

Practical work and investigations:
teaching gravitation to Class IX

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ತನಿಖೆಗಳು: ಒಂಬತ್ತನೇ
ತರಗತಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬೋಧಿಸುವುದು



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



<http://creativecommons.org/licenses/>



ಭಾರತದಲ್ಲಿನ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು 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 ಪಾಠ್ಯೋಪನ್ಯಾಸಗಳು 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 ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಆದರೆ, ಅವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ನೀವು ಅನುಮೋದಿಸಿದರೆ 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 SS13v1
Karnataka

Except for third party materials and otherwise stated, this content is made available under a Creative Commons Attribution-ShareAlike licence: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

TESS-India is led by The Open University UK and funded by UK aid from the UK government

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ತನಿಖೆಗಳು: ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾರ್ಹಣೆ ಬೋಧಿಸುವುದು

ಈ ಘಟಕ ಯಾವುದರ ಬಗ್ಗೆ?

ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೆಲಸವು ಬಹಳ ಪ್ರಮುಖವಾದುದು. ಇದು ಹಲವಾರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು, ಇದನ್ನು ಹಲವು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ, ಅವುಗಳೆಂದರೆ,

- ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪುರಾವೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಾದಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುವಂತೆ ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನೆ ಅಥವಾ ವಿಚಾರವನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಸಹಿತ ವಿವರಿಸಲು
- ಕಾರ್ಯೋಪಯೋಗಿ, ಕುಶಲನಿರ್ವಹಣೆಯ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ತದರ್ಶಕ ಇತ್ಯಾದಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಲಿಯಲು
- ವೀಕ್ಷಣಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು: ಕೋಶದ ರಚನೆ, ಅಥವಾ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸುವುದು, ಇತ್ಯಾದಿ
- ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು, ಸೂಕ್ತ ಪರಿಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು (ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ)
- “ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ “ ಮತ್ತು “ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ” ಎಂಬುದರ ಅನುಭವವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (ಎನ್. ಸಿ. ಇ.ಆರ್.ಟಿ; 2005) ರ ಪ್ರಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ಸಂಶೋಧನೆ ಪೈಪ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಸೃಜನಶೀಲತೆಯನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಬೇಕು, ಮತ್ತು 'ಅನ್ವೇಷಣ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಬಲಪಡಿಸಬೇಕು' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತದೆ.(ಪುಟ 49). ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ, ಅದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಲಿಕೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ತನಿಖಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನಗಳ ಅನುಸರಣೆಗಳು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ತಮ್ಮ ಅನ್ವೇಷಣ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರ ಕುರಿತು ಇದೆ-ಅದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ತನಿಖಾತ್ಮಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಾರ್ಗಗಳ ಬಳಕೆಯ ಕುರಿತು ಇದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀವು ಕಲಿಯುವ ತಂತ್ರ ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳು ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕಿಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತವೆ.

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಏನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

- “ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ” ಕುರಿತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಗೆ ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಹೇಗೆ ಬೆಂಬಲಿಸಬಹುದು.
- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಮಾರ್ಗದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ
- ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಯೋಜಿಸುವುದು
- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಕೃತ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡುವುದು

ಈ ವಿಧಾನವು ಏಕೆ ಪ್ರಮುಖ?

ವಿಜ್ಞಾನವು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗಾಧಾರಿತ ವಿಷಯ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆಯಂಟುಮಾಡಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವಾದರೂ, ಇದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಯೋಜಿಸಬೇಕಾದುದು ಅಗತ್ಯ. ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕೆಲ ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ(standard) ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ರೂಢಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಬಹುದಾದರೂ,

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಕುರಿತಾಗಲೀ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪದ ಕುರಿತಾಗಲೀ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವುದರ ಅಗತ್ಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಘಟಕವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಾರಗಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕುರಿತು ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಲು ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನಿಮಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತದೆ: '..... ಕೈ ಯಾವ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ?', '.....ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಬಂಧ ಇದೆಯೇ?', '.....ರ ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರಣಗಳೇನು?' ಇತ್ಯಾದಿ. ಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಪೂರಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲದೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೌಶಲ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

1 ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ?

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಕಲಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ. ಇದು 'ಕೈಕೆಲಸ' ಮತ್ತು 'ಮಾನಸಿಕ ಕೆಲಸ' ಎರಡನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ. ಹಲವಾರು ವಿಸ್ತೃತ ರೂಪದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿದ್ದು, ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಅನುಕೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ:

- ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ
- ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ
- 'ಸರದಿಯ' (ಸುತ್ತುವ) ಅಥವಾ 'ಸರ್ಕಸ್' ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ
- ಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯ (ತನಿಖಾ ಕಾರ್ಯ)
- ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ

ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯನ್ನು ಹೊರತು ಪಡಿಸಿದರೆ ಇತರೆ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಜೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಸಮಸ್ಯಾ ಪರಿಹಾರ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ವತಂತ್ರ, ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ಪ್ರಮಾಣೀಕೃತ/ಆದರ್ಶ(standard) ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ರೂಢಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಿಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದವು. ಸರದಿಯ (ಸುತ್ತುವ) ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ಸಾಧನಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳ ವಿಧದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1 ರಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಬೇಕೆನ್ನುವುದರ ಆಯ್ಕೆಯು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶ ಮತ್ತು ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಮತ್ತು ಸಾಧನಗಳ ಲಭ್ಯತೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. 'ಉದ್ದೇಶ' ಅಥವಾ " ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು" ಎನ್ನುವುದು ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಇವಲ್ಲದೇ, ಶೋಧನಾ ಕೌಶಲಗಳು, ನಿರೂಪಣಾ ಮತ್ತು ಸಂವಹನಾ ಕೌಶಲಗಳು ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕೌಶಲಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ರೀತಿಯ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ತರಬೇತಿಯನ್ನೂ ಸಹಾ ನೀಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ರೂಢಿ ಮಾಡಿಸಲು ಕೆಲ ಸಮಯವನ್ನು ಮೀಸಲಿಡುವುದು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಮೂಲಕ ಏನನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ಅರಿವಾಗಿ ಅವರು ಕಾರ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲಾವಕಾಶವನ್ನು ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪಾಠವು, ಪಾಠದ ಮುಂಚಿನ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಯೋಜನೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ; ನೀವು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಿಧದ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಸಮಯ ನಿಗದಿ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಬೇಕು, ಕಾರ್ಯದ ಸಂಘಟನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚನೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಯಾವುದೇ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗ “ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿಯಬೇಕು?” ಮತ್ತು “ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಲಿಕೆ ಎಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ?” ಎಂದು ನಿಮ್ಮನ್ನು ನೀವು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಂತ ಅವಶ್ಯವಾಗಿದೆ.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

- ನೀವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿರುವಿರಿ?
- ನೀವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಆನಂದಪಡುವಿರಿ?
- ನಿಮಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಹಿತಕರವಾಗಿದೆ (ಸರಾಗವೆನಿಸುತ್ತದೆ) ಎಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ?
- ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೀರಿ?

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 1: ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಬೋಧಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಶ್ರೀ ಗುಪ್ತಾರವರು ಒಂಬತ್ತನೆಯ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ವಿಷಯಾಂಶ ಕುರಿತ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಪುನರಾವಲೋಕಿಸಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರು.

ಈ ಹಿಂದೆ ನಾನು ಒಂಬತ್ತನೆಯ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬಹುತೇಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವೆ. ಈ ವರ್ಷ ನನ್ನ ಪಾಠಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯೇ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲು ಬಯಸಿದ್ದೇನೆ. ನನ್ನ ಮುಂದಿನ ಪಾಠ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ನಾನು ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಯ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪಾಠಕ್ಕೆ ಯೋಜಿಸಲಾದ ವಿವಿಧ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಪುನರಾವಲೋಕಿಸಿ ಯಾವುದನ್ನು ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯಾಗಿಯೇ ಮುಂದುವರಿಸಬೇಕು, ಮತ್ತು ಯಾವುದನ್ನು ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನಾಗಿ ಆಯೋಜಿಸಿದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಮೂರು ಅಂಶಗಳು ನನ್ನ ನಿರ್ಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತವೆ, ಅವು:

- ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿದ್ದು, ನನ್ನ ಬಳಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಇರುವುದಿಲ್ಲ
- ಈ ಹಿಂದೆ ನಾನು ಹೆಚ್ಚು ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡದಿರುವುದರಿಂದ ನಾನು ನನ್ನ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುವಾಗ ಅವರನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಬಹುದು ಎಂದು ನನಗೆ ಆತಂಕವಿದೆ.
- ನಾನು ಯಾವುದೇ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿದರೂ, ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲ ಅಂಶವನ್ನು ಬೇಗನೆ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಏಕಾಗ್ರತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳಬಾರದು.

ನಾನು ಈ ದಿನ ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿ NCERT ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ಅಧ್ಯಾಯ 10 ರಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮಾಡಿದೆ(ಟೇಬಲ್ 1). ನಾನು ಪ್ರತೀ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ನಾನು ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇನೆಯೋ ಅಥವಾ ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತೇನೆಯೋ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ನನ್ನ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ 1 ಬೋಧನಾಂಶಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವುದು

ಚಟುವಟಿಕೆ	ಪ್ರಮುಖ ಬೋಧನಾಂಶಗಳು	ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಿಧ	ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು
10.1	ಸ್ಥಿರ ವೇಗದ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಚಲನೆಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ವೃತ್ತ ಕೇಂದ್ರದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬಲವಿರಬೇಕು. ಈ ಬಲವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ವಸ್ತುವು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣವು ಚಂದ್ರನನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಇರಿಸುತ್ತದೆ, ಇತ್ಯಾದಿ	ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ	ಕಲ್ಲನ್ನು ವಿಮೋಚನೆಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ನೋಡನವು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದುದು. ಹಾಗಾಗಿ ನಾನು ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ! ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯನ್ನು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅವಧಾನವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ
10.2	ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಬಲ- ಯಾವುದೇ ವಸ್ತುವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಸೆದಾಗ ಅದು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ವಸ್ತುವು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಸ್ಥಿರವಾದ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.	ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ	ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಕಲ್ಲನ್ನು ಎಸೆಯುವಾಗ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಸಮಸ್ಯೆ, ಇದು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನಾನೇ ಮಾಡಬೇಕು.
10.3	ಗಾಳಿಯ ರೋಧದ ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಹಾಳೆಯು ಕಲ್ಲು ಬೀಳುವ ರಭಸದಿಂದ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಗಾಳಿಯ ರೋಧವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಎಲ್ಲಾ ವಸ್ತುಗಳು ಒಂದೇ ದರದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ.	ಗಾಳಿಯ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಆಯ್ದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ, ವ್ಯಾಕ್ಯೂಮ್ ಪಂಪ್ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಖಗೋಳಯಾನಿಗಳ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯ ವಿಡಿಯೋ ಬಳಸುವುದು. ನಿಮ್ಮ ಮೋಬೈಲ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಡಿಯೋ ಕ್ಲಿಪ್ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಸರದಿಯ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತೋರಿಸುವುದು.	ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೇರಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ.
10.4	ಗಾಳಿ ತುಂಬಿದ ಶೀಶೆಯನ್ನು ನೀರಿನೋಳಗಡೆ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒತ್ತಿ ಮೇಲ್ಮುಖ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಮೀರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮುಖ ಒತ್ತಡ-ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮುಖ ಬಲ	ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗ ಕಾರ್ಯ	ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸ್ವತಃ ನಿರ್ವಹಿಸಿದಾಗ ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಮರಣೀಯ ಹಾಗೂ ವಿನೋದದಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಅವರೇನಾದರೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತೇಜಿತರಾದರೆ ಇದನ್ನು ಒಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಕ್ರಿಯ ಭಾಗವಹಿಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಚಟುವಟಿಕೆ	ಪ್ರಮುಖ ಬೋಧನಾಂಶಗಳು	ಚಟುವಟಿಕೆಯ ವಿಧ	ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು
10.5 and 10.6	ಕಬ್ಬಿಣದ ಮೊಳೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುತ್ತದೆ ಆದರೆ ಕಾರ್ಕ್(ಬೆಂಡು) ತೇಲುತ್ತದೆ. ಮೊಳೆಯ ತೂಕ> ಮೇಲ್ಮುಖ ಬಲ, ಆದರೆ ವಸ್ತುವು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮುಖ ಒತ್ತಡವು ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆ ಮತ್ತು ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ; ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ>ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಆದರೆ ವಸ್ತುವು ಮುಳುಗುತ್ತದೆ.	ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ.	ಅಸ್ತವ್ಯಸ್ತವಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ, ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಉತ್ತರ ಗೂತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶೀಘ್ರ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಯನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ನಿರ್ದೇಶಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಕ್ಷಿಸಬಹುದು
10.7	ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್/ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್/ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮೂಲಕ ಅಳೆದ ವಸ್ತುವಿನ ತೋರಿಕೆಯ ತೂಕವು, ವಸ್ತುವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಇಳಿಸಿದಾಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ-ಇದು ದ್ರವದ ಮೇಲ್ಮುಖ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ	ಗುಂಪು ಪ್ರಯೋಗ	ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಪಕರಣಗಳ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್/ತಂತಿ/ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಸ್ವತಃ ಅನುಭವಿಸಲು ಬಿಡುವುದು ಯೋಗ್ಯ

ಹಾಗಾಗಿ, ನಾನು ಈ ವಿಷಯಾಂಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕೇವಲ ಎರಡು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಗುಂಪು ಪ್ರಯೋಗ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲಿದ್ದೇನೆ. ಆದರೆ ನಾನು ಕೆಲವು ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಸಹಾಯಕರನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಿದ್ದೇನೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 1: ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಶ್ರೀ ಗುಪ್ತ ರವರು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನಾ ತರಬೇತಿ ಮಂಡಲಿ(NCERT) ತಯಾರಿಸಿದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತಮ್ಮ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಶ್ರೀ ಗುಪ್ತರವರು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಅಧ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ತಯಾರಿಸಿದಂತಹ ಟೀಬಲ್ಲನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ. ನೀವು ಬಳಸಬಹುದಾದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಡಿ. ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1 ನ್ನು ಬಳಸಿ ಕನಿಷ್ಠ ಎರಡು ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ. ನೀವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬೋಧನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೀವು ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕಾದರೆ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಮುಖವಿಷಯಗಳು(issues) ಯಾವುವು?

ಸಹಜವಾಗಿ, ನಿಮಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಸಾಧನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದಾಗ ನೀವು ಹೇಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು improvise ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸಂಘಟಿಸಬಹುದು ಅವರು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಏನನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅವರು ಮಾಡುತ್ತಾ ಏನನ್ನು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಹ ಯೋಚಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ನೀವು ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2 “ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು” ರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯ ಕಲಿಯಬಹುದು.



ವಿಡಿಯೋ: ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು

ಚಟುವಟಿಕೆ 2: ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಸಲು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ. ನೀವು ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1 ಮತ್ತು 3 ನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯೋಜಿಸುವಿರಿ. (ಉದಾ:ಟೇಬಲ್ 1 ರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಬೋಧನಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ ಪ್ಲಾನತೆ (buoyancy))

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1 ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ನಂತರ ನೀವು ಸಂಪನ್ಮೂಲ 3 ನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ತಾಳೆ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಸಿ. ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಭಾಗಶಃ ತುಂಬಲಾಗಿದೆ.

ಟೇಬಲ್ 2 ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ತಾಳೆ ಪಟ್ಟಿ:

ವಿಷಯಗಳು (issues) ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಗಳು		ಅವಶ್ಯ ಕ್ರಮ/ಪರಿಷ್ಕರಣೆ
ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ಕಲಿಯಬೇಕು ಎಂದು ನಾನು ಬಯಸಿದ್ದೇನೆ?		
ಮುಂದಾಲೋಚನೆಯ ಯೋಜನೆ: ನನಗೆ ಯಾವ ಸಾಧನಗಳು ಅವಶ್ಯಕ?	ಬಾಟಲ್‌ಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುವಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಬಕೆಟ್‌ಗಳು, ಬೌಲುಗಳು ಅಥವಾ ನೀರಿನತೊಟ್ಟಿಯ ಲಭ್ಯತೆ	ಎಲ್ಲ ತಂಡಗಳಿಗೂ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಬೌಲ್‌ಗಳಾಗಲಿ ತೊಟ್ಟಿಗಳಾಗಲಿ ಇವೆಯೇ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚಿಕ್ಕ ಸ್ಕೂ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ (ತಿರುಚಿನ ಮುಚ್ಚಳವಿರುವ) ಪಾನೀಯದ ಬಾಟಲುಗಳನ್ನು----- ಪಾಠ ಬೋಧನೆಯ ಸಂದರ್ಭ ತರಲು ಹೇಳುವುದು
ಸಮಯ ನಿರ್ವಹಣೆ- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು? ಜೋಡಣೆಗೆ ಮತ್ತು ತೆಗೆದಿಡಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ನಿಗದಿ ಮಾಡಬೇಕು?		
ತಂಡಗಳು: ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕು? ಪ್ರತೀ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಯಾರು ಇರಬೇಕು? ಪ್ರತೀ ತಂಡವು ಎಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ?		

ವಿಷಯಗಳು (issues) ಮತ್ತು ಮಾಹಿತಿಗಳು		ಅವಶ್ಯ ಕ್ರಮ/ಟಿಪ್ಪಣಿ
ಸುರಕ್ಷತೆ: ಸಂಭವನೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾವುವು?	ನೀರಿನ ತುಳುಕುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಚೆಲ್ಲುವಿಕೆ-ಜಾರುವ ನೆಲ	ಯಾವುದೇ ರೀತಿಯ ನೀರಿನ ಚೆಲ್ಲುವಿಕೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಕ್ಷಣ ಒರೆಸಿ ಹಾಕುವ ಹಾಗೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಿ
ಕಲಿಕೆ ಎಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶಗಳಾವುವು?		
ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆಯೇ ಅವರು ತಿಳಿದಿರಬೇಕಾದ ವಿಷಯಗಳಾವುವು? ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕೇ?		
ಯಾವ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು (routines) ಅಥವಾ ಆದರ್ಶ ವಿಧಾನಗಳು (standard procedures) ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಾಗಿ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ?		

ಈಗ ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿರವಹಿಸಲು ಬಳಸಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರೇ? ಎಲ್ಲ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಮಕ್ಕಳು ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರೇ? ಇದೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ತಂಡಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಬಾರಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೀರಾ?

2 ಗುರುತ್ವಾರ್ಕಷಣೆ ಮೇಲೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು

ಶೋಧನಾ (ತನಿಖಾ) ಕ್ರಮವನ್ನು ಬಳಸುವುದು

ಶೋಧನಾ ಕ್ರಮವನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅವರಿಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಲು ಮತ್ತು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವರು ಮುಂದೇನಾಗಬಹುದು ಮತ್ತು ಏಕಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಕೂಡ ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಅವರ ಮುನ್ನೂರಿನವರನ್ನು ವಾಸ್ತವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕರು ತನಿಖೆಯನ್ನು ಹಲವಾರು ವಿವಿಧ ಅಗತ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಶಿಕ್ಷಕರು ತನಿಖೆಯನ್ನು ಹಲವಾರು ವಿವಿಧ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಇದೇ 'ಸರಿ' ಎನ್ನುವಂಥ ಯಾವುದೇ ಕ್ರಮವಿಲ್ಲ. ನೀವು ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ, ಆ ಫಲಿತಗಳು ದೊರಕುವ ಹಾಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಶೋಧನೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಕಲಿಕೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ:

- ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುವುದು.
- ಯೋಜಿಸುವುದು
- ವೀಕ್ಷಣೆ/ಅವಲೋಕನ ಮಾಡುವುದು
- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೌಶಲವನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
- ದತ್ತಾಂಶಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿ ರಚನೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು.

- ವಿವರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಮುನ್ನೂಚಿಸುವುದು

ಕೆಲವು ತನಿಖೆಗಳು ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ “ಮುಕ್ತಾಯವಾದ” (closed) ತನಿಖೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ, ಏಕೆಂದರೆ ಮುಂದೇನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಸಮ್ಮತಿಯುಕ್ತ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ:

- “ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗದ ಮೇಲೆ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ತನಿಖೆ ಮಾಡಿ”.
- “ಸ್ಟ್ರಿಂಗ್ ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಭಾರದ ನಡುವಿನ (ಹುಕ್ ನ ನಿಯಮ) ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು”.
- “ಲೋಲಕದ ಅವಧಿಯನ್ನು ಆದರಿಸಿ ‘g’ ಯ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ”.

ಈ ಎಲ್ಲಾ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಲ್ಲಿ, ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ಫಲಿತಾಂಶ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಆದರೂ ಅವರು ಮೇಲ್ಕಾಣಿಸಿದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿನ ಹಲವಾರು ಕಲಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆಂಬುದನ್ನು ಕಲಿಯಲು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಉತ್ತರ ತಿಳಿದಿರದ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಶೋಧನೆ ಮಾಡುವ ಅವಕಾಶದ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಯಾವ ಜನಪ್ರಿಯ ಪಾನೀಯವು ಹೆಚ್ಚು ಆಮ್ಲತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅವರು ಒಂದು ನ್ಯಾಯಯುತ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಯೋಚಿಸಬೇಕು, ಯಾವ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಯಾವುದು ಅತ್ಯಂತ ಆಮ್ಲೀಯ ಎಂದು ಹೇಗೆ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವರು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಇದೇ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ತನಿಖೆ ಮಾಡಿ ಎಂದು ಹೇಳುವುದರ ಬದಲಾಗಿ ಅವರಿಗೇ ತನಿಖೆಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಹೇಳಿದರೆ ತನಿಖೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮುಕ್ತವಾಗಿಸಬಹುದು. ತನಿಖೆಯು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಮುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆಯೋ, ಅಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಚಿಂತನೆ ನಡೆಸಿ ಮುನ್ನೂಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಈ ಮುನ್ನೂಚನೆಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಏನಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಾಮರ್ಶಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಕ್ತ ರೀತಿಯ ಶೋಧನೆಗಳು ಪ್ರಾಯಶಃ ಈ ಮುಂದಿನ ರೀತಿಯ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಹುದು: “-----ಇದಕ್ಕೆ ಯಾವುದು ಉತ್ತಮವಾದ ಮಾರ್ಗ?” ಅಥವಾ “ನಾನು ಇದರ ಅತ್ಯಂತ ಸಂಭವನೀಯ ಕಾರಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು?”.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೀವು ಬರೀ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುದನ್ನು ರೂಢಿ ಮಾಡಿಸಿದ್ದರೆ, ಅವರಿಂದ ಒಂದು ತನಿಖೆಯನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸುವುದನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀವು ಅವರಲ್ಲಿ ತನಿಖೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೀವು ಅವರಿಗೆ ತಾವೇ ಚರ್ಚಿಸಿ ತನಿಖೆಯ ವಿಧಾನದ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ, ಯಾವ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಅವರು ನೀರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಅವರಿಗೇ ಊಹಿಸಲು ಬಿಡುವುದರ ಮೂಲಕ, ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅವರೇ ಆಯ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲು ಬಿಡುವ ಮೂಲಕ ಮಾಡಬಹುದು.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತನಿಖೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರದೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂದರ್ಭ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ನೀವು ಕೆಲವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತನಿಖೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೋಧನಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 2: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೋಧನಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು

ಶ್ರೀಮತಿ ಬುಲ್ಲಾರಾ ರವರು ಸ್ಥಳೀಯ ತರಬೇತಿ ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಶೋಧನಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಇರುವ ಕೆಲವು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದರು.

ನಾನು ಕಳೆದ ವಾರ ತರಬೇತಿಗೆ ಹೋಗಿದ್ದಾಗ, ನಾವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೋಧನಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಮಾಡಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯಗಳ ಕುರಿತು ಚರ್ಚೆ ನಡೆಸಿದೆವು.

ತರಬೇತುದಾರರು ಪ್ರತೀ ಗುಂಪಿಗೆ ಎರಡು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಿದರು, ಮತ್ತು ಅವು ಹೇಗೆ ನಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವಂತೆ ಹೇಳಿದರು. ಅವರು ನೀಡಿದ ಎರಡು ಸಲಹೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ:

- ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಿರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಸಂದರ್ಭ, ಅವರಿಗೆ ಫಲಿತಾಂಶ ಏನಾಗಬಹುದು? ಎಂದು ಮುನ್ನೂಚಿಸಲು ತಿಳಿಸಿ. ಮತ್ತು ಅದು ಏಕೆ ಹಾಗೆ ಆಗಬಹುದು? ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಚಿಂತನೆ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಿ.
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಅವರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು, ಅಪೇಕ್ಷಿಸಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೇ ಆಗಿವೆಯೇ, ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಿ. ಮತ್ತು ಏಕೆ ಹಾಗೆ ಆಗಿದೆ? ಎಂದು ಕೇಳಿ.

ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮುನ್ನೂಚನೆ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸುವುದು ಉಪಯುಕ್ತ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದವು ಏಕೆಂದರೆ ಇದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಈ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಮುನ್ನೂಚನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಎಂದು ಉತ್ತರಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥರಾದರೆ ಅವರಿಗೆ ಏನೋ ಅರ್ಥವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅರ್ಥ, - ನೀವು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ.

ಎರಡನೇ ಸಲಹೆಯು ಮೊದಲನೆ ಸಲಹೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಎಂದು ನಾವು ಭಾವಿಸಿದವು, ಏಕೆಂದರೆ ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಕೆಲವು ನಿರೀಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳ ಕುರಿತು ನೀವು ಆಶ್ಚರ್ಯ ಪಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. (ಅಂದರೆ ಯಾವ ಫಲಿತಾಂಶ ಬಂದರೂ ಒಪ್ಪಿ ಬಿಡಬಹುದು). ನಿಮಗೆ ದೊರೆತ ಫಲಿತಾಂಶ ನೀವು ಮುನ್ನೂಚಿಸಿದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೆ, ನೀವು 'ಅದು ಏಕೆ ಹಾಗಾಯಿತು?' ಎಂದು ಆಲೋಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹುಶಃ ನಿಮ್ಮ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲೇನಾದರೂ ತಪ್ಪಿತ್ತೇ? ಅಥವಾ.....?

ನಂತರ, ನಮ್ಮದೇ ಆದ ಕೆಲವು ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲು ತಿಳಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ನಮ್ಮ ಕೆಲವು ಆಲೋಚನೆಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:

1. ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮುಂಚೆ, ಅವರು ಯಾವುದರ ಅಳತೆ ಮಾಡಲಿದ್ದಾರೆ ಅಥವಾ ವೀಕ್ಷಿಸಲಿದ್ದಾರೆ, ಅದನ್ನು 'ಏಕೆ' ಮತ್ತು 'ಹೇಗೆ' ಮಾಡಲಿದ್ದಾರೆ? ಎಂದು ಕೇಳಿ. ನಾವು ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಗೆ ಬಹಳ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇವೆ ಏಕೆಂದರೆ ಬಹಳ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಯಾವುದೇ ಆಲೋಚನೆಯಿಲ್ಲದೇ ಕೇವಲ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಅನುಸರಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಕುರಿತು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದರ ಚಿಂತನೆಯನ್ನೂ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.
2. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅವರು ಸಾಕಷ್ಟು ಅಳತೆ ಅಥವಾ ವೀಕ್ಷಣೆಯನ್ನೇನಾದರೂ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆಯೇ ಎಂದು ಕೇಳಿ. ನಾವು ಇದು ಈ ಮುಂದಿನ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದೇವೆ: ಅವರುಗಳು ತಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಆಲೇಖದ (ಗ್ರಾಫ್) ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಕನಿಷ್ಠ ಐದು ಅಳತೆಗಳನ್ನಾದರೂ ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಹಾಗೂ ಅವರು ತಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರವೃತ್ತಿ/ವಿನ್ಯಾಸವು (trend/pattern) ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೇ? ಅಥವಾ ಕೆಲವು ಫಲಿತಾಂಶಗಳು 'ವಿಚಿತ್ರ/ಅನಿಯತ' ವೆನಿಸುತ್ತವೆಯೇ? ಇದರರ್ಥ ಆ 'ವಿಚಿತ್ರ' ಅಳತೆಯು ತಪ್ಪಾಗಿದೆಯೋ, ಅಥವಾ ಇನ್ನೇನಾದರೂ ಬೇರೆ ಅಂಶವಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕೂಲಂಕುಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಅಗತ್ಯತೆ ಇದೆಯೋ, ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಅವರು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಅಳತೆಗಳನ್ನು/ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ಯಾವ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ನೀವು ನೀಡುವಿರಿ?

ಶ್ರೀಮತಿ ಬುಲ್ನಾರಾ ರವರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೋಧನಾ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು ನೀವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಆಲೋಚಿಸಿ ಚಿಂತನೆಭರಿತ ವಿಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಬೇಕು ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಒತ್ತಿ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಚಟುವಟಿಕೆ 3 ರಲ್ಲಿ ನೀವು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಶೋಧನಾತ್ಮಕವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವಿರಿ. ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 3 ರಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಬುಲ್ನಾರಾ ರವರು ತಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತ-ಅಂತ್ಯವುಳ್ಳ (open ended) ತನಿಖೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪುನರಾವಲೋಕಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಚಟುವಟಿಕೆ 3: ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುವುದು/ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಿಮಗೆ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತನಿಖೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು IX ನೇ ತರಗತಿ NCERT ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿನ ಪುಟ ಸಂಖ್ಯೆ 141 ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟ 'ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ನಿಯಮ' ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ. ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡಲು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ:

- ಒಂದು ಕಲ್ಲಿನ ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರದ ತುದಿಗೆ ಅಥವಾ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ಗೆ ಕಟ್ಟಿ.
- ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ಅಥವಾ ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರವನ್ನು ಕೈಯಿಂದ ಹಿಡಿಯುವ ಮೂಲಕ ತೂಗುಬಿಡಿ.
- ನಂತರ ಕಲ್ಲಿನ ತೂಕದಿಂದ ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರದ ಉದ್ದದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಅಥವಾ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿನ ಅಂಕ/ಅಳತೆ ಎಷ್ಟು? ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
- ಈಗ ಕಲ್ಲನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ.
- ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ನ ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರದ ಉದ್ದ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ.

ಆದರೆ ಈಗ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ನೀಡಿದ ಮೇಲಿನ ಸೂಚನೆಗಳಂತೆಯೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವಿರಿ. ನಂತರ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಶೋಧನಾತ್ಮಕವಾಗುವಂತೆ ನೀವು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವಿರಿ. (ಇದೇ ರೀತಿ ನಿಮ್ಮ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತನಿಖೆಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ):

ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಮಾಡುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಾದರೂ ಏನು? ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನ ನಿಯಮವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದಾಗಿದೆ. ಈ ಮುಂದೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇದನ್ನೇ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಆದರೆ, ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಂದ ಬದಲಾಯಿಸಿ ಬಲ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದ ಕುರಿತು ಇರುವ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ:

1. ಒಂದು ಕಲ್ಲಿನ ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರದ ತುದಿಗೆ ಅಥವಾ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ಗೆ ಕಟ್ಟಿ, ಅದನ್ನು ತೂಗುಬಿಡಿ. ನಂತರ ಕಲ್ಲಿನ ತೂಕದಿಂದಾಗಿ ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರದ ಉದ್ದದಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆ ಅಥವಾ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿನ ಅಂಕ/ಅಳತೆ ಎಷ್ಟು? ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
2. ನೀವು ತೂಗುಬಿಟ್ಟ ಕಲ್ಲನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನಂತರ ಇಳಿಬಿಡುವಿರಿ. ಆಗ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ನ ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರದ ಉದ್ದ ಅಳತೆ ಏನಾಗಬಹುದು ಎಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ? ಆ ರೀತಿ ಏಕೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿ?
3. ಈಗ ಕಲ್ಲನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಿ ಮತ್ತು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ನ ಅಳತೆ ಅಥವಾ ಎಲಾಸ್ಟಿಕ್ ದಾರದ ಉದ್ದ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಿ. ಹೊಸ ಅಳತೆಯನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿ. ಅದು ನೀವು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಇದೆಯೇ? ಕಲ್ಲು ಪೂರ್ತಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಎಷ್ಟು ಏರಿತು? (ಇದು ನಿಮಗೆ ಕಲ್ಲಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.)
4. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇದೇ ರೀತಿ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪುನರಾವರ್ತಿಸಿ. ಕಲ್ಲಿನ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬ್ಯಾಲೆನ್ಸ್ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇನು?

5. ಕಾರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಮುನ್ಸೂಚನೆ: ಇತರ ದ್ರವಗಳಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಮೊಲ್ಟಾಸಿಸ್ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲನ್ನು ಇಳಿಬಿಟ್ಟಾಗ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟಾಗಬಹುದು? ಏಕೆ?
6. ಮುನ್ಸೂಚನೆ ಮತ್ತು ಕಾರಣ ((ದ) ವಿಸ್ತರಣೆ) : ನಾವು ಕಲ್ಲನ್ನು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಇಡುವೆವು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ, ತಟ್ಟೆ+ಕಲ್ಲನ್ನು ನೀರಿನ ಹೊರಗೆ ಮತ್ತು ಒಳಗೆ ತೂಕ ಮಾಡಿದೆವು ಎಂದು ಅಂದುಕೊಳ್ಳಿ. ನಂತರ ಈ ಕಲ್ಲನ್ನು ತಟ್ಟೆಯಷ್ಟೇ ತೂಕವಿರುವ ಫಾಯಿಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಕ್ಲೇ(clay)ನಲ್ಲಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸುತ್ತಿ ಮತ್ತೆ ನೀರಿನ ಹೊರಗೆ ಮತ್ತು ಒಳಗೆ ತೂಕ ಮಾಡಿದರೆ, ನಾವು ಏನನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು/ವೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು?

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೂಕದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ತೋರಿಕೆಯ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ವಿವಿಧ ದ್ರವಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸುವಂತೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬೇಕು. ದ್ರವದ ಸಾಂದ್ರತೆಯು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಕೊನೆಯ ಸೂಚನೆ (8ನೇ) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸಿದ ದ್ರವವು ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ(ಕಲ್ಲನ್ನು ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದಾಗ) ತೂಕದಲ್ಲಿನ ತೋರಿಕೆಯ ಹಾನಿಯು ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಸ್ಥಳಾಂತರವಾಗುವುದರಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈ ಒತ್ತಡ ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 1: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಅವರಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕಾರ್ಯಭಾರವನ್ನು ವಹಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಗುಂಪಿನ ನಾಯಕಿ, ಯಾರು ದಾಖಲಿಸುವವರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಯಾರು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಯಾರು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಳೆ.

ಪ್ರಕರಣ ಅಧ್ಯಯನ 3: ತರಗತಿಯಲ್ಲೊಂದು ತನಿಖೆ (ಶೋಧನೆ)

ಶ್ರೀಮತಿ ಬುಲ್ಲಾರಾ ರವರು, ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಜೊತೆ ಒಂದು ತನಿಖಾ ಚಟುವಟಿಕೆ ನೆರವೇರಿಸಿದರು.

ಡಯಟ್‌ನಲ್ಲಿ ತರಬೇತಿ ಅಧಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ನಾನು ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ಶೋಧನಾ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ಉತ್ಸುಕಳಾಗಿದ್ದೆ. ನಾನು ಹಲಿಕಾಪ್ಪರ ತನಿಖೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದೆ (ಸಂಪನ್ಮೂಲ 5 ನ್ನು ನೋಡಿರಿ).

ನಾನು ಮೊದಲು ಒಂದು ಸರಳ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್ ತಯಾರಿಸಿದೆ. ನಾನು ಒಂದು ಕುರ್ಚಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತುಕೊಂಡು ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟೆ. ನಾನು ರಾಕೆಟ್ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಲು ಎಷ್ಟು ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗಮನಿಸಲು ಹೇಳಿದೆ. ನಂತರ ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಹೇಗೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ಕೇಳಿದೆ. ಕೆಲವರು ಅದರ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಚಿಕ್ಕದು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂದು ಸಲಹೆ ಕೊಟ್ಟರು. ಆಮೇಲೆ ನಾನು ಅದಕ್ಕೆ ಪೇಪರ್ ಕ್ಲಿಪ್ ನ್ನು ಅಂಟಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಬಿಟ್ಟೆ. ನಾನು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್ ಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಿ ಅದರಿಂದ ಅದು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತನಿಖೆ ಮಾಡಲು ತಿಳಿಸಿದೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆರು ಜನರ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ಕೆಲವು ಗುಂಪುಗಳು ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್ ನ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಚಿಕ್ಕದು ಮಾಡಿದರು, ಕೆಲವರು ಪೇಪರ್ ಕ್ಲಿಪ್ ನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಒಂದು ಗುಂಪು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಾಳೆಗಳಿಂದ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್‌ನ್ನು ಮಾಡಿದರು. ಸಮಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ದಾಖಲಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿತು. ನಾನು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಅವರು ಏನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆಯೋ ಅದನ್ನು ಸಾರಾಂಶಿಸಲು ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ರಚಿಸುವಂತೆ ಸೂಚಿಸಿದೆ.

ಜುಂತಾಳ ಗುಂಪು ಸಮಯವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಮನಗಂಡಿತು, ಆದ್ದರಿಂದ ಅವರು ಸಮಯವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಪ್ರತಿ ಬಾರಿ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನೇ ನೇಮಿಸಿತು, ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಬೀಳುವಿಕೆಗೆ ಮೂರು ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಮಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದರು.

ಬಲು ಬೇಗ ಅವರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಅಳತೆಗಳು ದೊರಕಿದವು ಹಾಗಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹೇಗೆ ತೀರ್ಮಾನಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಚಿಂತಿಸಲು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಾಲಾವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕಿತು.

ನನ್ನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಪಾಠವನ್ನು ಆನಂದಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರೂ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ನಾನು ಈ ವಿಷಯದ ಕುರಿತು ನಂತರ ಅವಲೋಕನೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅವರು ನೈಜ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಡಿದಂತಹ ಸಾಕಷ್ಟು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರು. ಅವರು ಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಅಲೋಚಿಸಿದ್ದರು, ಅದನ್ನು ಒಂದು ನ್ಯಾಯಯುತ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನಾಗಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂದು, ಸರಿಯಾದ ಸಮಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಯತ್ನಗಳನ್ನು(trials) ಮಾಡಿದ್ದರು, ಹಾಗೂ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಹೇಗೆ ದಾಖಲಿಸುವುದು ಎಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟಪಡಿಸಿದ್ದರು ಹಾಗೂ ತೀರ್ಮಾನವನ್ನು ಬರೆದರು. ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದೆಂದರೆ ತಮಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಯದಿರುವ ಒಂದು ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು.

ನಂತರ ನಾನು ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ " ನೀವು ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಪೋಸ್ಟರ್‌ನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ತರಗತಿಯ ಉಳಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮುಂದೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಿ" ಎಂದು ಹೇಳಿದೆ.

3 ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮಕರ್ತವನ್ನು ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸುವುದು



ನಿಲ್ಲಿ... ಆಲೋಚಿಸಿ

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಗತವಾದ ಎರಡು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಿ. ಅವು ಯಾವ ರೀತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಾಗಿದ್ದವು? ಆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಿದ ಯಾವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಶಗಳು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎನಿಸಿದವು?

ಈ ಘಟಕವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಗೊಳಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಯೋಚಿಸುವ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದರ ಕುರಿತು ಇದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಕರ್ತವನ್ನು ಹೇಗೆ ನಿರ್ಣಯಿಸುವಿರಿ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆಯೇ:

- ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ನೀಡಲಾದ ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

- ಎಲ್ಲರೂ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಗದಿತ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಲು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಏನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೋ ಅದರಿಂದ ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ, ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿ ಏನಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಅವರಿಗಿರುವ ತಿಳುವಳಿಕೆಯ ಕುರಿತು ಪುನರಾಲೋಚಿಸುತ್ತಾರೆ

ನೀವು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅದರ ಉದ್ದೇಶಿತ ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತಗಳೊಂದಿಗೆ ತುಲನೆ ಮಾಡಿ ಮಾತ್ರ ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ನೀವು ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಏನನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತೀರಿ(ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕೌಶಲ, ಚಿಂತನೆ.. ಇತ್ಯಾದಿಗಳಲ್ಲಿ) ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಹೊಂದಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ನಂತರ ಈ ಬದಲಾವಣೆಯ ಪುರಾವೆಯಾಗಿ ನೀವು ಪಾಠದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಾಗಲೀ ಅಥವಾ ನಂತರವಾಗಲೀ ಯಾವ ಅಂಶವನ್ನು ಕಾಣಲು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಚಟುವಟಿಕೆ 4: ನಿಮ್ಮ ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಅನುಷ್ಠಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಿಮಗೆ ನಿಮ್ಮ ಯೋಜನೆ ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಅನುಷ್ಠಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ನೀವು ನಿಮ್ಮ ಪಾಠಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿನ ಉದ್ದೇಶಿತ ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ಒಂದು ತಾಳಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸುವರಿ.

- ನಿಮ್ಮ ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪಾಠದಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀವು ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ಒಂದನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ.
- ನಿಮಗೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲ 3 ಕೂಡ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಇದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಅಂಶವನ್ನು ಅಥವಾ ಕಲಿಕಾ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
- ನೀವು ಆಯ್ದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆ ಪಾಠ ಬೋಧನೆಯ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವಿರಿ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಆಲೋಚಿಸಿ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ ಏನು? ಇದರಿಂದ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತ ಅಥವಾ ಫಲಿತಗಳನ್ನು ನೀವು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತೀರಿ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ ಪುನಃಸ್ಮರಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುವುದೇ, ಪ್ರಯೋಗ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಸುಧಾರಿಸುವುದೇ ಅಥವಾ ಪುರಾವೆಯನ್ನು ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸುವುದೇ?
- ಪ್ರತಿ ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕಾ ಉದ್ದೇಶ ಅಥವಾ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ತಾಳಪಟ್ಟಿಯು ನಿಮ್ಮನ್ನು ನೀವು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಒಂದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ನೀವು ಇವುಗಳನ್ನು ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುವ ಮೊದಲು, ನಿಮಗೆ ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಲು ಅವಶ್ಯ ಪುರಾವೆಗಳು ಯಾವಾಗ ದೊರಕುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು:
 - ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಹಾಗೆಯೇ ವೀಕ್ಷಿಸುವಿರಾ?
 - ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ಅವರನ್ನು ಪ್ರಶ್ನೆಸಬೇಕೇ? ಅಥವಾ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಸೇರಿದಾಗ ಪ್ರಶ್ನೆಸಬೇಕೇ?
 - ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಬರವಣಿಗೆ ಕಾರ್ಯವನ್ನೇನಾದರೂ ಗಮನಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆಯೇ?
- ಈ ಎಲ್ಲಾ ಪೂರಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ.
- ಪುನರ್ ರಚಿಸಲಾದ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸಿ.
- ಪಾಠ ಬೋಧನೆಯ ನಂತರ, ನಿಮ್ಮ ಪುರಾವೆಯನ್ನು ಪುನರ್ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ. ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ನೀವು ಭಾವಿಸುವಿರಿ? ನೀವು ಪುನಃ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಏನನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಇಚ್ಛಿಸುತ್ತೀರಿ?

4 ಸಾರಾಂಶ

ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ನೀವು ಗುರುತ್ವಾರ್ಷಣೆ ವಿಷಯದ ಕಲಿಕೆಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಲು ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸಬಹುದು, ಮತ್ತು ಶೋಧನಾತ್ಮಕ ವಿಧಾನಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಲಿತಿರುವಿರಿ. ಹಾಗೂ ಈ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಾಡಲು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದೀರಿ. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಇರುವ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಒತ್ತು ನೀಡಲಾಗಿದೆ; ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು 8, 9 ಅಥವಾ 10 ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಷಯ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ.

ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 1: ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಮುಂದಿಡುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಹಲವಾರು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಪಟ್ಟಿ 1.1 ರಲ್ಲಿ ಹಲವು ರೀತಿಯ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಘಟಕದ ಒತ್ತು ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಮೇಲೆ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಈ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ 'ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ'ಯನ್ನು ಕೇವಲ ಹೋಲಿಕೆಗೋಸ್ಕರ ಮಾತ್ರ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಟೇಬಲ್ R1.1 ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಕೆಲವು ವಿಧಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ವಿಧ	ಶಿಕ್ಷಕರು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ/ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ	ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಏಕೆ ಆಯ್ಕೆಕೊಳ್ಳಬೇಕು? ಇದರ ಸಂಭವನೀಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು?
ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ	ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನೋಡುತ್ತಾರೆ	ಹೆಚ್ಚು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಅಥವಾ ಸಂಕೀರ್ಣ ಪ್ರಯೋಗ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ: ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟದ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿದೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸರಿಯಾದ ವಿಧಾನಗಳು ಮತ್ತು ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವಂತೆ ಖಚಿತಪಡಿಸುತ್ತದೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಉಪಕರಣ (ಅಥವಾ ಅತೀ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯುಳ್ಳ/ ವಿರಳ) ಅವಶ್ಯವಿದ್ದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ- ಇಂಥ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು (ಸಂಖ್ಯೆ) ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಸಂಗತಿಯ ಕಡೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಬಹುದು

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ವಿಧ	ಶಿಕ್ಷಕರು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ/ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ	ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಏಕೆ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು? ಇದರ ಸಂಭವನೀಯ ಪ್ರಯೋಜನಗಳೇನು?
ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಂಡದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಲ್ಲ ತಂಡಗಳು ಹೆಚ್ಚು-ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅನುಸರಿಸಲು ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳುತ್ತಾರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ	'ಕರ ಬಳಕೆ' ಚಟುವಟಿಕೆ (hands on-ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಅನುಭವವಿರುವ, ಕೇವಲ ಓದುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದ) ಆದರ್ಶ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಲಿಯಲು ಮತ್ತು ರೂಢಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಗುಂಪುಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ
'ಸರದಿಯ' (ಸುತ್ತುವ) ಅಥವಾ 'ಸರ್ಕಸ್' ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ	ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ 'ಚಟುವಟಿಕೆ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಿವೆ.' ಚಟುವಟಿಕೆ ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಂಡಗಳಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತೀ ತಂಡವು ಒಂದು 'ನಿಲ್ದಾಣ'ದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ತೆರಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ನಿಲ್ದಾಣದಿಂದ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ತಂಡಗಳ ಚಲನೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ	ಅಧಿಕ ಉಪಕರಣಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಪ್ರತೀ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಅಲ್ಪಾವಧಿಯದ್ದಾದುದರಿಂದ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವೇಗವನ್ನು ತುಂಬುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ
ಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯ/ ತನಿಖಾ ಕಾರ್ಯ	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತೀ ತಂಡವು ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ಒಟ್ಟಾರೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿ ಅವಶ್ಯ ಬೆಂಬಲ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ	ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೊಂದಿದೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಹಾಗೂ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಕ್ಷಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೊಂದಿದೆ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಮುಕ್ತ-ಅಂತ್ಯವುಳ್ಳ (open ended) ಕಾರ್ಯಗಳ ಅಳವಡಿಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಉತ್ತಮ ತಿಳುವಳಿಕೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಥವಾ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ)
ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ	'ತನಿಖಾ ಕಾರ್ಯ' ದಲ್ಲಿರುವಂತೆ	ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೊಂದಿದೆ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವ ಹಾಗೂ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಪರಿಕ್ಷಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೊಂದಿದೆ ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚು ಮುಕ್ತ-ಅಂತ್ಯವುಳ್ಳ (open ended) ಕಾರ್ಯಗಳ ಅಳವಡಿಕೆಯ ಸಾಧ್ಯತೆ

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 2: ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು

ಪೂರ್ವ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಗಳು ಏಕೆ ಪ್ರಮುಖ?

ಉತ್ತಮ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯೋಜನೆ ನಿಮ್ಮ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸಮಯ-ವ್ಯವಸ್ಥಿತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ, ಹೀಗೆ ಆಗುವದರಿಂದ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಸಕ್ತಿಭರಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಸಕ್ರಿಯರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಯೋಜನಾ ಕಾರ್ಯವು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಂತರ್ಗತ ನಮ್ಯತೆ(ಸಡಿಲತೆ)ಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವದರಿಂದ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಬೋಧನೆ ಸಾಗಿದ ಹಾಗೆ ಹೊರಹೊಮ್ಮುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಗೆ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಅರಿತಿರಬೇಕು, ಅವರ ಪೂರ್ವಕಲಿಕೆಯನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು, ಪಠ್ಯವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಕಲಿಕೆಗಾಗಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಬೇಕು.

ಯೋಜನೆಯು ನಿಮಗೆ ಬಿಡಿ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿ, ಎರಡನ್ನೂ ತಯಾರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಸತತ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ. ಪಾಠವನ್ನು ಯೋಜಿಸುವದರ ಹಂತಗಳು ಇಂತಿವೆ:

- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಲು ಅವರ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಹೊಂದಿರುವುದು
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಯಾವ ರೀತಿ ಬೋಧಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು, ಮತ್ತು ಬೋಧನೆಯ ಸಂದರ್ಭ ಕಂಡುಬರಬಹುದಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಲು ಸಡಿಲತೆಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದು.
- ಭವಿಷ್ಯದ ಯೋಜನೆಗಾಗಿ ಪಾಠವು ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಸಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಹಿಂತಿರುಗಿ ನೋಡುವುದು.

ಪಾಠಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವುದು

ನೀವು ಒಂದು ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಸುವ ಮೊದಲನೆಯ ಭಾಗವೆಂದರೆ, ಇರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವಿಭಾಗಗಳು ಅಥವಾ ತುಣುಕುಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸಮಯ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಲು, ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ವಿಧಾನಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಶೀರ್ಷಿಕೆ ಬೋಧನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಪಾಠಗಳು ಅವಶ್ಯಕ, ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಕೇವಲ ಎರಡು ಅವಧಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಕು, ಎಂಬಿತ್ಯಾದಿ ಅಂಶಗಳು ನಿಮ್ಮ ಅನುಭವದಿಂದ ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಂದಿಗಿನ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು. ಒಮ್ಮೆ ಆದಂತಹ ಕಲಿಕೆಗೆ ನೀವು ಮುಂದೆ ಇತರ ಶೀರ್ಷಿಕೆಗಳ ಬೋಧನೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವಿಷಯ ವಿಸ್ತರಣೆಯಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮರಳಿ ಬರುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿರಬಹುದು.

ಎಲ್ಲ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಕಾಣಿಸಿದ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು:

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಏನು
- ಆ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುವಿರಿ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಏಕೆ.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲಕರವಾದ ಅನುಭವವನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತಾಗಲು, ನೀವು ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಚಟುವಟಿಕೆಯುಕ್ತ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿದಾಯಕ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಏನು ಮಾಡಲು ಹೇಳುತ್ತೀರಿ, ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಿ, ಆದರೆ ಸಡಿಲತೆಯನ್ನೂ ಸಹಿತ ಪರಿಗಣಿಸಿ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆದಂತೆ ಅವರ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಯೋಚಿಸಿ. ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ, ಕೆಲವನ್ನು ಬೇಗ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಅವಶ್ಯ ಸಡಿಲತೆಗೂ ತಯಾರಾಗಿರಿ.

ಪಾಠಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದ ನಂತರ, ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬಿಡಿ ಪಾಠವನ್ನು ಆ ಹಂತದವರೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮಾಡಿದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಯೋಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಠಗಳ ಸರಣಿಯ ನಂತರ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತಿರಬೇಕು ಅಥವಾ ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಶಕ್ಯರಾಗಬೇಕು ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ, ಆದರೆ ಪಾಠ ಬೋಧನೆ ಸಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ನೀವು ಯಾವುದೋ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಪುನರಾವರ್ತನೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿ ಬಂದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ವೇಗವಾಗಿ ಸಾಗಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಬಿಡಿ ಪಾಠವನ್ನು

ನಿಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಪ್ರಗತಿ ಸಾಧಿಸಲು ಮತ್ತು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಯೋಚಿಸಬೇಕು.

ಪಾಠಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಮಯವಿರುವ ಹಾಗೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಯೋಗ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಗುಂಪುಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ತಯಾರಿರುವ ಹಾಗೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ತರಗತಿಗಳಿಗೆ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸುವಾಗ ಬೇರೆಬೇರೆ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸಬೇಕು.

ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳ ಬೋಧನೆ ಮಾಡುವಾಗ, ನಿಮಗೆ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ರೂಢಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗಬಹುದು, ಅಲ್ಲದೇ ನಿಮ್ಮ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಇತರ ಶಿಕ್ಷಕರೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ನಿಮ್ಮ ಆತ್ಮ ವಿಶ್ವಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಬಹುದು.

ನಿಮ್ಮ ಪಾಠಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಆಲೋಚಿಸಿ

1 ಪರಿಚಯ

ಪಾಠದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ, ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುವುದರಿಂದ ಅವರಿಂದ ಏನನ್ನು ಬಯಸಲಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಮುಂಚೆಯೇ ಗೊತ್ತಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಎಲ್ಲರ ಮುಂದೆ ಹಂಚಲು ತಿಳಿಸಿ, ಈ ಮುಂದೆ ಕಲಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಹೊಂದುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ.

2 ಪಾಠದ ಮುಖ್ಯ ಭಾಗ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಹೊಸ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ನೀವು ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು, ಹೊಸ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡುವುದು, ಅಥವಾ ಸಕ್ರಿಯ ವಿಧಾನಗಳಾದ ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯ ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರ ವಿಧಾನ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು. ಯಾವಯಾವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಿರಿ ಹಾಗೂ ನಿಮ್ಮ ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುವಿರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸಿ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಸಮಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಪಾಠಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕಲಿಕೆಯ ವಿಭಿನ್ನ ಶೈಲಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಂತಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತಲುಪಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

3 ಪಾಠದ ಕೊನೆ-ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು

ಎಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯಾಗಿದೆ ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ (ಪಾಠ ನಡೆದಾಗ ಅಥವಾ ಪಾಠದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ) ಸಮಯ ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿ. ಪರಿಶೀಲನೆ ಎಂದರೆ ಪರೀಕ್ಷೇನೇ ಅಂತಲ್ಲ. ಪರಿಶೀಲನೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚುರುಕಾಗಿರುತ್ತದೆ(ಶೀಘ್ರ/ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ) ಮತ್ತು ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ (on the spot) ಆಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಪೂರ್ವ ಯೋಜಿತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸುವಾಗ ಮಾಡುವಂತಹ ಅವಲೋಕನೆ ಮುಂತಾದವು. ಆದರೆ ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ, ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತರಲು ತಯಾರಾಗಿರಬೇಕು.

ಪಾಠವನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಪಾಠದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ನಿಗದಿ ಪಡಿಸಿದ ಗುರಿಗಳಿಗೆ ಮರಳಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಂದ ಆ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತಲುಪಿದ್ದಾರೆ? ಎಂದು ಪರಸ್ಪರರಿಗೆ ಹಾಗೂ ನಿಮಗೆ ಹೇಳಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಮುಂದಿನ ಪಾಠಗಳಲ್ಲಿ ಏನನ್ನು ಯೋಚಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಪಾಠಗಳನ್ನು ಪುನರಾವಲೋಕಿಸುವುದು

ನೀವು ನೀಡಿದ ಪ್ರತಿ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಿದಿರಿ, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನನ್ನು ಕಲಿತರು, ಯಾವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಿರಿ, ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಗಿತು ಎಂಬ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಇಡಿ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು/ಸುಧಾರಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೀವು:

- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಂಚ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಬೇರೆಯದನ್ನೆ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ತನಿಖೆಗಳು: ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾರ್ಕಷಣೆ ಬೋಧಿಸುವುದು

- ಮುಕ್ತ ಹಾಗೂ ಮುಚ್ಚಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಒಂದು ಗಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು
- ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಹಾಯ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಅನುಸರಣೆ ಅವಧಿಯನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು
- ಯಾವುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ಯೋಜಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು, ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು ಎಂಬ ಅಂಶಗಳ ಕುರಿತು ಯೋಚನೆ ಮಾಡಬಹುದು

ನೀವು ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದ ಹಾಗೆ ನಿಮ್ಮ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಬದಲಿಸಲೇಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ, ಏಕೆಂದರೆ ನಿಮಗೆ ಮುಂದೆ ಆಗುವುದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಮುನ್ನೋಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಉತ್ತಮ ಯೋಜನೆ ಎಂದರೆ ನೀವು ಯಾವ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಬಯಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿದು, ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಕಲಿಕೆಯ ನೈಜ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಮ್ಯತೆಯಿಂದ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ತಯಾರಿಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದು.

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 3: ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ಎದುರಾಗುವ ಸವಾಲುಗಳು

ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪಾಠದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೂ ಕೂಡ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮ ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆಯುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಉತ್ತಮವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುವುದನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹಲವಾರು ಸವಾಲು ಅಥವಾ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತವೆ. ಈ ಸಂಪನ್ಮೂಲವು ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ.

ಸವಾಲು 1: ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಗುಂಪುಗಳು

ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಾವೇನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ, ತಾವು ಮಾಡುತ್ತಿರುವುದರ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ತಿಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಧನಾತ್ಮಕವಾದ ಕೊಡುಗೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಾರೆ.

ಇದರರ್ಥ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ:

- ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ನಿಭಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ
- ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಿರ್ಧಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಕೊಡುಗೆ ನೀಡುತ್ತಾರೆ(ಯಾರೂ ಕೂಡ ಸುಮ್ಮನೆ ಕುಳಿತಿರುವುದಿಲ್ಲ ಅಥವಾ ಇತರರ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡದೇ ಧ್ವನಿಗೂಡಿಸುವುದಿಲ್ಲ)

ಗುಂಪುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ಅನುಕೂಲಿಸಲು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು:

- ಗುಂಪಿನ ಎಲ್ಲರೂ ಚರ್ಚೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತೀರ್ಮಾನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವಂತೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಸಲು ಸೂಕ್ತ ಗುಂಪು ಗಾತ್ರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು
- ಪ್ರತೀ ತಂಡದಲ್ಲಿ ಯಾರು ಯಾರು ಇರುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು
- ಏನೇನು ಆಗಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬೇಕು (ಉದಾ: ಸಾಮಗ್ರಿ ಜೋಡಿಸುವುದು, ಅಳತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು, ಅಳತೆಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸುವುದು) ಈ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳನ್ನು ಗುಂಪಿನ ಸದಸ್ಯರುಗಳು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು-ಕೆಲವು ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಹಲವಾರು ಸದಸ್ಯರು ಬೇಕಾಗಬಹುದು
- ಗುಂಪಿನ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಸದಸ್ಯರಿಗೂ ನೀವೇ ಸ್ವತಃ (ಅವಶ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ) ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಹಂಚುವುದು ಅಥವಾ ಪ್ರತೀ ಗುಂಪಿನ ಒಬ್ಬರಿಗೆ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಹಿಸುವುದು
- ಚಟುವಟಿಕೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರತೀ ತಂಡ ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಗುಂಪು ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸುವುದು.

ಮಿಶ್ರ ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ(ಗಂಡು, ಹೆಣ್ಣು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಇರುವ ತಂಡ), ಹುಡುಗರು ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಾಮಗ್ರಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣವನ್ನು ತಾವೇ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹುಡುಗಿಯರಿಗೆ ಬರೀ ದಾಖಲಿಸುವ ಮತ್ತು ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡುವ ಕೆಲಸಗಳನ್ನೇ ವಹಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರಲಿ!

ಸವಾಲು 2: ಸುರಕ್ಷತೆ

ಯಾವುದೇ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಭಾವ್ಯ ಅಪಾಯಗಳ/ತೊಂದರೆಗಳ ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವುದು ಅವಶ್ಯಕ ಅಂಗವಾಗಿದೆ. ಗುಂಪು ಕಾರ್ಯ ಒಳಗೊಂಡ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಟಾಗುವ, ಉಪಕರಣ ಅಥವಾ ವಿಧಾನಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಅಂತರ್ಗತ ಅಪಾಯಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೇ ಬಹುದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸುರಕ್ಷಿತ ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ:

- ಪಾಠಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಎಲ್ಲ ಸಂಭವನೀಯ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಯಾವುದೇ ದುರ್ಘಟನೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಒಂದು ಯೋಜನೆ ತಯಾರಿಡಿ.
- ತರಗತಿ ಕೊಠಡಿಯಲ್ಲಿನ ಅನಾವಶ್ಯಕ ಚಲನೆಯನ್ನು ಅತೀ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಡಿ. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಉಪಕರಣಗಳ ನಡುವೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ತಾಕಲಾಟಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ನಿಮಗೆ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಏನು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.
- ನೀವು ದುರ್ಘಟನೆಗಳ ಅಪಾಯವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಅನುಸರಣೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು:
 - ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ನಿಯತಕ್ರಮ/ವಾಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು
 - ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಹಿಸಲಾಗುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸುವುದು
 - ಅವಶ್ಯ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಡುವುದು
 - ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳ ಸಂಗ್ರಹಾರವನ್ನು ಬಳಸಲು ಅವಕಾಶ ನೀಡದೆ, ಅವರಿಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀಡುವುದು
- ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ತನಿಖೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಅವರಿಗೆ ಆ ವಿಧಾನದ ಸರಿಯಾದ ಹಾಗೂ ಸುರಕ್ಷಿತ ಕ್ರಮ ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ. ಅವರಿಗೆ ಸಂಭವನೀಯ ಅಪಾಯಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ.
- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ನಡುವೆ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇನಾದರು ಸುಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ/ಕೊಯ್ದು ಕೊಂಡರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿದರೆ ಅಥವಾ ಉಪಕರಣಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯಾದರೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಪ್ರಾರಂಭಕವನ್ನು(ಆರಂಭ/ಪರಿಚಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿ:

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸುರಕ್ಷತೆಯ ಅಂಶದ ಅರಿವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ನಿಯತವಾಗಿ ಬಳಸದೇ ಇರುವ ವಿಧಾನದ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆ ನೀಡಿ

ಸವಾಲು 3: ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ನಿಯತಕ್ರಮಗಳನ್ನು/ವಾಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ನಿಯತಕ್ರಮಗಳನ್ನು/ವಾಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರೆ ನೀವು ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಮೇಲೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ನೀಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಯತಕ್ರಮಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿರಬಹುದು:

- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ತಯಾರಾಗುವುದು: ಏನನ್ನು ಎತ್ತಿಡಬೇಕು(ಅದರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ), ಏನನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿ ಹೋಗಬೇಕು(ಗುಂಪು, ಟೇಬಲ್, ಕೊಠಡಿ ಇತ್ಯಾದಿ)

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ತನಿಖೆಗಳು: ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾರ್ಕಷಣೆ ಬೋಧಿಸುವುದು

- ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ನಡೆದಾವುದು
- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸುವುದು: ಯಾವುದು ಬೇಕು ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು, ಮೂಲ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು
- ಮೂಲಭೂತ ತಂತ್ರಗಳು: ಪಿಪೆಟಿನ ಬಳಕೆ, ಅಳತೆ ಜಾಡಿಯ ಬಳಕೆ, ಸೋಸು ಕಾಗದವನ್ನು ಮಡಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಬೀಕರ್, ಟೆಸ್ಟ್ ಟ್ಯೂಬ್ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಏನನ್ನಾದರೂ ಕಾಯಿಸುವುದು; ಇತ್ಯಾದಿ
- ಬಿಸಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು, ಚೆಲ್ಲಿದ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಒಡೆದ ಗಾಜುಗಳನ್ನು ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಯಿಂದ ನಿಭಾಯಿಸುವುದು
- ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ತೆಗೆದಿಡುವುದು, ಸ್ವಚ್ಛ ಮಾಡುವುದು
- 'ಎಲ್ಲರೂ ಗಮನಿಸಿ!': ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ನೀವು ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರವೇಶಿಸ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಏನೇ ಇರಲಿ, ನೀವು ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ನೀಡಲು ಈ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೇಳಿದಾಗ ತಪ್ಪದೇ ಗಮನ

ಸವಾಲು 4: ಸೀಮಿತ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮತ್ತು ಸಮಯದ ಗರಿಷ್ಠ ಸದ್ಬಳಕೆ ಮಾಡುವುದು

ನೀವು ಯಾವುದೇ ವಿಧದ ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಳಸಿದರೂ, ಪ್ರಾರಂಭಿಕ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲರನ್ನೂಳಗೊಂಡ ಅಂತ್ಯ ಅವಧಿಗೆ ಸಮಯ ಒದಗಿಸಿ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಹಾತೊರೆಯುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ, ಆದರೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅವರು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಏಕೆ ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿದೆಯೇ ಎಂದು ಖಚಿತ ಪಡಿಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಕಾರ್ಯದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ- ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸೇರುವೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ಎಲ್ಲರನ್ನೂಳಗೊಂಡ ಒಂದು ಅವಧಿಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಮಯ ನೀಡುವುದು ಅತ್ಯವಶ್ಯ. ಚಟುವಟಿಕೆಯು ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಬೇರೆಬೇರೆ ಸಂಗತಿಗಳು ಜರುಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ, ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೊಠಡಿಯನ್ನು ಬಿಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ ಎಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ ಕಲಿಕೆಯ ಫಲಿತಗಳ ಮೇಲೆ ಪುನರ್ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವುದು ಪ್ರಮುಖ. ನೀವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಂಘಟಿಸುವ ವಿಧಾನವು ಬಳಸುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಹು ದೊಡ್ಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಲ್ಲ ಎರಡು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕ್ರಮಗಳೆಂದರೆ 'ಸರದಿಯ' (ಸುತ್ತುವ) ಅಥವಾ 'ಸರ್ಕಸ್' ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಹಂಚಿಕೊಂಡ ತನಿಖೆಗಳು.'

ಕ್ರಮ 1: 'ಸರದಿಯ' (ಸುತ್ತುವ) ಅಥವಾ 'ಸರ್ಕಸ್' ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ

'ಸರ್ಕಸ್'ಗಳು ಅಥವಾ 'ಸರದಿಯ' (ಸುತ್ತುವ) ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳು ಉಪಕರಣಗಳ ಬಹಳಷ್ಟು ಸೆಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸದೇ ಗುಂಪು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ತರಹದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕಿರು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಕೊಠಡಿಯ ಬೇರೆಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ, ಬೇರೆಬೇರೆ 'ನಿಲ್ದಾಣ'ಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕೊಠಡಿಯ ದಂಡೆ(ಬದಿ)ಗುಂಟ ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ಇಡುವುದು ಮತ್ತು ತಂಡಗಳು ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣವಾಗಿ ಚಲಿಸಲು ತಿಳಿಸುವುದು ಇದನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಅತೀ ಸುಲಭ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ.

ಈ ವಿಧದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕಾದರೆ ಯೋಜಿಸುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ:

- ಇದು ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿರಲಿ: ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ಬೆಳೆಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಿ.
- ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೀಮಿತವಾಗಿಡಿ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಅವಧಿ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅನಾವಶ್ಯಕ ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿ.
- ಚಿಕ್ಕ ತಂಡಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆಯನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ: ನಿಲ್ದಾಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಷ್ಟೇ ತಂಡಗಳು ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನೀವು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಎರಡು ಪೂರ್ಣ ಸುತ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ತಂಡಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು

ಅರ್ಥಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬಹುದು.

- ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇವಲ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳ ಕುಶಲ ನಿರ್ವಹಣೆ ಮಾಡುವಂತಿದ್ದರೆ ಸಾಲದು, ಜೊತೆಗೆ ಅವರು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ಚಿಂತನೆ ಮಾಡುವಂತಿರಬೇಕು(ಚರ್ಚೆ ಕೂಡ ಮಾಡುವಂತಿರಬೇಕು): ಸರ್ಕಸ್ ಕೆಲವು ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದು ವಸ್ತುವಾಗಿ ಅಥವಾ ಚಿತ್ರವಾಗಿ ಇರಬಹುದು. ಈ ಚಿತ್ರವು ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಪೂರಕ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಇರಬೇಕು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಕುರಿತು ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಿಂತನೆ ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆ ಮಾಡುವಂತಿರಬೇಕು.
- ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಸರ್ಕಸ್ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯವು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತೀ ನಿಲ್ದಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಕಳೆಯಬೇಕು? ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಮುಂದಿನ ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ತೆರಳಬೇಕು ಎಂದು ಸಂಕೇತ ಹೇಗೆ ನೀಡುವಿರಿ? ಪ್ರತೀ ತಂಡವು ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ಯಾವ ಅನುಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಸಂದರ್ಶಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು: ಅವರಿಗೆ ಕೇವಲ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಸಾಲದು, ನೀವು ನಿಲ್ದಾಣಗಳನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದಲೋ/ಅಕ್ಷರಗಳಿಂದಲೋ ಗುರುತಿಸಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಂದರ್ಶಿಸಬೇಕಾದ ಅನುಕ್ರಮದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.
- ಪ್ರತೀ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಸರಳ, ಲಘು ಹಾಗೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಡಿ: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಂದು ನಿಲ್ದಾಣಕ್ಕೆ ಬಂದ ನಂತರ, ಅವರಿಗೆ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಏನನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು. ಅವರು ಏನೆಲ್ಲ ದಾಖಲಿಸಬೇಕು? ಮುಂದಿನ ತಂಡದ ಬಳಕೆಗಾಗಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿಡಬೇಕು? ಎಂಬುದರ ಸ್ಪಷ್ಟತೆ ಇರಬೇಕು.
- ಅವರು ಕಾಯುತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಏನು ಮಾಡಬೇಕು?: ಆದರ್ಶ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಕಾಲಾವಕಾಶ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವದಲ್ಲಿ ಕೆಲ ತಂಡಗಳು ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಉಳಿದ ತಂಡಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕೆಲ ತಂಡಗಳು ಕಾಯುತ್ತಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸುವ ಬಹುಶಃ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ಚಿಂತನೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ನೀಡಿ, ಇದರ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಾಯುತ್ತಿರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಲೋಚಿಸಿ ಪಾರದ ಕೊನೆಗೆ ಮಂಡಿಸಲು ತಿಳಿಸುವುದು.

ಕ್ರಮ 2: ಹಂಚಿಕೊಂಡ ತನಿಖೆಗಳು

ಹಲವಾರು ಅಂಶಗಳ ತನಿಖೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ವಿವಿಧ ತಂಡಗಳು ಒಂದೊಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಂಶದ ತನಿಖೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡು ತನಿಖೆಯ ನಂತರ ಇಡೀ ತರಗತಿಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದರೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸವಾಲು 5: 'ಕರಬಳಕೆ' ಮತ್ತು 'ಮನಬಳಕೆ' (Hands on' and 'minds on')

'ಕರಬಳಕೆ' ಮತ್ತು 'ಮನಬಳಕೆ'(Hands on and Minds on) ಎನ್ನುವ ಹೇಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂದರ್ಭ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ(museum)ಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಸ್ಪರಕ್ರಿಯೆಯುಳ್ಳ(interactive) ಪ್ರದರ್ಶಿಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸುವ ಸಂದರ್ಭ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ಇದನ್ನು ತರಗತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇವಲ ಏನಾದರೊಂದು ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಲದು, ಬದಲಿಗೆ ಅವರು ಈ ಅನುಭವದಿಂದ ಸಕ್ರಿಯವಾದ ಕಲಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಆಗಬೇಕಾದರೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಮತ್ತು ಏನು ಮಾಡಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

ಪ್ರಾರಂಭಿಕವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿ:

- ಗರಿಷ್ಠ ನಾಲ್ಕು ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಂದರ್ಭ:

- ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಕೇಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಕಡೆಗೆ ಮತ್ತು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿಗಳ ಕಡೆಗೆ ಗಮನವನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸಿ

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ತನಿಖೆಗಳು: ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾರ್ಕಷಣೆ ಬೋಧಿಸುವುದು

- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರು ಈಗಾಗಲೇ ಕಲಿತಿದ್ದುದನ್ನು ಈಗ ಮಾಡಲು ಹೊಟಿರುವುದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧೀಕರಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ವಿಧಾನಗಳನುಸಾರ ಬರೀ ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಮಾಡದೇ ಅದರ ಹಿಂದೆ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಳನ್ನು(predictions) ಮಾಡಿ ವಿವರಿಸಲು ಹೇಳಿ
- ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಏನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ ಅಥವಾ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಕೇಳಿ- ಇದು ಅವರು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಇದೆಯೇ?

ಸರ್ವಸದಸ್ಯರ ಅಂತಿಮ ಅಧಿವೇಶನದ ಸಂದರ್ಭ:

- ಪ್ರತೀ ತಂಡಕ್ಕೆ ಅವರು ಕಂಡುಕೊಂಡುದನ್ನು ಸಾರಾಂಶಿಸಲು ಹೇಳಿ-ಅದು ಅವರ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಂತೆ ಇತ್ತೆ, ಅಥವಾ ಏನಾದರೂ ವಿಚಿತ್ರ ಅಥವಾ ಆಶ್ಚರ್ಯಕರವಾಗಿತ್ತೆ.

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 4: ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಪರಿಣಾಮಕತ್ವವನ್ನು ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸುವುದು

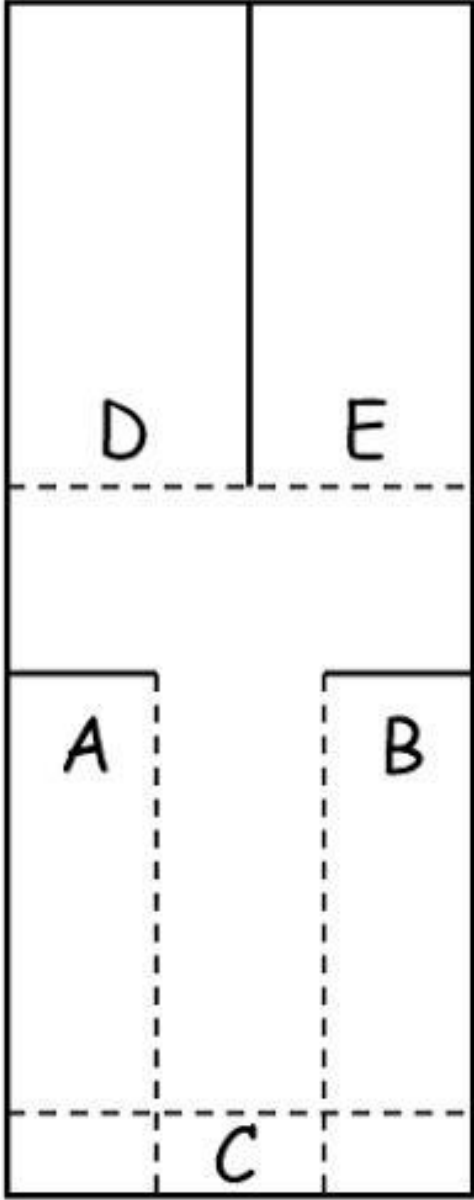
ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯದ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶವೇನಿರಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ನಂತರ ಅದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಏನು ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ. ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ನೀವು ಕೇಳಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಟೇಬಲ್ R4.1 ರಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಟೇಬಲ್ R4.1: ಒಂದು ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಉದ್ದೇಶಗಳನ್ನಾಧರಿಸಿ ಕೇಳಬಹುದಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶ ಅಥವಾ ಫಲಿತ	ನಿಮ್ಮನ್ನು ನೀವೇ ಕೇಳಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು
ಅಭಿಪ್ರೇರಣೆ	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ಅನ್ನಿಸಿತೇ? ಅವರು ಆ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಂತೋಷಿಸಿದರು ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ?
ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆ- ಸುಧಾರಿಸಿದ ಪುನಃಸ್ಮರಣೆ	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪಾಠದಲ್ಲಿ ಏನು ನೋಡಿದರು, ಏನು ಮಾಡಿದರು ಅಥವಾ ಕಂಡುಕೊಂಡರು ಎಂದು ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ?
ಪರಿಕಲ್ಪನಾತ್ಮಕ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಿಳುವಳಿಕೆ- ಆಲೋಚನೆಗಳ ಅನ್ವಯಿಸುವಿಕೆ	ತನಿಖೆಯ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸಲು ಶಕ್ಯರಾದರೇ?
ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕೌಶಲಗಳು	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಜೋಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ? ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜಾರಿಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೆ? ನೀವು ಕಾಣ ಬಯಸಿದ್ದನ್ನೇ ಅವರೂ ಕಂಡರೇ?
ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಅಥವಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಕೆ.	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ಕಲಿತದ್ದನ್ನು ನಿಮಗೆ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ? ಅವರು ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಿಕೊಂಡರೇ?
ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವುದು- ತನಿಖೆಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸುವುದು	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಏನನ್ನು ಮಾಡಲು ಹೇಳಲಾಗಿತ್ತೋ ಅದನ್ನು ಅವರು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡರೇ? ಅವರು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ?
ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವುದು- ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಹಿಸುವುದು	ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ?

<p>ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ತನಿಖೆಗಳು: ಒಂಬತ್ತನೇ ತರಗತಿಗೆ ಗುರುತ್ವಾರ್ಕಷಣೆ ಬೋಧಿಸುವುದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನದ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸುವುದು- ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯೀಕರಿಸುವುದು</p>	<p>ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ? ಅವರು ಬಯಸಿದ ಹಾಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರೇ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ಹಾಗೆ ತನಿಖೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ? ಅವರು ಯಾವುದು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಗಿದೆ ಮತ್ತು ಯಾವುದರಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಣೆ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತೇ?</p>
---	---

ಸಂಪನ್ಮೂಲ 5: ಕಾಗದದ ಹೆಲಿಕಾಪ್ಟರ್ ಗೆ ಮಾದರಿ ಫಲಕ (template)



Additional resources

- Information on practical activities in physics for 11–19-year-olds: <http://www.nuffieldfoundation.org/practical-physics>
- Practical work for learning: <http://www.nuffieldfoundation.org/practical-work-learning/about-project>
- 'Gravity at work': https://blossoms.mit.edu/videos/lessons/gravity_work
- 'Free fall': https://blossoms.mit.edu/videos/lessons/free_fall

References/bibliography

Abrahams, A. and Millar, R. (2008) 'Does practical work really work?', *International Journal of Science Education*, vol. 30, no. 14, pp. 1,945–69.

Getting Practical (undated) 'Secondary' (online). Available from: <http://www.gettingpractical.org.uk/m3-3.php> (accessed 19 May 2014).

Millar, R. (2009) *Analysing Practical Science Activities to Assess and Improve their Effectiveness: The Practical Activity Analysis Inventory (PAAI)*. York, UK: Centre for Innovation and Research in Science Education, University of York.

Osbourne, J. (2011) 'Earth and space' in Sang, D. (ed.) *Teaching Secondary Physics*. London, UK: John Murray.

Wellington, J.J. and Ireson, G. (2012) 'Practical work in science education', in Wellington, J.J. and Ireson, G. (eds) *Science Learning, Science Teaching*. London, UK: Routledge.

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.