Azim Premji University

ಶಿಕ್ಷಕರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ IV: ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಬಳಕೆ

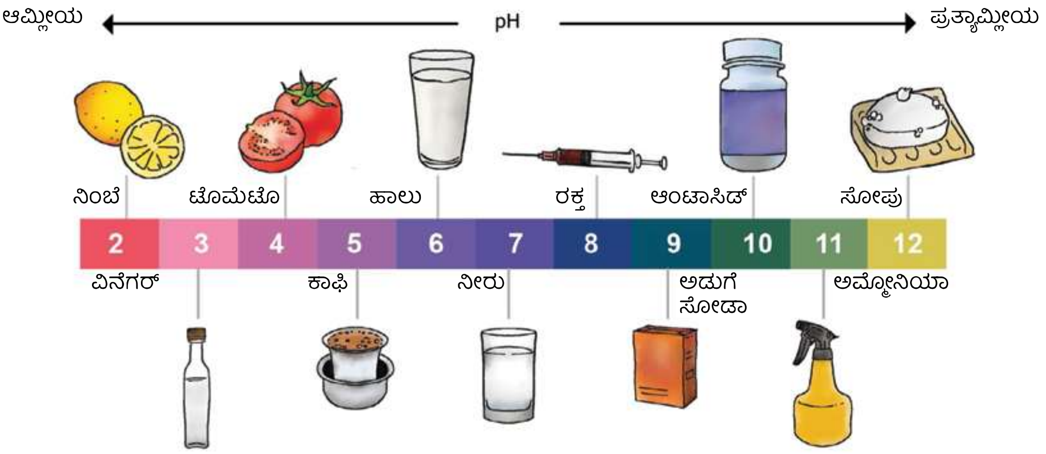
7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024-2025) ಅಧ್ಯಾಯ 4 ರಲ್ಲಿ ('ಆಮ್ಲಗಳು, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಲವಣಗಳು') ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಎರಡು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಲಾಗಿದೆ. ಐ ವಂಡರ್... ಪತ್ರಿಕೆಯ 'ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳೊಂದಿಗೆ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ' ಲೇಖನವು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರು ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಸಸ್ಯದ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಇತರ ಅನೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ತಯಾರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಅನ್ವೇಷಣಾಧಾರಿತ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳು ಅಗ್ಗವಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸ್ವತಃ ನಿರ್ವಹಿಸಲು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿವೆ. ಹಾಗಾಗಿ, ಇವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೃತಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಶಿಕ್ಷಕರು ನೀಡುವ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷಿಕೆಗಳನ್ನು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ, ಅವರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಅನುಭವಗಳ ಮೂಲಕ ಆಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಲಿಯಲು ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತವೆ. ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದಾದ ಇತರ ಕೆಲವು ವಿಧಾನಗಳು ಇಲ್ಲಿವೆ:

- 6ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (2024-2025) 6ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ (ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳು) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ದೈನಂದಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ತರಗತಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯತೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ ಆಹ್ವಾನಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಭ್ಯಾಸವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಬಹುವರ್ಗದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ (6 ರಿಂದ 8ನೇ ತರಗತಿ), ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಗಿಡದಿಂದ ಕಿತ್ತ ತಾಜಾ ಹಸಿರು ಹುಣಸೆಹಣ್ಣನ್ನು ತಂದಿದ್ದರು. ಹುಣಸೆಹಣ್ಣು ತುಂಬಾ ಹುಳಿಯಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಅದು ತಾವು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ದಾಸವಾಳದ ಸೂಚಕದ ಬಣ್ಣದ ತೀವ್ರತೆಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂದು ನೋಡಲು ಮಕ್ಕಳು ಉತ್ಸುಕರಾಗಿದ್ದರು. ಮತ್ತೊಂದು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೋಲಿಕೆಗಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ತಂದಿದ್ದರು. ಈ ಪಟ್ಟಿಗೆ ರೀಟಾ (ಅಂಟುವಾಳ) ಮತ್ತು ಸೀಗೆಕಾಯಿಯಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಶುದ್ಧಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಹ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಚರ್ಮದ pH ಮಟ್ಟವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಮ್ಲೀಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಶಿಕ್ಷಕರು ಇಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕದೊಂದಿಗೆ ಮಾಡಿದ ಈ pH ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಸೋಪಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲೀಯತೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಕೈ ಮತ್ತು ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

- 7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯವಾದ 'ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕತೆ' ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಜೀರ್ಣಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಹಲ್ಲುಗಳು ವಹಿಸುವ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ಅವರು ಇದನ್ನೂ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ: "ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಇರುತ್ತವೆ, ಆದರೆ ಅವು ನಮಗೆ ಹಾನಿಕಾರಕವಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ, ನಾವು ತಿಂದ ನಂತರ ನಮ್ಮ ಹಲ್ಲು ಮತ್ತು ಬಾಯಿಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸದಿದ್ದರೆ, ಅನೇಕ ಹಾನಿಕಾರಕ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸಲು ಮತ್ತು ಬೆಳೆಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ವಿಭಜಿಸಿ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ... ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ಹಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹಾನಿಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ... ಇದನ್ನು ಹಲ್ಲಿನ ಸವಕಳಿ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗುಣಪಡಿಸದಿದ್ದರೆ, ಇದು ತೀವ್ರವಾದ ಹಲ್ಲುನೋವಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹಲ್ಲು ಉದುರಲು ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು. ಚಾಕೊಲೇಟ್‌ಗಳು, ಸಿಹಿತಿಂಡಿಗಳು, ತಂಪು ಪಾನೀಯಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಕ್ಕರೆ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹಲ್ಲಿನ ಸವಕಳಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣಗಳಾಗಿವೆ.'

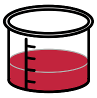
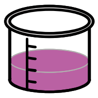
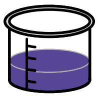
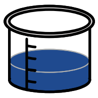
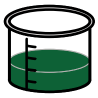
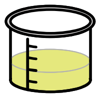
- ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳು pH ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೆ ತೋರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರಬಹುದು. ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿರುವ ಸೂಚಕಗಳು, pH ನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಅಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ತಮ್ಮ ಬಣ್ಣವನ್ನು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಮೂಲಕ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ವಿವಿಧ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಶಿಕ್ಷಕರು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ, pH ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ (pH scale) ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಭಿನ್ನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ದೈನಂದಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ (ಚಿತ್ರ 1 ನೋಡಿ) ಪ್ರತಿ ಸೂಚಕವನ್ನು

ಸೇರಿಸಿ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ. ಒಂದೇ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 2-3 ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯನ್ನು (relative sensitivity) ಹೋಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ 1. ಕೆಲವು ದೈನಂದಿನ ವಸ್ತುಗಳ pH. 2 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಮತ್ತು 12 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು pH ಹೊಂದಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಂಭೀರ ಹಾನಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಸೂಚಕದೊಂದಿಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ pH ಮಾಪಕವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು (ಚಿತ್ರ 2 ನೋಡಿ). ಇದು ಏಕೆ ಉಪಯುಕ್ತ? ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೇವಲ ಹೊಸ ವಸ್ತುವು ಆಮ್ಲವೇ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವೇ ಅಥವಾ ತಟಸ್ಥವೇ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಆ ವಸ್ತುವಿನ pH ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಸಹ ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

pH	2 - 3	4 - 5	6 - 7	8 - 9	10 - 11	12
ಬಣ್ಣ						

ಚಿತ್ರ 2. ಕೆಂಪು ಎಲೆಕೋಸಿನ ಸೂಚಕದ pH ಮಾಪಕದ ಉದಾಹರಣೆ. ದಾಸವಾಳ ಮತ್ತು ಬೀಟ್‌ರೂಟ್‌ನ ಸಾರಗಳು ಸಹ ಅವುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಗೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಗಿವೆ. ಅವುಗಳ pH ಮಾಪಕಗಳು ಹೇಗಿರುತ್ತವೆ?

ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನೈಜ ಜಗತ್ತಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲು ನೀವು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದ ಬೇರೆ ಯಾವುದೇ ವಿಧಾನಗಳಿವೆಯೇ? ಅವುಗಳನ್ನು ನಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಿ.

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 6: Materials Around Us'. Science Textbook for Class VI: 101-121. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?fecu1=6-12.
3. National Council of Educational Research and Training (2024). 'Chapter 2: Nutrition in Animals'. Science Textbook for Grade VII: 11-23. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?gesc1=2-13.

ಐ ವಂಡರ್...
ರೀಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್ ಸೈನ್ಸ್

ಕೊಡುಗೆ:

ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ತೆಲಂಗಾಣದ ಕುಡಲಿ ಇಂಟರ್‌ಜನರೇಶನಲ್ ಲರ್ನಿಂಗ್ ಸೆಂಟರ್‌ನ ಸದಸ್ಯರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ.

ಅಂಕಿತಾ ಚತುರ್ವೇದಿ, ಇವರು ಭೋಪಾಲ್‌ನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತುದಾರರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರ ಇಮೇಲ್ ವಿಳಾಸ: ankita.chaturvedi@azimpremjifoundation.org.

ಚಿತ್ರಾ ರವಿ, ಇವರು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಅಜೀಂ ಪ್ರೇಮ್‌ಜಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ

ಅನುವಾದ: **ಚಂದ್ರಿಕಾ ವಿಜಯೇಂದ್ರ** | ಪರಿಶೀಲನೆ: **ಮಧುಕರ ಎಸ್. ಪುಟ್ಟಿ**