

भारत की ऊर्जा चुनौतियां व सतत विकास

ऋतु माथुर



पिछले कुछ वर्षों में ऊर्जा सुरक्षा के संबंध में अवधारणा, बदल गई है, खासकर भारतीय संदर्भ में। सत्तर के दशक में ऊर्जा सुरक्षा का अर्थ था, अर्थव्यवस्था को ऊर्जा की कमी और बढ़ती कीमतों के प्रभावों से बचाना। 12वीं पंचवर्षीय योजना में इस बात पर बल दिया गया कि सतत आर्थिक विकास के लिए जरूरी आर्थिक और वाणिज्यिक गतिविधियों को समर्थन देने हेतु ऊर्जा की निर्बाध आपूर्ति सुनिश्चित की जाए। आज इसमें व्यापक पहलुओं को शामिल किया गया है जैसे समाज के सभी वर्गों के लिए ऊर्जा का उपयोग सुनिश्चित करना और आर्थिक एवं गैर आर्थिक जोखिमों के खिलाफ बचाव के रूप में ऊर्जा के स्रोतों में विविधता लाना

आजादी के पांच दशक बाद भारत की आबादी का लगभग 23 प्रतिशत हिस्सा अब भी 1.25 डॉलर प्रति दिन पर जीवनयापन करने को मजबूर है। वर्ष 2004 में इस गरीबी रेखा को क्रय शक्ति के आधार पर निर्धारित किया गया था। वर्तमान में भारत में विश्व की आबादी का लगभग 18 प्रतिशत हिस्सा बसता है लेकिन देश की आबादी की ऊर्जा खपत सिर्फ 5.7 प्रतिशत है। वर्ष 2000 से ऊर्जा की प्रति व्यक्ति मांग में सामान्य वृद्धि हुई है लेकिन यह विश्वस्तरीय औसत का एक तिहाई है और अफ्रीका के स्तर से कुछ कम। हमारे देश में लगभग साढ़े सात करोड़ परिवार, जोकि कुल परिवारों का एक तिहाई हैं, अब भी ग्रिड से जुड़े हुए नहीं हैं और लगभग 80 प्रतिशत ग्रामीण परिवार खाना पकाने के लिए पारंपरिक बायोमास को प्राथमिक स्रोत के रूप में उपयोग करते हैं।

जब स्थिति ऐसी है तो यही कहा जा सकता है कि भारत की ऊर्जा सुरक्षा की चुनौतियां अपने आप में अजीबो-गरीब हैं। एक तरफ भारत को अपने नागरिकों को उच्च स्तर और बेहतर गुणवत्ता पूर्ण ऊर्जा, बुनियादी सुविधाएं और सेवाएं प्रदान करनी हैं तो दूसरी तरफ उस पर अपनी अर्थव्यवस्था की आकांक्षाओं को पूरा करने का दबाव है— वह भी ऐसे सीमित पर्यावरणीय परिदृश्य में जिसमें भारत की तुलना में अधिक विकास अर्जित कर चुके देशों ने अपनी जगह बना ली है। इसके अलावा, भूमि, जल और भौतिक संसाधनों की निम्न उपलब्धता ने भी विकल्पों को सीमित किया है जो विकास के लिए जरूरी लचीलापन प्रदान कर सकते हैं। मानव

स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रभावों को स्वीकार करते हुए स्थानीय वायु प्रदूषण के उच्च और बढ़ते स्तर के संबंध में अब सिर्फ सम्मेलनों में ही विचार-विमर्श नहीं किया जाता, बल्कि हर आम और खास इस बात को लेकर चिंतित है। नवीनतम आईपीसीसी रिपोर्ट स्पष्ट रूप से इंगित करती है कि विश्वव्यापी स्तर पर तापमान की 2 डिग्री वृद्धि को बरकरार रखना मुश्किल है इसलिए हमें कुपित प्रकृति के प्रतिकूल प्रभाव के लिए तैयार रहना चाहिए। भारत में एक बहुत बड़ी आबादी प्राकृतिक संसाधन आधारित आजीविका पर निर्भर है जिसकी मुकाबला करने की क्षमता बहुत क्षीण है। इसलिए भारत जलवायु परिवर्तन से संबंधित प्रभावों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील है और उसे इसका हल निकालने के लिए सक्रिय रहना चाहिए। दिसंबर 2015 के ऐतिहासिक पेरिस समझौते के बाद सभी देशों द्वारा सौंपे गए इंटेंडेड नेशनली डिटरमाइंड कॉन्ट्रीब्यूशंस (आईएनडीसी) के विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि विश्व को 2 डिग्री वृद्धि की सुरक्षित सीमा के भीतर रखने के लिए वर्तमान प्रयास अपर्याप्त हैं।

वैसे गरीबी उन्मूलन और समावेशी विकास देश का महत्वपूर्ण एजेंडा रहे हैं। तदनुसार, भारत सरकार सकल घरेलू उत्पाद की उच्च विकास दर बरकरार रखने का प्रयास कर रहा है जिससे प्रत्येक दशक में प्रति व्यक्ति आय को दोगुना किया जा सके और जन कल्याण किया जा सके। चूंकि देश की एक बड़ी आबादी में विकास की महत्वाकांक्षा है इसलिए देश के ऊर्जा क्षेत्र में कायाकल्प की जरूरत है। इसका कारण यह है कि अर्थव्यवस्था विस्तार ले रही है, आय

लेखिका टेरी में (हरित वृद्धि एवं संसाधन दक्षता विभाग) की निदेशक हैं। वह इस क्षेत्र में कई राष्ट्रीय व अंतरराष्ट्रीय परियोजनाओं का नेतृत्व कर चुकी हैं। इन विषयों पर उनकी अनेक कृतियां प्रकाशित हो चुकी हैं। ईमेल: ritum@teri.res.in

स्तर बढ़ रहा है, ऊर्जा उपलब्धता में सुधार हो रहा है, विनिर्माण अर्थव्यवस्था का अभिन्न अंग बन रहा है और देश का शहरीकरण हो रहा है। भारत में विश्व की तीसरी सबसे बड़ी बिजली उत्पादन क्षमता है और सकल घरेलू उत्पाद में विनिर्माण की बढ़ती हिस्सेदारी ने विकास की संभावना और बढ़ाई है। जैसा कि चित्र 1 से संकेत मिलता है, ऊर्जा और मानव विकास सूचकांक के बीच एक मजबूत संबंध है। इसलिए जैसे-जैसे देश का मानव विकास सूचकांक सुधरेगा, प्रति व्यक्ति बिजली की खपत को उचित स्तर पर बरकरार रखना मुश्किल होगा। इसके लिए उपयुक्त तकनीक को अपनाना होगा जिसे अनेक विकसित देश पहले ही स्वीकार कर चुके हैं।

ऊर्जा की मांग के दो मुख्य कारण हैं जनसंख्या वृद्धि और आर्थिक विकास। वर्ष 2001 और 2011 के बीच भारत की जनसंख्या आर्थिक 1 अरब से 1.2 अरब पहुंच गई और आर्थिक वृद्धि औसत 8 प्रतिशत रही। इस दौरान प्राथमिक ऊर्जा की मांग में प्रति वर्ष 5 प्रतिशत की वृद्धि हुई। वर्ष 2011 में कुल प्राथमिक ऊर्जा की मांग 70 प्रतिशत फॉसिल फ्यूल से पूरी की गई। इनमें कोयला 39 प्रतिशत और पेट्रोलियम 23 प्रतिशत के साथ आपूर्ति के मुख्य स्रोत थे जबकि इसमें प्राकृतिक गैस का योगदान 8 प्रतिशत था। ऊर्जा खपत के मामले में औद्योगिक क्षेत्र सबसे बड़ा उपभोक्ता था, फिर आवासीय और वाणिज्यिक और उसके बाद परिवहन क्षेत्र का स्थान आता है। 2011 में भारत द्वारा उपयोगी ऊर्जा की कुल खपत 4780 लाख टन ऑयल इक्विवलेंट (एमटीओई) थी।

2030 तक भारत का ऊर्जा परिदृश्य

भारत उन देशों में से एक है जिन्होंने 2030 के लिए आईएनडीसी लक्ष्य निर्धारित किए हैं। भारत ने जिन आईएनडीसी को प्रस्तावित किया है, उनमें बिना शर्त वर्ष 2005 से नीचे के स्तर पर जीडीपी की उत्सर्जन सघनता को 33 से 35 प्रतिशत तक और 2020 तक 2 जीटी की संचित अतिरिक्त कार्बन सीक्वेस्ट्रेशन के सृजन का लक्ष्य भी है। इसके अतिरिक्त नॉन फॉसिल फ्यूल आधारित ऊर्जा उत्पादन क्षमता में संचित हिस्सेदारी को 40 प्रतिशत तक बढ़ाने का सशर्त लक्ष्य भी रखा गया है।

उल्लेखनीय है कि भारत की उत्सर्जन गहनता को कम करने का लक्ष्य ग्रीन हाउस गैसों (जीएचजी) से संबंधित है। किंतु कुल ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में कार्बन डायऑक्साइड का एक बड़ा हिस्सा है और कार्बन डायऑक्साइड के कुल उत्सर्जन का बड़ा हिस्सा ऊर्जा क्षेत्र के खाते में जाता है। अगर हम इस स्तर को ऊर्जा क्षेत्र से संबंधित कार्बन डायऑक्साइड उत्सर्जन में कमी से जोड़कर देखें तो इसका मतलब यह होगा कि 2030 तक इस उत्सर्जन को 5 जीटी के स्तर पर लाने की जरूरत होगी। जोकि 33 या 35 प्रतिशत कमी के स्तर पर निर्भर करती है।

देश का उत्सर्जन गहनता लक्ष्य इस धारणा पर आधारित है कि भारत 8.3 प्रतिशत की औसत आर्थिक विकास दर को बरकरार रखेगा। फिर भी उत्सर्जन गहनता में कमी के लिए सिर्फ आर्थिक विकास की उच्च दर ही महत्वपूर्ण नहीं है। इसके साथ, जीडीपी की उच्च दर भी आवश्यक है जिससे अर्थव्यवस्था

में निवेश को प्रोत्साहन मिले और उपयुक्त क्षेत्रों में सकल पूंजी निर्माण किया जा सके।

भारत अपने लक्ष्य को हासिल कर सके, इसके लिए जरूरी है कि उच्च मूल्य संवर्धन करने वाले क्षेत्रों में निवेश को बढ़ावा दिया जाए। साथ ही उन क्षेत्रों में भी निवेश को प्रोत्साहित किया जाए जो अतिरिक्त निवेश को आमंत्रित करते हैं और रोजगार उत्पन्न कर सकते हैं। दूसरा अगर अगर भारत का जीडीपी की विकास दर निम्न रहती है तो उसके लिए आईएनडीसी लक्ष्य को हासिल करना मुश्किल होगा। साथ ही, कुशल और स्वच्छ प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में निवेश भी मंद पड़ जाएगा। इसलिए अर्थव्यवस्था की भविष्य की रूपरेखा पर ध्यान दिया जाना चाहिए और ऐसे प्रावधानों पर बल दिया जाना चाहिए जो अपेक्षित निवेश का माहौल बनाएं।

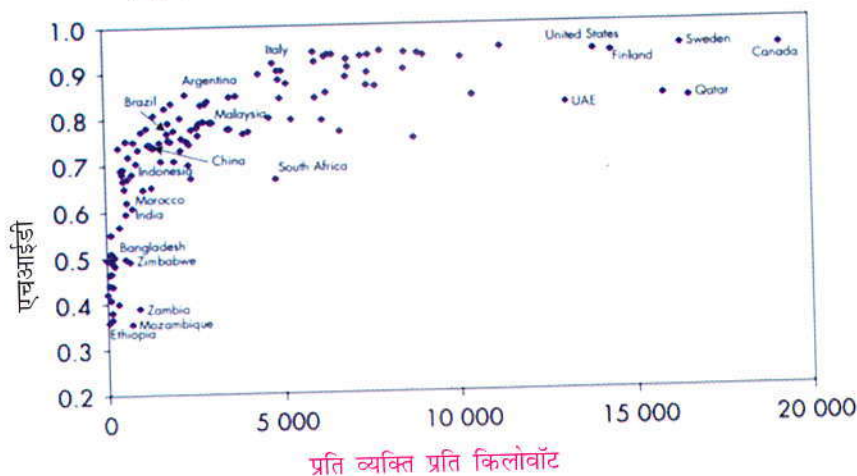
अगले कुछ दशकों में देश के ऊर्जा परिदृश्य का प्रतिनिधित्व करने के लिए विभिन्न अनुसंधान समूहों ने परिदृश्य आधारित मॉडलिंग स्टडीज शुरू की हैं। इनमें से अधिकतर का लक्ष्य भारत के लिए कार्बन के विकल्प को तलाशना है जिससे इन विश्लेषणों से बड़े सबक सीखे जा सकें।

सबसे पहले तो यह कि भारत के विकास के मद्देनजर उसकी ऊर्जा की बढ़ती जरूरत और उसके पश्चात् उत्सर्जन एक सामान्य और आसन्न संकट है। कम से कम कुछ दशकों में भारत के शिखर पर पहुंचने की संभावना कम ही है।

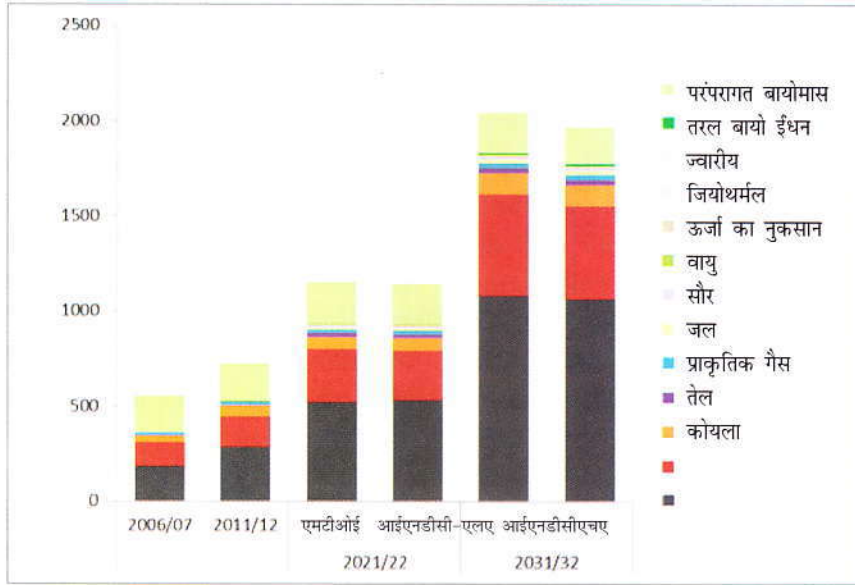
दूसरी बात यह कि 2030 तक प्राथमिक ऊर्जा स्रोतों में फॉसिल फ्यूल की महत्वपूर्ण हिस्सेदारी रहने वाली है। अक्षय ऊर्जा की महत्वाकांक्षी योजनाओं के बावजूद स्टोरेज तकनीक के परिपक्व होने या व्यावहारिक बनने तक, अक्षय ऊर्जा की अनिर्ंतर प्रकृति के कारण यह जरूरी है कि परंपरागत फॉसिल फ्यूल आधारित विकल्प को इस प्रकार मजबूत रखा जाना चाहिए कि वह मूल स्रोत बना रहे और ग्रिड आपूर्ति का संतुलन बनाए रखे।

तीसरा यह कि अक्षय ऊर्जा और ऊर्जा दक्षता, भारत में दोनों का संक्रमण काल है और कोई भी एक उपाय इस क्षेत्र में रामबाण का काम नहीं कर सकता। चित्र 2 प्रदर्शित करता है कि 2030 तक भारत का आईएनडीसी परिदृश्य क्या होगा। अगर देश को उत्सर्जन गहनता में कमी के निम्न

चित्र 1 प्रति व्यक्ति बिजली की खपत और मानव विकास सूचकांक



चित्र 2: आईएनडीसी-एल और आईएनडीसी-एच परिदृश्य में प्राथमिक ऊर्जा आपूर्ति



स्रोत: टेरी के अनुमान, मॉडल परिणाम, 2015

उच्च स्तर के आईएनडीसी लक्ष्य की तरफ बढ़ना है।

आईएनडीसी-एल (निम्न या 33 प्रतिशत उत्सर्जन तीव्रता में कमी) और आईएनडीसी-एच (उच्च या 35 प्रतिशत उत्सर्जन तीव्रता में कमी) परिदृश्यों के तहत संभावित ऊर्जा परिदृश्यों को दर्शाने के लिए टेरी के मार्कल मॉडल का उपयोग करने पर हम पाते हैं कि, 2031 तक भी भारत का प्राथमिक ऊर्जा मिश्रण, जीवाश्म आधारित ऊर्जा पर काफी हद तक निर्भर करेगा।

आईएनडीसी-एल परिदृश्य में, कुल प्राथमिक ऊर्जा 2006 में 551 एमटीओई (मिलियन टन ऑफ ऑयल इक्वीवेलेंट) के मुकाबले 2031 तक 2044 एमटीओई के लगभग तक बढ़ जाने की संभावना है। वर्ष 2006 में 33 प्रतिशत से बढ़कर 2031 तक 53 प्रतिशत पर पहुंच कर कोयला एक प्रमुख ईंधन के तौर पर बना रहेगा, जबकि आपूर्ति मिश्रण में तेल की हिस्सेदारी 2006 में 24 प्रतिशत से बढ़कर 2031 तक 53 प्रतिशत पर पहुंच जाएगी। यद्यपि, आपूर्ति मिश्रण में प्राकृतिक गैस की मात्रा 2001 में 36 एमटीओई से बढ़कर 2031 में 110 एमटीओई हो जाएगी, तब भी इसकी हिस्सेदारी लगभग 6 प्रतिशत पर बनी रहेगी। इस प्रकार 2031 तक आईएनडीसी-एल परिदृश्य में प्राथमिक ऊर्जा का 84 प्रतिशत कोयला, तेल और गैस से, 10 प्रतिशत पारंपरिक बायोमास

से, 1 प्रतिशत परमाणु ऊर्जा से, 5 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा और बड़ी पनबिजली से प्राप्त होगा।

आईएनडीसी-एच के संदर्भ में प्राथमिक ऊर्जा के मामले में 4 प्रतिशत की और कमी किए जाने की आवश्यकता है, जो कि मोटे तौर पर कोयला और तेल की खपत में कमी की के कारण है, इन्हें स्वच्छ गैर-जीवाश्म विकल्प द्वारा प्रतिस्थापित किया जा रहा है।

2031 में ऊर्जा दक्षता के स्तर में अंतर पर आधारित आईएनडीसी-एल और आईएनडीसी-एच परिदृश्यों में कुल बिजली उत्पादन क्रमशः 3989 टेरावॉट घंटा और 3927 टेरावॉट घंटा है, जिसे इन दोनों स्थितियों में सभी क्षेत्रों में आगे ले जाने की जरूरत है।

आईएनडीसी-एल और आईएनडीसी-एच परिदृश्यों के तहत, उत्पादन क्षमता को 2006 में रहे लगभग 138 गीगावॉट से बढ़ाकर 2031 तक क्रमशः 843 गीगावॉट और 829 गीगावॉट करने की जरूरत है, इस प्रकार 25 वर्षों में करीब 6 गुना की बढ़ोतरी होगी। यहां तक कि 2031 में इस उत्पादन क्षमता का लगभग 57 प्रतिशत कोयले पर आधारित होगा जो 2006 में 52 प्रतिशत था। वहीं, डीजल आधारित उत्पादन को बढ़ावा नहीं दिया जाता है और धीरे-धीरे यह समाप्त होने के कगार पर है। गैर-जीवाश्म आधारित बिजली उत्पादन क्षमता को तीव्रता से बढ़ाने के लिए नवीकरणीय ऊर्जा की हिस्सेदारी

2006 में 6 प्रतिशत की तुलना में 2031 तक करीब 30 प्रतिशत बढ़ाने की जरूरत है।

2030 तक भारत के बिजली क्षेत्र में व्यापक बदलाव की जरूरत है। आज की नवीकरणीय क्षमता के मामूली स्तर को 2030 तक बढ़ाकर व्यापक करने की जरूरत है। इसके लिए भविष्य की ऊर्जा मांग प्रारूप को समझने पर समुचित ध्यान दिए जाने, गतिशील ढंग से मांग-आपूर्ति के सटीक मिलान और नवीकरणीय ऊर्जा की अनिश्चित प्रकृति के प्रबंधन के लिए बेस लोडेड उत्पादन और भंडारण विकल्पों की योजना बनाने की जरूरत है।

जहां, कम उत्सर्जन प्रणाली में बदलाव करने के लिए सभी क्षेत्रों में वृहत् रूप से प्रभावी ऊर्जा दक्षता की आवश्यकता है, वहीं विकास को प्रोत्साहित करने और कुशल उपकरणों, हरित इमारतों, उद्योग प्रक्रियाओं तथा परिवहन प्रणालियों में दक्षता आदि के लिए जोरदार प्रयास करने की जरूरत है, अर्थव्यवस्था को यह सुनिश्चित करने की जरूरत है कि लघु और मध्यम दोनों अवधियों में बिजली उत्पादन के अवशोषण के लिए जरूरी मांग पैदा करने हेतु चुनींदा क्षेत्रों में पर्याप्त पूंजी की व्यवस्था की जा रही है। यह चिंता भारत के बिजली क्षेत्र की वर्तमान स्थिति में भी परिलक्षित होती है, जिसमें ताप विद्युत संयंत्र, प्लांट लोड फैक्टर (पीएलएफ) की स्थिति से जूझ रही है, जो कि 60 प्रतिशत की अप्रत्याशित कमी पर बनी हुई है और पिछले कुछ वर्षों से लगातार नीचे जा रही है।

भारत के ईंधन और प्रौद्योगिकी विकल्प

ऊर्जा विकल्प जिन्हें भारत अगले दो दशकों में ईजाद करेगा, कई परिप्रेक्ष्यों से महत्वपूर्ण हैं- जैसे, अगले 30 वर्षों में भारत द्वारा किए जाने वाले बुनियादी ढांचे और ईंधन की कमी का सामना का प्रभाव उत्सर्जन (जीएचजी और अन्य स्थानीय वायु प्रदूषक) और

इस मोड़ पर, भारत के ऊर्जा भविष्य को बदलने वाली कोई भी एक ईंधन या प्रौद्योगिकी विकल्प नहीं है जो परिस्थिति को बदलने में सक्षम प्रतीत होती हो और दीर्घावधि में अधिसंख्य विकल्पों को समाधान का हिस्सा बनाए जाने की जरूरत है।

भविष्य में बदलते मांग-प्रारूप के मुताबिक ईंधन-प्रौद्योगिकी संयोजन की क्षमता पर पड़ेगा।

हालांकि, तात्कालिक अल्पावधि में और दीर्घ अवधि में संक्रमण का प्रबंधन करने के लिए ध्यानपूर्वक नियोजन की आवश्यकता है, साथ ही यह ध्यान भी ध्यान रखना चाहिए कि ज्यादातर ऊर्जा अवसंरचनाओं को विकसित करने में काफी लंबा वक्त लगता है और सामान्य तौर पर ज्यादा नहीं तो, कम से कम 20-30 वर्षों का समय खप ही जाता है।

जब, कोयला आधारित विद्युत उत्पादन आज के संदर्भ में भारत के लिए सबसे व्यवहारिक विकल्प है, कोयले से जुड़े लागत के समावेशन से वास्तव में उन्नत स्वच्छतर कोयला प्रौद्योगिकी को और अधिक व्यावहारिक बनाया जा सकता है या गैस के रूप में एक प्रमुख वैकल्पिक ईंधन का संकेत मिलता है, जो कि उसकी उपलब्धता पर निर्भर है। किसी मामले में, कम कार्बन वाले विकल्पों की ओर बढ़ने की दीर्घावधि लक्ष्य को देखते हुए, कोयले की गहरी भूमिगत खनन में दीर्घावधि निवेश करना एक अच्छा विकल्प साबित नहीं होगा और इसके स्थान पर लघु अवधि में कोयले का आयात करना एक बेहतर विकल्प हो सकता है, विशेष रूप से पर्यावरण लागत को खत्म करने में। इसके अलावा, कई स्थानों पर पानी दुर्लभ होने से पिछले कुछ वर्षों में थर्मल प्लांटों में अवरोध उत्पन्न हुए और वे बंद हो गए हैं, थर्मल पावर प्लांटों को ठंडा करने की जल आधारित निकाय के बजाय, हवा से ठंडा होने वाले निकाय से जोड़ने के विचार को बढ़-चढ़ कर स्वीकार्यता मिल सकती है। एकीकृत विश्लेषणात्मक तरीकों का जीवन चक्र लागत के बेहतर मूल्यांकन के लिए उपयोग करना, जिसमें बाहरी लागत शामिल है और अवसंरचना रुकावटों का मूल्यांकन, भविष्य में जानकारीप्रद निर्णय करने के लिए वांछनीय है।

भारत के पास बड़े बाजार हैं और देश की विकास गाथा को वास्तव में एक चुनौती के रूप में नहीं बल्कि अवसर के रूप में देखने की जरूरत है- जिसमें नई प्रौद्योगिकियों, नवाचार और नए व्यापार मॉडल को भारतीय बाजारों के सर्वाधिक अनुकूल, स्वच्छ और दक्ष प्रौद्योगिकियों की ओर बढ़ने के लिए

योग्य बनाने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभानी चाहिए। एलईडी प्रकाश व्यवस्था के लिए बाजार आधारित पहल इसका एक स्पष्ट उदाहरण है।

ईईएसएल, बड़े पैमाने पर खरीद के एक मॉडल के माध्यम से एलईडी बल्बों की लागत को काफी हद तक कम करने में सफलता पाई है, नतीजन 100 मिलियन से अधिक तापदीप्त बल्बों का प्रतिस्थापन हुआ है, जिसके जरिये अबतक लगभग 25 लाख टन कार्बन डाइऑक्साइड की बचत हुई है।

भारत को भी कई मामलों में दूसरे प्रस्तावक का लाभ प्राप्त है जिसकी सहायता से यह तकनीकी के क्षेत्र में मेंढक की भांति छलांग लगा सकता है और पहले से परिपक्व व दुनिया के अन्य हिस्सों में प्रयोग में लाए गए विकल्पों की ओर बढ़ सकता है। ऊर्जा दक्षता ब्यूरो द्वारा शुरू की गई द परफॉर्म एचिव एंड ट्रेड (पीएटी) पहल एक अन्य पहल है जो सबसे अधिक गहन औद्योगिक संयंत्रों को 5 वर्षीय चक्र पर अपनी ऊर्जा की खपत को कम करने का आदेश देता है। पहले चरण को सफलतापूर्वक पूरे होने से उत्साहित होकर 30 मिलियन टन कार्बन डाई ऑक्साइड बचाने के मिशन की शुरुआत की गई है, इससे अन्य क्षेत्रों को भी इस प्रकार के प्रयासों को तेज करने की सीख लेनी चाहिए।

नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में, आज बाजार में कई प्रौद्योगिकियां उपलब्ध हैं, लेकिन उनकी व्यवहार्यता, काफी हद तक उनकी लागत, कार्यान्वयन में सुगमता, संसाधनों की उपलब्धता बड़े पैमाने पर काफी हद तक अनिश्चित है। सरकार ने बहुत से महत्वाकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किए हैं और 2022 तक सौर, पवन और पनबिजली के माध्यम से 175 गीगावाट जोड़ने का लक्ष्य रखा गया है। अब एक बार फिर से, नवीकरणीय प्रौद्योगिकियों की लागत में तेजी से कमी आने से, कुछ निश्चित उपयोगकर्ता समूहों में, विशेष कर जहां डीजल आधारित विद्युत उत्पादन पर उच्च निर्भरता है, व्यापार की समझ विकसित हो रही है। अनिश्चित नवीकरणीय ऊर्जा के साथ बेस लोड बिजली

उपलब्ध कराने में जीवाश्म ईंधन (कोयला और गैस) की भूमिका को समझना भी प्रासंगिक है। यह देखते हुए कि गैस एक स्वच्छ और अधिक कुशल ईंधन है, घरेलू कोयला विस्तार योजनाओं का सावधानी से मूल्यांकन के साथ-साथ आयातित कोयले या गैस का इस्तेमाल भी प्रासंगिक है। साथ ही ग्रिड में अनिश्चित नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों को एकीकृत करने के लिए प्रौद्योगिकियों को अपनाने की जरूरत है, वहीं भंडारण प्रौद्योगिकियों को व्यवहारिक बनाने की दिशा में कार्य करने की जरूरत है।

देश के सभी परिवारों के लिए, भोजन पकाने के स्वच्छ ईंधन का प्रावधान किया गया है जिस ओर ध्यान देने की आवश्यकता है। यद्यपि, भोजन पकाने के लिए एलपीजी को एक प्राथमिक ईंधन के रूप में उपयोग करने वाले परिवारों की हिस्सेदारी 2001 में 18 प्रतिशत से बढ़कर 2011 में 60 प्रतिशत हो गई है, उनमें से 65 प्रतिशत उपभोक्ता परिवार शहरी हैं जबकि केवल 11 प्रतिशत परिवार ग्रामीण भारत में रहने वाले हैं।

बड़े पैमाने पर ग्रामीण परिवारों के बीच जलाऊ लकड़ी के सतत उपयोग के प्रमुख कारण जलाऊ लकड़ी तक आसान पहुंच (पास जंगलों और कृषि भूमि से), एलपीजी कनेक्शन की उच्च लागत और उसे हासिल करने में कठिनाई तथा एलपीजी दुकानों से सिलेंडरों की उपलब्धता माना गया है। अब, जबकि प्रधानमंत्री उज्वला योजना (पीएमयूवाई) के जरिये बीपीएल परिवारों तक एलपीजी की पहुंच बढ़ाने का प्रयास हो रहा है, वैकल्पिक स्रोतों जैसे बिजली इंडक्शन कुकस्टोव्स की क्षमता का आकलन और शहरी केंद्रों पर पाइप के माध्यम से गैस आपूर्ति की जा सकती है, इससे ग्रामीण इलाकों के लिए अधिक से अधिक सिलेंडर उपलब्ध होंगे, जो कि आगे एक बड़ी आबादी के लिए भोजन पकाने का स्वच्छ ईंधन समाधान उपलब्ध कराने के प्रयासों में पूरक हो सकता है।

सभी क्षेत्रों में ऊर्जा दक्षता प्राप्त करना भारत के विकास के समुचित प्रबंधन का एक प्रमुख कारक है। और हां, भारत को बढ़ती शहरी ऊर्जा की मांग के बेहतर प्रबंधन के लिए नवोन्मेषी तरीकों का विकास विशेष

रूप से कुशल उपलब्धता, वातावरण के निर्माण में बचत और कचरे से ऊर्जा पैदा करने के क्षेत्र में यह तेजी से अपरिहार्य हो जाएगा।

परिवहन क्षेत्र में, रेल आधारित क्रांति सड़क से कहीं अधिक कुशल है, लेकिन सड़क परिवहन जो सुविधाएं प्रदान करता है, उसके कारण रेल अपनी हिस्सेदारी में पिछड़ता जा रहा है। इसी तरह, सड़क आधारित यात्री आवागमन में व्यक्तिगत गाड़ियों का इस्तेमाल बहुत तेजी से बढ़ता जा रहा है, जिससे सार्वजनिक परिवहन की भागीदारी में कमी आई है। अब फिर से सार्वजनिक परिवहन की हिस्सेदारी बढ़ाने के लिए नवीन मॉडल विकसित करने की आवश्यकता है।

भावी रूपरेखा

ऊर्जा के क्षेत्र में पिछले कुछ वर्षों में कई नीतियों, उपायों और योजनाओं को पहले ही जारी किया चुका है जो सही दिशा में आगे बढ़ रही हैं। हालांकि, विकल्प जो हम चुनते हैं उसके दोनों पहलुओं, उसे अपनाने के समय और अन्य विकल्प तैयार करने, में ध्यानपूर्वक योजना बनाने की जरूरत है। इससे अल्पावधि और दीर्घावधि में सबसे उपयुक्त विकल्पों में सावधानीपूर्वक संतुलन बनाने में सहूलियत होगी इसलिए, इस क्षेत्र में योजना को समय के साथ गतिशील और लचीला रखने की जरूरत है, विकल्पों का इस प्रकार से उपयोग किया जाना चाहिए जिससे वह घरेलू और अंतरराष्ट्रीय स्तर, दोनों पर उपलब्ध हों और व्यवहारिक भी हों।

अंतरराष्ट्रीय अनुभव और अन्य देशों में चलन से सीखना इस संबंध में उपयोगी हो सकता है। साथ ही, भारत को वर्तमान समय के आंकड़े को एकत्रित करने पर ध्यान केंद्रित करना चाहिए, जिससे उपलब्ध और समय के साथ सभी क्षेत्रों में मौजूद होने वाले विकल्पों को बेहतर तरीके से समझने और विश्लेषित करने में सहूलियत होगी, भारत के ऊर्जा क्षेत्र में संक्रमण के प्रबंधन के लिए मानव और संस्थागत क्षमता का विकास करना, जिससे सदैव उपलब्ध होने वाले कौशल और क्षमता को सुनिश्चित किया जा सके; भारत के संदर्भ में कार्य करने वाले व्यापार मॉडलों के बारे में अभिनव सोच और उन्हें विकसित करने के प्रति खुलापन होनी चाहिए।

अंत में अर्थव्यवस्था के उपयुक्त क्षेत्रों में निवेश को निर्देशित करने के लिए इस प्रकार से सावधानीपूर्वक योजना बनाने की भी आवश्यकता है, जिससे दीर्घ अवधि में सतत मार्ग पर आगे बढ़ने में इसका भरपूर लाभ लिया जा सके।

संदर्भ

1. टेरी, 2015: ऊर्जा सुरक्षा परिदृश्य: भारत के लिए एक सुरक्षित और सतत ऊर्जा भविष्य परिभाषित करना। नई दिल्ली: टेरी।

विश्व बैंक आकलन

- स्पेंसर, टी., पियरफेडेरिसी, आर. ईटी एल. (2015). संख्याओं से परे: आईएनडीसी द्वारा प्रेरित बदलावों को समझना, अध्ययन संख्या 05/15, आईडीडीआरआई, माइल्स प्रोजेक्ट कंसोर्टियम, पेरिस, फ्रांस, 80 पृष्ठ
- जनगणना 2011, घर, घरेलू सुविधाएं और संपत्ति आंकड़े।
- टेरी शोध रिपोर्ट (नवंबर, 2014): ग्रामीण ऊर्जा संक्रमण और विषमता।

www.afeias.com

IAS की Free तैयारी

IAS की परीक्षा के निःशुल्क मार्गदर्शन के लिए डॉ. विजय अग्रवाल की वेबसाइट

इस पर आपको मिलेगा -

- प्रतिदिन ऑडियो लेक्चर
- अखबारों पर समीक्षात्मक चर्चा
- परीक्षा सम्बन्धी लेख
- आकाशवाणी के समाचार
- वीडियो
- नॉलेज सेंटर
- अखबारों की महत्वपूर्ण कतरनें
- फ्री मॉक-टेस्ट।

सुनिश्चि डॉ. विजय अग्रवाल का
लेक्चर रोज़ाना

लॉग ऑन करें- www.afeias.com

डॉ. विजय अग्रवाल
की पुस्तक

‘आप IAS
कैसे बनेंगे’



यह किताब IAS की तैयारी करने वालों के लिए एक
‘चलता-फिरता कोचिंग संस्थान’ है।

सभी प्रमुख पुस्तक-विक्रेताओं के यहाँ उपलब्ध