karnataka 562 125

ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಡಿಪ್ಲೊಮ

ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ

Azim Premji University

ಈಗಲೇ ಅರ್ಜಿ ಸಲ್ಲಿಸಿ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಲು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಕುರಿತ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಿಪರರನ್ನು ಸಕ್ರಿಯಗೊಳಿಸುವುದು

ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗೀದಾರರಲ್ಲಿ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಮಗ್ರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಕಾರಾತ್ಮಕ ಬದಲಾವಣೆ ತರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನದ ಯೋಜನೆ, ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಗಾಗಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಜ್ಞಾನ, ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ಮನೋಧೋರಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವತ್ತ ಇದು ಗಮನಹರಿಸಲಿದೆ.

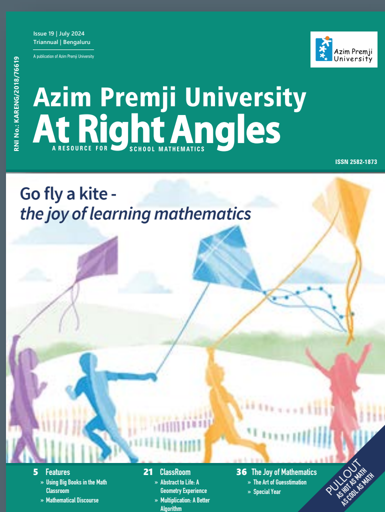
ಅರ್ಹತೆ

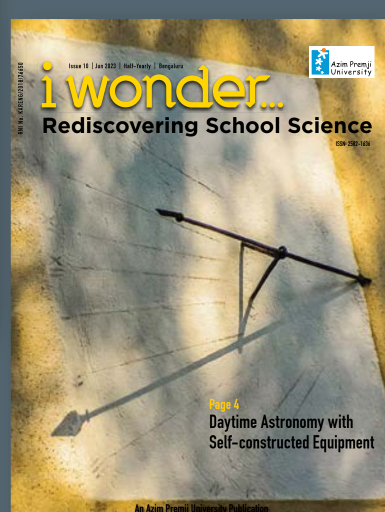
- ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ 2 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಉದ್ಯೋಗದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ವೃತ್ತಿಪರರಿಗಾಗಿ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.
- ಅರ್ಜಿದಾರರು ಯಾವುದೇ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಪದವೀಧರರಾಗಿದ್ದು, ವ್ಯವಹರಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವಷ್ಟು (ಓದಲು, ಬರೆಯಲು ಹಾಗೂ ಮಾತನಾಡಲು) ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

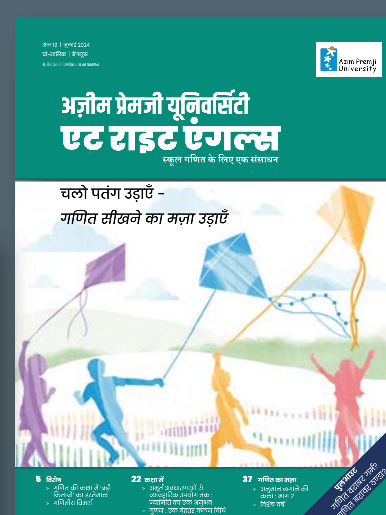
ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯಲು
ಈ QR ಕೋಡ್ ಅನ್ನು ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಮಾಡಿರಿ:

Azim Premji University

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯಿಂದ ಪ್ರಕಟಿತ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು







ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ
ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್
ಶಾಲಾ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಂಪನ್ಮೂಲ

ಶಾಲಾ ಹಂತದ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಕುರಿತಾದ ಒಂದು ವಿಚಾರಶೀಲ ಪತ್ರಿಕೆ

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ

ಈ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು:

- ತರಗತಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಬೇಕಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು
- ಸಾಮಾನ್ಯ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲದಿರಬಹುದಾದ ಗಣಿತದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಓದಿ ಕಲಿಯುವುದು,
- ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಬರಹಗಳನ್ನು ಕಳಿಸುವುದು
- ಪರಸ್ಪರರ ಸಂವಹನದ ಮೂಲಕ ವಿಶೇಷ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು
- ಅವರ ಸ್ವತಂತ್ರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು
- ಶಾಲಾ ಮಟ್ಟದ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹೊಸ ಫಲಿತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಸಂವಾದಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವುದು

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ

‘ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್’ ಪತ್ರಿಕೆ ನಿಮಗೆ ಇಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ:

ಉಚಿತವಾಗಿ ಚಂದಾದಾರರಾಗಿ

http://azimpremjiuniversity.edu.in/at-right-angles

‘ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್’ ಈ ಲಿಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಹೈ-ರೆಸ್ ಮತ್ತು ಲೋ-ರೆಸ್ ಆವೃತ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಚಿತವಾಗಿ ಆಗಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ನೀವು ಅಲ್ಲಿಂದ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದೇ ಲಿಂಕ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಸಹ ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

http://bit.ly/AtRightAnglesrepository

‘ಫೇಸ್‌ಬುಕ್’ನಲ್ಲಿ

https://www.facebook.com/group/829467740417717/

AtRiUM (ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್, ಯು ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಥ್) ಎಂಬುದು ಪತ್ರಿಕೆಯ ಫೇಸ್-ಬುಕ್ ಪುಟವಾಗಿದ್ದು, ಜಾಲತಾಣದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಓದುಗರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ಯಶಸ್ವಿ ವೇದಿಕೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಭಾಷಾಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರು ಈ ಸಮುದಾಯದ ಭಾಗವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಪೋಸ್ಟ್‌ಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಇ-ಮೇಲ್‌ನಲ್ಲಿ:

AtRightAngles.editor@apu.edu.in

ನಿಮ್ಮ ಬರಹಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಿಗೆ ಸ್ವಾಗತವಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿ. ಲೇಖನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಂಪಾದಕೀಯ ನೀತಿಯನ್ನು ಪತ್ರಿಕೆಯ ಹಿಂಭಾಗದ ದಕ್ಷಾಪುಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನಮಗೆ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ದಯವಿಟ್ಟು ಬರೆಯಿರಿ.

© 234192

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಸರ್ವೇ ಸಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು – 562125

azimpremjiuniversity.edu.in

ಫೇಸ್‌ಬುಕ್: /azimpremjiuniversity
ಇನ್‌ಸ್ಟಾಗ್ರಾಂ: @azimpremjiuniv
X: @azimpremjiuniv