ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳು: ಯಾವುದನ್ನು, ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಏಕೆ ಬಳಸಬೇಕು?

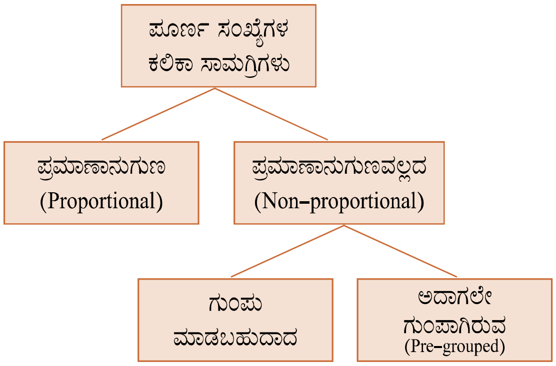
ಪರಾಮರ್ಶೆ – ಮ್ಯಾಥ್ ಸ್ಪೇಸ್

ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಾದ ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆ, ಹೋಲಿಕೆ, ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಬಳಸುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಲೇಖನವು ಈ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳ ತುಲನಾತ್ಮಕ ಅಧ್ಯಯನವಾಗಿದ್ದು ಯಾವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬೇಕು ಎನ್ನುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆ, ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳಂತಹ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುವ ಅನೇಕ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಅಟ್ ರೈಟ್ ಆಂಗಲ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಈ ಹಿಂದೆ ಪರಾಮರ್ಶಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವು (i) ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡುಗಳು (Arrow Cards) (ii) ಗಣಿತಮಾಲೆ (iii) ಬಿಲ್ಲೆಗಳು (counters) (iv) ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟು (Ten–frame) (v) ಫಲಕಗಳು, ಉದ್ದ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಿಡಿಗಳು (FLU) (vi) ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು (Dienes blocks) (vii) ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು (Static beads) (ಇಲ್ಲಿರುವ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲೇ ವಿವಿಧ ಸಂಚಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿತವಾಗಿವೆ). ಜೊತೆಗೆ 'ಕಡ್ಡಿಗಳ ಕಟ್ಟು' (bundle–sticks) ಸಹ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಪರಿಚಿತ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಹಲವು ಕಡೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಜನಪ್ರಿಯ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳೆಂದರೆ (a) ಅಬಾಕಸ್ (Abacus) ಮತ್ತು (b) ನೋಟುಗಳು ಹಾಗೂ ನಾಣ್ಯಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ ಹಲವು ಈಗಾಗಲೇ NCERT ಯ ಬುನಾದಿ ಹಂತದ (1 ಮತ್ತು 2ನೇ ತರಗತಿ) ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದ (3 ಮತ್ತು 4 ನೇ ತರಗತಿ) ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ರಾಜ್ಯಗಳ – ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸಿಕ್ಕಿಂ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ – ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿವೆ.

ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಇರುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳ ವಿಧಗಳು

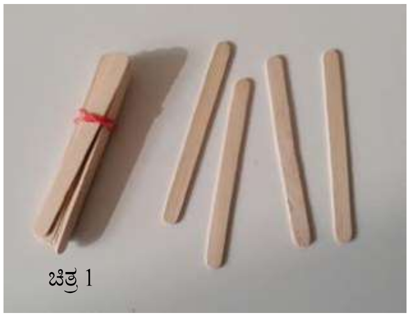
ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡುಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಮೇಲೆ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳೂ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಭಿನ್ನವೆಂಬಂತೆ ಬಾಣದ ಗುರುತಿನ ಕಾರ್ಡುಗಳು ಬಿಡಿ, ಹತ್ತು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇತರ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಎರಡು ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದು.



- **ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣ (Proportional):** ಈ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಹತ್ತು, ಬಿಡಿಗಿಂತ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ 10 ಪಟ್ಟು, ಅಥವಾ ನೂರು, ಬಿಡಿಗಿಂತ 100 ಪಟ್ಟು, ಮತ್ತು ಹತ್ತಕ್ಕಿಂತ 10 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಗಣಿತಮಾಲೆ, ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟು, ಕಡ್ಡಿಗಳ ಕಟ್ಟು, FLU, ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು, ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು ಅಂತೆಯೇ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

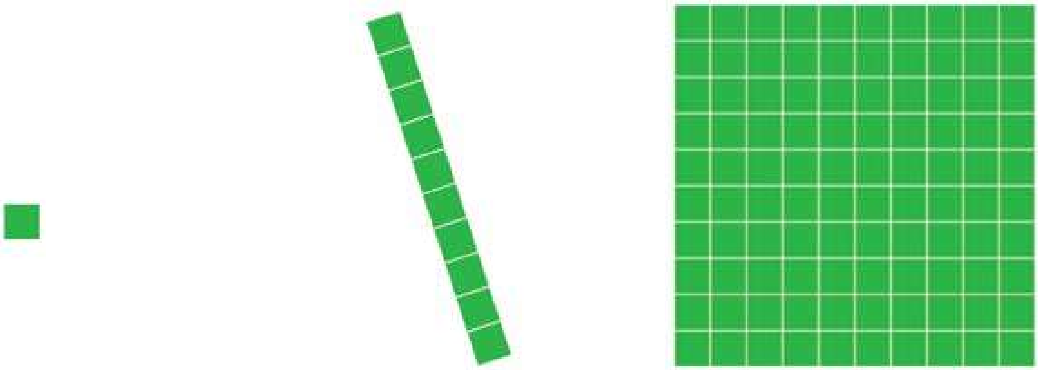
ಪ್ರಮುಖ ಪದಗಳು: ಸಂಖ್ಯಾಜ್ಞಾನ, ಸಂಖ್ಯಾ ಕೌಶಲಗಳು, ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಹೋಲಿಕೆ

- **ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಲ್ಲದ (Non-proportional):** ಇಲ್ಲಿನ ಸಾಧನಗಳು ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯ ಅನುಪಾತಿತ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೂ, ಆ ಸಂಬಂಧ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವಸ್ತುರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಬಾಕಸ್, ನೋಟುಗಳು ಮತ್ತು ನಾಣ್ಯಗಳು ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ – ₹ 100 ನೋಟು ವಿಸ್ತೀರ್ಣದಲ್ಲಾಗಲೀ, ಗಾತ್ರದಲ್ಲಾಗಲೀ, ತೂಕದಲ್ಲಾಗಲೀ ₹ 10 ನೋಟಿನ 10 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ರೀತಿ ₹ 10 ಮತ್ತು ₹ 1 ನಾಣ್ಯಗಳು ಸಹ.


ಚಿತ್ರ 1

ಈಗ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣ ಸಾಧನಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಪಗುಂಪುಗಳು:

1. ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದಾದ: ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬಿಡಿಯೂ ಹತ್ತರ ಅಥವಾ ನೂರರ ಭಾಗವಾಗಿಯೋ ಇಲ್ಲವೇ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿಯೋ ಇರಬಹುದು. ಕಡ್ಡಿಗಳ ಕಟ್ಟುಗಳು (ಮತ್ತು ಬಿಲ್ಲೆಗಳು) ಈ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.
2. ಅದಾಗಲೇ ಗುಂಪಾಗಿರುವ: ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಬಿಡಿ, ಹತ್ತು ಅಥವಾ ನೂರು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಸ್ವತಂತ್ರ ಪರಿಮಾಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನೂ ಮತ್ತೆ ಭಾಗ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಸಹ ದೊಡ್ಡ ಪರಿಮಾಣದ ಭಾಗವಾಗಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.



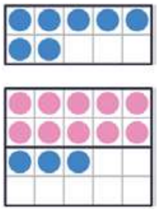
ಈ ಚೌಕವು ಕೇವಲ ಬಿಡಿಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ

ಈ ಚೌಕಗಳು ಹತ್ತರ ಭಾಗವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆಯೇ ಹೊರತು ಸ್ವತಂತ್ರ ಬಿಡಿಗಳಾಗಿ ಅಲ್ಲ

ಇಲ್ಲಿ ಚೌಕಗಳು ನೂರರ ಭಾಗವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತವೆ ಹೊರತು ಹತ್ತರ ಭಾಗವಾಗಿಯೋ ಅಥವಾ ಸ್ವತಂತ್ರ ಬಿಡಿಗಳಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ

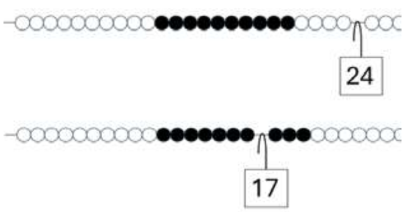
ಚಿತ್ರ 2

ಆಸಕ್ತಿಕರ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಗಣಿತಮಾಲೆ ಮತ್ತು ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟಿ ಗೆ ಈ ಎರಡೂ ಗುಣಗಳುಂಟು:



ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 7 ಮತ್ತು 13 ಎರಡರಲ್ಲೂ ನೀಲಿ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಬಿಡಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ 13 ರಲ್ಲಿರುವ ಗುಲಾಬಿ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಯತಾಕಾರದ ಮನೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಹತ್ತನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಇದು ಬಿಲ್ಲೆಗಳ ಸ್ಥಾನದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಿತ್ರ 3: ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟು



ಮೊದಲ (ಎಡ ತುದಿಯ) ಕಪ್ಪು ಮಣಿಗಳ ಗುಂಪು 24ರಲ್ಲಿ ಹತ್ತನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದರೆ, 17 ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ಮಣಿಗಳು ಬಿಡಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಿತ್ರ 4: ಗಣಿತಮಾಲೆ

	ಅದಾಗಲೇ ಗುಂಪಾಗಿರುವ ಸಾಧನಗಳ ಅಂಶಗಳು	ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಾಧನಗಳ ಅಂಶಗಳು
ಗಣಿತಮಾಲೆ	ಮಣಿಗಳು ಹತ್ತರ ಗುಂಪಿನಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಬಣ್ಣ ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.	ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ ಮಣಿಯು ಹತ್ತು ಬಿಡಿಗಳ ಗುಂಪಿನ ಭಾಗ ಆಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ಬಿಡಿಯೂ ಆಗಿರಬಹುದು.
ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳು	2 x 5 ಚೌಕಟ್ಟು	ಪ್ರತಿ ಬಿಲ್ಲೆಯೂ ಹತ್ತರ ಗುಂಪಿನ ಭಾಗ ಆಗಿರಬಹುದು (ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಆಯತವಾದಾಗ) ಅಥವಾ ಬಿಡಿಯೂ ಆಗಿರಬಹುದು.

ಈ ಗುಣಗಳೇ ಇವುಗಳ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ದಶಮಾನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂರಚನೆಯ, ಅಂದರೆ ಸ್ಥಾನಬೆಲೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ, ಅರಿವಿನ ಭದ್ರ ಬುನಾದಿಗಾಗಿ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣ ಸಾಧನಗಳೊಂದಿಗೆಯೇ ಆರಂಭಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ನೇರ ಅನುಭವ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಹಾಗಾಗಿ ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಯೇ ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬೇಕು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕವು ಆ ಸಾಧನಗಳ ಹಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ:

ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು	ಸಂಖ್ಯಾ ವ್ಯಾಪ್ತಿ	ತಯಾರಿಸುವ ಸುಲಭತೆ	ಉಪಯೋಗಗಳು	ವರ್ಚ್ಯುಯಲ್ ಆವೃತ್ತಿ	ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ವಿಸ್ತರಣೆ
ಬಿಲ್ಲೆಗಳು (Counters)	0–10 ಮತ್ತು ಅದರಾಚೆಗೂ	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಇವು ಕಲ್ಲುಗಳೋ, ಬಟನ್ನುಗಳೋ, ಬೀಜಗಳೋ ಇತ್ಯಾದಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಆಗಿರಬಹುದು. ಅವು ತದ್ರೂಪಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಒಳಿತು. ಆದರೆ ಅದೇನು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಲ್ಲ.	ಎಣಿಕೆ, ಹೋಲಿಕೆ, 4 ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳು, ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಇನ್ನೂ ಇತರೆ.	ಇದೆ	ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಿಗಾಗಿ ಬಣ್ಣದ ಅಥವಾ ಚಿಹ್ನೆಯುಳ್ಳ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು
ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟು	0–20, 0–50	ತಯಾರಿಸಲು ಸುಲಭ	ಎಣಿಕೆ, ಒಂದಂಕಿ ಅಂಕಿಗಳ ಸಂಕಲನದ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಅಂತರ್ಗತಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಸಮ-ಬೆಸ ಗುರುತಿಸುವುದು	ಇದೆ	ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಇತರೆ ಆಯತ ಕಟ್ಟುಗಳು
ಗಣಿತಮಾಲೆ	0–100, 0–200	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಮಾಡಬಹುದು	ಎಣಿಕೆ, **ಅಂಕಿಗಳ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆ,** ಹೋಲಿಕೆ, 4 ಮೂಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.	ಇನ್ನೂ ಇಲ್ಲ	ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣದ ಆವೃತ್ತಿ
ಕಡ್ಡಿ-ಕಟ್ಟುಗಳು	0–100, ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ 0–999	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಗುಂಪು ಮಾಡಬಹುದು	ಎಣಿಕೆ, **ಗುಂಪು ಮಾಡುವುದರ (ಹತ್ತರ) ಅಭ್ಯಾಸ,** ಹೋಲಿಕೆ, ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ	ಇನ್ನೂ ಇಲ್ಲ	ಗುಣಾಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಉದ್ದನೆಯ ಬಣ್ಣದ ಕಡ್ಡಿಗಳು – ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಲ್ಲದ ಸಾಧನವಾಗುತ್ತದೆ
FLU	0–999	ಶಿಕ್ಷಕರು ಹಿರಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು	ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು, ಹೋಲಿಕೆ, 4 ಮೂಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳು, **ವಿಸ್ತೀರ್ಣಕ್ಕೆ, ವರ್ಗ, ವರ್ಗಮೂಲ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವದ್ದು**	ಇದೆ	ದಶಮಾಂಶ FLU ಮತ್ತು ಬೀಜಗಣಿತದ ಬಿಲ್ಲೆಗಳು.
ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು	0–1000	ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ	ಹೋಲಿಕೆ, 4 ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗಳು, **ಗಾತ್ರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿದೆ**	ಇದೆ	ದಶಮಾಂಶದ ಆವೃತ್ತಿ
ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳು	0–1000	ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಕಷ್ಟ	ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು, ಹೋಲಿಕೆ, 4 ಮೂಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳು,		
ಅಬಾಕಸ್	3 ಅಂಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ	ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಕಷ್ಟ	ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು, ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ	ಇನ್ನೂ ಇಲ್ಲ	ದಶಮಾಂಶದ ಆವೃತ್ತಿ
ನೋಟುಗಳು ಮತ್ತು ನಾಣ್ಯಗಳು	0–999	ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು	ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು, ಸಂಕಲನ, ವ್ಯವಕಲನ, ವಾಕ್ಯರೂಪದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು		

ಹಾಗಾಗಿ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಡ್ಡಿಗಳ ಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ನೇರವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಗಣಿತಮಾಲೆಯನ್ನು ತಾವೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. FLUಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದರೂ, ಇದಕ್ಕೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಸಕ್ರಿಯ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮತ್ತು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ /ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಹಕಾರ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ನೋಟುಗಳು ಹಾಗೂ ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿಯೇ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳನ್ನೂ ಸಹ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದರೂ, ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಮಗ್ರಿ (ಸುಮಾರು 2000 ಮಣಿಗಳು) ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪರಿಶ್ರಮದ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ, ಒಬ್ಬ ಬಡಗಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಬಾಕಸ್ಸನ್ನೂ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿಯೇ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಒಬ್ಬ ನಿಪುಣ ಬಡಗಿಯೇ ಬೇಕು[1].

1 ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು – ಬಿಡಿಯು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಘನವಾಗಿರಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1 cm x 1cm x 1cm ಘನ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದ್ದನೆಯ ಕಡ್ಡಿ ಅಥವಾ ಹತ್ತು ಬಿಡಿಗಿಂತ ಹತ್ತು ಪಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಇದರ ಅಳತೆ 10cm x 1 cm x 1cm ಆಗಬಹುದು. ಅದೇ ಫಲಕ ಅಥವಾ ನೂರು ಕಡ್ಡಿಗಿಂತ 10 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ 10cm x 10cm x 1cm ಅಳತೆ ಆಗಬಹುದು. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಘನ ಅಂದರೆ ಸಾವಿರ ಫಲಕಕ್ಕಿಂತ 10 ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿರಬೇಕು. ಅಂದರೆ 10cm x 10cm x 10cm ಅಳತೆಯ ಘನ. ಬಿಡಿಗೇನಾದರೂ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡ ಘನ ಬಳಸಿದರೆ, ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ಅನುಪಾತದಲ್ಲೇ ಉಳಿದವುಗಳು ಇರಬೇಕು.

ಆರಂಭಿಕ ಕಲಿಕಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಅವಕಾಶ ಇರಲೇಬೇಕು. ಹಾಗಾಗಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳು ಒಂದೇ ಸೆಟ್ ಇದ್ದರೆ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆನ್ನುವುದು ನಿಜ. ಆದರೆ, ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿಸಲು, ಅವರು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನಗಳೊಂದಿಗೆ ಸ್ವತಃ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ 30 ಮಕ್ಕಳ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯೆಂದರೂ 6–8 ಸೆಟ್‌ಗಳು ಇರಬೇಕು. ಆಗ 4–5 ಜನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸೇರಿ ಒಂದು ಸೆಟ್ ಬಳಸಬಹುದು.

ಹಾಗಾಗಿ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದುವುದು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ. ಅಬಾಕಸ್ ವಿಚಾರದಲ್ಲೂ ಇದು ಸತ್ಯವಿರಬಹುದು.

ಹಂತಾನುಸಾರ

ಬುನಾದಿ ಹಂತದ ಕಲಿಕೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಎಣಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ, ಹತ್ತರ ಗುಂಪು ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೊತೆ ಆಡಲು ಬಿಲ್ಲೆಗಳು, ಕಡ್ಡಿ ಕಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತಮಾಲೆ ಇವು ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನಗಳು. 'ಹತ್ತು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು' ಮಾಡುವ ಮೂರ್ತ ಅನುಭವವನ್ನು ಕಡ್ಡಿ–ಕಟ್ಟುಗಳು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಹತ್ತರ ಪಟ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪರಿಮಾಣವಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಕೌಶಲ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ [ಹತ್ತರ ಹತ್ತು ಗುಂಪುಗಳು ನೂರರ ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪೊಂದನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ]. ಹತ್ತುಗಳು ಎಡದಲ್ಲಿಯೂ, ಬಿಡಿಯು ಬಲದಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಣಿತಮಾಲೆಯು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಅದು ಎರಡಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಡ ಅಂಕಿಯನ್ನು ಹತ್ತಕ್ಕೂ, ಬಲ ಅಂಕಿಯನ್ನು ಬಿಡಿಗೂ ಹೊಂದಿಸುತ್ತದೆ. ನಾಲ್ಕು ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಇನ್ನೂರು ಮಣಿಗಳ ಗಣಿತಮಾಲೆಯು (0 ಇಂದ 100 ರವರೆಗೆ ಎರಡು ಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣಗಳು ಮತ್ತು 100–200ರ ವರೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಭಿನ್ನ ಬಣ್ಣಗಳು) ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ, ಎಡ ತುದಿಯದ್ದು ಮೂರಂಕಿಯ ಸಂಖ್ಯೆಯೆಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಗಣಿತಮಾಲೆಗಳು ಸಂಖ್ಯಾ ರೇಖೆಯ ಮೂರ್ತರೂಪವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ (ಚಿತ್ರ 5). ಈ ಮೂರು ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟು ಅಷ್ಟೇನೂ ಮಹತ್ವಪೂರ್ಣ ಅಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಹಲವು ಪ್ರಮುಖ ಮಾನಸಿಕ ಚಿತ್ರಣಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 5: ಗಣಿತಮಾಲೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿ (Double) ಗಣಿತಮಾಲೆ

ಕಲಿಕಾ ಸಿದ್ಧತಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆ 2 ಅಂಕಿಗಳಾಚೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ಗುಂಪಾಗಿರುವ FLUಗಳು ಬಳಕೆಯ ಸರಳತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕಡ್ಡಿ–ಕಟ್ಟುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತ. ಹಾಗೆಯೇ ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರಗಳಲ್ಲಿ FLUಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗುವ ವ್ಯೂಹಗಳ (Arrays) ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಮುಂದೆ ಸುತ್ತಳತೆ, ವಿಸ್ತೀರ್ಣಗಳೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಹಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯ ಪೂರ್ವ ಜ್ಞಾನವಾಗಿದೆ.

ನಾವು ನಾಲ್ಕಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿದಂತೆ, ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 1000 ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿದೆ ಎನ್ನುವ ಭಾವ ತರಿಸಲು ಹತ್ತು ನೂರುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ನಾಲ್ಕಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹೋಲಿಕೆಗೆ, ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೂಲಕ್ರಿಯೆಗೆ ಈ ಸಾಧನಗಳ ಬಳಕೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಲ್ಲ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಲ್ಲದ ಸಾಧನಗಳು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ಈಗ ₹ 1000 ನೋಟುಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಕಾರಣ ನೋಟು ಮತ್ತು ನಾಣ್ಯಗಳು ನಮಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಲಾರವು. ಆದರೆ ಅಬಾಕಸ್ – ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯಾ–ಸಂರಚನೆ (ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆ) ಮತ್ತು ಕೂಡುವ ಮತ್ತು ಕಳೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ – ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು .

ಗಮನದಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ನಾಲ್ಕಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಲುಪುವ ವೇಳೆಗೆ, ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು (ಅಂದರೆ ಸ್ಥಾನ ಬೆಲೆ) ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಯಾವುದೇ ಸಾಧನಗಳಿಲ್ಲದೆ ನಾಲ್ಕು ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವ ಹಾಗಿರಬೇಕು.

ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ:

ಗಣಿತಮಾಲೆ = ದಶಮಾನದಲ್ಲಿ 1 ಆಯಾಮ, FLU = ದಶಮಾನದಲ್ಲಿ 2 ಆಯಾಮ, ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳು = ದಶಮಾನದಲ್ಲಿ 3 ಆಯಾಮ.

- ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಎಣಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಬಹಳ ಸುಲಭವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅವು ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿವೆ.
- ಹತ್ತರ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವವನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದ, ಅಂತೆಯೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಅಥವಾ ತಯಾರಿಸಲು ಸುಲಭವಾದ್ದರಿಂದ ಕಡ್ಡಿ ಕಟ್ಟುಗಳೂ ಸಹ ಮಹತ್ವದ್ದಾಗಿವೆ.
- ಸಂಖ್ಯಾ ರೇಖೆಯ ಜೊತೆ ಸಂಬಂಧ ಇರುವುದರಿಂದ, ಅಂಕಿಗಳ ಅನುಕ್ರಮಣಿಕೆಗೆ ಅದನ್ನು ಹೊಂದಿಸುವುದು ಸುಲಭವಾದ್ದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಯಾ ತಯಾರಿಸಲು ಸುಲಭವಾದ್ದರಿಂದ ಗಣಿತಮಾಲೆ ಉತ್ತಮ.
- ದಶಮಾನದ 2 ಆಯಾಮದ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳಾದ FLUಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ತಮ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು. ಎರಡೇ ಆಯಾಮವಾದ್ದರಿಂದ ಬೇಕಿರುವಷ್ಟು ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಲು ಸುಲಭ.

ಹಾಗಾಗಿ ಮೇಲೆ ಸೂಚಿಸಿದ ನಾಲ್ಕೂ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಖಂಡಿತ ಬಳಸಬಹುದು. ಪ್ರತೀ ನಾಲ್ಕು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸೆಟ್ ಸಾಮಗ್ರಿಯಿದ್ದರೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ.

- ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ಸಹ ತಯಾರಿಸಲು ಸುಲಭವಾಗಿದ್ದು ಅದು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ.
- ನೋಟುಗಳು ಮತ್ತು ನಾಣ್ಯಗಳು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಮಾರುವ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಹುಸಿ ನೋಟು/ನಾಣ್ಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಮೇಲಿನ ಈ ಎರಡು ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು 'ಇದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು' ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

- ಸ್ಥಾಯೀ ಮಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಶ್ರಮ ಮತ್ತು ವಸ್ತುಗಳ (ಮಣಿಗಳು) ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆಯೆನ್ನುವುದು ನಿಜವಾದರೂ ತಯಾರಿಸಿ ಬಳಸಿದಾಗ ಅವು ಉತ್ತಮ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ.
- ಡೀನ್ಸ್ ಬ್ಲಾಕ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ನಿಖರತೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಎರಡೂ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ತೋರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಅಬಾಕಸ್ ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣಾನುಗತವಲ್ಲದ ಸಾಧನವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗೆ ಸಹಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. 5ನೇ ತರಗತಿ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಗಳ ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದೂ ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದನ್ನು ಶಿಫಾರಸ್ಸು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡುಗಳು ದಶಮಾನದ ಸಂಖ್ಯಾ ರಚನೆಯನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಸಹಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇವು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಇವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಮಾಣಾತ್ಮಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬಳಸಬೇಕು. ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿಯೇ FLUಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಹಾಗಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸಬೇಕು.

ಗಣಿತಮಾಲೆ, ಹತ್ತರ ಚೌಕಟ್ಟುಗಳು, ಕಡ್ಡಿ–ಕಟ್ಟುಗಳು, FLU ಮತ್ತು ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಬಾಣದ ಕಾರ್ಡುಗಳೊಂದಿಗೆ NCERT ಗಣಿತ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿವೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಮುನ್ನ ಸಿಕ್ಕಿಂನಂತಹ ಕೆಲವು ರಾಜ್ಯಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಿದ್ದವು. ಅಬಾಕಸ್ ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅದಾಗಲೇ ಸೇರಿತ್ತು. ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಕೊಂಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಓದುಗರು ಅವುಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ನಾವು ಉತ್ತೇಜಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಪರಾಮರ್ಶನ

1. Arrow Cards: https://bit.ly/42ZuwRX
2. Ganitmala: https://bit.ly/4hRl9rs
3. Counters: https://bit.ly/3EzT7m2
4. Ten-Frames: https://bit.ly/4hXAtCU
5. Flats-Long-Units (FLU): https://bit.ly/430USCK
6. Dienes Blocks and Static Beads: https://bit.ly/3Qjnb8a
7. NCERT textbooks: https://bit.ly/4jSCn9H
8. Sikkim textbooks: https://bit.ly/4aZQkPl
9. West Bengal textbooks: https://bit.ly/410ikNU

‘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.

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

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