

الفصل الثاني

مؤشرات استهلاك الطاقة في مصر

أولاً: تطور استهلاك المنتجات البترولية

من بين الموارد المتوافرة للطاقة في مصر لا يستهلك حالياً سوى الطاقة البترولية (النفط والغاز الطبيعي)، والطاقة المائية، والفحم. ولا يستهلك زيت البترول بصورته الخام بل يجب أن يحول إلى منتجات بترولية في معامل التكرير، ونتيجة لنمو استهلاك المنتجات البترولية تم التوسع في طاقة التكرير المحلية، وتتم مواجهة النقص أو الزيادة في بعض المنتجات البترولية المحلية من خلال الاستيراد والتصدير.

بعد ذلك حتى وصل إلى ٨,٢ مليون طن متري عام ١٩٩٧ وقفز بعد ذلك إلى ٩,٧ مليون طن متري عام ١٩٩٨ بسبب زيادة استهلاكه في محطات توليد الكهرباء نظراً لنقص كميات الغاز الطبيعي الموردة من قطاع البترول في تلك الفترة.

• يوجد ارتباط بين استهلاك كل من الكيوسين واليوتاجاز. فالكيوسين يعتبر الوقود الرئيسي في القطاع المنزلي بالريف، وقد استمر استهلاكه في الزيادة المطلقة حتى عام ١٩٨٨ مع استمرار الزيادة السكانية، غير أن نصيبه النسبي على قائمة الاستهلاك الكلي كان في انخفاض مستمر مع تزايد استهلاك اليوتاجاز الذي يعتبر البديل الأفضل من الناحية البيئية والحضرية، لكن استهلاك الكيوسين أخذ في الانخفاض حتى بلغ ما كان عليه عام ١٩٧٣، حيث انخفض من ٢,٤ مليون طن عام ١٩٨٨ إلى ١,١ مليون طن عام ١٩٩٨ بسبب تزايد استخدام الغاز الطبيعي في القطاع المنزلي والتجاري بالقاهرة والإسكندرية.

ومن أهم الاتجاهات التي يمكن رصدها في تطور استهلاك المنتجات البترولية في مصر خلال الفترة منذ عام ١٩٧٠ حتى اليوم بعض الخصائص المهمة على النحو التالي:

• كان المازوت -ولا يزال- أهم المنتجات البترولية في قائمة الاستهلاك المحلي لشيوع استهلاكه كوقود وتتراوح نسب استهلاكه من إجمالي استهلاك المواد البترولية بشكل عام ما بين ٤٠% و ٥٠%. ويلاحظ أيضاً أن القيمة المطلقة لاستهلاك المازوت ظلت تتزايد من حوالي ٣ مليون طن متري عام ١٩٧٠ حتى بلغت ٨,٦ مليون طن متري عام ١٩٩٠ رغم انخفاض نسبته من إجمالي الاستهلاك إلى ٤٣% بسبب التوسع في إحلال الغاز الطبيعي محله في الكثير من الاستخدامات الصناعية، خاصة في توليد الكهرباء، إلا أن استهلاك المازوت بدأ في الانخفاض التدريجي ليصل إلى ٦,٥ مليون طن متري عام ١٩٩٤ ثم عاد إلى الارتفاع التدريجي

* محمد منير مجاهد وماهر عزيز وآخرون: "مصادر الطاقة في مصر وأفاق تنميتها" - منتدى العالم الثالث، مشروع مصر ٢٠٢٠-المكتبة الأكاديمية، ٢٠٠٢.

مليون طن عام ١٩٧٠ (١٩,٩% من إجمالي الاستهلاك) إلى حوالي ٧ مليون طن عام ١٩٩٨ (٢٩,٣% من إجمالي الاستهلاك) ويرجع ذلك إلى استخدامه أساسا في قطاع النقل، وهو قطاع يصعب فيه إحلال وقود محل آخر خلافا لباقي القطاعات.

ويتضح تأثير استخدام الغاز الطبيعي على الاستهلاك الإجمالي للطاقة البترولية في الشكل رقم (١) الذي يقارن بين الأنواع المختلفة للطاقة البترولية على أسس موحدة، حيث تم تحويلها جميعا إلى طن مكافئ نفط نظرا لاختلاف المحتوى الحراري لكل منها*.

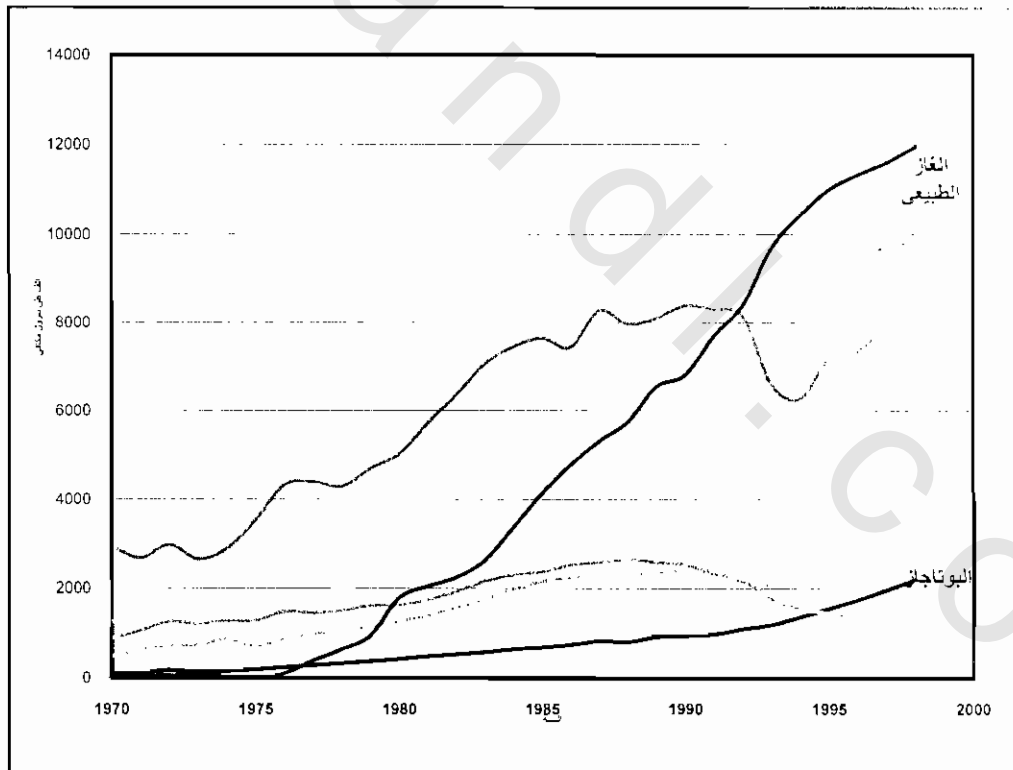
• أما استهلاك البنزين فقد تزايد من ٠,٤ مليون طن عام ١٩٧٠ إلى ما يقرب من ٢ مليون طن عام ١٩٨٥. واستمر حول هذا المعدل بعد ذلك، كما تراوحت نسبته في الاستهلاك الكلي حول ١٠%.

ويرجع ذلك إلى استخدامه كوقود في قطاع النقل (السيارات الخاصة والتاكسي) الذي يبدو أنه قد وصل إلى درجة التشبع، بالإضافة إلى أسباب أخرى قد لا يكون لها سوى تأثير طفيف كتشغيل مترو الأنفاق وبدء استخدام الغاز الطبيعي كوقود للسيارات.

• تزايد استهلاك السولار وتزايدت كذلك حصته في الاستهلاك الإجمالي للمنتجات البترولية من ١,١

شكل رقم (١)

تطور استهلاك الطاقة البترولية**



(**) لم تتوفر لدينا بعض البيانات للفترة: ٢٠٠٠-٢٠٠٩، ولكن التطور استمر خلال هذه الفترة في نفس الاتجاهات.

* التحويلات المستخدمة: طن غاز طبيعي = ١,١١١ طن مكافئ نفط، طن بوتاجاز = ١,٢٥ طن مكافئ نفط، طن مازوت = ٠,٩٧٢ طن مكافئ نفط، طن كيروسين = ١,٠٨٦ طن مكافئ نفط، طن بنزين = ١,١٠٣ طن مكافئ نفط، طن سولار = ١,٠٦٦ طن مكافئ نفط.

المازوت من ٢١,٨% إلى ٢٥,٩% خلال نفس الفترة، وزاد نصيب الوقودين معا من حوالي ٤٩% عام ١٩٨٠ (أى ما يساوى حصة المازوت قبل دخول الغاز الطبيعي) إلى حوالي ٥٩% عام ١٩٩٨.

ثانياً : العرض الإجمالي للطاقة الأولية في مصر

يحتسب العرض الإجمالي للطاقة الأولية Energy Total Primary Supply (TPES) على أساس (الإنتاج المحلي + الاستيراد- التصدير- تموين السفن والطائرات الأجنبية +/- التغير في المخزون) لكل نوع من أنواع الطاقة الأولية ويوضح الجدول رقم (٣)* تطور العرض الإجمالي للطاقة الأولية في مصر وعناصرها المختلفة معبرا عنها بالطن من مكافئ النفط حتى يمكن مقارنتها جميعها معاً.

ولقد ارتفعت حصة الغاز الطبيعي في الطاقة البترولية المستهلكة من ٠,٥% عام ١٩٧٥ - وهو العام الذي بدأ فيه إنتاج الغاز واستهلاكه محلياً- إلى ٣٦% عام ١٩٩٤، لينخفض بعد ذلك تدريجياً إلى حوالي ٣٣% عام ١٩٩٨، ويلاحظ من الجدول رقم (٣) الارتباط الوثيق بين زيادة حصة الغاز الطبيعي في الاستهلاك الكلي للطاقة البترولية والانخفاض المطرد في حصة المازوت منذ عام ١٩٧٥، التى كانت نحو ٤٦% من إجمالي الطاقة البترولية، فلما ارتفعت حصة الغاز الطبيعي عام ١٩٨٠ إلى ١٣,٣% انخفضت حصة المازوت إلى ٣٧,٢%، وعندما وصلت حصة الغاز الطبيعي عام ١٩٩٠ إلى ٢٤,٧% انخفضت حصة المازوت إلى ٣٠,٥%. وحينما بدأت حصة الغاز الطبيعي في الانخفاض من ٣٦,١% عام ١٩٩٤ إلى ٣٢,٨% عام ١٩٩٨ زادت حصة

جدول رقم (٣)

تطور العرض الإجمالي من الطاقة الأولية في مصر

السنة	العرض من الطاقة الأولية (ألف طن مكافئ نفط)				الحصة النسبية لأنواع الطاقة الأولية (%)			
	الفحم	البترول	الغاز	الطاقة المائية	الإجمالي	الفحم	البترول	الغاز
١٩٧٠	٣٨٣	٥٦٩٦	٨٠	١٦٢٥	٧٧٨٤	٥	٧٣	١
١٩٧١	٣٥١	٦٣٢٧	٨٠	١٧٨٥	٨٥٤٣	٤	٧٤	١
١٩٧٥	٥٥١	٨٠٣٣	٣٧	٢٣٢٨	١٠٩٤٨	٥	٧٣	٠
١٩٧٦	٥٤٦	٩٤٥٩	١١٦	٢٦٨٧	١٢٨٠٨	٤	٧٤	١
١٩٨٠	٥٥٠	١٢٤٠٩	١٧٩٥	٣٢٤١	١٧٩٩٦	٣	٦٩	١٠
١٩٨١	٧١٠	١٤١٧٥	٢٠٤٩	٣٤١٨	٢٠٣٥١	٣	٧٠	١٠
١٩٨٥	٧١١	١٩٧٢٠	٣٣٨٤	٢٩٣٨	٢٦٧٥٣	٣	٧٤	١٣
١٩٨٦	٧٥٤	٢٠٣٤٠	٤١٤٧	٢٤٨٨	٢٧٧٢٩	٣	٧٣	١٥
١٩٩٠	٨٢٤	٢٢٣٨٣	٦٧٨٨	٢٥٠٩	٣٢٥٠٤	٣	٦٩	٢١
١٩٩١	٧٣٢	٢٢٤٤٧	٧٧٦٩	٢٥٢٨	٣٣٤٧٦	٢	٦٧	٢٣
١٩٩٥	١٠١٣	٢٠١٩٢	١٠٩٩٧	٢٥٥٨	٣٤٩٦٠	٣	٥٨	٣٢
١٩٩٦	٩٢٤	٢١٤١٠	١١٥١٤	٢٥٩٣	٣٦٤٤١	٣	٥٩	٣٢
١٩٩٧	٩٨٣	٢٢٩٧٥	١١٦٤٣	٢٦٥٧	٣٨٢٥٨	٣	٦٠	٣٠
٢٠٠٠	٥٦٠	٢٣٢٣٠	١٩٧٧٠	٣٠٠٠	٤٦٥٦٠	١,٢	٤٩,٨	٤٢,٤
٢٠٠٤	٩٤٠	٢٩٤٩٠	٢٥٥٢٠	٢٧٨٠	٥٨٧٣٠	١,٦	٥٠,١	٤٣,٤

تم اعداد هذا الجدول باستخدام بيانات الوكالة الدولية للطاقة في الفترة: ١٩٧٠-١٩٩٢ وبيانات جهاز تخطيط الطاقة للفترة: ١٩٩٣-٢٠٠٣ وبيانات وزارة البترول للفترة: ٢٠٠٥-٢٠٠٠ وبيانات الشركة القابضة لكهرباء مصر حتى عام ٢٠٠٥. وقد تم تعديل طريقة حساب الطاقة الهيدروكهربائية لتتوافق مع الطريقة المستخدمة في بيانات جهاز تخطيط الطاقة باعتبارها الطاقة الأولية التي تم توفيرها بواسطة المصادر المائية، وتحسب على أساس الكهرباء المائية المولدة مضروبة في معدل استهلاك البترول لكل كيلووات ساعة في قطاع التوليد الحراري.

نفط الي ٢٣،١ مليون طن مكافئ نفط خلال الفترة: ١٩٧٠-١٩٩٧، بمعدل زيادة سنوية مقدارها ٥,٣%، رغم أن معدل الزيادة خلال الفترة ١٩٨٧-١٩٩٧ لم يتجاوز ١% سنوياً، نظراً لسياسة قطاع الطاقة بإحلال الغاز الطبيعي محل المنتجات البترولية كلما أمكن ذلك، خاصة في قطاع توليد القوى الكهربائية.

والحادث أن استمرت الزيادة في الطلب علي الطاقة البترولية بشقيها (النفط والغاز) نظراً لمحدودية الموارد من الفحم والطاقة الهيدروكهربية، وكذا المصاعب الفنية والاقتصادية التي عاقت التوسع في استخدام الطاقات الجديدة والمتجددة، وأيضاً تراجع البدء في تنفيذ البرنامج النووي المصري لتوليد الكهرباء، فضلاً عن ضآلة نسبة مشاركة الطاقة الكهربائية في الاستهلاك النهائي للطاقة في قطاع النقل.

ثالثاً: الاستهلاك النهائي للطاقة

يستهلك جزء من الطاقة الأولية لإنتاج صور عديدة من الطاقة الثانوية كالطاقة المستهلكة في معامل التكرير لإنتاج المنتجات البترولية، أو الطاقة التي يتم تحويلها إلى كهرباء، ولذا فإن الاستهلاك النهائي للطاقة هو الاستهلاك المباشر للوقود (منتجات بترولية - غاز طبيعي - فحم) في غير معامل تكرير البترول، ومحطات توليد الكهرباء، فضلاً عن استهلاك الكهرباء ذاتها بواسطة القطاعات المختلفة، أي بعد خصم الاستهلاك الذاتي وفوائد النقل والتوزيع من إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة. ويلخص الجدول رقم (٤) تطور الاستهلاك النهائي للطاقة بأنواعها، وهيكل الاستهلاك النهائي خلال الفترة: ١٩٧٠-١٩٩٧. كما يوضح الجدول رقم (٥) تطور الاستهلاك النهائي للطاقة موزعاً على القطاعات المختلفة خلال نفس الفترة.

ويتضح من البيانات الواردة في الجدول رقم (٣) أن استهلاك مصر الإجمالي من الطاقة قد تضاعف نحو خمس مرات في الفترة ١٩٧٠-١٩٩٧، بمعدل زيادة سنوية مقدارها ٦,١%، وهي زيادة تفوق معدل نمو السكان خلال نفس الفترة. ويلاحظ أيضاً هامشية العرض من الفحم الذي تراوح بين ٢% و ٥% طوال الفترة، أما الطاقة الهيدروكهربية فقد انخفضت مساهمتها من حوالي ٢٠% في العقد الثامن (١٩٧٠-١٩٧٩) إلى ما بين ٧% و ٨% في العقد العاشر (١٩٨٨-١٩٩٧)، ويرجع ذلك إلى ثبات التوليد الهيدروكهربى تقريباً مع تزايد الطلب النسبي على الطاقة الأولية نظراً لثبات مصادره، كما يلاحظ أن العرض من الطاقة الهيدروكهربية الأولية قد بدأ في الانخفاض المستمر اعتباراً من عام ١٩٨٢، حيث انخفض من ٣,٤ مليون طن مكافئ نفط في ذلك العام إلى حوالي ٢,٧ مليون طن مكافئ نفط عام ١٩٩٧. ويرجع ذلك إلى التحسن المستمر في كفاءة استهلاك الوقود بالمحطات الحرارية حيث انخفض معدل استهلاك الوقود من ٣٣٩ جم/كيلووات ساعة إلى ٢٢٤ جم/كيلووات ساعة خلال نفس الفترة.

وفي المقابل زاد العرض من الطاقة البترولية (زيت وغاز طبيعي) من ٨٥% إلى ٩٠% خلال الفترة: ١٩٧٠-١٩٩٧، كما زادت نسبة مساهمة الغاز الطبيعي في إجمالي العرض من حوالي ١% عام ١٩٧٠ إلى ٣٠% عام ١٩٩٧ على حساب الطاقة المعروضة من زيت البترول التي تناقصت من ٧٤% عام ١٩٧٠ إلى ٦٠% عام ١٩٩٧. ومن المهم ملاحظة أن انخفاض نسبة زيت البترول في إجمالي العرض من الطاقة الأولية لا يعني الانخفاض في الكميات المستهلكة؛ فكما يبين الجدول رقم (٣) زاد العرض من طاقة البترول من ٥,٧ مليون طن مكافئ

١٩٧٧، صار يمثل ١٤% من الاستهلاك النهائي للطاقة عام ١٩٩٧. ويلاحظ كذلك الارتفاع المستمر في حصة الكهرباء من الاستهلاك النهائي، حيث تراوحت حول ١٠% في عقد السبعينيات، لكنها ارتفعت تدريجياً حتى بلغت ١٥-١٦% خلال الفترة: ١٩٩٠-١٩٩٧.

يتضح من الجدول رقم (٤) أن النصيب الأكبر من الاستهلاك النهائي للطاقة هو للمنتجات البترولية، غير أن هذا النصيب بدأ في الانخفاض مع تزايد استخدام الغاز الطبيعي، فانخفضت مساهمة المنتجات البترولية في الاستهلاك النهائي للطاقة من ٨٣% عام ١٩٧٥ إلى ٦٨% عام ١٩٩٧، وبينما لم يكن للغاز الطبيعي مشاركة في هيكل الاستهلاك النهائي للطاقة عام

جدول رقم (٤)

تطور الاستهلاك النهائي للطاقة في مصر^(*)

السنة	استهلاك الطاقة بأنواعها (الف طن مكافئ نفط)							هيكل الاستهلاك النهائي للطاقة (%)			
	الفحم	البترول	الغاز	الكهرباء	الإجمالي	الفحم	البترول	الغاز	الكهرباء		
١٩٧٠	٣٧٦,٥	٤٤٣٧,١	٢,٦	٥١٣,٦	٥٣٢٩,٨	٧	٨٣	٠	١٠		
١٩٧١	٣٤٤,٤	٤٩٩٤,٣	٢,٦	٥٤٢,٤	٥٨٨٣,٦	٦	٨٥	٠	٩		
١٩٧٥	٥٤١,٩	٦٢٢٦,٧	٣,٣	٧١٨,١	٧٤٩٠,٠	٧	٨٣	٠	١٠		
١٩٧٦	٥٣٦,٩	٧٣٢٩,٠	١٠,١	٨٣٠,٩	٨٧٩٨,٢	٦	٨٣	١	٩		
١٩٨٠	٥٤٠,١	٩٣٦٢,٣	١٢١٠,٨	١٢٧٥,٧	١٢٣٨٨,٩	٤	٧٦	١٠	١٠		
١٩٨١	٦٩٨,٧	١٠٢٧١,٥	١٣٠٠,٢	١٤٢٠,٣	١٣٦٩٠,٧	٥	٧٥	٩	١٠		
١٩٨٥	٧٢٢,١	١٤٣٤٧,٢	١٦٠٤,٧	٢١٢٧,٣	١٨٨٠١,٢	٤	٧٦	٩	١١		
١٩٨٦	٧٢٤,٦	١٣٨٩٢,٤	١٥٨٤,٠	٢٣٢٥,٥	١٨٥٢٦,٥	٤	٧٥	٩	١٣		
١٩٩٠	٧٩١,٧	١٤٩٥١,٦	٢١٧٨,٥	٣٠٤٢,٠	٢٠٩٦٣,٨	٤	٧١	١٠	١٥		
١٩٩١	٧٠٥,٨	١٤٨٩٧,٦	٢٧٥٣,٢	٣١٧٧,٢	٢١٥٣٣,٨	٣	٦٩	١٣	١٥		
١٩٩٥	٩٩٠,٧	١٧٠٢٩,٠	٣٢٤٢,٤	٣٨٣٥,٦	٢٥٠٩٧,٧	٤	٦٨	١٣	١٥		
١٩٩٦	٩٠٣,٧	١٨١٤٢,٠	٣٣٨٥,٥	٤١٠١,١	٢٦٥٣٢,٣	٣	٦٨	١٣	١٥		

(*) لم تتوفر كافة البيانات للفترة فيما بعد ١٩٩٦ (رغم توافر بعضها)، ولذا تم الاقتصار على الفترة المبينة بالجدول، لكن الاتجاهات بصفة عامة- ظلت على نفس النحو من الاضطراب.

جدول رقم (٥)
الاستهلاك النهائي للطاقة موزعاً على القطاعات المختلفة

السنة	الاستهلاك النهائي للطاقة (ألف طن مكافئ نفط)				هيكل الاستهلاك النهائي للطاقة (%)			
	الصناعة	النقل	القطاعات الأخرى	غير أغراض الطاقة	الإجمالي	الصناعة	النقل	القطاعات الأخرى
١٩٧٠	٢٥٢٨,١	١٢٣٢,٣	١٣٢٨,٨	٢٤٠,٥	٥٣٢٩,٨	٤٧,٤	٢٣,١	٢٩,٩
١٩٧١	٢٣٥٤,٨	١٣٨٦,١	١٤٨٢,٠	٢٧٠,٧	٥٨٨٣,٦	٤٦,٧	٢٣,٦	٢٥,٢
١٩٧٢	٣٧٦٣,٠	١٦٣٣,١	١٨٤١,٣	٢٥٢,٧	٧٤٩٠,١	٥٠,٢	٢١,٨	٢٤,٦
١٩٧٣	٤٣٠٥,٣	١٩٦٣,١	٢١٥٣,٨	٣٧٥,٩	٨٧٩٨,١	٤٨,٩	٢٢,٣	٢٤,٥
١٩٨٠	٥٥٩٦,٨	٢٨٧٧,٠	٢٧٦٦,٦	١١٤٨,٦	١٢٣٨٨,٩	٤٥,٢	٢٣,٢	٢٢,٣
١٩٨١	٦٠٧٦,١	٣١٨٠,٢	٣٠٨٤,٥	١٣٤٩,٩	١٣٦٩٠,٧	٤٤,٤	٢٣,٢	٢٢,٥
١٩٨٥	٧٦٣٨,٨	٤٤٠٩,٧	٤٨٢٣,٥	١٩٣٩,١	١٨٨٠١,٢	٤٠,٦	٢٣,٥	٢٥,٧
١٩٨٦	٧١٧٧,٤	٤٣٤٦,٨	٥٠٤٧,٥	١٩٥٤,٩	١٨٥٢٦,٥	٣٨,٧	٢٣,٥	٢٧,٢
١٩٩٠	٩٤٥٣,٢	٤٢١٩,٠	٥٠٣١,٦	٢٢٦٠,٠	٢٠٩٦٣,٨	٤٥,١	٢٠,١	٢٤,٠
١٩٩١	٩٩٧٨,٨	٤٠٧٦,٦	٤٩٧٠,٩	٢٥٠٧,٤	٢١٥٣٣,٨	٤٦,٣	١٨,٩	٢٣,١
١٩٩٥	١٠٤٥٤,٣	٦٩٦١,٨	٥٢١٦,٨	٢٤٦٤,٧	٢٥٠٩٧,٧	٤١,٧	٢٧,٧	٢٠,٨
١٩٩٦	١١٢٣٢,٢	٧٤٧٧,٩	٥٥٨٧,٦	٢٢٣٤,٥	٢٦٥٣٢,٣	٤٢,٣	٢٨,٢	٢١,١
٢٠٠٠	١٤٩١٠	٩٩٠٠	٧٦٤٠	-	٣٢٤٥٠	٤٥,٩٥	٣٠,٥	٢٣,٦
٢٠٠٤	١٧٧٣٥	١٠٧٨٠	٨٨٣٠	-	٣٦٩٦٠	٤٦,٩٤	٢٩,٢	٢٣,٨

(*) شاملة غير أغراض الطاقة.

إلى ٥,٩ مليون طن مكافئ نفط بمعدل نمو سنوي مقداره ٥,٧%. ومن المهم ملاحظة أن القطاع المنزلي والتجاري هو المستهلك الرئيسي من بين هذه القطاعات، حيث وصل نصيبه إلى حوالي ٨٣,٥% من إجمالي استهلاك هذه القطاعات عام ١٩٩٨/٩٧.

أما الاستهلاك لغير أغراض الطاقة فينحصر في المنتجات البترولية التي تشمل الزيوت والشحومات والأسفلت، وفي الغاز الطبيعي المستخدم كمادة خام في صناعة الأسمدة. وقد تزايد الاستهلاك لغير أغراض الطاقة من ٥,٣ إلى ٢٧,٩ مليون طن مكافئ نفط في الفترة: ١٩٧٠-١٩٩٧، بمعدل نمو سنوي مقداره ٦,٣%، مع ملاحظة أنه اعتباراً من عام ١٩٧٧ صار

ويوضح الجدول رقم (٥) أن الصناعة هي المستهلك الرئيسي للطاقة، فقد تزايد استهلاك الطاقة في الصناعة خلال الفترة: ١٩٧٠-١٩٩٧ بمعدل نمو مقداره ٥,٩% سنوياً، رغم تناقص نصيب الصناعة في الاستهلاك النهائي للطاقة على نحو مستمر. فقد تناقص من ٥٠% عام ١٩٧٥ إلى حوالي ٤٢% عام ١٩٩٧. أما قطاع النقل فقد تزايد استهلاكه من الطاقة في نفس الفترة بمعدل زيادة سنوية مقدارها ٧,١% وازداد نصيبه في الاستهلاك النهائي للطاقة من ٢٢% إلى ٢٨% في الفترة: ١٩٧٥-١٩٩٧. أما القطاعات الأخرى وتشمل الزراعة والمرافق العامة والاستهلاك المنزلي والتجاري فقد تزايدت في الفترة ذاتها من ١,٣

٢. التوزيع القطاعي لاستهلاك منتجات البترول

تستأثر المنتجات البترولية بالنصيب الأكبر فى الاستهلاك النهائي للطاقة، كما يتضح من الجدول رقم (٤). ورغم انخفاض هذا النصيب من ٨٣% عام ١٩٧٠ إلى ٦٨% عام ١٩٩٧، بسبب التوسع فى إحلال الغاز الطبيعي محل المنتجات البترولية كلما أمكن ذلك، فإن استهلاك المنتجات البترولية قد سجلّ ازدياداً مستمراً وإن كان بمعدلات أقل، فبينما كان معدل الزيادة فى استهلاك المنتجات البترولية فى الفترة: ١٩٧٢ - ١٩٧٧ حوالى ٨,٢% سنوياً، انخفض هذا المعدل إلى ٥% سنوياً فى الفترة: ١٩٩٢ - ١٩٩٧. وكما يتضح من الشكل رقم (٢) فإن الصناعة تستحوذ على حوالى ٤٠% من الاستهلاك النهائي للمنتجات البترولية. كذلك تزايد استهلاك قطاع النقل من ٢٧,٥% عام ١٩٧٠ إلى ما يزيد على ٤٠% عام ١٩٩٧، أما القطاعات الأخرى (وتشمل الزراعة، والقطاع المنزلي والتجاري، والمرافق) فقد انخفض نصيبها من حوالى ٢٥% عام ١٩٧٠ إلى ١٧% عام ١٩٩٧. وقد تراوح الاستهلاك لغير أغراض الطاقة من ٥% إلى ٨% طوال الفترة ذاتها.

الغاز الطبيعي المستخدم كمادة خام فى صناعة الأسمدة يمثل أغلبية الاستهلاك فى غير أغراض الطاقة. وفيما يلي بتفصيل أكبر التوزيع القطاعي للاستهلاك النهائي لاستخدامات الطاقة، والوزن النسبي لكل منها فى استهلاك القطاعات المختلفة.

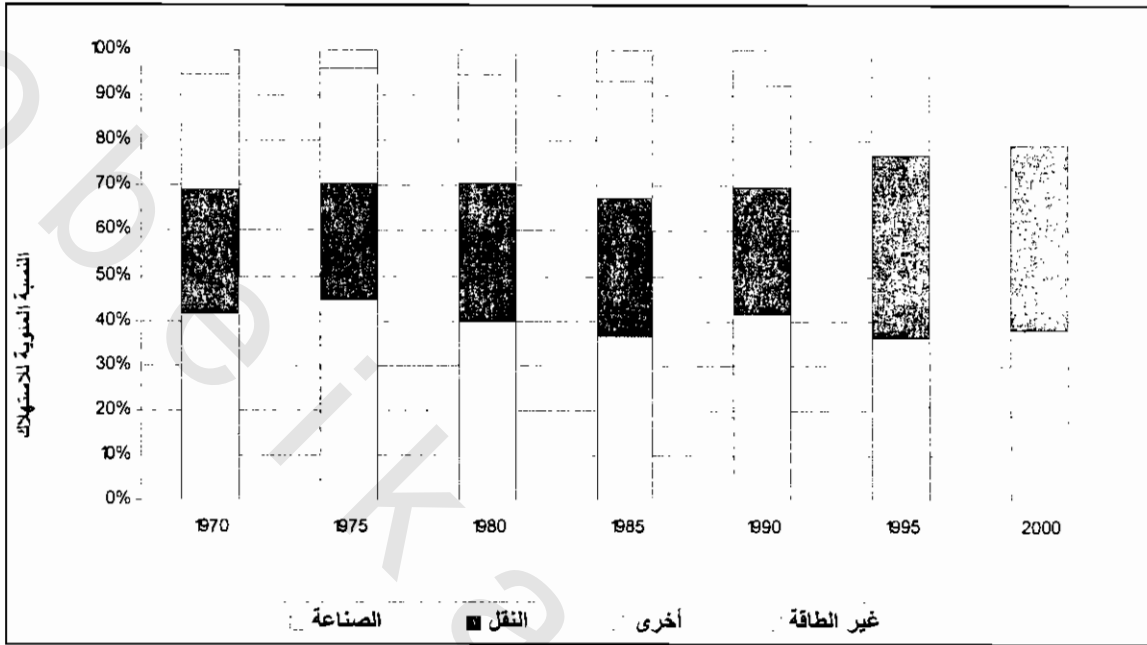
رابعاً: التوزيع القطاعي للاستهلاك النهائي للطاقة

١. التوزيع القطاعي لاستهلاك الفحم

تزايد الاستهلاك النهائي للفحم من ٣٧٦,٥ ألف طن مكافئ نفط عام ١٩٧٠ إلى ٩٦١,٤٥ ألف طن مكافئ نفط عام ١٩٩٧ بمعدل نمو ٣,٥% سنوياً. ولابد من ملاحظة أن المستهلك النهائي للفحم هو قطاع الصناعة فقط، ورغم تزايد الكميات المطلقة من الفحم المستخدم فى قطاع الصناعة فإن إجمالي الطاقة المستهلكة فى هذا القطاع قد انخفضت من ١٤,٩% عام ١٩٧٠ إلى ٧,١% عام ١٩٩٧. ويلاحظ أن جزءاً من العرض الإجمالي للفحم قد استخدم بواسطة قطاع الكهرباء فى الأعوام: ١٩٨٤ - ١٩٩٢، بيد أن هذا الفحم لم يستند فى توليد الكهرباء ولكن فى تصنيع غاز الاستصباح الذي كان ينتجه قطاع الكهرباء كأحد الموروثات من شركة ليبون.

شكل رقم (٢)

التوزيع القطاعي لاستهلاك المواد البترولية



الذى بلغ استهلاكه نحو ٦٠% من العرض الإجمالي من الغاز الطبيعي عام ١٩٩٧. ويلاحظ من الشكل رقم (٣) أنه حتى السنوات الأولى من عقد التسعينيات كان معظم الاستهلاك النهائي من الغاز الطبيعي لغرض أغراض الطاقة، وبالتحديد كمادة خام فى صناعة الأسمدة. وقد انخفضت هذه النسبة من ٥٤% عام ١٩٨٠ إلى حوالى ٤٢% عام ١٩٩٧، وزاد نصيب الصناعة فى الفترة ذاتها من حوالى ٤٦% إلى ٥٢%. وتقتصر القطاعات الأخرى المستهلكة للغاز الطبيعي على القطاع المنزلى والتجاري (باستثناء الفترة السابقة على عام ١٩٧٦)، وهى لاتزال تمثل نسبة ضئيلة من الاستهلاك النهائي مقارنة باستهلاك الكهرباء والصناعة.

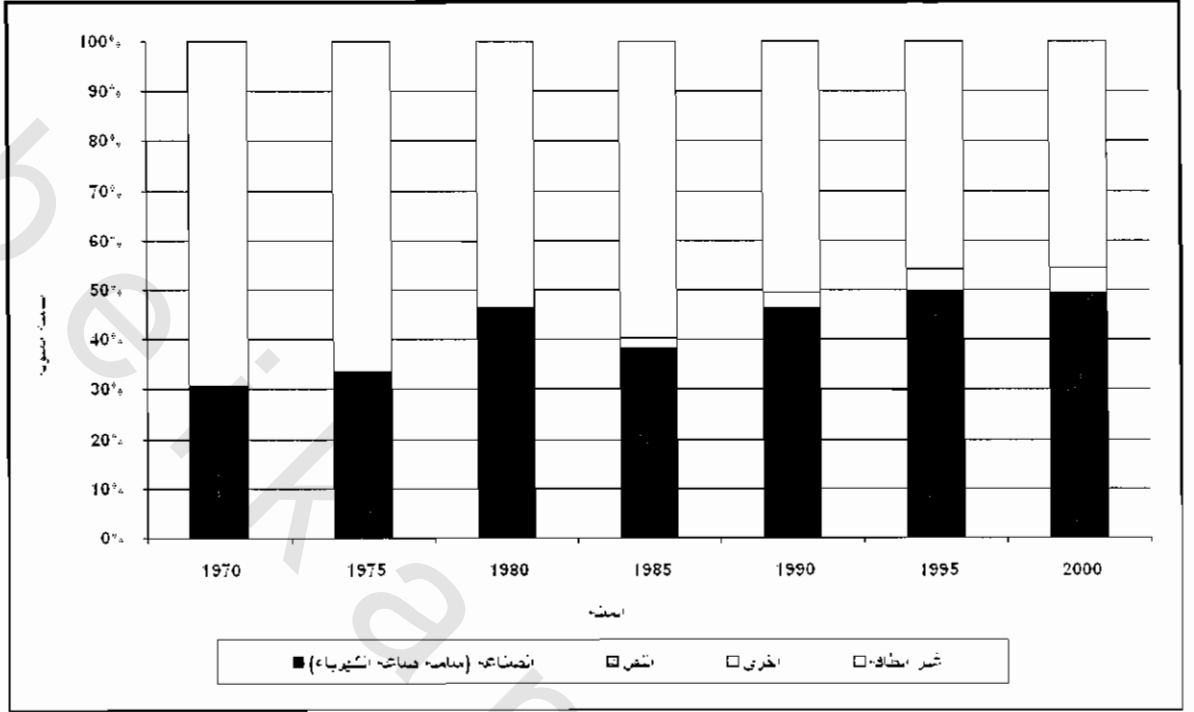
ومن المهم ملاحظة أن الصناعة فى تلك الفترة كانت على مشارف فقدان موقعها كمستهلك رئيسي للمنتجات البترولية اعتباراً من عام ١٩٩٤، وساد تخوف حينها من تزايد استهلاك المنتجات البترولية بمعدلات عالية لصعوبة توفير بديل للوقود البترولي المستخدم فى قطاع النقل فى المستقبل المنظور، رغم بدء استخدام الغاز الطبيعي كوقود للسيارات فى بعض المدن الكبيرة، حيث قُدر استهلاكه كوقود للسيارات بحوالى ٢٥,٥ ألف طن (٢٨,٣ ألف طن مكافئ نفط) عام ١٩٩٨/٩٧ مثَّلت بحوالى ٠,٣% من استهلاك المنتجات البترولية فى قطاع النقل فى نفس العام.

٣. التوزيع القطاعي لاستهلاك الغاز الطبيعي

يتجه الاستهلاك من الغاز الطبيعي إلى الزيادة على مستوى القطاعات المختلفة، لاسيما قطاع الكهرباء

شكل رقم (٣)

هيكل استهلاك الغاز الطبيعي في القطاعات المختلفة



٤. التوزيع القطاعي لاستهلاك الكهرباء

تزايد الاستهلاك النهائي للكهرباء من ٥,٩ تيراوات ساعة عام ١٩٧٠ إلى ٥١,١ تيراوات ساعة عام ١٩٩٧، بمعدل زيادة سنوية مقدارها ٨,٣%. وكما يتضح من الشكل رقم (٤) فإن الاستهلاك من الطاقة الكهربائية في القطاعات المختلفة قد تزايد باضطراد، وإن كان بمعدلات مختلفة. وقد أثار القلق كثيراً في هذه الفترة تزايد نصيب القطاع المنزلي والتجاري من إجمالي الاستهلاك النهائي للكهرباء من ١٣% عام ١٩٧٠ إلى ٣٨% عام ١٩٩٧، في مقابل انكماش كبير في قطاع الصناعة الذي انخفض نصيبه من حوالي ٦٠% إلى ٤٣% خلال نفس الفترة، مما يعكس حقيقة

أن جانباً كبيراً من الطاقة الكهربائية باهظة التكلفة قد تحول استخدامه من قطاع إنتاجي كالصناعة إلى قطاع استهلاكي أو شبه استهلاكي هو المنزلي والتجاري.

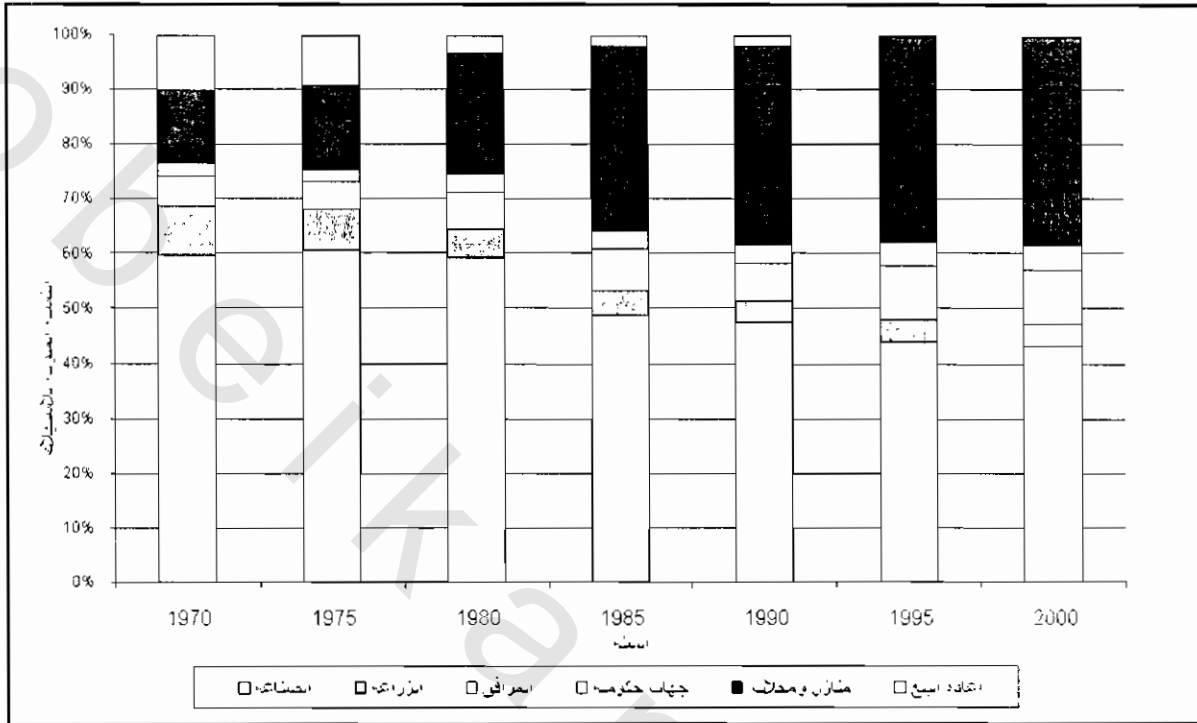
خامساً: هيكل استهلاك الطاقة في القطاعات

المختلفة

فيما يلي تحليل موجز لاستهلاك القطاعات الرئيسية من حيث الوزن النسبي لكل نوع من أنواع الطاقة الثانوية المذكورة أعلاه لإجلاء المزيد من التفاصيل عن بروفيل استهلاك الطاقة في مصر (جدول رقم ٥).

شكل رقم (٤)

التوزيع القطاعي لاستهلاك الكهرباء



١. قطاع الصناعة :
- النسبة العظمى من الطاقة المستهلكة فى قطاع الصناعة تتم فى صورة منتجات بترولية.

٢. قطاع النقل

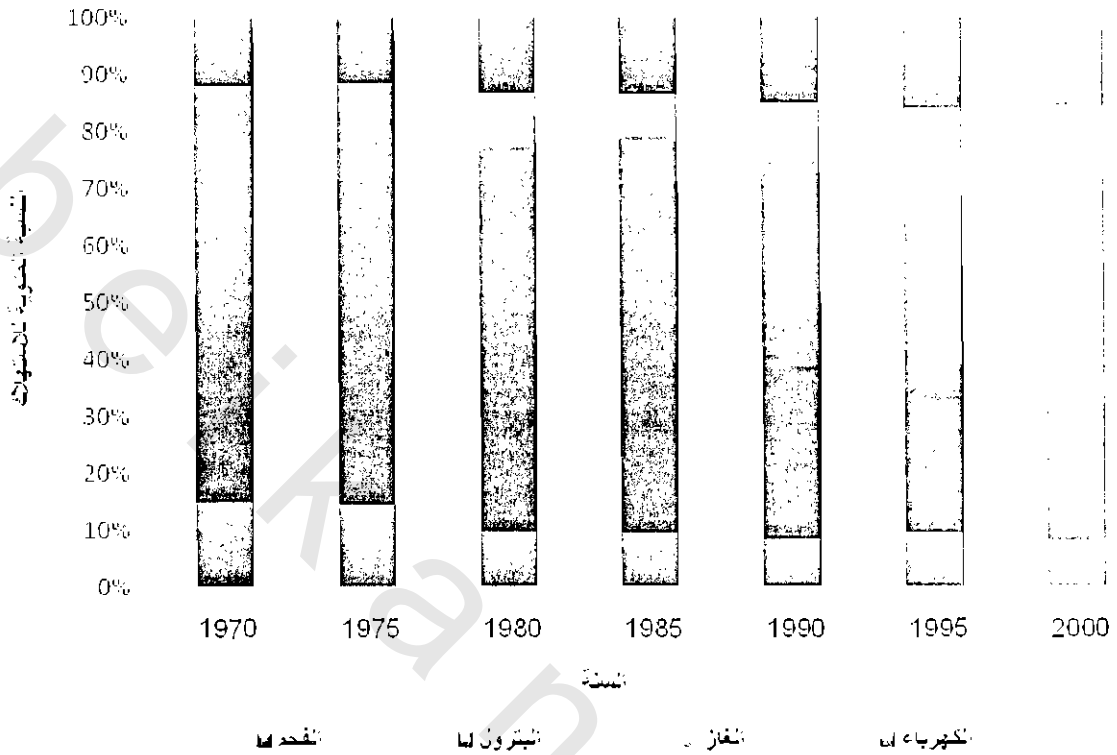
تراوح نصيب قطاع النقل خلال القسم الأكبر من الفترة: ١٩٧٠ - ١٩٩٧ حول ٢٣% من الاستهلاك النهائي للطاقة كما يتضح من الجدول رقم (٥). ويعتمد قطاع النقل على منتجات البترول في توفير أكثر من ٩٩% من احتياجاته من الطاقة. وكما سبق ذكره بدأ استخدام الغاز الطبيعي فى قطاع النقل كوقود للسيارات فى مطلع التسعينيات، غير أن نسبة استهلاكه فى هذا القطاع لا تزال ضئيلة مقارنة بالمنتجات البترولية.

يعد قطاع الصناعة أكبر مستهلك للطاقة بين القطاعات المختلفة (جدول رقم ٥)، فهو يستهلك كل الفحم، وما يقرب من ٤٠% من الاستهلاك النهائي من المنتجات البترولية، والغالبية العظمى من الاستهلاك النهائي للغاز الطبيعي المستخدم في غير أغراض الطاقة، وشطراً كبيراً من استهلاك الكهرباء. ويوضح الشكل رقم (٥) النصيب النسبي لاستهلاك قطاع الصناعة من الطاقة، ويمكن رصد الملاحظات التالية:

- زيادة الاستهلاك من جميع أنواع الطاقة .
- اتجاه النصيب النسبي للغاز الطبيعي والكهرباء إلى الارتفاع على حساب النصيب النسبي للفحم والمنتجات البترولية.

شكل رقم (٥)

هيكلة استهلاك الطاقة في قطاع الصناعة



٣. القطاعات الأخرى

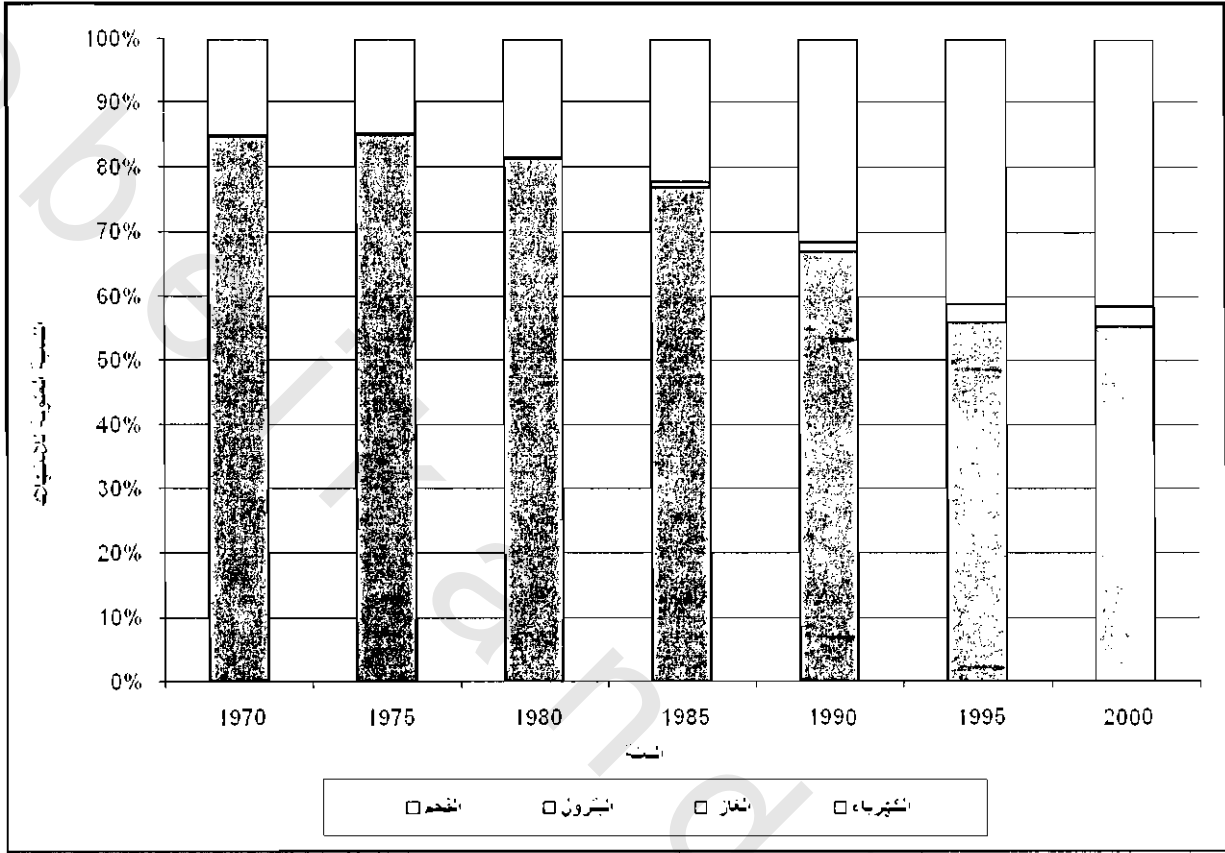
وتشمل -كما سبقت الإشارة إليه- قطاعات الزراعة، والمرافق، والقطاع المنزلي والتجاري، إلا أن أكبرها هو القطاع المنزلي والتجاري. وكما يوضح الشكل رقم (٦) والشكل رقم (٤) تزايد استهلاك الكهرباء (أساساً في القطاع المنزلي والتجاري) بشكل كبير على حساب استهلاك المنتجات البترولية التي انخفض نصيبها من الاستهلاك من ٨٥% عام ١٩٧٠ إلى حوالي ٥٥% عام ١٩٩٧.

٤. الاستهلاك في غير أغراض الطاقة

تشمل أغراض غير الطاقة كلاً من الزيوت والشحومات والأسفلت (منتجات بترولية)، والغاز الطبيعي المستخدم كمادة خام في صناعة الأسمدة، وقد تراوح الاستهلاك لهذه الأغراض حول حوالي ١٠% من الاستهلاك النهائي خلال الفترة: ١٩٨٠-١٩٩٧، كما يتضح من الجدول رقم (٥). ومن المتوقع أن تقل هذه النسبة في المستقبل بسبب تزايد استهلاك الغاز الطبيعي في الصناعة، وثبات احتياجات مصانع الأسمدة، اللهم إلا إذا أنشئت مصانع جديدة لإنتاج الأسمدة.

شكل رقم (٦)

هيكل استهلاك الطاقة في القطاعات الأخرى
(الزراعة - المنزلي والتجاري - المرافق العامة)



٦٣٢ كجم مكافئ نفط عام ١٩٩٧، بمعدل زيادة سنوية مقداره ٣,٧%.

وقد تضاعف استهلاك الكهرباء ما يقرب من تسع مرات خلال نفس الفترة من ٦,٩ تيراوات. ساعة عام ١٩٧٠ إلى ٦٠ تيراوات ساعة عام ١٩٩٧، بمعدل زيادة سنوية مقداره ٨,٣%. وارتفع نصيب الفرد السنوي من الكهرباء من ٢١٣ كيلووات ساعة عام ١٩٧٠ إلى ٩٩١ كيلووات ساعة عام ١٩٩٧. ويلاحظ أيضا من الجدول رقم (٦) أن الناتج المحلي الإجمالي محسوبا بتكلفة عوامل الإنتاج الثابتة لعام ١٩٩٠ قد زاد خلال نفس الفترة بمعدل ٦% سنويا،

سادساً: مؤشرات استهلاك الطاقة في مصر

شهدت الفترة: ١٩٧٠ - ١٩٩٧ زيادة مطردة في استهلاك الطاقة الأولية بصفة عامة، واستهلاك زيت البترول على وجه الخصوص، كما يتضح من الجدول رقم (٦). فلقد زاد استهلاك الطاقة الأولية خلال هذه الفترة ما يقرب من خمس مرات بمعدل زيادة سنوية مقداره ٦,١% أي حوالى ثلاثة أمثال معدل الزيادة السكانية خلال نفس الفترة الذي بلغ ٢,٣% سنويا، أما استهلاك زيت البترول فقد زاد أربع مرات خلال نفس الفترة، وقد نتج عن ذلك زيادة نصيب الفرد من الطاقة الأولية من ٢٣٩ كجم مكافئ نفط عام ١٩٧٠ إلى

الصغرى حوالى عام ١٩٩٢، مع تطبيق سياسات إعادة الهيكلة والإصلاح الاقتصادى فى بداية التسعينيات، وما صاحبه من استقرار فى سعر الصرف؛ وكذا تعزيز سياسة إحلال الغاز الطبيعى محل المنتجات البترولية (كلما أمكن ذلك) التى تزامنت مع التدهور فى السعر الحقيقى للنفط، مما يوضح حساسية استهلاك الطاقة للسياسات الدولية والوطنية.

وهو ما يساوى تقريباً معدل الزيادة السنوية فى استهلاك الطاقة الأولية.

وقد تذبذب تطور معدلات نمو الناتج المحلى الإجمالى، ومتطلبات الطاقة الأولية، واستهلاك زيت البترول، وتوليد الكهرباء، خلال الفترة: ١٩٧٠-٢٠٠٠ على شكل منحنى جيبى (~) تتزايد فيه المعدلات حتى نهايته العظمى (قيل عام ١٩٧٩) ثم تبدأ فى الهبوط بعد ذلك حتى تصل إلى نهايته

جدول رقم (٦)
مؤشرات استهلاك الطاقة فى مصر (*)

السنة	الطاقة الأولية	البترول	الكهرباء	السكان	ن.م.أ.	كثافة استخدام الطاقة	نصيب الفرد من الطاقة	كثافة استخدام البترول	نصيب الفرد من البترول	كثافة استخدام الكهرباء	نصيب الفرد من الكهرباء	ن.م.أ.
١٩٧٠	٧٧٨٤	٥٦٩٦	٦٩١٥	٣٢,٥٤٢	٨,٠٥٥	٠,٩٦٦	٠,٢٣٩	٠,٧٠٧	٠,١٧٥	٠,٨٥٩	٢١٣	٢٤٨
١٩٧١	٨٥٤٣	٦٣٢٧	٧٣٢٣	٣٣,١٩٠	٨,٥٩٠	٠,٩٩٤	٠,٢٥٧	٠,٧٣٧	٠,١٩١	٠,٨٥٣	٢٢١	٢٥٩
١٩٧٥	١٠,٩٤٨	٨,٠٣٣	٩٨٠٠	٣٥,٩١٢	١١,٥٤٣	٠,٩٤٨	٠,٣٠٥	٠,٦٩٦	٠,٢٢٤	٠,٨٤٩	٢٧٣	٣٢١
١٩٧٦	١٢,٨٠٨	٩,٤٥٩	١١,٦٤٦	٣٦,٦٢٦	١٣,٢٤١	٠,٩٦٧	٠,٣٥٠	٠,٧١٤	٠,٢٥٨	٠,٨٨٠	٣١٨	٣٦٢
١٩٨٠	١٧,٩٩٦	١٢,٤٠٩	١٨,٤٢٩	٤٠,٨٨١	١٩,٦٤٥	٠,٩١٦	٠,٤٤٠	٠,٦٢٠	٠,٣٠٤	٠,٩٣٨	٤٥١	٤٨١
١٩٨١	٢٠,٣٥١	١٤,١٧٥	٢٠,٧٤٨	٤٢,٠٢٠	٢٠,٤٣٧	٠,٩٩٦	٠,٤٨٤	٠,٦٦٣	٠,٣٣٧	١,٠١٥	٤٩٤	٤٨٦
١٩٨٥	٢٧,٧٢٩	٢٠,٣٤٠	٣١,٤٥٨	٤٦,٩٠٢	٢٧,٧٤٥	٠,٩٩٩	٠,٥٩١	٠,٦٩٧	٠,٤٣٤	١,١٣٤	٦٧١	٥٩٢
١٩٨٦	٢٨,٤١٣	٢٠,٣١٩	٣٣,٤٦٤	٤٨,٢٠٨	٢٨,٤٧٩	٠,٩٩٨	٠,٥٨٩	٠,٦٨٣	٠,٤٢١	١,١٧٥	٦٩٤	٥٩١
١٩٩٠	٣٢,٥٠٤	٢٢,٣٨٣	٤٢,٥٦٣	٥٢,٣٦٢	٣٢,٥٩٣	٠,٩٩٧	٠,٦٢١	٠,٦٨٧	٠,٤٢٧	١,٣٠٦	٨١٣	٦٢٢
١٩٩١	٣٣,٤٧٦	٢٢,٤٤٧	٤٤,٤٨٠	٥٣,٤٥٦	٣٣,٢٩٢	١,٠٠٦	٠,٦٢٦	٠,٦٧٤	٠,٤٢٠	١,٣٣٦	٨٣٢	٦٢٣
١٩٩٥	٣٤,٧٦٠	٢٠,١٩٢	٥٢,٨٧٢	٥٨,٠٦٢	٣٥,٥٧٩	٠,٩٧٧	٠,٥٩٩	٠,٥٥٤	٠,٣٤٨	١,٤٨٦	٩١١	٦١٣
١٩٩٦	٣٦,٤٤١	٢١,٤١٠	٥٦,٠٥٠	٥٩,٢٧٤	٣٧,١٠٨	٠,٩٨٢	٠,٦١٥	٠,٥٧٧	٠,٣٦١	١,٥١٠	٩٤٦	٦٢٦

ط.م.ن = طن مكافئ نفط، ج.و.س = جيجاوات ساعة، ن.م.أ = ناتج محلى إجمالى، كجم م.ن = كيلو جرام مكافئ نفط، ك.و.س = كيلوات ساعة.

(*) لم تتوفر كافة البيانات للفترة فيما بعد ١٩٩٦ (رغم توافر بعضها)، ولذا تم الاقتصار على الفترة المبينة بالجدول، لكن الاتجاهات -بصفة عامة- ظلت على نفس النحو من الاضطراب.

الدولار الثابت لعام ١٩٩٠ ونصيبه من الطاقة الأولية والكهرباء منسوباً إلى عام ١٩٧٠ فى الشكل رقم (٧). ويتضح من الشكل الارتباط الوثيق بين الناتج المحلى الإجمالى واستهلاك الطاقة الأولية فى مصر. كما

ونظراً للارتباط الوثيق بين معدلات استهلاك الطاقة ومعدلات نمو الناتج المحلى الإجمالى - الذى يعتبر من أهم مكونات دالة الطلب على الطاقة - فقد تم توقع نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالى بسعر

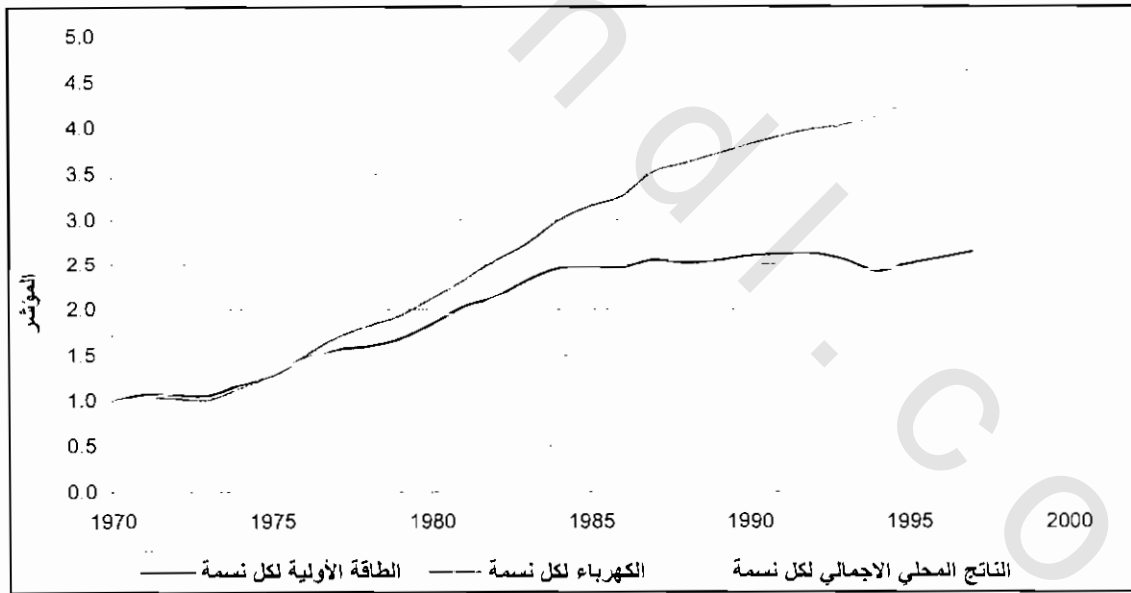
وحدة مقدارها ١٠٠٠ دولار من الناتج المحلي الإجمالي. وتعد كثافة استخدام الطاقة من أهم المؤشرات على كفاءة استخدامها. ويلاحظ من الجدول رقم (٦) أن كثافة استخدام الطاقة في مصر تتراوح حول ١ طن مكافئ نفط لكل ١٠٠٠ دولار من الناتج المحلي الإجمالي بتكلفة عوامل الإنتاج الثابتة لعام ١٩٩٠؛ وهو من أعلى المعدلات العالمية مما يعنى تزايد إهدار الطاقة وانخفاض كفاءتها في مصر، على النحو الذى يتضح فى الشكل رقم (٨)* الذى بُنى على بيانات الوكالة الدولية للطاقة.

يتضح أيضا أن استهلاك الكهرباء يتم بمعدلات أعلى بكثير من معدلات نمو الناتج المحلي الإجمالي. ويختلف هذا النمط عن نمط الاستهلاك في الدول المتقدمة التي تتميز بثبات نصيب الفرد من الطاقة الأولية فيها بسبب نجاح سياسات الترشيد، ووجود ارتباط أكبر بين استهلاك الكهرباء والناتج المحلي الإجمالي.

وتقاس كثافة استخدام الطاقة Energy Intensity بمقدار الطاقة المستخدمة لتوليد وحدة مقدارها ١٠٠٠ دولار من الناتج المحلي الإجمالي. وتقاس كثافة استخدام زيت البترول بمقدار النفط المستخدم لتوليد

الشكل رقم (٧)

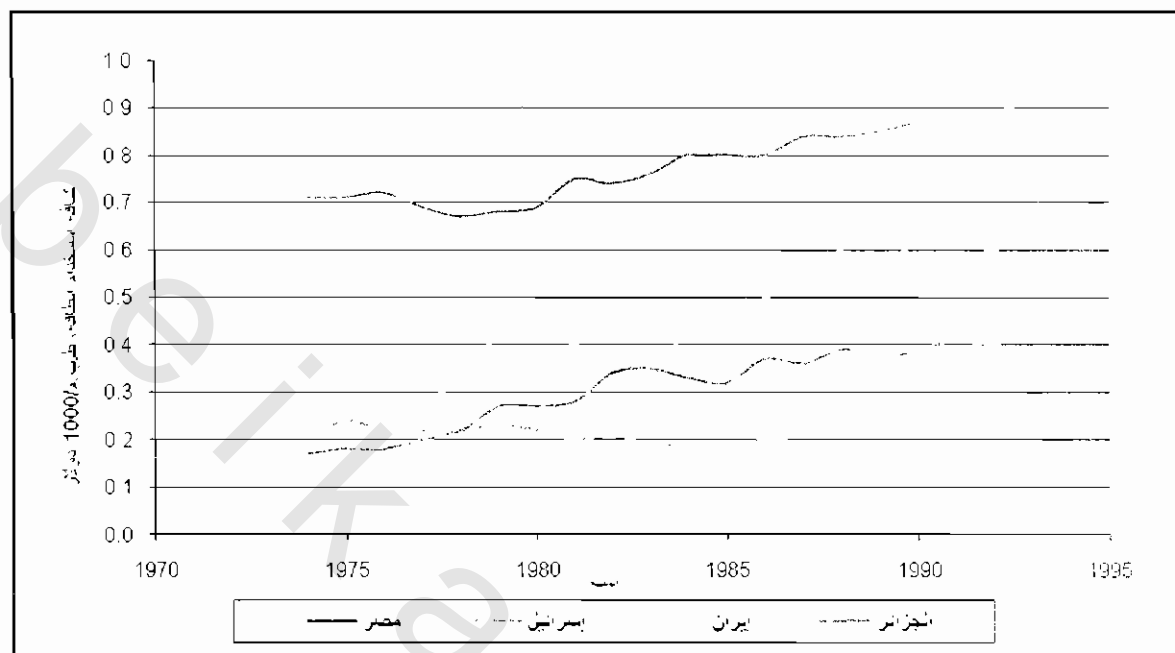
مؤشرات تطور نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والطاقة الأولية والكهرباء (عام ١٩٧٠=١)



* كل من الطاقة الأولية والناتج المحلي الإجمالي قد تم حسابهما على أساس أن معاملات التحويل إلى طن مكافئ نفط تعتمد على متوسطات عالمية تختلف عن تلك المستخدمة في مصر، وكذلك احتسبت الطاقة المائنة الأولية على أساس معامل ثابت لتحويل الكهرباء المائنة إلى طن مكافئ نفط، ومن ناحية أخرى فإن الناتج المحلي الإجمالي احتسب على أساس أسعار السوق الثابتة وليس تكلفة عوامل الإنتاج.

الشكل رقم (٨)

مقارنة بين كثافة استخدام الطاقة في مصر وبعض دول الشرق الأوسط

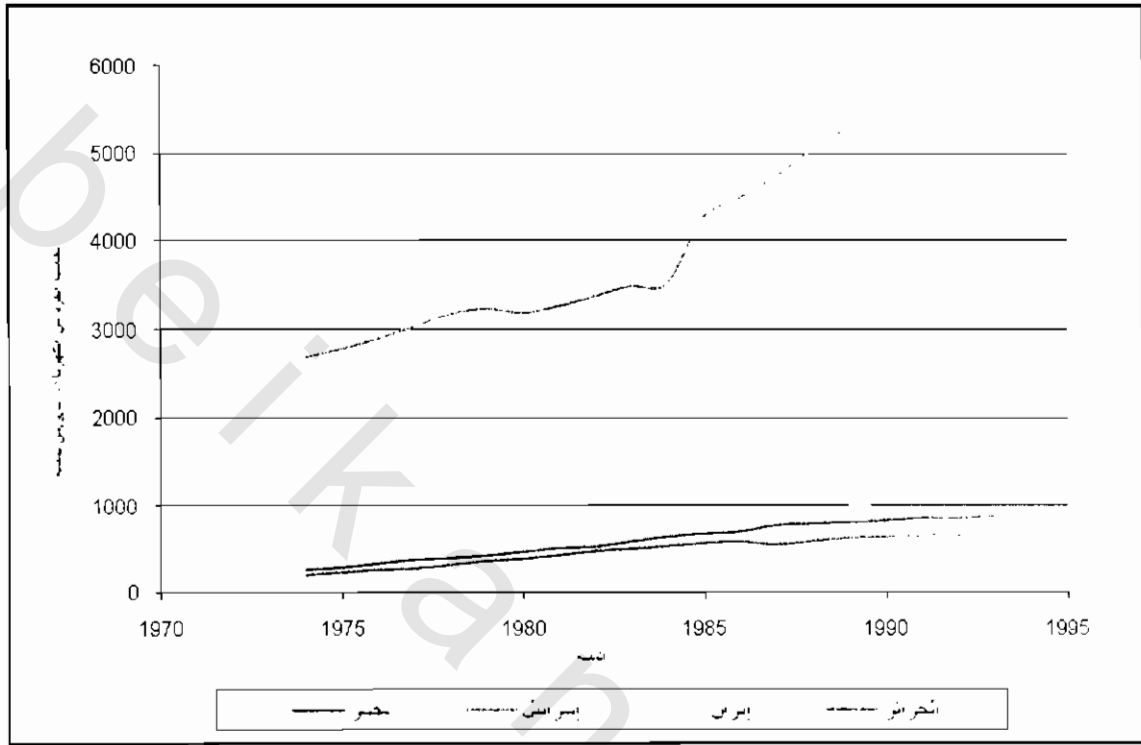


كجم مكافئ نفط لكل ١٠٠٠ دولار من الناتج المحلي الإجمالي. ونفس الشيء ينطبق على كثافة استخدام الكهرباء.. فبينما ارتفعت كثافة استخدام الكهرباء في مصر من ٠,٨ كيلووات ساعة/دولار عام ١٩٧٥ إلى ١,٣٥ كيلووات ساعة/دولار عام ١٩٩٣ ارتفعت خلال نفس الفترة في إسرائيل من ٠,٣٠ إلى ٠,٤٥ كيلووات ساعة/دولار كما يتضح بالشكل رقم (٩).

ويتضح من الشكل رقم (٩) الذي يقارن كثافة استخدام الطاقة في مصر والجزائر وإيران وإسرائيل أن أكبر كثافة لاستخدام الطاقة تقع في مصر، يليها بفارق كبير إيران ثم الجزائر ثم إسرائيل. وقد ارتفعت كثافة استخدام الطاقة في مصر من ٧١٠ كجم مكافئ نفط لكل ١٠٠٠ دولار من الناتج المحلي الإجمالي عام ١٩٧٥ إلى ٩٢٠ كجم مكافئ نفط عام ١٩٩٣، بينما تراوحت كثافة استخدام الطاقة في إسرائيل حول ٢٢٠

الشكل رقم (٩)

مقارنة بين كثافة استخدام الكهرباء في مصر وبعض دول الشرق الأوسط

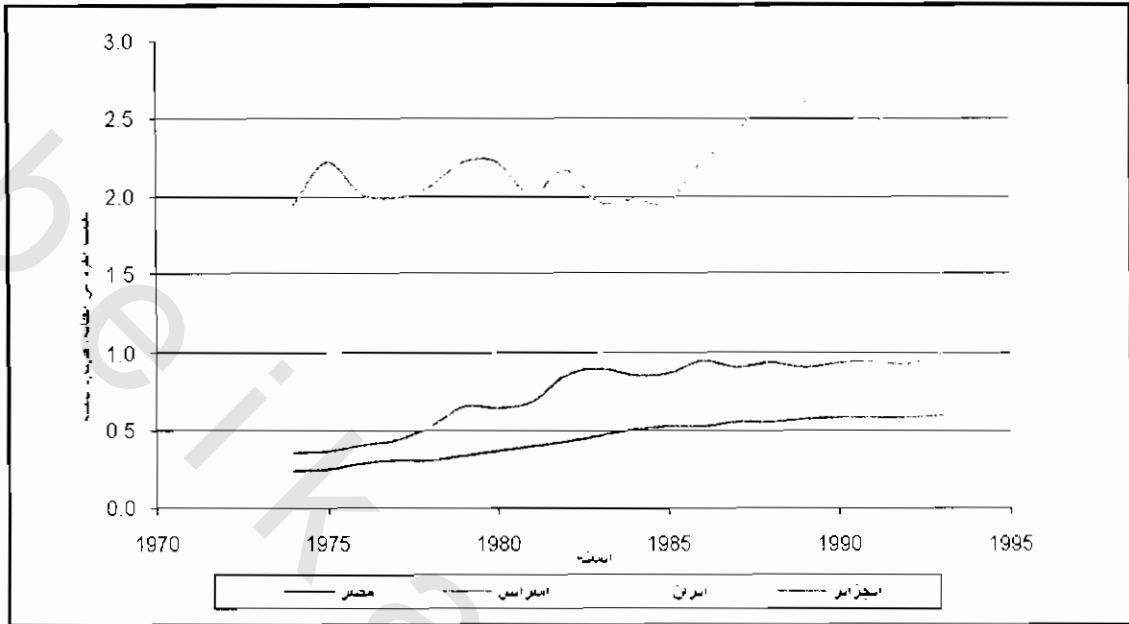


نصيب الفرد في هذه الدول الثلاث لا يمكن مقارنته بنصيب الفرد في إسرائيل (شكل رقم ١١)، كما أنه منخفض للغاية مقارنة بالمنافسين الرئيسيين في المنطقة؛ ففي عام ١٩٩٣ بلغ نصيب الفرد من الكهرباء في مصر ٨٥٩ كيلو وات ساعة في إيران، وبلغ ٤٧٢٥ كيلوات ساعة في السعودية.

ويوضح الشكل رقم (١٠) مقارنه بين نصيب الفرد السنوي من الطاقة الأولية في الدول الأربع، كما يوضح الشكل رقم (١١) مقارنه بين نصيب الفرد السنوي من الكهرباء. ويلاحظ تدنى نصيب الفرد من الطاقة الأولية في مصر مقارنه ببقية الدول (شكل رقم ١٠). أما من حيث نصيب الفرد من الكهرباء فإن مصر تحتل موقعا متوسطا بين إيران والجزائر، لكن

الشكل رقم (١٠)

مقارنة بين نصيب الفرد من الطاقة الأولية في مصر وبعض دول الشرق الأوسط



الشكل رقم (١١)

مقارنة بين نصيب الفرد من الكهرباء في مصر وبعض دول الشرق الأوسط

