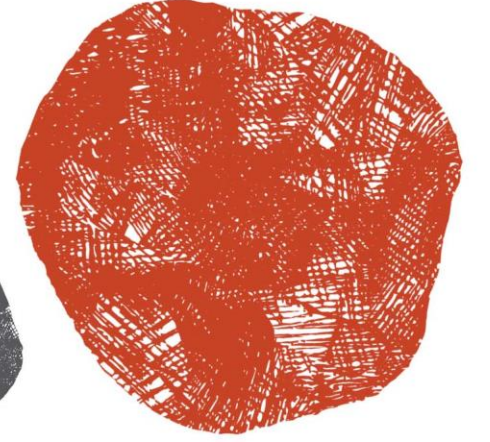


Learning from misconceptions:
algebraic expressions
ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳಿಂದ ಕಲಿಯುವುದು:
ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳು



Teacher Education
through School-based
Support in India
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, ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ, ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೋಧಿಸಿದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ಅವರು ತಮ್ಮ ಪಾಠ್ಯೋಪನ್ಯಾಸಗಳು ತಯಾರಿಸಲು ಹಾಗೂ ವಿಷಯ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಸಂಪರ್ಕದೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬೆಂಬಲ ಪಡೆದರು ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸಂಭೋಧಿಸಲು 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 ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾರತದ 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-ಭಾರತ ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನೀವು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ನಿಮಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಅದು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ತರಗತಿಗಳ ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಪ್ರಮುಖ ಬೋಧನಾಶಾಸ್ತ್ರದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು TESS-ಭಾರತ ವಿಡಿಯೋ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳ ಮೂಲಕ ಸೃಷ್ಟಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ನಿಮ್ಮನ್ನು ಅಂತಹ ಸಮರೂಪದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಅವುಗಳು ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇವೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಆಧಾರಿತ ಘಟಕಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಅವುಗಳು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪೂರಕವಾಗಿ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ, ಅವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನೀವು ಅನುಮೋದನೆ ನೀಡಿ 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 SM11v1
Karnataka

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/>

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

ಈ ಘಟಕ ಯಾವುದರ ಬಗ್ಗೆ?

ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳೆಂದರೆ, $3x + 4$ ರಂತಹ ಗಣಿತದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಳು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮ ಚೆಹ್ನೆ (=) ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳು ಬೀಜಗಣಿತದ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನ. ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳು ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಓದುವ, ಬರೆಯುವ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಚಾರ ಮಾಡುವ ಹಾಗೆ ನಿವೃತ್ತಗೊಳಿಸುವ ಕೌಶಲಗಳು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಸಾಧನೆಗೆಯ್ಯಲು ಮತ್ತು ಉನ್ನತಿ ಸಾಧಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿವೆ.

ಬಹುಪಾಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವುದೆಂದರೆ, ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಾಯಿಪಾಠಮಾಡುವ, ಅಲ್ಲಾರಿಥನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಕಠಿಣ ಕೆಲಸವಾಗಿದೆ. ಬೀಜಗಣಿತದ ಸೌಂದರ್ಯ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯಾದ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ, ಸ್ಥಿರ ಮತ್ತು ಚರಾಕ್ಷರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಹಾಗೂ ವಿನೋದಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಸ್ವಭಾವವು ಅನೇಕ ಬಾರಿ ತಪ್ಪಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜಗಣಿತ ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಭಾಷೆ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಅವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಆಲೋಚನೆಗಳ ಅಂಶಗಳ ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶಾಲೆಯ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನುಭವಿಸದಿರುವುದರಿಂದ, ಗಣಿತ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣರಾಗಲು ಹೊರತಾಗಿ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದರ ಉದ್ದೇಶ ಮತ್ತು ಅವು ನಿಜ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಘಟಕವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಮನಗಾಣುವ ಹಾಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಮತ್ತು ಬಳಸಲು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಬೋಧನೆಯ ಕೆಲವು ವಿಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ಅದು ನೈಜ ಜೀವನದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತದೆ; ನಂತರ, ಆದೇಶಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅದು ಹೇಗೆ ಸೃಜನಶೀಲರಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಂದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತದೆ.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವಾಗ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇನು? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅವರು ಏನನ್ನು ಇಷ್ಟಪಡುತ್ತಾರೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ? ಏನು ಇಷ್ಟಪಡುವುದಿಲ್ಲ? ಅವರು ಹೇಗೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಬಯಸುತ್ತಾರೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರಿ?

ನಂತರ ನೀವು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯುವಾಗ ನಿಮಗೆ ಏನು ಅನುಭವವಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಏನು ಇಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು? ಏನು ಇಷ್ಟವಾಗಲಿಲ್ಲ? ಏನು ಬದಲಾಗಬೇಕೆಂದು ನೀವು ಬಯಸಿದ್ದೀರಿ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

- ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಕ್ಷರಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗುರುತಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಮನಗಾಣಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಮತ್ತು ಬಳಸುವ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳು.
- ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳು.

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

1 ನಿಜ ಜೀವನದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಕ್ಷರಗಳು

ದೆಹಲಿಯ ನೆಹರೂ ಸ್ಥಳ, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇತರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಮಾರಾಟದ, ಏಷ್ಯಾದಲೇ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಮಾರುಕಟ್ಟೆ, ಯಾವಾಗಲೂ ಜನಜಂಗುಳಿ ಇರುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾಪಾರದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಚಲನಶೀಲ ವಾತಾವರಣವಿರುತ್ತದೆ. ಬೀದಿ ವ್ಯಾಪರದಿಂದಿಡಿದು ಕಾರ್ ನಿಲ್ದಾಣ ಅಥವಾ ಒಂದು ಅಂಗಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಇವೆಲ್ಲದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳಗಿನಿಂದ ಸಂಜೆಯವರೆಗೆ ಪರಿಸರವು ಎಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ(ಚಿತ್ರ 1). ಪರಿಸರದಲ್ಲಿನ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಚಲನಶೀಲತೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ.



ಚಿತ್ರ 1 ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಚಲನಶೀಲತೆ: ನೆಹರೂ ಸ್ಥಳ, ದೆಹಲಿ, ಅದು ಪ್ರಶಾಂತವಾಗಿದ್ದಾಗ (ಎಡಬದಿ) ಮತ್ತು ಜನಜಂಗುಳಿಯಲ್ಲಿ (ಬಲಬದಿ)

ಈ ಚಲನಶೀಲತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲು ವೃತ್ತಿಪರ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಅವರು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನಗರ ಯೋಜನಾಕಾರರು, ಸ್ಥಳೀಯ ನಿಯಮ ರೂಪಕರು ಮತ್ತು ಕಾನೂನು ಪಾಲಕರಿಗೆ ಯಾವ ವಿವಿಧ ಸಮಯಾ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಮಿಕರು, ಸಾಮಗ್ರಿ ಸಂಗ್ರಹ, ಆಧಾರ ಸಂರಚನೆಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಅಗತ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಮುಂಗಾಣಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ಈ ಗಣಿತ ಮಾದರಿಗಳು ಸ್ಥಿರಾಂಕ (ಬದಲಾಗದೇ ಉಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಬೆಲೆ) ಮತ್ತು ಚರಾಕ್ಷರ (ಬದಲಾಗುವ ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಬೆಲೆ) ಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ನಗರ ಜೀವನದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೋಧಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ಒಂದು ದಾರಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. (ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ನೆಹರೂ ಸ್ಥಳ ಅಥವಾ ಆ ತರಹದ ಪರಿಸರ ಪರಿಚಿತವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಂದ ನೀವು ಈ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತಿದ್ದಬಹುದು). ಮುಂದಿನ ಹಂತ, ಯಾವ ಚರಾಕ್ಷರಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ 2 ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನೀವು ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ ಎಂದು ತಿಳಿಸುವುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ಮತ್ತು 2 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆ ಮಾದರಿಯ ಸರಳೀಕರಿಸಿದ ರೂಪವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವುದೆಂದು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ. ಕೇವಲ ಒಂದು ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಉತ್ತರವಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ನೆನಪಿರಲಿ. ಈ ಕಾರ್ಯಗಳು ಜೊತೆಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಲುಕಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡಾಗ ಪರಸ್ಪರ ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಬೆಂಬಲ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1: ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ:

- ನೀವು ಓರ್ವ ವೃತ್ತಿಪರ ಗಣಿತಜ್ಞನೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ನೆಹರೂ ಸ್ಥಳದ ಚಲನಶೀಲತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಒಂದು ಗಣಿತ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರೆಂದು ಭಾವಿಸಿ.

- ಮೊದಲು ನೀವು ಎಲ್ಲಾ ಚರಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು (ಬದಲಾಗುವ ಪರಿಮಾಣಗಳು) ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ನೆಹರೂ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿ ತೋರಿಸಿ.
- ಈ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಎಲ್ಲಾ ಪಾತ್ರಗಳ ಅಥವಾ ಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಕಾರು ನಿಲ್ದಾಣ, ಬೀದಿ ವ್ಯಾಪಾರಿ ಅಥವಾ ಮೊದಲನೇ ಮಹಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಗಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ನಂತರ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ:

ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು:

- ಮಾರುಕಟ್ಟೆ ಸಂಕೀರ್ಣದ ಭದ್ರತೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಪೊಲೀಸ್ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಮಹಿಳಾ ಪೊಲೀಸ್ ಸಿಬ್ಬಂದಿ.
- ಕಾರು ನಿಲ್ದಾಣಗಳು
- ಸಂಕೀರ್ಣದ ಸ್ವಚ್ಛತೆ ಕಾಪಾಡುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ನಗರ ಸಭೆಯಿಂದ ನೇಮಕಗೊಂಡ ಜನರು.
- ವಾಹನ ನಿಲ್ದಾಣ ಸಹಾಯಕರು.
- ಬೀದಿ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳು.
- ಸೋಪಾನಗಳು(escalators).
- ಮೊದಲನೇ ಮಹಡಿಯಲ್ಲಿ ಮಳಿಗೆಗಳಿರುವ ಅಂಗಡಿ ಮಾಲೀಕರು.
- ನೆಲಮಹಡಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೋಟೆಲ್‌ಗಳು.
- ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಕಂಪನಿಗಳು.
- ಲ್ಯಾಪ್‌ಟಾಪ್ ಖರೀದಿಸಲು ಬಯಸುವ ಸಂದರ್ಶಕರು.

ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ:

ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಇನ್ನಷ್ಟು 'ಪಾತ್ರಗಳು' ಅಥವಾ 'ಅಂಶಗಳ' ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಬಳಿಯಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ಚರಾಕ್ಷರಗಳು (ಬದಲಾಗಬಹುದಾದ ಪರಿಮಾಣ) ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳು (ಬದಲಾಗದಿರುವ ಪರಿಮಾಣಗಳು). ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡೂ ಆಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆಯೇ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಇದು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೆಹರೂ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಗಣಿತ ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ ಹಾಗೂ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯೋಚಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಒಂದು ಮನೋನಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮನೋನಕ್ಷೆಯೆಂದರೆ, ಸಾಂಕೇತವಾಗಿ ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆ (ಶೃಂಗವಾಗಿ) ಮತ್ತು ರೇಖೆಗಳನ್ನು (ಅಥವಾ ಜೋಡಣೆ) ಮತ್ತೊಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸುವ, ಅವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಪದಗಳ ಅಥವಾ ಪದಗುಚ್ಛಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಯು ಮನೋನಕ್ಷೆಗಳು ರೀತಿಯೇ ಸಮರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಮನೋನಕ್ಷೆ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ, ಪರಿಕಲ್ಪನಾ ನಕ್ಷೆಗಳು ರೇಖಾತ್ಮಕವಾಗಿರಬಹುದು. ಮನೋನಕ್ಷೆಯು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಸಾಧನವಾಗಿದ್ದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರದೇ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಓರೆ ಹಚ್ಚಲು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ತಂತ್ರವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಲು ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡುವ ಸಾಧನವಾಗಿಯೂ ಸಹ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಚಟುವಟಿಕೆ 2 ರಲ್ಲಿ ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಉತ್ತರಗಳಿಲ್ಲ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನೆಹರೂ ಸ್ಥಳದ ಚಲನಶೀಲತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನೀವು ಒಬ್ಬ ವೃತ್ತಿಪರ ಗಣಿತಜ್ಞರಾಗಿ ಗಣಿತ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತಿದ್ದೀರೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವೀಗಾಗಲೇ ನೆಹರೂ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಪಾತ್ರವಹಿಸುವ ಚರಾಕ್ಷರಗಳನ್ನು (ಬದಲಾಗುವ ಪರಿಮಾಣಗಳು) ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು (ಬದಲಾಗದ ಪರಿಮಾಣಗಳು) ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿರುವಿರಿ.

ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಚರಾಕ್ಷರಗಳು ಹೇಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಗುಂಪು ಯಾವ ನಾಲ್ಕು ಚರಾಕ್ಷರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನವಹಿಸುವರೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈಗ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ತಿಳಿಸಿ.

- ಈ ಚರಾಕ್ಷರಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಮನೋನಕ್ಷೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸುವ ರೇಖೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರೋ ಹಾಗೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳು ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವುದಾದರೆ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಇದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೂ ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಉತ್ತರವಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿ! ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀವು ಹೀಗೆ ಯೋಚಿಸಬಹುದು - ಯಾವುದೇ ನಿಗದಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸಂದರ್ಶಕರು(ಕೊಳ್ಳುವವರು) ಎಷ್ಟಿದ್ದರು, ಅಥವಾ ಮಳೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಕಾರುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪೊಲೀಸ್ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಬಹುದು.
- ನಿಮ್ಮ ಗುಂಪು ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿರುವ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ನೀವು ಯಾವ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೀರಾ ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರತಿ 10 ಮಳೆಗಳ ಸಮೂಹಕ್ಕೆ 100 ಜನ ಸಂದರ್ಶಕರಿಗೆ ಅಥವಾ 50 ಕಾರುಗಳಿಗೆ ಒಬ್ಬ ಪೊಲೀಸ್ ಬೇಕೆಂದು ನೀವು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ಪೊಲೀಸ್ ಅಧಿಕಾರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು. $s/10 + v/100 + c/50$. ಯಾವುದೂ ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಉತ್ತರವಲ್ಲ ಎಂದು ಜ್ಞಾಪಕದಲ್ಲಿಡಿ!

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲವು ಗಣಿತದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ನಂತರ, ಅವರ ಮಾದರಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಫಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿ ಅವರಿಗೆ ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಿ:

- ಪ್ರತಿ ಚರಾಕ್ಷರಕ್ಕೂ ಬೆಲೆಗಳ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಊಹಿಸಿ. ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ನೀವು ಊಹಿಸಲು ಕಷ್ಟವಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಕಷ್ಟವಾಗಲು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸೋಪಾನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅರ್ಧ ಸೋಪಾನಗಳು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನೀವು ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟು ಸೋಪಾನಗಳನ್ನಿರಿಸಲೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವು ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಸೋಪಾನಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾದದ್ದು, ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ಹಲವು ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
- ಚರಾಕ್ಷರಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ. ಚರಾಕ್ಷರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದೆಂದರೆ, ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬದಲಿಸದೆ ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧನದಲ್ಲಿಡುವುದು ಅಥವಾ ಅದರ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇಡೀ ತರಗತಿಯನ್ನು ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಹೇಳಿ, ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಈ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕಗಳು ದತ್ತಾಂಶದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಇದನ್ನು ನೀವು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಿರಿ?

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 1: ಚಟುವಟಿಕೆ 1ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ ಅಪರಾಜೀತರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಇದು, ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕರ ವಿವರಣೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಲು ಇಚ್ಛಿಸಿದೆ, ಏಕೆಂದರೆ, ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಾಣುವ ಹಾಗೂ ಗುರುತಿಸುವ ಒಂದು ಸುಂದರ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದು ನನಗನ್ನಿಸಿತು. ಮೊದಲು ಇಡೀ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿದೆವು. ನೇರವಾಗಿ ನಾನು ಇವುಗಳನ್ನು ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಇಂತಹ ಮೊದಲ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ, ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲವೆಂದು ಅವರ ಅರಿವಿಗೆ ತಂದಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಕಾರು ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸ್ಥಿರಾಂಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು; ಆದಾಗ್ಯೂ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸನ್ನಿವೇಶದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿದಾಗ - ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಚರಾಕ್ಷರವಾಗಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಿದ್ಧಾಂತದಂತೆ, ಜಾಗ ಮತ್ತು ಹಣವಿದ್ದರೆ ಆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಕಾರು ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ನಂತರ ಅವರು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯು ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಚರಾಕ್ಷರ ಅಥವಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಹಾಗೂ ಇನ್ನಷ್ಟು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಅವರ ಎಲ್ಲಾ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಂಗಡಣೆಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲ್ಲೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಲಾಯಿತು. ಇವುಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆ 2ನ್ನು ನಡೆಸಲು ಹೀಗೆ ಬಳಸಲಾಯಿತು: ಅವುಗಳು ಹೇಗೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಂಬಂಧಿಸಿವೆ ಮತ್ತು ಇವನ್ನು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಹೇಳಿಕೆಗಳಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಸಹಗುಣಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯು, ಸಹಗುಣಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಮಾನುಪಾತವಾಗಿ ಸೂಚಿಸಲು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದೆಂದು ಯಾವುದೂ ಯೋಚಿಸಿರಲೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ನಿಯಮಗಳೇಕಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಈಗ ಅರ್ಥವಾಯಿತೆಂದು ತಿಳಿಸಿದಳು ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಜೊತೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಈ ನಿಯಮಗಳೆಲ್ಲಾ ಏಕಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈಗ ತಕ್ಷಣ ತಿಳಿದುಕೊಂಡೆನೆಂದು ತಿಳಿಸಿದಳು.

ಮೊದಮೊದಲು ಸರಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪು ಉತ್ತರಗಳೇ ಇಲ್ಲವೆಂಬ ಕಲ್ಪನೆ ಅವರಿಗೆ ಅನಿಸಿತು. ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಅದೇ ಚರಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸಾಧ್ಯವಿರಬಹುದಾದ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ನಂತರ, ಇವೆಲ್ಲ ಏಕೆ ಹೀಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅದರಿಂದ ಕಾಣಬಲ್ಲರಾಗಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವರು ಅವರ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಸೃಜನಶೀಲರಾದರು.

ಅವರೆಲ್ಲರೂ ನಿಜಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಾಣಲಿ ಹಾಗೂ ಗುರುತಿಸಲಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಬಯಸಿದ್ದರಿಂದ, ಅವರು ಅವತ್ತಿನ ರಾತ್ರಿ ಎದುರಿಸಬಹುದಾದ ವಿಭಿನ್ನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಾಡಲಿ ಎಂದು ಮನೆಗೆಲಸ ನೀಡಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬಸ್‌ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾಯುವಾಗ, ಕುಟುಂಬದವರೊಡನೆ ರಾತ್ರಿ ಉಟಮಾಡುವಾಗ ಅಥವಾ ಮನೆಗೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಚರಾಕ್ಷರ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಅವುಗಳು ಹೇಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿವೆಯೆಂದು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನೆಯ ಮೇಲಿನ ಚಿಂತನಶೀಲತೆ

ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ, ಏನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯಿತು ಮತ್ತು ಏನು ಕಡಿಮೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನಡೆಯಿತು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಸಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಸೆಳೆದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವರನ್ನು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಸಿದ 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.

ನೀವು ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗ, ಇಂತಹ ಚಿಂತನಶೀಲ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ. ಅಪರಾಜಿತಾರವರು ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಏಕೆಂದರೆ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳೂ ಬದಲಾವಣೆ ತರುತ್ತವೆ.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಅಂತಹ ಚಿಂತನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದರೆ:

- ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಹೇಗೆ ಸಾಗಿತು? ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರೇ?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾವುವು?
- ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಾದರೂ ನೀವು ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕೆನಿಸಿತೇ?
- ಪಾಠದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಬಲಪಡಿಸಬೇಕಿತ್ತು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳಾವುವು?
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾಯಿಸಿದಿರಾ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣವೇನು?

2 ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಾಗ ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಆದೇಶಿಸುವುದು ಬದಲಿ ಬಳಸುವುದು ಒಂದು ಅಗತ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಸಾಧನ. ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಿನ್ನಯ ಅಡುಗೆಗಿಂತ ಇಂದಿನ ಅಡುಗೆಯನ್ನು ಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲು ಯಾವ ಸೊಪ್ಪು ಮತ್ತು ಮಸಾಲೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು. ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದೆಡೆಗೆ ಸಾಗಲು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಸಾರಿಗೆ ಬಳಸುವುದು (ನಡೆಯುವಿರೆ, ರಿಕ್ಷಾ ಅಥವಾ ಬಸ್‌ನಲ್ಲಿ ತೆರಳುವಿರೇ?) ಅಥವಾ ಯಾವ ಸೀರೆಯನ್ನು ಉಡುವುದು. ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯು ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡೇ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಹಾಗೂ ಪರ್ಯಾಯಗಳ ಬಳಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಉಡುಗೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವಿದ್ದಾಗ, ರೇಷ್ಮೆ ಸೀರೆಯ ಬದಲಾಗಿ ಕ್ಯಾಲ್ಕುಲೇಟರ್ ಬದಲಿ ಬಳಕೆ ಅಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವಾಗದು, ಆದರೆ ನಿಮ್ಮ ಹಣವನ್ನು ಯಾವುದರ ಮೇಲೆ ವಿನಿಯೋಗಿಸುತ್ತೀರ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿದಾಗ ಅದು ಮಂಜೂರಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯ ಬಳಕೆಯು ಮಾರ್ಪಾಡಿಗೆ ಅನುಕೂಲಿಸುತ್ತದೆ - ಇದುವೇ ಜೀವನದ ಸಾರ.

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯ ಆಲೋಚನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ನಿಜ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆಯೇ ಸಮರೂಪ ಹೊಂದಿದೆ. ಅದು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು, ಪರ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮಿತಿಗಳ ಮತ್ತು ನಿರ್ಬಂಧಗಳ ಅರಿವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.



ನಿಲ್ಲಿ.. ಆಲೋಚಿಸಿ

- ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯು ನಿಜಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಸಮರೂಪತೆ ಹೊಂದಿದೆ.
- ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯು ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಏಕೆ ಸಮಯ ನೀಡುವಿರಿ?

ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳು

ಗಣಿತದ ಕಲಿಗೆಗಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಹಲವು ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹಾಗೂ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಕೌಶಲವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದನ್ನು ಬಯಸುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ನೀಡುವುದು ಸಹ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಇತರ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಬಹುಶಃ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಲ್ಲದ ಆದರೆ, ಅಷ್ಟೆ ಮುಖ್ಯ ಮತ್ತು ಯೋಗ್ಯವಾದವುಗಳು, ಇವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

- ಗಣಿತ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಜೀವಂತವಾಗಿಸಲು ಅವುಗಳು ಏನು ಅರ್ಥವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಕಥೆಯನ್ನು ರಚಿಸಲು ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯು ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಚಟುವಟಿಕೆ 3.
- ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಲು ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯು ಒಂದು ಸಾಧನ. ಚಟುವಟಿಕೆ 4 ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.
- ಗಣಿತದ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು, ಗುಣಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆ 4 ರ ಇದರ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಉಹಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಆದೇಶಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಬೀಜಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಅದರ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತವೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬೀಜೋಕ್ತಿಯ ಕೈಚಳಕದ ಹಲವು ಪುಟಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದ ನಂತರವೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ನಿರರ್ಗಳವಾದ ಭಾಷೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲು ವಿಫಲರಾಗುವುದನ್ನು ಕ್ಷಮಿಸಿಬಿಡಬಹುದು!

ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಓದುವುದರಲ್ಲಿ ಆಟವಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದನ್ನು ಹಾಗೂ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳು ಏನು ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಯಾವ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಮಾದರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಂತ ಕಥೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರೂಪಿಸಬೇಕಾದ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವರರ್ಥ, ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಒಂದು ವರ್ಣನೆ ಅಥವಾ ಕಥೆಯಿಂದ ಆದೇಶಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಸಾಂಕೇತೀಕರಿಸಿದ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಅರ್ಥಕೊಡುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ:

- ಸಮವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಯುಳ್ಳ ಕೆಲವು ಜನರ ಗುಂಪು (x), ಕೆಲವು ಬಸ್ ಗಳನ್ನು (n) ಏರಿದರು ಎಂಬುದು $\frac{x}{n} + 3n$ ಬೀಜೋಕ್ತಿ ಆಗಿರಬಹುದು. ಕೆಲವು ಜನರು ತಡವಾಗಿ ಬಂದರು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಬಸ್ಸು ಇನ್ನೂ ಮೂರು ಜನರನ್ನು ಏರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಯಿತು.
- 1.3(2100m) ಎಂಬ ಬೀಜೋಕ್ತಿಯು 1.3 [3(700)m] ಎಂಬುದರಿಂದ ದೊರೆತಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅದು 700 ಅನ್ಯಗ್ರಹೀಯರು ಉದಯಪುರದಲ್ಲಿ ಇಳಿದರು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಿರಬಹುದು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದು, ಅವರ ಮೊದಲ ಸಲ ಭೇಟಿಯಾಗಿತ್ತು. ಜನರು ₹.1ಕ್ಕೆ ಚಹ ಎಂಬ ಪೇಯವನ್ನು ಕುಡಿಯಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತಿದ್ದುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು. ಅದನ್ನು ಅವರೂ ಸಹ ಕುಡಿದರು ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಇಷ್ಟಪಟ್ಟರೆಂದರೆ ಕುಡಿದರು. ಅವರು ಹಣ ನೀಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಚಹದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಹಾಗೂ ಅವರಿಗೆ ದೊರೆತ ಸೇವೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟು ಸಂತುಷ್ಟರಾಗಿದ್ದರೆಂದರೆ ಅವರು ಶೇಕಡಾ 30 ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹಣ (tips) ನೀಡಿದರು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ಅದು ಏನು ಅರ್ಥ ನೀಡಬಹುದು?

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ:

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ:

- $30u+44v$
- $3x + 1$
- $\sqrt[3]{4}$
- $\frac{18(3 + 1)}{6}$
- $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$

ನಿಮ್ಮ ಉಹಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರತಿ ಬೀಜೋಕ್ತಿಯು ಯಾವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇರಬಹುದೆಂದು ಒಂದು ಕಥೆಯನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ. ಯಾವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳು ಮಾದರೀಕರಿಸುತ್ತಿವೆ? ಇವುಗಳು ಇನ್ನು ಯಾವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇರಬಹುದು?

ವಿಡಿಯೋ: ಕಥೆ ಹೇಳುವಿಕೆ, ಹಾಡುಗಳು, ಪಾತ್ರಾಭಿನಯ ಮತ್ತು ನಾಟಕ



ಪ್ರಮುಖ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾದ 'ಕಥೆ ಹೇಳುವಿಕೆ, ಹಾಡುಗಳು, ಪಾತ್ರಾಭಿನಯ ಮತ್ತು ನಾಟಕ' ಇದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 2: ಚಟುವಟಿಕೆ 3ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ ಕಪೂರ್ ರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಒಂದು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದಿರುವ ಕಥೆಯನ್ನು ಯೋಚಿಸುವುದು ನನಗೂ ಸಹ ಸುಲಭವೆನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಬಸ್ ಪ್ರಯಾಣಿಕರ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅನ್ಯಗ್ರಹೀಯ ಜೀವಿಗಳು ಚಹಾ ಸೇವಿಸಿದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ನನಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದವು ಹಾಗೂ ನಾನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಇತರ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದವು. ಇದು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದ್ದರಿಂದ, ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೂ ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಾನು ಬಸ್ ಹಾಗೂ ಅನ್ಯಗ್ರಹೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಕಥೆಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಅವರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು (ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಲ್ಲ), ಒಂದು ಕಥೆಯನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ, ನಂತರ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿದೆ.

ನಂತರ ನಾನು ಚಟುವಟಿಕೆ 3ರ ಒಂದು ಬೀಜೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದೆ. ರಾಹುಲನು ತಕ್ಷಣವೇ $3x + 1$ ಬೀಜೋಕ್ತಿಯು ಈ ಕಥೆಯನ್ನು ಹೇಳಬಹುದೆಂದ: ಮೂರು ಲೋಟ ಟೀ ಮಾಡಲು ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಎಷ್ಟಾಗಬಹುದು; X ರೂಪಾಯಿಗಳು ಚಹಾ ಮತ್ತು ನೀರಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರರಿಗಾಗಿ ನಿಗದಿತ 1 ಎಂದ ಕೆಲವರು ಒಪ್ಪಿದರು, ಕೆಲವು ಒಪ್ಪಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಚರ್ಚೆಯು ಇದರಿಂದ ಮುಂದುವರೆಯಿತು. ಪರಿಪೂರ್ಣ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅಪೂರ್ಣ ಉದಾಹರಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಸೃಜಿಸುವುದರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ ಎಂದು ನನಗೆ ಅನಿಸಿತು.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಬಳಸಿದಿರಿ?
- ಶ್ರೀಮತಿ ಕಪೂರ್ ಮಾಡಿದಂತೆ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದಿರಾ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಇದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣವೇನು?

3 ತಪ್ಪುಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣದ ಬಳಕೆ

2(3-8) ರೀತಿಯ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ಇದನ್ನು $(2 \times 3) - (2 \times 8)$ ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದೆಂದು ತಕ್ಷಣ ನೀವು ಗುರುತಿಸುತ್ತೀರಿ.

ಏಕೆಂದರೆ ಇದು $a(b - c) = a \times b - a \times c$ ಎಂಬ ವಿಭಾಜಕ ನಿಯಮದ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ಇಂತಹ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣಗಳನ್ನು ಸುಲಭಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುತ್ತೀರಿ. ಅದು ಯಾವುದೋ ವಿಶೇಷ ಸಂದರ್ಭವಾಗಿದ್ದು, ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸತ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ಉಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿದ ಬೀಜೋಕ್ತಿಯನ್ನು ಬರೆಯುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4: ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪದಿಂದ ಆದೇಶಿಸುವುದು

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ:

- ಬೀಜೋತ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳು ಹೊಂದಬಹುದಾದ, ಕೆಲವು ಅಂಕಗಣಿತದ ಉದಾಹರಣೆಗಳಾದ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಮೀಕರಣಗಳು, ಬರೀ ಬೀಜೋತ್ತಿಗಳಲ್ಲ - ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

1. $2(3 - 8)$
2. $12 + (13 + 81) = (12 + 13) + 81$
3. $2+2=2 \times 2$
4. $1 / \left(\frac{1}{4}\right) - 4$
5. $(-7) - 7$
6. $42 + 0 = 42$
7. $23 \times 1 = 23$
8. 5 per cent of 120
9. $(12 + 51) / (12 \times 51)$
10. $2+3=3+2$
11. $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6}$

- ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬೀಜೋತ್ತಿಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಹಾರಗಳಿವೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಅನ್ವೇಷಣಾಕಾರರಾಗಿರಿ!
- ಇವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವೇ? ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಇವು ಸಮಂಜಸವಾಗಿರುತ್ತವೆಯೇ?

ವಿಡಿಯೋ: ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಹಾಗೂ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವುದು.



'ಮುಖ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾದ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಹಾಗೂ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವುದು' ಇದನ್ನು ನೀವು ನೋಡಬಹುದು

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 3: ಚಟುವಟಿಕೆ 4ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ ಅಗರವಾಲ್‌ರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಮೋಹಿತ್ ನು $2(3 - 8)$ ಎಂಬುದು ವ್ಯವಕಲನದ ವಿಭಾಜಕ ನಿಯಮವೆಂದು ತಕ್ಷಣ ಗುರುತು ಹಿಡಿದನು. ಅವನ ಪ್ರಕಾರ ಇದು ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಲೆಗೆ ಸರಿ ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಆತ ಇದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪವನ್ನು $a(b - c) = a \times b - a \times c$ ಎಂದು ನೀಡಿದ.

$2 + 2 = 2 \times 2$ ಎಂಬ ಉದಾಹರಣೆ, ಚರ್ಚೆಗೆ ನಾಂದಿ ಹಾಡಿತು ಹಾಗೂ ಘಾತಾಂಕಗಳ ಬಗೆಗಿನ ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದವು. ರೀಮಾಳು ' $= 2^2$ ' ಎಂಬುದನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ 'ಘಾತ' ದ ಅರ್ಥದ ಚರ್ಚೆ ನಡೆಯಿತು. ಪ್ರಶ್ನೆ 6 ಮತ್ತು 7 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು

ನಿತ್ಯಸಮೀಕರಣಗಳ ಬಗೆಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು. ಕೆಲವರು ಇವುಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದು ಆಶ್ಚರ್ಯಭರಿತರಾದರು. ಅವರು ಅಂಕಗಣಿತದ ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಾಗ ಅವರಿಗೆ ಇದು ಗೊತ್ತಿತ್ತು, ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವಾಗ ಅವರು ಅದನ್ನು ಮರೆತಿದ್ದರು.

ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ನಾನು ಸಂತೋಷಪಟ್ಟೆ, ಆದರೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಪ್ಪುಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಷ್ಟೊಂದು ಒಳನೋಟಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಾನು ಭಾವಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಈಗಲೂ ನಾನು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದನ್ನು ಆಗುವ ಹಾಗೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆ. ಅದು ಚರ್ಚೆಯಿಂದಲೇ ಅಥವಾ ಸರಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದಲೇ? ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಏಕೆ ಹೇಗೆ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ನಾನು ದಾರಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವಾಗ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವಿಷಯವೇನೆಂದರೆ, ಅವರು ಏನನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೋ ಅದನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಕ್ಲಿಷ್ಟಕರವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳೇ ಆಗಬೇಕೆಂಬ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವರನ್ನು ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡದನ್ನು ಅನ್ವಯ ಮಾಡಲು ಹೇಳಬೇಕು.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಿರಿ?
- ಶ್ರೀಮತಿ ಅಗರ್‌ವಾಲ್‌ರವರ ತರಗತಿಯಿಲ್ಲದಂತೆ ತಪ್ಪುಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹೊರಬರಲು ಈ ಕಾರ್ಯವು ಹೇಗೆ ಕಾರಣವೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?

4 ಸಾರಾಂಶ

ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಈ ಘಟಕವು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿದೆ. ಸಂಕೀರ್ಣ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಮಾದರೀಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ನೈಜ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ನಿಮಗೆ ಪರಿಚಯಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ದೂರ ಸಾಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿರುವ ವಿಚಾರಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾದುವೆಂದು ಮನಗಾಣಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು, ಅವರನ್ನು ಅವರದೇ ಆಯ್ಕೆಗಳಿಂದ ಹಾಗೂ ಆ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡಲು ಹೇಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಗಣಿತ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಸುಲಭ, ಆದರೆ ಗಣಿತ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಸುಲಭ, ಆದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಅತಿ ವಿರಳವಾಗಿ ಒಡ್ಡುತ್ತೇವೆ.

ಅಂತಿಮ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿರಾಮವಾದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಗಣಿತೋಕ್ತಿಗಳ ಬಗೆಗಿನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವಂತೆ ಹೇಳುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ತಪ್ಪು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ನಿಭಾಯಿಸಬಹುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸುವುದರ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರಿತವಾಗುವುದು - ಅಂದರೆ, ಗಣಿತೋಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಮಾನತೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೀಜಗಣಿತದ ಇತರೆ ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಬೇರೆ ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಬಳಸಿರುವ ಮೂರು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಈ ವಿಚಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ, ನೀವು ಶೀಘ್ರದಲ್ಲಿಯೇ ಬೋಧಿಸಬೇಕಾದ ಎರಡು ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1: NCF/NCFTEಗಳ ಬೋಧನಾ ಅಗತ್ಯತೆಗಳು

ಈ ಘಟಕವು NCF (2005) ಮತ್ತು NCFTE (2009)ನ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿರುವ ಬೋಧನಾ ಅಗತ್ಯತೆಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವ ಈ ಅಗತ್ಯತೆಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ:

- ಜ್ಞಾನ ಸಂರಚನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯು ಕಂಠಪಾಠ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮದೇ ಸ್ವಯಂ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವವರಂತೆ ಭಾವಿಸಿ; ಬರೀ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವವರಂತೆ ಅಲ್ಲ.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದೇ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನದ ಉತ್ಪಾದನೆಯೆಂಬುದು ಚಿಂತನಶೀಲ ಕಲಿಕೆಯ ನಿರಂತರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ.
- ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವ, ಅದರಲ್ಲಿ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುವ, ಅವರಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದಾದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಗಣಿತವನ್ನು ನೋಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು.
- ಶಾಲಾ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಮುದಾಯ ಜ್ಞಾನದೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗಿನ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಿ.

ಪದಕೋಶ (Glossary)

• ಲೆಕ್ಕ ಪದ್ಧತಿ/ಕ್ರಮ ವಿಧಾನ	-	algorithm
• ಮನೋನಕ್ಷೆ	-	mind map
• ಸೇವೆಗಾಗಿ ಕೊಡುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಣ	-	tips
• ಸಮಂಜಸ	-	valid
• ಆದೇಶಿಸುವುದು	-	substitution
• ಸಾಧನ	-	tool
• ಚರಾಕ್ಷರಗಳು	-	variables
• ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳು	-	constants
• ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸು	-	generalise

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
- 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://rich.maths.org/frontpage>
- <http://www.artofproblemsolving.com/Resources/index.php>
- Mathcelebration: <http://www.mathcelebration.com/>
- Art of Problem Solving's resources page: Teachnology: <http://www.teachnology.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>
- AMT-01 *Aspects of Teaching Primary School Mathematics*, Block 3 ('Numbers (II)'): <http://www.ignou4ublog.com/2013/06/ignou-amt-01-study-materialbooks.html>
- 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://azimpremjifoundation.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

Bell, A. (1986) 'Diagnostic teaching: 2 – Developing conflict-discussion lessons', *Mathematics Teaching*, vol. 116, pp.26–9.

Bell, A. (1987) 'Diagnostic teaching: 3 – Provoking discussion', *Mathematics Teaching*, vol. 118, pp. 21–3.

Skemp, R. (1976) 'Relational understanding and instrumental understanding', *Mathematics Teaching*, vol. 77, pp. 20–26.

Egan, K. (1986) *Teaching as Story Telling: An Alternative Approach to Teaching and Curriculum in the Elementary School*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

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.

National Council of Educational Research and Training (2012a) *Mathematics Textbook for Class IX*. New Delhi: NCERT.

National Council of Educational Research and Training (2012b) *Mathematics Textbook for Class X*. New Delhi: NCERT.

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

Acknowledgements

Except for third party materials and otherwise stated below, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>). The material acknowledged below is Proprietary and used under licence for this project, and not subject to the Creative Commons Licence. This means that this material may only be used unadapted within the TESS-India project and not in any subsequent OER versions. This includes the use of the TESS-India, OU and UKAID logos.

Grateful acknowledgement is made to the following sources for permission to reproduce the material in this unit:

Figure 1: left, image from <http://officespaceinjasola.blogspot.co.uk/2011/02/>; right, image from <http://prayfordelhi.blogspot.co.uk/>

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.