ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಇಂಧನದ ಅನ್ವೇಷಣೆ – ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಮನಗಾಣಿಸುವುದು

ರಾಧಾ ಗೋಪಾಲನ್

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಇಂಧನದ ಉಳಿತಾಯದ ವಿಷಯ ಬಂದಾಗ ನಾವು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅಲೋಚಿಸುವುದೇ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ನಮ್ಮ ದೈನಂದಿನ ಬದುಕನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೋ ಅಪ್ರಜ್ಞಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೋ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಉಪಕರಣಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದು ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೇ. ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಇಂಧನದ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಎಚ್ಚರಗೊಳ್ಳುವುದು ಬಿರು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಡಿತ ಆದಾಗ ಇಲ್ಲವೇ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಿಲ್ ಹೆಚ್ಚು ಬಂದಾಗ ಅಥವಾ ಅಡಿಗೆ ಅನಿಲ ಮುಗಿದು ಹೋದಾಗ ಮಾತ್ರ ! ಹಾಗೆಯೇ ಶಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಇಂಧನದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಅವಜ್ಞೆಯೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ. ನಮ್ಮ ಖಾಸಗೀ ಅಥವಾ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ – ನಾವೆಂದೂ, ನಾವು ಯಾವ ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ? ಅದು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ? ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಭಾವದ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು ಇದ್ದಾಗಲೂ ನಗರದ ಎಷ್ಟೋ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ, ವಸತಿ ಸಮುಚ್ಚಯ, ಕಚೇರಿ ಮತ್ತು ಅಂಗಡಿ ಸಮುಚ್ಚಯಗಳಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ 24 x 7 ಕಾಲವೂ ದೀಪ, ಫ್ಯಾನ್ (ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಹವಾ ನಿಯಂತ್ರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕೂಡ) ಹೇಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ? ನಾವು ಬಯಸಿ ಸೇವಿಸುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೂ ಇಂಧನದ ಬಳಕೆಗೂ ಏನು ಸಂಬಂಧ? ಕೆಲಸಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ರಜಾದಿನಗಳ ಪ್ರವಾಸಕ್ಕಾಗಲೀ ನಾವು ಹೇಗೆ ಹೋಗುತ್ತೇವೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಕೇಳುವುದೇ ಅಪರೂಪ.

ಹಾಗಿದ್ದಾಗ್ಯೂ, ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ, ಕಚೇರಿಯಲ್ಲಿ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ, ಸಮ್ಮೇಳನ ಮತ್ತು ವಿಚಾರಸಂಕಿರಣಗಳಲ್ಲಿ, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಾವು ಜಾಗತಿಕ ತಾಪಮಾನದ ಹೆಚ್ಚಳ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ಸಂಕಷ್ಟಗಳ ಬಗ್ಗೆ, ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಇಂಧನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಬಗ್ಗೆ, ಸ್ವಂತ ಕಾರನ್ನು ಬಳಸಬೇಕೋ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕೋ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತೇವೆ. ಬಹಳಷ್ಟು ಬಾರಿ ನಾವು ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ಇಂಧನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಇಂಧನ ಬಳಕೆಯು ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮ ಹಾಗು ಇಂದು ಜಗತ್ತು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಗಹನವಾದ ವಿದ್ಯಮಾನ–ವಾಯುಗುಣ ಬದಲಾವಣೆ ಮುಂತಾದ ಬಲು ದೊಡ್ಡ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೂ ಏನು ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಷದ ಪಡಿಸದೇ ಈ ಚರ್ಚೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ ಎಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದೆಲ್ಲೋ ಹೊರಗೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಂದರೆ ದುರ್ಬಲ ಸರ್ಕಾರೀ ನೀತಿಗಳು, ಭ್ರಷ್ಟಾಚಾರ, ಉಳ್ಳವರು ಅತಿಯಾಗಿ ಇಂಧನ ಬಳಸುತ್ತಿರುವುದು, ಇಲ್ಲವೇ ಮುಂದುವರೆದ ದೇಶಗಳಿಂದಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು, ಎಂಬಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಶಾಲೆಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಅವಕಾಶಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೀಗೆ ಸಂಬಂಧವೇ ಇಲ್ಲದಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಕಡಿಮೆಗೊಳಿಸುವ ಕೆಲವು ಸರಳ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಲೇಖನವು ಗಮನವನ್ನು ಹರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಲೇಖನವು, ಗ್ರಾಮೀಣ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿರುವ ರಿಷಿ ವ್ಯಾಲೀ ಎಜುಕೇಷನ್ ಸೆಂಟರ್ (RVEC) ವಸತಿ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ನಗರದ ಮಕ್ಕಳೊಡನಾಟದ ನನ್ನ ಸ್ವಂತ ಅನುಭವಗಳಿಂದ ಬರೆದದ್ದು. ಇದು ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ರಾಯಲಸೀಮೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಅರೆ–ಶುಷ್ಕ ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವ ೮೦ ವರ್ಷದಷ್ಟು ಹಿರಿದಾದ ಸಂಸ್ಥೆ. ಹತ್ತಿರದ ನಗರವಾದ ಮದನಪಲ್ಲಿ, 20 ಕಿ ಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ನಮ್ಮ ನೆರೆಹೊರೆಯವರೆಂದರೆ, ಸಣ್ಣ ರೈತರು ಹಾಗೂ ದನ ಮತ್ತು ಕುರಿ ಪಾಲಕರು. ಇವರ ಜೀವನೋಪಾಯವು, ವಾರ್ಷಿಕವಾಗಿ ತೀರ ಕಡಿಮೆ. ಅಂದರೆ 55–75 ಸೆಂ.ಮೀ.ನಷ್ಟು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ಪ್ರದೇಶದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯೋ ಅನಿಯಮಿತ. ನಡು ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಜಾಲದಿಂದಲೇ (grid) 6–8 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲ ವಿದ್ಯುತ್ ಕಡಿತ. ಹಾಗಾಗಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಎರಡೂ ವಿರಳವೂ ಹೌದು, ಅಮೂಲ್ಯವೂ ಹೌದು.

ಶಾಲಾ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿಯುವುದು

ಬಹಳಷ್ಟು ಶಾಲೆಗಳಂತೆಯೇ, ಇಲ್ಲಿಯೂ ಶಕ್ತಿಯ ಕುರಿತಾದ ಹಲವಾರು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಕ್ರಮದ ಭಾಗವಾಗಿಯೇ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರದೊಡನೆ ಅದರ ಸಂಬಂಧಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ಪಾಠಗಳ

ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಪಠ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ವಿಷಯ. RVEC ಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ವಿವಿಧ ಅಂಶಗಳನ್ನು, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನಗಳಲ್ಲಿನ ಓದು, ವಿಜ್ಞಾನದ ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಡಿಕಲಿಯುವ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಮತ್ತು 11 ನೆಯ ತರಗತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಧ್ಯಯನಗಳ ಭಾಗವಾಗಿ ಕಲಿಯುತ್ತಾರೆ. ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಇಂಧನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅರಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚಿನ ಚಟುವಟಿಕೆ.

ನವೀಕರಿಸಬಹುದಾದ ಇಂಧನದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಇಂದಿನ ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಪಾರಿಸರಿಕ, ಆರ್ಥಿಕ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದದ್ದು ತುಂಬಾ ಮುಖ್ಯ. ಆದರೆ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ತ, ಸಮರ್ಪಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು (ಗಳನ್ನು) ಕುರಿತು ವಿಷಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಅಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಗುಣಮಟ್ಟ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಗತ್ಯ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಸರಳ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆ ಪರಿಶೋಧನೆ ಅಥವಾ ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್[1]. ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸದ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಈ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು (ನಕ್ಷೆಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ) ಇಕೋ-ಮ್ಯಾಪ್[2] ಮೂಲಕ ಚಿತ್ರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಂಬಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. RVECಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರ ಅಧ್ಯಯನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಗಳಿಗಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು, ಕುಟುಂಬಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಶನಗಳ ಮೂಲಕ ನೆರೆಹೊರೆಯ (ಸಣ್ಣ ರೈತರು, ಪಶುಪಾಲಕರ ಕುಟುಂಬಗಳ) ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಕೂಡ ಶೋಧಿಸಿದ್ದಾರೆ, ಈ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು, ಶಾಲೆಯ ಆವರಣದೊಳಗೆ ಕಲೆ ಹಾಕಿದ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯ ಮಾಹಿತಿಯೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದಾಗ, ನಗರ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು.

ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆ ಪರಿಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಇಕೋ-ಮ್ಯಾಪ್‌ಗಳೆರಡೂ ಬಹುಮುಖ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ, ಯಾರು ಬೇಕಾದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಸರಳ ಸಾಧನಗಳು. ಒಂದು ಪೆನ್ಸಿಲ್, ಕಾಗದ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಯಷ್ಟೇ ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದದ್ದು. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಂಡಾಗಲೆಲ್ಲ, ಶಕ್ತಿಯು ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಸರ್ವವ್ಯಾಪಿಯಾಗಿದೆ, ಹೀಗಿದ್ದರೂ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನಾವು ಎಷ್ಟು ಕಡಿಮೆ ಚಿಂತಿಸುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡವರು ವಿಸ್ಮಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಲೇಖನವು, ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೋ ಹಾಗೆಯೇ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತಾದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಚರ್ಚೆಯನ್ನೇ ಪ್ರಚೋದಿಸಲು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದರ ಮೇಲೆ ಗಮನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸುತ್ತದೆ.

ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಶೋಧನೆ – ಕೆಲವು ಅನುಭವಗಳು

ಶಕ್ತಿ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಾಗಿನ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ, ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು- ಅದು ಒಂದು ಮನೆ, ಕಟ್ಟಡದ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳ, ಒಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯ ಆವರಣದ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಹಲವಾರು ಜಾಗಗಳು, ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಧಗಳು, ಎಷ್ಟುಬಾರಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು, ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬೇಕು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗ ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಇಂತಹ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಶೋಧನೆಯೊಂದನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಎನ್ನುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿಕೊಡುವ ಹಲವಾರು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿವೆ[3]. ಆದರೆ, ಮೊದಲಿಗೆ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮುಖ್ಯ-ಇದು ಕೇವಲ

---

[1] ಶಕ್ತಿ ಪರಿಶೋಧನೆ (ಎನರ್ಜಿ ಆಡಿಟ್) ಎನ್ನುವುದು (i) ಯಾವ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ, ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಅಳತೆಗಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡ ಅಭ್ಯಾಸಗಳೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ದಾಖಲಿಸಲು, ಮತ್ತು (ii) ನಿಯತಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲು ಮತ್ತು ಮೌಲ್ಯಮಾಪನ ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿದೆ.

[2] ಶಕ್ತಿ ಕುರಿತ ಪರಿಸರ ನಕ್ಷೆ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಚಿತ್ರ ರೂಪದ ನಿರೂಪಣೆಯಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಮನೆಯ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಮುದಾಯದ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ರಚಿಸಬಹುದು.

[3] ಹಸಿರು ಶಾಲೆಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ: ಪರಿಸರ ಕುರಿತು ಸಮುದಾಯದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಇದು ಒಂದು ಕೈಪಿಡಿ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಕೇಂದ್ರ. ನವ ದೆಹಲಿ. 2011. ಇದು ಶಕ್ತಿ, ನೀರು ಮತ್ತು ತ್ಯಾಜ್ಯಗಳ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಹಂತ ಹಂತದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯಾಗಿದೆ.

ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು, ಶಕ್ತಿಯು ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ, ಎಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದಷ್ಟನ್ನೇ ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೋ ಅಥವಾ ಈ ಪರಿಶೋಧನೆಯು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನವೋ ಇಲ್ಲವೇ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದಕ್ಕೋ? ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಮ್ಮ ಮನೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತಾವು ವಾಸಿಸುವ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಪರಿಶೋಧನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. RVEC ಆವರಣದಲ್ಲಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಒಂದು ತಂಡ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತ ಶಿಕ್ಷಕರು ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕೆಂಬ ಆಶಯದಿಂದ, ಶಕ್ತಿ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಒಂದು ಸಾಧನವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಶಕ್ತಿ ಉಪಯೋಗದ ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದರು.

ಬಳಸಿದ ಸ್ಥೂಲ ವಿಧಾನವನ್ನು ಚಿತ್ರ 1 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಅನುಸರಣಾ (Follow up) ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾದ ಕ್ರಮವಾದರೂ ಪರಿಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟು ಸಮಯದ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದು ಹಿಂದಿನ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಲಾದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಅನುಸರಣಾ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಧಾನಗಳು ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಲು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರ 1: ಶಕ್ತಿ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಹಂತ-ಹಂತದ ಸೂಚನೆಗಳು

ಪರಿಶೋಧನೆ ನಡೆಸಬೇಕಾದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು, ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ (ಕಟ್ಟಡ ಅಥವಾ ಆವರಣ/ಸಂಸ್ಥೆ).

ಕಟ್ಟಡದ ನಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ಆವರಣದ ನಕ್ಷೆ ಪಡೆಯಿರಿ.

ಸುತ್ತಾಡಿ, ಶಕ್ತಿಯ ಉಪಯೋಗದ ಜಾಗಗಳನ್ನು ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ /ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿ.

ಪ್ರತೀ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪವನ್ನು, ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ಎಂಬುದನ್ನು ಜಾಗದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಎಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಕಲಿಸಿರಿ ಮತ್ತು ದತ್ತಾಂಶ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿರಿ.

ಅಲ್ಪಕಾಲೀನವಾಗಿ ಮತ್ತು ದೀರ್ಘ ಕಾಲೀನವಾಗಿ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿರಿ.

ಅಂತಹ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳಲು, ಶಾಲೆಯ ನಕ್ಷೆ ಅಥವಾ ಮನೆಯ ಕಟ್ಟಡ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಬಳಕೆಯ ಜಾಗಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣದ ಸಂಕೇತಗಳ ಮೂಲಕ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿ ತೋರಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಕೆಂಪು ಬಣ್ಣದಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಬಳಕೆಯ ಅಥವಾ ದಕ್ಷ ಬಳಕೆಯ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು (ಅಂದರೆ ಬುರುಡೆ ಬಲ್ಬಿನ incandescaent lamps–ಪ್ರಜ್ವಲಿತ ದೀಪಗಳ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿ.ಎಫ್.ಎಲ್.ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು) ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದಿಂದ ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಶಿಕ್ಷಕರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಕೈಗೊಂಡ, ಶಾಲೆಯ ಶಕ್ತಿ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಅಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಮತ್ತು ಪರೋಕ್ಷ ಕಲಿಕೆಗಳೆರಡೂ ಇದ್ದವು. ಕೆಲವು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಕಲಿಕೆಗಳು:

- ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಮನಗಾಣುವುದು. ಪರಿಶೋಧದ ಆರಂಭಿಕ ದಿನಗಳಲ್ಲೇ, ಕೆಲವು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮಾಪಕಗಳು ನಿಖರವಾಗಿಲ್ಲ ಆದ್ದರಿಂದ ದತ್ತಾಂಶಗಳು ನಂಬಲರ್ಹವಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಹಾಗಾಗಿ, ಶಾಲೆಯ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುವ ವಿದ್ಯುತ್‌ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಳೆಯಲು ವಿವಿಧ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮೀಟರುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವುದರ ಅಗತ್ಯವು ಆದ್ಯತೆಯ ಅಂಶವಾಯಿತು – ಅಳೆಯಲಾಗದುದನ್ನು ಉಳಿಸಲಾಗದು;
- ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಅರಿವು. ಉದಾ: ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮನೆ, ಶಾಲಾ ಕೊಠಡಿಗಳಲ್ಲಿ ದೀಪ ಬೆಳಗಿಸಲು, ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ಬಳಸಲು, ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು, ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯಲು ಹಾಗೂ ಆವರಣದಲ್ಲಿನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಮೇಲೆತ್ತಲು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಗೆ ಬಳಸುತ್ತೇವೆ. ಅಡುಗೆ ಅನಿಲವನ್ನು ಅಡುಗೆ ಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ, ಸೌದೆಯನ್ನು ನೀರು ಬಿಸಿ ಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತೇವೆ, ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀರು

ಕಾಯಿಸಲು, ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೆಡೆ ದೀಪ ಬೆಳಗಿಸಲು, ಡೀಸೆಲ್ ಅನ್ನು ಜನ, ಬೆಳೆ ಹಾಗೂ ಶಾಲೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಇತರ ಪದಾರ್ಥ ಮತ್ತು ಸೇವೆಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

- ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಬರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಅನಿಯಮಿತವಾಗಿರುವ ಕಾರಣ, ಶಾಲಾ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ 24 ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲವೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು 3 ಜನರೇಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವುದರ ಅರಿವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎಷ್ಟು ಸಾರಿ ಮತ್ತು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜನರೇಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಡೀಸೆಲ್ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ನಮಗೆ ಅರ್ಥವಾಯಿತು.
- ಶಾಲೆಯ ಕೆಲಸದ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರಂತರ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಆವರಣದಲ್ಲಿ 20ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಇನ್‌ವರ್ಟರ್‌ಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ; ಅಂದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಯಾರಾದರೊಬ್ಬರು ಸುಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಜೀವಿತ ಅವಧಿ ಮುಗಿದ ತರುವಾಯ ಅವುಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿತು. ಇನ್‌ವರ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶಗಳ (ಆಸಿಡ್ ಬ್ಯಾಟರಿಗಳ) ಕಾರಣ ಅಪಾಯಕಾರೀ ತ್ಯಾಜ್ಯದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವುದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು.
- ಕಚೇರಿಯ ಆಡಳಿತ ನಿರ್ವಾಹಕರು ಶಾಲೆಯಿಂದ ಹತ್ತಿರದ ಊರಿಗೆ ಓಡಾಡುವ ಸಂದರ್ಭ ಬಂದಾಗ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಉಳಿತಾಯವು ಪರ್ಯಾಪ್ತ ವಾಗಿರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು.
- ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರಸರಣದಲ್ಲಿನ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿನ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯಗತಗೊಳಿಸಲು ಬಹು ಮುಖ್ಯ ಎನ್ನುವುದು ಅರ್ಥವಾಯಿತು. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದಕ್ಷವಾಗಿ ಬಳಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ, ಪ್ರಸರಣದಲ್ಲಿನ ನಷ್ಟವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ತಗ್ಗಿಸಲು, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮೂಲಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು (ತಂತಿಜಾಲವನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ) ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಪರಿಶೀಲನೆ ಮಾಡಬೇಕು. ನಿರೋಧಕ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕ್ರಮಗಳ ಮೂಲಕ ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವ ಯಂತ್ರ, ಅಡುಗೆಮನೆಯಲ್ಲಿನ ದೊಡ್ಡಗಾತ್ರದ ಮುಚ್ಚೊಲೆ (ಓವನ್), ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ದೀಪದ ಉಪಕರಣ ಇತ್ಯಾದಿ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಬಳಕೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಕೆಲವು ವಿಚಾರಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದವು. ಉದಾ: ಆವರಣದಲ್ಲಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯು ಬಳಕೆಯಾಗುವ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮಾಪಕಗಳ ಅಳವಡಿಕೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ನಿಖರ ದತ್ತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಇದು ಸೌರಶಕ್ತಿಚಾಲಿತ ನೀರು ಬಿಸಿಮಾಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವ ಯಂತ್ರ ಇತ್ಯಾದಿ ಎಲ್ಲರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಉಪಕರಣಗಳಿಗಾಗಿ ನಿರೋಧಕ ನಿರ್ವಹಣಾ ತಪಾಸಣಾ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲೂ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಈ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಗೊಮ್ಮೆ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅದರ ವರದಿಯನ್ನು ಆವರಣದಲ್ಲಿರುವ ನಿರ್ವಹಣಾ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೆ ನೀಡಿದರು.

ಈ ಬಳಕೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಫಲವೆಂದರೆ, ಮೊಟ್ಟಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಕಟ್ಟಡ ಮಟ್ಟದ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆಯ ಮಾಹಿತಿ (ಪರಿಮಾಣ ಮತ್ತು ಆವರ್ತನ ಎರಡೂ) ದೊರೆತದ್ದು. ಆವರಣದ ಸೈಟ್ ಇಂಜಿನಿಯರ್ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣಾ ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೆ ಯಾವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯಲು ಇದು ಬಹಳವೇ ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಗರಿಷ್ಠ ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ಮಾಹಿತಿಯು ಮುಂದೆ RVECಯು ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ ಘಟಕವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ನಿರ್ಣಯ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಸರಣವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲು ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಶಕ್ತಿ ಬಳಕೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಹಲವಾರು ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ.

ಬಳಕೆ ಪರಿಶೋಧನೆಯನ್ನೂ ಮೀರಿ

ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ದೊರೆತ ಮಾಹಿತಿಯು, ವೈಯಕ್ತಿಕ ನೆಲೆಯಿಂದ ಆರಂಭಿಸಿ ಸಮುದಾಯದವರೆಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದಂತೆ, ಹಲವಾರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಬಳಕೆಯ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ, ತಾನು ದಿನವಹಿ ಎಷ್ಟೊಂದು ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇನೆಂಬುದು ಧುತ್ತೆಂದು ಕಣ್ಣ ಮುಂದೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕೋಶಾಧಾರಿತ ಯಾ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಲಿತ ಹಲ್ಲುಜ್ಜುವ ಬ್ರಷ್ ನಿಂದ ಹಿಡಿದು, ಹಣ್ಣಿನ ರಸ, ಚಟ್ನಿ, ಸೂಪ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಲು ಬಳಸುವ ಬ್ಲೆಂಡರ್, ನೀರೆತ್ತಲು ಮತ್ತು ನಲ್ಲಿಗೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜಿಗಾಗಿ ಬಳಸುವ ಮೋಟರ್ ಮತ್ತು ಪಂಪುಗಳು, ಗಣಕಯಂತ್ರವನ್ನು

ನಡೆಸಲು ಇನ್‌ವರ್ಟರ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳು ಸೇರಿವೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕಮಟ್ಟದ ಶಕ್ತಿ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ಯೋಜನೆಯ ರಚನೆಗೆ ಇದನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ನಗರ, ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಚೇರಿ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳನ್ನು ತಂಪಾಗಿಸಲು ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯು ಚರ್ಚೆಯ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಕಚೇರಿ ಮತ್ತು ಮನೆಗಳನ್ನು ಬೆಚ್ಚಗಾಗಿಸಲು ಅಥವಾ ತಂಪಾಗಿಸಲು ಬಳಸುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಗರ ಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಸಮರ್ಪಕ ಕಟ್ಟಡ ಶೈಲಿಗಳೆಡೆಗಿನ ಚರ್ಚೆಗೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಳಪೆ ನಗರ ಯೋಜನೆ, ನಗರದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಆವರಣದ ಕೊರತೆ ಮತ್ತು ಗಾಜು, ಉಕ್ಕು ಹಾಗು ಸಿಮೆಂಟನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಟ್ಟಿದ ಕಟ್ಟಡಗಳು, ನಮ್ಮ ನಗರ-ಪಟ್ಟಣಗಳನ್ನು "ಶಾಖ ದ್ವೀಪ" (ಉಷ್ಣ ದ್ವೀಪ) ಗಳನ್ನಾಗಿಸಿವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಹವಾನಿಯಂತ್ರಣದ ಬಳಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮತ್ತು ಅದರಿಂದ ಶಕ್ತಿಗೆ ಬೇಡಿಕೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕಾಂಕ್ರೀಟ್-ಗಾಜಿನ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಭಾರತದಂತಹ ದೇಶಕ್ಕೆ ಏಕೆ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಪ್ರಶ್ನಿಸುವಂತೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಚಿಂತನೆಗೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಇದು ಮುಂದೆ, ದೇಸೀ ಶೈಲಿಯ(vernacular) ಕಟ್ಟಡ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ಶಕ್ತಿ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಂತಹ ಪರ್ಯಾಯ ಕಟ್ಟಡ ಶೈಲಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಸಣ್ಣ ಕಾರ್ಯಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡಬಹುದು.

ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಪರಿಶೋಧನೆಯಿಂದ ಎತ್ತಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಆಸಕ್ತಿಕರ ಚಟುವಟಿಕೆ. ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ? ಅದರ ಮೂಲವು ಜಲವೋ, ಉಷ್ಣವೋ ಅಥವಾ ಸೌರ, ಗಾಳಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಮತ್ತೆ ಇನ್ಯಾವುದೋ ರೂಪವೋ? ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಜಾಗ ಬಳಕೆಯ ಜಾಗದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ? ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಅರಿಯಲು ವಿದ್ಯುತ್ ಇಲಾಖೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಬಹುದು. ವಾಹನಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ಇಂಧನವು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬರುತ್ತಿದೆ? ಅತ್ಯಂತ ಹತ್ತಿರದ ಇಂಧನ ಮಾರಾಟದ ಸ್ಥಳ ಯಾವುದು? ಇಂಧನದ ದರ ಏನಿದೆ? ರಾಜ್ಯ ಮತ್ತು ದೇಶದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಮೂಲಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಶೇಕಡಾವಾರು ಪಾಲು ಎಷ್ಟು? ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಮತ್ತು ದೇಶದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ವಿಸ್ತೃತವಾಗಿ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಇಂತಹ ಇನ್ನಿತರ ಹಲವಾರು ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಶೋಧಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು, ಉಪಕರಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು, ಉತ್ತಮ ಉಪಕರಣಗಳ (ಎಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವೋ ಅಲ್ಲಿ) ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು, ಪ್ರಸರಣ ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಲು ಉತ್ತಮ ತಂತಿಜಾಲದ ಅಳವಡಿಸುವುದು, ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಸಾರಿಗೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಇಂಧನದ ಪ್ರಶಸ್ತ ಬಳಕೆ ಮುಂತಾದ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಚರ್ಚೆಗೆ ಆಧಾರವಾಗಬಹುದು.

ಕುಡಿಯಲು, ಮತ್ತಿತರ ಬಳಕೆಗೆ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಬೆಳೆಯಲು ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಮತ್ತು ಪೂರೈಕೆ ಮಾಡಲು ಶಕ್ತಿಯ ಅಗತ್ಯ ಇದೆ ಎಂಬ ಸಂಗತಿಯು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲು ಇರುವ ಎಲ್ಲವೂ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುವುದರ ಕುರಿತಾದ ಚಿಂತನೆಗೆ, ಚರ್ಚೆಗೆ ತೊಡಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು - ನೀರಿನ ಮಿತ ಬಳಕೆ ಎಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ ಮತ್ತು ಆಹಾರದ ಪೋಲನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೀರು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯ ಮಾಡಿದಂತೆ, ಇಂತಹ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಆಹಾರ ಸಾಗಣೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಧನದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು, ಋತುಮಾನಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ, ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಬೆಳೆದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ತಿನ್ನಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕಬಹುದು. ಪೆಟ್ರೋಕೆಮಿಕಲ್ಸ್ ಅನ್ನು ಆಧರಿಸಿದ ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರ್ಗತ ಶಕ್ತಿಯ ವಿಚಾರವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಬಹುದು. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳು ಅಗತ್ಯ ಎಂಬ ವಿಚಾರ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದಾಗಿ, ಸುಸ್ಥಿರ ಕೃಷಿಯ ಅಗತ್ಯತೆಯ ಕುರಿತಾಗಿ ಕೂಡ ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು.

ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಅಳೆಯುವ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿ ಆರಂಭವಾದದ್ದನ್ನು, ಹೇಗೆ ನಮ್ಮ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಮೇಲಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲಾಗದಂತೆ ಬೆಸೆದುಕೊಂಡಿವೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯು ಹೇಗೆ ಇವುಗಳೆಲ್ಲದರ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿದೆ, ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ, ತೋರಿಸುವ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಈ ಸರಳ ಸಾಧನದ ಬಹುಮುಖಿ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯು, ಶಿಕ್ಷಕರೇ ಇರಲಿ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯೇ ಇರಲಿ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕಲಿಯುವವರ ಕಲ್ಪನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಕೋಷ್ಟಕ 1: RVEC ಶಕ್ತಿ ಪರಿಶೋಧನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನಮೂನೆಗಳು

ಅ. ಮನೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ದತ್ತಕ (ಗೃಹೋಪಯೋಗಿ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳ ದತ್ತಾಂಶ ಪಟ್ಟಿ)

ನೀರೊಲೆ – ನಿಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಯಾವುದರಿಂದ ಬಿಸಿಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ? ಎಷ್ಟು ಬಾರಿ ಮತ್ತು ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ?

ಉಪಕರಣ	ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಉಪಯೋಗದ ಸಮಯ				ಉಪಕರಣ		
ಗೀಸರ್		15	30	60	ಬೇರೆ	ದಿನಕ್ಕೊಂದು ಬಾರಿ	ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಾರಿ	ಬೇರೆ
ಅನಿಲ ಬಳಸುವ ಹೀಟರ್								
ಮುಳುಗಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತಿ ಸುರುಳಿ								
ಸೌದೆ ಒಲೆ								
LPG ಅನಿಲ ಒಲೆ								
ಇತರ ಯಾವುದೇ								

ಆ. ದೀಪ ಮತ್ತು ಫ್ಯಾನ್

ಸೌಲಭ್ಯಗಳು

ಉಪಕರಣ	ಪ್ರಮಾಣ	ಮಾದರಿಯ ಹೆಸರು	ಉಪಯೋಗದ ಆವರ್ತನ#	ಉಪಯೋಗದ ಸಮಯ**
ಕೊಳವೆ ದೀಪ (Tube Light)				
ಸಿ.ಎಫ್.ಎಲ್				
ಎಲ್.ಇ.ಡಿ ದೀಪ				
ಫ್ಯಾನ್				
ಹವಾ ನಿಯಂತ್ರಕ/ಕೂಲರ್‌ಗಳು				

**ಈ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಸಮಯವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಉದಾ: ದೀಪ ಸಂಜೆ 7:00 ರಿಂದ ರಾತ್ರಿ 10:00 ಇತ್ಯಾದಿ.

#ಋತುಮಾನಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗದ ಮಾದರಿ ಕಲೆ ಹಾಕಬೇಕು. ಉದಾ: ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಶೈತ್ಯಕಾರಕ/ಗಾಳಿ ಯಂತ್ರ (ಕೂಲರ್/ ಫ್ಯಾನ್) ಇತ್ಯಾದಿ.

ಇಂತಹ ನಮೂನೆಗಳನ್ನೇ ಬಟ್ಟೆ ಒಗೆಯುವುದು, ಅಡುಗೆ, ಕೃಷಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೂ ರೂಪಿಸಲಾಯಿತು.

ರಾಧಾ ಅವರು ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಭಾರತದ ಐಐಟಿ ಮುಂಬೈನಿಂದ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ. ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಸಲಹಾಕಾರರಾಗಿ 15 ವರ್ಷಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಿಜೀವನದ ನಂತರ ರಾಧಾ ಅವರು ರಿಷಿ ವ್ಯಾಲಿಗೆ ತೆರಳಿದರು, ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ರಿಷಿ ವ್ಯಾಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ (ಆರ್‌ವಿಇಸಿ)ಪ್ರೌಢ ಶಾಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆರ್‌ವಿಇಸಿಯಲ್ಲಿ, ರಾಧಾ ಅವರು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಸಣ್ಣ ರೈತರು ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮವಾಸಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಅವರ ಜೀವನೋಪಾಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸುಸ್ಥಿರವಾಗಿಸಲು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ರಾಧಾ ಅವರು ಆಹಾರ ಭದ್ರತೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣದ ಬಗ್ಗೆ ದೀರ್ಘಕಾಲದಿಂದ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ, ಅವರು ಈಗ ಆರ್‌ವಿಇಸಿ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಗ್ರಾಮೀಣ ಸಮುದಾಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸಣ್ಣ ಮತ್ತು ಅತಿಸಣ್ಣ ರೈತರ ಸಮುದಾಯದೊಂದಿಗೆ ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೆಲಸದ ಆಧಾರವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ರಾಧಾ ಅವರು ಸುಮಾರು 6 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಆರ್‌ವಿಇಸಿಯೊಂದಿಗೆ ಇದ್ದಾರೆ ಮತ್ತು ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅವರ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ಅಭ್ಯಾಸದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಜೀವನೋಪಾಯದ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅವರನ್ನು radha.gopalan@gmail.com ನಲ್ಲಿ ಸಂಪರ್ಕಿಸಬಹುದು. **ಅನುವಾದ:** ಜನಾರ್ಧನ್, **ಪರಿಶೀಲನೆ:** ಸಹನಾ ಹೆಗ್ಗಡೆ