

Visualising, comparing and  
contrasting: number systems

ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸುವಿಕೆ, ಹೋಲಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನತೆ  
ತೋರಿಸುವಿಕೆ: ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳು



Teacher Education  
through School-based  
Support in India  
[www.TESS-India.edu.in](http://www.TESS-India.edu.in)



<http://creativecommons.org/licenses/>




ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು TESS-ಭಾರತ (ಶಾಲಾ ಆಧಾರಿತ ಬೆಂಬಲದೊಂದಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರ ಶಿಕ್ಷಣ)ವು ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದು ಮುಕ್ತ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ (OER) ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರಿತ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಜೊತೆಗೆ TESS-ಭಾರತ OERಗಳು ಒಂದು ಒಡನಾಡಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ, ಬೇರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ, ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೋಧಿಸಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಗೂ ಅವರು ತಮ್ಮ ಪಾಠ್ಯೋಪನ್ಯಾಸಗಳು ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ವಿಷಯ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂಪರ್ಕದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬೆಂಬಲ ಪಡೆದರು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸಂಭೋದಿಸಲು ಭಾರತೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಲೇಖಕರ ಸಹಯೋಗದೊಂದಿಗೆ TESS-ಭಾರತ OERಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳು ಅಂತರ್ ಜಾಲ ಮತ್ತು ಮುದ್ರಣದ ಮೂಲಕವೂ ಲಭ್ಯವಿದೆ (<http://www.tess-india.edu.in/>). TESS-ಭಾರತ ಯೋಜಿತ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಭಾರತದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರಾಜ್ಯಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾಗುವಂತೆ OERಗಳು ಅನೇಕ ಭಾಷಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಸ್ಥಳೀಯ ಅಗತ್ಯತೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಬಳಕೆದಾರರನ್ನು OERಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು (adapt) ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಕರಿಸಲು (localize) ಆಹ್ವಾನಿಸಲಾಗಿದೆ.

TESS-ಭಾರತವು United Kingdom (UK) ಯ ಮುಕ್ತ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಹಣಕಾಸು ನೆರವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ.

ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು  ಚಿಹ್ನೆಯೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಬೋಧನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಷಯ ಪ್ರಸ್ತಾಪಗಳಿಗಾಗಿ TESS-ಭಾರತದ ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ನಿಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ತರಗತಿಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಮುಖ ಬೋಧನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು TESS-ಭಾರತ ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅಂತಹ ಸಮರೂಪದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಅವುಗಳು ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇವೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಆಧಾರಿತ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಅವು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪೂರಕವಾಗಿ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ, ಅವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನೀವು ಅಸಮರ್ಥರಾದರೆ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

TESS-ಭಾರತ ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನೀವು ಅಂತರ್ ಜಾಲದ (online) ಮೂಲಕ ನೋಡಬಹುದು ಅಥವಾ TESS-ಭಾರತ ವೆಬ್ ಸೈಟ್(website) ನಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು (downloaded),(<http://www.tess-india.edu.in/>). ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ, ಈ ವಿಡಿಯೋಗಳನ್ನು ನೀವು ಸಿಡಿ ಅಥವಾ ಮೆಮೊರಿ ಕಾರ್ಡ್ (memory card)ಗಳ ಮೂಲಕವೂ ಪಡೆಯಬಹುದು.

Version 2.0 SM03v1

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

## ಈ ಘಟಕ ಯಾವುದರ ಬಗ್ಗೆ?

ಗಣಿತವು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ: ಅವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು. ಆಗಾಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಲಘು ಎಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಘಟಕವು ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿನ ಸಮಾನ ರೂಪತೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ಸಂಕಲನ, ಗುಣಾಕಾರ, ಘಾತಾಂಕೀಕರಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಹೇಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಶಿಕ್ಷಣದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCTE 2009) ಬಯಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಗಣಿತ ಪಾಠಗಳು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿರಬೇಕು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರಿತವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಅದನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಹೋಲಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸೀಕರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ NCFTEನ ಅಪೇಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಘಟಕವು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟಕವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗಿರುವ ತರಗತಿಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹೇಗೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕೂಡ ಈ ಘಟಕವು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

## ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

- ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸುವ ವಿವಿಧ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳು.
- ರಚನೆ ಮತ್ತು ಹೋಲಿಕೆ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನಭಾವ ತೋರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಮತ್ತು ದೃಶ್ಯೀಕರಣವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತದ ಅರಿವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮೂಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿರುವ NCF (2005) ಮತ್ತು NCFTE (2009) ಬೋಧನಾ ಅಗತ್ಯತೆಗಳಿಗೆ ಈ ಘಟಕವು ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ.

## 1 ಹೋಲಿಸುವ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನತೆತೋರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಗಣಿತದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಅನ್ವಯಿಸುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಹೋಲಿಸುವುದು ನೋಡುವ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನಭಾವ ತೋರುವಿಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ. ಹೋಲಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನಭಾವ ತೋರಿಸುವಿಕೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಸಮಾನರೂಪತೆ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನತೆಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಯೋಚನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ, ಯಾವುದು ಸಮಾನರೂಪವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಬದಲಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲಾ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸುವಲ್ಲಿ ಚುರುಕಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಅಮೂರ್ತವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸುವುದು, ಕಲಿಯುವುದು, ರಚನೆಗಳನ್ನು ಪರ್ಯಾಯೀಕರಿಸುವುದು, ಕಾರಣಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಮತ್ತು ಸತ್ಯಾ ಸತ್ಯತೆಯ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿ ವಾದಿಸಬೇಕೆಂಬ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತಹ ಹೋಲಿಸುವ ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನಭಾವ ತೋರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂದರೆ,

- ಅವರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಲು
- ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಜ್ಞಾಪಿಸಲು

- ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಮರೂಪತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸಲು.

ಯಾವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ, ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಸತ್ಯವಲ್ಲ ಎಂದು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯೋಚಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತದೆ. ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ವಾದವನ್ನು ವಿವೇಚನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಅವರು ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಬಳಸಲು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಸಮರೂಪತೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಶಕ್ತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಮುಂಬರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ದೃಶ್ಯೀಕರಣದ ಮೊದಲನೇ ಹಂತಕ್ಕೆ ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಳಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಮೊದಲು, ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವುದು (ಕನಿಷ್ಠ ಭಾಗಶಃವಾದರೂ) ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದುದು, ಅವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವದ ಮೇಲೆ ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದರಿಂದ, ನಿಮಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅನುಭವಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಳನೋಟ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಆ ಒಳನೋಟಗಳು ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನೀವೇ ತಯಾರಾದ ನಂತರ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ. ಪಾರದ ನಂತರ, ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ. ಇದು, ಕಲಿಕಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದ ಬೋಧನಾ ಪರಿಸರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

## ಚಟುವಟಿಕೆ 1: ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ?

### ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆ

ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ರಟ್ಟಿನ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಹಂಚಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ ರಟ್ಟಿನ ಕಾರ್ಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವಂತೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಹಾಳೆಯ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2 ಮತ್ತು 3ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಸಂಪನ್ಮೂಲ-4ರಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಸಲಹೆಗಳಿವೆ:

- ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಅವರು ಸ್ವಂತವಾಗಿಯೇ ಮಾಡಬಹುದು, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಜೊತೆಗಾರ ಅಥವಾ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಕೂಡ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿ.
- ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಮಾಡಲು ಕೊಡಬಹುದು - ಆದರೆ ಇದು ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರವಾಗಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮುಗಿಸುವಂತೆ ಸೂಚಿಸಬಹುದು, ಉದಾ: ಬೆಸ/ಸರಿ/ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಂದು ವಿಭಾಗಿಸಿ ಮಾಡುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರದೇ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದೂ ಸಹ ನೀವು ಹೇಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಒಂದು ವೇಳೆ ಮೂರನೆಯದನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಅವರು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟು, ಎರಡನೆಯದನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಇಷ್ಟಪಡದೆ ಇದ್ದಾಗ, ನೀವು ಎಲ್ಲಾ ಐದು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಬಗೆಹರಿಸಲು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರದೇ ಆಯ್ಕೆಯ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಅವರು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಲು ಶಕ್ತರಾಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ ಮತ್ತು ಏಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೇಳಿ.

1. ಎರಡು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
2. ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಮೊತ್ತವು ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.
3. ಎರಡು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
4. ಎರಡು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
5. ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
6. ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾಗಲಬ್ಧವು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
7. ಜೋಡಿ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಪರಿಮಿತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಸೊನ್ನೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
8. ಗುಣಲಬ್ಧವು ಒಂದು ಆಗಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
9. ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗದ ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ದಶಮಾಂಶ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.
10. ನಿಖರವಾಗಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
11. ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿ ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಎಡಭಾದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
12. ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಪರಿಮಿತ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
13. 'a' ಯು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ, a<sup>2</sup> ಸಹ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ.
14. ಸಂಖ್ಯೆ ab ಯು 'a' ಮತ್ತು 'b' ಗಳೆರಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

## ವಿಡಿಯೋ: ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತುಗಾರಿಕೆ



You may also want to have a look at the key resource 'Talk for learning'.

## ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 1: ಚಟುವಟಿಕೆ 1ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ ಅಪರಾಜಿತರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಇದು ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕಿಯು ತನ್ನ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆ 1ನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರುವ ವರ್ಣನೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಾನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಾಬರಿಗೊಂಡಿದ್ದೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

- ರೂಢಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ರಚನೆಯಿಂದಾಗಿ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ
- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನನ್ನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡುವಂತಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ
- ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನೂ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳದಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಭಯದಿಂದ

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಾನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲು, ನಾನು ಆರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದರಿಂದ ಹದಿನಾಲ್ಕರೊಳಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ಕೇಳಿದೆ. ಅದೇ 6 ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅವರು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾದವು. ನನಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು ಅರಾಮದಾಯಕವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ 79 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಸದ್ದು ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಎಂದು ನಾನು ಯೋಚಿಸಿದೆ,

ಯಾವುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದವೋ ಅದನ್ನು ನನ್ನಿಂದ ನಿಭಾಯಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ತರಗತಿ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅವ್ಯವಸ್ಥವಾಗಬಹುದು, ಹಾಗೂ ಆಕಸ್ಮಾತ್ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರೇನಾದರೂ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಈ ಕಡೆ ಬಂದಾರೋ ಎಂದು ಅನಿಸಿತು! ಆದರೆ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆ, ಮಾತಾಡುವುದರಿಂದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯೂ ಇತ್ತು ಏಕೆಂದರೆ, ಯಾವಾಗ ನೀವು ಮಾತನಾಡುತ್ತೀರೋ ಆಗ ನೀವು ಯೋಚನೆಯನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಸಂಘಟಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ-ಇಲ್ಲದೇ ಹೋದರೆ ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡವರು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದ್ದರಿಂದ, ನಾನು ಧೈರ್ಯಶಾಲಿಯಾಗಿ ಪಾಠ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ: ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನಿಶ್ಯಬ್ದವಾಗಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ ಮತ್ತು ತರ್ಕವನ್ನು ಬರೆದಿಡಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ. ನಂತರ ನಾನು ಅವರ ಯೋಚನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತರ್ಕಗಳನ್ನು ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಲು ಕೇಳಿದೆ. ಆದರೆ ಅವರು ಇದನ್ನು ಸದ್ದಿಲ್ಲದೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು, ಆದ್ದರಿಂದ ಬೇರೆಯವರು ಅವರು ಏನು ಹೇಳುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ಕದ್ದು ಕೇಳಲಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅವರ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕದಿಯಲು ಆಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ! ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ನಾನು ಯಾರಾದರೂ ಒಬ್ಬರನ್ನು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಆರಿಸುತ್ತೇನೆ, ಅವರು ಜೊತೆಗಾರನೊಂದಿಗೆ ಏನನ್ನು ಯೋಚಿಸಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೇರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರಚನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ನೀಡಬಹುದು, ಹೇಗೆಂದರೆ, ನಾವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಇಡೀ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸುವ ಚರ್ಚೆಗಳಂತೆ. ಅವರು ಏನನ್ನೂ ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಭಯ ನನಗಿದ್ದುದರಿಂದ ನಾನು ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಇರುವ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಮತ್ತು ಅವರು ಇದನ್ನು ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಪರಾಮರ್ಶಿಸಲು ತಿಳಿಸಿದೆ.

ನನಗೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವಾಗುವ ಹಾಗೆ ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿತ್ತು ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲ ಕಾಣಲಿಲ್ಲ. ಜೋಡಿಯೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದರಿಂದ ಸದ್ದು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಆದರೆ ಅದು ತುಂಬಾ ಜೋರಾಗಿರಲಿಲ್ಲ; ಅವರು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಗೌಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟ ಹಾಗೆ ಕಂಡಿತು. ನಾನು ತರಗತಿಯ ಸುತ್ತ ಓಡಾಡುತ್ತ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಗೆ ಒರಗಿ ನಿಂತು ಗಮನಿಸುತ್ತಾ ಅವರುಗಳ ಸಂಭಾಷಣೆಯನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡೆ. ನನಗೆ ತುಂಬಾ ಇಷ್ಟವಾದದ್ದು ಏನೆಂದರೆ, ಸಂಭಾಷಣೆಗಳು ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಆ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯಗಳು ಗಣಿತದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಕಾರಣವಾಯಿತು, ಅವರ ತರ್ಕಗಳನ್ನು ಪರಿಕ್ಷಿಸಲು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇಣುಕಿ ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವರು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿರುವುದನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ನಿದರ್ಶನ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಸಂಪೂರ್ಣ ತರಗತಿಯ ಚರ್ಚೆಯು ನಾನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿತ್ತು ಏಕೆಂದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಿನ್ನಾಭಿಪ್ರಾಯವಿತ್ತು. ಏನೇ ಆಗಲಿ, ಗಣಿತ ಭಾಷಾ ಬಳಕೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟದಿಂದ ನಾನು ಪ್ರಭಾವಿತಳಾಗಿದ್ದೆ. ತರಗತಿಯ ಚರ್ಚೆಯು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಯಿತು. ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ, ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಅವರು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆಂಬುದು ಅವರ ಪ್ರತಿ ಸ್ಪಂದನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತಿತ್ತು.

ಈ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಕಠಿಣವೆನಿಸಿದ್ದೇನೆಂದರೆ, ಬದಲಾದ ಶಿಕ್ಷಕನ ಪಾತ್ರದಲ್ಲಿ: ನಾನು ಮುಂದೆ ನಿಂತು ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದಾಗಲಿ ಹಾಗೂ ಏನನ್ನು ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವವನಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ನಾನು ಕಡಿಮೆ ಮಾತನಾಡಿದೆ ಹಾಗೂ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪಮಾಡದೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಡದೆ ಇರುವುದು ನನಗೆ ಕಷ್ಟವೆನಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಹಾಗಾದರೂ, ಇದೊಂದು ಪ್ರಬಲ ಅನುಭವವಾಗಿತ್ತು, ಏಕೆಂದರೆ ಈಗ ಇದು ಅವರ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಯೋಚನೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಮುಂದಿನ ಬಾರಿ ನಾನು ಏನನ್ನಾದರೂ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದೇ? ಹೌದು, ನನಗೆ ಅನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ ಅವರೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಿಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು. ಆದರೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ತರಗತಿಯ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ನನಗೆ ಖಚಿತತೆ ಇರಲಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಬಹುಶಃ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದರೆ ಮೇಲೆ ಚಿಕ್ಕ ಪ್ರಸ್ತುತಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ಎಂದು ನಾನು ಕೇಳಬಹುದು. ನಾನು ಯೋಚಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ನಾನು ಕೂಡ ರಟ್ಟಿನ ಕಾಗದದ ಸ್ವರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅವುಗಳನ್ನು ಪಾಠದ ಕಡೆಯ 5 ಅಥವಾ 10 ನಿಮಿಷಗಳಿರುವಾಗ ಬಳಸಬಹುದು. ಅವರು ಕಲಿತ ಎಲ್ಲಾ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಾಡದೆಯೇ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪುನಾರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಇದು ಒದಗಿಸಬಹುದೆಂದು ನಾನು ಆಲೋಚಿಸಿದೆ.

## ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಅಭ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುವುದು

ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ, ಏನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯಿತು ಮತ್ತು ಏನು ಅಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಸಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಸೆಳೆದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವರನ್ನು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಹಾಗೂ ನೀವು ಸಂಶಯಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಬೇಕಾದವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಅಂತಹ ಚಿಂತನಶೀಲ ಆಲೋಚನೆಗಳು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತವನ್ನು ಆಸಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಕಥಾವಸ್ತುವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಏನನ್ನಾದರೂ ಮಾಡಲಾಗದಿದ್ದರೆ ಅವರು ತಮ್ಮನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ.



### ನಿಲ್ಲಿ... ಯೋಚಿಸಿ

ಅಂತಹ ಚಿಂತನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಕೆಲವು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

- ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯು ಹೇಗೆ ಆಯಿತು?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ಪಾಠದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೀವು ಪುನರ್ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಮಾಡಬೇಕೆಂದನಿಸಿತು?
- ಮುಂದಿನ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಈ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪುನರ್ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಬಲಗೊಳಿಸುವಿರಿ?

## 2 ದೃಶ್ಯೀಕರಣದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಗೆ ದೃಶ್ಯೀಕರಣವು ಒಂದು ಪ್ರಬಲ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಸಂಶೋಧಕರಾದ Dorfler(1991) ಮತ್ತು Van Hiele(1986)ರವರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.(ನೀವು ದೃಶ್ಯೀಕರಣದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯವನ್ನು “ದೃಶ್ಯೀಕರಣದ ಬಳಕೆ; ಬೀಜಗಣಿತದ ನಿತ್ಯಸಮೀಕರಣಗಳು” ಎಂಬ ಘಟಕದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು). ಏನೇ ಆದರೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ದೃಶ್ಯ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಿಕೆಗಳು ಗಣಿತದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಅದರದೇ ಆದ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕಾಗಿರುವ ದೃಶ್ಯ ವರ್ಣನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೊಂದುವಂತಾಗಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2 ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾ ಬಗೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಇದು ಅವರದೇ ಸ್ವಂತ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲು ಸಹ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದರಿಂದ ಭಾಗವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಒಡತನದ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ.

### ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವುದು

#### ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಾಗೆ ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸವಾಲೆಸೆಯುವ ಹಾಗೆ ಆಗಲು ಅವರು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮೂಡಿಬರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸದೇ ಇದ್ದಾಗ, ನೀವೇ ಅವರನ್ನು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ

ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವರುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸುಲಭವಾಗಿ ಮಾತನಾಡಲು ಹೇಗೆ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

## ಚಟುವಟಿಕೆ

ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ:

- ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿ:
  - 2 – 4
  - 18/4
  - $\sqrt{2}$
  - 17/3
- ನೀವು ಫಲಿತಾಂಶದಿಂದ ಸಂತೋಷವಾಗಿದ್ದೀರಾ? ನೀವು ಎಲ್ಲಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾದೀರಾ? ಅದು ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತು?
- ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಲು ಸುಲಭ ಅಥವಾ ಕಠಿಣವೆನಿಸುವ ಇತರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಲ್ಲೀರಾ?

## ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 2: ಚಟುವಟಿಕೆ 1ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕ ಅಭಿಯೋಗವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಮೊದಲು, ನಾನೇ ಸ್ವತಃ ಚಟುವಟಿಕೆ 2ನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡೆ, ಏನೇ ಆದರೂ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದಾಗಿರಲಿಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ತುಂಬಾ ಭಯಬೀತನಾಗಿದ್ದೆ. ಆ ಭಯದಿಂದ ನಾನು ಹೇಗೆ ಹೊರಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಮತ್ತು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಲು ನನ್ನ ಅನುಭವಗಳು ನನ್ನ ಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿದವು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ವಿವರಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಮೊದಲು ನಾನು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಜೊತೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸೋಣ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಲು ನನಗೆ ವಿಶ್ವಾಸವಿರಲಿಲ್ಲ. ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೆಲ್ಲರೂ ಗಣಿತ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿರಲಿಲ್ಲ, ನಾನು ಅವರಿಗೆ, ದಯಮಾಡಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ. ಆನಂತರ ನಾನು ಅವರನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಿದರು ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಪೂರ್ಣ ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ಅವರ ವಿಧಾನಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿದ್ದವು, ಆದರೆ ಭಾಗಾಕಾರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಅವರು ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಅವರು ದಶಮಾಂಶ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದರು ಮತ್ತೆ ಇನ್ನುಳಿದವುಗಳಿಗೆ ರಚನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದರು. ಆನಂತರ ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಹಾಗೂ ದೃಶ್ಯಕರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮಿತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಯಿತು.

ಮೊದಲು ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ಕೇಳಿದ್ದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ 9ನೇ ತರಗತಿಯ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪಾಠವನ್ನು ಯೋಚಿಸಲು ನನಗೆ ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ಕೇಳಿಕೊಂಡು ಕಲಿತರು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ಇದು ನನ್ನನ್ನು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದೇ ರೀತಿ ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಅವರ ಕಲಿಕೆಯು ಭಿನ್ನವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂದು ನನ್ನನ್ನು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದ್ದು ಏನು?



ಯಾವ ಯಾವ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಹಾಗೂ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಲು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಂತೆ ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಲಿಯಲಿ ಎಂದು ನಾನು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆಂದ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆ. ಇದರರ್ಥ ನನ್ನ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ವಿನಿಮಯಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಮಾಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದು, ಅಂದರೆ ನಾನು ಹಂಚಿಕೆಯ ಸಮಯದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನೂ ಮಾಡಬೇಕು.

ಮೊದಲಿಗೆ ಸ್ವತಃ ನಾನೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಇದು ಕಲಿಕೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತೇಜನಕಾರಿ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಅವಕಾಶಗಳಿಗೆ ಉತ್ತಮವಾದುದೆಂದು ನನಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತು. ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೇಳಿದ್ದುದರಿಂದ ನನ್ನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಾಗ ನನಗಾದ ಆತಂಕವನ್ನು ಹೊರದೂಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯವಾಯಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡದ್ದರಿಂದ, ಅವು ನನ್ನನ್ನು ನನ್ನ ಉಪಾಧರಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದವು ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಕಲಿಕೆ (Shared learning) ಉಂಟಾಗುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾದ ವಿವಿಧ ಬೋಧನಾ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ನನ್ನ ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ನಾನು ಕೆಲವು ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವೆ.



### ನಿಲ್ಲಿ... ಯೋಚಿಸಿ

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನಪೇಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದಿರಾ? ಮಾಡಿದ್ದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ನೀವು ಕೊಡುವ ಕಾರಣಗಳು ಯಾವುವು?

### ದೃಶ್ಯ: ಪಾಠಗಳ ಯೋಜನೆ



ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ 5ರ, 'ಪಾಠಗಳ ಯೋಜನೆಯನ್ನು' ಓದಿ.

## 3 ಹೋಲಿಸುವ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನತೆ ತೋರಿಸುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ರಚಿಸುವಿಕೆ

### ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು

ಹೊಸ ಬೋಧನಾ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಓದುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತೇಜನಕಾರಿ ಹಾಗೂ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ, ಆದರೆ ಇವನ್ನು ಇರುವ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು? ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಗೆ ಮಾಡಿದ್ದರೋ ಹಾಗೆ, ನೀವೂ ಸಹ ಈ ಘಟಕದಿಂದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಮೂಲಗಳಿಂದಲೂ ಪಡೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಕೆಲವು ಬಾರಿ, ಕಲಿಕೆಯ ದಕ್ಷತೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾಗೂ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವಂತಹ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಯೋಜನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಚಿಕ್ಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ಗಮನಹರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪಾಠದ ಸಿದ್ಧತೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ, ಇದು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಗಣನೀಯ ಬೋಧನಾ ಸಮಯವನ್ನು ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಬಳಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ಯಾವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿದೆಯೋ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಕೆ

ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಭಿನ್ನಭಾವ ತೋರಿಸುವಿಕೆಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಲು ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕೈಯಲ್ಲಿರಬೇಕು, ಮಾಡುತ್ತವೆ, ಬಹುಶಃ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಚೂರುಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಮೇಜುಗಳ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಅಥವಾ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲೂಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಾದರೂ ಯಾವುದೇ ಪಾಠದಲ್ಲಾದರೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಕೆಲವು ಸರಳ ಆದರೂ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದರೆ:

- ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವುದು ಏನು ಮತ್ತು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಏನು?
- ಈ ರೀತಿಯ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನೀವು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?
- ನೀವು ಒಂದು ಕಠಿಣ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಸರಳ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?
- ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತು?

### ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯೋಜನೆ

ನೀವು ಬಳಸುವ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನೋಡಿ.

1. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಏನು ಇದೆ ಮತ್ತು ಏನು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?
2. ನಿಮಗೆ ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಭಿನ್ನತೆ ತೋರಿಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವಂತೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದು.
3. ಹೋಲಿಕೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಭಿನ್ನತೆ ತೋರಿಸಲು ಅವಕಾಶವಾಗುವಂತೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ?
4. ಈ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಬಳಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಮುಂದೆ ಇದು ವಿವಿಧ ಪಾಠಗಳ ಬೋಧನೆಗೆ ಸಲಹೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಸಂಪನ್ಮೂಲ-6 ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು

### ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 3: ಚಟುವಟಿಕೆ 3ನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕ ಆನಂದರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ನಾನು ಗ್ರಾಮೀಣ ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಬೋಧಿಸುತ್ತೇನೆ, ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 80 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿರುತ್ತಾರೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆಗೆ ಮೊದಲು ವಾಡಿಕೆಯಂತೆ ನಾನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಧ್ಯಯನ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನೋಡಿದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಸಲಹೆಯಂತೆ ನಾನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ನೋಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದು ತುಂಬಾ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಂಡಿತು. ನಾನು ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಲಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಾರೆಂದು ನಾನು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೆ. ಆದರೆ ನನಗೆ ಮರುಕಳಿಸಿದ ಹತಾಶೆ ಏನೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರು ಹಿಂದಿನ ಪಾಠದಲ್ಲಿ, ಹಿಂದಿನ ವಾರದಲ್ಲಿ, ಹಿಂದಿನ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದರೋ ಅದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಷ್ಟಪಡಬಹುದು ಹಾಗೂ ನಾನು ಅಪೇಕ್ಷೆ ಪಡುವಂತೆ ಅವರು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಾಡದಿರಬಹುದು! ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅವರು ಏಕೆ ಗಮನಿಸುವುದಿಲ್ಲ?

ನಾನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ 9ನೇ ತರಗತಿಯ NCERT ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಯ ಅಭ್ಯಾಸ 9.3ನ್ನು ನೋಡಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಯೋಚಿಸಿದೆ: ನಾನು ಪ್ರಶ್ನೆ 1 ರಲ್ಲಿ, ಭಿನ್ನರಾಶಿಯಿಂದ ದಶಾಂಶ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆ 3 ರಲ್ಲಿ ಇದರ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಕೇಳಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ಈ ಎರಡೂ

ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಮಾಡೋಣ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಈಗ ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 65/100 ಮತ್ತು 13/99ನ್ನು ದಶಮಾಂಶ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ನಂತರ ದಶಮಾಂಶದಿಂದ ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಂತೆ ಹೇಳಿದೆ. ಅಂದರೆ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಭ್ಯಾಸಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಮಧ್ಯೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುವ ಬದಲಾಗಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ದಶಮಾಂಶ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನರಾಶಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು, ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಆ ಎರಡು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸದಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದೆ.

ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಇದು ಒಂದು ಪ್ರಕರಣದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿತ್ತು. ಮೇಲಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು, ಅಂದರೆ “ಯಾವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿದೆ?” “ಯಾವುದು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?” ಹಾಗೂ “ನೀವು ಹೇಗೆ ಬಲ್ಲೀರಿ?” ಎಂದು ಕೇಳುವುದರಿಂದ ಭಾಗಾಕಾರ ಕೊನೆಯಾಗದ ಮತ್ತು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ದಶಮಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಭಿನ್ನತೆ ತೋರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವು ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಅವರು ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಚಿಂತನಶೀಲತೆಯಿಂದ ನಾನು ಯೋಚಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕ ನೋಟದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. “ಯಾವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಳಿದೆ? ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?” ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನನ್ನನ್ನು ನಾನೇ ಸುಮ್ಮನೆ ಕೇಳಿಕೊಂಡಾಳೆ, ನನಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಕಲಿಕಾ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಕಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.



### ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಬಳಸಿರುವ ಮೂರು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವು ಮುಂದೆ ಇತರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಶಿಫ್ಟವಾಗಿ ನೀವು ಬೋಧಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳ ಟಿಪ್ಪಣಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದು.

## 4 ಸಾರಾಂಶ

ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳಾದ ಸಂಕಲನ, ಗುಣಾಕಾರ, ಘಾತಾಂಕೀಕರಣ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಘಟಕವು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿದೆ. NCF (2005) ಮತ್ತು NCFTE (2009) ರ ಬೋಧನಾ ಅಗತ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷಿಯ ಗುರಿಗಳಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಗಣಿತದ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಸಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ-ಕೇಂದ್ರಿತವಾಗಿಸಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಈ ಘಟಕವು ದೃಶ್ಯೀಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೋಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನತೆ ತೋರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಸ್ತುತ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಬೋಧನಾ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೇಗೆ ಯೋಜಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಈ ಘಟಕವು ಚರ್ಚಿಸಿದೆ.

## ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

### ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1: NCF/NCFTE ಬೋಧನಾ ಅಗತ್ಯತೆಗಳು

ಈ ಘಟಕದ ಕಲಿಕೆಯು NCF (2005) ಮತ್ತು NCFTE (2009)ಗಳ ಬೋಧನಾ ಅಗತ್ಯತೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹಾಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

- ಜ್ಞಾನ ಸಂರಚನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು, ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯು ಕಂಠಪಾಠ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮದೇ ಸ್ವಯಂ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವವರಂತೆ ಭಾವಿಸಿ; ಬರೀ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವವರಂತೆ ಅಲ್ಲ.
- ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಪಠ್ಯವಸ್ತು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸದೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು “ಕೊಟ್ಟಿರುವ” ಹಾಗೆಯೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು, ಅವನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತವನ್ನು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವ, ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುವ, ಅವರಲ್ಲೇ ಚರ್ಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದಾದ ವಿಷಯವೆಂದು ನೋಡಲಿ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರಚನೆಗಳನ್ನು ನೋಡಲು, ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು, ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಾರಣೀಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಸತ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಅಸತ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಾದ ಮಾಡಲು ಅಮೂರ್ತತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಿ.

### ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2: ಚಟುವಟಿಕೆ 1ರ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿ

ಇದು ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ರಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿದೆ (ಆದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಗಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲ).

ಬಯಸುವ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು (ಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆ ಪದ್ಧತಿ, ಇತ್ಯಾದಿ) ಆರಿಸಿ. ಕೆಳಗಿನ ಯಾವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು “ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ” “ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸತ್ಯ” ಅಥವಾ “ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ” ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ. ಮತ್ತು ಏಕೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಲು ಹೇಳಿ.

#### ಆವೃತ ಲಕ್ಷಣದ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

1. ಎರಡು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ/ವ್ಯತ್ಯಾಸ/ಗುಣಲಬ್ಧ/ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
2. ಎರಡು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ/ವ್ಯತ್ಯಾಸ/ಗುಣಲಬ್ಧ/ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
3. ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಮೊತ್ತ/ವ್ಯತ್ಯಾಸ/ಗುಣಲಬ್ಧ/ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.
4. ಎರಡು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ/ವ್ಯತ್ಯಾಸ/ಗುಣಲಬ್ಧ/ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
5. ಎರಡು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ/ವ್ಯತ್ಯಾಸ/ಗುಣಲಬ್ಧ/ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
6. ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ/ವ್ಯತ್ಯಾಸ/ಗುಣಲಬ್ಧ/ಭಾಗಲಬ್ಧವು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

#### ವಿಲೋಮಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

1. ಮೊತ್ತ/ಗುಣಲಬ್ಧ 0 (ಅಥವಾ 1) ಆಗಿರುವಂತೆ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಪರಿಮಿತವಾಗಿವೆ.
2. ಮೊತ್ತ/ಗುಣಲಬ್ಧ 0 (ಅಥವಾ 1) ಆಗಿರುವಂತೆ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಪರಿಮಿತವಾಗಿವೆ.
3. ಮೊತ್ತ/ಗುಣಲಬ್ಧ 0 (ಅಥವಾ 1) ಆಗಿರುವಂತೆ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಪರಿಮಿತವಾಗಿವೆ.
4. ಮೊತ್ತ/ಗುಣಲಬ್ಧ 0 (ಅಥವಾ 1) ಆಗಿರುವಂತೆ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಪರಿಮಿತವಾಗಿವೆ.
5. ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಆವರ್ತಗೊಳ್ಳದ ಅಥವಾ ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳದ ದಶಮಾಂಶ ಅಲ್ಲ.

## ದಶಮಾಂಶಗಳ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

1. ಭಾಗಾಕಾರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಒಂದು ದಶಮಾಂಶವನ್ನು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಹಾಗೂ ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಅನುಪಾತದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು.
2. ಭಾಗಾಕಾರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ಒಂದು ದಶಮಾಂಶವನ್ನು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಹಾಗೂ ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಅನುಪಾತದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು.
3. ಒಂದು ಪುನರಾವರ್ತಿತ ದಶಮಾಂಶವನ್ನು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಅನುಪಾತದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು.
4. ಒಂದು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗದ ದಶಮಾಂಶವನ್ನು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕ ಹಾಗೂ ಒಂದು ಶೂನ್ಯವಲ್ಲದ ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಅನುಪಾತದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು.
5. ಒಂದು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೊತ್ತವು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವ ದಶಮಾಂಶ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.
6. ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗದ, ಭಾಗಾಕಾರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ದಶಮಾಂಶ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
7. ಒಂದು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುವ ದಶಮಾಂಶ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
8. ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವ, ಭಾಗಾಕಾರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ದಶಮಾಂಶ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
9. ಒಂದು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಒಂದು ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವ ದಶಮಾಂಶ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
10. ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಅವರ್ತಗೊಳ್ಳದ ಅಥವಾ ಅಂತ್ಯಗೊಳ್ಳದ ದಶಮಾಂಶ ಅಲ್ಲ.

## ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು

1. ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ/ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ನಿಖರವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
2. ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿಖರವಾದ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
3. ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿಖರವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.
4. ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿಖರವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.
5. ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿಖರವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.
6. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
7. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
8. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬಲಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
9. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.
10. ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಪರಿಮಿತ ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
11. ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪರಿಮಿತ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
12. ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಪರಿಮಿತ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
13. ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದಾದರೂ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಇರುತ್ತದೆ.

## ಘಾತಾಂಕೀಕರಣ

1. 'a' ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ/ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಂಖ್ಯೆ  $a^2$  ಸಹ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
2. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ  $a^2$  ಧನಾತ್ಮಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
3. a ಮತ್ತು b ಗಿಂತ ಸಂಖ್ಯೆ 'ab' ಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

### ಸಂಪನ್ಮೂಲ 3: 'ಕಾರ್ಡ್' ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ 1

ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲವು ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ರಲ್ಲಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಈ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಡ್ ಗಳ ಮೇಲೆ ಮುದ್ರಿಸಿ, ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಡ್ ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಚಿಕ್ಕ ಕಾರ್ಡ್ ಗಳನ್ನು ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅಥವಾ ದೀರ್ಘ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ 5 ಅಥವಾ 10 ನಿಮಿಷಗಳ ಸಮಯ ಬಳಸಬಹುದು.

ಎರಡು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವು ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ.	ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ಮೊತ್ತವು ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.	ಎರಡು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ.
ಎರಡು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ.	ಎರಡು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಒಂದು ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ.	ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಒಂದು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ.
ಮೊತ್ತವು ಸೊನ್ನೆ 0 ಆಗಿರುವಂತೆ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಜೋಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಪರಿಮಿತವಾಗಿವೆ.	ಗುಣಲಬ್ಧವು ಒಂದು ಆಗಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಜೋಡಿ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.	ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವು ಪುನರಾರ್ತನೆಯಾಗದ ಹಾಗೂ ಭಾಗಾಕಾರ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ದಶಮಾಂಶ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.
ಸಂಖ್ಯಾ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನಿಖರವಾದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.	ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಎಡಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.	ಯಾವುದೇ ಎರಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪರಿಮಿತ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.
'a' ಯು ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಂಖ್ಯೆ $a^2$ ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ	'a' ಮತ್ತು 'b' ಗಿಂತ ಸಂಖ್ಯೆ 'ab' ಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ.	ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿ ಮಾಡಿ.

ಚಿತ್ರ R3.1 ಕಾರ್ಡ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ 1ರ ಹೇಳಿಕೆಗಳು

### ಸಂಪನ್ಮೂಲ 4: ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲ್ನೋಟವನ್ನು ಕೋಷ್ಟಕ R3.1ರಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 'ಹೌದು' ಮತ್ತು 'ಇಲ್ಲ' ಎಂದು ಭರ್ತಿಮಾಡಲು ಹೇಳಬಹುದು.

ಕೋಷ್ಟಕ R3.1 ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು.

ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಲಕ್ಷಣ	ಸಂಖ್ಯಾವೃದ್ಧಿ					
	ಸ್ವಾಭಾವಿಕ	ಪೂರ್ಣ	ಪೂರ್ಣಾಂಕ	ಭಾಗಲಬ್ಧ	ಅಭಾಗಲ ಬ್ಧ	ವಾಸ್ತವಿಕ
ಸಂಕಲನದಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತ: a, b ಒಂದು ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದರೆ, a+bಯು ಸಹ ಅದೇ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ.	ಹೌದು	ಹೌದು	ಹೌದು	ಹೌದು	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು
ಸಂಕಲನದ ಅನನ್ಯತೆ: 'a ಯು ಒಂದು ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದಾಗ, a+z=a ಆಗಿರುವಂತೆ ಆ ಗಣದಲ್ಲಿ z ಇರುತ್ತದೆ.	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು	ಹೌದು	ಹೌದು	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು
ಸಂಕಲನದ ವಿಲೋಮ: ಒಂದು ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ 'a' ಗೆ a+(-a)=z ಆಗುವಂತೆ (-a) ಎನ್ನುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಆ ಗಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.	ಇಲ್ಲ	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು	ಹೌದು	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು
ಗುಣಕಾರದಲ್ಲಿ ಆವೃತ್ತ: ಒಂದು ಗಣಕ್ಕೆ a,b ಸೇರಿದ್ದರೆ, axbಯು ಸಹ ಅದೇ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ.	ಹೌದು	ಹೌದು	ಹೌದು	ಹೌದು	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು
ಗುಣಕಾರದಲ್ಲಿ ಅನನ್ಯತೆ: 'a' ಯು ಒಂದು ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದಾಗ, axu=a ಆಗಿರುವಂತೆ ಆ ಗಣದಲ್ಲಿ u ಇರುತ್ತದೆ.	ಹೌದು	ಹೌದು	ಹೌದು	ಹೌದು	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು
ಗುಣಕಾರದ ವಿಲೋಮ: ಒಂದು ಗಣದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ 'a' ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ, axa <sup>-1</sup> =u ಆಗಿರುವಂತೆ a <sup>-1</sup> ಎನ್ನುವ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಆ ಗಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.	ಇಲ್ಲ	ಇಲ್ಲ	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು	ಇಲ್ಲ	ಹೌದು

## ಸಂಪನ್ಮೂಲ 5: ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು

### ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು ಮತ್ತು ತಯಾರಿಸುವುದು ಏಕೆ ಪ್ರಮುಖ

ಉತ್ತಮ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆಯು ನಿಮ್ಮ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ - ಇದರರ್ಥ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಸಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಬೋಧನೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಂಡುಕೊಂಡು ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಬೇಕಾದರೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಯೋಜನೆಯು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಂತರಿಕ ನಮನೀಯತೆ (Flexibility) ಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು. ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿಗೆ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯು

ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳಾವುವೆಂದರೆ - ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವರ ಪೂರ್ವ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು, ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಮೂಲಕ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸುವುದೆಂದರೇನೆಂದು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು, ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವ ಉತ್ತಮ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಯೋಜಿಸುವಿಕೆಯು ಒಂದು ನಿರಂತರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಆಗಿದ್ದು, ಇದು ಒಂಟಿ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸರಣಿಪಾಠಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯ ಹಂತಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ;

- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಲು ಏನು ಅವಶ್ಯಕ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು.
- ಯಾವ ರೀತಿಯಾಗಿ ನೀವು ಬೋಧನೆ ಮಾಡಿದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹಾಗೂ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ ಅದಕ್ಕೆ ನಮನೀಯತೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಮುಂದೆ ಬರುವ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತರು ಮತ್ತು ಪಾಠವು ಹೇಗೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಸಾಗಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವುದು.

ಒಂದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ನೀವು ಅನುಸರಿಸುವಾಗ, ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲನೆ ಹಂತವಾಗಿ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದೆಂದು ಮಾಡುವುದಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಲು ಇರುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನೂ, ಅಲ್ಲದೇ ಸಮಯದ

## ಸರಣಿ ಪಾಠಗಳ ಯೋಜನೆ

ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಸಹ ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆಯಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವ ಅಥವಾ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳ ಜೊತೆಗಿನ ಚರ್ಚೆಯು ಒಂದು ಅಧ್ಯಾಯವನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಪಾಠಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಎರಡು ಪಾಠಗಳಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂಬರುವ ಪಾಠಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಅಥವಾ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವಾಗ, ಅದೇ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಬರಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಅರಿವಿರಬಹುದು.

ಎಲ್ಲಾ ಪಾಠಗಳ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಇವುಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಯ ಅಗತ್ಯವಿದೆ:

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು ಎಂದು ನೀವು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ?
- ಆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವಿರಿ?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಏಕೆ?

ನೀವು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಹಾಗೂ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆರಾಮವಾಗಿ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಇರುತ್ತಾರೆ. ಸರಣಿ ಪಾಠಗಳ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆಯೋ ಅದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದರಿಂದ ನೀವು ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿ ಜೊತೆಗೆ ನಮನೀಯತೆಯನ್ನು ಸಹ ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸರಣಿ ಪಾಠಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ದೀರ್ಘವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟರೆ, ನೀವು ನಮನೀಯವಾಗಿರಲು ಸಿದ್ಧರಾಗಿರಿ.

## ಪಾಠಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಸರಣಿಪಾಠಗಳ ಯೋಜನೆಯ ನಂತರ, ಪ್ರತಿ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಪಾಠವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಹೊಂದಿದ ಪ್ರಗತಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಸರಣಿ ಪಾಠಗಳ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿತ್ತು ಅಥವಾ ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಮರ್ಥರಾಗಬೇಕಿತ್ತು ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ಸಹ ನೀವು ಕೆಲವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾದುದನ್ನು ಪುನಃಸ್ಮರಣೆ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆಯಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿಮ್ಮ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರತಿ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಪಾಠವನ್ನು ಯೋಜಿಸಲೇಬೇಕು.



ಪಾಠದ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಗುಂಪಿನ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆಯೇ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯವಿದೆಯೇ ಎಂದು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಯೋಜನಾ ವಸ್ತುಗಳ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ವಿವಿಧ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ನೀವು ಹೊಸ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ, ನೀವು ಅದನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಸಮಯವನ್ನು ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರ ಜೊತೆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾತನಾಡುವುದರಿಂದ ನೀವು ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸ ಗಳಿಸುತ್ತೀರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಪಾಠವನ್ನು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಯೋಚಿಸಿ. ಈ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

## 1. ಪೀಠಿಕೆ

ಪಾಠದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ, ಏನನ್ನು ಕಲಿಯುವರು ಎಂದು ಇದರಿಂದಾಗಿ ಏನನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

## 2. ಪಾಠದ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದರ ಮೂಲಕ, ಅವರು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮೂಡಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನೀವು ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು, ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅಥವಾ ಗುಂಪು ಕೆಲಸವನ್ನು ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಬಳಸುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಯಾವ ರೀತಿ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಿರಿ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು, ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮಯಾವಕಾಶವನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಪಾಠಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಲುಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

## 3. ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಪಾಠದ ಅಂತ್ಯದ ಭಾಗ

ಯಾವಾಗಲೂ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಗತಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಕಾಲಾವಕಾಶ ನೀಡಿ (ಪಾಠದ ಸಮಯದಲ್ಲಾದರೂ ಅಥವಾ ಪಾಠದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಾದರೂ). ಪರಿಶೀಲನೆ ಎಂಬುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಪರಿಶೀಲನೆಯೇ ಎಂದರ್ಥವಲ್ಲ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿಯೇ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ- ಇಂತಹವು ಯಾವುದೆಂದರೆ-ಯೋಜಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸುವಾಗ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು- ಆದರೆ ನೀವು ನಮನೀಯರಾಗಿ ಯೋಚಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಪಾಠವನ್ನು ಅಂತ್ಯಗೊಳಿಸಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮವಾದ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ, ಆರಂಭದಲ್ಲಿಯೇ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವುದು, ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಮಾತನಾಡಲು ಹಾಗೂ ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆ ಸಮಯಾವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಆಲಿಸುವುದರಿಂದ ಖಚಿತವಾಗಿ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಪಾಠಗಳಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಯೋಜನೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವಿರಿ.

## ಪಾಠಗಳ ಪುನರಾವಲೋಕನ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪಾಠವನ್ನು ಹಿಂದುರುಗಿ ಅವಲೋಕಿಸಿ ಮತ್ತು ನೀವು ಏನನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದೀರಿ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತರು, ಯಾವೆಲ್ಲ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಲಿಕೆ ನಡೆಯಿತು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ದಾಖಲೆ ಇರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇದರಿಂದ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನಂತರದ ಪಾಠಗಳಲ್ಲಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು:

- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದು.
- ಆವೃತ್ತ ಮತ್ತು ತೆರೆದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವುದು.

- ಯಾರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಹಾಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆಯೋ ಅಂತಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮೂಂದುವರೆದ ಅಧಿವೇಶನವನ್ನು ನಡೆಸುವುದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ನೀವು ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಅಥವಾ ಯೋಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ಯೋಚಿಸಿರಿ.

ನೀವು ಪ್ರತಿ ಪಾಠವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾ ಸಾಗಿದಂತೆ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಪಾಠಯೋಜನೆಗಳು ಬದಲಾವಣೆ ಆಗಬಹುದು, ಏಕೆಂದರೆ ನೀವು ಮುಂದೆ ಆಗಲಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದನ್ನು ಉಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಉತ್ತಮ ಯೋಜನೆ ಎಂದರೆ ನೀವು ಯಾವ ಕಲಿಕೆ ಆಗಲಿ ಎಂದು ಬಯಸಿದ್ದೀರೋ ಅದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಾಸ್ತವಿಕ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಂಡುಕೊಂಡಿದ್ದೀರೋ ಅದಕ್ಕೆ ನಮ್ಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ನೀಡಲು ಸಿದ್ಧರಾಗುವಿರಿ.

## ಸಂಪನ್ಮೂಲ 6: ಚಟುವಟಿಕೆ 3ರ ಉದಾಹರಣೆಗಳು

ಅಭ್ಯಾಸ 1.6 (9ನೇ ತರಗತಿಯ NCERT ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಘಟಕ1, ಪುಟ 26ರಲ್ಲಿ) ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

### ಅಭ್ಯಾಸ 1.6

1. ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ : (i)  $64^{\frac{1}{2}}$  (ii)  $32^{\frac{1}{5}}$  (iii)  $125^{\frac{1}{3}}$
2. ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ : (i)  $9^{\frac{3}{2}}$  (ii)  $32^{\frac{2}{5}}$  (iii)  $16^{\frac{3}{4}}$  (iv)  $125^{\frac{-1}{3}}$
3. ಸುಲಭಗೊಳಿಸಿರಿ : (i)  $2^{\frac{2}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{5}}$  (ii)  $\left(\frac{1}{3^3}\right)^7$  (iii)  $\frac{11^{\frac{1}{2}}}{11^{\frac{1}{4}}}$  (iv)  $7^{\frac{1}{2}} \cdot 8^{\frac{1}{2}}$

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

- ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು (ಬಿಡಿಸಲು) ಇರುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?
- ಮೇಲಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾದ 1, 2 ಮತ್ತು 3ಕ್ಕೆ ಎರಡು ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಸುಲಭದ್ದಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದ ಕಠಿಣವಾಗಿರಬೇಕು. ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಅಭ್ಯಾಸ 1.2, ಪ್ರಶ್ನೆ 1 ಇದನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು (NCERT ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ, IX, ಅಧ್ಯಾಯ 1, ಪುಟ 8)

### ಅಭ್ಯಾಸ 1.2

1. ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಎಂದು ಹೇಳಿ. ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಥನೆ ನೀಡಿ.
  - (i) ಪ್ರತಿ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದು ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
  - (ii) ಸಂಖ್ಯಾ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವು  $\sqrt{m}$  ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ, ಅಲ್ಲಿ 'm' ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.
  - (iii) ಪ್ರತಿ ವಾಸ್ತವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಒಂದು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರೊಂದಿಗೆ ಈ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ:

- ನೀವು ಸರಿಯೆಂದು ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತು?
- ಪ್ರಶ್ನೆ 1ಕ್ಕೆ ನೀವು ಯೋಚಿಸಿರುವ ಹಾಗೆ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದುದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಜೋಡಿದಾರರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

## ಪದಕೋಶ (Glossary)

• ದೃಶ್ಯೀಕರಿಸುವಿಕೆ	-	visualising
• ಭಿನ್ನತೆ ತೋರಿಸುವಿಕೆ	-	contrasting
• ಸಾಧಿಸುವುದು	-	accomplish
• ಅಮೂರ್ತ	-	abstract
• ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆ	-	reasoning
• ಇಣುಕಿ ನೋಡು	-	flicking
• ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುವುದು	-	reflecting
• ಭಯಬೀತ	-	apprehensive
• ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷೆ	-	ambitious
• ಕಾರ್ಯಗಳು	-	tasks
• ಅನ್ವೇಷಿಸು	-	explore
• ಸೂಕ್ಷ್ಮ	-	subtle

## Additional resources

- A newly developed maths portal by the Karnataka government: <http://karnatakaeducation.org.in/KOER/en/index.php/Portal:Mathematics>
- Class X maths study material: [http://www.zietmysore.org/stud\\_mats/X/maths.pdf](http://www.zietmysore.org/stud_mats/X/maths.pdf)
- National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics: <https://www.ncetm.org.uk/>
- National STEM Centre: <http://www.nationalstemcentre.org.uk/>
- OpenLearn: <http://www.open.edu/openlearn/>
- BBC Bitesize: <http://www.bbc.co.uk/bitesize/>
- Khan Academy's math section: <https://www.khanacademy.org/math>
- NRICH: <http://nrich.maths.org/frontpage>
- Mathcelebration: <http://www.mathcelebration.com/>
- Art of Problem Solving's resources page: <http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php>
- Teachnology: <http://www.teach-nology.com/worksheets/math/>
- Maths is Fun: <http://www.mathsisfun.com/>
- National Council of Educational Research and Training's textbooks for teaching mathematics and for teacher training of mathematics: <http://www.ncert.nic.in/ncerts/textbook/textbook.htm>
- LMT-01 *Learning Mathematics*, Block 1 ('Approaches to Learning') Block 2 ('Encouraging Learning in the Classroom'), Block 6 ('Thinking Mathematically'): <http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-lmt-01-study-materialbooks.html>
- *Learning Curve* and *At Right Angles*, periodicals about mathematics and its teaching: [http://azimpremijifoundation.org/Foundation\\_Publications](http://azimpremijifoundation.org/Foundation_Publications)
- Central Board of Secondary Education's books and support material (also including the

*Teachers Manual for Formative Assessment – Mathematics (Class IX)* – select ‘CBSE publications’, then ‘Books and support material’: <http://cbse.nic.in/welcome.htm>

- Karnataka State’s Mathematics Textbooks – VIII, IX and X standard.

## References/bibliography

Dewey, J. (1967) *Democracy and Education*. New York, NY: The Free Press.

Dörfler, W. (1991) ‘Meaning: image schemata and protocols: plenary lecture’, in Furinghetti, F. (ed.),

*Proceedings of PME XV, Vol. I*, pp. 95–126.

National Council of Educational Research and Training (2005) *National Curriculum Framework (NCF)*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2009) *National Curriculum Framework for Teacher Education (NCFTE)*. New Delhi: NCERT.

Papert, S. (1980) *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York, NY: Basic Books.

Watson, A., Jones, K. and Pratt, D. (2013) *Key Ideas in Teaching Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

Van Hiele, P. (1986) *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Orlando, FL: Academic Press.

## Acknowledgements

This content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), unless identified otherwise. The licence excludes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos, which may only be used unadapted within the TESS-India project.

Every effort has been made to contact copyright owners. If any have been inadvertently overlooked the publishers will be pleased to make the necessary arrangements at the first opportunity.

Video (including video stills): thanks are extended to the teacher educators, headteachers, teachers and students across India who worked with The Open University in the productions.