Secondary Mathematics

TESS India

Developing creative thinking in mathematics: trigonometry

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು: ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿ

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 SM12v1
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?

ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ನೆಲೆಗಟ್ಟು (2005)ರಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಿದೆ. ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅವಕಾಶಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಇತರೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಷಯಗಳಾದ ಅನುಪಾತ, ನಿಗಮನ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯ ಸಾಧನೆಗಳ ಜೊತೆ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯು ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೇ, ತಮ್ಮ ನಿಜಜೀವನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಗಣಿತ ತರಗತಿಗಳ ಪ್ರಪಂಚದೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ, ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯು ಒದಗಿಸುವ ಸಂಪದ್ಭರಿತವಾದ, ಸಂಬಂಧಗಳು ಅಥವಾ ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನುಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬದಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ನಿಯಮಗಳು ಮತ್ತು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಠಪಾಠದಿಂದ ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಸ್ಮರಣೆಯ ಅಭ್ಯಾಸವೆಂದು ಹಾಗೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಆಟಗಳು ಮತ್ತು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನಗಳು, ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮಾನಸಿಕ ಆಲೋಚನಾ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ಕಲಿಯುವುದರ ಮೂಲಕ ಮೇಲಿನ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ಪುನಃ ವೀಕ್ಷಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದೇ ಈ ಘಟಕದ ಉದ್ದೇಶ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಸಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ, ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲರು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಘಟಕವು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಯ್ಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತಾವೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರೆ, ಅವರು ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿ ಕಲಿಯಬಲ್ಲರು ಮತ್ತು ಅದರ ಕಲಿಕೆಯಿಂದ ತಾವು ಹೆಚ್ಚು ಸಬಲರಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವರು.

ನಿಲ್ಲಿ.... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ಕಲಿಯುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಯೋಚಿಸುವರು? ಅವರು ಅದನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿ ಅನುಭವಿಸಬಲ್ಲರು? ಇದು ಯಾಕೆ ಹೀಗೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?
- ನೀವು ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ಕಲಿತುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ. ಅದನ್ನು ನಿಮಗೆ ಬೋಧನೆ ಮಾಡಿದ ವಿಧಾನ ಯಾವ ರೀತಿ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿತ್ತು? (ಯಾವುದಾದರೂ ಇದ್ದರೆ)?

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

- ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಗಣಿತೀಯ ಪದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ?
- ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆ ಮತ್ತು ಆಟಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಅನ್ವಯಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬೋಧಿಸುವುದು?
- ಸ್ಮರಣೆಯ ಮೇಲೆ ಕಡಿಮೆ ಆಧಾರಿತವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹರಿಸುವಿಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳು.

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

1 ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆ

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ 'ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆ' ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸಂಪ್ರದಾಯಾನುಸಾರಿಯಾದ (ಷೋಕಿಯಾದ) ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿದೆ. ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆ ಎಂಬುದು ಭಾಗಶಃ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿ ಕಲಿಯಲು ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ತಾವೇ ಆಲೋಚಿಸಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಡುವುದಾಗಿದೆ. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಯಾರು ಮಾಡಲೂ ಇದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇನ್ನು ಮುಂದೆ ಕೆಲಸಗಳು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಮಾಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿ (ಇದನ್ನು ಕಂಪ್ಯೂಟರಗಳು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ), ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಿಕೆ, ವಿಷಯದಿಂದ ಹೊರಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಶಾಲಾಗಣಿತ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು ಈ ಘಟಕದ ಉದ್ದೇಶ. ಇದಾದರೆ ಏನು? ಹೀಗಾದರೆ ಹೇಗೆ? ಎಂಬ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆಯು "ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಾಗಿವೆ" (Aristeidou, 2011) ಎಂಬ ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಈ ಘಟಕವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲಾಗಿದೆ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಆಲೋಚಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಬೋಧನಾ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ, (Grainger et al., 2007; Craft et al., 2012). ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು, ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದು, ಪಣ ಒಡ್ಡುವುದು, ಆಟಗಳನ್ನು ಆಡುವುದು ಮತ್ತು ಸಹಕಾರದೊಂದಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಾಗಿವೆ. ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಾರ್ಯಗಳು ಇಂತಹ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಆಧಾರಿತವಾಗಿವೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ನಿಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಯು ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿತ್ತೆಂದು ಅನಿಸುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಅದು ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದೇ ಆಗಬೇಕಿಲ್ಲ - ಉದಾಹರಣೆಗೆ. ನೀವು ಅಡುಗೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಒಂದು ಕೈಗೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಆಗಿರಬಹುದು. ಆಗ ಏನಾಯಿತು? ಉದಾಹರಣೆಗೆ - ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು, ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದು, ಆಟ ಆಡುವುದು, ಪಣ ಒಡ್ಡುವುದು ಅಥವಾ ಸಹಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿತ್ತೇ?

2 ಆಯ್ಕೆಯ ಪಾತ್ರ

ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಆಟವಾಡುವಿಕೆಯು ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಅನೇಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿರುವ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ನೀವು ಆಟಗಳಲ್ಲಿ ತತ್ಕ್ಷಣವೇ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಇದನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ "ಆಟವಾಡುವಿಕೆಯನ್ನು" ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಅವರಿಗೇ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಬಾರದು. ಆಟವೆಂಬುದು ಯಾವುದೇ ವಯಸ್ಸಿನ ಯಾರಾದರೂ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದರ ಬಗ್ಗೆಯಾಗಿದೆ. ಮಕ್ಕಳು ಆಟವಾಡುವುದನ್ನು ಸುಮ್ಮನೇ ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಅವರ ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆಯ ಉತ್ತಮ ಸೂಚಕವಾಗಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವರಿಗೆ ಆಯ್ಕೆಗಳು ಲಭ್ಯವಿರುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ : ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ನೋಡುವುದರ ಆಯ್ಕೆ, ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶಗಳು, ಅಥವಾ ಅವರದೇ ಊಹೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಆಯ್ಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಆ ಊಹೆಗಳು ಸರಿಯೋ ಅಥವಾ ತಪ್ಪೋ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಆಯ್ಕೆಗಳು. ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಂತಹ ಆಯ್ಕೆಗಳನ್ನು ಸರಳವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಕೊಡುವಿರಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ "ಇನ್ನು ಎಷ್ಟು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಮಾಡಬಲ್ಲಿರಿ..."

ಅವೃತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಜ್ಞಾನ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾಸ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಈ ಘಟಕದ ಉದ್ದೇಶ. ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು,

ಉದಾಹರಣೆಗೆ Cosine ನಿಯಮ ಸಾಧಿಸುವುದು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸರಳವಾಗಿ "ಸುಮ್ಮನೆ ಮಾಡಲು" ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಬೆಳೆಸುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ತದನಂತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ "ಸಿಕ್ಕಿ ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳದಿರಲು" ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗುತ್ತದೆ.

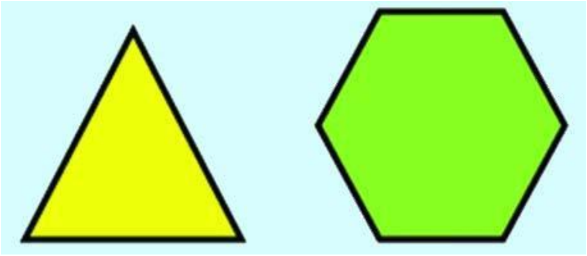
ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಪ್ರಥಮ ಬಾರಿಗೆ ಸ್ವತಃ ತಾವೇ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವ, ಅನಂತರ ಅವನ್ನು ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವ ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಳಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಮೊದಲು, ನೀವೇ 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 ಬೀರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ನೀವೇ ತಯಾರಾದ ನಂತರ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ. ಪಾಠದ ನಂತರ, ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಿ. ಇದು, ಕಲಿಯುವವರ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದ ಬೋಧನಾ ಪರಿಸರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವುದು

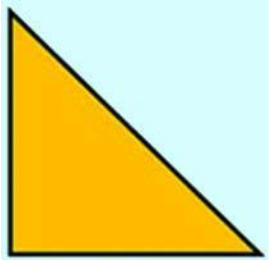
ನಿಮ್ಮವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ:

ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಕಾರವನ್ನು ಎಷ್ಟು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು?



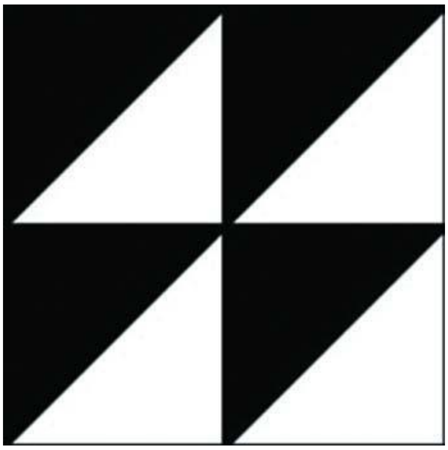
ಚಿತ್ರ 1 ಸಮಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜ ಮತ್ತು ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿ

- ಒಂದು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ (ಚಿತ್ರ 2). ಈ ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸುವ ಅಂಶಗಳಾಗಿ (building block) ಬಳಸಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಆವೃತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ನೀವು ರಚಿಸುಬಲ್ಲಿರಿ?



ಚಿತ್ರ 2 ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜ

- ಚಿತ್ರ 3 ಅಂತಹ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 3 ಎಂಟು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಚೌಕ

- ಎಲ್ಲಾ ಆವೃತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳಿಂದ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದೆಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುವಿರಾ? ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ದೃಢೀಕರಿಸಲು ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಕೊಡಿ.
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಿಮ್ಮನ್ನು, ಯಾವುದಾದರೂ ಆವೃತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳಿಂದ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಏಕೆ ಕೇಳಿದೆಯೆಂದು ಆಲೋಚಿಸುವಿರಿ?

ವಿಡಿಯೋ: ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ

ಎಲ್ಲರನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡ, ಪ್ರಮುಖ ಸಂಪನ್ಮೂಲವನ್ನು ನೀವು ಒಮ್ಮೆ ನೋಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಧ್ಯಯನ 1: ಚಟುವಟಿಕೆ 1ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ ನಾಗರಾಜುರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ

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

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಉತ್ಸಾಹ ನನಗೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ. ನಾನು ಇದನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ನಾವು ಈ ಕಾರ್ಯದ ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಓದಿದೆವು, ಮತ್ತು ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಸ್ವತಃ ತಾವೇ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅವರು ಸ್ವತಃ ತಾವೇ ಆಲೋಚಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸುವುದು ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಅವರಿಗೆ ತಾವು ತಯಾರಾಗಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ಅನಿಸಿದಾಗ, ಅವರ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳ ಜೊತೆ ಚರ್ಚಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ.

ದತ್ತ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲು ಎಲ್ಲರೂ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖರಾದರು. ಕೆಲವರು ದತ್ತ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳಲ್ಲದ ತ್ರಿಭುಜಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಮಾಡಿದರು. ನಾನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂತಹ

ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯೆ ತೂರಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತೇನೆ. ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಮಾಡದಿರಲು ತೀರ್ಮಾನ ಮಾಡಿದೆ, ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟೆ! ಆಗ ನಾನು ಗಮನಿಸಿದುದೇನೆಂದರೆ, ಇಂತಹ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತಾವೇ ತಿದ್ದಿಕೊಂಡರು: ಅವರು ಬೇರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು, ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಓದಿದರು ಮತ್ತು ಅವರು ಮಾಡಿದುದನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಉತ್ಸಾಹವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಶಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಮುಂದುವರೆದರು.

ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಮಾಡಿದಾಗ, ನಾನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಹೇಳಿ ಅವರನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದೆ, "ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳೊಂದಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವುದು ಏಕೆ ಪ್ರಮುಖವಾದುದೆಂದು ನೀವು ಆಲೋಚಿಸುವಿರಿ?" ತಪ್ಪು ಮಾಡಿದ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು, ಅವರು ಪಡೆದ ಅನುಭವದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಏನನ್ನು ಯೋಚಿಸಿದರೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡಲು ಹೇಳಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯಿಂದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆಂದು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು.

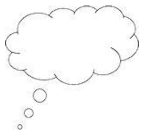
ತಮ್ಮದೇ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ಸ್ವತಂತ್ರ ಇದ್ದುದರಿಂದ, ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಆವೃತ ಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಅದೆಷ್ಟು ರೋಮಾಂಚನಕಾರಿಯೆಂದು ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವೃತವಲ್ಲದ ಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿದರು, ಆದರೆ ಹಾಗೆಯೇ ಸ್ವತಃ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ಗೌರವ್ ಎಂಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು, ರಟ್ಟಿನಿಂದ ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದನು. ಕೆಲವು ಪರಿಚಿತವಾದ ರೇಖಾಕೃತಿಗಳಾಗಿತ್ತು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿ; ಇನ್ನುಳಿದವು, ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ರೂಪಗಳಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಅನೇಕ ಆವೃತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಆಕೃತಿಗಳಾಗಿದ್ದವು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಬ್ಬರಿನ್ನೊಬ್ಬರ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಿಸಿದರು, ತಮ್ಮ ಸಹಪಾಠಿಗಳು ಮಾಡಿದುದನ್ನು ಕಂಡು ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಹೊಂದಿದರು ಮತ್ತು ಅಂತಹದೇ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಾವೂ ಬಳಸಿದರು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಅಳತೆಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಪೆನ್ಸಿಲ್ಲನ್ನು ಬಳಸಿ ರಚಿಸಿದರು.

ವಿಡಿಯೋ: ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುವುದು

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.ನಾಗರಾಜುರವರು ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆ, ಟಿಪ್ಪಣಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಿ, ಏಕೆಂದರೆ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳೂ ಬದಲಾವಣೆ ತರುತ್ತವೆ.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಅಂತಹ ಚಿಂತನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಉತ್ತಮ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು:

- ನಿಮ್ಮ ತಗರತಿ ಹೇಗೆ ನಡೆಯಿತು?

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಬಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಯಾವುವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿದ್ದವು? ಏಕೆ?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಯಾವುವು?
- ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕೆಂದು ಅನಿಸಿತೇ?

3 "ಹೀಗಾದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ...?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಆವೃತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಆಟಗಳ ಮೂಲಕ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಿ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ರಲ್ಲಿ "ಎಷ್ಟು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಯ್ಕೆಗಳು ಇದ್ದುದರಿಂದ ಮತ್ತು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶವಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಉತ್ಸಾಹವುಂಟಾಗಿತ್ತು.

ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ತರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಆಟವಾಡುವಿಕೆ ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಕೆಲವು ಬಾರಿ "ಆದರೆ ಏನು?" ಎಂಬ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಗಣಿತದಲ್ಲಿನ ಚರಾಕ್ಷರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ: ಈ ಚರಾಕ್ಷರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ ಬೇರೆ ಚರಾಕ್ಷರಗಳು ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಆಲೋಚಿಸುವ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ಚರಾಕ್ಷರಗಳು ಮತ್ತು ಸ್ಥಿರ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 2ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ 'ನಾನು ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ...?' ಈ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಕೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅವರದೇ ಸ್ವಂತ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಊಹೆಗಳನ್ನು (Conjectures) ನಿರೂಪಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ತಮ್ಮದೇ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಒಡೆತನದ (Ownership) ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಆಲೋಚನಾ ಶಕ್ತಿಗೆ ಬೆಲೆಕೊಡಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಭಾವನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಣ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಧಾರೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರ ಮೊದಲು ಮುಂದೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಆಲೋಚನೆ (meta cognition) ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಲೋಚನೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಸಾಬೀತಾದರೆ, ಅದು ಅವರಿಗೆ ಸಂತೋಷ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವರಿಗೆ 'ಸರಿಯಾದುದು' ಸಿಕ್ಕಿದೆ. ಅವರ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸಾಬೀತಾದರೆ, ಅದು ಅವರನ್ನು ಆಶ್ಚರ್ಯ ಚಕಿತರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು 'ಅದು ಹೇಗೆ ಹಾಗಾಯಿತು...?' ಎಂದು ಅನಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

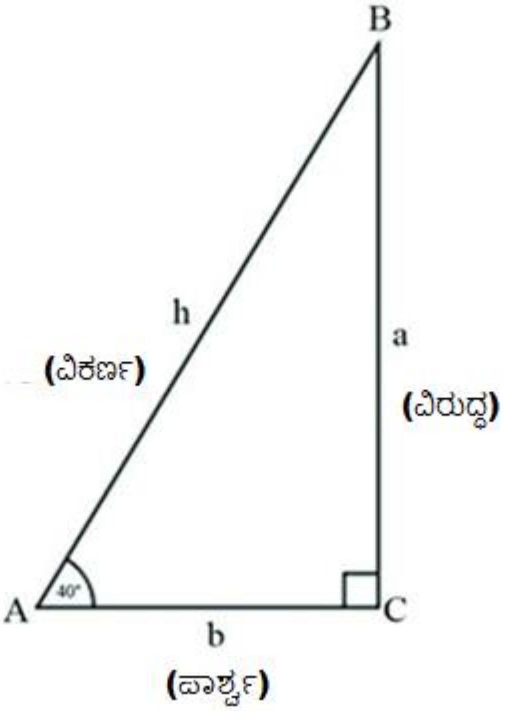
ಚಟುವಟಿಕೆ 2: 'ಹೀಗಾದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ...' ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುತ್ತಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ

ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದ ಒಂದು ಬಾಹು ಅಥವಾ ಕೋನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಬೇರೆ ಬಾಹು ಮತ್ತು ಕೋನಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾಗ 1

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ:

- ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಒಂದು ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜ ಬರೆಯಿರಿ.



ಚಿತ್ರ 4 ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ

- ಕೋಷ್ಟಕ 1ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡ್ಡಸಾಲು ನೀವು ಬರೆದ ತ್ರಿಭುಜದ ಪ್ರತಿಬಾಹು ಅಥವಾ ಪ್ರತಿ ಕೋನಕ್ಕೆ ಆದ ರೂಪಾಂತರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯ ಫಲಿತವಾಗಿ ತ್ರಿಭುಜದ ಇತರ ಭಾಗಗಳು ಹೇಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬಳಸಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಖಾಲಿಯಿರುವ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.
- ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ಯೋಚನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ರೂಪಾಂತರ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ಬರೆಯಿರಿ, ಅನಂತರ ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯುವುದರ ಮೂಲಕ ತಾಳೆ ನೋಡಿ. ಏನೂ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗದಿದ್ದರೆ, 'ಬದಲಾವಣೆಯಿಲ್ಲ' ಎಂದು ಬರೆಯಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1 ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ರೂಪಾಂತರಗಳು

ಕೋನ A	ಕೋನ B	ಕೋನ C	AB	BC	AC
ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ		ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ			
ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ		ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ			
	ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ	ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ			
	ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ	ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ			
		ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ	ಎರಡರಷ್ಟಾಗಿದೆ		
		ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ		ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗಿದೆ	
		ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ			ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ
		ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ	ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ		
ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ		ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ			

- ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಇದು ಹೀಗೆ ಎಂದು ಏಕೆ ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?

ಭಾಗ 2

- ಕೋಷ್ಟಕ 2ರ ಪ್ರತಿ ಅಡ್ಡಸಾಲಿನಲ್ಲಿ, ಕೋನ C ಅಳತೆ ಮತ್ತು ಬಾಹು AB (ವಿಕರ್ಣ) ಹಾಗೂ ACಗಳ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.
- ಈ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ಇತರೆ ಭಾಗಗಳ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಮತ್ತೆ, ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಕಾಪಿ ಮಾಡಿರಿ ಮತ್ತು ಏನಾಗುತ್ತೆಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಇದನ್ನು ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಬರೆದು ತಾಳೆನೋಡುವ ಮೊದಲು ಮಾಡಿರಿ.

ಕೋಷ್ಟಕ 2 ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ಕೋನಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು

ಕೋನ A	ಕೋನ B	ಕೋನ C	ವಿಕರ್ಣ (AB)	a	AC
		90°	2		1
		90°	4		2
		90°	6		3
		90°	8		4

ನೀವು ಏನನ್ನು ಗಮನಿಸುವಿರಿ? ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ಏಕೆ ಯೋಚಿಸುವಿರಿ?

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 2: ಚಟುವಟಿಕೆ 2ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀ ಚಡ್ಡಾರವರ ಚಿಂತನಶೀಲತೆ

“ಹೀಗಾದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ...” ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಪರಿಹಾರಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಪತ್ತೆದಾರಿಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆಯಿದೆ. ಈ ರೀತಿ ಹೇಳುತ್ತಾ ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಭಾಗ 1 ನ್ನು ತಿಳಿಸಿದೆ.

ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಭಾಗ 1ನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಹೇಳುತ್ತಾ ಪರಿಚಯಿಸಿದೆ - “ಹೀಗಾದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ....” ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ... ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಅವರೆಲ್ಲರೂ ತಮ್ಮದೇ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಈ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಿತ್ತು. ಅದಾದ ನಂತರ, ನಾನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆ ಮೇಲೆ ಬರೆದಿದ್ದ ಕೋಷ್ಟಕ 1ನ್ನು ಅವರ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿದೆ.

ಮೊದಲು ಅವರು ತಮ್ಮದೇ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂದು ಜ್ಞಾಪಿಸಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಅನೇಕರು ತಮ್ಮ ಕೈಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸಂಕುಚಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ಕೈಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾ “ನೀನು ಏನು ಮಾಡಿದೆ” ಎಂದು ನಿತಿನ್ನನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ, ಅವನು ಹೇಳಿದ” ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಒಂದು ಕೋನದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಇತರೆ ಬಾಹುಗಳಿಗೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು “ನಾನು ನೋಡಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದೇನ.” ಅದು ಬಹಳ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆಯೆಂದೂ, ಹಾಗೆಯೇ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಹೇಳಿದೆ. ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಎರಡರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಅಥವಾ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿದಾಗ ಇತರೆ ಕೋನಗಳಿಗೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಲು, ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅದನ್ನು ಖಚಿತಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೊಸ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಕಚ್ಚಾ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಲಂಬ ಕೋನ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು “ನೋಡಲು” ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಊಹೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಪೆನ್ಸಿಲನ್ನು ಬಳಸಲು ಅಥವಾ ಬರೆಯಲು ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವುದೇ ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಅವರ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಯಿತು. ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಮೊದಲು ಕೋನವನ್ನು 30 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ವೀಕ್ಷಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ, ಅನಂತರ, ಕೋನದಲ್ಲಿ ಅವರು ಏನನ್ನು ನೋಡಿದರು ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಿದರು, ಅದನ್ನು ಅವರ ಜೊತೆಗಾರರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಹಾಗೂ ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಯಾವುದಾದರೂ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿದೆ, ಇದಾದ ಮೇಲೆ ತಾವು ಗಮನಿಸಿದುದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಜೋಡಿಯೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡು, ನಾಲ್ಕು ಮಂದಿಯ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳಿದೆ. ತಾವು ಗಮನಿಸಿ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡದ್ದನ್ನು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪು ಇಡೀ ತರಗತಿಯ ಜೊತೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ತುಂಬಾ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸಿದರು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರ ವಿಚಾರ ಖಚಿತವಾಗಿ ಚರ್ಚೆಗೆ ಒಳಗಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿತು ಎಂದು ನನಗೆ ಅನಿಸಿತು.

ಆಮೇಲೆ ನಾವು ಭಾಗ 2 ಕ್ಕೆ ಹೋದೆವು. ಈ ಬಾರಿ ಅವರನ್ನು ಯಾವುದೇ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯದೆ ಕನಿಷ್ಟ ಅವರ ಮನಸ್ಸಿನ ಕಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಹ ಬರೆದು ನೋಡದೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚನೆ ಮಾತ್ರ ಮಾಡಿ, ಕೋನವನ್ನು ಭರ್ತಿ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿದೆ. ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಲು ಎರಡರಿಂದ ಮೂರು ನಿಮಿಷ ಕಾಲಾವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟೆ. ಅನಂತರ ಅವರು ಆಲೋಚಿಸಿರುವುದು ಸರಿಯೇ ಅಥವಾ ತಪ್ಪೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಆಕೃತಿ ಕೆಲಸವನ್ನು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಮಾಡಲು ಹೇಳಿದೆ. ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಬರೆಯುವುದು ಯಾವಾಗಲು ಕಷ್ಟವಾದುದರಿಂದ, ಅವರು ಹಾಗೆಯೇ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಿದ ಅಂಶಗಳು ಸರಿಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾತ್ರ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ಜ್ಞಾಪಿಸಿದೆ. ಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ಅಳತೆಗಳು ಕೆಲವು ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಏರುಪೇರಾದಾಗ ಅವರನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಆಲೋಚಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ – ಅವರ “ಸಿದ್ಧಾಂತ” ತಪ್ಪಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚೇ ಅಥವಾ ಅವರ ‘ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ’ ಕೆಲಸಗಳೇ? ನಾನು ಹೇಳುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಅವರು ತಕ್ಷಣ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡರು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ‘ಸಿದ್ಧಾಂತದ’ ಪರವಾಗಿ ವಾದ ಮಾಡಲು ಸಮರ್ಥರಾದರು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು “ನಾನು ಅದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದೆ…” ಎಂದು ಹೇಳುವುದನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡೆ. ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ರೀತಿ ವಾದ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತರಗತಿಯ ಮುಂದಿನ ಚರ್ಚೆಗಾಗಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಈ ಘಟಕದ ಭಾಗ 1ರ 'ಆಲೋಚನೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ' ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದನ್ನು ಮಾಡಿದರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ.

- ಅವರು ತಮ್ಮನ್ನು ತಾವೇ ಮತ್ತು ಇತರರನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದರು
- ಊಹೆಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು ಮತ್ತು 'ವಿಷಯದಿಂದ ಹೊರಗೆ' ಆಲೋಚಿಸಿದರು
- ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಆಟವಾಡುವಿಕೆಯ ಮೂಲಕ ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು
- ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವ ಅಪಾಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು
- ಸಹಪಾಠಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು.

ಈ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾರು? ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲಿರಾ?

4 ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಆಲೋಚಿಸುವುದು

ಚಿತ್ರ 5 ಕೆಂಪು ಕೋಟೆ ಅಥವಾ ದೆಹಲಿಯ ಲಾಲ್ ಕಿಲ್ ಹಾ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆ ಎಂಬುದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸುಮ್ಮನೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದು ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಯಾಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನ ಅಥವಾ ಅಲ್ಗಾರಿಥಂನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಎಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆಯೆಂದಾಗಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಧಾನ ಅಥವಾ ಅಲ್ಗಾರಿಥಂನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆಯೆಂದು ಯೋಚಿಸುವುದಾಗಲಿ, ಅದು ಏಕೆ ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆಯೆಂದಾಗಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ.

ಹಗ್ಗ ಅಥವಾ ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಅಳೆಯಲು ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಎತ್ತರದ ಮರ, ಎತ್ತರದ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಸ್ಥಳೀಯ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡದ ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಆಧಾರಿತವಾಗಿದೆ. ಭೂಅಳತೆಗಾರರು (land surveyors) ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬಳಸುವ ಸಾಧನವಾದ ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ (clinometer) ನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಿ. ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಸುವ ಕೈಪಿಡಿ (Manual) ಯನ್ನು ಕೊಡುವ ಬದಲು, ಅವರನ್ನೇ ಅಂತಹ ಒಂದು ಕೈಪಿಡಿಯನ್ನು

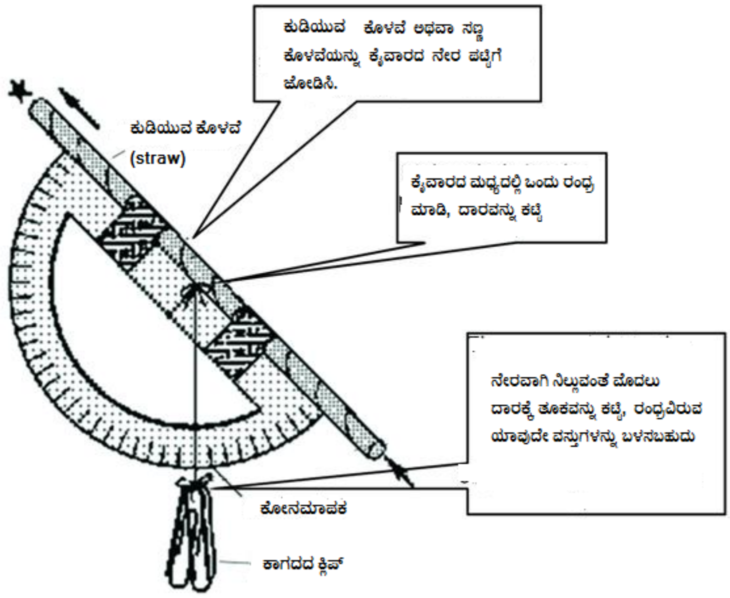
ಯೋಜಿಸಿ ತಯಾರಿಸಲು ಹೇಳಿ. ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಾಧನ ಎಂದು ತಮಗೆ ತಾವೇ ಯೋಚಿಸಿ, ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗಣಿತದ ವಿಷಯ ಯಾವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮನವರಿಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮೊದಲು ಮಾಡಲಿ. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ಮಾಡುವುದು, ಕೈಪಿಡಿಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿ:

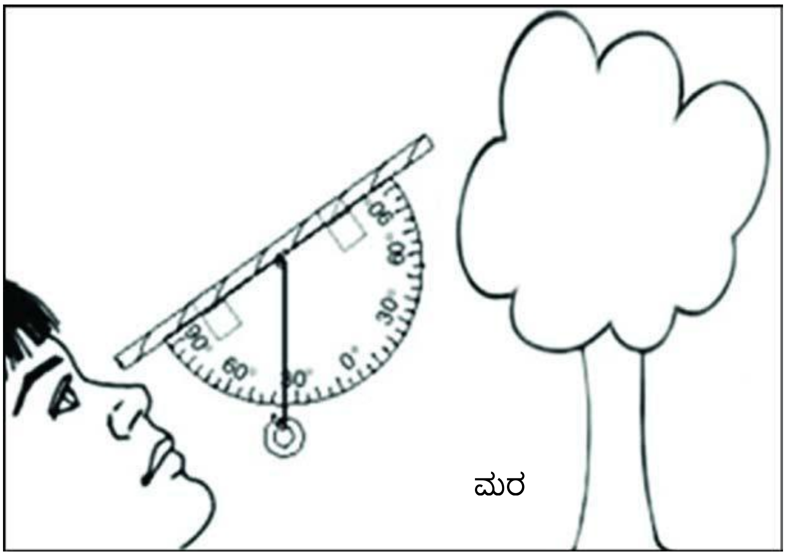
ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕ್ಲಿನೊ ಮೀಟರನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತೀರ. ಅತಿ ಎತ್ತರವಾಗಿರುವ ಮರಗಳು ಕಟ್ಟಡಗಳ ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಸರ್ವೇಯರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಸಾಧನವಿದು. ಇಂತಹ ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಕಂಪೆನಿಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಿರೆಂದು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ, ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬೇಕೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಕೈಪಿಡಿಯನ್ನು ನೀವು ಬರೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕೊಳ್ಳಿ.

ಗಣಿತ ಮತ್ತು ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ಜ್ಞಾನವಿರುವ ಸರ್ವೇಯರುಗಳು ನಿಮ್ಮ ಬಳಕೆದಾರರು ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ ನ್ನು ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಏಕೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆಂದು ತಿಳಿಯಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಕೈಪಿಡಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 6 ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ ನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಚಿತ್ರ 7ನ್ನು ಗಮನಿಸಿ, ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರನ್ನು ಬಳಸಿ “ಉನ್ನತ ಕೋನ”ವನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 7 ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ ಮೇಲೆ ಉನ್ನತ ಕೋನದ ಪ್ರದರ್ಶನ.

ನಿಮ್ಮ ಕೈಪಿಡಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುವ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿ.

- ಈ ಉಪಕರಣದ ಭಾಗಗಳು ಯಾವುವು ಮತ್ತು ಅವು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತವೆ? ಅದು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗಣಿತ ಯಾವುದು?
- ಉದ್ದವಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ ನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಿ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಗಣಿತ ಯಾವುದು? (ನೀವು ಏನಾಗುತ್ತದೆಯೆಂದು ಆಲೋಚಿಸುವ ಚಿತ್ರ ಬರೆಯಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.)
- ನೀವು ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಸ್ತು ಒಂದು ಗುಡ್ಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿದೆ ಮತ್ತು ನೀವೂ ಒಂದು ಗುಡ್ಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿದ್ದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ನಿಮಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೇ?
- ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಅದನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಅದರ ಬಳಕೆದಾರರಿಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಕೈಪಿಡಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 3: ಚಟುವಟಿಕೆ 3ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮತಿ ಮೇಘನಾಥನ್ರ ಚಿಂತನಶೀಲತೆ

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನನಗೆ ಅನಿಶ್ಚಿತ ಭಾವನೆ ಇದ್ದಿತು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಬಹುದು. ಆದರೆ, ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ತುಂಬಾ ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲ ಹೇಗೆ ಅನಿಸಿತು.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನನ್ನ ಕಾಳಜಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆ. ಅಂದರೆ ನಾವು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ಕಡಿಮೆ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಹಾಗೂ ಹಂತಗಳ ಅಗತ್ಯತೆಯಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿರ್ಧಾರದಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು, ಅಲ್ಲದೆ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಸವಾಲಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದರು.

ಅವರು ಜೋಡಿಗಳಾಗಿ ಮತ್ತು 2 ಸದಸ್ಯರ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ಪ್ರತಿ 10-15 ನಿಮಿಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಕೊಡುವ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರು ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು, ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಯಿತು ಹಾಗೂ ಕಡಿಮೆ ಸಂರಚನೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆಂದು ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಸಮಾಧಾನವಾಯಿತು.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ನಾವು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲೇ ಮಾಡಿದೆವು. ಅಂದರೆ ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಎತ್ತರ, ದೀಪದ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿಯ ಎತ್ತರದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿದೆವು. ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡ ನಂತರ ತರಗತಿಯ ಹೊರಗಡೆ ಹೋದೆವು. ಹಗ್ಗ ಮತ್ತು ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಶಾಲಾ ಕಟ್ಟಡದ ಎತ್ತರ, ಮರಗಳ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಮೊದಲನೆಯ ಮಹಡಿಯಿಂದ ಕಿಟಕಿಗೆ ಇರುವ ದೂರ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆವು. ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳು ಮಾಡಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಪರಿಗಣಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳು, ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಿಖರತೆ ಹಾಗೂ ಅಳತೆಗಳ ಖಚಿತತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸಿದರು. ಅವರುಗಳು ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ಕೈಪಿಡಿಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಸಂತೋಷದಾಯಕವಾಗಿ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು. ಈ ಚಟುಚಟಿಕೆಯು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಸೂಚನೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಲು ನಾನು ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿತು.

ಈಗ ನನಗನಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಅನುಕೂಲ ಅಥವಾ ಅವರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹಾಗೂ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲ ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲವೆಂದು: ಈ ಹಂತಗಳೇ ಅವರಿಗೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ಆಲೋಚಿಸಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಆಯ್ಕೆ ಅಥವಾ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಹಂತ ಹಂತವಾದ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಂರಚನೆಯಿಲ್ಲದ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ನನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಖಂಡಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಯದು, ಆದರೆ ಪ್ರಾರಂಭವಂತೂ ಮಾಡಬಲ್ಲೆ. ಕೆಲವು ಹಂತಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅದನ್ನು ಅವರೇ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ನಡೆಯಿತು? ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು ಯಾವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಿರಿ? ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರವೇಶ ಅಗತ್ಯವಿತ್ತು ಎಂದೆನಿಸಿತೇ? ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನೀವು ಪುನರ್ ಬಲಗೊಳಿಸಬೇಕೆಂದು ಅನಿಸಿತು? ಶ್ರೀಮತಿ ಮೇಘನಾಥನ್ ಅವರು ಮಾಡಿದ ರೀತಿ ನೀವು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದಿರಾ? ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಯಾವುವು?

5 ಸಾರಾಂಶ

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದೇವೆ, ಆದರೆ ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಗಮನವಿರುವುದು ಸೃಜನಶೀಲತೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು "ಹೀಗಾದರೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ...?" ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಲು ತೊಡಗಿಸುವುದು. ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಆಲೋಚನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸೃಜನಶೀಲರಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವಂತೆ ಹಾಗೂ ತಮ್ಮದೇ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ - ಅವರದೇ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಸಹ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡದಿರುವಂತೆ ತಡೆಯುವುದು ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವೆಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಪ್ಪು ಮಾಡಲು ಬಿಟ್ಟು, ಅದರಿಂದ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಶಿಕ್ಷಕರ ಕೆಲಸ ಎಂದು ಈ ಘಟಕ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ "ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡಲು" ಹೇಳುವುದೆಂದರೆ, ಅವರು ತಮ್ಮ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು - ಹೀಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಅವರು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೃಜನಾತ್ಮಕವಾಗಿರಲು ಮತ್ತು ಆಟವಾಡಲು, ತಮ್ಮ ಆಯ್ಕೆಗಳನ್ನು ತಾವೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಹೇಳುವುದರಿಂದ, ಅಪರಿಚಿತವಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತೆ) ಅದನ್ನೆಲ್ಲಾ ಮಾಡಲು ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ ಹಾಗೂ ಅನುಕೂಲ ಹೊಂದುತ್ತಾರೆ.

ಅವರು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕಷ್ಟವೆನಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮೊದಲೇ ಮಾಡಿದ ಹಾಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು.

ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

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

ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1: NCF/NCFTEಗಳ 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 ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಭಯಪಡದೆ ಆನಂದದಾಯಕವಾಗಿ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಬೆಂಬಲಿಸಿ.
- ಶಾಲಾ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಮುದಾಯ ಜ್ಞಾನದೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಹೊರಗಿನ ಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಿ

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2: ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಕೊಡುವುದು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬೇಕಾದರೆ ಸತತವಾಗಿ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅವರು ತಮ್ಮಿಂದ ಏನನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ನಿಮ್ಮ ರಚನಾತ್ಮಕ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವುದು

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಅನೇಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅವರನ್ನು ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ತುಂಬಾ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು ಏಕೆಂದರೆ, ಅದು ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ.

- ಉನ್ನತ ಶ್ರೇಣಿಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಲು

- ಅವರ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರಿವು ಪಡೆಯಲು ಮತ್ತು ಅವರ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಹೊಂದಲು
- ಅವರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಲು
- ರಾಜ್ಯಮಟ್ಟದ ಮತ್ತು ಸ್ಥಳೀಯ ಆದರ್ಶೀಕೃತ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಅವರ ಸಾಧನೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲು,

ಶಿಕ್ಷಕರಾಗಿ ಕೆಲವು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಇದು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ:

- ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗ ಕೇಳಬೇಕು ಅಥವಾ ಸುಳಿವನ್ನು ಯಾವಾಗ ಕೊಡಬೇಕು?
- ಯಾವಾಗ ಪ್ರಶಂಶಿಸಬೇಕು?
- ಅವರಿಗೆ ಸವಾಲನ್ನು ಹಾಕಬೇಕೇ?
- ಒಂದು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಗುಂಪಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ತೊಡಗಿಸಬೇಕು?
- ತಪ್ಪುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಪ್ರಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾದ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿದರೆ ಅವರು ಇನ್ನೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಾರೆ. ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೀವು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂದು ತಿಳಿಸಬಹುದು ಹಾಗೂ ಅವರ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಇನ್ನೇನು ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೆಂದು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ನೀವು ಎದುರಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಸವಾಲು ಯಾವುದೆಂದರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರದೇ ಕಲಿಕಾ ಗುರಿಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು. ಅಂದರೆ ಸ್ವಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು. ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಕಷ್ಟಪಡುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಡೆತನ (Ownership) ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅಭ್ಯಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ವ-ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡುವುದು ಸವಾಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಸಹ ನೀವು ಯಾವುದೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ಗುರಿಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಅವರ ಕೆಲಸವನ್ನು ಯೋಜಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಕಾರ್ಯಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಲು ಸಮಯ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಅವರೇ ಸ್ವ-ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ, ಅದು ಅವರಿಗೆ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಜೀವನಪೂರ್ಣ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಆಲಿಸುವುದು

ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೆಚ್ಚು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಸಹಜವಾಗಿ ಆಲಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೀವು

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬಾಯ್ದೆರೆ ಓದುಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಆಲಿಸಬಹುದು.
- ಜೋಡಿಗಳಾಗಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆಲಿಸಬಹುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತರಗತಿಯ ಹೊರಗೆ ಬಳಸುವುದನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.
- ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಾಗ ಅವರ ದೈಹಿಕ ಭಾಷೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ನೀವು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಗತಿಯ ಸತ್ಯ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನೀವು ಕಾಣುವ, ಕೇಳುವ, ಎಣಿಕೆಮಾಡಬಲ್ಲ ಅಥವಾ ಸಮರ್ಥಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ವೀಕ್ಷಣಾ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತರಗತಿಯ ಸುತ್ತ ಒಡಾಡಬೇಕು. ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು, ಒಂದು ತರಗತಿಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಅಪಾರ್ಥಗಳು ಸಂಭವಿಸಿದಾಗ ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ದಾಖಲಿಸಿದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಅಥವಾ ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಕೊಡಲು ಅಥವಾ ಸುಳುವು ಕೊಡಲು ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಕೊಡಲು ಬಳಸಬಹುದು.'

ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕೊಡುವುದು

ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಗುರಿ ಅಥವಾ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೇಗೆ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆಂದು ಅವರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸುವುದನ್ನು ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಕೊಡುವುದು ಎನ್ನಬಹುದು. ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೊಡುವುದೇನೆಂದರೆ:

- ಏನಾಯಿತು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ
- ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅಥವಾ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದರು ಎಂಬುದರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ
- ಅವರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ.

ನೀವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಅದು ಅವರಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕು:

- ಅವರು ನಿಜವಾಗಿ ಏನನ್ನು ಮಾಡಬಲ್ಲರು
- ಅವರು ಇನ್ನೂ ಏನನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿಲ್ಲ
- ಅವರ ಕೆಲಸ ಬೇರೆಯವರೊಂದಿಗೆ ಹೇಗೆ ಹೋಲಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ
- ಅವರು ಹೇಗೆ ಸುಧಾರಣೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲರು

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ನೀವು ಕೊಡುವ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ತಾರತಮ್ಯ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ ಕಲಿಕೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿಯೆಂದರೆ,

- ಕೈಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯಬೇಕಾದುದರ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಸ್ಪಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಮಾಣಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ - ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಏನು ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ ಹಾಗೂ ಯಾವುದು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ಕ್ರಿಯಾ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ - ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಸಮರ್ಥರು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಸೂಕ್ತವಾದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಸರಿಯಾದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ - ಅದನ್ನು ತುಂಬಾ ಬೇಗ ಕೊಟ್ಟರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು “ನಾನೂ ಅದನ್ನೇ ಮಾಡ ಹೊರಟಿದ್ದೆ” ಎಂದು ಯೋಚಿಸಬಹುದು; ತುಂಬಾ ತಡವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟರೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನ ಬೇರೆಡೆ ಹೋಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಅವರು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಹೇಳಿದುದನ್ನು ಮಾಡಲು ಇಷ್ಟಪಡದಿರಬಹುದು.

ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ ಶಾಬ್ದಿಕವಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಭ್ಯಾಸ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಲಿಖಿತರೂಪದಲ್ಲಾಗಿರಲಿ, ಅದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಕೆಲವು ಮಾರ್ಗಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

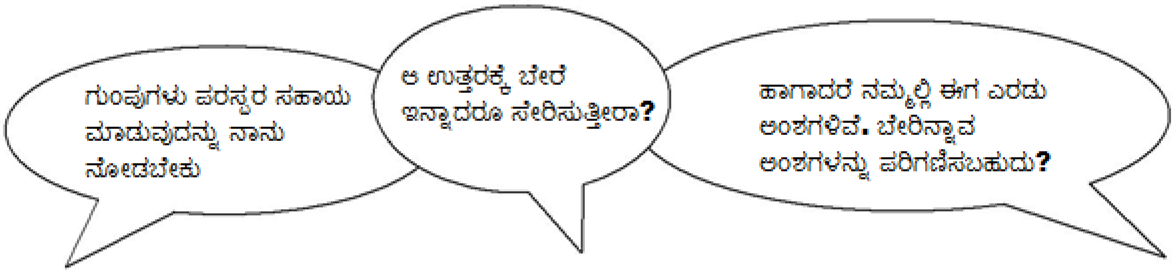
ಪ್ರಶಂಸೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಧನಾತ್ಮಕ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ನಮ್ಮನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ಟೀಕೆ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದುವ ಬದಲು ಪ್ರಶಂಸೆ ಮಾಡಿದರೆ ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡಿದರೆ ನಮಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಾಧಾನವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಾ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಕ್ಕಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಪುನರ್ಬಲನ ಮತ್ತು ಧನಾತ್ಮಕ ಭಾಷೆಯು ಪ್ರೇರಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಪ್ರಶಂಸೆಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರಬೇಕು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುರಿತು ಬದಲಾಗಿ ಅವರು ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಕಡೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ನೆನಪಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಶಂಸೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ‘ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ’ ಎಂಬುದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಸುಳುವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ಮತ್ತು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದು

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಿದ ಸಂಭಾಷಣೆ ಅವರ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಉತ್ತರ ಸರಿಯಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿಸಿ ಸಂಭಾಷಣೆಯನ್ನು ಅಲ್ಲಿಗೇ ಮುಗಿಸಿದರೆ, ಅವರು ಆಲೋಚಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುಳುವು ಕೊಟ್ಟು ಅಥವಾ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಲು ಸುಳುಹು ಕೊಟ್ಟಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಸರಿ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಕೊಡುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು, ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಕೋನದಲ್ಲಿ ನೋಡಲು ಸುಳುಹು ಕೊಡಲು ಈ ರೀತಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಉತ್ತೇಜಿಸುವುದು ಬಹಳ ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಇದನ್ನು ನೀವು ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳುತ್ತಾ ಈ ರೀತಿ ಟೀಕೆ ಮಾಡಬಹುದು.



ಕಾಗುಣಿತ ಅಥವಾ ಸಂಖ್ಯಾ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ 'ಹೌದು' ಅಥವಾ 'ಇಲ್ಲ' ಉತ್ತರದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಿದ್ದುವುದು ಸೂಕ್ತವಾಗಬಹುದೇನೋ ಸರಿ. ಇಲ್ಲೂ ಸಹ, ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುಳುಹು ಕೊಟ್ಟು ಅವರ ಉತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವ ವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಹೇಳಬಹುದು, ಸಮರೂಪ ಉತ್ತರಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ತರ ಏಕೆ ಸರಿಯಿಲ್ಲವೆಂದು ಮುಕ್ತ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

ಸ್ವಯಂ ಸರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಸಹಪಾಠಿಯನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಇವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬಹುದೆಂದರೆ - ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವಾಗ ಅಥವಾ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಅವರದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು

ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಒಮ್ಮೆಗೆ ಒಂದೇ ಅಂಶವನ್ನು ತಿದ್ದುವುದರ ಮೇಲೆ ಗಮನ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು. ಇದರಿಂದ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಮಾಹಿತಿ ತುಂಬಾ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

ಪದಕೋಶ (Glossary)

- ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆ - creative thinking
- ತ್ರಿಕೋನಮಿತಿ - trigonometry
- ಆಲೋಚಿಸುವಿಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು - thinking possibilities
- ರಚನಾ ಅಂಶಗಳು - building blocks
- ಭೂ ಅಳತೆಗಾರ - land surveyor
- ಕ್ಲಿನೋಮೀಟರ್ - clinometer
- ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆ - monitor
- ಹಿಮ್ಮಾಹಿತಿ - feed back

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

Aristeidou, V. (2011) 'Exploring the characteristics of students' possibility thinking and teacher pedagogy in

the drama game method in Cypriot primary education', paper presented at ICSEI 2011 conference. Available from: http://www.icsei.net/icsei2011/Full%20Papers/0174.pdf (accessed 16 July 2014).

Craft, A., Cremin, T, Burnard, P., Dragovic, T. and Chappell, K. (2012) 'Possibility thinking: culminative studies of an evidence-based concept driving creativity?' *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, vol. 40, pp. 1–19.

Freudenthal, H. (1991) *Revisiting Mathematics Education: China Lectures*. Dordrecht: Kluwer.

Grainger, T., Craft, A. and Burnard, P. (2007) 'Examining possibility thinking in action in early years settings', paper presented at Imaginative Education Research Symposium, 12–15 July 2006, Vancouver, Canada.

Herbert, A. (2010) *The Pedagogy of Creativity*. Abingdon: Routledge.

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.

Polya, G. (1957) *How to Solve It*. New York, NY: Anchor.

Polya, G. (1962) *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*, combined edn. New York, NY: Wiley.

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

Acknowledgements

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

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

Figure 5: photo of the Red Fort or Lal Qil'ah in Delhi courtesy of Clare Lee.
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.