الخليج العربي ..... المجلد السادس عشر ..... العدد (2) 1984
..... مجلة علمية يصدرها مركز دراسات الخليج العربي بجامعة البصرة، الجمهورية العراقية .....

مستقبل الطلب العالمي على الطاقة حتى عام ٢٠٠٠

مع التركيز على الاقطار العربيـة الخليجيـة

الدكتور عبد الستار محمد العلي (*)

ملخـص

يتناول هذا البحث امدادات الطاقة في الاسواق العالمية والعربية الخليجية ومستقبلها حتى عام ٢٠٠٠ ومدى تأثيرها على معدلات الطلب. ولذلك، فأن البحث سوف ينتهج خطين رئيسين لعرض وتحليل الافاق المستقبلية للطلب على الطاقة على المستوى العالمي اولاً مع التركيز على مستوى الاقطار العربية الخليجية ثانياً. ويتناول البحث بعد ذلك بالتدقيق والتقويم من وجهة اقتصادية لسياسات الطاقة التي اعتمدتها البلدان الصناعية والاقطار العربية في الخليج العربي فيما يتعلق بامكانيات تلك السياسات الاقتصادية من حيث تلبيتها لاحتياجات الطاقة في المدى القصير والمتوسط فحسب، بل ايضاً بالنسبة لامكانياتها في معالجة المشاكل الاساسية للتنمية الاقتصادية على المدى البعيد.

وضمن هذا الاطار يستهل البحث بالقاء نظرة على اقتصاديات الطاقة محددة خطوطاً عريضة لكل من البنية المعقدة لنظام الطاقة والعلاقات الوثيقة القائمة بين الطاقة والاقتصاد، ووصولاً لذلكم يوضح البحث العلاقات المثمرة وغير المثمرة للطاقة كما ويناقش الجوانب الاساسية لهذه السياسات مثل الحفاظ على الطاقة وتطوير بدائلها كالطاقة النووية والمتجددة وغيرها من مصادر الطاقة.

(*) معاون العميد للشؤون العلمية / كلية الادارة والاقتصاد ـــ جامعة البصرة

القسم الأول: مستقبل الطلب العالمي على الطاقة حتى عام ٢٠٠٠

١ ــ ١ ــ المقدمة

تشير النتائج المتحققة عالمياً بخصوص مستقبل الطلب على الطاقة، الى ان معدلات النمو للطلب المستقبلي سوف يكون أوطأ مما كان عليه خلال الفترات السابقة ٢٠٠٠ حيث من المتوقع ان تشكل الزيادة في حاجة العالم من الطاقة نسبة ٦٥٪ في عام ٢٠٠٠. وان معظم هذه الزيادة في معدلات استهلاك الطاقة يجب ان تأتي من مصادر أخرى بديلة غير نفطية، حيث من المتوقع ان تزداد معدلات استخراج النفط بمستويات واطئة نسبياً والتي تبدأ بالانخفاض التدريجي بحلول القرن القادم وان المصادر البديلة الرئيسة للطاقة المتوقعة سوف تكون الفحم، اليورانيوم والغاز في تغطية الجزء الاعظم من احتياجات العالم للطاقة. كما وتشير معظم الدراسات الحالية الى الطاقة الشمسية سوف يكون لها شأناً عظيماً ايضاً كاحد مصادر الطاقة البديلة للنفط خلال القرن القادم. وبالرغم من ذلك، فان التوقعات تشير الى ان هذه المصادر سوف لن تكون المصدر الرئيسي للوقود في العالم قبل حلول ذلك الوقت، وهذا يعني ان النفط سوف يبقى حتى ذلك الوقت المصدر المهيمن على الطاقة العالمية (١).

كما وتشير تلك الدراسات ايضاً الى ان استخدامات النفط سوف تنحصر في مجالات معينة وضيقة وخطوطاً في النقل. ففي مرحلة التسعينات من القرن الحالي، سوف تستخدم وبكميات كبيرة السوائل الصناعية البديلة كعناصر تكميلية اساسية للنفط التقليدي والتي تستخرج بصورة خاصة من الزيت الحجري (Oil Shale) والفحم. ان التحول الى استخدام انماط جديدة من الطاقة المكونة من مزيج متباين من مصادر الوقود المختلفة هناك مايبرره ويعزز من موقعه دون الاخلال بالاهداف الاجتماعية والاقتصادية المهمة الاخرى. الا انه ليس من السهولة تحقيق هذا التحول، على الرغم من ان التنبؤات تشير الى ان امكانيات انتاج التكنولوجيا الضرورية لذلك ومستويات الطلب عليها، وسوف تكون قريبة من العرض التجاري والتي تشير هذه التنبؤات الى الافق الواسع واللامحدود لهذا العامل الفعال. وهذا يعني ان المعدات التقنية والتكنولوجية الرفيعة المستوى سوف تكون سهلة المنال، وهذا يتطلب البدأ في عمليات الاستثمار الواسعة في مثل هذه المشاريع التي تحقق التحول الخطير والفعال في مصادر الطاقة المتوقعة لمرحلة التسعينات القادمة.

١ ــ ٢ ــ الطاقة والدخل القومي الاجمالي

ان متوسط معدلات النمو السنوية المتوقعة للناتج القومي الاجمالي في العالم (Gross National Product) يشكل نسبة (٪) تقريباً خلال الاعوام من ١٩٧٩ وحتى ٢٠٠٠. وان هذه المعدلات المتوقعة تعتبر اوطأ من معدلات النمو السنوية والبالغة (٥٪) للفترة من عام ١٩٦٥ ولغاية ١٩٧٣، واقل قليلاً من المعدلات المتحققة منذ عام ١٩٧٣. وقد انعكس ذلك على النمو النسبي في القوى العاملة والانخفاض المتوقع للكفاية الانتاجية في المستقبل المنظور وزيادة تكاليف الطاقة.

وان القسم الاعظم من الدول الصناعية قد حفظت قوة وفاعلية الطاقة في اقتصادياتها أبتداءاً من اوائل السبعينات وشددت على الاستهلاك الامثل للطاقة وتقليل نصيب الطاقة على وحدة المخرجات الاقتصادية (الناتج القومي الاجمالي). ان الخفض في فاعلية الطاقة قد تحقق بفعل الاستخدام الافضل للطاقة من خلال اداء الاعمال والوظائف باقل قدر ممكن من الطاقة بالاضافة الى معاملات تحويل الطاقة والتغيرات التي طرأت في المزيج السلعي والخدمات المكونة لاقتصادياتها.

(١) Exxon's World Energy Outlook, Exxon's Corp., U.S.A, Oct. 1980

ان الخفض في حدة فاعلية الطاقة جاء نتيجة للزيادة الكبيرة في اسعار النفط والتي بدأت عام ١٩٧٣، وقد استمر هذا الخفض في القسم الاعظم من البلدان الصناعية المتقدمة مما ادى الى ظهور مايسمى بتخمة النفط والضغط على منظمة الأوبك في تقليل اسعار نفوطها وتحديد السقف الاعلى لانتاجها من النفط بـ (٥ر١٧) مليون برميل يومياً وفقاً لقرارات مؤتمر لندن الاخير.

الجدول الرقم (١/١) معدلات استهلاك الطاقة على الوحدة من الناتج القومي الاجمالي.

(نسبة الخفض / (الزيادة)

ت	البلـدان	١٩٧٩	٢٠٠٠
١	**الولايات المتحدة الامريكية**		
	(أ) النقل	٣	٤٤
	(ب) السكن والخدمات	٦	٣٧
	(ج) الصناعة	١٥	٢٩
	الاجمالـي	**٧**	**٣٣**
٢	**البلدان الاوربيـة**		
	(أ) النقل	(٥)	١٧
	(ب) السكن والخدمات	٣	٢٠
	(ج) الصناعة	١٠	٢٢
	الاجمالـي	**٢**	**١٩**
٣	**اليابـان**		
	(أ) النقل	١١	٤٨
	(ب) السكن والخدمات	(١١)	٦
	(ج) الصناعة	١٧	٤٦
	الاجمالـي	٩	٣٩

وان الجدول الرقم (١/١) يبين المتغيرات المتوقعة في فاعلية الطاقة في البلدان الاوربية واليابانية والولايات المتحدة الامريكية بالمقارنه مع المعدلات السابقة [٢].

ان البيانات المبينة في الجدول الرقم (١/١) تشير الى تحقيق حجم كبير من الوفرة. وان الخفض المتوقع في فاعلية الطاقة في البلدان الصناعية المتقدمة، على سبيل المثال، يبلغ حوالي مايعادل (٢٠) مليون برميل نفط مكافىء يومياً (Oil Equivalent) حتى عام ١٩٩٠، و (٤٠) مليون برميل نفط مكافىء يومياً حتى عام ٢٠٠٠، والمتعلق بالمستوى النسبي لاستهلاك الطاقة المتوقع خلال تلك الفترات في حالة الحفاظ على متوسط مستوى الطاقة على وحدة الناتج القومي الاجمالي.

١ ــ ٣ ــ معدلات الطلب العالمي على الطاقة

ان الزيادة المتوقعة في نمو معدلات الطلب العالمي على الطاقة تشكل نسبة (٥ر٢٪) سنوياً. حتى عام ٢٠٠٠، وتساوي نصف معدلات النمو للفترة من عام ١٩٦٥ وحتى عام ١٩٧٣، وان مثل هذه المعدلات الواطئة للطلب العالمي جاءت نتيجة للخفض الذي صاحب ويصاحب معدلات النمو للتطور الاقتصادي وخفض فاعلية وحدة الطاقة من خلال ترشيد استخداماتها والتغيرات التي تطرأ على المزيج السلعي والخدمات في العالم.

وبالرغم من معدلات النمو الواطئة، فان التنبوؤات تشير الى زيادة في معدل الطلب العالمي على الطاقة بنسبة (٦٥٪) حتى عام ٢٠٠٠، حيث تبلغ هذه الزيادة المتوقعة مايعادل (٢٢٥) مليون برميل يومياً في عام ٢٠٠٠، مقابل مايعادل (١٤٠) مليون برميل يومياً في عام ١٩٧٩.

وان الجدول المرقم (٢/١) يبين خلاصة النتائج المتوقعة لمعدلات النمو في الطلب للبلدان المذكورة في الجدول المرقم (١/١).

(٢) مجلة عالم النفط الامريكية، المجلد ١٩٢، العدد الخامس، نيسان، ١٩٨٠.

الجدول رقم (٢/١) معدلات نمو الطلب على الطاقة [٣]

سنوياً (٪)

ت البلـــدان	١٩٧٣/٦٥	١٩٧٩/٧٣	٢٠٠٠/٧٩
١ الولايات المتحدة الامريكية	٤ر٣	٠ر٨	٠ر٨
٢ كنـــدا	٥ر٩	٣ر٣	٢ر١
٣ اوربـــا	٥ر١	١ر٥	١ر٥
٤ اليابان	١١ر٤	١ر٤	٢ر١
البلدان الصناعية	**٥ر٢**	**١ر٢**	**١ر٢**
٥ البلدان الاخرى	٦ر٩	٥ر٣	٤ر٩
٦ الاتحاد السوفيتي والبلدان الاشتراكية	٥ر١	٥ر٦	٢ر٦
المجمـوع الكلـي	**٥ر٣**	**٢ر٩**	**٢ر٤**

ان معدل النمو الاجمالي للبلدان الاربعة الصناعية الكبيرة من المتوقع ان ينخفض نسبياً الى مايقارب (١٪) سنوياً ، أو ربع معدل النمو لعام ١٩٧٣ . في حين ان معدل النمو في الولايات المتحدة الأمريكية من المتوقع ان يكون الاوطأ بين معدلات النمو للبدلدان الاخرى محققاً بذلك متوسط معدل النمو (٨ر٠٪) سنوياً . كما وان معدل النمو للبلدان الاوربية سوف يصل الى (٥ر١٪) سنوياً .

اما في كندا ، فان معدل النمو المتوقع للطلب بالمقارنة مع الولايات المتحدة والبلدان الاوربية ، فانه سوف يزداد بصورة اسرع حيث يحقق نسبة (٢٪) سنوياً تقريباً ، والسبب في ذلك يعود الى رخص اسعار الطاقة نسبياً فيها وفي اليابان يتوقع ان يحقق معدل النمو زيادة سنوية تشكل (٢٪) ، وهذه نتيجة لاستمرارية نمو وتصاعد أقتصادياتها القوية .

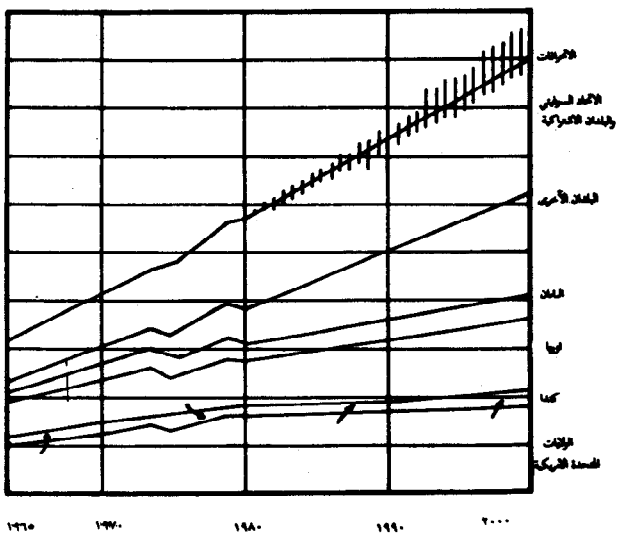
اما بالنسبة للاتحاد السوفيتي والبلدان الاشتراكية الاخرى ، فمن المتوقع ان يحافظ على معدلات النمو بنسبة (٣٠٪) من مجموع الطلب العالمي خلال الفترة القادمة وحتى عام ٢٠٠٠ .

ان معدلات نمو الطلب على الطاقة في البلدان الاخرى ومعظمها تشكل البلدان النامية ، فمن المتوقع ان تشكل نسبة (٥٪) في السنة ، حيث تبلغ مايعادل اكثر من (٥٠) مليون برميل يومياً من النفط . وان مشاركة هذه البلدان في حجم الطلب العالمي على الطاقة من المتوقع ان تصل من (١٤٪) عام ١٩٧٩ الى (٢٤٪) عام ٢٠٠٠ .

ومن الممكن ان تطرأ اختلافات نسبية في التنبؤات اعلاه ، على معدلات نمو الطلب العالمي للطاقة نتيجة للعديد من العوامل ، منها امكانية وجود خطأ في التنبؤات او السياسات النفطية التي تنتهجها الدول ومعدلات التطور التكنولوجي المتحققة . واذا فرضنا حدوث انحراف بنسبة (٥ر٠٪) سنوياً عن التنبؤات اعلاه ، فهذا يعني ظهور تباين في معدلات الطلب (زائد او ناقص) على الطاقة بمعدل مايعادل (٧) مليون برميل يومياً عام ١٩٩٠ وما يعادل (١٧) مليون برميل يومياً عام ٢٠٠٠ .

وان هذه الانحرافات المتوقعة مبينة في المساحة المخططة من القسم العلوي في الشكل المرقم (١/١) .

الشكل الرقم (١/١) معدلات نمو الطلب على الطاقة في العالم



(٣) نفس المصدر السابق ، ص ١٣٨ .

١ ــ ٤ ــ امدادات الطاقة عالمياً

كان النفط والغاز يشكلان القسم الاعظم من معدلات النمو في المصادر التموينية للطاقة في العالم خلال السنتين التي سبقت عام ١٩٧٣ . وقد لعب النفط دوراً فعالاً في مختلف مرافق الاقتصاد العالمي ، وخلال الاعوام ١٩٦٥ ــ ١٩٧٣ بلغت معدلات نمو العرض العالمي للنفط (٨٪) سنوياً والغاز (٧٪) سنوياً ، وقد تجاوزت هذه المعدلات الزيادة في معدلات العرض العالمي للطاقة . حيث بلغت الكميات المعروضة عالمياً من النفط والغاز خلال عام ١٩٧٣ حوالي (⅔) العرض العالمي للطاقة .

لقد خلق التطور الذي ابتدأ منذ عام ١٩٧٣ ، التحولات الدرامية في تشكيلة الوقود الاولية ، وكما مبين في الشكل الرقم (٢/١) . وان معدلات نمو العرض العالمي للنفط التقليدي المتوقعة تشكل اقل من (١٪) سنوياً خلال الفترة القادمة وحتى عام ٢٠٠٠ ، والسبب في ذلك يعود الى الخفض المتزايد في حصة النفط من المشاركة في تموين مصادر الطاقة ، حيث من المتوقع ان تنخفض هذه الحصة من (٤٧٪) عام ١٩٧٩الى (٣١٪) عام ٢٠٠٠ . وان معظم النمو في الطاقة مستقبلاً سوف يتحقق من مصادر اخرى وكما مبين في الجدول المرقم (٣/١) .

من الجدول الرقم (٣/١) نشاهد بان معدلات استهلاك العالم من الغاز الطبيعي سوف تبقى محافظة على مستوياتها في انماط الطاقة حيث تبلغ حوالي ٢٠٪ حتى عام ١٩٩٠ ولغرض زيادة استغلال مصادر الغاز الطبيعي يتطلب تطوير حقول الغاز وانشاء انظمة التوزيع التي تتطلب المزيد من الاستثمارات المالية الكبيرة لغرض توصيل الغاز الطبيعي الى مراكز الاستهلاك .

اما بالنسبة للفحم الذي كانت معدلات استهلاكه تنمو بصورة بطيئة خلال الاعوام ١٩٦٥ ــ ١٩٧٣ ، فمن المتوقع له ان يلعب دوراً كبيراً في ميزان الطاقة الدولية حيث من المؤكد انه سوف يكون احد المصادر الرئيسية لتموين الطاقة في العالم . حيث من المتوقع للفحم ليس فقط انه يشارك في سد احتياجات العالم من الطاقة وانما من المتوقع له ان يزاحم النفط والغاز في حجم الاستهلاك

الجدول رقم (١ /٣) معدلات النمو السنوية في مصادر الطاقة

(٪)

انماط الطاقة	١٩٧٣/٦٥	١٩٧٩/٧٣	٢٠٠٠/٧٩ المتوقعة
١ النفط	٧ر٧	٢ر٢	٠ر٤
٢ البدائل الصناعية والنفط الثقيل جداً	—	—	١٣ر٨
٣ الغاز	٧ر٣	٣ر٦	٢ر٦
٤ الفحم	١ر٠	٢ر٤	٢ر٨
٥ النووية	٢٧ر٨	٢٠ر٩	ــ١٠ر
٦ مصادر هيدروكاربونية اخرى	٣ر٩	٤ر٦	٣ر٥
المجموع	**٥ر٣**	**٢ر٩**	**٢ر٤**

العالمي وخاصة في المناطق الصناعية الرئيسية من العالم . حيث نشاهد من الجدول الرقم (٣/١) والشكل الرقم (٢/١) ان معدلات استهلاك الفحم سوف تنمو من ٣٪ تقريباً عام ١٩٧٩ لتصل الى ٢٨٪ حتى عام ٢٠٠٠ .

في حين ان الطاقة النووية من المتوقع لها ان تزداد (٧) مرات خلال الفترة القادمة وبمعدل نمو (١٠٪) سنوياً ، حيث من المتوقع ان تساهم بنسبة ١٠٪ في عام ٢٠٠٠ في مصادر الطاقة الدولية ، بدلاً من (٢٪) عام ١٩٧٩ .

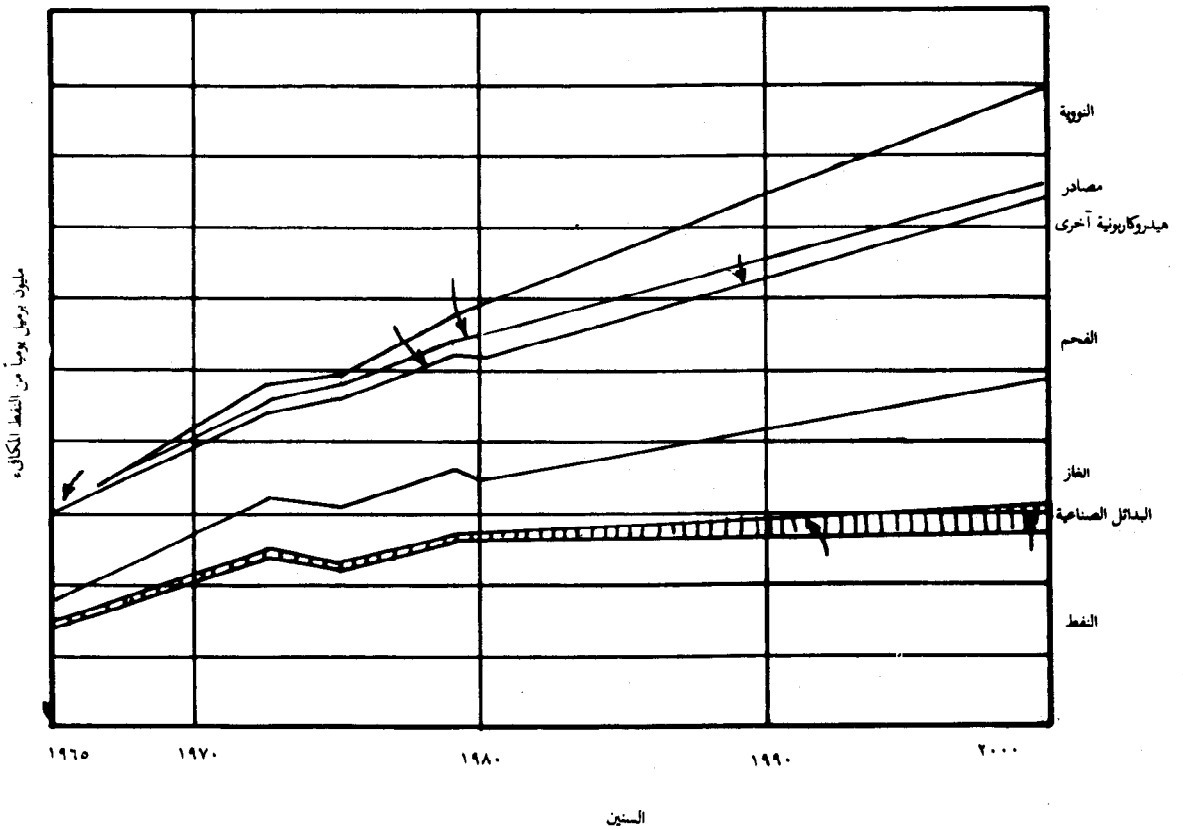
١ ــ ٤ ــ ١ ــ النفــط

ان وجود فائض في طاقة الانتاج العالمي من النفط هو حقيقة لاجدال فيها ، وكان يقدر هذا الفائض في منتصف ١٩٧٨ وفي بلدان الاوبك فقط بحوالي (٣٤٪)

من الانتاج الفعلي، حيث كان الانتاج انذاك حوالي (٢٩) مليون برميل يومياً، في الوقت الذي كانت تقدر طاقة الانتاج بحوالي (٣٩) مليون برميل يومياً (٤) . ومن اصل هذا الفائض في طاقة الانتاج الذي يبلغ (١٠) ملايين برميل يومياً، يوجد (٤٠٪) في المملكة العربية السعودية و (١٥٪) في ايران و (١٣٪) في الكويت وتشكل نيجيريا والعراق ودولة الامارات العربية وليبيا نسبة (٢٥٪) من هذا الفائض، وكل منها تساوي الاخرى في حصتها وهكذا تشكل هذه الدول الاربع باقي الفائض تقريباً .

ان وجود حد معين من الفائض في طاقة الانتاج امر ضروري، وقد وجد هذا الفائض دائماً بسبب الحاجة المستمرة في مواكبة الزيادة في الطلب، اما ما نشاهده حالياً من تزايد كبير في الفائض (او مايسمى بتخمة النفط) والتي تعاني منها دول الاوبك، فيعود ذلك الى سببين رئيسيين :

الشكل الرقم (٢/١) مصادر الطاقة في العالم



الأول

يكمن في أن الطلب العالمي على النفط بين عامي ١٩٦٠و ١٩٧٣ خارج الدول الاشتراكية، قد يزيد بمعدل (٥ر٧٪) سنوياً، في حين ان الاستهلاك العالمي في عام ١٩٧٧ (خارج الدول الاشتراكية) لم يرتفع سوى (٣٪) تقريباً عما كان عليه في عام ١٩٧٣، بينما لو استمر على معدله السابق لارتفع بنسبة (٣٣٪) تقريباً اي نحو (٧٨٠) مليون طن او (١٥) مليون برميل يومياً (٥) . وهذا المقدار يوازي فائض طاقة الانتاج تقريباً هذا من ناحية اخرى، فان معدلات الطلب على النفط بعد عام ١٩٧٧ وحتى وقتنا الراهن، قد استمرت على الانخفاض بسبب سحب كميات كبيرة من الخزين

(٤) بتروليوم أنتليجنس ويكلي، العدد ١٢، حزيران ١٩٧٨ .

(٥) النفط والتعاون العربي ـــ المصدر الرقم (٥)، ص ٢٤٤ .

المرحلي لدى الدول الصناعية الاوربية مما ادى الى اختلال التوازن بين العرض والطلب وتخفيض معدلات الانتاج والاسعار لمنطقة الاوبك.

الثانـي

لفائض طاقة الانتاج في بلدان الاوبك، يعود الى زيادة انتاج النفط من الدول غير الاعضاء في منطقة الاوبك واخذ عدد من الدول حديثة العهد بالتصدير والتي تسعى الى تأمين وترشيح حصتها في حركة تجارة النفط الدولية، ينافس بصورة مباشرة الاقطار القديمة في ميدان الاسكا وبحر الشمال التي يتوقع ان يصل انتاجهما خلال عامي ١٩٨٣ ــ ١٩٨٥ الى (١٧٠) مليون طن سنوياً من بحر الشمال و (٨٠) مليون طن سنوياً من الآسكا.

ان الطلب على النفط في السوق الدولية سيكون نتيجة نمو اقتصادي عالمي من جهة زنتيجة الانتاجية في استخدام الطاقة التي ستحول النمو الاقتصادي الى زيادة في استهلاك الطاقة من جهة اخرى. بالاضافة الى ذلك سياسات الطاقة المتبعة في الولايات المتحدة والبلدان الاشتراكية، وكذلك تطوير مصادر الطاقة من غير النفط وخاصة الطاقة النووية والفحم.

ان النمو الاقتصادي في الدول الصناعية هو الذي سيكون العنصر الاساسي الفعال في الطلب وفي توازن ميزانيات دول العالم. وبين الحاضر وعام ١٩٩٠، ستبقى الدول النامية لاتشكل قسطاً كبيراً من الطلب العالمي على النفط وخارج الدول الاشتراكية، لم تشكل حصة هذه الدول سوى (١٢٪) من الاستهلاك العالمي عام ١٩٧٥، وليس هناك امل ان يتخطى استهلاكها نسبة (٢٠٪) من الاستهلاك العالمي خلال الخمسة عشرة القادمة او نحو ذلك ومن ناحية اخرى، قد تصل الى ٣٠٪ حوالي عام ٢٠٠٠.

واذا نظرنا الى معدل النمو الاقتصادي العالمي الاجمالي (خارج البلدان الاشتراكية) نرى انه بلغ نسبة (٥ر٥٪) قبل عام ١٩٧٣، واليوم يقدر بحوالي (٣ ــ ٤٪) ومن المتوقع ان لايزيد ــ كما ذكرنا سابقاً ــ على (٣٪) حتى عام ٢٠٠٠، وهو مستوى لاينبغي معه لامدادات الطاقة ان تصبح عائقاً في وجه النمو. واذا اريد للنمو الاقتصادي العالمي ان يصل مستوى (٥٪) ويحافظ عليه، فانه يبدو من الافضل اجراء جرد مفصل للموارد العالمية من الطاقة المنتظرة بين الوقت الحاضر ونهاية القرن الحالي، لانه يوجد في الوقت خطر حدود بعض النقص في الموارد (٦)

وان الفرق المتوقع في معدلات النمو ــ من نمو بنسبة (٤٪) في ١٩٩٠ ليس بالشيء الذي بالامكان التقليل من اهميته. فبالنسبة للعالم كله (باستثناء الدول الاشتراكية) يمثل هذا الفرق مقدار بليون طن اذا كانت نسبة مرونة الطاقة الى النمو هي واحد.

ان تحويل النمو الاقتصادي الى نمو في الطاقة يمر من خلال مايسمى (بمعدل الطاقة) فلكي يتقدم الاقتصاد العالمي بنسبة (١٪)، هل يتبقى زيادة معدلات استهلاك الطاقة بنسبة (١٪) كما كان الحال سابقاً، ام ان زيادة نسبتها (٧٪) او (٨ر٠٪) او (٩ر٠٪) تعتبر كافية؟

واذا فرضنا بان معدلات النمو الاقتادي المتوقعة مابين الوقت الحاضر وعام ٢٠٠٠ تشكل (٣٪) أو (٤٪) وان نسبة الزيادة فيها (٧ر٠٪) او (١٪)، فعندئذ سيكون الفرق في حجم الاستهلاك العالمي (خارج البلدان الاشتراكية) نحو (٥ر٢) بليون طن. واذا فرضنا كذلك، بان الواقع العملي يحتم من الضرورة بمكان للبلدان المستهلكة بذل جهود لترشيد استخدام الطاقة بحيث تلتقي مع مجهودات الانتاج في البلدان المنتجة وتبرز هذه المجهودات، فسيكون من المدهش بالفعل بين الوقت الحاضر وعام ٢٠٠٠، اذا كان المعامل العالمي للطاقة اقل من (٨ر٠٪)، مما يعني ان الوفر في الطاقة خلال هذه الفترة سيزيد عن (٢٠٠٠) مليون طن.

الا ان جميع الدلائل تشير الى ان المتوقع خلال الوقت الحاضر، عام ١٩٩٠، من ان الاثر الايجابي لسياسة المحافظة على الطاقة من العدد غير المشروع في معدلات الطلب السنوية اقل من ذي قبل على الارجح،

(٦) المصدر السابق نفسه، ص (٢٤٦)

وذلك لان معظم الوفر في الاستهلاك لاينتظر تحقيقه الا من الاستثمارات الكبيرة والبطيئة النتائج مثل العزل الحراري للابنية والتحديث المتأني للافراد والمواقد والمبادرات الحرارية في المنشآت الصناعية، او استرداد الوحدات الحرارية الصناعية الحرارة المستخدمة في تدفئة المساكن، ومثل هذه التحسينات لن يتم تحسس اثرها الا بشكل تدريجي بطيء.

ان سياسة الطاقة التي تنتهجها الولايات المتحدة والبلدان الاشتراكية ستكون حاسمة الاثر في توازن الطاقة في العالم بالنظر للطلب الكبير في هذه البلدان ذات الاسواق الهائلة الاستهلاك والتي تعتبر الاكبر في العالم. وعلى صعيد البلدان الاشتراكية، لاينتظر للصين ان تصبح من البلدان المستوردة نظراً لانخفاض مستوى الاستهلاك الحالي وللتوقعات النفطية الكبيرة فيها، ولعله من المرجح ان تصبح الصين رسمياً وراء الحصول على العملات الصعبة لشراء المعدات، مصدر للنفط بحدود ـ(١٠ ـ ١٠٠) مليون طن سنوياً.

وسوف تبقى الاقطار العربية الخليجية هي المصدر الرئيسي للامدادات النفطية في العالم حتى عام ١٩٩٠. ومن المحتمل ان يتغير انتاج السعودية ودول الامارات والكويت بحوالي ميغاطن من الطاقة، حيث سنتطرق الى ذلك بالتفصيل في القسم الثاني من الدراسة.

ان الهامش المحتمل لمعدلات الانتاج في بلدان الاوبك الاخرى، يبدو اقل بكثير، فمتطلبات خطط التنمية الصناعية في المناطق المكتظة بالسكان من شأنها ان تدفع بشكل طبيعي بلداناً كنيجيريا والجزائر وفنزويلا او اندونيسيا الى الانتاج باقصى مالديها من طاقة. واذا اقدم العراق على مضاعفة انتاجه (بعد انتهاء الحرب العراقية الايرانية) بحيث يصل الى (٢٠٠) مليون طن او اكثر فان على هذه الخطوة سيكون على الارجح من قبل دفع عجلة التنمية، وبالتالي لن يخلق اي طاقة فائضة من الانتاج ليس امامها مجال للاستغلال، وليس سوى ليبيا قادرة على مايبدو على ان يكون بين الان وعام ١٩٩٠ في وضع يمكنها من امتلاك هامش فني كبير في الانتاج ربما يتراوح بين (٥٠ ـ ١٠٠) مليون طن في السنة.

اما في البلدان الصناعية الداخلة في نفس الوقت في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، فتتركز اكبر الامال على امريكا الشمالية واوربا الغربية وهذه الامال تظل محصورة بحدود (١٠٠) مليون طن في بحر الشمال (١٧٥ مليون طن في السنة في ١٩٩٠) ودون تعليق اية امال على كندا.

ان الانتاج النفطي في البلدان النامية من غير الاعضاء في منظمة الاوبك يجعل عنصر عدم التأكد كبيراً جداً، فقبل كل شيء، يظهر ان المكسيك، التي انتجت (٥٤)مليون طن في ١٩٧٧ قادرة على انتاج مابين (١٥٠ ـ ٢٠٠) مليون طن في ١٩٩٠. ثم ان البرازيل والارجنتين والهند ومصر وغيرها لابد أن يتزايد انتاجها بشكل كبير، اذا ظهر ان نشاطات التنقيب التي تبذلها هذه الدول تحقق ثمارها. وحتياجات هذه الدول لامدادات الاوبك يمكن بالتالي أن تتراوح مابين (٢٠٠ ـ ٣٠٠) مليون طن، وبوسع المكسيك وحدها ان تزود نحو نصف هذه الكميات المتوقعة.

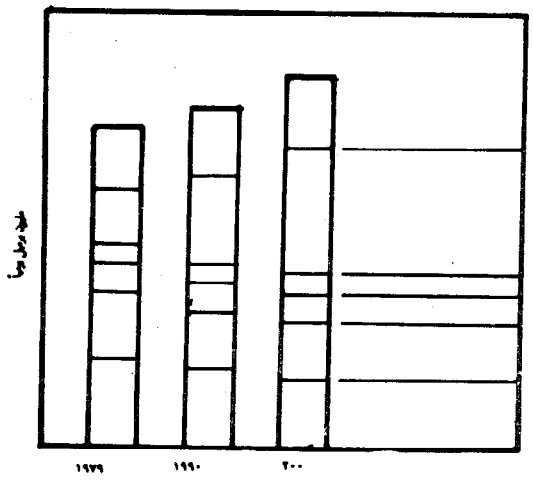
ان معدلات الطلب على النفط في البلدان الصناعية الرئيسية وكما مبين في الشكل الرقم (١ /٣)، فمن المتوقع ان تنخفض من (٤٠) مليون برميل يومياً في عام ١٩٧٩الى حوالي (٣٥) مليون برميل يومياً في عام ٢٠٠٠، وذلك للاسباب المارة الذكر في بداية المبحث. وان الولايات المتحدة الامريكية من المتوقع ان تحتل المرتبة الاولى في نسبة هبوط معدلات الاستهلاك، حيث من المتوقع ان تهبط من (١٨) مليون برميل يومياً الى (١٥)مليون برميل يومياً خلال الثمانينات من القرن الحالي ومن (١٥) مليون برميل.

يومياً لتصل (١٣) مليون برميل يومياً خلال التسعينات من القرن الحالي، في حين ان التنبؤات تشير الى ان اليابان سوف تحافظ على معدلات استهلاكها الثابتة بحدود (٥) مليون برميل يومياً (٧).

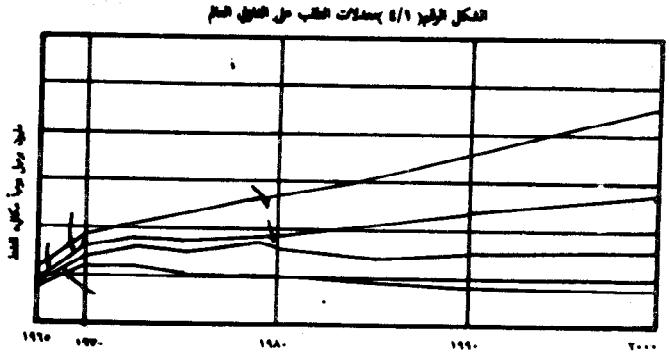
في حين ان معدلات استهلاك النفط في البلدان النامية من جهة آخرى، فمن المتوقع ان تنمو بنسبة (٤٪) سنوياً، حيث تصل الى (٢٥) مليون برميل يومياً في نهاية القرن الحالي، منها حوالي (٧٥٪) تمثل حصة البلدان المصدرة للنفط التي تحذوا نحو السياسات التصنيعية في خططها التنموية..

(٧) عالم النفط الأمريكية، المصدر الرقم (١٥)، ص ١٤٥.

الشكل الرقم (٣/١) معدلات الطلب على النفط في العالم



الشكل الرقم (٤/١) معدلات الطلب على الفحم العالم



اما في البلدان الاشتراكية ، فان معدلات الاستهلاك من المتوقع أن تنمو بنسبة (١٪) سنوياً ، وهذا يعني من (١٣) مليون برميل يومياً في عام ١٩٧٩ لتصل (١٦) مليون برميل يومياً في عام ٢٠٠٠ .

اما بالنسبة للبلدان الصناعية الاخرى ، فان الانخفاض في معدلات الطلب على النفط سوف لن تظهر متساوية في جميع القطاعات الصناعية فيها ، واسبب في ذلك يعود الى ان معدلات استهلاك النفطد سوف تتركز بصورة اساسية في مجالات متخصصة فقط ، وهي تلك القطاعات التي من الصعوبة من الناحية الفنية استبدال النفط بمصدر اخر من مصادر الطاقة . وان الجدول الرقم(٤/١) يبين معدلات استهلاك النفط بالمقارنة مع مصادر الطاقة الاخرى في القطاعات الاستهلاكية الرئيسية لهذه البلدان .

الجدول رقم (٤/١) حصة النفط من حجم الطلب الكلي على الطاقة من الدول الصناعية حسب القطاعات الاقتصادية الرئيسية (٪) [٨]

ت القطاعات الاقتصادية	١٩٧٩	٢٠٠٠
١ ــ توليد الطاقة الكهربائية	١٨	٤
٢ ــ الصناعة	٣٤	١٩
٣ ــ الخدمات والتجارة	٣٩	٢٥
٤ ــ النقل	٩٩	٩٩

من الجدول الرقم (٤/١) نشاهد بان معدلات استهلاك النفط في القطاعات الثلاثة الاولى سوف تنخفض بصورة كبيرة وذلك لاستخدام بدائل الطاقة في هذه القطاعات وخاصة الفحم في توليد الطاقة الكهربائية والغاز في الصناعة والخدمات ، في حين ان نسبة استهلاك النفط في قطاع النقل سوف تبقى ثابتة خلال العشرين السنة القادمة .

١ ــ ٤ ــ ٢ ــ الغـاز

جميع الدلائل تشير الى ان معدلات استهلاك الغاز في العالم سوف تنمو خلال الفترة القادمة بوتائر اقل مما كانت عليه في الماضي ، حيث تشكل نسبة (٣ر٢٪) الى (٣٪) سنوياً ، وبالمقارنة مع معدل (٧٪) سنوياً مابين عامي ١٩٦٥ و عام ١٩٧٩ .

وان الشكل الرقم (٤/١) يبين بان معظم معدلات نمو استهلاك الغاز ستكون خارج البلدان الاوربية والولايات المتحدة الامريكية ، حيث ان حصة هذه المجموعتين من الدول في الطلب العالمي من المتوقع ان تهبط من نسبة (٥٥٪) في عام ١٩٧٩ لتصل الى نسبة (٣٥٪) في عام ٢٠٠٠ .

(٨) نفس المصدر السابق ، الرقم (١٥) ، ص ١٤٦ .

اما بالنسبة لكندا التي تمتلك اكبر احتياطي للغاز الطبيعي في العالم فان نمو معدلات الطلب المتوقع سوف يحدد بميسورية مراكز او اسواق الاستهلاك، حيث من المتوقع ان ينمو بأكثر قليلاً من (٢٪) سنوياً. وهذا يعني ان كندا سوف تساهم بمعدلات الطلب على الغاز المتوقعة عالمياً بمعدلات ثابتة تشكل نسبة (٣٪) خلال الفترة المنظورة القادمة.

ومن ناحية اخرى، فان معدلات زيادة النمو في استهلاك الغاز في اليابان من المتوقع لها الزيادة بوتائر عالية (حادة) حيث من المتوقع ان تزداد بثلاثة اضعاف او اكثر خلال الفترة القادمة (حتى عام ٢٠٠٠)، حيث تزداد من (٢٪) عام ١٩٧٩ لتصل (٤٪) عام ٢٠٠٠. في حين ان معدلات نمو استهلاك الغاز في البلدان النامية من المتوقع ان تزداد اكثر من (٧٪) سنوياً للفترة مابين عام ١٩٧٩ ــ ٢٠٠٠، حيث تشكل في النهاية نسبة (٤٠٪) من نمو معدلات الطلب على الغاز عالمياً.

اما البلدان الاشتراكية فمن المتوقع لها ان تساهم بالحصة الكبرى في نمو معدلات الطلب حيث تشكل نسبة (٥٠٪) من اجمالي الطلب وبصورة خاصة الاتحاد السوفيتي، الذي من المتوقع له ان يصبح في عام ٢٠٠٠ المنتج الرئيسي والمستهلك للغاز في العالم.

وان الجدول الرقم (٥/١) يبين معدلات الاستهلاك المتوقعة في المناطق الرئيسة من العالم. في حين ان الشكل الرقم (٥/١) يبين بوضوح انماط التغير في حصص انتاج الغاز عالمياً.

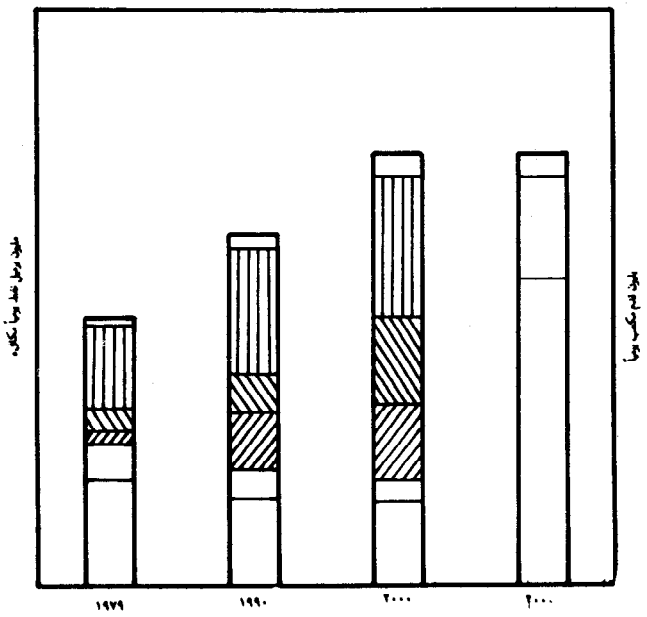
فقد وصلت معدلات انتاج الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة الامريكية الى القمة عام ١٩٧٣، نراها بدأت بالانخفاض التدريجي، ومن المتوقع لها ان تستقر تقريباً في منتصف الثمانينات عند اكمال خط الانابيب الممتد من الاسكا الى (٤٨) ولاية جنوبية. وان معظم استهلاك الغاز الطبيعي للاغراض المنزلية يستورد عبر خط الانابيب الممتد من كندا والآخر الممتد من المكسيك جنوباً، بالاضافة الى الغاز الطبيعي السائل الذي تستورده الولايات المتحدة الامريكية من الجزائر. كما ومن المتوقع ان

الجدول رقم (٥/١) معدلات نمو الاستهلاك المتوقعة للغاز عالمياً

(٪) سنوياً

البلـدان	١٩٧٣/٦٥	١٩٧٩/٧٣	٢٠٠٠/٧٩
الولايات المتحدة الامريكية	٤ر٤	(١ر٨)	(٠ر٩)
اوربـا	٢٧ر٨	٧ر٣	٢ر٤
اليابان	١٦ر٢	١ر٣١	٥ر٦
البلدان الاخرى	٩ر٩	٨ر٥	٦ر—
البلدان الاشتراكية	٨ر٨	٨ر٩	٣ر٩
المجموع	٧ر٣	٣ر٦	٢ر٧

الشكل الرقم (٥/١) امدادات الغاز عالمياً



يصبح الغاز الصناعي ذو اهيمة كبيرة، حيث من المتوقع له ان يغطي حوالي (١٠٪) من احتياجات الولايات المتحدة من الغاز في عام ٢٠٠٠.

وان انتاج الغاز في اوربا الغربية من المتوقع له ان يزداد حتى عام ١٩٨٥ وخاصة انتاج الغاز من حقول بحر الشمال، وبعد ذلك يبدأ الاعتماد التدريجي على الغاز المستورد بسبب توقيعات انخفاض معدلات انتاج الغاز بعد

تلك الفترة من حقول بحر الشمال وان اعتماد اوربا الغربية على الاستيراد من الخارج لسد احتياجاتها من الغاز سوف يتعاظم حتى عام ٢٠٠٠، حيث من المتوقع ان يشكل نسبة (٥٠٪) انذاك.

اما بالنسبة لليابان فمن المتوقع لها ان تزداد اعتماداً على استيراد الغاز من الخارج وخاصة دول شرق اسيا، ومن اواسط التسعينات، من المتوقع ان تصبح دول الشرق الاوسط احد المجهزين الكبار للغاز الى الاقتصاد الياباني.

ولقد ظهرت مناطق اخرى من العالم الغنية بالغاز والتي من المتوقع لها ان تلعب دوراً مهماً في امدادات هذه المادة في الاسواق العالمية، ومنها بلدان اميركا اللاتينية وافريقيا والشرق الاقصى بالاضافة الى مناطق عديدة من الشرق الاوسط. وبدأت بلدان هذه المناطق من العالم توجيه استثمارات كبيرة لغرض الاستفادة الكاملة من حقول الغاز الطبيعي والمصاحب فيها ذات الاحتياطي الجيولوجي الكبير، للفترة مابين ١٩٧٩ ــ ٢٠٠٠ وكما مبينة في الشكل الرقم (١/٥).

١ ــ ٤ ــ ٣ ــ الفحم

ان السياسات التي اعيد النظر فيها حديثاً في مجال الطاقة تعطي للفحم دوراً اكبر بين وقتنا الحاضر وعام ٢٠٠٠ في مجالات الاستخدام التقليدية، وبالتحديد في توليد الطاقة الكهربائية وان كان حجم هذا الدور يختلف تقديره من واحد الى آخر وعلى سبيل المثال، ترى مجلة الايكونوميست (١٢ كانون الثاني، ١٩٧٩)، مستعينة بارقام وكالة الطاقة الدولية، ان المساهمة الاضافية من جانب الفحم في اجمالي امدادات الطاقة العالمية (باستثناء البلدان الاشتراكية) لاتتعدى (١٪) فقط. علماً بان المساهمة الحالية للفحم تقدر بنسبة (٢٠٪) رغم قاعدة الاحتياطي العالمي المكتشف من الفحم.

وبالرغم من ذلك، فان تزايد استعمال الفحم يعتبر السمة الرئيسية لسياسات الطاقة في البلدان الصناعية وحتى تلك البلدان التي لاتملك احتياطياً منه. وقد تزايدت احتمالات استعمال الفحم الى حد كبير نتيجة لارتفاع اسعار النفط فانعكست الاية بعد ان كان استهلاك الفحم في الماضي يتجه نحو الهبوط المستمر.

ويتوجب، عند تقييم فرص استعمال الفحم، النظر الى تلك القضايا والاعتبارات التي تلعب دوراً سلبياً في طريقة تطوره. ومع ان الطلب على الطاقة وتوفر احتياطي هائل من الفحم (تفوق احتياطي النفط بنسبة ٥٥ الى واحد) يساعدان على استخدم الفحم بشكل اكبر، لكن قيود مؤسسية وبيئية وفنية تؤثر سلبياً في نمو الاستهلاك(٩).

وتتوقع الان جميع التكهنات زيادة في الطلب على الفحم، ففي عام ١٩٧٦ بلغ استهلاك الفحم في بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية مايعادل (٧١٣) مليون طن. وتتوقع احدى الدراسات التي اعدتها المنظمة المذكورة ووكالة الطاقة الدولية، ان يصل استهلاك الفحم المستخدم في توليد البخار الى مايعادل (١٣٠٠ ــ ١٥٤٥) مليون طن عام ١٩٩٠ والى مايعادل (١٦١٤ ــ ٢١٧٦) مليون طن في عام ٢٠٠٠، اذا تباطىء تطوير الطاقة النووية كما هو متوقع فعلياً، وكما مبين في الجدول (١ /٦).

كما وتنطوي هذه التوقعات على نمو كبير في تجارة الفحم العالمية وكما مبين في الجدول الرقم (١ /٧)(١٠).

ان التوسع في استخدام الفحم يشكل تحدياً لمخططي سياسات الطاقة نظراً الى الصعوبات التقنية والمالية والبيئية العديدة التي ينطوي عليها ذلك. فهناك اولاً، ان فتح مناجم جديدة قد يلقي مقاومة شديدة لاسباب بيئية، وخاصة في حالة وجود مناجم مكشوفة تصطدم بمشكلة استصلاح الاراضي التي يفرضها القانون في بلد كالولايات المتحدة ثانياً، يواجه التوسع في استخدام الفحم عائقاً كبيراً عدم توفر البنى الهيكلية اللازمة لنقله وعلى الاخص وجود موانيء عميقة وشبكات سكة حديدية. فامدادات الفحم موزعة في العالم بشكل غير متوازن.

---

(٩) الطاقة في الوطن العربي، المصدر الرقم (٥)، ص ٢١٠.

(١٠) نفس المصدر السابق.

OECD - IEA, "Steam Coal Prospects to 2000", OECD, Paris, 1978.

الجدول رقم (١ /٦) استهلاك الفحم الحراري في اقطار منظمة التعاون الإقتصادي والتنمية (مليون طن معادل للفحم)

	السنين	توليد الطاقة الكهربائية	استعمالات آخرى	اجمالي الطلب
حالة اسنادية	١٩٧٦	٥٨٥	١٢٨	٧١٣
	١٩٨٥	٩١١	١٥٤	١٠٦٥
	١٩٩٠	١١٠١	٢٠٠	١٣٠١
	٢٠٠٠	١٣٢٣	٢٩١	١٦١٤
حالة موسعة (الفحم)	١٩٨٥	٩٦٥	٢٠٣	١١٦٨
	١٩٩٠	١٢٤٩	٢٩٦	١٥٤٥
	٢٠٠٠	١٥٦٨	٦٠٨	٢١٧٦

(ملاحظة للجدول: صافي الاستيراد (+)، صافي الواردات (−١). يبعد كثيراً في بعض الاحيان عن مواقع الاستهلاك، مما يؤدي الى زيادة تكاليف النقل كثيراً، ويتطلب حل هذه المشكلة توفير استثمارات مالية كبيرة كما ويتطلب وقتاً طويلاً ايضاً. وتشير دراسة اعدتها مجموعة بكتل (١٢) لحساب الولايات المتحدة (وكما مبينة في الجدول الرقم (٨/١) الى ان حجم الاستثمارات التراكمية للنقل الداخلي (سكك حديد، انابيب زراعية، مراكب، وزوارق شاحنات) حتى عام ٢٠٠٠ تضاهي تقريباً حجم الاستثمارات اللازمة لتطوير المناجم الجوفية والسطحية.

وفي مجال استخدام الفحم، هناك مشاكل كثيرة وكبيرة اخرى ذات طبيعة بيئية، فقد اقرت جميع الدول تشريعات متشددة لضبط التلوث من النواتج العرضية لاستخدام الفحم كالكبريت واوكسيد النتروجين والجسيمات ويجري الان تطوير تقنيات جديدة.

الجدول الرقم (٧/١) توقعات تجارة الفحم العالمية(١١) (فحم تعديني وحراري) حالة اسنادية نووية منخفضة (مليون طن معادل للفحم)

البلـدان	١٩٧٦	١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٠
كندا	٣	٦—	٩—	١٤—
الولايات المتحدة	٥٤—	٦٨—	٧٩—	١٢٩—
منظمة التعاون الاقتصادي				
والتنمية (اوربا)	٥٥	٩٤	١٥٣	٣١١
اليابان	٦٠	٩٦	١٢٣	١٨١
استراليا / نيوزيلندا	٣١—	٥٧—	٩٠—	١٩٥—
البلدان الاشتراكية	٣٨—	٤٣—	٤٩—	٦٦—
اقطار نامية	٣	١١	٢	١٠—
جنوب افريقيا	٦—	٣٤—	٦٠—	٩٠—
اقطار اخرى	٣	٧	٩	١٢
مجموع التجارة (مجموع الاستيرادات)	١٢٨	٢٠٨	٢٨٩	٥٠٤

الجدول الرقم (٨/١) اجمالي حفظ الطاقة في الولايات المتحدة ــ حالة اسنادية لوضع نماذج للطاقة (١٣) (مليون طن معادل للفحم)

انماط الطاقـة	١٩٧٦	١٩٨٥	٢٠٠٠
فحـم	٣٤٢ر٥	٥٩٢ر٥	١ر٢٧٥—
نووي	٥٢ر٥	١٩٠—	٢٧٥ر—
نفط محلي	٤٩٠ر—	٥١٠ر—	٣٢٥ر—
غاز محلي	٤٨٥ر—	٤٣٥ر—	٣٢٥—
طاقة مائية وجوفية وغيرها	٧٧ر٥	٧٧ر٥	١٧٥ر—
نفط وغاز مستورد	٤٠٢ر٥	٥٢٥—	٧٠٠ر—

(١١) المصدر السابق نفسه.

(١٢) J.M. Gallagher and R.G.J. Zimmermann "Engineering a Transition to Coal" An Analysis of Coal Develoment Programs Using the Bechel Supply Planning Model, Energy Modelling Forum : Coal in Transition : 1980 - 2000, Stanford University, Stanford, Cal. 1978.

(١٣) J. Weyant, "Energy Modelling Forum," Working Paper 2,3, "Energy Nodelling Forum, Stanford Univ., Standford, Cal. 1977.

لازالة هذه العوائق كلجهزة غسل الغاز او تسييل قاعدة الاحتراق ويمكن التغلب على المشاكل البيئية ومشاكل التوزيع الجغرافي لموارد الفحم، خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية، بواسطة تسييل الفحم وانتاج الغاز الذي يمكن نقله بالانابيب. وتسييل الفحم والنتائج التي تم احرازها كلها تشير الى تسييل الفحم على نطاق تجاري بان اقرب مما كان متوقعاً في الماضي.

١ ـ ٤ ـ ٤ ـ الطاقة النووية

تعتبر الطاقة النووية البديل الرئيسي للنفط في توليد كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية وبتكاليف تقل حالياً عن تلك التي تتولد من استعمال الوقود الاحفورية. ومع نهاية عام ١٩٧٨ بلغ عدد المفاعلات النووية في العالم (٢١٤) مفاعلاً طاقتها التوليدية الاجمالية تبلغ مايعادل (١٠٢٠٠٠) ميغاواط، اي مايعادل توليد الكهرباء سنوياً بمقدار (٥٠٠) بليون كيلوواط /ساعة، وهذا يعادل (١١٠) ملايين طن نفط او حوالي (٢) مليون برميل يومياً (حوالي ٣ر٥٪ من استهلاك العالم من النفط). ويجري الان اقامة او الاعداد لاقامة مايعادل (٣٢٤٠٠٠) ميغا واط طاقة نووية، ولذلك، فان الطاقة النووية ستعلب دوراً تزايداً في ميزان الطاقة العالمي خلال العقدين القادمين، حيث ينتظر لها ان تحقق وفراً في استهلاك النفط قد يصل الى مايعادل (٣٥٠) ميغاطن نفط.

ويقدر بعض الخبراء ان معدل نمو الطاقة النووية حتى عام ٢٠٠٠ سيبلغ (٢ر١٠٪) مما يعني ان الطاقة النووية ستصل في ذلك الحين الى سبعة اضعاف ماهي عليه اليوم. وهذا من شأنه ان يجعلها الاسرع نمواً بين مصادر الطاقة التقليدية (النفط والغاز والفحم) كما ان نسبة مساهمتها في اجمالي امدادات الطاقة ستبلغ (١١٪) في عام ٢٠٠٠ (١٤).

وما تساهم به الطاقة النووية حالياً في بلدان منظمة التعاون والتنمية يساوي مايعادل (١ر٨٩) مليون برميل يومياً من النفط وينتظر ان ترتفع هذه المساهمة الى مايعادل (٣ر٨) مليون برميل يومياً من النفط عام ١٩٩٠، اذا سارت البرامج النووية بشكل طبيعي، اما معدل النمو الذي يتوقعه الخبراء ونسبته (٢ر١٠٪) فيمكن ان يكون معادلاً لاكثر من (١٣) مليون برميل يومياً من النفط المستعاض عنه عام ٢٠٠٠.

ولكن هناك قيوداً مادية تحد من توليد الطاقة النووية بالمفاعلات الحرارية، ويعني ذلك مسألة توفير اليورانيوم حيث تشير دراسة اعدتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والوكالة الدولية للطاقة النووية (١٥) حول مصادر اليورانيوم وانتاجه، الى انه اذا ما استمر الاتجاه الحالي في تطوير الطاقة النووية، وظلت مصادر اليورانيوم متوفرة بكلفة لاتتجاوز (٣٠) دينار للباوند الواحد، فان الطاقة النووية ستتمكن من تلبية حاجات الطلب حتى عام ١٩٩٠، حين توفر المصادر المضمونة الاستخراج او التي يقدر استخراجها بكلفة لاتتجاوز (٥٠) دولاراً للباوند الواحد، يمكن ان يغطي حاجات الطلب حتى عام ٢٠٠٠، ولكن اذا ماحدث تسارع في النمو، فان امدادات اليورانيوم ستشهد نقصاً قبل ذلك التاريخ ان الاحتمال الآخر يبدو بعيداً نظراً للتأخر الحالي في البرامج النووية في مختلف البلدان الصناعية.

اما المسألة الاكثر ألحاحاً والتي تشكل عقبة اخرى رئيسية في طريق تطوير استخدامات المفاعل النووي فهي مشكلة التخلص من النفايات المشعة. ان هذه المشكلة والمشاكل الاخرى المتعلقة بالاخطار الصحية والاخطار على السلامة قد اثارت ولاتزال تثير معارضة شديدة من جانب السكان، كما تثير في بعض الاحيان معارضة السلطات المحلية في المناطق المعنية لاقامة المحطات النووية كما حدث ويحدث يومياً في اوربا واليابان والولايات المتحدة الامريكية.

وقد نتج عن ذلك انخفاض جذري في طلبات شراء المفاعلات في السنوات الاخيرة فقد انخفضت طلبيات الشراء بما يعادل (٦٨٠٠٠) ميغا واط طاقة في عام ١٩٧٤ (العام الذي وصل فيه الطلب الى ذروته) الى ما

---

(١٤) الطاقة في الوطن العربي / المصدر الرقم (٥) ص ١٦٢.

(١٥) OECD - NEA, IAEA, "Uranium Resources" Production and Demand" OECD, Paris 1977.

يعادل (١٩٢٣١) ميغا واط في عام ١٩٧٧ وكما مثبته في الجدول الرقم (٩/١)، كما ان توقعات نمو الطاقة النووية التي وضعتها عدة هيئات وطنية او دولية قد جرى تعديلها باستمرار لجهة التخفيض في الاعوام القليلة الماضية.

الجدول الرقم (٩/١) الطلب على المفاعلات النووية في العالم

(مليون ميغاواط) (١٦)

البلـدان	١٩٧٠	١٩٧١	١٩٧٢	١٩٧٣	١٩٧٤	١٩٧٥	١٩٧٦	١٩٧٧
الولايات المتحدة	١٦ر٤٢٦	١٣ر٩٥٧	٣٤ر٣٦٤	٤٠ر٩٥٦	٣٤ر٢٣١	٥ر٢٧٥	٣ر٧٠٠	٢ر٥٠٠
كندا	—	—	—	٣ر٢٥٦	—	—	—	—
اوربا الغربية	٤ر٢٠٤	١١ر٣٢٠	٨ر١٥٤	٩ر٤٤٨	٢١ر٧٢٦	٢٠ر١٥٤	٥ر٥٧٥	٦ر٥٥٥
اليابان	٣ر٣٦٨	٣ر٤٢٣	١ر٩٠٧	٢ر١٣٤	٨٩٠	١ر٣٦٧	١ر٧٠٠	١ر٠٠٠
البلدان الاشتراكية	٨٨٠	١١ر٧٦٠	—	١ر٣٢٠	٨٨٠	٤٤٠	٧ر٨٨٠	٤ر٠٠٠
اقطار اخرى	٨٠٤	٨٤٦	٢ر٥٤٧	١ر٨٧٤	٧ر٢٩٧	٢ر٥٨٨	٢ر٥٠٠	٥ر١٧٦
المجمـوع	٢٥ر٦٨٢	٤٠ر٣٠٦	٤٦ر٩٧٢	٥٨ر٩٨٨	٦٥ر٠٢٤	٢٩ر٨٢٤	٢١ر٣٥٥	١٩ر٢٣١

١ ــ ٤ ــ ٥ ــ المصادر المتجددة

استحدثت الطاقة الشمسية والبدائل الاخرى المتجددة للطاقة كالرياح والطاقة المولدة من حركة المد والجزر وغيرها، من بين كل بدائل النفط استحدثت على اهتمام الرأي العام والباحثين في مجال الطاقة على حد سواء.

ان مزايا البدائل المتجددة للطاقة معروفة جيداً فهي متوفرة في الطبيعة بغزارة ولاتكلف شيئاً في شكلها الخام (قبل الاستخدام كما انها لاتؤدي الى تلوث البيئة بالاضافة الى ان الصعوبات التي تواجه استخدام هذه البدائل تكمن في الاستثمارات الاولية الضخمة واستردادها التي تستغرق زمناً طويلاً.

تدخل الطاقة الشمسية والمصادر المتجددة كعناصر اساسية في برامج الطاقة لدى جميع البلدان، وخاصة تلك التي تتمتع بظروف شمسية او جيوترمية او رياحية جيدة، كما انها تسعى الى التوسع في استغلال الحرارة الجوفية والقوة المائية لتوليد الطاقة الكهربائية وقد تزايد في السنوات الاخيرة تمويل مشاريع الابحاث والتطوير، حيث بلغت ميزانية البحث والتأكد وتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية في الولايات المتحدة عام ١٩٧٨ نسبة ٨٪ من الاجمالي. وقد نتج عن ذلك تقدم تقني وخاصة تقنيات المياه والتدفئة وانتاج حرارة المعالجة، حيث باتت الان قريبة جداً من مرحلة الاستغلال التجاري وانسب من غيرها للاستعمال على نطاق واسع. كما وجرى ايضاً، تخصيص حوافز مالية كبيرة في عدة دول لادخال المعدات الشمسية لتسخين المياه والتدفئة في القطاعات السكنية والصناعية وفي الزراعة.

ومع ذلك، فان التوقعات الرسمية وغير الرسمية لاتتوقع ان يكون للطاقة الشمسية والبدائل المتجددة كبير شأن قبل عام ٢٠٠٠ على الاقل. ونتوقع دراسة كانت قد اعدتها شركة ميتركوربوريشن الامريكية (١٧) للولايات المتحدة في آذار ١٩٧٨ انه مع كل الحوافز المتضمنة في قانون الطاقة القومي لن تقدم الطاقة الشمسية والمصادر

(١٦) الجدول مستل من المصدر الرقم (٥) ص ٢٠٦.

(١٧) ميتركوربوريشن ــ قسم ميترك ــ « الطاقة الشمسية تحليل مقارن حتى عام ٢٠٢٠ » أم. تي. ر ٧٥٧٩، ماكلين ١٩٧٧.

المتجددة اكثر من (٥) ملايين معادل طن نفط في عام ١٩٨٥ (يذهب منها (٣ر٧٥) لاغراض تسخين المياه والتدفئة)، و (١٥٠) مليون معادل طن نفط في عام ٢٠٠٠ (٩٠ منها لتسخين المياه والتدفئة وحرارة العمليات وباقي حوالي (٤٠) مليون من تحويل الرياح والباقي من وقود الكتل العضوية وكهرباء الحرارة الشمسية).

وتشير دراسة اخرى للجدوى اعدتها مؤسسة (ايني) الايطالية حول احتمالات استخدام الطاقة الشمسية في ايطاليا [١٨]، الى ان التقنية والاجهزة المتوفرة حالياً لاغراض تسخين المياه بالطاقة الشمسية تكاد تكون منافسة لتسخين المياه بالكهرباء. كما وتشير الدراسة الى ان كلفة التدفئة بالطاقة الشمسية تبلغ ضعفي كلفة التدفئة بواسطة النفط او الغاز الطبيعي. كما ان كلفة تزويد مساكن ايطاليا العادية بنظام تدفئة وتسخين منزلي يعمل بالطاقة الشمسية مع نظام مساندة تقليدي، ستكون منافسة كلفة نظام مماثل يعمل بالنفط او الغاز الطبيعي لو أمكن تخفيض كلفة النظام الى (٢٠٠) دولار امريكي للمتر المربع من المجمع (بكسر الميم) المركب. واذا امكن ايضاً ابقاء النظام صالحاً لمدة (١٥) سنة. ويبلغ الاستثمار الاجمالي في مثل هذا النظام (٣٠٠٠) دولار امريكي في حين ان كلفته الحالية تبلغ الان حوالي (٦٠٠٠) دولار.

١ ــ ٤ ــ ٦ ــ مصادر الطاقة غير المتجددة

هناك مصادر نفطية متوفرة من السجيل ورمال القار لم يتم تطويرها بعد بصورة كاملة حيث تصنف على انها مصادر للطاقة غير المتجددة او غير التقليدية، بالاضافة الى اشكال غير تقليدية من الغاز مثل غاز الميثان المستخرج من عروق الفحم والرمال المتماسكة والغاز الحبيس تحت الطبقات الجيولوجية والغاز من سجيل العصر الديفوني. ومع ان الفحم كان مصدراً للطاقة لدى الانسان من قبل النفط او الغاز بفترة، فان التقنيات الحديثة لتمويل الفحم الى أصناف وقود نظيفة، يمكن ان تسمى ايضاً مصادر غير تقليدية (او غير متجددة) نظراً لحداثة عهدها. وهناك مصدر اخر للطاقة غير المتجددة يمكن اخذه بعين الاعتبار، الا وهو الحرارة الجوفية، ولو ان الاستخدام المباشر للبخار لتوليد الطاقة من مثل هذه المصادر قد مضى عليه اكثر من (٥٠) عاماً. الا ان اهم مصادر الطاقة المتوفرة للعالم مازالت مصادر الطاقة المتوفرة للعالم مازالت مصادر الوقود العضوية سواء المستخرج منها بطريقة تقليدية او غير تقليدية ويتضمن الجدول الرقم (١ /١٠) تقديرات حول هذه المصادر.

الجدول الرقم (١/١٠) اجمالي مصادر الطاقة العالمية من الوقود العضوي (١٨١٠) وحدة حرارية [١٩]

الطاقة	الثابت وجوده والمستخرج حالياً	اجمالي المتبقي الممكن استخراجه
الغاز الطبيعي	٢ر٢ــ٥ر٢	٤ر٩ــ٨ر٩
سوائل الغاز الطبيعي	٢ر٠ــ٣ر٠	ــر١
النفط الخام	١ر٣ــ٥ر٣	٧ر٨ــ٧ر١٠
النفط الصناعي	٦ر١	ــر١٤
الفحم	١٣ر٧	١٠٧ر٣ــ١٢٢ر٤
الاجمالي	٢٠ر٨ــ٢١ر٦	١٤٠ر٤ــ١٥٧ر٩

من الجدول الرقم (١ /١٠) يلاحظ بان الفحم يمثل اكثر من ثلثي الاحتياطي العالمي الثابت والمتبقي من مصادر الوقود العضوي. وان الامر الذي يثير السخرية في الواقع هو ان الفحم الذي كان مصدر الطاقة الرئيسي في عصر الثورة الصناعية يعود الان من جديد الى المسرح كبديل قوي للنفط لتلبية الاحتياجات المستقبلية من الطاقة.

(١٨) آيني ــ المؤسسة الوطنية للهيدروكربونات « دراسة التطبيقات المنخفضة الحرارة للطاقة الشمسية في ايطاليا، روما ١٩٧٨.

(١٩) J. D., Parent, Institute of Gas Technology,.

الجدول الرقم (١١/١) تقديرات حول مصادر الطاقة العالمية [٢٠] (الاحتياجات الثابت وجودها والقابلة للاستخراج حالياً)

مصدر الطاقة	الكمية التقريبية الثابت وجودها والقابلة للاستخراج (كواد)
الغاز الطبيعي	٢٥٨٠
النفط الخام	٣٧٥٠
رمال القار نفط السجين	١٦٠٠ ــ ١٠٥٠٠ [٢١]
الفحم الحجري	١٤٠٠٠
الطاقة النووية :	
ــ من غير المفاعلات	٩٧٥
ــ من المفاعلات	٧٣٠٠٠
الطاقة الكهرومائية والحرارة الجوفية	الحد السنوي الاعلى : ٤٢ كواد [٢٢]

بلغت احتياجات العالم من الطاقة عام ١٩٧٤ معدل (١٢١) مليون برميل في اليوم من النفط المكافىء، وينتظر في نهاية القرن الحالي ان ترتفع هذه الاحتياجات الى مايزيد من (٣٠٠) مليون برميل في اليوم من النفط المكافىء. وكان معدل النمو السنوي لاحتياجات العالم من الطاقة الاولية خلال الفترة ١٩٦٠ ــ ١٩٧١، حوالي (٥٪) سنوياً، ولكن منذ عام ١٩٧٣ ظهرت تقديرات محافظة تفيد بان معدل النمو ينخفض الى حوالي (٣ر٥٪) نتيجة للتوفير الناجم عن الحفاظ على الطاقة وزيادة فعالية استغلالها، وحتى عام ١٩٧٣ كان النفط يشكل نسبة (٤٥٪) من اجمالي الاستهلاك العالمي من الطاقة وجاءت نسبة (٩٠٪) من النفط الداخل في التجارة العالمية من بلدان اوبك، ولا يمكن تجاهل هذا العامل لانه يعتبر المحدد الرئيسي في وضع التقديرات حول العرض والطلب العالميين بالنسبة للطاقة.

وان الجدول الرقم (١١/١) يوضح تقديرات حول الاستهلاك العالمي من الطاقة الاولية خلال الفترة ١٩٧٥ ــ ٢٠٠٠، وتستثني هذه التقديرات البلدان الاشتراكية كما تستند الى توقعات حول الطلب على الطاقة، قامت بوصفها وزارة الطاقة في الولايات المتحدة الامريكية، ويفترض ان ينمو الاقتصاد العالمي بمعدل يتناقص تدريجياً خلال نفس الفترة، كما يبلغ اجمالي النمو في الطاقة بمعدل (٣ر٧٪) في السنة.

القسم الثاني: مستقبل الطاقة في الاقطار العربية الخليجية

٢ ــ ١ ــ مصادر الطاقة المتاحة

تشير اوضاع الطاقة العربية عموماً وفي اقطار الخليج العربي بصورة خاصة في الاعوام مابين ١٩٨٥ ــ ١٩٩٠ ــ ٢٠٠٠ الى ان الاقطار العربية بدأت تبني استراتيجية معينة في امور الطاقة بحيث يتوازن فيها الانتاج من مصادر الطاقة المتاحة مع استخداماته (للاحتياجات المحلية والتصدير) لتلبية متطلبات خططها التنموية علماً بان احتياطيات النفط والغاز كمصدرين من اهم مصادر الطاقة الاولية في اقطار الخليج العربي محكومة بحقيقة النضوب، وان زيادة الاحتياطي بتحسين الاستخراج سيكون ذا تكاليف عالية هذا بالاضافة الى ان احتمالات وجود احتياطات جديدة قد اصبحت اقل امكانية واحتمالاً من الفقرات السابقة التي تم فيها اكتشاف الحقول العملاقة اضافة الى ذلك، فان بعض الاقطار العربية في الخليج العربي تتوفر فيها الطاقة المائية (كالعراق مثلاً)، الا ان قسماً ليس بالقليل لايزال دون الاستغلال الحقيقي، وتظل

(٢٠) نشرة وزارة الداخلية الاميركية، حزيران ١٩٧٦، جي. دي. برنت معهد تقنية الغاز.
(٢١) هناك تفاوت كبير بين تقديرات الاحتياجات الثابتة.
(٢٢) على اساس إن العالم يستهلك في الوقت الحاضر ثمن طاقته.

مع اهميتها كطاقة متجددة محدودة الامكانيات جغرافياً وتحتاج الى استثمارات كبيرة لانشائها في حين استخدام مصادر الوقود الاخرى كالفحم والمصادر غير التجارية هو في تناقص مستمر.

لذلك، فان البحث والتطوير لزيادة الاحتياطيات من النفط والغاز هو امر جدير بالاهتمام لتحسين نسب الاستخراج واقتصادياتها. وان الاستغلال الكامل من الطاقة المائية حيث هي متوفرة هو امر ضروري لان هذه الطاقة هي طاقة متجددة وان تشجيع استخدامات مصادر الوقود الاخرى قدر المستطاع للتخفيف من الاعتماد الكبير على النفط امر ضروري ايضاً اضف الى ذلك البحث في مصادر طاقة جديدة يمكن تطويرها واستخدامها عبر تقنيات جديدة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمد والجزر والطاقة النووية.

ومن اجل تحقيق هذه الاهداف، على الاقطار العربية في الخليج العربي وضع برامج معينة ومدروسة تتحدد فيها الاستثمارات اللازمة والمطلوبة في هذا المجال هذا بالاضافة الى العمل على وضع برامج اخرى معينة ترصد لها الاموال اللازمة لتحقيق استغلال الغاز المحروق بالكامل بالاضافة الى انتهاج سياسات خاصة لترشيد استهلاك الطاقة في الاقطار العربية.

تنحصر مصادر الطاقة الرئيسية في الاقطار العربية الخليجية، بشكلها التقليدي في النفط والغاز والطاقة المائية (مساقط المياه) وفي الطاقة النووية (اليورانيوم) التي تسعى هذه الاقطار الى امتلاكها في الوقت الحاضر.

وهناك مصادر اخرى للطاقة في هذه الاقطار ومنها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمد والجزر والحرارة المنبعثة من باطن الارض ونفط السجين ورمال القار بالاضافة الى مصادر اخرى للطاقة غير المتجددة والتي تتمثل في البقايا النباتية والحيوانية والخشب المحروق. والجدير بالذكر ان هذه المصادر تشكل نسبة لايستهان بها في تغطية احتياجات الاقطار العربية في الخليج العربي من الطاقة، الا ان الطلب عليها في تناقص مستمر، وعلى هذا الاساس والصعوبة تقدير استخدام هذا النوع من مصادر الطاقة الاولية في الاقطار العربية في الخليج العربي على ضوء المعلومات والبيانات المتوفرة فلم يتم احتسابه في هذه الدراسة كمصدر من المصادر الرئيسية للطاقة في هذه الاقطار.

ومن الجدول الرقم (٢/١) نشاهد بان الاحتياطي المؤكد المنشور من النفط الخام في الاقطار العربية الخليجية كان في حدود (٣٠١ر٦٢) بليون برميل اي مايعادل (٤٠٩٩ر٩) مليون طن من النفط الخام في نهاية عام ١٩٧٧ ولما كان الاحتياطي العالمي من النفط الخام لنفس الفترة يقدر بحوالي (٦٥٤) بليون (٢٣) برميل، فان نسبة احتياطي النفط في الاقطار العربية الخليجية من اجمالي الاحتياطي العالمي قد بلغت (٤٦ر١٢٪).

الجدول رقم (٢/١) الاحتياطي المؤكد من النفط الخام والغاز الطبيعي في الاقطار العربية الخليجية حتى نهاية ١٩٧٧ (٢٤)

القطر	النفط الخام		الغاز الطبيعي	
	بليون برميل	مليون طن	تريليون قدم مكعب	مليون طن نفط مكافىء
العربية السعودية	١٥٣ر١	٢٠٨٦٤ـ	٨٧ر٥	٢١٢٣ر٨
الكويت	٧٠ر١	٩٦٥٤ر٤	٣٤ـ ر	٨٢٥ر٢
العراق	٣٤ر٥	٤٦٢٩ـ	٢٨ـ ر	٦٧٩ر٦
الامارات العربية	٣٢ر٤	٤٢٥٦ر٥	٢١ر٥	٥٢١ر٩
قطر	٥ر٦	٧٢٦ر٩	٤٠ـ ر	٩٧٠ر٩
عمان	٥ر٦٥	٧٤٢ر٣	٢ـ	٤٨ر٤
البحرين	٠ر٢٧	٣٦ر٨	٣ـ ر	٧٢ر٨
اجمالي مؤكد	٣٠١ر٦٢	٤٠٩٠٩ر٩	٢١٦	٥٢٤٢ر٦

ومما تجدر الاشارة اليه انه اذا استمر انتاج النفط الخام في الاقطار العربية الخليجية بنفس الكميات المنتجة عام ١٩٧٧ والبالغة (٨١٦ر٢٢) مليون طن (انظر

(٢٣) B. P. Statistical Review of the World Oil Industry 1977, Page 4.

(٢٤) منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول «الطاقة تطورات الطاقة» التقرير السنوي الرابع الكويت ١٩٧٨، جدول رقم (١٩) وجدول رقم (٢٥).

لجدول الرقم ٢ /٢) اي مايعادل (١٠ر٦٠٤٠) مليون برميل، فانه من المتوقع ان يدوم متوسط عمر هذا النفط حوالي (١٢ر٥٠) عاماً، مالم تكتشف حقول جديدة منه تغير بذلك تقديرات الاحتياطي المذكور اعلاه علماً ان الطلب العالمي — كما ذكرنا في القسم الأول — على هذا النوع من الطاقة في ازدياد مستمر .

وكما يلاحظ من الجدول الرقم (٢ /١) ان الاحتياطي المؤكد من الغاز الطبيعي في الاقطار العربية الخليجية بلغ بحدود (٢١٦) تريليون قدم مكعب اي مايعادل (٦ر٥٢٤٢) مليون طن نفط مكافىء في نهاية عام ١٩٧٧ . ولما كان الاحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي لنفس الفترة بحوالي (٢٥٢٠) تريليون قدم مكعب، فتكون نسبة احتياطي الغاز الطبيعي في الاقطار العربية الخليجية من اجمالي الاحتياطي العالمي من الغاز بحدود (٦ر٨٪) . هذا واذا استمر انتاج الغاز الطبيعي في هذه الاقطار العربية بنفس الكميات المنتجة عام ١٩٧٧ والبالغة (٢٦ر٧٦) مليون طن نفط مكافىء (انظر الجدول الرقم ٢/٢) فانه من المتوقع ان يدوم متوسط عمر الغاز هنا حوالي (٧٥ر٦٨) عاماً تكتشف حقول جديدة منه، علماً ان الغاز في هذه الاقطار العربية بشكل رئيسي مع النفط .

اضافة الى ذلك، فان الجدول الرقم (٢ /٢) يوضح وبشكل تفصيلي، اجمالي الانتاج من مصادر الطاقة التقليدية في الاقطار العربية الخليجية، حيث يبين من جهة مساهمة كل مصدر من مصادر الطاقة التقليدية من اجمالي هذا الانتاج، فمن الجهة الاولى يلاحظ ان مساهمة المملكة العربية السعودية قد بلغت (٣٤ر٥٥٪) في اجمالي الانتاج الكلي من مصادر الطاقة التقليدية، بينما يشكل النفط من الجهة الثانية، حوالي (٥ر٩١٪) من اجمالي هذا الانتاج .

وبالرغم من ان الانتاج الاجمالي من مصادر الطاقة التقليدية في الاقطار العربية الخليجية قد بلغ حوالي (٨٩٣) مليون طن نفط مكافىء في عام ١٩٧٧، فأن الضياع منه (اي الغاز المحرق) يقدر بحوالي (٥٤) مليون طن نفط مكافىء او حوالي (٣ر٧٠٪) من هذا الانتاج كما مبين في الجدول الرقم (٢ /٣) .

وتجدر الاشارة هنا الى ان الاقطار العربية الخليجية التي تمتلك مصادر الطاقة التقليدية قد بدأت جدياً في انشاء مشاريع جديدة لاستغلال هذه الطاقة الضائعة في تلبية احتياجاتها المحلية من الطاقة وكمادة اولية للصناعات البتروكيمياوية او لاغراض التصدير .

اما بالنسبة لاحتياجات الاقطار العربية الخليجية من الطاقة، فان الجدول الرقم (٢ /٣) يوضح حجم هذه الاحتياجات لعام ١٩٧٧، حيث يوضح اجمالي احتياجات الاقطار العربية الخليجية من الطاقة لعام ١٩٧٧ والبالغة (٧٥ر٣٣) مليون طن نفط مكافىء، والتي تشكل نسبة (٣٨ر٣٪) من اجمالي الانتاج البالغ (٥٥ر٨٩٢) مليون طن نفط مكافىء، وتعتبر الاقطار العربية الخليجية من الاقطار ذات الفائض الكبير من

الجدول الرقم (٢ /٢) اجمالي الانتاج من مصادر الطاقة الاولية في الاقطار العربية الخليجية لعام ١٩٧٧ (مليون طن نفط مكافىء [٢٥])

القطر / مصدر الطاقة	النفط	الغاز	الطاقة المائية	المجموع	نسبة انتاج كل قطر من اجمالي الانتاج العام
العربية السعودية	٤٥٧ر٦٢	٣٦ر—	—	٤٩٣ر٦٢	٥٥ر٣٤
الكويت	٩٨ر٥٠	٧ر٩٧	—	١٠٦ر٤٧	١١ر٩٤
العراق	١٢٢ر٢٠	٩ر—	٠ر٠٧	١٣١ر٢٧	١٤ر٧٢
الامارات العربية	٩٥ر٤٨	١٣ر١٥	—	١٠٨ر٩٩	١٢ر٢٢
قطر	٢١ر٤٠	٣ر٧٠	—	٢٥ر١٠	٢ر٨١
عمان	١٧ر٧٦	٣ر٥٠	—	٢١ر٢٦	٢ر٥٦
البحرين	٢ر٩٠	٢ر٩٤	—	٥ر٨٤	٠ر٤١
الاجمالي	٨١٦ر٢٢	٧٦ر٢٦	٠ر٠٧	٨٩٢ر٥٥	١٠٠٪
نسبة انتاج كل مصدر من اجمالي الانتاج	٩١ر٥	٨ر٥	—	١٠٠٪	—

(٢٥) الطاقة في الوطن العربي، المصدر الرقم (٦)، ص ١٠٣ .

الجدول الرقم (٢ /٣) اجمالي انتاج الغاز الطبيعي والمحرق منه في الاقطار العربية الخليجية لعام ١٩٧٧ (٢٦)

(مليون طن نفط مكافىء)

القطـر	الغـاز المنتـج	الغـاز المحـرق	المحرق الى المنتج (٪)	الغاز المستخدم (٢٧)
العربية السعودية	٣٦ر—	٢٧ر—	٧٥ر—	٩ر—
الكويت	٧ر٩٧	٢ر٩١	٣٦ر٥	٥ر٠٦
العـراق	٩ر—	٧ر٦٤	٨٤ر٩	١ر٣٦
الامارات العربية	١٣ر١٥	١٠ر٤٣	٧٩ر٣	٢ر٧٢
قطـر	٣ر٧٠	٢ر٣٠	٦٢ر٢	١ر٤٠
عمـان	٣ر٥٠	٣ر١٥	٩٠ر—	٠ر٣٥
البحرين	٢ر٩٤	—	—	٢ر٩٤
الاجمـالي	٧٦ر٢٦	٥٣ر٤٣	٧٠ر٣٠	٢٢ر٨٣

الطاقة لعام ١٩٧٧ ، اما الغاز المحرق فقد بلغت نسبته من اجمالي الانتاج حوالي (٦٪) وهو يعادل (٦ر١) مرة تقريباً من اجمالي احتياجات الاقطار العربية الخليجية من الطاقة .

الجدول الرقم (٢ /٤) احتياجات الاقطار العربية الخليجية من الطاقة واجمالي الانتاج لعام ١٩٧٧ (٢٨) مليون طن نفط مكافىء)

القطـر	الانتاج(٢٩)	الاحتياجات	وضع القطـر
العربية السعودية	٤٩٣ر٦٢	١٠ر٨٢	فائض
الكويت	١٠٦ر٤٧	٦ر٦٩	فائض
العراق	١٣١ر٢٧	٧ر٣٣	فائض
الامارات العربية	١٠٨ر٩٩	٣ر٦٤	فائض
قطـر	٢٥ر١٠	١ر٨٠	فائض
عمـان	٢١ر٢٦	٠ر٩٧	فائض
البحرين	٥ر٨٤	٢ر٥٠	فائض
الاجمـالي	٨٩٢ر٥٥	٣٣ر٧٥	فائض
النسبة المئوية	٪١٠٠	٪٣ر٧٨	

٢ ــ ٢ ــ تنبؤات الطلب على الطاقة في الاقطار العربية الخليجية حتى عام ٢٠٠٠

تتطلب تنبؤات الطلب على الطاقة في الاقطار العربية الخليجية للسنوات ١٩٨٥ ، ١٩٩٠ و ٢٠٠٠ ، بيانات عن الناتج المحلي الاجمالي وعدد السكان لنفس السنوات ، حيث يبين الجدول الرقم (٢ /٥) هذه البيانات على اساس ارقام عام ١٩٧٥ وبافتراض معدلات نمو معينة للسكان والناتج المحلي الاجمالي (٣٠) .

---

(٢٦) المصدر السابق نفسه (ص ١٠٤) .

(٢٧) يتضمن الغاز الذي أعيد حقنه .

(٢٨) المصدر من واقع البيانات الرسمية لمنظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط ، النفط والتعاون العربي ، الجزء الثاني ، ١٩٨٠ ، ص ١٠٥ .

(٢٩) بما فيه الغاز المحرق والبالغ حوالي (٥٤) مليون طن نفط مكافىء .

(٣٠) لقد استخدمت احدى الدراسات التي اجريت في تحديد اتجاهات التنبؤات على الطاقة في الاقطار العربية (المصدر الرقم (٦) ص ٢٧ ــ ٨٤) ، بيانات عام ١٩٧٥ كأساس وبافتراض معدلات نمو معينة للسكان والناتج المحلي الاجمالي مع افتراض ثلاثة سيناريوهات (عال ــ متوسط ــ واطىء) لهذه المعدلات معتمداً بذلك على ثلاثة مصادر : اولاً : معدلات النمو التاريخية للفترة (٧٠ ــ ١٩٧٥) من World Bank Atlas ، ثانياً : معدلات النمو المخطط لها في خطط التنمية الرسمية للاقطار العربية وثالثاً : معدلات النمو التي جهزت بالتعاون بين الصندوق العربي للانماء الاقتصادي والاجتماعي ومنظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول .

الجدول الرقم (٢ /٥) معدلات النمو المتوقعة للاقطار الخليجية للفترة (١٩٧٥ ــ ٢٠٠٠٠) (٣١)

الاقطار	معدلات نمو الناتج المحلي الاجمالي (٪)					عدد السكان المتوقع (مليون نسمة)				
	٧٥ــ٨٠	٨٠ــ٨٥	٨٥ــ٩٠	٩٠ــ٩٥	٩٥ــ٢٠٠٠	١٩٧٥	١٩٨٠	١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٠٠
العربية السعودية	٢ر٤	٢ر٦٤	٢ر٩	—	—	٨ر٢٩٠	٩ر٣٣٤	١٠ر٦٣٣	١٢ر٢٦٧	١٦ر٣٢٦
الكويت	٦ر٢	ــر٥	٤ر٣	—	—	١ر٠٠٥	١ر٣٥٨	١ر٧٣٣	٢ر١٣٩	٣ر٢٦٠
العراق	٣ر٣	—	—	٢ر٩٧	٢ر٦٧	١١ر١٢٠	١٣ر٠٨٠	١٥ر٣٨٥	١٨ر٠٩٧	٢٣ر٩٠٠
الامارات العربية	ــر١٠	٦ر٢	—	٤ر٣	—	٠ر٦٥٦	١ر٠٥٦	١ر٤٢٦	١ر٩٢٧	٢ر٩٣٦
قطر	١٢٧	٨ر٦	ــر٦	—	—	٠ر٢٠٠٠	٠ر٣٦٤	٠ر٥٥٠	٠ر٧٣٦	١ر٣١٨
عمان	٣ر١	—	ــر٣	—	—	٠ر٧٧٣	٠ر٩٠٠	١ر٠٤٩	١ر٢١٦	١ر٦٣٤
البحرين	٤ر٢	—	٣ر٤	—	—	٠ر٢٥٥	٠ر٣١٣	٠ر٣٨٥	٠ر٤٥٥	٠ر٦٣٦

كما وان الجدول الرقم (٢ /٦) يبين معدلات نمو الناتج المحلي الاجمالي المتوقعة باستخدام السيناريوهات الثلاثة (عال ــ متوسط ــ واطىء) (٣٢)

الجدول الرقم (٢ /٦) معدلات النمو المتوقعة للناتج المحلي الاجمالي للاقطار العربية الخليجية (مليون دولار اميركي) (٣٣)

الاقطار	١٩٧٥	١٩٨٥			١٩٩٠			٢٠٠٠		
		عال	متوسط	واطىء	عال	متوسط	واطىء	عال	متوسط	واطىء
العربية السعودية	١٢١٧٩	٣٢١٦٨	٢٦٢٩٤	٢٢٨٦٢	٥٢٢٨٠	٣٨٦٣٤	٣١٣٢٢	١٣٨٠٨٧	٨٣٤٠٨	٥٨٧٩٦
الكويت	٤٤٨٠	٨٤١٠	٨٠٢٣	٦٠٢١	١١٥٢٢	١٠٧٣٧	٦٩٨٠	٢١٦٢٨	١٩٢٢٨	٩٣٨٠
العراق	٦٣٠٧	٢٩٨٠٢	١٦٣٥٩	١٣٦١٦	٦٤٧٨٤	٢٦٣٤٦	٢٠٠٠٧	٣٠٦١٢١	٦٨٣٣٤	٤٣١٩٣
الامارات العربية	٢٨٣٣	٧٣٤٨	٥٨٣٩	٥٥٧٣	١١٨٣٤	٨٣٨٣	٧٨١٦	٣٠٦٩٥	١٧٢٧٧	١٥٣٧٦
قطر	٦٥٠	١٧٣٢	١٤٠٣	١١٦٤	٢٨٢٨	٢٠٦٢	١٥٥٨	٧٥٣٩	٤٤٥٢	٢٧٩٠
عمان	٣٧٣	٦٠٨	٥٠٦	٤٥٥	٧٧٥	٥٩٠	٥٠٢	١٢٦٣	٨٠٠	٦١٢
البحرين	٢٣٩	٧٦٢	٥١٦	٣٨٩	١٣٦٢	٧٥٨	٤٩٧	٤٣٤٤	١٦٣٧	٨٠٩

(٣١) 1975 Figures from world Tables of World Bank and I.F.S.

(٣٢) نفس الملاحظة السابقة .

(٣٣) الطاقة في الوطن العربي ، المصدر الرقم (٦) ص ٥٨ .

في الدراسة المشارة اليها سلفاً، لمعدلات الناتج المحلي الاجمالي المبينة في الجدول الرقم (٢ /٦) ومعدلات نمو السكان المبينة في الجدول الرقم (٢/٥) وقد اظهرت نتائج الدراسة المشار اليها سابقاً، الى ان معظم معدلات نمو الناتج المحلي الاجمالي تقابل في اغلب الاقطار الخليجية معدلات النمو المخطط لها في خطط التنمية لهذه الاقطار، وقد دلت النتائج السابقة على ان معدلات النمو المخطط لها لاتتحقق في الغالب، ولهذا السبب فاننا نعتقد بان التنبؤات المبينة على اساس هذا السناريو مرتفعة نوعاً ما.

الجدول الرقم (٢/٧) تنبؤات اجمالي معدلات استهلاك الطاقة التجارية (مليون طن نفط مكافىء) (٣٤)

الاقطار	١٩٧٥	١٩٨٥			١٩٩٠			٢٠٠٠		
		عال	متوسط	واطىء	عال	متوسط	واطىء	عال	متوسط	واطىء
السعودية	١٠ر٥١	٢٣ر٦	٢٠ر٨	١٩ر٢	٣٦ر١	٢٩ر٧	٢٦ر٢	٨٤ر—	٥٨ر—	٤٦ر٧
الكويت	٥ر٨٣	١٢ر٩٠	١١ر٧٤	١٧ر١١	١٦ر٦٥	١٤ر٤٠	٢٨ر٩٥	٢٧ر٥٠	٢١ر٧٠	
العراق	٥ر٣٣	٩ر١٦	٨ر٨٦	٣ر٨٣	١١ر٨٨	١١ر١١	١٠ر٩٨	٢١ر٠٣	١٦ر٢٧	١٥ر٧٧
الامارات	٢ر٠٧	٥ر٨٨	٤ر٥٧	٤ر٣٥	٩ر٩٠	٦ر٨٠	٤ر٣٥	٢٨ر١٢	١٥ر—	١٣ر٢٢
قطر	١ر٥٣	٧ر٥٨	٦ر٩١	١١ر٠٢	١٠ر١١	٩ر٥١	٢٣ر٣١	١٩ر٦٤	١٧ر٦٦	
عمان	٠ر٢٤٧	٠ر٣٨٤	٠ر٣٥٥	٠ر٣٤١	٠ر٤٩٩	٠ر٤٤٧	٠ر٤٢٢	٠ر٨٠٧	٦٧٧	٠ر٦٢٤
البحرين	٢ر١٠	٤ر٥٣	٤ر٢٣	٤ر٠٨	٤ر٧٦	٥ر٣٣	٥ر٠٢	١٢ر٣٩	٨ر٤٥	٧ر٤٧
المجموع	٢٧ر٦٢	٦٤ر٢٨	٥٨ر٩٤	٥٥ر٤٥	٩٣ر٢٧	٨٠ر١٥	٧٠ر٨٨	١٩٨ر٥١	١٤٥ر٥٤	١٢٣ر١٤

ومن المفيد ان نذكر ايضاً في هذا المجال ان معدلات النمو المخطط لها في برامج التنمية غالباً ماتقاس باسعار السنة التي تسبق سنة بداية الخطة مباشرة، فمعدل النمو المخطط له في العراق كان (٨ر١٦٪) للفترة ٧٦ — ١٩٨٠ على سبيل المثال كان سبيل المثال كان محسوباً على اسعار سنة ١٩٧٥.

ان نتائج التنبؤات الواردة في الجدول الرقم (٢/٧) وفقاً لاجمالي استهلاك الطاقة في الاقطار العربية الخليجية تبلغ وفقاً للسيناريو العالي (١٩٨ر٥١) مليون طن نفط مكافىء في عام ٢٠٠٠، وفقاً للسناريو المتوسط (١٤٥ر٥٤) مليون طن نفط مكافىء واخيراً (١٢٣ر١٤) مليون طن نفط مكافىء وفقاً للسناريو الواطىء. كما وتنطوي هذه التنبؤات ضمنياً على معدلات نمو في استهلاك الطاقة تعادل (٣ر٩٪) و (٩ر٦٪) و (٨ر٥٪) على التوالي خلال الفترة ١٩٧٥ — ٢٠٠٠.

٢ — ٣ — مصادر الطاقة البديلة

تزداد حاجة الاقطار العربية عموماً والخليجية بصورة خاصة حالها حال بقية البلدان النامية، الى الطاقة عاماً بعد آخر وبنسب مرتفعة، فقد تضاعف استهلاكها من الطاقة خلال الفترة مابين (١٩٥٠ — ١٩٧٥)، سبع مرات ونصف تقريباً، اي اكثر مما زاد به استهلاك الدول النامية خلال نفس الفترة التي تضاعف خمس مرات ونصف، وذلك مقابل مرتين ونصف للدول الصناعية

(٣٤) الطاقة في الوطن العربي، المصدر الرقم (٦)، ص ٦٧ — ٦٩.

ومقابل ثلاث مرات لدول العالم مجتمعة، ولاشك ان استهلاك الاقطار العربية للطاقة سوف يستمر في التزايد خلال السنوات القادمة.

والمصدر الاساسي ــ كما رأينا في المبحث الاول من هذا القسم ــ لهذه الطاقة المتزايدة هو النفط (النفط والغاز) الذي يمثل اكثر من (٩٥٪) من الطاقة المستهلكة والباقي من الفحم والطاقة الكهرمائية. وحيث ان النفط مصدر ناضب للطاقة فان على الاقطار العربية، شأنها في ذلك، شأن بقية دول العالم، ان تعمل على تأمين حاجة استهلاكها المتزايدة من الطاقة وكذلك تأمين موارد متجددة لمرحلة مابعد النفط.

ولاشك ان النفط كان ولايزال وسيبقى لفترة قادمة ليست قصيرة، هو المصدر الاساسي ولكن هناك موارد اخرى كاليورانيوم والطاقة الشمسية والطاقة الكهربائية وغيرها.

٢ ــ ٣ ــ ١ ــ الطاقة النووية

من المتوقع ات تحتل الطاقة النووية مكاناً بارزاً في مصادر الطاقة في الاقطار العربية الخليجية، خاصة وان مصادر الطاقة التقليدية كالنفط هي من المصادر الناضبة، وبالاضافة الى تعديلات الاسعار على النفط الامر الذي شجع الدول الصناعية المتقدمة في البحث عن الطاقة النووية الخاصة وان هذه الدول تمتلك التقنيات والتكنولوجيا الحديثة في هذا المجال من الطاقة، بالاضافة الى قدرتها على استيعاب هذه التكنولوجيا وتطويرها بصورة مستمرة كما ان قدرات الدول الصناعية المالية تجعلها مقتدرة في استخدام الطاقة الشمسية والنووية في المستقبل القريب.

اما بالنسبة للاقطار الخليجية والتي تعتبر من الاقطار ذات الفائض الكبير في مصادر الطاقة التقليدية، فما عليها حسب اعتقادنا الا متابعة التطورات الحاصلة في استخدام الطاقة النووية وعدم الاهتمام باستخدامها في المستقبل القريب وذلك لغرض الاستفادة القصوى من مصادر الطاقة التقليدية المتوفرة فيها (النفط والغاز) وبتوجيه الاستثمارات المالية الضخمة التي تحتاجها تقنيات وتكنولوجيا الطاقة النووية الى البنية الهيكلية لخططها التنموية بقصد تحقيق معدلات نمو عالية.

واننا، نشاطر الرأي السائد، في انه اذا ماأصرت القيادات السياسية في الاقطار العربية الخليجية على استخدادم الطاقة النووية والشمسية، فان المنطق الاقتصادي يؤكد على ان يتم يتم الاستخدام على اساس جماعي وليس فردياً، وذلك للاستفادة من حجم الانتاج الكبير وتوزيعه على اكثر من قطر. وبمعنى ادق، فان عملية الاستفادة من الطاقة النووية او الشمسية يجب ان تتم على اساس اقليمي وليس قطرياً.

وكما هو معروف، يجري حالياً في الاقطار العربية الخليجية دراسات مكثفة حول البرامج الوطنية لتوليد الطاقة الكهربائية باستخدام المفاعلات النووية والتي يمكن ان تنفذ خلال العقدين القادمين (حتى عام ٢٠٠٠). ويتضمن الجدول الرقم (٢ /٨) تقديرات لكميات اليورانيوم التي يحتاج اليها تنفيذ هذه البرامج. وبالاضافة الى ذلك يظهر الجدول الرقم (٢ /٨).

الجدول الرقم (٢ /٨) تقديرات الاحتياجات من اليورانيوم حتى عام ٢٠٠٠ في بعض الاقطار العربية الخليجية ذات البرامج الوطنية للكهرباء النووية (٣٥)

القطر	الطلب على اليورانيوم (طن)	النسبة المئوية (٪)
العربية السعودية	٤٨٠٠	٤٢٫٨٦
الكويت	٣٢٠٠	٢٨٫٥٧
العراق	٣٢٠٠	٢٨٫٥٧
المجموع	١١٢٠٠	١٠٠٫ــ

بان الاقطار العربية الخليجية المذكورة فيه لديها خطط لاقامة منشآت للكهرباء النووية قبل عام ٢٠٠٠،

(٣٥) الطاقة في الوطن العربي، المصدر الرقم (٧)، ص ٢٦٦.

واذا مانفذت هذه الخطط، فان هذه الدول ستحتاج الى (١١٢٠٠) طن من اليورانيوم.

تشير التقديرات التي اجرتها وكالة الطاقة النووية ووكالة الطاقة الذرية الدولية للطلب على اليورانيوم حتى عام ٢٠٢٥ الى وجود حاجة كبيرة للتنقيب عن اليورانيوم في العقود القادمة وبضمنها في الاقطار العربية الخليجية. وبما انه من المعترف به ان التقديرات الحالية لاحتمالات اليورانيوم الكامنه في العالم هو تقييم ناقص، لذلك اجريت دراسات على صعيد دولي ترمي الى تقييم مايحتمل وجوده من موارد اليورانيوم الكامنة في العالم بصورة عامة في الاقطار العربية الخليجية بصورة خاصة والى تحديد المناطق التي يجب ان يتركز فيها التنقيب للتعرف على هذه الموارد.

وقد نشرت وكالة الطاقة الطاقة النووية في نهاية عام ١٩٧٨ تقريراً موجزاً عن نتائج هذه الدراسات، حيث نركز على ماورد بالنسبة لبعض الاقطار العربية الخليجية (٣٦).

أ ــ العربيــة السعودية

توجد في المملكة العربية السعودية احتمالات معتدلة لوجود اليورانيوم، وخاصة في منطقة الدرع الغربي فيها وان النوع ترسبات اليورانيوم المرجح وجودها اكثر من غيرها في هذه المنطقة هي النثار الكامن في الصخور الاسوانية والكرانيتية، وخاصة في السمات البغماتيتية، او في الصخور الكاربونية وصخور الاهوار التى ترافق الصخور القلوية وفوق القلوية، حيث يمكن أن تكون مرافقة لمادة اليورانيوم.

والمناطق التي حددت على الخريطة كمواقع للصخور الرملية النوبية يمكن ان تكون ذا اهمية كبيرة،فيما اذا كانت الظروف. وكذلك فان الترسبات النيوجينية خاصة في المنطقة الشمالية الشرقية من السعودية يمكن ان تحتوي على طبقات قارية مؤاتية. وينبغي ايضاً تحري امكانية وجود ترسبات كالكريت الحاملة لليورانيوم في الاجزاء الاقل جفافاً في الاحواض الصحراوية.

ب ــ العــراق

مع انه لم يبلغ حتى الان عن وجود ترسبات يورانيوم في العراق، الا ان احتمالات وجود اليورانيوم يمكن ان توجد في: ــ

١ ــ ترسبات طباقية (Stratiform) من النوع المحلول موجودة في طبقات قارية تعود الى العصر البليوسيني وتقع في تكوين جبال البختياري من مجموعة فارس.

٢ ــ عروق متضاربة وكتل خام متشابهة وترسبات مماسة في الحزام المطوي الالبي مرافقة للصخور الكراتينية والمتحولة.

٣ ــ ترسبات من نوع الكالكريت موجودة في الصحراء الغربية.

ج ــ الامارات العربية المتحــدة

يمكن العثور على اليورانيوم كترسبات رئيسية في صخور الدرع الغربي كما يحتمل العثور على ترسبات من خليط الصخور شبيهة بتلك الموجودة في افريقيا في صخور هذا الدرع والتي تعود الى العصر البريكامبري. وهناك امكانية لوجود رواسب الكالكريت في القشرة الصامدة (Duricrust) من صحراء الربع الخالي.

٢ ــ ٣ ــ ٢ ــ الطــاقة الشمسيــة

تعتبر الطاقة الشمسية ــ كما ذكرنا سابقاً ــ من اهم موارد الطاقة في العالم وقد تأخر استثمارها الفعلي رغم ان من اهم مميزاتها انها مصدر لاينضب، على عكس مصادر الطاقة الاخرى فمثلاً ان المملكة العربية السعودية وحدها والتي لاتزيد مساحتها على المليون ميل مربع تتلقى يومياً اكثر من (١٠٠) مليون كيلو واط /ساعة من الطاقة

(٣٦) المصدر نفسه، ٢٩٠ ــ ٢٩٥.

الشمسية، اي مايعادل قوة كهربائية مقدارها (٤) مليارات ميغاواط، او الطاقة الحرارية التي تتولد من أنتاج (١٠) مليارات من البراميل النفطية في اليوم الواحد.

ويرى العلماء ان ضعف كثافة الطاقة الشمسية هو من مساوئها الاساسية، ولكن هذه الكثافة الضعيفة هي في الحقسقة ميزة جيدة بالنسبة للاقطار العربية الخليجية حيث كثافة السكان ضعيفة. والواقع ان اكثر المناطق تعرضاً للشمس لاتتلقى اكثر من (١٠٠٠) كيلو جول فوق كل مساحة قدرها (سم ٢) واحد. وهذا معدل طاقة شمسية لسنة كاملة. وحتى من حيث المعدل فان قطراً عربياً كالمملكة العربية السعودية تتلقى (٩٠٠) كيلو جول /سم ٢، وهذه الكمية توازي قوة كهربائية قدرها (٢٩٠) واط للمتر المربع الواحد، وهي كمية كبيرة وخاصة اذا عرفنا ان الطاقة الشمسية القصوى التي تصل الارض خارج الغشاء الجوي لاتزيد (١٣٥٠) واط للمتر المربع الواحد ولو استثمر عشر هذا القدر، وهي نسبة معقولة، لاصبح بوسع رقعة قاحلة من الارض مساحتها (٤) كم ٢ ان تجمع من الطاقة الشمسية مايكفي لتزويد مدينة كبيرة بالكهرباء (٤ ميكا واط).

بالامكان اعتبار الطاقة الشمسية مادة خام لايمكن استخدامها لجميع المواد الخام وبالنسبة للطاقة الشمسية فان هذه المعالجة تنطوي على ست مراحل اساسية، هي: الاشعاع الشمسي وقياسه. تركيز الطاقة الشمسية، تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية، تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية، تخزين الطاقة الشمسية واخيراً تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كيميائية.

لقد بدأ العمل في قياس الاشعاع الشمسي في عدة اقطار عربية خليجية، وبالتحديد في المملكة العربية السعودية والعراق والكويت، غير ان معظم المعلومات المقدمة من قبل دوائر الارصاد الجوي في هذه الاقطار غير كاملة بالنسبة للاشعاع الشمسي. وفي معظم الاحيان لاتعطي سوى قياس الاشعاع الكلي على سطح أفقي. ولذا لاتوجد في اي قطر عربي خريطة للاشعاع الشمسي ناتجة عن شبكة قياس شمسية متكاملة.

ومعظم نشاطات الاقطار العربية عموماً والخليجية خصوصاً في مجال الطاقة الشمسية اليوم تدور حول تحويل هذه الطاقة الى حرارة تسخين المياه، ويجري البحث في مجال تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية في المملكة العربية السعودية والكويت بالاضافة الى اجراء بعض الدراسات التحليلية المتعلقة بتحويل الضوئي الكهربائي وتحلية المياه في بعض الاقطار العربية الخليجية.

كما وتجري حالياً ابحاث عن تخزين الطاقة الشمسية في كل من المملكة العربية السعودية والكويت وتدور معظم هذه الدراسات حول الصخور وحرارة الانصهار للاملاح بالاضافة الى التخزين المائي، اما الابحاث في مجال التحويل الكيميائي فتكاد تكون منعدمة في الاقطار العربية الخليجية.

ومن جهة اخرى، فان تطبيق استخدام الطاقة الشمسية في الاقطار العربية الخليجية تشمل المجالات التالية:

(أ) تدفئة وتبريد الابنية بالطاقة الشمسية.
(ب) تحلية المياه السبخة او المالحة بالطاقة الشمسية.
(ج) التطبيقات الزراعية.
(د) التطبيقات الحضرية.
(هـ) التطبيقات الصناعية.

هذا وان معظم الحكومات العربية في الاقطار الخليجية مهتمة حالياً بالطاقة الشمسية وخاصة المملكة العربية السعودية والكويت والعراق حيث لها لجان حكومية تشرف على جهود الطاقة الشمسية في القطر.

وتقتطع معظم موازنات الطاقة الشمسية في الاقطار العربية الخليجية من موازنات اخرى كمخصصات التعليم والبحث في الجامعات او مخصصات التنمية في الهيئات الحكومية، حيث يوجز الجدول الرقم (٢ /٩) حالة ميزانيات الطاقة الشمسية في الاقطار العربية الخليجية (٣٧).

ان الميزانية السنوية لابحاث وتطوير الطاقة الشمسية في الاقطار العربية الخليجية كما مبينة في الجدول الرقم

(٣٧) المصدر الرقم (٧)، ص ١٤٧، وان الارقام تقديرية لعدم توفر ارقام رسمية حديثة.

الجدول الرقم (٢ /٩) الموازنات السنوية في مجال الطاقة الشمسية (الف دولار امريكي)

الاقطـار	تقديرات الميزانية السنويـة	٪
المملكة العربية السعودية	١٥٠٠٠	٨٦ر٤٣
الكـويت	٢٠٠٠	١١ر٥٢
العـراق	١٥٠	٠ر٨٦
الامارات العربية المتحدة	١٣٠	٠ر٧٥
قطـر	—	—
عمـان	—	—
البحـرين	٠ر٧٥	٠ر٤٤
المجمـوع	١٧٣٥٥	١٠٠ر—

(٢ /٩) تناهز (١٧ر٣) مليون دولار امريكي، وتشكل مخصصات المملكة العربية السعودية للطاقة الشمسية حوالي (٨٦ر٤٣٪) من هذا المجموع، بينما تشكل بقية الاقطار العربية الخليجية (فيما عدا قطر وعمان)، نسبة (١٣ر٥٧٪) من اجمالي التقديرات.

وعليه، فانه حتى ماتخصصه المملكة العربية العربية السعودية يعتبر غير كاف اذا اريد للطاقة الشمسية ان تكون حقاً ذات اثر فعال. والمطلوب هو احداث زيادة كبيرة في الاموال المخصصة للطاقة الشمسية مع وضع برنامج منسجم يستفيد من هذه الاموال على اكمل وجه ويشرف عليه « هيئة الطاقة الشمسية المقترحة ».

القسم الثالث : الخلاصة والاستنتاجـات

ان الضغط الشديد من اجل ضمان بقاء مصادر الطاقة للمدى البعيد، في عصر التكنولوجيا المتقدمة يشكل القوة الدافعة للعالم لكي يتقدم بسرعة نحو ايجاد مصادر جديدة للطاقة، حيث تبذل المساعي في البلدان الصناعية المتقدمة وتنفق المبالغ الطائلة في المختبرات والمعامل التجريبية التى تحقق يومياً تقدماً جديداً في مجال تقنيات الطاقة غير التقليدية، حيث اصبح العالم مدركاً لأهمية الطاقة الكبيرة، والحاجة الى اتخاذ اجراءات نشطة للمحافظة عليها، وكذلك لمعرفة كفاية الاستخدامات النهائية وانواع مصادر الطاقة التي يحتاجها العالم في المستقبل.

كما ومن المتوقع ان يتسع استخدام وفاعلية التقنيات المتطورة في الحصول على مصادر الطاقة غير التقليدية التي يمكن ان تتنافس فيما بينها لكي تستأثر بحصصها في سوق الطاقة المرتقبة في العالم، كما ومن المنتظر ان تدخل مصادر الطاقة الشمسية والرياح والمواد العضوية والحرارة الجوفية والكهرباء من الطاقة المائية، السوق في العقد القادم.

وهناك اتجاه قوة وملحوظ يجعل الطاقة النووية تهيمن على جزء مهم من خليط مصادر الطاقة العالمية وقد يكون لها شأن لايستهان به في السوق في العقد الاخير من هذا القرن. الا ان العقبات السياسية والمشاكل البيئية وغيرها ستؤدي بالضرورة الى ابطاء معدل استخدام الطاقة النووية في العالم.

ومن هنا تبقى اهمية ودور مصادر الطاقة التقليدية (النفط والغاز والفحم) الحاسمة وسوف تواجه اية منافسة تذكر من مصادر الطاقة غير التقليدية. مما يخلق احتمالية استمرار الضغط على الاقطار العربية الخليجية (باعتبارها من الدول الاوائل في تصدير النفط عالمياً) المنتجة للنفط لزيادة كميات صادراتها النفطية الى الاسواق الخارجية. واذا قررت الاقطار العربية الخليجية زيادة صادراتها من النفط، فلابد لها من الموازنة بين العديد من الخيارات لتلافي النتائج الناجمة عن علاقة معدلات الانتاج الى حجم الاحتياطي الجيولوجي المؤكد.

اما بالنسبة للاقطار العربية الخليجية، فقد بينا في القسم الثاني من الدراسة اوضاع الطاقة فيها من حيث مصادرها التقليدية ومن حيث انتاجها من هذه المصادر وذلك للاعوام ١٩٧٧ ــ ٢٠٠٠، وكيفية سد احتياجاتها المتزايدة من مصادر الطاقة التقليدية. كما وبالامكان تحديد التطورات التي تظهر اوضاع الطاقة في الاقطار العربية الخليجية من ناحية إنتاجها للطاقة واستخداماتها لها، ان

الجدول الرقم (٢ /٩) الموازنات السنوية في مجال الطاقة الشمسية (الف دولار امريكي)

الاقطـار	تقديرات الميزانية السنويـة	٪
المملكة العربية السعودية	١٥٠٠٠	٨٦ر٤٣
الكـويت	٢٠٠٠	١١ر٥٢
العـراق	١٥٠	٠ر٨٦
الامارات العربية المتحدة	١٣٠	٠ر٧٥
قطـر	—	—
عمـان	—	—
البحـرين	٠ر٧٥	٠ر٤٤
المجمـوع	١٧٣٥٥	١٠٠ر—

(٢ /٩) تناهز (١٧ر٣) مليون دولار امريكي، وتشكل مخصصات المملكة العربية السعودية للطاقة الشمسية حوالي (٨٦ر٤٣٪) من هذا المجموع، بينما تشكل بقية الاقطار العربية الخليجية (فيما عدا قطر وعمان)، نسبة (١٣ر٥٧٪) من اجمالي التقديرات.

وعليه، فانه حتى ماتخصصه المملكة العربية العربية السعودية يعتبر غير كاف اذا اريد للطاقة الشمسية ان تكون حقاً ذات اثر فعال. والمطلوب هو احداث زيادة كبيرة في الاموال المخصصة للطاقة الشمسية مع وضع برنامج منسجم يستفيد من هذه الاموال على اكمل وجه ويشرف عليه « هيئة الطاقة الشمسية المقترحة ».

القسم الثالث : الخلاصة والاستنتاجـات

ان الضغط الشديد من اجل ضمان بقاء مصادر الطاقة للمدى البعيد، في عصر التكنولوجيا المتقدمة يشكل القوة الدافعة للعالم لكي يتقدم بسرعة نحو ايجاد مصادر جديدة للطاقة، حيث تبذل المساعي في البلدان الصناعية المتقدمة وتنفق المبالغ الطائلة في المختبرات والمعامل التجريبية التى تحقق يومياً تقدماً جديداً في مجال تقنيات الطاقة غير التقليدية، حيث اصبح العالم مدركاً لأهمية الطاقة الكبيرة، والحاجة الى اتخاذ اجراءات نشطة للمحافظة عليها، وكذلك لمعرفة كفاية الاستخدامات النهائية وانواع مصادر الطاقة التي يحتاجها العالم في المستقبل.

كما ومن المتوقع ان يتسع استخدام وفاعلية التقنيات المتطورة في الحصول على مصادر الطاقة غير التقليدية التي يمكن ان تتنافس فيما بينها لكي تستأثر بحصصها في سوق الطاقة المرتقبة في العالم، كما ومن المنتظر ان تدخل مصادر الطاقة الشمسية والرياح والمواد العضوية والحرارة الجوفية والكهرباء من الطاقة المائية، السوق في العقد القادم.

وهناك اتجاه قوة وملحوظ يجعل الطاقة النووية تهيمن على جزء مهم من خليط مصادر الطاقة العالمية وقد يكون لها شأن لايستهان به في السوق في العقد الاخير من هذا القرن. الا ان العقبات السياسية والمشاكل البيئية وغيرها ستؤدي بالضرورة الى ابطاء معدل استخدام الطاقة النووية في العالم.

ومن هنا تبقى اهمية ودور مصادر الطاقة التقليدية (النفط والغاز والفحم) الحاسمة وسوف تواجه اية منافسة تذكر من مصادر الطاقة غير التقليدية. مما يخلق احتمالية استمرار الضغط على الاقطار العربية الخليجية (باعتبارها من الدول الاوائل في تصدير النفط عالمياً) المنتجة للنفط لزيادة كميات صادراتها النفطية الى الاسواق الخارجية. واذا قررت الاقطار العربية الخليجية زيادة صادراتها من النفط، فلابد لها من الموازنة بين العديد من الخيارات لتلافي النتائج الناجمة عن علاقة معدلات الانتاج الى حجم الاحتياطي الجيولوجي المؤكد.

اما بالنسبة للاقطار العربية الخليجية، فقد بينا في القسم الثاني من الدراسة اوضاع الطاقة فيها من حيث مصادرها التقليدية ومن حيث انتاجها من هذه المصادر وذلك للاعوام ١٩٧٧ ــ ٢٠٠٠، وكيفية سد احتياجاتها المتزايدة من مصادر الطاقة التقليدية. كما وبالامكان تحديد التطورات التي تظهر اوضاع الطاقة في الاقطار العربية الخليجية من ناحية إنتاجها للطاقة واستخداماتها لها، ان

لى الاقطار الخليجية ان تتبنى استراتيجية معينة في امور طاقة (مع بقية الاقطار العربية الاخرى المصدرة للنفط) حيث يتوازن فيها الانتاج من مصادر الطاقة المتاحة مع ستخداماته لسد الاحتياجات المحلية والتصدير ، لتلبية خططها التنموية .

ومن اجل تحقيق ذلك ، فان استراتيجة الطاقة لعربية في الخليج وبقية الاقطار العربية ، يجب ان تبنى على ساس موضوعي لمصادر الطاقة في هذه الاقطار اخذين بعين الاعتبار الامور التالية :

١ ــ ان احتياطيات النفط والغاز لمصدرين من اهم مصادر الطاقة التقليدية في الاقطار العربية الخليجية وغير الخليجية محكومة بحقيقة النضوب ، وان زيادة الاحتياطي الجيولوجي لتحسين نسب الاستخراج سيكون ذا كلفة عالية . هذا بالاضافة الى ان احتمالات وجود احتياطيات جديدة قد اصبحت اقل امكانية واحتمالاً من الفترات السابقة التي تم فيها اكتشاف الحقول العملاقة .

٢ ــ اعتماد الاحتياطي النفطي اساساً في سياسة الانتاج والذي يوفر فرصة للحد من استنزاف الثروة النفطية والحفاظ عليها للتنمية الداخلية في الوطن العربي والبحث من مصادر الطاقة البديلة في ان واحد . لان التكييف على مستوى منخفض من الانتاج النفطي سيزيد حتماً في عمر الاحتياطي لسنوات طويلة .

٣ ــ العمل على الاستغلال السليم لمصادر الطاقة الاخرى وخاصة الغاز المصاحب للنفط الذي يحترق بكميات هائلة سنوياً دون فائدة . ان الوضع السائد اليوم في استخدام الغاز في الاقطار العربية المصدرة للنفط يثير القلق لاكثر من سبب وعلى وجه الخصوص بما يتعلق بكميات الغاز المصاحب الذي يهدر بالحرق .

ووفقاً للاحصائيات المبينة في الجدول الرقم (٢ /٤) فان الغاز المحرق قد بلغت نسبته من اجمالي الانتاج حوالي (٦٪) وهو يعادل (١/٦) مرة تقريباً من اجمالي احتياجات الاقطار العربية الخليجية من الطاقة .

٤ ــ العمل الجاد على تحقيق الاستغلال الفعال لبدائل الطاقة التقليدية وخاصة الطاقة الشمسية من خلال تطوير الخبرة العربية في مجال البحث وتصور الحلول والتطوير والتصميم والانتاج والتشغيل والصيانة وغيرها . كما ولابدمن اجراء دراسة دقيقة للعوائق الاولية التي تقف في طريق استخدام الطاقة الشمسية من اجل وضع خطة عمل سليمة .

٥ ــ ان مسألة تحقيق رفاهية الانسان العربي ليس فقط في الاقط ار العربية الخليجية وانما في جميع الاقطار العربية ، وتطويره الحضاري والسياسي والاقتصادي مرهون في وضع استراتيجية تنموية عربية ، وان تحقيق اهداف هذه الاستراتيجية هو رهن الادارة السياسية للقائمين على شؤون الاقطار العربية بضرورة العمل على تغليب المصلحة القومية العليا على المصلحة القطرية في الامد القصير والتطلع الى المستقبل من اجل دعم وبناء اقتصادي عربي متكامل لصالح الاجيال العربية الحالية والمستقبلية وتحقيق الرفاه لابناء الشعب العربي .

المصـــادر

١ ــ اساسيات صناعة النفط والغاز ، منظمة الاقطار العربية المصدره للنفط ، الجزأ الثاني ، الكويت ، ١٩٧٧ .

٢ ــ النفط والتعاون العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدره للنفط ، المجلد الخامس ، العدد (٣) ، ١٩٧٩ ، ص ٦٥ ــ ١٠٨ .

٣ ــ النفط والتعاون العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدره للنفط المجلد الخامس ، العدد (٤) ، ١٩٧٩ . ص ٢٣ ــ ٨٤ .

٤ ــ النفط والتعاون العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدره للنفط ، المجلد السادس ، العدد الاول ، ١٩٨٠ ، ص ٣٥ ــ ٥٠ .

٥ ــ الطاقة في الوطن العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدره للنفط ، الجزأ الاول ، الكويت ١٩٨٠ .

٦ ــ الطاقة في الوطن العربي ، منظمة الاقطار المصدره للنفط ، الجزأ الثاني الكويت ١٩٨٠ .

٧ ــ الطاقة في الوطن العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدره للنفط ، الجزأ الثالث ، الكويت ١٩٨٠ .

٨ ــ النفط والتعاون العربي ، منظمة الاقطار المصدره للنفط ، المجلد السادس ، العدد (٢) ، ١٩٨٠ .

٩ ــ النفط والتعاون العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط ، المجلد السادس العدد (٣) ١٩٨٠ .

١٠ ــ النفط والتعاون العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدرة للنفط ، المجلد السابع ، العدد الاول ، ١٩٨١ .

١١ ــ النفط والتعاون العربي ، منظمة الاقطار العربية المصدر للنفط ، المجلد الثامن ، العدد الاول ، ١٩٨١ .

١٢ ــ الدكتور عبد الستار محمد العلي ، الاوبيك في دوامة الازمة الراهنة ، جريدة الجمهورية البغدادية ، العراق ، العدد ٤٩٦٨ ، ١١ نيسان ١٩٨٣ .

١٣ ــ الدكتور عبد الستار محمد العلي ، ماذا بعد قرارات الاوبيك الاخيرة ، جريدة الجمهورية البغدادية ، العراق ، العدد ٤٩٧٨ ، ٢١ نيسان ١٩٨٣ .

١٤ ــ التقرير الاحصائي السنوي ، منظمة الاقطار المصدرة للنفط (اوبك) ، فينا ١٩٨١ .

١٥ ــ مجلة عالم النفط الامريكية ، المجلد (١٩٢) ، العدد الخامس ، نيسان ١٩٨١ ، ص . ١٣٧ ــ ١٤٨ .