ಸಂಚಿಕೆ 22 | ಜುಲೈ 2025
ತ್ರೈಮಾಸಿಕ | ಬೆಂಗಳೂರು

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆ

Azim Premji University

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ
ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್

ಎ ರಿಸೋರ್ಸ್ ಫಾರ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಮ್ಯಾಥೆಮಾಟಿಕ್ಸ್

ತರಗತಿಯ ಚೈತನ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಗಣಿತದ ನೇಯ್ಗೆ

ಬದುಕಿನ ಹಾದಿಯಲಿ ವಿನ್ಯಾಸದ ಅಂದ
ಕಲಿಕೆಗೆ ಜೊತೆಯಿರಲಿ 'ಟಿ.ಎಲ್.ಎಮ್'ಗಳ ಚಂದ.
ಬೋಧನೆಯ ನೆಯ್ಗೆಯಲಿ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಸಕ್ತಿ,
ಕಲಿಕೆಯಲಿ ಅಡಗಿರಲಿ ಮೋಜಿನ ಮಸ್ತಿ.
ಹೊಳೆವ ಸೂರ್ಯನ ಕೆಳಗೆ ಬೇಕಿದೆ ಬದುಕಿನ ನಂಟು,
ಕನಸುಗಳ ಕಾಣುತ ಸಾಗಲಿ ಕಲಿಕೆಯ ನಂಟು.
ಇಲ್ಲಿರುವೆ ನಾನು ಬೋಧನೆಯ ಹಾದಿಯಲಿ,
ನಿಮ್ಮ ಒಲವಿದ್ದರೆ ಇದು ನಿಮ್ಮದೇ ತರಗತಿ!

ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳು... ಗಣಿತದ ಈ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತದ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಗುವಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪುವಂತೆ ಸುಂದರವಾಗಿ ಹೆಣೆಯುತ್ತಾರೆ. ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನೆ, ಸಂವಹನ ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಸಂಭ್ರಮವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಜೀವನಪರ್ಯಂತ ಕಲಿಯುವವರನ್ನಾಗಿ ರೂಪಿಸುವ ಅಂತಹದೊಂದು ಸುಂದರ ಜ್ಞಾನದ ಹಂದರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕನ ಕನಸಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂಪಾದಕರ ನುಡಿ

ಆತ್ಮೀಯ ಓದುಗರೇ,

ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆ... ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆಯ ಧಗೆ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಮುಂಗಾರು ಮಳೆ ಆರಂಭವಾಗಿರುವ ಈ ಸಮಯ, ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಕರಕುಶಲ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಂದರ್ಭದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ನೇಯ್ಗೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದಂತೆ, ಅದರಲ್ಲಿ 'ಹಾಸು' (Warp) ಮತ್ತು 'ಹೊಕ್ಕು' (Weft) ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ನೂಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಅವರು ಬೋಧಿಸುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಕೂಡ ನಾವು ಹೀಗೆಯೇ ಪರಸ್ಪರ ಬೆಸೆದ ನೂಲುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದೇ? ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಲೇಖನಗಳು ಸುಂದರವಾದ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಷ್ಟೇ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಹೆಣೆದಿವೆ – ಇದನ್ನು ನೀವು 'ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು' ವಿಭಾಗದಿಂದ ಹಿಡಿದು 'ಪುಲ್‌ಔಟ್'ವರೆಗಿನ ಎಲ್ಲಾ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣಬಹುದು.

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಎಲ್ಲಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಮಾದರಿ ಸೂಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಅಥವಾ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ನಾವು ನೋಡುವ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೇ? ನಾರಾಯಣ ಮೆಹರ್ ಅವರು 'ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು' ವಿಭಾಗದ 'ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು' ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿವಿಧ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು ಪಾಠ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಾಂಕನ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

'ತರಗತಿ' ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಆಕಾಂಕ್ಷಾ ಮತ್ತು ಗರಿಮಾ ಅವರು ಆಕಾರಗಳ ಕುರಿತು ತಮ್ಮ ಬೋಧನೆಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕುತೂಹಲದಿಂದ ವಿಷಯದ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಹರಿವನ್ನು ಅವರೇ ಮುನ್ನಡೆಸಲು ಅನುವುಮಾಡಿಕೊಡಲು ಧೈರ್ಯ ತೋರಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಇವರ ಈ ಅನುಭವದ ಬರಹಗಳು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಇದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಅನುಷ್ಕಾ ಅವರು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಸರಳ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ಮೂಲಕ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾದ ನಿಧಿ, ಅಶ್ವಥ್ ಮತ್ತು ವ್ಯಾನ್ ಅವರು ತಾವು ನಡೆಸಿದ ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕುರಿತು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ; ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಅವರ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರು ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಮಕ್ಕಳು ಬಸ್ ಪ್ರಯಾಣದಲ್ಲಿರಲಿ, ನೃತ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಿರಲಿ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸುಲಭ ಹಾದಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿರಲಿ – ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಅವರು ತಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸಲು ಕಲಿತಾಗ, ಅಂತಹ ಬರಹಗಳು 'ಗಣಿತದ ಸಂತಸ' ವಿಭಾಗವನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸುತ್ತವೆ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಶರ್ಟಿನ ಗುಂಡಿ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಅಲ್ಲಿನ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವ ಗಣಿತದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ! ಕ್ಷಮಾ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಅವರು ವಿಮರ್ಶಿಸಿರುವ 'ದ 3 ಫೈರ್ ಫೈಟರ್ಸ್'ನಂತಹ ಕಥೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು.

ಗಣಿತವನ್ನು ತರಗತಿಯ ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬೆಸೆಯಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ ಈ ಸಂಚಿಕೆಯ ಪುಲ್‌ಔಟ್. ಇದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಸುಂದರ ಆಲೋಚನೆಯಲ್ಲ; ಈ ಬೆಸುಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಇದರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಪುಲ್‌ಔಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊಸ ಮಾದರಿಯ ಪಾಠಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದನ್ನು ನೀವು ಆನಂದಿಸುವಿರಿ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದೇವೆ.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಆಕರ್ಷಕ ವಿಚಾರಗಳು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಖಚಿತ. ಆದರೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಒಮ್ಮೆ ಸಂಚಿಕೆಯ ಹಿಂಪುಟವನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ; ಅಲ್ಲಿ ನಾವು ಭಾರತದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕಸನಗೊಂಡ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ 'ನೆಯ್ಗೆ' ಕಲೆಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಎಂತಹ ವೈವಿಧ್ಯತೆ! ಎಂತಹ ಅದ್ಭುತ ಪ್ರತಿಭೆ! ಈ ಕರಕುಶಲ ಕಲಾವಿದರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ನಾವು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು? ಕಲೆ ಹಾಗೂ ಬದುಕಿನ ಈ ಸಾಮರಸ್ಯದ ಏಕತೆಯನ್ನು ನಾವು ಹೇಗೆ ಅಖಂಡವಾಗಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು? ಇವು ನಾವು ಗಾಢವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

ಸ್ನೇಹಾ ಟೈಟಸ್
ಮುಖ್ಯ ಸಂಪಾದಕರು, ಆಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್
AtRightAngles.editor@apu.edu.in

ಸಂಪಾದಕೀಯ ಮಂಡಳಿ

ಸ್ನೇಹಾ ಟೈಟಸ್
ಮುಖ್ಯ ಸಂಪಾದಕರು
sneha.titus@apu.edu.in

ಮೋಹನ್ ಆರ್
ಸಹಾಯಕ ಸಂಪಾದಕರು
mohan.r@apu.edu.in

ಸುಧೀಶ್ ವೆಂಕಟೇಶ್
ವ್ಯವಸ್ಥಾಪಕ ಸಂಪಾದಕರು
sudheesh.venkatesh@azimpremjifoundation.org

ಅಜಯ್‌ಕುಮಾರ್ ಕೆ
ajaykumar.k@apu.edu.in

ಅರ್ಧೇಂದು ಶೇಖರ್ ದಾಶ್
arddhendu@azimpremjifoundation.org

ಅಶೋಕ್ ಪ್ರಸಾದ್
ashok.prasad@azimpremjifoundation.org

ದೆಬಬ್ರಾತ ಸಹಾ
debabrata.saha@azimpremjifoundation.org

ಕ್ಷಮಾ ಚಕ್ರವರ್ತಿ
kshama.chakravarthy@azimpremjifoundation.org

ಪದ್ಮಪ್ರಿಯ ಶಿರಾಲಿ
padmapriya.shirali@gmail.com

ರುದ್ರೇಶ್ ಎಸ್
rudresh@azimpremjifoundation.org

ಸಂದೀಪ್ ದಿವಾಕರ್
sandeep.diwakar@azimpremjifoundation.org

ಶಾಂತಾ ಭೂಷಣ್
shantha.bhushan@apu.edu.in

ಸ್ವಾತಿ ಸರ್ಕಾರ್
swati.sircar@apu.edu.in

ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ ಸಂಪಾದಕರು
ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ

ಪ್ರಕಾಶನ ತಂಡ:
ಮೀರಾ ಪ್ರಭು, ಶಹನಾಜ್ ಬೇಗಂ
ಲೋಕ್ರಾಮ್ ವಿ.ಜಿ., ಮತ್ತು ಸಂಬಿತ್ ಮಹಾಪಾತ್ರ

ಸಂಪಾದಕೀಯ ಕಾರ್ಯಾಲಯ
ಸಂಪಾದಕರು, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ
ಸರ್ವೇ ಸಂಖ್ಯೆ 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಹಳ್ಳಿ
ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ
ಬೆಂಗಳೂರು – 562 125
Email: publications@apu.edu.in
Website: www.azimpremjiuniversity.edu.in

ವಿನ್ಯಾಸ
ಶ್ರೀಜ ಕ್ರಿಯೇಷನ್, ಬೆಂಗಳೂರು

ಮುದ್ರಣ
ರೆಪ್ರೊಮೆನ್ ಆಫ್‌ಸೆಟ್ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್ ಪ್ರೈ. ಲಿ.,
ಬೆಂಗಳೂರು

ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಎಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಲೇಖಕರದ್ದೇ ಆಗಿದ್ದು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಯಾವುದೇ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.

‘ಆಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್’ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆಯಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಗಣಿತ ಕಲಿಕಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೇವಲ ತರಗತಿಯ ಒಳಗಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಶಾಲೆಯ ಒಟ್ಟಾರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಭವಜನ್ಯ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ಬೋಧನಾ-ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸುಗಮಗೊಳಿಸುವುದು ಈ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಗುರಿ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸೃಜನಶೀಲ ಶಿಕ್ಷಕರನ್ನು ಗೌರವಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಆಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್ ಭಾರತದ ವಾಸ್ತವತೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿನ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಯೂರಿದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಒಳನೋಟಗಳ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಚೆಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ

ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್

ಎ ರಿಸೋರ್ಸ್ ಫಾರ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಮ್ಯಾಥೆಮಾಟಿಕ್ಸ್

Azim Premji University

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆ

ವಿಶೇಷ ಲೇಖನ

1 **ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು**
ನಾರಾಯಣ ಮೆಹೆರ್

ತರಗತಿ

8 **ಆಕೃತಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ**
ಆಕಾಂಕ್ಷ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

13 **ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಒಂದು ಮೋಜಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ**
ಗರಿಮಾ ಭಟ್

19 **ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು**
ಅನುಷ್ಕಾ ಟೋನಪಿ

23 **ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ**
ವಿನಯ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ನಿಧಿ, ಅಶ್ವಥ್ ಮತ್ತು ವ್ಯಾನ್

ಗಣಿತದ ಸಂತಸ

26 **ಸೀಟ್ ನಂಬರ್ 22**
ಅಶೋಕ್ ಪ್ರಸಾದ್

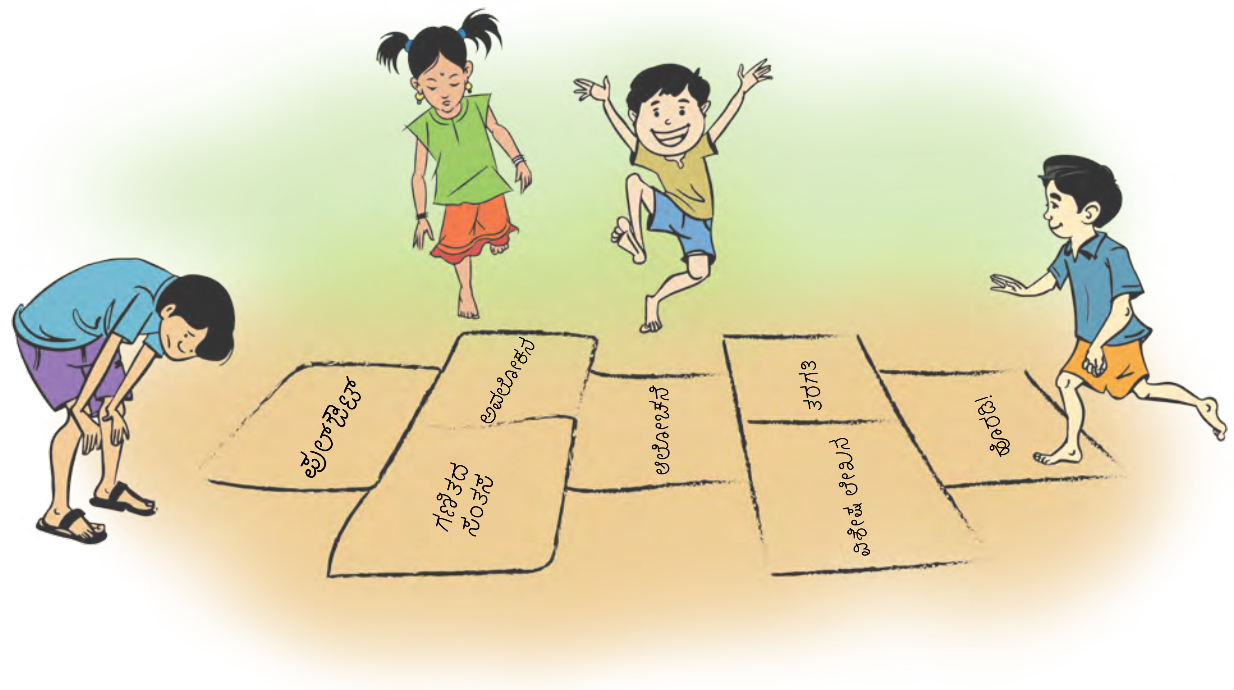
33 **ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್‌ಗಳ ಹಿಂದಿನ ರಹಸ್ಯ ತರ್ಕ – ಗಣಿತದ ಮಾದರಿಗಳ ಅನಾವರಣ**
ನಿಖಿಲ್ ಎಂರ್ಥುಡ್, ಜಯಶ್ರೀ ಎಸ್

ಅವಲೋಕನ

37 **ವಿಮರ್ಶೆ: 3 ಲಿಟಲ್ ಫೈರ್ ಫೈಟರ್ಸ್**
ಲೇಖಕರು: ಸ್ಟುವರ್ಟ್ ಜೆ. ಮರ್ಫಿ
ವಿಮರ್ಶಕರು: ಕ್ಷಮಾ ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಪುಲ್‌ಔಟ್

ನೆಯ್ಗೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ
ಪದ್ಮಪ್ರಿಯಾ ಶಿರಾಳಿ



ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ನಾರಾಯಣ ಮೆಹೆರ್

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಈ ಲೇಖನದ ಗುರಿ. ಲೇಖನವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಿಷಯಾಧಾರಿತ ಬೋಧನಾ ಜ್ಞಾನದ (Pedagogical Content Knowledge) ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಿರುವ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಂತದತ್ತ ಸಾಗಲು ಅಗತ್ಯ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ಗಣಿತದ ಒಂದು ಮಹತ್ವದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಶಾಲೆಯ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ಅವುಗಳ ಎರಡು ಅಂತಸ್ತಿನ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಒಂದು ಸಂದರ್ಭೋಚಿತ ಉತ್ತಮ ಪರಿಚಯ ಅಗತ್ಯ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ರೀತಿಯ ಪರಿಚಯ ನೀಡದೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಿದಾಗ, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಇಲ್ಲದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ವಿಷಯವು ಹೊರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಂಠಪಾಠದ ಮೂಲಕ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವುದು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೀಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ: *ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು $\frac{a}{b}$ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲಿ a ಮತ್ತು b ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು. a ಅನ್ನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಅಂಶ ಎಂದು ಮತ್ತು b ಅನ್ನು ಛೇದ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಶವು ಒಂದು ಪೂರ್ಣದಿಂದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿದರೆ, ಛೇದವು ಆ ಪೂರ್ಣವನ್ನು ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಕೇಕ್ ಅನ್ನು 4 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದಾಗ, $\frac{1}{4}$ ಎಂಬುದು ಆ ನಾಲ್ಕರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. $\frac{1}{4}$ ಎಂಬುದು ಪ್ರತಿ ಭಾಗದ ಗಾತ್ರವೂ ಆಗಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, $\frac{3}{4}$ ಎಂದರೆ ಅದೇ ಕೇಕ್‌ನಿಂದ ಪಡೆದ ಅಂತಹ 3 ಭಾಗಗಳು. $\frac{3}{4}$ ಎಂಬುದು $\frac{1}{4}$ ಗಾತ್ರದ 3 ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂಶವು 1 ಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ (ಅಂದರೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರೆ), ಅದನ್ನು ಏಕಾಂಶ ಭಿನ್ನರಾಶಿ (Unit Fraction) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅಂಶವು 1 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಏಕಾಂಶವಲ್ಲದ ಭಿನ್ನರಾಶಿ (Non–unit Fraction) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.*

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ 3 ರೀತಿಯ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಿವೆ:

ಎ) ಅಂಶ < ಛೇದ (ಉದಾ. $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{2}{7}$, ಇತ್ಯಾದಿ.) ಅಂಶ ಮತ್ತು ಛೇದದ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದಿಂದ ಇಂತಹ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಅಥವಾ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು (Proper Fractions) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಿ) ಅಂಶ > ಛೇದ (ಉದಾ. $\frac{5}{4}$, $\frac{9}{2}$, $\frac{7}{3}$, ಇತ್ಯಾದಿ.) ಈ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಮೌಲ್ಯವು 1 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $\frac{5}{4}$ ರ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ಒಂದು ಪೂರ್ಣವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಭಾಗಗಳಾಗಿ (4 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳು) ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅಂತಹ 5 ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅಂತಹ 4 ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಅಥವಾ 1 ಆಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ನಾವು ಇನ್ನೊಂದು $\frac{1}{4}$ ಭಾಗವನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಒಂದು ಪೂರ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರುವ ಇಂತಹ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅಕ್ರಮ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು (Improper Fractions) ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಿ) ಅಂಶ = ಛೇದ (ಉದಾ. $\frac{5}{5}$, $\frac{7}{7}$, ಇತ್ಯಾದಿ.) ಈ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಮೌಲ್ಯವು ಒಂದಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ....!

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಗಣಿತ, ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು, ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ತಿಳಿವಳಿಕೆ, ದೃಶ್ಯೀಕರಣ

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಎದುರಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ತೊಂದರೆಗಳು

1. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಸಂಕೇತ

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಬರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ (ಛೇದವು ಸೊನ್ನೆ ಆಗಿರಬಾರದು). ಆದರೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಅರ್ಥವು ಆ ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, $\frac{2}{5}$ ಎಂಬ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು 2 ಎಂದೂ ಅಲ್ಲ, 5 ಎಂದೂ ಅಲ್ಲ ಅಥವಾ 2 ಮತ್ತು 5 ರ ನಡುವಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಅಲ್ಲ. $\frac{2}{5}$ ಮತ್ತು $\frac{5}{2}$ ಸಹ ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯಬೇಕು ಎಂದು ಕಲಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯವನ್ನು ವಿನಿಯೋಗಿಸಬೇಕು; ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹ ನೈಜ ಜೀವನದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಅವಶ್ಯ.

2. ಹೊಸ ಪದಕೋಶ

ಅಂಶ, ಛೇದ, ಏಕಾಂಶ ಭಿನ್ನರಾಶಿ, ಏಕಾಂಶವಲ್ಲದ ಭಿನ್ನರಾಶಿ, ಕ್ರಮ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಮತ್ತು ಅಕ್ರಮ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಮುಂತಾದ ಹೊಸ ಪರಿಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಬೇಗ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಎರಡರಲ್ಲೂ ಅರ್ಥಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪದಕೋಶದ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಹರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಅರ್ಥದ ನಿಜವಾದ ಮಹತ್ವದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ದೂರ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

3. ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆ

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿದೆ. 8, 2 ಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಆದರೆ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{8}$ ಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದೆ. ಇದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಗೊಂದಲವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಸತತ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ನಡುವೆ ಯಾವುದೇ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಎರಡು ಅಸಮಾನ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ನಡುವೆ ಅನೇಕ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಏಕಾಂಶವಲ್ಲದ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸುವುದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಕಷ್ಟಕರವಾಗಿದೆ.

4. ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಮೇಲಿನ ಗಣಿತ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಕೂಡುವಾಗ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವಾಗ, ಬಿಡಿಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಗಳಿಗೆ ಕೂಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಬಿಡಿಗಳಿಂದ ಕಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಹತ್ತನ್ನು ಹತ್ತಕ್ಕೆ ಕೂಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹತ್ತರಿಂದ ಕಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಕೂಡುವುದಿಲ್ಲ/ಕಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಛೇದಗಳನ್ನು ಛೇದಗಳಿಗ ಕೂಡುವುದಿಲ್ಲ/ಕಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ– 35 + 54 = 89 (5 ಬಿಡಿಗಳನ್ನು 4 ಬಿಡಿಗಳಿಗೆ ಕೂಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು 3 ಹತ್ತುಗಳನ್ನು 5 ಹತ್ತುಗಳಿಗೆ ಕೂಡಿಸಲಾಗಿದೆ)

ಆದರೆ $\frac{1}{3} + \frac{3}{5} \neq \frac{4}{8}$ (ಅಂಶವನ್ನು ಅಂಶಕ್ಕೆ ಕೂಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಮತ್ತು ಛೇದವನ್ನು ಛೇದಕ್ಕೆ ಕೂಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ). ಆದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ, ಗುಣಿಸುವಾಗ, ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಗುಣಿಸಿ, ಛೇದಗಳನ್ನು ಸಹ ಗುಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಭಾಗಾಕಾರದಲ್ಲಿ, ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿದ್ದರೂ, ಭಾಜಕದ ವಿಲೋಮವನ್ನು ಭಾಜ್ಯದೊಂದಿಗೆ ಗುಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಗಮನ ಹರಿಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ (algorithms) ಜಟಿಲತೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದೇ ಅವರ ಅಂತಿಮ ಗುರಿಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ನಾನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಅರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇನೆ. ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಶೈಲಿಯನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇವಲ ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು, ವಿಷಯವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ವಿಭಿನ್ನ ಅರ್ಥಗಳು

Behr, Harel, Post, Lesh [1], Kieren [3], and Lamon [4] ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ಅನೇಕ ಅರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಗುರುತಿಸಿರುವ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಐದು ವಿಭಿನ್ನ ಅರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ [2].

1. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಪೂರ್ಣದ ಒಂದು ಭಾಗ ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ
2. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಅಳತೆ
3. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಭಾಗಾಕಾರದ ಫಲಿತಾಂಶ
4. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಅನುಪಾತ
5. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಪರಿವರ್ತಕ (Operator)

ಒಂದೇ ಭಿನ್ನರಾಶಿ $\frac{a}{b}$ ಈ ಯಾವುದೇ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೊಂದಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರ ಸಂಗತಿಯೇ ಸರಿ. ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದ ಹಿನ್ನಲೆಯಿಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ಸಂಕೇತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿದಾಗ, ಅದರ ಉದ್ದೇಶಿತ ಅರ್ಥ ಏನೆಂದು ಗ್ರಹಿಸುವುದು ಅವರಿಗೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ನೋಡುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದಾಗ, ಅವರು ವಿವಿಧ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರ ಗ್ರಹಿಕೆ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ, ಅವರ ಗಣಿತೀಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗುತ್ತವೆ.

ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ಮೊದಲು, ಶಿಕ್ಷಕರು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಐದು ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

1. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಪೂರ್ಣದ ಒಂದು ಭಾಗ ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ

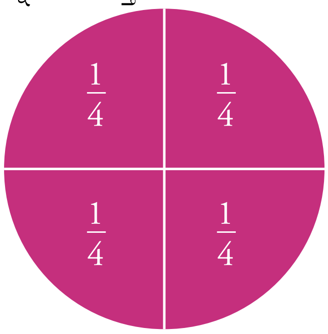
ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಪರಿಚಿತ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅರ್ಥ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವೆಂದರೆ 'ಭಾಗ–ಪೂರ್ಣ ಮಾದರಿ' (Part–Whole Model). ಈ ಅರ್ಥವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಶಾಲೆಗೆ ಬರುವ ಮೊದಲೇ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಕೇಕ್, ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಅಥವಾ ಸ್ನೇಹಿತರೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಭಾಗ ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಭಾಗ–ಪೂರ್ಣ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ:

1ಎ. ಪೂರ್ಣವು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು (Continuous)

ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದ ಪೂರ್ಣಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಕೇಕ್. ಇದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಬೋಧನೆಯ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸುವ ಸರಳ ಮತ್ತು ಮೂಲಭೂತ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೇಕ್ ಅನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಜನರಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಕೇಕ್‌ನ ಕಾಲು ಭಾಗ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಭಾಗ–ಪೂರ್ಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಕೇಕ್‌ನ 4 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ 1 ಭಾಗವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಿಂದ, ಅವರಿಗೆ ಕೇಕ್‌ನ ($\frac{1}{4}$) ಭಾಗ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಏಕಾಂಶ ಭಿನ್ನರಾಶಿ. ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ನಾವು ಕೇಕ್‌ನ 'n' ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ 1 ಭಾಗವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಇದನ್ನು ಪೂರ್ಣದ 1/n ಭಾಗ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಅಂದರೆ ಪೂರ್ಣದ 'n' ನೇ ಭಾಗ ಎಂದು ಓದಲಾಗುತ್ತದೆ).

ಭಾಗ–ಪೂರ್ಣ ಸಂಬಂಧ ಎಂದರೆ ಎಲ್ಲ ತುಣುಕುಗಳೂ ನೋಡಲು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರಬೇಕೆಂದು ಅಥವಾ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸರ್ವಸಮವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದಲ್ಲ. ನಾವು ಭಾಗಗಳ ಇತರ ಅಂಶಗಳಾದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೋಲಿಸಬಹುದು. ತುಣುಕುಗಳು ಸರ್ವಸಮ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು ಆದರೆ ಒಂದೇ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಅಥವಾ ಘನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು [2].

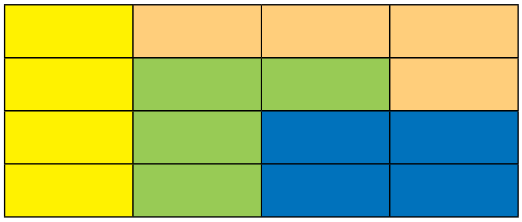
ಚಿತ್ರಗಳು ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 1

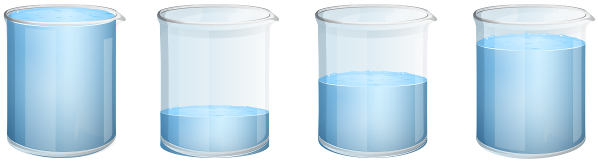
ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವೂ, $\frac{1}{4}$, ಇತರ ಭಾಗಗಳಂತೆಯೇ ಇದೆ (ಸರ್ವಸಮ).

ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ, ದೊಡ್ಡ ಆಯತವನ್ನು 4 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ತುಂಬಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗವೂ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹಳದಿ ಬಣ್ಣವಿರುವ) ಇತರ ಭಾಗಗಳಿಗೆ (ಹಸಿರು, ಪೀಚ್ ಮತ್ತು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣವಿರುವ) ತದ್ರೂಪವಾಗಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅವುಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಅವೆಲ್ಲವೂ ಸಮಾನವಾಗಿವೆ. ಅಂದರೆ, ಪ್ರತಿ ಬಣ್ಣದ ಭಾಗವೂ ದೊಡ್ಡ ಆಯತದ $\frac{1}{4}$ ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2

ಚಿತ್ರ 3 ರಲ್ಲಿ, ಬೀಕರ್ ಎ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಪೂರ್ಣವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಬೀಕರ್‌ಗಳು ಬಿ, ಸಿ, ಡಿ ಗಳು, ಕ್ರಮವಾಗಿ, ಬೀಕರ್ ಎ ಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪರಿಮಾಣದ $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$ ಮತ್ತು $\frac{3}{4}$ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.



(ಎ) ಪೂರ್ಣ (ಬಿ) $\frac{1}{4}$ (ಸಿ) $\frac{2}{4}$ (ಡಿ) $\frac{3}{4}$

ಚಿತ್ರ 3

1ಬಿ. ಪೂರ್ಣವು ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವುದು (Discrete)

ಎರಡನೆಯ ವಿಧದ ಪೂರ್ಣವನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ – ನಾವು ಮೊಟ್ಟೆಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗುಂಪುಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಅರ್ಧ, ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗ ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕನೇ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಸಂಗ್ರಹವು ಒಂದು 'ಗುಂಪು' (set), ಮತ್ತು ನಾವು ಆ ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ 'ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ' ಎಂಬ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನವು ಪ್ರತಿ ಏಕಾಂಶದಲ್ಲಿ ಸಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಸ್ತುಗಳು ಅಥವಾ ಜನರಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿ ಚಲನಚಿತ್ರ 'ಶೋಲೆ'ಯ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ದೃಶ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ಪೊಲೀಸ್ ಇನ್ಸ್‌ಪೆಕ್ಟರ್ ಅಸ್ರಾನಿ ಅವರು ಮೆರವಣಿಗೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಸಿಬ್ಬಂದಿ ತಮ್ಮ ಬಲಕ್ಕೆ, ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಸಿಬ್ಬಂದಿ ತಮ್ಮ ಎಡಕ್ಕೆ ಮತ್ತು

ಉಳಿದವರು ತಮ್ಮ ಹಿಂದೆ ಬರಲು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ (ಆಧಾ ಬಾಯೇಂ, ಆಧಾ ದಾಯೇಂ ಔರ್ ಬಾಕಿ ಸಬ್ ಮೇರೆ ಪೀಛೆ). ಇಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಅರ್ಥವು 'ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ' ಆಗಿದೆ. ಹಾಸ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಅಸ್ರಾನಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ತಿಳಿದಿತ್ತೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ, ಆದರೆ ಅವರಿಗೆ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ 'ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ'ದ ಅರ್ಥದ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ತಿಳಿದಿತ್ತು.

ಗುಂಪು ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಜೊಡಣೆಯಿಲ್ಲದೇ ಇರಬಹುದು. ಕೆಳಗಿನ ವಿವರಣೆಯು ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಗುಂಪಿಗೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 4 ರಲ್ಲಿ, 12 ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಗಳ $\frac{1}{2}$ ಭಾಗವು ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು $\frac{1}{6}$ ಭಾಗವು ಮೊದಲನೇ ಕಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 4

2. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಅಳತೆ

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಈ ಅರ್ಥವು ಅಳತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 124 m ಉದ್ದದ ಹಗ್ಗವನ್ನು 5 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಬೇಕು ಅಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಹಗ್ಗದ 120 m ಅನ್ನು 24 m ಉದ್ದದ 5 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಬಹುದು; ಆದರೆ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ 4 m ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಈ 4 m ಅನ್ನು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆದಾಗ 400 cm ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಮಾನವಾಗಿ 5 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಬಹುದು (ಪ್ರತಿ ಭಾಗದ ಉದ್ದ 80 cm). ಆದ್ದರಿಂದ 124 m ಉದ್ದದ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಐದು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ, ಪ್ರತಿ ಭಾಗವೂ 24 m + 80 cm ಉದ್ದ ಇರುತ್ತದೆ. ನಾವು ಅಂತಿಮ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ತಲುಪುವವರೆಗೆ ಉದ್ದ, ತೂಕ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರವನ್ನು ವಿಭಜಿಸುವ ವಿಧಾನ ಇದು. ಇದನ್ನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ $\frac{124}{5}$ m ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು.

ಇದು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಭಾಗಾಕಾರದ ಅರ್ಥವನ್ನೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಸೂಕ್ತ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ $\frac{14}{10}$ ಅನ್ನು 10 ಜನರಿಗೆ ಹಂಚಿರುವ 14 ಲೀಟರ್ ಎಣ್ಣೆ ಎಂದೂ ಅರ್ಥೈಸಬಹುದು.

1 ಪೂರ್ಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಅಥವಾ ಪೂರ್ಣಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು, ನಾವು fractional units ಬಳಸುತ್ತೇವೆ; ಅಂದರೆ, ಏಕಾಂಶವನ್ನು ಸಮಾನ ಉಪ-ಏಕಾಂಶಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ- 1 ಮೀಟರ್ ಅನ್ನು 3 ಸಮಾನ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಉದ್ದವು $\frac{1}{3}$ ಮೀಟರ್ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, 3 ಲೀಟರ್ ಜ್ಯೂಸ್ ಅನ್ನು 9 ಜನರ ನಡುವೆ ಹಂಚಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ $\frac{3}{9}$ ಅಥವಾ $\frac{1}{3}$ ಲೀಟರ್ ಜ್ಯೂಸ್ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಘನ ಅಳತೆಯ ಮಾಪನಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ತೂಕ, ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಸಮಯದ ಮಾಪನಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 200 ml = $\frac{1}{5}$ ಲೀಟರ್, 250 g = $\frac{1}{4}$ kg. ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಅನ್ವೇಷಿಸಬಹುದು.

52 g = $\frac{52}{1000}$ kg = 52 kg ಅನ್ನು 1000 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ = ಇದರರ್ಥ 52 ಬಾರಿ $\frac{1}{1000}$ kg.

27 ml = $\frac{27}{1000}$ ಲೀಟರ್‌ಗಳು = 27 ಲೀಟರ್‌ಗಳನ್ನು 1000 ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಅಂದರೆ 27 ಬಾರಿ $\frac{1}{1000}$ ಲೀಟರ್.

3. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಭಾಗಾಕಾರದ ಫಲಿತಾಂಶ

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾಗಾಕಾರದ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣವು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿರಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಕೆಳಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಸ್ತುಗಳು

- ಎ-ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ- 12 ಮಾವಿನಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು 4 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ 3 ($\frac{12}{4}$) ಮಾವಿನಹಣ್ಣುಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ. 12 ಅನ್ನು, 4 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಬಹುದಾದ ಕಾರಣ, ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಬಿ-ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ- 12 ಸೇಬುಗಳನ್ನು 5 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ $2\frac{2}{5}$ (ಮಿಶ್ರ ಭಿನ್ನರಾಶಿ) ಸೇಬುಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ.

ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳು

- ಸಿ-ಪೂರ್ಣದ ಒಂದು ಭಾಗ – 1 ಲೀಟರ್ ಸೇಬಿನ ರಸವನ್ನು 3 ಜನರಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ $\frac{1}{3}$ ಲೀಟರ್ ರಸ ಸಿಗುತ್ತದೆ.
- ಡಿ-ಪೂರ್ಣದ ಒಂದು ಭಾಗ- 1 ಕಲ್ಲಂಗಡಿಯನ್ನು 9 ಜನರೊಂದಿಗೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿದರೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ $\frac{1}{9}$ ರಷ್ಟು ಕಲ್ಲಂಗಡಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

4. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಅನುಪಾತ

ಅನುಪಾತವು ಒಂದು ಪರಿಮಾಣದ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದರ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಆಯತದ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲವು ಕ್ರಮವಾಗಿ 12 cm ಮತ್ತು 3 cm ಆಗಿದ್ದರೆ, ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಅದರ ಅಗಲಕ್ಕೂ ಇರುವ ಅನುಪಾತವು 4:1 ಆಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ $\frac{4}{1}$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಇದರರ್ಥ ಉದ್ದವು, ಅಗಲದ 4 ಪಟ್ಟು ಇದೆ ಎಂದು. ಉದ್ದವು ಅಗಲಕ್ಕಿಂತ 9 cm ಹೆಚ್ಚು ಎಂಬ

ಸಂಕಲನಾತ್ಮಕ ಸಂಬಂಧಕ್ಕೆ (additive relationship) ಬದಲಾಗಿ, ಇದು ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲದ ನಡುವಿನ ಗುಣಾಕಾರಾತ್ಮಕ/ಅನುಪಾತ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾಗ-ಪೂರ್ಣ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅನುಪಾತಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. 30 ಚೆಂಡುಗಳಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ, ಅದರಲ್ಲಿ 20 ಚೆಂಡುಗಳು ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿದ್ದು, ಉಳಿದವು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿವೆ. ನೀಲಿ ಚೆಂಡುಗಳು ಒಟ್ಟು ಚೆಂಡುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ $\frac{2}{3}$ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ನಾವು ಇದನ್ನು ಅನುಪಾತವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು. ಒಟ್ಟು ಚೆಂಡುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ನೀಲಿ ಚೆಂಡುಗಳ ಅನುಪಾತವು 2:3 ಆಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು ಅನುಪಾತವಾಗಿ ಬರೆಯಬಹುದು, ಆದ್ದರಿಂದ $\frac{2}{3}$ = 2:3.

ಅನುಪಾತಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಎರಡು ಪ್ರಮಾಣಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ಅಳತೆಗಳು/ಏಕಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ, ಇದು ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬಹಳ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಕಾರು 150 km ಪ್ರಯಾಣಿಸಲು 10 ಲೀಟರ್ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬಳಸುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮಿಸಿದ ದೂರಕ್ಕೂ ಬಳಸಿದ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ಅನುಪಾತವು 150:10 ಆಗಿದ್ದು, ಇದು 15:1 ಕ್ಕೆ ಸರಳೀಕೃತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರರ್ಥ 15 km ಪ್ರಯಾಣಿಸಲು, 1 ಲೀಟರ್ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನಾವು ಈ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ, ಅದು $\frac{15}{1}$ ಆಗುತ್ತದೆ, ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಭಾಗ-ಪೂರ್ಣ ಅರ್ಥವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಗಣಿಸಿದರೆ ಇದು ಅರ್ಥಹೀನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬದಲಿಗೆ ನಾವು ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಭಾಗಾಕಾರದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು, ಅಂದರೆ ಕಾರು ಪ್ರತಿ ಲೀಟರ್ ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಗೆ 15 km ಪ್ರಯಾಣಿಸಬಹುದು.

5. ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಎಂದರೆ ಪರಿವರ್ತಕ

ಪರಿವರ್ತಕವಾಗಿ, ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ/ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ, ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಗುಣಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಭಾಗಿಸುತ್ತದೆ [4].

ಪರಿವರ್ತಕಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ರೂಪಾಂತರಕಾರರು:

- ಒಂದು ರೇಖಾಖಂಡದ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು
- ಒಂದು ಆಕೃತಿಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ ಅಥವಾ ಘನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು
- ಪ್ರತ್ಯೇಕ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು

ಪರಿವರ್ತಕವು ಹೀಗಿದ್ದಾಗ:

ಎ. ಕ್ರಮ ಭಿನ್ನರಾಶಿ (Proper Fraction) ಆಗಿದ್ದರೆ, ಅದು ಕುಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ, ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಒಬ್ಬ ಅಂಗಡಿಯವನು ₹3 ಕ್ಕೆ 2 ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾರುತ್ತಾನೆ. ಒಬ್ಬ ಗ್ರಾಹಕರು ₹x ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ? ಇದರರ್ಥ ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಹಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿರುತ್ತದೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 1). ಖರೀದಿಸಬಹುದಾದ ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಮೊತ್ತದ 2/3 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದೆ.

ಇನ್‌ಪುಟ್ (ರೂಪಾಯಿ)	ಪರಿವರ್ತಕ	ಔಟ್‌ಪುಟ್ (ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ)
9	$\frac{2}{3}$	6
12	$\frac{2}{3}$	8
15	$\frac{2}{3}$	10
18	$\frac{2}{3}$	12

ಕೋಷ್ಟಕ 1

ಬಿ. ಅಕ್ರಮ ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹಿಗ್ಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸೋಣ. ಒಬ್ಬ ಅಂಗಡಿಯವನು ₹2 ಕ್ಕೆ 3 ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾರುತ್ತಾನೆ. ಒಬ್ಬ ಗ್ರಾಹಕರು ₹x ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ? ಇಲ್ಲಿ ಖರೀದಿಸಬಹುದಾದ ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಮೊತ್ತದ 3/2 ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಷ್ಟಕ 2 ರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದಂತೆ ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಹಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇನ್‌ಪುಟ್ (ರೂಪಾಯಿ)	ಪರಿವರ್ತಕ	ಔಟ್‌ಪುಟ್ (ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ)
8	$\frac{3}{2}$	12
10	$\frac{3}{2}$	15
12	$\frac{3}{2}$	18
6	$\frac{3}{2}$	9

ಕೋಷ್ಟಕ 2

ವಿಭಿನ್ನ ಸಂದರ್ಭಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ಚಿತ್ರಣವನ್ನು ನೀಡಲು ಭಾಗ-ಪೂರ್ಣ ಅರ್ಥವು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಾವು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. $\frac{2}{5}$ ಮೀಟರ್ ಬಟ್ಟೆ, ಅಂಗಡಿಯ $\frac{2}{3}$ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿವೆ, $\frac{9}{7}$ ಸೇಬುಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅಳತೆ, ಅನುಪಾತಗಳು ಮತ್ತು ಸಮಾನ ಪಾಲುಗಳಂತಹ ಇತರ ಅರ್ಥಗಳಿವೆ. ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಭಾಗ-ಪೂರ್ಣ ಅರ್ಥದೊಂದಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಪರಿಚಿತರಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಮೇಲೆ ನೀಡಿದಂತೆಯೇ ಇರುವ

ಸಂದರ್ಭಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಅರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರಿಚಿತರಾದಾಗ, ಅವರು ವಿಭಿನ್ನ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಸಮೃದ್ಧವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿಭಿನ್ನ ಅರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಆರಂಭಿಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ (3 ಮತ್ತು 4 ನೇ ತರಗತಿಗಳು) ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಭಾಗ–ಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ ಎಂಬ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು ಎಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಹೇಳುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ಇತರ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರರ್ಥ ಅವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಹಂತದ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಬಾರದು ಎಂದಲ್ಲ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ಜ್ಞಾನವು ಅವರಿಗೆ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು, ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಆರಿಸಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಹಾಯ (ಪರಿಹಾರ ಬೋಧನೆ) ನೀಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಪಾಠ ಮಾಡುವಾಗ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳಿಗೆ ಅತಿಯಾದ ಒತ್ತು ಕೊಡದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಳಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ ಮಾತ್ರವಾಗಿದ್ದು ಇದನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾಡಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ.

ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದೆ (ಕೋಷ್ಟಕ 3). ಪ್ರತಿ ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಓದಿ, ಅವು ಹೊಂದಿರುವ ಅರ್ಥಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾದ ಕೋಷ್ಟಕದ ಸಂಬಂಧಿತ ಕೋಶದ ಮೇಲೆ ಗುರುತು ಹಾಕಿ. ಅವು ಯಾವಾಗಲೂ ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾದ ವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಡಿ.

ಕ್ರ. ಸಂ.	ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು/ಸಂದರ್ಭಗಳು	ಪೂರ್ಣದ ಒಂದು ಭಾಗ/ ಗುಂಪಿನ ಒಂದು ಭಾಗ		ಅಳತೆ	ಸಮಾನ ಹಂಚಿಕೆ	ಪರಿವರ್ತಕ	ಅನುಪಾತ
		ಪೂರ್ಣವು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿದೆ	ಪೂರ್ಣವು ಬಿಡಿ ಬಿಡಿಯಾಗಿದೆ				
1	ವಂಶಿ ಮತ್ತು ಧ್ರುವ ಅವರು ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ ತೋಟಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ವಂಶಿ ತನ್ನ ತೋಟದ ಜಾಗದ $\frac{1}{6}$ ಅನ್ನು ಟೊಮೆಟೊಗಳನ್ನು ನೆಡಲು ಬಳಸಿದರು. ಧ್ರುವ ತನ್ನ ತೋಟದ $\frac{1}{7}$ ಅನ್ನು ಆಲೂಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ನೆಡಲು ಬಳಸಿದರು. ಯಾರ ಬಳಿ ಹೆಚ್ಚು ತೋಟದ ಜಾಗ ಉಳಿದಿದೆ? ಏಕೆ?						
2	ಶ್ರೀರಾಮ್ ಅವರು 420 ಪುಸ್ತಕಗಳ ಗ್ರಂಥಾಲಯವನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. $\frac{1}{3}$ ಪುಸ್ತಕಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು $\frac{1}{4}$ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಇವೆ. ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟು ಪುಸ್ತಕಗಳಿವೆ? ಎಷ್ಟು ಭಾಗದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಉಳಿದ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಾಗಿವೆ?						
3	ಒಂದು ಕುಂಬಳಕಾಯಿ $2\frac{3}{4}$ kg ತೂಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಕಲ್ಲಂಗಡಿ 2340 ಗ್ರಾಂ ತೂಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಭಾರವಾದದ್ದು?						
4	ರಬೀನಾ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಪಾನೀಯವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು 3 ಲೋಟ ಜ್ಯೂಸ್ ಅನ್ನು 4 ಲೋಟ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿದರು. ಪಾನೀಯದ ಯಾವ ಭಾಗವು ಜ್ಯೂಸ್ ಆಗಿದೆ?						
5	ಮುತ್ತುಲಕ್ಷ್ಮಿ ತನ್ನ ತಿಂಗಳ ಸಂಬಳದ $\frac{2}{5}$ ಅನ್ನು ತನ್ನ ಮನೆ ಖರ್ಚುಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿದರು. ಅವರು ಉಳಿಸಿದ ತಮ್ಮ ಸಂಬಳದ ಭಾಗ ಎಷ್ಟು?						
6	ಮೂರು ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಕೇಕ್‌ಗಳನ್ನು 11 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಲಾಯಿತು. ಅವರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೆ ಕೇಕ್‌ನ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ಸಿಕ್ಕಿತು?						

ಕೋಷ್ಟಕ 3

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. Behr, M. J., Harel, G., Post, T. R., & Lesh, R. (1992). Rational number, ratio, and proportion. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 296–333). Macmillan.
2. Chapin,S., & Johnson, A. (2006). *Fractions. In Math matters: Understanding the math you teach (Grades K-6)* (pp.99-112). Math Solutions Publications.
3. Kieren, T. E. (1988). Personal knowledge of rational numbers: Its intuitive and formal development. In J. A. Hiebert & M. J. Behr (Eds.), *Number concepts and operations in the middle grades* (pp. 162–181). Lawrence Erlbaum.
4. Lamon, S. J. (2020). *Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers.* Routledge.

ನಾರಾಯಣ ಮೆಹರ್ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಧ್ಯಾಪಕ ವೃಂದದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು, ಅವರು ದೆಹಲಿಯ ಮಿರಾಂಬಿಕಾ ಫ್ರೀ ಪ್ರೋಗ್ರೆಸ್ ಶಾಲೆ ಮತ್ತು ಗುರಗಾಂವ್‌ನ ಹೆರಿಟೇಜ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪಿರಿಯೆನ್ಷಿಯಲ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ (HXLS) ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. HXLS ನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ, ಅವರು ಜೋಡೋ ಗ್ಯಾನ್ ಎಂಬ ದೆಹಲಿ ಮೂಲದ ಲಾಭರಹಿತ ಸಂಸ್ಥೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಸುವ ನವೀನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಅವರು ಗುರಗಾಂವ್‌ನ IAAT (ಐ ಆಮ್ ಅ ಟೀಚರ್) ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತಿದಾರರಾಗಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಜೊತೆಗೆ, ಸ್ಥಾನಿಕ ಚಿಂತನೆ (spatial thinking) ಮತ್ತು ವಿವೇಚನೆಯನ್ನು ಬೇಡುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಲೆ ಮತ್ತು ಕರಕುಶಲ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲೂ ಅವರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಇದೆ.
ಅವರ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ narayana.meher@apu.edu.in

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

ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲೆ

6	9	12
27	30	33
48	51	54
69	72	75

ಚಿತ್ರ 1

3	6	9
24	27	30
45	48	51
66	69	72

ಚಿತ್ರ 2

ಚಿತ್ರ 1 ಮತ್ತು ಚಿತ್ರ 2ರಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾದ ನಾಲ್ಕು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಈ ಎರಡೂ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಆ ನಾಲ್ಕು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ, ಬಂದ ಮೊತ್ತವನ್ನು 4 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ, ನಮಗೆ ಚತುರ್ಭುಜದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ (ಇದನ್ನು ಎರಡೂ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದಿಂದ ಗುರುತಿಸಲಾಗಿದೆ).

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಇಂತಹ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಿರಾ? ನಿಮ್ಮ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ? ನೀವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಷಯಗಳನ್ನು AtRightAngles.editor@apu.edu.in ಗೆ ಇಮೇಲ್ ಮಾಡಿ.

ಲೇಖಕರು: **ಕ್ಯಾರೆಲಿನ್ ಕ್ರಿಸ್ಟೋಫರ್**
carelinchristopher@gmail.com

ಆಕೃತಿಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಆಕಾಂಕ್ಷ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವಾಗ ವಿಭಿನ್ನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೀರಾ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ 2 ಆಯಾಮದ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಆಕಾರಗಳು ಅಥವಾ ಕಾಗದ ಮಡಿಸುವಿಕೆಯಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗನ್ನೇನಾದರೂ ನೀವು ಬಳಸಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪಾಠಯೋಜನೆ ಇದ್ದಿರಲೇಬೇಕು ಎಂದು ನಾನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳಬಲ್ಲೆ. ಹೀಗೆ, ನೀವೇ ರಚಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯ ಪಥದಿಂದ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅತ್ತಿತ್ತ ಸರಿಯಲು ನೀವು ಅನುಮತಿಸುವಿರೆ? ಸಾಕಷ್ಟು ಶಿಕ್ಷಕರು ಇದಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಅನುಮತಿಸಿದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪಾಠದ ಉದ್ದೇಶದ ಕಡೆಗೆ ಮತ್ತೆ ಕರೆತರುವುದು ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಭಾವನೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವಿರುದ್ಧವೆಂಬಂತಹ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಲೇಖನವು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇ ಪಾಠದ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಧೈರ್ಯಮಾಡಿದ ಶಿಕ್ಷಕಿಯೊಬ್ಬರ ಉದಾಹರಣೆ ಇದು. ಮೂರನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಸುವಾಗ ತಮಾಗುಂಟಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕಿ ತಮ್ಮದೇ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್‌ನ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯೊಬ್ಬರು ಈ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ವೀಕ್ಷಕರಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವಲ್ಲಿಯೂ ಸಹಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಶಿಕ್ಷಕಿಯ ತರಗತಿಯಲ್ಲೇನಾಯಿತು ನೋಡೋಣ. ಹಾಗೆಯೇ ಇದರಿಂದೇನಾದರೂ ನಾವು ಕಲಿಯಬಹುದೇ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

ನನ್ನ ಮೂಲ ಯೋಜನೆ ಹೀಗಿತ್ತು:

ಪಾಠದ ಉದ್ದೇಶಗಳು: ಈ ಘಟಕದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು:

- ವೃತ್ತ ಮತ್ತು ತ್ರಿಕೋನ, ಚೌಕ ಅಥವಾ ಆಯತಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುತ್ತಾರೆ.
- ತ್ರಿಕೋನ ಮತ್ತು ಆಯತಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತಾರೆ.
- ವಿಭಿನ್ನ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೇಗೆ ಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುಗಳ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರಿಯುತ್ತಾರೆ.

ಇದರಂತೆ, ದಿನವಾರು ಚಟುವಟಿಕಾ ಯೋಜನೆ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿತ್ತು:

ದಿನ 1: ಮೊದಲಿಗೆ ಕೆಲವು ವಿಭಿನ್ನ ಆಯ್ದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಟ್ರೇಸ್ ಮಾಡಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು. ನಂತರ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ವೃತ್ತ, ಚೌಕ, ಆಯತ ಮತ್ತು ತ್ರಿಕೋನ ಎಂದು ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು.

- ಟ್ರೇಸ್ ಮಾಡಿದ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು?
- ಯಾವ ಆಕೃತಿಗಳು ಟ್ರೇಸ್ ಮಾಡುವಾಗ ಸರಳ/ವಕ್ರ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ?
- ಯಾವ ಆಕೃತಿಗಳು ಸಮ/ಅಸಮ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ?
- ವೃತ್ತವು ಚೌಕ, ಆಯತ ಅಥವಾ ತ್ರಿಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?
- ತ್ರಿಕೋನಕ್ಕೂ ಆಯತಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯತೆ ಏನು? ತ್ರಿಕೋನವು ಆಯತಕ್ಕಿಂತ ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?

ಆಕೃತಿಗಳ ಕುರಿತ ಗೀತೆಯೊಂದಿಗೆ ದಿನದ ತರಗತಿಯನ್ನು ಮುಗಿಸುವುದು.

ಅಂದುಕೊಂಡಂತೆ ಈ ಪಾಠವು ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ನಡೆಯಿತು. ಮುಂದಿನ ದಿನದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವೂ ಸಹ ಅಂದುಕೊಂಡಂತೆ ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿದ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರವೇ ನಡೆಯಿತು.

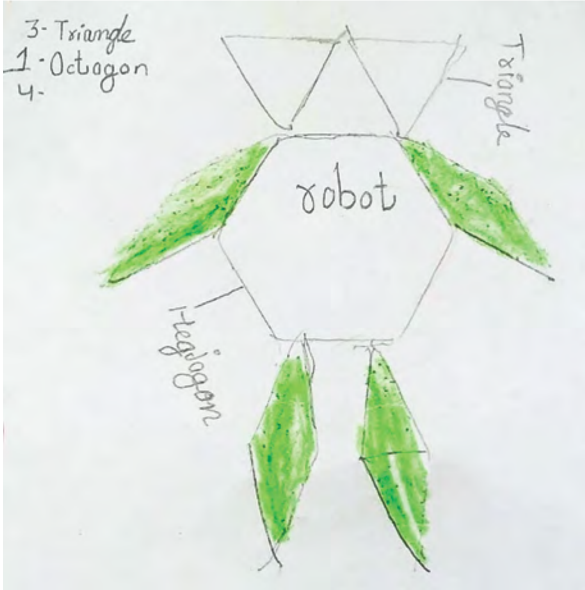
ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಆಕಾರಗಳು, ಗುಣಗಳು, ವಿಂಗಡಣೆ, ಸಾಮ್ಯತೆಗಳು, ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು, ತರಗತಿ ಚಟುವಟಿಕೆ

ದಿನ 2: ಒಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಐದು ಜನರಿರುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗುಂಪು ಮಾಡಿ, ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೂ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಕಿಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿಯ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ತೋಚಿದಂತೆ ನೀಡುವುದು:

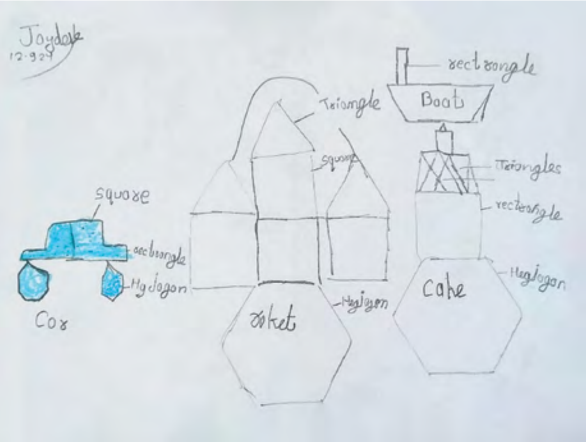
- ರ‍್ಯಾಂಗೊಮೆಟ್ರಿ[1] ಕಿಟ್: ಇದರಲ್ಲಿ 2 ಆಯಾಮದ ಆಕೃತಿಗಳಿದ್ದು, ಇವುಗಳನ್ನು ಈಥೈಲ್ ವಿನೈಲ್ ಅಸಿಟೇಟ್ ಇಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಜೋಡೋ ಗ್ಯಾನ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿರುವ ಇವುಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿ, ಬೋರ್ಡಿಗೆ ಅಂಟಿಸಬಹುದು.
- ಟೆಸೆಲೇಶನ್ (tessellation) ಕಿಟ್: ಇದು ಸಮಾನ ಬಾಹುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಸಂಗ್ರಹ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಪಂಚಭುಜಾಕೃತಿ, ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿ ಇತ್ಯಾದಿ).
- ಆಕಾರ್ ಪರಿವಾರ್: ಇದು ಐದು ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ (ವೃತ್ತ, ಅರ್ಧವೃತ್ತ, ಚೌಕ, ಆಯತ, ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜ ಎಲ್ಲವೂ ವಿಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಐದು ಬಗೆಯ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ)
- ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಇತರೆ ಆಕೃತಿಗಳು: ನಮಗೆ ದೊರೆತದ್ದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಡೆಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿತ್ತು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಹೇಳುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಅವರಿಗೆ ನೀಡಿರುವ ಕಿಟ್ ಬಳಸಿ ಆ ಆಕಾರಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬಿಡಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ ನಂತರ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದು:

- ದೋಣಿ ಮಾಡಲು ಯಾವ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಿರಿ?
- ಅದೇ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಯಾಕೆ ಬಳಸಿದಿರಿ?
- ನೀವು ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಆಕೃತಿಗೂ ಹಾಗೂ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳದ ಆಕೃತಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನು?
- ನೀವು ರಚಿಸಿದ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ನೀವು ಆಯ್ದ ಆಕೃತಿಯೇ ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸರಿಹೊಂದುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 1



ಚಿತ್ರ 2

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಗುಂಪುಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿದ್ದವು. ಪ್ರತೀ ಗುಂಪು 5 ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು – ಒಂದು ಕಾರ್, ಒಂದು ದೋಣಿ, ಒಂದು ರಾಕೆಟ್, ಒಂದು ಕೇಕ್ ಮತ್ತು ಒಂದು ರೋಬೋ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಕಾರಕ್ಕೂ 5 ನಿಮಿಷದ ಕಾಲಾವಕಾಶ ನೀಡಲಾಗಿತ್ತು. ಒಂದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳು ಒಂದೇ ಆಕಾರವನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ನನಗೆ ಬೇಕಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಪ್ರತೀ ತಂಡಕ್ಕೂ ಯಾವ ಆಕಾರದ ನಂತರ ಇನ್ಯಾವುದನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನಾನೇ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಿದ್ದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯ ಇರುವಂತೆ ಹಾಗೆಯೇ ತಯಾರಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗುವಂತೆಯೇ ಆ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿತ್ತು. ವಿವಿಧ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತಾ ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಾವು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುವುದೇ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಸಾರ. ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎದುರಾಗುವ ತೊಡಕುಗಳಿಂದ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು 25 ನಿಮಿಷಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದೆಡೆ ಕೂತು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಶುರುಮಾಡಲು ಸಮಯ ಹಿಡಿಯಿತು. ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಸ್ತುಗಳು ಬೇಕಿದ್ದವು. ತಂತಮ್ಮ ತಂಡಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ರಚಿಸುತ್ತಲೂ, ಇತರೆ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ನಿಗದಿ ಮಾಡಿದ ಆಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಒಮ್ಮೆ ತಮ್ಮ ಗುಂಪಿನ ಆಕಾರದ ರಚನೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಅದರಲ್ಲೇ ತಲ್ಲೀನರಾಗಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದು ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ, ತರಗತಿಯ ಆರಂಭದಲ್ಲೇ ನೀಡಿದ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಆ ಆಕಾರಗಳ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರು. ಕೆಲವರು ಕೈಯಲ್ಲೇ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸಿದರೆ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವರು ಆ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಬಳಸಿದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನೇ ಟ್ರೇಸ್ ಮಾಡಿದರು. ಈ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಅವರಿಗೇ ಬಿಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಪ್ರತೀ ಗುಂಪಿನವರಿಗೂ ಇತರೆ ಗುಂಪುಗಳು ರಚಿಸಿದ ಆಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತೀವ್ರ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದದ್ದನ್ನು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ತಂತಮ್ಮ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವಲ್ಲಿ ಇತರೆ ಗುಂಪುಗಳೊಟ್ಟಿಗೆ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ತರಗತಿ ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗದಂತೆ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಮಯದ ಅಭಾವದಿಂದ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ದಿನಕ್ಕೆ ಮುಂದೂಡಲಾಯಿತು. ಅಂದರೆ, ಈ ಕೆಳಗೆ ಸೂಚಿಸಿದ ಮೂಲ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮುಂದೂಡಲಾಯಿತು:

1 ಜುಲೈ 2023ರ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಲಾಗಿತ್ತು.

ದಿನ 3: ಟ್ಯಾಂಗ್ರಾಮ್‌ಗಳು – ನೀಡಲಾದ ಟ್ಯಾಂಗ್ರಾಮ್ ಸೆಟ್‌ನ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡುತ್ತಾ ಆಕೃಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು.

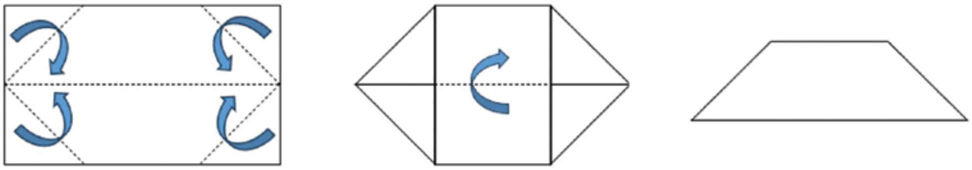
ದಿನ 4–6: ಆಕೃತಿಗಳ ಕುರಿತು ವಿವಿಧ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು. ಇದಾದ ಬಳಿಕ ದಿನ 7ರಂದು ರೂಪಣಾತ್ಮಕ ಮೌಲ್ಯಾಂಕನಕ್ಕಾಗಿ, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಿಡಿಸಿದ ಚಿತ್ರಗಳ ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಯೊಂದಿಗೆ 3ನೇ ದಿನ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಮಕ್ಕಳು ರಚಿಸಿದ ಆಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಹಲವು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಕೆಲವು ಆಕೃತಿಗಳು ಅವರಿಗೇ ಹೊಸತಾಗಿದ್ದವು. ಇದು ಅವರಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಹೊಳೆಯನ್ನೇ ಹರಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಬಿಟ್ಟಿತು.

ನಾವು ನಾಲ್ಕು ಬಾಹುವಿನ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕತೊಡಗಿದಾಗ, ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಅರ್ಧ ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿಯಂತೆ ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ಬಾಹುವಿನ ಆಕೃತಿಯೊಂದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಆ ನಾಲ್ಕು ಬಾಹುವಿನ ಆಕೃತಿ ಯಾವುದಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಬಲ್ಲಿರೇ?

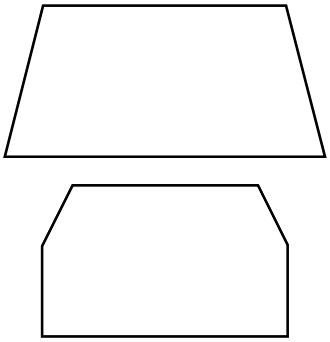
ಚಿತ್ರ 3

ಈ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಅಂಶವು ನಮ್ಮ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಸಮಮಿತಿಯೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಿತು. ಕಾಗದ ಮಡಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಅದು ಹೇಗೆ ಅರ್ಧ ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡೆವು. ನಾವೊಂದು ಆಯತಾಕಾರದ ಕಾಗದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಮಡಿಸಿದೆವು. ನಂತರ ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆದು ನಾಲ್ಕೂ ಶೃಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಡಿಪಿನ ಗೆರೆಯನ್ನು ತಾಕುವಂತೆ ಮಡಿಸಿದೆವು. ನಂತರ ಮಡಿಪಿನ ಗೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮಡಿಸಿದಾಗ ನಮ್ಮ ಆಕೃತಿ ದೊರೆಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 4

ನಂತರ ತರಗತಿಯನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಕಬಳಿಸಿಬಿಟ್ಟರು! ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಂತೂ ಸಮದ್ವಿಬಾಹು ಪಟ್ಟಕವು (trapezium) ಷಟ್ಭುಜದ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಅಷ್ಟಭುಜಾಕೃತಿಯ ಅರ್ಧದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲೇ ಮುಳುಗಿಹೋದ. ಚಿತ್ರ 5ರಲ್ಲಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಾಕೃತಿಯು ಒಂದು ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿಯ ಅರ್ಧವೆಂದು ನೀವು ಹೇಗೆ ಚಿತ್ರ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತೀರಿ?



ಚಿತ್ರ 5

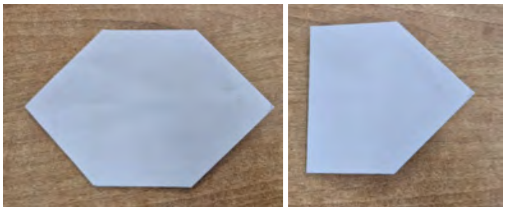
"ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಬಾಹುಗಳು (ಹಾಗೂ ಕೋನಗಳು) ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು" ಎನ್ನುವಂತಹ ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೂ ಸಹ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದವು. ಅವುಗಳನ್ನೂ ಚರ್ಚಿಸಲಾಯಿತು.

ಇದಾದ ಬಳಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾಗದ ಮಡಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿ ಕೊಂಚ ಹೊತ್ತಲ್ಲೇ ಒಂದು ಅಷ್ಟಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದರು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಂತೂ ಅಷ್ಟಭುಜಾಕೃತಿಯ ಒಂದು ಮಡಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಸಪ್ತಭುಜಾಕೃತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡ. ಒಬ್ಬರು ಮಾಡಿದಂತೆ, ಉಳಿದವರು ಅದನ್ನೇ ಅನುಕರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ರೀತಿ ರಚಿತವಾದ ಆಕೃತಿಗಳ (ಸಪ್ತ ಮತ್ತು ಅಷ್ಟಭುಜಾಕೃತಿಗಳ) ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ತಿಳುದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಉತ್ಸುಕತೆಯು, ಯೋಜನೆಯಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ನಾನು 'ಅಷ್ಟ' (ಆಕ್ಟ) ಎಂದರೆ ಎಂಟು ಎಂದು ಪದದ ಮೂಲವನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ, ಅಷ್ಟಪಾದಿಯ (ಆಕ್ಟೋಪಸ್)ನ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಹೀಗೆ ಕಾಗದ ಮಡಿಸುವಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದಲೇ ಶುರುವಾಗಿ ಅವರದ್ದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ ಜೀವ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿತು.

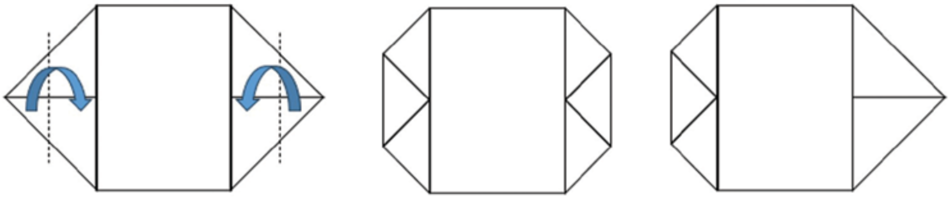
ಈ ಕೆಳಗೆ ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಕೆಲವು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಚಿತ್ರ 6: ಮೂಲ ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿ

ಚಿತ್ರ 7: ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ತೆರೆದು ಹೊಸ ಮಡಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಷ್ಟಭುಜಾಕೃತಿಯ ರಚನೆ

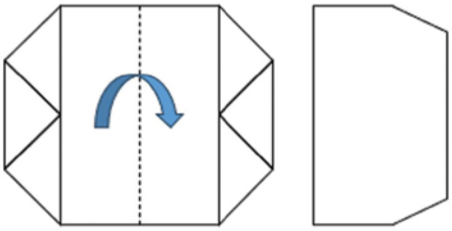


ಚಿತ್ರ 8: ಪಂಚಭುಜಾಕೃತಿಗೆ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿ!



ಚಿತ್ರ 9: ಮಡಿಕೆಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ನೋಟ

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿಯು ವೃತ್ತದಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಹೊಳಹನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡ... ಇದು ಅಷ್ಟಭುಜಾಕೃತಿಗೂ ಸತ್ಯವೇ ಎಂದು ಇತರರಿಗನಿಸಿತು. ಈ ಚರ್ಚೆಗಳು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ, ಬೋರ್ಡ್ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿಹೋಯಿತು.

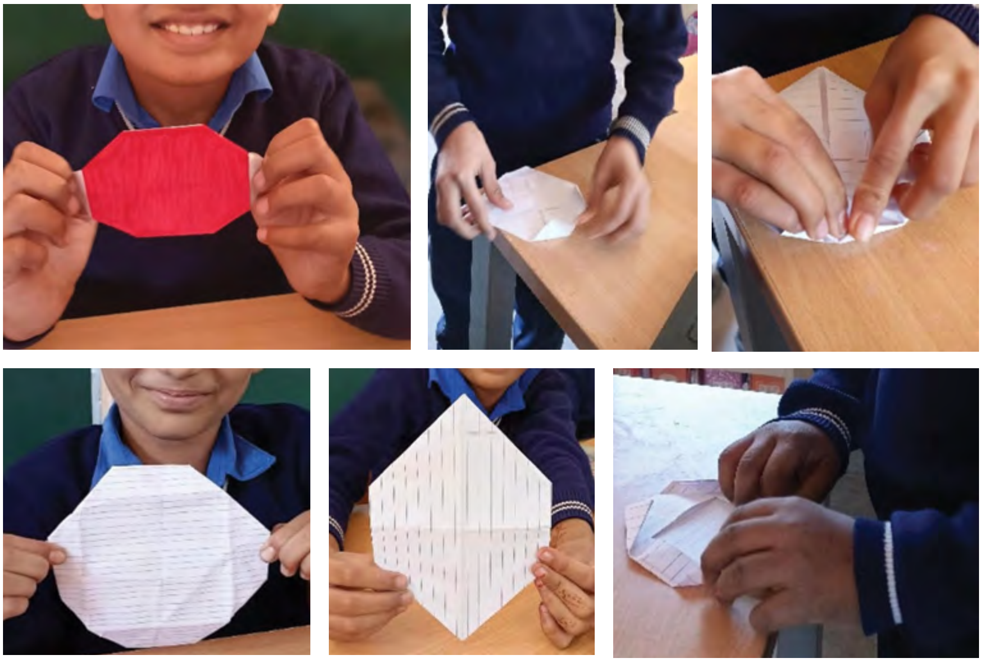


ಚಿತ್ರ 10

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಸುಕರಾದಂತೆ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಸಹ ತಮ್ಮಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನೋ ಅಥವಾ ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶವನ್ನೋ ಇತರರಿಗೆ ತಿಳಿಸಬೇಕೆನ್ನುವ ಧಾವಂತ ಹೆಚ್ಚಿತು. ನಾನು ಪ್ರತೀ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಅವರು ತಾಳ್ಮೆ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಹಾಗಾಗಿ ನಾನು ಕೊಂಚ ತಡೆದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅವರವರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಸೂಚಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿಗೆ ತರಗತಿ ಮುಕ್ತಾಯವಾದ್ದರಿಂದ, ಇದೇ ಅವರ ಮನೆಗೆಲಸವಾಯಿತು. 3ನೇ ತರಗತಿಯ ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಮನೆಗೆಲಸವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆಂದು ನೀವೇ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಒಂದಷ್ಟು ಅವಲೋಕನದ ತರುವಾಯ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಾವು ಅರಿತುಕೊಂಡೆವು:

1. ತರಗತಿ ಕೊಂಚ ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತ ಆದರೂ, ಅದಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣ ತಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೋ ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೋ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆನ್ನುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉತ್ಸುಕತೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದು ಸ್ವಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದರ ಹಾಗೂ ಆಳವಾಗಿ ಮುಳುಗಿದ್ದರ ಪರಿಣಾಮ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇದು ತರಗತಿಯೊಳಗಿನ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕ ಗದ್ದಲಗಳು ಮತ್ತು ಅಡಚಣೆಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕಿದ್ದರೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗಲಾಟೆ ಮಾಡಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಬೈಯಕೂಡದು ಎನ್ನುವುದು ನಾವು ಕಲಿತ ಪಾಠವಾಗಿದೆ.
2. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ವಾತಂತ್ರ ನೀಡಿದ್ದು ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು.. ಯಾರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿತ್ತೋ ಅವರು ಕೈಯಲ್ಲೇ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಯಾರಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಿತ್ತೋ ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಟ್ರೇಸ್ ಮಾಡಿದರು. 3ನೇ ದಿನದಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸೃಜನಶೀಲತೆ, ಕುತೂಹಲ, ಗಮನಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೇ ತರಗತಿಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದವು.
3. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಸ್ಪರರಿಂದ ಕಲಿಯಲು ಹಿಂಜರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಈ ರೀತಿಯ ಪರಸ್ಪರ ಕಲಿಕೆಯು ಅವರಿಗೆ ವೇಗವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಸಹಕರಿಸಿತು.
4. ಕಾಗದ ಮಡಿಸುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಆಕಾರವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದಾಗಿ ರೂಪಾಂತರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಲೇ ಅವರು ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ರುಚಿಯನ್ನು ಸವಿದರು.
5. ಅವರ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲ ಅವರನ್ನು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸಾಕಷ್ಟು ಮುಂದೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದವು.
6. ಯಾವುದೇ ಮುಜುಗರವಿಲ್ಲದೆ ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಶಿಕ್ಷಕಿಗೆ ಇದನ್ನೇ ಆಧಾರವಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ತರಗತಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತಲ್ಲದೆ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಇದು ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು. ಹಾಗಾಗಿ, ಹಲವು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ತರಗತಿ ಅವಧಿಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರಿತವಾಗಿದ್ದವು.



7. ಎರಡನೆಯ ದಿನದ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯವನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸುಧಾರಿಸಬಹುದು.
8. ಸಾಕಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಟ್ಟಿಗೆಯೇ ಮಾತನಾಡಬೇಕೆಂದು ಹಾತೊರೆದರೆ, ಕೂಡಲೇ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಬರವಣಿಗೆಯತ್ತ ತಿರುಗಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲರ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಈ ವಿವರಣೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬರವಣಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಹೇಗೆ ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಬೇಕು. ಇದು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮೌಖಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ ಎಂಬುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಒಂದು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಹಿಂದಿನ ಕಾರಣ ತಿಳಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿರೋಧ ತೋರುವುದು ಕಡಿಮೆ. ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಆ ಕಾರಣವು ತಮ್ಮನ್ನು ಆಲಿಸಬೇಕೆನ್ನುವ ಅವರ ಅಗತ್ಯತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಾಗ ಅವರು ಪ್ರತಿರೋಧ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದಿಂದಲೇ (3ನೇ ತರಗತಿಯಿಂದ 5ನೇ ತರಗತಿ) ಅವರ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಯೋಜನೆ. ಇಂತಹ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅವರು ಚಿಕ್ಕವರಿರುವಾಗಲೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಜನವೂ ಉಂಟು. ಈ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ಬೋರ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ ರಚಿಸಿ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೂ ತಮ್ಮ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಸಮಯ ಕೊಟ್ಟು, ನಂತರ ಆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವುದು.

ನೀವು ಸಹ ಇದೇ ರೀತಿ ಆಕೃತಿಗಳಿಂದ ಮೋಜು ಪಡೆಯಬೇಕಿದ್ದರೆ, ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ನಿಮ್ಮ ಬಳಿ ಟ್ರೇಸ್ ಮಾಡಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುವಂತಹ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಇರಬೇಕು. ಈ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಕಾಗದದಲ್ಲಿಯೂ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಪಂಚಭುಜಾಕೃತಿ, ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ 5–ಬಾಹುಗಳ ಆಕೃತಿ, 6–ಬಾಹುಗಳ ಆಕೃತಿ ಎಂದು ಬಳಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಕಾಗದ ಮಡಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಶೀಘ್ರದಲ್ಲೇ ನಾವು ಒಂದು ವರ್ಕ್‌ಶೀಟ್ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಶಯದಲ್ಲಿದ್ದೇವೆ.

ಆಕಾಂಕ್ಷ 2023ರಲ್ಲಿ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಂಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್, ಬಾಡ್ಮೇರ್ ಅನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಇವರು 7 ವರ್ಷಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಶಿಕ್ಷಣ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಹೊಂದಿದ್ದು ಶಿಕ್ಷಣಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕ ಪದವಿಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿದ್ದಾರೆ. ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಚ್ಛಿಸುವ ಇವರು ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿಸಲು ವಿನೂತನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಈಮೈಲ್ ವಿಳಾಸ aakanksha.agarwal@azimpremjifoundation.org

'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. ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್, ಗಣಿತವೆಂದರೆ ಭಯ ಪಡುವ ಅಥವಾ ಗಣಿತವನ್ನು ದ್ವೇಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಪ್ರೀತಿಸುವ – ಈ ಎರಡೂ ಗುಂಪಿನವರೊಂದಿಗೂ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲವರೊಂದಿಗಿನ ನಡೆಯುವ ಸಂವಾದಗಳಿಂದ, ಆಲೋಚನೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿ, ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳುವ ಜಾಗ ಇದು.
ಈಮೈಲ್ ವಿಳಾಸ mathspace@apu.edu.in
ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್: https://sites.google.com/apu.edu.in/mathspace/home

ಅನುವಾದ: **ಯತಿರಾಜ್ ಶರ್ಮ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಕಿರಣ್ ಕೆ. ಸಿ.**

ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಒಂದು ಮೋಜಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಗರಿಮಾ ಭಟ್

ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕುರಿತಾದ ಚಿಂತನೆ: ಇಲ್ಲಿ 5ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಾಠದ ಕುರಿತು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದ ವಿವರಣೆಯಿದೆ. ಈ ಪಾಠವು ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿತ್ತು.

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪರಿಚಯ

ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಾಠವನ್ನು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸಿದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಶುರುಮಾಡುವ ಮೊದಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅರಿವಿದೆ ಎಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಂಡೆ:

- ಮೂಲಭೂತ 2D –ಆಕಾರಗಳನ್ನು (ಚೌಕ, ಆಯತ ಮತ್ತು ತ್ರಿಕೋನ) ಗುರುತಿಸುವಂತಹ ಪ್ರಮುಖ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆ.
- ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳ ಭುಜಅಂಚುಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.
- ಉದ್ದದ ಅಳತೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಘಟಕಗಳಾದ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಮತ್ತು ಇಂಚುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ.
- ಸಂಕಲನ ಮತ್ತು ಗುಣಾಕಾರದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಸರಳ ಲೆಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಇದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

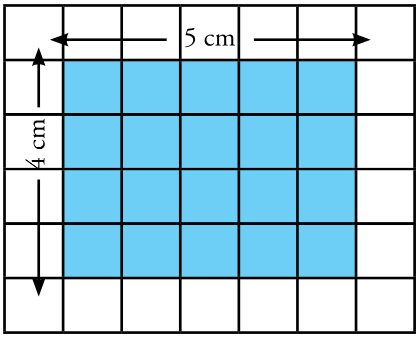
ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳ ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಈ ಪಾಠದ ಗುರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೋಡುವ ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಡೆಸ್ಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಟೈಲ್ಸ್‌ಗಳಂತಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರದ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ನಾನು ಹೇಳಿದೆ. ಇದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು ಮತ್ತು ಈ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಬಹುದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು.

ನಂತರ ನಾವು ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಸ್ಮರಿಸಿದೆವು ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳನ್ನು ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲೆ ಬರೆದೆವು. ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಮೂಲಕ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಆಕಾರದ ಸುತ್ತಲಿನ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದವೇ 'ಸುತ್ತಳತೆ' ಮತ್ತು ಅದರ ಗಡಿಯ ಒಳಗಿರುವ ಜಾಗವೇ 'ವಿಸ್ತೀರ್ಣ' ಎಂಬ ಅರ್ಥವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ನಾವು ಚೌಕ, ಆಯತ ಮತ್ತು ತ್ರಿಕೋನಗಳಂತಹ ಪರಿಚಿತ ಆಕಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿದೆವು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಬಗ್ಗೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡಂತೆ, ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆಳವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಾವು ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡೆವು; ಇದು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿಸಿತು.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಸುತ್ತಳತೆ, ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ತರಗತಿ ಚಟುವಟಿಕೆ, ಆಕಾರಗಳು, ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಅಂದಾಜು, ಬೇಲಿ

ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಿದ್ಧತೆ

ಪೀಠಿಕೆಯ ನಂತರ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೈಜ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಫ್ ಪೇಪರ್ ಮೇಲೆ ಟ್ರೇಸ್ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು. ಅವರು ಚೌಕಾಕಾರದ ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಆಯತಾಕಾರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗಳು, ವೃತ್ತಾಕಾರದ ತಟ್ಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರದ ಎಲೆಗಳಂತಹ ವಿವಿಧ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅವರು ಚಿತ್ರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಗ್ರಿಡ್ ಹಾಳೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಚೌಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚರ್ಚಿಸಿದರು.



ಚಿತ್ರ 1

ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಐದು ಚೌಕಗಳು ಮತ್ತು ಲಂಬವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಚೌಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಆಯತದ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ಮಕ್ಕಳು ಸುತ್ತಳತೆ 5 + 4 + 5 + 4 = 18 ಸೆಂ.ಮೀ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣ 5 x 4 = 20 ಚದರ ಸೆಂ.ಮೀ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರು. (ನಾವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಗ್ರಿಡ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೆವು.)

ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವುದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದು ಎಲ್ಲಾ ಭುಜಅಂಚುಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ ಎಂದು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರು. ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕೃತಿಗಳ ಭುಜಅಂಚುಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಗ್ರಿಡ್ ಹಾಳೆಯ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಉದಾಹರಣೆ ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು.

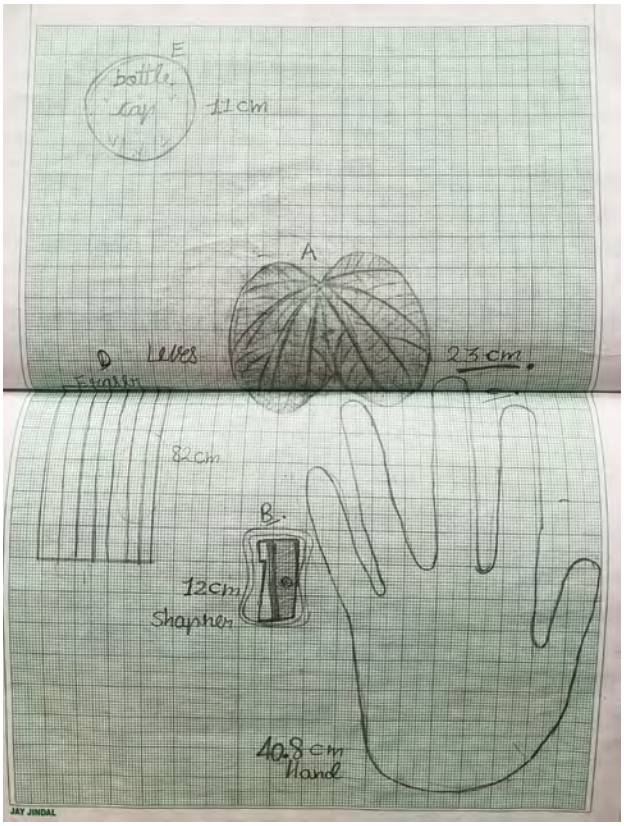
ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೂ ಗ್ರಾಫ್ ಪೇಪರ್, ಅಳತೆಗೋಲು ಮತ್ತು ಪೆನ್ಸಿಲ್ ನೀಡಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಅವರು ಆರಿಸಿಕೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳ ಹೊರರೇಖೆಯನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಚಿತ್ರಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲಾಯಿತು. ಅವರು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ತಾವು ಚಿತ್ರಿಸಿದ ಆಕಾರಗಳ ಸುತ್ತಳತೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅವರು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಾಗ, ನಾನು ಅವರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡಿದೆ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳು

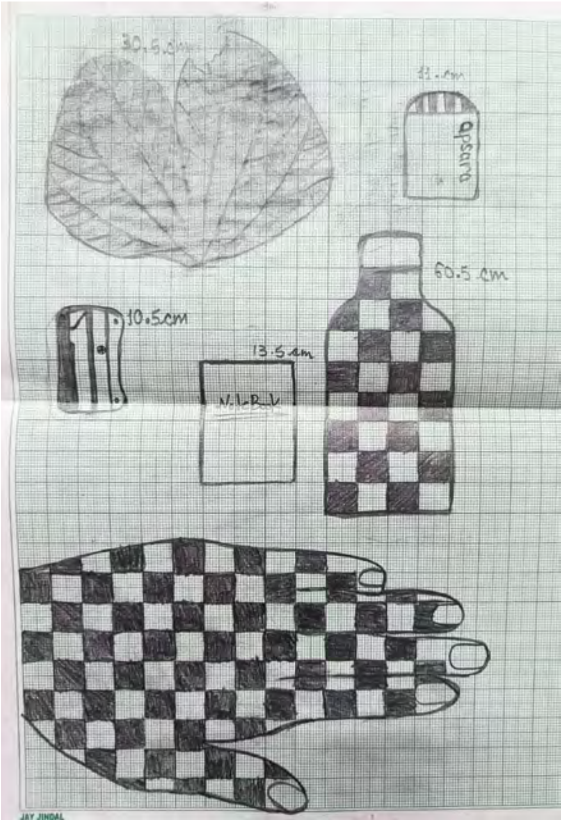
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ನೋಡುವುದೇ ಸಂತೋಷದಾಯಕ ಅನುಭವ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಂದೇಹ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪಿನೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡರು ಮತ್ತು ಈ ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಅವರು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರವು ಅವರು ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಮುಂದುವರಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು. ಈ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅವರು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಳವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದವು ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುವುದು ತೃಪ್ತಿ ತಂದಿತು.

ಚಿತ್ರ 2

ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ ತನ್ನ ಹಸ್ತದ ಗುರುತನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವಾಗ, "ಒಂದು ವೇಳೆ ಆಕಾರವು ವಕ್ರವಾದ ಅಥವಾ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ನಾನು ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು?" ಎಂದು ಕೇಳಿದಳು. ಇದು ಅಂತಹ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು. ಹೊರರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ದಾರವನ್ನು ಬಳಸಿ, ನಂತರ ಆ ದಾರವನ್ನು ಅಳತೆಗೋಲಿನಿಂದ ಅಳೆದು ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚರ್ಚಿಸಿದರು. ವಕ್ರರೇಖೆಗಳಿಗೆ ಅಳತೆಗೋಲು ಏಕೆ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ದಾರದ ವಿಧಾನವು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವಂತಹ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು.

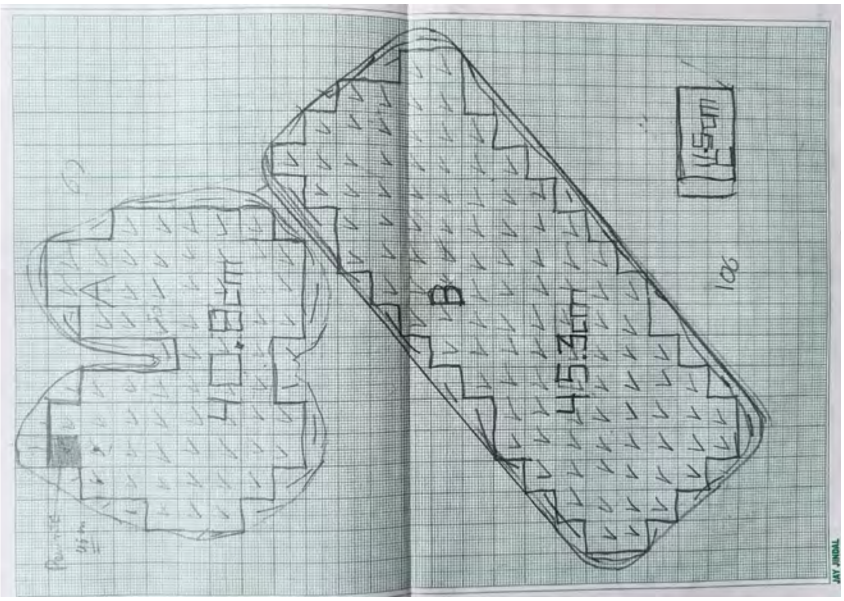


ಚಿತ್ರ 3

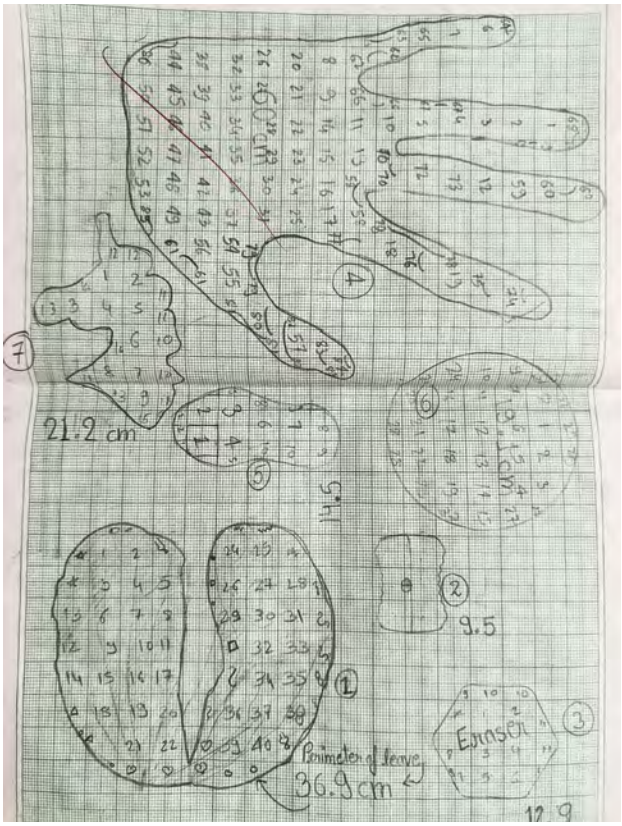


ಚಿತ್ರ 4

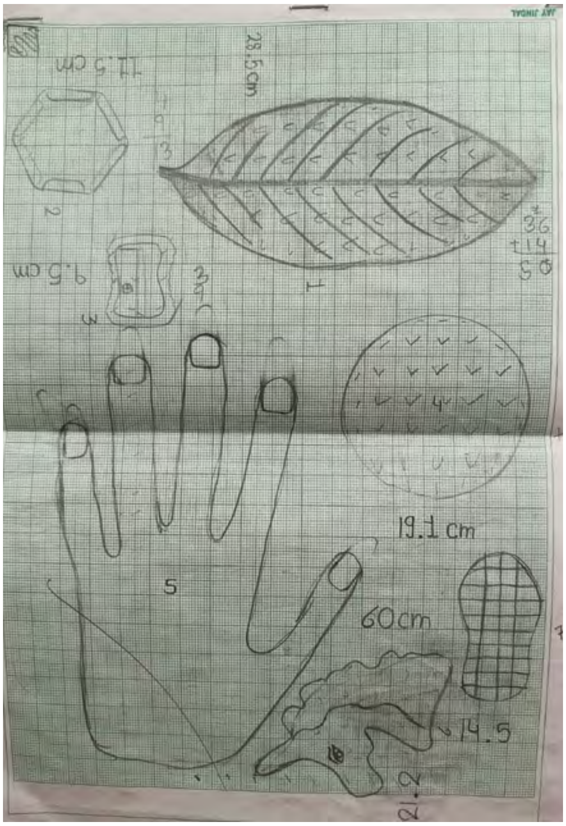
ನಂತರ ನಾನು ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ಪಕ್ಕದ ಡೆಸ್ಕ್‌ನಲ್ಲಿದ್ದ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಗ್ರಾಫ್ ಪೇಪರ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಅವನು ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ದಾರವನ್ನು ಬಳಸಲಿಲ್ಲ; ಬದಲಾಗಿ ಎಲೆಯ ಒಳಗಿರುವ ಚೌಕಗಳ ಬದಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದನು (ಚಿತ್ರ 5). ಇದನ್ನು ನಾನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಲಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಇದು ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ನನಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶ ನೀಡಿತು. (ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ, ಅವನ ಅಂದಾಜನ್ನು ದಾರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡಿದ ಅಂದಾಜಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದೆವು.)



ಚಿತ್ರ 5



ಚಿತ್ರ 6



ಚಿತ್ರ 7

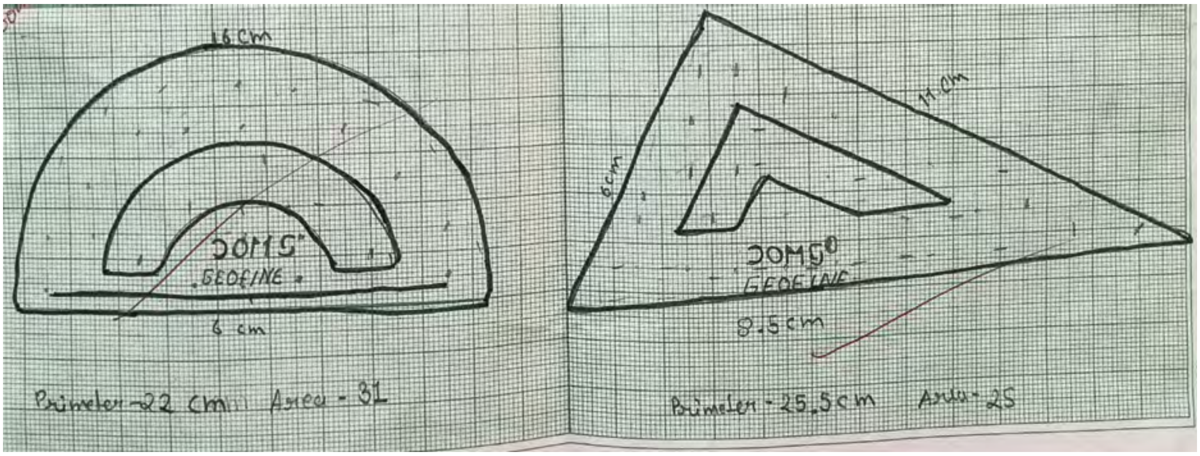
ತಮ್ಮ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರಗಳ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ದಾರವನ್ನು ಬಳಸಿದ ನಂತರ, ಹಲವಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ದಾರದ ಉದ್ದವನ್ನು ಅಳತೆಗೋಲಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಮೊದಲಿನ ಅಂದಾಜಿನೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರು. ಅಳತೆಗೋಲಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಅಂದಾಜು ದಾರದ ಅಳತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದರು. ವಕ್ರವಾದ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ನೇರವಾದ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದಾಗ ಅಳತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರಗಳಿಗೆ ದಾರದಂತಹ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳು ಏಕೆ ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾದ ಅಳತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತ ಚರ್ಚೆಗೆ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ವಸ್ತುವಿನ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು.

ಚರ್ಚೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ದಾರವನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾಗಿ ಹೇಳಿದರು. ಈ ವಿಧಾನವು ಒಂದು ಆಸಕ್ತಿಕರ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿದರೂ, ಅದರ ನಿಖರತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ದಾರದ ವಿಧಾನವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರಗಳ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅತ್ಯಂತ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ ಮಾರ್ಗವೇ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚರ್ಚಿಸಿದರು. ದಾರದ ವಿಧಾನವು ಅತೀ ನಿಖರವಾದ ಅಳತೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಿಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ನಾನು ಎಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದೇನೆ ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಲು ಇದು ನನಗೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು. ನಾವು ಗ್ರಿಡ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನವು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಮತ್ತು ನಿಖರವಾದ ವಿಧಾನವೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೆವು. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಕಾರಗಳ ಬದಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಎಣಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲು, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕಾರಗಳ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಇದು ಹೆಚ್ಚು ನಂಬಲರ್ಹವಾದ ತಂತ್ರವಾಗಿದೆ.

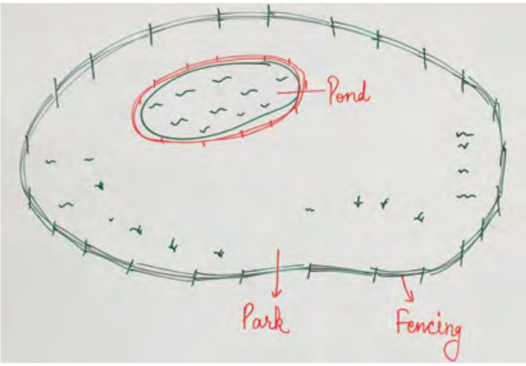
ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಾಗ ಅಪೂರ್ಣ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಹಲವಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿದ್ದವು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, “ಆಕಾರದಿಂದ ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಆವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಚೌಕಗಳನ್ನು ನಾನು ಹೇಗೆ ಎಣಿಸಬೇಕು?” ಎಂದು ಕೇಳಿದನು. ಎಲ್ಲಾ ಪೂರ್ಣ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ ನಂತರ ಅಪೂರ್ಣ ಚೌಕಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು

ಎಂದು ನಾನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟೆ. ನಿಖರತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಅಂದಾಜಿನ ಅಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಗಮನಹರಿಸುವಂತೆ ನಾನು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದೆ.

ಕೊನೆಯ ಬೆಂಚ್‌ನಿಂದ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ ಸಹಾಯಕ್ಕಾಗಿ ಕರೆದು, "ಒಂದು ವೇಳೆ ಆಕಾರವು ಹೀಗಿದ್ದರೆ? ಒಳಗಿನ ಗಡಿಯೂ ಸುತ್ತಳತೆಯ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆಯೇ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದಳು. ನಾನು ಅವಳ ಆಕಾರವನ್ನು ನೋಡಿದೆ. ಅದು ಅವಳ ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸೆಟ್ ಸ್ಕ್ವೇರ್ (set square) ಆಗಿತ್ತು (ಚಿತ್ರ 8). ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕಾಗಿ ಅವಳು ಜಾಗವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ್ದಳು ಆದರೆ ಸುತ್ತಳತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗೊಂದಲಕ್ಕೊಳಗಾಗಿದ್ದಳು. ಇದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯುವುದು ಮುಖ್ಯವಾದ್ದರಿಂದ, ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ನಂತರ ನಾನು ಇದನ್ನು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡೆ.



ಚಿತ್ರ 8



ಚಿತ್ರ 9

ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ನಾನು ಹೀಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ – ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಳವಿರುವ ಉದ್ಯಾನವನವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಾನು ಬೋರ್ಡ್ ಮೇಲೆ ಕೊಳವಿರುವ ಉದ್ಯಾನವನದ ಆಕಾರವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದೆ. ನಂತರ ನಾನು ಕೇಳಿದೆ, "ನಾನು ಈ ಉದ್ಯಾನವನದ ಸುತ್ತಲೂ ಬೇಲಿ ಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಬಯಸಿದರೆ, ಬೇಲಿಯ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ ಎಷ್ಟು ಇರಬಹುದು ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರಿ?" ಉದ್ಯಾನವನವನ್ನು ಹೊರಗಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಮಕ್ಕಳು ಕೊಳದೊಳಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ತಡೆಯಲು ನಮಗೆ ಕೊಳದ ಸುತ್ತಲೂ ಬೇಲಿ ಬೇಕು ಎಂದು ಅವರು ಉತ್ತರಿಸಿದರು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಉದ್ಯಾನವನದ ಬೇಲಿಯ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದಕ್ಕಾಗಿ, ನಾವು ಒಳಗಿನ ಬೇಲಿಯನ್ನೂ ಎಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೊಳದ ಸುತ್ತಲಿನ ಒಳಗಿನ ಬೇಲಿಯನ್ನು ಎಣಿಸಬೇಕೆಂಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಲಹೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ, ಇದು ಬೇಲಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಹಾಕಬೇಕೆಂಬುದರ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾನು ವಿವರಿಸಿದೆ. ಉದ್ಯಾನವನ ಮತ್ತು ಅದರ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಗುರಿಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಬೇಲಿಯು ಉದ್ಯಾನವನದ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆವರಿಸಿರಬೇಕು, ಕೊಳದ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನಲ್ಲ. ಕೊಳವನ್ನು ಉದ್ಯಾನವನದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲು ಬಯಸಿದರೆ ಮಾತ್ರ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಅದರಿಂದ ದೂರವಿಡಲು) ಕೊಳದ ಸುತ್ತಲೂ ಬೇಲಿಯ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಚಿಂತನೆಗಳು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿ ನೋಡಿದಾಗ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ನನಗೆ ಬಹಳ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಅನುಭವವಾಗಿತ್ತು ಎಂದು ನಾನು ನಂಬುತ್ತೇನೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿವಿಧ ನೈಜ ವಸ್ತುಗಳೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಈ ಪಾಠದ ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವಿ ಅಂಶವಾಗಿತ್ತು. ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುವುದನ್ನು ಅವರು ಆನಂದಿಸಿದರು. ಗ್ರಾಫ್ ಹಾಳೆಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆಕಾರಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಅವರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಯಿತು; ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಅಂಕುಡೊಂಕಾದ ಅಥವಾ ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರಗಳ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನೂ ಅವರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದರು. ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಸ್ವತಂತ್ರ

ಅನ್ವೇಷಣೆಯು, ಸಕ್ರಿಯ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿತು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿ

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕಲಿಯಲು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿದ್ದರು ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು. ಅವರು ಚಿತ್ರಿಸುವ ಮತ್ತು ಅಳೆಯುವ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದರು. ಅವರ ಕೆಲವು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಿಜವಾದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದವು:

- ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ ಹೀಗೆ ಹೇಳಿದಳು, "ನಾನು ನನ್ನ ನಿಘಂಟನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿ ಗ್ರಾಫ್ ಪೇಪರ್‌ನಲ್ಲಿ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿದೆ. ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಗಲವನ್ನು ಗುಣಿಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಬದಿಗಳ ಉದ್ದವನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದೆ."
- ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ: "ನನ್ನ ಬಾಟಲಿಯ ಮುಚ್ಚಳದ ಸುತ್ತಳತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನನಗೆ ಕಷ್ಟವಾಯಿತು ಏಕೆಂದರೆ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುವುದು ಎಂದು ನನಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ದಾರವನ್ನು ಬಳಸಿದ ನಂತರ ಅದು ಅರ್ಥವಾಯಿತು. ವೃತ್ತದ ಗಡಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ನಾನು ದಾರವನ್ನು ಬಳಸಿದೆ ಮತ್ತು ನಂತರ ಅಳತೆಗೋಲಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ದಾರದ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದೆ."
- ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ: "ನಾನು ಷಟ್ಭುಜಾಕೃತಿಯ ರಬ್ಬರ್ ಅನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಿದೆ. ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅಪೂರ್ಣ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟವಾದರೂ, ಇದರಿಂದ ನನಗೆ ಬೇಕಾದ್ದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು!"

ಈ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಹೆಚ್ಚು ಸವಾಲಿನ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯಬೇಕು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವು.

ಉಪಸಂಹಾರ

ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವುದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕಾಗಿ ಅಪೂರ್ಣ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಎಣಿಸುವುದಾಗಲೀ – ಈ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎದುರಿಸಿದ ರೀತಿಯನ್ನು ನೋಡುವುದೇ ಒಂದು ರೋಮಾಂಚಕಾರಿ ಅನುಭವವಾಗಿತ್ತು. ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಗಳ ಮೂಲಕ, ಅವರು ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡರು. ಮುಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಕೀರ್ಣ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತಳತೆ ಹಾಗೂ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಅವರ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಲು ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಯೋಜಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಲಿಕೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮುನ್ನಡೆದಾಗ ಅವರು ತಮ್ಮ ಸೃಜನಶೀಲತೆಯಿಂದ ನಮ್ಮನ್ನು ಹೇಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯಗೊಳಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು.

ಗರಿಮಾ ಭಟ್ ಡಿಸೆಂಬರ್ 2022 ರಿಂದ ಉಧಮ್ ಸಿಂಗ್ ನಗರದ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಅಲ್ಮೋರಾದ ಎಸ್‌ಎಸ್‌ಜೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಎಂಎಸ್‌ಸಿ ಮತ್ತು ಬಿ.ಇಡಿ ಪದವಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಗರಿಮಾ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕಿರಿಯ ವಯಸ್ಸಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಂತೋಷದಾಯಕ, ಆಕರ್ಷಕ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಅನುಭವವಾಗಿ ಮಾಡುವುದು ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಆಟಗಳು ಮತ್ತು ನೈಜ ಜೀವನದ ಸಂಬಂಧಗಳ ಮೂಲಕ ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಬಹುದಾದ ತರಗತಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅವರು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆ.
ಗರಿಮಾ ಅವರನ್ನು garima.bhatt@azimpremjifoundation.org ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಅನುವಾದ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಪುನೀತ್ ಎಸ್.**

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಅನುಷ್ಕಾ ಟೋಣಪಿ

ನವೆಂಬರ್ 2024 ರ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಹಿಂದಿನ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ [1], ನಾವು ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಕ್ರಮವಿಧಿ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಅಥವಾ ಒಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಸೂಚನೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ. ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ವಿವಿಧ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಲವು ಬಗೆಯ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತೇ? ಕೆಲವು ನಿಮಗೆ ಆಯ್ಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಕೆಲವು ವೇಗದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇಡುತ್ತವೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಅತ್ಯಂತ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಮೋಜಿನ ಮತ್ತು ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಚಿತ್ರ 1 (ಮೂಲ: ಎಐ)

1. ವಿಂಗಡಿಸುವ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಇರಿಸುವುದು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಕೆಲಸ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಅದರಿಂದಲೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸೋಣ ! ವಿಂಗಡಿಸುವ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ನಮಗೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಪದಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಿಕ್ಕದರಿಂದ ದೊಡ್ಡದಕ್ಕೆ, ಅಥವಾ ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ.

ವಿಂಗಡಣೆ ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ: ನಿಮ್ಮ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ನಿಮ್ಮ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಕ್ರಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸುವಾಗ, ನೀವು ಮೂಲತಃ ಒಂದು ನಿಯಮಾನುಸಾರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು ಇಮೇಲ್‌ಗಳನ್ನು ದಿನಾಂಕದ ಪ್ರಕಾರ, ಸ್ಪ್ರೆಡ್‌ಶೀಟ್‌ನಲ್ಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು, ಅಥವಾ ಆಟಗಳಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಕೋರ್‌ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ವಿಂಗಡಣೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ, ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣಗಳ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾದ ಆರು ಕ್ರಯಾನ್‌ಗಳನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 2

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಗಣಕ ಚಿಂತನೆ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಹುಡುಕಾಟ, ವಿಂಗಡಣೆ, ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು

ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ. ವಿಂಗಡಿಸುವ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ಪಟ್ಟಿ ಇಲ್ಲಿದೆ:

- **ಬಬಲ್ ಸಾರ್ಟ್ (Bubble Sort):** ಜೋಡಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಅವು ತಪ್ಪಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ. ಪ್ರತಿ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ, ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಂಗಡಿಸದ ಪಟ್ಟಿ 1, 3, 4, 5, 2 ಇದೆ; ಮತ್ತು ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಏರಿಕೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು ಅಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಾವು ಮೊದಲ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ: 1 ಮತ್ತು 3. ಅವು ಈಗಾಗಲೇ ಏರಿಕೆ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿ, ನಾವು ಮುಂದಿನ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದ 3 ಮತ್ತು 4, ಅಥವಾ 4 ಮತ್ತು 5 ನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ 5 ಮತ್ತು 2 ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು 5 ಮತ್ತು 2 ನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿ 1, 3, 4, 2, 5 ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ, ನಾವು 4 ಮತ್ತು 2 ನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿ (ಅವು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ) 1, 3, 2, 4, 5 ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ನಾವು 3 ಮತ್ತು 2 ನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿ 1, 2, 3, 4, 5 ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.
- **ಸೆಲೆಕ್ಷನ್ ಸಾರ್ಟ್ (Selection Sort):** ಸಂಪೂರ್ಣ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹುಡುಕಿ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ನಂತರ ಮುಂದಿನ ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹುಡುಕಿ, ಮತ್ತು ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯಿರಿ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ 5, 3, 4, 1, 2 ಆಗಿರಲಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆ 1; ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಅದನ್ನು ಎಡಭಾಗದ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಇರಿಸುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ಈ ಪಟ್ಟಿಯು 1, 5, 3, 4, 2 ಆಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಉಳಿದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆ 2 ಆಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು 1 ರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಾನ ಪಲ್ಲಟದ ನಂತರ ಪಟ್ಟಿಯು 1, 2, 5, 3, 4 ಆಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, 3 ಮತ್ತು 4 ಸಹ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ನಾವು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ: 1, 2, 3, 4, 5.
- **ಇನ್‌ಸರ್ಷನ್ ಸಾರ್ಟ್ (Insertion Sort):** ಈಗಾಗಲೇ ವಿಂಗಡಿಸಲಾದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅದರ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಕಾರ್ಡ್ ಆಟದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿದಂತೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಇದ್ದ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು, ಆದರೆ ಈಗ 3, 1, 4, 2, 5 ಕ್ರಮದಲ್ಲಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ.

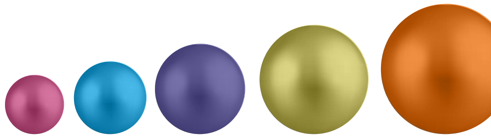
ಇನ್‌ಸರ್ಷನ್ ಸಾರ್ಟ್: ಮಿಶ್ರಣವಾದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು!

ಹಂತ 1	3				1	4	2	5
ಹಂತ 2	1	3			4	2	5	
ಹಂತ 3	1	3	4		2	5		
ಹಂತ 4	1	2	3	4	5			
ಹಂತ 5	1	2	3	4	5			

ಚಿತ್ರ 3: ಇನ್‌ಸರ್ಷನ್ ಸಾರ್ಟ್: ಇಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣವು ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣವು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಆರಿಸುತ್ತಿರುವ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ.

ತರಗತಿ ಚಟುವಟಿಕೆ: 1 ರಿಂದ 10 ರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಮಿಶ್ರಣ ಮಾಡಿ. ಈಗ ಪ್ರತಿ ವಿಂಗಡಣೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಕಡಿಮೆ ಹಂತಗಳು ಬೇಕು? ಯಾವುದು ಸುಲಭವೆಂದು ಅನಿಸುತ್ತದೆ?

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಐದು ಚೆಂಡುಗಳೊಂದಿಗೆ ನೀಡಲಾದ ಎಲ್ಲಾ ಮೂರು ವಿಂಗಡಣೆ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಗಾತ್ರಾನುಸಾರ (ದೊಡ್ಡದರಿಂದ ಚಿಕ್ಕದು) ಜೋಡಿಸಿ:



ಚಿತ್ರ 4: ಚಿಕ್ಕದರಿಂದ ದೊಡ್ಡದಕ್ಕೆ ವಿಂಗಡಿಸಲಾದ ಚೆಂಡುಗಳು

ಯಾವ ಕ್ರಮವಿಧಿ ಸುಲಭ/ವೇಗವಾಗಿದೆ?

2. ಹುಡುಕಾಟದ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು: ನಿಮಗೆ ಬೇಕಾದುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು

ನಿಮ್ಮ ಸ್ಕೂಲ್ ಬ್ಯಾಗ್ ನಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ನೋಟ್ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕಾಗಿ ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅದು ಸಿಗುವವರೆಗೆ ನೀವು ಪ್ರತಿ ಪುಸ್ತಕವನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತೀರಿ. ಅದನ್ನು ಲೀನಿಯರ್ ಸರ್ಚ್ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ! ಎಂದರೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು.

ಹುಡುಕಾಟದ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ವಿಧಗಳು:

- **ಲೀನಿಯರ್ ಸರ್ಚ್:** ಪ್ರತಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು. ಇದು ನಿಧಾನ, ಆದರೆ ವಿಂಗಡಿಸದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.
- **ಬೈನರಿ ಸರ್ಚ್:** ಇದನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲಾದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸಬಹುದು. ನೀವು ಚಿಕ್ಕದರಿಂದ ದೊಡ್ಡದಕ್ಕೆ ವಿಂಗಡಿಸಲಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಾಗಿ ಹುಡುಕುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ನಿಮ್ಮ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದರೆ, ಎಡ ಅರ್ಧದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಿ; ಅದು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೆ, ಬಲ ಅರ್ಧದಲ್ಲಿ ಹುಡುಕಿ. ಅದು ಸಿಗುವವರೆಗೆ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಗಮನಿಸಿ: ಈ ಕ್ರಮವಿಧಿಯು ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ! ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿಮ್ಮ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ನಿಘಂಟಿನಲ್ಲಿ "Parrot" ಪದದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ನೀವು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಶಬ್ದಕೋಶ ತುಂಬಾ ದಪ್ಪವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಸಾವಿರಾರು ಪದಗಳಿಂದ ತುಂಬಿರುವುದರಿಂದ, ಮೊದಲಿನ ಪುಟದಿಂದ ಹುಡುಕಲು ಬಹಳ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನೀವು ಒಂದು ಬುದ್ಧಿವಂತ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಲು

ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತೀರಿ. ನೀವು ಶಬ್ದಕೋಶವನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ತೆರೆಯುತ್ತೀರಿ ಮತ್ತು "Lion" ಪದವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ. "Parrot" ಪದವು ವರ್ಣಮಾಲೆಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ "Lion" ನಂತರ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ನಿಘಂಟಿನ ಮೊದಲ ಅರ್ಧವನ್ನು ನಿರ್ಲಕ್ಷಿಸಿ ಈಗ ಎರಡನೇ ಅರ್ಧದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನೋಡುತ್ತೀರಿ. ಮುಂದೆ, ನೀವು ಈ ಹೊಸ ವಿಭಾಗದ ಮಧ್ಯವನ್ನು ತೆರೆದಾಗ "Tiger" ಪದವನ್ನು ನೋಡುತ್ತೀರಿ. "Parrot" ಪದವು "Tiger" ಗಿಂತ ಮೊದಲು ಬರುವುದರಿಂದ, ನೀವು ಈಗ "Tiger" ನಂತರದ ಎಲ್ಲಾ ಪುಟಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು "Lion" ಮತ್ತು "Tiger" ನಡುವೆ ಬರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೋಡುತ್ತೀರಿ. ನೀವು ಇದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತೀರಿ, ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಉಳಿದ ವಿಭಾಗದ ಮಧ್ಯವನ್ನು ತೆರೆದು ಯಾವ ಅರ್ಧವನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತೀರಿ, ಅಂತಿಮವಾಗಿ, ನೀವು "Parrot" ಪದವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರಿ.

ಇದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ: 1 ರಿಂದ 50 ರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿರುವ ವಿಂಗಡಿಸದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ 27 ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕಾರ್ಡ್ ಅನ್ನು ಮರೆಮಾಡಿ ಇಡಿ. ನಂತರದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಕಾರ್ಡ್ ಅನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿದ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳ ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ನೀವು ಹುಡುಕಿದ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಯಾವ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಸುಲಭವಾಯಿತು? ಯಾವ ಹುಡುಕುವ ವಿಧಾನ ವೇಗವಾಗಿತ್ತು?

3. ಗ್ರೀಡಿ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು: ಸದ್ಯದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧಾನವನ್ನು ಆರಿಸುವುದು

ಗ್ರೀಡಿ ಕ್ರಮವಿಧಿಯು ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ತಾನು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಉತ್ತಮ ಆಯ್ಕೆಗಳು ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅದು ಭಾವಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ನೀವು ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಪೆಪ್ಪರ್‌ಮಿಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ದೊಡ್ಡವುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ ಆದರೆ ಕೇವಲ ಮೂರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಆರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಗ್ರೀಡಿ ತಂತ್ರವು ಎಲ್ಲಾ ಹೋಲಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸದೆ, ತಕ್ಷಣವೇ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಕಾಣುವವುಗಳನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 5: ಪೆಪ್ಪರ್‌ಮಿಂಟ್‌ಗಳು

ಚಟುವಟಿಕೆ: ನಿಮ್ಮ ಹುಟ್ಟುಹಬ್ಬದಂದು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ಉಡುಗೊರೆಯನ್ನು ಖರೀದಿಸಲು ನೀವು ಕೆಲವು ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಮಿತ ಸ್ಥಳವಿದೆ – ಕೇವಲ ಮೂರು ಆಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಐದು ಸಂಭಾವ್ಯ ಆಟಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಆಟಿಕೆಯು ನಿಮಗೆ ಎಷ್ಟು ಇಷ್ಟ ಎಂಬುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹತ್ತರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಕವನ್ನು ನೀಡಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ಪಜಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟರೆ, ಪಜಲ್ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ 10 ಕ್ಕೆ 9 ಅಂಕವನ್ನು ನೀಡಿ, ಮತ್ತು ಆಟಿಕೆ ಕಾರುಗಳೆಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಕಾರಿಗೆ 10 ಕ್ಕೆ 3 ಅಂಕವನ್ನು ನೀಡಿ. ನೀವು ಅತ್ಯಧಿಕ ಸ್ಕೋರ್ ಹೊಂದಿರುವ ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ಗ್ರೀಡಿ ಕ್ರಮವಿಧಿ ಅನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೀರಿ, ಇದರಿಂದ ನೀವು ನಿಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಇಷ್ಟವಾದ ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೆ, ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀವು ಮೂರು ಪಜಲ್‌ಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು! ಈಗ, ಯಾವುದೇ ಆಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸದೆ ಇನ್ನೊಂದು ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ನೀವು ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಗ್ರೀಡಿ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ನೋಡುತ್ತೀರಿ. (ಏಕೆಂದರೆ ಹಿಂದಿನ ಪರಿಹಾರವು ಸಂತೋಷವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ಕೋರ್ ಹೊಂದಿರುವ ಆಟಿಕೆಯನ್ನೇ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತು).

ನಿಮ್ಮ ಜೀವನದ ಬೇರೆ ಯಾವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಗ್ರೀಡಿ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಿ.

4. ರಿಕರ್ಸಿವ್ (Recursive) ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು: ಚಿಕ್ಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು

ರಿಕರ್ಸಿವ್ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅದೇ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಪರಿಹರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದು ನಿಮ್ಮ ತಮ್ಮ/ತಂಗಿಯ ಸಹಾಯ ಕೇಳಿದಾಗ, ಅವರು ಅವರ ತಮ್ಮ/ತಂಗಿಯ ಸಹಾಯ ಕೇಳಿ, ಮತ್ತು ಹೀಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ರಷ್ಯಾದ ಮ್ಯಾಟ್ರಿಯೋಷ್ಕಾ ಗೊಂಬೆಗಳು (Matryoshka dolls) ಒಂದರೊಳಗೆ ಒಂದು ಸೇರಿಸಿದ ಗೊಂಬೆಗಳಾಗಿವೆ. ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಮ್ಯಾಟ್ರಿಯೋಷ್ಕಾ ಗೊಂಬೆಗಳ ಗುಂಪಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿ, ಅದರೊಳಗೆ ಚಿಕ್ಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.

ಚಿತ್ರ 6: ಮ್ಯಾಟ್ರಿಯೋಷ್ಕಾ ಗೊಂಬೆಗಳು
(ಮೂಲ: ಮ್ಯಾಕಲೆಸ್ಟರ್ ಕಾಲೇಜ್, ರಷ್ಯನ್ ಸ್ಟಡೀಸ್)

ಚಟುವಟಿಕೆ: ಕೆಳಗೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಲೋಟಗಳ ಗೋಪುರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ.

ಚಿತ್ರ 7: ಲೋಟಗಳ ಗೋಪುರ

ಈಗ, ಲೋಟಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಯೋಚಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ಕೆಳಗಿನ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಲೋಟವನ್ನು ತೆಗೆಯಲು, ನೀವು ಅದರ ಮೇಲಿರುವ ಲೋಟಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಮತ್ತು ಆ ಲೋಟಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು, ನೀವು ತುತ್ತತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಲೋಟವನ್ನು ತೆಗೆಯಲೇಬೇಕು. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಲೋಟಗಳನ್ನು ತಗೆಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಯು ರಿಕರ್ಸಿವ್ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಸರಳ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನೀವು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಚಿಕ್ಕ ಭಾಗವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಿದಾಗ, ಉಳಿದವು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ (ಒಂದಾದ ನಂತರ ಒಂದರಂತೆ) ಪರಿಹರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ; ಅಂದರೆ, ನೀವು ತುತ್ತತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಲೋಟವನ್ನುನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿದಾಗ ನೀವು ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿನ ಲೊಟಗಳನ್ನು, ಮತ್ತು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕೊನೆಯ ಸಾಲಿನ ಲೋಟಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಲು ಮುಂದುವರಿಯಬಹುದು.

ರಿಕರ್ಸಿವ್ ಕ್ರಮವಿಧಿ ಬಳಸಿ ಪರಿಹರಿಸಲ್ಪಡುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉನ್ನತ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾಗಿವೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿಲ್ಲ.

5 ಬ್ರೂಟ್ ಫೋರ್ಸ್ (Brute force): ಪ್ರತಿ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ

ಬ್ರೂಟ್ ಫೋರ್ಸ್ ಎಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಸಂಭಾವ್ಯ ಪರಿಹಾರವನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಬುದ್ಧಿವಂತ ವಿಧಾನವಲ್ಲ, ಆದರೆ ಇದು ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಖಾತರಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ: ನೀವು ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಬೀಗ ಹಾಕಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟು 10 ಕೀಲಿಗಳ ಗೊಂಚಲನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೀರಿ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಯಾವ ಕೀಲಿಯು ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ಬಾಗಿಲನ್ನು ತೆರೆಯುವ ಕೀಲಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನೀವು ಪ್ರತಿ ಕೀಲಿಯನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ: 1 ಮತ್ತು 20 ರ ನಡುವಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಯೋಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬ್ರೂಟ್ ಫೋರ್ಸ್ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿ.

ಎಷ್ಟು ಊಹೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು?

ಅಂತಿಮ ನುಡಿ: ಕ್ರಮವಿಧಿಯಂತೆ ಆಲೋಚಿಸಿ!

ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳು ಎಲ್ಲೆಡೆ ಇವೆ – ಅವು ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯವಸ್ಥಿತರಾಗಿರಲು, ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರಲು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸೃಜನಶೀಲರಾಗಿರಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಮೂಲಕ, ನೀವು ಉತ್ತಮ ಚಿಂತಕರಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರಕರಾಗುತ್ತೀರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೀವು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.

ಮುಂದಿನ ಬಾರಿ ನೀವು ಒಂದು ಕಷ್ಟಕರ ಸವಾಲನ್ನು ಎದುರಿಸಿದಾಗ, ನಿಮ್ಮನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳಿ: ನಾನು ಇದನ್ನು ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದೇ? ನಾನು ಗ್ರೀಡಿ, ಬ್ರೂಟ್ ಫೋರ್ಸ್ ಅಥವಾ ರಿಕರ್ಸಿವ್ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳಂತಹ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದೇ? ಎಂದು. ಏಕೆಂದರೆ ನೀವು ಕ್ರಮವಿಧಿಯಂತೆ ಯೋಚಿಸಿದಾಗ, ಯಾವುದೇ ಸಮಸ್ಯೆ ದೊಡ್ಡದಲ್ಲ!

ಸಂಪಾದಕರ ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಇಂತಹ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಬೇಕೇ ಎಂದು ಕೆಲವರು ಆಶ್ಚರ್ಯಪಡಬಹುದು. ಹುಡುಕಾಟದ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು ಮತ್ತು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲು ನಾವು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ; ಆದಾಗ್ಯೂ, ಬಳಸಿದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಮಕ್ಕಳ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಿಂದ ಬಂದಿರುವುದನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು. ಹುಡುಕಾಟಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಟಾಸ್ಕ್‌ಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವುದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಟಾಸ್ಕ್‌ಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಮತ್ತು ಟಾಸ್ಕ್‌ನ ನಂತರದ ಚರ್ಚೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ, ಅವರು ಗಣಕ ಚಿಂತನೆಯ (computational thinking) ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಸ್ತುತತೆಯನ್ನು ಆನಂದದಿಂದ ಮತ್ತು ಭಯವಿಲ್ಲದೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. Tonapi, A. (2024). Introduction to algorithms. *At Right Angles, (20),* 14–19. https://bit.ly/3XJ6E1e

ಅನುಷ್ಕಾ ತೋಣಪಿ ಅವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಶ್ರೀ ಕುಮಾರನ್ ಚಿಲ್ಡ್ರನ್ ಹೋಮ್ ಶಾಲೆಯ ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ. ಅವರು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಅಕಾಡೆಮಿ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಯುವ ಸದಸ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಸ್ಪಿರಿಟ್ ಆಫ್ ರಾಮಾನುಜನ್ ಫೆಲೋಶಿಪ್ ಪುರಸ್ಕೃತರು. ಅನುಷ್ಕಾ ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದು, ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಗಣಕ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಅಪಾರ ಕುತೂಹಲವಿದೆ. ಅವರು ತಮ್ಮ ಬಿಡುವಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಚದುರಂಗ ಆಡಲು ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕ ಸಂಗೀತ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ Anushka.tonapi@gmail.com

ಅನುವಾದ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಪುನೀತ್ ಎಸ್.**

ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗ

ನಿಧಿ, ಅಶ್ವಥ್, ವ್ಯಾನ್, ವಿನಯ್

ವಾರಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ನಡೆಯುವ ನಮ್ಮ ಗಣಿತ ಮಂಥನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ, ನಾವು ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಗಣಿತೀಯ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತೇವೆ. ಸಂಭವನೀಯತೆಯ (Probability) ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿದಿರುವ ಮತ್ತು ಆ ವಿಷಯವನ್ನು ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಕಲಿತಿರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನಾನು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ಪ್ರಶ್ನೆ ಹೀಗಿತ್ತು: ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನಾದ ಹುಡುಗನೊಂದಿಗೆ ಫೋನ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದೀರಿ. ಅವನು ನಿಮಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಾನೆ: "ನನಗೆ ಒಬ್ಬ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು(ಸಹೋದರ/ಸಹೋದರಿ) ಇದ್ದಾರೆ. ನನ್ನ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗನೇ ಅಥವಾ ಹುಡುಗಿಯೇ ಎಂದು ನೀನು ಊಹಿಸಬಹುದೇ?" ನಿಮಗೆ ಆ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೋ ಅಥವಾ ಹುಡುಗಿ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೋ? ಈ ಲೇಖನವು ಮೂವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ವಿಧಾನವನ್ನು (Empirical Data Collection) ಬಳಸಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಿದರು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಅವರ ಭಾಷೆಯಲ್ಲೇ ಬರೆದ ಅನುಭವವಾಗಿದೆ. ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರು ಈ ಅಭ್ಯಾಸದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ದತ್ತಾಂಶ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಹೊಳಹುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ. ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಮೊದಲು ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಕುರಿತಾದ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಕುರಿತಾದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಮತ್ತು ಇವೆಲ್ಲವೂ, ಉನ್ನತ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದೊಳಗೇ ಇದೆ. – ವಿನಯ್ ನಾಯರ್.

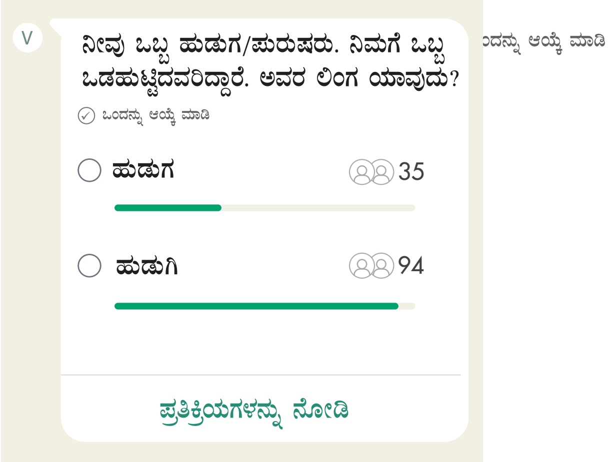
ನಾನು ಒಬ್ಬ ಹುಡುಗ ಮತ್ತು ನನಗೆ ಒಬ್ಬ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಇದ್ದಾರೆ. ನನ್ನ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗನೇ ಅಥವಾ ಹುಡುಗಿಯೇ? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಬಂದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತಾದ ಲೇಖನ.

ಮೊದಲಿಗೆ, ನಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರಿಗೆ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗ ಅಥವಾ ಹುಡುಗಿಯಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಸಮಾನವಾಗಿವೆ ಎಂದು ಅನ್ನಿಸಿತು.

ನಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ನಮ್ಮ ಊಹೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಹೇಳಲಾಯಿತು. ಹೀಗೆ, ನಾವು ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಬಳಸಿದೆವು. ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಅನುಸರಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳ ವಿವರ ಇಲ್ಲಿದೆ.

ವ್ಯಾನ್: ನಾನು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ವಾಟ್ಸಾಪ್ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಮೂಲಕ ಮಾಡಿದೆ. ಈ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರೇ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಇರುವ 129 ಹುಡುಗರಿದ್ದರು. ನನ್ನ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಫಲಿತಾಂಶ ಹೀಗಿದೆ.

ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ 129 ಜನರಲ್ಲಿ, 94 ಹುಡುಗರಿಗೆ ಸಹೋದರಿಯರಿದ್ದರು. ನನಗೆ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಸಂಭವನೀಯತೆಯ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ, ಹುಡುಗನ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗಿಯರಾಗಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ $94/129 \approx 2/3$ ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದೆ.



ಅಶ್ವಥ್: ಒಬ್ಬರೇ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಇರುವ ನಮ್ಮ ಪುರುಷ ಸಂಬಂಧಿಕರ ಕುಟುಂಬದ ವಿವರಗಳನ್ನು ನನಗೆ ಹೇಳುವಂತೆ ನಾನು ನನ್ನ ತಾಯಿಯನ್ನು ಕೇಳಿದೆ. ಅವರು ಹೇಳಿದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಎರಡು ಕಾಲಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದೆ – ಹುಡುಗ–ಹುಡುಗಿ ಜೋಡಿ ಮತ್ತು ಹುಡುಗ–ಹುಡುಗ ಜೋಡಿ. ನಾನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶದಿಂದ, ನಮ್ಮ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ:

- 16 ಹುಡುಗ–ಹುಡುಗಿ / ಹುಡುಗಿ–ಹುಡುಗ ಜೋಡಿಗಳು
- 7 ಹುಡುಗ–ಹುಡುಗ ಜೋಡಿಗಳು ಇದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ, ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ, ಸಂಭವನೀಯತೆ

ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗಿ / ಹುಡುಗಿ-ಹುಡುಗ ಜೋಡಿಗಳಿಗೂ ಒಟ್ಟು ಜೋಡಿಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಅನುಪಾತ 16/23 ≈ 2/3 ಆಗಿತ್ತು.

ನಿಧಿ: ನಾನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ನೋಡುವ ಮೊದಲು ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿದಾಗ, ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗ (ಅಥವಾ ಹುಡುಗಿ) ಆಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ 50% ಇದೆ ಎಂದು ನಾನು ಊಹಿಸಿದ್ದೆ. ನನ್ನ ಊಹೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು, ನಾನು ನಮ್ಮ ವಸತಿ ಸಮುದಾಯದ ಪುರುಷ ಸದಸ್ಯರನ್ನು ಮತ್ತು ನನ್ನ ಶಾಲೆಯ ಹುಡುಗರಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದೆ: "ನಿಮಗೆ ಒಬ್ಬರೇ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಇದ್ದಾರೆಯೇ? ಹೌದಾದರೆ, ಅವರ ಲಿಂಗ ಯಾವುದು?". ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿದ್ದವು! ನಾನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶದ ಸಾರಾಂಶ ಹೀಗಿದೆ.

ಒಡಹುಟ್ಟಿದ ಇಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಹುಡುಗನಾಗಬೇಕಿದ್ದರಿಂದ, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು:

- ಹುಡುಗನ ಒಡಹುಟ್ಟಿವರು ಹುಡುಗ
- ಹುಡುಗನ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗಿ / ಹುಡುಗಿಯ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗ

ನನಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ದತ್ತಾಂಶ:

ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗ	ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗಿ	ಒಟ್ಟು
15	34	49

ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗಿ ಜೋಡಿಗಳು / ಒಟ್ಟು ಜೋಡಿಗಳು = 34/49 ≈ 2/3

ವಿನಯ್: ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಾದ ಈ ಉದಾಹರಣೆಯು ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ದತ್ತಾಂಶ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಹೊಸ ಕಳೆಯನ್ನು ನೀಡಿತು. ಅವರಿಗೆ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೇ, ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ನಂತರ ಅದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ನೇರವಾದ ಅನುಭವ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿದ ನಂತರ, ನಾನು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದೆ.

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ 100 ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರ ಜೋಡಿಗಳಿವೆ ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ರೀತಿಯ ಜೋಡಿಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ರೀತಿಯ ಜೋಡಿಯ ಸಂಭವನೀಯತೆ 25% ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ.

ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡವರು → ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕವರು ↓	ಹುಡುಗ	ಹುಡುಗಿ
ಹುಡುಗ	25	25
ಹುಡುಗಿ	25	25

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ 50 ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗಿ ಜೋಡಿಗಳಿರಬೇಕು (25ರಲ್ಲಿ ಹುಡುಗಿ ಹುಡುಗನಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವಳು + 25ರಲ್ಲಿ ಹುಡುಗ ಹುಡುಗಿಗಿಂತ ದೊಡ್ಡವನು). ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗ ಜೋಡಿಗಳು ಕೇವಲ 25 ಮಾತ್ರ ಇವೆ. ಇಲ್ಲಿ ನಾವು ಹುಡುಗಿ-ಹುಡುಗ ಜೋಡಿಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಸಹೋದರ/ಸಹೋದರಿಯರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಹುಡುಗ ಎಂದು ನಮಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗಿ ಜೋಡಿ ಸಿಗುವ ಸಂಭವನೀಯತೆಯು ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗ ಜೋಡಿ ಸಿಗುವ ಸಂಭವನೀಯತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

P (ಹುಡುಗ-ಹುಡುಗಿ ಜೋಡಿ ಸಿಗುವುದರ) = 50/75 = 2/3

ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ನಂತರ, ಹುಡುಗನ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗ ಅಥವಾ ಹುಡುಗಿಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಸಮಾನವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಂಡೆವು! ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತನ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವಾಗಿ, ಅವನ ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗಿ ಆಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ನಾವು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿತ್ತು!

ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ್ದಾರೆಯೆಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ನಾವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ.

	ನಿಧಿ	ವ್ಯಾನ್	ಅಶ್ವಥ್
ಸಮೀಕ್ಷೆ ನಡೆಸಿದ ವಿಧಾನ	ತನ್ನ ಅಪಾರ್ಟ್‌ಮೆಂಟ್ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಜನರನ್ನು ಕೇಳಿದಳು	ರಜನಿಕಾಂತ್ ಅಭಿಮಾನಿಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವಾಟ್ಸಾಪ್ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದನು	ಕುಟುಂಬದ ಇತಿಹಾಸಕ್ಕಾಗಿ ತನ್ನ ತಾಯಿಯನ್ನು ಕೇಳಿದನು
ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದವರ ಸಂಖ್ಯೆ	49	129	23

ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ್ದರೂ, ನಮಗೆ ಸಿಕ್ಕ ಸಂಭವನೀಯತೆಯು ಸರಿಸುಮಾರು ಒಂದೇ ಆಗಿತ್ತು. ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಊಹೆಯು ತಪ್ಪು ಎಂದು ತಿಳಿದದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರಿಗೂ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹುಟ್ಟಿಸಿತು!

ಶಿಕ್ಷಕರ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು

ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 'ಒಡಹುಟ್ಟಿದವರು ಹುಡುಗನೋ ಅಥವಾ ಹುಡುಗಿಯೋ?' ಎಂದು ಕೇಳಿದಾಗ, ಅವರಿಗೆ ಹುಡುಗ ಅಥವಾ ಹುಡುಗಿ ಆಗಿರಲು 50:50 ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆ ಎಂದು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಅನಿಸಿತು. ಇದು ಆ ಉತ್ತರವು ಸರಿಯೇ ಅಥವಾ ತಪ್ಪೇ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 'ಕಂಡೀಷನಲ್ ಪ್ರಾಬಬಿಲಿಟಿ'ಯ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರಿಂದ, ಅವರ ಉತ್ತರಗಳು ಕೇವಲ ಸಾಮಾನ್ಯ ತರ್ಕ ಮತ್ತು ಅಂತಃಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿ

ಹೊಂದಿದ್ದವು. ನಂತರ ಈ ಚರ್ಚೆಯು ‘ಎರಡು ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ಚಿಮ್ಮುವ’ ಸಮಸ್ಯೆಯತ್ತ ಸಾಗಿತು. ಮೊದಲ ನಾಣ್ಯದಲ್ಲಿ ‘ಹೆಡ್ಸ್’ (Heads) ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ನಾಣ್ಯದಲ್ಲಿ ‘ಟೇಲ್ಸ್’ (Tails) ಬೀಳುವುದು ಹಾಗೂ ಮೊದಲ ನಾಣ್ಯದಲ್ಲಿ ‘ಟೇಲ್ಸ್’ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ನಾಣ್ಯದಲ್ಲಿ ‘ಹೆಡ್ಸ್’ ಬೀಳುವುದು ಒಂದೇ ಆಗಿದೆಯೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚರ್ಚಿಸಿದರು. ನಾಣ್ಯವನ್ನು ಚಿಮ್ಮಿದಾಗ HT ಮತ್ತು TH ಎಂಬುದು ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಂತೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ, ಅದೇ ನಿಯಮ ‘ಹುಡುಗ–ಹುಡುಗಿ’ (Boy–Girl) ಮತ್ತು ‘ಹುಡುಗಿ–ಹುಡುಗ’ (Girl–Boy) ಕ್ರಮಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಖಚಿತತೆ ಇರಲಿಲ್ಲ.

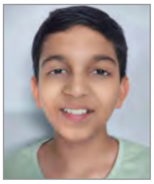
ಚರ್ಚೆಯ ಅಂತ್ಯದ ವೇಳೆಗೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಮಗು ಹುಡುಗಿಯಾಗಿರುವ ಸಂಭವನೀಯತೆ 2/3 ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಅವರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು. ಆದರೆ ತರಗತಿಯ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಮನವರಿಕೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಇದು ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಅವರು ಬಯಸಿದರು. ಗಣಿತವನ್ನು ಬಳಸಿ ನಾವು ಪಡೆಯುವ ಉತ್ತರವು ವಾಸ್ತವಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಪ್ರಯೋಗವೊಂದನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಲು ಇದು ಕಾರಣವಾಯಿತು.

ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು. ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಅಥವಾ ಸುಳಿವುಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿರಲಿಲ್ಲ; ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅವರ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ನಂತರ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ ಚಲಾಯಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಯಾವ ವಿಧಾನವು ಉತ್ತಮವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಾಟ್ಸಾಪ್ ಗ್ರೂಪ್ ಮೂಲಕ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಸದಸ್ಯರೂ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ, ಆ ಮಾಹಿತಿ ನಂಬಲರ್ಹವಾಗಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹೇಳಿದನು. ಮತ್ತೊಬ್ಬನು, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕುಟುಂಬದಿಂದ ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ, ಕೆಲವು ಜೈವಿಕ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಲಿಂಗದ ಸದಸ್ಯರೇ ಹೆಚ್ಚಿರಬಹುದು, ಹಾಗಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ಏಕಪಕ್ಷೀಯವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿದನು. ಈ ಚರ್ಚೆಗಳು ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಮೊದಲು ಎಷ್ಟು ಜಾಗರೂಕರಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿದವು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ದತ್ತಾಂಶದ ಪ್ರತಿನಿಧೀಕರಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಕೂಡ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ನಂತರ ಚರ್ಚೆಗಳು ನಡೆದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಉತ್ಸಾಹಭರಿತರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅವರ ಸೃಜನಶೀಲ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಹೊರ ತರುತ್ತದೆ. ಗುಣಮಟ್ಟದ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಈ ಲೇಖನದ ಒಂದು ಉದ್ದೇಶವಾದರೆ, ಸಂಭವನೀಯತೆಯ ಮೂಲಭೂತ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಇನ್ನೊಂದು ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.

ಅಶ್ವಥ್ ಅರುಣಾಚಲಂ ಚೆನ್ನೈನ ಟಿ. ನಗರದಲ್ಲಿರುವ ಪಿಎಸ್‌ಬಿಬಿಯಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುವ 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ. ಅವರು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು ಎಪ್ಸಿಲಾನ್ ಇಂಡಿಯಾ ಮತ್ತು RAM ಮ್ಯಾಥ್ಸ್ ಸರ್ಕಲ್ ಚೆನ್ನೈನಂತಹ ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತ ಗಣಿತ ಶಿಬಿರಗಳ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು ashwath.arunachalam20@gmail.com ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ನಿಧಿ ನಾಯಕ್ ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಶ್ರೀ ಕುಮಾರನ್ ಚಿಲ್ಡ್ರನ್ಸ್ ಹೋಮ್ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುವ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿ. ಗಣಿತ ಇವರ ಆಸಕ್ತಿಯ ವಿಷಯವಾಗಿದ್ದು, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ 'ಆಲ್ ಗರ್ಲ್ಸ್ ಮ್ಯಾಥ್ ನರ್ಚರ್ ಕ್ಯಾಂಪ್' ಮತ್ತು 'ರೈಸಿಂಗ್ ಎ ಮ್ಯಾಥಮೆಟಿಶಿಯನ್' ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಂತಹ ಗಣಿತ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು nidhijnayak@gmail.com ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.



ವ್ಯಾನ್ ಗುಪ್ತಾ ದೆಹಲಿಯ ಅಲನ್‌ಹೌಸ್ ಪಬ್ಲಿಕ್ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿರುವ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ. ವ್ಯಾನ್ ಗಣಿತವನ್ನು ಇಷ್ಟ ಪಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಎಪ್ಸಿಲಾನ್ ಇಂಡಿಯಾ 2024 ಮತ್ತು RAM ಮ್ಯಾಥ್ಸ್ ಸರ್ಕಲ್ ಚೆನ್ನೈನ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು vyan.gupta@gmail.com ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ವಿನಯ್ ನಾಯರ್ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ರೈಸಿಂಗ್ ಎ ಮ್ಯಾಥಮೆಟಿಶಿಯನ್ ಫೌಂಡೇಶನ್ ಮತ್ತು ವಿಚಾರ ವಾಟಿಕಾದ ಸಹ-ಸಂಸ್ಥಾಪಕರು. ಅವರು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ತೀವ್ರ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರನ್ನು vinay@vicharvatika.org ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.

ಅನುವಾದ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಸುರೇಶ್ ಡಿ.**

ಸೀಟ್ ನಂಬರ್ 22

ಅಶೋಕ್ ಪ್ರಸಾದ್

ಬಸ್ಸೊಳಗಿನ ಆಸನಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಆಯತಾಕಾರದ ಅಲೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧವುಂಟೇ? ಮುಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಈ ರೀತಿಯ ಅಸಹಜವೆನಿಸುವ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ? ಪ್ರಸ್ತುತ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ನನ್ನದೇ ತರಗತಿಯೊಂದರ ವಯಕ್ತಿಕ ಅನುಭವವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಹೇಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ದೃಶ್ಯೀಕರಣದ (Visualization) ಮೂಲಕ ಮೂರ್ತ ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡರು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುತ್ತೇನೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಮುಕ್ತ ಸಂವಾದಗಳು, ಹೊಸ ದಾರಿಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಟ್ಟವು.

ಅಂದು ಮಂಗಳವಾರ ಬೆಳಿಗ್ಗೆ. ತರಗತಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ಬದಲಾಗಿ ನಾನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಜರಾಗಿದ್ದು 7 ನೇ ತರಗತಿಯ 12 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಚ್ಚರಿಯುಂಟು ಮಾಡಿತು. ಒಂದಷ್ಟು ಹರಟಿದ ನಂತರ, ಹಾಗೆ ಮಾತಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಜನ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ್ದೀರಿ, ಎಲ್ಲಿಗೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಬಸ್ಸಿನ ಒಳಗೆ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ? ಎಷ್ಟು ಬಗೆಯ ಬಸ್ಸುಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೀರಿ? ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನೂ ಕೇಳಿದೆ.

ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿ ತಮ್ಮ ಬಸ್ ಪ್ರಯಾಣದ ಕಥೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಆರಂಭಿಸಿದರು. ಹತ್ತಿರದ ಊರಲ್ಲಿದ್ದ ತಮ್ಮ ಅಜ್ಜಿಯ ಮನೆಗೆ ಹೋದದ್ದು, ತಮ್ಮ ಚಿಕ್ಕಮ್ಮನ ಮನೆಗೆ ಹೋದದ್ದು ಹೀಗೆ. ಒಟ್ಟಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎನ್ನುವುದಂತೂ ಇದರಿಂದ ಖಾತ್ರಿಯಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಪಕ್ಕದ ಶಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಬಸ್ಸಿನ ಆಸನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ನಾನು ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದುದಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ, ಸುರಭಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯೊಂದನ್ನು ಕೇಳಿದಳು.

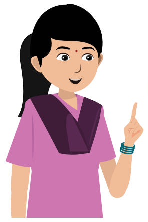
ಸುರಭಿ

ನಾನೊಮ್ಮೆ ಹರಿದ್ವಾರದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಜ್ಜಿಯನ್ನು ನೋಡಲು ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದೆ. ನನ್ನ ಮುಂದಿದ್ದ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ. 22 ಆಗಿತ್ತು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ನನ್ನ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟಿದ್ದಿರಬಹುದು?

ಮಕ್ಕಳೇ, ಇದನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಿರೆ?

ಶಿಕ್ಷಕರು

ಒಂದು ತ್ವರಿತ ಊಹೆ ಮುಂದಿನ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಸಲೀಸಾಗಿಸಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಅವಕಾಶ



ಖುಷಿ

23. 22ರ ನಂತರ ಬರುವ ಆಸನ ಸಹಜವಾಗಿ 23 ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಮಾದರಿಗಳು, ಸಂಬಂಧಗಳು, ದೃಶ್ಯೀಕರಣ, ಸಂವಹನ

ಬಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಆಸನಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಉದ್ದ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿದ್ದರೆ ನೀ ಹೇಳಿದ್ದು ಸರಿ. ಆದರೆ ನಾನು ನೋಡಿರುವ ಬಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತೀ ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲೂ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಸನಗಳು ಇರುತ್ತವಲ್ಲ, ಹಾಗಾಗಿ 23ರ ಬದಲಾಗಿ ಬೇರೆ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನೂ ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರಿಯಾಂಶು

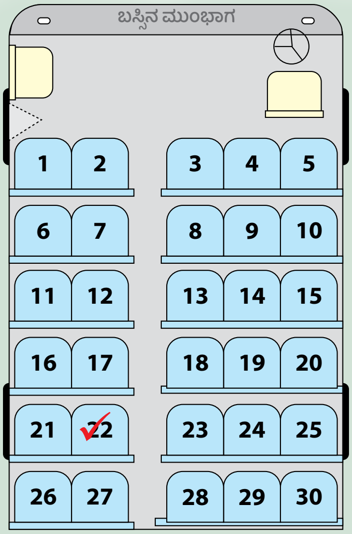
ಹೌದು ಸರ್. ಬಸ್ಸೊಳಗಿನ ಆಸನಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅವುಗಳ ರೇಖಾಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಇದರಿಂದ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಖಚಿತವಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ವಿನೋದ್

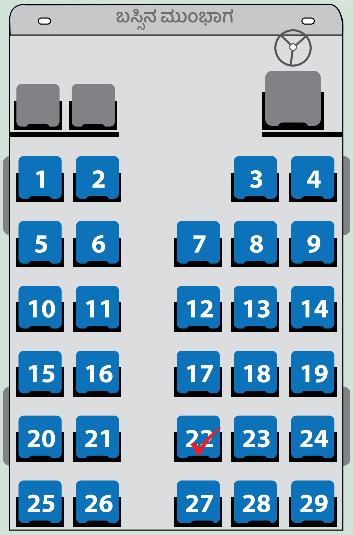
ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುವತ್ತ

ಪ್ರಾಯಶಃ ನಿಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಚಿತ್ರ ಬಿಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿಷಯವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಲೊಳ್ಳುವುದು ಇಷ್ಟ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದು ಗಣಿತವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿಬಿಡೋಣ. ಎಲ್ಲರೂ ಬಸ್ಸಿನ ಆಸನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ, ಆಸನಗಳಿಗೆ ನಿಮಗೆ ತೋಚಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ. ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆ. ನೀವು ನೋಡಿರುವ ಬಸ್ಸುಗಳನ್ನೇ ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

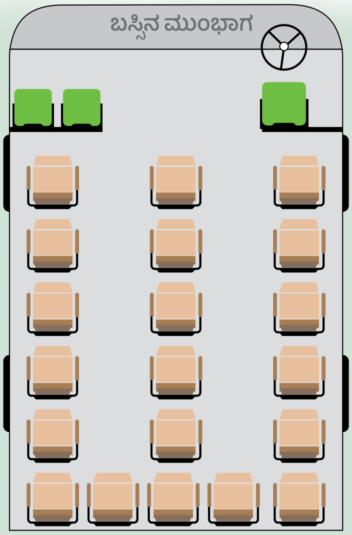
ಶಿಕ್ಷಕರು



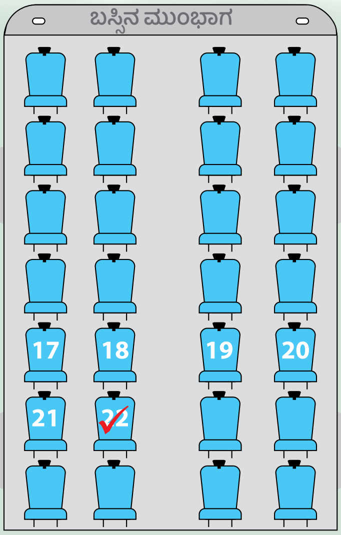
ಚಿತ್ರ 1: ದೀಪಕ್‌ನ ವಿನ್ಯಾಸ – ಪ್ರತೀ ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲೂ 2+3 ಆಸನಗಳು. ಆತ ಪ್ರತೀ ಆಸನಕ್ಕೂ ಸಂಖ್ಯೆ ನೀಡಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ಊಹೆ 27. ಆಸನಗಳಿಗೆ ಆತ ಹೇಗೆ ಸಂಖ್ಯೆ ನೀಡಿದ್ದಾನೆ?



ಚಿತ್ರ 2: ಪ್ರಿಯಾಂಶುವಿನ ವಿನ್ಯಾಸ – ನಾನು ದೀಪಕ್‌ಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ್ದರೂ, ನನಗೂ ಸಹ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 27 ಎಂದೇ ತೋರುತ್ತದೆ. ನನ್ನ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 4 ಆಸನಗಳು ಮಾತ್ರ ಇವೆ.



ಚಿತ್ರ 3: ಯೋಗೇಶನ ವಿನ್ಯಾಸ – ಬಾಗಿಲು, ಕಿಟಕಿ, ಡ್ರೈವರ್‌ನ ಆಸನ ಮತ್ತು ಇತರ ಆಸನಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿಯೇ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯೋಗೇಶ್ ಊಹೆ ಮಾಡದಿದ್ದರೂ ಆತ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರಗಳನ್ನು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸಿಕೊಂಡು ಚಿತ್ರಿಸಿದ್ದಾನೆ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 4: ಋತಿಕ್‌ನ ವಿನ್ಯಾಸ – ಪ್ರತೀ ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 2+2 ಆಸನಗಳು. ಈತನ ಪ್ರಕಾರ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 26. ಆಸನಗಳಿಗೆ ಋತಿಕ್ ಹೇಗೆ ಸಂಖ್ಯೆ ನೀಡಿದ್ದಾನೆ?

ಆಸನಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕೊಂಚ ಭಿನ್ನವಾಗಿ ರಚಿಸಿದ್ದರೂ, ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಜನರಿಗೆ ಒಂದೇ ಉತ್ತರ ದೊರೆತಿದೆ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ನಿಲುವುಗಳೇನು?

ಶಿಕ್ಷಕರು

ಹಲವು ಉತ್ತರ, ಹಲವು ದಾರಿ

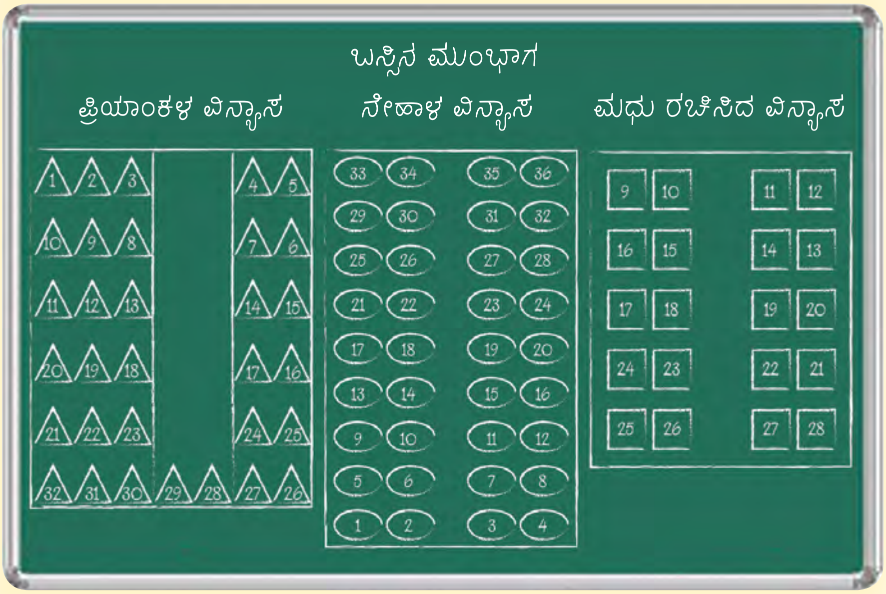
ನೇಹಾ:

ಸರ್, ನೀವು ಆಸನಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸುತ್ತೀರಿ ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 26, 27... ಇನ್ನೂ ಹಲವು ಉತ್ತರಗಳು ಇರಬಹುದು. ನಾನು ಆಸನಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದ ಮೇಲೆ, ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾ ಬಂದೆ. ಪ್ರತೀ ಬಾರಿಯೂ ನನಗೆ ಬೇರೆ ಉತ್ತರವೇ ದೊರೆಯಿತು.

ನೇಹಾ, ನಿನಗೆ ಹೇಗೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತರಗಳು ಸಿಕ್ಕವು ತೋರಿಸುವೆಯಾ?

ಶಿಕ್ಷಕರು

ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಸರ್



ಚಿತ್ರ 5

ನೇಹಾ:

ನಾವು ಮುಂದಿನ ಎಡ ತುದಿಯ ಮೊದಲ ಆಸನಕ್ಕೆ 1ನ್ನು ನೀಡಿ ಆರಂಭಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 31 ಆಗಬಹುದು.

ನಾನೇನಾದರೂ ಕೊನೆಯ ಎಡ ತುದಿಯ ಆಸನದಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 18 ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮಧುವೂ ಸಹ ಮೊದಲ ಎಡ ತುದಿಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ, ಆದರೆ ಒಂದು ಭಿನ್ನ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾ ಬಂದಲ್ಲಿ, ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 27 ಆಗುತ್ತದೆ.

ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಇದೆಯೆಂದು ನನಗೆ ಅನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿದದ್ದು ಚಿತ್ರದಿಂದ ಸರ್. ಮೊದಲಿಗೆ ನಾನು ಪ್ರತೀ ಆಸನವನ್ನೂ ವಿವರವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಲು ಆರಂಭಿಸಿದೆ. ಕೂಡಲೇ ತಿಳಿಯಿತು, ಇಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೊಂದು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲವೆಂದು. ಬಳಿಕ ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೇ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಆಗಲೇ ತಿಳಿದದ್ದು, ವಿನ್ಯಾಸ ಬದಲಾದಂತೆ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆಂದು.

ಶಿಕ್ಷಕರು

ಅದ್ಭುತವಾದ ವಿವರಣೆ, ನೇಹಾ! ಆರಂಭಿಕ ಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಣಾ ಕ್ರಮ, ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆಯೆಂದು ನೀನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟೆ.

ಮಧು

ಸರ್, ನನ್ನ ಪ್ರಯತ್ನ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ನನ್ನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನಾನು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಬರೆಯಲಿಲ್ಲ, ಆಸನಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಲು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಆಯತಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿಕೊಂಡೆ. ಯಾವುದೇ ಆಸನದಿಂದ ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಣೆ ಆರಂಭಿಸಲು ಇದು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತೀ ಬಾರಿಯೂ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ಆಸನಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವಿರೋ ಹಾಗೆ ಉತ್ತರ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪರಿಹಾರದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ನೀವೆಲ್ಲರೂ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ರೀತಿ ನನಗೆ ಬಹಳ ಹಿಡಿಸಿತು. ವಿವರವಾದ ಚಿತ್ರಣದ ಮೂಲಕವೋ ಅಥವಾ ಸರಳ ಆಯತಗಳ ಮೂಲಕವೋ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದರಿಂದ, ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ಚಿಂತನಾ ಮಾರ್ಗವನ್ನೇ ಅದು ತೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಗಣಿತವೆಂದರೆ ಕೇವಲ ಒಂದು 'ಸರಿಯಾದ' ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದು ವಿವಿಧ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನ ಹೇಗೆ ರೂಪಿಸುತ್ತೇವೆ ಎನ್ನುವುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕರು

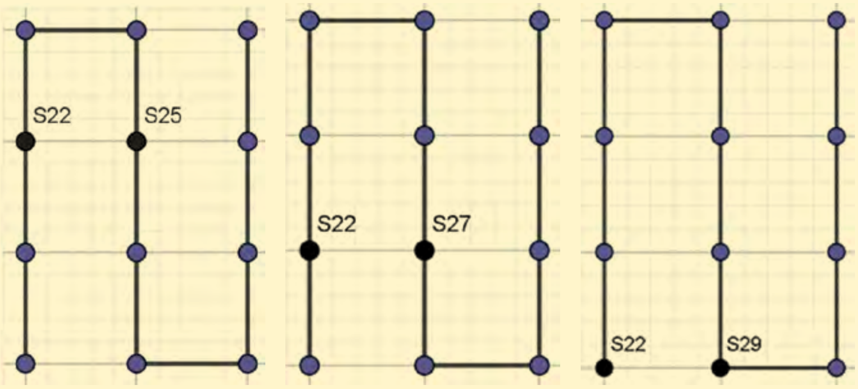
ಅಮೂರ್ತದೊಂದಿಗೆ ಆಟ

ನಾನು ಗಮನಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಮನೀಷ ಮತ್ತು ಅರ್ಪಿತ್‌ರ ವಿಧಾನ ಬಹಳ ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹಲವರ ಹಾಗೆ ಅವರು ಆಸನದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರಚಿಸದೆ ಆಯತಾಕಾರದ ಅಲೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮನೀಷ, ನಿನ್ನ ರೇಖಾಚಿತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ, ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಷ್ಟು?

ಶಿಕ್ಷಕರು

ಮನೀಷ

ನನ್ನ ರೇಖಾ ಚಿತ್ರದ ಪ್ರಕಾರವೂ, ನೇಹಾ ಮತ್ತು ಮಧು ಹೇಳಿದ್ದು ಸರಿ ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 6ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ ಸುರಭಿಯ ಮುಂದಿನ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 22 ಎಂದುಕೊಂಡರೆ, ಆಕೆಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 25 ಆಗಿರುತ್ತದೆ.



ಮನೀಷಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಅರ್ಪಿತ್‌ನ ವಿನ್ಯಾಸ ಅಮೃರನ ವಿನ್ಯಾಸ

ಚಿತ್ರ 6

ಇದೇನೋ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಬಸ್ಸಿನ ಆಸನ ವಿನ್ಯಾಸದ ಬದಲಾಗಿ ಈ ರೀತಿಯ ಚಿಕ್ಕ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೇಕೆ ನೀನು ರಚಿಸಿದೆ?

ಶಿಕ್ಷಕರು

ಅರ್ಪಿತ್

ಸರ್, ನನಗನ್ನಿಸುತ್ತೆ ಬಸ್ಸಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಸನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ರಚಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು, ನಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಗಬೇಕಾದ್ದು:

I ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಆಸನಗಳಿವೆ

II ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಣೆ ಬಸ್ಸಿನ ಮುಂದಿನಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅಥವಾ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೋ?

III ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಣೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಎಡದಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅಥವಾ ಅಲೆಯ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆಯೋ?

ನಾವು ಬರೆದ ಆ ಪುಟ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳು ಅಡಕವಾಗಿವೆ.

ಓಹೋ ಹಾಗೋ. ಹಾಗಾದರೆ ನಿನ್ನ ಪ್ರಕಾರ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಈ ಅಲೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವೇ ಸಾಕು. ಮನೀಷಾ, ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕೆಲವೊಂದಷ್ಟು ನಿಯಮಗಳಿವೆ ಎಂದು ನೀನೂ ಸಹ ಹೇಳಿದ್ದೆ. ಆ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರಿಸುವೆಯಾ?

ಶಿಕ್ಷಕರು

ಮನೀಷ

ಖಂಡಿತ ಸರ್. ಈ ಅಲೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಆಸನ 22ರ ಸ್ಥಾನವೂ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನನಗೆ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 22+3 ಎಂದು ಸಿಕ್ಕರೆ, ಅರ್ಪಿತ್ 22+5 ಎಂದು ಪಡೆದಿದ್ದಾನೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅಮ್ಮೈರಾಗೆ 22+7 ಎಂದು ಸಿಕ್ಕಿದೆ. ನಾವು ಆಸನಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತೇವೆ ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ನಿಯಮಗಳು ಬದಲಾಗುತ್ತವೆ. ನಾನು ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 22+1 ಎಂದೂ ಸಹ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಆಗ, ಮೊದಲನೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಸನ ಮೇಲಿನ ಎಡ ತುದಿಯಲ್ಲಿರದೇ ಇನ್ನೆಲ್ಲೋ ಇರಬಹುದು. ಇದು ಆಸನ 22ರ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಲೇ ಮನೀಷ. ಇದೊಂದು ಅದ್ಭುತವಾದ ಸಂಬಂಧ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದೇ ಆಸಕ್ತಿಕಾರವಾದ ಸಂಗತಿ. ಹೀಗೆ ವಿಭಿನ್ನ ರೂಪಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ನಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳು ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು ಎನ್ನುವುದೂ ಸಹ ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕತೆಯನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪರಿ ನಿಜಕ್ಕೂ ಶ್ಲಾಘನೀಯ.

ಶಿಕ್ಷಕರು

ಆಸನ 22ರ ಗುಟ್ಟು: ಮಕ್ಕಳು ಕಲಿಸಿದ್ದೇನು

ಆಳವಾದ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಹಕಾರಾತ್ಮಕ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸುವಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಈ ತರಗತಿಯ ಅನುಭವವು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಕೇಳಿದಾಗ, ಅವರ ಮೊದಲ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳ ಹಾಗೂ ಆಳವಾದ ಆಲೋಚನೆಯಿಲ್ಲದ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಾಗಿದ್ದವು: ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ (22 –> 23) ಆಗಿರಬೇಕು ಎಂದು. ಆದರೆ, ಚರ್ಚೆ ಬೆಳೆದಂತೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಊಹೆಗಳನ್ನೇ ಪ್ರಶ್ನಿಸಲು ಹಾಗೂ ಪರ್ಯಾಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಚಿತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಬಸ್ಸಿನ ಆಸನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವೇ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಕಾರಣ. ಇದು ಸಮಸ್ಯೆಯೊಂದಿಗೆ ಅವರು ಇನ್ನೂ ಆಳವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಸಹ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದೀಪಕ್, ಪ್ರಿಯಾಂಶು ಹಾಗೂ ಋತ್ವಿಕ್ ಬಸ್ಸಿನ ವಿವರವಾದ ಆಸನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಲವು ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಯಿತು. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ವಿಭಿನ್ನ ದಾರಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ

ದೃಶ್ಯರೂಪದ ಚಿಂತನೆಯು (Visual thinking) ತೆರೆಯುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ಇದರಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅವರದ್ದೇ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ ನೀಡಿದಾಗ ಇದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ.

ಹೇಗೆ ಚಿಂತನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸುಧಾರಣೆಗಳು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡಬಹುದು ಎನ್ನುವುದನ್ನು ನೇಹಾ ಮತ್ತು ಮಧುವಿನ ಪರಿಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಮೂರ್ತ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಿಕೆಯು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೇಹಾಳ ಪ್ರಕಾರ ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಣಾ ಕ್ರಮದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ ಬದಲಾಗಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿಯೇ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 26 ಅಥವಾ 27 ಎನ್ನುವ ಉತ್ತರಗಳು ನೇಹಾಳಿಗೆ ದೊರೆತದ್ದು. 'ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಒಂದೇ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ' ಎನ್ನುವ ನಿರ್ಬಂಧವನ್ನು ಸಡಿಲಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದಾಗಷ್ಟೇ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ತಾರ್ಕಿಕತೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಕೈ ಹೆಚ್ಚೆನ್ನುವಂತೆ ಮನೀಷಾ, ಅರ್ಪಿತ್ ಮತ್ತು ಅಮ್ಯೆರ ಆಸನಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಆಯತಾಕಾರದ ಅಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸಿ ಹೇಗೆ ಜಟಿಲ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿಸಲು ಹಾಗೆಯೇ ಕೆಲ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿಡಲು ಅಮೂರ್ತತೆಯು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಮೂರ್ತ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ದಾಟಿ, ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅಮೂರ್ತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಇವರ ಈ ವಿಧಾನವು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

"ನೀನೇಕೆ ಹಾಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿದೆ?" ಅಥವಾ "ನಿನ್ನ ವಾದವನ್ನು ವಿವರಿಸುವೆಯಾ?" ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಚಿಂತನಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು, ಹಾಗೆಯೇ ಇತರರ ಪರ್ಯಾಯ ದೃಷ್ಟಿಕೋನಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇತರರನ್ನು ಆಲಿಸುತ್ತಾ ಪರಸ್ಪರ ಕಲಿಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ಅವರು ಕೇವಲ ತಮ್ಮ ಅರಿವನ್ನು ಆಳವಾಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲದೆ, ಸಹಕಾರ ಮನೋಭಾವವನ್ನೂ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸುರಭಿಯ ಆಸನದ ಸಂಖ್ಯೆ 23 ಎಂಬ ಆರಂಭಿಕ ಊಹೆಯನ್ನು ಪ್ರಿಯಾಂಶು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದಾಗ ಇಡೀ ತರಗತಿಯು ತನ್ನ ನಿಲುವನ್ನು ಮರುಪರಿಗಣಿಸಿತು. ಅಂತೆಯೇ ಬಸ್ಸಿನ ಆಸನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಸಹ ಜಾಗರೂಕವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಹಾರಗಳು ಇರಬಹುದೆನ್ನುವ ಅರಿವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಈ ರೀತಿಯ ಸಂವಾದಗಳು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಮುಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದೇ ನಿಶ್ಚಿತ ಉತ್ತರದೆಡೆಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯಲ್ಲ. ಹೇಗೆ ಒಂದು ಮುಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ವೇಷಿಸಲು, ಚರ್ಚಿಸಲು ಹಾಗೂ ಅರ್ಥ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಈ ತರಗತಿಯ ಸಂವಾದ ಉತ್ತಮ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿದೆ. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜಡವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಬದಲಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡರು.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ವಾವಲೋಕನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಚಿಂತನೆಗಳ ಮರುಪರಿಷ್ಕರಣೆಗೆ ಸಮಯ ನೀಡುವುದು ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಲೇಖನವು ನಿದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೇಹಾ ಮತ್ತು ಮಧು ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಅವರ ಆರಂಭಿಕ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿದಾಗ, ಅವರು ತಮ್ಮ ತರ್ಕವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆಳವಾದ ಅರಿವಿಗಾಗಿ ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೇಲೆ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ರೀತಿಯ ಪರಾಮರ್ಶೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25
30	29	28	27	26
31	32	33	34	35

ಕೋಷ್ಟಕ 1

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35

ಕೋಷ್ಟಕ 2

ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಕಲಿಕೆಯ ದಾರಿಗಳಂತೆ ಕಾಣುವ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ತರಗತಿಯೊಳಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದಾಗ, ಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಮನೋಭಾವವವನ್ನು ಗಣಿತವು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ.

ಇದು ನನಗೂ ಕೂಡ ಕಲಿಕೆಯೇ. ಈಗ ಆಲೋಚಿಸಿದಾಗ, ಬಸ್ಸಿನ ಆಸನ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಖ್ಯಾ ಜಾಲವನ್ನು (Grid) ಸಂಬಂಧಿಸಬಹುದಿತ್ತು ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸರಳ ಕಲ್ಪನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಕೋಷ್ಟಕಗಳಲ್ಲಿನ ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಕಂಬಸಾಲುಗಳ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ಇದು ಸಂಖ್ಯಾ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಸುತ್ತಿತ್ತು.

ಅಶೋಕ್ ಪ್ರಸಾದ್ 2012ರಿಂದ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ, ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಅಧ್ಯಾಪನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇವರ ಕೊಡುಗೆ ಉಂಟು. ಇದಕ್ಕೂ ಮುನ್ನ ಇವರು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿದ್ದರು. 'ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್' ಮತ್ತು 'ಪಾಠಶಾಲಾ ಭೀತರ್ ಬಾಹರ್' ಗಳಲ್ಲಿ ಇವರ ಲೇಖನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಇವರು ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್ ಮತ್ತು ಫಾರ್ಮಸಿ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಕ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಔಷಧೀಯ ಗಣಿತವನ್ನೂ ಸಹ ಬೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಈ ಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ ashok.prasad@azimpremjifoundation.org

ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್‌ಗಳ ಹಿಂದಿನ ರಹಸ್ಯ ತರ್ಕ – ಗಣಿತದ ಮಾದರಿಗಳ ಅನಾವರಣ

ನಿಖಿಲ್ ಎಂರ್ಝುಡ್, ಜಯಶ್ರೀ ಎಸ್

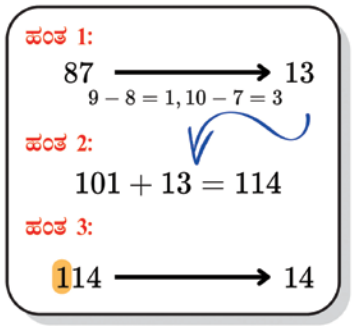
ಪಾಲಕ್ಕಾಡ್‌ನ ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಟ್ - ಟೈಮ್ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ನಿಖಿಲ್ ಅವರಿಗೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ. ಮೂಲಭೂತ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟಪಡುವ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ, ಅವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವಂತಹ ಕೆಲವು "ತಂತ್ರಗಳನ್ನು" ಮತ್ತು "ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್‌ಗಳನ್ನು" ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕರ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ ನಿಖಿಲ್ ಅವರನ್ನು ಭೇಟಿಯಾದ ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞರಾದ ಜಯಶ್ರೀ ಅವರು ನಿಖಿಲ್ ಅವರ ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್‌ಗಳ ಹಿಂದಿನ ತರ್ಕ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ, ನಾವು ನಿಖಿಲ್ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲವು ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್‌ಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳ ಹಿಂದಿನ ತಾರ್ಕಿಕತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್ ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಕಳೆಯುವ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಕೂಡುವ ಲೆಕ್ಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು

ಕಳೆಯುವ ಲೆಕ್ಕಗಳು – ಅದರಲ್ಲೂ ಮರುಗುಂಪುಗೊಳಿಸುವಿಕೆ ಅಥವಾ "ದಶಕ ಪಡೆಯುವುದು" ಇರುವಾಗ – ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಷ್ಟ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಹಾಗೆಯೇ, ಕೂಡುವ ಲೆಕ್ಕಗಳು ಕಳೆಯುವ ಲೆಕ್ಕಗಳಿಗಿಂತ ಸುಲಭ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಒಂದು ಕಳೆಯುವ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಕೂಡುವ ಲೆಕ್ಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ?

ನಾವು 101 – 87 ಅನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬೇಕು ಎಂದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ಇದನ್ನು ಕೂಡುವ ಲೆಕ್ಕವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸೋಣ (ಚಿತ್ರ 1).

$$101 - 87 = ?$$



ಆದ್ದರಿಂದ $101 - 87 = 14$

ಚಿತ್ರ 1

ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ನಾವು ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು (ಇಲ್ಲಿ 87) ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೇವೆ. ಮೊದಲು ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯನ್ನು (ಇಲ್ಲಿ 7) 10 ರಿಂದ ಕಳೆಯುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಂಕಿಯನ್ನೂ 9 ರಿಂದ ಕಳೆಯುತ್ತೇವೆ. ಇದು ನಮಗೆ 13 ಅನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ನಾವು ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 101 ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು: 13 ಅನ್ನು 101 ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ನಮಗೆ 114 ಸಿಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ನಾವು ನೂರರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ 1 ಅನ್ನು ಕೈಬಿಟ್ಟು ಉತ್ತರ 14 ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.

ನಾವು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಏನು ಮಾಡಿದೆವು ಎಂಬುದು ಇಲ್ಲಿದೆ.

ಹಂತ 1: ಕಳೆಯಬೇಕಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ (ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ) ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯನ್ನು 10 ರಿಂದ ಕಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು 9 ರಿಂದ ಕಳೆಯಿರಿ.

ಹಂತ 2: ಹಂತ 1 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಕಳೆಯಬೇಕೋ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ (ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ) ಕೂಡಿ.

ಹಂತ 3: ಹಂತ 2 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಪಡೆದ ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ, ಬಲಭಾಗದಿಂದ ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಷ್ಟು ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಎಣಿಸಿ, ಆ ಅಂಕಿಗಳ ತಕ್ಷಣ ಎಡಕ್ಕೆ ಇರುವ ಅಂಕಿಯಿಂದ 1 ಅನ್ನು ಕಳೆಯಿರಿ.

ಇದು ಕಳೆಯುವ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಶಾರ್ಟ್ ಕಟ್, ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ, ಅಂಕಗಣಿತದ ತಂತ್ರಗಳು, ಮೂಲಭೂತ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಉದಾಹರಣೆ 1:

$$312 - 123 = ?$$

ಹಂತ 1:

$123 \longrightarrow 877$

$9 - 1 = 8; 9 - 2 = 7; 10 - 3 = 7$

ಹಂತ 2:

$312 + 877 = 1189$

ಹಂತ 3:

$1189 \longrightarrow 189$

ಆದ್ದರಿಂದ $312 - 123 = 189$

ಉದಾಹರಣೆ 1 ರಲ್ಲಿ, ನಾವು 312 – 123 ಅನ್ನು ಬಿಡಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲಿಗೆ, ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು 312 ಕ್ಕೆ ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತೇವೆ. 123 ರ ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯನ್ನು 10 ರಿಂದ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು 9 ರಿಂದ ಕಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ನಾವು 877 ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ನಂತರ 877 ಅನ್ನು 312 ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ 1189 ಅನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. 123 ಮೂರು-ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಬಲದಿಂದ 4 ನೇ ಅಂಕಿಯಿಂದ (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೈಲೈಟ್ ಮಾಡಿದ ಸಾವಿರದ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿ) 1 ಅನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತೇವೆ, ಆಗ 189 ಸಿಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಬೇಕಾದ ಉತ್ತರ 189 ಆಗಿದೆ.

1 ಅನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕಾದ ಅಂಕಿ, ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಇದನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 2:

$$1123 - 89 = ?$$

ಹಂತ 1:

$89 \longrightarrow 11$

$9 - 8 = 1; 10 - 9 = 1$

ಹಂತ 2:

$1123 + 11 = 1134$

ಹಂತ 3:

$1134 \longrightarrow 1034$

ಆದ್ದರಿಂದ $1123 - 89 = 1034$

ಉದಾಹರಣೆ 2 ರಲ್ಲಿ, 89 ಎರಡು-ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಹಂತ 3 ರಲ್ಲಿ, ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬಲದಿಂದ 3 ನೇ ಅಂಕಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ನೂರರ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯಿಂದ 1 ಅನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕು. ಇದರರ್ಥ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಾವು ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಒಂದೇ ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಹಂತ 3 ರಲ್ಲಿ, ನಾವು ಹತ್ತರ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯಿಂದ – ಅಂದರೆ ಬಲದಿಂದ ಎರಡನೇ ಅಂಕಿಯಿಂದ 1 ಅನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತೇವೆ.

ನಾವು ಗಮನಿಸಿದಂತೆ, ಹಂತ 1 ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯನ್ನು 10 ರಿಂದ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು 9 ರಿಂದ ಕಳೆಯಲು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿ 0 ಆಗಿದ್ದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ಆಗ ಸೇರಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿ 10 ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆ 3 ನಮಗೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆ 3:

$$538 - 40 = ?$$

ಹಂತ 1:

$40 \longrightarrow 60$

$9 - 4 + 1 = 6; 10 - 0 = 0$

ಹಂತ 2:

$538 + 60 = 598$

ಹಂತ 3:

$598 \longrightarrow 498$

ಆದ್ದರಿಂದ $538 - 40 = 498$

ಉದಾಹರಣೆ 3 ರಲ್ಲಿ, ಹಂತ 1 ರಲ್ಲಿ, ನಾವು ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ 0 ಅನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಹಿಂದಿನ ಅಂಕಿಗೆ 1 ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತೇವೆ. 9 ರಿಂದ 4 ಅನ್ನು ಕಳೆದಾಗ, ಸೇರಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹತ್ತರ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯಾಗಿ 5 ಅನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕಿತ್ತು. ನಾವು ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಬಂದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ 1 ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 60 ಕ್ಕೆ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತೇವೆ. ಉಳಿದ ಹಂತಗಳು ಅದೇ ರೀತಿ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತವೆ.

ಈ ವಿಧಾನ ಏಕೆ ಸರಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದೆ? ಈ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಾವು ನಿಖರವಾಗಿ ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ? ಹಂತ 1 ಅನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೋಡಿ. ನಾವು "ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯನ್ನು 10 ರಿಂದ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಅಂಕೆಗಳನ್ನು 9 ರಿಂದ ಕಳೆಯುವಾಗ" ನಾವು ಮೂಲತಃ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 10 ರ ಒಂದು ಘಾತದಿಂದ ಕಳೆಯುತ್ತಿದ್ದೇವೆ, ಅಲ್ಲವೇ?

87 ಅನ್ನು ಕಳೆಯಲು, ನಾವು 13 ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದೇವೆ, ಇದು 100 – 87 ಆಗಿದೆ.

123 ಅನ್ನು ಕಳೆಯಲು, ನಾವು 877 ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದೇವೆ, ಇದು 1000 – 123 ಆಗಿದೆ.

89 ಅನ್ನು ಕಳೆಯಲು, ನಾವು 11 ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದೇವೆ, ಇದು 100 – 89 ಆಗಿದೆ.

40 ಅನ್ನು ಕಳೆಯಲು, ನಾವು 60 ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದೇವೆ, ಇದು 100 – 40 ಆಗಿದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ N ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಳೆಯುವ ಬದಲು, ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಚಿಕ್ಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, 100 – N, ಅಥವಾ 1000 – N ಅಥವಾ $10^n - N$ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. (ಇಲ್ಲಿ, N ನಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ n ನ ಬೆಲೆಯಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, N 2-ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, n = 2.) ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ N ಅನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನಾವು

$10^n - N$ ಅನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯಲು, ಬಂದ ಮೊತ್ತದಿಂದ 10^n ಅನ್ನು ಕಳೆಯಬೇಕು. ಸೂಕ್ತವಾದ ಸ್ಥಾನದಿಂದ 1 ಅನ್ನು ಕಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ಹಂತ 3 ಇದನ್ನೇ ನಿಖರವಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ, $M - N = M + (10^n - N) - 10^n$

ಹಂತ 1 ರಲ್ಲಿ ನಾವು $10^n - N$ ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತೇವೆ. ಹಂತ 2 ರಲ್ಲಿ ನಾವು ಇದನ್ನು M ಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತೇವೆ ಮತ್ತು ಹಂತ 3 ರಲ್ಲಿ, ಅಂತಿಮ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಬರಲು ನಾವು $10^n - N$ ಅನ್ನು ಕಳೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಶಾರ್ಟ್ ಕಟ್, ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ಆ ಪದ್ಧತಿಯೊಳಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಥಮಿಕ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತೇವೆ : 1 ಮತ್ತು 9; 2 ಮತ್ತು 8; 3 ಮತ್ತು 7; 6 ಮತ್ತು 4 ಮತ್ತು 5 ಮತ್ತು 5. ಇವು ಮೊತ್ತ 10 ಬರುವ ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ನಾವು ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಿಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು 10 ರ ಇತರ ಘಾತಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಈ ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್, ಒಟ್ಟು 100, 1000 ಮತ್ತು 10 ರ ಇತರ ಘಾತಗಳಿಗೆ ಸೇರುವ ಸಂಖ್ಯಾ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

9, 99, 999, ಮುಂತಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸುವಾಗ ಈ ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 10, 100, 1000, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗಿಂತ ಒಂದು ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡಬಹುದು: 10, 100 or 1000ದಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಗುಣ್ಯವನ್ನು ಗುಣಲಬ್ಧದಿಂದ ಕಳೆಯಿರಿ. ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ನಾವು ಕಳೆಯುವ ಲೆಕ್ಕದ ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್ ಅನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ 4:

$$392 \times 99 = 392 \times (100 - 1) = 39200 - 392$$

ನಂತರ ನಾವು ಮೇಲಿನ ಕ್ರಮವಿಧಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಇದನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ,

$$39200 - 392 = ?$$

ಹಂತ 1:

$392 \longrightarrow 608$

$9 - 3 = 6; 9 - 9 = 0; 10 - 2 = 8$

ಹಂತ 2:

$39200 + 608 = 39808$

ಹಂತ 3:

$39808 \longrightarrow 38808$

ಆದ್ದರಿಂದ $39200 - 392 = 38808$

39200 – 392 ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ಇತರ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಬಹುದು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ

$$39200 - 392 = 39200 - 400 + 8 = 38800 + 8 = 38808$$

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ.

ಇವುಗಳನ್ನು ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು "ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕು" ಎಂಬ ಹಂತಗಳ ಸರಣಿಯಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಿದಾಗ, ಅವು ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್‌ನ ಮೂಲವನ್ನು ರೂಪಿಸುವ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಮರೆಮಾಡಬಹುದು. "ವೈದಿಕ ಗಣಿತ"ದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗುಂಪು ಮಾಡಲಾದ ಅನೇಕ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ತಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಇದು ನಿಜ. ಕೇವಲ ಕ್ರಮವಿಧಿಗಳ ನಿಯಮಗಳಾಗಿ ಹೇಳಿದಾಗ, ಅವು ಗಣಿತವನ್ನು ಕೆಲವು ಚುರುಕಾದ ತಂತ್ರಗಳ ಸಂಗ್ರಹದಂತೆ ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅಪಾಯವಿರುವುದು ಸತ್ಯ.

ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ನಾವು ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ನಂತರ "ಹೇಗೆ ಮಾಡಬೇಕು" ಎಂಬ ಹಂತಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದರೆ, ಆಗ ಗಮನವು ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಹಿಂದಿನ ರಚನೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಚಿಂತನೆಯೊಂದಿಗೆ, ಮಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಕಾಣುವ ಅಂಶಗಳು ಕರಗಿಹೋಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ತಂತ್ರವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದದ್ದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಅತ್ಯಂತ ಸಹಜ ಮಾರ್ಗದಂತೆ ಭಾಸವಾಗಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆ-ಆಧಾರಿತ ತಂತ್ರಗಳೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಂಖ್ಯಾ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸಲು ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳು 10ರ ಘಾತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ.

ಇವುಗಳನ್ನು ಹಂತ-ಹಂತದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನಗಳಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ:

$$643 \times 9 = 6430 - 643 = 6430 - 700 + 57 = 5730 + 57 = 5787$$

$$643 \times 99 = 64300 - 643 = 64300 - 700 + 57 = 63657$$

ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್ ಹೇಗೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಈ ಸಂಖ್ಯಾ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿಡಲು ಉತ್ತಮವಾದ ಅಭ್ಯಾಸವೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಅದರ ಹಿಂದಿನ ತರ್ಕವನ್ನು ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನಾವು ಈಗ ಇನ್ನೊಂದು ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

98 ರಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದು: ನೀವು ತರ್ಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದೇ?

ಗುಣ್ಯವು 50 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಿದ್ದರೆ:

ಹಂತ 1: ಗುಣ್ಯಕ್ಕಿಂತ 1 ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಹಂತ 2: ಗುಣ್ಯವನ್ನು 50 ರಿಂದ ಕಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು 2 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಹಂತ 1 ರ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ.

ಉದಾಹರಣೆ 5:

$98 \times 37 = ?$

ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶ: $37 < 50$.

ಹಂತ 1:

$37 - 1 = 36$

ಹಂತ 2:

$2 \times (50 - 37)$

$= 2 \times 13 = 26$

ಜೋಡಿಸಿ

3626

ಆದ್ದರಿಂದ $98 \times 37 = 3626$

ಗುಣ್ಯವು 50 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ:

ಹಂತ 1a: ಗುಣ್ಯಕ್ಕಿಂತ 2 ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಹಂತ 2a: ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 100 ರಿಂದ ಕಳೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು 2 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಹಂತ 1a ರ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸೇರಿಸಿ.

ಉದಾಹರಣೆ 6:

$98 \times 75 = ?$

ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶ: $75 > 50$.

ಹಂತ 1:

$75 - 2 = 73$

ಹಂತ 2:

$2 \times (100 - 75)$

$= 2 \times 25 = 50$

ಜೋಡಿಸಿ

7350

ಆದ್ದರಿಂದ $98 \times 75 = 7350$

ಓದುಗರು ಆಲೋಚಿಸಲು ಮತ್ತೂ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು: ಈ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಏಕೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ? ಇದನ್ನು ಮೂರು-ಅಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತೀರಿ? ಈ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗವು 102 ರಿಂದ ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ? 998 ರಿಂದ ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗವು ಹೇಗಿರಬಹುದು? ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗವು ಸರಿಹೊಂದುತ್ತದೆ?

ಅಂತಿಮ ನುಡಿ

ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ, ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂತಹ ಸುಲಭ ಮಾರ್ಗಗಳು ಅಥವಾ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಪರ್ಯಾಯ ವಿಧಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಇರಬಹುದು (ನಿಖಿಲ್ ಅವರ ಶಿಕ್ಷಕಿ ಶ್ರೀಮತಿ ರೋಸ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಇದು ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ!). ಅವುಗಳನ್ನು "ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಜವಾದ ವಿಷಯಗಳು" ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಬದಲು, ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸಂಭ್ರಮದ ವಿಚಾರಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು (ನಿಖಿಲ್ ಖಂಡಿತವಾಗಿಯೂ ಇದನ್ನು ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ). ಜೊತೆಗೆ, ಇಂತಹ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸಬಹುದೇ ಮತ್ತು ಏಕೆ/ಯಾವಾಗ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

ಕೃತಜ್ಞತೆ: ನಿಖಿಲ್ ಅವರು ಶ್ರೀ ಪ್ರವೀಣ್. ಆರ್, ತರಬೇತುದಾರರು, ಬ್ಲಾಕ್ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಸಂಯೋಜಕರು, ಪಾಲಕ್ಕಾಡ್ ಅವರ ಬೆಂಬಲಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ, ತಮ್ಮ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದ ಮೂಲಕ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅವರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದ ಶ್ರೀಮತಿ ರೋಸ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಕೃತಜ್ಞರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

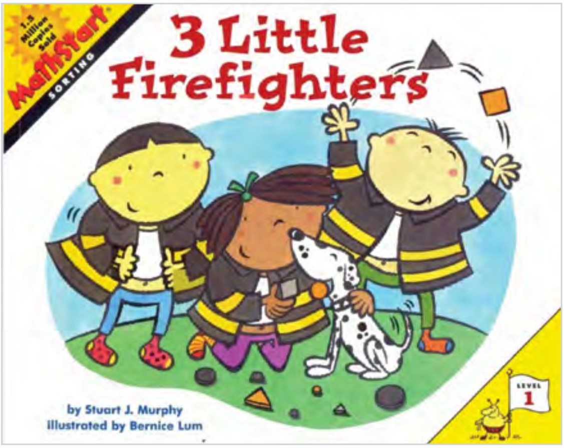
ನಿಖಿಲ್ ಎಂರ್ಘುಡ್ ಅವರು ಕೇರಳದ ಅಟ್ಟಪಾಡಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರು. ಅವರು ಕಲಿಕಾ ತೊಂದರೆ ಇರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕೇರಳದ ಬುಡಕಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶಗಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಕೇರಳ ಸ್ಥಳೀಯ ಆಡಳಿತ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಆಯೋಜಿಸಲಾದ "ಉನ್ನತಿ" ಎಂಬ ವಿಶೇಷ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ತರಬೇತಿ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬುಡಕಟ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿಯೂ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಜಯಶ್ರೀ ಸುಬ್ರಮಣಿಯನ್ ಅವರು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕತರಬೇತುದಾರರಾಗಿದ್ದು, ವಿಭಿನ್ನ ವಯೋಮಾನದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ವ್ಯಾಪಕ ಅನುಭವವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಮನರಂಜನಾ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತವನ್ನು ವಿನೋದಮಯವಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಯೂ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಪ್ರಸ್ತುತ ಐಐಟಿ, ಪಾಲಕ್ಕಾಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಪರ್ಕ ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ (Educational Outreach Officer) ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಅನುವಾದ: **ಶ್ರೀರಾಮ್ ಕೆ. ಎಸ್.** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಸುರೇಶ್ ಡಿ.**

ವಿಮರ್ಶೆ: 3 ಲಿಟಲ್ ಫೈರ್ ಫೈಟರ್ಸ್

ಲೇಖಕರು: ಸ್ಟುವರ್ಟ್ ಜೆ. ಮರ್ಫಿ
ವಿಮರ್ಶಕರು: ಕ್ಷಮಾ ಚಕ್ರವರ್ತಿ



ಈ ಲೇಖನವು "3 ಲಿಟಲ್ ಫೈರ್ ಫೈಟರ್ಸ್" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದ ವಿಮರ್ಶೆ. ಪುಸ್ತಕದ ಲೇಖಕರು ಸ್ಟುವರ್ಟ್ ಜೆ. ಮರ್ಫಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಕರು ಹಾರ್ಪರ್‌ಕಾಲಿನ್ಸ್. ಈ ಪುಸ್ತಕವು "ಮ್ಯಾಥ್‌ಸ್ಟಾರ್ಟ್" (MathStart) ಸರಣಿಯ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದು ಈ ಸರಣಿಯ ಎಲ್ಲ ಕಥೆಗಳನ್ನೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಓದಿ ಹೇಳಬಹುದು ಮತ್ತು ನಂತರ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆನಂದದಾಯಕವಾಗಿಸಲು 'ಕಥೆ ಹೇಳುವುದು' ಒಂದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾದ ಬೋಧನಾ ತಂತ್ರವಾಗಿದೆ. (ಪುಟ 93, NCF-FS, 2022).

ಚಿತ್ರ 1

"3 ಲಿಟಲ್ ಫೈರ್ ಫೈಟರ್ಸ್" ಎಂಬುದು "ಮ್ಯಾಥ್‌ಸ್ಟಾರ್ಟ್" ಸರಣಿಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದ್ದು, ಇದು ಹಂತ 1 ರ ಪುಸ್ತಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಮೂರು ಹಂತದ ಪುಸ್ತಕಗಳಿವೆ.

ಹಂತ 1: ಪ್ರಿ-ಕೆ ಮತ್ತು ಕಿಂಡರ್ಗಾರ್ಟನ್

ಹಂತ 2: 1 ಮತ್ತು 2 ನೇ ತರಗತಿಗಳು

ಹಂತ 3: 3 ಮತ್ತು 4 ನೇ ತರಗತಿಗಳು

ಮೊದಲ ಎರಡು ಹಂತಗಳು NEP 2020 ರಲ್ಲಿ ಯೋಜಿಸಲಾದ ಬುನಾದಿ ಹಂತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿವೆ.

ಈ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸುವುದು, ವಿಂಗಡಣೆ, ಬಾರ್ ಗ್ರಾಫ್‌ಗಳು, ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು ಮತ್ತು ಅಜ್ಞಾತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು – ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಥೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸುವ ಚರ್ಚೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹಂತ 3 ರ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು 5 ಮತ್ತು 6 ನೇ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಭಿನ್ನರಾಶಿಯ ಪಾಠಗಳನ್ನು "ಜಂಪ್, ಕಾಂಗರೂ, ಜಂಪ್" ಎಂಬ ಕಥೆಯ ಓದಿನೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಮುಗಿಸಬಹುದು; ಈ ಕಥೆಯು ವಸ್ತುಗಳ ಗುಂಪನ್ನು ಸಮಾನವಾಗಿ ಭಾಗ ಮಾಡುವುದನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾದ ಚರ್ಚೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. 3 ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಿರುವ ವಿಷಯಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಾ ಪುಸ್ತಕಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು https://www.mathstart.net/books.html ನಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

"3 ಲಿಟಲ್ ಫೈರ್ ಫೈಟರ್ಸ್" ಪುಸ್ತಕವು ವಿಂಗಡಣೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 3.5 ರಿಂದ 6 ವರ್ಷದ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ

ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ವಿಮರ್ಶೆ, ಕಥೆ ಹೇಳುವುದು, ಅಂತರ-ಶಿಸ್ತೀಯ, ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ, ವಿಂಗಡಣೆ, ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಸಂಖ್ಯೆ

ಹಂತ 1	ಹಂತ 2	ಹಂತ 3
ವಿನ್ಯಾಸಗಳು	ಕೂಡುವುದು	ಅಂದಾಜಿಸುವುದು
ಗಾತ್ರಗಳ ಹೋಲಿಕೆ	ದತ್ತಾಂಶ ಸಂಗ್ರಹಣೆ	ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು
ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು	ಕಳೆಯುವುದು	ಭಾಗ ಮಾಡುವುದು
ಎಣಿಕೆ	ಮರುಗುಂಪು ಮಾಡುವುದು	ಸಮಯ
ವಿರುದ್ಧಗಳು	ಅವಧಿಗಳು	ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು
ಕ್ರಮಸೂಚಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು	ಅರ್ಧಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆ	ಬಾರ್ ಗ್ರಾಫ್‌ಗಳು
ಪ್ರಮಾಣಗಳ ಹೋಲಿಕೆ	ಸಮಮಿತಿ	ನಾಣ್ಯಗಳ ಎಣಿಕೆ
ಸಮ ಮತ್ತು ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು	ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್‌ಗಳು	ಸಮೀಕರಣಗಳ ರಚನೆ
ಒಂದನ್ನು ಕಳೆಯುವುದು	ಸಂಭವನೀಯತೆ	ಸಾಮರ್ಥ್ಯ
ಹೊಂದಿಸುವುದು	2, 3 ಮತ್ತು 4 ರ ಎಣಿಕೆ	2-ಅಂಕಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಳೆಯುವುದು
ಅನುಕ್ರಮಗೊಳಿಸುವಿಕೆ	ಅಳೆಯುವುದು	ಗುಣಿಸುವುದು

ಚಿತ್ರ 2

ಓದಿ ಹೇಳಬಹುದು. ನಾನು ಈ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಕಥೆ ಹೇಳುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವೊಂದರಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಿದೆ; ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಇದು ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿತ್ತು! ಕಥೆ ಹೇಳುವುದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೈಜ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಣೆಯ ವಿಷಯವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಗೀಕರಣದ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳು ಮೊದಲೇ ತಿಳಿದಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ, ಕಥೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸವಾಲಿನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಯಿತು. ಅವರು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಬೇಕಿತ್ತು.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಮೆರವಣಿಗೆಗೆ ಸಿದ್ಧರಾಗುತ್ತಿರುವ ಮೂವರು ಯುವ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳ ಕಥೆಯ ಮೂಲಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸುವ ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಮೆರವಣಿಗೆಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮುಂಚೆ ತಮ್ಮ ಕೋಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಗುಂಡಿಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಮೂವರು ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳು ಗಮನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು, ಅವರು ಆಕಾರ (ವೃತ್ತ, ತ್ರಿಕೋನ, ಚೌಕ), ಗಾತ್ರ (ದೊಡ್ಡದು, ಮಧ್ಯಮ, ಸಣ್ಣದು) ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ (ಬೂದು, ಕಪ್ಪು, ಹಳದಿ) ಇಂತಹ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿ ಹೊಂದಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಥೆಯು ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತು ವಿನೋದದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಪಡುವ ಶ್ರಮವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಬರ್ನಿಸ್ ಲಮ್ ಅವರ ವರ್ಣರಂಜಿತ ಚಿತ್ರಗಳು ವಿಷಯವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆಕರ್ಷಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 3

ಮೂವರು ಪುಟ್ಟ ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳು ಮೆರವಣಿಗೆಗೆ ಸಿದ್ಧರಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಕೋಟ್ ಧರಿಸಬೇಕಾದಾಗ ಗುಂಡಿಗಳು

ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅವರ ಹೊಕ್ಕಳು ಕಾಣಿಸದಂತೆ ಮುಚ್ಚಲು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ 4 ಗುಂಡಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ! (ಕಥೆ ಹೇಳುವಾಗ 'ಹೊಕ್ಕಳು' ಎಂಬ ಪದ ಬಂದಾಗಲೆಲ್ಲಾ ಮಕ್ಕಳು ತುಂಬಾ ನಕ್ಕರು!) ಅವರು ಗುಂಡಿಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ನೋಡಿ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ 4 ಗುಂಡಿಗಳು ಸಿಗುವಂತೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲು ಆಕಾರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಒಬ್ಬನಿಗೆ 4 ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಗುಂಡಿಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಉಳಿದ ಇಬ್ಬರಿಗೆ ತಲಾ 3 ತ್ರಿಕೋನ ಮತ್ತು ಚೌಕಾಕಾರದ ಗುಂಡಿಗಳು ಮಾತ್ರ ಸಿಗುತ್ತವೆ, ಇದರಿಂದ ಅವರ ಹೊಕ್ಕಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ! ಹಾಗಾಗಬಾರದೆಂದು ಅವರು ಈ ಬಾರಿ ಬಣ್ಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಬ್ಬರಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಮತ್ತು ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ 4 ಗುಂಡಿಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಬೂದು ಬಣ್ಣದ ಸೆಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 3 ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ! (ಚಿತ್ರ 3) ಹೀಗಾಗಿ, ಈ ವಿಂಗಡಣೆಯೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ನಂತರ, ಅವರು ಗಾತ್ರದ (ಸಣ್ಣ, ಮಧ್ಯಮ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡದು) ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಪವಾಡದಂತೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ 4 ಗುಂಡಿಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ! ಚಿತ್ರ 4 ನೋಡಿ. ಇಲ್ಲಿ ಕಥೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಏನಾಯಿತು ಎಂದು ಕೇಳಲು ಇದು ಸೂಕ್ತ ಸಮಯ. ಒಟ್ಟು 12 ಗುಂಡಿಗಳಿವೆ ಮತ್ತು ಮೊದಲ ಎರಡು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು "ಹೆಚ್ಚುವರಿ" ಗುಂಡಿಗಳು ಮಾನದಂಡಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗದ ಕಾರಣ ಉಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಚಿತ್ರ 4

ಗುಂಡಿಗಳು ಸಿಕ್ಕ ಸಮಾಧಾನದೊಂದಿಗೆ, ಅವರು ಮೆರವಣಿಗೆಗೆ ಹೊರಡುತ್ತಾರೆ.

ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದುವಾಗ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪುಸ್ತಕವು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು – ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಅದೇ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣದ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೀಡುವುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾರಿಯೂ ಅವರು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾನದಂಡದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ 4 ಗುಂಡಿಗಳ ಗುಂಪು ಆಗುತ್ತದೆಯೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಿಡುವುದು. ಚಿತ್ರ 5ಎ ಆಕಾರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ (ಅಡ್ಡಲಾಗಿ). ಚಿತ್ರ 5ಬಿ ಗಾತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಲಾದ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ (ಲಂಬವಾಗಿ).

ಚಿತ್ರ 5ಎ

ಚಿತ್ರ 5ಬಿ

ಮಕ್ಕಳು ಈ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಗುಂಡಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಕಥೆ ತುಂಬಾ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿತ್ತು. ಯಾರು 4 ರ ಗುಂಪನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಮತ್ತು ಯಾರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಲು ಅವರು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟರು. ಮಾನದಂಡ ಬದಲಾದಂತೆ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು. ನಂತರ ನಾನು ವಿವಿಧ ಬಣ್ಣ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರದ ಅಸಲಿ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸುಲಭವಾಯಿತು. ನಂತರ, ನಾನು ಕೆಲವು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ಅದರ ಹಿಂದಿರುವ "ನಿಯಮ" ಏನೆಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಅವರ ಉತ್ತರವನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾನು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಾಗ, ಅವರು ನಾನು ಬಳಸಿದ ತರ್ಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಕೊನೆಯ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಗುವೂ ತನಗಿಷ್ಟ ಬಂದ ಮಾನದಂಡದ ಮೇಲೆ ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಿತು ಮತ್ತು ಉಳಿದವರು ಆ ನಿಯಮವೇನೆಂದು ಊಹಿಸಿದರು.

ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸುಂದರ ಕಥೆಯೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಿರುವುದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಅಗ್ನಿಶಾಮಕ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತಹದ್ದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಪದೇ ಪದೇ ವಿಂಗಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಬೋಧನೆಯಂತೆ ಅನಿಸದೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪುಸ್ತಕದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶ. ಇವು ಪೋಷಕರು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವ ಮೂಲಕ ಗಣಿತದ ಪಾಠವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತವೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. National Council of Educational Research and Training. (2022). *National curriculum framework for foundational stage.* NCERT. https://ncert.nic.in/pdf/NCF_for_Foundational_Stage_20_October_2022.pdf
2. MathStart. (n.d.). *Books.* https://www.mathstart.net/books.html

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 ಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿಯೊಂದಿಗೆ ಕಾಲ ಕಳೆಯಲು ಇಷ್ಟ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಈಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ kshamagc@gmail.com

ಅನುವಾದ: **ಪ್ರವೀಣ್ ಎಸ್. ರಾವ್** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**

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 'ಪದಗಳಿರದೆ 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 ಕಳುಹಿಸಬಹುದು.**

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 ಆಂಗಲ್ಸ್**ಗೆ 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 ಅವಿಶಿಷ್ಟ 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.

ಮುದ್ರಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಣೆ: ರಿಷಿಕೇಶ್ ಬಿ. ಎಸ್., ಕುಲಸಚಿವರು, ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಪರವಾಗಿ. ಸಂಪಾದಕರು: ಸ್ನೇಹಾ ಟೈಟಸ್
ಮುದ್ರಣ: ರೆಪ್ರೊಮೆನ್ ಆಫ್‌ಸೆಟ್ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್ ಪ್ರೈವೆಟ್ ಲಿಮಿಟೆಡ್, #46/47, 3ನೇ ಕ್ರಾಸ್, ಕೃಷ್ಣ ರೆಡ್ಡಿ ಕಾಲೊನಿ, ದೊಮ್ಮೂರು ಲೇಔಟ್, ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ – 560071
ಪ್ರಕಟಣೆ: ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಸರ್ವೆ ನಂ. 66, ಬೂರುಗುಂಟೆ ಗ್ರಾಮ, ಬಿಕ್ಕನಹಳ್ಳಿ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, ಸರ್ಜಾಪುರ, ಬೆಂಗಳೂರು, ಕರ್ನಾಟಕ 562 125.

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ

ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್

ಎ ರಿಸೋರ್ಸ್ ಫಾರ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಮ್ಯಾಥೆಮಾಟಿಕ್ಸ್

Azim Premji University

ನೆಯ್ಗೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ

ಪದ್ಮಪ್ರಿಯಾ ಶಿರಾಳಿ

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಒಂದು ಪ್ರಕಟಣೆ

ನೆಯ್ಗೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತ

ಜನವರಿ 2025 ರಲ್ಲಿ, 'ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್' ಪತ್ರಿಕೆಯ ಇಬ್ಬರು ಸಂಪಾದಕರು ಭೋಪಾಲ್ ಮತ್ತು ದಮೋಹ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜೀ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ಜಿಲ್ಲಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದ್ದರು. ಈ ಭೇಟಿಯ ಭಾಗವಾಗಿ, ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಸಮಯ ಕಳೆದರು. ಈ ಪುಲ್‌ಔಟ್ ಸಂಪಾದಕರ ತಂಡದಲ್ಲಿದ್ದ ಪದ್ಮಪ್ರಿಯಾ ಶಿರಾಳಿಯವರು ಮಾಡಿದ ಅವಲೋಕನಗಳ ಮುಂದುವರಿದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ.

ಪದ್ಮಪ್ರಿಯಾ ಅವರ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ: *ಭೋಪಾಲ್‌ನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಯಾರಿಸಿದ ಅನೇಕ ಸುಂದರವಾದ ಕಲಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ನೋಟಿಸ್ ಬೋರ್ಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿರುವುದನ್ನು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದೆ.*[7] *ನನ್ನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸ್ನೇಹ ಅವರು, ಕಲೆಯ ಮೇಲಿನ ಇಂತಹ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದರು. ನೆಯ್ಗೆಯಂತಹ ಆನಂದದಾಯಕ ಮತ್ತು ತೃಪ್ತಿಕರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಣಿತದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಅನ್ವೇಷಣೆಯೇ ಈ ಲೇಖನ.*

ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ನೆಯ್ಗೆ ಮಾಡುವುದು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಕಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಇದು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಣಿತದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಮಕ್ಕಳು ತಮ್ಮ ಕೈಬೆರಳುಗಳ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಪಕ್ವತೆ ಸಾಧಿಸಿದ ನಂತರ, ಅಂದರೆ 4ನೇ ತರಗತಿಯಿಂದ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೆಯ್ಗೆಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಯನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಹೊಸ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ನೀಡಬಹುದು.

ರೂಪುಗೊಂಡ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಾರಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು, ಟೈಲಿಂಗ್ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಪ್ರತಿಫಲನ ಮತ್ತು ಭ್ರಮಣ ಸಮ್ಮಿತಿ (reflection and rotation symmetry), ಕೋನಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಅವಕಾಶಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಬೀಜಗಣಿತದ ಮೂಲಭೂತ ಅಂಶಗಳು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಸ್ವೆಟರ್‌ಗಳು, ಸೀರೆಗಳು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಪೆಟ್‌ಗಳಂತಹ ನೇಯ್ದ ಬಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು, ಅವುಗಳನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ ಪೇಪರ್ ಮೇಲೆ ಬಿಡಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಮರುಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಈ ಕೆಲಸವು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದು, ಎಣಿಸುವುದು, ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು, ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು (coding) ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು, ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಮಡಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಂತಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ.

ನೆಯ್ಗೆ, ಹೆಣಿಗೆ, ಕ್ರೋಶೆ, ಒರಿಗಾಮಿ ಮುಂತಾದ ಕೌಶಲಗಳು ಸ್ಪರ್ಶಾನುಭವದ ಮೂಲಕ ಸ್ಥಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು (spatial concepts) ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಶ್ಯವಾದ ಗಣಿತೀಯ ಅಂತಃಪ್ರಜ್ಞೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ ಎಂಬುದು ಇಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆ. ನೆಯ್ಗೆಯು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯ ಅರಿವಿನ (visual cognition) ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡಬಲ್ಲದೇ? ಬುಡಕಟ್ಟು ಬುಟ್ಟಿ ನೇಯುವವರ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಪೆಟ್ ನೇಯುವವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು, ಆಕಾರಗಳು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಹೇಗೆ ಸಂವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ಸಹಜವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ, ನಾವು ಗಣಿತವನ್ನು ಕೇವಲ ಅಮೂರ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ, ಸ್ಪರ್ಶದ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ.

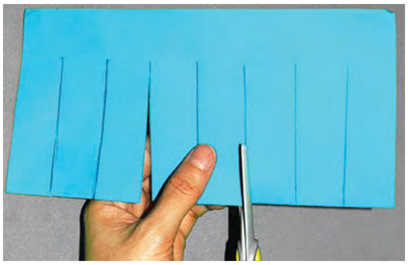
ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: *ಸ್ಪರ್ಶ ಕಲಿಕೆ, ವಿನ್ಯಾಸಗಳು, ಅನುಕ್ರಮ, ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಕೋಡಿಂಗ್, ನೆಯ್ಗೆ.*

ಆದ್ದರಿಂದ, ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಮತ್ತು ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂದು ನೋಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಇಲ್ಲಿದೆ. ಕಾಗದದ ನೆಯ್ಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದಗಳು (ಹಳೆಯ ಮ್ಯಾಗಜೀನ್ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಉತ್ತಮ), ಕತ್ತರಿ ಅಥವಾ ಕಟರ್ ಮತ್ತು ಗಮ್ ಸ್ಟಿಕ್ ಇದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಕೆಲವು ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸೋಣ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಗಮನವನ್ನು ಅದರತ್ತ ಹೇಗೆ ಸೆಳೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಯಾವುದೇ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರಚಿಸಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮೊದಲು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಕಾಗದದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು (frame) ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು:

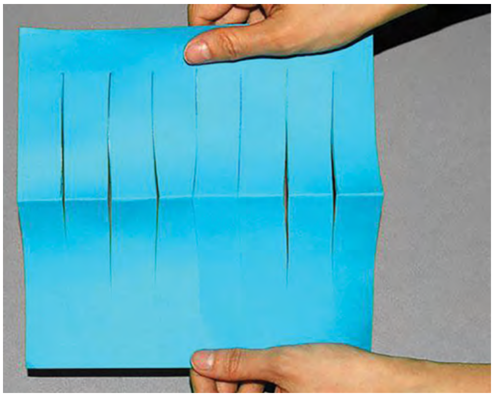
1. ಒಂದು ಕಾಗದವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಅರ್ಧಕ್ಕೆ ಮಡಿಸಿ.

2. ಮಡಿಸಿದ ಬದಿಯಿಂದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಾಗವಿರುವಂತೆ ಸೀಳುಗಳನ್ನು (slits) ಕತ್ತರಿಸಿ. ಪಟ್ಟಿಗಳ ಅಗಲವು ಸಮನಾಗಿರುವಂತೆ ಸೀಳುಗಳು ಸಮಾನ ಅಂತರದಲ್ಲಿರಲಿ. ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ 8 ರಿಂದ 12 ಸೀಳುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ವಿನ್ಯಾಸವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಾಣಲು ಕನಿಷ್ಠ 8 ರಿಂದ 10 ಸೀಳುಗಳು (ಲಂಬ ಸಾಲುಗಳು) ಇರಲಿ.



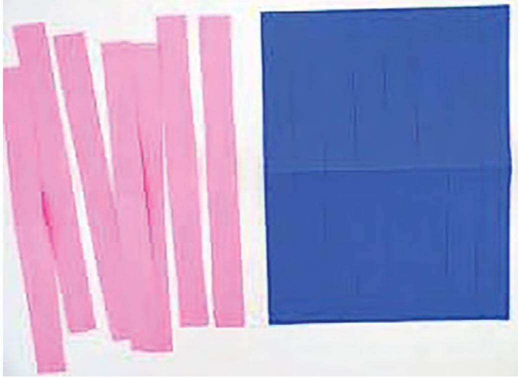
ಚಿತ್ರ 1

3. ಕಾಗದವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ. ಇದು ನೆಯ್ಗೆಯ ಮೂಲ ಚೌಕಟ್ಟಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 2

ನೇಯಲು ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು (ಸೀಳುಗಳಷ್ಟೇ ಅಗಲವಿರುವಂತೆ) ಕತ್ತರಿಸಿ. ಪಟ್ಟಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಸೀಳುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ಇರಲಿ.



ಚಿತ್ರ 3

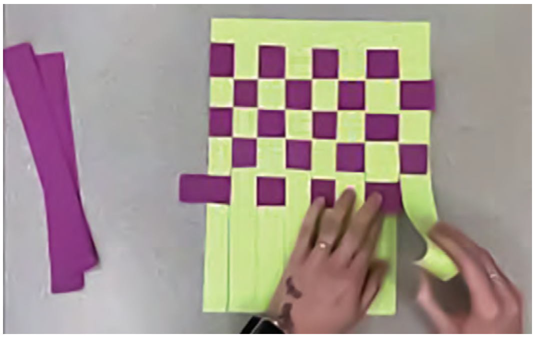
ವಿನ್ಯಾಸ 1: ಸರಳ ನೆಯ್ಗೆ

ಇದು 1–1 ಮಾದರಿಯಾಗಿದ್ದು, 1 ಮೇಲೆ (1 over), 1 ಕೆಳಗೆ (1 under) ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ (ಇದನ್ನು OU ಎಂದು ಕೋಡ್ ಮಾಡಬಹುದು).

1. ಒಂದು ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸೀಳುಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ (OU) ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಪೋಣಿಸಿ.

2. ಎರಡನೇ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ (UO), ಅಂದರೆ ಮೊದಲು ಕೆಳಗೆ ನಂತರ ಮೇಲೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಪೋಣಿಸಿ.

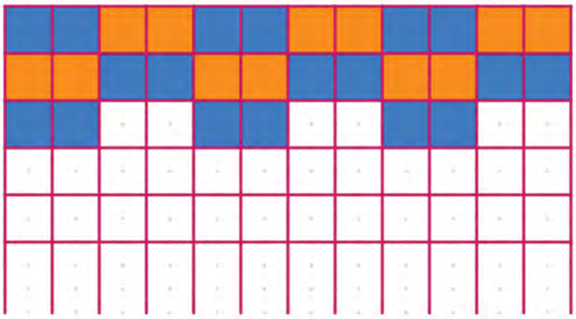
ಹಂತ 1 ಮತ್ತು 2 ಅನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ, ಚೆಸ್ ಬೋರ್ಡ್ ಮಾದರಿಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ.



ಚಿತ್ರ 4

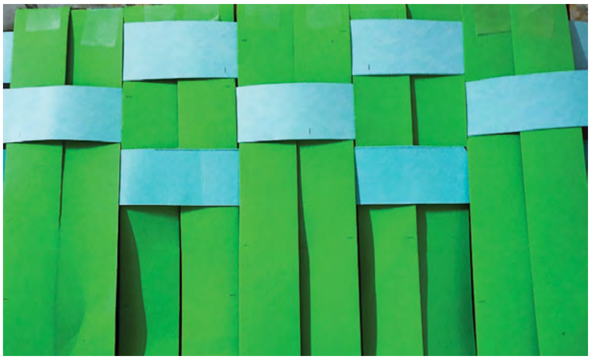
1-1 ಮಾದರಿಯ ಬದಲಿಗೆ 2-2 (OOUU) ಮಾದರಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ವಿನ್ಯಾಸವು ಹೇಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ಊಹಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಬಹುದು.

1-1 ಮಾದರಿಯು ಸಮಾನ ಗಾತ್ರದ ಚೌಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರೆ, 2-2 ಮಾದರಿಯಿಂದ ಏನು ಬರಬಹುದು?



ಚಿತ್ರ 5

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೆಯ್ಗೆ ಮಾಡುವ ಮೊದಲು ಗ್ರಿಡ್ ಪೇಪರ್ ಮೇಲೆ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚಬಹುದು.

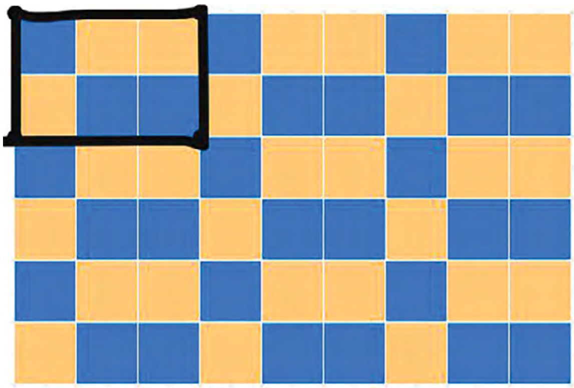


ಚಿತ್ರ 6

ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ.

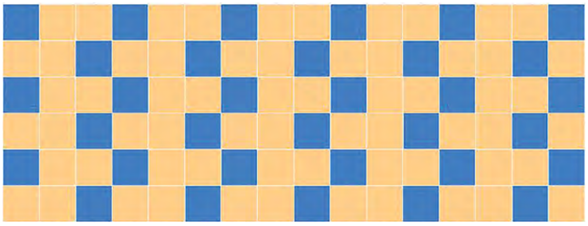
1-2 (OUU) ವಿನ್ಯಾಸವು ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ? ಎರಡನೇ ಸಾಲನ್ನು 1-2 (UOO) ನಂತೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ನೇಯ್ದರೆ ಯಾವ ಆಕಾರಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ? ಅಂತಹ ವಿನ್ಯಾಸದ ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಘಟಕ ಯಾವುದು?

ಚಿತ್ರ 7ರಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿರುವ ಆಯತವು ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಘಟಕವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 7

ನಾವು ಮೊದಲನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 1-2 (OUU) ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 2 (UUO) ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ವಿನ್ಯಾಸವು ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?

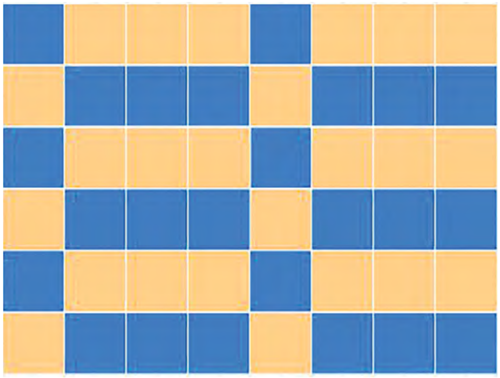


ಚಿತ್ರ 8

ಕೋಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯು ಹೇಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನವಾದ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. 1-3 ವಿನ್ಯಾಸದಿಂದ ಯಾವ ಆಕಾರಗಳು ಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಆಯತವು ಹೇಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಅವರು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು.

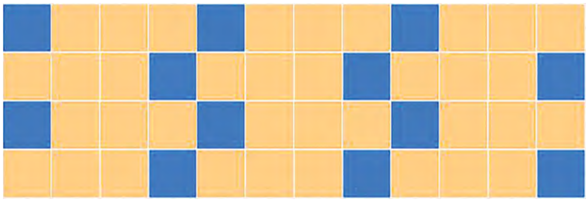
1-3 ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಪರ್ಯಾಯ ಚೌಕಗಳು ಬರುತ್ತವೆಯೇ?

ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಘಟಕವು ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 9

ಊಹೆ ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ಅವರು 1–3 (OUUU) ಮತ್ತು 1–3 (UOOO) ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದು. ಎರಡನೇ ಸಾಲು ಒಂದು 3 – 1 (UUUO) ಆಗಿದ್ದು, ವಿರುದ್ಧ ಬಣ್ಣದಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ, 1 – 3 (OUUU) ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 10

ಶಿಕ್ಷಕರ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಪಾಠದ ಉದ್ದೇಶಗಳು:: ಪಾಠದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ನೀವು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ?

ಬೋಧನಾ ಉಪಕರಣಗಳು: ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ತರಗತಿಯ ಸಿದ್ಧತೆ, ಚರ್ಚೆಯ ಅಂಶಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ವೀಕ್ಷಣಾ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ, ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ನಿರೀಕ್ಷಿಸದ ಸವಾಲುಗಳು, ಮೌಲ್ಯಾಂಕನ ಒಳನೋಟಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿನ್ಯಾಸ 2: ಸಮ್ಮಿತೀಯ ವಿನ್ಯಾಸ

ಇದು 1–2–3–2–1 (UOOUUUOOU) ವಿನ್ಯಾಸ. ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 'ವಿಲೋಮಪದ'ದಂತೆ (palindrome – ಪದವನ್ನು ಎಡದಿಂದ ಓದಿದರೂ ಬಲದಿಂದ ಓದಿದರೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವ ಪದಗಳು; ಉದಾ: ವಿಕಟಕವಿ, ಕುಬೇರನಿಗೇನಿರಬೇಕು) ಇವೆ. ಇದು ನೆಯ್ಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಂಬ ಸಮ್ಮಿತಿ ರೇಖೆಯನ್ನು (vertical symmetric line) ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ.

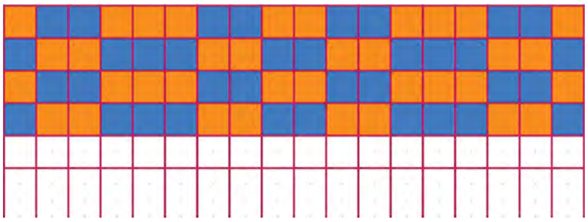
ಪ್ರತಿ ಸಾಲನ್ನು ಮೂರು ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ನಂತರ ಕ್ರಮವನ್ನು ಬದಲಿಸಿದರೆ 1–2–3–2–2–2–3–2–1 ವಿನ್ಯಾಸವು ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?

ಚಿತ್ರ 11

ಒಂದು ಕಾಗದದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸೀಳುಗಳ ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 3, ಮೇಲೆ 2 ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ 1 (UOOUUUOOU)ರಂತೆ ನೆಯಿರಿ. 2ನೇ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು, 1ನೇ ಪಟ್ಟಿಯ ನೆಯ್ಗೆಗಳನ್ನು ಅದಲು ಬದಲು ಮಾಡಿ (OUUOOOUUO) ನೆಯಿರಿ.

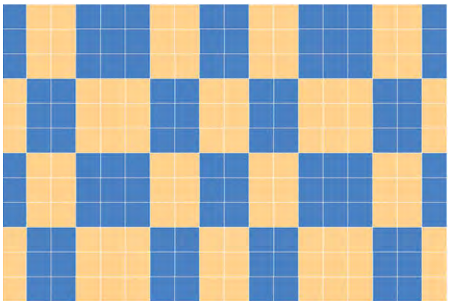
ಚಿತ್ರ 12

1–2–3–2–2–2–3–2–1 ವಿನ್ಯಾಸವು ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 13

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಾಲನ್ನೂ ಮೂರು ಬಾರಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ನಂತರ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿದರೆ 1– 2 –3 –2 –2 –2 –3 –2–1 ವಿನ್ಯಾಸವು ಹೇಗೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 14

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಎರಡು ಗ್ರಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ವಿನ್ಯಾಸವು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿಲ್ಲ? ಯಾವುದು ಬದಲಾಗಿದೆ?

ಚಿತ್ರ 15

ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳಂತಹ ಸಮ್ಮಿತೀಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸಬಹುದು?

ಇದನ್ನು 8–ಲಂಬಸಾಲುಗಳ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ (ಚಿತ್ರ 15).

ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಬೆಸ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಂಬಸಾಲುಗಳಿರುವ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ಸಾಲು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ವಿನ್ಯಾಸವು ಸಮ್ಮಿತೀಯ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಬರಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿ ಸಾಲಿನ ಕೋಡ್ ಅನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು.

ಈ ವಿನ್ಯಾಸವು ಅಡ್ಡಲಾಗಿ (horizontally) ಕೂಡ ಸಮ್ಮಿತೀಯವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ, ಮುಂದಿನ 4 ಸಾಲುಗಳ ಕೋಡ್ ಅನ್ನು ಅವರು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಲ್ಲರೇ?

ಶಿಕ್ಷಕರ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಪಾಠದ ಉದ್ದೇಶಗಳು: ಪಾಠದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ನೀವು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ?

ಬೋಧನಾ ಉಪಕರಣಗಳು: ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ತರಗತಿಯ ಸಿದ್ಧತೆ, ಚರ್ಚೆಯ ಅಂಶಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ವೀಕ್ಷಣಾ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ, ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ನಿರೀಕ್ಷಿಸದ ಸವಾಲುಗಳು, ಮೌಲ್ಯಾಂಕನ ಒಳನೋಟಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿನ್ಯಾಸ 3: ಓರೆ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

ಚಿತ್ರ 16

ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ 3 ರ ಮಗ್ಗಿಯ ವಿನ್ಯಾಸ ತಿಳಿದಿದೆ.

10 ಸೀಳುಗಳಿರುವ ಚಾರ್ಟ್ ಬಳಸಿ ಈ ನೆಯ್ಗೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಈ 10 x 10 ಸಂಖ್ಯೆಯ ಚಾರ್ಟ್ ಒಂದು ನೆಯ್ಗೆಯ ಗ್ರಿಡ್ ಆಗಿದ್ದರೆ, ಮೊದಲ ಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯುವುದು?

ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 1 (OOUOOUOOUO).

ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯುವುದು? ಮೇಲೆ 1, ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2 (OUOOUOOUOO).

ಮೂರನೇ ಸಾಲಿನ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯುವುದು?

ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 1, ಮೇಲೆ 2, ಕೆಳಗೆ 1 (UOOUOOUOOU).

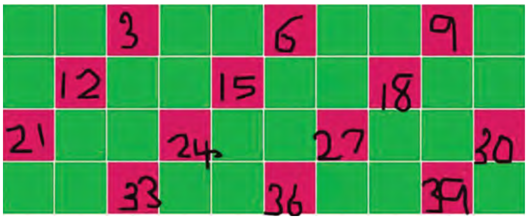
ಮುಂದಿನ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಓರೆ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ:

ಸಾಲು 1: 2–1–2–1–2–1–1

ಸಾಲು 2: 1–1–2–1–2–1–2

ಸಾಲು 3: 1–2–1–2–1–2–1

ಚಿತ್ರ 17



ಚಿತ್ರ 18

ಪ್ರತಿ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ? ಮೊದಲ ಸಾಲು ಸಂಖ್ಯೆ 10ರಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನಾವು 3 ರ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ (10 ಅನ್ನು 3 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ 1 ಶೇಷ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ), ಮೊದಲ ಸಾಲಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಚೌಕವು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೇ ಸಾಲು 20 ರವರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. 20 ಅನ್ನು 3 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ 2 ಶೇಷ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಚೌಕಗಳು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮೂರನೇ ಸಾಲು 30 ರವರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. 30 ಅನ್ನು 3 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಶೇಷ ಸೊನ್ನೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಚೌಕಗಳು ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ.

ನಾವು 8-ಲಂಬಸಾಲುಗಳ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ 3 ರ ಗುಣಕಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಹೇಗಿರುತ್ತದೆ?

ಮೊದಲ ಸಾಲಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಚೌಕಗಳು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ?

ನಮ್ಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಂತೆ, 8 ಅನ್ನು 3 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ 2 ಶೇಷ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊದಲ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 2 ಚೌಕಗಳು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು 16 ರವರೆಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. 16 ಅನ್ನು 3 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ 1 ಶೇಷ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ, ಅಂದರೆ ಒಂದು ಚೌಕ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 4 ರ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೇಗೆ ಸಂಕೇತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದು? OOOUOOOUOOOU...

ಈಗ 7-ಲಂಬಸಾಲುಗಳ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ 4 ರ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವಾಗ ಪ್ರತಿ ಸಾಲಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಚೌಕಗಳು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ:

ಮೊದಲ ಸಾಲು: 7 ಅನ್ನು 4 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ 3 ಶೇಷ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 3 ಚೌಕಗಳು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಎರಡನೇ ಸಾಲು: 14 ಅನ್ನು 4 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ 2 ಶೇಷ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 2 ಚೌಕಗಳು ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಮೂರನೇ ಸಾಲು: 21 ಅನ್ನು 4 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ 1 ಶೇಷ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ 1 ಚೌಕ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

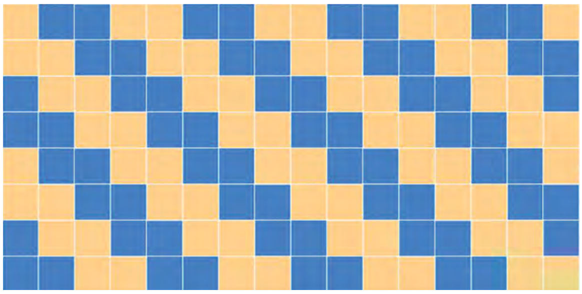
ನಾಲ್ಕನೇ ಸಾಲಿನ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ?

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 2 ರ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಕೇತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬಹುದು? QUOUOUOUOUO..

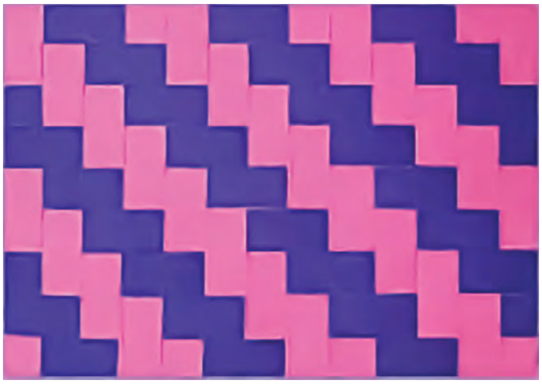
ನಾವು 2 ರ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ 9-ಲಂಬಸಾಲುಗಳ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ವಿವಿಧ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಅಲ್ಲೊಂದು ವಿನ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ?

ಇದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಲಂಬಸಾಲುಗಳು ಮತ್ತು ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅನೇಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ದಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲ ಸಾಲು UOOUUOOUU... ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಸಾಲು UUOOUUOOUUOO... ಆಗಿದ್ದರೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ವಿನ್ಯಾಸ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?



ಚಿತ್ರ 19



ಚಿತ್ರ 20

ಐದನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 1, 3, 3, 3 (OUUUOOOUUUOOO) ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿನ್ಯಾಸದ ಅಡ್ಡ ಸಮ್ಮಿತಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಯತಗಳ ಓರೆ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಆಯತಗಳು 2 ಯೂನಿಟ್ ಅಗಲವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಓರೆ ರೇಖೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೇನು ಹೇಳಬಹುದು? ಇದು ಒಂದು ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಅಥವಾ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

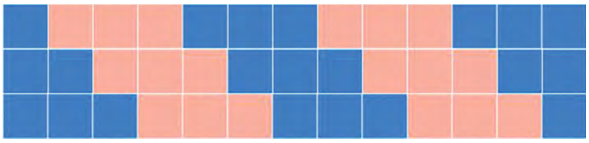
ನೇಯ್ದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೇನು ಕಾಣಬಹುದು? ಲಂಬ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡ ಆಯತಗಳು ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಬರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಓರೆ ಸಾಲು ಲಂಬ ಆಯತಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೊಂದು ಅಡ್ಡ ಆಯತಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿತ ಘಟಕ ಯಾವುದು?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು 3 ಯೂನಿಟ್ ಅಗಲದ ಓರೆ ಆಯತಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬರೆಯಬಲ್ಲರೇ?

ಅದು ಮೊದಲ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 1, 3, 3, 3, 3 (OUUUOOOUUUOOO), ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 2, 3, 3, 3, 2 (OOUUUOOOUUUOO) ಮತ್ತು ಮೂರನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 3, 3, 3, 3, 1 (OOOUUUOOOUUUO) ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಓರೆ ನೆಯ್ಗೆಯೊಂದು ಬರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 21

ಓರೆಯ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು?

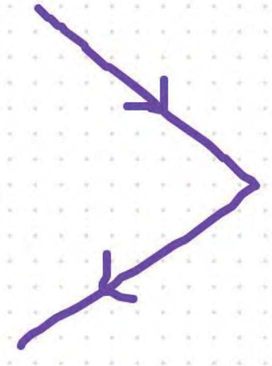
ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ?

ವಿನ್ಯಾಸದ ಕೊನೆಯ ಹಂತವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು.

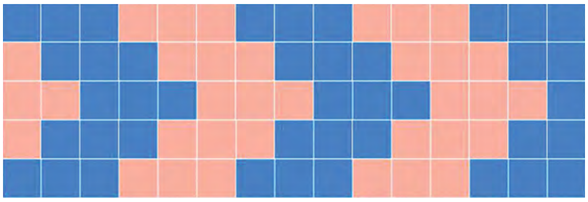
ಮೂರನೇ ಸಾಲಿನ 2, 3, 3, 3 (OOUUUOOOUUU) ಕೆಳಗೆ ಎರಡನೇ ಸಾಲನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವುದರಿಂದ ಅದು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ.

ಐದನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 1, 3, 3, 3 (OUUUOOOUUUOOO) ಅನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿನ್ಯಾಸದ ಅಡ್ಡ ಪ್ರತಿಫಲನವು (horizontal reflection) ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ.

1, 3, 3, 3 (OUUUOOOUUUOOO)



ಚಿತ್ರ 22



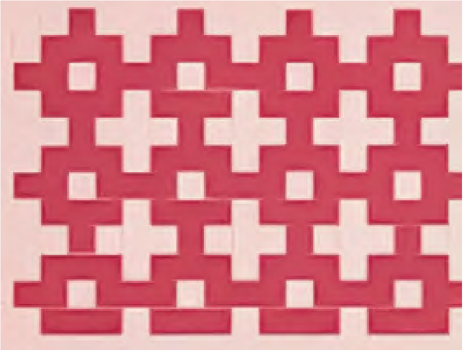
ಚಿತ್ರ 23

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಿವಿಧ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 24 ಮತ್ತು 25ರಲ್ಲಿರುವ ಈ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಅಡ್ಡ ಸಮ್ಮಿತಿಯನ್ನು (horizontal symmetry) ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 24

ಚಿತ್ರ 25



ಚಿತ್ರ 26

ಚಿತ್ರ 26 ಮತ್ತು 27ರಲ್ಲಿರುವ ಈ ಸುಂದರ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ರಚಿಸುವುದು?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ಗ್ರಿಡ್ ಪೇಪರ್ ಮೇಲೆ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸಿ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಕೋಡ್ ನೀಡಬಹುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಅಡ್ಡ, ಲಂಬ ಮತ್ತು ಓರೆ ಹೀಗೆ ಮೂರು ರೀತಿಯ ಸಮ್ಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 27

ಶಿಕ್ಷಕರ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

ಪಾಠದ ಉದ್ದೇಶಗಳು: ಪಾಠದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ನೀವು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ?

ಬೋಧನಾ ಉಪಕರಣಗಳು: ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ತರಗತಿಯ ಸಿದ್ಧತೆ, ಚರ್ಚೆಯ ಅಂಶಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ವೀಕ್ಷಣಾ ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ, ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ನಿರೀಕ್ಷಿಸದ ಸವಾಲುಗಳು, ಮೌಲ್ಯಾಂಕನ ಒಳನೋಟಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ವಿನ್ಯಾಸ 4: ನೆಯ್ಗೆ ಮತ್ತು ಉಲ್ಟಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು

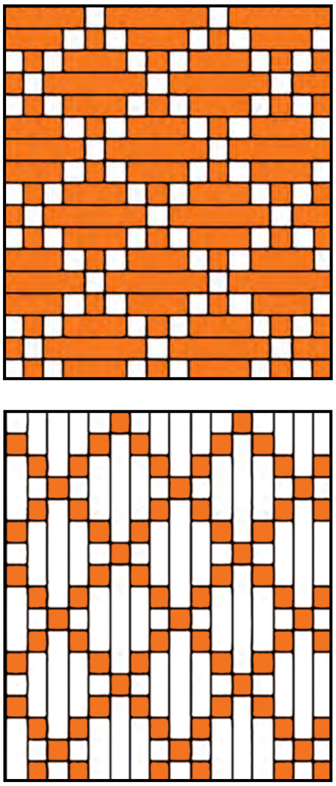
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗ್ರಿಡ್ ಪೇಪರ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀಡಿ, ಅದನ್ನು ನೆಯ್ಗೆಯಾಗಿ ಬದಲಿಸಲು ಕೋಡ್ ಬರೆಯಲು ಹೇಳಬಹುದು.

ಚಿತ್ರ 28ರಲ್ಲಿರುವ ವಿನ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕೋಡ್ ಏನು?

ಎಷ್ಟು ಸಾಲುಗಳಿಗೆ ಕೋಡ್ ಬರೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ?

ನೆಯ್ಗೆಯ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ನೋಡುವುದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಗದದ ನೆಯ್ಗೆಯಲ್ಲಿ ನಾವು ವಿನ್ಯಾಸದ ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ನಾವು ಬಳಸಿದ ಕೋಡ್ ಮತ್ತು ಹಿಂಭಾಗದ ವಿನ್ಯಾಸದ ಕೋಡ್ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವೇನು? ಯಾವುದು ಹಿಂದುಮುಂದಲಾಗುತ್ತದೆ?

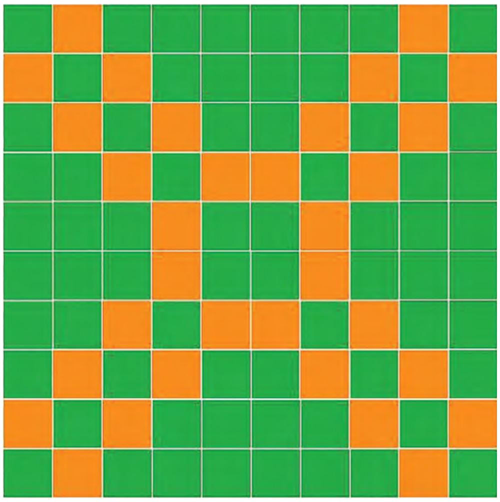
ಚಿತ್ರ 28ರಲ್ಲಿ, ಎರಡನೇ ಗ್ರಿಡ್ ಮೊದಲ ಗ್ರಿಡ್‌ನ ಹಿಂಭಾಗದ ಈ ಸಾಲಿನ ಕೆಳಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗವಿರಲಿ.



ಚಿತ್ರ 28

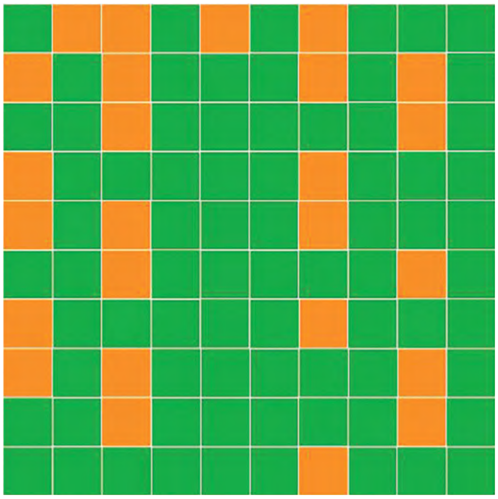
ಈ ಚಿತ್ರವು ಲಂಬ, ಅಡ್ಡ ಮತ್ತು ಓರೆ ಸಮ್ಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಸಮ್ಮಿತಿ ರೇಖೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಲ್ಲರೇ?



ಚಿತ್ರ 29

ಸವಾಲು! ಇಲ್ಲಿ __________ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆಧಾರಿತ ಚಾರ್ಟ್‌ನಿಂದ ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 30

ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ಚೌಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಏನು ಗಮನಿಸುತ್ತೀರಿ? ಕೊನೆಯ ಲಂಬಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತಳೆ ಬಣ್ಣದ ಚೌಕಗಳು ಏಕೆ ಇಲ್ಲ?

ಮೇಲಿನ ಸಾಲನ್ನು ರೂಲರ್‌ನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಮತ್ತು ಲಂಬಸಾಲುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ.

ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ ಕೆಲವು ಲಂಬಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕಿತ್ತಳೆ ಚೌಕಗಳು ಏಕೆ ಇಲ್ಲ?

ಶಿಕ್ಷಕರ ಟಿಪ್ಪಣಿ

ಯಾವುದು ಸಫಲವಾಯಿತು?	ಯಾವುದು ಸಫಲವಾಗಲಿಲ್ಲ?

ಉಲ್ಲೇಖಗಳು ಮತ್ತು ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು

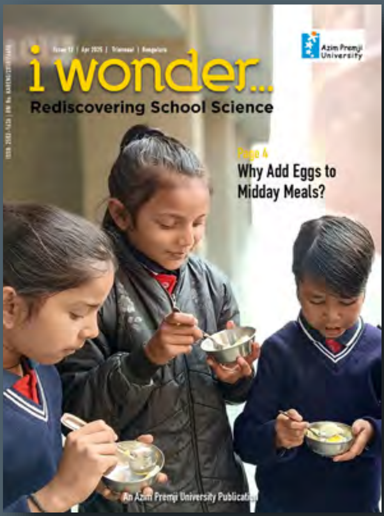
1. Dilling, M. (2012, August 6). Weaving inverse operations, multiples and factors into the feet. Math in Your Feet. https://mathinyourfeet.blogspot.com/2012/08/weaving-inverse-operations-multiples.html
2. Origami Resource Center. (n.d.). Weaving patterns. Retrieved June 18, 2025, from https://origami-resource-center.com/weaving-patterns/
3. Pinterest. (n.d.). [Image of a weaving pattern]. Pinterest. https://i.pinimg.com/236x/2f/ec/c2/2fecc2a81f028f5d1639603229c6e66a.jpg

● ಅನುವಾದ: **ಎಸ್. ಎನ್. ಗಣನಾಥ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಅನುಪಮಾ ಎಸ್. ಎಂ.**

ಪದ್ಮಪ್ರಿಯಾ ಶಿರಾಳಿಯವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ವ್ಯಾಲಿ ಸ್ಕೂಲ್ ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ರಿಷಿ ವ್ಯಾಲಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಮುದಾಯ ಗಣಿತ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ 1983ರಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಇವರು ಗಣಿತ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಅನ್ವಯಗಳು, ಭೂಗೋಳ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನಗಳು ಮತ್ತು ತೆಲುಗು – ಹೀಗೆ ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ. 1990ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಅವರು ದಿವಂಗತ ಶ್ರೀ ಪಿ ಕೆ ಶ್ರೀನಿವಾಸನ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು ರಿಷಿ ವ್ಯಾಲಿ ಗ್ರಾಮೀಣ ಕೇಂದ್ರದ 'ಸ್ಕೂಲ್ ಇನ್ ಅ ಬಾಕ್ಸ್' ಎಂಬ ಮಲ್ಟಿಗ್ರೇಡ್ ಎಲಿಮೆಂಟರಿ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಪ್ರೋಗ್ರಾಂ ಅನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಸದ್ಯ ಎನ್‌ಇಆರ್‌ಟಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ತಂಡದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪದ್ಮಪ್ರಿಯಾ ಅವರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದಾದ ಮಿಂಚಂಚೆ ವಿಳಾಸ: padmapriya.shirali@gmail.com

Azim Premji University

ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು



'ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್'ಗೆ ಉಚಿತವಾಗಿ ಚಂದಾದಾರರಾಗಲು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ಯಾನ್ ಮಾಡಿ

ನಮ್ಮ ಇತರ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ publications@apu.edu.in ಗೆ ಈಮೇಲ್ ಮಾಡಿ

അജೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ
ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್
ಎ ರಿಸೋರ್ಸ್ ಫಾರ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಮ್ಯಾಥೆಮಾಟಿಕ್ಸ್

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

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ

ಭಾರತ: ವೈವಿಧ್ಯದ ಮಡಿಲಲ್ಲಿ ಬೆಸೆದ ಸಾಮರಸ್ಯದ ಬಂಧ

ಕಶೀದಾ

ಕಸಾವು

ತಂತ್ ನೆಯ್ಗೆ

ಫುಲ್ಕಾರಿ

ಕುಳ್ಳುವಿ ಪಟ್ಟು

ಬೊಮ್ಕಾಲ್

ಚಂದೇರಿ ಸೀರೆ

ಬನಾರಸಿ ರೇಷ್ಮೆ ನೆಯ್ಗೆ

ಸಂಬಾಂಪುರಿ ಬಂಧಾ ಸೀರೆ

ಕೋಟ / ಲೆಹೆರಿಯ

ಭಾಗಲ್‌ಪುರ್ ರೇಷ್ಮೆ

ಕೋಸ

ಪಟೋಲ ಕಲೆ

ಮುಗ

ಪೋಚಂಪಲ್ಲಿ

ಪೈಥಾನಿ ನೇಯ್ಗೆ

ಗಾಡು ಅಥವಾ ಮಿರ್ಜಿಮ್ ನೆಯ್ಗೆ

ಉಪ್ಪದ ಜಮ್‌ದಾನಿ ಸೀರೆಗಳು

ಮೈಸೂರು ರೇಷ್ಮೆ

ಮೊಯ್‌ರಂಗ್ ಫೀ

ಕಾಂಚಿಪುರಂ ರೇಷ್ಮೆ ನೆಯ್ಗೆ

ಇಳ್ಕಲ್ ನೆಯ್ಗೆ

ಪುವಾನ್ ನೆಯ್ಗೆ

ಕಾಡಂಗಿ ನೆಯ್ಗೆ

© 252557

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

azimpremjiuniversity.edu.in

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