الأمم المتحدة
المجلس الاقتصادي والاجتماعي

التوزيع : محدود
E/ECWA/NR/SEM.3/10
٢٩ ايار/مايو ١٩٨١
الاصل : بالانكليزية

...MIS. ION
... APR 1982
LIBRARY

اللجنة الاقتصادية لغربي آسيا

ندوة السياسات التكنولوجية
في البلدان العربية
تنظمها اللجنة بالتعاون مع اليونسكو
١٤ ـ ١٨ كانون الاول /ديسمبر ١٩٨١
باريس ، فرنسا .

سياسة وتكنولوجيا الطاقة في مصر

اعداد ج . لي و ر . ك . لاى*
تقديم ج . لي
مؤسسة ميتر ، ماكليان
فرجينيا ، الولايات المتحدة الاميركية

* تعبّر الآراء الواردة في هذه الوثيقة عن رأى الكاتبين ولا تعكس بالضرورة وجهة نظر اللجنة الاقتصادية لغربي آسيا .

81-4139

مقدمـــة

تعرض هذه الورقة الاستنتاجات التي جرى استخلاصها بعد القيام بمشروع امريكي - مصـــرى مشترك تم تمويله بواسطة وكالة التنمية الدولية التابعة للولايات المتحدة، وبدعم من حكومة مصر، واضطلعت به مؤسسة ميتر بالاشتراك مع ممثلين مختارين من قبل الحكومة المصرية * وقد استهدف هذا المشروع تحديد المجالات التي يمكن ان تتخذ فيها وكالة التنمية الدولية الامريكية مبادراتها للمساعدة على تطوير موارد متجددة للطاقة في مصر ** . وتم في سياق العمل، اجراء استعراض واسع لنظام الطاقة في مصر وللسياسات التي تتبعها حكومتها في هذا الميدان .

ويود المؤلفان الاعراب عن تقديرهما للمساهمات التي اسداها اعضاء الفريق المصريـــون والامريكيون في سبيل انجاح هذا المشروع علما بان اسماءهم قد وردت في المرفق رقم ١، وهمـــا يؤكدان بشكل خاص ان مشاركة الكفاءات المصرية كانت امرا لا غنى عنه في اتاحة الفهم الكافـــي للاطار السياسي والاقتصادى والاجتماعي المصرى المطلوب تنميته وتطويره .

عند تدارس قضايا الطاقة، يستحيل تجاهل الاثار التي نجمت عن الزيادة المثيرة الـــتي طرأت على أسعار النفط العالمية منذ عام ١٩٧٣، والتي كان من جرائها تلك التغيرات العميقة التي لحقت بالبلدان المستوردة للنفط والبلدان المصدرة له على حد سواء . على ان مصر تحتـــل، بالنسبة لوضع الطاقة فيها، موقعا متوسطا بين النقيضين اللذين تمثلهما البلدان المستوردة للنفط من جهة، والبلدان المصدرة له من جهة اخرى .

فمصر تملك من النفط الخام ما يكفي لتلبية احتياجاتها العاجلة، وبما يتيح لها فائضـــا محدودا صافيا للتصدير. من هنا استطاعت مصر ان تعصم نفسها من الاضطراب الذى اعترى مؤخرا اسواق النفط العالمية . الا ان هذا الوضـــع لن يستمر الى ما لا نهاية، بل ان مصر قد تواجه يوما ما بضرورة التكيف الصعب مع الاسعار العالمية السائدة وربما يحدث ذلك في غضون السنوات العشر القادمة . من هنا يقتضي الامر حاليا وضع الخطط والسياسات السلمية بحيث يمكن التخفيف مـــن سلبيات هذا التحول، الى أدنى حد ممكن .

---

* الآراء الواردة لا تعكس الا رأى المؤلفين ولا تمثل بالضرورة المواقف او الآراء الرسمية لكل من الولايات المتحدة ومصـــر .

** تولى التوجيه الشامل للمشروع السيدة أ . كيز ماكمانوس والسيد جيمس ريلي ، والسيدة جانيس فيبر، وثلاثتهم من وكالة التنمية الدولية الامريكية .

تبلغ مساحة مصر مليون كيلو متر مربع، وهي تشكل بالمعنى الجغرافي الخالص ، جزءا من حزام عريض من الصحراء التي تمتد من ساحل افريقيا الاطلسي الى الشرق الاوسط وبهذا فمصر في مجملها بلد قاحل الارض قليل السكان اللهم الا في وادى النيل والدلتا حيث يتركز ٩٥ في المائة من مجموع السكان . وهذه المناطق ايضا تحتوى كل الاراضي الخاضعة للرى في الوقت الحاضر. ويبلغ التناقض مداه بين الاراضي الخصبة المزروعة في وادى النيل وبين ما يحدق بها من صحراء قاحلة ، وبخاصة في مصر الجنوبية . ان الزراعة تمتد بقدر ما يمتد نظام الرى وبعده ينقطع امتداد الرقعة الزراعية بغير سابق انذار.

يبلغ عدد سكان مصر حاليا حوالي ٤٠ مليون نسمة وهم يزيدون بنسبة تقرب من ٢ر٣ في المائة سنويا بحيث يتوقع ان يصلوا الى ٦٠ مليون نسمة في سنة ٢٠٠٠ (١) . ويعيش حوالي ٥٠ أو ٦٠ في المائة من هؤلاء السكان في المناطق الريفية حيث تزداد الكثافة السكانية الى اعلى حد في المناطق الريفية الخصبة وقد تبلغ في المتوسط ما بين ١٥٠٠ و ٢٠٠٠ شخص للكيلو متر المربع . مع ذلك فثمة اتجاه حاليا نحو التحول الحضرى ، ومن هنا تضم اكبر مدينتين في مصر وهما القاهرة والاسكندرية حوالي ثلث سكان البلاد جميعا .

وفي سنة ١٩٧٧ بلغ الناتج المحلي الاجمالي في مصر ٧ر٣ مليار جنيه مصرى أو حوالي ١٨٠ جنيه مصرى للفرد (حوالي ٤٦٠ دولارا باسعار الصرف التي كانت سائدة وقتئذ) (٢) . وتحتل الحكومة موقع الهيمنة في الاقتصاد المصرى بحكم مقدرتها على تحديد اسعار محلية لمعظم السلع والخدمات. وبرغم ان الزراعة ما تزال هي النشاط الاقتصادى الرئيسي ،الا ان ثمة قطاعا صناعيا متطورا بات يشكل نسبة ٣٠ في المائة تقريبا من الناتج القومي الاجمالي .

وسنورد فيما يلي وصفا موجزا لانتاج الطاقة واستهلاكها في مصر ، ثم نعرض في الورقة لملاحظة عدد من سياسات الحكومة المصرية المتعلقة بمسائل الطاقة ، واخيرا تخلص الورقة الى تحليل للاتجاهات المحتملة في المستقبل ولآثارها على تكنولوجيا الطاقة في مصر.

---

(١) The World Bank, World Development Report, Washington, D.C. 1978.

(٢) International Monetary Fund, International Financial Statistics, Washington, D.C., April 1979.

الجدول الاول

نظرة شاملة الى نظام الطاقة في مصر
ارقام ١٩٧٥ (كوادر ليون جـــول)

قطاع الطلب	مصدر الطاقة: الكهرباء	النفط	مخلفات المحاصيل والاخشاب	الفضلات الحيوانية	الفحم	الغاز	الطاقة العضلية	المائية	المجموع
الاسكان الريفي	٠ر٩	٢٩ر٩	١٧٣ر٥	٠ر٤٣	-	-	-	-	٢٤٧ر٣
الزراعة	-	١٥ر٤	-	-	-	-	٦ر٦	-	٢٢ر٠
الاسكان الحضرى	٥ر٢	٢٦ر٠	-	-	-	-	-	-	٣١ر٢
الصناعة (الحديد والصلب)			-	-	٣٠ر٠	صفر	صفر	صفر	
الصناعة (الطقمات)	١٧ر٤	٦٠ر٩	-	-	-	٨ر٢	-	-	١٢٢ر٠
الصناعة (أغراض أخرى)			-	-	-	٥ر٥	-	-	
المرافق العامة	٢ر٠	-	-	-	-	-	-	-	٢ر٠
النقل	٧ر٠	٦٤ر٨	-	-	-	-	-	-	٦٥ر٥
مجالات أخرى	١ر٤	٦٦ر١	-	-	-	-	-	-	٦٧ر٥
توليد الكهرباء	-	٤٦ر٩	-	-	-	-	-	٧٨ر٠ *	١٢٤ر٩
الصادرات (صاف)	-	١١٤ر٥	-	-	٣٠ر٠	-	-	-	٨٤ر٥
الفاقد	٢ر٣	٢٤ر٥	-	-	-	١٢٤ر٦ **	-	-	١٥١ر٤
الاستهلاك المحلي	٢٧ر٦	٣١٠ر٠	١٧٣ر٥	٤٣ر٠	٣٠ر٠	١٣ر٧	٦ر٦	٧٨ر٠	٦٥٤ر٨ ***
الانتاج المحلي	٢٩ر٩	٤٤٩ر٠	١٧٣ر٥	٤٣ر٠	-	١٣٨ر٣	٦ر٦	٧٨ر٠	٨٨٨ر٤

* مقدرا بما يعادله من مدخلات الطاقة في المحطات المستخدمة للوقود الاحفورى

** معظمه غاز للاحتراق أو اعادة الحقن

*** فيما عدا الكهرباء

المصادر: جمهورية مصر العربية/وزارة الطاقة بالولايات المتحدة، التقرير المصرى الامريكي المشترك عن التعاون في تقدير الطاقة بين مصر والولايات المتحدة، ١٩٧٩.

نظام الطاقة المصـــرى

يلقي الجدول الاول نظرة شاملة على نظام الطاقة المصرى في عام ١٩٧٥ حيث كان مجموع الانتاج الاجمالي حوالي ٨٩٠ كواد رليون جول *في حين كان الاستهلاك حوالي ٦٥٠ كواد رليون جول أو حوالي ٦٦٠ كيلو غرامات من معادل الفحم لكل فرد . اما الفرق الذى يبلغ ٢٤٠ كواد رليون جول بين الانتاج والاستهلاك فيتأتى من صافي الصادرات والواردات والكميات الضائعة . والعناصر الرئيسية التي تشكل هذا الفرق هي صادرات النفط (١١٠ كواد رليون جول) وغاز الاشتعال او غاز الحقن (١٢٠ كواد رليون جول) .

ويوضح الجدول واقع بلد في طور الانتقال فهناك مصادر الطاقة التقليدية (او "غير التجارية") ومنها مخلفات المحاصيل ، والفضلات الحيوانية والقوة العضلية وجميعها ما تزال تشغل موقعها المهم في اقتصاد الطاقة كما تشكل حوالي ثلث استهلاك الطاقة في البلاد ** . ومع ذلك فـــان مصادر الطاقة الجديدة المستمرة من النفط ثم من الغاز الطبيعي بصفة خاصة ، باتت تقوم بدورها الفعال مع تحول مصر من اقتصاد بسيط يعتمد الى حد كبير على الريف لتحقيق اكتفائه الذاتـي الى اقتصاد حضرى يقوم على اساس من قاعدة صناعية وتجارية .

وقد نعمت مصر ، كما لوحظ في المقدمة ، بالاكتفاء الذاتي في مجال الطاقة . وثمة مصادر اربعة رئيسية هي التي توفر قوام الاستهلاك المحلي وهي : النفط (٣١٠ كواد رليون جول) ومخلفات المحاصيل (١٧٦ كواد رليون جول) والطاقة المائية (٧٨ كواد رليون جول ***) والمخلفات الحيوانية (٤٣ كواد رليون جول) . وبالاضافة الى ذلك يتم استيراد حوالي ٣٠ كواد رليون جول من الفحـــم لخدمة صناعات المعادن . اما الغاز الطبيعي فلا يستخدم الا في نطاق محدود (١٤ كواد رليون جول) برغم ضخامة المتاح الفعلي منه (١٣٨ كواد رليون جول) .

وفيما يتعلق بقطاعات الطلب على الطاقة ، فان استهلاك سكان الريف يصل الى ٢٤٧ كواد رليون جول ، حيث تستهلك الزراعة (وهي مجال وثيق الصلة بهذا القطاع الريفي) قدرا آخر هو ٢٢ كواد رليون جول . على ان القدر الاكبر من هذا الاستهلاك يتوفر من خلال انواع الوقود غير التجارية . ويستهلك

---

* كواد رليون جول واحد = 10^{15} جول . لاحظ ان 10^{15} وحدة حرارية بريطانيـــة (كواد رليون) هي ١٠٥٠ كواد رليون جول ، وعلى ذلك فقد كان استهلاك الطاقة في مصـــر عام ١٩٧٥ حوالي ٦٢ر٠ كواد رليون .

** لا مناص من اعتبار ارقام انتاج واستهلاك الطاقة غير التجارية مجرد تقديرات مبدئية .

*** تقيّم على انها مدخلات الطاقة المعادلة للنبات المولد للوقود الاحفورى .

توليد الكهرباء ١٢٥ كوادرليون جول (بما في ذلك توليد الطاقة الكهرومائية) وتستهلك الصناعة ١٢٤ كوادرليون جول (بما في ذلك المرافق العامة). اما النقل فيستهلك ٦٦ كوادرليون جول في حين يتجه ٣١ كوادرليون جول الى مجالات الاستهلاك السكنية في الحضر بحيث يبقى حوالي ٦٨ كوادرليون جول توجه الى استخدامات اخرى غير محددة.

ويمكن هنا ابداء عدد من الملاحظات حول هيكل العرض والطلب للطاقة في مصر. ففي جانب العرض، يرجع النقص في استخدام الغاز الطبيعي الى الافتقار لبنية تحتية اساسية ملائمة ومنها الانابيب. ومع ذلك تجرى معالجة هذا النقص بصورة سريعة بحيث يتوقع المزيد من استخدام الغاز الطبيعي ولا سيما في مجال الصناعة بالدرجة الاولى. اما في جانب الطلب، فان الارتفاع البالغ في استخدام سكان الارياف للطاقة (مقارنا بالعوامل الاخرى) انما يرجع الى قصور الطرق التي تتبع في استخدام مخلفات المحاصيل والفضلات الحيوانية فكثير من ضروب هذا الاستهلاك تشمل الطهو على نار مكشوفة او في فرن طيني تقليدي، هذا في حين ان الانتفاع النهائي من كفاءة الطهو على نار مكشوفة يقدر بحوالي ٥- ١٠ في المائة فقط *.

ويصور مستوى استهلاك الطاقة في قطاع الصناعة المصرية مدى الضخامة النسبية التي يتصف بها هذا القطاع حيث يصل هذا الاستهلاك الى ٣٨ في المائة من الاستهلاك المحلي اذا ما احتسب ضمنه توليد الطاقة الكهربية. واذا كان من غير المعروف حقيقة تكوين العنصر "الاخر" في الجدول، الا ان هذا العنصر قد يشمل استخدامات غير متعلقة بالطاقة بعيدة عن نطاق الصناعة، وقد تشمل الاستخدام التجاري لها.

ويبين الجدول الثاني احدث التقديرات التي توفرت عن الصورة الشاملة لمدى توافر موارد الطاقة. وفي هذا الاطار تتمتع مصر، بالنسبة لكثير من البلدان النامية، بوضع مريح فيما يتعلق بالنفط والغاز الطبيعي وان لم يتسن بعد التعرف الكامل على الاحتياطات المؤكدة التي تتيح التوسع في الانتاج عبر السنوات العشرين القادمة، وذلك من واقع الاسقاطات التي قامت بها المؤسسات الحكومية العاملة في مجال النفط والغاز.

---

* تتوافر تصاميم مبسطه ورخيصة نسبيا من مواقد الطهو المنزلية التي تستخدم انواعا من الوقود التقليدي والتي يمكن ان تصل بهذه الكفاءة الى الضعفين او الثلاثة اضعاف.

الجدول الثاني

توافر موارد الطاقة في مصر

النفط : انتاج عام ١٩٧٧ : ٢٠ مليون طن سنويا
احتياطيات عام ١٩٧٧ : ٦٠٠ مليون طن تقريبا
انتاج متزايد ، وشكوك كثيرة حول قدرة الموارد على تلبية اهداف الانتاج حتى عام ٢٠٠٠ .

الغاز : انتاج عام ١٩٧٦ : ٤٠٠ مليون م^3
احتياطيات عام ١٩٧٦ : ١٠٠ مليون م^3
انتاج متزايد ، قدرة الموارد على تلبية اهداف الانتاج حتى عام ٢٠٠٠ غير موكدة وان كانت كافية بالامكانيات .

الفحم : احتياطيات متاحة الاستخراج ، محدودة اقتصاديا ، حوالي ٣٦ مليون طن في سيناء .
(أفضل استخدام ممكن : الخلط مع فحم الكوك المستورد) .

الطاقة المائية : السد العالي : ٢١٠٠ ميجاوات كهرباء
خزان أسوان : ٢٢٠ ميجاوات كهرباء
الطاقة الاضافية المحتملة محدودة . مع ذلك يبدو أن ثمة مواقع كافية متوافرة لتخزين المياه بالضخ .

اليورانيوم/الثوريوم : لا توجد حاليا احتياطيات اقتصادية . وان بدت الشواهد الجيولوجية مشجعة برغم عدم اجراء استكشافات مفصلة .

الطاقة الشمسية : يوجد مصدر هائل بامكانات ممتازة . يتراوح التسخين الشمسي اليومي ما بين ٤٠٠٠ و ٩٠٠٠ كيلو كالوري/م^2 حسب الموقع وفصل السنة .
مورد طاقة الرياح جيد (١٢ - ١٨ ميل/ساعة في المتوسط) على طول اجزاء معينة بالسواحل .

الكتلة الحيوية : الاستخدام الحالي مرتفع وغير تجاري (حوالي ٢٢٠ كواد رليون جول/سنة) .

الطاقة الحرارية الارضية : امكانات محدودة للغاية طبقا للبيانات الحالية .

المصادر : جمهورية مصر العربية/وزارة الطاقة بالولايات المتحدة ، التقرير المصري الامريكي المشترك عن التعاون في تقدير الطاقة بين مصر والولايات المتحدة ، ١٩٧٩ .

ويتواصل العمل في الكشف عن حقول الغاز الحافلة التي من شأنها أن تسهم الى حد كبير في توسّع افادة الصناعة من هذا المورد على مدى السنوات القليلة القادمة، ولا سيما في مجال انتاج الاسمدة . ولا توجد حاليا خطط لاقامة شبكات لتوزيع الغاز للاستخدام المنزلي او التجارى . وعلى العكس من ذلك لم يتم عبر السنوات الماضية اكتشاف حقول نفطية كبيرة برغم تواصل جهود التنقيب . من هنا يتعين على اية توسعات كبيرة في انتاج النفط أن تعتمد على الاكتشافات الجديدة منه باعتبار ان الحقول المعروفة حاليا تكاد تكون مستوعبة بشكل كامل .

كذلك توجد بعض الرسوبات من اليورانيوم والثوريوم في مصر وان بدت امكاناتها الاقتصادية غير مقطوع بها حسب الاسعار العالمية الراهنة .

وتملك مصر أيضا امكانات يعتد بها من مصادر الطاقة المتجددة واذا كان نجاح توليد الكهرباء من المصادر المائية على ضفاف النيل قد بات امرا معروفا، فهناك ايضا ارتفاع مستوى التسخين الشمسي الذى يعد بامكانات جيدة في مجال استخدامات الحرارة الشمسية في الاغراض الصناعية ولتوفير المياه الساخنة للاغراض السكنية/التجارية (احتياجات تدفئة الاماكن محدودة بفضل دفء المناخ ومن ثم فليس من المحتمل استخدام الطاقة الشمسية في هذا المجال) كذلك قد يمكن استخدام الطاقة الشمسية في تجفيف المحاصيل . وتوجد ايضا نظم رياح جيدة على طول الساحل الشمالي الغربي وسواحل البحر الاحمر في مصر وتشمل الاستخدامات الممكنة في هذا المجال الرى بالطلمبات على الساحل الشمالي الغربي وتوليد الكهرباء النائي (خارج الشبكات) ومع هذا كله، فلم يتسن بعد تطوير تكنولوجيات منخفضة الكلفة لاستغلال هذه الموارد بصورة كاملة ولا الانتفاع منها على نحو اقتصادى .

وتملك مصر فضلا عن ذلك موارد كبيرة من الكتلة الحيوية وبرغم ان هذه الموارد تستخدم حاليا على نحو كامل، فبالامكان ايضا اضفاء تحسينات على كفاءة الاستخدام الاخير لتلك الموارد (مثلا باستخدام مواقد ريفية متطورة او هاضمات محسنة للبيوغاز) . ولسوف يكون لهذه التحسينات اثرها الايجابي على امكانية اطلاق المادة العضوية لتكييف التربة ذلك لان نوعية التربة مسألة في غاية الاهمية بالنسبة لمصر، برقعتها الزراعية المحدودة وبالعجز الغذائي الشامل الذى تعانيه، ومن هنا فلسوف تكون اية تحسينات تطرأ على هذا المجال موضع حفاوة وترحيب، كما ان من شأنها خفض الطلب المحتمل على مصادر الطاقة الاخرى اللازمة لانتاج الاسمدة أو لتحرير كميات من تلك الاسمدة لاغراض التصدير .

سياسات الطاقة في مصر

يمكن تقسيم سياسات الطاقة اساسا الى سياسات العرض وسياسات الطلب . فأما سياسات العرض فهي تدابير الحكومة الرامية الى ضبط انتاج الطاقة والتأثير عليه أو التي تمارس تأثيرا غير مباشر على انتاج الطاقة . في حين أن سياسات الطلب تتعلق بالسيطرة على الطلب على الطاقة او التأثير عليه ، سواء من حيث نوعية الطاقة المستخدمة أو كميتها .

ولسوف نبدأ بالنظر في سياسات العرض أولا ، فمصر تلتزم بتطوير مواردها الوطنية الاصيلة من الطاقة بأسرع ما في طوقها وبخاصة من خلال عمليات انتاج النفط والغاز اللذين تمتلكهما الدولة . وقد حققت هذه السياسة نجاحا لا يستهان به يشهد به وضع مصر بوصفها مصدّرا ولو متواضعا للطاقة . كذلك فمن المعروف جيدا ذلك النجاح الذى حققته مصر في مجال تطوير الطاقة الهيدروكهربية . فقد كادت الموارد المائية التقليدية تصبح مستوعبة بشكل كامل بينما سيتطلب مشروع منخفض القطارة* سنوات طويلة قبل أن يدخل مرحلة الانتاج المثمر . وفضلا عن ذلك فقد اعربت الحكومة المصرية عن اهتمامها باستغلال موارد الطاقة المتجددة بخلاف المائية منها وقامت مؤخرا بانشاء مجلس للتنسيق في هذا المجال . من ناحية أخرى يتواصل العمل في بعض البرامج الاستكشافية والنموذجية المتعلقة بالطاقة الشمسية وان لم ينجم عنها بعد آثار واسعة النطاق . وقد تعاقدت مصر ايضا على تشييد محطة لانتاج الطاقة النووية ، متوخّية في ذلك امكان خفض الزيادة في استهلاك النفط المستخدم في توليد الكهرباء .

من هنا تبدو سياسة مصر في مجال العرض سياسة تركيز ، في الاساس ، على تطوير موارد النفط والغاز ، ثم الموارد النووية في الآونة الاخيرة . بل أن هناك اقداما على تطوير موارد الطاقة الاخرى وان يكن ذلك بقدر اقل من الاندفاع في الوقت الحاضر .

اما في جانب الطلب ، فمن المهم ملاحظة الآثار الناجمة عن سياسات الامر الواقع التي تمارسها حكومة مصر على الطاقة . فهذه الحكومة قادرة ، بحكم الموقع الذى تحتله في الحياة الاقتصادية للبلاد ، على السيطرة على أسعار كثير من المواد ، ومن بينها الاغذية الاساسية ومدادات الطاقة . ويمكن القول بصفة عامة أن الاسعار محددة بما يقل كثيرا عن مستويات السوق العالمية .

---

* يقع منخفض القطارة على بعد حوالي ١٠٠ ميل جنوب ساحل البحر الابيض المتوسط و ٣٠٠ ميل غربي القاهرة . وينخفض بحوالي ٤٠٠ قدم عن سطح البحر . اما مشروع القطارة فينطوى على شق سلسلة من القنوات والانفاق لاتاحة توليد الطاقة الهيدروكهربية من تدفق مياه البحر الى المنخفض .

ويوضح الجدول الثالث مدى الفرق بين الاسعار المحلية في مصر وبين الاسعار العالمية للمنتجات النفطية . فالبوتان والكيروسين وزيت الوقود تباع في مصر بسعر يقل عن ١/٨ اسعارها العالمية . وثمة هيكل مماثل لاسعار الكهرباء (يعرضه الجدول الرابع) وان كانت الفروق هنا ليست بنفس الضخامة بين الاسعار العالمية والمحلية حيث تبلغ الاسعار المحلية للكهرباء حوالي سدس الاسعار العالمية .

الا ان هذه الاسعار المنخفضة تنجم عنها آثار سيئة تلحق بالاقتصاد ، فهي أولا تشجع على الاستخدام غير المسؤول لانواع الوقود غير المتجددة ، الامر الذى يحول دون توافر نفط كاف للتصدير ، مما يخلّف بالتالي آثارا سلبية على ميزان المدفوعات المصرى ، هذا فضلا عن أن الآثار المترتبة على ذلك الوضع في المدى الطويل سلبية بدورها بالنظر الى أن الموارد النفطية المصرية المعروفة محدودة .

ثانيا ، من الآثار السيئة الاخرى على الاقتصاد ابقاء اسعار الطاقة رخيصة بصورة مصطنعة في مقابل كلفة العمل ورأس المال . وفي حين أن هذا الوضع قد يفيد في بعض أوجه التنمية ، الا انه يخلف أثرا معاكسا يتمثل في عدم التشجيع على زيادة العمالة والاستثمار في مقابل تشجيع النشاطات الكثيفة الاستخدام للطاقة .

ثالثا ، ان سوق الطاقة على وجه التحديد ، يشهد بأن الطاقة الاحفورية الرخيصة تضفي بالضرورة قيمة متدنية على منتجات الطاقة الاخرى اذ يتعين على مصادر الطاقة البديلة أن تطرح بأسعار مخفضة بصورة مصطنعة ايضا ، كيما تصمد للمنافسة مع المصادر الاخرى . من ناحية أخرى فان استخدام مصادر طاقة جديدة كالطاقة الشمسية مثلا ، لا يلقى التشجيع لان تلك المصادر لا تقوى ببساطة على منافسة نظيرتها ، ذلك لان هذه المصادر الجديدة لن تجد أمامها سوى طريق وحيدة للمنافسة الاقتصادية وهي ان تحصل على دعم تعويضي . وفضلا عن ذلك فهناك عوامل القصور والاسراف المنتشرة في استخدام المواد العضوية للطهو على نار مكشوفة ، الامر الذى يحرم التربة من عناصر ثمينة لازمة لتكييفها .

لكن برغم هذه الجوانب السلبية التي ينطوى عليها هيكل اسعار الطاقة المدعوم بشكل كثيف في مصر ، فقد ثبت أن من الصعوبة بمكان اقدام الحكومة على تصحيح الاسعار لتصل الى المستويات العالمية ، فقد وقعت اضطرابات بين السكان في منتصف السبعينات على أثر الاعلان عن محاولة للاخذ بهيكل جديد للاسعار . ومع ذلك فقد استخلصنا من اتصالاتنا الشخصية مع المسؤولين الحكوميين المصريين انهم على وعي بجدوى وأهمية العمل على المدى الطويل على المواءمة بين الاسعار المحلية والمستويات العالمية .

ومن خطوط السياسة الاخرى التي تتبعها الحكومة وتتعلق ايضا باستهلاك الطاقة ، برنامج المدن الجديدة الذى يتم في ظله استحداث عدد من المستوطنات الجديدة في مناطق ضئيلة السكان تقع ضمن قوس محيط بالقاهرة . وتهدف الحكومة من ذلك الى تحويل النمو عن منطقة القاهرة ذاتها وعن الاراضي الخصبة الثمينة في وادى النيل ، وذلك في ضوء القلق الذى لا يفتأ يساور مصر من ضياع الاراضي الزراعية لحساب النمو الحضرى .

الجدول الثالث

مستويات أسعار الوقود في مصر (١٩٧٩)

الوقود	السعر العالمي جنيه مصرى/ ١٠^٩ جول *	السعر المحلي جنيه مصرى/ ١٠^٩ جول	نسبة السعر العالمي الى السعر المصرى	السعر المحلي بالوحدات السارية بالولايات المتحدة
البوتاغاز	٢٠ر٩	١٠ر٢	١ : ٤	٣٠ر١ دولار/الف قدم مكعب
الكيروسين	٩٠ر٣	٤٨ر٠	١ : ٨	١٠ر٠ دولار/غالون
المازوت (زيت الوقود المختلف)	٢ر٩٥	١٧ر٠	١ : ١٧	٠٣ر٠ دولار/غالون

* الجنيه المصرى = ٤ر١ دولار امريكي

١٠^٩ جول = ٩٥ر٠ × ١٠^٦ وحدة حرارية بريطانية

المصدر: وزارة البترول المصرية.

الجدول الرابع

تكاليف توليد الكهرباء في مصر (١٩٧٩)

التكاليف الحدية الكلية لانتاج الشبكات بما في ذلك عمليات التوزيع الأولية (بالمليمات) *

الفصل واليوم	الاسعار العالمية		الاسعار المصرية	
	الذروة	الركود	الذروة	الركود
اليوم العادى شتاء	٣٣ر٣	٢٤ر١	١٦ر٤	٦ر٣
يوم الجمعة شتاء**	٢٤ر١	٢٤ر١	٦ر٣	٦ر٣
اليوم العادى صيفا	٤٧ر٢	١٦ر١	٣٠ر٣	٢ر٤
يوم الجمعة صيفا	١٨ر١	١٣ر١	٢ر٧	٢ر٠

* المليم = ٠٠١ر٠ جنيه مصرى = ٠١٤ر٠ دولار.

** = الجمعة هو يوم العطلة عند المسلمين.

المصدر: هيئة الكهرباء المصرية.

ان تصميم وتخطيط هذه المدن الجديدة سيكون له أثره العميق على أنماط استهلاك الطاقة لسكان تلك المدن في العقود القادمة ويمكن في هذا السياق استعراض أثرين رئيسيين على الاقل :

- ان الطابع المتسع للمدن الجديدة قد يفضي الى نشوء احتياجات متزايدة في مجال النقل .
- ان تصاميم المساكن سوف يؤثر ايضا على احتياجات الطاقة للاغراض المنزلية .

وفيما يتعلق بالنقطة الاخيرة ، لا بيد و أن تصاميم المساكن والمواد المستخدمة في اقامتها متوائمة الى الحد المطلوب مع ظروف الصحراء ومن هنا فقد يؤدى زيادة السكان واتساع قدرتهم المادية الى تزايد الطلب على الطاقة المستخدمة في اغراض التكييف والتبريد .

الاتجاهات والآثار المستقبلية لاستخدام التكنولوجيا

يتمثل الاثر الشامل لسياسات الحكومة المصرية الراهنة المتعلقة بالعرض والطلب في مجال الطاقة ، في تشجيع وزيادة الاعتماد على امدادات النفط والغاز ذات الاسعار المنخفضة بصورة مصطنعة . لكن هذه السياسات لن تقوى على الاستمرار في الاجل الطويل (في غياب مكتشفات رئيسية من النفط والغاز هي غير متوقعة في الوقت الحالي) ويرجع ذلك الى عدد من الاسباب المترابطة :

- ان الطلب على النفط والغاز سيزيد بسرعة في مصر نتيجة للنمو الاقتصادى والزيادة السكانية .
- ان موارد مصر كافية حاليا من النفط والغاز لكنها ليست ضخمة بحال من الاحوال .
- ان العجز المتأصل في ميزان المدفوعات المصرى لا يجعل من المستصوب استيراد النفط على نطاق واسع .

ولا سبيل على الاطلاق للتنبؤ باللحظة الزمنية التي ستتصادم عندها هذه الاتجاهات . فعلى سبيل المثال سيؤثر مستوى استخدام الطاقة النووية على استخدام النفط في توليد الكهرباء . مع ذلك فمن الواضح ان الوضع قد تشتد خطورته في غضون عشر سنوات تقريبا وأرجح اشكال هذه الازمة قد يتمثل في انكماش تدريجي في انتاج النفط الصافي والغاز الصالحين للتصدير ، الامر الذى يلحق مزيدا من الضرر بوضع ميزان المدفوعات . ومن المرجح ايضا ان تتخذ محاولات التوازن بين الواردات والصادرات شكل برنامج تقشف ، اخلي يستهدف في آن واحد خفض الطلب الاقتصادى على الواردات وتحرير موارد تصلح لاغراض التصدير . ان وضعا كهذا سينجم عنه في أهون الاحوال انخفاض النمو الاقتصادى بحيث قد يصل الى مستويات سلبية ، وقد يؤدى في اسوأ الظروف الى اضطرابات حادة اجتماعية وسياسية .

وعند النظر في سياسات الطاقة في مصر، لا بد من الموازنة بين جانبين منفصلين وضروريين في الوقت نفسه : أولهما ضرورة ايجاد مناخ موات لحل مشاكل البلاد في الاجل الطويل ، وثانيهما ضرورة اتباع سياسات من شأنها مساعدة تكنولوجيات الطاقة على تحقيق هذه الغاية على ان يتم اختيار هذه التكنولوجيات بصورة محددة ودقيقة .

ان السياسات الراهنة تمارس تأثيرا سلبيا الى حد بعيد على امكانية الاخذ بتكنولوجيات جديدة وعلى وسائل الحفاظ على الطاقة . ويرجع هذا الاثر السلبي في الاساس الى الاسعار المحلية المتدنّية للغاية لانواع الوقود القائمة على النفط، ذلك لان التكنولوجيات الجديدة لا يمكنها ببساطة ان تدخل في منافسة اقتصادية بغير مساعدة تأتيها من خارجها ، هذا في حين ان فكرة المحافظة على الطاقة لم تنل بعد سوى تأييد ضئيل .

وثمة حاجة واضحة الى الاخذ بسياسات طويلة الامد رامية الى ترتيب العناصر التي تتيح لمصر الانتقال من اقتصاد الطاقة الرخيصة الى اقتصاد الطاقة الغالية بأقل قدر ممكن من المعاناة . ولا سبيل الى التسويف في هذا الانتقال اللهم الا اذا طرأت عوامل لم تكن في الحسبان كأن تتم مثلا اكتشافات نفطية حافلة وجديدة . على ان رسم السياسة انطلاقا من هذه العوامل غير المنظورة ، سواء باتخاذ قرار ما ، أو بعدم اتخاذه ، لامر قد يبدو بعيدا عن جادة الصواب .

واذا ما كان لمشاكل المستقبل ان تخفف الى اقل حد ممكن ، فلا بد من ايجاد الوسائل الكفيلة بالتشجيع على تطوير موارد جديدة للطاقة ، الى جانب العمل على نطاق واسع للحفاظ على الموارد القديمة . وهنا تصلح آلية الاسعار وسيلة فعالة لتحقيق هذه الغايات (وهذا ما تتوصل اليه حاليا الولايات المتحدة) ومع ذلك فقد تضع القوى السياسية والاجتماعية في مصر العراقيل امام اتباع مثل هذا النهج . الا ان بالامكان اتباع نهج متكامل ينطوي على توعية الرأي العام من ناحية مع رفع الاسعار تدريجيا كيما تتواءم والمستويات العالمية من ناحية أخرى . وفضلا عن ذلك هناك النظرية الاقتصادية القائلة بالسوق الاساسية الحرة ، والتي تشير الى أن ازالة التشوهات الناجمة عن الاسعار غير الواقعية ستساعد ، في الاجل الطويل ، على توفير فوائد شاملة تعود على الاقتصاد المصرى في مجالات عدة* . ان مثل هذه السياسات الطويلة الاجل لا بد وان تشجع لا على الاخذ فحسب بتكنولوجيات جديدة للطاقة ، التي قد تدخل فيها الطاقة المتجددة ، ولكنها ستحفز ايضا على بذل جهود جادة لزيادة كفاءة استخدام الطاقة (او الحفاظ عليها) .

---

* مثلا ، من شأن ارتفاع اسعار الاغذية ان يشجع على الانتاج وان يقلل من الحاجة الى الواردات من الاغذية .

ومن حسن طالع مصر أن لديها قاعدة صناعية قادرة على بذل جهود لا يستهان بها في مجال تكنولوجيات الطاقة . واذا كان من الواضح أن هذه القدرة لا ترقى الى معالجة أعقد عناصر التكنولوجيا ومنها مثلا محطات الطاقة النووية ، الا انها تشمل بالفعل تشكيلة واسعة من تكنولوجيات التشييد والتصنيع على المستويين الاوّلي والمتوسط . ومصر محظوظة ايضا بفضل ما لديها من كوادر حافلة تضم علماء ومهندسين يجمعون بين النبوغ وسعة المعرفة ، واذا ما استثمرت كفاءاتهم في معالجة هذه المشكلات ، فسيكون نفعها عظيما بلا مراء . ومن هنا لا بد من بذل الجهود لاشراك هذه القدرات الصناعية والفنية في حل مشكلات الطاقة التي تواجه البلاد .

وفيما يتعلق بالسياسات المتصلة بكل نهج تكنولوجي قائم بذاته ، فان العوامل الرئيسية اللازم تدارسها هي :

- قاعدة موارد الطاقة
- الكلفة النسبية
- امكانيات السوق
- الآثار الاجتماعية
- الآثار البيئية
- توافر واحتياجات المرافق الاساسية
- الاستخدام الحرج للموارد
- الآثار الناجمة على ميزان المدفوعات.

العامل الاول يقول بأن قاعدة الموارد المتوافرة لا بد وأن تكون من السعة بحيث تدعم الاستخدام على نطاق "كبير بما فيه الكفاية" أى نطاق يمكنه من الناحية الاقتصادية استيعاب جهود البحث والتطوير ، كما يتيح في الوقت نفسه توفير منفعة صافية تعود على المجتمع . ويعالج العامل الثاني ناحية المنافسة الاقتصادية للمورد الجديد ، في حين يتعلق الثالث العوامل بدرجة القبول الشاملة ومدى الاستخدام الكلي المحتمل ونوعه في طول البلاد وعرضها .

أما الآثار الاجتماعية فلا بد من طرحها لسببين :

١ - ان التكنولوجيات الجديدة التي تتطلب تغيرات في العادات المتبعة قد تواجه بمقاومة ضارية .

٢ - ان التكنولوجيات الجديدة قد ينجم عنها آثار سلبية حادة على فئات محددة بعينها في المجتمع ، برغم ما قد يكون لها في الوقت ذاته من آثار ايجابية عامة* .

---

* مثلا قد تلحق مراجل هضم الغاز الحيوى ، الضرر ، بحكم زيادتها لقيمة (وكلفة) الروث ، بالعائلات الفقيرة التي لا تملك حيوانات ، اذ سيتعين عليها ان تجهد في الحصول على الروث اللازم لوقودها او في شرائه .

من ناحية أخرى ،لا بد ايضا من تدارس الآثار البيئية الناجمة عن التكنولوجيات الجديدة . وهذا ما تشير اليه بعض الآثار الجانبية غير المتوقعة للسد العالي في اسوان ، ومنها مثلا تشبع الحقول بالمياه وانتشار مرض البلهارسيا* .

كذلك لا بد من ان يؤخذ في الاعتبار قدرة البلاد على استحداث ودعم وصيانة التكنولوجيات (المرافق الاساسية) كما يلزم تحديد نقاط الضعف بغية معالجتها . وعند النظر في ماهية تكنولوجيات الطاقة التي قد تناسب مصر ، من المهم ملاحظة أن أعظم النتائج لا يمكن الحصول عليها الا بواسطة التكنولوجيات التي يمكن ادماجها كليا ضمن الهيكل الاقتصادى والاجتماعي في البلاد . بمعنى آخر ففي حالة تساوى الظروف ، فان استخدام التكنولوجيات التي يمكن التوصل اليها في المصانع المصرية التي تشغّل عمالا مصريين لا مر أجدى بكثير من التكنولوجيات التي قد يتطلب الامر استيرادها .

ولا بد في هذا السياق من الدراسة العميقة لاى استخدام يتم للموارد الحرجة (كالارض الزراعية او المياه العذبة في مصر) . اذ بالامكان معالجة امر هذه الموارد كيما تشمل أيضا رأس المال والعمالة التقنية الماهرة . ولا بد من ايلاء اسبقية في هذا الصدد الى التكنولوجيات ذات الجدوى الاقتصادية ، وذلك في ضوء مايتطلبه الامر من مراعاة الحرص الشديد لدى استخدام موارد مصر المحدودة في مجالات البحث والتطوير .

أخيرا لا بد من تحديد الآثار الشاملة المترتبة على ميزان المدفوعات ، على ألا يقتصر هذا التحديد على الآثار الاوّلية وحدها (مثل الواردات من السلع الرأسمالية) ولكنه يتعداه الى مجال الآثار الثانوية (مثل تحرير الوقود النفطي لصالح التصدير) .

---

* هذا المرض يتسبب عن طفيليات عالقة بالماء تعيش في المياه شبه الراكدة في كثير من قنوات الرى في مصر . وفي المرحلة السابقة على اكتمال السد العالي كان الفيضان السنوى للنيل يقوم " بغسل " الشبكة المائية ويسيطر من ثم على المرض . اما بعد اكتمال السد فلم يعد النيل الى الفيضان الامر الذى اتسع معه انتشار المرض .

الخلاصـــة

يمكن تلخيص النقاط الرئيسية المطروحة بالورقة على النحو التالـــي :

١ ـ ان مصر تتمتع حاليا بالاكتفاء الذاتي من الطاقة ، وان الاسعار المحلية لهذه الطاقة ظلت دون مستوى الاسعار العالمية بكثير .

٢ ـ ان سياسة ابقاء اسعار الطاقة منخفضة تشجع على الطلب وتنال من قدرة المصـادر الجديدة على الصمود في وجه المنافسة الاقتصادية .

٣ ـ من المستبعد في ضوء موارد مصر من الطاقة (كما هي مفهومة حاليا) فضـلا عـن اسقاطات استهلاكها المتوقع، ان تستمر مصر متمتعة بالاكتفاء الذاتي فـي مجـال الطاقة لاكثر من عشر سنوات على أفضل تقدير .

٤ ـ من هنا ، تدعو الحاجة الى سياسات تشجع على الاستخدام الاكفأ للطاقة ، وعلـى توفير مصادر جديدة للمعروض منها . ويشعر المؤلفان بأن آلية السعر أداة فعالة في هذا السياق .

٥ ـ مع ذلك فقد تحتاج تكنولوجيات الطاقة الجديدة الى دعم بصورة مبدئية حتى لو تم التوصل الى منافسة سعرية فعالة . فعند اختيار تكنولوجيات جديدة ملائمـة للتنمية ، في مجال الطاقة ، لا بد من أخذ عوامل عدة في الاعتبار ، من بينهـا قاعدة الموارد ، والتكاليف ، والاسواق المحتملة ، والآثار البيئية والاجتماعية لهـذه التكنولوجيات ومدى ملائمتها لاحتياجات المرافق الاساسية ، فضلا عن عامـل استخدام الموارد الحرجة ، الى جانب الاثر الناجم عن هذا كله علـى ميـزان المدفوعـات .

المرفـــق الا ول

فريق حكومة جمهورية مصر العربية

كامـــل حامـــد
عبد اللطيف مبروك
محمود حجـــازى
طلعت الطبـــلاوى
احمـــد مرعـــي
نـــوال حلـــوه
أنهـــار حجـــازى
منصور عزيز حبيقـــه
نبيـــل علاء الد ين
فاطمـــة الجوهـرى
عاد ل عبد الد ايـــم
عصـــام خليـــل
مصطفى عبد الجواد
محمود عبد السلام
محمـــد الجـــزّار
فوزية أبو نصـــه

الفريق الا مريكـــي

رانفر ك . تريهـــان
جيمس ت. كونيللـــي
ع. الصـــــاوى
جون ج . لـــــي
اد وار ج . شـــارب
أبو طالـــــب

عن وكالة التنمية الد ولية

بيتـــر بند كـــت
جـاك ج . فريتـــز
جـــورج سلـــف

UNESCWA LIBRARY
20006108