Secondary Mathematics

TESS India

Developing mathematical reasoning: mathematical proof

ಗಣಿತೀಯ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು: ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆ

Teacher Education through School-based Support in India
www.TESS-India.edu.in

The Open University

UKaid from the British people

CC BY SA
http://creativecommons.org/licenses/

ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಗತಿಯ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು 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 ಪಾಠಯೋಜನೆಗಳು 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 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 ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. 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 ಅಸಮರ್ಥರಾದರೆ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ 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 SM02v1

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?

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಮೂಲೆಗಲ್ಲುಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಊಹೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವು ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಕರಣಗಳಿಗೂ, ಕೆಲವು ಪ್ರಕರಣಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಯಾವುದಕ್ಕೂ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯೋ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಕಳೆದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥನೆಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಈ ಸಾಧಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಹಾಗೂ ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಬೆಳೆಸಲು, ನಿಜವಾದ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಈ ಸಾಧಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಉತ್ತಮ ಚಟಿವಟಿಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಬರೀ ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡಿ ಕಲಿತು ಸ್ಮರಣೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗಣಿತವನ್ನು ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಠಪಾಠದ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯಬೇಕೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಈ ಪದ್ಧತಿ ಒತ್ತುಕೊಡುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಸಾಧನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತದ ಸಾಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೆಳೆಸಬಹುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವಿರಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಾಬ್ದಿಕವಾಗಿ ನಿರರ್ಗಳತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಕಲಿಯಬಹುದೆಂದು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ನೀವು ಕಲಿಯುತ್ತೀರಿ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ಗಣಿತೀಯ ಆಲೋಚನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಂವಹನ ಮಾಡಲು ಹೇಗೆ ಸಮರ್ಥರನ್ನಾಗಿಸುವುದು?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾತನಾಡುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯಲು ಹೇಗೆ ಅನುಕೂಲಿಸುವುದು?
- ಸಾಧಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಗಳಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ತಲುಪುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳು.

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

1 ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಏಕೆ ಬೋಧಿಸಬೇಕು?

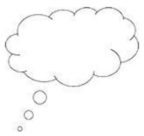
ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳು ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಬೇಕೇ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ ಅನೇಕ ಚರ್ಚೆಗಳಾಗಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಶ್ರಮಪಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒದ್ದಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವ ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಯಾವಾಗಲೂ ಸ್ಪಷ್ಟ ನಿಲುವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕೈಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ, ಆದರೆ ಕೆಲವರು ಇದನ್ನು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ಶಾಲಾಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳು ಇನ್ನೂ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿವೆ, ಹಾಗೂ IX ಮತ್ತು X ನೆಯ ತರಗತಿಯ ಅನೇಕ ಘಟಕಗಳು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.

ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಗಣಿತೀಯ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದರ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಭಾವಗಳಿವೆ. ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅನೇಕ ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಅವಕಾಶಗಳು ಸಿಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ದೃಢಪಡಿಸಿವೆ.

ಇದನ್ನು ಹನ್ನಾ [Hanna (2000)] ರವರು ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾರಾಂಶೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ:

- ಒಂದು ಹೇಳಿಕೆಯ ಸತ್ಯವನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವುದು.
- ಅದು ಸತ್ಯ ಏಕೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಒಳನೋಟ ಒದಗಿಸಲು ವಿವರಿಸುವುದು.
- ಸ್ವಯಂಸಿದ್ಧಗಳು, ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಮೇಯಗಳ ನಿಗಮನ ಪದ್ಧತಿಯಾಗಿ ವಿವಿಧ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೊಳಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಗೊಳಿಸುವುದು.
- ಹೊಸ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಅಥವಾ ಅವಿಷ್ಕಾರ.
- ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ರವಾನಿಸಲು ಮಾಡಲು ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದು.
- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು (empirical theory) ರಚಿಸುವುದು.
- ಒಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನದ ಅರ್ಥವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಲಕ್ಷಣದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು.
- ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹೊಸ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದು.

ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿ ಬಳಸಿ ಹೇಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಕಲಿಕಾ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಅದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಘಟಕವು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.



ನಿಲ್ಲಿ… ಆಲೋಚಿಸಿ

ಶಾಲಾ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳಾವುವು? ಅವು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕೇ?

ಸಂಶೋಧಕರು ಸಲಹೆ ಮಾಡಿರುವ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ನೀವು ಒಪ್ಪುತ್ತೀರಾ? ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ನೀವು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತೀರಾ? ಈ ರೀತಿಯ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯು ಪ್ರಸ್ತುತ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿದೆಯೇ? ಆಗುವುದಾದರೆ, ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ? ಆಗುವುದಿಲ್ಲವಾದರೆ, ಪ್ರಸ್ತುತ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಯಾವುದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಇಚ್ಛೆ ಪಡುವಿರಿ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ವಿಚಾರಗಳಿವೆಯೇ?

2 ಅದು ಸಾಧನೆಯೇ?

ಗಣಿತದ ಸಾಧನೆಗಳು ಬೇರೆ ವಿಷಯಗಳಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕಾನೂನಿನ ಸಾಧನೆಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿವೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಗಣಿತದ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ತರ್ಕ ಅಥವಾ ವಾದದ ಪ್ರತೀ ಹಂತವೂ ಗೊತ್ತಿರುವ ಮತ್ತು ವಿವಾದವಿಲ್ಲದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಏನೆಂದರೆ, ಸುಮ್ಮನೆ ಕೆಲವು ಘಟನೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡಿ "ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ" ಎಂದು ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಣೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸಾಧನೆಗಳ ಎಲ್ಲಾ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕೃತವಾಗಿರುವ ಅಥವಾ ನಿರೂಪಣೆಯಾಗಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ತರ್ಕದ ನಿಯಮಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ.
ಕಲಿಯಲು ಮತ್ತು ಹೊಸ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಹೊಂದಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆ. ಆದರೆ, ಔಪಚಾರಿಕ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ನೇರ

ಸಾಗುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಠಿಣವಿದೆ. ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಈ ಘಟಕವು ಸಲಹೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಯಾವುವೆಂದರೆ:

- ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ರಚಿತವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬ ವಾದ.
- ಗಣಿತೀಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಸ್ಮರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ತಾರ್ಕಿಕವಾದದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು.
- ಈಗಾಗಲೇ ಏನನ್ನು ತಿಳಿದಿದ್ದಾರೋ ಅದರ ಮೇಲೆ ರಚಿಸುವುದು.

ಗಣಿತೀಯ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಯಾವಾಗ "ಸಾಧನೆ" ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮತಿ.ಕಪೂರ್ ರವರು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು "ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180°" ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸುವರೆಂದು ಕೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 1: ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180° ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿರೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ. ಕಪೂರ್‌ರವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಶಿಕ್ಷಕಿ: ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ಎಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ: 180°.

ಶಿಕ್ಷಕಿ: ನೀನು ಖಚಿತವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೀಯಾ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ: ಹೌದು, ಖಂಡಿತವಾಗಿ.

ಶಿಕ್ಷಕಿ: ಇದು ಹೀಗೆ ಎಂದು ನಿನಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ: ಏಕೆಂದರೆ … ನೀವು ನಮಗೆ ಹೇಳಿದ್ದೀರಿ ಮತ್ತು ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲೂ ಹಾಗೇ ಹೇಳಿದೆ.

ಶಿಕ್ಷಕಿ: ಸರಿ! ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180°ಎಂದು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸುವಿರೆಂದು ಈಗ ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಆಲೋಚಿಸಿ. ಇದು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಯಾದ್ದರಿಂದ, ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆ ತೀವ್ರವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡುವಂತಿರಬೇಕು. ಇದನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವಿರಿ? ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ಒಬ್ಬ ಗಣಿತಜ್ಞನಾಗಿ ಊಹಿಸಿಕೊಂಡು ಭಾರತದ ಪ್ರಧಾನ ಮಂತ್ರಿಗೆ ಹೇಗೆ ಒಪ್ಪಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಿರಿ? ನಿಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ತಿಳಿದಿದೆಯೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಿ. ಮೊದಲು ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಐದು ನಿಮಿಷ ಕೊಡುತ್ತೇನೆ. [ಐದು ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ.]

ತ್ರಿಭುಜದ ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ಯಾವಾಗಲೂ 180° ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪ್ರಧಾನಮಂತ್ರಿಗೆ ಒಪ್ಪಿಸಲು ನೀವು ಏನನ್ನು ಹೇಳುತ್ತೀರಾ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 1: ನಾವು ಏನನ್ನು ಹೇಳುತ್ತೇವೆಂದರೆ, "ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಒಳಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದಾಗ ಯಾವಾಗಲೂ ಅದು 180°ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಎಷ್ಟು ತ್ರಿಭುಜಗಳಿಗಾದರೂ, ಯಾವುದೇ ವಿಧದ ತ್ರಿಭುಜಕ್ಕಾದರೂ ನೀವು ಮಾಡಬಹುದು".

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ 2: ನಾವು ಹೀಗೆ ಹೇಳುತ್ತೇವೆ: "ಒಂದು ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಮೂಲೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಒಂದನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ. ಅವುಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180°ಎಂದು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದರಿಂದ, ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತವೂ 180°ಗೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಬಹುದು.

ಶಿಕ್ಷಕಿ : ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ, ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ವಿಚಾರಗಳಿಂದ ನೀವು ಏನು ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿರುವಿರಿ? ಅವು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳೆಂದು ನಿಮಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿದೆಯೇ? ಪ್ರಧಾನ ಮಂತ್ರಿಗಳಿಗೂ ನೀವು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಬಹುದೇ? ಅವರಿಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾ?

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಈ ವಿಚಾರಗಳು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳಾಗಿವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ. ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಇನ್ನೂ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೇ? ಈ ಸಾಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಗೆ ಸವಾಲೆಸೆಯಬಹುದು?

3 ಗಣಿತದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು

ಶ್ರೀಮತಿ. ಕಪೂರ್ ರವರ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಬಹುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು. ಆದರೆ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನೂ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ವಾದಗಳನ್ನು ಸ್ವೀಕೃತವಾಧ ಅಥವಾ ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯ ಮೇಲಿನ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180°ಆಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಎರಡನೆಯ ಸಲಹೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದೆಯಾದರೂ, ಮೂರು ಕೋನಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಹೊಂದುತ್ತವೆಂಬುದು ಒಂದು ಸಾಧನೆಯಲ್ಲ. "ಅದು ಹಾಗೆಯೇ ಆಗಬಹುದು" ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಾದ ಮಾಡಬಹುದು, ಆದರೆ, ಅಂತಹ ಸಮರ್ಥನೆಯು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಿದೆಯೇ ಹೊರತು, ಅದು ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಕೋನಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಸಾಧಿಸಿರುವ ಪ್ರಮೇಯಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ವಯಂಸಿದ್ಧಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಬೇರೆ ಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ, ಮೊದಲು ಈ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಹಾಗೂ ತದನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು! ಕೆಲವನ್ನು ನೀವು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವುದಾದರೆ, ಇನ್ನು ಅನೇಕ ಇತರ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ನೀವು ಸಾಧಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮದೇ ಅನುಪ್ರಮೇಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಶಾಲಾ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆ 1ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ರೇಖಾಗಣಿತದಿಂದ ಪಡೆದವು ಮತ್ತು ಮೇಲಿನ ಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದವು. ಪ್ರಮೇಯಗಳು ಬರೀ ರೇಖಾಗಣಿತದಲ್ಲಿಯೇ ಅಲ್ಲ, ಆದರೆ ಗಣಿತದ ಇತರ ಬೇರೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಕಾಣುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯವೇನೆಂದರೆ ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೇರಿಸುವುದು, ತಮ್ಮ ಊಹಾಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನಿಗಮನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ವಾದ ಮಾಡುವ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಬರೆಯುವುದು. ಇಂತಹ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ವಾಕ್ಯ ಯಾವುದೆಂದರೆ: "ನನಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ತಿಳಿದಿದೆಯೆಂದರೆ, ಇನ್ನೂ ಯಾವುದೋ ನನಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ". ಇದನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ವಿವಿಧ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ನಿಗಮನ ವಾದದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ.

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. ಪಾಠದ ನಂತರ, ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ. ಇದು, ಕಲಿಕಾರ್ಥಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದ ಬೋಧನಾ ಪರಿಸರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

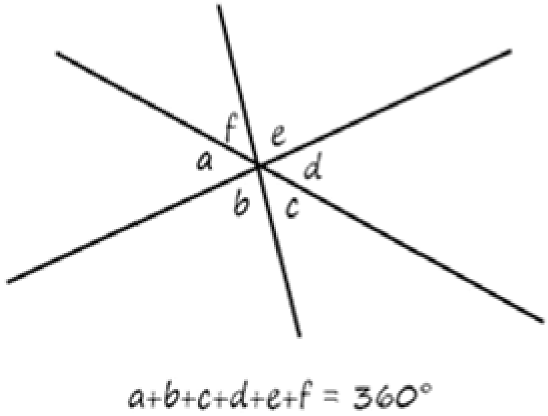
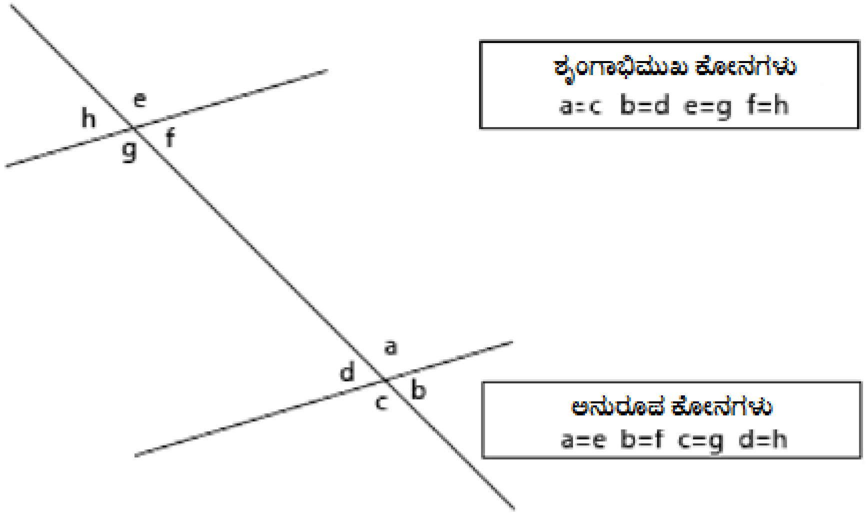
ಚಟುವಟಿಕೆ 1: ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳ ಒಂದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು

ಶಾಲಾಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕೆಲವು ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ 1ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ.

“ರೇಖಾಗಣಿತದ ಪಿತಾಮಹ” ಎಂದು ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ, ಬಹಳ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಾಚೀನ ಗ್ರೀಕ್ ಗಣಿತಜ್ಞ ಯೂಕ್ಲಿಡ್. ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ರವರು ತಾವು ಬರೆದ ಪುಸ್ತಕ “ಎಲಿಮೆಂಟ್ಸ್” (elements)ನಲ್ಲಿ ಐದು “ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು” ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಈ ಸಾಮಾನ್ಯ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯ ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಅಡ್ಡಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಗಮನಿಸಿ.

ಪಟ್ಟಿ 1: ಶಾಲಾ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ, ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಅಥವಾ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು

ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಹೇಳಿಕೆ ಅಥವಾ ಸತ್ಯಾಂಶ	ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಿಸಿ	ನನಗೆ ಇದು ಗೊತ್ತಿದೆಯಾದರೆ, ನನಗೆ ಅದೂ ಗೊತ್ತಿದೆ…
ಒಂದೇ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ. (ಸಮಾನತೆಯ ಸಕರ್ಮಕ ಲಕ್ಷಣ)		
ಸಮಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದರೆ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳೂ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ.	7 + 3 = 4 + 6 23 – 4 = 19 – 0 ಆದ್ದರಿಂದ: 7 + 3 + 23 – 4 = 4 + 6 + 19 - 0	
ಸಮಭಾಗಗಳಿಂದ ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಳೆದಾಗ, ಫಲಿತಾಂಶಗಳೂ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ.		
ಪೂರ್ಣವು ಅದರ ಯಾವುದೇ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ.		

ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಎಲ್ಲಾ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 360°		*ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆಯ ಕೋನವು 180°*
ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸರಳರೇಖೆ ಛೇದಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾದ ಶೃಂಗಾಭಿಮುಖ ಕೋನಗಳು ಸಮ ಮತ್ತು ಅನುರೂಪ ಕೋನಗಳು ಸಮ.		*ಪರ್ಯಾಯ ಕೋನಗಳು ಸಮ*
ಎರಡು ಸರಳರೇಖೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಛೇದಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಶೃಂಗಾಭಿಮುಖ ಕೋನಗಳು ಸಮ.		

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ:

- ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನಾದರೂ ನೀವು ಗುರುತು ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲಿರಾ? ಅವುಗಳು ಏನು ಅರ್ಥಕೊಡಬಹುದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ನೀವು ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಬಲ್ಲಿರಾ?
- ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದಾದ, ಬೇರೆ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆಯೇ?
- ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ನೋಡಿ ಮತ್ತು ಆಲೋಚಿಸಿ: "ನನಗೆ ಇದು ಗೊತ್ತಿದೆಯಾದರೆ, ನನಗೆ ಅದೂ ಗೊತ್ತಿದೆ..." ಇವುಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಈಗ ನೀವು ನಿಮ್ಮದೇ ಗಣಿತೀಯ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಿರಿ!
- ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರೊಂದಿಗೆ, ನಿಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ. ನೀವು ಸರಿಯೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತವು 180°ಗೆ ಸಮ ಎಂದು ಸಾಧಿಸುವುದು

ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ಛೇದಕರೇಖೆಯು ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಕೋನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180° ಎಂದು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ.

(ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೋಸ್ಕರ ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 1ನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಓದುವುದು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಬಹುದು.)

ಈಗ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ:

- ಅಂತಹ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭ ಮಾಡಿ. ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ, 'ನನಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯಾದರೆ, ನನಗೆ ಅದೂ ಗೊತ್ತಿದೆ…'.
- ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರೊಂದಿಗೆ ನಿಮ್ಮ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ, ಹಾಗೂ ನೀವು ಸರಿಯೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 2: ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ಮತ್ತು 2ನ್ನು ಬಳಸಿದ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ. ಅಗರ್ ವಾಲ್ ರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಇದು, ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ಮತ್ತು 2ನ್ನು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕರ ವಿವರಣೆಯಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಇದ್ದುದರಿಂದ, ಅವರು ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಂತೋಷಿತರಾಗಿದ್ದರು. ಯೂಕ್ಲಿಡನ ಸಾಮಾನ್ಯ (notions) ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಷ್ಟವೆನಿಸಿದರೂ, ಅದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಚರ್ಚೆಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಅದೇನೆಂದರೆ, ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವ ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯು ಹೋಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟೇನು ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲವೆಂದು ಮನಗಂಡರು! "ಒಂದೇ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸಮನಾಗಿರುತ್ತವೆ" ಎಂಬ ಹೇಳಿಕೆಗೆ, $\angle A = 30°$ ಮತ್ತು $\angle A = \angle B$ ಆದರೆ $\angle B = 30°$" ಎಂಬುದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದೇ ಎಂದು ರಾಣು ಕೇಳಿದನು. ನಾನು ಆ ವಾದವನ್ನು ಒಪ್ಪಲೂ ಇಲ್ಲ, ನಿರಾಕರಿಸಲೂ ಇಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ರಾಣುವೇ ಸ್ವತಃ ಈ ವಿಚಾರ ಉತ್ತಮವಾದುದೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲೆಂದು ನನಗೆ ಬೇಕಿತ್ತು. ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಏನೆಂದು ಹೇಳಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಹೇಳುವುದರ ಮೂಲಕ ನಾನು ಪ್ರತಿಯುತ್ತರ ಕೊಟ್ಟೆ:

- 'ನಿನಗಿದು ಗೊತ್ತಿದೆಯಾದರೆ, ನಿನಗೆ ಯಾವುದೋ ಸಹ ಗೊತ್ತಿದೆ?'
- 'ನೀನು ಸರಿಯೆಂದು ನಿನ್ನ ಜೊತೆಗಾರನಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು'.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2 ಕ್ಕೆ ನಾನು ಸಲಹೆ ನೀಡಿರುವ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದೆ. ಮೊದಲು ನಾನು ಶ್ರೀಮತಿ.ಕಪೂರ್‌ರವರ ತರಗತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನವನ್ನು ಜೋರಾಗಿ ಕೇಳುವಂತೆ ಓದಿದೆ. ಅನಂತರ, ಅವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದೆ - "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ನೀವು ಏನೆಂದು ಆಲೋಚಿಸಿರುವಿರಿ – ಈ ವಿಚಾರಗಳು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳೆಂದು ನಿಮಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿದೆಯೇ? ಅವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಸಬೇಕೇ?" ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಲು ಕಾರಣಗಳೇನೆಂದರೆ, ಅವರಿಗೆ ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರು ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ 180°ಗೆ ಸಮ ಎಂದು ಸಾಧಿಸಲು ಹೇಳುವುದರಿಂದ, ಶ್ರೀಮತಿ ಕಪೂರ್‌ರವರ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಅದೇ ರೀತಿಯ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಲ್ಲರೆಂದು ನನಗನಿಸಿತ್ತು. ಹಾಗೂ, ಇದನ್ನು ಸಾಧನೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬ ಅಂಶದಿಂದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವುದು ನನಗೆ ಬೇಕಿತ್ತು. ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶ್ರೀಮತಿ ಕಪೂರ್‌ರವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮನವರಿಕೆಯಾಗುವ ಸಾಧನೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು, ಆದರೆ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅದು ಖಚಿತವಾಗಲಿಲ್ಲ. ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಏಕೆಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರು, ಈ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಥವಾ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ

ಎಂದು ನಮಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದರು. ಈ ಉತ್ತರಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಕ್ಷಾಧ್ಯಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟವು - “ಹಾಗೆಂದರೇನು ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸುವುದಿಲ್ಲ?”

ಇದಾದ ನಂತರವೇ ನಾನು ಚಟುವಟಿಕೆ 2ನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿದೆ. ಇದು ಅವರನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಆರಾಮಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿತೆನಿಸಿತು ಮತ್ತು ಅವರು ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿ ಮಾಡಿದರು. ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು ಮತ್ತು ವಾದಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು. ಆದಾದ ನಂತರ, ಅವರ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ಕೆಲವು ಸಾಧನೆಗಳು ಇತರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹಲವಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು.

ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಅಂತರ್ ಜಾಲದ ಮೂಲಕದ (online) ಕೆಲವು ವಿಡಿಯೋಗಳನ್ನು ನಾನು ಹುಡುಕಿದೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಖಾನ್ ಅಕಾಡೆಮಿಯವರು ಸೃಷ್ಟಿ ಮಾಡಿರುವುದು [ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ನೋಡಿ]. ನನಗೆ ಅದನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಅವರಿಗೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಜ್ಞೆಯಿರಲಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ.

ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಅಭ್ಯಾಸದ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುವುದು

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 ಪರಿಹರಿಸಬೇಕಾದುವುಗಳನ್ನು 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. ಶ್ರೀಮತಿ.ಅಗರ್‌ವಾಲ್‌ರವರು ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಏಕೆಂದರೆ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳೂ ಬದಲಾವಣೆ ತರುತ್ತವೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಅಂತಹ ಚಿಂತನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

- ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿ ಹೇಗೆ ನಡೆಯಿತು?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಯಾವುವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕೆಂದೆನಿಸಿತೇ?
- ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೀವು ಪುನರ್ಬಲನಗೊಳಿಸಬೇಕೆಂದೆನಿಸಿತು?
- ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಬದಲಾಯಿಸಿದಿರಾ? ಹಾಗಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣಗಳಾವುವು?

4 ಗಣಿತೀಯ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿದ ಕಾರ್ಯ

ಚಟುವಟಿಕೆ 2ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ತಮ್ಮದೇ ನಿಗಮನ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಯ ಸಹಜವಾದ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ, ತಮ್ಮದೇ ಗಣಿತದ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರು. ಗಣಿತೀಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ, ಏಕೆಂದರೆ ಗಣಿತದ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಾದವನ್ನು ಇವುಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಒಂದು ಹೇಳಿಕೆ ಯಾವಾಗ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಯಾವಾಗ ಅನ್ವಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಗಣಿತೀಯ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವುದೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ.

ಗಣಿತೀಯ ಗಣಗಳಿಗೆ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಜ್ಞೆ ಹೊಂದಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ವಿಂಗಡಿಸುವ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವ ಕಾರ್ಯಗಳು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಅಂದರೆ, ಯಾವ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಯಾವ ಗಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿವೆ ಎಂಬುದು. ವಿಂಗಡಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಿಕೆಯು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮರೂಪತೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ವಿಂಗಡಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವಿಕೆ

ಸಮನಾಗಿರುವ ಎರಡು ಅನುಪಾತಗಳೇ "ಸಮಾನುಪಾತ" ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ. ಗಣಿತದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಲಕ್ಷಣವೇ "ಸಮಾನುಪಾತತ್ವತೆ". ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಓದಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳು ಸಮಾನುಪಾತತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಮತ್ತು ಯಾವ ನಿಬಂಧನೆಗಳು ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಹೇಳಿ. ಅವರು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು, ಹಾಗೂ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯೂ ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಸಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿದೆ (ಅಥವಾ ಸಮಾನುಪಾತತೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ) ಎಂದು ತಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ವಿವರಣೆ ಕೊಡಬೇಕು. ನೀವು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿರಿ!

a. ಒಂದು ಚಿತ್ರಪಟವನ್ನು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಸುವುದು.
b. ಸ್ಯಾಂಡ್ ವಿಚ್ ಮಾಡಲು ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ತುಣುಕುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು.
c. ಒಂದು ಚರಾಕ್ಷರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಸಮೀಕರಣ ($ax + b = 0$).
d. ಒಂದು ನಿಗದಿತ ಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜನರು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸ.
e. ಒಂದು ಸಿನಿಮಾ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನೋಡಲು ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಜನರು ಖರ್ಚು ಮಾಡಿದ ಹಣದ ಮೊತ್ತ.
f. ರೈಲು ಪ್ರಯಾಣಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಟಿಕೆಟ್ಟಿನ ದರ.
g. ಒಂದು ರೇಖಾಖಂಡವನ್ನು m ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವುದು.
h. ಕುತಬ್ ಮಿನಾರ್ (ಚಿತ್ರ 1)ನ ಎತ್ತರ.

ಚಿತ್ರ 1 ಕುತಬ್ ಮಿನಾರ್, ದೆಹಲಿ.

i. ಒಂದು ವೃತ್ತದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ
j. ಒಂದು ವರ್ಗದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ
k. ಒಂದು ಸಿಲಿಂಡರಿನ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಅದರ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಗುಣಲಬ್ಧ
l. ಒಂದು ಶಂಕುವಿನ ಗಾತ್ರ.
m. ರಿಕ್ಷಾ ದರ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 3: ಚಟುವಟಿಕೆ 3ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ.ಅಗರ್‌ವಾಲ್ ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ನಾವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಉದಾಹರಣೆ (a) ಹಾಗೂ (b) ಗಳನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ಜೋರಾಗಿ ಓದಿದೆವು. ಉದಾಹರಣೆ (a)ಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಉತ್ತರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಮತಿಮಂಥನ (brainstorm) ಮಾಡಿದೆವು, ಹಾಗೂ ದೊಡ್ಡದಾದ ಫೋಟೋ ಹಳೆಯ ಫೋಟೋಗೆ ಯಾವ ನಿಬಂಧನೆಗಳಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ಈ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ರಾಹುಲನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದನು. ಅವನು ಹೇಳಿದುದೇನೆಂದರೆ, "ಫೋಟೋವನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ, ಅದರ ಅಗಲವನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು". ಉಷಾಳು ಆಲೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ, ಅವಳು ಕೋಪಗೊಂಡಿದ್ದಳು. ಅನಂತರ ಅವಳು ಹೇಳಿದುದೇನೆಂದರೆ, "ಇದಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ಚಿತ್ರಪಟ ವಿಕಾರವಾಗಿ ಕಾಣುತ್ತದೆ".

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರದೇ ಸ್ವಂತ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲಿಗೆ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಅನಂತರ ಅವರ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ, ಕೆಲವು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲವು ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ:

- 'ಆದರೆ, ಹಾಗಾದರೇನು?
- 'ನೀವು ಇದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ/ಹಾಗೆಯೇ ಸಮನಾಗಿ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.'
- 'ಇದು ಸಮನಾಗಿದೆ, ಇದು ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ'.

ನಾನು ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ. ಗಣಿತದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಈ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಉತ್ತಮವಾದುವು ಎಂದು ಅವರು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು. ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಕ್ಷಣವೇ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಬರೆದರು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಶೀರ್ಷಿಕೆಯನ್ನೂ ಬರೆದರು - "ಗಣಿತದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ನಿಂಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಉತ್ತಮ ಹೇಳಿಕೆಗಳು". ಆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ನಂತರ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಅಂಟಿಸಲಾಯಿತು.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ನೀವು ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಿರಿ?
- ನೀವು ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಅನಿಸಿತೇ? ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೀವು ಮತ್ತೆ ಪುನರ್ಬಲನಗೊಳಿಸಬೇಕೆಂದು ಅನಿಸಿತು?
- ನಿಮ್ಮ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದರೇ? ಯಾರಾದರೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಏಕೆ ಎಂದು ನೀವು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರಾ?

5 ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಲು ಕಲಿಯುವುದು

ಶಾಲಾಹಂತದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ತಾರ್ಕಿಕವಾದದ ಮತ್ತು ನಿಗಮನದ ಔಪಚಾರಿಕ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಭಾಷೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅನ್ಯಭಾಷೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಅನುಭವದಿಂದ ತುಂಬಾ ದೂರದಲ್ಲಿದೆಯೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದು ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವೆನಿಸುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನಿಗಮನಗೊಳಿಸುವುದು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಸಹಜವಾಗಿ ಹೊಂದಿರುವ ಕೌಶಲಗಳು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗಳಾಗಿವೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡುವ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳೂ ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಂರಚಿತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಮುಂದಿನ ಎರಡು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಗುರಿಯಾಗಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಅವರು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ಹಾಗೂ ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ಹೇಳಿಕೆಯ ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಏಕೆ ವಿಶ್ವಸನೀಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಮೊದಲ ಚಟುವಟಿಕೆ "ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ, ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಮಾತ್ರ ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ" ಎಂಬ ಕಾರ್ಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕವಾದದ ತೀವ್ರತೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾರ್ಯ ವಿನ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಯಾವುದೆಂದರೆ, "ನಿಮಗೆ ನೀವೇ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ, ಒಬ್ಬ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ/ಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಿ, ರಾಮಾನುಜಂಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಸಿ".

ಯಾರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆಕೊಡುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಖಚಿತ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿಮಗೆ ನೀವೇ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸುಲಭ: ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ನೀವು ಸಮಾಧಾನದಿಂದಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಭಾಷೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೂ, ಅದು ಸುಲಭವೇಕೆಂದರೆ, ನೀವು ಇದನ್ನು ಜೋರಾಗಿ ಇತರರಿಗೆ ಹೇಳುವ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಒಬ್ಬ ಸ್ನೇಹಿತನಿಗೆ/ಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕಾದರೆ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಗೊಳಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಂವಹನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಳಸಿದ ವಾದಗಳ ವಿಶ್ವಸನೀಯತೆಗಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧಗೊಳಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಶಾಬ್ದಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನೀವು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಸವಾಲು ಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರು ನಿಮ್ಮನ್ನು ಸವಾಲು ಮಾಡಬಹುದಾದರೂ, ನೀವು ಇಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೂ ಸಹ ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರು ನೀವು ಹೇಳಿದುದನ್ನು ಒಪ್ಪಲು ತಯಾರಿರಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವರು ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಭಾರತದ ಅತ್ಯಂತ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಗಣಿತಜ್ಞ

ರಾಮಾನುಜಂರವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಾದಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಪಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು.

ರಾಮಾನುಜಂರವರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕಾದರೆ, ವಿವಾದಗಳಿಲ್ಲದೆ, ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಅಥವಾ ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಗಣಿತದ ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾದ ವಾದಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4: ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ, ಹಲವು ಬಾರಿ ಸತ್ಯ, ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ.

ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆ

ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೋಸ್ಕರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಪಾಠಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಗೆ ಸಮಂಜಸವಾದವುಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ

ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ:

- ಕೆಳಗಿನ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಓದಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ, ಹಲವು ಬಾರಿ ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ? ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರೊಂದಿಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ.
  a. p ಒಂದು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದರೆ, p + 1 ಒಂದು ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
  b. ಒಂದು ವೃತ್ತದ N ಜ್ಯಾಗಳು, ಆ ವೃತ್ತ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು N + 1 ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳದ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತದೆ.
  c. ಎರಡು ಗೋಳಗಳ ಘನಫಲಗಳು ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ, ಆ ಎರಡು ಗೋಳಗಳು ಸರ್ವಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ.
  d. ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ತ್ರಿಭುಜದ ಒಳಗಿರುತ್ತದೆ.
  e. ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅಪರಿಮಿತವಾಗಿವೆ.
- ನಿಮ್ಮದೇ ಆದ ಕೆಲವು ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ, ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರಿಗೆ ಕೊಡಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ, ಹಲವು ಬಾರಿ ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ?

ಚಟುವಟಿಕೆ 5: ನಿಮಗೆ ನೀವೇ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ, ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಿ, ರಾಮನುಜಂರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಸಿ.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ:

- ರಾಮಾನುಜಂರವರು ನಿಮ್ಮ ವಾದಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಪಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಡಿ.
- ಚಟುವಟಿಕೆ 4ನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮಾಡಿ. ಆದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದರ ಬದಲು ಈಗ ನೀವು ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಸಮರ್ಥನೆಗಳು ಯಾರಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಂದರೆ:
  - ನಿಮಗೆ
  - ನಿಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೆ
  - ರಾಮಾನುಜಂರವರಿಗೆ
- ನಿಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚು ಮನವರಿಕೆಯಾದ ಸಮರ್ಥನೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇತರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿಮ್ಮ ವಾದದಿಂದ ಮನವರಿಕೆ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆಯೇ?

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 4: ಚಟುವಟಿಕೆ 4 ಮತ್ತು 5ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ.ನಾಗರಾಜುರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ನಾನು ಚಟುವಟಿಕೆ 4ನ್ನು ಮಾಡಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಮೂರು ಅಥವಾ ನಾಲ್ಕು ಸದಸ್ಯರ ಗುಂಪುಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿ, ಯಾವ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯ, ಹಲವು ಬಾರಿ ಸತ್ಯ ಅಥವಾ ಯಾವಾಗಲೂ ಸತ್ಯವಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ ಅನಿಸಿತು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾನು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ, ಮೂರು ಸದಸ್ಯರಿರುವ ಗುಂಪು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು ಹಾಗೂ ಪರಸ್ಪರ ಒಬ್ಬರು ಇನ್ನೊಬ್ಬರೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು.ಆದರೆ, ನಾಲ್ಕು ಸದಸ್ಯರಿರುವ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ ಬರೀ ಆಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಚಟುವಟಿಕೆ 5ಕ್ಕೆ, ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟಹಾಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಅವರ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲೂ ಅವಕಾಶ ಸಿಗುತ್ತದೆ ಎಂದೆನಿಸಿತು. ಈ ಕಾರ್ಯಗಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಹಿಂದೆ ಸುಮ್ಮನೆ ಆಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸೇರಿ ಎಲ್ಲರೂ ತಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಲು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಲಪಡಿಸಿದಂತಾಯಿತು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮನ್ನೇ ಅಥವಾ ಒಬ್ಬ ಸ್ನೇಹಿತರನ್ನು ಅಥವಾ ರಾಮಾನುಜಂರವರನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಸಲು ಏನಾದರೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣುವರೇ ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅವರು ಕೆಲವು ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತರಾದರು ಮತ್ತು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಆದರೆ, ಇತರೆ ಪ್ರಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಾದಗಳನ್ನು ಕಾರಣೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲವೆಂದರು. ಏಕೆಂದರೆ, ತಮಗೆ ಏನನ್ನೂ ಯೋಚಿಸಲು ಆಗಲಿಲ್ಲವೆಂದರು ಹಾಗೂ ನನ್ನಿಂದ ಕಲಿತದ್ದರಿಂದ ಆ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ ಎಂದರು! ತಾರ್ಕಿಕ ವಾದವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಹಂತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ನಾನು ಈ ರೀತಿ ಆಲೋಚಿಸಿದೆ - ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾರಾದರೂ ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಆ ಸಲಹೆಗಳು ನನ್ನಿಂದ ಬರುವುದರ ಬದಲು ಬೇರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಬಂದಾಗ ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕರಾಗಬಲ್ಲರು. ಯಾವ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿ ಆಯಿತೆಂದು ಸೂಚಿಸಲು ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿದೆ ಮತ್ತು ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇತರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರು ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ.

ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಸಮರ್ಥನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ, ಮತ್ತು ಗಣಿತ್ಞರ ಹಾಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಟೀಕೆ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿದೆ. ಅನಂತರ ಮುಂದೆ ಸಾಗದೆ ನಿಂತ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬಳಿ ಹೋದೆ, ಅವರು "ಚರ್ಚೆ ನಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು ಮತ್ತು ನಾವು ಮುಂದೆ ಸಾಗಲು ಆಯಿತು" ಎಂದರು.

ವಿಡಿಯೋ: ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ವಿಡಿಯೋ: ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತು

ಪ್ರಶ್ನಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಾರಗಳಿಗಾಗಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2 ಮತ್ತು 3ನ್ನು ನೋಡಿ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿ ಹೇಗೆ ನಡೆಯಿತು?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾವುವು?
- ನೀವು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದಿರಾ? ಹಾಗಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣಗಳಾವುವು?

6 ಸಾರಾಂಶ

ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು, ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡುವುದೆಂದು ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತೀಯ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದರಿಂದ, ಅದು ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತೀಯ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಕಾರಣೀಕರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ವಾದ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿ, ಅವನ್ನು ಬಳಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಗಣಿತೀಯ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ರಚಿಸುವುದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತ ವಿಷಯದ ಸೌಂದರ್ಯತೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ, ಹಾಗೂ ಅದು ಖಚಿತವಾಗಿ ವಿಷಯದ ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿದೆ. ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾಧನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದರಿಂದ, ನೀವು ಅವರನ್ನು ಗಣಿತಜ್ಞರಂತೆ ಪಾತ್ರ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದಂತೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಕೆಲವು ಮರಳುಗೊಳಿಸುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಬೇರೆ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ, ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಮೂರು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿ. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬೋಧನೆಗೆ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಬೇರೆ ಎರಡು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ.

ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1: NCF/NCFTE ಗಳ 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.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದೇ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನದ ಉತ್ಪಾದನೆಯೆಂಬುದು ಚಿಂತನಶೀಲ ಕಲಿಕೆಯ ನಿರಂತರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತವನ್ನು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವ, ಅದರಲ್ಲೆ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುವ, ಅವರಲ್ಲೆ ಚರ್ಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದಾದ ವಿಷಯವೆಂದು ನೋಡಲಿ.

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2: ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವಿಕೆಯ ಬಳಕೆ

ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸದಾ ಕಾಲವೂ ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವಂತೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದೇ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವಿಕೆಯ ಅರ್ಥ. ಒಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಕಾರ (Hastings, 2003) ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಬೋಧನೆಯ ಸಮಯದ ಸರಾಸರಿ ಮೂರನೆಯ ಒಂದರಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಲು ಕಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೇಳಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಶೇಕಡಾ 60 ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶೇಕಡಾ 20 ವಿಧಾನಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿದ್ದವು (Hattie, 2012). ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತರಗಳು 'ಸರಿ' ಅಥವಾ 'ತಪ್ಪು' ಆಗಿದ್ದವು. ಆದರೆ, 'ಸರಿ' ಅಥವಾ 'ತಪ್ಪು' ಉತ್ತರ ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುತ್ತವೆಯೇ?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿವೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತಿಮ ಫಲಗಳು ಅವರು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ವಿಧಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಕೇಳುತ್ತಾರೆ:

- ಹೊಸ ಪಾಠವನ್ನು ಅಥವಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿ ಕೊಡುವಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮೂಡಿಸಲು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡುವಾಗ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವಾಗ.
- ಒಂದು ತಪ್ಪನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವಾಗ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸುವಾಗ
- ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಾಗ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡುವಾಗ ಇದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಮೂಡಿಸಲು, ಅವರ ಆಲೋಚನಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣಾ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಅವನ್ನು ಎರಡು ವಿಂಗಡಣೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು:

- **ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು**, ಇವುಗಳು ಹಿಂದೆ ಕಲಿತ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಸ್ಮರಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆವೃತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು (ಹೌದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಉತ್ತರಗಳು) ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.
- **ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು**, ಇವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಲೋಚಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಾವು ಹಿಂದೆ ಕಲಿತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ಒಂದು ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅಥವಾ ಒಂದು ವಾದವನ್ನು ತಾರ್ಕಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಲಗೊಳಿಸಲು ಕೇಳುತ್ತವೆ. ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೆರೆದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಹೊರಗಡೆ ಆಲೋಚಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ, ಅದಲ್ಲದೆ, ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಷಯದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದು

ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವರೇ ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಪುನರ್ ರಚಿಸುತ್ತಾರೆ (Hastings, 2003). ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಸಮಯವಿರುತ್ತದೆಯೇ ವಿನಃ - ಅವರಿಗೆ ಆಲೋಚಿಸಲು ಸಮಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ! ಶಿಕ್ಷಕರು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಮುನ್ನ ಕೆಲವು ಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕಾದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಲೋಚಿಸಲು ಸಮಯ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಮೇಲೆ ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳಿದ ನಂತರ ಕಾಯುವುದರಿಂದ, ಕೆಳಗಿನವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಳಿಕೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ:

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯು ಹೆಚ್ಚು ದೀರ್ಘವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಸೂಚಿಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
- ಕಡಿಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವಿನ ಧನಾತ್ಮಕ ಅನುಕ್ರಿಯೆಗಳು

ನಿಮ್ಮ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಮುಖ್ಯವಾದುದು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೊಡುವ ಎಲ್ಲಾ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೀವು ಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಮತ್ತು ಆಲೋಚಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತಾರೆ. ತಪ್ಪು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಪ್ಪು ವಿಚಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಅದನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು:

- ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆ ಉತ್ತರದ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಲೋಚಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ತಪ್ಪುಗಳಿಂದ ಕಲಿಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಟೀಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಪ್ಪು ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ನೀವು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಿ ಸರಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ:

  "ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಹೇಗೆ ಮೋಡಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರ ಸರಿಯಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ನೀವು ಮಳೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಿದುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಬೇರೆ ಯಾರಾದರೂ ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವಿರಾ?"

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೊಡುವ ಎಲ್ಲಾ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಅನಂತರ, ಎಲ್ಲಾ ಉತ್ತರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿ. ಯಾವ ಉತ್ತರಗಳು ಸರಿಯಾಗಿವೆಯೆಂದು ಅವರು ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ? ಇನ್ನೊಂದು ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡಲು ಏನಾಗಿರಬಹುದು? ಇದು, ನಿಮಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರು ಹೊಂದಿರುವ ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಭಯವಿಲ್ಲದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಆಲಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಕೊಡಿ, ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರೆಸಲು ಹೇಳಿ. ತಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸರಿಯಾದ ಯಾವುದಾದರೂ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನೀವು ಕೇಳಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತಾವೇ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವರು. ಇದರಿಂದ ನೀವು ಒಂದು ಆಲೋಚಿಸುವ ತರಗತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತಿದ್ದೀರ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೀವು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೀರ ಹಾಗೂ ಹೇಗೆ ಮುಂದುವರೆಯಬೇಕೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ತಪ್ಪು ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಅವಮಾನವಾಗಿ ಅಥವಾ ಶಿಕ್ಷೆ ದೊರೆತರೆ, ಆಗ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅವಮಾನವಾಗಬಹುದೆಂಬ ಭಯದಿಂದ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಗುಣಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು

ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರದಿಂದ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಆಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಪ್ರಯತ್ನವಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರೆದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಹುಮಾನ ಕೊಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅವರ ಜ್ಞಾನ ವಿಸ್ತಾರವಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೀವು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಾಡಬಹುದು:

- ಹೇಗೆ ಅಥವಾ ಏಕೆ?
- ಉತ್ತರಿಸುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ
- ಇನ್ನೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಪದ
- ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಸಮರ್ಥನೆ ಅಥವಾ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರ
- ಸಮಂಜಸವಾದ ಕೌಶಲದೊಂದಿಗೆ ಸಮನ್ವಯ
- ಒಂದು ಹೊಸ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಕೌಶಲದ ಅಥವಾ ತರ್ಕದ ಅನ್ವಯ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಉತ್ತರದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಲು (ಇದರಿಂದ ಗುಣಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚುವುದಾದರೆ) ನೀವು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ನಿಮ್ಮ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ತರವಾದ ಪಾತ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕೌಶಲಗಳು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ:

- **ಪ್ರೇರಣೆ** - ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುಳಿವುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಾಗಿದೆ ಇವುಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ನೀವು ಮೊದಲು ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು, ಅನಂತರ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಬಹುದು, ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು ಮತ್ತು ಇತರೆ ಸುಳುಹುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು.
- **ಶೋಧಿಸುವುದು** - ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಿದೆ. ಅವ್ಯವಸ್ಥವಾದ ಉತ್ತರ ಅಥವಾ ಭಾಗಶಃ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ಕೌಶಲ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. (ಇದು ಹೇಗೆ ಒಂದುಗೂಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ನೀವು ಹೇಳಬಹುದು?)
- **ಪುನರ್ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು** - ಇದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪೂರ್ವ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಈಗಿನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಇದು ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. (ನೀವು ಏನು ಹೇಳಿದಿರಿ, ಅದು ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಆದರೆ ಹೋದ ವಾರ ನಮ್ಮ ಸ್ಥಳೀಯ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ನೋಡಿದುದರ ಜೊತೆ ಹೇಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ?)
- **ಕ್ರಮಬದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು** - ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಬದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದೆಂದರೆ, ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸಲು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು, ವಿವರಿಸಲು, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಅಥವಾ ಸಾರಾಂಶೀಕರಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಲೋಚನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಆದರೆ ಅವರು ಅರ್ಥವನ್ನೇ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಹಾಗೆ ಸವಾಲನ್ನು ಎಸೆಯಬೇಡಿ. [ನಿಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿವಾರಿಸಿಕೊಂಡಿರಿ? ಅದು ನಿಮಗೆ ಏನು ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡಿತು? ನೀವು ಮುಂದೆ ಏನನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಬೇಕೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರ?]
- **ಆಲಿಸುವುದು** - ಇದು ನೀವು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ಉತ್ತರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೋಡುವುದಾಗಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ನೀವು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿರದ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಅಥವಾ ನವೀಕರಿಸಿದ ಉತ್ತರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಹೊಂದಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಿದೆ. ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಲೋಚನೆಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಕೊಡುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಅಂತಹ ಉತ್ತರಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಆಗಿರುವ ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸದೇ ಇರುವಂತಹ ಹೊಸ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು. (ನಾನು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ನೀವು ಆ ರೀತಿ ಯೋಚನೆಯನ್ನು ಏಕೆ ಮಾಡಿದಿರಿ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಳಿ.)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಆಸಕ್ತಿಯುತವಾದ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣಾ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ನೀವು ಸ್ಫೂರ್ತಿದಾಯಕವಾದ ಮತ್ತು ಸವಾಲೆಸೆಯುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಅವರಿಗೆ ಆಲೋಚಿಸಲು ನೀವು ಸಮಯ ಕೊಟ್ಟರೆ, ಅವರಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂಬುದು ಮತ್ತು ಅವರ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಹಾಗೂ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಲು ನೀವು ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಅರಿಯಬಹುದು.

ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದೆಂದರೆ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಏನು ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯುವುದಲ್ಲ, ಆದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಏನು ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಗಿದೆಯೆಂದು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಇನ್ನೊಂದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನೀವೇ ಉತ್ತರ ಕೊಡಬಾರದೆಂದು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ! ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದ ಕೆಲವು ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಮೌನದ ಬಳಿಕ ನೀವೇ ಉತ್ತರ ಕೊಡುವಿರೆಂದು ಗೊತ್ತಾದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಏನು ಪ್ರೇರಣೆ ಇರುತ್ತದೆ?

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 3: ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತನಾಡುವುದು

ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತನಾಡುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದುದು

ಮಾನವನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಕಸನದ ಒಂದು ಭಾಗವಾದ ಮಾತುಗಾರಿಕೆ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆ ಹಾಗೂ ಕಲಿಕೆಗೆ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಗೆ, ಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮತ್ತು

ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜನರು ಭಾಷೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳ ಭಾಗವಾಗಿ ಮಾತನಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದಾಗ ಅವರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಪ್ರಗತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ತಾವು ಕಲಿತ ವಿಚಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವುದೆಂದರೆ:

- ಆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದಾಗಿದೆ.
- ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಮತ್ತು ಯೋಜಿಸುವುದಾಗಿದೆ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ - ಕಂಠಪಾಠದಿಂದ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಉನ್ನತಮಟ್ಟದ ಚರ್ಚೆಯವರೆಗೆ.

ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಾತುಗಳು ಅಥವಾ ಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾತುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದ್ದವು. ಆದರೂ ಸಹ, ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಪೂರ್ವ ಜ್ಞಾನದೊದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಮಾತನಾಡಬಲ್ಲರು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಯಬಲ್ಲರು. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವಿನ ಬರೀ ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರ ಅಧಿವೇಶನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸ್ವಂತ ಭಾಷೆ, ವಿಚಾರಗಳು,ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಕೊಡಬಹುದು. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರಿಗೆ ಒಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಬೇಕೆಂದು ಅಥವಾ ಏನನ್ನಾದರೂ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬೇಕೆಂದು ಅನಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಈ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಬುದ್ಧಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ರೂಪಿಸಬಹುದು.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಾಗಿ ಯೋಜಿಸುವುದು

ಮಾತುಗಾರಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು ಬರೀ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಶಬ್ಧಭಂಡಾರ ಪಾಠಗಳಿಗೋಸ್ಕರ ಅಲ್ಲ, ಅವುಗಳು ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಇತರೆ ಪಾಠಯೋಜನೆಗಳ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯೋಜಿಸಬಹುದು: ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ, ಜೋಡಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪು ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಿ, ತರಗತಿಯ ಹೊರಗಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಾಗಿ, ಪಾತ್ರಾಭಿನಯ ಆಧಾರಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಾಗಿ, ಬರವಣಿಗೆಗಾಗಿ, ಓದುಗಾರಿಕೆಗಾಗಿ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ.

ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಅವರ ಪೂರ್ವಾನುಭವಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ರೂಪಿಸಿದರೆ ಮತ್ತು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಕನಿಷ್ಠ ಓದುಬರೆಹ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾ ಕೌಶಲಗಳಿರುವ ಕಿರಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಆಲೋಚನಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಕಥೆ, ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಆಕಾರಗಳ ಅಥವಾ ನೈಜವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಊಹೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಬಲ್ಲರು. ಕೈಗೊಂಬೆಯಾಟದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪಾತ್ರಾಭಿನಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾತ್ರದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬಲ್ಲರು.

ನಿಮಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಅವರು ಯಾವ ವಿಧದ ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಪಾಠವನ್ನು ಯೋಜಿಸಿರಿ, ಕೆಲವು ವಿಧದ ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯು ಅನ್ವೇಷಣಾಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ: “ಮುಂದೆ ಏನಾಗಬಹುದು?”, “ನಾವು ಇದನ್ನು ಮೊದಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆಯೇ?”, “ಇದು ಏನಾಗಿರಬಹುದು?” ಅಥವಾ “ಅದು ಹಾಗೆಂದು ಏಕೆ ಯೋಚಿಸಿದಿರಿ?” ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ಲೇಷಣಾಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು, ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ತುಲನಮಾಡುವುದು.

ಸಂಭಾಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿ, ಆಸಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತ ಪಡಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣೆಮಾಡುವಾಗ ಹಿತವಾಗಿರುವಂತೆ ಮತ್ತು ಭದ್ರತಾ ಭಾವನೆ ಹೊಂದುವಂತೆ ಅಥವಾ ಅವರು ತಪ್ಪು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂಬ ಅನಿಸಿಕೆ ಬರದಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಾತುಗಳ ಮೇಲೆ ರಚಿಸುವುದು

ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತನಾಡುವುದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ:

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂಬುದನ್ನು ಆಲಿಸುವುದಕ್ಕೆ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಶಂಶಿಸಿ ಅದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದಕ್ಕೆ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರೆಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಶಂಸಿಸುವುದಕ್ಕೆ.

ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಮಾಪನ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯಿಂದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಕಲಿಕೆಯ ಮೌಲ್ಯಯುತವಾದ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕೆ ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆಯೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಅನಿಸುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ನೀವು ಅವರ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಸಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಾತುಗಳು ಅನ್ವೇಷಣಾಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶ್ವಾಸಹೊಂದಲು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಒಬ್ಬರು ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಸವಾಲೆಸೆಯುತ್ತಾರೆ. ಯಾರಾದರೂ ಉತ್ತರ ಕೊಡಲಿ,ಅದನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳದೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮಾತನಾಡಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು. ಆಲೋಚನೆಗಳಿಗೆ ಸವಾಲೆಸೆಯುವ ಮಾದರಿಯನ್ನು ನೀವು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಶೋಧಿಸುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಆಗ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು - "ಏಕೆ?". "ನೀವು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದಿರಿ?" ಅಥವಾ "ಆ ಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನಾದರೂ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಿರಾ?" ಇತ್ಯಾದಿ. ನೀವು ತರಗತಿಯ ಸುತ್ತ ಓಡಾಡುತ್ತಾ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚರ್ಚಿಸುವುದನ್ನು ಆಲಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಾ ಅವರ ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಾತು, ವಿಚಾರಗಳು, ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಕೊಟ್ಟು ಪ್ರಶಂಸೆ ಮಾಡಿದರೆ ಅವರಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಸಿಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾತನಾಡುವಾಗ, ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಆಲಿಸುವಾಗ, ಒಬ್ಬರನ್ನೊಬ್ಬರು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವಾಗ, ಮತ್ತು ಅಡಚಣೆ ಮಾಡದಿರುವುದನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸಿರಿ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗುರುತಿಸದೆ, ಪಕ್ಕ ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಮ್ಮ ಗಮನವಿರಲಿ ಮತ್ತು ಅವರನ್ನೂ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿರಿ. ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪನೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮಗೆ ತಾವೇ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ

ಉತ್ತಮವಾದ ಸವಾಲೆಸೆಯುವಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಗೌರವಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಶಂಸಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮನ್ನು ಹೇಗೆ ಸ್ವೀಕರಿಸುತ್ತಾರೋ ಎಂಬ ಭಯವಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳಿಗೆ/ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಿದರೆ, ಅವರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಹ್ವಾನಿಸಿದರೆ, ಅದು ಅವರಿಗೆ ಕುತೂಹಲ ತೋರಿಸಲು, ಅವರ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆಲೋಚಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಅಥವಾ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ನೀವು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಗುಂಪು ಅಥವಾ ಜೋಡಿ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಅಥವಾ "ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಶ್ನಿಸುವ ಸಮಯ"ವನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ನೀವು ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಬಹುದು:

- 'ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಯಿದ್ದರೆ ಕೈಯನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ' ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆ ನಿಮ್ಮ ಪಾಠದ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿರಲಿ.
- ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಕುರ್ಚಿಯಲ್ಲಿ ಕೂರಿಸಿ, ಆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪೈಥಾಗೊರಸ್ ಅಥವಾ ಮೀರಾಬಾಯಿ ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಇತರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅವನಿಗೆ/ಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.
- ಜೋಡಿಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ "ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಹೇಳಿ" ಎಂಬ ಆಟವನ್ನು ಆಡಲು ಹೇಳಿ.
- ಮೂಲ ತಪಾಸಣೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಯಾರು/ಏನು/ಎಲ್ಲಿ/ಯಾವಾಗ?ಏಕೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಪ್ರಶ್ನಾ ಜಾಲ (Question grid)ವನ್ನು ಕೊಡಿ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರಪಂಚ ದತ್ತಾಂಶ ಬ್ಯಾಂಕ್ ನಿಂದ ಒದಗಿಸಿದವು - ಪೂರ್ಣ ಸಮಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಎದೆಹಾಲು ಕುಡಿಸುವುದರ ದರ) ಮತ್ತು ಈ ದತ್ತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನೀವು ಏನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಲು ಹೇಳಿ.

- ಪ್ರಶ್ನಾ ಗೋಡೆಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಆ ವಾರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಮತ್ತು ಬಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಪಡೆದಿದ್ದಾಗ, ಅವರ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನೋಡಿ ನೀವು ಚಕಿತರಾಗಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಖಚಿತವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಕಲಿತಾಗ, ಅವರ ಬಾಯ್ದೆರೆ ಮತ್ತು ಲಿಖಿತ ಶಬ್ದಭಂಡಾರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಪದಕೋಶ (Glossary)

- ಗಣಿತೀಯ ಕಾರಣೀಕರಿಸುವಂತೆ - mathematical reasoning
- ಗಣೀತೀಯ ಸಾಧನೆ - mathematical proof
- ಊಹೆಗಳು - conjectures
- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ - empherical theory
- ಮೂಲೆಗಲ್ಲುಗಳು - corner stones
- ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ ಲಕ್ಷಣ - assumption
- ಸಾಂಪ್ರಾದಾಯಿಕ ರೇಖಾ ಗಣಿತ - classical geometry
- ನೀರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹೇಳಿಕೆಗಳು - established statements
- ಸ್ವೀಕೃತವಾಗಿರು ಹೇಖಿಕೆಗಳು - accepted statements
- ಸಕರ್ಮಕ ಲಕ್ಷಣ - transitive property
- ಕಲ್ಪನೆ - notion
- ಮತಿ ಮಂಥನ - brainstorm
- ಪ್ರಶ್ನಾ ಶಾಲ - question grid

Additional resources

- ‘Proof – sum of measures of angles in a triangle are 180’ by Khan Academy: https://www.khanacademy.org/math/geometry/angles/v/proof---sum-of-measures-of-angles-in-a-triangle-are-180
- 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://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://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

De Geest, E. (2007) *Many Right Answers: Learning in Mathematics Through Speaking and Listening*. London: The Basic Skills Agency. Available from: http://shop.niace.org.uk/media/catalog/product/m/a/manyrightanswers.pdf (accessed 4 September 2014).

Hanna, G. (2000) 'Proof, explanation and exploration: an overview', *Educational Studies In Mathematics*, vol. 44, no. 1–3, pp. 5–23.

Hastings, S. (2003) 'Questioning', *TES Newspaper*, 4 July. Available from: http://www.tes.co.uk/article.aspx?storycode=381755 (accessed 22 September 2014).

Hattie, J. (2012) *Visible Learning for Teachers: Maximising the Impact on Learning*. Abingdon: Routledge.

Lakatos, I. (1976) 'Proofs and refutations' in Worral, J. and Zahar, E. (eds) *The Logic of Mathematics Discovery*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lee, C. (2006). *Language for Learning: Assessment for Learning in Practice*. Maidenhead: Open University Press.

Mason, J., Burton, L. and Stacey, K. (2010) *Thinking Mathematically*, 2nd edn. Harlow: Pearson Education.

Murray, M. (2004) *Teaching Mathematics Vocabulary in Context*. Portsmouth, NH: Heinemann.

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.

Zack, V. and Graves, B. (2001) 'Making mathematical meaning through dialogue: "Once you think of it, the Z minus three seems pretty weird"', *Educational Studies in Mathematics*, vol. 46, pp. 229–71.

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: Clare Lee for The Open University.

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.