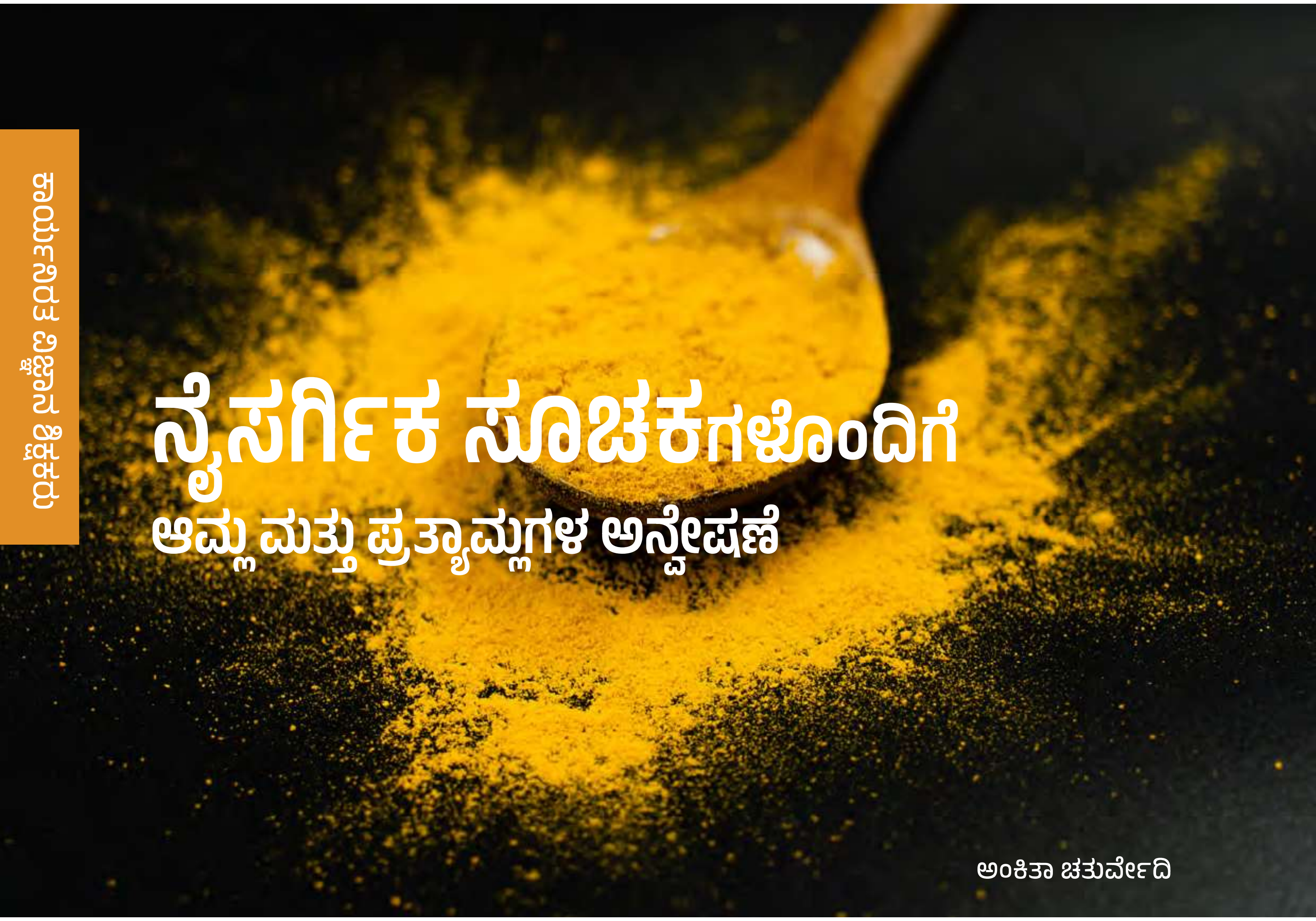


ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ

ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಮ್ಲೀಯ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ರುಚಿಯ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಯ ಮೂಲಕ ಗುರುತಿಸಲು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ವರ್ಣಮಯ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳ ಸಾರಗಳು ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನ ಮತ್ತು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೇ ಸ್ವತಃ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಿಂದ ಅವರು ಏನು ಕಲಿಯಬಹುದು?

7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ, 2024–2025) ಅಧ್ಯಾಯ 4 ('ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು') ರುಚಿಯ ಮೂಲಕ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಅಪರಿಚಿತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ರುಚಿ ನೋಡಬಾರದು ಎಂದು ಎಚ್ಚರಿಸಿ, "ನಾವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಸ್ತುವಿನ ರುಚಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ, ಅದರ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಹೇಗೆ?" ಎಂದು ಕೇಳುತ್ತದೆ. ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಸೂಚಕಗಳ ಪರಿಚಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ಇದನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ: "ಒಂದು ವಸ್ತುವು ಆಮ್ಲೀಯವೇ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸುವ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳೇ ಸೂಚಕಗಳು. ಇವುಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವಿರುವ ದ್ರಾವಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅವು ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ".

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಥೈಲ್ ಆರೆಂಜ್, ಬ್ರೋಮೋಥೈಮೋಲ್ ಬ್ಲೂ, ಮಿಥೈಲ್ ರೆಡ್, ಬ್ರೋಮೋಕ್ರೆಸೋಲ್ ಗ್ರೀನ್, ಲಿಟ್ಮಸ್ ಮತ್ತು ಯೂನಿವರ್ಸಲ್ ಇಂಡಿಕೇಟರ್ ಪೇಪರ್ ಮುಂತಾದ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ಎಲ್ಲ ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಸಿಗದಿರಬಹುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ, ಅವುಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಶಿಕ್ಷಕರ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಬಳಸುವಷ್ಟು ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಇಲ್ಲದ ಶಿಕ್ಷಕರು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಾಠ ಮಾಡಬೇಕಾದಾಗ, ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂಜರಿಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವ ಬದಲು ಕೇವಲ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಓದಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು

7ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಸಿಗುವ ಎರಡು ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ: ಅರಿಶಿನ ಪುಡಿ ಮತ್ತು ದಾಸವಾಳದ ಹೂವಿನ ಸಾರ. ಈ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಮಕ್ಕಳೇ ಸ್ವತಃ ತಯಾರಿಸಿ, ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ವಸ್ತುಗಳು ಆಮ್ಲವೋ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೋ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಎರಡು ಸರಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು (4.2 ಮತ್ತು 4.3) ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರ ವಸ್ತುಗಳ ಕುರಿತು ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ನನ್ನ ಅನುಭವವನ್ನು ನಾನು ಇಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ ನಂತರ, ಈ ಎರಡೂ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದಲೇ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ, ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವ ಎಲ್ಲ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೂ ಗಿಡಮೂಲಿಕೆಗಳಿಂದಲೇ ಬಂದಿವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಸೂಚಕಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಬೇರೆ ಯಾವ ಗುಣಗಳನ್ನು ನೀವು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಿ ಎಂದು ನಾವು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ಈ ಚರ್ಚೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು:

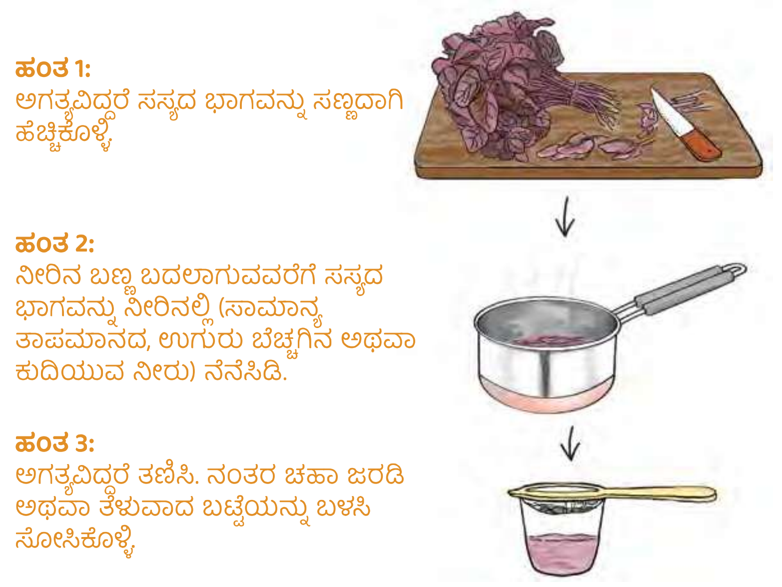
- ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದ ಸಂಪರ್ಕವಾದಾಗ ಈ ಎರಡೂ ಸೂಚಕಗಳು ಕೂಡಲೇ ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ. ಬಣ್ಣದ ಜೊತೆಗೆ ಕೆಲವು ಸೂಚಕಗಳು ವಾಸನೆಯನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಕರು ಹೇಳಬಹುದು. ಇಂತಹ ವಾಸನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ (olfactory) ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳ ಬಗ್ಗೆ 10ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (2024–2025) 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವಾದ 'ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು' ಇದರಲ್ಲಿ ಔಪಚಾರಿಕವಾಗಿ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ, ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಈರುಳ್ಳಿ ಹಾಗೂ ಲವಂಗದ ವಾಸನೆಯು ಹೇಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ವತಃ ಗಮನಿಸಲು ನೀವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಬಹುದು.
- ಈ ಎರಡೂ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ, ಆಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಬಣ್ಣದ ಬದಲಾವಣೆಗೂ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದೊಂದಿಗೆ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬದಲಾದ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಊಹಿಸಲು ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕೇಳಬಹುದು.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಮೂಲಗಳು

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಬಲ್ಲ ಇತರ ಸಸ್ಯ ಸಾರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಶಿಕ್ಷಕರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಬಹುದು. ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದು ಸಂಭಾವ್ಯ ಆಕರವನ್ನು (ಅದು ಕಾಂಡಗಳು, ಎಲೆಗಳು, ಹೂವುಗಳು, ಹಣ್ಣುಗಳು ಮತ್ತು/ಅಥವಾ ಬೀಜಗಳು ಆಗಿರಬಹುದು) ತರಗತಿಗೆ ತರಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೇಳಬಹುದು.

ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಲವಾರು ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಸ್ಯದ ಭಾಗವನ್ನು ಕಪ್ಪುಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ತಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಹೇಳಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಅದು ಯಾವ ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬಂದಿದೆ (ಅವರು ಅದರ ಸ್ಥಳೀಯ ಅಥವಾ ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು), ಈ ಸಸ್ಯವು ಅವರಿಗೆ ಎಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿತು ಮತ್ತು ತರಗತಿಗೆ ತರಲು ಅವರು ಯಾವ ಭಾಗವನ್ನು (ಎಲೆ, ಹೂವು ಇತ್ಯಾದಿ) ಆಯ್ದುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಆ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗವು ಏಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕವಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಅವರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ಕೂಡ ಕೇಳಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಆಮ್ಲೀಯ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಆ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಯ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನೇರಳೆ ಎಲೆಕೋಸಿನ ರಸಕ್ಕೆ ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅದು ಹೇಗೆ ಗುಲಾಬಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಗಮನಿಸಿರಬಹುದು.

ಸಂಭವನೀಯ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು



ಚಿತ್ರ 1. ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಸ್ಯದ ಸಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಹಂತಗಳು.

ತಯಾರಿಸುವುದು

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಮೂಲಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಉದಾಹರಣೆಗೆ: ಗೋರಂಟಿಯಲ್ಲಿರುವ 'ಲಾಸೋನ್' (lawsone) ಮತ್ತು ಕೆಂಪು, ನೀಲಿ ಹಾಗೂ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಹಣ್ಣುಗಳು, ತರಕಾರಿಗಳು, ಹೂವುಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ 'ಆಂಥೋಸಯಾನಿನ್‌ಗಳು' (anthocyanins). ಈ ವರ್ಣಕಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು ಚಹಾ ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಸಸ್ಯದ ಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ದ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಅನ್ನು ದ್ರಾವಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರನ್ನು (ತಣ್ಣೀರು, ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಅಥವಾ ಕುದಿಯುವ ನೀರು) ಕೂಡ ಬಳಸಬಹುದು; ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಮಾಡಲು ಹೆಚ್ಚು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ. ನಂತರ ಈ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಚಹಾ ಸೋಸುವ ಸಾಧನ ಅಥವಾ ಮಸ್ಲಿನ್ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಸೋಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ದೊರೆತ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವವನ್ನು ಸೂಚಕವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾಕ್ಸ್ 2. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಗಳು:

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಕುರಿತಾದ ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಸುತ್ತಲಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು, **NCF-SE (2023)** ನಲ್ಲಿ ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಾಗಿ ವಿವರಿಸಲಾದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ:

- CG-1: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ದ್ರವ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಘಟಕಗಳು, ಲಕ್ಷಣಗಳು ಹಾಗೂ ವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ:
  C-1.1: "ಗಮನಿಸಬಹುದಾದ... ರಾಸಾಯನಿಕ (ಶುದ್ಧ, ಅಶುದ್ಧ; ಆಮ್ಲ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ; ಲೋಹ, ಅಲೋಹ; ಧಾತು, ಸಂಯುಕ್ತ) ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ದ್ರವ್ಯವನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು."
- CG-6: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಾರಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ: *C-6.2: "ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು (ಒಂದು ಘಟನೆಯ ಸಂಭಾವ್ಯ ಕಾರಣಗಳು, ಮಾದರಿಗಳು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು) ಮತ್ತು ಪುರಾವೆಯಾಗಿ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು (ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸ ಅಥವಾ ಸರಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳ ಬಳಕೆಯ ಮೂಲಕ)".*

ಇದು 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸಲು ಸಹ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] 'ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಹೂವುಗಳ ಸಾರವನ್ನು ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದೇ?' ಎಂಬಂತಹ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಸರಳವಾದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ.

7ನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 4ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ: 'ಕೆಲವು ದಾಸವಾಳದ ಹೂವಿನ ಎಸಳುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಒಂದು ಬೀಕರ್‌ನಲ್ಲಿ ಇರಿಸಿ. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಗುರು ಬೆಚ್ಚಗಿನ ನೀರನ್ನು ಸೇರಿಸಿ. ನೀರು ಬಣ್ಣ ಬರುವವರೆಗೆ ಆ ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಸಮಯ ಹಾಗೆಯೇ ಇಡಿ. ಆ ಬಣ್ಣದ ನೀರನ್ನು ಸೂಚಕವಾಗಿ ಬಳಸಿ'. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಚಟುವಟಿಕೆ 4.3 ಅನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದರೆ, ಅವರು ಈ ಸೂಚಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮೂಲಗಳಿಂದಲೂ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ, ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರತಿ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I ನೋಡಿ). ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತೆ ಮತ್ತು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕನಿಷ್ಠ ಮೂರು ವಿಭಿನ್ನ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬಣ್ಣದ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿ.

ಸಂಭವನೀಯ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು

ಚಟುವಟಿಕೆ 4.2 ಮತ್ತು 4.3 ರಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರಿಶಿನ ಮತ್ತು ದಾಸವಾಳದ ಸಾರಗಳನ್ನು 7–8 ದೈನಂದಿನ ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಂಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಮತ್ತು ವಿನೆಗರ್‌ನಂತಹ ಆಮ್ಲೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಹಾಗೂ ಅಡುಗೆ ಸೋಡಾ ದ್ರಾವಣ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿನೀರಿನಂತಹ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಸೇರಿವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇತರ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದ ದ್ರವಗಳನ್ನು ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II ನೋಡಿ). ಅರಿಶಿನ ಮತ್ತು ದಾಸವಾಳದ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಎರಡು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳು ಸಹ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೆನಪಿಸಿ.

ಅಂತಿಮ ನುಡಿ

ಶಾಲಾ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕಾಗಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮ ಚೌಕಟ್ಟು (NCF-SE) 2023 ರ ಪ್ರಕಾರ: 'ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮಾಡುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಮುಖ ಭಾಗ'. ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದಲೇ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಆಕರಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವ ಈ ಸರಳ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನವು, ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವಿಧಾನವಾಗಿದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ

ಸಂಭಾವ್ಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವುದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮನೆ ಮತ್ತು ಶಾಲೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಸಸ್ಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಹರಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಸ್ಯದ ಸಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಸರಳ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು (ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೆನೆಸಲು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆ ಮತ್ತು ಸೋಸಲು ಚಹಾ ಸೋಸುವ ಸಾಧನ) ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಂಭಾವ್ಯ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೊಸ ಸಾಮಗ್ರಿ ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುವುದು, ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ III ನೋಡಿ). ಹೀಗೆ, ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಯುವುದು ವಿಜ್ಞಾನ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ವಿನೋದಮಯ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿಸುತ್ತದೆಯಲ್ಲದೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಯೋಚಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುತ್ತದೆ (ಬಾಕ್ಸ್ 1 ನೋಡಿ).

ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ:

- ಹೂವುಗಳು: ಗುಲಾಬಿ, ಶಂಖಪುಷ್ಪ, ಕುಪ್ಪಿ ಗಿಡ ಮತ್ತು ಕಾಮಕಸ್ತೂರಿ ಅಥವಾ ನೇರಳೆ ಬಣ್ಣದ ಹೂವುಗಳು.
- ಪೆಂಟಾಸ್, ಪಾಯಿನ್ಸೆಟಿಯಾ ಮತ್ತು ರಂಗೂನ್ ಕ್ರೀಪರ್ (ಬಾಳೆ ಅಕ್ಕಿ ಹೂವು) ಗಿಡಗಳ ಎಲೆಗಳು
- ತರಕಾರಿಗಳು: ಕೆಂಪು ಎಲೆಕೋಸು, ನೇರಳೆ, ಸಿಹಿ ಗೆಣಸು ಮತ್ತು ಬಿಟ್ರೂಟ್.

ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ವಸ್ತುಗಳ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಇದು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ದೈನಂದಿನ ಪ್ರಪಂಚದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಿಸಲು ಹಲವಾರು ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ (ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ IV ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ನೋಡಿ). ಇಂತಹ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರಸ್ಯದ ಕಲಿಕಾ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ನಾನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇನೆ. ನನ್ನೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಕೆಲವು ಶಿಕ್ಷಕರು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ತಮಗೆ ದೊರೆತ ಆತ್ಮವಿಶ್ವಾಸವು ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಇತರ ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೂ ಇಂತಹದೇ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದೆ ಎಂದು ಹಂಚಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಅದೇ ರೀತಿ, ಈ ವಿಷಯದ ಕುರಿತಾದ ನನ್ನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದ ಮತ್ತು ದೈನಂದಿನ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಇತರ ಬೋಧನಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ವಿನ್ಯಾಸಗೊಳಿಸಲು ನನಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಿವೆ. ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದುವ ಶಿಕ್ಷಕರು ಸಹ ತಮ್ಮ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಕಲಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ತಮ್ಮ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ನಾನು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂಚಕಗಳಿಗೆ ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಣಮಯ, ಅಗ್ಗದ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಮತ್ತು ಬಳಸಲು ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಆಮ್ಲ-ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ.
- ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಇತರ ಆಕರಗಳನ್ನು 'ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು' ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸುವುದು, ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೌಶಲಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕೌಶಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಯುಕ್ತಿಯಿಂದ ಬಳಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅವಲೋಕನ ಮತ್ತು ಸಾಮೂಹಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೇರಿವೆ.
- ಇಂತಹ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಲಿಕೆಯ ಅವಕಾಶಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು, ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಕುರಿತಾದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಯಂತೆ ಯೋಚಿಸುವ ಅವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಇವು ಶಿಕ್ಷಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಡುವಿನ ಬಾಂಧವ್ಯವನ್ನು ಬಲಪಡಿಸಿ, ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರಸ್ಯದ ಕಲಿಕಾ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು:

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಚಿತ್ರದ ಮೂಲ (ಅರಿಶಿನ ಪುಡಿ): Formulate Health (Flickr.com). ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿರುವ ಚಿತ್ರ ಕೃಪೆ: ಪಿನ್‌ಹೋಲ್ ಲೀವ್ಸ್, ಶೆಲ್ಲಿ, *Flickr. URL:* https://www.flickr.com/photos/cat-sidh/36580062351/. ಪರವಾನಗಿ: *CC BY-NC-SA 2.0 Generic Deed.*

(ಬಿ) ಈ ಲೇಖನವು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಐದು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ I: ಸಂಭಾವ್ಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಸಾರವನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುವುದು, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ II: ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳಲ್ಲಿನ ಬಣ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ III: ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ IV: ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಬಳಕೆಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ: ನೀವೇ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ!

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 4: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade VII: 38-46. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=4-13.
2. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 2: Acids, Bases, and Salts'. Science Textbook for Grade X: 17-36. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?jesc1=2-13.
3. National Steering Committee for National Curriculum Frameworks (2023). 'National Curriculum Framework for School Education 2023'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/NCFSE-2023-August_2023.pdf.
4. National Council of Educational Research and Training. 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. First Edition. National Council of Educational Research and Training (2017). URL: https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf.

ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ ಅವರು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಭೋಪಾಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿ ಪಡೆದಿರುವ ಇವರು, ಮುಂಬೈನ ಹೋಮಿ ಭಾಭಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರದ (HBCSE) 'ಬಿಲ್ಡಿಂಗ್ ಎಜುಕೇಟರ್ಸ್ ಫಾರ್ ಸೈನ್ಸ್, ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಅಂಡ್ ಮ್ಯಾಥಮೆಟಿಕ್ಸ್' (BESTM) ಫೆಲೋಶಿಪ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಭಾಗವಾಗಿದ್ದರು. ಫೌಂಡೇಷನ್‌ಗೆ ಸೇರುವ ಮೊದಲು ಅಂಕಿತಾ ಅವರು 13 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಎಂಟು ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅವರು ಭೋಪಾಲ್‌ನ ಸಾಗರ್ ಪಬ್ಲಿಕ್ ಸ್ಕೂಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿದ್ದರು. ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸುವುದು ಅವರಿಗೆ ಬಹಳ ಇಷ್ಟವಾದ ಕೆಲಸ. ಕಳೆದ ಆರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅವರು ಕೇಂದ್ರ ಪ್ರೌಢ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಂಡಳಿ (CBSE) ಆಯೋಜಿಸುವ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಸಕ್ರಿಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಕಿಯಾಗಿ ಅಂಕಿತಾ ಅವರು 'ಇನ್ಸ್‌ಪೈರ್ ಮಾನಕ್ ಅವಾರ್ಡ್ಸ್' ಸೇರಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ರಾಷ್ಟ್ರಮಟ್ಟದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಗೆ ಕವಿತೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವ ಹವ್ಯಾಸವೂ ಇದೆ.
ಅವರನ್ನು ankita.chaturvedi@azimpremjifoundation.org ಮೂಲಕ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು.