البحث الثـــانى

السياسات الاقتصادية لترشيد استخدام الكهرباء فى مصر فى التسعينات

د٠ عـــــلاء عـــواد
كلية الاقتصاد ـ جامعة القاهرة

مقـــــدمة :

يهتم الباحثون والمسئولون فى تناولهم لمشكلة الطـاقة الكهربائية فى فى مصر بقضية الترشيد ســواء كان ذلك اعتمادا على تخفيض الطلب من خلال توجيه المستهلكين نحو ترشيد استهلاكهم الكهربائى أو بالاعتماد على زيادة حجم الطاقة الكهربائية المولدة وذلك بتوجيه واضعى السياسات المتعلقة بالطاقة الكهربائية نحو تمويل انشاء محطات توليد جديدة ـ ويقوم هذا البحث على ان الاهتمام بفكرة الترشيد يجب أن يقوم على محور آخر بالاضافة الى المحورين سالفى الذكر وهو محاولة الوصول الى معاملات فنية مثلى تؤدى الى رفع معدلات الأداء والكفاءة الانتاجية فى قطاع الكهرباء ٠

وترجع المبررات الرئيسية لاختيار هذه الدراسة الى :

أولا : عدم القدرة على تحليل كافة المتغيرات الاقتصادية (من جانب الطلب والعرض) فى مختلف قطاعات الاقتصاد القومى حيث أن هذا يستلزم جهد بحثى ضخم وفترة زمنية طويلة ـ الأمر الذى جعـــــل الباحث يركز الاهتمام فى تناول هذه الدراسة على المستوى القطاعى ٠

ثانيا : ابراز الدور الذى يجب أن يقوم به قطاع الكهرباء ، فى مجال

الترشيد وذلك من خلال اعتماده على معاملات فنية تؤخذ كمؤشرات لتقييم دوره فى هذا المجال ٠

وعلى هذا الأساس فان السياسات المستقبلية التى سيظهرها الجزء الأخير من هذه الدراسة سوف تتسم بالطابع الفنى ، حيث أن هذه السياسات ستعتمد فى تكوينها على معاملات فنية تؤخـــذ كمؤشرات لتحقيق الهدف النهائى من البحث وهو الترشيد فى استخدام الكهرباء ٠

والجدير بالذكر أن النظرة القطاعية لن تغنينا - استثناءا - عن الاشارة الى أهمية الطاقة الكهربائية كبديل من بدائل الطاقة المتاحة فى المجتمع ٠

ويتم تناول هذه الدراسة من خلال المحاور الرئيسية التالية :

المبحث الأول : الخصائص الهيكلية لسوق الكهرباء فى مصر :

ومن خلاله يتم تحديد القطاعات ذات الأهمية النســـبية فى استهلاك الطاقة الكهربائية وذلك لاستبيان السياسات الملائمة لترشـــيد الاستخدام الكهربائى فيها ٠

المبحث الثانى : المحاور الرئيسية لبرامج رسم «السيناريوهات» :

ويعرض المبحث لأهـــم البرامج المســـتخدمة فى التنبؤ بالطلب على الكهرباء وهى البرامج التى سوف يعتمد عليها فى استنتاج المعاملات الفنية الرئيســـية ٠

المبحث الثالث : السياسات المقترحة لمستقبل الطاقة الكهربائية فى مصر:

وتنصب هذه السياسات على أهم القطاعات المســـتخدمة للكهرباء - والتى تم تحديدها فى المبحث الأول - فى ضوء الهدف الأصلى للدراسة وهو ترشيد استخدام الكهرباء ٠

المبحث الأول

الخصائص الهيكلية لسوق الكهرباء فى مصر

قبل التطرق للخصائص الهيكلية لسوق الكهرباء فى مصر قد يكون من المناسب القاء الضوء على أهمية الكهرباء فى مجالات الاستخدام المختلفة ٠

أولا : الجوانب المختلفة لاستخدامات الكهرباء :

يمكن النظر لاستخدام الكهرباء من ثلاثة جوانب ، الأول كمصـــدر وسيط للطاقة والثانى كعنصر انتـــاج والثالث كمنتج نهائى والمتمثل فى الاستخدامات المنزلية كالانارة وغيرها ٠

أما عن العنصر الأول ، فتعتبر الكهرباء أقل أشكال الطاقة كفاءة من حيث معدلات فقد الطاقة ، فعند كل عملية تحويل للطاقة من شكل الى آخر يتم فقد نسبة من الطاقة الناتجة فى صورة فاقد ٠ فمثلا اذا تم حرق مصدر بترولى يحتوى على ١٠٠ وحدة حرارية بريطانية مثلا فى محطة الكهرباء فان كمية الطاقة الكهربائية التى ينتجها تكون مكافئة لحوالى ٣٥ وحـــدة حرارية بريطانية فقط ، وبعد ذلك يحدث أيضـــا فاقد آخر خـــلال عملية نقل الكهرباء ٠

وحتى لو تغاضينا عن فاقد النقل فانه عند تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة حركية أو أى شكل آخر من أشكال الطاقة فانه يحدث فاقد عند الاستخدام النهائى يقدر بحوالى ٦٥٪ فى المتوسط ، بحيث لا نحصـــل فى النهاية سوى على ٥ر١٢٪ من الكمية الأصلية من المصدر البترولى الذى يحتوى على ١٠٠ وحدة حـــرارية بريطانية بمعامل فاقـــد اجمالى يبلغ ٥ر٨٧٪ تقريبا(١) ٠

ولهذا يفضل من الناحية الاقتصادية استخدام مصادر الطاقة الحرارية مباشرة فى الصناعات المختلفة كمصدر وســـيط للطاقة بدلا من استخدام الكهـــرباء ٠

أما عن استخدام الكهرباء كعنصر انتاج فان ذلك يظهر لنا فى بعض المجالات الصناعية التى يسهل ايجاد بدائل للكهرباء فيها كتلك التى تحتاج لاستخدام التحليل الكهربائى مثل صناعة الأسمدة والألومنيوم ٠

ان اختيار الكهرباء كبديل للوقود المستخدم كعنصر انتاج فى الصناعة يخضع لنوعين من المعايير - يكمن الأول فى اطار الميزة الخاصة للكهرباء فى العملية الانتاجية بينما يعتمد الثانى ، والذى سوف نناقشه فيما بعد ، فى الاطار الأشمل للطاقة أى فى مقارنة أنواع الطاقة بعضها ببعض واختيار أوفرها للطاقة وأفضلها من الوجهة الاقتصادية ٠

وسوف نركز الآن على شرح النوع الأول من المعايير والذى يتمثل فى :

(أ) نوعية المنتج(٢) :

ينتج من استخدام الكهرباء فى العملية الانتاجية تحسينات كثيرة للمنتج ترجع لتعدد خصائص الكهرباء ، نذكر منها :

★ الكفاءة الذاتية فى التشغيل Aptitude de l'automatisation

والتى تعمل على تخفيض نسبة مشاركةعنصر العمل المستخدم فى العملية الانتاجية ٠

★ كفاءة التنظيم Aptitude de Regulation

والتى تضمن موائمة أفضل بين العملية الانتاجية وأهدافها أى سهولة ادخال الكهرباء كعنصر انتاج بطريقة مباشرة فى خط الانتاج ٠

★ كفاءة الضبط الحرارى Aptitude de traitement thermique

فالكهرباء تعطينا الفرصة لضبط الضغط الحرارى الذى نريده لأى استخدام فى الأوقات المختلفة بدقة أفضل وذلك بخلاف أى عنصر طاقة آخر كالوقود مثلا الذى لا يعطينا بدقة الكمية التى يمكن استخلاصها من حرقه ٠

(ب) تحسين ظروف العمل : والتى تساهم فى :

— تنظيم العملية الانتاجية الدورية (حيث تستخدم فى التجهيز للمراحل التالية فى العملية الانتاجية) ٠

— عدم تلوث البيئة المحيطة بالعمل على عكس حرق الوقود ٠

— الامان على حياة العمل ٠

(جـ) سهولة استخدام ونقل الكهرباء للقطاعات المختلفة ٠

ثانيا : خصائص سوق الكهرباء فى مصر :

أن تزايد أهمية قطاع الكهـــرباء فى مصر(٣) يمكن أن يعـــزى الى اعتبارين أساسيين :

أولهمـا : أن الصناعة فى تطورها المستمر والدائم ، ومن خلال تحسين الفنون الانتاجية المستخدمة فيها يتزايد طلبها على الكهرباء ٠ وتجدر الاشارة فى هذا الصدد الى أن حوالى ٥٠٪ من الطلب على الكهرباء فى مصر يكمن فى قطاع الصناعة وحده(٤) ٠

ثانيهمـا : هو النمو السكانى المتسارع والمصاحب بزيادة فى قيمة الناتج المحلى الاجمالى وبالذات فى السبعينات والثمانينات وقد أدى ذلك الى زيادة الطلب على الكهرباء ٠

ويوضح الجدول رقم (١) المـــرونة الدخليـــة للطلب على الطاقة الكهربائية على ثلاث فترات متتالية من ١٩٦٥ ـ ١٩٨٧ وقـــد تم تقسيم الفترات الزمنية على النحو التالى :

٦٥ ـ ١٩٧٥ : والتى تعبر عن فترة النمو المســـتمر والمستقر لقطاع الكهرباء فى مصر ، حيث كانت الطاقة المائية المولدة تشبع باستمرار الزيادة فى الطلب على الكهرباء ، وبالتالى لم يكن هناك ترشيد بالمعنى المفهوم حيث أن الكهرباء المولدة بالمحطات المائية ذات تكلفة تشغيل منخفضة لذلك وصل متوسط معدل الزيادة السنوية فى استهلاك الطاقة الكهربائية الى ٧ر٠٤٪ ٠

٧٥ ـ ١٩٧٩ : الفترة واكبت تطبيق سياسة الانفتاح الاقتصادى بكل ما صاحبها من تحولات والتى اتسمت بزيادة متوسط معدل كلا من الناتج المحلى الاجمالى والطاقة الكهربائية ٠

٨١ ـ ١٩٨٧ : مرحلة الترشيد ، حيث لعب السعر دورا هاما فى ترشيد استهلاك الكهرباء ، أى أنه كان بمثابة اداة فنية استخدمها القطاع لمواجهة الزيادة المضطردة فى الطلب ٠

الجدول (١) المرونة الدخلية للطلب على الطاقة الكهربائية فى مصر

السنوات	متوسط معدل الزيادة السنوية المركبة للطاقةالكهربائية(١)	للنتائج المحلى الاجمالى(٢)	المرنة (٣)
٦٥ ـ ١٩٧٥	٧ر٠٤	٤ر٩٨	١ر٤١٤
٧٥ ـ ١٩٧٩	١٠ر٧٩	٨ر٩٢	١ر٢٠٩
٨١ ـ ١٩٨٧	٨ر٥٧	٦ر٨٣	١ر٢٥٤

$$(١)\ \text{ن} \sqrt{\frac{\text{استهلاك الطاقةالكهربائية آخر سنة}}{\text{استهلاك الطاقةالكهربائية أول سنة}}} - ١$$

(ن هى عدد السنوات)

وتم الحصول على النتائج باستخدام بيانات الجدول رقم (٢) ٠

(٢) المصدر : مجموعة عمل استخدام الطاقة « هيكل استخدامات الطاقة خلال أعوام الخطة الخمسية الأولى ٨٢/٨٣ ـ ٨٦/١٩٨٧ ـ المجلس الأعلى للطاقة ـ القاهرة يونيو ١٩٨٩ ٠

(٣) خارج قسم $\frac{(١)}{(٢)}$ لكل فترة ٠

ويلاحظ من الجدول رقم (١) انخفاض معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى خلال الفترة الاخيرة نتيجة عدة عوامل منها الصدمة البترولية العكسية عام ١٩٨٣ وما صاحبها من انخفاض دخـــل البترول ، الركود العالمى التضخمى الذى عانت منه أوروبا فى الثمانينات بالاضافة الى انخفاض تحويلات المصريين العاملين فى الخارج انخفاضا نسبيا ٠

ويتضح من الجدول رقم (١) أيضا انه رغم التغييرات التى حدثت فى معدل نمو الناتج المحلى الاجمالى فى الفترات المختلفة من ٦٥ ـ ١٩٨٧ والتى صاحبها تغييرات فى معدلات استهلاك الكهرباء الا أنه يلاحظ أن المرونة الدخلية للطلب على الطاقة الكهربائية فى مصر ظلت شبه ثابتة وهو ما يشير الى استقرار وثبات الأهمية النسبية للكهرباء فى الاقتصاد القومى عبر تلك الفترة ٠

ولعلنا نؤكد على مدى الأهمية المتزايدة لقطاع الكهرباء اذا قلنا انه قد تزايد الطلب على الكهرباء فى مصر بمعدلات عالية منذ السبعينات ، وصلت الى أكبر معدل لها عام ١٩٧٦ حيث وصلت الى ١٩٪ الا أنها عادت لتقل عن ١٠٪ سنويا مع منتصف الثمانينات كما يظهر فى الجدول رقم (٢) ٠

ورغم انخفاض النصيب النسبى للصناعة فى اجمالى الكهرباء المباعة من حوالى ٥٥٪ عام ١٩٨٢/٨١ الى حوالى ٤٨٪ عام ١٩٨٩/٨٨ ، الا أنها مازالت تحتل مركز الصدارة بين القطاعات الأخرى المستهلكة للكهرباء ، فمازالت تستهلك ما يقرب من نصف انتاج الكهـــرباء ، على حين تقتســم القطاعات الأخرى مجتمعة النصف الآخر بنسب متفاوتة تتراوح بين حوالى ٣٥٪ للاستخدامات المنزلية والتجارية ، ١٪ لاستخدامات القطاع الزراعى ٢ر١٪ للخدمات العامة ٥٪ لشركات الاسكان كما يظهر فى الجدول رقم(٣)٠

ويتضح مما تقدم أن استهلاك الكهرباء آخذ فى التزايد المستمر ، الأمر الذى يفرض عملية الترشيد Rationalisation كضرورة حتمية ، وبالذات عملية الترشيد للأساليب المستخدمة فى توليد الطاقة الكهربائية ، ولا سيما عن طريق عملية الاحلال بين المصادر المســـتخدمة فى عملية التوليـــد

Substitution de Combustible كاحلال الغاز الطبيعى (المتاح نسبيا) بدلا من البترول ٠

فنظرا لارتفاع نصيب الكهرباء فى الطاقة الكلية المستخدمة فى مصر الى حوالى ٣٧٪(٥) عام ١٩٨٧/٨٦ مع اتجاه نصيبها للزيادة ، ونظرا لأن البترول يشارك فى توليد ٧٥٪ من الطاقة الكهربائية وسيكون مسئولا عن تحقيق أى زيادات مستقبلية فى توليد الكهرباء مما يقلل من الكمية المتاحة منه للتصدير ، فقد اتجهت السياسات الحكومية الى احلال الغاز الطبيعى بقدر الامكان محل البترول لتويد الكهرباء ، خاصة أن الكهرباء تعد المستخدم الحدى للغاز الطبيعى فى مصر ٠

ويعد استخدام الغاز الطبيعى بدلا من البترول فى عملية توليد الكهرباء أكثر رشادة من الناحية الاقتصادية وذلك لاعتبارين : ـ

الأول : يكمن فى صعوبة امكانية تصدير الغاز الطبيعى حاليا ٠

الثانى : ان الاستثمارات اللازمة لاحلال الغاز الطبيعى فى توليد الطاقة الكهربائية محل الوقود السائل تقل عن الاستثمارات اللازمة لاستخدام الغاز الطبيعى فى صناعات أخرى كالاسمدة والاسمنت(٦) ٠

وتشير البيانات المتاحة الى أن هناك تطورا فى استهلاك الغاز الطبيعى توليد الكهرباء ـ فقد زاد المستخدم منه فى قطاع الكهرباء من ٨٧١ مليون متر مكعب عام ١٩٨١ بنسبة ٣٦٪ من اجمالى الموزع للقطاعات الى ٤٢٩٤ مليون متر مكعب عام ١٩٨٨ بنسبة ٦٠٪ وذلك كما يتضح من الجدول رقم (٥) ٠ وقد انعكس ذلك على تطور نصيب مساهمة الغاز الطبيعى فى توليد الكهرباء(٧) بحيث أصبح يولد ٤٢٪ من اجمالى الكهرباء المولدة من المحطات الحرارية عام ١٩٨٧/٨٦ مقابل ٢٢٪ فقط عام ١٩٨٢/٨١ ٠

وقد جاء ذلك على حساب نصيب السولار والذى انخفض نصيبه الى ٢٪ بعد أن وصل الى ١٤٪ خلال نفس الفترة كما يتضح من الجدول رقم (٦) وقد شجع الحكومة على هذا الاتجاه عدم كفاية السولار المنتج محليا

لسد الطلب المحلى مما جعل السولار البند الأول فى قائمة واردات قطاع البترول بقيمة واردات اجمالية حوالى ٦٤ مليون جنيه فى عام ١٩٨٦ وان كانت تلك القيمة قد انخفضت بكثير عن عام ١٩٨٢ حيث بلغت انذاك حوالى ١٩٣ مليون جنيه(٨) كما يتضح من الجدول رقم (٧) ٠

المبحث الثـــانى

المحاور الرئيسية لبرامج رسم « السيناريوهات »

تقوم هيئة كهرباء مصر بتوفير الطاقة الكهربائية لكل مستخدم أو راغب فى استخدامها فى الوقت المناسب بالقدرة اللازمة وبالمواصفات الفنية المناسبة وبأقل تكلفة ممكنة ، مع اتخاذ الاجراءات العملية الكفيلة بضمان استمرار التغذية الكهربائية للمستهلكين ٠

ولذلك تهتم هيئة كهرباء مصر اهتماما بالغا بتنمية البرامج التى تستطيع من خلالها التنبؤ بحجم الطلب مستقبلا ٠

ومن أهم البرامج المستخدمة :

١ ـ End - Use Model
٢ ـ Hour - Use Method
٣ ـ Gross Rate Specific Consumption
٤ ـ Model For Analysis of Energy and Demand
٥ ـ Econometric Model

أهداف برامج التنبؤ بالطلب على الكهرباء :

من الملاحظ أن البرامج المستخدمة للتنبؤ بالطلب تهدف الى هـدفين رئيســـين : ـ

الهدف الأول : ترشيد انشاء مشروعات توليد جديدة :

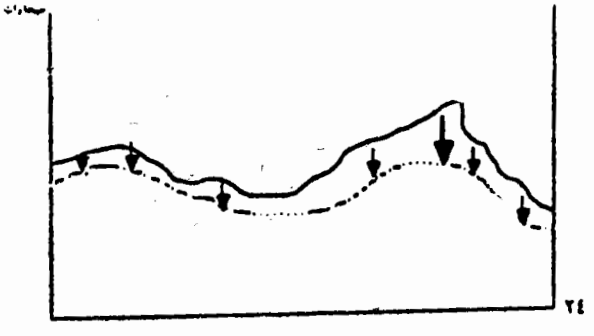
يرتكز هذا الهدف على قاعدتين : ـ

القاعدة الأولى خاصة بادارة الطلب Demand Management أو محاولة تخفيض الاستثمارات التى يحتاجها قطاع الكهرباء مع البحث عن سبل تمويل هذه الاستثمارات - أى أن هدف الترشيد هنا يخص جانب التكاليف الثابتة Fixed Capital Cost .

القاعدة الثانية خاصة بتنظيم عملية التوليد والتوزيع (استهلاك الطاقة) والتى تكمن فى محاولة تخفيض كمية الوقود المستخدمة فى قطاع الكهرباء Energy Conservation (٩) - أى أن هدف الترشيد هنا يخص جانب التكاليف الجارية أو تكاليف التشغيل Operation Running Cost

ومن ثم فان الهدف الأول المتمثل فى الترشيد نستطيع منه استنتاج محور يقوم على العلاقة بين ادارة الطلب Demand Management وعملية الحفاظ على الطاقة Energy Conservation ، تلك العلاقة التى يعبر عنها بمعامل الحمل "Load Factor"

ويمكننا التعبير عن هذه الفكرة بالرسم البيانى التالى : -



فاذا افترضنا أن منحنى اليوم المحايد يتمثل فى الخط المستمر فانه يعبر عن احمال الطاقة الكهربائية بالميجاوات خلال الأربع وعشرين ساعة اليومية.

ولهذا المنحنى خاصيتين هما : -

١ - ان الحمل يصل اقصاه فى فترة الذروة لاستخدام الطاقة الكهربائية

والتى تهدف الى تقليصها أو خفضها خـــلال هذه الفترة وذلك من خـــلال ادارة الطلب ٠

٢ ـ محاولة لتخفيض متوسط الحمل اليومى بحيث يمكن انتقال المنحنى بأكمله لأسفل ويتمثل ذلك فى الخط المتقطع وذلك من خلال الحفاظ على الطاقة وتوفيرها ٠

$$\text{وبما أن معامل الحمل} = \frac{\text{متوسط الحمل}}{\text{الحمل الأقصى}}$$

فاذا كان المتوسط يمكن تقليصه فان الحمل الأقصى لابد وأن ينخفض بنسبة أكبر من تلك التى ينخفض بها متوسط الحمل وذلك للحصول على معامل حمل أكبر ٠ ولاشك أن خفض الذروة معناه خفض قدرات التوليد التى يحتاجها قطاع الكهرباء وهو أمر سيوفر الاستثمارات التى كان من الممكن توجيهها لتدعيم قدرات التوليد لو ان حمـــــل الذروة لم نتمكن من تخفيض معدل نموه ـ وخفض حمل الذروة يمكن أن يتم من خلال نظام ادارة الطـــلب ٠

ولعلنا نجد أن الميزة المصاحبة لارتفاع قيمة معامل الحمل هو استخدام الطاقة المولدة استخداما امثلا ـ فكلما اقترب الحمل الأقصى من متوسط الحمل لكان معنى ذلك تقليل التشتت بينهما ، الأمر الذى يوفر لنا استثمارات كبيرة لانشاء محطات كان لابد من انشائها لتخدم أوقات الذروة مستقبلا ٠

والهدف الرئيسى وراء ترشيد انشاء محطات توليد جديدة هو تخفيض كل من التكاليف الرأسمالية الثابتة وتكاليف التشغيل الجارية ، وكلاهما أمران يحتلان أهمية كبرى فى سياسات المستقبل ٠

الهدف الثانى : تطوير الانتاجية :

يتمثل هدف تطوير الانتاجية فى الآتى : ـ

١ - تنظيم القطاع وما يتبع ذلك من تحقيق لا مركـــزية فى الادارة ويتمثل هذا الهدف فى الاتجاهات التالية : -

★ افتتاح مراكز التدريب المؤقت للقـــوى الميكانيكية والكهربائية لخدمة أهداف التدريب ومجابهة الاحتياجات التدريبية اللازمة للمشروعات الجـــديدة ٠

★ الاهتمام بانشاء مراكز تحكم اقليمية حديثة بجانب المركز القومى للتحكم فى الطاقة (جهد ٥٠٠ ك ف ، ٢٢٠ ك ف) فى المناطق الادارية المختلفة ليتم عن طريقها المراقبة والتحكم فى شبكات جهود الارسال المتوسطة ١٣٢ ، ٦٦ (ك٠ف) ٠

★ تطوير نظم الاتصالات حيث أن عملية التشغيل والمراقبة للشبكة الكهربائية الموحدة تتطلب نظاما للاتصال ذا كفاءة عالية يكون بمثابة الجهاز العصبى الذى يربط مراكز التحكم بمحطات التوليد والمحولات ٠

★ رفع كفاءة نظام الوقاية حيث تقوم أجهزة الوقاية بالدور الرئيسى فى حماية الشبكة الموحدة عند حدوث قصر على احدى معداتها ويعتمـــد استقرار الشبكة وسلامة معداتها على درجة كبيرة على سرعة فصل المعدة التى حدث بها القصر ٠

٢ - رفع الكفاءة الفنية للقطاع والتى تتمثل مؤشراتها فيما يلى : -

$$\text{معامل الاتاحية} = \frac{\text{عدد ساعات التشغيل السنوية + عدد الساعات الاحتياطى السنوية}}{\text{عدد ساعات السنة}}$$

$$\text{معامل التزام المحطات} = \frac{\text{الطاقة المولدة فى السنة + الطاقة الاحتياطية}}{\text{الطاقة المطلوبة من المحطة طبقا لبرامج الصيانة السنوية المعتمدة}}$$

ويمكن رفع الكفأة الفنية للمحطات المختلفة على النحو التالى :

— نجد أنه فيما يخص المحطات المائية ، فقد تم بالفعل انشاء محطات توليد مائية جديدة كمحطة أسوان (٢) على سبيل المثال - فنظرا لأن محطة توليد كهرباء خزان أسوان الأولى لا تستوعب مياه الرى المتاحة من السد العالى على مدار السنة ، وبالتالى لا يستفاد بها فى توليد الكهرباء لذلك كان من الطبيعى استغلال هذا المصدر المائى بانشاء محطة توليد مائية جديدة كامتداد للمحطة الأولى وذلك خلف خزان أسوان بقدرة ٣٠٠ ميجاوات وبطاقة مولدة ١ر١ مليار ك و س سنويا بما يعادل ٣٠٠ ألف طن مازوت ٠

— أما بالنسبة للمحطات الحرارية ، فسنجد أنه كلما قل معدل استهلاك الوقود (كمية الجرامات لانتاج كيلووات ساعة) كلما كان ذلك أفضل وذلك كما يتضح من الجدول رقم (٤) ٠

وبصفة عامة فان زيادة عدد ساعات التشغيل والاحتياطى للمحطة يؤدى الى رفع معامل الاتاحية وهذا هو ما دفع بعض المحطات الحرارية لاستخدام الفنين المختلفين لتوليد الكهرباء معا (الغازى والحرارى) هذا بالاضافة الى تحقيق الانخفاض فى التكاليف ٠

بعض البرامج المستخدمة فى التنبؤ :

ان نتائج توقع الطلب على الطاقة الكهربائية الكلية لن تكون مقبولة اذا تم استخدام برنامج واحد لتوقع الطلب على الطاقة لكل فئات المستهلكين لها حيث تختلف البرامج باختلاف أغراض استخدام الكهرباء ٠

فقد تم بالفعل استخدام برنامج End-Use Method (١٠) للتنبؤ بالطلب على الكهرباء للاغراض الاستهلاكية بهدف التوصل الى معرفة :

★ عدد المشتركين (وذلك من خلال بيانات عن تطور عدد السكان لكل فئة عمرية ولكل محافظة - عدد المنازل - معدلات الحضوية والوفيات والهجرة - عدد المشتركين - الطاقة الكهربائية المستخدمة لكل أسرة) ٠

★ متوسط استهلاك الكهرباء (وذلك من خلال بيانات عن عدد الأجهزة الكهربائية المنزلية لكل أسرة - معدلات تغيير الأجهزة) ٠

بينما تم استخدام برنامج Econometric للتنبؤ بالطلب على الكهرباء للاغراض الانتاجية حيث يعتمد هذا البرنامج بصفة أساسية على استهلاك كل قطاع وعلاقته بالعوامل القياسية (معدل نمو الناتج المحلى الاجمالى طبقا للقطاعات ـ معدل نمو السكان ـ التغيير فى أسعار الكهرباء) ـ ويرجع السبب فى استخدام هذا البرنامج للقطاعات الانتاجية الى ارتفاع معدلات النمو فى تلك القطاعات خلال العشر سنوات الماضية والمتوقع استمرارها ٠

وباستخدام البرنامج القائم على البرنامجين السابق ذكرهما فقد أمكن رسم ثلاث سيناريوهات(١١) ٠

(أ) السيناريو المنخفض (بمعدل نمو ٥٪ للناتج المحلى الاجمالى)

السنة	٩٠/٨٩	٩٢/٩١	٩٧/٩٦	٢٠٠٠ـ٢٠٠١
الحمل الأقصى (مو)	٦٦٩٨	٧٤٩٧	٩٨٧٧	١٢٣٠٣
معدل النمو		٥ر٩	٦ر٣	٦ر١
الطاقة (مليون كوس)	٤١٧٣٧	٤٦٦٧٨	٦٠٥٢٢	٧٤٤٥٦
معدل النمو		٥ر٩	٥ر٩	٥ر٧
معامل الحمل	٧١ر١٤٪	٧١ر٠٨٪	٦٩ر٩٥٪	٦٩ر٠٨٪

(ب) السيناريو المتوسط (بمعدل نمو ٥/ للناتج المحلى الاجمالى حتى عام ٩٢/٩١ وبمعدل نمو ٦٪ للناتج المحلى الاجمالى بعد ذلك)

السنة	٩٠/٨٩	٩٢/٩١	٩٧/٩٦	٢٠٠٠ـ٢٠٠١
الحمل الأقصى (مو)	٦٧٢٦	٧٥٩٤	١٠٤٧٢	١٣٥٦٨
معدل النمو		٦ر٥	٧ر٦	٧ر٤
الطاقة (مليون كوس)	٤١٨٨٦	٤٧١٨٠	٦٣٨٦٨	٨١٦٣١
معدل النمو		٦ر٣	٧ر١	٦ر٩
معامل الحمل	٧١ر٠٩٪	٧٠ر٩٢٪	٦٩ر٦٢٪	٦٨ر٦٨٪

(ج) السيناريو المرتفع (بمعدل نمو ٥٪ للناتج المحلى الاجمالى حتى عام ٩٢/٩١ وبمعدل نمو ٦٪ للناتج المحلى الاجمالى بعد ذلك)

السنة	٩٠/٨٩	٩٢/٩١	٩٧/٩٦	٢٠٠٠-٢٠٠١
الحمل الأقصى (مو)	٦٧٥٦	٧٦٩٧	١١١١٤	١٤٩٨٤
معدل النمو		٦ر٩	٨ر٨	٨ر٧
الطاقة (مليون كوس)	٤٢٠٣٦	٤٧٦٩٢	٦٧٤٢١	٨٩٥٩٧
معدل النمو		٦ر٧	٨ر٣	٨ر٢
معامل الحمل	٧١ر٠٣٪	٧٠ر٧٣٪	٦٩ر٢٥٪	٦٨ر٢٦٪

يتضح من الجداول السابقة أن معامل الحمل load Factor فى الثلاث سيناريوها ينخفض ولكن نسب مختلفة فى كل سيناريو تختلف ويرجع ذلك بالدرجة الأولى الى اختلاف معدلات النمو فى كل من الحمل الأقصى ومتوسط الحمل ـ فبما أن معامل الحمل يساوى النسبة بين متوسط الحمل والحمل الأقصى فان انخفاض معامل الحمل يعزى فى هذه الحالة الى ارتفاع متوسط الحمل بنسبة أقل من تلك التى يرتفع بها الحمل الأقصى ٠

فمثلا فى السيناريو المنخفض نجد أنه فى خلال الفترة ٩٢/٩١ الى ٩٧/٩٦ زاد معدل النمو فى الحمل الأقصى بمقدار ٤ر٠٪ بينما ظل معدل النمو فى متوسط الحمل على ما هو عليه ٩ر٥٪ الأمر الذى أدى الى انخفاض قيمة معامل الحمل ٠

ويوضح الجدول رقم (٨) المحطات الجديدة التى يتوقع دخولها على وحدات التوليد لاشباع الطلب على الطاقة الكهربائية حتى عام ٢٠٠٠ وذلك اعتمادا على السيناريو المتوسط ٠ ويرجع سبب الاعتماد على هذا السيناريو الى أنه بمقارنة الطاقة الفعلية والحمل الأقصى لسنة ٨٩/١٩٩٠ بالقيم المتوقعة للسيناريو المتوسط لنفس الفترة والمحسوبة من برنامجى End - Use و Econometric, يتضح لنا أن الانحراف حوالى ٥٧ر٪ للطاقة وحوالى ٩٣ر٪ للحمل الأقصى ، لذا يقبل « السيناريو المتوسط حيث أن النتائج تكون مقبولة حتى نسبة انحراف مقدارها ٣٪ لكل من الطاقة والحمل الأقصى٠

المبحث الثـــالث

السياسات المقترحة لمستقبل الطاقة الكهربائية فى مصر

بناء على التحليل السابق ، فانه يجب النظر الى السياسات المقترحة بشأن الطاقة الكهربائية فى مصر فى ظل المعاملات الفنيـــة بالاضافة الى السياسة القائمة على النظرة الأوسع والأشمل لاستراتيجية الطاقة فى مصر· وهنا سيتعين علينا باستخدام المعامـلات الفنية ، التركيـــز على جانبى الطلب والعرض ·

أولا : جانب الطلب :

يشمل هذا الجانب للطلب على الطاقة الكهربائية كافة الاستخدمات الخاصة بالقطاعات ، الا أنه ســـــيتم التركيز على القطاعين اللذين سبق استنتاج مدى أهميتها خلال المبحث الأول من هذه الدراســـة وهما قطاع الصناعة وقطاع الاستخدامات المنزلية والتجارية ·

(١) قطاع الصـــناعة :

يرتبط القطاع الصناعى ارتباطا وثيقا بأى اســـتراتيجية لترشـــيد استخدام الطاقة الكهربائية وذلك لاستحواذه على نسبة هامة من اجمالى استهلاك الكهرباء فى مصر ـ كما أن سياسات انتاج وتسعير الكهرباء تؤثر بصورة مباشرة على قرارات القطاع الصناعى لكون الكهرباء عنصرا من عناصر الانتاج الأساسية ·

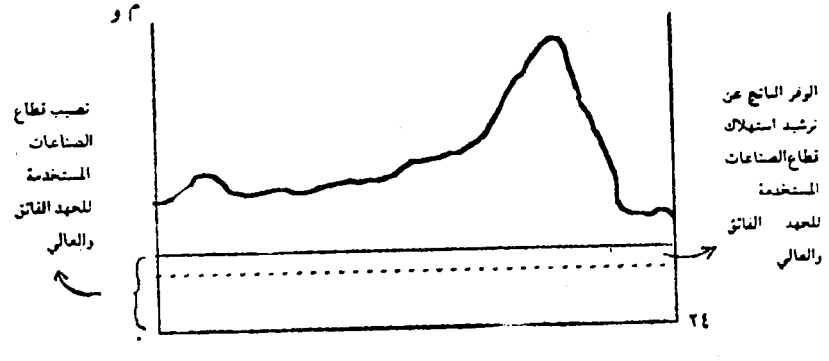
السياسات المؤثرة على قطاع الصناعة :

١/١ : الاهتمام بالصناعات المستخدمة للجهد الفائق والعالى(١٢) ·

تتميز تلك الصناعات بسهولة تقدير احتياجاتها المستقبلية من الطاقة ويلاحظ أن اهتمامنا بتلك الصناعات يقوم على هدف الترشيد فى استخدام الطاقة وليس قائما على اعتبارات التشغيل والتنمية التى يقتضيه الاهتمام بالصناعات الصغيرة المستخدمة للجهد المنخفض ·

ففى عام ١٩٨٣/٨٢ ، نجد أن نسبة استهلاك قطاع الصناعة من اجمالى الكهرباء المستخدمة تصل الى نحو ٥٢٪ كان نصـــيب قطاع الصـــناعات المستخدمة للجهد الفائق والعالى منها يصل الى نحـــو ٢٥٪ من اجمالى الكهرباء المستخدمة فى الاقتصاد وهو ما يمثل نحو ٤٨٪ من اجمالى الكهرباء المستخدمة فى قطاع الصناعة · وفى عام ١٩٨٧/٨٦ ، انخفض نصيب قطاع الصناعة من الكهرباء المستخدمة فى الاقتصاد القومى الى نحو ٤٨٪ ، فى حين ظل نصيب قطاع الصناعات المستخدمة للجهد الفائق والعالى كما هو تقريبا أى نحو ٢٥٪ منها ، وهو ما يمثل ارتفاع نصيب قطاع الصناعات الثقيلة من اجمالى الكهرباء المستخدمة فى قطاع الصناعة الى نحو ٥٢٪ بعد ان كان ٤٨٪ فقط عام ١٩٨٣/٨٢ وهو ما يدفعنا الى الاهتمام بترشيد استخدام الكهرباء فى مجال الصناعات المستخدمة للجهد الفائق والعالى ·

وتنبع أهمية تلك الصناعات من استخدامها للطاقة الكهربائية فى أن نصيبها يقع فى منطقة الأساس Base Load لمنحنى الحمل ، ومن ثم فانه يمكن التأثير على متوسط الحمل من خلال ترشيد استخدامها للكهرباء ، وبالتالى ضغط منحنى الحمل كله الى أســـــفل ـ فى حين أن الصناعات الصغيرة المستخدمة للجهد المنخفض ، الى جانب قطاع الاستخدامات المنزلية والتجارية ـ هى المسئولة عن ظهور فترات الذروة Peak Load ، بصورة عشوائية من الصعب توقعها ، فى منحنى الحمل ـ انظر الشكل البيانى التالى:



معاملات التوليد للاحمال المختلفة

من ثم فانه يمكن التأثير على منحنى الحمل فى المجال كله عن طريق التأثير على استهلاك الصناعات المستخدمة للجهد الفائق والعالى خـــلال ساعات اليوم ، فى حين أنه لا يمكن التأثير الا على فترات الذروة ـ وبصورة محدودة ـ من خلال الصناعات الصـــغيرة وقطاع الاســـتخدام المنزلى المستخدمان للجهد المنخفض ٠

وليست هذه دعوة لاهمال الصناعات الصغيرة ، اذ أنها قد يكون لها مزايا نحو تحقيق أهداف التشغيل والتنمية الاقتصادية ـ ولكن تقرير هذه المزايا وتحديد أهميتها يخرجان عن نطاق الدراسة والتى تهتم بمنظور قطاعى لترشيد استخدام الطاقة الكهربائية ٠

أ/٢ : احلال الكهرباء محل الوقود فى الصناعة :

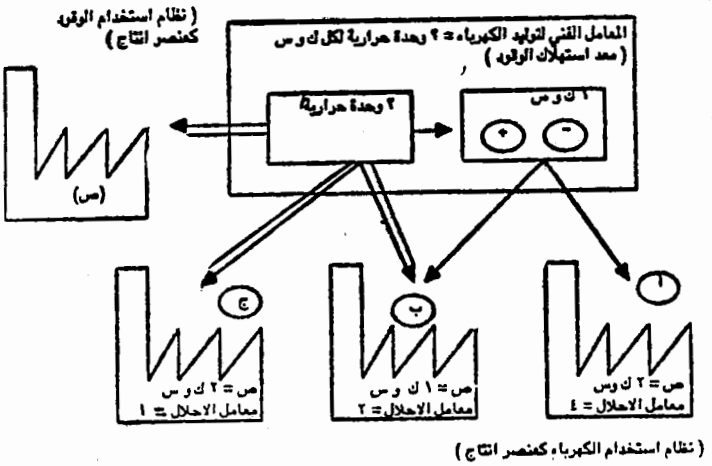
يؤدى احلال الكهرباء كعنصر انتاج محل الوقود فى الصناعات المختلفة الى تحقيق مزايا متعددة سبق التعرض لها ، الا أن احلال الكهرباء محل الوقود يخضع لعدد من المعايير التى يجب اتباعها لتحقيق الوفر المنشود فى الطاقة ٠ تعكس هذه الفكرة النظرة الأشمل لسياسات الطاقة فى مصر حيث أن زيادة استهلاك الكهرباء كعنصر انتاج قد يقابلها وفرا فى مصادر الطاقة الأخرى للمجتمع ٠

وتتمثل معايير احلال الكهرباء كعنصر انتاج محل الوقود فى الصناعة فى

أ/٢/١ : معيار الوفر فى الطاقة :

يكون احلال الكهرباء ـ بصفة عامة ـ محل الوقود كعنصر انتاج فى الصناعات المختلفة اذا ما أدى هذا الاحـــلال الى وفر فى الطاقة أى اذا ما امكننا احلال الكيلووات ساعة محل عدد أكبر من الوحدات الحرارية من العدد اللازم لتوليدها ٠

وبصورة أكثر تبسيطا نقول أنه اذا ما كان توليد الكيلووات ساعة يحتاج الى وحدتين حراريتين ، فانه يكون من الأوفر احلال الكهرباء محـل الوقود فى الاستخدامات التى يكون معامل احلال الكهرباء فيها أكبر من ٢ أى أن الكيلووات ساعة يحل محل أكثر من وحدتين حراريتين لتحقيق نفس الكمية من الانتاج ويوضح الشكل التالى هذه الفكرة : ـ



فاذا كان هناك ثلاثة مصانع أ ، ب ج تنتج كل منها السلعة « ص » ـ فاذا كان انتاج هذه السلعة فى المصنع أ يحتاج الى ١ك و س أو ٤ وحدات حرارية فانه من الأوفر استخدام الكهرباء لانتاج هذه السلعة ـ أما اذا كان انتاج هذه السلعة يحتاج الى ٢ ك و س فى المصنع ج مثلا فانه من الأوفر انتاجها باستخدام الوقود مباشرا ويستوى الفنين المختلفين (الكهرباء أو الوقود) اذا كان انتاج السلعة « ص » يحتاج الى ١ ك و س كما هو الحال فى المصنع ب على سبيل المثال ٠

ومثال على الصناعات التى يرتفع بها معامل الاحلال ومن ثم الوفر فى الطاقة صناعات تجفيف الجبس وصناعات صهر الألومنيوم حيث قد يصل من ٢٠ الى ٤٠ وحدة حرارية للكيلووات ساعة فى بعضها ـ وتطبيقا لهذه القاعدة ، يجدر الاشارة بالدراسات الفنية التى تعدها وزارتى الكهرباء والصناعة بغرض التوصل الى استخدام الفن الانتاجى اللازم لاستبدال الكهرباء بالغاز الطبيعى وذلك لتطبيقه فى مصنع كيما للأسمدة ٠

٢/٢/١ : المعيار الاقتصادى :

لا يخفى علينا مقدار البحث والتطوير الهائلين اللازمين لاحلال الكهرباء محل الوقود كعنصر انتاج وما يصاحب ذلك من ضرورة القيام باستثمارات قد تكون ضخمة لتغيير المعدات القائمة بالفعل وادخال خطوط انتاج جديدة

تعمل بالكهرباء ، بل وربما استحداث فنون انتاجية جديدة تعتمد على الكهرباء ٠

وهنا لا يكفى معيار الوفر فى الطاقة لاقناع واضعى السياسة الكهربائية بضرورة اجراء الاستثمارات ، اذ أن الفترة التى يغطى فيها عائد الوفر فى الطاقة الاستثمارات الاضافية عادة ما تكون بمثابة المعيار الذى تبنى عليه الحكومة قرارها(١٣) ٠

فتقدير الوفر فى الطاقة من الوقود يتم عن طريق ضرب فرق معامل الاحلال عن معامل التوليد فى ثمن الوقود حاليا وتوقعه فى المستقبل ـ فاذا كانت الاستثمارات اللازمة هى مليون جنيه وكان مقدار الوفر فى الطاقة يساوى ١٠٠ ألف جنيه فان الفترة اللازمة لاسترجاع قيمة هذه الاستثمارات بأكملها هى تسع سنوات فاذا كان مقدار الوفر أكبر من ١٠٠ ألف جنيه (وهو ما يرجع أساسا الى ارتفاع قيمة معامل الاحلال) ، فان هذا سينعكس بدوره على قصر الفترة اللازمة لاسترجاع قيمة الاستثمارات ٠

فاذا كانت الفترة المطلوبة لاسترجاع الاستثمارات قصيرة نسبيا تقوم الحكومة بالتعديلات اللازمة وبطبيعة الحال فان هذه الفترة تكون أقصر كلما ارتفع معامل الاحلال ٠

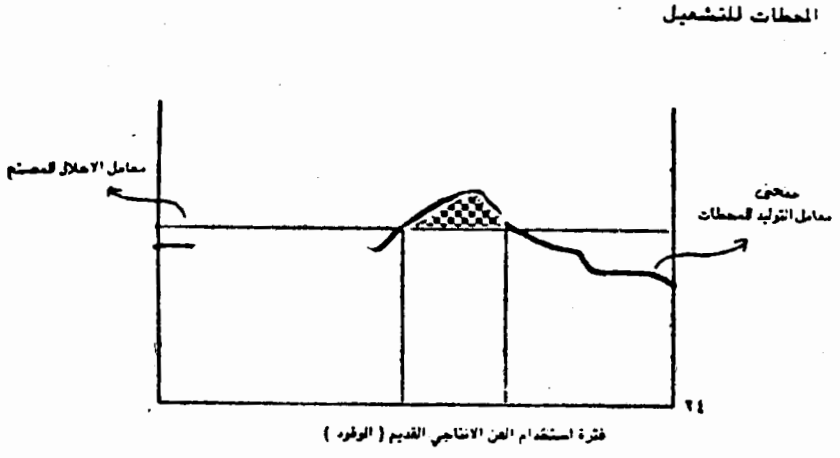
أ/٣/٢ : معيار منحنى الحمل :

يفترض معيار الوفر فى الطاقة ثبات معامل التوليد (معدل استهلاك الوقود) الا أنه فى الواقع نجد أن فى فترات الذروة يتم ادخال محطات تستخدم وقود أغلى من غيرها أو تستخدم معدل أكبر من الوقود لتوليد الكهرباء ، أى أنها تتسم بفاقد لانتاج ك و س ، ومن ثم اذا كان المعامل وحدة حرارية / ك و س فى المحطات الحديثة فان هذا المعامل يرتفع ليصل الى ٣ أو ٤ أو ٥ وحدات / ك و س فى أوقات الذروة أو أن المحطة تستخدم وقودا أغلى مما كانت تستخدمه فى الأوقات العادية ٠ وبالتالى فان بعض الاستخدامات التى كانت تعتبر اقتصادية وتوفر فى الطاقة فى الأوقات العادية تصبح مكلفة فى أوقات الذروة ٠ ولهذا يفضل الأبقاء على الفن

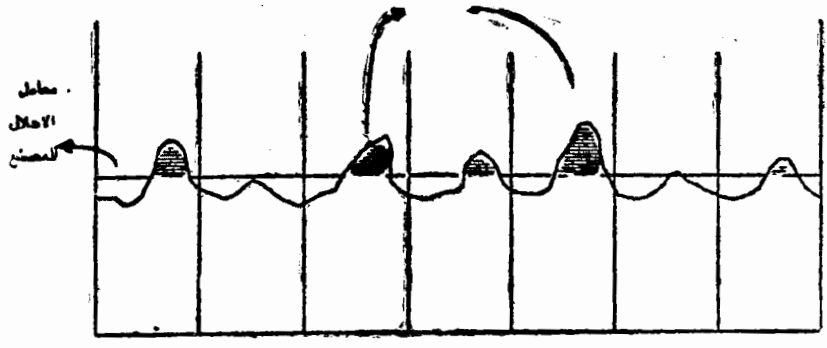
الانتاجى القديم - جنبا الى جنب - مع الفن الانتاجى الحديث الذى يعتمد على الكهرباء ٠

أما فى الصناعات التى يقترب بها معامل الاحلال من معامل التوليد ، تخرج هذه المصانع باحمالها وتعتمد على الأسلوب القديم فى أوقات الذروة عندما يتساوى معامل الاحلال مع معامل التوليد أو يقل عنه ٠

ويمكن عن طريق منحنى الحمل ومعرفة معاملات التوليد فى المحطات المختلفة تركيب منحنى معاملات التوليد على مدار اليوم أو على مدار الأسبوع أو حتى على مدار السنة الأمر الذى يمكننا لمعرفة معاملات التوليد بدقة لكل محطة وأولوية ادخال المحطات للتشغيل ٠



يمكن تصور منحنى معاملات التوليد للأسبوع بحيث يكون لكل مصنع جدول يتبعه فى استخدام الكهرباء أو الوقود كعناصر انتاج وهنا يجب التنويه عن أننا نستخدم الأداة الفنية لبيان كيفية ادراج الكهرباء داخل النشـــاط الصناعى واحماله فى الساعات التى يرتفع فيها معامل التوليد عن معامل الاحلال له - انظر الشكل البيانى التالى :



ولتحقيق ذلك الهدف ، لابد فى توافر نظام متكامل للمعلومات ووسائل الاتصال بين مركز التحكم الآلى للطاقة الكهربائية وبين جميع الوحـــدات الصناعية المستخدمة للطاقة بمعنى أن يتوفر للمركز المعلومات الضرورية والكافية عن أساليب الانتاج المتاحة داخل كل وحدة صناعية ومدى اكمانية الاحلال فى استخدامها لأنواع الطاقة المتاحة لها بالاضافة الى ضرورة توافر وسائل الاتصال اللازمة لتسهيل عمليات التحكم والتوجيه لهذه الوحدات الصناعية لاحلال الأساليب الانتاجية فى الأوقات المطلوبة ٠

(ب) الاستهلاك المنزلى والتجارى :

يلاحظ أن السياسة الموضوعة لقطاع الاستهلاك المنزلى والتجارى لن تعتمد على معاملات فنية كقطاع الصناعات المستخدمة للجهد الفائق والعالى حيث أن القطاع المنزلى ينظر للكهرباء على أنها منتج نهائى وليس كعنصر انتاج ٠ ومن ناحية أخرى فقد أدى ارتفاع مستوى المعيشة خلال العقد الماضى وظهور انماط استهلاكية جديدة بجانب سياسة كهربة الريف الى تضاعف الكمية المستهلكة من الكهرباء بواسطة هذا القطاع ٠

ويعد هذا القطاع مسئولا عن الاختلالات العشوائية فى الطلب على الطاقة وظهور فترات الذروة ، كما أنه يصعب التحكم والتنبؤ بمستوى طلبه نتيجة اتساعه وصغر حجم الوحدة متخذة القرار ـ كما أن قرارات هـذا القطاع قد لا تتسم بالرشادة دائما ويغلب عليها الطابع الاجتماعى ٠

السياسات المقترحة بشأن القطاع المنزلى والتجارى :

ب/١ : لما كان القطاع العائلى أقل القطاعات رشـــادة فى استخدام الكهرباء وخاصة انها مدعومة وجب الاعتماد بناء هيكل تعريفى يعكس بصورة أدق التكلفة الحدية لانتاج الكيلووات ساعة · ويلعب نظام الشرائح دورا فى ترشيد استهلاك هذا القطاع ، ومن جهة أخرى يمكن الاعتماد على العدادات متعددة الأغراض والتى تقيس كمية الاستهلاك ووقته بحيث يمكن فرض تعريفة لكهرباء وقت الذروة تشجع على تخفيض الاحمال ·

ب/٢ : مع التوسع الضخم فى اعتماد المنازل على الأجهزة الكهربائية مثل السخانات والثلاجات والغسالات وأجهزة الفيديو وأجهزة التكييف ، وما صاحب ذلك من طفرة فى الاستهلاك المنزلى للكهرباء أصبح من الضرورى فرض ضرائب استهلاكية على الأجهزة الكهربائية وخاصة الترفيهى منها للحد من التوسع فى استخدامها ·

ثانيا : جانب العـــرض :

يشمل هذا الجانب مختلف مصادر الطاقة الكهربائية من رياح ومساقط مائية ومحطات نووية وشمسية ومولدات حرارية ، الا أننا سوف نركز على الأخيرة لأهميتها النسبية حاليا وارتباطها بسياق هذا البحث دونما اغفال أهمية تطوير مصادر الطاقة الأخرى مستقبلا واتباع السياسات التى من شأنها تشجيع تطوير واستخدام هذه المصادر ·

السياسات المقترحة بشأن خطة التوليد :

★ تم ايضاح أهمية استخدام الوقود الأوفر نسبيا مثل الغـــاز الطبيعى فى توليد الكهرباء وضغطا للتكاليف الاستثمارية فقـد يتم تطـوير محطات التوليد القديمة على مرحلتين ، حيث يتم فى المرحلة الأولى استخدام توليفة من طريقتين توليد (من الوقود والغاز) على أن يتم التحول تدريجيا الى استخدام معدات تعتمد على الغاز وحده وتكون المحطات الجديدة من النوع الذى يعتمد كليا على الغاز فى توليد الكهرباء ·

★ انشاء محطات حديثة تستخدم فن انتاجى متقدم يحقق الكفاءة فى التوليد والوفر فى الوقود حيث يتم تقليل الفاقد من الطاقة خلال عملية التوليـــد ٠

★ تلعب الكفاءة الادارية دورا هاما فى الاحتفاظ بمستوى عال من التشغيل والتزام المحطات كما أن ادارة الحمل بصورة سليمة قد يثمر عن وفورات فى مصادر الطاقة ٠

الخلاصـــة :

ان الاتجاه نحو ترشيد استخدام الكهرباء يجعل من الأفضل الاهتمام برسم السياسات اللازمة لرفع كفاءة المعاملات الفنية لقطاع الكهرباء بدلا من تحذير والقاء اللوم على عاتق مستهلكى الكهرباء للاغـــراض الاستهلاكية لاسرافهم فى الاستهلاك أو القاء اللوم على الوحدات الانتاجية الصناعية لاسرافهم فى استخدام الطاقة ٠

ويمكن رفع كفاءة المعاملات الفنية لقطاع الكهرباء من خلال مجموعة من السياسات سواء التى تختص بالطاقة بشكل عام والتى تنصب فقط على خدمة الكهرباء ومنها : ـ

١ ـ تخفيض التكاليف بشقيها (الثابتة والجارية) وهو ما يتضح من دراسة معيار الوفر فى الطاقة والمعيار الاقتصـــادى لاحلال الكهرباء محل الوقود فى الصناعة المستخدمة للجهد الفائق والعالى ٠

٢ ـ محاولة استخدام أساليب انتاجية متنوعة لتوليد الكهرباء بغرض توفير الطاقة فى أوقات الذروة اعتمادا على معيار منحنى الحمل الذى يميز الخدمات العامة التى تواجه مثل تلك الفترات فى استخدامها ٠

جدول رقم (٣) الطاقة الكهربائية موزعة حسب القطاعات فى الفترة من٧٥/١٩٨٩ ٠

السنة	الصناعة	معدل النمو	الزراعة	معدل النمو	المنزلي والتجاري	معدل النمو	معدل النمو	الاسكان	معدل النمو	خدمات حكومية	معدل النمو	الاجمالي مليون ك و س
١٩٧٥	٤٨٠٥٠٠٠	-	٦٧٧٠٠٠	-	٩٨٧٠٠٠	-	-	١٠١٠٠٠٠	-	٨٢٩٠٠٠	-	٨٣٠٨٠٠٠
١٩٧٦	٥٨٥٠٠٠٠	٢١,٧٥٪	٦٧٠٠٠٠	-١٠٠٣٪	١٠٠٠٠٠٠	١٠٣٢٪	١٠٣٢٪	١٣٧٠٠٠٠	٣٥٠٦٤٪	٧٧٠٠٠٠	-٧٠١٢٪	٩٦٦٠٠٠٠
١٩٧٧	٧١٨٠٠٠٠	٢٢٠٧٤٪	٦٩٨٠٠٠	٤٠١٨٪	١١١٠٠٠٠	١١٠٠٠٪	١١٠٠٠٪	١٦٨٥٠٠٠	٢٢٠٩٩٪	٨١٦٠٠٠	٥٠٩٧٪	١١٤٨٩٠٠٠
١٩٧٨	٧٥٥٣٠٠٠	٥٠١٩٪	٦٩٧٠٠٠	-١٤٠٠٪	١٣٤٨٠٠٠	٢١٠٤٤٪	٢١٠٤٤٪	٢١٩٧٠٠٠	٤٠٣٩٪	٩٢٨٠٠٠	١٣٠٧٣٪	١٢٧٢٣٠٠٠
١٩٧٩	٧٩٩٥٠١٠	٥٠٨٥٪	٧٠٤٠٠٠	١٠٠٦٪	٢٧٠٣٠٠٠	١٠٠٠٥٨٪	١٠٠٠٥٨٪	٢١٠٠٣٠	-٩٠٤٣٪	١٥٨٠٠٣٠	٧٠٢٩٪	١٣١٩٣٠٩٠
٨٠/٨١	٩١٨٥٠٧٠	١٤٠٨٩٪	٧٧٦٠٠٠	١٠٠٢٥٪	٣٥٨٣٠٠٠	٣٢٠٥٢٪	٣٢٠٥٢٪	٢٥٨٠٨٠	٣٢٠٠٦	١٧٨٦٠٤٠	١٣٠٠٤٪	١٥٥٩٠٠٦٠
٨١/٨٢	٩٥٩٣٠١٠	٤٠٤٤٪	٨٣٥٠٥٠	٧٠٥٨٪	٤٣٧٢٠٩٠	٢٢٠٠٤٪	٢٢٠٠٤٪	٣٣٧٠٠٠	٣٠٠٢٢	٢٠٢٧٠٠٠	١٣٠٤٧٪	١٧١٦٥٠٥٠
٨٢/٨٣	١٠٢٨٠٠٢٣	٧٠١٦٪	٨٩٧٠٠٠	٧٠٣٧٪	٥٤٨٣٠٦٠	٢٥٠٤٠٪	٢٥٠٤٠٪	٣٧١٠٤٠	١٠٢١	٢٤٥٧٠٠٠	٢١٠٢٢٪	١٩٤٨٩٠٤٠
٨٣/٨٤	١١٤٢١٠٨٠	١١٠١٠٪	١٠٠٧٠٠٠	١٢٠٢٥٪	٦٨١٦٠٣٦	٢٤٠٠٠٪	٢٤٠٠٠٪	٤٢٠٠٨٤	١٣٠٣١	٢٥٦١٠٣٠	٤٠٢٤٪	٤٤٤٤٧٠٣٠
٨٤/٨٥	١١٧٥٧٠٦٧	٢٠٩٤٪	١٠٠٧٠٥٠	٩٠٩٨٪	٧٧٦٢٠٥٠	١٣٠٨٨٪	١٣٠٨٨٪	٥٠٠٣٩	١٨٠٩٠	٢٦٣٣٠٠٠	٢٠٨٠٪	٢٣٧٦١٠١٥
٨٥/٨٦	١٢٧٥٨٠١٥	٨٠٥١٪	١٠٩٦٠٥٠	٨٠٠٤٪	٨٨٥٠٠٠٠	١٤٠٠١٪	١٤٠٠١٪	٥٠٦٠٧٧	١٠٢٨	٢٨٥١٠٤٠	٨٠٢٩٪	٢٩١٦٢٠٨٦
٨٦/٨٧	١٣٨٩٤٠٢٠	٨٠٩٠٪	١١٦٥٠٧٠	-٢٠٥٨٪	٩٧٤٥٠٥٠	١٠٠٢٢٪	١٠٠٢٢٪	٥٦٣٠٩٠	١١٠٢٧	٣١٣٢٠٣	٩٠٨٥٪	٢٨٥١٠٠٦٠
٨٨/٨٩	١٤٧١٣٠٠٠	٥٠٨٩٪	١٢٢١٠٠٠	٤٠٧٤٪	١٠٨٢٤٠٠٠	١٠٠٩٦٪	١٠٠٩٦٪	٦١٨٠٠٠	٩٠٥٩	٣١٧٩٠٠٠	١٠٤٩٪	٣ ٥١٥٠٠٠
٨٩/٩٠	١٥٤٥٩٠٠٠	٥٠٠٧٪	١٤٢٩٠٠٠	١٧٠٠٤٪	١١٤٧٠٠١٠	٥٠٩٧٪	٥٠٩٧٪	٦٦١٠٦٠	٧٠٠٦	٣٢٨١٠٩٠	٣٠٢٤٪	٣١٣٠١٠٦٠

المصدر : هيئة كهرباءمصر /وزارة الكهرباء والطاقة ٠

جدول رقم (٥) تطور استهلاكى الغاز الطبيعى

حســـب القطاعات

(بالمليون متر مكعب)

القطـــاع	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨
الكهـــرباء	٨٧١	١١١٤	١٤٦٣	١٩٥٥	٢٨٢٥	٣٥٢٢	٣٧٩٦	٤٢٩٤
الأســـمدة	١٠٠٧	١٠٤١	١٠٦٢	١١٧٦	١١٨٠	١١٦٢	١١٢٧	١٢٠١
الأسمنت والحراريات	٣٣٢	٢٥٢ر٦	٢٢٧	٣٣٤	٤١٥	٤٢٤	٥١٦	٤٤٨
باقى الصـــناعة	٢٠٥ر٧	٢٥٨	٢٤٤	٣٢٥	٣٢٨	٣٥٥	٦٣١ ×	٨٠٤ ×
البتـــرول	—	—	—	٤٦	٧٨	١٢١	١٥٨	٢٤٨
المنـــــازل	٠ر٧	٥ر٥	١٨	٢٩	٣٩	٥٠	٥٨	٦٥
الاســـتثمار	٠ر٣	١ر٩	٥	٦	٧	٣٢	١٢	٢٣
اجمالى الاستهلاك	٤١٦ر٧	٢٦٧٣	٣٠١٩	٣٨٧١	٤٨٧٢	٥٦٦٦	٦٢٩٨	٧٠٨٣

× يشمل حديد الدخيلة

المصدر : الهيئة العامة للبترول ـ التقرير السنوى ـ اعداد متفرقة من ٨١ حتى ١٩٨٦ وبيانات غير منشورة لعامى ١٩٨٧ ، ١٩٨٨ ٠

جدول رقم (٦) تطور العلاقات بين استهلاك السولار
والمازوت والغازات الطبيعية فى الكهرباء

(بالألف طن مترى والنسب المئوية)

المنتج	٨٣/٨٢		٨٤/٨٣		٨٥/٨٤		٨٦/٨٥	
	كمية	٪	كمية	٪	كمية	٪	كمية	٪
سولار	٨٦٢	١٤	٧٨٩	١٤	٨٧٧	١٤	١٤٤	٢
مازوت	٢٩٤٠	٦٤	٣٤٢١	٦٢	٣٥١٧	٥٩	٣٤٦٣	٥٦
غازات طبيعية	١٠٠٧	٢٢	١٣٠٧	٢٤	١٦٢٤	٢٧	٢٥٩٠	٤٢
الاجمالى	٤٦٢٩		٥٥١٧		٦٠٠٨		٦١٩٧	

المصدر : الهيئة العامة للبترول ، مجلة البترول ، يناير ١٩٨٧

جدول رقم (٧) تطور واردات البوتاجاز والسولار

(بالألف طن مترى والألف جنيه مصرى)

السنة	البوتاجاز		السولار	
	كمية	قيمة	كمية	قيمة
١٩٧٩	٢١٦	٤٠٥١١	٤٠	٩٦٤٣
١٩٨٠	١٦١	٤٦٤٦٤	٢٠٩	٤٤٥٢٦
١٩٨١	١٨٠	٤٩٤٥٧	٧٢٠	١٥٢١٢٦
١٩٨٢	٢٢١	٥٥٨٠٠	٩٢٤	١٩٣٠٢٦
١٩٨٣	١٩٥	٥٣١٦٨	١٣٠٦	٢٢٢١٦١
١٩٨٤	١٥٨	٣٥٥٠٩	١٣٥٤	٢٢٨٧٧٨
١٩٨٥	١٥١	٣١٢٤٥	١٠٤٥	١٧٢٣٣٠
١٩٨٦	١٥٠	١٩٧٢٥	٦٩٥	٦٣٩١٢

المصدر : الهيئة العامة للبترول ـ التقرير السنوى ، أعداد متفرقة .

جدول رقم (٨) خطة دخول وحدات توليد جديدة حتى عام ٢٠٠٠ م

السنة	وحدات الميجاوات الاضافية	الاحتياطى الحدى
٩١/٩٠	٧٠٠	١٩٪
٩٢/٩١	٦١٥	١٧ر٩٪
٩٣/٩٢	٧١٠	١٨ر٣٪
٩٤/٩٣	٥٠٥	٢٢ر٥٪
٩٥/٩٤	٩٠٠	٢٣ر٥٪
٩٦/٩٥	٨٠٠	٢١ر٧٪
٩٧/٩٦	٦٠٠	١٧ر٦٪
٩٨/٩٧	٦٠٠	١٢ر٤٪
٩٩/٩٨	٦٠٠	٨٪
٢٠٠٠/٩٩	٦٠٠	٣ر٥٪

المصدر : خطة وزارة الكهرباء والطاقة حتى عـــام ٢٠٠٠ ـ هيئـــة كهرباء مصر .

الهـــوامش

1) Jean Marie Chevalier et autres, Economie, de l'Energie, Presses de la Fondation Nationale des Sciences Politiques - DALLOZ - 1986, pp. 154-178.

2) Revue Générale Nuclélaire, Société Française d'Energie Nucléaire, No. 4, Juillet - Août 1982.

(٣) وهى الاهمية التى يستدل عليها من تزايد حجم الطاقة المولدة كما يتضح بالجدول رقم (٢) ٠

(٤) راجع الجدول رقم (٣) ٠

(٥) مجموعة عمل استخدامات الطاقة ـ هيكل استخدامات الطاقة خلال أعوام الخطة الخمسية الاولى ٨٢/٨٣ ١٩٨٧/٨٦ ـ المجلس الأعلى للطاقة ـ القاهرة ١٩٨٩ ٠

(٦) ومثال ذلك محطتى « أبو قير » و « أبو سلطان » والتى عدلتا عام ١٩٨٤/٨٣ لتعملا بالغاز والسولار ، وكذلك محطة شبرا الخيمة ، والتى عدلت عام ١٩٨٨ كما يتضح من الجدول رقم (٤) ٠

(٧) يلاحظ أن التوليد الحدى للكهرباء فى مصر يأتى من تلك المصادر الحرارية حيث وصل استغلال الطاقة المتاحة للتوليد من نهر النيل لاقصاه حوالى ١٠٤٨٤ مليون كيلو وات ساعة عام ١٩٨٢ ٠

(٨) الهيئة الاقتصادية العامة للبترول ـ التقرير السنوى ١٩٨٧/٨٦ ٠

(٩) يمكن الرجوع لمزيد من التفاصيل حول هذا الموضوع الى :

Ritchard Eden and Others, Energy Economics: Growth, Ressources and Policies, Cambridge University Press London, 1981, pp. 291-308.

Seymour Kaplan, Energy Economics : Quantitative Methods For Energy and Environmental Decision, McGraw-Hill Book Company, New York, 1983, pp. 245-276.

(١٠) لم يستخدم برنامج Hour - Use Method حيث انه يحتوى على متغيرات لا تتلائم مع طبيعة السوق المصرى ـ فقد يحتاج مثلا الى تقسيم الفئات الاجتماعية الى شرائح تختص كل شريحة بنمط استهلاك الكهرباء فى أوقات محددة بالاضافة الى حصر الأجهزة الكهربائية المستخدمة لكل شريحة مع تحديد موعد الاستخدام وذلك لتحديد فترات الذروة لكل شريحة ، وهو ما يتطلب بيانات يصعب الحصول عليها فى السوق المصرى · لذلك فان متغيرات البرامج التى يعتمد عليها للتنبؤ بالطلب على الكهرباء تتصف بطبيعة تجميعية وليست تفصيلية ·

11) Faouzia Abou Neima, 'Study on Load and Energy Forecast using Different Methodologies, Department for Studies, Research and Development - Egyptian Electricity Authority, Sept. 1990.

(١٢) الصناعات المستخدمة للجهد الفائق فى مصر هى كيما ومصر للالومنيوم واسمنت أسيوط ومصنع الفيروسيليكون وسوميد وشركة الحديد والصلب بالدخيلة أما الصناعات المستخدمة للجهد العالى فتتمثل بوجه عام فى صناعة الاسمنت والاسمدة والكيماويات والبتروكيماويات والغزل ·

(١٣) بيد ان الحكومة لابد وأن تقوم بهذه الاستثمارات فى كل الأحوال وبغض النظر عن أن هناك وفر من عدمه ، حيث أن القيام بهذه الاستثمارات يعد من قبيل انتاج السلع العامة والتى يقع على عاتق الحكومة توفيرها ·

تعقيب على بحث

« السياسات الاقتصادية لترشيد استخدام الكهرباء في مصر في التسعينات »

أ٠د٠ عاطف عجـــوة
وكيل أول وزارة الاقتصاد

يتسم هذا البحث باستخدامه الأسلوب العلمى السليم ، فى دراسة مشكلة فنية بحته ، واخضاعها لمنهج التحليل الاقتصادى التقليدى ٠

ومعظم تعقيبنا يندرج تحت عنوان « لو تم هـــذا لكان أفضـــل » ، « ولو تغير ذلك لكان أكمل » ٠

وفى البداية ثمة ملاحظتان عامتان على البحث المقدم : ـ

الملاحظة الأولى :

ارتكزت الدراسة فى التوصل الى النتائج الى اعتبـــارات الكفاءة والرشادة على المستوى القطاعى فقط ، حيث اقتصرت على اعتبارات قطاع الكهرباء ، دون الأخذ فى الاعتبار العوامل الأخرى والمؤثرة على المستوى الكلى للاقتصاد المصرى ، أو التشابكات مع القطاعات الأخرى التى قد تغير من النتائج والتوصيات اذا أخذناها فى الحسبان ، وآثار ذلك على قضية التنمية بأبعادها المختلفة ، مثال ذلك التحول من الوقود الى الكهرباء فى الصناعة المستخدمة للجهد الفائق ، والتأثير على فترات الذروة من خلال ضغط استهلاك الصناعات الصغيرة من الكهرباء ٠

الملاحظة الثانيـــة :

وان كنا لا نختلف مع النتائج العامة التى وردت فى نهاية الورقة ، الا أن عمق التحليل وشموله تركز على جانب الطلب دون جانب العرض فى قضية تحقيق الترشيد المنشود ٠ فقد اقتصر البحث على مجرد ذكر اتجاهات

عامة فى جانب العرض مثل : التحول للغاز ، محطات حديثة لتقليل الفاقد ، والكفاءة الادارية ٠

وكان من الممكن دراسة التكلفة للكيلو وات ساعة فى مصر ومقارنتها بغيرها من الدول المماثلة لبيان الفروق ، وتكلفة هذا الكيلو وات من عدة مصادر ، كذلك دراسة كفاءة التوزيع والتحصيل ، والهيكل التنظيمى لهذا القطاع ، وهى بيانات يمكن الحصول عليها ودراستها ، حتى يكتمل التحليل٠

ننتقل بعد ذلك لبعض الملاحظات المتعلقة بنقاط بعينها وردت فى البحث:ـ

أولا : المرونة الدخيلة للطلب على الطاقة الكهربائية (جدول رقم ١) ، حسبت على أساس الناتج المحلى الاجمالى GDP ، ولو تم حسابها على مستوى قطاعى أو مستوى متوسط دخل الفرد income Percapita ، لكان أكثر دقة ودلالة ٠

ثانيا : ورد من بين السياسات المقترحة بشأن القطاع المنزلى والتجارى، أنه قد أصبح من الضرورى فرض ضرائب استهلاكية على الاجهزة الكهربائية للحد من التوسع فى استخدامها ٠

ومن الجدير بالذكر أن هذا النوع من السلع يتحمل ضريبة استهلاك فعلا يدفعها المنتج ، وفرض أى ضرائب أخرى على نفس السلع يدفعها المستهلك سيكون له آثار على الانتاج والاستثمار والاستهلاك قد تكون ضارة فى النهاية ٠

ويمكن التركيز على التمييز السعرى فى هذا النوع من الاستهلاك للكهرباء ٠ وهو ما أشار اليه البحث فعلا ٠

ثالثا : أغفلت الدراسة دور التكامل العربى ، والمحاولات المبذولة فى اطار مجلس التعاون العربى الى وقت قريب ، فى ربط الشبكات الكهربائية بين بعض الدول العربية للتأثير على منحنى الحمل فى أوقات الذروة ٠

رابعا : أهمية دراسة موضوع احلال الكهرباء محل الوقود فى الصناعة

بطريقة أعمق وأشمل ، ولا سيما أثر ذلك على المعدات والآلات المستخدمة فى الصناعة ، وهل المعدات والآلات المطلوبة تتوفر خبراتها محليا أو لا ؟ وتكاليف التدريب أن وجدت ؟ وأثر كل ذلك على اقتصاديات صناعات هامة مثل الغزل والنسيج فى مصر ٠

خامسا : من الملاحظ أن التحول الى الغاز الطبيعى فى عملية توليد الكهرباء ، قامت على أساس افتراض أن تكلفة الفرصة البديلة له منخفضة جدا ، أو صفر ، وذلك لعدم امكانية تصديره للخارج حاليا فى مصر ٠

وهذا الافتراض لن يستمر طويلا فى المستقبل ٠ ويقتضى ذلك أن احلال مصادر توليد الكهرباء يحتاج الى دراسة ديناميكية طويلة الأجل ٠

سادسا : تثير المشروعات الصناعية المستخدمة للجهد الفائق والعالى مثل : كيما ، مصر للالنيوم ، الحديد والصلب بالدخيلة ، سؤالا رئيسيا عن جدوى هذه المشروعات اقتصاديا وأثرها على موضوع ترشـــيد استخدام الكهرباء فى مصر ٠ ولاشك أن أى رغبة صادقة فى ترشيد استخدام الكهرباء فى مصر يجب أن يعيد النظر فى مثل هذه المشروعات ، وان تكون معايير اجازتها مستقبلا مشتملة على الطاقة الكهربائية الهائلة التى تستخدمها ، والأسعار غير الاقتصادية الرخيصة التى تدفعها مقابلا لها ٠

تعقيب على بحث

« السياسات الاقتصادية لترشيد استخدام الكهرباء في مصر فى التسعينات »

أ٠د٠ كـــريمة كريم
كلية البنات ـ جامعة الأزهـــر

تنقسم التعليقات الى نوعين : تعليقات عامة ، وتعليقات تفصيلية على البحث ٠ وسنبدأ بالتعليقات العامة ٠

١ ـ التعليقات العامة :

(أ) لم يقدم الباحث بداية تعريفا واضحا لمفهوم « الترشيد » ، يلتزم به فى تحليله ومعالجة موضوع البحث ٠ ونتج عن ذلك الخلط فى استخدام مفهوم « الترشيد » فى حالات متعددة ٠ فالترشيد يعنى فى الواقع التخفيض مع الانتقائية ، سواء كان هذا التخفيض يتعلق بتخفيض الاســـتهلاك (أو الاستخدام) أو تخفيض التكاليف ٠ وعدم التزام الباحث بتعريف معين « للترشيد » أدى الى استخدام هذا المفهوم فى غير موضعه فى أماكن عديدة من البحث ٠ فمثلا ، فى مقدمة البحث ، نجد الباحث يسمى زيادة المعروض فى الكهرباء بانشاء محطات جديدة ترشيدا ! كما نجده أيضا يعتبر « رفع معدلات الاداء والكفاية الانتاجية » فى قطاع الكهرباء « ترشيد » !

(ب) لا أرى علاقة بين المبررات المذكورة لاختيار البحث كما تتضمنها « المقدمة » ، وبين موضوع البحث ، وهو المفروض أن يكون ٠

(جـ) لا يوجد ترابط كاف بين مكونات البحث وهدفه ، وهو « كيفية ترشيد استخدام الكهرباء » ٠ كما لا يوجد ترابط أيضا بين أجزاء البحث وبعضا فى حالات كثيرة ٠ مثلا ، المبحث الثانى (الخاص بالسيناريوهات) يبدو غير مرتبطا بأى من المبحثين الأول والثالث ٠

٢ ـ استخدم الباحث أدوات التحليـــل الكمى ـ وهذه ظاهرة يشجع

عليها - ولكن دون أن ينجح فى توظيفها بدرجة كافية لخدمة المشكلة البحثية المطروحة ، كما سيتضح فى التعليقات التفصيلية عن البحث · فاستخدام الأدوات الكمية يجب أن يفهم على أنه وسيلة للتواضيح والتحليل ، وليس هدفا فى حد ذاته ·

٣ - وللاسباب المذكورة اعلاه ، نجد أنه رغم وجود عددا من الافكار الجيدة فى الورقة الا أنها تبدو بصـــــفة عـــــامة فى شكل عدد من الافكار وليس فى شكل وحدة بحثية متكاملة ، ويرجع ذلك أساسا الى ان الباحث لم ينجح فى انضاج الافكار المطروحة تحليليا ، وربطها بموضوع البحث ·

(ب) التعليقات التفصيلية :

تتمثل أهم التعليقات على المباحث الثلاثة المكونة للورقة فى الاتى :

المبحث الأول :

١ - عند عرض الاعتبارات التى تجعل استخدام الغاز الطبيعى بدلا من البترول فى عملية توليد الكهرباء أكثر رشادة من الناحية الاقتصادية ، اغفل الباحث اعتبارا مهما وهو كثرة الكميات المكتشفة فى مصر من الغاز الطبيعى فاكتشاف هذه الكميات الكبيرة من الغاز الطبيعى أدى الى تشجيع احلال الغاز محل أنواع الوقود الأخرى فى الأنشـــطة الانتاجية المختلفة ، كلما أمكن ذلك ·

المبحث الثـانى :

٢ - استخدم الباحث معامل الحمل(*) لترشيد اختيار انشاء مشروعات الكهرباء على أساس أن تحقيق الحمل الأقصى بمعدل أكبر منتخفيض متوسط الحمل يؤدى الى ارتفاع قيمة المعامل · وارتفاع قيمة هذا المعامل يعنى اقتراب الحمل الاقصى من متوسط الحمل مما يعنى تقليل التشتت بينهما مما يوفر استثمارات كبيرة كانت ستوجه لانشاء محطات كهرباء تخـدم فترة الذروة · وهناك تعليقان على ذلك ·

(*) معامل الحمل = متوسط الحمل/الحمل الأقصى ·

أولا : أن متوسط الحمل والحمل الأقصى يتحددان بواسطة مستهلكى الكهرباء وليس منتجها فكيف ، اذن ، يستخدم هذا المعيار لترشيد انتاج الكهرباء ، وذلك بترشيد اختيار مشروعات توليد الكهرباء كما يذهب الباحث؟

ثانيا : اذا كان المطلوب هو تكبير معامل الحمل ، فهـــذا لا يعنى بالضرورة تخفيض الحمل الاقصى بمعدل أكبر من متوسط الحمل كما ذكر الباحث · فقد يتحقق نفس الشىء اذا ما زاد الحمل الاقصى بمعدل أقل من زيادة متوسط الحمل ، فهل فى هذه الحالة يسمى ارتفاع قيمة المعامل ترشيدا ؟

٣ ـ تكلم الباحث عن تطور الانتاجية فى قطاع الكهرباء دون أن يوضح ماهية العلاقة التى يراها من تطوير الانتاجية وترشيد استخدام الكهرباء ، وهو موضوع البحث !

٤ ـ عند الكلام عن رفع الكفاءة الفنية للقطاع ، استعرض الباحث مؤشرين : معامل الانتاجية ، ومعامل التزام المحطات ولكن لم يقل الباحث كيف يستدل بكل من المعيارين على مستوى الكفاية الانتاجية السائد · أى هل ارتفاع قيمة المعيارين ان انخفاضهما يدل على كفاءة أعلى ؟

٥ ـ لا يوجد هدف ترشيد استهلاك الكهرباء من ضمن اهداف برامج التنبؤ بالطلب على الكهرباء · وهذا يبدو غريبا ، خاصة ان موضوع البحث هو كيفية ترشيد استخدام الكهرباء ·

٦ ـ ذكر الباحث برنامجان يستخدمان للتنبؤ بالطلب على الكهرباء للاغراض الاستهلاكية (برنامج Enduse Method وللاغراض الانتاجية (برنامج Econometric · ولكن لم يتكلم الباحث عن ماهية أيا من البرنامجين · مثلا ، هل يقومان على معاملات فنية معطاة ، أم على معاملات مقدرة احصائيا ؟ وما عدد المعادلات فى كل من البرنامجين ؟ وماهى الطريقة التى تستخدم فى كل منهما ؟ الخ · من المعلومات المطلوبة لاعطاء القارىء فكرة جيدة عن هذين البرنامجين قبل استخدامهما فى رسم السيناريوهات المتضمنة فى البحث · فقبول أو رفض نتائج هذه السيناريوهات الثلاث التى

قدمها الباحث انما يتطلب بداية فهم وتقييم البرنامج المستخدمة فى انتاج هذه السيناريوها · وبما أنه لا يوجد أى معلومات فى البحث عن هـــذه البرنامج ، فانه لا يمكن لأى باحث جاد اعطاء أهمية لنتائج هذه السيناريوهات ودلالتها بالنسبة لترشيد استخدام الكهرباء فى مصر ·

٧ ـ قدم الباحث ثلاث سيناريوهات للتنبؤ بعدد من المتغيرات (مثل الحمل الأقصى ، الطاقة ، الخ) فى سنة ٢٠٠١ ، وهى السيناريو المنخفض ، والمتوسط ، والمرتفع · ثم ذكر الباحث استخدام السيناريو المتوسط فى رسم خطة دخول وحدات توليد جديدة حتى عام ٢٠٠٠ م (جدول ٨) ، دون أن يبين لنا سبب تفضيل هذا السيناريو عن السيناريوهين الاخرين · كما أنه لم يبين لنا كيفاستخدم السيناريو المتوسط (وهو المتضمن فى الجدول ب ، ص ١٤) فى الحصول على تقدرات وحدات الميجاوات الاضافية والاحتياطى الحدى ، وهى المتغيرات المتضمنة فى جدول (٨) ·

المبحث الثـالث :

٨ ـ عند الكلام عن السياسات المقترحة لترشيد الطلب على الكهرباء ، ذكر الباحث ضرورة الاهتمام بتخفيض استهلاك الصناعات المستخدمة للجهد الفائق ، ولكنه لم يبين لنا كيف يمكن تحقيق ذلك ؟

٩ ـ استعرض الباحث ثلاث معايير تستخدم لاتخاذ قرار احلال الكهرباء محل الوقود فى الصناعة،وهى معيار الوفرة فى الطاقة ، المعيار الاقتصادى، ومعيار منحنى الحمل · ولكن لم يبين الباحث كيف يمكن استخدام هذه المعايير من أجل ارشادنا للمعيارات التى تؤدى الى ترشيد استهلاك الكهرباء أو ترشيد تكاليف انتاج الكهرباء ، وهو الهدف من البحث ؟

١٠ ـ اذا كان الغرض هو ترشيد استخدام الكهرباء ، فان المفروض أن يكون الاهتمام بالمعايير التى ترشدنا الى احلال أنواع الطاقة الاخرى محل الكهرباء ، وليس العكس كما يفعل الباحث · فاستخدام المعايير التى تؤدى الى احلال الكهرباء محل أنواع الوقود الأخرى ، كما فعل الباحث ،

انما لابد أن ينتج عنها «الاكثار» من استخدام الكهرباء وليس « ترشيدها » كما هو هدف البحث ٠

١١ ـ لم يعطى الباحث اهتمام كاف للتعرض للسياسات الخاصة بجانب العرض ، أى تلك التى تهدف الى تخفيض أو ترشيد تكاليف انتاج الكهرباء فهو تكلم باختصار شديد (نصف صفحة فقط) عن الوفر الخاص باستخدام الغاز الطبيعى لتوليد الكهرباء ، دون أن يحاول أن يعطينا بيانات عن مقدار هذا الوفر ، ولو فى صورة مثال صغير من أرقام منشورة ٠