Secondary Mathematics

TESS India

Connecting mathematics: finding factors and multiples

ಗಣಿತದ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು: ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು

Teacher Education through School-based Support in India

www.TESS-India.edu.in

http://creativecommons.org/licenses/

The Open University

UKaid from the British people

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- ಾರತವು 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 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 SM01v1
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?

ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಗಣಿತದ ಒಂದು ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಭಾಗ. ಇವುಗಳ ಬಳಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಿಕ್ಕವರಿದ್ದಾಗಲೆ, ಗುಣಾಕಾರ ಮತ್ತು ಹಂಚುವಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಶುರುವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಶಾಲಾ ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ್ದು , ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಗಣಿತದ ಉನ್ನತಾಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿಯೂ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಬೋಧನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚನೆ ಮಾಡುವಿರಿ, ಜೊತೆಗೆ ಮಹತ್ತರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ (ಮ.ಸಾ.ಅ) ಮತ್ತು ಲಘುತ್ತಮ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳ (ಲ.ಸಾ.ಅ) ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಬಳಕೆ ಮಾಡುತ್ತೀರಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಯೋಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದೆಂದು ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರಿ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕನ/ಶಿಕ್ಷಕಿಯ ಅತ್ಯಂತ ಅಮೂಲ್ಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವೆನಿಸಿದರೂ ಅದು ಬೋಧನೆಯನ್ನು ಹಲವು ಬಾರಿ ನಿರ್ಬಂಧಿಸಬಹುದು. ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸೃಜನಶೀಲವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂದು ಯೋಚಿಸಲಿದ್ದೀರಿ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

- ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಮೃದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿಸಬಹುದು?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇವಲ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗುವ ಬದಲು ಗಣಿತವನ್ನು "ಮಾಡುವ" ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತರಾಗುವಂತೆ ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳು.
- ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಹಾಗೂ ಗುಣಗಳ ನಡುವೆ ಹೇಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು.

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

1 ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಕಲಿಯುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳು

ಗಣಿತವನ್ನು ವಿಷಯವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು ಸಹ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ. ತಮ್ಮ - ಬೋಧನೆಯ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸದ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗಿಂತ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೆಚ್ಚು ಯಶಸ್ಸು ಕಾಣುತ್ತಾರೆಂದು ಸಂಶೋಧನೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ(Askew etal, 1997). ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವಿಕೆಯು ಗಣಿತದ ಒಂದು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾದ ಭಾಗ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಈ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವಿಕೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಪ್ಪಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರ ಗಮನವೆಲ್ಲಾ ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟು ಬೇಗ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಮುಗಿಸುವುದರಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಒಂದೇ ಅಂಶದ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ,ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಎಲ್ಲಾ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡುವುದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ, ಅವರಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ನೀಡಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವರು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಮುಳುಗಿ ಹೋಗಿರುತ್ತಾರೆಂದರೆ, ಅವರು ಆಗಬೇಕಾಗಿದ್ದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದೇ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ನಿಮ್ಮ ಇತ್ತೀಚಿಗಿನ ಗಣಿತ ತರಗತಿಯೊಂದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ? ಅವರು ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ? ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವರು ಗಣಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಹಾಗೂ ಹೊಸ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ? ಇದು ಯಾಕೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸಿದ್ದೀರಾ?

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಯಾವುದೇ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿವೆ. ಅದಾದ ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಬದಲು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ತಾವೇನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು:

- ನೀವು ಆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿರಿ?
- ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನೀವು ಪಡೆದ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದೇನು ಮತ್ತು ಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಏನು?
- ನೀವು ಯೋಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುದೇನು ಮತ್ತು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವುದು ಏನು?

ಕಲಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಅವಕಾಶ ದೊರೆತರೆ ಅವರು ಕಲಿಯುವುದನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಈ ಮೊದಲು ಈ ರೀತಿ ಯೋಚಿಸಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಈ ತರಹದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಹಿತರಕವೆನಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಅವರನ್ನು ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದೋ ಅಥವಾ ಜೊತೆಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಅವರನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿದೆ.

2 ಗಣಿತವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಿಕ್ಕಂದಿನಿಂದಲೂ ಅಪವರ್ತ್ಯ ಮತ್ತು ಅವಪರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅವರು ಮ.ಸಾ.ಅ ಮತ್ತು ಲ.ಸಾ.ಅ ಕಲಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಅವರು ಈ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಲು ಸಮರ್ಥರಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾದ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ಅವರು ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ,ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಇದರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಕಲಿತಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರು ಕಲಿತ ವಿವಿಧ ಮಗ್ಗಲುಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕವಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಲು ವಿಫಲರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಜ್ಞಾನವು ತುಣುಕು ತುಣುಕುಗಳಾಗಿ ಉಳಿದು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿರುವ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಬದಲು, ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಕಂಠಪಾಠ ಮಾಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತರಾಗುವುದರ ಪರಿಣಾಮ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳ ಸತ್ವವನ್ನು ಮೆಚ್ಚುವಲ್ಲಿ ನ್ಯೂನತೆ ಕಾಣಿಸತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ1, ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಅಪವರ್ತಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗಣಿತದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಹರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ಜ್ಞಾನದ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಗುರಿಯಾಗಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಅಪವರ್ತನಗಳು ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ, ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳ ನಡುವೆ ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುವಂತೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಯ್ತು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾಗಿ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಸುವ ಮೊದಲು, ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು (ಅಥವಾ ಕೆಲ ಭಾಗವನ್ನಾದರೂ) ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸುವುದು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉಪಾಯವಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀವು ಇದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಯೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದರಿಂದ, ಇದು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಬಹುದು. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವಾಗ ಅದು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ಸ್ವತಃ ನೀವೇ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ಎಂಬುದರ ಅರ್ಥವೆಂದರೆ, ನೀವು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯ ಅನುಭವಗಳ ಒಳಹೊಕ್ಕು ನೋಡುವುದು ಎಂದು, ಅದು ಮತ್ತೆ ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನೆಯ ಮೇಲೂ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳ ಮೇಲೂ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ನೀವು ಯಾವಾಗ ಸಿದ್ಧರಾಗುತ್ತಿರೋ ಆಗ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ. ಪಾಠದ ನಂತರ, ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಯಾವ ರೀತಿ ಸಾಗಿತು ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಉಂಟಾಯಿತು ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ. ಇದು ನಿಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಕೇಂದ್ರಿತ ಬೋಧನಾ ಪರಿಸರವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1: ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು

ಚಿತ್ರ 1 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವುದು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ:

- ಕೆಳಕಂಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ವಿವಿಧ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.
  - 60
  - 3xy
  - 15
  - $12x^2y^3$
  - $3x^4 - 27x^4$
    $2x^2 - 8x + 8$

b. ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಏಕೆ ಕೇವಲ ಎರಡು ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆಯೆಂದು ನೀವು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?

c. ನೀವು ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತಂಡದ ಇತರರಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. ನೀವೆಲ್ಲರೂ ಒಂದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದೀರಾ? ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತವೆಯೇ?

d. ಅಪವರ್ತನ ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮದೇ ಆದ ವಿವರಣೆ ಅಥವಾ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬರೆದು, ಅದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಎಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ.

ಈ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ ನಂತರ ತರಗತಿಯನ್ನು ಒಂದೆಡೆ ಸೇರಿಸಿ ವಿವಿಧ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಪವರ್ತನದ ಮೇಲಿನ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ತಿಳಿಸಿ, ಅವರ ಈ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಇತರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕುವ ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಬಿಂದುವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಲಿ. ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ನೀಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿ, ಯಾವಾಗಲೂ ಅದೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಬೇರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತೀರಿ?

ವಿಡಿಯೋ: ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ವಿಡಿಯೋ : ಕಲಿಯಲು ಮಾತನಾಡು

2 ಮತ್ತು 3ನೇ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಾದ, 'ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆ' ಮತ್ತು 'ಕಲಿಯಲು ಮಾತನಾಡು', ಈ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 1: ಚಟುವಟಿಕೆ 1ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ ಕಪೂರ್ ರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಇದು ಒಬ್ಬ ಶಿಕ್ಷಕಿ ತನ್ನ ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆ 1ನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರ. ಅವರು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಮಾಧ್ಯಮದ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಸಹಜವಾಗಿ ಬೆಂಬಲ ನೀಡಲೆಂದು ಹಾಗೂ ಸಮೃದ್ಧಿಯಾದ ಆಲೋಚನೆಗಳ ಸಂಗ್ರಹದೊಂದಿಗೆ ಹೊರಬರಲು ಹೆಚ್ಚು ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯಲೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿದ ಸೂಚನಾ ಫಲಕವನ್ನು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾಕುವ ಮೂಲಕ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದೆ. ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಾಸವಿರುವ ಹಾಗೂ ಅಷ್ಟಾಗಿ ವಿಶ್ವಾಸವಿರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ,ಇಬ್ಬರೂ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಿಶ್ರಣಗೊಳಿಸಲು ಆದಷ್ಟೂ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಿದೆ. ಇದರಿಂದ ವಿಶ್ವಾಸವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ವಾಸವಿಲ್ಲದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಾರೆಂಬ ಉದ್ದೇಶ ನನ್ನಲ್ಲಿತ್ತು.

ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಇದ್ದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಆದರೆ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಅವರಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ವಾಗ್ವಾದಗಳಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಇದು ಸರಿಸುಮಾರು ಎಲ್ಲಾ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಡೆಯಿತು ಆದ್ದರಿಂದ ನಾನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಅನುಕೂಲಕಾರಿಯೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದೆ. ಮೊದಲು ಅವರನ್ನು ತಾವು ಮಾಡಿದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿ ಚಿಕ್ಕ ಮಂಡಣೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಅವರು ಮಂಡಿಸಿದ್ದು ಹೀಗಿತ್ತು:

- 60ರ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಬಹುಪಾಲು ಸರಿಯಾಗಿಯೇ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 and 60 – ಎಂದು ಬರೆದಿದ್ದರು. ಹಲವು ಗುಂಪುಗಳು ಕೆಲವನ್ನು ಬರೆದಿರಲಿಲ್ಲವಾದರೂ, ತಕ್ಷಣ ಎಲ್ಲರೂ ಅದನ್ನು ಬರೆದುಕೊಂಡರು. ಇದು ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಯ ಬಗ್ಗೆ, ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿರಲು ಯಾವ ಮಾರ್ಗವು ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕಾರಿ ಎಂಬುದರ ಬಗೆಗಿನ ಚರ್ಚೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು.
- ಎರಡನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗ ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳು 3xy, 3, ಮತ್ತು x ಮತ್ತು yಗಳೆಂಬ ಮೂರು ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗುರುತಿಸಿದ್ದರು.
- ಹಲವಾರು ಗುಂಪುಗಳು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವಲ್ಲಿ ಮುಂದಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವು ಕೇವಲ 1 ಮತ್ತು ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಭಾಗವಾಗುತ್ತವೆಂದು ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಫಲವಾದರು.

ನಾನು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುರುತಿಸಬೇಕೆಂದು ಬಯಸಿದೆ. ಇದರ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯಾಗಿ 'ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಹೇಗೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲದ ಅಪವರ್ತನಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನ?'ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ.

ಅವರು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಗಲಿಬಿಲಿಗೊಂಡರು. ಹಾಗಾಗಿ ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿದೆ "ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ 60ರ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ನೋಡಿ". ಈಗ ನಿಮ್ಮ ವಾಕ್ಯವನ್ನು "ಅವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲದ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಭಿನ್ನ ಏಕೆಂದರೆ..." ಎಂಬ ವಾಕ್ಯದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ. ಅನೇಕರು ಸ್ವಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಉತ್ತರ ಹೇಳಲು ಮುಂದಾದರು, ಆದರೆ ಅವು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಇರಲಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದಂತಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದೆ. ಭಾಷಾ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವೇಳೆ ನೀಡುವ ಬರವಣಿಗೆ ಚೌಕಟ್ಟಿನಂತೆ ಅವರಿಗೆ "ಮಾತನಾಡುವ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು" ನೀಡಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ನಾನು ಅವನಿಗೆ 'ಮೊದಲು ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರನಿಗೆ ಹೇಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸು, ನಂತರ ನಾನು ನಿನ್ನನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಹೇಳಲು ತಿಳಿಸುತ್ತೇನೆ' ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಕೆಲವು ನಿಮಿಷಗಳವರೆಗೆ ಅವರ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಅವರ ನಡುವೆಯೇ ಶಬ್ದಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಅಭ್ಯಾಸ ನಡೆಸಿದರು. ಕೆಲವರು ತಾವು ಹೇಳಿದ್ದನ್ನು ತಮ್ಮ ಅಭ್ಯಾಸ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ, ಬಹುಶಃ ಅವರನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಏನು ಹೇಳಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆತು ಹೋಗದಿರಲಿ ಎಂದಿರಬೇಕು ಅನಿಸಿತು. ಮಾತನಾಡುವ ಚೌಕಟ್ಟು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು, ಏಕೆಂದರೆ ಅವರ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಂದಾಗ ಅವರು ಗಣಿತಭಾಷೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಬಳಸಿದ್ದಲ್ಲದೇ, ಅವರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿದ್ದವು. ಅವರು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳೆಂದರೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳು ದೊರೆಯುವವರೆಗೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳಿಸಿ ಇತರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಬ್ದವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಶಕ್ತರಾಗಿದ್ದರು. ನಾನು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಭಾವಿತಳಾಗಿದ್ದೆ! ಆದರೆ ಅವರಿಗಿನ್ನೂ ಇಂತಹ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಅವಪರ್ತನಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ.

ಮೂಲತಃ ನನ್ನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಹೇಳುವುದಷ್ಟೆ ಅವರಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದಷ್ಟೆ ನನ್ನ ಮೊದಲು ಸಹಜ ಬುದ್ಧಿಯಾಗಿತ್ತು. ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಸುಮ್ಮನೆ ಹೇಳಲಾಗದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅವರೇ ಹೇಳುವಂತೆ ಕೇಳಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ಸಾಹದೊಂದಿದೆ ತೊಡಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಗಣಿತ ರಚನೆಗಳ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಪರ್ಕಗಳ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ನೋಡುವಂತೆ, ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳ ಸಂತೋಷವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವಂತೆ ಮತ್ತು ಅವರಾಗಿಯೇ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ನನ್ನ ಬಯಕೆಯಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಪರ್ಕಗಳನ್ನು ಅವರು ಅರಿಯಲು ನಾನು ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಬೇಕು? ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನೊಳಗೆ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳು ಮೂಡಿಬಂದವು. ಆದರೆ ಅವೆಲ್ಲವೂ ತುಂಬಾ ಕಠಿಣವಾಗಿದ್ದವು ಅಥವಾ ‘ಏನೆಂದು ಹೇಳಿ ನೋಡೋಣ?’ಎಂಬುದರ ಮಾರುವೇಷದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾಗಿದ್ದವು! ಅವರು ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಅನಿಸಿತೋ ಅದನ್ನೇ ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿಬಿಟ್ಟರೇ? ಹಾಗಾಗಿ ನಾನು ಹೇಳಿದೆ:

> ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಾಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೀವು ಅನ್ವೇಷಿಸಬೇಕೆಂದು ನಾನು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಉದಾ: ೬೦ರ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು 3xyನ ಅಪವರ್ತನಗಳ ನಡುವೆ. ಇವನ್ನು ನಾನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳುವುದರ ಬದಲು ನೀವೇ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಬೇಕೆಂಬುದು ನನ್ನ ಆಸೆ. ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ಹಿಂದೆ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಅವಿಭಾಜ್ಯವಲ್ಲದ ಅಪವರ್ತನಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಮೇಲೆ ಇದೇ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ೬೦ ಮತ್ತು 3xyನ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಸಾಮ್ಯತೆ ಏನು ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವುದೇನು? ಎಲ್ಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ನೀವೂ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದೀರಾ? ನಿಮ್ಮ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

ಅವರು ಈಗ 3xyನ ಕಳೆದುಹೋಗಿದ್ದ ಅವಪರ್ತನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅವರು $3x^4 – 27x^2$ನ ಅವಪರ್ತನಗಳನ್ನು $3x^2(x^2 – 9)$ ಎಂದು ಪುನಃ ಬರೆದು ಕೊಂಡು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಮತ್ತೆ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಇನ್ನಿತರ ಅಪವರ್ತನಗಳಾದ 3, x, x^2, $x^2 – 9$, $(x^2 – 9)$, $x^2(x^2 – 9)$ ಮತ್ತು $3x^2(x^2 – 9)$ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಇದಾದ ನಂತರವೇ ನಾವು ಬಳಸಿದ ವಿದಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಮುಂದಾದೆವು. ಸಮಯದ ಅಭಾವವುಂಟಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ಇದು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಲಿಲ್ಲ, ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ಹಿಂದಿನ ಪಾಠದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ ಎಂದು ತಿಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅಭ್ಯಾಸ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ನೋಡಲು ಮತ್ತು ಅವರು ಹಿಂದಿನ ಅಭ್ಯಾಸ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಲು ಮತ್ತು ಅವರ ಯೋಚನೆಗಳು ಏನಿವೆ ಎಂದು ನೋಡಲು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಅವರ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಪುನಃ ದಾಖಲಿಸಲು ತಿಳಿಸಿದೆ. ಬಹುಶಃ ನಾವು ಈಗಾಗಲೇ ಬಹಳಷ್ಟು ಯೋಚಿಸಿ ಆಗಿದ್ದರಿಂದ ವಿಧಾನಗಳ ವಿವರಣೆ ಅತ್ಯಂತ ಸುಲಭವಾಗಿಯೇ ನಡೆದು ಹೋಯಿತು. ದೊರೆತ ವಿವಿಧ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡೆವು ಹಾಗು ಮಂಡಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳು ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಅತಿಯಾದ ಜಟಿಲತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಅವರವರೇ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡರು. “ಶ್ರೀಮತಿ ಖ ರವರ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಲಹೆನೀಡಲಾದ ವಿಧಾನ” ಎಂದು ಅದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ ನಾವು ತರಗತಿಯನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸಿದವು.

ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಅಭ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ಚಿಂತನಶೀಲತೆ

ಯಾವಾಗ ನೀವು ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಮಾಡುತ್ತಿರೋ. ಆಗ ಅದು ಆನಂತರ ಯಾವುದು ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು

ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಕಡಿಮೆ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕರನ್ನಾಗಿಸುವ ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಅಂತಹ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವಿಕೆಯು ಯಾವಾಗಲೂ ಒಂದು ಚಿತ್ರಕಥೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕರನ್ನಾಗಿ ಮತ್ತು ಆನಂದದಾಯಕರನ್ನಾಗಿ ಹೇಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವರು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ಮತ್ತು ಏನನ್ನು ಅವರಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಲಿಲ್ಲ ಎಂದರೆ ಅವರು ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವಿಕೆಯ ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಎಂದರ್ಥ. ಈ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ನೀವು ಪ್ರತಿ ಬಾರಿಯೂ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಬಳಸಿ, ಶ್ರೀಮಾನ್ ಅಗರ್ ವಾಲ್ ಹೇಗೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೋ ಹಾಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಕೆಲವು ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ ವಿಷಯಗಳು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಅಂತಹ ಚಿಂತನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸುವ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೆಂದರೆ:

- ಇದು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸಾಗಿತು?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾವುವು?
- ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪ ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು ಎಂದು ಅನ್ನಿಸಿತೆ?
- ಯಾವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂದು ನಿಮಗೆ ಅನ್ನಿಸಿತು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದಿರಾ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣಗಳೇನು?

3 ಲ.ಸಾ.ಅ ಮತ್ತು ಮ.ಸಾ.ಅಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳು

ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಬಳಸಿದ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಂತೆಯೇ ಇದೆ. ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೆಂದರೆ ಇದು ಒಂದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರಣಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಮತ್ತೊಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸವೆಂದರೆ ಅವರು ಬಳಸಿದ ವಿಧಾನದ ಮೇಲೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆಯಲು ಕೇಳುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವ ಉದ್ದೇಶಗಳೇನೆಂದರೆ, ಪಾಠಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಪರ್ಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅರಿವನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು, ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಇವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಸ್ಪುಟವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೀವು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಹೊಸ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಲು ಅನುಕೂಲಿಸಲು, ಅವರನ್ನು ಜೋಡಿಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ಲ.ಸಾ.ಅ ಮತ್ತು ಮ.ಸಾ.ಅಗಳ ನಡುವಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳು

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ:

- ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ: (ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ)
  - 48 ಮತ್ತು 72
  - x^2 ಮತ್ತು 3xy
  - $\sqrt{18}$ ಮತ್ತು $\sqrt{32}$
  - $(a – b)^2$ ಮತ್ತು $(a – b)^3$
  - $(a^2 – b^2)$ ಮತ್ತು $(a^3 – b^3)$
- ನೀವು ಇವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಬಳಸಿದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ಈ ವಿಧಾನಗಳು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸರಿಯಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿ. ಜೊತೆಗಾರರೊಂದಿಗೆ ನೀವು ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 2: ಚಟುವಟಿಕೆ 2ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಫರಾಜ್ ಎಂಬ ಶಿಕ್ಷಕರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಮೊದಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಧಿಕ ವಿಶ್ವಾಸದಿಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿದರು. 2ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ಸ್ವಲ್ಪ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕಿತು. ಆದರೆ ಮೂರನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರು. ಮೂರನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾನು ಚಿಹ್ನೆಯ ಒಳಗೆಯೇ ಅಪವರ್ತನವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬ ಸುಳಿವನ್ನು ನೀಡಿದೆ. ನಂತರ ಕೆಲವರು ಒಂದೇ ಬಾರಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಶಕ್ತರಾದರು. 4ನೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಚರ್ಚೆ ಉಂಟಾದರೂ ಅವರು ಒಂದು ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಅದಾರೂ ಕೊನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳು $a^2 – b^2$ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನವೆಂದೂ, $a^3 – b^3$ನ್ನು ಅಪವರ್ತ್ಯವೆಂದು ಉತ್ತರವನ್ನು ಬರೆದರು.

ಅವರು ಬಳಸಿದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಲ್ಗಾರಿಥಂ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದರು. ಅವರು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ನಿಯಮವೊಂದನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು, ಮತ್ತು ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ನಾನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದೆನೆಂದು ಅವರು ತಿಳಿದುಕೊಂಡರು. ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ನನ್ನ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದು ಆತ್ಮವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು! ಆದರೆ ನಾನು ಪ್ರತಿ ಹಂತವನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವರಿಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಹಂತವನ್ನು ಏಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತಲೇ ಇದ್ದೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಿಸಬೇಕೆಂದು ಆಗ್ರಹಿಸಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ಚಿಕ್ಕ ತಂಗಿಯು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ 'ಯಾಕೆ?' ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾಳೆಂದು ನೀವು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿರೆಂದು ತಿಳಿಸಿದೆ, ಆಗ ನೀವೇನಾದರೂ "ಯಾಕೆಂದರೆ ನಾನು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ, ಅದಕ್ಕೆ " ಎಂದು ಉತ್ತರ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವಳಿಗೆ ಅದು ತೃಪ್ತಿಯಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಿದೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾವುವು?
- ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ್ದೀರ? ಹಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣಗಳೇನು?

4 ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳಿಂದ ಕಲಿಯುವುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಇರುವ ಗಣಿತದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಅವರದೇ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಶಿಸಲು ಹಾಗು ವಿವರಿಸಲು, , ನೀವು ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದೀರಿ.

ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಅವರು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೋ ಹಾಗು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯುತಿದ್ದಾರೋ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಪ್ರೇರಿಪಿಸಲು ಇನ್ನೊಂದು ಮಾರ್ಗವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು, ಕೆಲವು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಅವರು ಮಾಡಿದ ವಿಧಾನಗಳು ಗಣಿತದ ಪ್ರಕಾರ ಹೇಗೆ ಸರಿ(ಅಥವಾ ಹೇಗೆ ಸರಿಯಿಲ್ಲ) ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಕೇಳುತ್ತದೆ.ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಲವು ಬಾರಿ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ,ಅದು ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಮುಜುಗರದ ಭಾವನೆಗಳುಂಟಾಗದಂತೆ ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ವಿಧಾನಗಳು, ಅವರಿಂದ ಅಥವಾ ಅವರ ತರಗತಿಯ ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯಿಂದಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ಅವರ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಯಾರು ಮುಜುಗರಕ್ಕೀಡಾಗುತ್ತಾರೆಂದು ಅವರಿಗನಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ತಪ್ಪಿರುವ ಅಥವಾ ತಪ್ಪಿರದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮತ್ತಷ್ಟು ಶ್ರೀಮಂತಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಮೀನಾ, ದೀಪಕ್, ಆದಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಅನೀಶರಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿರಿ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ:

$$\frac{5}{12}-\frac{3}{10}$$

a. ಮೀನಾಳು ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದ್ದಳು:

$$=\frac{5}{12\times 5}-\frac{3}{10\times 6}$$

$$=\frac{50-36}{120}$$

b. ದೀಪಕನು ಹೀಗೆ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದ್ದನು:

$$=\frac{5\times 10-3\times 12}{120}$$

$$=\frac{50-36}{120}$$

$$=\frac{14}{120}$$

c. ಆದಿತ್ಯ, ಈ ವಿಧಾನವೇ ಸರಿಯೆಂದು ಖಚಿತವಾಗಿದ್ದ:

$$=\frac{5\times 5}{12\times 5}-\frac{3\times 6}{10\times 6}$$

$$=\frac{25}{30}-\frac{18}{60}$$

$$=\frac{25-18}{60+60}$$

$$=\frac{7}{120}$$

d. ಅನೀಶನು ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸಿದ್ದ

$$= \frac{5 \times 5}{12 \times 5} - \frac{3 \times 6}{10 \times 6}$$

$$= \frac{25 - 18}{60}$$

$$= \frac{7}{60}$$

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

- ಅವು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸರಿಯೋ, ತಪ್ಪೊ ಅಥವಾ ಭಾಗಶಃ ಸರಿಯೋ?
- ಏಕೆ?
- ನಿಮಗೆ ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತು?

ಅನಂತರ ತರಗತಿಯನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ, ಅವರ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗೆ ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಇದೆಯೇ ಎಂದು ಕೇಳಿ. ಅವರು ತಮ್ಮ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹೇಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ. ಚರ್ಚೆಗಳ ಇಂತಹ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ನೀವು ಅನುಕೂಲಿಸುವವರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಬೇಕೇ ಹೊರತು ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ನೀಡಬೇಡಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು 'ಎಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪುವಿರೇ'? ಮತ್ತು 'ಬೇರೆ ತರಹದ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು, ಯಾರಾದರೂ ಕೊಡ ಬಯಸುವಿರೇ?' ಎಂಬ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬೇರೆಯವರು ಹೇಳುವುದನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡು ಮತ್ತು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 3: ಚಟುವಟಿಕೆ 3ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶಿಕ್ಷಕ ಫರಾಜ್ ರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಬ್ಬರಿಂದಲೂ ಆಲೋಚನೆಗಳು ಮತ್ತು ಒಳಅರಿವು ಬರಲಿ ಎಂದು ಅವರನ್ನು ಜೋಡಿಗಳಾಗಿ ಗುಂಪು ಮಾಡಲಾಯ್ತು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾನು ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ರಚಿಸದೇ ಇರಲು ಕಾರಣ, ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿವರವಾದ ಓದುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಯು ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಜೋಡಿಗಳ ಗುಂಪು ಮಾಡಿದಾಗ ಪ್ರತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕೂಲಂಕುಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಕೆಲಸದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತೊಬ್ಬರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು , ಒಪ್ಪಿದಿದ್ದಾಗ ಅವರನ್ನು ಕಾರಣ ಕೇಳುವ, ಮತ್ತೊಬ್ಬರನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿದ್ದ ವಾಗ್ವಾದಗಳನ್ನು ನಾನು ಕೇಳಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರತಿ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಹಿಡಿತ ದೊರೆಯಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ಅವರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ತರುವಾಯ ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆದಿರುವ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಳಸಿದ ವಿಧಾನದ ಮೇಲೆ ಒಂದೊಂದಾಗಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಡೆಸಿದವು. ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ನಾನು ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಹತ್ತಿರ ಕರೆದು ಶಿಕ್ಷಕರಂತೆ ಭಾವಿಸಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ಮೊದಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಗಲಿಬಿಲಿ ಇತ್ತು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಿರುಚುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಿರುಚುವಂತಿಲ್ಲ ಕೇವಲ ಕೈ ಮೇಲೆತ್ತಿ ಮಾತನಾಡಬೇಕು ಎಂದು ನಾನು ಹೇಳಿದ ನಂತರ ಚರ್ಚೆಯು ಉತ್ತಮಗೊಂಡಿತು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯೆನಿಸಿತು. ನಾನು ದೂರ ನಿಂತು ಯಾವಾಗಲಾದರೊಮ್ಮೆ ಅವರಿಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಆಲೋಚನೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದೆ, ಆದರೆ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ್ದು ತುಂಬಾ ಕಡಿಮೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ನೀವು ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಿರಿ?
- ನೀವು ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಅನಿಸಿತೇ? ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೀವು ಮತ್ತೆ ಪುನರ್ಬಲನಗೊಳಿಸಬೇಕೆಂದು ಅನಿಸಿತು?

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಗುಂಪು ಮಾಡಿದಿರಿ? ಅವರೇ ತಮ್ಮ ಜೊತೆಗಾರರನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಿಟ್ಟಿರಾ ಅಥವಾ ಯಾರೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡ ಬೇಕೆಂದು ಎಂದು ನೀವು ತಿಳಿಸಿದಿರಾ?

ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಮುಂದಿನ ತಿಂಗಳು ನೀವು ಬೋಧಿಸಬೇಕಿರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಅಧ್ಯಾಯ ಕಷ್ಟ ಎಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಕಾರ್ಯದ ಉದಾಹರಣೆ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿದೆಯೇ? ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆ 3 ರಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಶಾಲೆಯ ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ವೃತ್ತದ (Cluster) ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ, ಈ ರೀತಿ ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಒಂದು ಸಂಪುಟವನ್ನು ಬೆಳಸಬಹುದು.

5 ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಈ ಘಟಕದ ಕೊನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಠಿಣ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಅವರ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿ ಮ.ಸಾ.ಅ ಮತ್ತು ಲ.ಸಾ.ಅ ಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಹೇಗೆಂದು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಆ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ಕೂಡುವ ಅಥವಾ ಕಳೆಯುವ ಮೊದಲು ಸಮ ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ತಿಳಿಸಿ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕೆಂಬ ಅರಿವುಂಟಾಗಲೆಂದು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಏನು ಸಾಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಏನು ಭಿನ್ನತೆ ಇದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಕೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಈ ರೀತಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕೇಳಿದಾಗ, ಅವರಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಗಣಿತ ಯೋಚನಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 5: ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಹೇಳಿ:

$$\frac{-3}{10}+\frac{5}{6}$$

$$\frac{Cos\ A}{1-Sin\ A}+\frac{1+Sin\ A}{Cos\ A}$$

$$\frac{24}{18-x}-\frac{24}{18+x}=1$$

$$=\frac{5}{(x+1)(x-2)}+\frac{2}{(x-2)(x+3)}$$

- ಮೇಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳಿವೆಯೇ? ಯಾವ "ಗಣಿತೀಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು" ನೀವು ನೋಡಬಲ್ಲಿರಿ?
- ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಪರಿಹರಿಸಬಲ್ಲಿರಿ?
- ಇದನ್ನು ಮಾಡುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸರಿ ಅಥವಾ ಸರಿಯಲ್ಲದ ವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೇ?
- NCERT ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಪಾಠಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಮತ್ತು ಇಂತಹದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಎದುರಿಸಬಹುದಾದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ.
- ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮ್ಯತೆಗಳೇನು? ಮತ್ತು ಭಿನ್ನತೆಗಳೇನು?

ನಿಮ್ಮ ಹಲವಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವಾಗ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೋ, ಆಗ ಅವರ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಹೇಳಿ ಮತ್ತು ಅವರ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿ, ಮತ್ತೆ, ನಿಮ್ಮ ಪಾತ್ರವು ಅನುಕೂಲಿಸುವುದಾಗಿದೆ, ಅವರ ಆಲೋಚನೆಗಳಿಗೆ ಸವಾಲೆಸೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಕೇಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದಾಗಿದೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಯಾವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಾವುವು? ಈ ಅಭ್ಯಾಸವು ಅವರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತೆ?
- ನೀವು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಯಿಸಿದಿರಾ? ಹಾಗಾದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ನಿಮ್ಮ ಕಾರಣಗಳಾವುವು?

ಮತ್ತೆ, ಈ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಗಣಿತದ ಸಂಪರ್ಕ ಬೆಳೆಸಲು ಇತರ ಅಧ್ಯಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಅವರಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶ್ವಾಸ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಪರಿಚಿತವಲ್ಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ, ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

6 ಸಾರಾಂಶ

ಒಂದು ವಿಚಾರವನ್ನು ಗಣಿತದ ಅನೇಕ ಭಾಗಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳೊಂದಿಗೆ ಉದಾಹರಿಸಲು ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಬೋಧನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಚಾರಗಳ ಕುರಿತು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿದೆ. ಈ ಘಟಕವು NCF (2005) ಮತ್ತು NCFTE (2009)ರ ಬೋಧನಾ ಅಗತ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷಿಯಾದ ಗುರಿಗಳೆಂದು ನೋಡಲಾಗಿದೆ, ಆದರೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ್ದಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಬಳಸುವುದುರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ರಚನೆಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ಹೇಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದೆಂದು ಈ ಘಟದಲ್ಲಿರುವ ವಿಚಾರಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರಣೀಕರಿಸುವುದನ್ನು ಬಳಸಿ, ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಸತ್ಯತೆ ಅಥವಾ ಅಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ವಾದಿಸಿ, ಮತ್ತು ಸಾಮ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಭಿನ್ನತೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ, ಅವರು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಗಳ ನೇಯ್ಗೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಶಾಲಾದಿನಗಳ ಆರಂಭಿಕ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಒಂದು ವಿಚಾರದ ಬಗ್ಗೆ ನಿರರ್ಗಳತೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದು ಮುಂದಿನ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ ವಿಚಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಅವರಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆಯೆಂದರೆ - ತತ್ಕ್ಷಣದ ಅನ್ವಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಹೊಸ ವಿಚಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವರನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಏಕೆ ಹೇಳಿದ್ದರು ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

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.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತವನ್ನು ಏನನ್ನಾದರೂ ಮಾತನಾಡುವ, ಸಂವಹನ ಮಾಡುವ, ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವ, ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿಷಯವನ್ನಾಗಿ ಕಾಣುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ.
- ವೈಯಕ್ತಿಕ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸುವುದೇ ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನದ ಉತ್ಪಾದನೆಯೆಂಬುದು ಚಿಂತನಶೀಲ ಕಲಿಕೆಯ ನಿರಂತರ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿ.

- ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಪಠ್ಯವಸ್ತು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸದೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು "ಕೊಟ್ಟಿರುವ" ಹಾಗೆಯೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು, ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2: ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುರಿ ಸಾಧನೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವ ಒಂದು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ, ಸಕ್ರಿಯವಾದ ಮತ್ತು ಬೋಧನಾ ವಿಜ್ಞಾನನದ ತಂತ್ರವೇ ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆ. ಈ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳು ಸಂರಚಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ.

ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಲು, ಸಂವಹಿಸಲು, ವಿಚಾರಗಳ ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳ ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲು ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇತರರಿಗೆ ಕಲಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ತಾವೂ ಕಲಿಯಬಹುದು - ಇದು ಒಂದು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಕಲಿಕೆಯ ರೂಪ.

ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳೆಂದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕುಳಿತುಕೊಳ್ಳುವುದಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದಾಗಿದೆ: ಅದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉದ್ದೇಶದೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ನೀವು ಕಲಿಕೆಗೆ ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಏಕೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂಬ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಏಕೆ ಉಪನ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ, ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಬಿಡಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸ್ವತಃ ಬಿಡಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಯೋಗ್ಯ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶಪೂರಿತವಾಗಿರಬೇಕು.

ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು

ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೆನ್ನುವುದು ಪಾಠದ ಅಂತ್ಯಕ್ಕೆ ನೀವು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಲುಪಬೇಕಾದ ಗುರಿಯನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿದೆ. ನೀವು ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ, ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಪಾಠದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೊಡಬಹುದು, ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯ ನೀಡಬೇಕು. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಿಡಿಸಬೇಕಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸುವ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕು.

ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ನೀವು ಗುಂಪುಕಾರ್ಯದ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಿರಬೇಕು:

- ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಗುರಿ ಮತ್ತು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಫಲಗಳು.
- ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ನೀಡಿದ ಸಮಯ - ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಅಥವಾ ಕಾರ್ಯದ ಸಾರಾಂಶ.
- ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿಭಾಗಿಸುವುದು (ಎಷ್ಟು ಗುಂಪುಗಳು, ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಗುಂಪುಗಳ ರಚನೆಗೆ ಆಧಾರ.)?
- ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಆಯೋಜಿಸುವುದು (ಗುಂಪಿನ ಪ್ರತಿ ಸದಸ್ಯರ ಪಾತ್ರ, ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಮಯ, ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು, ದಾಖಲೀಕರಣ ಮತ್ತು ವರದಿ)
- ಎಷ್ಟು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು ಮತ್ತು ದಾಖಲಿಸಲಾಗುವುದು (ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಎಚ್ಚರಿಕೆವಹಿಸುವುದು)
- ನೀವು ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವಿರಿ.

ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆ ಕಾರ್ಯ

ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ಕಾರ್ಯ ಅವರು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಬಯಸುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನುವುದರ ಕುರಿತು ಅವಲಂಭಿಸಿದೆ.
ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದರಿಂದ ಅವರು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಆಲಿಸುವುದು, ಅವರ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಸಹಕಾರ

ಇಂತಹ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಆದರೂ, ನೀವು ಬೋಧಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಕಲಿಯುವುದು ಅವರಿಗಿರುವ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲ ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು.

- **ಪ್ರಸ್ತುತಿ (Presentation):** ತರಗತಿಯ ಉಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ದೃಷ್ಟಿಕೋನ ಹೊಂದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದೇ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಬಾರಿ ಆಲಿಸುವುದರ ಬದಲು ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಆಲಿಸುವಂತೆ ಪ್ರೇರಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪು ಪ್ರಸ್ತುತಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಮಯದ ಕುರಿತು ಕಟ್ಟುನಿಟ್ಟಾಗಿರಿ ಮತ್ತು ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಸ್ತುತಿಗೆ ಕೆಲವು ಆಧಾರಗಳನ್ನು ನಿಗಧಿಪಡಿಸಿ ಮತ್ತು ಪಾಠಬೋಧನೆಗೆ ಮೊದಲು ಇದನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಸ್ತುತಿಗೆ ಮಾನದಂಡಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಬ್ಬರ ಕೆಲಸ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಮಾನದಂಡಗಳು ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು.
  - ಪ್ರಸ್ತುತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿತ್ತೆ?
  - ಪ್ರಸ್ತುತಿ ಉತ್ತಮ ಸಂರಚನೆ ಹೊಂದಿತ್ತೆ?
  - ಪ್ರಸ್ತುತಿ ಯಿಂದ ನಾನೇನಾದರೂ ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ?
  - ಪ್ರಸ್ತುತಿ ನನ್ನನ್ನು ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿತೇ?
- **ಸಮಸ್ಯೆ ಬಿಡಿಸುವುದು (Problem Solving):**ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದು. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಿಡಿಸುವುದು, ಆಂಗ್ಲಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಥೆ ಅಥವಾ ಪದ್ಯವನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಆಧಾರಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರಬಹುದು,
- **ಕೈವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡುವುದು (Creating an artifact or product):** ಒಂದು ಕಥೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಲು, ನಾಟಕ ಅಥವಾ ಸಂಗೀತದ ಭಾಗವನ್ನು ಬರೆಯಲು, ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಮಾದರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು, ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಾರ್ತಾವರದಿ ತಯಾರಿಸಲು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಲು ಪೋಸ್ಟರ್ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲು ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದು. ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯದ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಬುದ್ಧಿಮಂಥನ ಅಥವಾ ಮನೋನಕ್ಷೆ (Mind Map) ಮಾಡಲು ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಐದು ನಿಮಿಷ ಸಮಯ ನೀಡುವುದರಿಂದ ಅವರು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ಪಾಠವನ್ನು ಯೋಗ್ಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.
- **ವ್ಯತ್ಯಸ್ಥೀಕರಿಸಿದ ಕಾರ್ಯಗಳು (Differential Task):** ವಿವಿಧ ವಯಸ್ಸಿನ ಅಥವಾ ಸಾಧನೆಗಳ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಲು ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದವರು ಅವರ ಕಾರ್ಯ/ಯೋಜನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಲಾಭ ಪಡೆಯಬಹುದು, ಹಾಗೆಯೇ ಕಡಿಮೆ ಸಾಧನೆ ಮಾಡಿದವರು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೇಳುವುದನ್ನು ಸುಲಭವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳಿಂದ ಕಲಿಯಬಹುದು.
- **ಚರ್ಚೆ (Discussion):** ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ನೀವು ಸಾಕಷ್ಟು ತಯಾರಾಗಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿವಿಧ ಆಯ್ಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಜ್ಞಾನ ಹೊಂದಿರುವುದನ್ನು ಖಾತ್ರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸಂವಾದ ಅಥವಾ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದರಿಂದ ನಿಮಗೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಬಹುದು.

ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸಂಘಟಿಸುವುದು

6 ಅಥವಾ 8 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗುಂಪು ಸೂಕ್ತ, ಆದರೆ ಇದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಭೌತಿಕ ಪರಿಸರ, ಪೀಠೋಪಕರಣ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಯಸ್ಸಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅವಲಂಭಿಸಿದೆ. ಆದರ್ಶಪ್ರಾಯವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ

ಒಬ್ಬರನ್ನು ಇನ್ನೊಬ್ಬರು ನೋಡುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ, ಗದ್ದಲವಿಲ್ಲದೆ ಮಾತನಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಗುಂಪಿನ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೆ ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

- ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಏಕೆ ವಿಭಾಗಿಸಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆ: ಗೆಳೆತನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಭಾಗಿಸುವುದು, ಆಸಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಥವಾ ಮಿಶ್ರ ಸಾಧನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಭಾಗಿಸುವುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಉತ್ತಮವಾಗಿತ್ತೆಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.
- ಗುಂಪಿನ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ನೀಡುವ ಯಾವುದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯೋಜಿಸಿ (ಉದಾ: ಟಿಪ್ಪಣಿ ಮಾಡುವವರು, ವಕ್ತಾರರು, ಸಮಯ ಪಾಲಕರು ಅಥವಾ ಉಪಕರಣ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವವರು) ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವಿರೆಂದು ಯೋಜಿಸಿ.

ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು

ಉತ್ತಮ ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ನೀವು ಅಗತ್ಯವಾದ ಪರಿಪಾಠಗಳು (routine) ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಗೊತ್ತುಪಡಿಸಬಹುದು. ನೀವು ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೀವು ಬಯಸುತ್ತಿರುವುದೇನೆಂದು? ತಿಳಿಯುವರು ಮತ್ತು ಇದು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ವಿಚಾರವಾಗಿದೆ. ಯಾವ ಅಂಶದಿಂದ ಉತ್ತಮ ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆ ಸಾದ್ಯ ಎಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಹುದಾದ `ನಿಯಮಗಳ' ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿ ಉದಾ: 'ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಗೌರವಿಸುವುದು', 'ಆಲಿಸುವುದು', 'ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು', 'ಒಂದು ವಿಚಾರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು' ಇತ್ಯಾದಿ.

ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಲಿಖಿತ ನಿರ್ದೇಶನಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಮಾರ್ಶನೆಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು. ನೀವು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವುದು:

- ನಿಮ್ಮ ಯೋಜನೆ ಪ್ರಕಾರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅವರ ಗುಂಪಿನೆಡೆಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಿ, ಬಹುಶಃ ಅವರು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಸ್ಥಳ ನಿಗಧಿಪಡಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಪೀಠೋಪಕರಣ ಅಥವಾ ಶಾಲಾ ಬ್ಯಾಗ್ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಲು ಸೂಚನೆ ನೀಡುವುದು.
- ಕಾರ್ಯದ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಲಿ ಮತ್ತು ಇದನ್ನು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ನಿರ್ದೇಶನಗಳು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ. ನೀವು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮುನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡಿ.

ಪಾಠದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓಡಾಡಿ, ಅವರು ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಬೇರೆಡೆ ವಿಚಲಿತರಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತೊಡಕಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ.

ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೀವು ಗುಂಪಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆ ಕುರಿತು ನಿಮಗೆ ವಿಶ್ವಾಸವಿದೆ ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ನೀವು ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಎರಡು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬಹುದು - ವಿಶೇಷವಾಗಿ ದೊಡ್ಡತರಗತಿಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಸಹಾಯವಾಗಬಲ್ಲದು:

ಪರಿಣಿತರ ಗುಂಪುಗಳು

ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನದ ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪಾತ್ರ ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೂ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನೀಡಿ. ಸೂಕ್ತ ಸಮಯದ ನಂತರ ಪ್ರತಿ ಹೊಸ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಪರಿಣಿತರು ಇರುವಂತೆ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಪುನರ್ ರಚಿಸಿ. ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಾರ್ಯಾಗಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು ಅಥವಾ ನಾಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು - ಈ ರೀತಿಯ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಪರಿಣತರಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನೀಡಿ.

ರಾಯಭಾರಿಗಳು:

ಯಾವುದಾದರೂ ಕಾರ್ಯ ಹೊಸತನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಒಬ್ಬರು ರಾಯಭಾರಿಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ. ಅವರು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು

ಮತ್ತು ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು, ನಂತರ ಅವರ ಗುಂಪಿಗೆ ಮರಳಿ ವರದಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ, ಗುಂಪುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಕಲಿಯಬಹುದು.

ಕಾರ್ಯದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ, ಕಲಿತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಾರಾಂಶಗೊಳಿಸಿ ಮತ್ತು ಯಾವುದಾದರು ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳಿದ್ದರೆ ಸರಿಪಡಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನಿಂದ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಪಡೆಯ ಬಯಸಬಹುದು ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆಯಂತೆ ಕೆಲವು ಉತ್ತಮ ವಿಚಾರ ಹೊಂದಿರುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಆಲಿಸಬಹುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವರದಿಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿರಿಸಿ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಯಾವುದು ಆಸಕ್ತದಾಯಕವಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಯಾವುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುವುದರ ಕುರಿತು ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆ ಅಳವಡಿಸಲು ಬಯಸಿದ್ದರೂ ನಿಮಗೆ ಇದನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಷ್ಟವೆನಿಸಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು.

- ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ಕಲಿಕೆಗೆ ವಿರೋಧ ತೋರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ.
- ಇತರರಿಗಿಂತ ಮೇಲುಗೈ ಹೊಂದಿದವರಾಗಿರಬಹುದು.
- ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧದ ಕೌಶಲಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ಅಥವಾ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸದ ಅಭಾವದಿಂದಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಗುಂಪು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ, ಇದರೊಂದಿಗೆ ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿದರು (ಅವರೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದರೇ?) ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಗುಂಪುಕಾರ್ಯ, ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು, ಸಮಯ ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನ ಸಂಯೋಜನೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಮಾಡಬಯಸುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಯೋಜಿಸಿ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಾಧನೆಯ ಮೇಲೆ ಧನಾತ್ಮಕ ಪರಿಣಾಮ ಪಡೆಯಲು ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ಸಯಮದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂದು ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಸೂಚಿಸಿವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ನೀವು ವಿಧೇಯರಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಪಾಠಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಬಳಸಬೇಕೆಂಬ ಅನಿಸಿಕೆ ಬೇಡ. ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರಕ ತಂತ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಉದಾ: ವಿಷಯ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವ ಬಿಡುವಿನ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತರಗತಿ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ದಿಢೀರ್ ಪ್ರಾರಂಭ ಮಾಡುವಾಗ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಇದಲ್ಲದೆ, ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಶೀತಲತೆಯನ್ನು ಮುರಿಯವಂತೆ (ice-breaker) ಅಥವಾ ಅನುಭವಾತ್ಮಕ ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವಾಗ ಅಥವಾ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಮಾಡುವಾಗಲೂ ಸಹ ಬಳಸಬಹುದು.

- **ಪುನರ್ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು** - ಇದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪೂರ್ವ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಈಗಿನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿ ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದಾಗಿದೆ. ಇದು ಅವರ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. (ನೀವು ಏನು ಹೇಳಿದಿರಿ, ಅದು ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಆದರೆ ಹಿಂದಿನ 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 ಹೊಸದಾಗಿ ಶೋಧಿಸಿರುವ (innovative) 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 ಉತ್ತೇಜನ (incentive) ಇರುತ್ತದೆ?

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 3: ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತನಾಡುವುದು

ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಮಾತನಾಡುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯವಾದುದು

ಮಾನವನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿಕಸನದ ಒಂದು ಭಾಗವಾದ ಮಾತುಗಾರಿಕೆ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕಲಿಕೆಗೆ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರಪಂಚದ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಜ್ಞೆ 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 ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನದೊದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 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. ಈ ಸಂದರ್ಭಗಳ 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, ಕನಿಷ್ಟ ಓದುಬರೆಹ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಆಲೋಚನಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಬಲ್ಲರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಕಥೆಯಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿನ ಆಕಾರಗಳ ಅಥವಾ ನೈಜವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ(predictions) ಮಾಡಬಲ್ಲರು. 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 ಸೂಕ್ತವಾದ ಪಾಠವನ್ನು ಯೋಜಿಸಿರಿ, ಕೆಲವು ವಿಧದ ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯು ಅನ್ವೇಷಣಾಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ: “ಮುಂದರೆ ಏನಾಗಬಹುದು?”, “ನಾವು ಇದನ್ನು ಮೊದಲೇ ನೋಡಿದ್ದೇವೆಯೇ?”, “ಇದು ಏನಾಗಿರಬಹುದು?” ಅಥವಾ “ಅದು ಹಾಗೆಂದು ಏಕೆ ಯೋಚಿಸಿದಿರಿ?” ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಾತುಗಾರಿಕೆಯು ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ಲೇಷಣಾಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು, ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ತುಲನಮಾಡುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಭಾಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿ, ಆಸಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅನಿಸಿಕೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ಪಡಿಸುವಾಗ ಮತ್ತು ಅನ್ವೇಷಣೆಮಾಡುವಾಗ ಆರಾಮದಾಯಕವಾಗಿ ಮತ್ತು ಭಯವಿಲ್ಲದೆ 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 ಕೂಡಿಸಲು, ಅವರ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಆಲೋಚಿಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವರ ದೃಷ್ಟಿಕೋನವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು ಅಥವಾ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣ ಕೊಡಲು 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 (grid)ವನ್ನು ಕೊಡಿ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿಶ್ವ ದತ್ತಾಂಶ ಬ್ಯಾಂಕ್ (World Date Bank)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)

- ಗಣಿತದ ಸಂಪರ್ಕ ಕಲ್ಪಿಸುವುದು - connecting mathematics
- ಅಪವರ್ತನಗಳು - factors
- ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳು - multiples
- ಲೆಕ್ಕ ಪದ್ಧತಿ/ಕ್ರಮ ವಿಧಾನ - algorithm
- ಸಹಜ ಬುದ್ಧಿ - instinct
- ಅನುಕೂಲಿಸು - facilitate
- ಕಾಲ್ಪನಿಕ - fictious
- ಮಾತನಾಡುವ ಚೌಕಟ್ಟು - talking frame

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://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

Askew, M., Brown, M., Rhodes, V., Johnson, D. and Wiliam, D. (1997) *Effective Teachers of Numeracy*. London: King's College.

De Morgan, A. (1865) 'A speech of Professor De Morgan, President, at the first meeting of the London Mathematical Society', *Proceedings of the London Mathematical Society, Vol.1* (1866), pp. 1–9.

Marton, F. and Booth, S. (1997) *Learning and Awareness*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

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

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.