

# ರಚನಾ

ಎನ್.ಪಿ.ಎಫ್-2005

ಹೊಸ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ಆಧಾರಿತ  
ತರಬೇತಿ ಸಾಹಿತ್ಯ  
2013-14

ತರಗತಿ : 9

ವಿಷಯ : ಗಣಿತ

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಭಿಯಾನ,  
ಬೆಂಗಳೂರು.

ಮತ್ತು

ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ ಇಲಾಖೆ, 100 ಅಡಿ ವರ್ತುಲ ರಸ್ತೆ,  
ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಹಂತ, ಹೊಸಕೆರೆಹಳ್ಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು-560085.

1. ಹೊಸ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಆಧಾರಿತ  
ತರಬೇತಿ ಸಾಹಿತ್ಯ : ಗಣಿತ, 9ನೇ ತರಗತಿ
2. ಪ್ರಕಟಣೆ : ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಭಿಯಾನ,  
ಬೆಂಗಳೂರು-560001  
ರಾಜ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ  
ಇಲಾಖೆ, 100 ಅಡಿ ವರ್ತುಲ ರಸ್ತೆ,  
ಹೊಸಕೆರೆಹಳ್ಳಿ, ಬನಶಂಕರಿ 3ನೇ ಹಂತ,  
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 085.
3. ಮುದ್ರಣ ವರ್ಷ : 2013-14
4. ಪ್ರತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ : 4000
5. ಮುದ್ರಕರು : ಭಾಗ್ಯಂ ಬೈಂಡಿಂಗ್ ವರ್ಕ್ಸ್,  
ನಂ. 25/1, 1ನೇ ಮುಖ್ಯ ರಸ್ತೆ, 1ನೇ ಅಡ್ಡರಸ್ತೆ,  
ಹೊಸ ಟಿಂಬರ್ ಲೇಔಟ್, ಮೈಸೂರು ರಸ್ತೆ,  
ಬೆಂಗಳೂರು - 560 026.

## ಮುನ್ನುಡಿ

2013-14ನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ NCF-2005ರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ಹೊಸ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ಪ್ರಸಕ್ತ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ (2013-14) 6 ಮತ್ತು 9ನೇ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅನುಷ್ಠಾನಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

NCF-2005ರ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಈ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ, ಪಠ್ಯವಸ್ತು ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿಬಂದಿರುವ ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಬೋಧನಾ-ಕಲಿಕಾ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ವಿಧಿ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡುವುದು, ನಿರಂತರ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ರಚನಾವಾದದ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಮೂಡಿಸುವುದು, ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ 6 ಮತ್ತು 9ನೇ ತರಗತಿಯ ಪರಿಷ್ಕೃತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಲಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೋಧನೆಗೆ ಅಳವಡಿಸಲು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕ ತರಬೇತಿ ಮಾಡ್ಯೂಲನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. 6ನೇ ತರಗತಿಗೆ ಒಂದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಡ್ಯೂಲ್ ತಯಾರಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು 9ನೇ ತರಗತಿಗೆ ವಿಷಯವಾರು ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ತರಬೇತಿ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಮುಂಬರುವ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ತರಬೇತಿ ನೀಡುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು. ಈ ಪುಸ್ತಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕ ಸಮುದಾಯ ತಮ್ಮ ಬೋಧನಾ ಮತ್ತು ಕಲಿಕಾ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮತೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವರೆಂದು ಆಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

(ಹೆಚ್. ಎಸ್. ರಾಮರಾವ್)

ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ತರಬೇತಿ

## ರಚನಾ ತರಬೇತಿ ಸಾಹಿತ್ಯ

ಪ್ರಿಯರೇ,

ಹೊಸ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಕಲಿಕೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನವು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರದ್ದು. ಶಿಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಈ ತರಬೇತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯಿಸಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಿರುವುದು ಸರ್ವವಿದಿತ. ಈ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ತಾವು ಪೂರ್ತಿ ಓದಬೇಕು, ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಹಾಗೂ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮ ವಿಧಾನ/ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಇಲಾಖೆಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ಮುಂದಿನ ತರಬೇತಿಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ನೆರವಾಗಬಹುದು.

ಈ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಲೇಖನಗಳು, ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದೆ. ಇವುಗಳ ಮೂಲ ಲೇಖಕರಿಗೆ, ಪ್ರಕಾಶಕರಿಗೆ ನಾವು ಋಣಿ. ಬಾಲವಿಜ್ಞಾನ, ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ.ದ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳನ್ನು ತಾವು ಗಮನಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದೀರಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿದೆ. ಕ.ರಾ.ವಿ.ಪ ಘಟಕ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅದರ ಮೂಲಕ 'ಗಣಿತ ಸಂಘ'ದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗುವ ಆಶಯಕ್ಕೆ ತಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆ ಅವಶ್ಯಕ. ತಾವು ನನ್ನನ್ನು ದೂರವಾಣಿಯಲ್ಲೂ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದೆಂದು ವಿನಮ್ರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಯಸುತ್ತೇನೆ.

ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ನನನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಿದ ನಿರ್ದೇಶಕರು ಹಾಗೂ ಇಲಾಖೆ ಅಧಿಕಾರಿ ಮಿತ್ರರಿಗೆ, ಸಾಹಿತ್ಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾದ ಎಲ್ಲ ಗೆಳೆಯರಿಗೂ ನಾನು ಅಭಾರಿ.

ಇಂತು

ಎನ್. ಕಾಳೇಶ್ವರ ರಾವ್

## ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ

1. ಶ್ರೀ ಹೆಚ್.ಎಸ್. ರಾಮರಾವ್, ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಡಿ.ಎಸ್.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. ಬೆಂಗಳೂರು.
2. ಶ್ರೀಮತಿ ಯಶೋಧ ಬೋಪಣ್ಣ, ಸಹ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಡಿ.ಎಸ್.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. ಬೆಂಗಳೂರು.
3. ಶ್ರೀಮತಿ ಸಿರಿಯಣ್ಣನವರ ಲಲಿತ ಚಂದ್ರಶೇಖರ್, ಉಪ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಡಿ.ಎಸ್.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. ಬೆಂಗಳೂರು

## ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು

1. ಶ್ರೀ ಕಾಳೇಶ್ವರ ರಾವ್ ಎನ್., ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಲಹೆಗಾರರು, ಜೆ.ಪಿ. ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು.  
ಫೋನ್ : 9448944389 e-mail : rao.kalesh@gmail.com
2. ಶ್ರೀ ಟಿ.ಕೆ. ರಾಘವೇಂದ್ರ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಾಧಿಕಾರಿಗಳು, ಕೆ.ಎಸ್.ಕ್ಯೂ.ಎ.ಎ.ಸಿ. ಕ.ಪ್ರಾ.ಶಿ.ಪ. ಮಂಡಳಿ, ಬೆಂಗಳೂರು
3. ಶ್ರೀ ಎಂ.ಟಿ. ಶರಣಪ್ಪ, ಮುಖ್ಯೋಪಾಧ್ಯಾಯರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಕಂದನಕೋವಿ, ದಾವಣಗೆರೆ ಜಿಲ್ಲೆ
4. ಶ್ರೀ ಎಸ್.ಎನ್. ಲಿಂಗರಾಜು, ಸಹ ಶಿಕ್ಷಕರು, ಸರ್ಕಾರಿ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ, ಮಾದಾಪುರ, ನಂಜನಗೂಡು ತಾಲ್ಲೂಕು, ಮೈಸೂರು ಜಿಲ್ಲೆ.
5. ಶ್ರೀ ಬಿ.ಆರ್.ಎಸ್. ಬ್ಯಾನರ್ಜಿ, ಸಮಾಲೋಚಕರು, ನಂ. 174, 5ನೇ 'ಬಿ' ಕ್ರಾಸ್, ಕೆಂಗೇರಿ ಉಪ ನಗರ, ಬೆಂಗಳೂರು.
6. ಶ್ರೀ ಎಸ್. ವಿಜಯಕುಮಾರ, ಅಜೀಮ್ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನ, ಬೆಂಗಳೂರು.
7. ಶ್ರೀ ಸದಾಶಿವ ಪೂಜಾರಿ, ಶಿಕ್ಷಕರು, ಎಸ್.ಡಿ.ಎಂ. ಸೆಕೆಂಡರಿ ಶಾಲೆ, ಉಜಿರೆ, ಬೆಳ್ತಂಗಡಿ.

## ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ನಿರ್ವಹಣೆ

1. ಶ್ರೀ ಹೆಚ್.ಎಂ. ಬಸಪ್ಪ, ಹಿರಿಯ ಸಹಾಯಕ ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಡಿ.ಎಸ್.ಇ.ಆರ್.ಟಿ. ಬೆಂಗಳೂರು.

## ಪರಿವಿಡಿ

ಕ್ರ.ಸಂ.	ವಿವರ	ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ
1.	ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆ : ಗಣಿತದ ಭಾಷೆ, ಗಣಿತ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ರಚನಾವಾದ	7
2.	ಗಣಿತ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ : ನೆಲೆ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಹಾಗೂ ಆಶಯಗಳು	10
3.	ಒಂಭತ್ತನೆಯ ತರಗತಿಯ ಹೊಸ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ	26
4.	ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಗೆ ಆಯೋಜಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು	28
5.	ಶಿಕ್ಷಕರೇ, ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಿ	29
6.	ದೈನಂದಿನ ಆಗು ಹೋಗುಗಳು ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಮೀಳಿತಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ	30
7.	ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ	33
8.	ಚಿಂತನೆಗೆ ಮೀಟುಗೋಲು (9ನೇ ತರಗತಿ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ)	35
9.	ವಿಶೇಷ ಮಾಹಿತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಲೇಖನಗಳು	76
10.	ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪಕ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ	107
11.	ಸ್ವ ಅವಲೋಕನ	110
12.	ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳು.	112

## ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆ

ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಗಣಿತವು ಅಮೂರ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ. ಇದು ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಿದ್ದು, ಹಲವು ವಿಧದ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗಣಿತವು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯ ಹಾಗೂ ಅನನ್ಯವಾದುದು. ಪ್ರಾಪಂಚಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೂಲ ಭಾಷೆ ಗಣಿತವಾಗಿದೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಇದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆಗಳಿಗೆ ನಿಖರತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವನದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಗತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮನೆಯಲ್ಲಿ, ಯೋಜಿತ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ, ಸಮುದಾಯದ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಾಗರಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಗಣಿತವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.

ಗಣಿತವು ಒಂದು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ವಿಷಯ. ಇದು ಒಂದು ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಉದಯಿಸಿ, ಸಮಾಜದ ಹಾಗೂ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಜೀವನಾನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿರುವ ಗಣಿತವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕಲಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಲಿವಿನಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು ತರಗತಿ ಬೋಧನೆಯ ಅಗತ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

### ಗಣಿತದ ಭಾಷೆ

ಗಣಿತಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಭಾಷೆಯಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಯ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬ ನಂಬಿಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಭಾಷಾಕಲಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಅರ್ಥಸುವಿಕೆಗೆ ಸಮರ್ಥ ಭಾಷಾ ಪ್ರಭುತ್ವದ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಮತ್ತು ದತ್ತ ಪ್ರಮೇಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಭಾಷಿಕವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಮೇಯ, ಸಾಧನೆ ಎಂಬುದು ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

### ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ರಚನಾವಾದ

ನೈಜ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಕಲಿವು ಅಮೂರ್ತವಾಗಿ ಮಗುವಿನ ಜ್ಞಾನವಾಹಕ ಕಾರ್ಯಚರಣಾ ಹಂತದಲ್ಲೇ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಗಣಿತದ ಕೆಲವು ಸರಿ ಕಲ್ಪನೆಗಳಾದ ಹೆಚ್ಚು-ಕಡಿಮೆ, ದೊಡ್ಡದು-ಚಿಕ್ಕದು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳು ಅಮೂರ್ತವಾಗಿ ಗ್ರಹಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗ್ರಹಿಕೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳು ಔಪಚಾರಿಕ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದಾಗ, ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಕ್ಕಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಶಿಕ್ಷಕ ಅವರಿಗೆ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೇಳಿಕೊಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮಿಗಿಲಾಗಿ ಕಲಿಯಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ. ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಗಣಿತದ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಪ್ರಚೋದಿಸುವವರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಗಣಿತೀಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತಾದಾಗ,

ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಲಿಯುವರು. ಹೀಗಾಗಿ ಕಲಿವಿನ ವಿಷಯಕ್ಕಿರುವಷ್ಟೇ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಲಿವಿನ ವಿಧಾನಗಳಿಗೂ ನೀಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

**a) ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ರಚನಾವಾದ ಅಂದರೇನು?**

ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಶಿಕ್ಷಣವು ವಿಷಯದ ಸಂಹವನ ಮತ್ತು ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇವಲ ಗಣಿತದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಗ್ರಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬೋಧನೆಯು ಈಗಾಗಲೇ ನಿರೂಪಿತವಾಗಿರುವ ಅಥವಾ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿರುವ ಅಂಶಗಳು ಕೌಶಲಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದಷ್ಟೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನವು ಗಣಿತದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸ್ವತಃ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ, ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡಿ, ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ನೆರವು ನೀಡುವುದಾಗಿರುತ್ತದೆ.

**b) ರಚನಾವಾದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳು**

1) ಜ್ಞಾನವು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕವಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದಲೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಸಂಶೋಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಮೂಲದಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ಅಥವಾ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 'ಅಪವರ್ತನಗಳು.' ಈ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಇಂದ್ರಿಯಾನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ಯಾವುದೇ ದತ್ತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಈಗಾಗಲೇ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಮೂಲದಿಂದ ಅದರ ಅರ್ಥವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಭಾಗಿಸುವ ಅಂಶಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುಣಾಕಾರ, ಭಾಗಾಕಾರ ಅಥವಾ ಇತರೆ ಯಾವುದೇ ಮೂಲದಿಂದ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತನಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದರ ಅಥವಾ ಭಾಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ್ದರೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅಪವರ್ತನಗಳ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಒಮ್ಮೆ ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಿಕೊಂಡ ಅಥವಾ ಸಂಶೋಧಿಸಿದನಂತರ, ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೂ ಅದರ ಅಪವರ್ತನ ಗಳನ್ನು ತಾವೇ ಸಂಶೋಧಿಸುತ್ತಾರೆ.



- 2) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಹೊಸ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಮ್ಮ ದೈಹಿಕ ಮತ್ತು ಮಾನಸಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರೊಂದಿಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಸ್ತುತವಿರುವ ಗಣಿತೀಯ ರಚನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೊಸ ಅಂಶಗಳನ್ನು ರೂಢಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಅಥವಾ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.
- 3) ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ಪ್ರಪಂಚವನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೊಂದಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇದು ಬೇರೆಯವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಲ್ಲ.
- 4) ಕಲಿವು ಒಂದು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದ್ದು, ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಬೌದ್ಧಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಗಣಿತೀಯ ಅಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಸತ್ಯಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವವುಗಳು ಮತ್ತು ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿರುವವುಗಳು-ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಜನರು ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ರಚನಾವಾದಿ ತರಗತಿಯನ್ನು ಒಂದು ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಷ್ಟೇ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳದೆ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಾದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು, ಸಂಧಾನದ ಮೂಲಕ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು, ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ರಚನಾವಾದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಕೀರ್ಣವಾದ, ಅಮೂರ್ತವಾದ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಗಣಿತೀಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ವಿಕಸನಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಯತ್ತತೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಸ್ವ-ಅಭಿಪ್ರೇರಣೆಗೊಳಗಾಗಬೇಕು. ಅಂತಹ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಂದು ವಿವಿಧ ಆಲೋಚನಾ ಕ್ರಮ ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನವು ಸಂಶೋಧನೆ, ಆಲೋಚನೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರ ಫಲಿತಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ.

ರಚನಾವಾದಕಲಿಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಗಣಿತದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿಕಸನಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಲವಂತವಾಗಿ ಹೇರಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

## ಗಣಿತದ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ : ನೆಲೆ, ಹಿನ್ನೆಲೆ ಹಾಗೂ ಆಶಯಗಳು

### a) ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು 2005 ಆಧರಿಸಿ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲೂ ಹೊಸ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಪಠ್ಯವಸ್ತು, ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸರ್ಕಾರ ಜಾರಿಗೆ ತಂದಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಬದಲಾದ ಒಂಬತ್ತನೆಯ ತರಗತಿ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಏನಿದೆ? ಈ ಬದಲಾವಣೆಯು ಅವಶ್ಯಕವಿತ್ತೆ? ಎಂಬುದು ಪ್ರತಿಸಾರಿಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೇಳುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯಾಗಿದೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಸಾರಿ 2004-05ನೇ ಸಾಲಿನವರೆಗೆ ಒಂದನೇ ತರಗತಿಯಿಂದ ಹತ್ತನೇ ತರಗತಿವರೆಗೆ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿ-1986 ಆಧರಿಸಿ ಬಂದ ಅಂದಿನ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು 2012-13 ರಿಂದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು-2005 ಆಧರಿಸಿ ಜಾರಿಗೆ ಬರುತ್ತಿರುವ ಇಂದಿನ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲವು ಘಟಕ/ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿರಬಹುದು. ಕೆಲವು ಘಟಕ/ಅಧ್ಯಾಯಗಳನ್ನು ಹೊಸದಾಗಿ ಸೇರಿಸಿದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಅಥವಾ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ರಚನೆಯಾಗುವಾಗ ಶಿಕ್ಷಣನೀತಿ, ಧೋರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಕಲಿಯುವ ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಾರಿಕೆ (Tools and techniques) ರೀತಿಗಳಲ್ಲಾಗಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಪರಿಷ್ಕರಣೆಯಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಹಿಂದಿನ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ಅಂದರೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ನೀತಿ-1986, ಹಾಗೂ ರಾ.ಪ. ಚೌ. 2000 ಮಾಡಿರುವ ಶಿಫಾರಸುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಅದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಆಧಾರಿತ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಹೊಸ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು-2005ರ ಮೇಲೆ ರಚನೆಯಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ರಚನವಾದಿ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನವನ್ನು (Constructivism) ಅಳವಡಿಸಿ ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಪಠ್ಯವಸ್ತು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಮಗ್ರ ವಿಧಾನ (Integrated Approach) ಮತ್ತು ಸುರಳಿಯಾಕಾರದ ವಿಧಾನವನ್ನು (Spiral Approach) ಅಳವಡಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ಮುಂದಿನ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ ಅದರ ವ್ಯಾಪ್ತಿ ಹಾಗೂ ಆಳ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

### b) ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು-2005ರ ಆಶಯದಂತೆ ಗಣಿತ

- ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯು ಮಗುವಿನ ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ವರ್ಧಿಸಬೇಕು.

- ಅಮೂರ್ತ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣನೆಗೆ ತಂದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಲಿಯುವವರು ಪಡೆಯುವಂತಾಗಬೇಕು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿನ ಗಣತೀಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು/ಭಾಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬೇಕು.

ಮಗುವಿನ ಶಾಲಾ ಹೊರಗಿನ ಅನುಭವಗಳ ಜೊತೆ ಗಣಿತ ಸೂಕ್ತ/ಯುಕ್ತ ಸಾರಾಂಶಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಜ್ಞಾನ ಗ್ರಹಿಕೆಯಾದರೆ ಈ ಗುರಿಸಾಧನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನಿತರ ವಿಷಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸುವಂತಹ ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನ/ಕೌಶಲವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಾಗಬೇಕು. ತನ್ಮೂಲಕ ಗಣಿತವು ಎಲ್ಲಾ ವಿಷಯಗಳ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕಾರಿ ಎನ್ನುವ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮನಗಂಡು ಮೆಚ್ಚುವಂತಾಗಬೇಕು. ಇವುಗಳನ್ನು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹೊಸ ಪಠ್ಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಹಾಗೂ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

ತಾರ್ಕಿಕತೆ ಗಣಿತದ ಲಕ್ಷಣ. ತರ್ಕಬದ್ಧವಾದ ಮಾತು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯ. ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಬಾಯ್ಬಿಡ ಮಂಡಿಸುವಾಗ ದೃಢತೆಯನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅಗತ್ಯ ಸಂಕೇತಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ ಹೇಗಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಬೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಮಕ್ಕಳ ತರ್ಕದ ಮುಖಾಂತರ ನಿರೂಪಿಸುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬೇಕು. ಅಸ್ಪಷ್ಟ ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬೇಕು. ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಪದ/ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಅನುಭವ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂವಹನವೇ ಸರಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಂಕಲನ ಚಿಹ್ನೆಯು (+) ಹೇಗೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದು ಚರ್ಚೆಯಾಗಬೇಕು. ಎರಡಕ್ಕೆ ಎರಡು ಕೂಡಿದರೆ ನಾಲ್ಕೇ ಏಕಾಗಬೇಕು, ಐದು ಯಾಕಾಗಬಾರದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಉತ್ತರಿಸಲು ಬರಬೇಕು.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು-2005 ರಚನಾವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನವನ್ನು (Constructivism Approach) ಬಳಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ನೀಡಿದೆ. ಈಗ ನಮ್ಮ ಮುಂದೆ ಧುತ್ತೆಂದು ಬರಬಹುದಾದ ಪಶ್ಚೆಯು ಏನೆಂದರೆ "ರಚನಾವಾದದ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನ" ಎಂದರೇನು?

ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಮುಂದಿನ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತೀರಿ. ರಚನಾವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನ ಈ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ "ರಚನಾವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನ ಎಂದರೇನು? ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯೋಣ.

ರಚನಾವಾದ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಶಬ್ದ Constructivism ದ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ. to construct ಎಂಬ ಶಬ್ದವು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಪದ constare ದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥ ಜೋಡಿಸು,

ಹಂತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸು ಎಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಅಥವಾ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜೋಡಿಸುವ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯು ರಚನಾವಾದ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನದ ಕೇಂದ್ರದ ತಿರುಳಾಗಿದೆ. ತನಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹೊಸ ಕಲಿಕೆ ಅಥವಾ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಅರಿಯುವ/ಕಲಿಯುವ ವಿಧಾನವೇ "ರಚನಾವಾದ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನ."

**c) ರಚನಾವಾದದಂತೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು**

- ಕಲಿಕೆಯು ಸುಮ್ಮನೆ ಗ್ರಹಿಸುವ ನಿರಾಸಕ್ತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿರದೆ ಅದು ಆಸಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಅರ್ಥವತ್ತಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿರುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ.
- ಹೊಸ ಕಲಿಕೆಯು ಕಲಿಯುವವನ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನವು/ ಅನುಭವವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹೊಸ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಬಹುದು.
- ಕಲಿಕೆಯು ಸಮಾಜದ ಜೊತೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜೊತೆ ನಡೆಯುವ ಸಂವಹನ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.
- ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಕಲಿಕೆಯು ಅವನ ಕಲಿಕೆಯ ಆಸಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ.
- ಸಂರಚನಾತ್ಮಕ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಜ್ಞಾನ ಸಂರಚನೆ ಮತ್ತು ಬಹು ಆಯಾಮದ ಕಲಿಕೆಯು ಕಲಿಕೆಯ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಪರಿಪಕ್ವತೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆಯಾಮದಲ್ಲಿ ವಿಚಾರಶೀಲರಾಗಬೇಕು. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ನೀಡುವ ವಿವರಣೆಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಿಸುವವರು (ಶಿಕ್ಷಕರು) ನಮ್ಮವಾಗಿ ಸ್ಪಂದನೆ ನೀಡುತ್ತಾ ಸರಿಯಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬೇಕು.

**d) ಕಲಿಕೆಯು ರಚನಾವಾದ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಆಗಬೇಕಾದರೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಗಮನದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು**

- ಕಲಿಕೆಯು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾದ ಹಾಗೂ ನಿಜ ಜೀವನದ ವಾಸ್ತವಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರಬೇಕು.
- ಕಲಿಕೆಯು ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಾಗೂ ನೈತಿಕತೆಯ ತಳಹದಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿರಬೇಕು.
- ಕಲಿಕಾಂಶವು ಹಾಗೂ ಕೌಶಲವು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದವುಗಳಾಗಿರಬೇಕು.
- ಕಲಿಕಾಂಶವು ಹಾಗೂ ಕೌಶಲವು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯ ಹಿಂದಿನ ಜ್ಞಾನದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರಬೇಕು.

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವನ್ನು ರೂಪಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ, ಮುಂದಿನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವ-ನಿಯಂತ್ರಣ, ಸ್ವ-ಕಲಿಕೆ, ಸ್ವ-ಅವಲೋಕನ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬೇಕು.
- ಶಿಕ್ಷಕನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬೇಕೆ ಹೊರತು ಕಲಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪಾಠ ಮಾಡುವಂತಿಲ್ಲ.

### e) ರಚನಾವಾದ - 5 Eಗಳು

ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ರಚನಾವಾದ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನಗಳು ಸಾಕಷ್ಟಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಐದು 'E' ಗಳ ಮಾದರಿ. ಈ ಮಾದರಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಚನಾವಾದ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಐದು 'E' ಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

1. Enagage ಕಲಿಕಾಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
2. Explore ಅವಿಷ್ಕರಿಸುವಿಕೆ/ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಿಕೆ
3. Express / Explain ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸು / ವಿವರಣೆ.
4. Expand / Elaborate ವಿಸ್ತರಣೆ
5. Evaluation ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ.

**1. Enagage ಕಲಿಕಾಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.** : ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಬೇಕಾದರೆ, ಅವರಿಗೆ ಆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ನಿಜ ಜೀವನದ ಸಮಸ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಂದರ್ಭ ನೀಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತ. ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಕೆಲವು ಕಲಿಕಾಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸಬಹುದು.

- ಅವರಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಸಂದರ್ಭ ನೀಡುವುದು.
- ಅವರನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವುದು,
- ಅವರಿಗೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣ ಚರ್ಚೆಗೆ ಆಸ್ಪದ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುವುದು.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸರಿಯಾದ ಕಲಿಕೆಯ ಪರಿಸರವನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲಿಸಬಹುದು.

ಅಂಕಗಣಿತದ ಯಾವುದಾದರೂ ಘಟಕವನ್ನು ಓದಿ ಅಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಬಹುದಾದ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಭಿನ್ನವಾದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ. ಅದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿ.

**2. Explore** ಅವಿಷ್ಕರಿಸುವಿಕೆ/ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವಿಕೆ : ಈ ಹಂತವು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತನ್ನನ್ನು ತಾನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಅವಿಷ್ಕರಿಸುವ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚಿನ ಜ್ಞಾನ ಪಡೆಯಲು ಹಾಗೂ ತನ್ನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕಲಿಕಾಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬಳಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬಹುದು.

- ಸಂರಚಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವುದು,
- ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು.
- ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗೆ ಅವಕಾಶ ನೀಡುವುದು,
- ಅವರ ಅನ್ವೇಷಣೆ / ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಭಾಗವಾಗಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಸುವುದು,
- ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರದ ಹಂತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.

ನಿಮಗೆ ಇಷ್ಟವಾಗುವ ಯಾವುದಾದರೂ ಎರಡು ಘಟಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇರುವ ಅಂಶ / ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಅವನ್ನು ಹಾಗೂ ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗುವ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

**3. Express / Explain** ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸು / ವಿವರಿಸುವುದು : ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಹಿಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಂರಚಿಸಿಕೊಂಡ ಜ್ಞಾನದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಮಾತನಾಡುವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ನೀಡುವ ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಪರಿಪಕ್ವತೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಕರು/ ಅನುಕೂಲಿಸುವವರು ನಮ್ಯವಾಗಿ ಸ್ಪಂದನೆ ನೀಡುತ್ತಾ ಸರಿಯಾದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರೆಸುವಂತೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬೇಕಾದದ್ದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಯಾವ ಕಲಿಕಾಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿದೆ.

- ಸಂರಚಿಸಿದ ಜ್ಞಾನದ ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದು.
- ಮಾದರಿಯನ್ನು ರಚಿಸುವರು ಮತ್ತು ವಿವರಣೆ ನೀಡುವುದು.
- ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ನೀಡಿದ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಪುನಃ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವುದು.
- ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ ಹಾಗೂ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವುದು.
- ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು.
- ಮೌಖಿಕ ಹಾಗೂ ಬರಹ ರೂಪದ ವರದಿ ನೀಡುವುದು.

ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಘಟಕವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ. ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚರ್ಚೆಗೆ ಅನುಕೂಲ ಮಾಡುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು / ಚಟುವಟಿಕೆ ಬೇಕು ಅನಿಸುತ್ತಿದೆಯಾ? ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ, ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ದಾಖಲಿಸಿರಿ.

**4. Expand / Elaborate** ವಿಸ್ತರಣೆ ಹಾಗೂ ದೃಢೀಕರಣ : ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸಂರಚಿಸಿದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಕಾರ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಸಂರಚಿತವಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಇತರ ಜ್ಞಾನ/ಕಲಿಕಾ ಅನುಭವಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಜ್ಞಾನದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಯಾವ ಕಲಿಕಾಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾದರಿಯಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಿದೆ.

- ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವುದು.
- ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು.
- ಸಂದೇಶ / ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಭಿಪ್ರಾಯ / ಯೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಹೊಸ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು.

ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡುಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನ ದೃಢೀಕರಣವಾಗಬೇಕು. ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲ ಬಳಕೆಯಾಗುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿರಿ. ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರದ ಬೇರೆಯ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಬಿಡಿಸಬಹುದು.

ಕಲಿಕಾಂಶಗಳ ವಿಸ್ತರಣೆ ಹಾಗೂ ದೃಢೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವ ಯಾವ ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ತೊಡಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ.

**5. Evaluation ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ :** ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲಿಯೂ ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯ ಜ್ಞಾನ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಯಾವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಆಗಿದೆ ಎಂಬುದರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಮಾದರಿ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಯು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವ ತಾಳೆಯ ನಮೂನೆ (Check list) ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡ ಕಲಿಕಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು,

ಕಲಿಕಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂದರ್ಶನ, ಮಾಡುವುದು



ಸಾಧನಾ / ಕಲಿಕಾ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ,

ಮುಂದಿನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುವಂತೆ ಮುಕ್ತ ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು (Open ended questions) ನೀಡುವುದು.

ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ಕೆಳಗೆ ಬರೆಯಿರಿ.

ಐದು E ಗಳ ಮಾದರಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಂರಚನಾತ್ಮಕ ಕಲಿಕಾ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡಿದೆ. ಶಿಕ್ಷಕರು/ಅನುಕೂಲಿಸುವವರು.

ಅನುಕೂಲಿಸುವವರು ಶಾಲಾ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಸವಿಧಾನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಹೇಗೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದು, ಹೊಸ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಈಡೇರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಪೂರ್ತಿ ಅಂಶಗಳೇನು? ಎಂಬುದನ್ನು ಮನಗಂಡು ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

#### f) ರಚನಾವಾದ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ

ರಚನಾತ್ಮಕ ವಾದದ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಗು ತನ್ನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಾನೇ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕಡೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಮಗು ತನ್ನದೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ತನ್ನದೇ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಶಿಕ್ಷಕ ಅನುಕೂಲಿಸುವ ವಾತಾವರಣ ಒದಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಸ್ವಯಂ ಜ್ಞಾನ ರಚನೆಗೆ ಇರುವ ಅಡೆತಡೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬೇಕಾಗಬಹುದು. ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಜ್ಞಾನ ರಚನೆಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾನೆ. ರಚನೆಯಾದ ಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣತೆ ಇದೆಯೇ? ತಪ್ಪುಗಳಿವೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಾನೆ. ಕಲಿಯುವ ವಿಷಯ, ಕಲಿಯುವ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಸಮಯ, ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲಿಸುವ ವಾತಾವರಣ ಒದಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇದೆಲ್ಲದಕ್ಕೂ ಶಿಕ್ಷಕನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಅನುಭವ, ವಿಷಯ ಜ್ಞಾನ, ಅನುಕೂಲಿಸುವ ತಂತ್ರಗಳು, ಪೂರ್ವಯೋಜನೆ, ಪೂರ್ವತಯಾರಿ, ಅನುಷ್ಠಾನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇವೆಲ್ಲವೂ ಅಗತ್ಯ

ಅಂಶಗಳಾಗಿವೆ. ಶಿಕ್ಷಕ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತಾನೇ ಹೇಳದೇ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಮಗುವೇ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಆತ ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತವಾದುದು.

**g) ಶಿಕ್ಷಕನ ಯೋಜನೆಯ ಹಂತಗಳು**

- ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಲಿಕಾಂಶವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು.
- ಈ ಕಲಿಕಾಂಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು.
- ಕಲಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಗು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ವರ್ತನಾ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿ ಗೊತ್ತುಪಡಿಸುವುದು.
- ಮಗು ತಾನು ಕಲಿಯಬೇಕಾದ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಆ ಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇರುವ ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನ ಈಗಾಗಲೇ ಅವನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಈಗಾಗಲೇ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ದೋಷ, learning gap ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಕಟ್ಟುವ ಜ್ಞಾನವೂ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಹಂತಕ್ಕೆ ತಲುಪುವುದಿಲ್ಲ.

ಆದುದರಿಂದ ಜ್ಞಾನ ಕಟ್ಟುವ ಕ್ರಿಯೆ ಆರಂಭವಾಗುವ ಮೊದಲು, ಪೂರ್ವಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಹಾಗೂ ಪರಿಹಾರ ಬೋಧನೆ ಆಗಿರಲೇಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಕಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟ ಜ್ಞಾನದಲ್ಲೂ ಈ ಕಲಿಕಾ ದೋಷ, gap ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

- ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ ಕಲಿಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಕಲಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಮಗು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಆಸಕ್ತಿ ಬರುವಂತೆ ಆತನಿಗೆ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆ ಗುರಿಯನ್ನು ತೆರೆದಿಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಆತನು ಜ್ಞಾನ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.
- ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ತನ್ನ ಗುರಿಯನ್ನು ಆತ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿವಾರಿಸಲು/ ಗುರಿ ತಲುಪಲು ಇರುವ ಅನೇಕ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಗು ತಾರ್ಕಿಕ ಚಿಂತನೆ, ಗುಂಪು ಚರ್ಚೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಜೊತೆ ಸಂವಾದ, ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಗ್ರಹ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಗಾಗಿ ಆತ ಶಿಕ್ಷಕನ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಪಡೆಯಬಹುದು.
- ಅನಂತರ ತಾನು ಪಡೆದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಚೌಕಟ್ಟಿಗೆ ತಂದು ಅದನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವರಣೆ, ಉದಾಹರಣೆ-ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ರಚಿತವಾಗಿದೆಯೇ? ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ನಿರಂತರ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಹಾಗೂ ಅಗತ್ಯ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಶಿಕ್ಷಕನಿಂದ ಆಗುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

- ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಬಲವರ್ಧನೆಗಾಗಿ, ಪುನರಾವರ್ತನೆ, ಅಭ್ಯಾಸ, ವಿವಿಧ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯವಾಗುವಂತೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾನೆ. ಪಾಠ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆ ನಡೆಸಿರಬೇಕು.
- ನಿಗದಿತ ಕಲಿಕೆ ಆಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುವುದನ್ನು ಸ್ವಯಂ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ದೋಷ, gap ಇದೆಯೆಂದಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ.

### g) ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಕೂಲಿಸುವಲ್ಲಿ ನಾವಿನ್ಯತೆಗಳು

ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಗಣಿತವು ಒಂದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವಾಗಿ ವಿಶಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡಿದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಬಹಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತದ ವಿಷಯಗಳು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ವಾಗಿಲ್ಲ. ಗಣಿತ ಒಂದು ಅಮೂರ್ತ ವಿಷಯ, ಅದು ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಣಿತದ ಸಂರಚನೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಅಂತರ ಸಂಬಂಧ ಹೊಂದಿದ್ದು ಶ್ರೇಣೀಕೃತಕವಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಗಣಿತದ ಕೆಲವು ಮೂಲ ಕಲ್ಪನೆಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳದ ಹೊರತು, ಮುಂದಿನ ಉನ್ನತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು ಮತ್ತು ಭಾಗಾಕಾರದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳದ ಹೊರತು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತದ ಸಂರಚನೆಯನ್ನು ತಾವೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವಂತಾದಾಗ ಅದರ ಸೌಂದರ್ಯವನ್ನು ಆಸ್ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತಗೊಂಡು ಗಣಿತದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲರಾಗಿರುವ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಗಮನಿಸಿರುತ್ತೇವೆ.

ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯು ಗಣಿತದ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ ಅದು ವಿಷಯದ ಆಯ್ಕೆ ಮತ್ತು ಆ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಕ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ ಅದರ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿವಿಧ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳು, ಮಾರ್ಗೋಪಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಪಾಂಡಿತ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆ-ಕಲಿಕೆಯು ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು, ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳು ಇದರ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಬೋಧನಾ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಗುಣಮಟ್ಟ, ವಿಷಯದ ನಿರೂಪಣೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕೌಶಲಗಳು, ಕಲಿಕೆಯು ಪರಿಸರ, ಕಲಿವಿಗೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಿದ್ಧತೆ ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆ ಕಲಿಕೆಯ ಕಾರ್ಯದ ಯಶಸ್ಸನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

### ಪ್ರಭುದ್ಧ ಮಟ್ಟದ ಕಲಿವು

ಗಣಿತದ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿನ ನಾವೀನ್ಯತೆಯನ್ನು ಬೋಧನೆ-ಕಲಿಕೆಯ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿನ ಬೋಧನಾ ಕ್ರಮಗಳು, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಭುದ್ಧ ಕಲಿವಿನ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು.

#### a) ಪ್ರಭುದ್ಧಮಟ್ಟದ ಕಲಿವಿನ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯ

ಬೋಧನಾ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯವು ಒಂದು ಪಾಠ ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿದ/ವ್ಯಾಪಕೀಕರಿಸಿದ ಯೋಜನೆಯಾಗಿದ್ದು, ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಎಸ್. ಬ್ಲೂಮ್ ಪ್ರಭುದ್ಧಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಲಿವಿನ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಭುದ್ಧ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಲಿವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಬೋಧನಾ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಕ್ರಮ ಇದಾಗಿದೆ. ಪ್ರಭುದ್ಧ ಮಟ್ಟದ ಕಲಿವಿನ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯವು ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಅವುಗಳೆಂದರೆ:

- ಕಲಿವಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಘಟಕಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುವುದು;
- ಪ್ರತಿ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸುವುದು;
- ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾಗುವ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ರಮಗಳು ಮತ್ತು ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದು;
- ಪ್ರತೀ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಪ್ರಭುದ್ಧ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಕಲಿತಿರುವುದನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಘಟಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಲಿವಿನಲ್ಲಿನ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಪರಿಹರಿಸುವುದು.

ಪ್ರಭುದ್ಧಮಟ್ಟದ ಕಲಿವು ಗಣಿತದ ಕೆಲವು ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯಾಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಗಣಿತದ ಕ್ರಿಯೆಗಳು- ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು, ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಪ್ರಭುದ್ಧಮಟ್ಟದ ಕಲಿವು ಕಲಿತ ವಿಷಯಗಳ ಪುನರಾವಲೋಕನ, ಪುನರ್ಮನನ ಮತ್ತು ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಲ್ಲ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪ್ರಭುದ್ಧಮಟ್ಟದ ಕಲಿವಿನ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವಂತೆ ಒಂಬತ್ತನೆಯ ತರಗತಿ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಒಂದನೇ ಘಟಕ 'ವರ್ಗಮೂಲ' ವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ:

- 1) ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಈಗಾಗಲೇ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಅನುಭವಗಳ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- 2) ಅನಂತರ ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಕಲಿವಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪೂರ್ಣವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ವರ್ಗಮೂಲದ ಅರ್ಥ, ಭಾಗಾಕಾರ ಕ್ರಮದಿಂದ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗಮೂಲ, ಪೂರ್ಣವರ್ಗವಲ್ಲದ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸಮೀಪದ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು.
- 3) ಪ್ರತಿ ಕಲಿಕೆಯ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 'ಭಾಗಾಕಾರ ಕ್ರಮದಿಂದ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು' ಈ ಕಲಿಕೆಯ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು?
  - ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಎರಡೆರಡು ಅಂಕಗಳ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುವುದು.
  - ಭಾಗಾಕಾರ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಾಗ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸುವುದು.
- 4) ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಬೋಧನಾ ಕ್ರಮವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪು ಮಾಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ಒಂದೆರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿಷದಪಡಿಸಿ, ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದಲೇ ಗಂಪು ಮಾಡಿಸುವುದು. ಭಾಗಾಕಾರ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಾಗ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಿಸುವುದು, ಗ್ರಹಿಕೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು, ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ....
- 5) ಈ ಘಟಕವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದನಂತರ, ಒಂದು ಘಟಕ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ನಡೆಸಿ, ಅದನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿವಿನ ಪ್ರಗತಿ ಹಾಗೂ ದೋಷಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದು ಆ ನಂತರ ಕಂಡುಬಂದ ಕಲಿವಿನ ದೋಷಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು ಈ ಮೊದಲು ಅನುಸರಿಸಿದ್ದ ಮಾರ್ಗಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕಲಿತಿರುವ ಬಗ್ಗೆ ಖಾತರಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

**ಗಮನಿಸಿ:** ಪ್ರಭುದ್ಧಮಟ್ಟದ ಕಲಿವಿನ ಮಾರ್ಗೋಪಾಯವು ಒಮ್ಮೆ ಬೋಧಿಸಿದ ವಿಷಯಗಳು ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಮೊದಲಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಡ್ರಿಲ್ ಮಾಡಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ವಿಭಿನ್ನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

## b) ಅನುಗಮನ-ನಿಗಮನ ಪದ್ಧತಿ

ತರಗತಿ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತೇವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಕಠಿಣವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುವಾಗ, ನೇರವಾಗಿ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತೇವೆ.

ವಿಷಯವು ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅನುಭವದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದಾಗ, ಪ್ರಶ್ನಿಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಹೊಸ ವಿಷಯವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಮ್ಮ ಜೀವನದ ಪೋಷಣೆಗಾಗಿ ಹಲವಾರು ಉದ್ಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಹಣವನ್ನು ಗಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿ ಗಳಿಸಿದ ಹಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗಾಗಿ ವಿನಿಯೋಗಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಭವಿಷ್ಯದ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಉಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಉಳಿಸಿದ ಹಣವನ್ನು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಈ ರೀತಿ ಉಳಿಸಿದ ಹಣದ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಹಣವನ್ನು ಗಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆ? ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರಿಂದ ಬ್ಯಾಂಕ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಂಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು.

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ : ಬಾಡಿಗೆ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಂತು ಖರೀದಿ, ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ದೈನಂದಿನ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಬಾಡಿಗೆ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಂತು ಖರೀದಿಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಬಹುದು. ಕುರಿತು ಖರೀದಿಯಲ್ಲಿ ಬಡ್ಡಿದರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ.  $R = \frac{2400 E}{n[(n+1)I - 2E]}$ . ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಧಿಸುವುದು ಕಠಿಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯವೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಪರಿಚಯಿಸಿ, ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದರ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಮನನ ಮಾಡಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಈ ಎರಡೂ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ. ಇದನ್ನೇ ಗಣಿತ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅನುಗಮನ ಮತ್ತು ನಿಗಮನ ಪದ್ಧತಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಎರಡೂ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಾಗ ಅದು ಅನುಗಮನ-ನಿಗಮನ ಪದ್ಧತಿ ಎನಿಸುತ್ತದೆ.

**c) ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ -ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಪದ್ಧತಿ**

ಇದು ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಮತ್ತು ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಸಮ್ಮಿಶ್ರಿತ ವಿಧಾನ. ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯೆಂದರೆ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸಿ ತಿಳಿಯದಿರುವುದರಿಂದ ತಿಳಿದಿರುವುದನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯೆಂದರೆ, ತಿಳಿದಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಾಗಿಸಿ, ತಿಳಿದಿರುವುದರಿಂದ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗಿರುವುದನ್ನು ಪಡೆಯುವುದು. ನಮ್ಮ ಪಠ್ಯದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಲವಾರು ಸಂದರ್ಭಗಳಿವೆ. ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ನಿಬಂಧಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ಎರಡೂ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಾಗ ಕಲಿವಿನಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ :  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  ಆದರೆ  $d(a-2ab) = b(c-2ad)$  ಎಂದು ಸಾಧಿಸಿ.

ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಪದ್ಧತಿ	ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಪದ್ಧತಿ
$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಿದೆ.  $\therefore \frac{a}{b} - 2a = \frac{c}{d} - 2a$ (ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಡಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣಾ ಕ್ರಮದಿಂದ ಪರಿಹರಿಸಬಹುದು) $= d(a-2ab) = b(c-2ad)$	$d(a-2ab) = b(c-2ad)$ ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಿದೆ $\Rightarrow \frac{a-2b}{b} = \frac{c-2ad}{d}$ $\Rightarrow \frac{a}{b} - 2a = \frac{c}{d} - 2a \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

**d) ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ ಪದ್ಧತಿ**

ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯಾತ್ಮಕ ಸಂದರ್ಭದಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಅರ್ಥಪೂರ್ಣವಾದ ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ತಾವು ಬೋಧಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವಿವಿಧ ಆಯಾಮಗಳನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಂತರ ತಾವು ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇತರರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಸರಳ ಬಡ್ಡಿಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು? ಹಾಗೂ ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಹುದು.

ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತದಲ್ಲಿ, ಆಯತ ಘನದ ಘನಫಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ಒಂದು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ನೀಡಿ, ಆನಂತರ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

### e) ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಪದ್ಧತಿ

ಇದು ಮಾಡಿ ಕಲಿ ಮತ್ತು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಕಲಿ ತತ್ವವನ್ನು ಆಧರಿಸಿದೆ. ಇದು ಮೂರ್ತವಾದ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಆರಂಭವಾಗಿ ಅಮೂರ್ತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸ್ವೀಕರಿಸುವವರಲ್ಲ, ಬದಲಾಗಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಣಿತೀಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಶೋಧಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಗಣಿತದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು, ಪೇಪರ್ ಪೋಲ್ಡಿಂಗ್, ರೇಖಾಗಣಿತದಲ್ಲಿ ರಚನೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

### 1) ರೋಮನ್ ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಒಂದು ಕೋಟಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಬರೆಯಬಹುದು?

ಐತಿಹಾಸಿಕ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ನಾಲ್ಕು ಸಾವಿರದಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಿದೆಯಾದರೂ ಆ ಕಾಲದ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಅದು ಅರ್ಥಹೀನವೆಂಬಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ.



2) ಕೆಳಕಂಡ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಅಂಕಗಳನ್ನೂ ಕೇವಲ ಒಮ್ಮೆ ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ನೀವೂ ರಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

$$879 + 426 = 1035$$

$$859 + 347 = 1206$$

$$789 + 264 = 1053$$

$$657 + 432 = 1089$$

$$756 + 342 = 1098$$

$$589 + 473 = 1062$$

$$58401 = 63 \times 927$$

$$19084 = 52 \times 367$$

$$16038 = 27 \times 594$$

$$65821 = 7 \times 9403$$

$$36508 = 4 \times 9127$$

$$27504 = 3 \times 9168$$

$$20754 = 3 \times 6918$$

ಸೌಜನ್ಯ : ಸುವಿದ್ಯಾ ಎನ್.ಕೆ.ರಾವ್

**ಒಂಭತ್ತನೆಯ ತರಗತಿ ಗಣಿತ ಹೊಸ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ :**  
**ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (ಎನ್.ಸಿ.ಎಫ್) -2005ರ ಆಶಯ**

ಒಂಭತ್ತನೆಯ ತರಗತಿ ಗಣಿತ ವಿಷಯದ ಹೊಸ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು 2013-14ನೇ ಸಾಲಿನಿಂದ ಜಾರಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ನೆಲೆಗಟ್ಟು 2005ರ ಆಶಯಗಳನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ನಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಎನ್.ಸಿ.ಎಫ್ 2005 ಕೆಲವು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ ತತ್ವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ತರಗತಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸುವುದು, ಕಂಠಪಾಠವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು, ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮೀರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು, ಪರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಮಾಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ. ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ 9ನೇ ತರಗತಿ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ರಚನೆಯ ತತ್ವಗಳನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಕೊಂಡು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

**ಪ್ರಸ್ತುತ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ**

ಹೊಸ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ನೆಲೆಗಟ್ಟು 2005ರಲ್ಲಿನ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸದರಿ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳ ಕುರಿತಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದ್ದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಸಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಘಟಕಗಳು ಹಿಂದೆ ಅಭ್ಯಸಿಸಿರುವುದೇ ಆದರೂ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿರುವ ವಿಧಾನ ಮಾತ್ರ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ತತ್ವಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಾಗಾಕಾರ ಕ್ರಮದಿಂದ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಅಂದಾಜಿಸುವುದು, ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಹಾಗೂ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು; ವಿಶೇಷ ರೂಪದ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದ ಕರಣಿಗಳು ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ವಾಣಿಜ್ಯ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕೆಲವು ಹೊಸ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು; ಸಮಯ ಮತ್ತು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡುವಂತೆ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅನುಪಾತ, ಬೀಜಗಣಿತ, ನಿಬಂಧಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡುವಂತೆ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅನುಪಾತ, ಬೀಜಗಣಿತ, ನಿಬಂಧಿತ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು, ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು ಮತ್ತು ಚತುರ್ಭುಜಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಸಮಾನಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ಮತ್ತು ಘನಫಲ ಇವುಗಳನ್ನು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಅಭ್ಯಸಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಮತ್ತು ಒಲವನ್ನು

ಬೆಳೆಸಲು ಹಾಗೂ ನಮ್ಮ ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಅವರ ಕೊಡುಗೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು / ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಹಲವಾರು ವಿವಿಧ ಸಾಧನೆಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಬಗೆಗೂ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅಂಶಗಳು ಗಣಿತ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಜ್ಞಾನಾಧಾರಿತವಾಗಿ ಸಮೃದ್ಧಗೊಳಿಸಿವೆ. ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಪ್ರಗತಿದಾಯಕ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ರಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬ್ಯಾಂಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿ, ಮೌಲ್ಯೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿ, ಬಾಡಿಗೆ ಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಕಂತು ಖರೀದಿ, ಕ್ಷೇತ್ರಗಣಿತ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಬಹುತೇಕ ಅಂಶಗಳು ತರಗತಿ ಕಲಿವಿನೊಂದಿಗೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಂಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ಪ್ರತಿ ಅಂಶವು ವ್ಯವಹಾರಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧ ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಚಲನ್‌ಗಳನ್ನು ತುಂಬುವ ಕ್ರಮ, ಬ್ಯಾಂಕ್ ಖಾತೆಯನ್ನು ತೆರೆಯುವುದು, ದಿನನಿತ್ಯದ ಬಡ್ಡಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಇವುಗಳ ಜ್ಞಾನವು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರಿಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದುದಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅದರಂತೆ ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಗೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಲವಾರು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ನೈಜಜೀವನದೊಂದಿಗೆ ಸಮೀಕರಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಕರಣಿಗಳು, ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಅನುಪಾತ, ಏಕಕಾಲಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು, ಬಹುಪದೋಕ್ತಿಗಳು ಗುಣಾಕಾರ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ನೇರವಾಗಿ ನೈಜಜೀವನದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೂ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಯಾರುಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳೂ ಮುಂದಿನ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅಣಿಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಬಾಯಿಪಾಠ ಮಾಡುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಲ ಬಿಡಿಸಿ ಅರ್ಥರಹಿತವಾಗಿ ವಿಷಯವನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಲು ವಿಭಿನ್ನ ಚಟುವಟಿಕೆ ಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಘಟಕದಲ್ಲೂ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಲು ಪ್ರೇರಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಲೂ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಹಲವಾರು ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ರಚನಾವಾದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯವನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ರಚನೆಯ ತತ್ವಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಯೋಜಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಮುಂದುವರೆದಂತೆ ವಿಷಯದ ಆಳವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಬಹುತೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುವಾಗ ಅನುಗಮನತೆಗೆ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲು ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯಗಳಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ ನಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಲೋಚನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಮಾದರಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ವಿವರಣೆ ಯೊಂದಿಗೆ ಬಿಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರದ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಿಸಲು ಮತ್ತು ಸ್ವತಃ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಪ್ರೇರಣೆಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹೊಸ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸಲು, ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸ್ವ-ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಿಡಿಸಲು, ತರಗತಿಯ ಕಲಿವನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೂ ಯುಕ್ತ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆ.

## ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಗೆ ಆಯೋಜಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆ, ವಿವಿಧ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳೊಂದಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಅಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿವೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ	ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು / ಸಂದರ್ಭಗಳು
ಯೋಜನೆಗಳು/ಪ್ರಕಲ್ಪಗಳು (Projects)	ವಿವಿಧ ಗಣಿತಜ್ಞರ ಕೊಡುಗೆಗಳು, ಬ್ಯಾಂಕ್ ಖಾತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡುವುದು, ಬಾಡಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಂತು ಖರೀದಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ಜಾಹೀರಾತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವುದು, ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಮೌಲ್ಯೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ.
ಪಾತ್ರಾಭಿನಯ (Roleplay)	ಅಂಕಗಣಿತದ ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು - ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿ, ವಾಣಿಜ್ಯ ಗಣಿತದ ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು - ರಿಯಾಯಿತಿ, ಲಾಭ ಮತ್ತು ನಷ್ಟ ಇತ್ಯಾದಿ.
ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣ	ವೇದ ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವರ್ಗಮೂಲ ವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು, ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬಳಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ.
ಚರ್ಚೆ	ಸೊನ್ನೆಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ಭಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು, ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.
ಗಣಿತ ಸಂಘ	ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅನ್ವಯಗಳು, ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು, ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳ ರಚನೆ, ಆಲೇಖಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಓರಿಗಾಮಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

## ಶಿಕ್ಷಕರೇ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಿ

ಗಣಿತದ ಕಲಿವನ್ನು ಅನುಕೂಲಿಸುವ ಮೊದಲು, ಶಿಕ್ಷಕರೇ, ದಯಮಾಡಿ ಈ ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಿ.

1. ಬೋಧಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಘಟಕ, ಅಗತ್ಯಪೂರ್ವಜ್ಞಾನ ಅದರ ವಿಷಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಿ.
2. ವಿಷಯವನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವ ಮುಂದೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಅಭಿಪ್ರೇರಣಾ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ.
3. ಪಠ್ಯವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವುಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
4. ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅನುಗಮನದೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸಿ, ಅಂದರೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ದೃಷ್ಟಾಂತಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು, ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರದ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಗ್ರಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಆದ್ಯತೆಯಿರುವಂತೆ ಗಮನಹರಿಸಿ.
5. ಮಾದರಿ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಹಂತಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ವಿಶೇಷ ಅಂಶಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತನ್ನು ನೀಡಿ.
6. ವಿಷಯ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಈ ಅಂಶಗಳು ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಗಳಿಸಬೇಕಾದ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ನೀಡಿ. ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳು ನೇರವಾಗಿ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಡದಿರಬಹುದು ಆದರೆ ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಕಲಿವಿಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಡಿ.
7. ವಿವಿಧ ಬೋಧನಾ ಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಯಾವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲೇ ಯೋಚಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತರಗತಿ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
8. ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶಗಳಿವೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ಅದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ; ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ಬೇಕಾಗಬಹುದು ಆದರೆ ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಳಿಸುವ ಜ್ಞಾನ ಮಾತ್ರ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಿನದು ಮತ್ತು ಶಾಶ್ವತ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪೂರಕ.
9. ಪ್ರಕಲ್ಪಗಳು / ಯೋಜನೆಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ ಅದರಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದಲೇ ಅವುಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಧಾನ್ಯತೆ ನೀಡಿ.
10. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಅಭ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೂ ಶಿಕ್ಷಕರೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಹರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ನೀಡಿ, ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸ್ವತಃ ಪರಿಹರಿಸಲು ಅವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಿ.

## ದೈನಂದಿನ ಆಗುಹೋಗುಗಳು ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಂಮಿಳಿತಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ

ಗಣಿತವನ್ನು ಸಂಮಿಳಿತಗೊಳಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಗಳು, ಕಿರುಮಾಹಿತಿ

ಭಾರತೀಯ ಹಣದ (ರೂಪಾಯಿ) ಸಂಕೇತ ₹ ಚಿಹ್ನೆ. ಇದು ಈಚೆಗೆ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಮೊದಲು ರೂ. Re/Rs ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದೆವು. ವರ್ತಮಾನ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿನ ಈ ಸಂಕೇತದಿಂದ ರೂ ಚಿಹ್ನೆ (ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿ) ಈ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚೆಯಾಗಲಿ.

ಇದನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತಾ ಇದು ಯಾವಾಗಿನಿಂದ ಜಾರಿಗೆ ಬಂದಿತು? ಈ ಚಿಹ್ನೆ ವಿದ್ಯಾಸಹಕಾರರು/ಪರಿಚಯಿಸಿದವರು ಯಾರು? ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ ವಾರ್ತಾ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಬಗ್ಗೆ ದೊರಕುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸೂಚನೆ ನೀಡಿ.

ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿನ ಸಂಗತಿಗಳು ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು 'ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ' ಅವಕಾಶ ನೀಡುತ್ತವೆಯಲ್ಲವೆ?

ಇಂತಹ ಕೆಲವು ಸಂಗತಿಗಳು - ಕ್ರಿಕೆಟ್‌ನ ಸ್ಕೋರ್ಸ್, ಹಾಗೂ ಆ ವಿವರಗಳು, ರಾಷ್ಟ್ರದ / ರಾಜ್ಯದ ಬಜೆಟ್, ಈ ಮಾಹಿತಿ. ಸಂಗ್ರಹ (ಪ್ರದರ್ಶನ), ಪಠ್ಯದ ಹೊರತಾಗಿಯೂ (ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ) ಚರ್ಚೆಗೆ ಹೊಸಪದವಿರುತ್ತದೆ, ಉದಾಹರಣೆ ಟಿ.ಎಂ.ಸಿ., ಕ್ಯೂಸೆಕ್ಸ್, ಬಿಲಿಯನ್.....

ಈ ಪದಗಳನ್ನು ಅವು ಬಳಕೆಯಾಗಿರುವ ಸಂದರ್ಭ/ಸನ್ನಿವೇಶ/ ಪ್ರಕರಣವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಮೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸ್ವಕಲಿಕೆಯ ಮೂಲಕ "ಜ್ಞಾನ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ" ಅವಕಾಶ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

TMC - Town Municipal Council ಆಗಬಹುದು. ನೀರಿನ ವಿಚಾರ ಬಂದಲ್ಲಿ ಅದು  
Thousand Million Cubic Feet

Cusecs - Cubic feet per second ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವ ಪ್ರಮಾಣ.

Billion - 1000 million ಒಂದು ನೂರುಕೋಟಿ.

Trillion - 1000 billion ಎಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ? ಆಲೋಚಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿ.

9ನೇ ತರಗತಿ ಗಣಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಅಭ್ಯಾಸದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವು ಆಯಾ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿತವಾಗಿರುವ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಮಾದರಿಗಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುವುದೇ-ಚರ್ಚಿಸಿ.

ಈ ಅಭ್ಯಾಸದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಗುವನ್ನು ತೊಡಗಿಸುವಿಕೆ/ಕಲಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲಿಸುವಿಕೆಯನ್ನೇ ರಚನಾವಾದ ತತ್ವದ ಆಶಯದಂತೆ ಸಾಗಬೇಕಾದ ರೀತಿಗಾಗಿ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ನೀಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದೆ.

ಈ ಮಾದರಿಯನ್ನೇ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಿಲ್ಲ. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. ಚರ್ಚೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿರಬಹುದು, ಸ್ವ ಚರ್ಚೆ ಕ್ರಮವೂ ಆಗಬಹುದು.

ನಿಮ್ಮ ಕೌಟುಂಬಿಕ ವಿಚಾರಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಗೆಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಾಗ ನಿಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ನೀವೇ ಹಾಗಾದರೆ ಹೇಗೆ? ಹೀಗಾದರೆ ಹಾಗಾಗುತ್ತೆ? ಇತ್ಯಾದಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲೇ ಗುನ್ ಗುನಾಯಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಗುಣ್ ಗುಣಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ ಅದು ಸ್ವಚರ್ಚೆಯಲ್ಲವೇ? ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿ ಘಟಕದಲ್ಲಿನ ಅಭ್ಯಾಸ 2.25 ರ 2ನೇ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಗಣಿಸೋಣ. ಸಮಸ್ಯೆ ಹೀಗಿದೆ.

ಒಬ್ಬನು ₹ 5000 ಗಳನ್ನು 2 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಚಕ್ರ ಬಡ್ಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿನಿಯೋಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಒಂದು ವರ್ಷದ ನಂತರ ಅದು ₹ 5,150 ಮೊತ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಕೊಟ್ಟು ನಾವೇನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೆವು?

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಬೋರ್ಡ್/ಟೆಕ್ಸ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಓದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ/ಓದಿಸುತ್ತೇವೆ.

ವಿನಿಯೋಗಿಸಿ ಹಣವೆಷ್ಟು? ಉತ್ತರ - ₹ 5000

ಮೊದಲ ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಬಂದ ಬಡ್ಡಿ - ₹ 150

$$I = \frac{5000 \times 1 \times R}{100}, \quad R = \frac{150 \times 100}{5000} = \frac{15}{5} = 3. \quad R = 3\%$$

ಎರಡನೇ ವರ್ಷದ ಅಸಲು - ₹ 5150

ಎರಡನೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಬಡ್ಡಿ = ?

$$I = \frac{PTR}{100} = \frac{5150 \times 1 \times R}{100} = \frac{5150 \times 1 \times 3}{100}$$

$$= \frac{545}{10} = 54.50$$

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ರಚನಾವಾದವು, ಇಂತಹ ರೀತಿಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ಮೊದಲನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದತ್ತ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಇರುವ ಸಮಸ್ಯೆ - 2ನೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಆಗುವ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವುದು.

ಗೊತ್ತಿರುವ ಅಂಶಗಳು -

1. ವಿನಿಯೋಗಿಸಿರುವ ಹಣ ₹ 5000/-
2. ವಿನಿಯೋಗಿಸುವ ವಿಧಾನ - ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿ
3. ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಬಡ್ಡಿ ಸೇರಿದಾಗ = ₹ 5150/-

ಎರಡನೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಬರುವ ಬಡ್ಡಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವುದು, ಅಂದರೆ 1 ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ. ಆಗುವ ಬಡ್ಡಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಾವು ಬಳಸುವ ಸೂತ್ರ

$$\text{ಸರಳ ಬಡ್ಡಿ} = I = \frac{PRT}{100}$$

P = Principle ಅಸಲು

R = Rate ದರ / ಬಡ್ಡಿದರ

T = Time ಕಾಲ

ಎರಡನೇ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಅಸಲು = P = ₹ 5150. (ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಬಡ್ಡಿ ಸೇರಿದ್ದು, ವಿನಿಯೋಗಿಸಿಯುವ ವಿಧಾನ ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿ ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ.)

ಕಾಲ T = 1 ವರ್ಷ

ದರ R = ?

ಹೀಗಾಗಿ ದರವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಬೇಕಲ್ಲವೇ? ಬಡ್ಡಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಕ್ಕೆ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನೇ ತಿಳಿಸಿಲ್ಲ.

∴ ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಮೊಬಲಗು - ಅಸಲು = ಮೊದಲ ವರ್ಷದ ಬಡ್ಡಿ

$$₹ 5150 - ₹ 5000 = ₹ 150$$

$$I = \frac{PRT}{100}$$

$$150 = \frac{5000 \times R \times 1}{100}, \quad R = \frac{150 \times 100}{5000} = \frac{15}{5} = 3. \quad \text{ಈಗ ದಾರಿ ಸುಗಮವಾಯಿತು}$$

$$\text{ಎರಡನೇ ವರ್ಷದ ಬಡ್ಡಿ} = I_2 = \frac{P_2 \times R \times T}{100}$$

$$= \frac{5150 \times 3 \times 1}{100} = \frac{515 \times 3}{100} = \frac{1545}{10} = 154.50$$

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡು, ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ (ಅನ್ವಯಿಸಿ) ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ಮುಂದುವರೆದು ಉತ್ತರ/ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಎನ್ನುವುದು ರಚನಾವಾದದ ಆಶಯ.



## ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆ

ಗಣಿತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಹಲವಾರು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಪೂರಕವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವತಃ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಪ್ರೇರಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಕೂಲಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಹುತೇಕ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವಾಗದೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವು ಅಮೂರ್ತ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮೂರ್ತಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಲು ಅವಕಾಶ ದೊರಕಿಸುವಂತಿರಬೇಕು.

**ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಅನುಕೂಲಿಸುವಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಬಳಕೆ :**

**ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶ**

- ಗಣಿತದ ಬುನಾದಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಸರಳವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುವುದು.
- ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪಡೆದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಒರಗೆ ಹಚ್ಚುವುದು.
- ರೇಖಾಗಣಿತದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮಾದರಿಗಳ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥೈಸುವುದು.
- ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮೂರ್ತ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪರಿಚ್ಛಿಸುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗಣಿತ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ, ಕುತೂಹಲ ಹಾಗೂ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯವಾಗುವುದು.
- ಒಂದೇ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿ ಆಲೋಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕಲಿಯುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸ್ವಯಂ ಕಲಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯನ್ನು ಒರಗೆ ಹಚ್ಚುವ ಹಾಗೂ ತಮ್ಮ ಕೈಯಿಂದಲೇ ಸ್ವತಃ ಮಾಡಿ, (Manipulative skill), ಕಲಿಯುವ ಕುತೂಹಲಕರ ಸನ್ನಿವೇಶ ಒದಗಿಸುವುದು.
- ರಚನಾ ವಿಧಾನದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಕೆಲವು ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಒರಗೆ ಹಚ್ಚುವುದು.

### ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ವಿನ್ಯಾಸ

- ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದೇ ವೇಳೆಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವಂತಹ ವಿನ್ಯಾಸ ಇರಬೇಕು. ಸ್ಥಳೀಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ/ವಾತಾವರಣ/ ಕೊಠಡಿಯ ಲಭ್ಯತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಉತ್ತಮ ವಿನ್ಯಾಸ ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.
- ಕೊಠಡಿ ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಪಾಟುಗಳಾದರೂ ಇರಬೇಕು.
- ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಮೇಜುಗಳು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿರಲಿ.
- ಗಾಳಿ, ಬೆಳಕು ಸರಿಯಾಗಿ ಒದಗುವಂತೆ ಕೊಠಡಿಯ ವಿನ್ಯಾಸವಿರಲಿ.
- ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳು ಇರಬೇಕು.
- ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸೌಕರ್ಯವಿದ್ದರೆ ಉತ್ತಮ.
- ಡ್ರಾಯಿಂಗ್, ಬೋರ್ಡ್, ಕತ್ತರಿ, ಪೇಪರ್‌ಗಳು, ಕಾರ್ಡ್ ಶೀಟ್‌ಗಳು, ಪಿನ್‌ಗಳು, ಗಮ್, ಟೇಪ್.
- ಅಂಕಗಣಿತ ಮಾದರಿಗಳು, ಚಾರ್ಟ್‌ಗಳು, ಬೀಜಗಣಿತದ ಮಾದರಿಗಳು ಚಾರ್ಟುಗಳು ಹಾಗೂ ರೇಖಾಗಣಿತ ಮಾದರಿಗಳು ಚಾರ್ಟುಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿಡಬೇಕು.

### ಗಣಿತ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಬಹುದಾದ ವಿಷಯಗಳು :

- ಗಣಿತದ ಆಟಗಳು, ಒಗಟುಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು.
- ಗಣಿತ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.
- ಸ್ವತಃ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶ ಸಿಗುವುದು.
- ಗುಂಪು ಕಲಿಕೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಕೊಡುವುದು
- ಒಂದೇ ಮಾದರಿ, ಅನೇಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು
- ಒಂದೇ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳು
- ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವ ಮಾದರಿಗಳು
- ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳು ತಾವೇ ತರಿಸಬಹುದಾದ ಮಾದರಿಗಳು
- ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಾಗುವ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಮಾದರಿಗಳು

**ಚಿಂತನೆಗೆ ಮೀಟುಗೋಲು :**  
(ಒಂಬತ್ತನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿವಿಧ ಘಟಕಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ)

**ಅಂಕಗಣಿತ**

**ಅಧ್ಯಾಯ-1 ಘಟಕ -2**

**ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು**

ಇದುವರೆಗಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿವಿಧ ಗಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತ ರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು, ಭಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು. ಈ ಪ್ರತಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗಣಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿ ಪಡೆಯಿರಿ ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಸಿ.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ. ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಭಿನ್ನರಾಶಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಬಹುದು, ಕೆಲವು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆ 1 ಮತ್ತು 2ನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾಡಲು ಸೂಚಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಕೆಲವು ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದಲೇ ಮಾಡಿಸಿ:

- ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಭಾಗವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು.
- ಕೆಲವು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರೆದಾಗ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ಕೆಲವು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ದಶಮಾಂಶ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದಾಗ ಕೆಲವು ಅಂಕಗಳು ನಿಗದಿತವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಾದರಿ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಡಿ.

ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಪರಿಚಯಿಸಿ. ಈ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದ ನಂತರ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿ.

**ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು**

- ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು
- ಪ್ರತೀ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ನಿಖರವಾಗಿ ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯಾರೇಖೆಯ ಪ್ರತಿ ಬಿಂದುವೂ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

- ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಅಥವಾ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು.
- ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು  $\frac{a}{b}$  ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು  $a, b$  ಗಳು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳು ಮತ್ತು  $b$  ಒಂದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ
- ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪವು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವ ಅಥವಾ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು.

ಉದಾಹರಣೆ: ಭಾಗಲಬ್ಧ ರೂಪ:  $\sqrt{9}, \frac{3}{8}, \frac{3}{7}$  ಇವುಗಳ ಕ್ರಮವಾದ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪ: 3, 0.375, 0.428571428571.....

- ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲದ ಒಂದು ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.
- ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯ ದಶಮಾಂಶ ರೂಪವು ಕೊನೆಗೊಳ್ಳದ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.  
ಉದಾಹರಣೆ :  $\pi = 3.141592654..... \sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7}$  ಇವುಗಳು ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

- ಒಂದು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲವು ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಥವಾ ಅಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ :  $\sqrt{36} = 6$  ಒಂದು ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆ ಆದರೆ  $\sqrt{30}$  ಒಂದು ಪೂರ್ಣಾಂಕವಲ್ಲ.

ಗಮನಿಸಿ : ಎಲ್ಲಾ ಪುನರಾವರ್ತಕ ಹಾಗೂ ಪುನರಾವರ್ತಕವಲ್ಲದ ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೂ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ,

ಉದಾಹರಣೆಗೆ  $\pi, \sqrt{3}, \frac{1}{3}$  ಇತ್ಯಾದಿ.

ಗುಣಲಕ್ಷಣ	ಸಂಕಲನ	ಗುಣಾಕಾರ
ಪರಿವರ್ತನೀಯ	$a+b=b+a$	$a.b = b.a$
ಸಹವರ್ತನೀಯ	$(a+b)+c=a+(b+c)$	$(a.b) . c = a . (b.c)$
ಅನನ್ಯತಾಂಶ	$a + 0 = a = 0 + a$	$a.1 = a = 1.a$
ವಿಲೋಮಾಂಶ	$a + (-a) = 0 = (-a)+a$	$a.\frac{1}{a} = 1 = \frac{1}{a}.a$ $a$ ಸೊನ್ನೆಯಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ
ವಿಭಾಜಕ ನಿಯಮ	$a(b+c) = ab + ac = (b+c)a = ba + ca$	

ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಹೊಂದಿರುವ ಕೆಲವು ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬಹುದು.  
 ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಈ ಅಂಶವನ್ನು  
 ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಿ :

ದಶಮಾಂಶವನ್ನು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ದಶಮಾಂಶದಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿತ  
 ವಾಗುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಾಗುವಂತೆ 10 ಮತ್ತು 10ರ ಗುಣಕಗಳಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು.

**ಉದಾಹರಣೆ 01.** 0.99999.....ನ್ನು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.

0.999999.....ನ್ನು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವಾಗ ಇದನ್ನು 10 ರಿಂದ  
 ಗುಣಿಸಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿರುವ ದಶಮಾಂಶ ಸಂಖ್ಯೆ 9 ಮಾತ್ರ.  
 $r = 0.99999.....$  ಆಗಿರಲಿ.

ಆಗ,  $10r = 0.99999..... \times 10 = 9.999999.....$  ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ  $10r - r = 9 \quad 9r = 9 \quad \therefore r = 1$

ಆದ್ದರಿಂದ,  $0.99999..... = 1$

**ಉದಾಹರಣೆ 02.** 2.00121212.....ನ್ನು ಭಾಗಲಬ್ಧ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ.

ಇಲ್ಲಿ 12 ಎರಡು ದಶಮಾಂಶ ಸ್ಥಾನಗಳ ನಂತರ ಪುನರಾವರ್ತಿತವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.  
 ಹಾಗಾಗಿ ಅದನ್ನು 10000 ದಿಂದ ಗುಣಿಸಬೇಕು.

$r = 0.2.001212.....$  ಆಗಿರಲಿ.

ಆಗ,  $100r = 2.001212..... \times 100 = 200.1212.....$  ಆಗುತ್ತದೆ.

ಈಗ  $10000r = 20012.1212.....$

$10000r - 100r = 20012.1212.....$

$10000r - 100r = 20012.1212..... - 200.1212.....$

$= 9900r = 19812 \therefore r = \frac{19812}{9900} = \frac{1651}{825}$

ಆದ್ದರಿಂದ  $2.00121212..... = \frac{1651}{825}$

ಇದೇ ರೀತಿ ಮುಂದುವರೆದು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ.

## ಅಧ್ಯಾಯ-2 ಘಟಕ -01

### ಬ್ಯಾಂಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

ಬ್ಯಾಂಕ್ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಂಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಅನೌಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳನ್ನು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ.

- ಈ ಘಟಕವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಯಿಸಿ:
- ಬ್ಯಾಂಕ್ ಎಂದರೇನು?
- ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿವಿಧ ಕರ್ತವ್ಯಗಳು ಯಾವುವು?
- ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ವರ್ಗದ ಜನರಿಗೆ ಆಗುವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು?
- ನಿಮ್ಮ ವಾಸಸ್ಥಳದಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ.
- ಇದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಹುತೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚಿರಪರಿಚಿತ ವಿಷಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅನುಗಮನ ವಿಧಾನದ ಮೂಲಕ ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು.
- ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ಅದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿ.

**ವಿಚಿತ್ರವಾದ ಸತ್ಯ :** ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದ ಧಾರ್ಮಿಕ ಜನರು ಬ್ಯಾಂಕ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಒಂದು 'ಪಾಪ' ಎಂಬುದಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿದ್ದರು, ಏಕೆಂದರೆ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಅದು ಕಷ್ಟಪಡದೆ ಹಣವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಾಗಿತ್ತು.

ಈ ಘಟಕಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮುಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡಬಹುದು :

1. ವಿವಿಧ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿತಾಯ ಖಾತೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲು ಠೇವಣಿಯಿರಿಸಬೇಕಾದ ಆರಂಭಿಕ ಮೊತ್ತ.
2. ಉಳಿತಾಯ ಖಾತೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವ ಕ್ರಮ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ನೀಡಬೇಕಾಗಿರುವ ದಾಖಲೆಗಳು.
3. ಖಾತೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸುವ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಅರ್ಥ.
4. ವಿವಿಧ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಬಳಸಲಾಗುವ ಚಲನ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡುವ ಕ್ರಮ.
5. ಬ್ಯಾಂಕ್ ಡ್ರಾಫ್ಟ್‌ಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಕ್ರಮ.
6. ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗೆ ಹಣವನ್ನು ಠೇವಣಿಯಿರಿಸುವ ಮತ್ತು ಠೇವಣಿಯನ್ನು ಹಿಂಪಡೆಯುವಾಗ ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾದ ವಿಧಾನಗಳು.

**ಬಡ್ಡಿಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ - ದಿನವಹಿ ಉತ್ಪನ್ನ ಆಧಾರಿತ ಹೊಸ ಕ್ರಮ**

**ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು :**

- ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ದಿನವಹಿ ಉತ್ಪನ್ನ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲಾಗುವುದು ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ದಿನ ಅಲ್ಲ.
- ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗೆ ದಿನದ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅವಧಿಯನ್ನು ಒಂದು ದಿನವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಬಡ್ಡಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲಾಗುವುದು.
- ಉಳಿತಾಯ ಖಾತೆಯಲ್ಲಿನ ಹಣಕ್ಕೆ ಅರ್ಧವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಬಡ್ಡಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿ ಖಾತೆದಾರರ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಜಮಾ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ಅಭ್ಯಾಸ 2.1.6.ರಲ್ಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆ 2 ನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ.

ಉಳಿತಾಯ ಖಾತೆ ಪುಸ್ತಕವೊಂದರಲ್ಲಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಮಾಸಿಕ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು 4% ದರದಲ್ಲಿ ದಿನವಹಿ ಉತ್ಪನ್ನದ ಆಧಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ದಿನಾಂಕ	ವಿವರಗಳು	ಚೆಕ್ ಸಂಖ್ಯೆ	ಖರ್ಚು	ಜಮಾ	ಉಳಿಕೆ
01-05-2010	ಹಿಂದಿನ ಉಳಿತಾಯ	-	-	-	₹ 2842
04-05-2010	ನಗದು ಮೂಲಕ	-	-	₹ 4600	₹ 7442
12-05-2010	ಗೀತಾ ಅವರಿಗೆ	843655	₹ 2500	-	₹ 4942
21-05-2010	ಸ್ವಂತಕ್ಕಾಗಿ	843656	₹ 800	-	₹ 4142
30-05-2010	ಚೆಕ್ ಮೂಲಕ	560090	-	₹ 7500	₹ 11642

**ಪರಿಹಾರ :** ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿವರಗಳೊಂದಿಗೆ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಮಾಸಿಕ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ದಿನವಹಿ ಖಾತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಹಣವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿದಾಗ,

₹ 2842 x 3 days = ₹ 8526 (ಏಕೆಂದರೆ 1ನೇ ತಾರೀಖಿನಿಂದ 3ನೇ ತಾರೀಖಿನವರೆಗೆ)

₹ 2842 ಖಾತೆಯಲ್ಲಿದೆ)

₹ 7442 x 8 ದಿನಗಳು = ₹ 59536

₹ 4942 x 9 ದಿನಗಳು = ₹ 44478

₹ 4142 x 9 ದಿನಗಳು = ₹ 37278

₹ 11642 x 2 ದಿನಗಳು = ₹ 23284

ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನದ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಕೂಡಿದಾಗ ಮಾಸಿಕ ಉತ್ಪನ್ನವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ

ಇಲ್ಲಿ ಮಾಸಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ ₹ 173102,  $T = \frac{1}{365}$  year,  $R = 4\%$

$$I = \frac{P \times T \times R}{100} = \frac{173102 \times 1 \times 4}{100 \times 365} = 18.97 = 19$$

## ಅಧ್ಯಾಯ-2 ಘಟಕ -02

### ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿ

ಹಣಕಾಸು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಸಾಲವನ್ನು ನೀಡಿದಾಗ ಅಥವಾ ಠೇವಣಿಯನ್ನು ಇರಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಗೆ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಮುಂದಿನ ಅವಧಿಗೆ ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಬೇಕಾದಾಗ ಮೂಲ ಅಸಲು ಮತ್ತು ಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಅವಧಿಗೂ ಅಸಲು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಅದರಂತೆ ಬಡ್ಡಿಯೂ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಪೀಠಿಕೆಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ. ಯಾವ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆಲೋಚಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಿ.

ಹಿಂದಿನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸರಳಬಡ್ಡಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಸರಳಬಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿಸಿ. ಸರಳಬಡ್ಡಿಗೇ ಹೋಲಿಸಿದಂತೆ ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯಲ್ಲಾಗುವ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಹೇಳಿಸಿ.

**ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು :**

01. ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಅದರಿಂದ ಅಸಲನ್ನು ಕಳೆದು ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ.



02. ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ  $P = \left[ \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n - 1 \right]$  ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿಯೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

03. ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ  $n$  ಪೂರ್ಣ ವರ್ಷವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

04. ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅರ್ಧವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿದಾಗ, ಬಡ್ಡಿಯ ದರವು ವಾರ್ಷಿಕದ ಬಡ್ಡಿ ದರದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಪರಿವರ್ತನಾ ಅವಧಿಯೂ ಎರಡು ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ  $A = P \left( 1 + \frac{R}{100} \right)^n$  ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ  $R = \frac{R}{2}$  ಮತ್ತು  $n = 2n$  ಆಗುತ್ತದೆ.

05. ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ತ್ರೈಮಾಸಿಕವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿದಾಗ, ಬಡ್ಡಿಯ ದರವು ಬಡ್ಡಿದರ ಕಾಲುಭಾಗದಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಪರಿವರ್ತನಾ ಅವಧಿಯು ನಾಲ್ಕು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ

ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ  $A = P \left( 1 + \frac{R}{100} \right)^n$  ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ  $R = \frac{R}{4}$  ಮತ್ತು  $n = 4n$  ಆಗುತ್ತದೆ.

06. ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ದರ  $R_1$  ಮತ್ತು  $R_2$  ಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮಾನುಗತ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಿದಾಗ.

ಎರಡು ಕ್ರಮಾನುಗತ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಬಡ್ಡಿಯ ದರವು ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಮೊತ್ತವನ್ನು ಈ

ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.  $A = P \left( 1 + \frac{R_1}{100} \right) \left( 1 + \frac{R_2}{100} \right)$

**ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಅಸಲು ಹಾಗೂ ಗಳಿಸಿದ ಬಡ್ಡಿಯ ಮರುಹೂಡಿಕೆ ಎಂದೂ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ**

ಮೇಲಿನ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸೋಣ :

**ಉದಾಹರಣೆ 01.** ಯಾವ ಅಸಲಿನ ಮೇಲೆ, 4% ಬಡ್ಡಿಯ ದರದಲ್ಲಿ 2 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಸರಳ ಬಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಆಗುತ್ತದೆ?

ಪರಿಹಾರ : ಇಲ್ಲಿ ಅಸಲನ್ನು ₹ 100 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸಿ. ಮೊದಲು ಸರಳಬಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ.

ಪರಿಹಾರ : ಅಸಲು  $P = ₹ 100$ ,  $R = 4\%$  ಮತ್ತು  $T=2$  ವರ್ಷ ಆಗಿರಲಿ ಆಗ,

$$I = \frac{PTR}{100} = \frac{100 \times 2 \times 4}{100} = ₹ 8$$

$$\text{ಮತ್ತು ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿಯ} = P = \left[ \left( 1 + \frac{r}{100} \right)^n - 1 \right]$$

$$C.I. = 100 \left[ \left( 1 + \frac{4}{100} \right)^2 - 1 \right]$$

$$= 100 (1.0816 - 1)^2 = ₹ 8.16$$

ಚಕ್ರಬಡ್ಡಿ ಮತ್ತು ಸರಳಬಡ್ಡಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ = ₹ 8.16 - ₹ 8 = ₹ 0.16

ವ್ಯತ್ಯಾಸ = ₹ 0.16 ಇದ್ದಾಗ, ಅಸಲು ₹ 100

ವ್ಯತ್ಯಾಸ = ₹ 100 ಇದ್ದಾಗ, ಅಸಲು  $\frac{100 \times 100}{0.16} = ₹ 62,500$

### ಮೌಲ್ಯೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿ

ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಬೆಲೆ ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳ ಬೆಲೆ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕಲ್ಪನೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಮೌಲ್ಯೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿಗೆ ಒಂದೆರಡು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿ, ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಿರಿ.

ಮೌಲ್ಯೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿಯ ಬಗೆಗಿನ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ದೈನಂದಿನ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ

ವಾಹನಗಳ ಬೆಲೆ ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಂದಾಜಿಸಿ, ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅದರ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಕಟ್ಟಡ ಕಟ್ಟಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸೈಟ್‌ನ ಬೆಲೆ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಂದಾಜಿಸುವುದು? ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗಣಿತೀಯವಾದ ಕ್ರಮವಿದೆಯೇ? ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ, ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ ಆನಂತರ ಮೌಲ್ಯೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸವಕಳಿಯ ಸೂತ್ರವನ್ನು ನೀಡಿ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡಿ.

## ರೇಖಾಗಣಿತ

### ಅಧ್ಯಾಯ -4 ಘಟಕ-1 - ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು

#### I. ಏನನ್ನು ಕಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ?

- ❖ ವಿವಿಧ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು.
- ❖ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಅರ್ಥ.
- ❖ ನಿಯತ ಮತ್ತು ಅನಿಯತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸುವುದು.
- ❖ ಅಂತರ್ ವಕ್ರ ಹಾಗೂ ಬಹಿರ್ವಕ್ರ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳು.
- ❖ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಎಲ್ಲ ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರ.
- ❖ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಎಲ್ಲ ಹೊರಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸೂತ್ರ.

#### II. ಏಕೆ ಕಲಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ?

ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಿ.

#### III. ಕಲಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲಿಸುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆ?

ಘಟಕದ ಆರಂಭಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆ :

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾದ ರೇಖಾಗಣಿತೀಯ ಆಕೃತಿಗಳ ಮಾದರಿಗಳು ಅಥವಾ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು.

ಉದಾ :- ಪುಟ್‌ಬಾಲ್ ಅಥವಾ ವಾಲಿಬಾಲ್ ಮೇಲಿರುವ ಆಕೃತಿಗಳು

ಜೇಡರ ಬಲೆಯ ಜಾಲ

ಜೇನುಗೂಡಿನ ಆಕಾರ

ಬೆಂಡೇಕಾಯಿಯ ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿಕೆಗಳು

ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳುಗಳಿಂದಾದ ಕಿಟಕಿಯ ಜಾಲಾಕೃತಿಗಳು

ಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ರಚಿಸಬಹುದಾದ ಆಕೃತಿಗಳು

ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಹಾಳೆಯನ್ನು ವಿವಿಧ ರೇಖಾಕೃತಿಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು.

#### IV. ಕಲಿಕೆಗೆ ಅನುಕೂಲಿಸುವ ಕ್ರಮ

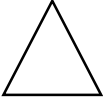

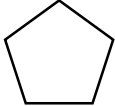
ರಚನಾ ವಾದದನ್ವಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತನ್ನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಾನೇ ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವುದು ಅವಶ್ಯಕ ತನ್ನ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯೀಕರಿಸಿ ತತ್ವ / ನಿಯಮ / ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ರೂಪಿಸುವಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

##### 1) ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು : (1) ವಿವಿಧ ಅಳತೆಯ ಕಡ್ಡಿಗಳು (ತೆಂಗಿನ ಗರಿಕಡ್ಡಿ, ಹಂಚಿಕಡ್ಡಿ, ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿ) (2) ಸೈಕಲ್ ವಾಲ್ ಟ್ಯೂಬ್‌ನ ತುಂಡುಗಳು.

ವಿಧಾನ : ಕಡ್ಡಿಗೆ ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬ್ ತುಂಡನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ತ್ರಿಭುಜ ರಚನೆಗೆ ಮೂರು ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಎರಡು ಕಡ್ಡಿಗಳ ತುದಿಯನ್ನು ಒಂದು ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬ್‌ಗೆ ಮೊದಲು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಮತ್ತೊಂದು ಕಡ್ಡಿಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳಿಗೆ ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬ್ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಈ ಕಡ್ಡಿಯ ವಾಲ್‌ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳಿಗೆ ಮೊದಲು ಜೋಡಿಸಿದ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಉಳಿದ ತುದಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಮೂರು ಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಈ ಆಕೃತಿಯು ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕ್ರಮದಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಬದಲಾವಣೆಯೊಂದಿಗೆ ಚತುರ್ಭುಜ, ಪಂಚಭುಜ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು.

ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಬಾಹುಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಲು ಸಹಕರಿಸಿ.

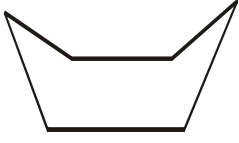
ಆಕೃತಿ	ಕಡ್ಡಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಆಕೃತಿಯ ಹೆಸರು
	3	ತ್ರಿಭುಜ
	4	ಚತುರ್ಭುಜ
	5	ಪಂಚಭುಜ

ಒಟ್ಟಾರೆಯಾಗಿ ಇವುಗಳನ್ನೂ 'ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

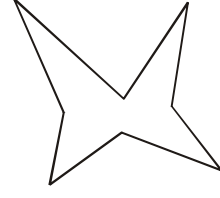
- ❖ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗೆ ತಮ್ಮದೇ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ನೀಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.
- ❖ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಸಿ (ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಶೃಂಗಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಕೋನ)

2) ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ವಿಧಗಳು :

ಸ್ಕೇಲ್ ಮತ್ತು ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಮುಂದೆ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವಂತಹ ಅನೇಕ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ. ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಧರಿಸಿ ಹೆಸರಿಸಲಿ.

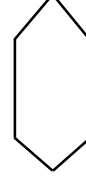
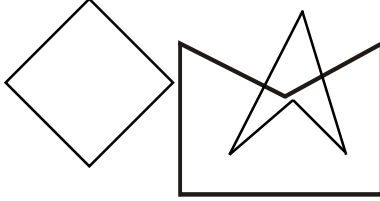


1) ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿ



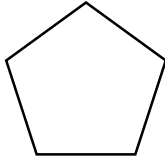
3) ಅಷ್ಟ ಭುಜಾಕೃತಿ

2) ಪಂಚಭುಜಾಕೃತಿ

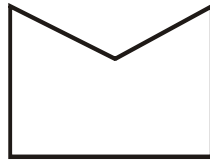


ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗುಂಪು ಗೂಡಿಸಿ ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿ.

ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಪಂಚಭುಜಾಕೃತಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ



1)



2)

ಈ ಎರಡೂ ಮಾದರಿಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾಮ್ಯತೆ ಮತ್ತು ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಿ.

ಈ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ಆಕೃತಿಗಳು ಒಂದೇ ಹೆಸರಿನವುಗಳಾದರೂ ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣ ಬೇರೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ 1) ಬಹಿರ್ ವಕ್ರ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಹಾಗೂ 2) ಅಂತರ್ ವಕ್ರ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಾಗಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿ.

3) ನಿಯತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಅನಿಯತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ರಚಿಸಿದ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮ ಅಳತೆಯ ಬಾಹುಗಳಿರುವ ಹಾಗೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆಯ ಬಾಹುಗಳಿರುವ ಆಕೃತಿಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ. ಅವುಗಳಿಗೆ ನಿಯತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಹಾಗೂ ಅನಿಯತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿ.

4) ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಚಟುವಟಿಕೆ

ಬೇಕಾಗುವ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು 1) ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ರಚನೆಗಳು. 2) ಕೋನಮಾಪಕ

ವಿಧಾನ : ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಿರಿ. ಕೋನಮಾಪಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಒಳಕೋನಗಳನ್ನು ಅಳೆದು, ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತ ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲಿ.

ಪ್ರತಿ ಆಕೃತಿಯ ಒಂದು ಶೃಂಗದಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕರ್ಣ ಎಳೆಯಲಿ. ಇದರಿಂದ ಆಕೃತಿಯ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ರೂಪ ಪಡೆಯುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಒಟ್ಟು ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಆಕೃತಿಯ ಕಾಲನಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಲಿ. ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಒಟ್ಟು ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ  $180^\circ$  ಎಂಬುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿದೆ. ಈಗ ಮಾಡಿದ ಒಟ್ಟು ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಆಯಾ ಆಕೃತಿಯ ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತಕ್ಕೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೇ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಕರಿಸಿ.

	ಆಕೃತಿ	ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಒಳ ಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ	ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಮೂಡಿದ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತದ ಸಂಬಂಧ
1.	ತ್ರಿಭುಜ	n = 3	180 <sup>0</sup>	1	1 x 180 <sup>0</sup> = 180 <sup>0</sup>
2.	ಚತುರ್ಭುಜ	n = 4	360 <sup>0</sup>	2	2 x 180 <sup>0</sup> = 360 <sup>0</sup>
3.	ಪಂಚಭುಜಾಕೃತಿ	n = 5	540 <sup>0</sup>	3	3 x 180 <sup>0</sup> = 540 <sup>0</sup>
4.	ಷಡ್ಭುಜಾಕೃತಿ	n = 6	720 <sup>0</sup>	4	4 x 180 <sup>0</sup> = 720 <sup>0</sup>
5.	ಸಪ್ತಭುಜಾಕೃತಿ	n = 7	900 <sup>0</sup>	5	5 x 180 <sup>0</sup> = 900 <sup>0</sup>
6.	ಅಷ್ಟಭುಜಾಕೃತಿ	n = 8	1080 <sup>0</sup>	6	6 x 180 <sup>0</sup> = 1080 <sup>0</sup>

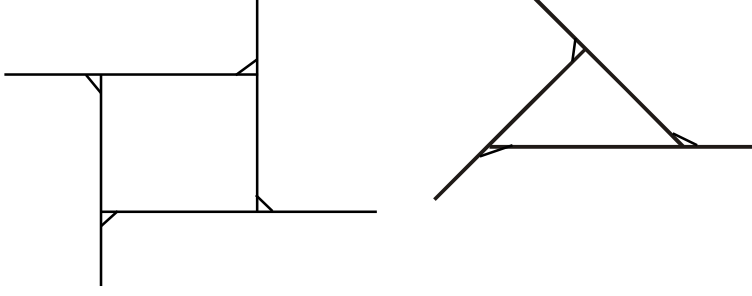
ಆಕೃತಿಯ ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಿಂತ ಅದರಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರತಿಬಾರಿ ಕೇವಲ 2 ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿ ಇದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಅದರ ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದಾದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ರಚಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ.

$$n \text{ ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಒಳಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ} \\ = (n - 2) 180^0$$

ಇದರಿಂದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಅಧ್ಯಾಯ 4 ಘಟಕ 1 ರ 4.3 ರಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಉಕ್ತಿ 1 ಮತ್ತು ಉಕ್ತಿ 2 ನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ.

ಹಾಗೆಯೇ ಉಪಪ್ರಮೇಯ 1 ನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಸಾಧಿಸಿ ತೋರಿಸಬಲ್ಲರು.

ಉಪಪ್ರಮೇಯ 2 ರ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ ಯಾವುದಾದರೂ 3 ಭಿನ್ನ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ತಿಳಿಸಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಎಲ್ಲ ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ವೃದ್ಧಿಸಲಿ. ಇಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪ್ರತಿ ಹೊರ ಕೋನವೂ ಸಮವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲಿ.



ಎಲ್ಲಾ ಹೊರಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ತಿಳಿಸಿ.

ಹೊರಕೋನಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಆ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಬಾಹುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (n) ನಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಭಾಗಲಬ್ಧ ಪಡೆಯಲು ತಿಳಿಸಿ. ಈ ಬೆಲೆಯೂ ಪ್ರತಿ ಹೊರಕೋನದ ಬೆಲೆಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ತೀರ್ಮಾನ ತಿಳಿಸಲಿ.

$$\text{ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿ ಹೊರ ಕೋನ} = \frac{360^\circ}{n}$$

#### V. ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಂದುವರಿಕೆ

- 1) ಅನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಈ ಮೇಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ತೀರ್ಮಾನ ತಿಳಿಸಲಿ.
- 2) ಹೀರುಗೊಳವೆ (Straw)ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಯಮಿತ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ.



## ರೇಖಾಗಣಿತ

### ಘಟಕ-5 - ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿ ಏಕೀಭವನ ರೇಖೆಗಳು

ಕಲಿಕೆಯ ಅಂಶ : ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಗಳ ಏಕೀಭವನ

I. ಕಲಿಕಾ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

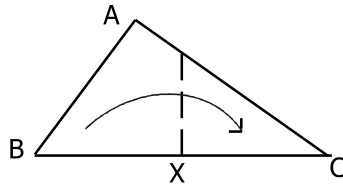
ಕಲಿಕಾ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು : ವಿವಿಧ ಅಳತೆಯ ತ್ರಿಭುಜಗಳು

ಡ್ರಾಯಿಂಗ್ ಶೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ ರಚಿಸಿ, ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದ ವಿವಿಧ ಅಳತೆಯ ತ್ರಿಭುಜಾಕಾರಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀಡುವುದು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ತಾನು ಪಡೆದ ತ್ರಿಭುಜ ಯಾವ ಬಗೆಯದು ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವಂತೆ ಸೂಚಿಸುವುದು. (ಲಘುಕೋನ ತ್ರಿಭುಜ, ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜ..... ಇತ್ಯಾದಿ).

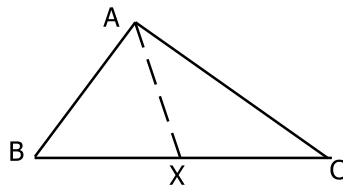
II. ಆವಿಷ್ಕರಿಸುವಿಕೆ / ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುವಿಕೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಬಳಿ ಇರುವ ತ್ರಿಭುಜದ ಪ್ರತಿ ಬಾಹುವಿನ ಮಧ್ಯಬಿಂದುವನ್ನು ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದೇ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ತಿಳಿಸಿ.

ಶೃಂಗ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಮತ್ತೊಂದು ಬರುವಂತೆ ಮಡಿಸಿ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದು ಪಡೆಯಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಅನುಕೂಲಿಸಿ.



ಮಧ್ಯಬಿಂದುವನ್ನು ಅಭಿಮುಖ ಶೃಂಗದ ನೇರಕ್ಕೆ ಮಡಿಸಿದಾಗ ಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಮಡಿಕೆ ಮೂಡುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಅವಕಾಶಮಾಡಿ.



### III. ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸು / ವಿವರಣೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ತ್ರಿಭುಜದ ಮೂರೂ ಬಾಹುಗಳ ಮಧ್ಯಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಮಧ್ಯರೇಖೆಗಳನ್ನು ಮೂಡಿಸುವಂತೆ ಸೂಚಿಸುವುದು. ಮೂರೂ ಮಧ್ಯರೇಖೆಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಏಕೀಭವಿಸುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವರು. ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿವಿಧ ತ್ರಿಭುಜಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಬಿಂದುಗಳು ಏಕೀಭವಿಸಿರುವುದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಗಮನಿಸಲಿ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ “ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತ್ರಿಭುಜದ ಮಧ್ಯರೇಖೆಗಳು ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಏಕೀಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು ತ್ರಿಭುಜದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ G ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವರು” ಎಂಬುದನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುವರು.

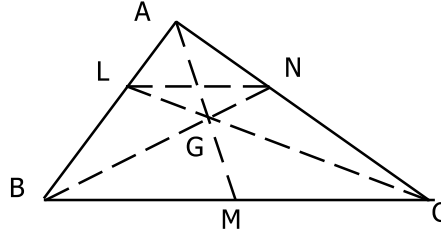
ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿವಿಧ ಅಳತೆಯ ತ್ರಿಭುಜಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ರಚಿಸಿ ಅವುಗಳ ಗುರುತ್ವ ಬಿಂದು (G)ವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವರು.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಹ ವಿವಿಧ ಅಳತೆಯ ತ್ರಿಭುಜಗಳಿಗೆ ಗುರುತ್ವಬಿಂದುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವರು.

### IV. ವಿಸ್ತರಣೆ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ತ್ರಿಭುಜದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಈ ಮುಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕ ಭರ್ತಿ ಮಾಡಲಿ.

ಉದಾ :



ತ್ರಿಭುಜದ ಹೆಸರು	ತ್ರಿಭುಜದ ವಿಧ	ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಗಳು	ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಗಳ ಉದ್ದ	G ಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ದೊಡ್ಡ ರೇಖಾ ಖಂಡದ ಉದ್ದ	G ಯಿಂದ ಚಿಕ್ಕ ರೇಖಾ ಖಂಡದ ಉದ್ದ	G ಯು ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸುವ ಅನುಪಾತ
ABC	ಲಘು ಕೋನ ತ್ರಿಭುಜ	AM		AG =	GM =	AG:GM =
		BN				
		CL				

## ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ದೊಡ್ಡ ಭಾಗ AG ಯನ್ನು ಮಡಿಕೆಯಗುಂಟ ಮಡಿಸಿ  $AG=2GM$  ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು - ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.




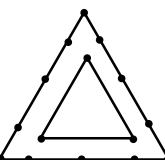
ಈ ಹಿಂದಿನ ಕೋಷ್ಟಕಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಕೆಳಕಂಡ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಕರಿಸಿ.

- ❖ ತ್ರಿಭುಜದ ಮಧ್ಯರೇಖೆಗಳು ಏಕೀಭವಿಸುವ ಬಿಂದು ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ.
- ❖ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ತ್ರಿಭುಜಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ ಇರುತ್ತದೆ.
- ❖ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧದ ತ್ರಿಭುಜಗಳಲ್ಲಿಯೂ ತ್ರಿಭುಜದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.
- ❖ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವು ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯನ್ನು 2 : 1 ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

## V. ವಸೌಲ್ಯಮಾಪನ

1. ತ್ರಿಭುಜದ ಮಧ್ಯರೇಖೆ ಎಂದರೆ .....
2. ತ್ರಿಕೋನಕ್ಕೆ ಉಳಿಯಬಹುದಾದ ಮಧ್ಯರೇಖೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ .....
3. G ಯು ಮಧ್ಯರೇಖೆಯನ್ನು ..... ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತದೆ.
4. ತ್ರಿಭುಜದ ಮಧ್ಯರೇಖೆಗಳು ಏಕೀಭವಿಸುವ ಬಿಂದುವನ್ನು ..... ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

## ತ್ರಿಕೋನೀಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

•	1	
	$1+2=3$	
	$1+2+3=6$	
	$1+2+3+4=10$	
	$1+2+3+4+5=15$	

1, 3, 6, 10, 15, ..... ಇವು ತ್ರಿಕೋನೀಯ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು  
ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸ ಗಮನಿಸಿ  
 $15 + 6 = 21, 28, 36, \dots$

## ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

1. ಸಂಖ್ಯಾವಿನೋದಕ್ಕೆ ಚಟುವಟಿಕೆ :



ನಮ್ಮನ್ನು ಬಳಸಿ 1 ರಿಂದ 100 ವರೆಗಿನ ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಉದಾ : 77, (8+32+37=77)

46 (2+4+8+32=46)

2. ಅಪವರ್ತನಗಳು ಮತ್ತು ಅಪವರ್ತನಕ್ಕೆ ಚಟುವಟಿಕೆ

ಕೋಷ್ಟಕದಿಂದ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

(ಚಿತ್ರ-1)

- ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದಂತೆ OHP (ಪಾರದರ್ಶಕ ಹಾಳೆ) ಶೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದಂತೆ 8 OHP ಶೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೋಷ್ಟಕ ರಚಿಸಿ ಅದರ ಚೌಕಗಳು ಖಾಲಿ ಇರಲಿ.
- ಖಾಲಿ ಚೌಕವಿರುವ 8 OHP ಶೀಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಎರಡರ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಚೌಕಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪು ಸೆಲೋಟೇಪ್‌ನಿಂದ ಅಂಟಿಸಿ.
- ಉಳಿದ OHP ಶೀಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ 3, 4, 5, 6, 7, 8 ಮತ್ತು 9ರ ಆಯಾ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಗುಣಕಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಕಪ್ಪು ಸೆಲೋಟೇಪ್‌ನಿಂದ ಅಂಟಿಸಿ.
- ಚಿತ್ರ-1ರ ಕೋಷ್ಟಕದ ಮೇಲೆ ಸೆಲೋಟೇಪ್ ಅಂಟಿಸಿದ 2ರ ಗುಣಕದ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಐಕ್ಯಗೊಳಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿ 2, 4, 6, 8, 10, 12.....100 ರವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆಯೇ? ಗಮನಿಸಿ.
- ಹೀಗೇ 4, 5, 6, 7, 8, 9 ರ ಗುಣಕದ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ಚಿತ್ರ-1ರ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಒಂದರ ನಂತರ ಐಕ್ಯಗೊಳಿಸಿದರೆ ಆಯಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಗುಣಕಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ.
- ಈ ಗುಣಕಗಳೆಲ್ಲಾ ಆಯಾ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಪವರ್ತನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

**ಒಂದು ಮಾಹಿತಿ :**

**ಆಕ್ಷೋಹಣೆ ಸೈನ್ಯ?!**

ಮಹಾಭಾರತ ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿನ ಸೈನ್ಯವನ್ನು ಈ ಪದದಿಂದ ಹೇಳಿದೆ.

ಆನೆ, ಕುದುರೆ, ರಥ, ಕಾಲಾಳು (ಗಜಪಡೆ, ಅಶ್ವಪಡೆ, ರಥಿಕರು, ಸೈನಿಕರು) ಸೇರಿದ ಚತುರ್ ಅಂಗ ಬಲಕ್ಕೆ ಈ ಹೆಸರು. ಅದರಲ್ಲಿ 2,18,700 ಜನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾರೆ.

ಸೈನಿಕರು	1,09,350 ( $3^7 \times 5 \times 10$ )
ಅಶ್ವಗಳು	65,610 ( $3^7 \times 3 \times 10$ )
ಆನೆಗಳು	21,870 ( $3^7 \times 10$ )
ರಥಗಳು	21,870 ( $3^7 \times 10$ )
	<hr/>
	2,18,700

## ವರ್ಗಮೂಲ

**ಚಟುವಟಿಕೆ : ಪೂರ್ಣವರ್ಗಗಳು ಹಾಗೂ ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು**

1 ರಿಂದ 100 ರವರೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

ಹೀಗೆ ಬರೆಯುವಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮಾದರಿ ಅನುಸರಿಸಿ.

1	11	21	31	41	51	61	71	81	91
2	12	22	32	42	52	62	72	82	92
3	13	23	33	43	53	63	73	83	93
4	14	24	34	44	54	64	74	84	94
5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
6	16	26	36	46	56	66	76	86	96
7	17	27	37	47	57	67	77	87	97
8	18	28	38	48	58	68	78	88	98
9	19	29	39	49	59	69	79	89	99
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

ಪ್ರತಿ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು  ನಿಂದ ಗುರುತಿಸಿ.

ಖಾಲಿ ಬಿಟ್ಟಿರುವ ಕಾಲನಲ್ಲಿ ಆ ವರ್ಗಗಳ ನಡುವಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>		11	11	21	21	31	31	41	41	51	51	61	61	71	71	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	81	91	91
2	2	12	12	22	22	32	32	42	42	52	52	62	62	72	72	82	82	92	92
3	3	13	13	23	23	33	33	43	43	53	53	63	63	73	73	83	83	93	93
<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>		14	14	24	24	34	34	44	44	54	54	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>		74	74	84	84	94	94
5	5	15	15	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>		35	35	45	45	55	55	65	65	75	75	85	85	95	95
6	6	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>		26	26	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>		46	46	56	56	66	66	76	76	86	86	96	96
7	7	17	17	27	27	37	37	47	47	57	57	67	67	77	77	87	87	97	97
8	8	18	18	28	28	38	38	48	48	58	58	68	68	78	78	88	88	98	98
<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>		19	19	29	29	39	39	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>		59	59	69	69	79	79	89	89	99	99
10	10	20	20	30	30	40	40	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	

ಈಗ ಅನುಕ್ರಮ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

$$\boxed{1} + \boxed{4} = 5$$

ಎರಡನೇ ಕಾಲನಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ ಬರೆಯಿರಿ.  $2 + 3 = 5$

ಮೊದಲನೇ ಮತ್ತು ಎರಡನೇ ಪೂರ್ಣ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಳಸಿ.

ಅದು '2' ಎಂಬ ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರ ಸರಿ.

ಈಗ  $\boxed{4} + \boxed{9}$  ಅಂದರೆ ಎರಡನೇ ಮತ್ತು ಮೂರನೇ ಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆ ಮೊತ್ತ ಬರೆಯಿರಿ

$4 + 9 = 13$ , ಹಾಗೆಯೇ 5, 6, 7, 8 ಮೊತ್ತ ನೋಡಿ = 26.

ಇದು  $(4+9) \times 2$  ಆಗಿದೆ ಅಲ್ಲವೆ?

ಹಾಗೆಯೇ ಈ ಎರಡು ಪೂರ್ಣವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಗಳ ನಡುವೆ

$2 \times 2 = 4$  ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿವೆ ಅಲ್ಲವೆ?

ಈಗ ಮೂರನೇ ಮತ್ತು ನಾಲ್ಕನೇ ಪೂರ್ಣ ಸಂಖ್ಯೆ ಪರಿಗಣಿಸೋಣ

ಅಂದರೆ 9 ಮತ್ತು 16

ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ  $9+16=25$

9 ರಿಂದ 16 ವರೆಗಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ

$10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 = 75$

ಅಂದರೆ  $(9+16) \times 3$

ಹಾಗೆಯೇ ಈ ನಡುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 6

ಅನುಕ್ರಮ ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ	ಕಾಲಂ (2) ರಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ	ಕಾಲಂ (2) ರಲ್ಲಿ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು
----------------------------------	-------------------------------------	---

$(1 + 4) = 5$	$(2+3) = 5 \times 1$	$2 \times 1 = 2$
$(4 + 9) = 13$	$(5+6+7+8) = 13 \times 2$	$2 \times 2 = 4$
$(9 + 16) = 25$	$(10+11+12+13+14+15) = 25 \times 3$	$2 \times 3 = 6$
$(16 + 25) = 41$	$(17+18+19+20+21+22+23+24) = 41 \times 4$	$2 \times 4 = 8$

ಮುಂದಿನವನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದಲ್ಲವೆ?

$(25 + 36) = 61$	$(26+\dots\dots\dots+35) = 61 \times 5$	$2 \times 5 = 10$
------------------	---	-------------------

ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

ಭರ್ತಿಮಾಡಿ :

$(36 + 49) = 85$	$(37+\dots\dots\dots+48) = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$	$2 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$
$(49 + 64) = \underline{\quad}$	$(50+\dots\dots\dots+63) = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$	$2 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$
$(64 + 81) = \underline{\quad}$	$(65+\dots\dots\dots+80) = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$	$2 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$
$(81 + 100) = \underline{\quad}$	$(82+\dots\dots\dots+99) = \underline{\quad} \times \underline{\quad}$	$2 \times \underline{\quad} = \underline{\quad}$

ಇದರ ಮುಂದಿನ ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸ ನೀವೇ ರಚಿಸಿ, ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ನಿಯಮ ರೂಪಿಸಿ, ಆನಂದಿಸಿ. ಇದೇ ರೀತಿ ಬೇರೆ ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯಾ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ರೂಪಿಸಬಹುದಲ್ಲವೆ - ಘನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ.

ಮಾಹಿತಿ : ಗಣಿತಜ್ಞ ಮಹಾವೀರನ ಗಣಿತಸಾರ ಸಂಗ್ರಹದಿಂದ :

37 ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಇದನ್ನು 3, 6, 9, ..... ಗುಣಿಸಿ.

$37 \times 3 = 111,$	$37 \times 6 = 222,$	$37 \times 9 = 333$
$37 \times 12 = 444,$	$37 \times 15 = 555,$	$37 \times 18 = 666$
$37 \times 24 = 888,$	$37 \times 27 = 999$	



## ಘಟಕ-2

### ಚತುರ್ಭುಜಗಳು

- ❖ ಚತುರ್ಭುಜದ ಅರ್ಥ
- ❖ ಚತುರ್ಭುಜದ ವಿಧಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು
- ❖ ಚತುರ್ಭುಜದ ಲಕ್ಷಣಗಳು
- ❖ ಚತುರ್ಭುಜದ ರಚನೆಗಳು

#### I. ಚತುರ್ಭುಜದ ಅರ್ಥ

**ಚಟುವಟಿಕೆ :** ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿವಿಧ ಅಳತೆಯ ಕಡ್ಡಿಗಳಿಂದ ವಾಲ್ಟ್ಯೂಬ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಲಿ.

ರಚಿಸಿದ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ 4 ಬಾಹು (ಕಡ್ಡಿ) ಗಳಿಂದ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ.

4 ಬಾಹುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದ ಆಕೃತಿಗಳನ್ನು 'ಚತುರ್ಭುಜ' ಎಂದು ಕರೆಯುವರು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿ.

**ಚತುರ್ಭುಜದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ :** ನಾಲ್ಕು ಸರಳ ರೇಖಾ ಖಂಡಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಸಮತಲಾಕೃತಿಯನ್ನು ಚತುರ್ಭುಜವೆಂದು ಹೆಸರಿಸುತ್ತೇವೆ.

#### II. ಚತುರ್ಭುಜದ ವಿಧಗಳು :

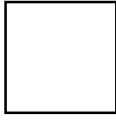
ಈ ಹಿಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ರಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಚತುರ್ಭುಜಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ.

ಅವುಗಳ ಬಾಹುಗಳ ಅಳತೆ (ಉದ್ದ) ಗಮನಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲು ಸೂಚಿಸಿ.

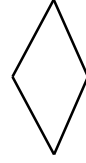
- 1) ನಾಲ್ಕು ಬಾಹುಗಳ ಸಮನಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳು
- 2) 2 ಜೊತೆ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳು

- 3) 2 ಜೊತೆ ಅನುಕ್ರಮ ಬಾಹುಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳು
- 4) 2 ಬಾಹುಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳು
- 5) 3 ಬಾಹುಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳು
- 6) ಎಲ್ಲಾ ಬಾಹುಗಳು ಅಸಮವಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳು.

**III.1) ಎಲ್ಲಾ ಬಾಹುಗಳೂ ಸಮವಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇವುಗಳು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಇರಬಹುದು.**



1) ಚೌಕ



2) ವಜ್ರಾಕೃತಿ

(1) ಮತ್ತು (2) ನೇ ಚಿತ್ರಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ

(1)ನೇ ಚಿತ್ರ ಚೌಕವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿ

(2)ನೇ ಚಿತ್ರ ವಜ್ರಾಕೃತಿಯಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿ.

**2) 2 ಜೊತೆ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇವುಗಳು ಈ ಮುಂದಿನಂತೆ ಇರಬಹುದು.**



1) ಆಯತ



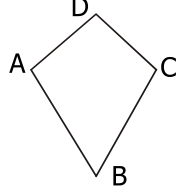
2) ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜ

ಈ ಎರಡೂ ಆಕೃತಿಗಳ ನಡುವಿನ ಸಾಮ್ಯತೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

(1)ನೇ ಚಿತ್ರ ಆಯತ ಹಾಗೂ (2)ನೇ ಚಿತ್ರ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಗಳೆಂದು ಸ್ಪಷ್ಟ ಪಡಿಸಿ, ಇವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಸಿ.

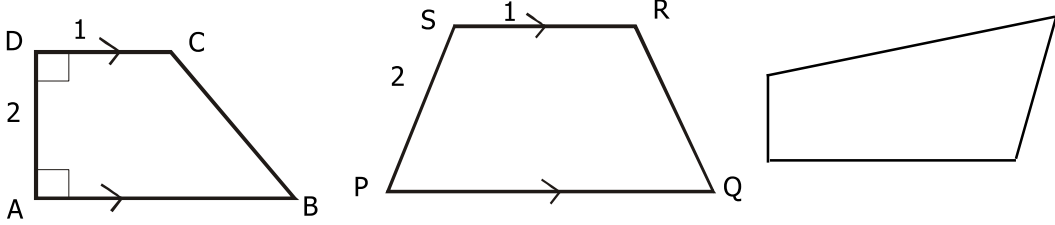
**ಯೋಚಿಸಿ : ಆಯತ, ವಜ್ರಾಕೃತಿ, ಚೌಕಗಳೂ ಸಮಾಂತರ ಚತುರ್ಭುಜಗಳೇ?**

3) ಎರಡು ಜೊತೆ ಅನುಕ್ರಮ ಬಾಹುಗಳು ಸಮವಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜ



ಈ ಮಾದರಿ ಚತುರ್ಭುಜವನ್ನು ಪತಂಗ (ಗಾಳಿಪಟ) (Kite) ಎನ್ನುವರು. ಈ ಚತುರ್ಭುಜದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ.

IV. ಎರಡು ಬಾಹುಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವ, ಮೂರು ಬಾಹುಗಳು ಸಮನಾಗಿರುವ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲಾ ಬಾಹುಗಳು ವಿಭಿನ್ನವಾಗಿರುವ ಚತುರ್ಭುಜಗಳು.



1ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ AD ಮತ್ತು DC ಬಾಹುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮವಾಗಿವೆ. ಮತ್ತು  $DC \parallel AB$

2ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ SR, SP, RQ ಬಾಹುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಮನಾಗಿವೆ ಮತ್ತು  $SR \parallel PQ$

ಈ 2 ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲಿ 1 ಜೊತೆ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳು ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ. ಈ ರೀತಿ 1 ಜೊತೆ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುಗಳು ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು 'ತ್ರಾಪಿಜ್ಯ' ಎನ್ನುವರು.

ತ್ರಾಪಿಜ್ಯಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಸಿ.

3ನೇ ಚತುರ್ಭುಜದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಬಾಹುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆಯವುಗಳಾದುದರಿಂದ ಇದು ಯಾವುದೇ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರದ ಚತುರ್ಭುಜವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸೂಚನೆ : ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಚತುರ್ಭುಜಗಳನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅವುಗಳ ಕರ್ಣಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಿರಿ.

ಇದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ವಿವಿಧ ತ್ರಿಭುಜಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿಸುವುದು.

## ನಮ್ಮ - ನಮ್ಮಲ್ಲಿ

ಮ.ಸಾ.ಅ., ಲ.ಸಾ.ಅ

H	L	
C	C	C - Common
F	M	

ಮ	ಲ	
ಸಾ	ಸಾ	ಸಾಮಾನ್ಯ
ಅ	ಅ	ಸಾಮಾನ್ಯದಂತೆ ಕಂಡರೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಬರೆದಾಗ ಹಾಗಲ್ಲ.

F - Factor	ಅಪವರ್ತನ
M - Multiplier	ಅಪವರ್ತಕ

F - Father - Feminine; M - Mother - Masculine ಇದೇ ರೀತಿ ಅಪವರ್ತನ, ಅಪವರ್ತಕ ಪದಗಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲದಿಂದಾಗಿ ಮ.ಸಾ.ಅ., ಲ.ಸಾ.ಅ. ವನ್ನೂ ಕಲಿಸುವಾಗ ಅಸಂಬಂಧವಾದರೀತಿ ಎರಡ (F, M)ನ್ನು ಅಪವರ್ತನವೆಂದೋ, ಅಪವರ್ತಕವೆಂದೋ ಪರಿಚಯಿಸಿಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಈಗಲಾದರೂ ಸರಿಪಡಿಸೋಣ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕೆಲವು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಹೆಸರು :

ಮಹಾಓಘ = $10^{67}$	ಮಹಾಬೃಂದ = $10^{27}$
ಓಘ = $10^{62}$	ಬೃಂದ = $10^{22}$
ಮಹಾಸಮುದ್ರ = $10^{57}$	ಮಹಾಶಂಖ = $10^{17}$
ಸಮುದ್ರ = $10^{52}$	ಶಂಖ = $10^{12}$
ಮಹಾಖರ್ವ = $10^{47}$	ಅಂತ = $10^{11}$
ಖರ್ವ = $10^{42}$	ಮಧ್ಯ (ಸಹಸ್ರ ಕೋಟಿ) = $10^{10}$
ಮಹಾಪದ್ಮ = $10^{37}$	ಸಮುದ್ರ (ಶತಕೋಟಿ) = $10^9$
ಪದ್ಮ = $10^{32}$	ನೈರ್ಬುದ = $10^8$

**ಚಟುವಟಿಕೆ : ಘಟಕ : ಮ.ಸಾ.ಅ ಮತ್ತು ಲ.ಸಾ.ಅ (ಬೀಜಗಣಿತ)**

ಕಲಿಕಾಂಶ : ಬಹುಪದೋಕ್ತಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮ.ಸಾ.ಅ ಹಾಗೂ ಲ.ಸಾ.ಅ

ಉದ್ದೇಶ : ಬಹುಪದೋಕ್ತಿಗಳ ನಡುವಿನ ಮ.ಸಾ.ಅ ಮತ್ತು ಲ.ಸಾ.ಅ ಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ ಅರಿಯುವವರು.

ಉದಾಹರಣೆ :  $(P+3)^3$ ,  $2P^3 + 54 + 18 P (P+3)$  ಮತ್ತು

$(P^2+6P+9)$  ಇವುಗಳ ಮ.ಸಾ.ಅ ಮತ್ತು ಲ.ಸಾ.ಅ ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಣ

ಲ.ಸಾ.ಅಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಲ್ಲವೆ?

ಮ.ಸಾ.ಅಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪರ್ತನಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಲ್ಲವೆ?

★ ಇಲ್ಲಿ ಮೊದಲು ಬೀಜೋಕ್ತಿ  $(P+3)^3$  ರ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಬರೆಯೋಣ.

$$(P+3)^3 = (P+3) (P+3) (P+3)$$

★ ಎರಡನೆ ಬೀಜೋಕ್ತಿ :  $2P^3+54 +18P (P+3)$

ಇದನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಬರೆಯೋಣ

$$2P^3+54 +18P (P+3) = 2P^3+54 +18 P (P+3)$$

ಇಲ್ಲಿ  $2 (P^3+27)$  ನ್ನು  $a^3+b^3(a+b) (a^2+b^3-ab)$

ಸೂತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಬರೆಯೋಣ

$$2 (P^3+27) = 2 (P^3 +3^3)$$

$$= 2 (P+3) (P^2+9-3P)$$

$$\therefore 2P^3 + 54 + 18 P (P+3) = 2 (P+3) (P^2+9-3P) + 18 P (P+3)$$

$$= 2 (P+3) \{(P^2+9-3P) + (9P)\}$$

$$= 2 (P+3) (P^2+9+6P)$$

ಇಲ್ಲಿ  $(P^2+9+6P)$  ನ್ನು  $(a+b)^2$  ಸೂತ್ರಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಬಹುದೆಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ

ಹೌದು, ಇದು  $P^2 + 2.3 P - 3^2$

$$\therefore (a+b)^2 = a^2 + 2.a.b + b^2$$

$$\therefore P^3 + 2.3 P + 3^2 = (P+3)^2$$

$$\therefore 2P^3 + 54 + 18 P (P+3) = 2 (P+3) (P+3)^2$$

ಆಗುತ್ತದೆಯೇ ನೋಡಿ

★ ಮೂರನೇ ಬೀಜೋಕ್ತಿ :  $(P^2+6 P + 9)$  ನ್ನು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

$$P^2+6 P + 9 = (P+3)^2$$

$\therefore$  ಈಗಾಗಲೇ 2ನೇ ಬೀಜೋಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಇದರ ಅಪವರ್ತನ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದೆ.

ಈಗ ಭಾಜ್ಯತೆ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ HFC ಮತ್ತು LCM ಕಂಡು ಹಿಡಿಯೋಣ  
H.C.F ದತ್ತ ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿದ ಅಥವಾ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ.

$$(P + 3) (P + 3) (P + 3), 2 (P + 3) (P + 3) (P + 3), (P + 3) (P + 3)$$

ಈ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ದ್ವಿಪದೋಕ್ತಿಯಿಂದ ಭಾಗಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ.

$$(P + 3) \left| \begin{array}{l} (P + 3) (P + 3) (P + 3), 2 (P + 3) (P + 3) (P + 3), (P + 3) (P + 3) \\ = (P + 3) (P+3), \quad 2(P+3) (P+3), \quad (P+3) \end{array} \right.$$

$$(P + 3) \left| \begin{array}{l} (P + 3) (P + 3), 2 (P + 3), (P + 3), (P + 3) \end{array} \right.$$

ಈಗ  $(P + 3), 2 (P + 3), 1$  ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

$\therefore$  ಮೂರು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ ಬರೆಯಿರಿ.

$$\text{ಅದು } (P + 3) (P + 3) = (P+3)^2$$

$\therefore$  ದತ್ತಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಮ.ಸಾ.ಅ.ವು  $(P+3)^2$  ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

**L.C.M.**

ಹಾಗೆಯೇ ಮೂರು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳ ಅಪವರ್ತನಗಳನ್ನು ಭಾಜ್ಯತೆ ನಿಯಮವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

$$(P + 3) (P + 3) (P + 3), 2 (P + 3) (P + 3) (P + 3), (P + 3) (P + 3)$$

ಈ ಮೂರರಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ದ್ವಿಪದೋಕ್ತಿಯಿಂದ ಭಾಗಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ.

$$(P + 3) \overline{(P + 3) (P + 3) (P + 3), 2 (P + 3) (P + 3) (P + 3), (P + 3) (P + 3)}$$
$$= (P + 3) (P+3), \quad 2(P+3) (P+3), \quad (P+3)$$

$$(P + 3) \overline{(P + 3) (P + 3), 2 (P + 3), 2 (P + 3), (P + 3)}$$
$$= (P+3), \quad (2) (P+3), \quad 1$$

$$(P + 3) \overline{(P + 3), 2 (P + 3), 1}$$

1, 2, 1 ಇವುಗಳಿಗೆ

ಒಂದರ ವಿನಃ ಯಾವುದೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಪವರ್ತನ ಕಂಡುಬರುವುದಿಲ್ಲ.

∴ ಮೂರು ಬೀಜೋಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ಅಪವರ್ತನಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧವೇ ಲ.ಸಾ.ಅ. ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

$$\text{L.C.M.} = (P + 3) (P + 3) (P + 3) 1 \times 2 \times 1$$
$$= 2 (P+3)^2$$

ಒಂಬತ್ತನೆಯ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಅಭ್ಯಾಸದ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾವ :-

ಒಂಬತ್ತನೆಯ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಇಲ್ಲಿದೆ. ಪಠ್ಯದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ನೋಡಿ ಇದನ್ನು ಹುಡುಕುವುದಿಲ್ಲ. ಬದಲಾಗಿ ತಾರ್ಕಿಕತೆ ಹಾಗೂ ಹಿಂದಿನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಈಗಿನ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಸಮ್ಮಿಳಿತಗೊಳಿಸಿ ಗಣಿತಿಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು ಇಲ್ಲಿನ ಆಶಯ.

### ಅಭ್ಯಾಸ 1.2.1

4. ಆರು ಅಂಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದ  $\overline{abcabc}$  ಮತ್ತು  $\overline{ababab}$  ಗಳ ಅನುಪಾತವು 55 : 54 ಆಗಿದೆ. ಅಂಕಗಳಾದ a, b, c ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ :  $\overline{abcabc} : \overline{ababab} = 55 : 54$

$$\overline{abcabc} = 55 \times x$$

$a+c+b = b+a+c$  ( $\because$  1, 3, 5ನೇ ಸ್ಥಾನಗಳ ಅಂಕಗಳ ಮೊತ್ತ = 2, 4, 6ನೇ ಸ್ಥಾನಗಳ ಅಂಕಗಳ ಮೊತ್ತ)

$\overline{abcabc}$  ಯು 11 ರಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುವ ಸಂಖ್ಯೆ.

11 ರಿಂದ ನಿಶ್ಚೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗಿ ಭಾಗಲಬ್ಧ 55 ಆಗಬೇಕಾದರೆ

$\overline{abcabc}$  ಯ ಬಿಡಿ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕ '5' ಆಗಿರಲೇಬೇಕು.

$$\overline{ababab} = 54 \times \frac{\overline{abcabc}}{55}$$

$\overline{ababab}$  ಯನ್ನು ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಭಾಗಲಬ್ಧವು ಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಅಂತ್ಯವಾಗಿದೆ. ಹಾಗಾಗಿ b ಯು 0, 2, 4, 6, 8 ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದಾಗಿರಬೇಕು.

a ಯನ್ನು 1, 3, 9 ಅಥವಾ c, b ಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಇನ್ಯಾವುದೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರಲೆಂದು ಭಾವಿಸುವ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾರಂಭಕ್ಕೆ a=1 ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವ

ಮೊದಲಿಗೆ a=1, b=0, c=5 ಆದೇಶಿಸಿ ಸಂಖ್ಯೆ  $\overline{abcabc}$  ಬರೆಯೋಣ

$\overline{abcabc} = 105105$  ಇದನ್ನು 55 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಭಾಗಲಬ್ಧ 1911, 1911ನ್ನು 54 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಗುಣಲಬ್ಧ = 103194. ಇದು  $\overline{ababab}$  ರೂಪದಲ್ಲಿಲ್ಲ.



ಹೀಗೆಯೇ  $a=1, b=2, c=5$  ಆದೇಶಿಸಿ 55 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು 54 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಾಗ ಗುಣಲಬ್ಧವು  $\overline{ababab}$  ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ.

ಹೀಗೆಯೇ  $a=1, b=4, c=5$  ಆದೇಶಿಸಿದಾಗಲೂ ಗುಣಲಬ್ಧ  $\overline{ababab}$  ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ.

$a=1, b=6, c=5, \dots, \dots$

$a=1, b=8, c=5$  ಆದೇಶಿಸಿದಾಗ

$$\frac{185185}{55} = 3367$$

3367ನ್ನು 54 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ  $3367 \times 54 = 181818$ . ಇದು  $\overline{ababab}$  ರೂಪದಲ್ಲಿದೆ.

$$\overline{abcabc} : \overline{ababab} = 185185 : 181818 = 55 : 54$$

ಇದೇ ಕ್ರಮ ಅನುಸರಿಸಿ  $a$  ಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ತರ್ಕವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಈ ಕ್ರಮದಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿತವಾದ ಉತ್ತರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದೆ ಗಣಿತ ಕಲಿಕೆಯ ತರ್ಕ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಜೀವನಕ್ಕೂ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

### ಅಭ್ಯಾಸ 1.2.1

5. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಧವು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಘನ, ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗವು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ 7ನೇ ಘಾತ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಏಳನೇ ಒಂದು ಭಾಗವು ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ವರ್ಗವಾಗಿರುವಂತೆ.  $2^a 3^b 7^c$  ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಅತಿಚಿಕ್ಕ ವಾಸ್ತವಸಂಖ್ಯೆ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಪರಿಹಾರ : ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆ ಅದು  $x$  ಆಗಿರಲಿ, ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ( ನ್ನು ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿದೆ. ಬೀಜಾಕ್ಷರವಿಲ್ಲದೇ ಆಳೋಚಿಸಲುಬಹುದು)  $2^a 3^b 7^c$  ರೂಪದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

$$\frac{2^a 3^b 7^c}{2} = \left(\frac{x}{2}\right)^3, \quad 2^{a-1} 3^b 7^c = \left(\frac{x}{2}\right)^3$$

$$\frac{2^a 3^b 7^c}{3} = \left(\frac{x}{3}\right)^7, \quad 2^a 3^{b-1} 7^c = \left(\frac{x}{3}\right)^7$$

$$\frac{2^a 3^b 7^c}{7} = \left(\frac{x}{7}\right)^2, \quad 2^a 3^b 7^{c-1} = \left(\frac{x}{7}\right)^2$$

ಈಗ ಗಮನಿಸಿ,  $\left(\frac{x}{2}\right)^3$  ರೂಪದಲ್ಲಿರಬೇಕಾಗಿದೆ (a-1), b, c ಗಳು 3 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗಲೇಬೇಕು.

$\left(\frac{x}{3}\right)^7$  ರೂಪದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದರೆ a, (b-1), c ಗಳು 7 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗಬೇಕು.

$\left(\frac{x}{7}\right)^2$  ರೂಪದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದರೆ a, b, (c-1) ಗಳು 2 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗಬೇಕು.

ಅಂದರೆ a, b, c ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿಯೊಂದರ ಬೆಲೆಯು ಕನಿಷ್ಠ  $3 \times 7 = 21$  ಆಗಿರಬೇಕು.

ಹಾಗೂ ಗರಿಷ್ಠ  $3 \times 7 \times 2 = 42$  ಆಗಿರಬೇಕು.

ಆಗ  $2^a 3^b 7^c$  ಯು ಕನಿಷ್ಠ ಬೆಲೆಯ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

$\therefore a=21$  ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆದರೆ ಇದು 2 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

$a=22$  ಈಗ (a-1), 3 ರಿಂದ ಭಾಗುತ್ತದೆ.  $a=22$ , 7 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

$a=25$  ಇದೇ ರೀತಿ

$a=28$  ಆದರೆ (a-1) = 27, ಇದು 3 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹಾಗೆಯೇ  $a=28$ , 2 ರಿಂದ 7 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

$\therefore a=28$

b ಬೆಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸೋಣ

ಕನಿಷ್ಠ  $b=21$ . ಇಲ್ಲೂ  $b=21$ , 2 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

$b-1$ , 3 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗಬೇಕು.

$\therefore b=22$  ಆದರೆ (b-1) 3 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ  $b=22$ , 7 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(b-1) = 28, 35 ಇವುಗಳಲ್ಲಿ

b=29, 3 ರಿಂದ 2 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುವುದಿಲ್ಲ

b=35+1=36 ಇದು 3 ಹಾಗೂ 2 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

c=21, c-1 = 20.

∴ c-1 = 20, 2 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ

c = 21, 3 ಹಾಗೂ 7 ರಿಂದ ಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ.

∴ c = 21

∴ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆ  $2^a 3^b 7^c = 2^{28} 3^{36} 7^{21}$

$$1) \frac{2^{28} 3^{36} 7^{21}}{2} = 2^{27} 3^{36} 7^{21} = (2^9 3^{12} 7^7)^3$$

$$2) \frac{2^{28} 3^{36} 7^{21}}{3} = 2^{28} 3^{35} 7^{21} = (2^4 3^5 7^3)^7$$

$$3) \frac{2^{28} 3^{36} 7^{21}}{7} = 2^{28} 3^{36} 7^{20} = (2^{14} 3^{18} 7^{10})^2$$

ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಸಂಖ್ಯೆ  $2^a 3^b 7^c = 2^{28} 3^{36} 7^{21}$

$$1) 2^{28} = 2^{10} \times 2^{10} \times 2^8 = 1024 \times 1024 \times 256 \\ = 26,84,35,456$$

ಹೀಗೆಯೇ  $3^{36}$ ,  $7^{21}$  ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ವಾಸ್ತವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಿರಿ.

### ಅಭ್ಯಾಸ 1.1.1

ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಭಾಗಾಕಾರ ಕ್ರಮದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ.

4. 9, 31, 84, 297, 1024, 6789, 12345 ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ, ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಈ ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಅಂಕಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ್ದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಅದರ ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅಂಕಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದು ಸೂಕ್ತ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಿ.

ಸಂಖ್ಯೆ	ಇರುವ ಅಂಕಿಗಳು	ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗ	ವರ್ಗ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಗಳು
9	1	81	2
31	2	961	3
99	2	9,801	4
297	3	88,209	5
972	3	9,44,784	6
1024	4	10,48,576	7
6789	4	4,60,90,521	8
12345	5	15,23,99,025	9
34567	5	1,19,48,77,489	10

1, 2, 3 ಕ್ಕೆ ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆ 1, 4, 9 (ಒಂದು ಅಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆ)

4ಕ್ಕೆ ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆ 16 (ಎರಡಂಕಿ ಸಂಖ್ಯೆ)

- 1) ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಂಕಿ ಇದ್ದಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಂಕಿ ಇರುತ್ತದೆ.
- 2) ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳಿದ್ದಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಂಕಿ ಇರುತ್ತದೆ.

- 3) ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು, ನಾಲ್ಕು ಅಂಕಗಳಿದ್ದಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಂಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.
- 4) ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಐದು, ಆರು ಅಂಕಗಳಿದ್ದಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಅಂಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.
- 5) ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಏಳು, ಎಂಟು ಅಂಕಗಳಿದ್ದಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಅಂಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.
- 6) ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಂಬತ್ತು, ಹತ್ತು ಅಂಕಗಳಿದ್ದಾಗ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲದಲ್ಲಿ ಐದು ಅಂಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಹೇಳಿಕೆ : ವರ್ಗಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ  $2n-1, 2n$  ಅಂಕಗಳಿದ್ದಾಗ ಅದರ ವರ್ಗಮೂಲದಲ್ಲಿ  $\frac{2n}{2} = n$  ಅಂಕಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡದಿದ್ದ ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಲೆಂದು ಸೇರಿಸಿದೆ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ/ಹೇಳಿಕೆಯಿಂದ ದೊರಕುವ ಅಂಶವೇನೆಂದರೆ ಭಾಗಾಕಾರ ವಿಧಾನದಿಂದ ವರ್ಗಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸ್ಥಾನದಿಂದ, ಎರಡೆರಡಾಗಿ ಗುಂಪು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಗಣಿತದ ಒಂದು ಸಂಗತಿ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಹಾಗೂ ಇದನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಸಿ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಅಭ್ಯಾಸದ ಲೆಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಅಂಶಗಳು, ಅಡಕವಾಗಿರುವುದನ್ನು ತಾವು ಕಲಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಿ, ಸೂಕ್ತ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದೊಂದಿಗೆ, ಗಣಿತದ ನಿಜವಾದ ಕಲಿಕೆ ಆಗುವಂತೆ ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗಿ ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದೆ.

## ಏಕಕಾಲಿಕ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಸಮೀಕರಣಗಳು

### ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು

- \* ಚರಾಂಶದ ಅರ್ಥ
- \* ಸಮೀಕರಣದ ಅರ್ಥ
- \* ಏಕಘಾತಕ ಒಂದೇ ಚರಾಂಶ ಹೊಂದಿರುವ ಸಮೀಪಕರಣವೇ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಸಮೀಕರಣ.
- \* ಒಂದು ಚರಾಂಶ ಹೊಂದಿರುವ ರೇಖಾತ್ಮಕ ಸಮೀಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಉತ್ತರವನ್ನು ಒರಗೆ ಹಚ್ಚುವುದು.
- \* ಹೇಳಿಕೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದ, ಸಂಖ್ಯಾರೂಪದ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೇ ರಚಿಸುವುದು.
- \* ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ ಅದರ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕ್ರಿಯಾವಿಧಿಗೆ (ಕ್ರಮವಿಧಿ) ತಲುಪುವುದು.

### ಏಕಕಾಲಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಅಗತ್ಯ

ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಒಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸುವುದಿದೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವವರ ಅಗತ್ಯ ಇದೆಯಲ್ಲವೇ? ಕಾಮಯ್ಯ ಮತ್ತು ಮುನಿಯಪ್ಪ ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ 12 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಿ ಕೊಡುತ್ತೇವೆ ಅಂದರು. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಕೆಲಸ ಆರಂಭಿಸಿ 6 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರೆ, ಉಳಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಗಿಸಲು ಮುನಿಯಪ್ಪ ಮತ್ತು 15 ದಿನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇನೆಂದನು. ಒಬ್ಬನೇ ಕೆಲಸಗಾರ ಇದನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಕೊಡಬೇಕೆಂದರೆ ಅವನು ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಲು ಎಷ್ಟು ದಿನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದನು?

ಈ ಪ್ರಸಂಗದಲ್ಲಿ, ತನಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಒಬ್ಬ ಕೆಲಸಗಾರ ಅಥವಾ ಇಬ್ಬರೂ ಕೆಲಸಗಾರರಿಂದ ಕೆಲಸ ಪಡೆಯಲು ನಿರ್ಧಾರ ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯ ಕಂಡುಬರುತ್ತದಲ್ಲವೇ? ಈ ನಿರ್ಧಾರ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಪ್ರತೀ ಕೆಲಸಗಾರ ಒಬ್ಬನೇ ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಬಲ್ಲನು ಎಂದು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಭಿನ್ನ ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳ ಬಹುದಾದರೂ ಪ್ರಸಕ್ತ "ಏಕಕಾಲಿಕ ಸಮೀಕರಣಗಳ" ಸಹಾಯ ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಅಂದರೆ, ಏಕಕಾಲಿಕ ಸಮೀಕರಣದ ಅಗತ್ಯ ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಹೇಗೆ ಹೇಳಬಲ್ಲೆರಾ?

\* ಸಮಸ್ಯೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ - ಅಂದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ನೀಡಲಾಗಿರುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

ಇಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರೂ ಕೆಲಸಗಾರರು ಸೇರಿ ಮಾಡಿದಾಗ 12 ದಿನಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಮಾಹಿತಿ ಇಬ್ಬರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ 6 ದಿನಗಳ ನಂತರ ಬಿಟ್ಟು ಹೋದಾಗ ಉಳಿದವನೊಬ್ಬನೇ ಉಳಿದ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಲು ಇನ್ನೂ 15 ದಿನಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಇನ್ನೊಂದು ಮಾಹಿತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ಇಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳೋಣ.

\* ಈಗ ನಾವು ಕಂಡುಹಿಡಿಯ ಬೇಕಾದದ್ದೇನೆಂದು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಪ್ರತೀ ಕೆಲಸಗಾರ ಒಬ್ಬನೇ ಆ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಿದಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು.

\* ಈಗ ಪ್ರತೀ ಕೆಲಸಗಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಗಳು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ನಾವು ಅವುಗಳನ್ನು ಅವ್ಯಕ್ತ ಪದಗಳಾಗಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

\* ಇಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಕ್ತಪದಗಳೆಂದರೆ ಕೆಲಸದ ದಿನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕಲ್ಲವೇ?

ಈಗ ರಾಮಯ್ಯನೊಬ್ಬನೇ ಆ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ದಿನಗಳು  $X$  ಮತ್ತು ಮುನಿಯಪ್ಪನೊಬ್ಬನೇ ಆ ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ದಿನಗಳು  $Y$  ಆಗರಲಿ.

$$\text{ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸುವ ಕೆಲಸ ಭಾಗ} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$$

ಅಂದರೆ ಇಬ್ಬರೂ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದಾಗ, ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ  $\frac{1}{12}$  ರಷ್ಟು ಕೆಲಸ ಮುಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂದರೆ, ಇವೆರಡನ್ನೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಾಗ ನಮಗೆ ಸಿಗುವ ಬೀಜ ಸಂಬಂಧ

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{12} \quad \dots\dots\dots (1) \quad \text{ಸಮೀಕರಣ}$$

ರಾಮಯ್ಯ ಮತ್ತು ಮುನಿಸ್ವಾಮಿ ಇಬ್ಬರೂ 6 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದಾಗ ಆದ ಕೆಲಸ  $6\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)$  ಭಾಗ ಉಳಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುನಿಸ್ವಾಮಿ ಇನ್ನೂ 15 ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ

ಮುಗಿಸುತ್ತಾನೆ ಅಂದಾಗ ಅವನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಹೆಚ್ಚಿನ ದಿನಗಳ  $\frac{15}{y}$ . ಒಟ್ಟಾರೆ ಇವೆರಡನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಕೆಲಸ 1 ಪೂರ್ಣವಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ,

$$6\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) + \frac{15}{y} = 1$$

$$\frac{6}{x} + \frac{6}{y} + \frac{15}{y} = 1$$

$$\frac{6}{x} + \frac{21}{y} = 1 \quad \text{..... (2)}$$

ಈಗ ಸಮೀಕರಣ 1 ನ್ನು 6 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ,

$$\frac{6}{x} + \frac{6}{y} = \frac{6}{12} \quad \text{..... (3)}$$

ಈಗ (2) - (3)

$$\frac{6}{x} + \frac{21}{y} - \frac{6}{x} - \frac{6}{y} = 1 - \frac{6}{12}$$

$$\frac{15}{y} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore x = 20$$

(ಸೂಚನೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡಿ)

ಇದೇ ರೀತಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಬಿಡಿಸಿ, ತಾಳೆ ನೋಡುವುದನ್ನು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿ.



## ಒರಿಗಾಮಿ - ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿನ ಏಕೀಭವನ ರೇಖೆಗಳು

### ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಬಗೆ

ಪೀನ ಮಸೂರದ ಮೂಲಕ ಬೆಳಕನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಯೋಗ ಹೀಗೆ ಹಾಯ್ದು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತ ಬೆಳಕು ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಬಾಗಿ, ಅಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿ, ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ 'ಬೆಂಕಿ' ಹತ್ತಿಸುವುದು ಚಿಕ್ಕವರಿದ್ದಾಗ ನಾವೆಲ್ಲರೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿರಬಹುದಾದ ಕ್ರಿಯೆ. ಒಂದು ಕಡೆಗೆ ಬಾಗಿ, ಒಂದು ಕೇಂದ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಾಗುವ ಕಿರಣಗಳನ್ನು 'ಏಕೀಭವನ' ಹೊಂದಿದ ಕಿರಣ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿನ ಈ ಕಲಿಕೆ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿನ ಏಕೀಭವನ ರೇಖೆಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದು ಗಣಿತ-ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಮ್ಮಿಳಿತ ಮಾಡುವ ಕ್ರಮವೂ ಆಗುತ್ತದೆಯಲ್ಲವೇ? ತ್ರಿಭುಜ ಏಕೀಭವನ ರೇಖೆಗಳ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆ ರೂಪಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಇಲ್ಲಿದೆ.


ಚಟುವಟಿಕೆ :

\* ಬಿಳಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಬಹುತೇಕ ಹಾಳೆಗಳು ಆಯತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

\* ಈ ಹಾಳೆಯಿಂದ ಒಂದು ಚೌಕವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲಿ -

ಅಗಲದ ಅಂಚನ್ನು ಉದ್ದದ ಅಂಚಿನಗುಂಟ ಜೋಡಿಸಿಡೀಡಿ.

ತ್ರಿಭುಜಾಕಾರವನ್ನು

ಆಯತದ ಹಾಳೆಯು 

ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಿಮ್ಮಡಿಸಿ

ಎರಡು ಪದರವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು, ಬಿಚ್ಚಿದರೆ 'ಚೌಕ' ಹಾಳೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.


ಇದೇ ರೀತಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾಗದ ಚೌಕವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

\* ಈ ಎರಡು ಚೌಕಗಳ ಕರ್ಣದ ಗುಂಟ ಕತ್ತರಿಸಿರಿ, ಪ್ರತಿಚೌಕದಿಂದ 2 ರಂತೆ 4 ತ್ರಿಭುಜಾಕಾರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ.

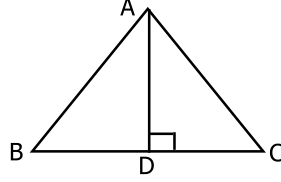
\* ಈ ನಾಲ್ಕು ತ್ರಿಭುಜಾಕರಗಳು

i) ಸಮದ್ವಿ ಬಾಹು ತ್ರಿಭುಜ

ii) ಲಂಬಕೋನ ತ್ರಿಭುಜ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ.

\* ಲಂಬಕೋನವನ್ನು ಗುರ್ತುಮಾಡಿ 

ಶೃಂಗಗಳಿಗೆ ABC, PQR, LMN, XYZ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ. (ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದೆ)



$\triangle ABC$  ಯ  $\bar{A}$  ಶೃಂಗದಿಂದ  $\bar{BC}$  ಪಾದಕ್ಕೆ ಲಂಬರೇಖೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಕೇಲ್, Setsquare ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅಥವಾ AC ಬಾಹುವನ್ನು AB ಬಾಹುವಿನಲ್ಲಿ ಐಕ್ಯಗೊಳಿಸಲು ಕಾಗದ ಮಡಿಸಿ ತೀಡಿದರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಗೆರೆ, ಲಂಬರೇಖೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಪೆನ್ಸಿಲ್‌ನಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಿ  $\bar{AD}$  ಲಂಬರೇಖೆ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ.

$\bar{AB}$  ರೇಖೆಗೆ ತ್ರಿಭುಜದ C ಶೃಂಗದಿಂದ ಲಂಬರೇಖೆ ಎಳೆಯಿರಿ.

ನಿಮ್ಮ ಉತ್ತರವೇನು? AB ಗೆ AC ಲಂಬವಾಗಿದೆ

ಏಕೆ ?  $\triangle B\hat{A}C = 90^\circ$

ಇದೇ ವಿವರ AC ಪಾದಕ್ಕೆ  $\bar{B}$  ಶೃಂಗದಿಂದ ಲಂಬ ವೆಂದರೆ ಅದು  $\bar{BA}$  ಗಮನಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ.

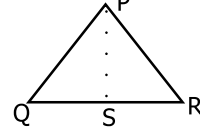
$\bar{BA}$ ,  $\bar{CA}$ ,  $\bar{DA}$  ABC ತ್ರಿಭುಜದ B, C, A ಶೃಂಗಗಳಿಂದ

ಕ್ರಮವಾಗಿ  $\bar{AC}$ ,  $\bar{AB}$ ,  $\bar{BC}$  ಪಾದಗಳಿಗೆ ಎಳೆದ ಲಂಬವೆಂದು ಗಮನಿಸಿ

$\bar{BA}$ ,  $\bar{CA}$ ,  $\bar{DA}$  ಗಳು ಸೇರುವ ಬಿಂದು A

A ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ  $\bar{BA}$ ,  $\bar{CA}$ ,  $\bar{DA}$  ಗಳು ಏಕೀಭವನ ಹೊಂದಿವೆ.

ತ್ರಿಭುಜದ ಶೃಂಗದಿಂದ ಅಭಿಮುಖಬಾಹುವಿಗೆ ಎಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರುವ ಲಂಬರೇಖೆಗಳಷ್ಟು? ಚರ್ಚಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡಿ.



ಚಟುವಟಿಕೆ ಮುಂದುವರಿಸೋಣ. PQR ತ್ರಿಭುಜ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ  $\hat{P}$ ,  $\hat{Q}$ ,  $\hat{R}$  ಗಳು  $\hat{P}/2$ ,  $\hat{Q}/2$ ,  $\hat{R}/2$  ಅಳತೆ ಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ತ್ರಿಭುಜವನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಮಡಿಸಿ.

$\hat{P}/2$  ಪಡೆಯಲು PR ಅಂಚನ್ನು PQ ಅಂಚಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ಮಡಿಸಿ, ತೀಡಿ, ಬಿಚ್ಚಿ ಮಾಡಿದ ಗೆರೆಯ  $\hat{p}$  ನ್ನು  $\hat{P}/2$ ,  $\hat{P}/2$  ಯನ್ನಾಗಿಸಿದೆ.

ಈ ಕೊನ ದ್ವಿಭಾಜ ರೇಖಾಖಂಡನ್ನು PS ಎನ್ನಿರಿ.

$\hat{Q}$  ನ್ನು ಅರ್ಧಿಸಲು QP ಅಂಚನ್ನು QR ಅಂಚಿಗೆ ಹೊಂದಿಸಿ ತೀಡಿ,  $\hat{Q}$  ದ್ವಿಭಾಜಕ ಗೆರೆ PR ನ್ನು T ಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಲಿ ( $\hat{Q}$  ದ ದ್ವಿಭಾಜಕವನ್ನು QT ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ.

ಇದೇ ರೀತಿ  $\hat{R}$  ನ್ನು ಅರ್ಧಿಸುವ ರೇಖೆ ಗುರ್ತಿಸಲಿ, ಅದನ್ನು RU ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿ.

$\hat{p}$ ,  $\hat{Q}$ ,  $\hat{R}$  ಕೋನಾರ್ಥ ರೇಖೆಗಳು ತ್ರಿಭುಜದಿಂದ ಆವೃತವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಿಂದುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗಿವೆ, ಅಂದರೆ ಏಕೀಭವನ ಹೊಂದಿವೆ. ಇದನ್ನು ಎಂದು 'I' ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ. (I ಕೇಂದ್ರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ದತ್ತ ತ್ರಿಭುಜಕ್ಕೆ ಅಂತಃವೃತ್ತ ರಚಿಸಬಹುದು) I = In centre (ಅಂತಃ ಕೇಂದ್ರ)

ಒಂದು ತ್ರಿಭುಜಕ್ಕೆ ಮೂರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕೋನಾರ್ಥ ರೇಖೆಗಳು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಚರ್ಚಿಸಿ.

ಈಗ  $\triangle LMN$  ಪರಿಗಣಿಸೋಣ

ಈ ತ್ರಿಭುಜದ ಬಾಹುಗಳ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾದದ ಅಂಚನ್ನು ಮಡಿಸಿ, ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಿ, ಹೆಸರಿಸಿ. ಈ ಮಧ್ಯಬಿಂದು ಹಾಗೂ ಆಪಾದದ ಅಭಿಮುಖ ಶೃಂಗ ಸೇರಿಸುವ ರೇಖಾಖಂಡ ರಚಿಸಿ (ಎಳೆಯಿರಿ) ಈ ರೇಖಾಖಂಡಗಳು ಏಕೀಭವನ ವಾಗುವ ಬಿಂದುವನ್ನು G ಯನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ. ಇದು ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ (ಈಗಾಗಲೇ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ)

$\triangle XYZ$  ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ

ಇದರಲ್ಲೂ ಪಾದದ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ.

ಇನ್ನಾವ ರೀತಿಯ 'ಏಕೀಭವನ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ರಚಿಸಿ.