Secondary Mathematics

TESS India

# Building mathematical resilience: similarity and congruency in triangles

# ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ರಚನೆ: ತ್ರಿಭುಜಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರೂಪತೆ ಮತ್ತು ಸರ್ವಸಮತೆ

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 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*

*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?

ಎಲ್ಲಾ ಕಲಿಕೆಗೂ ಕೆಲ ಪ್ರಮಾಣದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಮತ್ತು ಇಂದಿನ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಅಗತ್ಯತೆ ಅವರ ಜೀವನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಇದೆ ಎಂದು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಭಾಗಶಃ ಸಮಾಜವು ಅದನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ದೃಷ್ಟಿಯ ಸಲುವಾಗಿ, ಅದಲ್ಲದೇ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಮಾಡುವ ರೀತಿಯಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನೇಕ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ (preservance) ಮತ್ತು ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಅಗ್ಯತವಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ರೀತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಅವರು ಗಣಿತವನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಅದಲ್ಲದೇ ಅವರು ತಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಗರಿಷ್ಠಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅರ್ಹತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಣಿತದ ಸಂಕೀರ್ಣತೆಗೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸರ್ವಸಮತೆ ಮತ್ತು ಸಮರೂಪತೆಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ಅವುಗಳನ್ನು ನೀವು ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಿರಿ. ಮೂಲತಃವಾಗಿ ಇವು ತುಂಬಾ ಸರಳವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ನೇರವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ: ಆದರೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಸ್ತಕವನ್ನು ನೋಡಿ ಮತ್ತು ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಗಣಿತಜ್ಞರು ತಮ್ಮ ಶೋಧಿಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಹಾಗೂ ಸೃಜನಾತ್ಮಕತೆಯಿಂದ ಈ ಸರಳವಾದ ಮತ್ತು ನೇರವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಂದ ಹಲವಾರು ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ತಣಿಸಲು ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಅವರಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು - ಇದರ ಫಲಿತವಾಗಿ, ನೀವು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅವಿರತ ಯತ್ನಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

# ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯುವಿರಿ?

- ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು ಎಂದು?
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮರಾಗುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳು.
- ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಷ್ಟಗಳನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರನ್ನು ಹೇಗೆ ತೊಡಗಿಸಬೇಕು ಎಂದು ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳು.

ಈ ಘಟಕವು ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1ರಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವ NCF (2005) ಮತ್ತು NCFTE (2009) ಬೋಧನಾ ಅಗತ್ಯತೆಗಳಿಗೆ ಕೊಂಡಿಯಾಗಿದೆ.

# 1 ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವತೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವತೆ

### ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಭಾರತೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಭುಜಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ನೀವು ತರಗತಿ 8 (ಅಧ್ಯಾಯ 3ರ ಘಟಕ 3) ಮತ್ತು 10ರ (ಅಧ್ಯಾಯ-10)ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸರ್ವಸಮತೆ ಮತ್ತು ಸಮರೂಪತೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. (NCERT ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ, 8 ತರಗತಿಯ ಅಧ್ಯಾಯ 7 ಮತ್ತು 9ಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ತರಗತಿ 10ರ ಅಧ್ಯಾಯ 6, 11 ಮತ್ತು 13)

ಆಗಾಗ ಇದನ್ನು ಏಕೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂದು ಯೋಚಿಸುವಿರಿ? ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ನೀವು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವಿರಾ?

ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಹಿನ್ನಡೆಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಇರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ; ಸಾಗುವುದು ಸಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುವುದು ಕಠಿಣವಾದರೂ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಲು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳವರಾಗಬೇಕು.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಬಂಧಿತ ಅಭ್ಯಾಸವು ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಯು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಾಧನೆಯ ಹಾಗೂ ವೃತ್ತಿಪರತೆಯ ಯಶಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವಮಾನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಕಲಿಯುವುದು ಎಂಬುದು ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆದರ್ಶವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಕೆಯ ಕಡೆಗೆ ಧನಾತ್ಮಕ ನಿಲುವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿದ್ದರೂ ಮತ್ತು ಅಡೆತಡೆಗಳಿದ್ದರೂ ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳು ಮನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕಲಿಕೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳವರೆಗೂ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ - ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಒಂದು ಶಾಂತ ಜಾಗವನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು, ಹಸಿವೆಯೆಂದು ಅನಿಸುವುದು, ಗಣಿತದ ಸೂತ್ರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವನ್ನು ಮೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಹೊಂದುವುದು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ಲೀ ಮತ್ತು ಜಾನ್ಸನ್ - ವೈಲ್ಡರ್ (2013)ರವರು ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ - ಗಣಿತದ ಕಡೆಗೆ ಒಬ್ಬ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯ ನಿಲುವಾಗಿದೆ ಅದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅವರ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡಿರುವ ಹಿನ್ನಡೆಗಳು ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅದು ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆಯೆಂದು ಎಂದು ಅವರು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ.

- ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಬೋಧನೆಯ ರೀತಿಗಳು (ನಾರ್ಡಿ ಮತ್ತು ಸ್ಟಿವಾರ್ಡ್, 2003).
- ಸ್ವತಃ ಗಣಿತದ ಸ್ವಭಾವ (ಮ್ಯಾಸನ್, 1988).
- ಗಣಿತದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳು ನಾಟಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ವ್ಯಾಪಕವಾದ ನಂಬಿಕೆ. (ಡ್ವೆಕ್ 2000)

### ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಕಡೆಯ ಬಾರಿ ಯಾವಾಗ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಿರಿ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ. ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ನೀವೇ ಸ್ವತಃ ವಿವರಿಸಬಲ್ಲಿರಾ? ಅದು ಏಕೆ? ಸ್ವತಃ ನಿಮ್ಮನ್ನು ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಮಾಡುವಿರಿ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಏನನ್ನು ಮಾಡುವಿರಿ?

ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ. ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ಒಬ್ಬ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯನ್ನು ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ. ಅವರ ಕಲಿಕಾ ವರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದು ಒಂದೇ ರೀತಿಯದ್ದಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ?

# 2 ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವಕ್ಕಾಗಿ ಬೋಧನೆ

## ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು “ಬೆಳವಣಿಗಾ ಮನಸ್ಥಿತಿ”ಯನ್ನು ಬೆಳಸುವಿಕೆ

ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೋ ಅವು ಅವರಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಎದುರಾದರೂ ಸಹ ಅವರನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೊ ಅಂತಹವರನ್ನು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳವರು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಅಂತಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು “ಬೆಳವಣಿಗಾ ಮನಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು” ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ (ಡ್ವೆಕ್, 2000), ಅದರರ್ಥ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಕೆಲಸಮಾಡಿದಷ್ಟೂ ಅವರು ತೀವ್ರ ಚುರುಕಾಗುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ. “ಬೆಳವಣಿಗಾ ಮನಸ್ಥಿತಿ”ಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಅವರು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಹೊರಟಿರುವರೋ ಅದಕ್ಕೆ

ಯಾವುದೇ ಗರಿಷ್ಠಮಟ್ಟ ಅಥವಾ ಮಿತಿ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಯಾರೇ ಒಬ್ಬರು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವವರಿದ್ದರೆ, ಅವರಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ತನಕ, ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಯಸುವುದೇನೆಂದರೆ, ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಗಣಿತದ ಶಬ್ದಭಂಡಾರ ಮತ್ತು ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು.

ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರ ಭಾಗವಾಗಿದೆ. ಯಾವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ "ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಟವಾಡಲು" ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೋ, ಉದಾಹರಣೆ ICT ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು, ಅವರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವರು ಅನ್ವೇಷಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಾರಂಬಿಸುತ್ತಾರೆ ಯಾವಾಗ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೊ ಆಗ ತಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಿಂದ ತಮ್ಮ ಸಹಾಯ ಪಡೆಯಬಹುದ್ದಾದ್ದರಿಂದ ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. ಒಬ್ಬ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಮೂಲಗಳಿಂದ; ಹಿರಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪುಸ್ತಕಗಳು, ಅಂತರ್ಜಾಲ, ಶಿಕ್ಷಕರು, ಜಾಣ ಚಿಕ್ಕಪ್ಪ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಸಹಾಯವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಮುಖವಾದ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ, ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು "ಜಾಣತನ" ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು "ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಜಾಣತನ"ವೆಂದು ಅವರು ನೋಡುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು. ತಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಗೆ ತಾವೊಬ್ಬರೇ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದು ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಮತ್ತು ಸಕ್ರಿಯರಾಗಿ ಅವರು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಗಣಿತೀಯ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಅವರ ಸ್ವಂತ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದೇ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೂಕ್ತ ಸಹಾಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ.

> ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಅವರ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಒಂಟಿಯಾದವರೆಂದು ಅಥವಾ ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಮೂರ್ಖರೆಂದು ಅನಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬಾರದೆಂಬ ಹಕ್ಕನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಕ್ರಿಯರಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸುವ ಯಾವುದೇ ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ವಿರೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ, ಅವನ್ನು ಅವರೇ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಿಕೊಡಬೇಕೆಂದು ಕೋರುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಇರುವ ಜ್ಞಾನ, ಕೌಶಲ, ತಿಳುವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಅವರ ಸ್ವಂತ ಗಣಿತದ ಯೋಚನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದುವ ಹಕ್ಕನ್ನು ವಾಪಾಸು ಕೇಳುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಇರುವ ಅವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಶ್ವಾಸವುಳ್ಳವರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ (ಲೀ ಮತ್ತುಯ ಜಾನ್ಸನ್-ವೈಲ್ಡರ್ 2013).

## ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವಿಕೆ

ಲೀ ಮತ್ತು ಜಾನ್ಸನ್-ವೈಲ್ಡರ್(2013)ರ ಪ್ರಕಾರ, ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ಹೊಂದಲೇಬೇಕು.

- ಸಾಕಷ್ಟು ಗಣಿತದ ಶಬ್ದಭಂಡಾರವನ್ನು ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಸಂಭಾಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು, ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು, ಸಹಭಾಗಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದನ್ನು, ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಬಳಸುವ ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಕೇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವತಃ ಅವರದೇ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಇದರರ್ಥ.
- ಪಟ್ಟುಬಿಡದೆ ಸತತವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ಹೊಂದಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆಯೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ತಿರುವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವ ಅವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ನಮ್ಮ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ, ಅವರು ಆನಂದಿಸುವುದನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ.

- ಮಹತ್ವವಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿ. ಅಂತಹ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲಸಮಾಡುವಾಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸೇಕು. ಅವರೇ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಗುರುತಿಸಬೇಕು ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಸಮರ್ಥನೆಯುಳ್ಳ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಇತರ ಜನರೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ಕೆಲಸಮಾಡಬೇಕು.
- ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಚಿಂತನಶೀಲ ಮತ್ತು ಆಲೋಚನಾಭರಿತ ನಿಲುವನ್ನು ತನ್ನದಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವರು ದೃಢವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿದರೆ, ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಿದರೆ, ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಓದಿದರೆ ಮತ್ತು ಗಳಿಸಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯ ಮೇಲೆ ಚಿಂತನಶೀಲರಾದರೆ, ಅವರಿಗೆ ತೋರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಠಿಣವಾಗಿರುವ ವಿಚಾರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಮೂಲ ದಾರಿಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಐದು ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ/ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ.

# 3 ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಿಕೆ

ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳವರಾಗಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು, ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು, ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವರು ಯಾವುದರ ಜೊತೆ ಹೆಣಗಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ. ಅದನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಓದುವ, ಕಲಿಯುವ, ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸುವ ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಶಬ್ಧಭಂಡಾರವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡುವ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆ. ಯಾವುದೇ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಹಾಗೆಯೇ, ಇಲ್ಲೂ ಸಹ ಪದಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪದವಿನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನುಡಿಗಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಮತ್ತು ಪದಗಳಿಗೆ ಹಾಗೂ ಪದವಿನ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಒಂದು ಭಾಷೆಯನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಲಿಯಲು ನೀವು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಅದನ್ನು ನೋಡುವ, ಕೇಳುವ, ಬರೆಯುವ ಮತ್ತು ಮಾತನಾಡುವ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ಗಣಿತದ ಶಬ್ದಕೋಶದ ಜೊತೆ ಹೇಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವತಃ ಅವರೇ ಗಣಿತದ ನಿಘಂಟನ್ನು ರೂಪಿಸಲು, ಯಾವುದಕ್ಕೆ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣದ ಅಗತ್ಯವಿದೆಯೋ. ಅಂತಹ ಹೇಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಗಣಿತದ ಪದಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು, ಅವರದೇ ಸ್ವಂತ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ಮತ್ತು ಮತ್ತೊಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಇದನ್ನು ಹೇಳುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಗಣಿತದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಅವರಿಗೋಸ್ಕರ ಹೇಗೆ ಅರಿಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅವರಿಗೆ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯುವಾಗ ಬಿಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹ ಅನುಕೂಲಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಗಣಿತದ ಸಂದರ್ಭವು ತ್ರಿಭುಜಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಮರೂಪತೆ ಮತ್ತು ಸರ್ವಸಮತೆಯಾಗಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಓದುವ ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1ರ, ಭಾಗ 3ರಲ್ಲಿ, ಹಾಗೂ ಭಾಗ 1 ಮತ್ತು ಭಾಗ 2 ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು  ಕಲಿತಿರುವುದನ್ನು ಚಿಂತಿಸಲು ಸಹ ಹೇಳಬಹುದು. ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಇದು ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ ಯಾವುದು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅರಿವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶವಾಗಿ ಅವರು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಕ್ರಿಯರಾಗುವುದು.

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 ತಿರುಗಿ 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: ನಿಮ್ಮದೇ ಸ್ವಂತ ಗಣಿತದ ನಿಘಂಟನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಇತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅದಲು-ಬದಲು ಮಾಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಹೊಂದಿದೆ - ಅವರು ಜೋಡಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಚಿಕ್ಕಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದು ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದ ಹಾಗೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸಂಬೋಧಿಸುವ ಹಾಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಮಯದ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ: ಉದಾಹರಣೆಗೆ, “ಮುಂದಿನ 10 ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ನಿಮ್ಮಿಂದ ಎಷ್ಟು ಸಾಧ್ಯವೋ... ಅಷ್ಟನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕೆಂದು ನಾನು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ ... ಎಂದು ಹೇಳಿ.

ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ನಿಘಂಟಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀವು ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

### ಭಾಗ -1: ನಿಮ್ಮ ಸ್ವಂತ ಗಣಿತದ ನಿಘಂಟನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿವುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ

ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೋಡಿ.

- ಅಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ರೇಖಾಗಣಿತೀಯ ಪದಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.
- ನಿಮ್ಮ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ಯಾವುದೇ ಪದಗಳು ದಿನನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಸಹ ಬಳಸುವ ಪದಗಳಾಗಿವೆಯೇ? ರೇಖಾಗಣಿತದ ಅರ್ಥಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿದಿನದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿನ ಅರ್ಥಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳೇನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿವೆ?
- ರೇಖಾಗಣಿತದ ಪದಗಳಿಗೆ ನಿಮ್ಮದೇ ಸ್ವಂತ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಬರೆದಿಡಿ. ಸ್ಥೂಲಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಇದು ಸಹಾಯವಾಗಬಲ್ಲದು.

### ಭಾಗ -2: ಗಣಿತದ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡುವುದು

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ:

ಜೋಡಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ, ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ನೋಡಿ.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕಠಿಣವೆನಿಸುವ ಯಾವುದೇ ಗಣಿತದ ಹೇಳಿಕೆಗಳು ನಿಮಗೆ ಎದುರಾದರೆ ಅಂತಹವನ್ನು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಎರಡು ಬಾಹುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದೇರ್ಪಟ್ಟ ಕೋನ ಮತ್ತೊಂದ ತ್ರಿಭುಜದ ಎರಡು ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಸರ್ವಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ. (ಬಾಕೊಬಾ ಸರ್ವಸಮತೆ ನಿಯಮ).
- ಹೇಳಿಕೆಗಳ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಅರ್ಥವನ್ನು ನೀಡದಿರುವ ಪದಗಳಿದ್ದರೆ, ಅವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಮೇಲಿನ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಆ ಪದವು ‘ಏರ್ಪಟ್ಟ’ ಎಂದಾಗಬಹುದು, ಅದನ್ನು ನೀವು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಆದರೆ ಗಣಿತದ ಹೇಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲು ನಿಮಗೆ ಕಠಿಣವಾದಂತೆ ತೋರಬಹುದು.
- ಈ ಪದಗಳ ಅರ್ಥ ಏನಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಬರೆದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ. ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಮತ್ತು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿರಿ.

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಈ ಭಾಗಕ್ಕೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಹೇಳುವ ಬದಲು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಿದ್ಧರಾಗುವುದು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರು ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಪಠ್ಯದಿಂದ ಅವನ್ನು ನೀವು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅವರು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಗಾಗಿ ಹುಡುಕುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಇದು ಸಮಯವನ್ನು ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

### ಭಾಗ -3: ನಿಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುವುದು

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಹೇಳಿ:

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಈ ಭಾಗವು ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತದೆ, ಇದರಿಂದ ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮರಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಆರಾಮದಾಯಕತೆಯನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬಹುದು.

- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಭಾಗ 1ರಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಯಾವುದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅಥವಾ ಕಠಿಣವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿತ್ತು?
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯಾವುದು ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾಯಿತು?
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ನೀವು ಯಾವ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿತಿರಿ?
- ಗಣಿತವನ್ನು ನೀವು ಹೇಗೆ ಕಲಿಯಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿರಿ?

---

### ದೃಶ್ಯ: ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆ

### ದೃಶ್ಯ: ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯದ ಬಳಕೆ

'ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಬಳಕೆ' ಮತ್ತು 'ಗುಂಪು ಕೆಲಸದ ಬಳಕೆ' ಎಂಬ ಪ್ರದಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೇಲೂ ಸಹ ನೀವು ಗಮನ ಹರಿಸಬಹುದು.

## ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 1: ಚಟುವಟಿಕೆ 1ನ್ನು ಬಳಸಿದುದರ ಬಗ್ಗೆ ಶ್ರೀಮಾನ್ ಅಗರ್ ವಾಲ್ರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

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

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಮೊದಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಗಿದ್ದರು: ಅವರ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ತೆರೆದರು ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಹೊಸದೆನಿಸಿದ ಪದಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ರೇಖಾಗಣಿತದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪದಗಳನ್ನು ನೋಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ನಾನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದರಿಂದ, ಅವರು ಕೆಲವು ಪದಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಅಥವಾ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಓದುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆಮದೂ ಮತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದ ಪದಗಳಿಗೆ ಖಾಲಿ ಜಾಗ ಬಿಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದೆ. ಪದಗಳ ಅರ್ಥ ಏನಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಬ್ಬರು ಇನ್ನೊಬ್ಬರನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸದ್ದು ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕುಳಿತಿರುವವರ ಜೊತೆ ಮಾತ್ರ ಕೇಳಬಹುದು ಆದರೆ ಅವರ ಹಿಂದೆ ಅಥವಾ ಮುಂದೆ ಕುಳಿತಿರುವವರ ಜೊತೆ ಮಾತನಾಡಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಬಹುಶಃ ಮುಂದಿನ ಸಲ ಹೇಳಬಹುದು ಅನಿಸಿತು. ಆದರೆ, ಅವರ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮಾತುಗಳಿಂದಲೇ ಗದ್ದಲವಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಜನರೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದರಿಂದಲೇ ಅವರು ಹೆಚ್ಚು ಪದಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು.

ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯದ ನಂತರ, ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಇತರ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಅವರು ಮಾಡಬೇಕಿತ್ತು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಜ್ಞಾಪಿಸಿದೆ. ಅವು ಯಾವುಗಳಾಗಿದ್ದವೆಂದರೆ: ಅವರ ಸ್ವಂತ ಪದಗಳಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು, ಒಂದು ಸ್ಥೂಲ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬರೆಯುವುದು ಮತ್ತು ನಂತರ ಯೋಚಿಸುವುದು, ಹಾಗೂ ಆ ಪದವನ್ನು ಗಣಿತದ ಹೊರತಾಗಿ ಇನ್ನು ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರು ನೋಡಿದ್ದಾರೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನಂತರ ಬರೆದಿಡುವುದು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಅದರ ಅರ್ಥ ಏನಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೊನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅರ್ಥವು ಕಠಿಣ ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಂಡರು: ಅವರ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಭಾಷಾ ಬಳಕೆಯು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ನಾನು ಅವರಿಗೆ ನಿಘಂಟಿನಲ್ಲಿ ಅರ್ಥ ನೋಡಲು ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರು ದಿನನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ಪದಗಳಿಗೂ ಗಣಿತದ ಪದಗಳಿಗೂ ಹೇಗೆ ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪದಗಳನ್ನು ಹಿಂದಿಗೆ ಭಾಷಾಂತರ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯತೆ ನನಗಿತ್ತು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ನನಗೂ ಇದು ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಉತ್ಪಾದಕರ ಅಭ್ಯಾಸವಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬರವಣಿಗೆ, ಓದುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಗಮನಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಗಣಿತದ ಭಾಷಾ ಅಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು

ಹೊಂದಿದ್ದರು. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಅವರ ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಇರುವ ತಡೆಗೋಡೆಗಳನ್ನು ದೂರ ಮಾಡಲು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಭಾಷೆಯು ಎಷ್ಟು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿತು. ನಾನು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ, ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯ ಭಾಷೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಗಮನವನ್ನು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸಮಯವನ್ನು ವ್ಯಯಿಸಲು ಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಪದಗಳು ಅವುಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೇಗೆ ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಗಣಿತದ ಇಂಗ್ಲೀಷ್-ಹಿಂದಿ ನಿಘಂಟನ್ನು ನಾನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದೆ.

## ನಿಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಅಭ್ಯಾಸದ ಮೇಲೆ ಚಿಂತನಶೀಲತೆ

ಯಾವಾಗ ನೀವು ಅಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು 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 ಅವರ 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?
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ 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?

# 4 ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಮತ್ತು ತಪ್ಪುಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುವಿಕೆ

ನೀವು ಸೈಕಲ್ ಸವಾರಿಯನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಆಗ ನೀವು ಸಮತೋಲನ ಗಳಿಸುವುದನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬೈಕು ಸವಾರಿಯನ್ನು ಕಲಿಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ, ನೀವು ಒಂದೆರಡು ಬಾರಿ ಬೀಳುವುದು, ತಪ್ಪುಚಲನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ತುಂಬಾ ಚುರುಕಾಗಿ ಕೈಗಂಬಿಯನ್ನು(handle bar) ಎಳೆಯುವುದು, ಬ್ರೇಕುಗಳು ಎಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯುವುದು ಅಥವಾ ಗೇರು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ತಪ್ಪು ವಿಚಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳಿವೆಯೆಂಬುದು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ತರಹದ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಸೈಕಲ್ ಕಲಿಕೆಯ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ನೀವು ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಬೈಕು ಸವಾರಿ ಕಲಿಯುವಿಕೆ ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಇನ್ನೇನೋ ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯು ಭಿನ್ನವಾಗಿಲ್ಲ. ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಆ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ವಿಚಾರ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ನಿಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಯೋಚನಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀವು ಏನನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುವಿರೋ ಅದರ ಮೇಲೆ ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ತಪ್ಪಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಲಿಕೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಕಲಿಕೆಯ ಭಾಗವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ತರಗತಿಯ ನೀತಿನಿಯಮ

(Ethos)ವಿದ್ದರೆ, ಆಗ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಥರಾಗುತ್ತಾರೆ ಹಾಗೂ ಅವು ತಪ್ಪಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕಡಿಮೆ ಆತಂಕಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ, ಅವರು ಗಣಿತವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸಲು ಮತ್ತು ಆನಂದಿಸಲು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಿದ್ಧರಿರುವಂತಹ ಒಂದು ತರಗತಿಯ [Ethos] ರಾತ್ರೋರಾತ್ರಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ - ಇದಕ್ಕೆ ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯ ತರಬೇತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ, ಇಂತಹ [Ethos] ಉತ್ತೇಜಿಸಲು ನೀವು ಬಳಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ:

- ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಲು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ತೆಗೆದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಬಳಸಿ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಅಥವಾ ಪರಿಶೋಧಿಸಲು ಇದು ಅವರ ಸ್ವಂತ ಕೆಲಸವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ಭಾವನಾತ್ಮಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಗಾಬರಿಯುಂಟಾಗುವ ಭಾವನೆಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ.
- ಒಂದು ಉತ್ತರವನ್ನು ಸುಮ್ಮನೆ 'ತಪ್ಪು' ಎಂದು ತಳ್ಳಿ ಹಾಕುವ ಬದಲು ತಪ್ಪುಗಳು ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುವಂತೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ - ಇದು ಕಲಿಕೆಗೆ ಒಂದು ಫಲದಾಯಕ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.
- ಉತ್ತರಗಳು ಅಪೂರ್ಣವಾಗಿರಲಿ ಅಥವಾ ತಪ್ಪಾಗಿರಲಿ, ಅವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಇರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಬಾಹ್ಯವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೇಳಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇವನ್ನು ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

## ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸವಾಲು - ತಪ್ಪುಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳಿಂದ ಕಲಿಕೆ

### ಭಾಗ 1 : ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸವಾಲಿನ ಆಟ ಆಡುವಿಕೆ

ಮೂರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸಿ.

ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ:

- ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿನ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ನಾಯಕನಾಗಿ ಉಳಿದ ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತೋರಿಸದ ಹಾಗೆ ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಬಾರಿಗೆ ಒಂದೇ ವಾಸ್ತವಾಂಶವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ನಾಯಕನು ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ವಿವರಿಸಬೇಕು. ಇನ್ನಿಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ನಾಯಕರು ನೀಡುವ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅದೇ ರೀತಿಯ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸಬೇಕು. ಸರಿಯಾದ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅವರು ಗಮನಹರಿಸಬೇಕು.
- ಒಂದು ವೇಳೆ, ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳಿಂದ ಅವರ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿಮಾಡಲಾಗದಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಹೇಳುವರು, "ನನಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೇಳು". ಆನಂತರ ನಾಯಕನು ಅವರ ತ್ರಿಭುಜದ ಬಗೆಗಿನ ಮತ್ತೊಂದು ವಾಸ್ತವಾಂಶವನ್ನು ತಿಳಿಸುವರು. ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಂಡ ನಂತರ ಅವರ ತ್ರಿಭುಜವು ಅದೇ ಆಗಿದ್ದರೆ ನಾಯಕನು ಒಂದು ಅಂಕವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ನೀಡುವನು: ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಅವರು ಯಾವ ಅಂಕವನ್ನೂ ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಮೂಲ ತ್ರಿಭುಜ ಮತ್ತು ಅಂಕವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ್ದ ಆ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಒಂದು ತರಗತಿಯ ಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇಡಲಾಗುವುದು, ಇನ್ನುಳಿದವುಗಳನ್ನು ತಿರಸ್ಕರಿಸಲಾಗುವುದು.
- ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಬಾರಿ ಗುಂಪು ಪುನಃ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಉಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸರತಿಯಂತೆ ನಾಯಕರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅವರು ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ:

- ಯಾವ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗಿತ್ತು? ಏಕೆ?
- ಉಳಿದವರು ರಚಿಸಿದಾಗ ನಿಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೆಲವರಿಗೆ ಒಂದು ಸರ್ವಸಮ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಏಕೆ ಪಡೆಯಲಾಗಲಿಲ್ಲ? ಏನು ತಪ್ಪುಗಳಾದವು ಮತ್ತು ಏಕೆ?

### ಭಾಗ 2 : ಸವಾಲನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವಿಕೆ

ಭಾಗ 1ರಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿರುವ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಈಗ ನಾವು ಗಮನಹರಿಸುತ್ತೇವೆಂದು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿವರಿಸಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗುಂಪಿನ ಮೂವರು ರಾಶಿಯಿಂದ ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ತೆಗೆದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಉಳಿದಿರುವ ತ್ರಿಭುಜಗಳಿಂದ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಒಂದನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ, ನಂತರ ಒಂದು ಬಾರಿಗೆ ಒಂದು ವಾಸ್ತವಾಂಶವನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಆ ವಿವರಣೆಯೊಂದಿಗೆ 'ನಿಖರ ಹೋಲಿಕೆ' ಅಥವಾ ಸದೃಶ ಹೋಲಿಕೆ ಹೊಂದಿರುವ ತ್ರಿಭುಜ ಅವರ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿದೆಯೇ ಎಂದು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಿಖರ ಹೋಲಿಕೆಯು ಒಂದು ಅಂಕವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಉಳಿದ ಎಲ್ಲಾ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ತನಕ ಈ ಅಭ್ಯಾಸವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ.

ಪ್ರತಿ ಸುತ್ತಿನ ನಂತರ, ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಿ:

- ಎಷ್ಟು ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳ ನಂತರ ಒಂದು ಹೋಲಿಕೆ ಸಿಕ್ಕಿತು?
- ಕೆಲವೇ ಕೆಲವು ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಒಂದು ಹೋಲಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಾ?
- ಒಂದು ನಿಖರ ಅಥವಾ 'ಸದೃಶ' ಹೋಲಿಕೆಯು ನಿಮಗೆ ಸಿಕ್ಕಿತ್ತಾ?
- ಇದು ಹೀಗೆಂದು ಏಕೆ ಯೋಚಿಸುತ್ತೀರ?

### ಭಾಗ 3 : ನಿಮ್ಮ ಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುವುದು

ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಈ ಭಾಗವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಲು ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅವರು ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಉತ್ತಮರಾಗಲು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಆರಾಮದಾಯಕ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯ. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ.

- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಭಾಗ 1ರಲ್ಲಿ ನಿಮಗೆ ಸುಲಭವೆನಿಸಿದ ಅಥವಾ ಕಷ್ಟವೆನಿಸಿದ್ದು ಯಾವುದು?
- ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಿಮಗೆ ಏನು ಇಷ್ಟವಾಗಿತ್ತು?
- ಇದರಿಂದ ನೀವು ಯಾವ ಗಣಿತ ಕಲಿತಿರಿ?
- ನೀವು ಹೇಗೆ ಗಣಿತ ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನು ಕಲಿತಿರಿ?

## ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 2: ಚಟುವಟಿಕೆ 2ರ ಬಳಕೆಯ ಮೇಲೆ ಶ್ರೀಮಾನ್ ನಾಗರಾಜರವರು ಚಿಂತನಶೀಲರಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ, ಅವರ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಬರೆಯಲು ನಾನು ಕಾಗದದ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿದೆ. ನಂತರ ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆ. ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಅವರು ಬಳಸಿದ, ಅಂದರೆ ಅವರ ನಾಯಕ ನೀಡಿದ ವಾಸ್ತವಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಹ ಬರೆಯಲು ಅವರನ್ನು ಕೇಳುವುದರ ಮೂಲಕ ನಾನು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಿಸಿದೆ ಅವರಿಗೆ ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ರಚಿಸಲು ಏಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ಮತ್ತು ಕೇವಲ ಎಷ್ಟು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಲು ಸಹ ಇದು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬಹಳ ಸಂಭ್ರಮದಿಂದ್ದಿದ್ದರು. ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕತೆಯ ಭಾವನೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ನಾಯಕನಾಗುವ ಅವಕಾಶ ಹೊಂದುವ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಸಹ ಅವರಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾಗಿರುವುದು ತೋರುತ್ತಿತ್ತು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಹೇಗೆ ಮೋಸಮಾಡಿದ ಮತ್ತು ಒಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಕವನ್ನು ಪಡೆದ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ದೂರುಗಳಿದ್ದವು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವರು ಮೋಸಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಒಂದು ಕಳಂಕ ಎಂದು ನಾನು ಅವರಿಗೆ ಹೇಳಿದೆ. ಅವರು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆದರು ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ಎಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ವಿವರಿಸಬೇಕು ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ.

ತಪ್ಪುಗಳಿಂದ ಕಲಿಕೆ ಎಂಬುದರ ಬಗೆಗಿನ ಚರ್ಚೆಯು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರ ತಪ್ಪುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡಲು ಇಷ್ಟವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೆ, ಆದರೆ ಅದು ಸುಳ್ಳಾಗಿತ್ತು – ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ವಿಶೇಷ ಸ್ವಾದದಿಂದ ಮಾತನಾಡಿದರು! ಬಹುಶಃ ಇದು

ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಮಾತನಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದರಿಂದ, ಅದು ಕಡಿಮೆ ಹೆದರಿಕೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿತ್ತು. ನಂತರ ನಾನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ತರಗತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಲು ಸಹ ಹೇಳಿದೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರಕಾರ ಅವುಗಳನ್ನು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. 'ಇದು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕವಾಗಿದೆ'. ಈ ತಪ್ಪನ್ನು ಏಕೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು? ಅವರು ಏನನ್ನು ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ?. ತರಗತಿಯ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಕಲಿತರು. ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನಾವೇನಾದರೂ ಕಲಿತೆವಾ ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು - ಮತ್ತು ನಾವು ಮಾಡಿದ್ದನ್ನು ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡೆವು. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ನಾವು ಈಗ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ತಪ್ಪುಗ್ರಹಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದೇವೆಂದು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿದೆವೆಂದು ತಿಳಿಸಿದರು. ಮೊದಲಿನಿಂದ "ಸರಿಯಾದ ಉತ್ತರ ಪಡೆದಿದ್ದ" ಇತರರು, ತಾವು ಸರಿಯಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿರುವುದು ಏಕೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಕೇಳಲು ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ ಎಂದರು. ಮೊದಲಿನಿಂದಲೂ 'ಸರಿಯಾದದ್ದನ್ನು ಏಕೆಂದರೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅವರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸದೆ ಸುಮ್ಮನೆ ಮಾಡಿದ್ದರು.

### ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

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

# 5 ಸಾರಾಂಶ

ಈ ಘಟಕವು ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಮರೂಪತೆ ಮತ್ತು ಸರ್ವಸಮತೆಯ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಕಲಿಕೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗವಾಗಿದೆ ಎಂಬ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಹಾಯಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ನೀವು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಅವರು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳಾಗಲು ಅನ್ವೇಷಣಾ ಮತ್ತು ಅನಿರತ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೌಶಲಗಳಾಗಿವೆ - ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳಲೂ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವಿರಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮರಾಗಲು ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ನೋಡಿರಬಹುದು. ಗಣಿತೀಯವಾಗಿ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವವುಳ್ಳ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು ಕಷ್ಟಗಳಿಂದ ನಿರುತ್ಸಾಹಗೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರಲು ದಾರಿಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಶಾಲೆಯ ಆಚೆಗಿನ ಅವರ ಜೀವನದಲ್ಲೂ ಗಣಿತದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮುಂದುವರೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ.

### ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಬಳಸಿರುವ ಮೂರು ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವು ಇತರ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವಾಗ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಬೇಗ ಬೋಧನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಎರಡು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಈಗ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ, ಎಲ್ಲಿ ಆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಚಿಕ್ಕ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂದು.

# ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

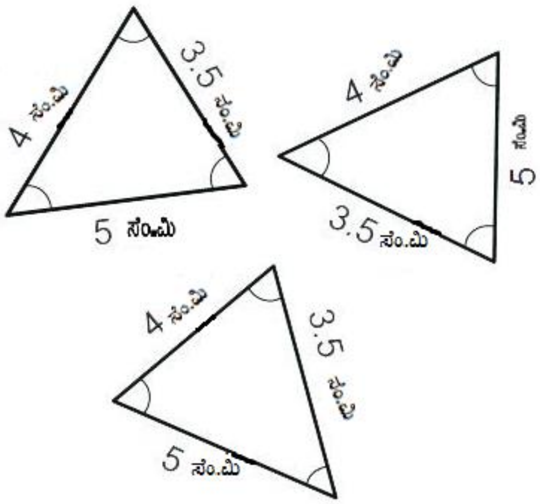
## ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1: NCF/NCFTE ಬೋಧನಾ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು

ಈ ಘಟಕವು, ಕೆಳಗಿನ NCF (2005) ಮತ್ತು NCFTE (2009)ರ ಬೋಧನಾ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕೊಂಡಿಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಆ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

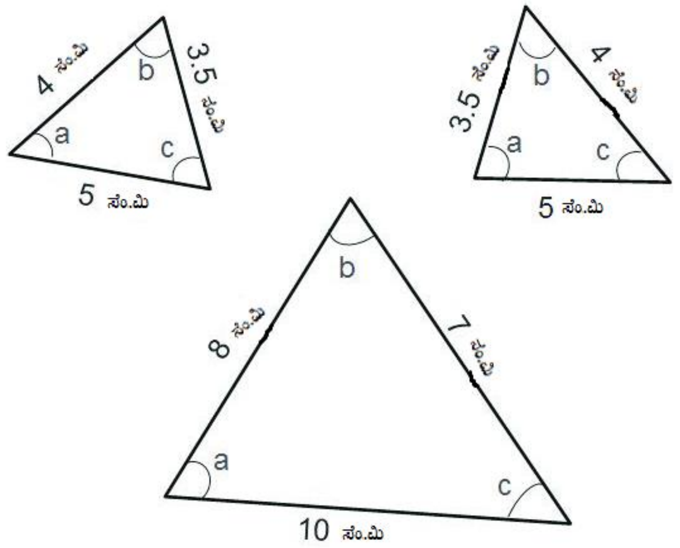
- ಜ್ಞಾನ ಸಂರಚನೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಕಲಿಕೆಯ ಕಂಠಪಾಠ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಮ್ಮದೇ ಸ್ವಯಂ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವವರಂತೆ ಭಾವಿಸಿ, ಬರೀ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವವರಂತೆ ಅಲ್ಲ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತವನ್ನು ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವ ಅದರಲ್ಲೆ ಸಂವಹನ ನಡೆಸುವ, ಅವರಲ್ಲೆ ಚರ್ಚಿಸುವ ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದಾದ ವಿಷಯವೆಂದು ನೋಡಲಿ.
- ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಪಠ್ಯವಸ್ತು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸದೇ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು "ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಹಾಗೆಯೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಬದಲು, ಅವುಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದ ಗಣಿತವನ್ನು ಕಲಿಯಲಿ ಬಿಡಿ ಮತ್ತು ಗಣಿತವು ಸೂತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಎಂದು ನೋಡುವಂತಾಗಲಿ.

# ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಣಿತದ ನಿಘಂಟಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ನಮೂನೆಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

| ಪದ/ಪರಿಕಲ್ಪನೆ | ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸರ್ವಸಮತೆ |
|---|---|
| ಎಲ್ಲಿ? | ಅಧ್ಯಾಯ 7, ತರಗತಿ 9 |
| ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅರ್ಥವಿದೆಯೆ? | ನಿಘಂಟಿನ ಪ್ರಕಾರ 'ಸರ್ವಸಮತೆ'ಯ ಅರ್ಥವೇನೆಂದರೆ ಸೂಕ್ತ, 'ಒಪ್ಪುತ್ತೀರಿ' ಎಂದು. ಆದರೆ ನಾನು ಅದನ್ನು ಎಂದಿಗೂ ಬಳಸಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಅದನ್ನು ಕೇಳಿಲ್ಲ (ಆಕ್ಸ್ಫರ್ಡ್ ನಿಘಂಟು, 1997). |
| ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ/ಶಿಕ್ಷಕನಿಂದ ಗಣಿತದ ವಿವರಣೆ | 'ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಮವಾಗಿದೆ' ಅಥವಾ [ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಭುಜಗಳು] ಆಕಾರಗಳು ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವ ಆಕೃತಿಗಳು [ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಭುಜಗಳು] ಆಗಿವೆ' (NCERT ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ, ತರಗತಿ 9, ಪು. 109). |
| ನನ್ನ ವಿವರಣೆ | ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸರ್ವಸಮತೆ ಎಂದರೆ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪತೆ ಹೊಂದಿರುವುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅವನ್ನು ನೋಡಲು ನಾನು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಸುತ್ತಲೂ ತಿರುಗಿಸಿದೆ ಅಥವಾ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದೆ (flip them over). ಇದರಿಂದ ಸರ್ವಸಮ ತ್ರಿಭುಜಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಕೋನಗಳು ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬರೀ ಅದೇ ಅಲ್ಲ! ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ಅದೇ ಉದ್ದದ ಬಾಹುಗಳು ಮತ್ತು ಕೋನಗಳು ಅದೇ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು - ಅದನ್ನೇ ಅನುರೂಪ ಕೋನಗಳು ಎಂದು ಕರೆಯುವರು. ನೀವು ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದಾಗ, ಅವನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದನ್ನು ಇಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಆಗ ಅವೆಲ್ಲವು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಪ್ರತಿಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸರ್ವಸಮ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಸಮರೂಪ ತ್ರಿಭುಜಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಮರೂಪ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಯಾವಾಗಲೂ ಸರ್ವಸಮ ತ್ರಿಭುಜಗಳಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ! ಹೇಗೆ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಲು ನನ್ನ 'ಸಮರೂಪ ತ್ರಿಭುಜಗಳು' ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಬರೆದಿರುವುದನ್ನು ಸಹ ಗಮನಿಸಿ. |
| ದೃಷ್ಟಾಂತ | ಈ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಸರ್ವಸಮವುಳ್ಳವಾಗಿವೆ: |




| | |
|---|---|
| ಪದ/ಪರಿಕಲ್ಪನೆ | ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಮರೂಪತೆ |
| ಎಲ್ಲಿ? | ಅಧ್ಯಾಯ 6, ತರಗತಿ 10 |
| ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅರ್ಥವಿದೆಯೆ? | ಏನಾದರೊಂದು ಬೇರೆ ಇನ್ಯಾವು ದರ ತರಹವೋ ಇದೆ. ಆದರೆ ಏನಾದರೊಂದು ಬೇರಿನ್ಯಾವುದರ ತರಹವೂ ಇದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿಲ್ಲ. |
| ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ/ಶಿಕ್ಷಕನಿಂದ ಗಣಿತದ ವಿವರಣೆ | ಎರಡು ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಸಮರೂಪವಾಗಿದ್ದರೆ<br>(i) ಅವುಗಳ ಅನುರೂಪ ಕೋನಗಳು ಸಮವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು<br>(ii) ಅವುಗಳ ಅನುರೂಪ ಬಾಹುಗಳು ಒಂದೇ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ (ಅಥವಾ ಸಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ)<br>(NCERT ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ, ತರಗತಿ 10, ಪು. 123) |
| ನನ್ನ ವಿವರಣೆ | ನನಗೆ ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಸರ್ವಸಮತೆಯೊಂದಿಗೆ ಬೆರಸಬಾರದು!<br>ಸಮರೂಪ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಅದೇ ಆಕಾರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ ಆದರೆ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಅದೇ ಗಾತ್ರವನ್ನಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವು ಅದೇ ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಅದೇ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಅವು ಸಮರೂಪ ಮತ್ತು ಸರ್ವಸಮತೆಯ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಸಹ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ಅವು ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಸಮರೂಪವಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಏಕರೂಪತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ.<br>ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮರೂಪತೆ ಹೊಂದಿರುವ ಹಾಗೆ ಯಾವುದು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆಯೆಂದರೆ, ಅವುಗಳ ಆಕಾರಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಒಂದು ಇನ್ನೊಂದರ ಸಮಾನುಪಾತೀಯವಾಗಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದರರ್ಥವೇನೆಂದರೆ, ಎಲ್ಲಾ ಅನುರೂಪ ಬಾಹುಗಳ ಅನುಪಾತ ಅಥವಾ ಸಮಾನುಪಾತತೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ, (ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಎರಡನೇ ತ್ರಿಭುಜದ ಬಾಹುಗಳು ಮೊದಲನೆಯ ತ್ರಿಭುಜದ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಎರಡರಷ್ಟಿದೆ).<br>ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಮರೂಪತೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಮಾನದಂಡಗಳು ಅರಿವನ್ನು<br>ನೀಡುತ್ತವೆ. |
| ದೃಷ್ಟಾಂತ | ಈ ತ್ರಿಭುಜಗಳು ಸಮರೂಪವಾಗಿವೆ: |

| | |
|---|---|
| |  |



**ಪದಕೋಶ (Glossary)**

- ಗಣಿತದ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ಥಾಪಕತ್ವತೆ - mathematical resilience
- ಸಮರೂಪತೆ - similarity
- ಸರ್ವ ಸಮತೆ - congruency
- ಶಬ್ಧ ಭಂಡಾರ - vocabulary
- ಗಣಿತದ ನಿಘಂಟು - mathematical dictionary
- ಚಿಂತನ ಶೀಲತೆ - relecfting
- ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆ - misunderstanding
- ಶೋಧಿಸುವಿಕೆ - invention
- ಹಿನ್ನಡೆಗಳು - set backs
- ಬೆಳವಣಿಗಾ ಮನಸ್ಥಿತಿ - growth mind set

# 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

Bell, A. (1986) 'Diagnostic teaching 2: developing conflict: discussion lesson', *Mathematics Teaching*, no. 116, pp. 26–9.

Bell, A. (1987) 'Diagnostic teaching 3: provoking discussion', *Mathematics Teaching*, no. 118, pp. 21–3.

Bouvier, A. (1987) 'The right to make mistakes', *For the Learning of Mathematics*, vol. 7, no. 3, pp. 17–25.

Dweck, C. (2000) *Self Theories: Their Role in Motivation, Personality and Development*. Lillington, NC: Psychology Press, Taylor & Francis.

Lee, C. and Johnston-Wilder, S. (2013) 'Learning mathematics – letting the pupils have their say', *Educational Studies in Mathematics*, vol. 83, no. 2, pp. 163–80. Mason, J.

(1988) *Learning and Doing Mathematics*. London: Macmillan.

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

Nardi, E. and Steward, S. (2003) 'Is mathematics T.I.R.E.D.? A profile of quiet disaffection in the secondary mathematics classroom', *British Educational Research Journal*, vol. 29, no. 3, pp. 345–66.

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. (1962) *Mathematical Discovery: On Understanding, Learning and Teaching Problem Solving*, two volumes. New York, NY: John Wiley & Sons.

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.