الطاقة النظيفة (البديلة) لدول مجلس التعاون الخليجي وأهميتها في التنمية المستدامة

أ.م.د. نعمان عباس ندا الحياني

جامعة الأمام جعفر الصادق (ع) - كلية العلوم الإدارية والمالية

مستخلص

تفرض التطورات الدولية والإقليمية الراهنة في ميدان الطاقة ، وخاصة ما يتصل بالنفط والغاز الطبيعي، على دول مجلس التعاون الخليجي، ضرورة اللجوء لخيارات أخرى مثل الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء، وتوجيه المزيد من الغاز نحو التصدير بدل الاستهلاك المحلي؛ من أجل تعزيز إيرادات الخزانة العامة لهذه الدول في المستقبل المنظور والبعيد.

يركز البحث على أهمية ارتباط تقييم بدائل الطاقة بعدد من الأمور مثل الاستخدام الأمثل للطاقة، خاصة في ظل استمرار الطلب على الطاقة مثل الكهرباء للأغراض الصناعية والخدمية ، والطاقة المتجددة هي نوع من الأعمال التي تتدخل في تحويل الطاقات المتجددة إلى مصادر للدخل ، وعلى الرغم من وجود الكثير من العوائق التي تمنع انتشار الطاقات المتجددة بشكل واسع - مثل كلفة الاستثمارات العالية - فإن عدد كثير من الدول تخطط لوضع السياسات اللازمة لتطوير وتشجيع الاستثمار في الطاقات المتجددة .

ABSTRACT

The current international and regional developments in the field of energy, especially those related to oil and natural gas, impose on the countries of the Gulf Cooperation Council the necessity of resorting to other options such as solar energy to generate electricity, and directing more gas towards export rather than domestic consumption. In order to enhance the .public treasury revenues of these countries in the foreseeable and distant future

The research focuses on the importance of linking the evaluation of energy alternatives to a number of matters such as the optimal use of energy, especially in light of the continuing demand for energy such as electricity for industrial and service purposes, and renewable energy is a type of business that interferes with the conversion of renewable energies into sources of income, although there are many Among the obstacles that prevent the widespread spread of renewable energies - such as the high cost of investments - many countries are planning to put in place the necessary policies to develop and encourage investment in .renewable energies

المقدمة

لا يرتبط الحديث حول بدائل الطاقة لسبب وجود نقص للمصادر الرئيسية للطاقة، أي النفط والفحم والغاز. بل يمكن تفهم جهود البحث عن بدائل الطاقة بعيدًا عن النفط والغاز، في ظل توافر بدائل أخرى لا تقلُّ أهمية.

فهناك الطاقة الكهرومائية والطاقة النووية، إضافة إلى مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح. ففي الوقت الذي يوجد فيه نوع من التحفُّظ على الطاقة النووية بالنظر لحساسية المسألة، والتي قد تعني إمكانية اكتساب تقنية تصنيع القنابل النووية، تتميز مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح بالاستمرارية والتجديد، خلاف ما عليه الحال بالنسبة للمصادر الهيدروكربونية مثل النفط والغاز؛ حيث التهديد الدائم بنضوبها.

وفيما يخص دول مجلس التعاون الخليجي، فمن شأن اللجوء لخيارات أخرى مثل الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء توجيه المزيد من الغاز نحو التصدير بدل الاستهلاك المحلي، وبالتالي تعزيز إيرادات الخزانة العامة للدول. أيضًا، يرتبط الحديث حول تقييم بدائل الطاقة بأمور مثل الاستخدام الأمثل للطاقة، في ظل استمرار الطلب على الطاقة مثل الكهرباء للأغراض المنزلية والصناعية .

مشكلة البحث : هناك اعتماد كبير من قبل دول مجلس التعاون الخليجي على مصادر الطاقة الناضبة وعدم التوجه الجدي نحو الطاقة النظيفة أو البديلة ، رغم التقلبات الكبيرة في اسعار النفط وعدم استقرارها مما أثر بشكل مباشر على تنفيذ الخطط الاقتصادية لتلك الدول وبالتالي بقاء معدلات النمو الاقتصادي واطئة ولا تلبي طموح تلك الدول .
اهمية البحث :تأتي اهمية البحث من ازدياد الاعتماد على بدائل الطاقة ،واتفاقات المناخ وبرامج مكافحة التلوث ومعالجة ثاني اوكسيد الكاربون عوامل أثرت على الصناعة الهيدروكربونية ، ناهيك عن التدهور في أسعار النفط الذي اربك عمل الشركات النفطية واضطرها الى تقليص استثماراتها الجديدة أو الاستغناء عنها ، وهذا من شأنه خلق حالة من ضعف التوازن بين العرض والطلب .

منهجية البحث :

اعتمد البحث على المنهج الوصفي – التحليلي بالاعتماد على البيانات والاحصائيات التي تم جمعها من تقارير الامم المتحدة واحصاءات الاسكوا ومنظمة الاوبك وبعض المراجع بالإضافة غلى بعض البحوث الرصينة من شبكة الانترنت .

نطاق البحث :

يتناول البحث اربعة مباحث ، حيث جاء المبحث الاول ليوضح الاهمية النسبية لمصادر الطاقة ." النفط والغاز " ، اما المبحث الثاني فقد القى الضوء على الطاقة النووية ، وركز المبحث الثالث على مصادر الطاقة المتجددة ، أما المبحث الرابع فقد اهتم بتوفير أو الاستخدام الامثل لمصادرها ، وانتهى البحث بعدد من النتائج والتوصيات.

حدود البحث :

الحدود المكانية : دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية .
الحدود الزمانية : ٢٠٠٣ – ٢٠١٦ .

المبحث الاول

الأهمية النسبية لمصادر الطاقة (النفط والغاز)

تفرض التطورات الدولية والاقليمية في مجال الطاقة وخاصة ما يتصل بالنفط والغاز الطبيعي على دول مجلس التعاون الخليجي ضرورة اللجوء لخيارات أخرى مثل الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء وتوجيه المزيد من الغاز للتصدير من أجل تعزيز ايرادات الخزانة العامة لهذه الدول في المستقبل .والجدول التالي يوضح الاستهلاك العالمي لمصادر الطاقة .

جدول (١) الاستهلاك العالمي لمصادر الطاقة لعام ٢٠١٦

مصدر الطاقة	%
النفط	٣٢,٩
الفحم	٣٠,٠
الغاز الطبيعي	٢٣,٣
الطاقة الكهرومائية	٦,٧
الطاقة النووية	٤,٤
الطاقة المتجددة	٢,٧
المجموع	١٠٠,٠

BP. Statistical Review of World Energy June 2016.

يتضح من الجدول (1) أعلاه أن القطاع النفطي " النفط والغاز " المساهم الأول لمصادر الطاقة ، حيث يوفر نحو ٥٦٪ لمزيج الطاقة ، وهي نسبة كبيرة في ظل منافسة وتواجد بدائل أخرى . بمعنى أن النفط يستحوذ على ثلث مصادر الطاقة ، الأمر الذي يعكس الأهمية النسبية لهذا المصدر . إذ تشمل أسباب بقاء النفط المصدر الرئيسي للطاقة أمورا مثل ارتباط الحياة العصرية بالمشتقات النفطية مثل وقود السيارات والطائرات ، كما يتم استخدام النفط والغاز كمواد أولية للعديد من المنتجات اليومية من أسمدة ومستحضرات تجميل ومواد بناء وغيرها كثير من السلع . وبالتأكيد لا يوجد نقص في الاحتياطي النفطي خصوصا في ظل الاكتشافات المستمرة في مختلف ارجاء العالم فحسب تقرير الطاقة ومصدره British Petroleum التي تعد مرجعا لإحصاءات الطاقة – يكفي الاحتياطي النفطي العالمي المكتشف على مستوى العالم لنحو ٥٣ سنة . بناءاً على مستويات الإنتاج لعام (٢٠١٤) حوالي (٨٨) مليون برميل يومياً أو ٣١ مليار برميل في السنة مقارنة ب (١٦٨٨) مليار برميل حجم الاحتياطي . ، حيث تبلغ فترة الاحتياطي النفطي لمنطقة الشرق الأوسط بما في

ذلك دول الخليج نحو ٨٢ سنة ، أعلى من المتوسط ،كما يرتفع المتوسط إلى قرابة ١٢٠ سنة في مناطق أخرى مثل جنوب القارة الأمريكية ومثال ذلك فنزويلا .

لقد ســـاهمت الاكتشـــافات النفطية في مختلف بلدان العالم إلى تعزيز حجم الاحتياطي العالمي من ١٣٣٤ مليار برميل في ٢٠٠٣ ، إلى ١٦٨٨ مليار برميل في ٢٠١٣ . وهذا ما يفسـر نجاح فنزويلا بالاسـتحواذ على أعلى نسـبة من الاحتياطي النفطي المكتشف ، حيث تسيطر فنزويلا والسعودية بنحو ١٧,٧٪ و ١٥,٨ % على التوالي من الاحتياطي النفطي العالمي . وفيما يتعلق بالإنتاج النفطي العالمي تســـاهم الســـعودية وفنزويلا بنحو ١٣,١٪ و ٣,٣ % على التوالي ، نظرا لتباين مستويات القدرة الإنتاجية ، كما في الجدول ادناه :

جدول (٢) الاحتياطي العالمي للنفط والغاز لعام ٢٠١٦

	% من النفط الخام المكتشف	% من الإنتاج النفطي العالمي	% من الغاز الطبيعي المكتشف	% من الإنتاج العالمي للغاز
فنزويلا	١٧,٧	٣,٣	٣,٠	١,٠
السعودية	١٥,٨	١٣,١	٤,٤	٣,٠
كندا	١٠,٣	٤,٧	١,١	٤,٦
إيران	٩,٣	٤,٠	١٨,٢	٤,٩
العراق	٨,٩	٣,٧	١,٩	-
الكويت	٦,٠	٣,٧	١,٠	-
الإمارات	٥,٨	٤,٠	٣,٣	١,٦
روسيا	٥,٥	١٢,٩	١٦,٨	١٧,٨
ليبيا	٢,٩	٢,٧	-	-
الولايات المتحدة	٢,٢	١٠,٨	٥,٠	٢٠,٥
نيجيريا	٢,٢	٢,٧	٢,٧	-
كازاخستان	١,٨	٢,٠	-	-
قطر	١,٥	٢,٠	١٣,٣	٤,٧
الصين	١,١	٥,٠	١,٨	٣,٤
البرازيل	٠,٩	٢,٧	-	-
انجولا	٠,٨	٢,١	-	-
الجزائر	٠,٧	١,٧	٢,٤	٢,٣
المكسيك	٠,٧	٣,٤	-	١,٧
النرويج	٠,٥	٢,٠	١,١	٣,٢
سلطنة عمان	٠,٣	١,١	-	-
أخرى	٥,١	١٢,٤	٢٤,٠	٣١,٣
نصـــيـب منظمـة أوبك	٧١,٩	٤٢,١		
دول الاتـــحـــاد السوفيتي سابقا	٧,٨	١٦,٥	٢٨,٥	٢٢,٨
الاتحاد الأوربي	٠,٤	١,٧	٠,٨	٤,٩

BP. Statistical Review of World Energy June 2016.

الغاز الطبيعي

يعتبر الغاز الطبيعي مصدر أساسي في نظر الأسواق والحكومات والشركات على السواء ، لأن احتراقه نظيف وفعال . ويشـكل الغاز الطبيعي نحو ٢٠٪ من الطاقة المسـتخدمة في العالم . ومن المتوقع أن يشـهد هذا الوقود نموا سـريعا في السنوات القادمة لأنه يستخدم أكثر من ذي قبل في تدفئة المنازل وتكييف هوائها وفي تشغيل عدد أكبر من مولدات الكهرباء وغير ذلك. يوجد الغاز الطبيعي مصـاحبا للنفط أو منفصـلا عنه . ومتى ما تم اسـتخراجه من الأرض فإنه ينقل عادة

بالأنابيب لمسافات بعيدة في أغلب الأحيان . فالولايات المتحدة، على سبيل المثال، تستورد الغاز من أماكن نائية في كندا لمواجهة الطلب الداخلي . وعادة يقاس احتياطي الغاز الطبيعي بالأقدام المكعبة أو الأمتار المكعبة .أما الإنتاج فيقاس بالأقدام المكعبة أو الأمتار المكعبة في اليوم .

يتميز الغاز الطبيعي بسرعة الاشتعال والنظافة وضالة المساهمة في تلويث البيئة وبذلك يعد وقودا مثاليا من الناحية البيئية خاصة في الاستعمال المنزلي. كما يتسم بخلوه التام من مركبات الكبريت المسببة للتلوث وكذلك تتضاءل فيه نسب اوكسيد النتروجين ولا يحتاج الغاز لعمليات تحويلية قبل استخدامه كما هو الحال عند تحويل النفط الخام إلى منتجات مكرره وفي ذلك ما يحمي البيئة من التلوث المرتبط بعمليات التكرير. وبذلك يتمتع الغاز بميزات عديدة على سائر مصادر الطاقة الأحفوريه مما يجعله يحضا مساندة المنادين بحماية البيئة.

الاحتياطي الخليجي من النفط والغاز

تتمتع دول مجلس التعاون الخليجي بوافر من الاحتياطي من النفط والغاز ، أي ٣٠,٢ % و ٢٢,٦٪ على التوالي للعام ٢٠١٦ (انظر الجدول ادناه) .

جدول (٣) الاحتياطي العالمي من النفط والغاز لدول مجلس التعاون الخليجي لعام 2016

	% من الاحتياطي العالمي من النفط الخام	% من الاحتياطي العالمي من الغاز الطبيعي
السعودية	15.9	4.4
الكويت	6.6	1.0
الإمارات	5.9	3.3
قطر	1.5	13.3
عمان	0.3	0.5
البحرين	-	0.1
المجموع	30.2	22.6

BP.Statistical Review of World Energy June 2016.

أما إنتاج الغاز الطبيعي على مستوى دول مجلس التعاون الخليجي فالجدول التالي يوضح ذلك :

جدول (٤)إنتاج الغاز الطبيعي لدول مجلس التعاون للفترة 2012 – 2016(مليون قدم مكعب يومياً)

السنة Year	الإمارات U.A.E	البحرين Bahrain	السعودية K.S.A	عمان Oman	قطـــر QATAR	الكويت Kuwait	دول المجلس GCC
2012	1811	1237	9380	3269	12365	1156	29218
2013	5064	1286	8932	2522	14064	1310	33178
2014	5242	1333	9616	2648	15204	1502	35545
2015	5286	1420	9684	2915	17194	1579	38078
2016	5251	1491	9911	2894	16850	1455	37852

المصدر : الأمانة العامة لمجلس التعاون لدول الخليج العربية.

Source : secretariat general of GCC.

وكما يتضح من الجدول اعلاه أن قطر تحتل المرتبة الاولى ، تأتي بعدها السعودية ، ثم الامارات العربية ، فسلطنة عمان ، والبحرين واخيرا الكويت . وقد حصل تطور في إنتاج الغاز لدول المجلس من ٢٩٢١٨ مليون قدم مكعب يوميا عام ٢٠١٢ إلى ٣٧٨٥٢ مليون قدم مكعب يوميا عام ٢٠١٦ .

أما حجم الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي فيمكن توضيح ذلك في الجدول ادناه :

جدول (5) الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي (2003_2020) (ترليون قدم مكعب)

المنطقة	2003	2010	2015	2020
أجمالي العالم	95	116	134	150
أمريكا الشمالية MEXICO, CANADA USA	28	29.5	33.0	35.0
OECD أوربا	15.3	16.5	16.9	22
أسيا اعضاءOECD كوريا الجنوبية ، اليابان ، استراليا ، نيوزلندا .	5.0	5.5	6.0	6.5
الشرق الأوسط وافريقيا	10.0	14.5	23.0	20.2
أمريكا الوسطى والجنوبية	38	5.9	7.0	8.1

Source : Energy Information Administration (EIA), International Energy outlook, 2006,

يتضـــح من الجدول أعلاه أن الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي بلغ في عام ٢٠٠٣ (٩٥) تريليون قدم مكعب كانت حصة أمريكا الشمالية منه (الولايات المتحدة ، المكسيك ، كندا) - ٢٨ تريليون قدم مكعب، مشكلا بذلك ما نسبته29.4٪ من إجمالي استهلاك الغاز في العالم ، أما بلدان أوربا أعضاء المجموعة الصناعية (OECD) فكانت حصتها من الاستهلاك لنفس العام ١٥,٣ تشكل نسبة ١٦,١٪ من الإجمالي العالمي، وكانت حصة بلدان آسيا أعضاء (OECD) ٥ تريليون قدم مكعب تشكل ما نسبته ٥,٢٪ من إجمالي الاستهلاك العالمي.

وحسب تقديرات (EIA) فان الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي سوف يبلغ عام ٢٠٢٠ ١٥٠ تريليون قدم مكعب، تبلغ حصة مجموعة أمريكا الشمالية ٣٥ تريليون قدم مكعب يشكل ما نسبته إلى الإجمالي العالمي ٢٣,٣٪، أما حصة بلدان أوربا أعضاء OECD فتبلغ ٢٢ تريليون قدم مكعب نسبتها إلى الإجمالي العالمي من الاستهلاك ١٤,٦ %، في حين تبلغ حصة بلدان آسيا أعضاء OECD ٦,٥ تريليون قدم مكعب ونسبتها إلى الإجمالي العالمي ٤,٣ %. وتبلغ حصة منطقة الشرق الأوسط وإفريقيا ٢٠,٢ تريليون قدم مكعب تشكل نسبة ١٣,٤ % من استهلاك العالم، وبالمقابل تشكل منطقة أمريكا الوسطى والجنوبية ما نسبته ٥,٤ % من حجم الاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي.

ومما يلاحظ ان هناك توجه كثير من الاستثمارات نحو نشاطات الإنتاج واستغلال الغاز الطبيعي في لما يتميز به من صفات حميدة.حميدة اهمها قلة التلوث الذي يحدثه في البيئة .

أما بالنسـبة للطلب على الغاز فإن توقعات وكالة الطاقة الدولية تشـير إلى أن الاسـتهلاك العالمي من الغاز سـينمو بمعدل سنوي ١,٤ % ، وفي الدول النامية بمعدل ٢,٥ % سنوياً. وتتوقع الوكالة أن تصل الزيادة في الطلب العالمي على الغاز في العقدين القادمين إلى ١١٤٨ بليون متر مكعب ، نصيب الدول النامية منها حوالي ٨١ %، لتزداد حصتها من الطلب العالمي من ٣٦٪ عام ٢٠١٠ إلى حوالي ٥٠ % عام ٢٠٣٠. وتتوقع الوكالة أن يتركز الطلب على الغاز في قطاع توليد الكهرباء والقطاع الصناعي وأن يشكل طلب كل من الصين والهند والشرق الأوسط على الغاز حوالي ٦٥ % من الزيادة في طلب الدول النامية (IEA, 2010)

المبحث الثاني
الطاقة النووية

يرجع تاريخ اكتشاف الطاقة النووية إلى أربعينيات القرن الماضي، ففي عام ١٩٤٠ اكتشف العالم فيري وزملاء له هذا المصدر للطاقة وذلك بإدخال النيوترون إلى مركب من اليورانيوم ٢٣٥ والكرافيت فتسبب ذلك في انقسام نواة اليورانيوم إلى نواتين إذ نتجت عناصر أخرى اخف، وكنتيجة لذلك انطلقت طاقة هائلة نتيجة التفاعل الانشطاري. (خليل إبراهيم حســين، بحث مصادر الطاقة البديلة للبترول ، تشرين الثاني ١٩٧٦ ، ص٣).

وتستخدم الطاقة النووية في توليد الكهرباء في ٣١ دولة عبر العالم، إذ يقع معظم تلك المفاعلات في الولايات المتحدة الأمريكية وغرب أوربا ودول آسيا المتطورة خاصة اليابان وكوريا الجنوبية ، إلا إن معظم المفاعلات الحديثة التي يجري بناءها الآن تقع في دول آسيويه مثل اليابان وكوريا الجنوبية والهند وإيران. وقد توقف بناء المفاعلات في الولايات المتحدة ومعظم دول أوربا الغربية منذ الثمانينيات على إثر حادثي المفاعل النووي ثري ميل ايلاند (TMI) في الولايات المتحدة عام ١٩٧٩ والمفاعل النووي تشيرنوبل في الاتحاد السوفيتي السابق عام ١٩٨٦، إذ جعل العديد من الدول التي أقبلت على الطاقة النووية تراجع خططها التوسعية فاخذ البعض يتباطأ في تنفيذها وقام البعض الآخر بتجميد أو إلغاء برامجه النووية.

وقد بلغ عدد المفاعلات العاملة حتى عام 2005 في العالم ٤٤٠ مفاعلا طاقتها الإجمالية ٣٦٧٦٨٤ ميغاواط كهرباء ، علاوة على ٢٣ مفاعلا قيد الإنشاء طاقتها الاجمالية ١٧٤٣١ ميغاواط. وخلال عام ٢٠٠٤ ولدت المفاعلات العاملة حوالي ٢٧٥٨ تيراواط/ساعة من الكهرباء، أي ما يعادل ١٥,٨ % من إجمالي الكهرباء المولدة في العالم . (أوبك ، تقرير الأمين العام السنوي ٢٠٠٥ ص.١١٠)

وقد أطلق الرئيس الأميركي دوايت إيزنهاور في كانون الأوّل عام ١٩٥٣ مفهوم "الطاقة النوويّة السلميّة" رسميًا، في أثناء إلقائه خطابًا أمام الجمعيّة العامّة للأمم المتّحدة. توالى بعدها بناء المفاعلات النوويّة لإنتاج الطاقة الكهربائيّة حول العالم، وبوشر ببناء المفاعلات النوويّة لأغراض بحثيّة ولإنتاج الكهرباء التي بلغت الكمّية المنتجة منها من الطاقة النوويّة حوالى ١٣٪ على الصعيد العالمي.(http://www.arxam.com/tpe-historique.htm, 22/11/2013)

تعتبر الطاقة النوويّة من الخيارات الرئيسة في إنتاج الطاقة لأغراض سلميّة. يروّج المؤيّدون لاستعمالها بإنتاجيّتها العالية ومحدوديّة انبعاثاتها، ويتغاضون عن تجاربها السيّئة، وعن مشاكل إدارة النفايات النوويّة على المدى الطويل. ومن المتوقع أنّ مستوى إنتاج الطاقة الكهربائيّة من الطاقة النوويّة، سيتزايد من معدّلٍ يبلغ حاليًا حوالى ١٥٪، إلى ٣٥٪ تقريبًا العام ٢٠٥٠. ترتبط خارطة الطريق الطموحة هذه بتطوير الجهاز البشريّ اللازم في كلٍّ من الدول المعنيّة بتطوير برامجها الحاليّة أو بإطلاق برامجٍ جديدة بالتوازي مع تحسين التكنولوجيا اللازمة التي بلغت درجة عالية من النضوج، تطوير المنشآت الضروريّة وتأمين التمويل اللازم والظروف الجيوسياسيّة الملائمة . (Nuclear Energy Roadmap www.iea.org/publications/freepublications)

تعتبر الولايات المتّحدة الأميركيّة أكبر منتج حالي للكهرباء من الطاقة النوويّة، يليها منظّمة التنمية والتعاون الاقتصادي – أوروبا، فمنظّمة التنمية والتعاون الاقتصادي – الباسيفيك، بعدها دول الاقتصادات الناشئة وبقيّة الدول. وتشير التوقّعات إلى عدم حصول تغييراتٍ كبيرة في مستوى الإنتاج في الكيانات الثلاثة الأولى المذكورة أعلاه. لكنّ التغييرات الأكبر ستكون في الصين التي سيزداد مستوى إنتاجها من الطاقة النوويّة من حوالى ١٪ من إنتاج الطاقة الإجمالي خلال العام ٢٠١٣ إلى حوالى ١٠٪ العام ٢٠٥٠، ممّا يشكّل ٣٠٪ من الإنتاج العالمي للطاقة النوويّة. كما سيتزايد الإنتاج في كلٍّ من الهند، أميركا اللاتينيّة وبعض الاقتصادات النامية .

سمات التكلفة في المفاعلات النووية :

من ابرز السمات التي تميز المفاعلات النووية هي :

أ . في حين لا تتجاوز تكلفة المادة الخام ١٠٪ من الكلفة الكلية للوحدة (كيلو/ ساعة)، فان تكلفة أغناء الوقود النووي (الذي ترتكز إمكانياته في عدد محدود من الدول) قد تصل إلى ١٨٪ ولا تزيد تكلفة الصيانة والتشغيل على ١٠ – ١٥٪ بينما تتراوح التكلفة الرأسمالية حوالي ٥٧ % في اوربا الغربية وأكثر من ٧٠ % في المواقع الصعبة في الدول الصناعية كذلك في الدول النامية ، حيث لا تتوفر البنية الأساسية اللازمة لأقامة تلك الصناعة ، لذلك بالنسبة للدول النامية التي تنوي استخدام الطاقة النووية أن تأخذ في الاعتبار (كلفة بناء وتشغيل المفاعل) ، حيث تقدر قيمة التقنيات والمعدات والوقود لا تقل عن ٧٠٪ من أجمالي التكاليف .

ب. يستغرق التحلل الكامل لبعض المواد المشعة المستخدمة في التوليد النووي آلاف السنين، ولذلك تشير تلك الصناعة مشكلات خطيرة أهمها الآلية التي يتم بها التخلص من نفايات الوقود المشعة (Nuclear Waste) والتي قد يستمر خطرها الإشعاعي لآلاف السنين، ومن المخلفات النووية مايمكن الاستغناء عنه نهائيا، بينما يضل بعضها صالحا لإعادة الاستخدام كوقود بعد معالجته باستخدام تقنيات متقدمة ومن ثم يلزم تخزينها مؤقتا لاستردادها عند الحاجة إليها (حسين عبدالله , النفط العربي خلال المستقبل المنظور ، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، ابو ظبي ١٩٩٨ ص٥٥) .

ج . إن تكلفة إعادة تصنيع الوقود النووي المستهلك لا تدخل فيما يعلن من تكلفة الطاقة النووية شأنها في ذلك شأن تكلفة تفكيك ودفن المفاعل ونفاياته المشعة. وقد كان الطلب على البلوتونيوم الناتج من تلك العملية للأغراض العسكرية يخفف من تلك التكلفة ولكن انفراج الحرب الباردة قد يؤدي إلى انكماش ذلك الطلب وبذلك يتحتم على الكهرباء المولدة بالطاقة النووية أن تتحمل التكلفة بالكامل (حسين عبدالله ، ص٤٠) .

المعوقات التي تقف في طريق توسيع استخدام الطاقة النووية:

هناك عدد من المعوقات التي تواجه دول المجلس في سعيها نحو استخدام الطاقة النووية ومن أهمها :

المعوقات الاقتصادية : تتمثل في ارتفاع التكاليف ، كما إن الخبرة العالية والمدربة تعتبر معوقا اخر أذ ليس باليسير تجاوزه حيث لابد من إعداد المهندسين وتدريبهم لبناء هذه المحطات . وكذلك تعتبر المعوقات التمويلية على جانب كبير من الأهمية لاسيما في الدول النامية التي تعاني من ازمات اقتصادية وتضخم نقدي " ارتفاع عام في مستوى الاسعار " وعجز في موازين المدفوعات ..... .

المعوقات البيئية : إذ من المشكلات الرئيسية التي تجابه استخدام هذا المصدر من الطاقة هو كيفية التخلص من الفضلات المشعة ومن بقايا الوقود الذري الذي ينبعث عنه إشعاعات ، وما يمكن ان يتخلف عن ذلك من أثار سلبية تلحق الضرر بالسكان والمحيط الذي تعيش فيه .

المعوقات السياسية : وتتمثل في صعوبة الحصول على الوقود الذري (اليورانيوم) ، مما يزيد من صعوبة إنشاء محطات الطاقة النووية .

المبحث الثالث

مصادر الطاقات المتجددة

تشمل مصادر الطاقات المتجددة كلا من الطاقة الكهرومائية ، والطاقة الشمسية ، طاقة الرياح، وطاقة المد والجزر ، وطاقة الهيدروجين .

لقد تركزت الانجازات على مستوى العالم في ميدان الطاقات المتجددة خلال السنوات السابقة على اختبار مدى نجاح التقنيات المعتمدة في إطار مشاريع نموذجية وإمكانية تعميمها على نطاق واسع فضلا عن دراسة جدواها الاقتصادية والبيئية . وتسعى الدول الصناعية إلى استبدال جزئي وتدريجي لمصادر الطاقة التقليدية Gonventional Energy بمصادر الطاقات المتجددة . أما فيما يتعلق بالدول العربية فان الاهتمام بالطاقة المتجددة لا يزال محدودا ومحصورا في الطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية نظرا لغنى المنطقة العربية بالنفط والغاز وللوضع التقني والجدوى الاقتصادية لذلك فان مصادر الطاقات المتجددة لن تجد استغلالا جديا وكثيفا خلال المستقبل المنظور، بالإضافة إلى بعض التأثيرات السلبية على البيئة، فمثلا عند استخدام طاقة الرياح تظهر مشكلة الضجيج الناجمة عن صوت التوربينات والحاجة إلى مساحات شاسعة من الأراضي والتي تكون على حساب الأراضي الزراعية أو السياحية وكذلك الوضع بالنسبة للطاقة الشمسية .(أوبك ص ١١١) ومن أهم هذه المصادر ما يأتي :

الطاقة الكهرومائية

يســاهم هذا المصــدر بنحو ٦,٧ من المزيج العالمي للطاقة ، وذلك بهدف إنتاج الكهرباء من خلال إنشــاء محطات للطاقة الكهرومائية على سدود الأنهار لغرض الاستفادة من المياه . والجدول التالي يوضح إجمالي الطاقة الكهرومائية لبعض دول العالم .

جدول (٦) إجمالي الطاقة الكهرومائية في بعض دول العالم لعام 2015(جيغاواط) جيغاواط = 1000 ميغاواط .

الدولة	2015	% النسبة من إجمالي العالم
الولايات المتحدة الأمريكية	139, 9	20
كندا	76,2	11
فرنسا	25,3	3,6
النمسا	13.2	2.0
المكسيك	9.65	1.8
كوريا الجنوبية	6.6	0,9
OECD	427.5	61,2
إجمالي العالم	698,35	%100

المصدر : أسكوا تقرير ٢٠١٥.

نلاحظ من الجدول أعلاه أن الولايات المتحدة تحتل المرتبة الأولى من حيث استغلالها للطاقة الكهرومائية وبنسبة 20 % من أجمالي الطاقة الكهرومائية في العالم تليها كندا ، ثم فرنسا.

الطاقة الشمسية (Solar Energy)

تعتبر الطاقة الشمسيّة من أهمّ مصادر الطاقة البديلة التي تؤمّن قسمًا من حاجات الاستهلاك المنزلي أو الصناعي بطريقة رخيصة ونظيفة، كما توفّر كثيرًا من كلفة النقل والمواصلات. ويشهد هذا القطاع حاليًا تطوّرًا مُتناميًا، سواء من جهة التكنولوجيات المُستخدمة في عمليّة استغلالها، أو من جهة انتشار استعمالها على الصعيد العالمي. وتتميّز الطاقة الشمسيّة، مقارنة مع مصادر الطاقة التقليديّة، بكونها تصبح مصدرًا مجانيًا للطاقة بعد عمليّة استغلالها بقدر كلفة الإنشاءات الأوليّة المستخدمة، قصر فترة تعويض كلفة الإنشاءات بالمقارنة مع كلفة مصادر الطاقة التقليديّة المستعملة، توافرها بكميات غير محدودة من الطاقة المُتجددة والمُستدامة والتي لا تحتاج إلى أي مصدر آخر من الطاقة لإنتاجها، كما أنّ استعمالها يسمح بتخفيض كمّية انبعاث الغازات المُسبّبة للاحتباس الحراري الناتجة عن استعمال المصادر التقليدية.

شهد العالم ، منذ الستّينيات في القرن الماضي، نموًا سريعًا في استخدام الطاقة الشمسيّة. لكنّ المشكلة الأساس في هذه العمليّة، تكمن في عدم استمراريّة هذا المصدر الطبيعي وثباته نظرًا لتواتر الليل والنهار. لحلّ هذه المشكلة، شكّل التخزين ضمن بطّاريّات خلال ساعات الذروة حلًا منطقيًا، إلاّ أنّ كلفته من الناحيتين الاقتصاديّة والبيئيّة بقيت مرتفعة وتحتاج إلى استثمارات كبيرة. لكنّ الطاقة المستثمرة ما زالت متواضعة جدًا، حيث تتصدّر ألمانيا حاليًا لائحة الدول المنتجة للكهرباء من الطاقة الشمسيّة بإنتاج ٣٨ تيراوات/ساعة سنويًا، تليها الصين بإنتاج ٢٨ تيراوات/ساعة، اليابان ٢٤ تيراوات/ساعة، كل من إيطاليا والولايات المتحدة الأميركية ١٨ تيراوات/ساعة، كل من فرنسا وإسبانيا ٥ تيراوات/ساعة (Countries leading the world in solar energy, http://techinsider.io/best -solar-power-countries2016)

كما تشير التوقّعات إلى أنّ حصة إنتاج الطاقة الشمسية من مجموع الطاقة المنتجة من المصادر المتجدّدة لن تتجاوز ١٥٪ لعام ٢٠٤٠ رغم تضاعفها أكثر من ثلاث مرات عن النسبة المحققة لعام ٢٠١٣ . (Renewable electricity generation by fuel type, Annual energy report outlook 2015)

وتعود التقديرات المتواضعة إلى عدم توقع اكتشاف طريقة أكثر فعالية لتخزين الطاقة وتحويلها والتي تتلقاها الأرض من الشمس في المدى المنظور.

إن كمية الإشعاع الشمسي الواصل للأرض تبلغ ٣٦,١ كيلوواط لكل متر مربع ، ٥٠٪ منها تنعكس بسب الغلاف الجوي و ١٥٪ تنعكس من سطح الأرض و ٣٥٪ تمتص من قبل الهواء والماء والتربة . ويمكن اعتبار الأقاليم الجافة (كالأقطار العربية) أهم المناطق التي يمكن لها أن تنتج الطاقة الشمسية ، فالقدم المربع الواحد من هذه المناطق يستلم حوالي ٧٥٠ ألف وحدة حرارية بريطانية BTU سنويا من الإشعاعات الشمسية التي تكافأ حراريا حوالي ٥,٥ غالون من زيت الوقود. وهذا يعني إن الميل المربع الواحد يستلم طاقة شمسية تكافأ ٦٤,٣ مليون برميل من زيت الوقود سنويا .

(أسكوا ، بناء القدرات في نظم الطاقة المستدامة – نهج للتخفيف من الفقر وإدراج قضايا النوع الاجتماعي في الاهتمامات الرئيسية ، نيويورك ، ٢٠٠٣ ، ص ٨٠ – ٨٢).

واستنادا إلى الإحصائيات التي تصدرها وكالة الطاقة الدولية فقد كان معدل النمو السنوي العالمي بالنسبة للطاقة الشمسية ارتفع من ٣٧٪ عام ٢٠٠٣ ليصل إلى ٤٢٪ عام ٢٠٠٤ . أما أهم الدول التي شهدت ازدياد في معدلات النمو السنوي فهي اليابان وألمانيا وسويسرا واستراليا وهولندا والولايات المتحدة الأمريكية (أوبك ، مصدر سابق ، ص ١١٩) . مما يشير الى ان هذه الدول هي المتصدرة في مجال الاهتمام باستغلال الطاقة الشمسية وتنميتها والعمل على ان تكون بديلاً عن المصادر التقليدية للطاقة.

طاقة الرياح : WIND ENERGY

لقد استخدمت طاقة الرياح منذ زمن بعيد في تدوير الدواليب والطاحونات الهوائية. غير إن الاستخدام الحديث لهذا المصدر هو لتوليد الطاقة الكهربائية ، إذ قامت أول وحدة تجريبية في الاتحاد السوفيتي عام ١٩٣١، وفي عام ١٩٤٢ أقيمت محطة تجريبية بطاقة ٢٥,١٧ ميكاواط في فيرمونت في الولايات المتحدة . (أسكوا ، التقدم الإقليمي المحرز في مجال الطاقة من أجل التنمية المستدامة في دول أسكوا ، ص. ٣٥) .

.ولعل من أهم الفوائد التي تميز الطاقة الكهربائية المولدة بواسطة التوربينات الهوائية هي استقرار الأسعار بالنسبة للوحدات الكهربائية المنتجة لعدم ارتباطها بتقلبات أسعار الوقود التقليدي (النفط والغاز والفحم) كذلك هذه الطريقة توفر على المجتمع تكاليف التلوث بغاز ثاني أكسيد الكربون CO٢ التي تنبعث من استخدام التوربينات الحرارية في التوليد .

(European Wind Energy Association (EWEA), Large Scale Integration of Wind Energy in the European Power Supply, 2005, P 133)

أما المشاكل التي تواجه هذا المصدر كونه ذا قوة منخفضة وغير ثابتة الحركة نتيجة لارتباطه بسرعة الرياح المتفاوتة فضلا عن التكاليف الاستثمارية العالية التي تتطلبها هذه الأنواع من محطات التوليد.

أصـبحت مزارع الرياح من بين المصـادر المهمّة لتوليد الطاقة في البلدان التي تتمتّع بمعدّل مرتفع منها. تعتبر الرّياح من أهمّ المصـادر النظيفة لتوليد الطاقة بسـبب ضـعف الأثر البيئي السـلبي الذي يخلّفه تركيبها في المناطق التي تتمتّع برياح مؤاتية. يتواجد العديد من مزارع الرّياح لإنتاج الطاقة على اليابسـة أو على مسـافاتٍ تصـل إلى حوالى ١٠كلم من الشـاطئ. ويتراوح إنتاج كلّ وحدة منها بين عدّة كيلووات/ساعة و٥ ميغاوات/ساعة. شـهد هذا القطاع نموًا كبيرًا بين العامين ١٩٩٥ و٢٠٠٦. فمن إنتاج ٤٨٠٠ ميغاوات/ساعة، قفز الإنتاج إلى ٥٩٠٠٠ ميغاوات/ساعة. وفي العام ٢٠١١ وصل الإنتاج إلى ٢٠٠ جيغاوات/ ساعة. وتشير دراسات المؤسسة الأوروبيّة لطاقة الرياح EWEA إلى الحقائق والتوقّعات المتعلّقة بتطوّر إنتاج طاقة الرياح بين العامين ٢٠١٢ و٢٠٢٠ وفق الآتي: نموّ الإنتاج من ١٠٧ جيغاوات/ساعة إلى ٢٣٠ جيغاوات/ساعة، نموّ معدّل سـد الحاجة من ٧٪ إلى ما بين ١٥ و١٧٪، نموّ الطاقة الإنتاجيّة لكلّ وحدة من معدّل ٢,٥ ميغاوات/ سـاعة ووجود وحدات بإنتاج ٧,٥ ميغاوات/ساعة إلى وحداتٍ مخطّطةٍ لإنتاج ١٥ ميغاوات/ساعة ودراسات ممكنة لإنشاء وحداتٍ بطاقة إنتاج ٢٠ ميغاوات/ساعة.(Wind energy statistics&targets, available http://www.ewea.org/wind-energy-basics/facts)

تسـارع اسـتثمار الرياح في توليد الطاقة اعتبارًا من نهاية القرن الماضـي ومطلع القرن الحالي، بحيث بلغ إجمالي إنتاج الطاقة الكهربائيّة العالمي من الرياح العام ٢٠٠٦، ٧٤٢٢٣ ميغاوات، بما يعادل ١٪ من الاسـتخدام العالمي للكهرباء. وبنهاية العام ٢٠١٢ كان الإنتاج قد بلغ ٢٨٢٥٨٧ ميغاوات بزيادة ٤٤٧٩٩ ميغاوات عن العام الذي سبقه. وتشير التوقعات إلى استمرار النمو في هذا القطاع الذي سيسجل أعلى نسبة نمو في قطاع الطاقة المتجدّدة محققة نسبة ٤٠ % من مجمل الطاقة المتجدّدة المنتجة، متجاوزة الإنتاج من الطاقة المائية بحلول العام ٢٠٤٠، على أن تصـل إلى ٧٣٥٠٠٠ ميغاوات العام ٢٠٥٠.(Annual Energy Outlook, 2015)

المبحث الرابع

توفير الطاقة أو الاستخدام الأمثل لمصادرها

تشـير حسـابات منظّمة الطاقة العالميّة، المبنيّة على أنماط اسـتهلاك الطاقة الحاليّة، وفي ظلّ التوقّعات التي تشـير إلى مضاعفة الطلب العالمي على الطاقة بحلول العام ٢٠٥٠، إلى تزايد الطلب على الفحم الحجري بمعدّل ٣٠٠٪، الغاز بمعدّل ١٣٨٪ والنفط السـائل بمعدّل ٦٩٪. ويتوقع أن يكون أثر هذه الزيادات دراماتيكيًا على المناخ العالمي، ممّا أدى إلى إطلاق دعوات لإجراء تغييرات أساسيّة في سياسات الطاقة العالميّة. ويتمثّل الخطر الأكبر للأجيال القادمة في تشوّه إحدى فقرات نظام الطاقة : الاقتصـاديّة ، البيئيّة أو السـياسـيّة. يسـتمرّ العالم في حالة نهمٍ متزايد لاسـتهلاك الطاقة، بهدف مواكبة ركب التطوّر التكنولوجي وتلبية متطلّبات الأجيال القادمة . تتزايد بالتوازي مع هذه الحالة مفاعيل ظاهرة الاحتباس الحراري التي تتسبّب في التغيّرات المناخيّة المتقلّبة، وتؤثّر سلبًا على الأمن الجسدي والاقتصادي للبشر، من خلال حدّة العواصف المسبّبة للفيضـانات وموجات الحرّ المسبّبة للحرائق. كما يتدهور الأمن الغذائي العالمي الذي أصبح أكثر هشاشة بسبب تغيّر أنماط الفصول والأثر السلبي على الثروة النباتيّة والحيوانيّة.

كما يعتمد مفهوم توفير الطاقة أو الاسـتخدام الأمثل لمصـادرها مقاربة ترتكز على اعتماد سـياسـة سـلبيّةٍ ذات أثر إيجابي، اعتمدته كثرة من الدّول مكرهة بداية ، بسـبب الأزمات الناتجة عن الحروب، انقطاع الإمداد، غلاء الأسـعار وغيرها. وقد تطوّر هذا المفهوم لاحقًا ليشـمل الجهات التي ترغب بتوفير مصـادر الطاقة والمحافظة على بيئة نظيفة للأجيال القادمة ، عبر الاستهلاك المسؤول من خلال التصميم المدروس للأبنية الحديثة، استعمال الأجهزة الكهربائية الموفّرة للطاقة وترشيد الاستهلاك الصناعي والمؤسساتي من خلال توقيت عناصر التعرفة وتحديدها.

تسـعى الدول الفقيرة إلى التخفيف من نسـبة اعتمادها على الدول المصـدّرة للوقود ، كما يسـعى العديد من الدول الغنيّة بمصادر الطاقة ، إلى إطالة أمد استغلال احتياطاتها من خلال استغلال مصادر الطاقة المتجدّدة المتوافرة لديها، انطلاقًا من كونها طاقة "مجّانيّة" وغير قابلةٍ للنضـوب. وقد تبيّن أنّ مصـادر الطاقة المتجدّدة، التي يمكن الاسـتفادة منها بالتقنيات المتوافرة حتى تاريخه، لا تكفي لسدّ العجز في الطلب، كما لا تسمح بالاستغناء عن الوقود الملوّث، ممّا يؤدّي إلى تصنيف الطاقة المائية والطاقة الشمسيّة بين مصادر الطاقة الثانويّة على الرغم من احتياطاتهما غير المحدودة والمتوافرة على كامل الكرة الأرضـيّة. على الرغم من الفشـل أو التأخير الذي يظهر عند مراجعة الإحصـاءات العالميّة، تجارب ناجحة في بعض الدول التي تسير بخطى حثيثة على طريق التخفيف من استهلاك الوقود الأحفوري، من خلال استخدامات أفضل للطاقة أو استعمال أجيال جديدة من التجهيزات الأقلّ استهلاكًا، بهدف التوفير أو تحقيق الاكتفاء الذاتي مع ما يعنيه ذلك من النواحي، الاقتصاديّة، البيئيّة والسياسيّة. (اسطفان الشدياق ، ٢٠١٦)

تأثير المصادر البديلة على الطلب العالمي للنفط :

إذا ما أريد معرفة التوقعات الخاصة بالعرض والطلب على الطاقة ينبغي أن يؤخذ بالحسبان إن الطلب على الطاقة هو حصيلة معدل نمو الناتج الإجمالي والصناعي ، ومعدل النمو السكاني ، والتطور التكنولوجي في مجالي ترشيد الاستهلاك وتطوير البدائل، وسياسات المحافظة على البيئة، وأسعار النفط الخام .ووفقا لمؤشـــر الناتج المحلي الإجمالي GDP فقد ارتفع معدل نمو نسبة مساهمة البلدان الآسيوية الصاعدة ومنها الصين والهند في الإنتاج لعالمي من ١١,٨٪ عام ١٩٧٣ ، إلى ١٧,٤ % في العام ١٩٨٠ و ١٩,٣ % في عام ١٩٨٩. وقد كان هذا التصاعد في نسبة مساهمة البلدان الآسيوية على حساب نسبة مساهمة كل من الولايات المتحدة الأمريكية ومجموعة دول أوربا الغربية ، إذ انخفضت نسبة مساهمة USA وفي السنوات التي تم ذكرها من ٢٢,٨ % إلى ٢٠,٩ % والتي بقيت على حالها في عام ١٩٨٦ وأخيرا إلى ٢٠,٨ %، كما وانخفضت نسبة مساهمة مجموعة دول أوربا الغربية من ٢٥,٣ % إلى ٢٣,٩ % وثم إلى ٢٢,٤ % وأخيرا إلى ٢٢,٢ % .

جدول (٧) مجموع السكان ومعدل النمو السنوي في العالم (الوحدة = بالملايين)

المنطقة	1975	2003	2015	معدل النمو السنوي (%)	
				1975-2003	2003-2015
البلدان النامية	2967.1	5022.4	5885.6	1.9	1.3
البلدان الأقل نموا	355.2	723.2	950.1	2.5	3.2
الدول العربية	144.6	303.9	386.0	2.7	2.0
أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي	318.4	540.7	628.3	1.9	1.3
جنوب وشـــرق آسيا	2149.1	3431.5	3910.3	3.5	2.2
أفريقيا جنوب الصحراء	313.1	674.2	877.4	2.7	2.2
وســـط أوربا وشرقها	366.6	406.3	396.8	0.4	- 0.2
مجموع بلدان OECD	925.7	1157.3	1233.6	0.8	0.5
العالم	4073.7	6313.8	7219.4	1.6	1.1

المصدر : الأمم المتحدة ، تقرير التنمية البشرية ، ٢٠٠٥ ، ص ٢٣٥

يلاحظ من الجدول أعلاه أن معدلات النمو السكانية السنوية عند بلدان جنوب وشرق آسيا بما فيها الهند والصين ، حيث بلغ هذا المعدل ٣,٥ % خلال السنوات ١٩٧٥ – ٢٠٠٣ ، في حين يبلغ ٢,٢ % خلال السنوات ٢٠٠٣ – ٢٠١٥ ، وكذلك ترتفع هذه المعدلات في البلدان الأقل نموا خلال الســـنوات ٢٠٠٣ -٢٠١٥ إلى ٣,٢ % . أما معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي في العالم إذ يتبين أن معدل نمو GDP الســنوي في بلدان آسـيا غير الأعضـاء في منظمة التعاون الاقتصـــادي والتنمية (OECD) ومنها الصـــين والهند ، هو ٥,٧ % عام ٢٠٠٥ وخلال الســـنوات ٢٠٠٥ -٢٠١٥ نمو ٥,٨ % وخلال الســـنوات ٢٠١٥ – ٢٠٣٠ نحو ٤,٩ % في حين نجد هذه المعدلات تقل عما هي عليه الحال مع بلدان آسـيا غير الأعضـاء في OECD، حيث يبلغ معدل النمو السـنوي خلال الفترة ٢٠٠٥ – ٢٠١٥ في منطقة أمريكا الشمالية ٣,١ % وفي بلدان أوربا أعضـاء OECD ٢,٣ % ، أما اجمالي معدل نمو GDP السنوي في العالم لا يتعدى ٤٪ خلال نفس الفترة .

جدول (٨) معدلات نمو الناتج المحلي الإجمالي GDP في العالم

المنطقة	2003	2005	2015	2030 – 2015
أمريكا الشـــمالية أعضـــاء OECD	2.5	3.5	3.1	2.9
أوربا أعضاءOECD	1.4	1.9	2.3	2.1

آسيا أعضاءOECD	1.9	2.6	2.3	1.6
إجمالي بلدانOECD	2.0	2.7	2.7	2.4
أوربا واوراسيا غير اعضاء OECD	7.7	6.5	4.9	3.7
آسيا غير اعضاء OECD	7.6	5.7	5.8	4.9
الشرق الأوسط	4.8	6.7	4.4	3.7
إفريقيا	4.8	4.9	4.8	4.1
جنوب ووسط أمريكا	2.1	4.5	3.8	3.5
إجمالي بلدان غير اعضـــاء OECD	6.4	6.7	3.5	4.5
إجمالي العالم	4.0	4.6	4.0	3.6

Source: Energy Information Administration (EIA), International Energy Outlook 2006, 2014

النتائج والتوصيات :

النتائج:

يتميز النفط الخام بقدرته التنافسية أمام مصـــادر الطاقة البديلة الأخرى خاصـــة في مجالات توليد الطاقة بأنواعها (حرارية ، حركية ، ضوئية)، إذ إن كلفة إنتاج وحدة الطاقة تكون متدنية عند استخدام النفط الخام أو احد مشتقاته مقارنة مع استخدام غيره من المصادر ، فضلا عن ارتفاع الوحدات الحرارية المتولدة عن النفط . وكذلك في مجال الأستعمالات الأخرى من خلال تصنيع النفط كسلع نهائية أو وسيطة ، فضلا عن العوائد المتحققة عن الاستغلال النفطي ولجميع الأطراف سواء كانت منتجة أم مستهلكة أم موزعة.

أن التحول عن النفط الخام باتجاه استخدام البدائل الأخرى يستوجب تغيير النمط التكنولوجي القائم ، ليتلاءم مع المصدر البديل للطاقة ، وهذا قد يكلف أعباء من التكاليف الأضـــافية لخلق نمط من تكنولوجيا تتلاءم مع الأجهزة والمعدات التي يجب توفيرها مع المصدر البديل .

أن منظمة أوبك تحتل مركز مهم من بين مناطق العالم من حيث الاحتياطي والإنتاج النفطي ، فيما تحتل بلدان أمريكا الشمالية (الولايات المتحدة وكندا) وبلدان آسيا خارج منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية OECD المرتبة الأولى من حيث الاستهلاك العالمي من النفط الخام فضلا عن بلدان OECD.

تحتل منطقة الشرق الأوسط المرتبة الأولى من حيث احتياطي الغاز الطبيعي في العالم في حين تتراجع عن هذا الموقع من حيث الإنتاج والاستهلاك العالمي من الغاز الطبيعي لدول المجموعة الصناعية.

على الرغم من ميزات الغاز الطبيعي ككفاءته في توليد الحرارة وقلة ما يسببه من تلوث في البيئة ، إلا انه لا يتوقع له أن ينافس الطلب على النفط وخاصة في الدول النامية والتي لا تمتلك البنية الأساسية للغاز الطبيعي والتي تشتمل على شبكات الأنابيب الرئيسية والفرعية وغيرها من المعدات والأجهزة التي ترتبط بالتوزيع والاستهلاك وكلها تقريبا أجهزة من النوع المعمر والتي تحتاج إلى استثمارات ضخمة ومكلفة وتستغرق إقامتها سنوات طويلة، ولذلك سوف يحافظ النفط على موقعه من ناحية الطلب عليه في الدول النامية الساعية إلى تحقيق التنمية الاقتصادية .

تجابه الطاقة النووية عقبات متعددة في طريق التوسع فيها خاصةً في البلدان النامية بسبب ارتفاع المكون الأجنبي (قيمة التقانه والمعدات والوقود) وكذلك الأخطار الناجمة عن نفايات الوقود المشعة ، فضلاً عن كلف تفكيك ودفن المفاعل ونفاياته بعد انتهاء عمره التشغيلي . وهناك عقبة مهمة أيضا هي العائق السياسي والتي تتمثل في صعوبة الحصول على عنصر اليورانيوم بسبب إمكانية استخدام اليورانيوم المخصب في صناعة الأسلحة النووية.

٧. من المتوقع خلال المستقبل المنظور أن تكون الزيادات في الطلب العالمي على الطاقة اغلبها من البلدان النامية وذلك كنتيجة لعملية التنمية وتفجر معدلات النمو السكاني فيها ، وعلى وجه الخصوص بلدان في آسيا مثل الصين والهند والتي من المتوقع أن يكون معدل النمو السنوي للسكان فيها ٢,٢ % خلال الأعوام ٢٠٠٣ – ٢٠١٥ ، أما معدلات نمو الناتج المحلي الإجمالي فيها حوالي ٥,٨ % سنوياً خلال الأعوام ٢٠٠٥ - ٢٠١٥ . في حين نجد إن معدلات النمو السنوي الإجمالي والسكاني في البلدان أعضاء المجموعة الصناعية OECD هي ٢,٧ % و ٠,٥ % على التوالي ، وسيكون لدول الأوبك دور في تلبية الإحتياجات من الطلب العالمي للنفط مستقبلا.

التوصيات :

ضـرورة تبني الدول المصـدرة للنفط سـياسـة اقتصـادية لتقليل الهدر في ثروتها النفطية من خلال بناء المواطن المنتج والقادر على المنافسة في عالم يشهد دخول فاعلين جدد الى سوق الطاقة العالمي .

تبني قاعدة اقتصادية تقوم على الاعتماد على الثروة المتجددة والنظيفة بدلا من الثروة غير المتجددة والناضبة .

ضـرورة الاسـتفادة المثلى من عوائد النفط تبدأ شـمس النفط بالأفول وعندها سـيحل العجز محل الفائض ، ويتراكم الدين وتطل الازمة المالية الحكومية على المسـرح الاقتصـادي والاجتماعي ، فالنفط سـينضـب عاجلا ام اجلا ، لذلك يجب بناء الانسان باعتباره هو الثروة الحقيقية لكل المجتمعات .

ان السـياسـة الاقتصـادية لابد ان ترسـم في ضـوء التطورات التي يشـهدها العالم في مجال العلم والتكنولوجيا والابتكار بهدف الاستعداد لعالم ما بعد النفط .

ان الاهتمام بالتعليم والعلوم والحرص على بناء الانسـان وتطوير مهاراته وطاقاته هو أفضـل طريق للإسـراع بعملية التنمية المستدامة .

المصادر:

اوبك " تقرير الامين العام السنوي ، ٢٠٠٥ "

الأوبك ، نشرة فصلية ، ٢٠١٦

الاسكوا " تقرير عام ٢٠١٥ "

الاسكوا " بناء القدرات في نظام الطاقة المستدامة ، نهج للتخفيف من الفقر وادراج قضايا التنوع الاجتماعي من الاهتمامات الرئيسة " نيويورك ، ٢٠٠٣ .

الاسكوا " التقدم الاقليمي المحرز في مجال الطاقة من أجل التنمية المستدامة في دول الاسكوا .٢٠٠٩ .

الشديقان ، اسطيفان " مصادر الطاقة المستقبلية واثرها على الواقع الجيوسياسية ، تموز ٢٠١٦ .

الامم المتحدة " تقرير التنمية البشرية ، ٢٠٠٥ "

حسين ، خليل ابراهيم ، مصادر الطاقة البديلة للبترول – ندوة البترول العربي والافاق المستقبلية لمشكلة الطاقة " ٢٣-٢٠ تشرين الثاني ١٩٧٦ .

عبدالله ، حسين " النفط العربي خلال المستقبل المنظور ، مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية ، ابو ظبي ١٩٩٨ " .

Annual Energy Outlook , 2015.

B.P Statistical Review of World Energy , 2014 and June, 2016 .

Energy Information Administration (EIA) International Energy Outlook ,2006.reepublications).

Energy Roadmap, www.iea.org/ publications/f

European Wind Energy Association (EWEA), Large Scale Integration of wind Energy in the European Power Supply , 2005 .

International Data Natural Gas Reserves , US (Retrieved 3 July, 2016ity generation by .

Renewable electricity generation by fuel type. Annual Energy report ,2015.

http:// www.opec .org/Library Annual statistic Marketed Natural Gas Production, May 2015 .

Wind Energy Statistics & Targets , http://www.ewea.org/wind-energy-basics/facts.

http://techinsider.io/bet.solar.powercountries , 2016.

http://www.arxam.com/tpe-historique ,22/11/2013.

OPEC Statistical Bulletin, 2015