ಜೀವನಾಧಾರವಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆ

ಮಾಡೂ ತಂಡ

ಮಣ್ಣು ಕೃಷಿ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ. ಕೃಷಿ ಕುಟುಂಬದ ಹಿನ್ನಲೆಯಿಂದ ಬಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಸಲು ಶಾಲಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು, ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಪದ್ಧತಿಗಳೊಂದಿಗೆ ತಳಕುಹಾಕಬಹುದೇ?

8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2025) 12ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ (‘ಪ್ರಕೃತಿಯು ಸಾಮರಸ್ಯದಿಂದ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ’) ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ: *“...ಒಂದು ಆವಾಸಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳು (ಸಸ್ಯಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳು) ಮತ್ತು ಅಜೈವಿಕ ಘಟಕಗಳ (ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಮಣ್ಣು, ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ತಾಪಮಾನ) ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.”*[1] ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಮಾನವನ ಉಳಿವು ಮತ್ತು ಯೋಗಕ್ಷೇಮಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಎಂಬುದರ ಕಡೆಗೆ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುತ್ತಾ, ಪಠ್ಯವು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸುತ್ತದೆ: *“ಮಾಲಿನ್ಯ, ಅರಣ್ಯನಾಶ, ಆವಾಸಸ್ಥಾನಗಳ ನಾಶ, ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆ, ಆಕ್ರಮಣಕಾರಿ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆ ಮೊದಲಾದ ಮಾನವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಭೀತಿಯನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತಿವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು... ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿದೆ.”*[1]

ನಾವು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಕರ್ನಾಟಕದ ರಾಮನಗರ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕನಕಪುರ ತಾಲೂಕಿನ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಾಲೆಗಳ ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೃಷಿ ಕುಟುಂಬದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯವರೇ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಹೊಲಗಳೇ ತಕ್ಷಣದ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿವೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಎಂಬುದು ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿದಿದೆ. ಫಲವತ್ತಾದ ಮಣ್ಣು ಈ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಿದೆ. ಮಣ್ಣನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸಬಹುದು? ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನಾವು ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಹಾಗೂ ಚರ್ಚೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅನ್ವೇಷಿಸಿದೆವು.

ಮಣ್ಣು ಎಂದರೇನು?

8ನೇ ತರಗತಿಯ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2025) 1ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ (‘ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಬಳಕೆ’) ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಕೇಳುತ್ತದೆ: *“ವಿಶ್ವದ ಅನೇಕ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಪವಿತ್ರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ... ಇಂತಹ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರಕೃತಿಯು ಪೋಷಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಲಹುವ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡಿ ಹಿಡಿಯುವ ಪದ್ಧತಿಗಳು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತಿವೆಯೇ?”*[2]
ಯಾವುದೇ ಪಾಠವನ್ನು ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಒಗಟು, ಕವನ, ಸಣ್ಣಕಥೆ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಘಟನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸುವುದು ಅವರ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುವಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಮಾರ್ಗವೆಂದು ನಮ್ಮ ಅನುಭವ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾವು 8ನೇ ತರಗತಿಯ 24 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೊಂದಿಗೆ ನಮ್ಮ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಬಹುತೇಕ ಪರಿಚಿತವೇ ಇರುವ ಈ ಕನ್ನಡದ ಪದ್ಯದ ಸಾಲುಗಳೊಂದಿಗೆ ಆರಂಭಿಸಿದೆವು:

ಬೆಳಗಾಗೆ ನಾನೆದ್ದು ಯಾರ್ಯಾರ ನೆನೆಯಾಲಿ
ಎಳ್ಳು ಜೀರಿಗೆ ಬೆಳೆಯೋಳ। ಭೂಮ್ತಾಯ
ಎದ್ದೊಂದು ಗಳಿಗೆ ನೆನೆದೇನ ॥[3]

ವಿಜ್ಞಾನದ ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪದ್ಯವನ್ನು ಕೇಳಿ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಶ್ಚರ್ಯಚಕಿತರಾದರು. ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು, “ಈ ತರ ಬೇರೆ ಎಲೋ ಕಲಿತ ವಿಷಯಗಳನ್ನ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಲಿಂಕ್ ಮಾಡಬಹುದು ಅಂತ ಅಂದುಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ” ಎಂದು ಉದ್ಗರಿಸಿದ. ಈ ಪದ್ಯದ ಅರ್ಥವೇನು? ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವೇನು? ಎಂದು ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದೆವು. ಈ ಸರಳ ಪದ್ಯವು ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನಡುವಿನ ಆಳವಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಚರ್ಚೆಯ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ರೈತರು ಭೂಮಿತಾಯಿಯನ್ನು ಕೇವಲ ಆಹಾರದ ಮೂಲವಾಗಿ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಜೀವ ನೀಡುವ ದೇವತೆಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ನೋಡುತ್ತಾರೆಂದೂ, ತಮ್ಮ ದಿನವನ್ನು ಕೃತಜ್ಞತೆಯಿಂದ ಹೇಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಾರೆಂದೂ ಅವರು ನೆನಪಿಸಿಕೊಂಡರು. 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 1ನೇ ಅಧ್ಯಾಯ (‘ಬೆಳೆ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ’)ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, “..ಮಣ್ಣು – *ಖನಿಜಗಳು, ನೀರು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ*” ಎಂದು ಓದುತ್ತಾರೆ.[4] ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಮನವರಿಕೆ ಮಾಡಿಕೊಡಲು, ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅವರ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು (ಪ್ರತಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಒಂದು ಹಿಡಿಯಷ್ಟು ಮಾತ್ರ) ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಹೇಳಿದೆವು (**ಚಿತ್ರ 1** ನೋಡಿ). ತರಗತಿಗೆ ಬಂದ ನಂತರ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ನೇರವಾಗಿ ಗಮನಿಸಿದ್ದನ್ನು ವರದಿ ಮಾಡಿದರು. ಅವರು ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರ ಜೊತೆಗೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಮರಳು, ಕಲ್ಲುಗಳು, ಕೀಟಗಳು, ಕಾಗದ,

ಚಿತ್ರ 1. ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳ ಪರಿಶೀಲನೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು (ಅ) ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದರು; (ಆ) ಅವುಗಳ ನೋಟ ಮತ್ತು ರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರು; ಮತ್ತು (ಇ) ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದರು. ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಚಿತ್ರ (ಆ) ನಲ್ಲಿರುವ ಮಗುವಿನ ಗೌಪ್ಯತೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಅದರ ಮುಖದ ಚಹರೆಯನ್ನು ಮಸುಕುಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.
ಕೃಪೆ: ಮಾಡು ತಂಡ. ಪರವಾನಗಿ: CC–BY–NC–ND.

ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಕಡ್ಡಿಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಗಳಂತಹ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು.

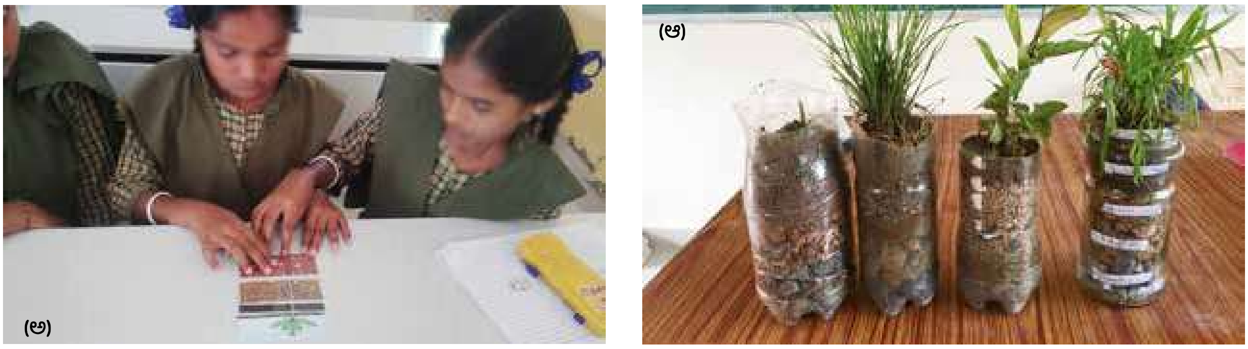
ಇನ್ನೂ ಆಳವಾದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಲು, 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2025) 13ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ (‘ನಮ್ಮ ಮನೆ: ಭೂಮಿ ಎಂಬ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀವಪೋಷಕ ಗ್ರಹ’) ಹೇಳಿರುವುದನ್ನು ನೆನಪಿಸಬಹುದು: “*ಮಣ್ಣು ಕೇವಲ ಕೊಳೆಯಂತೆ ಕಾಣಿಸಬಹುದು, ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಾರಜನಕ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್‌ನಂತಹ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿವೆ.*”[5] ಕ್ರಮೇಣ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅವಲೋಕನವು ಮಣ್ಣಿನ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ನೀರಿನಂಶದಂತಹ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ಕಡೆಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿತು. ಈ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿಯೇ ತಮ್ಮ ತಂದೆತಾಯಿಗಳು ಅಥವಾ ಹಿರಿಯರು ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಬೇಕು ಎಂದು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗಮನಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಲು ಅವರನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಬಹುದು (**ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I** ಅನ್ನು ನೋಡಿ).

8ನೇ ತರಗತಿಯ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದ (‘ಭೂಮಿ, ಮಣ್ಣು, ನೀರು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಸ್ಯವರ್ಗ ಮತ್ತು ವನ್ಯಜೀವಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು’) ಕಡೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನ ಸೆಳೆಯುವ ಮೂಲಕ ನಾವು ತರಗತಿಯನ್ನು ಮುಕ್ತಾಯಗೊಳಿಸಿದೆವು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ಇದನ್ನು ಓದುತ್ತಾರೆ: “*ಮಣ್ಣು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಖನಿಜಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಂಡುಬರುವ ಶಿಥಿಲಗೊಂಡ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.*”[6]

ಸಹಜವಾದ ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, “*ಮಣ್ಣು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ?*” ಎಂದು ಕೇಳಿದರು. ಇತರರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಆಲೋಚನೆಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಕೆಲವರು ಹರಿಯುವ ನೀರು ಮಣ್ಣನ್ನು ತರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರೆ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವರು ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿ ಸ್ಫೋಟಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟರು. ಆಶ್ಚರ್ಯವೆಂದರೆ, ಒಬ್ಬ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಮಣ್ಣನ್ನು ಮನುಷ್ಯರೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದಲ್ಲದೆ, “*ಮನುಷ್ಯರು ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮೊದಲು ಮಣ್ಣು ಹೇಗೆ ರೂಪುಗೊಂಡಿರಲು ಸಾಧ್ಯ?*” ಎಂದೂ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿದ. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯು ಒಂದು ನಿಧಾನಗತಿಯ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನೇ ಪುನರಾವರ್ತಿಸುವ ಬದಲು, ನಾವು ‘How Was Soil Formed from Rocks’ ಎಂಬ ಚಿಕ್ಕದೊಂದು ಅನಿಮೇಟೆಡ್ ವೀಡಿಯೊವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆವು. ಜೊತೆಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಅದರ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆವು.[7] ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಲು, ನಾವು ಅವರದೇ ಆದ ಕೃಷಿ ಅನುಭವಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದೆವು: “*ಮಣ್ಣು ಎಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿದೆ? ನಾವು ಆಳವಾಗಿ ಅಗೆದಂತೆ ಮಣ್ಣು ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆಯೇ? ಹೊಂಡ ಅಥವಾ ಕಂದಕವನ್ನು ಅಗೆಯುವಾಗ ನೀವು ವಿವಿಧ ಪದರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ?*” ಈ ಅನುಭವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಮಣ್ಣು ಅನೇಕ ಪದರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಗುರುತಿಸಿದರು.

ಈ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ನಾವು ಇಡೀ ತರಗತಿಯನ್ನು ಐದರಿಂದ ಏಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದೆವು. ಪ್ರತಿ ಗುಂಪಿಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ವಿವಿಧ ಪದರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುವ ರಟ್ಟಿನ ಫಲಕಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆವು. ತಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳು ಹಾಗೂ ಪೂರ್ವ ಜ್ಞಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ಕೇಳಿದೆವು (**ಚಿತ್ರ 2ಎ** ನೋಡಿ).[8, 9] ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಿದ ನಂತರ, ಗುಂಪುಗಳು ತಮ್ಮ ಜೋಡಣೆಗಳನ್ನು ತರಗತಿಯ ಮುಂದೆ ಪ್ರಸ್ತುತಪಡಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ತಮ್ಮ ತರ್ಕವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದವು. ನಂತರ ನಾವು ‘Soil Profile of Earth – Soil Layers and Horizons’ ಎಂಬ ಎರಡನೇ ವೀಡಿಯೊವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆವು. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ವೀಡಿಯೊದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಯಾವ ಭಾಗಗಳು ಸರಿಯಾಗಿವೆ ಹಾಗೂ



ಚಿತ್ರ 2. ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು (ಅ) ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲು ತಮಗೆ ಆಗಲೇ ಇದ್ದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿದರು; ಮತ್ತು (ಆ) ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳ ಸರಿಯಾದ ಜೋಡಣೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ವೀಡಿಯೊವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ನಂತರ ಮಣ್ಣಿನ ರೂಪುರೇಖೆಗಳ ಸೃಜನಾತ್ಮಕ ಆಕಾರಗಳನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು.

ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಚಿತ್ರ(ಅ)ನಲ್ಲಿರುವ ಮಕ್ಕಳ ಗೌಪ್ಯತೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಅವರ ಮುಖಗಳ ಚಹರೆಗಳನ್ನು ಮಸುಕುಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಕೃಪೆ: ಮಾಡು ತಂಡ. ಪರವಾನಗಿ: CC-BY-NC-ND.

ಯಾವುದನ್ನು ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು.[10]

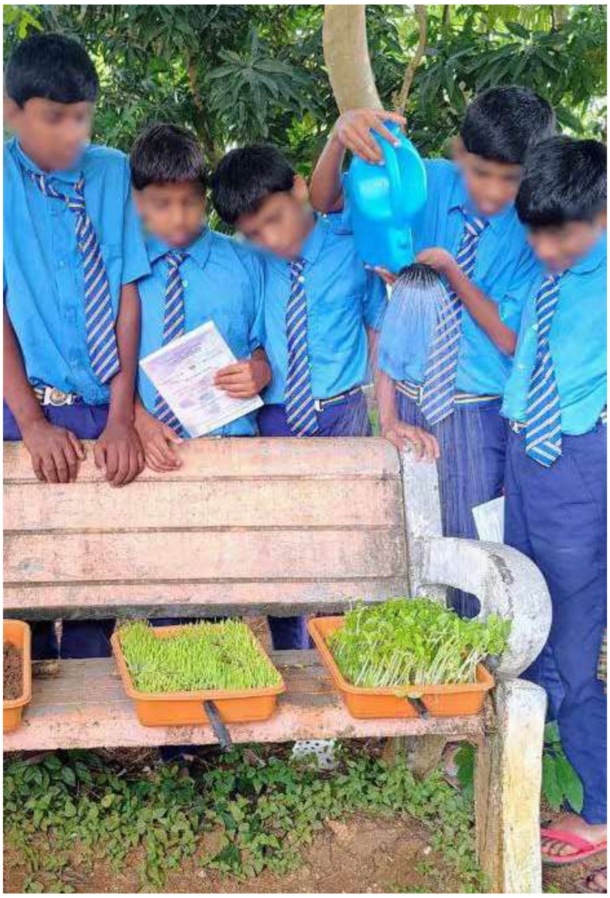
ಕೊನೆಯದಾಗಿ, 8ನೇ ತರಗತಿಯ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದ ಕಡೆಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಗಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯಲಾಯಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನಾಲ್ಕು ಪದರಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ: (ಅ) ಮೇಲ್ಪದರ: ಇದು ಹ್ಯೂಮಸ್ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವರ್ಗದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ; (ಆ) ಉಪಪದರ: ಇದು ಮರಳು, ಹೂಳು ಮತ್ತು ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ; (ಇ) ಶಿಥಿಲಗೊಂಡ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪದರ; ಮತ್ತು (ಈ) ಮೂಲ ಬಂಡೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪದರ.[6] ತಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಸಿಗುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ಪದರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಉತ್ತೇಜಿಸಿದೆವು (**ಚಿತ್ರ 2ಬಿ** ನೋಡಿ).

ಮಣ್ಣು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ?

8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2025) ಅಧ್ಯಾಯ 13ರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ಓದುತ್ತಾರೆ: *"ನಮ್ಮ ಪಾದಗಳ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಅದ್ಭುತವಾದ ವಸ್ತುವಿದೆ—ಅದೇ ಭೂಮಿಯ ಹೊರಪದರ. ಇದು ಬಂಡೆಗಳು, ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಖನಿಜಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಜೀವವಿಲ್ಲದಂತೆ ಕಂಡರೂ, ಜೀವಿಗಳು ಬೆಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಬದುಕಲು ಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ನೀಡುತ್ತದೆ."*[5] ಅವರು ಮುಂದುವರಿದು ಇದನ್ನೂ ಓದುತ್ತಾರೆ: *"ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಭೂರೂಪಗಳು, ಬಂಡೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣುಗಳಿವೆ. ಈ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು 'ಭೂವೈವಿಧ್ಯ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ... ಇದು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಬದುಕಲು ಬೇಕಾದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಆವಾಸಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ."*[5] ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಭೂಮಿಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲು, ನಾವು ಈರುಳ್ಳಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಪ್ರತೀಕವಾಗಿ ಬಳಸಿದೆವು. ಸಾಗರಗಳು, ಮರುಭೂಮಿಗಳು, ಪರ್ವತಗಳು ಮತ್ತು ಜನವಸತಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅದರಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಿದೆವು. ಕೃಷಿಗೆ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಮಾಣವು ಎಷ್ಟು ಅತ್ಯಲ್ಪವೆಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತು. ಇದು 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 1ನೇ ಅಧ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು 'ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣು' ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಬೆಂಬಲಿಸುವ ಏಕೈಕ ಪದರವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ.[11] ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ಸಾಗುವಳಿ ಯೋಗ್ಯ ಭೂಮಿಯ ಅತ್ಯಂತ ತೆಳುವಾದ ಹೊರಪದರವು ಮಾತ್ರ ಮಾನವಕುಲಕ್ಕೆ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಯಲು ಲಭ್ಯವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದೆವು. ಈರುಳ್ಳಿಯ ಮೂಲಕ ಹೀಗೆ ತೋರಿಸಿದ್ದು ಮಣ್ಣಿನ ಈ ತೆಳುವಾದ ಪದರವು ಎಷ್ಟು ಸೀಮಿತ ಮತ್ತು ಅಮೂಲ್ಯವಾದುದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಅರಿವು ಮೂಡಲು ನೆರವಾಯಿತು.

ಇದು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಎಡೆ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು: *ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಯಾವುದು?* 8ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2025) 12ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ಓದುತ್ತಾರೆ: "*... ಮಣ್ಣು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿದ್ದು, ಅಗತ್ಯ ಪೋಷಕಾಂಶಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ*" ಮತ್ತು ಸಸ್ಯದ "*...ಬೇರುಗಳು ಮಣ್ಣನ್ನು ಅದರ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ.*"[1] ಇದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹೇಳುವ ಬದಲು, ನಾವು 8ನೇ ತರಗತಿಯ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡೆವು: "*ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದ A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ಎರಡು ಟ್ರೇಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಈ ಟ್ರೇಗಳ ಒಂದು ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಆರು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ. ನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಸಮಾನ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತುಂಬಿಸಿ. ಟ್ರೇ Aನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಿಡಿ, ಆದರೆ ಟ್ರೇ Bನಲ್ಲಿ ಗೋಧಿ ಅಥವಾ ಭತ್ತದ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿ. ಟ್ರೇ Bನಲ್ಲಿನ ಮೊಳಕೆಗಳು ಕೆಲವು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೆಳೆದಾಗ, ಎರಡೂ ಟ್ರೇಗಳನ್ನು ಇಳಿಜಾರಾಗಿರುವಂತೆ ಇರಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಟ್ರೇಗೆ ಒಂದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಒಂದು ಲೋಟ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯಿರಿ. ಎರಡೂ ಟ್ರೇಗಳ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಜಿನುಗುವ ಕೆಸರು ನೀರನ್ನು ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಪಾತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ. ಪ್ರತಿ ಟ್ರೇನಿಂದ ಎಷ್ಟು ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ.*"[6] ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಆಳವಿಲ್ಲದ ಟ್ರೇಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಕೇಳಲಾಯಿತು (**ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II** ನೋಡಿ). ಪ್ರತಿ ಟ್ರೇಯನ್ನು ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಗೊಬ್ಬರದ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಾಗಿ ನಾವು ರಾಗಿ, ಹೆಸರುಕಾಳು ಮತ್ತು ಜೋಳದಂತಹ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡೆವು, ಏಕೆಂದರೆ ಅವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಬೇಗನೆ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುತ್ತವೆ. ಬಿತ್ತುವ ಮೊದಲು ಬೀಜಗಳನ್ನು ರಾತ್ರಿಯಿಡೀ ನೆನೆಸಿಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿಸಲಾಯಿತು. ನಂತರ ಪ್ರತಿ ಗುಂಪು ತಮಗೆ ನಿಯೋಜಿಸಲಾದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳಕು ಬೀಳುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಂಡು, ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ನೀರುಣಿಸುವ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳನ್ನು ಪೋಷಿಸಿದವು.

ಒಂದು ವಾರದ ನಂತರ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಟ್ರೇಗಳನ್ನು ತರಗತಿಗೆ ತಂದು ತಮ್ಮ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು. ಅನೇಕರು ತಮ್ಮ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರದಿಂದ ಗಮನಿಸಿದ್ದರು; ಬೀಜಗಳು ಯಾವಾಗ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದವು, ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮೊಳಕೆಗಳು ಹೇಗೆ ಹೊರಬಂದವು, ಎಲೆಗಳ ಆಕಾರಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾಲಾನಂತರದಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಅವರು ಗುರುತಿಸಿದ್ದರು. ಕೆಲವು ಟ್ರೇಗಳಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಆರೋಗ್ಯಕರವಾಗಿ ಮತ್ತು ದಟ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಟ್ರೇಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ವಿರಳವಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಸಮಾನವಾಗಿತ್ತು. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಬಹುಶಃ ಬೀಜದ ವಿಧ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೀಡಿದ ಆರೈಕೆಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು. ಕಡಿಮೆ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿದ್ದ ಟ್ರೇಗಳನ್ನು ವೈಫಲ್ಯ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಬದಲು, ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮುಂದಿನ ಹಂತಕ್ಕೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಹೋಲಿಕೆಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು.



ಚಿತ್ರ 3. ಮಳೆಯ ಅನುಕರಣೆ. ಮಳೆಯನ್ನು ಅನುಕರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶವರ್ ಹೆಡ್ ಹೊಂದಿರುವ ನೀರುಣಿಸುವ ಕ್ಯಾನನ್ನು ಬಳಸಿದರು. ಟಿಪ್ಪಣಿ: ಮಕ್ಕಳ ಗೌಪ್ಯತೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಅವರ ಮುಖದ ಚಹರೆಗಳನ್ನು ಮಸುಕುಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ.
ಕೃಪೆ: ಮಾಡು ತಂಡ. ಪರವಾನಗಿ: CC-BY-NC-ND.

ಕಪ್‌ನಲ್ಲಿನ ನೀರು ಕಂಡ ಬಗೆ	ಟ್ರೇನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ	ತೀರ್ಮಾನ
ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿದೆ, ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಣ್ಣಿದೆ	ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಸಸಿಗಳ ದಟ್ಟವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆ.	ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತ
ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿದೆ, ಮಣ್ಣು ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ	ಸಸಿಗಳ ದಟ್ಟವಾದ ಮತ್ತು ಮಿಶ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆ.	ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ
ದಟ್ಟವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ	ವಿರಳ ಅಥವಾ ಅಸಮಾನ ಬೆಳವಣಿಗೆ	ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಮಣ್ಣಿನ ಸವೆತ

ಕೋಷ್ಟಕ 1: ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು

ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ಪ್ರತಿ ಟ್ರೇನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ರಂಧ್ರವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಚರಂಡಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೋಲುವಂತೆ ಸುಮಾರು ಆರು ಇಂಚು ಉದ್ದದ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೈಪನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಯಿತು. ನಂತರ ಮಳೆಯನ್ನು ಅನುಕರಿಸಲು ಟ್ರೇಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸುರಿಯಲಾಯಿತು (**ಚಿತ್ರ 3** ನೋಡಿ). ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಹೊರಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಪೈಪ್‌ಗಳ ಕೆಳಗೆ ಪಾರದರ್ಶಕ ಲೋಟಗಳನ್ನು ಇರಿಸಲಾಯಿತು. ಆ ಲೋಟಗಳಿಗೆ ಚೀಟಿ ಅಂಟಿಸಿ ಒಂದು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಲಾಯಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ದಾಖಲಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಿರಬಹುದಾದ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದರು (**ಚಿತ್ರ 4** ನೋಡಿ). ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೂಲಕ, ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗುವ ಕೆಲವು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಹಾಗೂ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವರ್ಗದ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಪ್ರಶಂಸಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು (**ಕೋಷ್ಟಕ I** ನೋಡಿ).

ಚಿತ್ರ 4. ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟದ ಹೋಲಿಕೆ. ‘ಮಳೆ’ಯ ನಂತರ, ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ವೈವಿಧ್ಯಮಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಟ್ರೇಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸಸ್ಯಗಳಿದ್ದ ಟ್ರೇಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣು ನಷ್ಟವಾಗಿರುವುದನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಂಡರು.
ಕೃಪೆ: ಮಾಡು ತಂಡ. ಪರವಾನಗಿ: CC-BY-NC-ND.

ಬಾಕ್ಸ್ 1. ಪಠ್ಯಕ್ರಮದೊಂದಿಗೆ ಜೋಡಣೆ:

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಚರ್ಚೆಗಳು ಕೆಳಗಿನ ಗುರಿಗಳನ್ನು ತಲುಪಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ:

ಎ) ಮಾಧ್ಯಮಿಕ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಗುರಿಗಳು:

- **CG–3:** [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಜೀವಜಗತ್ತನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ (C–3.3): *"ಜೀವಿಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಿಸರದ ನಡುವಿನ ಸಂಬಂಧಗಳ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಅವಲಂಬನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವುದು".*
- CG–6: [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನದ ವಿಕಸನದೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತನಿಖೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅನ್ವೇಷಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ, ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಬೆಂಬಲ ನೀಡುತ್ತದೆ: (C–6.2) *"ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸುವುದು (ಒಂದು ಘಟನೆಯ ಸಂಭವನೀಯ ಕಾರಣಗಳು, ಮಾದರಿಗಳು ಅಥವಾ ವಸ್ತುಗಳ ನಡವಳಿಕೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು) ಮತ್ತು ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು (ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರದ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಸರಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮೂಲಕ...)".*[15]

ಬಿ) ಕಲಿಕಾ ಫಲಿತಗಳು:

- **ಮಧ್ಯಮ ಹಂತದ ವಿಜ್ಞಾನ:** [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಲು ಸರಳ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಕಾರಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಜಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ.
- **7ನೇ ತರಗತಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ:** [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಪರಿಸರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮರಗಳನ್ನು ನೆಡುವುದು; ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅತಿಯಾದ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇತರರಲ್ಲಿ ಜಾಗೃತಿ ಮೂಡಿಸುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ.
- **8ನೇ ತರಗತಿಯ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ:** [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು] ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಕಾಯ್ದುಕೊಳ್ಳಲು ನೀರು, ಮಣ್ಣು, ಅರಣ್ಯ ಮುಂತಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ವಿವೇಕಯುತ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತಾನೆ/ಳೆ.

ಅಂತಿಮ ನುಡಿ

ಹಿಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟವಾಗಿದ್ದ ಟ್ರೇಗಳನ್ನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸುತ್ತಾ, ನಾವು 'ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿ'ಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದೆವು. ಮಳೆ ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿ ಎಂದು ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಿಸಿದೆವು. ಇದನ್ನು 8ನೇ ತರಗತಿಯ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) ಎರಡನೇ ಅಧ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ತಳಕುಹಾಕಿದೆವು, ಅಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ಓದುತ್ತಾರೆ: *"ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿ ಮತ್ತು ಸತ್ವಹೀನತೆಗಳು ಸಂಪನ್ಮೂಲವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಇರುವ ದೊಡ್ಡ ಅಪಾಯಗಳು. ಮಾನವ ಮತ್ತು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಅಂಶಗಳೆರಡೂ ಮಣ್ಣಿನ ಅವನತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು."*[6] ಕರ್ನಾಟಕವೊಂದರಲ್ಲೇ 7,522 ಹೆಕ್ಟೇರ್ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯು ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯಿಂದ ಬಾಧಿತವಾಗಿದೆ.[12]

ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ತಡೆಯಬಹುದು? ಎಂದು ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕೇಳಿದೆವು. ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವಂತೆ ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರು. ಅವರಿಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡಲು, ನಾವು ಜಾದವ್ ಪಯೆಂಗ್ ಅವರ ಕಥೆಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಂಡೆವು. ಅವರು ಅಸ್ಸಾಂನ ಮಾಜುಲಿ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ ಸಸಿಗಳನ್ನು ನೆಟ್ಟು, ಪೋಷಿಸಿ ಅಲ್ಲಿನ ಸತ್ವಹೀನ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕಾಡನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರು.[13, 14] ಈ ಅರಣ್ಯವು ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಮರುಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದನ್ನು ಬಹಳ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೇಳಿದರಲ್ಲದೆ ಕೆಲವರು ತಮ್ಮ ಮನೆಯ ಹಿತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸಸಿಗಳನ್ನು ನೆಟ್ಟರು.

ಹಿಂದಿನ ಚರ್ಚೆಗೆ ಹಿಂತಿರುಗುತ್ತಾ, ನಾವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದಾದ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಯೋಚಿಸಲು ತಿಳಿಸಿದೆವು. ಮಿಶ್ರ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದ ಟ್ರೇಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟವು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬೆಳೆಸುವಂತೆ ಸಲಹೆ ನೀಡಿದರು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು 'ಬಹುಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇದು ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ, ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ನಾವು ವಿವರಿಸಿದೆವು. ಇದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಸಮುದಾಯಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿತು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಳೆನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗುವುದನ್ನು ಮತ್ತು ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಯಲು ತಮ್ಮ ತಂದೆತಾಯಿಗಳು ಮತ್ತು ಹಿರಿಯರು ಇಳಿಜಾರು ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬದುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವರು ವಿವರಿಸಿದರು. ಅಲ್ಲದೆ, ಈ ಬದುಗಳನ್ನು ನಿಯತವಾಗಿ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಭಾರಿ ಮಳೆಯ ನಂತರ ಹೇಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಬಲಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅವರು ಹಂಚಿಕೊಂಡರು.

ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯು ಕೇವಲ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಪ್ರವಾಹಗಳು, ಭೂಕುಸಿತಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಕೋಪಗಳಿಗೂ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ನಂತರ 8ನೇ ತರಗತಿಯ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕದ (ಎನ್.ಸಿ.ಇ.ಆರ್.ಟಿ., 2024–2025) 2ನೇ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಹೊದಿಕೆ (ಮಲ್ಚಿಂಗ್), ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ, ಸಮೋಚ್ಚ ರೇಖೆಯ ಉಳುಮೆ, ಮಾಳಿಗೆ ಬೇಸಾಯ, ಬೆಳೆ ಪರಿವರ್ತನೆ, ಅಂತರಬೆಳೆ

ಪದ್ಧತಿ, ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣಾ ಪಟ್ಟಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ ಮುಂತಾದ ಸವಕಳಿ ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದೆವು.[6] ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಮರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡಿದರು. ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೂ ಮೊದಲು, ಅವರು ಆ ಮರಗಳನ್ನು ಕೇವಲ ಕುರಿ ಮತ್ತು ಮೇಕೆಗಳಿಗೆ ಮೇವು ಒದಗಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಈಗ ಆ ಮರಗಳು ಹೊಲದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಆರೋಗ್ಯವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದರು.

ನಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೃಷಿ ಕುಟುಂಬಗಳಿಂದ ಬಂದವರಾಗಿದ್ದರೂ, ಈ ಅನ್ವೇಷಣೆಯು ಅವರ ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅದರಾಚೆಗಿನ ಫಲವತ್ತಾದ ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಅರಿಯಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತು. ಇದು ಅವರ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದ ಅವಲೋಕನಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿನ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳೊಂದಿಗೆ ತಳಕುಹಾಕಲು ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು (**ಬಾಕ್ಸ್ 1** ನೋಡಿ).[15, 16] ನಮ್ಮ ಚರ್ಚೆ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಮುಕ್ತಾಯಗೊಂಡರೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಸಮುದಾಯದ ರೈತರು ಬಳಸುವ ಮಣ್ಣಿನ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಲು ಹತ್ತಿರದ ಹೊಲಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಕ್ಷೇತ್ರಕಾರ್ಯದ ಭೇಟಿಯನ್ನು ಆಯೋಜಿಸುವ ಯೋಚನೆಯಿದೆ.

ಪ್ರಮುಖ ಕಲಿಕೆಗಳು

- ಎಂಟನೇ ತರಗತಿಯ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಪಾತ್ರ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ.
- ಕೃಷಿ ಕುಟುಂಬಗಳಿಂದ ಬಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹೊಲಗಳೇ ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಾಗಿವೆ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯಕರ ಮಣ್ಣು ಈ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಆಧಾರವಾಗಿದೆ.
- ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅವುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬೇಕು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳೊಂದಿಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ತಳಕುಹಾಕಬಹುದು.
- ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಗೆದ ತಮ್ಮ ಅನುಭವವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸುವುದು, ತಾವು ಗಮನಿಸಿದ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ರೂಪುರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಮತ್ತು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅವರಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ.
- ಸಸ್ಯವರ್ಗವು ಮಣ್ಣಿನ ಸವಕಳಿಯ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುವ ಮೂಲಕ, ಮೇಲ್ಪದರದ ಮಣ್ಣನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಏಕೆ ಮುಖ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಕೃಷಿ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ನೆರವಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಟಿಪ್ಪಣಿಗಳು

(ಎ) ಲೇಖನದ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾದ ಚಿತ್ರದ (ಮಳೆಯ ನಂತರ ಬದುಗಳನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುವುದು) ಮೂಲ: ಈ ಚಿತ್ರವನ್ನು ChatGPT ಬಳಸಿ ಐ ವಂಡರ್...ಗಾಗಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಂಪ್ಟ್ ನೀಡಿದವರು ಚಿತ್ರಾ ರವಿ (ಡಿಸೆಂಬರ್ 2025). ಪರವಾನಗಿ: CC BY-NC-ND.

(ಬಿ) ಈ ಲೇಖನವು ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಎರಡು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ: **ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ I: ಮಣ್ಣಿನ ಯಾವ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳು ಸಸ್ಯಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆ?** ಮತ್ತು **ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಾಳೆ II: ಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಸಸ್ಯಗಳು ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೇ?**

ಪರಾಮರ್ಶನ:

1. National Council of Educational Research and Training (2025). 'Chapter 12: How Nature Works in Harmony'. Curiosity, Textbook of Science for Grade VIII: 190–209. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hecu1=12-13.
2. National Council of Educational Research and Training (2025). 'Chapter 1: Natural Resources and their Use'. Social Science Textbook (Exploring Society: India and Beyond) for Grade VIII: 1–20. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hees1=1-7.
3. ಕನ್ನಡ ನುಡಿ (n.d.). ಗೀತವಿಹಾರ: ಜಾನಪದ ಗೀತೆಗಳು. 'ಬೆಳಗಾಗಿ ನಾನೆದ್ದು ಯಾರ್ಯಾರ ನೆನೆಯಾಲಿ'. URL: https://kannadanudi.com/geethavihaara/jaanapada/Belagagii%20Naneddu%20Yaryara%20Neneyali#google_vignette.

4. National Council of Educational Research and Training (2024–2025). 'Chapter 1: Crop Production and Management'. Curiosity, Textbook of Science for Grade VIII: 1–16. URL: https://ncert.nic.in/textbook/pdf/hesc101.pdf.
5. National Council of Educational Research and Training (2025). 'Chapter 13: Our Home: Earth, A Unique Life Sustaining Planet'. Curiosity, Textbook of Science for Grade VIII: 210–228. URL: https://ncert.nic.in/textbook.php?hecu1=13-13.
6. National Council of Educational Research and Training (2024–2025). 'Chapter 2: Land, Soil, Water, Natural Vegetation and Wildlife Resources'. Social Science Textbook (Exploring Society: India and Beyond) for Grade VIII: 7–21. URL: https://ncert.nic.in/textbook/pdf/hess402.pdf.
7. Bodhaguru (2014). 'Science – How Was Soil Formed from Rocks (3D Animation)—English'. YouTube video. URL: https://www.youtube.com/watch?v=Fx8r3o2gsLk.
8. Worksheets Library. 'Layers of Soil: Worksheet 362005'. URL: https://worksheets.clipart-library.com/worksheet/soil-layer-worksheet-4.html.
9. Worksheets Library. 'Layers of Soil: Worksheet 362058'. URL: https://worksheets.clipart-library.com/worksheet/soil-layer-worksheet-19.html.
10. MocomiKids (2022). 'Soil Profile of Earth – Soil Layers and Horizons'. YouTube video. URL: https://www.youtube.com/watch?v=vqtdFaclWf0.
11. Farm to Home Lesson Series (2018). 'Earth: The Apple of Our Eye'. YouTube video. URL: https://www.youtube.com/watch?v=-vquGl0d3LQ.
12. Ministry of Agriculture & Farmers Welfare (2022). 'Survey on Soil Erosion'. Press Information Bureau, Government of India. URL: https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1810912.
13. Sony BBC Earth (2023). 'Meet Jadav Payeng: The Forest Man of India'. Earth Champion Series, YouTube video. URL: https://www.youtube.com/watch?v=w8OtZUcjKFU.
14. McMaster, William D (2014). 'Forest Man'. YouTube video. URL: https://www.youtube.com/watch?v=HkZDSqyE1do.
15. 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.
16. National Council of Educational Research and Training (2017). 'Learning Outcomes at the Elementary Stage'. National Council of Educational Research and Training. URL: https://ncert.nic.in/pdf/publication/otherpublications/tilops101.pdf.

ಮಾಡು ತಂಡವು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಶಿವನಹಳ್ಳಿಯ ರಾಮಕೃಷ್ಣ ಮಿಷನ್‌ನಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಕಲಿಕಾ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ಇನ್‌ಸ್ಟ್ರುಮೆಂಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಯೂತ್ ಫಾರ್ ಸೇವಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಬೆಂಬಲವಿದ್ದು, ತಂಡವನ್ನು ಯೋಜನಾ ನಿರ್ದೇಶಕ ಮುರಳಿ ಎಸ್. ಅವರು ಮುನ್ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವರೊಂದಿಗೆ ಜಯಕುಮಾರ್ ಆರ್, ನಾಗೇಶ್ ಓ.ಎಸ್, ನೆನಿಕೆ ಹುಸೇನ್ ಬಾಷಾ ಮತ್ತು ಮಮತಾ ಆರ್. ಎಂಬ ನಾಲ್ವರು ಯೋಜನಾ ಸಂಯೋಜಕರಿದ್ದಾರೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಜೀವನ ಕೌಶಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಮಗ್ರ ಕಲಿಕೆಯನ್ನು ಮೂಡಿಸುವುದು ಈ ತಂಡದ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ. ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು, ಆಟಗಳು, ಮಾದರಿ ತಯಾರಿಕೆ, ಪ್ರಕೃತಿ ನಡಿಗೆ, ಹಳ್ಳಿಯ ಹಿರಿಯರೊಂದಿಗೆ ಸಂವಾದ, ಕಿರುನಾಟಕಗಳು ಮತ್ತು ಸಂಗೀತದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಒಟ್ಟಾಗಿ ಕಲಿಯುವಂತೆ ಈ ತಂಡವು ಶ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.
ಸಂಪರ್ಕ: maadoo.in@gmail.com