واقع إنتاج الطاقة الكهربائية ومستقبلها في البلدان النامية

((دراسة تحليلية في الجغرافية الاقتصادية))

أ.م.د. محمد يوسف الهيتي
كلية التربية/ جامعة بغداد

المقدمة :

تمثل الكهرباء عصب الحياة ومع تقدم التنمية البشرية سوف يستمر الطلب على الطاقة الكهربائية في البلدان النامية بسرعة كبيرة ، وقد تؤدي التحسينات في كفاية الطاقة ونواحي التقدم التكنولوجي إلى النمو في الاحتياجات من القوى الكهربائية ، ولكن هذا الأثر قد يتحداه النمو في الدخل والعوامل الديموغرافية المصاحبة للسكان .

هدف البحث :

يهدف البحث إلى تحديد مصادر حصول العالم النامي على مصادر الطاقة الكهربائية ، بعد أن أصبحت الكهرباء اليوم مقياساً للتقدم الاقتصادي والاجتماعي. كما يهدف البحث إلى عقد مقارنات إقليمية في طبيعة إنتاج وتوزيع استهلاك هذه الطاقة .

وتحديد العوامل المؤثرة في نمو إنتاج الطاقة الكهربائية وتحديد مشكلات إنتاج الطاقة في تلك البلدان. فضلاً عن تحديد المطالب الموقعية الجغرافية في اختيار محطات إنتاج الطاقة ومستقبل الطاقة الكهربائية في تلك البلدان في ظل الحاجات المتزايدة لهذا المصدر المهم في الحياة.

منهجية البحث :

اعتمد البحث على الجانب النظري وجمع البيانات من الإحصاءات الرسمية للأمم المتحدة والدراسات النظرية التي أعدتها البلدان النامية في هذا الجانب معتمداً على الخريطة والمعلومات التي تعزز ذلك.

١ – مبررات الدراسة وأهمية دراسة قطاع الكهرباء في الدول النامية :

تتمثل إحدى المهام الرئيسية التي تواجه البلدان النامية اليوم في توفير إمدادات مأمونة وميسورة من القوى الكهربائية في ضوء الإعداد المتزايدة من السكان. وأصبحت سهولة حصول جميع الأسر المعيشية على الكهرباء تمثل مقياسا للتقدم الاقتصادي والاجتماعي. إذ أن الإمدادات الكافية من الكهرباء تمثل بدرجة ما مطلبا لتحقيق هذا التقدم . ومن المطالب التقليدية للسلطات الحكومية توفير الطاقة الكهربائية للمجتمعات الجديدة وتخفيض حالات انقطاع التيار الكهربائي بالنسبة للمستعملين الحاليين . والواقع أنه يوجد قدر كبير من عدم اللامبالاة إزاء الكيفية التي يدار بها قطاع الكهرباء في عدد كبير من البلدان وإزاء طريقة تخطيط الاستثمارات .

وقطاع القوى الكهربائية كثيف الاستخدام بشكل عال لرأس المال ويتطلب الأمر استثمارات كبيرة لتلبية الطلب الحاصل على القوى الكهربائية . ومع سعي الحكومات الى زيادة القوة الكهربائية ، تتجه السياسات بازدياد نحو مشاريع مبتكرة للاستثمار وإنتاج الكهرباء بدرجة اكثر ترشيدا" وادارة العرض والطلب بقدر اكبر من الكفاية وهذه القضايا مترابطة فيما بينها ، واصبح علاجها بصورة عاجلة أمرا" متزايد الأهمية بمرور الوقت .

١-١ مشكلة القوى الكهربائية في البلدان النامية :

تضاعف استهلاك الكهرباء في البلدان النامية خلال العقدين الماضيين ، وتطلب بناء ما يقرب من ١٠٠ محطة متوسطة لتوليد الكهرباء كل عام . غير أن الاستثمارات الضخمة لم تؤد في كثير من الحالات إلى النوعية المتوقعة من

الخدمات . إذ أن ٤٠ بالمئة في المتوسط من القدرة على توليد القوى الكهربائية في البلدان النامية غير متاحة للإنتاج[١] وقد أسفرت حالات الانقطاع المتواصل المتكرر الكهربائية عن خسائر كبيرة في الناتج الصناعي في عدد كبير من البلدان. وفضلاً عن ذلك ، لم تكن الشواغل البيئية حتى سنوات قريبة تمثل قضية بالغة الأهمية في بناء محطات القوى الكهربائية . واليوم ، تحتل الشواغل البيئية مكانة كبيرة في أذهان العامة سواء كان للتلوث الجوي أو الآثار المترتبة على المشاريع الكهربائية الكبيرة ، مثل نزوح المجتمعات[٢] .

وأدت هذه العوامل مجتمعة إلى اتجاهين :

الأول هو الطلب المستمر على الاستثمارات بمستويات عالية في قطاع القوى الكهربائية .

الثاني هو إعادة تقويم دور الدولة في قطاع القوى الكهربائية في كثير من البلدان والتخلي عن قيام الحكومات بالتوفير المباشر ويمثل ذلك جزءاً لا يتجزأ من حركة أوسع نحو قدر أكبر من الأشراف غير المباشر على المرافق العامة، وهي المرافق التي أخذت بشكل متزايد نحو أن تصبح كيانات أكثر استقلالا ومخصصة في أغلب الأحيان ، وأن ظلت خاضعة للأنظمة الإدارية .

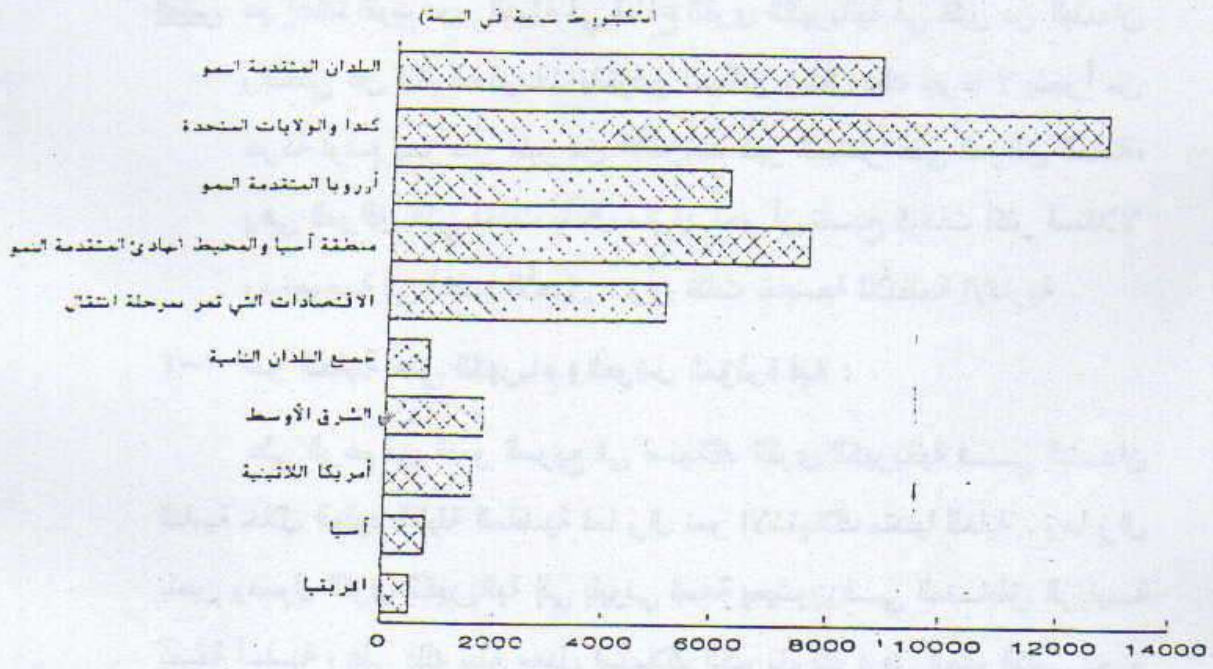
١-٢ نمو الحاجة على الكهرباء والعوامل المؤثرة فيه :

على الرغم من النمو السريع في استهلاك القوى الكهربائية في البلدان النامية خلال العقود القليلة الماضية فما زال نمو الاستهلاك متدنيا للغاية . وما زال يتعين وصول القوى الكهربائية إلى بليوني نسمة يعيشون في المناطق الريفية بصفة أساسية وعلى ذلك يبلغ معدل استهلاك الكهرباء للفرد في العالم النامي نحو جزء واحد من أثنى عشر جزءاً من مثيله في البلدان المتقدمة النمو . ويصل إلى أعلى مستوى له في أمريكا اللاتينية من بين المناطق الرئيسية للاقتصاد النامي[٣] ومع ذلك فما زال يمثل هناك ١٧ في المائة فقط من متوسط الاستهلاك في البلدان

المتقدمة النمو (أنظر الشكل -١) ويبلغ الاستهلاك السنوي الفردي للكهرباء في أفريقيا ثلث مثيله فقط في أمريكا اللاتينية .

ويتوقف استهلاك الكهرباء على مجموعة من العوامل ، في مقدمتها الدخل الفردي ، ودرجة التحضر ، ومدى الكهربة (أي النسب المئوية للأسر المعيشية المرتبطة بشبكة كهربائية) . ولدى أمريكا اللاتينية أعلى مستوى من الكهربة ، حيث تتوفر فرص الحصول على الكهرباء قرابة ٨٠ في المائة من الأسر المعيشية. ومن ناحية أخرى ، لا يحصل على الكهرباء في أفريقيا إلا نحو ٢٥ في المائة من السكان . وهي البلدان في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى لا تتوفر القوى الكهربائية إلا لدى ٥ في المائة من جميع الأسر المعيشية[٤] .

الشكل (١) الاستهلاك الفردي للكهرباء ١٩٩٣



المصدر: الأمم المتحدة/ ادارة المعلومات الاقتصادية والاجتماعية وتحليل السياسات.

ويوجد أعلى استهلاك فردي في البلدان المصدرة للنفط في الشرق الأوسط وفي الاقتصادات حديثة التصنيع في جنوب شرقي آسيا ، مما يعكس ارتفاع الدخل ودرجة التحضر لديها (أنظر جدول -١ وخريطة -١) . وتنعكس هذه العوامل أيضاً في الاستهلاك الفردي بمناطق أخرى مرتفعة الدخل مثل الأرجنتين والبرازيل وتايلندا وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا وشيلي وماليزيا وفي المقابل تدل شدة الطلب الحالي للاستهلاك الفردي في أقل البلدان نموا (٨٠ كيلو واط ساعة في السنة) على الحاجة إلى زيادة كبيرة في استهلاك الكهرباء وإمكانية تحقيقها في هذه البلدان[٥] .

الجدول (١) الاستهلاك الفردي للكهرباء لدول مختارة في العالم ١٩٩٣

(كيلو واط ساعة في السنة)

كبار المستعملين		صغار المستعملين	
قطر	١٠٥١٠	تشاد	١٤
الكويت	١٠٢٥٤	كمبوديا	١٩
		بوركينا فاصو	٢٠
جنوب أفريقيا	٣٨٣٠	بوروندي	٢٣
جمهورية كوريا	٣٧٠٤	أثيوبيا	٢٥
فنزويلا	٣٣٩٩	جزر القمر	٢٦
الأرجنتين	١٩٠٣	الصومال	٢٩
ماليزيا	١٨٤٧	جمهورية تنزانيا المتحدة	٣٢
البرازيل	١٧٨٣	مالي	٣٣
شيلي	١٧٣٧	أوغندا	٣٤

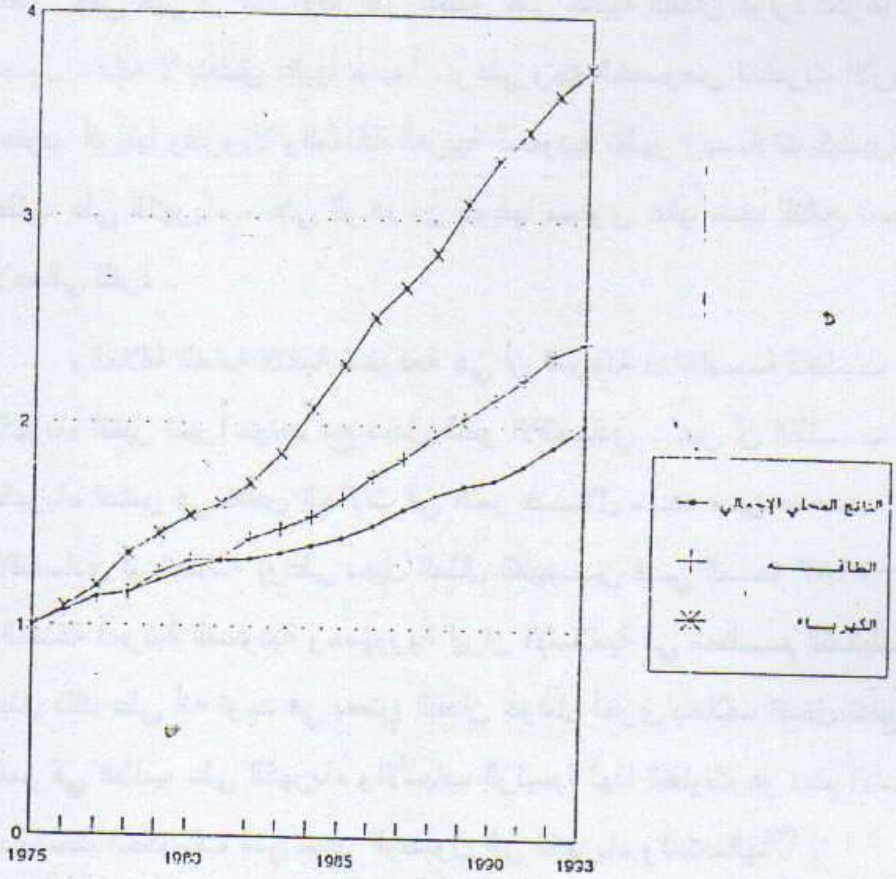
المصدر : حولية إحصاءات الطاقة لعام ١٩٩٣ (منشورات الأمم المتحدة)

وكانت الكهرباء هي أسرع أشكال الاستعمال النهائي للطاقة نمواً على مدى العقود القليلة الماضية . وفي حين أزداد مجموع الاستهلاك التجاري للطاقة في البلدان النامية بنسبة ٥ في المائة في السنة منذ عام ١٩٧٣ ، أزداد استهلاك الكهرباء بنسبة ٧ في المائة سنوياً . وعلى سبيل المقارنة ارتفع الطلب على الكهرباء في البلدان المتقدمة النمو خلال المدة نفسها بأقل من ٣ في المائة في السنة، وإن كان ذلك من قاعدة أكثر ارتفاعاً . ولو لا الأثر المهبط لحالات الانقطاع المزمنة لأزداد استهلاك البلدان النامية بقدر أكبر من السرعة[٦] .

ويمكن ملاحظة قوة الطلب على التجهيزات المتزايدة من الكهرباء من حيث المرونة الضمنية للدخل . وقد كان معدل نمو الطلب على الطاقة يقرب بصفة عامة من معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي في البلدان النامية (أي أن مرونة الطلب بسبب الدخل كانت تساوي واحداً) ولكن معدل نمو استعمال القوى الكهربائية كان أسرع بنسبة تقرب من ٥٠ في المائة من معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي[٧] .

ويبين الشكل -٢ الانتعاش في الطلب على الكهرباء بطريقة مختلفة . ذلك أنه في إعقاب النمو البالغ القوة في الستينيات وأوائل السبعينيات ، تباطأ نمو مجموع الاستهلاك من الطاقة وأزداد الطلب منذ ذلك الوقت بنفس معدل زيادة الناتج المحلي الإجمالي تقريباً . وكان ذلك انعكاساً للتحصينات في حفظ الطاقة وكفايتها عقب الارتفاع الحاد في أسعار الطاقة في ١٩٧٣-١٩٧٤ و ١٩٧٩-١٩٨٠ . غير أن استهلاك الكهرباء أزداد خلال هذه المدة بمعدلات أعلى من معدلات الناتج المحلي الإجمالي والاستهلاك التجاري للطاقة . وقد حدث ذلك في أوقات النمو الاقتصادي القوي وفي أوقات ضعف النمو أو انعدامه ، وذلك بسبب ميكنة الإنتاج الصناعي والزراعي ونمو شبكات توصيل الكهرباء إلى الأسر المعيشية والمؤسسات الخدمية[٨] .

الشكل -٢- الزيادة في الناتج المحلي الاجمالي والطاقة والكهرباء في البلدان النامية ١٩٧٥-١٩٩٣.



المصدر: الامم المتحدة /ادارة المعلومات الاقتصادية والاجتماعية وتحليل السياسات

الرقم القياسي الموضوع لجميع القيم في عام ١٩٧٥ هو واحد.

وعلى أية حال لا تعكس العلاقة الكلية الصورة بالكامل . ويقدم الجدول -٢ والخريطة -٢ معلومات عن النمو في كل من استعمال الكهرباء والدخل القومي في ١٨ بلداً نامياً (تمثل في مجموعها أكثر من أربعة أخماس استعمال الكهرباء في جميع البلدان النامية) . ومن المتوقع أن ينطبق افتراضيان عامان على هذه البيانات. الأول هو أن المرونة الداخلية للطلب على الكهرباء تتجه نحو الانخفاض في البلدان ذات المستويات الأعلى من التنمية الاقتصادية على نحو ما لوحظ بصفة عامة . وفي حين أن هذا الافتراض ينطبق على غالبية البلدان الوارد ذكرها في الجدول ، فإنه لا ينطبق عليها جميعاً . وعلى وجه الخصوص استمرت الأرجنتين وجنوب أفريقيا وفنزويلا والمملكة العربية السعودية تظهر زيادات كبيرة في الطلب على الكهرباء ، على الرغم من بلوغها مستوى عالياً نسبياً للناتج المحلي الإجمالي للفرد .

والعلاقة العامة الثانية المتوقعة هي أن المرونة الداخلية للطلب على الكهرباء تتغير تغيراً موجباً مع معدل النمو الاقتصادي . غير أن الطلب على الكهرباء استمر في بعض الحالات في النمو خلال مدد من ضعف النمو الاقتصادي أو انعدامه (وعلى سبيل المثال الفلبين في المدة ١٩٨٣-١٩٨٥ والمملكة العربية السعودية وجمهورية إيران الإسلامية في معظم الثمانينيات . ويدل ذلك على أنه توجد في بعض البلدان عوامل أخرى بخلاف الدخل تدفع على النمو في الطلب على الكهرباء والأسباب الرئيسية لهذا التفاوت هو دعم الأسعار وسياسات الحكومات التي تسير الوصول إلى الكهرباء واستعمالها[٩] .

الجدول (٣) تطور الطلب على الكهرباء في البلدان النامية (دول مختارة)

البلد	النمو في استهلاك الكهرباء	النمو في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي	المرونة الداخلية الضمنية للطلب على الكهرباء	الناتج المحلي الإجمالي للفرد ١٩٨٤* (بالدولار)
	المتوسط السنوي للنسبة المئوية للتغير ١٩٧٥-١٩٩٣			
الأرجنتين	٤,٢	١,٠	٤,٣	٢١٥٠
إندونيسيا	١٤,٩	٥,٦	٢,٦	٥٩٠
إيران (جمهورية إسلامية)	٨,٣	١.١	٧,٨	٣٧٥٠
باكستان	٩,٠	٥,٦	١,٦	٦١٠
البرازيل	٦,٩	٢,٨	٢,٥	١٧٠٠
تايلاند	١١,١	٧,٠	١,٦	٨٤٠
تركيا	٨,٥	٣,٧	٢,٣	١١٠٠
جمهورية كوريا	١١,٤	٧,٥	١,٥	٢٠٤٠
جنوب أفريقيا	٤,٥	١,٥	٣,٠	٢٢٥٤
الصين	٨,٠	٨,٢	١,٠	٢٣٠
الفلبين	٢,٥	٢,٨	٠,٩	٢٢٤٠
فنزويلا	٧,٠	٢,١	٣,٤	٤٢٥٠
كولومبيا	٦,٠	٣,٩	١,٥	١٣٨٠
ماليزيا	١٠,٠	٦.٦	١,٥	٢١٢٠
مصر	٨,٣	٥,٩	١,٤	٦٤٠
المكسيك	٦,١	٢,٩	٢,١	٣٥٠
المملكة العربية السعودية	١٨,٦	١,٣	١٤,٠	١٠١٤٠
الهند	٧,٨	٤,٢	١,٩	٢٨٠

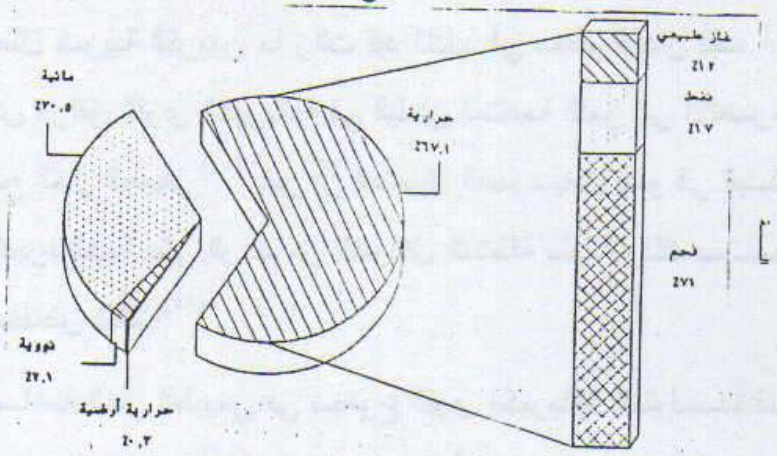
المصدر : الأمم المتحدة/ إدارة المعلومات الاقتصادية والاجتماعية وتحليل السياسات والبنك الدولي ، الجداول العالمية ١٩٩٢ .

وقد عملت حكومات البلدان النامية ، كلما أمكن ، على تعزيز استعمال الكهرباء بوصفها عاملاً يسهم في التنمية الاقتصادية ووسيلة أيضاً لرفع مستويات المعيشة . وبالمثل حاولت بعض الحكومات إحلال القوى الكهرومائية المتوفرة محل أشكال أخرى من الطاقة وعلى سبيل المثال قامت حكومة البرازيل بعد إنشاء سد "إيتايبو" الضخم بتشجيع المستهلكين الصناعيين على إحلال القوى الكهرومائية (التي تتوافر قدرة زائدة عنها) محل زيت الوقود المستورد وعليه من الواضح أن تشجيع الحكومات والأسعار المدعومة يكملان ارتفاع الدخل في الأسهام في الارتفاع السريع في استعمال الكهرباء في البلدان النامية خلال العقود القليلة الماضية .

١-٣ المطالب الموقعية لتوطين محطات إنتاج الطاقة الكهربائية :

أستند بناء محطات القوى الكهربائية في العالم النامي بالدرجة الأولى إلى تكنولوجيات قياسية نسبياً لإنتاج الكهرباء ويبين الشكل ٣- صافي القدرة المركبة لمحطات توليد الكهرباء حسب النوع في عام ١٩٩٣ . وكانت نسبة ٦٧ في المائة من القدرة حرارية (أي باستخدام النفط أو الغاز أو الفحم) و ٣٠,٥ في المائة كهرومائية و ٢ في المائة نووية و ١,٣ في المائة حرارية أرضية[١١] . كذلك يجري استخدام أشكال أخرى من المصادر الجديدة والمتجددة للطاقة مثل الطاقة الشمسية والريحية وطاقة الكتلة الإحيائية في توليد الكهرباء في العامل النامي ، ولكن إسهامها في الإنتاج الإجمالي لكهرباء يظل لا يذكر على الرغم من استعمالها المحتمل وخاصة في المناطق الريفية[١٢] .

الشكل - ٣ - صافي القدرة المركبة لمحطات توليد الكهرباء في البلدان النامية حسب النوع ١٩٩٣



المصدر: الامم المتحدة/ ادارة المعلومات الاقتصادية والاجتماعية وتحليل السياسات.

وللتوفر المحلي لموارد الطاقة والحجم فضلاً عن موقع السوق دور كبير في اختيار محطات التوليد . وعلى سبيل المثال ، كان من شأن توافر احتياطات كبيرة من الفحم أن جعل محطات القوى التي تعمل بإشعال الفحم مهمة بصفة خاصة في برامج توليد القوى للمرافق الكهربائية في إندونيسيا وتركيا وجنوب أفريقيا والصين والهند ، فضلاً عن ذلك يعتمد عدد من الاقتصاديات حديثة التصنيع في جنوب شرقي آسيا اعتماداً كبيراً على الفحم المستورد في توليد الكهرباء نظراً لسعره التنافسي . وبذلك يمثل الفحم حالياً نحو ٤٥ في المائة من توليد القوى الكهربائية في البلدان النامية ، أي أعطى مما كان عليه في أوائل السبعينيات(١٣) .

غير أن الفحم ، على الرغم من قدرته التنافسية في السوق ، فمن المتوقع أن يكون استخدامه محدوداً في بعض البلدان بسبب الشواغل فيما يتعلق بالعواقب البيئية ، والمنافسة التي يمثلها الغاز الطبيعي وصعوبات التمويل في بناء قدرة جديدة تعمل باحتراق الفحم نظراً لاحتواء الفحم على نسبة عالية من الكربون

والكبريت ، كان استخدامه موضع مناقشات عالمية بشأن التدابير الرامية إلى الحد من المطر الحمضي وتخفيف آثار تدفئة الكرة الأرضية ، وعلى الرغم من أن الآليات المائية مثل ضريبة الكربون ما زالت قيد التنفيذ في معظم البلدان فقد أدت اقتراحاتها ببعض مرافق القوى الكهربائية في البلدان المتقدمة النمو إلى الانصراف عن الفحم لصالح الغاز الطبيعي[١٤] غير أن استعمال الفحم سيظل ينمو في البلدان النامية بدرجة كبيرة للغاية على الرغم من الشواغل المتعلقة بالبيئة وذلك بسبب توافر الفحم وانخفاض تكلفته[١٥] .

وتبلغ مساهمة الغاز الطبيعي في مجموع القوى الكهربائية المتولدة في البلدان النامية ٧ في المائة في الوقت الراهن . غير أن استعمال الغاز الطبيعي من المقدر أن ينمو بدرجة كبيرة للغاية نظراً لمزاياه البيئية بالنسبة لأشكال الوقود الأخرى ولانخفاض تكلفته نسبياً وقد هبطت أسعار الغاز الطبيعي بالقيم الحقيقية منذ أوائل الثمانينيات بالتوازي مع الانخفاض في أسعار النفط[١٦] . ويمكن أن تعزى الأهمية المتنامية للغاز الطبيعي أيضاً إلى الكفاية العالية لتكنولوجيا الدورة المجمعة ، وذلك إن الحرارة المتبددة في نظام الدورة المجمعة ، تستعاد من توربين غازي إلى توربين بخاري مما يؤدي إلى تخفيض المحتوى الحراري للوقود الذي كان سيتبدد بخلاف ذلك في محطات القوى الحرارية التقليدية ذات الدورة الوحيدة ، ويمكن أن تصل كفاية التحويل (النسبة المئوية للطاقة الموجودة في الوقود والمحولة إلى كهرباء) في نظام الغاز ذات الدورة المجمعة إلى ٤٥ في المائة مقابل نحو ٣٠ في المائة في محطات القوى التقليدية التي تعمل بالغاز الطبيعي ، وهذه المحطات ذات الدورة المجمعة ليست أكثر كفاية في تحويل الطاقة من محطات القوى التقليدية التي تعمل بالنفط والغاز والفحم فحسب بل أنها أيضاً تنتج كهرباء بتكلفة أقل بكثير[١٧] . فضلاً عن ذلك ، ينبعث عن محطات القوى التي تعمل بإشعال الغاز قدر من الكربون في الجو أقل بنسبة ٢٠ إلى ٥٠ في المائة مما ينبعث عن كل من المحطات التي تعمل بإشعال النفط أو الفحم.

ويمثل النفط حالياً ١١ في المائة فقط من توليد الكهرباء في العالم النامي، وهي نسبة تقل كثيراً عما كانت عليه في أوائل السبعينيات ، وأنخفض الاعتماد على النفط في توليد الكهرباء خلال الثمانينيات ولاسيما في البلدان النامية الكبيرة، ومع ذلك يواصل عدد كبير من الاقتصادات النامية الصغيرة الاعتماد بشكل حصري على النفط في توليد قواها الكهربائية[١٨] .

وقد سجل تطور القوى الكهرمائية في البلدان النامية زيادة سريعة خلال العقدين الماضيين وتمثل ٣١ في المائة من إمداداتها الكهربائية في عام ١٩٩٣ (وتمثل البلدان النامية أيضاً ثلث القوى الكهرمائية في العالم) . غير أنه لم يتم حتى الآن استغلال سوى جزء صغير من أمكانيات القوى الكهرمائية وذلك يرجع في جانب منه إلى عدم توافر أسواق كبيرة بالقرب من بعض المواقع المحتملة للقوى الكهرمائية . فضلاً عن الشواغل المتعلقة بالبيئة . وبالنسبة للقوى النووية فإن إسهامها الإجمالي صغير وأن كان هاماً في بعض البلدان أو المناطق (مثل الأرجنتين وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا والصين ومقاطعة تايوان الصينية والهند) .

وسوف يكون للمصادر التقليدية لتوليد القوى الكهربائية السيادة في التوسع في القدرة في الأجل المتوسط ، وسيزداد تدريجيا استخدام تكنولوجيات أكثر نظافة لإشعال الفحم وذلك في ضوء عدة أمور منها بعض المعاهدات الدولية مثل اتفاقية الأمم المتحدة الأطارية بشأن تغير المناخ[١٩] ، وسيستمر التوسع في استخدام الغاز الطبيعي في توليد القوى الكهربائية في الأسواق التي من الميسور الوصول إليها، وأن التكاليف العالية المرتبطة باستغلال ونقل إمدادات كبيرة من الغاز الطبيعي إلى المناطق النائية قد تحد من الزيادة في استخدام هذا الوقود النظيف الاحتراق ، وسيظل النفط هو الوقود الأساسي في زيادة القدرة الكهربائية في البلدان المصدرة للنفط وفي الأسواق الصغيرة نسبياً ، وإستادا إلى احتمالات الموارد ، فقد تسهم القوى الكهرمائية بدرجة كبيرة في إمدادات الكهرباء في أفريقيا وآسيا[٢٠].

وفي المدى الأطول ، سيطول بوسع التكنولوجيات الأكثر تقدماً لتوليد القوى الكهربائية إنتاج الكهرباء بتكاليف منخفضة وبأثر بيئي أقل نسبة وتشمل هذه التكنولوجيات التي تبشر بأكبر قدر من النجاح - وبعضها ما زال في مختلف مراحل التطور والبيان العلمي في أوربا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان - الدورات المجمعة للتوربينات الغازية والتوربينات البخارية ، والاحتراق الجوي أو المكيف الضغط على طبقة المواقع ومحطات القوى المتكاملة ذات الدورات المجمعة لتحويل الفحم إلى غاز[٢١] .

١-٤ مستقبل إنتاج الطاقة الكهربائية في البلدان النامية :

مع تقدم التنمية ، سوف يستمر الطلب على الكهرباء في البلدان النامية ويرتفع بسرعة . وقد تؤدي التحسينات في كفاءة الطاقة ونواحي التقدم التكنولوجي إلى تهدئة النمو في الاحتياجات من القوى الكهربائية . ولكن هذا الأثر قد يلاشيه النمو في الدخل والعوامل الديموغرافية ، وتمثل الصين أكبر سوق وحيدة لتوليد الكهرباء حيث يبلغ متوسط النمو في استهلاك الكهرباء ٨ في المائة في السنة منذ عام ١٩٨٠ . وبمقتضى أحد المؤشرات التي تقول إن الناتج الإجمالي نمى بنسبة ٨,٥ في المائة في المتوسط خلال السنوات الأخيرة من القرن الماضي ثم توقعت أن يرتفع بنسبة ٦,٥ في المائة في السنة فيما بين عامي ٢٠٠١ و ٢٠١٠ .

تتوقع الحكومة الصينية أن الأمر سيحتاج إلى زيادة القدرة على توليد القوى الكهربائية بمقدار ١٥ كيكا واط في السنة من عام ١٩٩٥ إلى عام ١٩٩٧ وبمقدار ٢٠ كيكا واط في السنة من عام ١٩٩٨ إلى عام ٢٠٠٠[٢٢] وهذا التوسع السنوي الذي يتطلب استثماراً رأسمالياً بمقدار ٢٠ بليون دولار في السنة ، يعادل مجموع القدرة المركبة من القوى الكهربائية في بلدان مثل سويسرا أو فنلندا أو هولندا . وحتى إذا تواصل هذا النمو المتين حتى عام ٢٠١٠ ، فسوف يظل الاستهلاك الفردي في الصين أقل من خمس مثيله في الولايات المتحدة اليوم . وتفيد تنبؤات أخرى طويلة الأجل أن توليد الكهرباء سوف يحتاج إلى أن ينمو بنسبة ٦ في المائة في السنة فيما بين عامي ١٩٩٠ و ٢٠٢٠ من أجل تلبية نمو الناتج المحلي الإجمالي يبلغ ٨ في المائة في السنة ي المتوسطة[٢٣] .

وتفيد دراسة البنك الدولي لبرنامج التوسع في القوى الكهربائية في ٧٠ دولة من الاقتصادات النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية ، بما في ذلك بلدان شرق ووسط أوربا – بولندا ورومانيا وهنغاريا ويوغسلافيا السابقة ، حيث أن الطلب على الكهرباء في البلدان النامية سوف ينمو بمعدل سنوي يبلغ في المتوسط ٦.٦ في المائة بين عامي ١٩٨٩ و ١٩٩٩ ، وسوف يتطلب ذلك توسعا في قدرة القوى الكهربائية بمقدار ٣٨٤ كيكا واط ، ليرفع بمجموع القدرة إلى ٨٥٥ كيكا واط في عام ١٩٩٩ بتكلفة تراكمية قدرها ٧٤٥ بليون دولار في عام ١٩٨٩ (نحو تريليون دولار بالسعر الجاري للدولار)[٢٤] .

ويتوقع مجلس الطاقة العالمي أن تتراوح الاستثمارات في قطاع القوى الكهربائية في البلدان النامية بين ٢,٤ و ٤.٤ تريليون دولار بأسعار عام ١٩٩٠ خلال المدة ١٩٩٠-٢٠٢٠ . وسوف يمثل ذلك ما بين ٦٤-٧٩ في المائة من جميع الاستثمارات في مجال الطاقة في البلدان النامية خلال المدة ذاتها[٢٥] .

وتفيد التقديرات أن البلدان النامية سوف تتطلب قدرة مركبة إضافية قدرها ١١٧٠ كيكا واط خلال المدة ١٩٩٤-٢٠١٠ . وسوف يبلغ مجموع الاستثمارات تكلفة إجمالية للشبكات قدرها ١,٦ بليون دولار لكل كيكا واط ١,٨٧ تريليون دولار ، بمتوسط قدره نحو ١١٧ بليون دولار في السنة . وفي الوقت نفسه ، سيحتاج الأمر إلى استثمارات ضخمة من أجل إصلاح وإحلال محطات القوى القديمة التي تصل إلى نهاي عمرها المستقبلي ، فضلاً عن ذلك سيحتاج الأمر أيضاً إلى استثمارات لتحسين الكفاءة وخفض أثر أستهلاك الوقود الأحفوري على البيئية .

إذا ما علمنا أن هذه القدرة الإضافية المركبة التي تحتاجها الدول النامية لها علاقة بتوسع المحطات إذ تختلف تكاليف تشييد محطات القوى الكهربائية اختلافاً كبيراً فيما بين البلدان ، وهي تتوقف على عدد من العوامل مثل نوع المحطة (تقليدية مقابل نووية على سبيل المثال) ومدخلات الوقود (نفط أو غاز أو فحم) . وموقع المحطة . ولأغراض هذا التنبؤ من المفترض أن تبلغ تكاليف الوحدة في المتوسط (بما في ذلك التوليد والنقل والتوزيع) بالنسبة للتوسيع في القوى الكهربائية في البلدان النامية ، نحو ١٦٠٠ دولار لكل كيلو واط من القدرة المركبة.

المصـــادر :

١ - الأمم المتحدة، البنك الدولي، تقرير عن التنمية في العالم ١٩٩٤ (واشنطن العاصمة، ١٩٩٤ ، ص١) .

٢ - المملكة المغربية (ندوة أعمال الحلقة الدراسية المعنية بالتنمية المستدامة في المناطق الريفية) والمعنوية (قضايا الكهربة اللامركزية) . مراكش المغرب ١٣-١٧ تشرين الثاني / نوفمبر ١٩٩٥ .

٣ - الأمم المتحدة ، إدارة المعلومات الاقتصادية الاجتماعية وتحليل السياسات، واشنطن العاصمة ، ١٩٩٣ ، ص١٠.

٤ - المصدر نفسه ، ص١٤ .

٥ - الأمم المتحدة ، حوليات إحصاءات الطاقة لعام ١٩٩٣ . واشنطن العاصمة رقم البيع A/FX V119 ص١٥ .

٦ - المصدر نفسه ص٣٥ .

٧ - الأمم المتحدة ، البنك الدولي ، إدارة المعلومات الاقتصادية ، المصدر السابق ، ص١٧ .

٨ - المصدر نفسه ، ص٣١.

٩ - الأمم المتحدة ، البنك الدولي - تقرير التنمية -المصدر السابق، ص٢.

10 - Stephen Meyers and Jayant Sathage "Electricity Use in developing counties : change since 1970" Energy vol. 14 No. 8 (August, 1989 , P. 436).

11 - Ibid, P. 450 .

١٢ - كنغ هربت، موارد الطاقة العالمية "منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول" ، ط١ ، الكويت ، ١٩٨١ ، ص٥٤-٦٥ .

13 - Setpher Op. Cit. , P. 457.

14 - International Energy , Agency Coal Research "Power Station Coal Use : Prospects to 2000" Sample issue (January 1992) , P. 18.

١٥ - كيغ هربت، مصدر سابق ص٢٣-٢٥ .

١٦ - المصدر نفسه ، ص٢٧-٣١ .

17 - Thomas Johanson and Others , Electricity , Lund. Sweden, Lund University , Press , 1989 , P. 255.

١٨ - كيغ هربت ، مصدر سابق ، ص٣٣-٣٧ .

١٩ - النشرة الشهرية لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول ، أتفاقية تغـــير المناخ والتزامات القرن القادم العدد ٦ ، الكويت ، ١٩٩٧ ، ص١ .

أنظرا كذلك :

دياري محمد صالح، الانحباس الحراري بسبب الطاقـــة كمشـكلة بيئيـة جيوبوليتيكة معاصرة ، رسالة ماجستير غير منشورة - قسـم الجغرافيـا، كلية التربية ، ابن رشد ، بغداد ٢٠٠١ ، ص٤٨-٤٩ .

٢٠ - حسن طه نجم ، الموارد في عالم متغير في وجهة نظر جغرافية ، مجلـــة الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت مطابع الكويت ، العدد ٣٠ ، كـــانون الثاني ١٩٨١ ، ص٥-٧ .

21 - Arun P. Sanghvi "Power Storage in developing countries" Energy Policy . June 1991 , P. 18 .

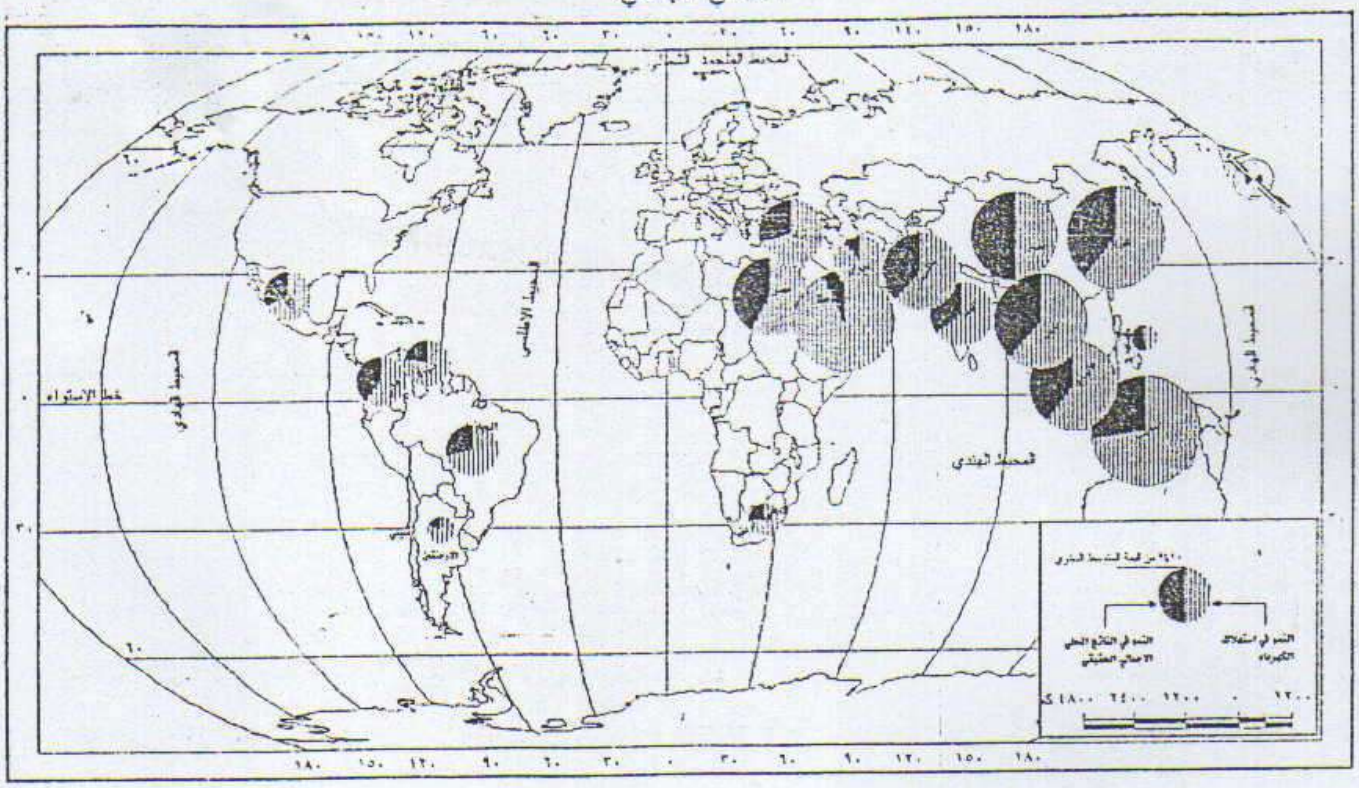
22 - K. Wu and Vli , "Energy development in China. Energy Policy, vol. 23 , No. 2 (1995) , P. 175 .

23 - Environmental impact, Oxford Todd M. Johnson, Development of Chinas Energy Sector, Economic Policy, vol. (11) No. (4) , 1996 , P. 123 .

24 - Edwin Moore ad George Smith . Capital Expenditures for Electric power in the developing countries - in the 1000s , industry and Energy Working paper No. 21 (Washington P.C. World Bank , 1990) .

25 - R.K. and Others "Financing Energy Development - Winners and Losers-World Energy Council, 8-14 October, 1995 , P. 61.

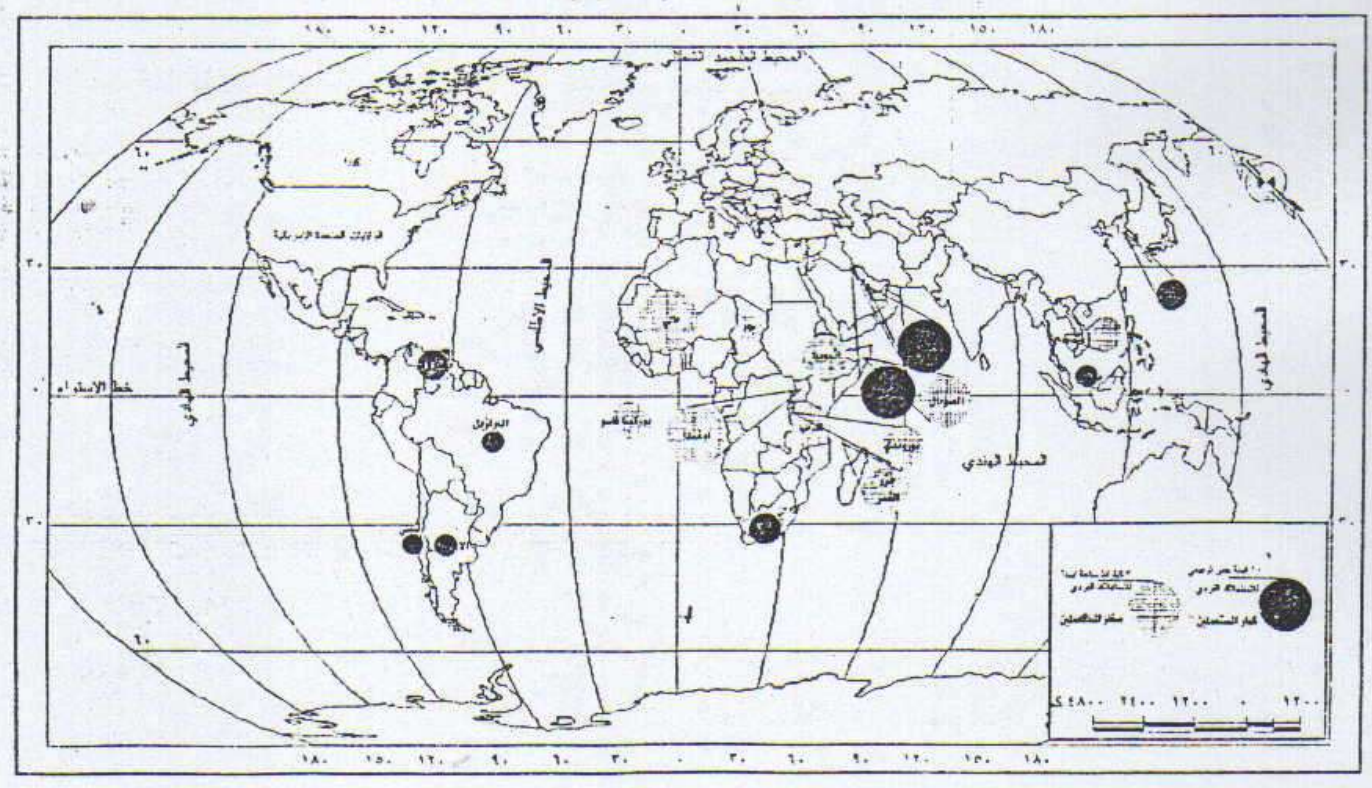
خريطة -١- التوزيع الجغرافي للنمو في استهلاك الكهرباء وعلاقتها في الناتج المحلي الاجمالي.



المصدر: جدول ١. الخريطة من عمل الباحث

خريطة-٢-

التوزيع الجغرافي للاستهلاك الفردي للكهرباء (كيلو واط ساعة في السنة) في البلدان النامية (دول مختارة)، ١٩٩٣



المصدر: بالاعتماد على الجدول-٢- الخريطة من عمل الباحث