A Comparative Study between Oil as a Source of Energy and Alternative Energy Sources and Its Impact on Oil Prices

Assist. lecturer. Ban Ali Almeshhedany
Basra and Arab Gulf Studies Center
University of Basra

Abstract:

Oil represents an important source of energy, since its discovery commercially at the beginning of the last century because of the flexibility that it enjoys and its many uses. The research aims to shed light on the evolution of production and consumption and the main oil reserves and the comparison between oil as a source of energy and alternative energy sources and its impact on the evolution of oil future prices.

دراسة مقارنة بين النفط كمصدر من مصادر الطاقة ومصادر الطاقة البديلة واثر ذلك على أسعار النفط

م.م. بان علي حسين المشهداني
مركز دراسات البصرة والخليج العربي/جامعة البصرة

الملخص :

يعد النفط مصدراً مهماً من مصادر الطاقة ومنذ أكتشافه بشكل تجاري في بداية القرن الماضي بسبب المرونة التي يتمتع بها واستخداماته المتعددة .

ويهدف البحث إلى تسليط الضوء على تطور الإنتاج والاستهلاك والاحتياطي الرئيسي لهذه المادة والمقارنة بين النفط ومصادر الطاقة البديلة وأثرها على تطور أسعار النفط المستقبلية.

المقدمـــة :

يمكن تعريف الطاقة (بأنها كل ما يمدنا بالنور ويعطينا الدفء وينقلنا من مكان إلى أخر، وتتيح استخراج طعامنا من الأرض وتحضيره وتضع الماء بين أيدينا وتدير عجلة الآلات التي تخدمنا).

فقد أستعمل الإنسان في بادئ الأمر طاقته الذاتية والناتجة عن الطاقة الكيميائية في غذائه، وكان من أهم الاختراعات التي عرفها الإنسان الأول اختراع طريقة لإشعال النار من احتكاك قطعتين من الحجر، وعندها بدأ الإنسان باستعمال الخشب كمصدر رئيسي للطاقة، وكان من نتائج ذلك أن أخذت حياة الإنسان بالتطور لاسيما عندما عرف الاستقرار بدل الترحال واحترافه مهنة الزراعة وتدجين الحيوانات، والاستفادة منها كمصدر للغذاء وكوسيلة للتنقل والقيام بالأعمال الزراعية وأنتاج كميات من الغذاء والأدوات التي تزيد عن الحاجة ، و استعمال القوارب التي تعتمد على طاقة الرياح في التنقل.

ومن ثم تطورت عمليات استخدام طاقة المياه في أعمال الري وطحن الحبوب، أما خلال العصور الوسطى فقد عرف الإنسان الفحم الحجري، وتمكن من اختراع المحرك البخاري في القرن الثامن عشر والتاسع عشر. أما النفط فقد بدأ باستعماله مصدرا للطاقة عند اكتشافه في عام 1857 م اذ أستخرج البترول في رومانيا بمقدار (2000) برميل، ثم ارتفع إلى (4000) برميل في العام التالي وفي عام 1859 حفر أول بئر نفطية بولاية بنسلفانيا وقد بدأ الانتاج العالمي بالازدياد ابتداء من عام 1861.

وتعاظم الاهتمام بالبترول في أعقاب الحرب العالمية الثانية، ولم يعد استخدامه مقصوراً ،على توليد الطاقة والحرارة وعلى استعماله وقوداً في النقل والصناعة والتدفئة وإنما أمتد إلى مجالات أوسع بعد أن أصبح مادة أولية في كثير من الصناعات

الكيميائية وأشتق منة عدد كبير من المنتجات بلغ أكثر من 2600 منتج. وبهذا فقد تطور قطاع الطاقة وأصبح دوره محورياً في تحقيق التقدم والرفاهية لشعوب العالم.

أما في الوقت الحاضر وصل مجموع العرض العالمي للنفط إلى أكثر من (133,3) مليون برميل يومياً في 2010 ومن المتوقع أن يصل هذا العرض الى أكثر من (159,5) مليون برميل يومياً في 2030.

أما بالنسبة لمجموع الطلب العالمي على النفط فقد وصل في 2010 إلى (84.6) مليون برميل يومياً ومن المتوقع أن يصل هذا الطلب إلى أكثر من (105.6) في 2030.

ولهذا سنستعرض في البحث ما يلي:

أولاً– نسبة مساهمة مصادر الطاقة البديلة.

ثانياً– الاحتياطي العالمي من النفط .

ثالثاً– الإنتاج العالمي للنفط.

رابعاً– الطلب العالمي للنفط .

خامساً– العرض والطلب وأثرهما على أسعار النفط اذ أصبح الطلب عديم المرونة،

سادساً– الاستنتاجات والتوصيات.

مشكلة البحث:

على الرغم من ارتفاع أسعار النفط ووصولها إلى مستويات غير مسبوقة فان هذا الارتفاع لم يؤدي إلى انخفاض في حجم الطلب العالمي على النفط والسبب هو صعوبة وجود بديل مرن (مصادر الطاقة البديلة) ويتمتع بالمزايا نفسها التي يمتاز بها النفط.

هدف البحث:

أ- بيان أهمية النفط بوصفة المصدر الأهم من بيان مصادر الطاقة المكتشفة.

ب - تحديد مصادر الطاقة البديلة للنفط وإمكانية الأعتماد عليها.

ج- إجراء المقارنة بين النفط ومصادر الطاقة البديلة لتحديد العلاقة بينهما وبيان أثر ذلك على مرونة الطلب السعرية .

فرضية البحث:

ما زال النفط يحتل مركز الصدارة بين جميع مصادر الطاقة المكتشفة وقد أزدادت أهميته مع زيادة التطور الاقتصادي.

أولاً: نسبة مساهمة مصادر الطاقة البديلة:

تتمتع المنطقة العربية بمصادر ضخمة من الطاقة التقليدية ولاسيما النفط والغاز الطبيعي إذ أستحوذ هذان المصدران على (59.5%) من إجمالي مصادر الطاقة المختلفة خلال عام 2008، فضلا عن مصادر كبيرة ومنتشرة من الطاقة المتجددة، اذ بلغ إجمالي الطلب العالمي على الطاقة خلال عام 2008 حوالي 225.3 مليون برميل طن مكافئ نفط سنوياً، إذ استأثرت الدول الصناعية بحصة 48.8% مقابل 9.1% للدول المتحولة (*)، 42.1% لبقية دول العالم. وقد شكل الطلب على النفط حوالي 34.8% من الإجمالي العالمي لمصادر الطاقة المختلفة، وبلغت حصة الفحم نحو 29.3% ، والغاز الطبيعي 24.1%، والطاقة الكهرومائية بنسبة 6.3% ، وأخيراً الطاقة النووية بحصة 5.5% [1] ، وقد ارتفع استهلاك الطاقة في الدول العربية عام 2008 بمعدل 4.3% ليصل 10 مليون ب م ن ي ، وظل الغاز الطبيعي والنفط المصدرين الأساسين الذين تعتمد عليهما الدول العربية لتغطية متطلباتها من الطاقة اذ

شكلت حصتهما معاً 98.5% من إجمالي المصادر مع العلم أن الاستهلاك العالمي من الطاقة 40% نفط، 25% فحم، 25% الغاز الطبيعي، باقي المصدر 10%[2]. ويمكن تقسيم مصادر الطاقة الحالية في العالم إلى الأقسام الاتية:

1- **مصادر الطاقة الأحفورية** ، وهي تشكل عصب مصادر الطاقة الحالية وتضم:

أ - الفحم بأنواعه المختلفة.

ب-النفط.

ج- الغاز.

2-المصادر المائية ، والمقصود بذلك الطاقة الكهربائية في مساقط الأنهار.

3-الطاقة النووية ، ويقصد بها محطات توليد الطاقة الكهربائية باستعمال الحرارة الناتجة عن عمليات الانشطار النووي في المفاعلات النووية.

4- طاقة الهيدروجين.

5-الطاقة الشمسية.

6- طاقة المد والجزر والأمواج البحرية.

7- طاقة الكتلة البيولوجية.

8- النبات كمصدر طاقة.

9-الطاقة من الرياح.

10-الطاقة من النفايات.

1- **المصادر الأحفورية:** تقول النظرية الشائعة في تفسير تكون مصادر الطاقة الأحفورية أنها تكونت جميعاً من تحلل كائنات حية في بيئة معدومة الهواء. وتشترك مصادر الطاقة الأحفـــورية في تكونها جميعاً من مواد هيدروكربونية (مركبات الكربون

والهيدروجين) فضلا عن نسب مختلفة من شوائب أخرى كالماء والكبريت والأوكسجين والنيتروجين وأوكسيد الكربون، وكلما ارتفعت نسبة الكربون أو الهيدروكربونات في المادة ارتفعت كمية الطاقة المخزونة فيها، وتتكون مصادر الطاقة الأحفورية من [3]:

أ-**الفحم بأنواعه المختلفة:** ظهرت أهمية وقود الفحم كمصدر للوقود في عصر الثورة الصناعية في أوروبا الغربية ومنها انتشر استعماله إلى بقاع أخرى من الأرض حيث يتوفر مخزون منه ومن أهم أنواع الفحم :-

1-**الخث:** يعد الخث الحلقة الأولى في مسلسل تكون الفحم بمعنى أنه لم يتحول إلى فحم بصورة نهائية بل يتميز بوجود بقايا النباتات فيه، ويبلغ احتياطي العالم من الخث ثلاثمائة ألف مليون طن ويقدر معدل الاستهلاك بحوالي تسعين مليون طن في السنة.

2-الفحم البني: يقع في الحلقة الثانية في مسلسل تكون الفحم بعد الخث، ومن خصائص احتوائه على نسبة عالية من الماء و المواد المتطايرة، يقدر مخزون العالم من هذا النوع بحوالي 2 تريليون طن.

3-**الفحم القطراني:** يدعى بهذا الاسم لأنه ينتج مادة قطرانية عند تقطيره لإنتاج الغاز والفحم الكوك، يحتوي على30-40% من المواد المتطايرة المتكونة من مواد هيدروكربونية تستعمل في أنتاج الغاز، وهو أكثر الأنواع استعمالاً وانتشاراً كما يبلغ مخزون العالم من الفحم القطراني 6,7 تريليون طن. والملاحظ على الفحم أنة البديل غير المفضل بسبب ما يخلف من تلوث للبيئة وانبعاث غاز ثنائي وأوكسيد الكاربون بكميات كبيرة منه، فهو يشكل 23,9% حالياً ومن المتوقع أن ترتفع نسب استعماله من

الطاقة إلى 27,1% في 2030 ولاسيما في الصين، أما نسبة استعماله فتبلغ 2,5% سنوياً [4].

ب- **النفط:** ادى الطلب المتزايد على النفط ومشتقاته إلى هذا النمو السريع ولعل من أهم أسباب ذلك[5]:-

1- أهمية النفط الخام في انتاج نطاق واسع جداٍ من المنتجات.

2- سهوله التعامل مع النفط ونظافتة كمصدر للطاقة في توليد الطاقة.

3- سهوله النقل والتخزين.

4- أهميته في صناعة البتروكمياويات.

5- زيادة الطلب على الألياف الصناعية في البلاستك واللدائن ومواد الطلاء.

6- كفاءتة العالية للأغراض الخاصة مثل استعمالة مصدر طاقة في وسائل المواصلات والنقل و كمادة أولية لإنتاج الزيوت المعدنية والشموع وغير ذلك.

جميع هذة الأسباب مجتمعة أدت إلى هذا النمو المتزايد وأعطت النفط أهمية في اقتصاديات الدول المنتجة والمستهلكة وظهرت للنفط مساوئ كونة يسبب تلوث مريع للبيئة، ويمكن الحصول على النفط ومشتقاته من أربعة مصادر رئيسية غير تقليدية وهي كما يلي [6]:-

1- **إنتاج النفط من المحيطات والبحار العميقة:** إنتاج النفط من المياه العميقة على سبيل المثال من سواحل الولايات المتحدة تم تقدير إجمالي تكلفته في 2006 بحوالي 70 دولاراً للبرميل، فأن ارتفاع تكاليف الاستكشاف والتطوير والتجهيز من أعماق البحار سوف يتطلب استثمارات ضخمة تقدر بمبلغ 63 دولاراً للبرميل في سواحل الولايات المتحدة الأمريكية.

2- **استخلاص الزيت من القار الرملي:** الزيت الرملي هو خليط من الطين والرمل والماء والإسفلت وهو من حيث دورة الحياة لم يصبح نفطاً بعد، ويتطلب معالجة حرارية.

ويقدر الاحتياطي العالمي من هذا النوع في 2007 بأكثر من 2 تريليون برميل. ومن باب المقارنة فأن ذلك يعادل نحو تسعة أضعاف الاحتياطي المؤكد في السعودية من النفط عام 2007 البالغ 264 مليار برميل.

3- الزيت الحجري: استخلاص الزيت من احتياطيات الزيت الحجري أصعب نسبياً من استخلاصه من القار الرملي، ويقدر احتياطيات العالم بحوالي 2.5 تريليون برميل من الزيت الحجري، منها تريليونان في الولايات المتحدة الأمريكية.

4- الوقود الحيوي: هو الأيثانول النباتي والديزل الحيوي. ويتم تصنيعهما من المحاصيل والنباتات الزراعية مثل قصب السكروفول الصويا وزيت النارجيل والذرة والقمح والشمندر والسكر وعباد الشمس وغيرها. وينتج في البلاد الاستوائية مثل الهند واندنوسيا وماليزيا من محاصيل استوائية وهذه النباتات الزيتية والمخلفات تعد المصدر الرئيسي لإنتاج الوقود الحيوي عام 2007 وتسمى بالجيل الأول، أما الوقود الحيوي فيمكن الحصول علية من سيقان النباتات ومن الحشائش التي لا تصلح للغذاء الآدمي وهذا هو الجيل الثاني. وتخلص دراسة نشرتها وزارة الزراعة الأمريكية في عام 2007 في ثلاثة مؤشرات هي :- (7)

المؤشر الأول: أنتاج العالم من هذا الوقود زاد ثلاثة إضعاف في المدة 2000-2007 ولكن مساهمته في وقود المواصلات أقل من 3%.

المؤشر الثاني: ارتفاع أنتاج الوقود الحيوي ساهم في ارتفاع أسعار الغذاء والأعلاف.

المؤشر الثالث: يمكن أن يكون جزءاً من حل مسألة ارتفاع أسعار مصادر الطاقة إلى جانب ترشيد استخدام الطاقة وتطوير مصادر بديلة للوقود، دون أن يكون بديلاً رئيسياً من أي منهما، ولكن حتى الدراسات المتفائلة تقول أن هذا الوقود لن يسهم في عام 2050 بأكثر من 13% من الوقود السائل. ويلاحظ أن استعمال النفط من مجموع الطاقة المستعملة عام 2003 هو 38.5% وهذه النسبة ستنخفض قليلاً لتكون 33.1% عام 2030، إلا أن الكمية المطلوبة من النفط ستنمو بمعدل 1.4% سنوياً لتصل إلى 118 مليون برميل يومياً عام 2030 وهذه النسب حسب مركز معلومات دائرة الطاقة الأمريكية [8].

هـ- الغاز: يقع الغاز في المرتبة الثالثة من حيث الأهمية في استهلاك العالم من الطاقة بعد النفط والفحم، إذ يشكل 18% من مجمل الاستهلاك العالمي وهو البديل المفضل بسبب قلة التلوث للبيئة فحصته عام 2030 تصل إلى 26.3% وذلك مما كان علية في عام 2003 وهو 23.5% وستنمو هذه النسبة بمعدل 2.4% سنوياً[9]. إذ يعد من أنظف المصادر الأحفورية للطاقة ويحتوي على وحدات حرارية عالية، ويوجد في باطن الأرض منفرداً أو مختلطاً مع النفط، ويتكون من خليط من المركبات الغازية أهمها غاز الإيثان والميثان والبروبان والبيوتان، وتعد المعالجات اللازمة لأعداده كوقود نظيف أقل بكثير مما يحتاجه الفحم والنفط، وكل ما يحتاجه هو إزالة الشوائب مثل الهيدروجين وأكسيد الكاربون ويدخل الغاز الطبيعي كوقود في الصناعات ذات الاستخدام الكثيف للطاقة مثل صناعة الأسمنت وأنتاج الكهرباء وصناعة الحديد والصلب وغيرها.

ويتواجد الغاز بشكل رئيسي في قطر والسعودية والإمارات العربية المتحدة والعراق والجزائر ومصر[10].

وبلغ احتياطي الغاز الطبيعي عام 2006 في دول الأسكوا حوالي (49ألف مليار) متر مكعب من أصل (5.35 ألف مليار) متر مكعب اجمالي احتياطيات الدول العربية من الغاز الطبيعي[11]. أما عام 2008 فقد بلغ اجمالي الدول العربية (53.717) مليار متر مكعب عند نهاية السنة من احتياطي الغاز الطبيعي أما اجمالي دول أوبك غير العربية فهو (41.416) مليار متر مكعب عند نهاية السنة واجمالي دول اوبك (90.959) مليار متر مكعب عند نهاية السنة واجمالي دول العالم (1771.03) مليار متر مكعب عند نهاية السنة.[12]

2- المصادر المائية: المقصود بذلك مصادر الطاقة الكهرومائية في مساقط الأنهار. التي ما تزال تؤدي دوراً ثانوياً في امدادات الطاقة العالمية، فقد تم انتاج ما يكافئ 717.5 مليون طن مكافئ نفط 2008، أي ما يشكل 6.3% من اجمالي الانتاج من المصادر المختلفة للطاقة، اذ تستغل العديد من الاقطار العربية التي تتوفر فيها مصادر مائية، في توليد الطاقة الكهربائية خاصة في سوريا ومصر والعراق ولبنان وتونس والمغرب والجزائر، واستناداً إلى احصاءات مجلس الطاقة العالمي (WEC) لعام 2007، بلغ إجمالي الطاقة المركبة من الطاقة الكهرومائية حتى نهاية 2005 في الاقطار العربية ما يلي:

مصر (2850 ميكاواط) ، سوريا (1616 ميكاواط) ، العراق (260 ميكاواط) ، المغرب (1498 ميكاواط) ، لبنان (280 ميكاواط) ، الجزائر (275 ميكاواط) ، تونس (62 ميكاواط) ، الاردن (10 ميكاواط) [13] . علماً ان الطاقة الكهرومائية تشكل مصدراً محدوداً للطاقة في العالم العربي بسبب محدودية المياه والانهار بالمنطقة، والطاقة الكهرومائية آخذه بالتراجع نتيجة لتزايد الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية. وتبلغ الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم حوالي 3 ملايين ميكاواط، يوجد حوالي ربعها في أفريقيا و20% في أمريكا الجنوبية و 16% في جنوب شرق آسيا و

16% في الصين والاتحاد السوفييتي ويتوزع الباقي في أمريكا الشمالية وأوربا ومناطق أخرى. (14)

3- الطاقة النووية: ويقصد بها محطات توليد الطاقة الكهربائية باستعمال الحرارة الناتجة عن عمليات الانشطار النووي في المفاعلات النووية.

تمثل الطاقة النووية أحد أهم مصادر الطاقة في عالمنا المعاصر، بعد أن اصبحت هذه القوة الجبارة تؤثر تأثيراً حقيقياً في حياتنا اليومية ولاسيما في مجالات الصحة والزراعة والصناعة، اذ تمثل 17% من الاستهلاك العالمي للطاقة عام 2005، كما ان البعض يعتبر يحسب القدرة الكهرونووية التي يولدها الـ 450 مفاعلاً نوويا الموجودة في حوالي 30 دولة يمكن أن تصل الى اربعة اضعاف ما هي عليه سنة 2050. (15)

اذ قدر عدد المفاعلات النووية في 2007 المولدة للكهرباء 439 مفاعلاً وقد تم انتاج ما يكافئ 619.7 مليون طن مكافئ نفط عام 2008، أي ما يمثل 5.5% من اجمالي مصادر الطاقة المختلفة ومن المتوقع ان تنحفض نسبة استعمال الطاقة النووية من 6.3% الى 4.8% عام 2030 (16)، لان المادة المستعملة في عمليات الانشطار النووي هي اليورانيوم -235 توجد بكميات قليلة في الطبيعة مع عنصر اليورانيوم - 238 فحين يصدم نيوترون عنصر اليورانيوم -235 فان نواته تنقسم الى قسمين متساويين تقريباً وينتج ايضاً تحرير نيوترونين يقومان بدورهما بالاصطدام لليورانيوم - 235 مع نواة اخرى ، ويترافق مع هذه العملية تحول جزء من مادة النواة الى كميات هائلة من الطاقة الحرارية اذا استمر التفاعل بدون ضوابط فقد يتحول التفاعل الى قنبلة ذرية نووية، ومن النتائج السلبية المترتبة على المفاعلات النووية الانشطارية انتاج المواد المشعة ذات القدرة العالية على اختراق المعادن والجدران السميكة الامر الذي

يؤدي الى خطر تسربها الى الخارج وتأثيرها على لكائنات الحية من نباتات وحيوانات. **(17)**

جدول (1)

العرض العالمي لمصادر الطاقة المختلفة للمدة (2007 – 2030)

مصادر الطاقة	مستويات الطاقة				معدل النمو % 2030/2007	الحصة من الوقود %			
	2007	2010	2020	2030		2007	2010	2020	2030
النفط	4.045	3.967	4.457	4.902	0.8	36.4	35.1	33.1	31.0
الفحم	3.129	3.225	3.871	4.438	1.5	28.2	28.5	28.8	28.1
الغاز	2.479	2.551	3.124	3.808	1.9	22.3	22.6	23.2	24.1
النووية	736	759	873	1.065	1.6	6.6	6.7	6.5	6.7
الكهرومائية	268	289	366	448	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8
الكتلة البيولوجية	394	446	618	840	3.4	3.5	3.9	4.6	5.3
المصادر المتجددة الأخرى	59	73	151	303	7.4	0.5	0.6	1.1	1.9
الاجمالي	11.109	11.310	13.461	15.804	1.5	100.0	100.0	100.0	100.0

- Reference :world oil out look, 2009, p.40
-www.oapecorg.org موقع على شبكة الانترنت

والجدول –1– يبين العرض العالمي لمصادر الطاقة المختلفة للمدة (2007–2030) اذ نلاحظ إن النفط في 2007 بلغ مستوى الطاقة فيه 4,045% وفي عام 2030 انخفض مستوى الطاقة ووصل الى 4.902% وهذا دليل على الاعتماد على

مصادر الطاقة الأخرى للطاقة وتقليل الاعتماد على النفط الخام ولكن حصته من الوقود انخفضت الى 31.0% في 2030 بعد ان كانت في 2007 (36.4%) اما عند مقارنته من حيث الحصة من الوقود سنجد انه اعلى نسبة من غيره من مصادر الطاقة الأخرى.

4- طاقة الهيدروجين: يحوز غاز الهيدروجين كل المقومات التي تجعلة وقوداً ناجحاً، فهو الأخف والأنظف ومن الممكن تحويله إلى أشكال أخرى من الطاقة بكفاءة تامة. لا يوجد الهيدروجين كعنصر مستقل. فهو يوجد في الغاز الطبيعي بنسب صغيرة ويكون الهيدروجين (0.2%) من الجو، ويوجد بوفرة كبيرة متحداً مع الأوكسجين على شكل مياه في المحيطات والبحار والأنهار، حيث يتم الحصول على الهيدروجين من الماء بتحلله إلى عنصري الأوكسجين والهيدروجين حسب التفاعل الكيميائي الأتي:-

$$H_2O + \text{طاقة} \rightleftharpoons H_2 + {}_2^1O_2$$

ماء أوكسجين هيدروجين

ومن مزايا الهيدروجين [18] :-

1- يعد الهيدروجين حاملا جيدا للطاقة وللمسافات الأكبر من 300 كيلومتر يكون من الأرخص نقل الطاقة بوساطة الهيدروجين عبر مواسير خاصة عند نقلها ككهرباء عبر أسلاك الجهد العالي.

2- يمكن خزنة في حين لا يتوفر ذلك بالنسبة للكهرباء.

3-كما يمكن استخدامه مباشرة في العمليات الصناعية التي تحتاج إلى حرارة ولتدفئة وتبريد المباني.

4- وفي أنظمة استخدام الهيدروجين يمكن إرسال الوقود من أماكن الإنتاج عن طريق مواسير تحت الأرض إلى المصانع والمنازل.

5- يمكن استخدامه بكفاءة في قطاعات النقل اذ يمكن تحويله في آلات الاحتراق الداخلي الى طاقة ميكانيكية بكفاءة أكبر بحوالي 20% من الوقود التقليدي.

والجدول التالي -2- يوضح لنا مقارنة بين خواص الهيدروجين والبنزين والغاز الطبيعي.

جدول (2)

مقارنة بين خواص الهيدروجين والبنزين والغاز الطبيعي

الخاصية	البنزين	الغاز الطبيعي	الهيدروجين
الكثافة (كجم م^3)	^{3}10×0.73	0.78	غاز 00.084 سائل 10.071 ^{2}
نقطة الغليان(درجة مئوية)	204/38	- 156	- 253
القيمة الحرارية الصغرى: الوزن (كيلو جول/ كجم) الحجمي (كيلو جول/ م^3)	^{4}10×4.45 ^{6}10×32.0	^{4}10×4.80 ^{3}10×37.3	^{4}10×12.50 غاز ^{3}10×10.40 سائل 10×8.52
حدود الاشتعال (النسبة المئوية في الهواء)	706-104	16-5	75-4
سرعة اللهب (متر/ ثانية)	0.40	0.41	3.45
درجة حرارة اللهب في الهواء (درجة مئوية)	2197	1875	2045
درجة حرارة الاشتعال(درجة مئوية)	257	540	585
نورانية اللهب	عالية	متوسطة	منخفضة

المصدر: د.محمد رأفت أسماعيل و د.علي جمعان الشكيل ،(الطاقة المتجـــــددة – الشمس والرياح والنبات وامواج البحر ومساقط المياه لتحلية الماء وتسخينه والطهي وتكييف الهواء وتوليد الكهرباء) ، دار الشروق ، ط2 ، القاهرة ، 1988 ، ص 133) .

5-**الطاقة الشمسية:** يوجد في بعض دول الخليج العربية محطات صغيرة تعمل بالطاقة الشمسية لتحليه المياه. كما يتم استغلال الطاقة الشمسية في تسخين المياه في بعض الدول العربية، (بشكل واسع في الأردن) وذلك عن طريق السخانات الشمسية، وهناك تراجع الآن في هذا المجال ناتج عن عدم توفر مواصفات مناسبة للسخانات. فعلى سبيل المثال يتم حالياً تنفيذ عدد من المشاريع المرتبطة بمجالات الطاقة الكهروضوئية وتوليد الطاقة الشمسية في أبو ظبي من خلال مبادرة (مصدر[*]) وتتضمن أنشاء مصنع بمواصفات عالمية في أبو ظبي لإنتاج مادة البوليسليكون والذي سيوفر المدخلات اللازمة والمواد الأساسية لتصنيع خلايا ووحدات الكهرباء الضوئية التي تتيح أمكانية توليد الطاقة من أشعة الشمس مباشرة. ومايزال التطور في استخدام مصادر الطاقة المتجددة محدوداً، وتقف الكلفة في حال تطبيقات الخلايا الفوتولتية حاجزاً أمام التوسع في استخدام الطاقة الشمسية اذ قدرت كلفة توليد الطاقة بهذه التقنية بين 45-50 سنتا[19].

6- **طاقة المد والجزر والأمواج البحرية:** اذ يمكن استغلال ارتفاع منسوب مياه البحر وانخفاضة كمصدر هام من مصادر الطاقة المتجددة وقد استخدم المد والجزر لتوليد الطاقة في التاريخ القديم في بريطانية وفرنسا حيث كانت تتوفر طواحين لطحن الحبوب تعمل بتدفق مياه البحر أثناء المد والجزر. أما الآن فتستخدم لتوليد الكهرباء باستخدام توربينات تديرها مياه تصب من أعالي السدود [20]

أما طاقة الأمواج البحرية: وهي عبارة عن نوعين :-

الأول : طاقة حركة الأمواج عند تحركها للأمام.

(*) (مصدر) هي مبادرة متكاملة متعددة الأوجه للتطوير الاقتصادي تتبناها حكومة أبو ظبي من خلال شركة مبادلة للتنمية لتعزيز مصادر الطاقة المتقدمة والتنمية والمستدامة.

الثاني طاقة وضع الأمواج في أزاحتها راسياً كلما مرت الموجة على نقطة معينة. ويكون أعلى تركيز لطاقة الأمواج بين خط عرض40 ْ-60 ْ في كل من نصفي الكرة الشمالي والجنوبي. (21)

7- **طاقة الكتلة البيولوجية:** تحتل هذه الطاقة منزلة خاصة نظراً لأهميتها القصوى لحاضر الطاقة ومستقبلها في الدول النامية، فحوالي 70% من السكان يعتمدون على الكتلة البيولوجية كالخشب وبقايا المحاصيل وروث البهائم للاستخدامات المنزلية وخصوصا كوقود للطهي فضلا عن ذلك يمكن تحويل هذه الطاقة من الكتلة البيولوجية إلى وقود سائل وغازي ووقود صلب. والجدول التالي -3- يبين لنا طرائق تحويل الكتلة البيولوجية إلى وقود.

جدول (3)

طرائق تحويل الكتلة البيولوجية إلى وقود

المادة الأولية	طرائق التحويل	الوقود الناتج
البذور الزيتية	الاستخلاص	وقود زيتي
السكر والنشا	التخمر	الكحول الايثلي
الخشب والسيليلوز	التغويز والتمييع	الكحول الميثلي
الخشب	الكربنة	فحم الخشب
البقايا الحيوانية والزراعية	الهضم اللاهوائي	غاز الميثان
البقايا المدنية والخشب والمخلفات الزراعية	التكسير الحراري	زيت،فحم،غاز
المخلفات الزراعية والخشب	التغويز	غاز المولدات

المصدر: د.محمد رأفت أسماعيل و د.علي جمعان الشكيل ،(الطاقة المتجددة – الشمس والرياح

والنبات وامواج البحر ومساقط المياه لتحلية الماء وتسخينه والطهي وتكـييف الـــهواء وتوليد الكهرباء) ، دار الشروق ، ط2 ، القاهرة ، 1988 ، ص 90) .

8-**النبات كمصدر للطاقة:** ليس بعيداً أن أشجار الطاقة تحل محل محاصيل الغذاء التي ينتجها المزارعون في أواخر هذا القرن. والهدف الأساسي هو العثور على نباتات تنتج موادا عضوية عالية الطاقة وسهلة الأستخلاص. اذ يمكن الحصول على نواتج هيدروكربونية أو زيتية ومن نباتات الطاقة (الفربيون، والغابة كمصدر للطاقة، وزيت زهرة عباد الشمس ، والطحالب، والهرمونات النباتية، والوقود السائل من النبات،والهيدروكربونات من النبات،وأنتاج الأيثانول بالتخمر، والميثانول من الخشب، وهدرجة السليلوز).

ولقد جمع علماء النبات عدداً من نباتات الطاقة التي تجري دراستها بطريقة منهجية: [22]

1- يزرع النبات ويحصد كاملاً في موسم الثمر .
2- يترك النبات ليجف حتى يصبح كالهشيم.
3- يعرض النبات للاستخلاص بالأسيتون.

9- **الطاقة من الرياح:** اذ يتم تحويل الرياح إلى طاقة كهربائية بوساطة توربينات عملاقة، وتعد طاقة الرياح الأكثر نمواً والأسرع على المستوى العالمي في الطاقات الجديدة، فعلى سبيل المثال في سوريا تم التفاوض مع شركات الاستثمار الدولية من أجل الاتفاق على تركيب محطات رياح بطاقة 200 ميكاواط بحلول عام 2010. وفي مصر تبنت هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة برنامجاً طموحاً لأنشاء محطات لتوليد الكهرباء اذ يصل مجموع الطاقات المركبة في منطقة البحر الأحمر حتى عام 2010 إلى حوالي 850 ميكاواط. [23]

والجدول التالي –4– يبين نتائج قياسات سرعة الهواء في بعض الدول العربية

جدول (4)

نتائج قياسات سرعة الهواء في بعض الدول العربية

البلد	أدنى سرعة		أعلى سرعة	
	م/ ث	ميل / الساعة	م/ ث	ميل / الساعة
الجزائر	1.4	3.25	4.6	10.4
مصر	2.4	5.4	5	11.3
ليبيا	2.7	6.1	6.3	14.2
السودان	1.5	3.4	4.4	10
تونس	2.6	5.9	5.9	13.3
السعودية	1.7	3.8	5.6	12.6
العراق	4.1	9.2	4.1	9.2

المصدر : د.سعود يوسف عياش، (تكنولوجيا الطاقة البديلة)، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، فبراير ، الكويت ، 1981، ص 48 .

10–**الطاقة من النفايات:** في بريطانيا تقول بعض التقديرات أن كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من 20 مليون طن من القمامة تعادل حوالي 6 ملايين طن من الفحم وتشكل كمية الطاقة حوالي 5% من استهلاك محطات توليد الطاقة الكهربائية في بريطانيا، أما بالنسبة للولايات المتحدة الأمريكية فتقول التقديرات انه بالإمكان إنتاج

10% من متطلبات محطات توليد الطاقة الكهربائية من الوقود فيما لو استعملت كمية القمامة المتجمعة في ذلك البلد لأغراض إنتاج الطاقة.

وهناك طرائق عدة للحصول على الطاقة من القمامة منها: [24]

1- **طريقة الحرق المباشر**: تعتمد هذه الطريقة على بناء محارق خاصة لحرق القمامة والنفايات واستخدام الحرارة الناتجة في تسخين المياه أو إنتاج البخار الذي يمكن استعماله بعد ذلك في تشغيل التوربينات وتوليد الطاقة الكهربائية. وهذه الطريقة ليست مفضلة بسبب حرق كميات كبيرة من أكوام النفايات التي تحتاج إلى محارق كبيرة الحجم تكون مكلفة من الناحية الاقتصادية ، كما أن حرق النفايات كلها يحتاج إلى تقليب القمامة بشكل مستمر، فضلا عن ذلك كفاءة المحارق التي تكون بالعادة منخفضة لأن قسماً من الحرارة يتسرب إلى الخارج عبر الدخان المنبعث من المداخن ، والدخان المنبعث يؤدي الى تلوث الأجواء المحيطة، لذلك يتم اللجوء إلى العمليات الكيمياوية لإسخراج بعض انواع الوقود من النفايات.

2- طريقة الهدرجة: هذه أحدى الطرائق الكيمياوية المستعملة في استخراج زيوت الوقود من القمامة، والهدرجة هي عملية اختزال كيمياوي القصد منها استخراج الأوكسجين من المخلفات العضوية وبخاصة السيليلوز الذي يشكل أحد العناصر الرئيسية في هذه المخلفات، يتركب السيليلوز من الأوكسجين والهيدروجين والكربون، وحين يتم التخلص من الأوكسجين يتبقى عنصرا الكربون والهيدروجين وهما اساسيان في الوقود. وينتج عن عملية الهدرجة إنتاج برميلين من زيوت المحروقات لكل طن واحد من المخلفات والنفايات، والزيوت الناتجة عن عملية الهدرجة هي نوع من الزيوت البرافينية الثقيلة التي تحتوي بعض الأوكسجين والنيتروجين وقليلاً جداً من الكبريت، وتبلغ الطاقة الحرارية للرطل الواحد من هذه الزيوت حوالي 14 ألف وحدة حرارية بريطانية.

3- **طريقة التحلل الحراري:** يتم في البداية تجفيف النفايات للتخلص من الماء الموجود فيها، ومن ثم تقطع إلى قطع صغيرة بعد ذلك تدخل النفايات العضوية الى وعاء مقفل ولا يسمح للهواء بالدخول الى داخله وتسخن 500 درجة مئوية حيث تحلل المواد العضوية، وينتج عن ذلك 160 رطلاً من الفحم وبعض الغازات الأخرى ذات القيمة الحرارية المنخفضة، ولا يتم في هذه العملية التخلص من الأوكسجين الموجود في السيليلوز ولذا يحتوي الزيت الناتج على نسبة عالية من الأوكسجين تصل الى حوالي الثلث، أما النيتروجين والكبريت فإنهما موجودان بنسبة قليلة، ومن مزايا عملية التحلل الحراري انها لا تخلف أي تلوث ولذلك تعد أكثر قبولاً من طريقة الحرق المباشر، تكون الغازات والزيوت الناتجة أكثر ملاءمة للخزن والنقل والاستعمال عند الحاجة، كما ان استخدام القمامة كمصدر للطاقة لن يؤدي إلى تلبية بعض متطلبات الإنسان من الطاقة فقط بل ستقدم حلاً لمشكلة تراكم القمامة التي تشكل عبئاً مالياً على كاهل السلطات البلدية في المدن كما تحتل مساحات واسعة من الأراضي يمكن استغلالها في الزراعة ولأغراض التوسع المدني المختلفة.

ثانياً: الاحتياطي العالمي من النفط :

أدى الارتفاع النسبي في أسعار النفط خلال عام 2007 والنصف الأول من عام 2008 إلى قيام الشركات العالمية برصد مبالغ كبيرة في ميزانياتها لتنشيط قطاع الاستكشاف والبحث عن احتياطيات جديدة في المناطق الصعبة، مثل المياه العميقة جداً، اذ تحققت عام 2008 اكتشافات نفطية في سبع دول عربية، وهي مصر (37) اكتشافاً، ليبيا (8) اكتشافات، والجزائر وسوريا اكتشافان لكل منهما، واكتشاف واحد في اليمن، تونس (11) اكتشافا ، سلطنة عمان (3) ، اما في مجال الاكتشافات الغازية

فكان معظمها في مصر التي حققت (24) اكتشافاً، تليها الجزائر (9) اكتشافات، واكتشافان في تونس، واكتشاف واحد في عُمان والمغرب [25].

وتركزت الاحتياطات العربية المؤكدة من النفط الخام لعام 2011 في الدول التالية وهي السعودية التي استأثرت بحصة 21.43 % من إجمالي احتياطات العالم والعراق بنسبة 11.42% والكويت بنسبة 8.20% والإمارات العربية المتحدة بنسبة 7.90% وليبيا بنسبة 3.88% والقطر بنسبة 2.04% والبحرين بنسبة 0.01% . [26] أما على الصعيد العالمي شهدت تقديرات الاحتياطي المؤكد من النفط الخام نهاية 2011، قدرت ب 1237.84مليار برميل وهي موزعة كالاتي دول اوبك غير العربية بنسبة 24.6 %،وامريكا الشمالية بنسبة 51.1 % ، والدول الاخرى بنسبة 4.8 % ، والدول العربية بنسبة 57.5 % ، والدول المستقلة الكومنولث بنسبة 8 %.[27]

ثالثاً: الإنتاج العالمي للنفط :

تسعى الدول العربية المصدرة للنفط إلى زيادة طاقتها الإنتاجية للمحافظة على حصصها في الأسواق، واستقرار أسعار النفط وبقائه المصدر الرئيسي للطاقة في المدى المنظور، اذ من المتوقع أن ترفع الدول طاقتها الإنتاجية بما يعادل طاقة إضافية بحلول عام 2020 لتصل إلى 4.0 مليون برميل يومياً في دولة الإمارات العربية المتحدة، الجزائر0.6مليون برميل يومياً،السعودية 12.5 مليون برميل يومياً، العراق 7 مليون برميل يومياً، قطر0,40 مليون برميل يوميا ، الكويت 4.0 مليون برميل يوميا، ليبيا 2.1 مليون برميل يومياً . [28] وسجل مجموع العرض العالمي للنفط الخام ارتفاعاً طفيفاً من 84.4 مليون برميل في اليوم في عام 2006 إلى 84.5 مليون برميل في اليوم عام 2007، وتعزى هذه الزيادة إلى إنتاج البلدان غير الأعضاء في الأوابك، إذ أدى قرار الأوبك المتضمن تخفيض سقف إلانتاج في البلدان الأعضاء إلى استمرار تراجع إنتاج تلك البلدان من النفط الخام[29]، أما في عام 2008 ارتفع معدل الإنتاج

العالمي من النفط (نفط خام ومكثفات وسوائل الغاز الطبيعي) بنحو 150 ألف برميل يومياً ليبلغ 86.2 مليون برميل يومياً، وفي المقابل انخفض المعدل السنوي للطلب العالمي على النفط بمقدار 300ألف برميل يومياً ليصل إلى 85.6 مليون برميل يومياً. [30] والجدول –6– يبين لنا توقعات العرض العالمي لإنتاج النفط في العالم من 2010–2030 اذ نلاحظ من خلال الجدول أن مجموع العرض العالمي للنفط في 2010 بلغ (133,3) مليون برميل يومياً أما عام 2030 فسوف يرتفع إلى (159,5) مليون برميل يومياً.

جدول (5)

توقعات العرض العالمي للنفط الخام في العالم من 2010–2030 مليون برميل يومياً

الدول	2010	2015	2020	2025	2030
دول منظمة التعاون والتنمية	19.0	18.7	19.1	19.3	19.6
دول الأوبك والدول المتقدمة	16.7	17.3	18.0	18.3	18.3
الدول المتحولة اقتصادياً	12.9	14.2	14.9	15.4	15.7
الدول غير ألأعضاء في الأوبك	50.6	52.4	54.3	55.4	56.3
الغاز الطبيعي المسيل (أوبك)	4.7	5.8	6.7	7.4	8.0
ناقلات الغاز الطبيعي (أوبك)*	0.1	0.3	0.4	0.4	0.5
خام أوبك	29.3	32.0	34.3	37.4	41.1
مجموع العرض العالمي	133,3	140,7	147,7	153,6	159,5

-Reference: world oil out look, 2009, p. 61

-www.oapecorg.org موقع على شبكة الانترنت

رابعاً: الطلب العالمي للنفط :

(*) لا تتضمن ناقلات النفط ولا معدل نموها مستقبلاً

تباينت مستويات الطلب على النفط وفق المجموعات الدولية، إذ بلغ الطلب العالمي للنفط في الدول الصناعية عام 2007 (49.4) مليون برميل يوميا ثم انخفض إلى (45.9) مليون برميل يوميا عام 2011 بسبب أزمة الركود التي تعاني منها الدول المتقدمة صناعيا ، إما دول العالم الأخرى (تشمل الدول النامية والدول المتحولة) ارتفع الطلب العالمي للنفط الى (41.9) مليون برميل يوميا عام 2011 بعدما كان في عام 2007 (37.0) مليون برميل يوميا والجدول التالي يبين الطلب العالمي على النفط وفق المجموعات الدولية من 2007 –2011 مليون برميل يوميا .

جدول (6)

يوضح لنا الطلب العالمي على النفط وفق المجموعات الدولية من 2007 –2011 مليون برميل يوميا

	2007	2008	2009	2010	2011
الدول الصناعية	49.4	47.6	45.5	46.2	45.9
دول العالم الأخرى(*)	37.0	38.4	39.0	40.7	41.9
إجمالي العالم	86.4	86.0	84.5	86.9	87.8

المصدر: منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول(اوابك)، تقرير الأمين العام السنوي (38)، 2011 ، ص96

(*) تضم كل من الدول النامية والدول المتحولة .

والجدول الاتي يبين لنا التوقعات العالمية للطلب على النفط ، اذ بلغ إجمالي العالم سنة 2010 (84,6) مليون برميل يومياً أما في سنة 2030 فسوف يرتفع إجمالي الطلب إلى (105.6) مليون برميل يومياً.

جدول (7)

التوقعات العالمية للطلب على النفط في العالم من 2010-2030 مليون برميل يومياً

الدول	2010	2015	2020	2025	2030
منظمة التعاون والتنمية	45.5	45.5	45.0	44.3	43.4
الاقتصادات المتقدمة	34.0	39.3	44.8	50.2	56.1
المتحولة اقتصاديا	5.1	5.4	5.7	5.9	6.1
إجمالي العالم	84.6	90.2	95.5	100.4	105.6

-Reference: world oil out look, 2009, p. 53

-www.oapecorg.org موقع على شبكة الانترنت

خامساً: العرض والطلب وأثرهما على أسعار النفط إذ أصبح الطلب عديم المرونة :

واصلت أسعار النفط العالمية ارتفاعها خلال الأشهر السبعة الأولى من عام 2008، إذ وصلت إلى مستويات غير مسبوقة، على الرغم من ثبات حجم الطلب العالمي على النفط عند مستوى عام 2007، الذي بلغ 85.8مليون برميل يومياً، وساهمت التوترات التي شهدتها بعض مناطق الإنتاج الرئيسية، فضلا عن المضاربات في الأسواق المستقبلية للنفط في ارتفاع أسعار النفط، اذ وصل السعر الفوري لسلة خامات أوبك إلى أعلى مستوى لة في يوليو 2008 اذ بلغ 131.2 دولار/ برميل. وقد

أدت زيادة الإنتاج في دول أوبك في السنوات الماضية إلى الإنتاج العالمي من النفط الخام والمكثفات بنسبة 1.7% في عام 2008، أي بنحو 1.4 مليون برميل يومياً، ليصل إلى 86 مليون برميل يومياً، ولقد ساهم توفير تلك الإمدادات النفطية في تقليل التوترات الناجمة عن بعض العوامل الجيوسياسية.[31]

والجدول التالي (8) يبين أسعار النفط الخام للسنوات 2000–2011 بالسعر الاسمي والسعر الحقيقي بأسعار 2000 =100 للرقم القياسي

جدول (8)

أسعار النفط الخام للسنوات 2000–2011 بالسعر الاسمي والسعر الحقيقي بأسعار 2000 =100 للرقم القياسي

السنة	السعر الاسمي	السعر الحقيقي بأسعار 2000
2000	27.6	25.6
2001	23.1	22.7
2002	24.3	23.5
2003	28.2	26.8
2004	36.0	33.5
2005	50.6	46.3
2006	61.0	54.4
2007	69.1	60.3
2008	94.4	80.8
2009	61.0	51.8
2010	77.4	65.0
2011	107.5	88.6

المصدر: التقرير الاقتصادي العربي الموحد ،أبو ظبي ،2012 ، ص380

سادساً: الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

نستنتج من الدراسة ما يلي:

1- بلغ إجمالي الطلب العالمي على الطاقة في عام 2008 حوالي 225.3 مليون برميل مكافئ نفط (11295) مليون طن مكافئ نفط سنوياً، اذ بلغت حصة الدول الصناعية 48.8%، والدول المتحولة 9.1%، وبقية العالم 42.1%.

2- شكل الطلب على النفط حوالي 34.8% من الإجمالي العالمي لمصادر الطاقة المختلفة، وبلغت حصة الفحم حوالي 29.3%، والغاز الطبيعي 24.1%، والطاقة الكهرومائية نحو 6.3%، والطاقة النووية 5.5%.

3- أن مصادر الطاقة البديلة المرشحة لأن تودي دوراً هاماً في حياة الإنسان وأن تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته من الطاقة هي مصادر دائمة طويلة الأجل ذلك لأنها مرتبطة بالشمس والطاقة الصادرة عنها، وطاقة الهواء والرياح هي ليست إلا أحدى تجسيدات تأثير هذا الإشعاع الشمسي على الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية.

4-إن مصادر الطاقة البديلة على الرغم من ديمومتها على المدى البعيد إلا إنها لا تتوافر بشكل منتظم طوال الوقت وعلى مدار الساعة فهي ليست مخزوناً جاهزاً نستعمل منه ما نشاء ومتى نشاء.

5-خضعت أسعار النفط إلى تقلبات حادة ومفاجئة منذ اكتشاف النفط وحتى يومنا هذا وكان ذلك نتيجة مجموعة من العوامل والمؤثرات التي ساهمت بشكل أو بآخر في تغيير أسعار النفط وتقلبها وهي العوامل السياسية والمناخية والمضاربة المستقبلية في أسواق النفط.

6-ادت تقلبات أسعار النفط في الدول العربية إلى أضرار بعيدة الأمد لهذه البلدان لكون النفط وعوائده المالية يشكلان المورد الأساسي لتمويل عمليات التنمية الاقتصادية

داخل هذه البلدان وتمويل الاستثمار في المجال النفطي، فضلاً عن توفير التمويل اللازم للاستثمار في المراحل اللاحقة للإنتاج النفطي كالنقل والتكرير والتوزيع.

7- أرتفاع تكاليف الطاقة البديلة يجعل الدول تتجه نحو الهيدروكاربونات .

8- لم تعد مصادر الطاقة البديلة ذات أثر واضح على أسعار النفط لغاية 2010 .

التوصيات :

1- تحسين مستوى شفافية سوق النفط والتقليل من حالة الغموض بعدد من الطرق منها تحسين مستوى إعداد تقارير بيانات الطلب والمخزون بدقة.

2- ضرورة التعاون بين الدول المنتجة للنفط والتنسيق فيما بينها لاستغلال هذه الثروة الثمينة على أكمل وجه وضبط سعرها العالمي بما يتناسب مع قيمتها الحقيقية ومع مصلحة شعوبها وحاجة الدول المستهلكة لها.

3- ضرورة نصح الدول العربية المصدرة للنفط بأن تشرع في سياسات تسهم في تحسين فرص التنمية الاقتصادية والاجتماعية مع تقليل الاعتماد على النفط، والاستفادة من العوائد النفطية بالشكل الأمثل، اذ الإخفاق في مواجهة هذا التحدي سيعني حتماً أن عهدها النفطي وإن استمر مدة طويلة سوف تتبعه فترة من الفقر المتنامي.

4- تقليل الاعتماد على النفط كمصدر للطاقة وهذا يتم عن طريق اللجوء إلى مصادر الطاقة البديلة مثل الكهرومائية، والنووية، والفحم والغاز الطبيعي والكتلة البيولوجية والهيدروجين من أجل المحافظة على البيئة وتقليل التلوث البيئي.

الهوامش :

1 - التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2009، صندوق النقد العربي، ص 84-85

2- التقرير الاقتصادي العربي الموحد ،2009 ،(مصدر سابق) ،ص 70-78

3- Mc mullan, J, T, Morgan, R.Murray.R. B. Energy Resource and Supply Johnwiley and Sans. London England 1976, pp. 66_93.

4- أرامكو- مصادر الطاقة البديلة، في العالم(موقع على شبكة الانترنت)، http://forum.rtarabic.com/arachive/index.php

5- د. محمد رأفت إسماعيل ود. علي جمعان الشكيل، (الطاقة المتجددة- الشمس والرياح والنبات وأمواج البحر ومساقط المياه لتحليه الماء وتسخينه والطهي وتكييف الهواء وتوليد الكهرباء)، دار الشروق، الطبعة الثانية، القاهرة، 1988، ص23

6- علي خليفة الكواري ، مجلة المستقبل العربي ، مركز دراسات الوحدة العربية ، 2009 ، العدد (362) ، السنة الحادية والثلاثون ، ص30 – 33 .

7- waillam Coyle, The future of Bioful: A Global perspective, Amber waves, us Department of Agriculture, November 2007, pp.1-3.

8 – أرامكوا، مصادر الطاقة البديلة في العالم، (مصدر سابق).

9 - أرامكوا، (المصدر السابق).

10- عبد المطلب النقرش،(الطاقة ، مفاهيمها ، أنواعها ، مصادرها) ، الاردن ، 2005 ، ص 8-9

11 - الأسكوا: (ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءتها في القطاعات العليا لإنتاج الطاقة في دول مختارة أعضاء بالأسكوا)، الأمم المتحدة، نيويورك، 2007، ص4.

12 - التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2009،(مصدر سابق) ، ص321.

13- التقرير الاقتصادي العربي الموحد ،2009، مصدر سابق ، ص 84.

14 - د.سعود يوسف عياش، (تكنولوجيا الطاقة البديلة)، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، فبراير ، الكويت ، 1981، ص 19-20.

15 - مقدم عبيرات ومحمد كريم خيدر ، مجلة المستقبل العربي، 2006 ، العدد(334)، السنة التاسعة والعشرون، ص 70-71.

16- أرامكوا، (مصادر الطاقة البديلة في العالم)، مصدر سابق.

17- د.سعود يوسف عياش ،(مصدر سابق)، ص 20-21.

18- د. محمد رأفت إسماعيل ود. علي جمعان الشكيل، (مصدر سابق)، ص139.

19- منظمة الأقطار العربية المصدر للبترول (أوابك)، تقرير الأمين العام السنوي الثالث والثلاثين، 2006، ص107- ص.113.

20- د. عبد المطلب النقرش، (مصدر سابق)، ص13

21- د. عبد المطلب النقرش ، (المصدر أعلاه)، ص13

22- د. محمد رأفت إسماعيل ود. علي جمعان الشكيل، (مصدر سابق)، ص123-130 .

23- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، أوابك، (مصدر سابق) ص110-112

24 - د. سعود يوسف عياش، (مصدر سابق) ، ص 133-135
25 - التقرير الاقتصادي العربي الموحد، مصدر سابق، ص 78-80
26 – منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول ، اوابك ، التقرير الاحصائي السنوي، 2012 ، ص 11-10
27- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، تقرير الأمين العام السنوي، 2011، ص160
28- - سمير صارم، "انه النفط يا (....) "، الأبعاد النفطية في الحرب الأمريكية على العراق، دار الفكر، دمشق،2003، ص 46
29- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الأسكوا)، مسح للتطورات الاقتصادية والاجتماعية في منطقة الأسكوا، نيويورك، الأمم المتحدة، 2007-2008، ص 7.
30- التقرير الاقتصادي العربي الموحد، مصدر سابق، ص 77.
31- World oil out look, Ibid, p.21 .

المصادر والمراجع

1- أرامكو ، مصادر الطاقة البديلة في العالم، (موقع على شبكة الانترنت)
-2http//:forum.rtarabic.com/archive/index.php.

إسماعيل،د.محمد رأفت – الشكيل،د.على جمعان- (الطاقة المتجددة – الشمس والرياح والنبات وأمواج البحر ومساقط المياه لتحلية الماء وتسخينه والطهي وتكييف الهواء وتوليد الكهرباء)، دار الشروق، ط2،القاهرة،.1988

3- التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2009، (صندوق النقد العربي).

4- التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2006، (صندوق النقد العربي).

5- التقرير الإحصائي السنوي، 2005، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك).

6- الأسكوا، (ترشيد استهلاك الطاقة وتحسين كفاءتها في القطاعات العليا لإنتاج الطاقة في دول مختارة أعضاء بالأسكوا)، الأمم المتحدة، نيويورك، .2007

7- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الأسكوا)، مسح للتطورات الاقتصادية والاجتماعية في منطقة الأسكوا، نيويورك، الأمم المتحدة، 2007-.2008

8- النقرش، عبد المطلب- (الطاقة، مفاهيمها، وأنواعها، ومصادرها)، مديرية التخطيط،وزارة الطاقة والثروة المعدنية، المملكة الأردنية الهاشمية، .2005

9- صارم ،سمير ، (انه النفط يا (....))، الأبعاد النفطية في الحرب الأمريكية على العراق، دار الفكر، دمشق،.2003

10- عياش، د.سعود يوسف - (تكنولوجيا الطاقة البديلة)، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، فبراير ، الكويت ،.1981

11- عبدالله، د. حسين،(مستقبل النفط العربي)، مركز دراسات الوحدة العربية ، ط2 ، بيروت ،2006 .

12- علي خليفة الكواري ، مجلة المستقبل العربي، يصدرها مركز دراسات الوحدة العربية، نيسان 2009، العدد (362)، السنة الحادية والثلاثون.

13- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(أوابك)، 2006، تقرير الأمين العام السنوي .

14- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(أوابك)، 2008، تقرير الأمين العام السنوي، موقع على شبكة الانترنت، www.oapecorg.org

15- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول(أوابك)، 2004، تقرير الأمين العام السنوي،.

16- world oil out look ,2009.

17- of waillarm Coyle, The future of Bioful: Amber waves, US Department Agriculture, November 2007.

18- Mc mullan, J, T, Morgan, Resource and Supply Johnwiley and Sans. Landon England 1976.

19- منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (اوابك) ، تقرير الامين العام السنوي ،2011

20 - منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول ،اوابك، التقرير الاحصائي السنوي ، 2012

21 - التقرير الاقتصادي العربي الموحد ،ابو ظبي ،2012