

दैनिक जीवन में ऊर्जा की खोजबीन बनाम अन्तर्सम्बन्धों की खोज

राधा गोपालन



जब हम ऊर्जा तथा ऊर्जा के संरक्षण के बारे में विचार करते हैं तो ज्यादातर मुख्य रूप से बिजली के बारे में सोचते हैं। इसका मुख्य कारण वे तमाम उपकरण और घरेलू मशीनें हैं जो (चाहे हम उनका उपयोग सचेत होकर करें या अचेतन रूप से आदतन करें) हमें हमारे रोजमर्रा के आम दिन को सुविधापूर्वक बिताने में मदद करती हैं। हम ऊर्जा के बारे में तभी सजग होते हैं जब गर्मियों में बिजली की कटौती होती है या महीने के अन्त में हम बिजली के बिल को बढ़ा हुआ पाते हैं या जब हमारी खाना बनाने की गैस चुक जाती है! इसके अलावा, जिस तरह से हम ऊर्जा से अपने सम्बन्ध को देखते हैं उसमें भी एक तरह की नासमझी होती है। अपने निजी और सार्वजनिक जीवन में हम बहुत ही कम यह सवाल उठाते हैं कि — हम ऊर्जा के किन रूपों का उपयोग करते हैं? वह कहाँ से आती है? किस तरह अनेक शहरी घरों, आवासीय परिसरों, दफ्तरों और शॉपिंग मॉलों में सातों दिन 24 घण्टे रोशनी और पंखों के लिए (और कभी-कभी तो वातानुकूलन के लिए भी) बिजली उपलब्ध रहती है, तब भी जब राज्य और देश में बिजली का संकट चल रहा हो? हम खाने के लिए जो चीजें चुनते हैं, उनसे ऊर्जा की खपत का क्या सम्बन्ध होता है? हम काम पर या छुट्टी बिताने के लिए कैसे जाते हैं? आदि। परन्तु स्कूल में, किसी सामाजिक आयोजन में, सम्मेलनों तथा गोष्ठियों में हम अकसर पृथ्वी के गरम होने और जलवायु परिवर्तन से उपजे संकटों के बारे में, नवीनीकरण की जा सकने वाली (रिन्यूएबल — अक्षय) ऊर्जा प्रौद्योगिकी विधियों की जरूरत के बारे में, अलग-अलग कारणों से जाने के बजाय सार्वजनिक यातायात साधनों का इस्तेमाल करने आदि के बारे में चर्चाएँ करते रहते हैं। अकसर हम ऐसी चर्चाएँ करते समय, ऊर्जा के उपयोग के व्यक्तिगत स्वरूपों और ऊर्जा के ज्यादा बड़े मुद्दों, जैसे कि उसका आसपास के पर्यावरण पर पड़ने वाला प्रभाव और इस ग्रह के सामने खड़े सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक संकट — जलवायु परिवर्तन — में उसके योगदान के बीच के सम्बन्धों

को नहीं देख पाते। ऐसा प्रतीत होता है जैसे कि वह समस्या हमसे कहीं अलग स्थित है — एक ऐसी समस्या जो खराब सरकारी नीतियों, भ्रष्टाचार, 'अमीरों' के द्वारा अति उपभोग का परिणाम है और जो विकसित देशों द्वारा पैदा की गई है इत्यादि।

यह लेख कुछ ऐसे आसान तरीकों की खोजबीन करता है जिनके द्वारा ऊर्जा के बारे में इस नासमझी को दूर करने की कोशिश करने के लिए स्कूल के परिसर का उपयोग किया जा सकता है। यह लेख ग्रामीण परिवेश में स्थित एक आवासीय स्कूल — द ऋषि वैली एजुकेशन सेण्टर (आर.वी.ई.सी.) — में शहरी विद्यार्थियों के साथ मेरे अनुभवों पर आधारित है। यह एक 80 साल पुरानी संस्था है जो आन्ध्र प्रदेश के रायलसीमा क्षेत्र के अर्ध-बंजर पर्यावरण वाले इलाके में स्थित है। इसका सबसे नजदीकी शहर, मदनपल्ले, लगभग 20 किलोमीटर दूर है। हमारे पड़ोसी छोटे किसान और चरवाहे हैं जिनकी आजीविकाएँ बड़े कमजोर पर्यावरण वाले परिवेश पर निर्भर हैं जिसे बहुत थोड़ी बारिश नसीब होती है, जो वार्षिक रूप से 55 से 75 मिमी के बीच रहती है। बिजली की आपूर्ति अनिश्चित और बीच-बीच में होती है, जिसमें सबसे अधिक गर्मी वाले दौर में 6 से 8 घण्टे तक कोई बिजली नहीं रहती। इसलिए ऊर्जा और पानी यहाँ दुर्लभ और अत्यन्त मूल्यवान हैं।

स्कूल के परिवेश में ऊर्जा को समझना

अधिकांश स्कूलों की ही तरह, यहाँ भी ऊर्जा से सम्बन्धित विभिन्न सैद्धान्तिक अवधारणाओं की समझ निर्मित करने का काम सामान्यतया विज्ञान के पाठ्यक्रम के हिस्से के रूप में ही किया जाता है। ऊर्जा के उपयोगों और पर्यावरण से उसके सम्बन्ध को पर्यावरण अध्ययन के माध्यम से पढ़ाया जाता है। विज्ञान और पर्यावरण अध्ययन के पाठ्यक्रमों के अंग की तरह आवश्यक जिन परियोजनाओं पर विद्यार्थी काम करते हैं, उनमें ऊर्जा अकसर उनका पसन्दीदा विषय होता है।

ऋषि वैली ऐजुकेशन सेण्टर में विद्यार्थी विज्ञान, पर्यावरण अध्ययन और कक्षा 11 में सामान्य अध्ययन के पाठ्यक्रम के हिस्से के रूप में, ऊर्जा के विभिन्न पहलुओं की खोजबीन सम्बन्धित सामग्री को पढ़ने, परियोजनाओं पर काम करने और हाथों से करके देखने वाली गतिविधियों के द्वारा करते हैं। परियोजनाओं के माध्यम से नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकी विधियों का अन्वेषण करना विद्यार्थियों तथा शिक्षकों, दोनों के ही द्वारा विशेष रूप से पसन्द किया जाता है।

नवीकरणीय ऊर्जा की अवधारणाओं को और वर्तमान तथा भविष्य में पर्यावरणीय तथा आर्थिक सन्दर्भों में उनके महत्त्व को समझना बेहद जरूरी है। परन्तु किसी दिए गए स्थान पर सर्वाधिक उपयुक्त ऊर्जा प्रौद्योगिकी विधि या विधियों को पर्याप्त जानकारी के आधार पर चुनने के लिए खपत होने वाली ऊर्जा के परिमाण और उसकी गुणवत्ता को तथा ऊर्जा उपभोग के विभिन्न तरीकों को समझना महत्त्वपूर्ण होता है। इस जानकारी को उपलब्ध करवाने वाला एक सरल उपकरण ऊर्जा लेखा (एनर्जी ऑडिट)¹ है। ऊर्जा की खपत के स्वरूपों को समझने के लिए इस लेखा से प्राप्त होने वाली जानकारी को चित्रात्मक रूप से पारिस्थितिक-मानचित्रों (ईको-मैप्स)² के माध्यम से निरूपित किया जा सकता है। आर.वी.ई.सी. में पर्यावरण अध्ययन के विद्यार्थी अपनी परियोजनाओं के लिए इस उपकरण का व्यापक रूप से उपयोग करते हैं। कुछ विद्यार्थियों ने पास-पड़ोस के इलाके में (जिसमें छोटे किसानों और मवेशी चराने वालों के घर हैं), सभी घरों के सर्वेक्षणों और लोगों से बातचीत के द्वारा, ऊर्जा के उपयोग के स्वरूपों की खोजबीन भी की है। इस जानकारी की स्कूल के परिसर में ऊर्जा के उपयोग के स्वरूपों से तुलना करने पर ग्रामीण और शहरी ऊर्जा उपभोग के ढाँचों में अन्तर स्पष्ट दिखाई देते हैं।

लेखा और पारिस्थितिक-मानचित्र, दोनों ही सरल उपकरण हैं जो बहु-उपयोगी हैं और कहीं भी किसी के भी द्वारा इस्तेमाल किए जा सकते हैं। इसके लिए सिर्फ एक पेन्सिल, कागज और योजना बनाने की जरूरत होती है! जब भी इन गतिविधियों को करके देखा गया है, तो विद्यार्थी तथा शिक्षक

दोनों ही यह जानकर चकित हुए हैं कि हमारे जीवन में ऊर्जा किस प्रकार हर-तरफ व्याप्त है और फिर भी हम उसके बारे में कितना कम विचार करते हैं।

यह लेख इस पर ध्यान केन्द्रित करेगा कि एक उपकरण की तरह ऊर्जा लेखा का उपयोग किस प्रकार न केवल ऊर्जा की खपत को समझने और ऊर्जा के संरक्षण के उपाय विकसित करने के लिए, बल्कि ऊर्जा के बारे में विचार-विमर्श को प्रोत्साहित करने के लिए भी किया जा सकता है।

ऊर्जा लेखा — कुछ अनुभव

ऊर्जा लेखा की प्रक्रिया का क्रियान्वयन करने में पहला कदम उसके पैमाने या दायरे को तय करना होता है — क्या वह एक मकान या इमारत होगी या उसे किसी परिसर या संस्था के लिए किया जाएगा? इसे करने के लिए हमें ऊर्जा के उपयोग के विभिन्न बिन्दुओं, उपयोग की गई ऊर्जा के प्रकार, उपयोग की आवृत्ति आदि की जानकारी इकट्ठी करने की जरूरत होती है। फिर उपयोग की गई ऊर्जा की मात्रा की गणना करना होती है और ऊर्जा के उपयोग की कार्यक्षमता ज्ञात करना होती है। इस तरह का लेखा किस प्रकार किया जा सकता है, इसके बारे में कई बहुत अच्छे संसाधन उपलब्ध हैं³ परन्तु महत्त्वपूर्ण बात पहले स्पष्ट रूप से ऊर्जा लेखा करने के प्रयोजन को व्यक्त करना है — क्या वह सिर्फ यह जानने के लिए करना है कि कितनी ऊर्जा इस्तेमाल की जा रही है या ऊर्जा कहाँ और किन रूपों में उपयोग की जा रही है? या कि हमारा उद्देश्य ऊर्जा की खपत को कम करने के लिए या ऊर्जा के संरक्षण के किसी कार्यक्रम को लागू करने के लिए उस लेखा का एक साधन की तरह उपयोग करना है? उदाहरण के लिए विद्यार्थियों ने अपने घरों के या जिन इमारतों में वे रहते हैं उनके ऊर्जा लेखा यह समझने के लिए तैयार किए हैं कि उनमें ऊर्जा की कितनी मात्रा का उपयोग होता है। आर.वी.ई.सी.परिसर में, विद्यार्थियों का एक समूह और कुछ अध्यापक परिसर में ऊर्जा संरक्षण को उपायों को बढ़ावा देना चाहते थे। इसके लिए उन्होंने ऊर्जा के उपयोग की मात्रात्मक जानकारी इकट्ठी करने के लिए एक उपकरण की तरह ऊर्जा लेखा का उपयोग किया।

¹ऊर्जा लेखा एक ऐसा उपकरण है जिसका (i) ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों, और उपयोग की जाने वाली ऊर्जा की मात्राओं तथा ऊर्जा के उपभोग और उसके मापन के लिए इस्तेमाल होने वाले तरीकों को व्यवस्थित रूप से दर्ज करने के लिए, तथा (ii) ऊर्जा के उपयोग का समय-समय पर पुनरीक्षण तथा मूल्यांकन करने के लिए उपयोग किया जाता है।

²ऊर्जा के लिए पारिस्थितिक-मानचित्र किसी दिए गए स्थान पर ऊर्जा के उपयोग को चित्रात्मक रूप से निरूपित करता है। इसे एक मकान के लिए या एक समुदाय के लिए बनाया जा सकता है।

³ए. वी. स्कूल प्रोग्राम, ए. मैनुअल टु असेस द ऐनवायरनमेंटल परफार्मेंस ऑफ द कम्युनिटी। सेंटर फॉर साइंस ऐंड ऐनवायरनमेंट, नई दिल्ली, 2011। यह ऊर्जा, पानी और कचरे का लेखा तैयार करने के लिए एक चरणबद्ध मार्गदर्शक पुस्तिका है।

इसके लिए मोटे तौर पर जो पद्धति अपनाई गई उसकी रूपरेखा चित्र 1 में दर्शाई गई है। हालाँकि यह एक आदर्श बात होगी कि वार्षिक रूप से ऊर्जा लेखाओं को फिर से किया जाए, परन्तु ऐसे लेखाओं को पुनः करने की आवृत्ति इस पर निर्भर करती है कि पिछले लेखा में निर्धारित किए गए ऊर्जा संरक्षण के उपायों को लागू करने में कितना समय लगता है। फिर से किया जाने वाला लेखा सामान्यतया इसका आकलन करने के लिए किया जाता है कि ऊर्जा संरक्षण के उपाय किस हद तक ऊर्जा की खपत को कम करने में कामयाब हुए हैं।

चित्र 1 : ऊर्जा लेखा संचालित करने की चरणबद्ध कार्यपद्धति

वह पैमाना/ स्तर तय करें जिस पर ऊर्जा लेखा संचालित किया जाना है (इमारत या परिसर/ संस्था)।
जिस इमारत या परिसर का लेखा किया जाना है उसका नक्शा प्राप्त करें।
उस इमारत या परिसर में चलकर उन सभी बिन्दुओं की पहचान करें और उन्हें नक्शे पर चिन्हित करें जिनसे होकर ऊर्जा का उपयोग होता है।
हर बिन्दु पर उपयोग की जाने वाली ऊर्जा का प्रकार, उपयोग की आवृत्ति और उपयोग के क्षेत्र को दर्शाते हुए ऊर्जा की मात्रा की जानकारियों को दर्ज करें।
सभी जानकारियों को इकट्ठी करें, प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण करके यह पता लगाएँ कि ऊर्जा की अधिक तथा कम खपत करने वाले बिन्दु कौन-से हैं।
ऊर्जा संरक्षण के थोड़े समय में अपनाए जा सकने वाले तात्कालिक उपायों और लम्बी अवधि में अपनाए जा सकने वाले उपायों का पता लगाएँ।

ऐसे ऊर्जा लेखा से प्राप्त होने वाली जानकारियों को अन्य लोगों के साथ साझा करने के लिए उस स्कूल या घर के

नक्शे का उपयोग किया जा सकता है और उसमें ज्यादा और कम ऊर्जा खपत वाले क्षेत्रों को अलग-अलग रंगों के द्वारा चिन्हित करके अधिक प्रभावशाली ढंग से दर्शाया जा सकता है। उदाहरण के लिए अधिक ऊर्जा की खपत वाले क्षेत्रों को दर्शाने के लिए लाल रंग का और कम ऊर्जा की खपत वाले या अधिक कार्यक्षमता के साथ ऊर्जा का उपयोग करने वाले बिन्दुओं (जैसे कि पुराने तरह के बल्बों के स्थान पर लगाई गई सी.एफ.एल. बत्तियाँ) को दर्शाने के लिए हरे रंग का उपयोग किया जा सकता है।

विद्यार्थियों तथा शिक्षकों के द्वारा किए गए ऊर्जा लेखा ने प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष, दोनों प्रकार की शिक्षाएँ प्रदान कीं। प्रत्यक्ष रूप से प्राप्त हुई शिक्षाओं में निम्न बातें शामिल थीं

- ऊर्जा की खपत का एकदम सही मापन करने का महत्त्व समझ में आया। लेखा की बिलकुल शुरुआत में ही यह स्पष्ट हो गया कि कुछ बिजली के मीटर सही नहीं थे, इसलिए उनसे प्राप्त जानकारी विश्वसनीय नहीं थी। इसलिए प्राथमिकता के तौर पर कार्यवाही किए जाने वाले कामों में से निकलकर आने वाला एक था विभिन्न स्थानों पर अच्छी गुणवत्ता के मीटरों की आवश्यकता — जिसे हम नाप नहीं सकते उसे हम संरक्षित नहीं कर सकते।
- इस बात के प्रति जागरूकता आई कि ऊर्जा को उसके विभिन्न रूपों में इस्तेमाल किया जाता है, उदाहरण के लिए बिजली का उपयोग घर, कक्षाओं और सड़कों पर रोशनी के लिए, कम्प्यूटरों को चलाने के लिए, खाना बनाने के लिए, कपड़े धोने के लिए, घरों और परिसर में नित्य उपयोग किए जाने वाले भूजल को टंकियों में पम्पों के द्वारा चढ़ाने आदि के लिए किया जाता है। टंकियों में आने वाली एल.पी.जी. का उपयोग खाना बनाने के लिए, जलाऊ लकड़ी का पानी गरम करने के लिए, सौर ऊर्जा का उपयोग पानी गरम करने के लिए और परिसर में कुछ स्थानों पर रोशनी के लिए तथा डीजल का उपयोग लोगों, कृषि उत्पादों तथा स्कूल के लिए आवश्यक अन्य वस्तुओं और सेवाओं के परिवहन के लिए किया जाता है।
- यह पता चला कि विद्युत ग्रिड से होने वाली अनियमित आपूर्ति के चलते, परिसर में बिना व्यवधान के 24 घण्टे बिजली की आपूर्ति को सुनिश्चित करने के लिए डीजल से चलने वाले तीन जेनरेटरों से काम लेना पड़ता है। इससे यह समझने में मदद मिली कि जेनरेटरों के लिए कितनी

बार और कितनी मात्रा में डीजल की खपत होती है।

- यह भी ज्ञात हुआ कि परिसर में काम के घण्टों के दौरान कम्प्यूटरों को कार्यरत रखने के लिए 20 से भी अधिक इनवर्टर काम करते हैं, जिसका मतलब है कि किसी को उनका रखरखाव करना पड़ता है और उनके काम करने का जीवन समाप्त होने पर उन्हें बदलना पड़ता है। यह भी स्पष्ट हुआ कि उनसे हानिकारक कचरा पैदा होने की सम्भावना रहती है क्योंकि इनवर्टर में अम्लीय बैटरियाँ होती हैं।
- यह ज्ञात हुआ कि दफ्तर के प्रशासक स्कूल से सबसे नजदीकी शहर तक परिवहन की अधिक से अधिक कारगर व्यवस्था करते हैं, ताकि ईंधन की बचत हो सके।
- यह समझ में आया कि ऊर्जा के संरक्षण को सम्भव बनाने के लिए उसके एक स्थान से दूसरे स्थान तक संचरण में तथा उसके उपयोग में कार्यक्षमता को बढ़ाना सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। ऊर्जा का कार्यकुशल ढंग से उपयोग करना सुनिश्चित करने के लिए, विद्युतीय अधोसंरचना (जिसमें संचरण के लिए बिछाया गया तारों का जाल शामिल रहता है) का नियमित अन्तरालों पर पुनरीक्षण किया जाना जरूरी है, जिससे संचरण में होने वाली हानि को कम से कम किया जा सके। बिजली से चलने वाले सभी उपकरणों जैसे कि कपड़े धोने की मशीनों, रसोईघर की बड़ी भट्टियों, रोशनी के लिए इस्तेमाल की जाने वाली बत्तियों आदि की कार्यकुशलता को नियमित रूप से एक रोकथाम वाले रखरखाव कार्यक्रम के तहत जाँचा जाना भी जरूरी है।

ऊर्जा लेखा से प्राप्त हुई कुछ जानकारियों के परिणामस्वरूप प्रत्यक्ष रूप से कार्यवाही की गई। उदाहरण के लिए परिसर के अधिक बिजली की खपत वाले बिन्दुओं पर विशेष रूप से ध्यान देते हुए वहाँ नए बिजली के मीटर लगाए गए, ताकि खपत के बिलकुल सही आँकड़े प्राप्त किए जा सकें, जिनके आधार पर फिर ऊर्जा की खपत को कम करने के लिए विस्तृत अध्ययन किए जा सकें। इसके परिणामस्वरूप रोकथाम वाले रखरखाव की दृष्टि से सार्वजनिक कार्यों में उपयोग किए जाने वाले सभी उपकरणों जैसे कि सौर ऊर्जा के पानी गरम करने के उपकरण, कपड़े धोने की मशीनें आदि के निरीक्षण के लिए एक जाँचसूची भी बनाई गई। विद्यार्थियों ने इस जाँचसूची का इस्तेमाल सत्र में एक बार सभी उपकरणों की जाँच करने के लिए किया और अपनी रिपोर्ट परिसर में रखरखाव करने

वाले कार्यदल को दी, ताकि जहाँ आवश्यक हो वहाँ सुधार किया जा सके।

इस लेखा का एक अन्य परिणाम यह निकला कि पूरी इमारतों के स्तर पर ऊर्जा के उपयोग (उसकी मात्रा तथा आवृत्ति, दोनों की दृष्टि से) की जानकारी पहली बार उपलब्ध कराई जा सकी। यह परिसर के स्थल इंजीनियर तथा रखरखाव कर्मचारियों के लिए ऊर्जा के सर्वाधिक भार वाले घण्टों की पहचान करने में उपयोगी साबित हुई और फिर सर्वाधिक ऊर्जा भारों की उस जानकारी का उपयोग परिसर में ऊर्जा की आवश्यकता का अनुमान लगाने और उसके वितरण की व्यवस्था के लिए तब किया गया जब आर.वी.ई.सी. ने एक सौर ऊर्जा आधारित विद्युत उत्पादन प्लांट का निर्माण करने का फैसला किया। इस तरह ऊर्जा लेखा के उपयोग बहुआयामी होते हैं।

ऊर्जा लेखा से आगे जाना

लेखा से उपजी हुई जानकारी का अनेक प्रकार से विस्तार किया जा सकता है — जिसकी शुरुआत व्यक्ति से करके वृहद समुदाय तक जा सकते हैं। व्यक्तिगत ऊर्जा खपत के तरीके स्पष्ट दिखाई देने लगते हैं — हमें अचानक एहसास होता है कि हम दैनिक जीवन में कितने उपकरणों का इस्तेमाल करते हैं। वे बैटरी से संचालित बिजली के टूथब्रशों से लेकर, फलों और सब्जियों के रस निकालने, सूप या चटनी बनाने के लिए इस्तेमाल होने वाले ब्लेंडर तथा नलों तक पानी लाने के लिए लगने वाली मोटरों और पम्पों और कम्प्यूटरों को चलाने के लिए इनवर्टरों आदि तक अनेक उपकरण हो सकते हैं। इस जानकारी का उपयोग एक निजी ऊर्जा संरक्षण योजना निर्मित करने के लिए किया जा सकता है।

नगरों और शहरों में दफ्तरों और घरों को ठण्डा करने के लिए ऊर्जा का प्रयोग एक महत्वपूर्ण मुद्दा है। घरों और दफ्तरों को गरम और ठण्डा करने से सम्बन्धित जानकारी का उपयोग शहरी नियोजन और प्रासंगिक वास्तुकला के मुद्दों की चर्चा करने में किया जा सकता है। उदाहरण के लिए खराब शहरी नियोजन, पर्याप्त हरित आवरण का अभाव के साथ काँच, स्टील और कंक्रीट से इमारतों का निर्माण किए जाने के परिणामस्वरूप हमारे शहर और नगर 'गरम द्वीप' बन गए हैं। फिर उन्हें ठण्डा रखने के लिए हमें वातानुकूलन की जरूरत पड़ती है, जिसके कारण ऊर्जा की माँग बहुत बढ़ जाती है। तो विद्यार्थियों से पूछा जा सकता है कि भारत जैसे

देश में कंक्रीट—काँच से बनी इमारतें कैसे उपयुक्त हो सकती हैं। इससे फिर वैकल्पिक वास्तुकला रूपों की खोजबीन करने की छोटी परियोजनाएँ निकल सकती हैं, जैसे कि देशज वास्तुकला और स्थानीय निर्माण सामग्री का इस्तेमाल करना जो ऊर्जा की खपत की दृष्टि से अधिक सक्षम होती हैं।

एक अन्य रोचक गतिविधि, जिसे विद्यार्थी ऊर्जा लेखा से आगे जाने के लिए कर सकते हैं, पीछे की ओर खोजते हुए ऊर्जा के स्रोत का पता लगाना है। बिजली कहाँ से आ रही है? क्या वह मूल रूप से जल—विद्युत, ताप—विद्युत या अन्य ऊर्जा के अन्य किसी रूप जैसे कि सौर, पवन आदि से उत्पादित विद्युत है? उत्पादन का केन्द्र कितनी दूर है? इन मुद्दों में से कुछ को समझने के लिए विद्युत विभाग के कर्मचारियों से साक्षात्कार लिया जा सकता है। वाहनों के लिए इस्तेमाल होने वाला ईंधन कहाँ से आ रहा है? ईंधन प्राप्त करने का सबसे नजदीकी स्थान कहाँ है? ईंधन की लागत क्या है? ऊर्जा का कितना प्रतिशत राज्य और देश के स्तर पर उपलब्ध स्रोतों से आता है? स्थानीय तथा राष्ट्रीय स्तर पर ऊर्जा की स्थिति को समझने के लिए ऐसे कई अन्य सवालों की छानबीन की जा सकती है।

यह गतिविधि ऊर्जा संरक्षण के उपायों पर चर्चाएँ करने के लिए आधार हो सकती है — जैसे कि उपकरणों की संख्या कम करना, (जहाँ जरूरत हो) बेहतर उपकरणों का इस्तेमाल करके ऊर्जा की कार्यक्षमता को बढ़ाना, विद्युत संचरण में हानि को कम करने के लिए तारों का बेहतर जाल बिछाना, परिवहन में सार्वजनिक यातायात का उपयोग करके ईंधन की समुचित बचत करना आदि।

पीने और अन्य उपयोगों के लिए पानी खींचने के लिए तथा खाद्य वस्तुओं के उत्पादन में सिंचाई के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है, इस तथ्य से हमारे चारों ओर की सभी चीजों के पारस्परिक अन्तर्सम्बन्धों के बारे में चर्चाएँ उठ सकती हैं — इससे इस बात की पुष्टि होती है कि जल संरक्षण का मतलब ऊर्जा का संरक्षण भी होता है। खाद्य पदार्थों की बर्बादी कम करने का मतलब पानी और ऊर्जा दोनों की बचत करना होता है। खाद्य पदार्थों के परिवहन में होने वाली ईंधन की खपत को समझने से खाद्य पदार्थों के उत्पादन में निहित ऊर्जा में, पेट्रोरसायनों पर आधारित उर्वरकों और कीटनाशकों का उपयोग करने के कारण, उनके निर्माण में व्यय की गई ऊर्जा के भी शामिल होने के बारे में चर्चाओं की ओर बढ़ा जा सकता है। इन रसायनों का उत्पादन करने के लिए जीवाश्म ईंधनों की जरूरत होती है और इसलिए हमें संसाधनों का संरक्षण करने वाली दीर्घकालिक कृषि प्रणालियों की आवश्यकता है, इस विचार पर भी चर्चा की जा सकती है।

इस प्रकार, लेखा और मापन की तरह प्रारम्भ होने वाली इस गतिविधि का विस्तार यह समझने और दर्शाने के लिए किया जा सकता है कि किस प्रकार हमारे कृत्यों का सम्बन्ध अपरिहार्य रूप से हमारे संसाधनों की स्थिति और उनके भविष्य से जुड़ा हुआ है और किस तरह ऊर्जा इन सब बातों के केन्द्र में है। इस सरल लेखा उपकरण की बहुआयामी उपयोगिता सीखने वाले (चाहे वह शिक्षक हो या विद्यार्थी) की कल्पना शक्ति पर निर्भर करती है।

तालिका 1 : आरवीईसी ऊर्जा लेखा में उपयोग किए गए नमूना प्रपत्र

क. बिजली से चलने वाले घरेलू उपकरणों का जानकारी पत्रक

पानी गरम करना — आप अपने घर में पानी कैसे गरम करते हैं? उस उपकरण के काम करने की अवधि कितनी होती है, और उसे कितनी बार इस्तेमाल किया जाता है?

उपकरण	क्षमता	काम करने की अवधि (मिनट में)				उपयोग की आवृत्ति		
		15	30	60	अन्य कोई	दिन में एक बार	दिन में दो बार	अन्य कोई
गीजर								
गैस—आधारित हीटर								
पानी गर्म करने वाली इमर्शन रॉड								
लकड़ी जलाने वाला बॉयलर								
एल.पी.जी.चूल्हा								
अन्य कोई साधन								

ख. रोशनी और पंखे

सुविधाएँ

उपकरण	मात्रा (संख्या)	मॉडल	उपयोग की आवृत्ति*	काम करने की अवधि**
ट्यूबलाइटें				
सी.एफ.एल.				
एल.ई.डी. बत्तियाँ				
पंखे				
कूलर				

*वह समय बताएँ जब वे उपकरण चालू रखे जाते हैं, उदाहरण के लिए रोशनी के बल्ब शाम के 7 बजे से रात के 10 बजे तक आदि।

**मौसम के अनुसार उपयोग का चलन, उदाहरण के लिए गरमियों में कूलर पंखे आदि।

इसी प्रकार के प्रपत्र अन्य गतिविधियों के लिए भी तैयार किए गए थे, जैसे कि कपड़े धोना, खाना बनाना, खेती आदि।

राधा गोपालन एक पर्यावरण वैज्ञानिक हैं जिन्होंने पर्यावरण विज्ञान एवं इंजीनियरिंग में आई.आई.टी. मुंबई से डाक्टरेट की उपाधि हासिल की है। पर्यावरण परामर्शदाता के रूप में 15 वर्ष काम करने के बाद राधा ऋषि वैली आ गईं, जहाँ वे ऋषि वैली एजुकेशन सेण्टर में हाई स्कूल के विद्यार्थियों को पर्यावरण विज्ञान पढ़ाती हैं। राधा सेण्टर के आसपास के छोटे किसानों और मवेशी चराने वालों के साथ उनकी जीविकाओं को अधिक दीर्घकालिक बनाने के लिए काम करती हैं। खाद्य सुरक्षा और शिक्षा के क्षेत्रों में राधा की लम्बे समय से निरन्तर रुचि बनी हुई है, जिसको आधार बनाकर वे उन छोटे और सीमान्त किसानों के साथ काम करती हैं जिनसे वह ग्रामीण समुदाय बना है जिसके बीच में सेण्टर स्थित है। राधा को ऋषि वैली एजुकेशन सेण्टर में काम करते हुए लगभग 6 वर्ष हो चुके हैं। अब वे क्षेत्र के अपने अनुभव और कार्य के आधार पर एक आजीविका कार्यक्रम विकसित करने में संलग्न हैं। उनसे radha.gopalan@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।