النفط والتعاون العربي

المجلد السابع والثلاثون العدد 138 صيف 2011

الأبحاث

مستجدات سياسة الطاقة في الدول الصناعية وانعاكساتها على الدول الاعضاء في أوابك

إعداد: علي رجب

تحليل مخاطر حالات انطفاء الشعلة في محطة معالجة الغاز

O. Zadakbar, R. Abbassi - F. Khan1, K. Karimpour - M. Golshani, A. Vatani

جيولوجية بعض الأحواض الترسيبية في الشرق الأوسط وإمكانياتها البترولية

إعداد: تركي الحمش

التقارير:

أسبوع الصناعات البترولية اللاحقة في الشرق الأوسط 2011

إعداد: سمير القرعيش وعماد مكي

مراجعات الكتب :

الإدارة العالمية للطاقة: القواعد الجديدة للعبة

مراجعة : تركي الحمش

البيبليوغرافيا : العربية - الإنكليزية

ملخصات إنكليزية

مجلة فصلية محكمة تصدر عن الأمانة العامة
لمنظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

النفط والتعاون العربي

مجلة فصلية محكمة تصدر عن الأمانة العامة لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول

الاشتراك السنوي : 4 أعداد (ويشمل أجور البريد)

البلدان العربية

للأفراد : 8 د.ك أو 25 دولاراً أمريكياً

للمؤسسات : 12 د.ك أو 45 دولاراً أمريكياً

البلدان الأخرى

للأفراد : 30 دولاراً أمريكياً

للمؤسسات : 50 دولاراً أمريكياً

* نموذج الاشتراك في هذا العدد

الاشتراكات باسم : منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول

جميع حقوق الطبع محفوظة ولا يجوز إعادة النشر أو الاقتباس من دون إذن مسبق من الأمانة العامة لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول.

النفط والتعاون العربي

المجلد السابع والثلاثون | العدد 138 | صيف 2011

رئيس التحرير

عباس علي النقي

مدير التحرير

عيسى صيودة

هيئة التحرير

حسن محمد قبازرد
سعد عكاشة
أسامة الجمالي
أحمد الكواز
مأمون عبسي حلبي
سمير القرعيش
عاطف الجميلي
عبد الفتاح دندي

جميع المراسلات توجه باسم رئيس التحرير - صندوق بريد 20501 الصفاة- دولة الكويت 13066

إرشادات حول شروط النشر في المجلة

تعريف بالمجلة وأهدافها

إن الهدف الرئيسي لمجلة النفط والتعاون العربي هو المساهمة في نشر الوعي، وتنمية الفكر العربي المشترك، حول العلاقة بين قطاع النفط والتنمية الاقتصادية والاجتماعية في الوطن العربي. ونظراً لوجود عدد من المجلات والنشرات العربية المتخصصة في شؤون وأخبار النفط، فقد رأينا أن يختلف طابع هذه المجلة عن تلك المجلات والنشرات من حيث الهدف والمضمون، وذلك تفادياً للازدواجية والتكرار. وذلك حرصاً على المساهمة في تنمية أسلوب الدراسة والتحليل، لقضية العلاقة بين النفط كأحد الموارد الأساسية الطبيعية، والتنمية في بلادنا، كأقطار منفردة وكأمة عربية واحدة تتطلع إلى خلق وبناء اقتصاد عربي متكامل في قطاعات السلع والخدمات، يتمتع بحرية التنقل في عناصر الإنتاج بين أقطاره المختلفة، وفقاً لمصالح المجتمع والفرد في آن واحد.

وتأكيدا لفلسفة المجلة ضمن هذا الإطار، ووعياً منها بضرورة تعميق وتنمية أسلوب الدراسة والتحليل، فإنها تقوم بنشر الأبحاث الجيدة والمبتكرة، التي تهدف إلى إحداث إضافات جديدة في حقل الفكر الاقتصادي العربي.

مواضيع البحث

ترحب مجلة النفط والتعاون العربي بكل البحوث المبنية على أسس سليمة وخلاقة ومبدعة، والتي تساعد على تطوير الاقتصاد العربي في إطار أهداف وفلسفة المجلة. ونتوجه بالدعوة لكل الأشخاص الذين يقومون بالبحث في المسائل البترولية والإنمائية والذين يشاركوننا اهتمامنا للمشاركة بالمقالات البحثية لمجلتنا ومراعاة النقاط التالية عند الكتابة.

1 – ألا يكون البحث قد نشر من قبل باللغة العربية.

2 – يجب أن يشتمل البحث على حوالي 20 إلى 40 صفحة (وأكثر إذا تطلب الأمر) مع طبعها على الكمبيوتر. ويتوقع من الكتاب العرب الكتابة باللغة العربية.

4 – ينبغي تقديم ملخص وصفي باللغة الانكليزية، يوجز الغرض ومجال وأساليب البحث، واهم الأفكار الواردة فيه والاستنتاجات، على أن يكون في حدود 2 إلى 3 صفحات، وينطوي على المعلومات المحددة لصفحة العنوان، ويجب أن يكتب الملخص بصيغة الغائب، وأن يكون واضحا ومفهوما من دون الرجوع إلى البحث الرئيسي، كما يطلب إعداد تعريف للبحث باللغة العربية لا يتجاوز أربعين كلمة.

5 – صفحة العنوان: ينبغي أن يكون العنوان دقيقاً ومفيداً ومختصراً بقدر المستطاع، كما يجب تزويد المجلة باسم المؤلف مع سيرة ذاتية مختصرة، وعناوين أربعة من أبحاثه المنشورة.

إذا سبق وتم تقديم البحث في مؤتمر، أو نشر بلغة أخرى، ينبغي كتابة مذكرة توضح ذلك، وتبين اسم المؤتمر ومكان وتاريخ انعقاده، واسم المجلة التي نشر فيها وتاريخ النشر، ورقم العدد

والمجلد: وعنوان البحث باللغة الإنكليزية أو غيرها من اللغات الأجنبية.

6 – يتعين على المؤلف أن يقدم قائمة بالمراجع التي استخدمها في إنجاز بحثه.

التقارير

ينبغي أن تكون التقارير مطبوعة على الكمبيوتر وتتناول وقائع مؤتمرات أو ندوات حضرها الكاتب، شريطة أن تكون مواضيعها ذات صلة بالبترول أو الاقتصاد والتنمية، كما يشترط استئذان الجهة التي أوفدته للمؤتمر أو المؤسسات المشرفة عليه.

مراجعات الكتب

ترحب مجلة النفط والتعاون العربي بمراجعات الكتب الجديدة (لا يتعدى تاريخ صدورها سنة واحدة) ويشترط فيها أن تكون ذات نفس أكاديمي علمي، وتتناول بالدراسة والتحليل مختلف قضايا النفط والتنمية، وتساهم في تطوير الفكر الاقتصادي. وينبغي أن تكون المراجعة في حدود 15 إلى 25 صفحة تطبع على الكمبيوتر. ويفترض أن تشتمل المراجعات على عرض لمحتوى الكتاب، إضافة إلى نقد وتحليل يعالج موضوعه. كما ينبغي أن يذكر المراجع وعنوان الكتاب باللغة الأصلية التي كتب بها، واسم المؤلف والناشر، ومكان وتاريخ النشر.

النشر

تنطبق هذه الشروط على البحوث والمراجعات التي يتم نشرها في مجلة **النفط والتعاون العربي**.

1 – هيئة التحرير هي الجهة الوحيدة التي تقرر صلاحية البحث أو المراجعة للنشر قبل عرضه للتحكيم.

2 – يصبح البحث أو المراجعة ملكاً للمجلة بعد النشر.

3 – تمنح مكافأة رمزية لكل بحث أو مراجعة يتم نشرها.

ويعطي مؤلف البحث 5 أعداد من العدد الذي يظهر فيه.

ترسل المقالات والمراجعات باسم رئيس التحرير، مجلة **النفط والتعاون العربي**، أوابك،
ص. ب: 20501 الصفاة– الرمز البريدي: 13066 دولة الكويت
البريد الالكتروني E-mail: oapec@oapecorg.org
موقع الأوابك على الانترنت www.oapecorg.org

النفط والتعاون العربي

المجلد السابع والثلاثون | العدد 138 | صيف 2011

الأبحاث

مستجدات سياسة الطاقة في الدول الصناعية وانعاكساتها على الدول الاعضاء في أوابك

إعداد: علي رجب ـــــــــــــــــــــــــــــــ 9

تحليل مخاطر حالات انطفاء الشعلة في محطة معالجة الغاز

O. Zadakbar, R. Abbassi - F. Khan1, K. Karimpour - M. Golshani, A. Vatani ـــــــــ 111

جيولوجية بعض الأحواض الترسيبية في الشرق الأوسط وإمكانياتها البترولية

إعداد: تركي الحمش ـــــــــــــــــــــــــــــــ 129

مجلة عربية تهتم بدراسة دور النفط والغاز الطبيعي
في التنمية والتعاون العربي

التقاريـــر

أسبوع الصناعات البترولية اللاحقة في الشرق الأوسط 2011

إعداد: سمير القرعيش - عماد مكي ـــــــ 199

مراجعات الكتب

الإدارة العالمية للطاقة:
القواعد الجديدة للعبة

مراجعة : تركي الحمش ـــــــ 227

البيبليوغرافيا

عربية ـــــــ 249

انكليزية ـــــــ 11

المقالات المنشورة في هذه المجلة تعكس آراء مؤلفيها ولا تعبر بالضرورة عن رأي
منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول - أوابك

السنة 37 العدد 10

أوابك

مجلة فكرية سياسية عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول

أكتوبر 2011

المفاوضات الدولية في مجال المناخ

أبيكورب:
الاستثمارات العربية في قطاع الطاقة
أسس راسخة رغم تزايد عدم اليقين

أرامكو :
إطلاق مشروع
تطوير حقل كران البحري

من إصدارات المنظمة

مستجدات سياسة الطاقة في الدول الصناعية

وانعاكساتها على الدول الاعضاء في أوابك

علي رجب*

تعد مجموعة الدول الصناعية مستهلكاً كبيراً وسوقاً مهمة للطاقة بشكل عام والنفط بشكل خاص، حيث استحوذت على أكثر من 46 % من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية وحوالي 54 % من إجمالي النفط في العالم في عام 2009. وبرغم توقع انخفاض مساهمتها في إجمالي الطلب العالمي المستقبلي على النفط لصالح الدول النامية، فهي ستظل سوقاً رئيسية للنفط، تمثل بحدود 41 % من إجمالي الطلب العالمي على النفط بحلول عام 2030.

* خبير اقتصادي - الإدارة الاقتصادية - اوابك

ملخص تنفيذي

تهدف الدراسة، بالدرجة الأساس، إلى إلقاء الضوء على مستجدات سياسة الطاقة في الدول الصناعية والانعكاسات على الدول الأعضاء.

يستعرض الجزء الأول من الدراسة ملامح قطاع الطاقة في الدول الصناعية، حيث شهد مزيج الطاقة تغيراً وتزايد إجمالي استهلاك الدول الصناعية من الطاقة بحوالي 39 % ما بين عامي1973 و2009. وبرغم أن الفجوة ما بين انتاج واستهلاك النفط في دول المجموعة المذكورة في عام 2009 هي مقاربة لما كانت عليه في بداية سبعينيات القرن الماضي، فإن اعتمادها على الواردات أصبح يشكل حوالي 60 % من إجمالي حاجاتها من النفط في عام 2009 مقارنة مع 65 % عام 1973. أما بالنسبة للغاز الطبيعي فقد بدأت دول المجموعة كمصدرة صافية في بداية السبعينات لتصبح مستوردة صافية تعتمد على الواردات لتغطية حوالي 22 % من احتياجاتها في عام 2009.

وكرس الجزء الثاني من الدراسة لإلقاء نظرة تاريخية حول سياسة الطاقة في الدول الصناعية، حيث تطور مفهوم سياسة الطاقة في سبعينات القرن الماضي كرد فعل تلك الدول للتطورات المحلية والإقليمية والدولية التي أثرت على الأطر السياسية والاقتصادية لأسواق الطاقة. وبضوء الوفرة في الإمدادات وأسعار النفط المنخفضة والاعتماد بدرجة أكبر على عوامل السوق وأبعاد تدخل الدولة المباشر في النشاط الاقتصادي، شهد عقد الثمانينات تقليل في الاهتمام بسياسة الطاقة في الدول الصناعية.

ثم عاد الاهتمام ثانية بسياسة الطاقة في عقد التسعينات وتغيرت أولوياتها بشكل جذري. ونتيجة للتطورات الهائلة في سوق الطاقة العالمي خلال مرحلة ما بعد التسعينات أصبح التحدي الأكبر لسياسة الطاقة في الدول المستهلكة للنفط بشكل عام والدول الصناعية بشكل خاص في القرن الواحد والعشرين هو كيفية تحقيق موازنة ما بين أمن الطاقة والمحافظة على البيئة وتأمين تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة.

وخصص الجزء الثالث للتطرق إلى العناصر الرئيسية لسياسة الطاقة في الدول الصناعية والتي شملت ما يلي:

كفاءة الطاقة والتي كانت ولازالت احدى العناصر والادوات المهمة لسياسة الطاقة في الدول الصناعية بضوء تكاليفها المنخفضة، حيث انخفضت كثافة الطاقة النهائية بحدود 1.5 % سنوياً في الدول الصناعية خلال الفترة 1990 - 2007.

تقنيات الطاقات المتجددة، بضوء توفرها محلياً والتشجيع والدعم الحكومي لانتاجها واستخدامها، بالإضافة إلى التقدم والتطور الحاصل في تلك الصناعة، تم تحقيق معدلات نمو سنوية عالية لبعض أنواع الطاقات المتجددة وبحدود 60 % للطاقة

الشمسية و 27 % لطاقة الرياح خلال الفترة 2004 – 2009. لكن تلك الطاقات لازالت تمثل حصة متواضعة من إجمالي استهلاك الطاقة في العالم.

تقنيات بدائل وقود ووسائط النقل، حيث تزايدت الأهمية التي توليها الدول المستهلكة في سياستها الطاقوية لقطاع النقل وخاصة خلال السنوات الأخيرة. ويشمل وقود النقل البديل الوقود الحيوي وغاز البترول المسال والغاز الطبيعي والوقود الاصطناعي وصولاً إلى الكهرباء والهيدروجين. وهناك اجماع على صعوبة امكانية احلال أحد أنواع الوقود البديل محل النفط لكن المستقبل سيشهد زيادة تدريجية في تنوع الوقود المستخدم في قطاع النقل.

تقنيات الوقود النظيف باستخدام الوقود الأحفوري. وتبرز في هذا المجال تقنيات تجميع (أو اصطياد) غاز ثاني أكسيد الكربون وتخزينه كأحد أهم تلك التقنيات. بالإضافة إلى أهميتها للدول المستهلكة، تعتبر تلك التقنيات فرصة جذابة للدول المنتجة للنفط لتوظيفها في مجال الاستخلاص المعزز.

الطاقة النووية، حيث عادت الطاقة النووية بعد فترة طويلة من الانحسار وعدم الرضا، لجذب الاهتمام العالمي واحتلت مركزاً مهماً في سياسة الطاقة في الدول الصناعية وغير الصناعية، منها بعض الدول الأعضاء.

تنويع الطاقة ومصادر إمداداتها، حيث تجسد ذلك في توجهات الدول الصناعية في تشجيع وتطوير استخدام بدائل النفط. كما بذلت جهوداً كبيرة في تنويع مصادر امدادات النفط، حيث تم تشجيع تطوير بحر الشمال ثم بحر قزوين ومناطق أخرى. إلا أنه أصبح واضحاً لدى الدول المستهلكة بأنه لا وجود لبديل عن نفط الشرق الأوسط على الأمد البعيد .

ويتطرق الجزء الرابع إلى مستجدات سياسات الطاقة في الدول الصناعية الرئيسية. ففي الولايات المتحدة، يعتبر قانون الطاقة لعام 2005 أول تشريع شامل وهام منذ أكثر من عقد لمعالجة تحديات الطاقة والبيئة والنمو الاقتصادي. وبعد قدوم إدارة أوباما في بداية عام 2009 حصل تغير في توجهات سياسة الطاقة الأمريكية من خلال التركيز على ما سمي "بالاقتصاد الأخضر».

وبخصوص الاتحاد الأوروبي، اقرت الدول الأعضاء في نوفمبر 2007 «الخطة 20/20/20" بهدف تحسين كفاءة الطاقة بنسبة 20 % وتخفيض الانبعاثات بنسبة 20 % وزيادة حصة الطاقات المتجددة بنسبة 20 بحلول عام 2020 .

أما بالنسبة لليابان فإن ما يميزها هو تركيزها على التكنولوجيا بهدف تنويع مصادر الطاقة وتقليل اعتمادها على النفط والمساعدة في تلبية التزاماتها في مجال التغيير المناخي. وقد تبنت اليابان إدخال أنواع وقود نقل جديدة وأدخلت الشركات اليابانية الجيل الأول من خلايا الوقود وصنعت أول السيارات الكهربائية الهجينة في العالم.

وتم في الجزء الخامس من الدراسة التطرق إلى مستجدات سياسات الطاقة في بعض الدول الناشئة الرئيسية والتي شملت الصين والهند لأهميتهما المتنامية في مشهد الطاقة العالمي.

تشير المعطيات الحالية بأن الصين تحاول تغيير سياسة الطاقة باتجاه جديد مركزه على امدادات الطاقة من جهة وكفاءة الطاقة من جهة اخرى. وتحاول الحكومة الصينية تنويع مصادر الطاقة وطرق امداداتها وتشجيع شركاتها على الاستثمار في مشاريع استكشاف وتطوير نفط وغاز في الخارج.

أما بالنسبة للهند، يعد تقرير الخبراء الصادر في عام 2006 حول سياسة طاقة متكاملة، والذي نال على مصادقة الحكومة الاتحادية الهندية، تطوراً نوعياً في سياسة الطاقة في الهند. ومن أهم بنوده تشجيع كفاءة الطاقة وتشجيع تطوير الطاقة المحلية وزيادة حصة الطاقة المتجددة وتسريع تطوير الطاقة الكهرومائية والطاقة النووية واتباع اسلوب دبلوماسية النفط لإقامة علاقات ثنائية اقتصادية واجتماعية وثقافية مع الدول المنتجة.

وخصص الجزء السادس للتطرق إلى الانعكاسات على صناعة النفط وعلى الدول الأعضاء، حيث تؤدي سياسات الطاقة في الدول المستهلكة إلى: -

تخفيض الطلب على النفط، حيث تشير بيانات وكالة الطاقة الدولية السنوية إلى تخفيض في الطلب المتوقع على النفط لعام 2030 بشكل تدريجي ليصبح 105.5 مليون ب/ي وفقاً لتوقعات الوكالة الصادرة في عام 2009 بالمقارنة مع 121 مليون ب/ي وفق توقعاتها الصادرة في عام 2004.

تغيير خارطة سوق النفط العالمية، حيث تتزايد أهمية الدول غير الصناعية التي يتوقع أن يفوق طلبها على النفط طلب الدول الصناعية اعتباراً من عام 2015.

تغيير في نمط الطلب على المنتجات النفطية، ومن أهمها زيادة حصة زيادة أهمية الديزل/ زيت الغاز من إجمالي الطلب على المنتجات النفطية في العالم. أما بالنسبة للغازولين، فإنه برغم الزيادة المطلقة يتوقع حصول انخفاض في حصته.

تنوع أكبر في مزيج الطاقة العالمي، حيث يتوقع دخول مصادر الطاقة البديلة للسوق بشكل تدريجي برغم استمرار هيمنة النفط على قطاع النقل لفترة طويلة.

زيادة حالة عدم اليقين المحيطة بالطلب العالمي على النفط على الأمد البعيد، فطبقاً لسيناريوهات مختلفة لوكالة الطاقة الدولية، قد يزيد الطلب العالمي على النفط بأكثر من 20 مليون ب/ي في عام 2035، أو قد ينخفض بأكثر من 5.0 مليون ب/ي بالمقارنة مع مستويات عام 2008. بالمقابل يبقى الطلب العالمي على الغاز الطبيعي أعلى من مستويات عام 2008 في كافة السيناريوهات للمصدر المذكور.

مما يذكر، تتفاوت الانعكاسات حسب القطاعات، حيث يعتبر قطاع النقل الأكثر

تأثراً من بين القطاعات الاقتصادية من السياسات والاجراءات التي تتخذها الدول المستهلكة.

ومن أهم الاستنتاجات التي خلصت الدراسة إليها أنه بضوء سياسات الطاقة المعتمدة في الدول المستهلكة، يبدو أن التخوف الأكبر ليس وصول طاقة انتاج النفط في العالم إلى الذروة، بل وصول الطلب العالمي على النفط إلى الذروة. ومما يؤكد ذلك:-

وصول طلب الدول الصناعية إلى مستوى الذروة في عام 2005 ولا يتوقع بلوغ ذلك المستوى ثانية في المستقبل المنظور وفق المعطيات الحالية.

تعمل الدول الناشئة جاهدة على اعتماد سياسات طاقة واجراءات للحد من معدلات نمو استهلاكها من النفط لأسباب عديدة من أهمها أمن الطاقة والقلق من التغيير المناخي.

بدون شك، يعتبر ذلك بمثابة قلق كبير للدول الأعضاء، وبشكل خاص الدول المنتجة الكبيرة منها ذات الاحتياطيات النفطية الهائلة، التي يتطلب منها تمويل استثمارات ضخمة لتوسيع طاقاتها الإنتاجية، ما يجعل من الأهمية بمكان ضرورة متابعتها عن كثب للتطورات الخاصة بسياسات الطاقة للدول المستهلكة وما يمكن أن تفضي إليه من انعكاسات مستقبلية سلبية على الطلب على صادراتها النفطية.

مقدمة عامة

تعد مجموعة الدول الصناعية مستهلكاً كبيراً وسوقاً مهمة للطاقة بشكل عام والنفط بشكل خاص، حيث استحوذت على أكثر من 46 % من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية وحوالي 54 % من إجمالي النفط في العالم في عام 2009. وبرغم توقع انخفاض مساهمتها في إجمالي الطلب العالمي المستقبلي على النفط لصالح الدول النامية، فهي ستظل سوقاً رئيسية للنفط، تمثل بحدود 41 % من إجمالي الطلب العالمي على النفط بحلول عام 2030.

منذ سبعينات القرن الماضي، بدأت الدول الصناعية باتخاذ اجراءات من شأنها تقليل اعتمادها على النفط وقد تحققت بعض النجاحات، بالأخص في قطاع توليد الكهرباء، من خلال استبدال النفط بمصادر طاقة بديلة – الطاقة النووية والفحم والغاز الطبيعي.

وبمرور الوقت تطورت سياسة الطاقة في الدول الصناعية لتصبح أكثر شمولية وذات أهداف مركزية محددة من أهمها الموازنة ما بين أمن الطاقة والنمو الاقتصادي والاجتماعي المستدام ومستوى انبعاثات غازات الدفيئة بضوء القلق العالمي حول التغير المناخي.

وبرغم التحديات الكبيرة والمعوقات التي تواجهها تلك السياسات، وبشكل خاص، في مجال تطوير مصادر بديلة في قطاع النقل ووسائط نقل غير تقليدية، بالإضافة إلى صعوبات التمويل، وبشكل خاص، ضمن ظروف الأزمة المالية العالمية الحالية، فقد تحقق تقدم في بعض المجالات نتجت عن زيادة في التنوع في مزيج الطاقة، بشكل عام، ووقود النقل، بشكل خاص.

وأصبح البحث عن مصادر طاقة بديلة ونظيفة من أولويات سياسة الطاقة في الدول الصناعية يحظى بدعم وتشجيع غير مسبوق من قبل حكومات تلك الدول.

وبضوء ذلك، ارتأت المنظمة اعداد دراسة مفصلة حول الموضوع بهدف التوصل إلى تقييم موضوعي لإنعكاسات سياسات الطاقة في الدول الصناعية على الدول الأعضاء.

وتشمل الدراسة، كما تم الإشارة إليه في الملخص التنفيذي، على ستة أجزاء، كرس أولها لإعطاء لمحة عامة عن قطاع الطاقة في الدول الصناعية. وتطرق الجزء الثاني إلى نظرة تاريخية حول سياسة الطاقة في الدول الصناعية. وتمت الإشارة في الجزء الثالث إلى العناصر الرئيسية لسياسة الطاقة.

وتم في الجزء الرابع التطرق إلى مستجدات سياسة الطاقة في الدول الصناعية الرئيسية. أما بالنسبة للجزء الخامس فقد خصص لتناول مستجدات سياسة الطاقة في بعض الدول الناشئة الرئيسية. وتطرق الجزء السادس إلى الانعكاسات على صناعة النفط والدول الأعضاء. وتم الاختتام ببعض الملاحظات الختامية والاستنتاجات.

أولاً : لمحة عامة عن قطاع الطاقة في الدول الصناعية

1-1: مزيج الطاقة

شهد مزيج الطاقة في الدول الصناعية تغيراً من جوانب عديدة منذ سبعينات القرن الماضي. فقد تزايد إجمالي استهلاك الطاقة بشكل عام ليصل إلى 5170 مليون طن نفط مكافئ في عام 2009 بالمقارنة مع 3724 مليون طن نفط مكافئ في عام 1973، أي بزيادة 1446 مليون طن نفط مكافئ، ما يعادل حوالي 39 % بالمقارنة مع عام 1973.

من جهة أخرى، حصل تغير كبير في حصة مصادر الطاقة المختلفة من إجمالي مزيج الطاقة في الدول الصناعية خلال تلك الفترة. فبرغم استمرار هيمنة المصادر الأحفورية على مزيج الطاقة، انخفضت حصتها من أكثر من 94 % من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية في الدول الصناعية في عام 1973 لتصل إلى 81 % في عام 2009. ويعزى ذلك، بالدرجة الأساس إلى الانخفاض الكبير في حصة النفط من 52.5 % من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية في الدول الصناعية في عام 1973 لتصل إلى 37.2 % في عام 2009.

كما حصل انخفاض، بأقل حدة، في حصة الفحم من مزيج الطاقة في الدول الصناعية لتصل إلى 19.7 % في عام 2009، بالمقارنة مع 22.6 % في عام 1973. أما بالنسبة لحصة الغاز الطبيعي فقد ارتفعت من 19 % في عام 1973 لتصل إلى 24.2 % في عام 2009 من إجمالي مزيج الطاقة في الدول الصناعية، ليحتل الغاز الطبيعي بذلك المرتبة الثانية بعد النفط، متفوقاً على الفحم، في مزيج الطاقة في الدول الصناعية.

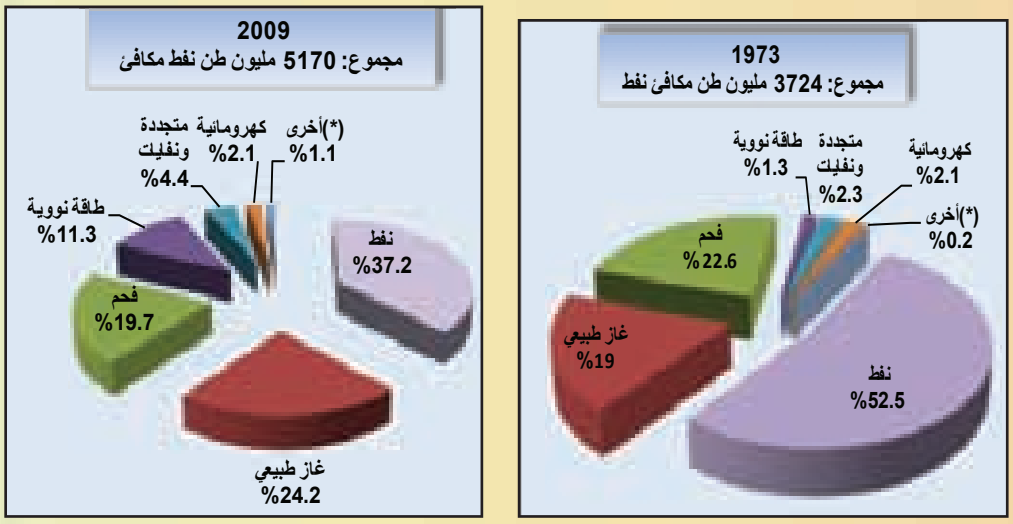
كما تزايدت حصة الطاقة النووية من 1.3 % في عام 1973 لتصل إلى 11.3 % في عام 2009. وارتفعت حصة المصادر المتجددة والنفايات من 2.3 % إلى 4.4 % وتزايدت حصة المصادر الأخرى (التي تشمل الطاقة الجوفية والشمسية والرياح والمد والجزر والأمواج) من 0.2 % إلى 1.1 % خلال تلك الفترة. بينما حافظت الطاقة الكهرومائية على حصة 2.1 % من مزيج الطاقة في الدول الصناعية خلال تلك الفترة، وذلك كما في الشكلين التاليين أدناه:

1-2: ميزان النفط في الدول الصناعية

بلغ انتاج النفط في الدول الصناعية 14.5 مليون ب/ي في عام 1973 وازداد ليصل إلى 18.4 مليون ب/ي في عام 2009، أي بزيادة 3.9 مليون ب/ي، ما يعادل 27 % بالمقارنة مع عام 1973. علماً بأن إجمالي انتاج دول المجموعة قد شهد تذبذباً، زيادة ونقصاناً، منذ عام 1973 إلى أن بلغ حده الأقصى (21.52 مليون ب/ي) في عام 2000 ليشهد بعد ذلك حالة من الانخفاض المستمر تقريباً، حيث تعاني معظم الدول الصناعية المنتجة الرئيسية للنفط انخفاضاً في الإنتاج نتيجة لظاهرة النضوب الطبيعي لمكامنها النفطية.

فمثلاً، بدأ انتاج النفط في الولايات المتحدة بالإنخفاض منذ عام 1970 بعد وصوله مستوى الذروة 11.3 مليون ب/ي. وبرغم الزيادات التي حصلت في بعض السنوات فقد استمر الاتجاه الانخفاضي لغاية وصول الإنتاج إلى 6.7 مليون ب/ي في عام 2008 قبل أن

استهلاك الدول الصناعية لمصادر الطاقة الأولية لعامي 1973 و 2009 حسب نوع المصدر (%)



(*) : تشمل الطاقة الجوفية والشمسية والرياح والمد والجزر.

المصدر: IEA، Key World Energy Statistics، 2010.

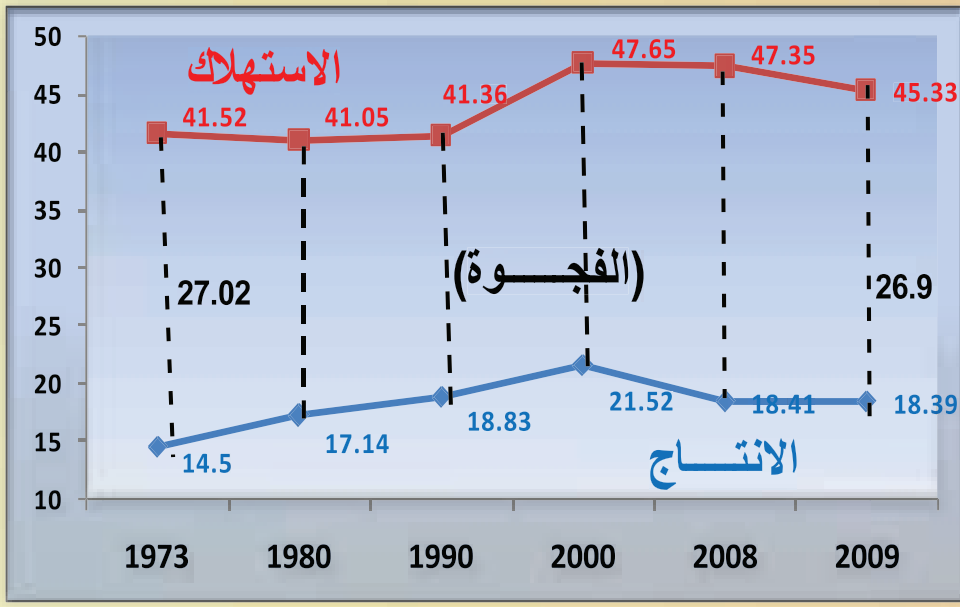
يرتفع بحدود 7 % في عام 2009 بالمقارنة مع عام 2008.

أما بالنسبة لإنتاج بحر الشمال، فقد بدأ في سبعينيات القرن الماضي وبلغ مستوى الذروة في القاطع البريطاني وبواقع 2.91 مليون ب/ي في عام 1999. كما بلغ انتاج النرويج حده الأقصى (حوالي 3.42 مليون ب/ي) في عام 2001. ومما يذكر، شهد إنتاج دول المجموعة من النفط انخفاضاً متواضعاً وبحدود 0.2 % خلال عام 2009 بالمقارنة مع عام 2008.

أما بالنسبة لاستهلاك النفط في الدول الصناعية فقد ازداد من 41.5 مليون ب/ي في عام 1973 ليصل إلى 45.33 مليون ب/ي في عام 2009، أي بزيادة أكثر من 3.8 مليون ب/ي، ما يعادل حوالي 9 % بالمقارنة مع عام 1973. علماً بأن استهلاك الدول الصناعية قد بلغ ذروته عام 2005 ليصل إلى حوالي 49.5 مليون ب/ي ثم بدأ بالاتجاه نحو الانخفاض بعد ذلك ليشهد انخفاضاً كبيراً خلال عام 2009 وبحدود 2 مليون ب/ي، ما يعادل 4.8 % بالمقارنة مع عام 2008 وذلك بسبب الأزمة المالية العالمية والذي يتوقع أن يعاود مرحلة التعافي بعد انتهاء الأزمة المذكورة. وبالتالي، فإن انتاج الدول الصناعية من النفط لا يكفي لسد متطلبات الاستهلاك، ما جعلها تعتمد على الواردات النفطية من الخارج لسد العجز.

فقد بلغت الفجوة ما بين الإنتاج والاستهلاك بحدود 27 مليون ب/ي في عام 1973، تزايدت لتصل إلى حوالي 29 مليون ب/ي في عام 2008 (قبل أن تتراجع ثانية في عام 2009 إلى مستويات مقاربة لعام 1973 بعد الإنخفاض الكبير في الاستهلاك في عام 2009). ويوضح الجدول - 1 في الملحق والشكل التالي، الفرق ما بين إجمالي إنتاج واستهلاك النفط في الدول الصناعية للفترة 1973 - 2009:

الفجوة ما بين إنتاج واستهلاك النفط في الدول الصناعية
خلال الفترة 1973 – 2009 (مليون ب/ي)



المصدر: BP Statistical Review of World Energy. Various Issues.

1-3: ميزان الغاز الطبيعي في الدول الصناعية

بلغ إنتاج الغاز الطبيعي في مجموعة الدول الصناعية 858.8 مليار متر مكعب عام 1973 وازداد ليصل إلى 1127.2 مليار متر مكعب عام 2009، أي بزيادة 268.4 مليار متر مكعب، ما يعادل 31.3 % بالمقارنة مع عام 1973.

برغم التذبذب في إنتاج الدول الصناعية من الغاز الطبيعي والانخفاض في بعض السنوات، فإن معدلاتها شهدت اتجاهاً تصاعدياً بشكل تدريجي، بالأخص منذ منتصف ثمانينيات القرن الماضي وبعد أن وصلت إلى حدها الأدنى البالغ 773.2 مليار متر مكعب في عام 1986.

ولابد من الإشارة، بأن انتاج النرويج من الغاز الطبيعي لازال يشهد ارتفاعاً مستمراً، بينما وصل إنتاج بريطانيا من الغاز الطبيعي إلى حده الأقصى (108.4 مليار متر مكعب) في عام 2000 ثم بدأ مرحلة الانخفاض بعد ذلك.

أما بالنسبة لإنتاج الولايات المتحدة من الغاز الطبيعي، والذي يمثل أكثر من 52 % من إجمالي إنتاج الدول الصناعية من الغاز الطبيعي، كما في عام 2009، فقد شهد حالة من التذبذب المستمر. فبعد وصول الإنتاج إلى حده الأقصى (623.9 مليار متر مكعب) في بداية السبعينات سلك اتجاهاً انخفاضياً لغاية وصوله إلى حده الأدنى (463.2 مليار متر مكعب) في منتصف الثمانينات.

وبرغم الانخفاض في بعض السنوات اللاحقة، فقد كان الاتجاه العام للإنتاج الأمريكي من

الغاز نحو التصاعد ولكن بزيادات متواضعة. ومنذ عام 2006، شهد الإنتاج الأمريكي زيادة مستـمرة في الإنتاج ليصل إلى 574.4 مليار متر مكعب في عام 2008، أي بزيادة أكثر من 12 % بالمقارنة مع عام 2005، كما حقق زيادة بواقع 3.3 % في عام 2009 بالمقارنة مع عام 2008.

وتعزى الزيادات الأخيرة في إنتاج الغاز في الولايات المتحدة إلى الزيادة في إنتاج الغاز غير التقليدي ليشكل حوالي 50 % من إجمالي إنتاجها من الغاز الطبيعي في عام 2009، بالمقارنة مع أقـل من 40 % في عـام 2004. وقد شكل غاز السجيل (Shale gas) الجزء الأكبر من تلك الزيادة .

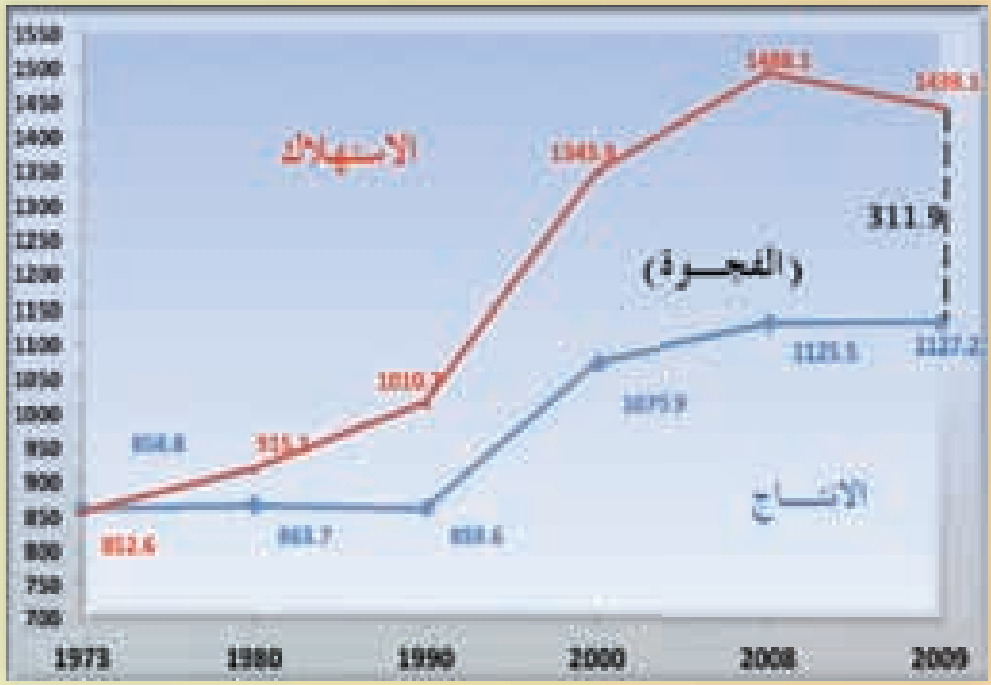
أما بالنسبة لاستهلاك الدول الصناعية من الغاز الطبيعي، فقد تزايد من 852.6 مليار متر مكعب في عام 1973 ليصل إلى 1439.1 مليار متر مكعب في عام 2009، أي بزيادة 586.5 مليار متر مكعب، ما يعادل 68.8 % بالمقارنة مع عام 1973.

وهذا يعني بأن الزيادة التي تحققت في استهلاك الدول الصناعية من الغاز الطبيعي خلال الفترة 1973 – 2009 كانت أكثر من ضعف الزيادة التي تحققت في إنتاجها من تلك المادة خلال ذات الفترة. كما يتضح أيضاً، بأن الجزء الأكبر من الزيادة في الاستهلاك قد حصل خلال فترة التسعينات.

فقد شكلت الزيادة في استهلاك مجموعة الدول الصناعية من الغاز الطبيعي ما بين عامي 1990 و 2000 أكثر من 52 % من إجمالي الزيادة في استهلاكها خلال كامل الفترة الممتدة من 1973 إلى 2008. ويعزى ذلك بالدرجة الأساس، إلى التوسع في استخدامات الغاز في العالم بشكل عام خلال عقد التسعينات نتيجة التقدم التكنولوجي الذي تحقق في مجال محطات توليد الكهرباء الغازية ذات الدورة المركبة. (Combined Cycle Generatin Turbines– CCGT)، وما نتج عن ذلك من زيادة هامة في مستوى الكفاءة وتخفيض تكاليف مثل تلك المحطات، مما زاد من اقتصاديات استخدام الغاز فيها. هذا بالإضافة إلى دعم وتشجيع الدول المستهلكة الرئيسية لشركاتها الكبرى للاستثمار في مشاريع الغاز حتى لو كانت بعيدة أو نائية. وذلك بهدف تقليل الاعتماد على النفط، من ناحية، ولأسباب بيئية، من ناحية أخرى، كون الغاز مصدر طاقة نظيف بيئياً نسبياً.

وبالتالي، فإنه في الوقت الذي كان فيه إنتاج الغاز الطبيعي في الدول الصناعية يفوق استهلاكها في بداية سبعينيات القرن الماضي (بواقع 6.2 مليار متر مكعب في عام 1973) أصبحت هناك فجوة تتزايد سعة باستمرار ما بين الإنتاج والاستهلاك، بحيث وصلت من 51.4 مليار متر مكعب في عام 1980 إلى 311.9 مليار متر مكعب في عام 2009، ما يعني تزايد اعتماد الدول الصناعية على واردات متزايدة من الغاز الطبيعي من خارج المجموعة لموازنة الغاز الطبيعي فيها. ومما يذكر، انخفضت الفجوة في عام 2009 بعد الانخفاض في استهلاك المجموعة من الغاز الطبيعي خلال السنة المذكورة بحدود 3 % بالمقارنة مع عام 2008 نتيجة للأزمة المالية العالمية، والتي يتوقع أن تكون ذات آثار مرحلية، حيث يتوقع عودة النمو في الاستهلاك حال انتهاء الأزمة وعودة النمو الاقتصادي ثانية. ويبين الشكل التالي الفرق بين إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في الدول الصناعية للفترة 1973 – 2009:

الفرق ما بين إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في الدول الصناعية خلال الفترة 1973 - 2009 (مليار متر مكعب)



المصدر: BP Statistical Review of World Energy, Various Issues.

يتضح مما جاء أعلاه، بأن الفجوة ما بين إنتاج واستهلاك النفط في الدول الصناعية في عام 2009 هي مقاربة لما كانت عليه في بداية سبعينيات القرن الماضي. أما بالنسبة للغاز الطبيعي، فقد بدأت المجموعة كمصدرة صافية في بداية السبعينات ثم تطورت لتصبح مستوردة صافية وتعتمد بشكل متزايد على واردات الغاز من خارج المجموعة.

مع ذلك، فقد اعتمدت دول المجموعة على واردات النفط لتغطية أقل من 60 % من إجمالي حاجتها من النفط، بينما غطت وارداتها من الغاز أقل من 22 % من إجمالي احتياجاتها من الغاز في عام 2009، ما يعني بأن نسبة اعتمادية المجموعة على واردات النفط هي ما يعادل أكثر من الضعفين والنصف بالمقارنة مع نسبة اعتماديتها على واردات الغاز الطبيعي خلال العام المذكور.

كما تختلف درجة الاعتمادية على الواردات لكل دولة أو منطقة من مجموعة الدول الصناعية. فمثلاً، تعتمد اليابان بالكامل على واردات النفط والغاز الطبيعي بضوء عدم وجود إنتاج محلي لكل من المادتين المذكورتين. أما بالنسبة للولايات المتحدة، فإنه على أثر زيادة إنتاجها من الغاز الطبيعي غير التقليدي، خلال الآونة الأخيرة، انخفضت حاجتها إلى الواردات وهناك توقعات بأنه ربما تصل إلى مرحلة الاكتفاء الذاتي أو حتى التصدير في المستقبل، بينما لازالت تعتمد على واردات النفط لتغطية حوالي 61.5 % من إجمالي حاجتها من تلك المادة كما في عام 2009.

وبقدر تعلق الأمر بالاتحاد الأوروبي، فقد مثلت الفجوة ما بين استهلاك وإنتاج النفط أكثر من 85 % من إجمالي الاستهلاك، والتي تمت تغطيتها بالواردات. أما بالنسبة للغاز الطبيعي فقد بلغت نسبة الاعتمادية على الواردات بحدود 63 % من إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي في دول الاتحاد الأوروبي، كما في عام 2009.

ثانياً: نظرة تاريخية حول سياسة الطاقة في الدول الصناعية

تاريخياً، تطور مفهوم سياسة الطاقة في الدول الصناعية في سبعينات القرن الماضي[1] وتطورت سياسة الطاقة في تلك الدول كرد فعل للتطورات المحلية والاقليمية والدولية التي أثرت على الأطر السياسية والإقتصادية لأسواق الطاقة [2].

خلال الفترة السابقة للسبعينات لم تستخدم الطاقة كمفهوم تنظيمي في صياغة وتنفيذ سياسة وطنية على نطاق واسع في الدول الصناعية، بل كانت هناك سياسات منفصلة تدور كل منها حول نوع من أنواع الوقود أو الطاقة الرئيسية (النفط، الفحم، الغاز الطبيعي، الطاقة النووية وتوليد الكهرباء)، وتعمل وفق أسس مختلفة فيما يخص المؤسسات والتشريعات والأنظمة والقواعد. ولم تكن هناك جهة مركزية واحدة تقوم بدور المنسق حول الأمور الخاصة بالطاقة بشكل شامل.

لقد كان هناك عدد من المؤسسات الحكومية التي جرى تنظيمها لمعالجة مظاهر محددة من سياسة الطاقة بشكل مباشر وأن معظم الوكالات الحكومية المفوضة بالصلاحيات الخاصة لتنفيذ سياسة الطاقة كانت تقوم بتلك المهمة على أسس ثانوية [3]. وأكثر من ذلك، ففي الولايات المتحدة الأمريكية مثلاً، كانت مكاتب مفوضية الطاقة النووية موزعة على عدة وزارات وجهات حكومية منها وزارة الداخلية ووكالة حماية البيئة ووزارة تنمية المدن والإسكان.

ولابد من الإشارة بأنه منذ خمسينات القرن الماضي كانت شركات النفط العالمية ذات التكامل الرأسي والتي سميت «الأخوات السبع» هي التي تقوم بدور صياغة وتنفيذ السياسة النفطية لمعظم الدول (منتجة ومستوردة للنفط) خارج مجموعة الاتحاد السوفيتي السابق. وهيمنت تلك الشركات بصورة كاملة على كافة مراحل الصناعة النفطية من استكشاف وإنتاج ونقل وتكرير وتوزيع المنتجات النفطية بحيث يتحرك النفط ضمن المنظومة المتكاملة لتلك الشركات ويجري تسليمه عبر قنوات عديدة إلى فروع تابعة لها دون اللجوء إلى عمليات بيع وشراء تنافسية فعلية.

وازدادت أهمية تلك الشركات بعد أن أصبح النفط مصدر الطاقة المهيمن على مزيج الطاقة العالمي بضوء مرونة المنتجات النفطية، من جهة، وتنافسيتها مع مصادر الطاقة الأخرى، من جهة اخرى، بالإخص بعد أن خفضت الشركات المذكورة أسعار النفط الحقيقية بحوالي الثلثين ما بين عامي 1950 و 1970[4]، ما انعكس سلباً على اقتصاديات مصادر الطاقة البديلة.

1 Oxford Energy forum, Issue 60. February 2005, Oxford Institute For Energy Studies.

2 IEA, Energy Policies of IEA Countries, 1993 Review.

3 Robert Lawrence (Editor), New Dimensions to Energy Policy, Colorado State University, Lexington Books, 1979.

4 Oxford Energy Forum, Issue 12, February 1993, Oxford Institute for Energy Studies.

وسيتم تناول تطور سياسة الطاقة في الدول الصناعية ضمن المراحل الزمنية التالية:

- مرحلة السبعينات والثمانينات.
- مرحلة التسعينات .
- مرحلة ما بعد التسعينات.

2-1: مرحلة السبعينات والثمانينات

بعد تصحيح أسعار النفط وارتفاعها خلال عامي 1973 - 1974، والتي سميت "بأزمة النفط الأولى"، وتزايد أهمية دور منظمة أوبك وتخلخل دور شركات النفط العالمية، حصلت تحولات كبيرة تضمنت سلسلة من التشريعات وإعادة تنظيم وهيكلة إدارية في معظم الدول الصناعية الرئيسية سواء كان ذلك على مستوى الدول أو على مستوى مجموعة الدول الصناعية.

وقد تم تبرير الحاجة لتلك التحولات على أساس أن المفاهيم التنظيمية القديمة تم تطويرها في أجواء الطاقة الوفيرة والرخيصة، ما يجعل من الضروري تطوير سياسات وهياكل تنظيمية جديدة تتلاءم والظروف الجديدة في أسواق الطاقة العالمية التي تتميز بمستويات أسعار طاقة عالية. ونتج عن ذلك تأسيس هياكل تنظيمية متخصصة بالطاقة (كما في حالة إدارة الطاقة الفدرالية التي أصبحت لاحقاً وزارة الطاقة الأمريكية) التي تساعد في صياغة وتنفيذ سياسة طاقة مركزية وطنية شاملة بمرونة أكبر للتكامل والسيطرة على كل النشاطات الإدارية ذات العلاقة بالطاقة [5].

وخلال فترة السبعينات كان القلق حول أمن الامدادات النفطية وعدم انقطاعها، الدافع الرئيسي وراء سياسات الطاقة في الدول الصناعية، سواء كان ذلك على مستوى سياستها الوطنية أو الدولية، وأن البعض كان يفترض بأن نقصاً شديداً في الإمدادات النفطية بات وشيك الحدوث [6] خصوصاً وأن أزمة النفط الأولى في بداية السبعينات أعقبتها أزمة ثانية في نهاية العقد المذكور. وبالتالي احتل أمن الطاقة المركز الأول في سلم أولويات سياسة الطاقة للدول الصناعية خلال تلك الفترة.

بشكل عام، تفاوتت ردود أفعال الدول الصناعية حول أزمتي النفط خلال عقد السبعينات، تبعاً لظروف تلك الدول، إلا أنه كان هناك اجماع على ضرورة تقليل الاعتماد على النفط المستورد من خلال اتخاذ بعض الإجراءات التي شملت ترشيد الاستهلاك وتحسين كفاءة الاستخدام، من جهة، وتغيير مزيج الطاقة، من جهة أخرى، من خلال استبدال النفط بمصادر الطاقة المحلية (الفحم والغاز الطبيعي والطاقة النووية) بالإضافة إلى زيادة الإنتاج المحلي من النفط قدر الإمكان وتشجيع إنتاج النفط من دول خارج أوبك لتقليل الاعتماد على نفط أوبك بشكل عام ونفط الدول العربية بشكل خاص.

وقد اكتسبت ردود الأفعال والإجراءات الأمريكية على المستوى المحلي والدولي أهمية خاصة

5 Robert Lawrence (Editor), New Dimensions to Energy Policy, Colorado State University, Lexington Books, 1979.

6 International Energy Symposium (3rd: 1982: Knoxville, Tennessee), Toward an Efficient Enegy Future, Ballinger Publishing.

ليس فقط لكونها الدولة المستهلكة الأكبر للنفط في العالم، بل أيضاً بسبب أهمية اقتصادها وموقعها المحوري في السياسة الدولية وتأثيرها ضمن إطار مجموعة الدول الصناعية.

لقد حصل خلط في الولايات المتحدة، في بعض الإحيان، ما بين أمن الامدادات وما سمي «بأستقلال الطاقة» أو الاكتفاء الذاتي من الطاقة. فبعد عام 1973، هيمنت فكرة استقلال الطاقة على مخيّلة الأمريكيين وتم تشريع عدد من قوانين الطاقة لبلوغ الهدف المذكور، وفي عام 1975 تم اطلاق "مشروع الاستقلال" لإيقاف الاعتماد على النفط المستورد وبشكل خاص من دول الخليج العربي. واعتقد بعض مؤيدي الفكرة، في حينه، بأنه بضوء مصادرها الطبيعية الهائلة وامكاناتها التكنولوجية والإبداعية، بالإمكان تحقيق الهدف المنشود ربما بحلول عام 1980[7]، خصوصاً وأن الولايات المتحدة كانت مكتفية ذاتياً، بل مستقلة بالمطلق في مجال الطاقة قبل عام 1950.

ولابد من الإشارة، بأنه ومنذ البداية كانت هناك معارضة لسياسة استقلال الطاقة من منطلقات مختلفة. وعبر البعض عن اعتقاده بأنها فكرة خاطئة وغير قابلة للتنفيذ بضوء ظروف الاقتصاد العالمي القائم على أساس التبادل التجاري [8]. وذهب البعض الآخر إلى اعتبارها غير واقعية وأن جدوى بلوغ استقلال الطاقة يعتبر خرافة. كما يعتقد البعض أيضاً بأن القلق حول أمن الامدادات قد جرى تضخيمه ويجب أن لا يستحوذ على اهتمام السياسة الخارجية الأمريكية [9].

ومما تجدر الإشارة إليه، في الوقت الذي ركزت فيه الولايات المتحدة على استقلال الطاقة، فإن الضرائب التي فرضتها على استهلاك المنتجات النفطية كانت أقل بالمقارنة مع باقي الدول الصناعية الأخرى، وبشكل خاص، بعض الدول الأوروبية التي شرعت ضرائب باهضة لتقليص استهلاك المنتجات النفطية من جهة، وردف موازناتها بإيرادات ضخمة من الضرائب غير المباشرة من جهة أخرى.

وعلى مستوى مجموعة الدول الصناعية، فإن قيام منظمة أوبك ونجاحها في استعادة سيطرتها على ثرواتها النفطية من شركات النفط العالمية وممارسة حقها في تسعير نفوطها وتصحيح مستويات الأسعار المتدنية في بداية سبعينات القرن الماضي لم يرق للدول الصناعية المستهلكة الرئيسية في العالم وعلى رأسها الولايات المتحدة. وخلق لدى تلك الدول القلق بشأن انقطاع الإمدادات، بالأخص على المدى القصير، متخذة كذريعة القرار الذي اتخذ من قبل بعض الدول الأعضاء في شهر تشرين الأول/ أكتوبر 1973 وإيقاف تصدير النفط إلى بعض الدول ولفترة قصيرة، وبالأخص الولايات المتحدة وهولنده، بعد حرب عام 1973 على رغم عدم تأثر أي من الدولتين بذلك بشكل ملموس بسبب الطبيعة العالمية لسوق النفط وإعادة نمط توزيع الإمدادات النفطية في العالم. وقد كان ولا زال أمن الإمدادات يمثل مركز اهتمام وقلق الدول المستهلكة في معالجتها لموضوع أمن الطاقة [10].

7 Gary D. Eppen (Editor), The Energy: The Policy Issues, The University of Chicago Press, 1975.

8 Wikipedia, The Free Encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/u.s.-energy-independence

9 David L. Green, Measuring Energy Security: Can the United States Achieve Oil Independence?, Energy Policy, Elsevier, Issue 38, 2010.

10 تزايد قلق دول الاتحاد الأوروبي من احتمال انقطاع الإمدادات لفترة قصيرة خلال الفترة الأخيرة بعد توقف ضخ الغاز الروسي إلى أوروبا ولفترة قصيرة في بداية عام 2006 عبر أوكرانيا وتوقف ضخ النفط الروسي عبر روسيا البيضاء إلى السوق المذكورة ولفترة قصيرة أيضاً في بداية عام 2007 بسبب المشاكل بين روسيا والدولتين المذكورتين.

وبمبادرة من الولايات المتحدة (ووزير خارجيتها آنذاك هنري كيسنجر) تم تأسيس تجمع للدول المستهلكة تحت أسم " وكالة الطاقة الدولية " في عام 1974 ومقرها في باريس تضم في عضويتها الدول الصناعية الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، وذلك لتنسيق سياساتها في مجال الطاقة وضمان إمداداتها وكمنظمة مقابلة لأوبك وأوابك، والتصدي بشكل غير مباشر لهما واضعافهما وذلك من خلال تنفيذ ما سمي ببرنامج الطاقة الدولي International Energy Program (IEP) كاستراتيجية مشتركة لمعالجة القضايا الخاصة بأمن النفط على مستوى دولي[11]. وتهدف وكالة الطاقة الدولية إلى زيادة كفاءة استخدام النفط والطاقة وزيادة إنتاج النفط في أقطار العالم خارج بلدان أوبك، وتشجيع إنتاج المصادر المحلية واستخدام مصادر الطاقة غير النفطية وإحلالها محل النفط في كافة استخداماتها القابلة للتعويض وتكوين مخزون نفطي استراتيجي لاستخدامه في أوقات الطوارئ.

وخلال ثمانينات القرن الماضي حصلت تطورات كبيرة نجمت عن تقليل الاهتمام بسياسة الطاقة في الدول الصناعية بالأخص بعد التحول عن "الاقتصاد المختلط" لصالح الاقتصاد الحر وإبعاد تدخل الدولة المباشر عن النشاط الاقتصادي والذي نتج عن خصخصة شركات القطاع العام (كما في اوربا) وإيقاف طريقة تنظيم الأسعار (كما في الولايات المتحدة) [12].

فبعد مجيئ إدارة ريغان في بداية عام 1981 في الولايات المتحدة، الغيت فكرة استقلال الطاقة وتم استبدال مفهوم مركزية سياسة الطاقة بسياسة السوق الحرة تحت تأثير طروحات بعض الاقتصاديين الليبراليين المؤيدين لنظرية اقتصاد السوق بعيداً عن تدخل الدول مثل "ملتون فردمان"، حيث افضى ذلك إلى صياغة سياسة طاقة فدرالية غير مكتوبة تتسم بتقييد تدخل الدولة المباشر قدر الإمكان في عمليات إنتاج وتوزيع وتسعيير الطاقة [13] ، أي لا ضرورة لسياسة طاقة وأنه بالإمكان الاعتماد على عوامل السوق للقيام بحد ذاتها باجراء التغييرات المطلوبة، أي ترك المهمة للقطاع الخاص.

وسلكت الطريق ذاته بريطانيا بعد مجيء السيدة تشاجر إلى الحكم، وما اتخذته من اجراءات في بداية الثمانينات من خصخصة القطاع العام وحل شركة النفط الوطنية البريطانية والاعتماد على عوامل السوق لتسعير انتاجها من النفط من بحر الشمال.

عموماً، إن تراكم تأثير سياسة الطاقة والإجراءات التي اتخذتها الدول الصناعية خلال فترة السبعينات وبداية الثمانينات كان له انعكاسات كبيرة على دول أوبك ومنها الدول الأعضاء، ومن جوانب عديدة، اتضحت بشكل جلي خلال الثمانينات.

فقد نجحت الدول الصناعية في استبدال النفط ببعض مصادر الطاقة البديلة – الفحم والغاز الطبيعي والطاقة النووية – في قطاع توليد الكهرباء، بالإضافة إلى زيادة كفاءة استخدام النفط. وقد أدى ذلك بمجمله إلى تقليص الطلب على النفط ليصل استهلاك الدول الصناعية من النفط إلى 37.2 مليون ب/ي في عام 1985، بالمقارنة مع 41.5 مليون ب/ي في عام 1973،

11 . OECD/ IEA, "Oil Security: Emergency Response of IEA Countries", 2007.
12 Oxford Energy Forum, Issue 60, February 2005, Oxford Institute for Energy Studies.
13 American Energy Independence, 2003 – 2010, http://americanenergy independence.com/

أي بانخفاض 4.3 مليون ب/ي، ما يعادل أكثر من 10 % خلال ذات الفترة [14].

أما من ناحية الإمدادات، فقد ظهرت دول ومناطق منتجة جديدة للنفط – كما في حالة بحر الشمال والاسكا – وتزايد انتاج دول خارج أوبك ليصل إلى 40.8 مليون ب/ي في عام 1985، أي بزيادة 13.2 مليون ب/ي، ما يعادل 48 % بالمقارنة مع عام 1973. ويعزى ذلك ليس فقط للسياسات التي اتبعتها الدول الصناعية القاضية بتشجيع الإنتاج المحلي ومن خارج أوبك، بل أيضاً إلى الارتفاع في أسعار النفط وما أدى إليه من تحسّن في اقتصاديات المشاريع في تلك المناطق التي كانت تعتبر غير اقتصادية قبل سنوات قليلة.

لقد انعكس ذلك كله إلى تقليص حصة أوبك في سوق النفط العالمية من حوالي 53 % في عام 1973 ليصل إلى 29 % فقط في عام 1985 عندما وصل انتاجها إلى أدنى مستوى 16.7 مليون ب/ي، أي بانخفاض 14.2 مليون ب/ي، ما يعادل 46 % بالمقارنة مع عام 1973. بالمقابل ارتفعت حصة دول خارج أوبك من 47.1 % إلى 71 % خلال ذات الفترة، وكما يتضح من الجدول (2) في الملحق.

وإزاء زيادة العرض على الطلب على النفط في العالم انهارت أسعار النفط العالمية لتصل إلى أقل من 10 دولار/ برميل لبعض أنواع نفوط التصدير العربية في منتصف الثمانينات بالمقارنة مع 35.69 دولار/برميل في بداية العقد المذكور، ما أدى إلى خسارة كبيرة في العوائد لدول أوبك والدول الأعضاء، اضطرت المنظمة على أثرها إلى التخلّي عن نظام التسعير الرسمي لنفوطها منذ عام 1987 لصالح نظام التسعير المبني على عوامل السوق كما تنادي به الدول الصناعية الرئيسية. وقد أدى ذلك إلى تراجع في دور أوبك ليس فقط من خلال تقليص حصتها في السوق، بل أيضاً عدم قدرتها على اتخاذ القرار الخاص بتسعير نفوطها بشكل كامل ومباشر.

من ناحية أخرى، خلقت تلك الأحداث واقعاً جديداً انعكس بدوره على سياسة الطاقة في الدول الصناعية. ان جو الوفرة في الامدادات وأسعار النفط المنخفضة عزز من موقف دعاة عوامل السوق وتقليص تدخل الدولة المباشر في الأنشطة الاقتصادية. كما ساهمت الظروف الجديدة في الحد من القلق حول أمن الامدادات النفطية بضوء الطاقة الانتاجية الفائضة الكبيرة الموجودة لدى دول أوبك بالإضافة إلى المخزون (التجاري والاستراتيجي) المتراكم لدى الدول المستهلكة.

وخلاصة القول، كان اهتمام الدول المستهلكة الرئيسية للنفط يتركز خلال عقد السبعينات وبداية الثمانينات، وبالدرجة الأساس، على التهديدات بقطع الامدادات أو الانقطاعات التي يمكن أن تنتج عن اجراءات الحصار أو عوامل اخرى ذات طبيعة سياسية أو عسكرية، وكان التركيز ينصب على النفط ومدى اعتمادية الدول على الاستيرادات النفطية، إلا أن انخفاض الطلب وتزايد الإمدادات من خارج أوبك من النفط ومصادر الطاقة الأخرى وانخفاض أسعار النفط أدت بمجملها إلى تخفيف الاهتمام بأمن الامدادات وبسياسة الطاقة بشكل عام.

2-2: مرحلة التسعينات

14 BP Statistical Review of World Energy, Several Issues.

استهل عقد التسعينات بنهاية الحرب الباردة وتفكيك الاتحاد السوفيتي السابق والتي تركت آثاراً كبيرة على مشهد الطاقة العالمي بإتجاه تعزيز أمن امدادات الطاقة بشكل عام.

فبنظر الكثر من الدول المستهلكة، لم تعُد هناك مخاوف حول أمن الإمدادات النفطية من منطقة الخليج العربي على الأمد البعيد والتي كانت تثيرها تواجد القوات السوفيتية على حدود ايران الشمالية والقريبة من مياه الخليج العربي.

كما أن الظروف الجديدة أفضت إلى انفتاح كل من روسيا ودول بحر قزوين الأخرى، بالأخص كازخستان وأذربيجان، للإستثمار الأجنبي والسماح لشركات النفط العالمية العمل في أراضيها.

وبمبادرة أوروبية في عام 1990، لإيجاد تعاون ما بين دول أوربا الغربية ودول المعسكر الاشتراكي في مجال الطاقة عن طريق تحقيق تكامل ما بين رأس المال والتكنولوجيا الأوروبية الغربية، من جهة، ومصادر الطاقة في دول الاتحاد السوفيتي السابق، من جهة أخرى، تم التوقيع على إعلان ميثاق الطاقة الأوروبية في نهاية عام 1991 والذي تطور إلى اتفاقية ميثاق الطاقة التي وقعت في نهاية عام 1994 والتي تهدف، بالدرجة الأساس، إلى تحفيز النمو الاقتصادي وتعزيز أمن الطاقة لدول الاتحاد الأوروبي [15].

كما شهد عقد التسعينات أيضاً زيادة في التنوع في مزيج الطاقة بعد التوسع في استهلاك الغاز الطبيعي وتنوع استخداماته بالأخص في توليد الطاقة الكهربائية. بحيث لم يعد مفهوم أمن الطاقة يقتصر على النفط، بل توسع ليشمل انواع أخرى بالأخص الغاز الطبيعي والكهرباء.

إضافة إلى ذلك، فإن تراكم المخزون النفطي التجاري (والاستراتيجي) في الدول الصناعية ساعد في تخفيف حدة القلق إزاء أي احتمال انقطاع في الإمدادات. كما أن الطاقات الإنتاجية الفائضة الكبيرة لدى بعض دول أوبك بوسعها التعويض عن أي انقطاعات مؤقتة في الإمدادات من الدول المنتجة الأخرى، كما حصل في عدة مناسبات سابقة.

وبرغم ذلك الوضع المريح بقدر تعلق الأمر بالإمدادات، فقد عاد الإهتمام بسياسة الطاقة في الدول الصناعية خلال عقد التسعينات ولكن بأسلوب مختلف لأسباب متعددة ومتنوعة منها:

1 – ساعدت أسعار النفط المنخفضة خلال عقد الثمانينات إلى عودة النمو في الطلب العالمي على النفط، وبشكل خاص من الدول الصناعية التي تزايد معدل استهلاكها ليصل إلى 44.4 مليون ب/ي في منتصف التسعينات وإلى 47.4 مليون ب/ي في نهاية العقد المذكور، أي بزيادة 10.2 مليون ب/ي، ما يعادل 27.4 % خلال الفترة 1985 – 1999.

2 – من جهة أخرى، اخفقت دول خارج أوبك في تحقيق توسيع مستمر في طاقاتها الإنتاجية خصوصاً وأن أسعار النفط المنخفضة قللت من حافز الاستثمار في مشاريع التنقيب والتطوير بالأخص في المناطق الصعبة ذات التكاليف العالية نسبياً في دول خارج أوبك. وبالتالي شهدت تلك الدول انخفاض في إنتاجها من النفط خلال النصف الأول من عقد التسعينات قبل

15 Sidney Fermantle,The European Energy Charter, Oxford Energy Forum, Issue 19, November 1994, Oxford Institute for Energy Studies.

معاودة التزايد في النصف الثاني من العقد المذكور لكن بكميات متواضعة بحيث وصلت الزيادة إلى 4.3 % في نهاية التسعينات بالمقارنة مع عام 1985. كما أثرت أسعار النفط المنخفضة أيضاً سلباً في اقتصاديات مشاريع الطاقة البديلة ذات التكاليف العالية، ما أدى إلى الإغلاق في بعض الحالات.

كما عانت الطاقة النووية نكسة إثر الحوادث في المنشآت النووية في العالم والذي كان أشدها خطورة كارثة "تشرنوبل" في اوكرانيا (ضمن الاتحاد السوفيتي السابق) في عام 1986، بالإضافة إلى المشاكل الخاصة بتمخزون النفايات النووية.

3 – وبضوء أعلاه، تزايد الطلب على نفط دول أوبك وارتفع انتاجها بأكثر من 14.0 مليون ب/ي في نهاية التسعينات، ما يعادل أكثر من 85 % بالمقارنة مع عام 1985، ما مكنها من استعادة حصتها في السوق لتصل إلى حوالي 42 % في نهاية التسعينات بالمقارنة مع 29 % في عام 1985. ويعني ذلك بمجمله زيادة درجة اعتمادية الدول الصناعية على الواردات النفطية من دول أوبك.

4 – من جهة أخرى، شهد عقد التسعينات اهتماماً عالمياً متزايداً في الجوانب البيئية، وبشكل خاص، ما يسمى بالإمطار الحامضية وظاهرة الزوال التدريجي للغازات وتردي نوعية الهواء والبيئة بشكل عام بضمنها ظاهرة التغيير المناخي وعلاقتها بتزايد الاستخدام للطاقة، وقد نتج عن ذلك التوقيع على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ على هامش قمة الأرض في ريو دي جانيرو في عام 1992 وبروتوكول كيوتو في نهاية عام 1997.

وبدأت الدول وضع خططها الوطنية لتتماشى مع الاتفاقية الإطارية التي أصبحت نافذة المفعول اعتباراً من عام 1994.

ومما يذكر، أن مبدأ الاعتماد على عوامل السوق بشكل كامل لم يلق اجماعاً عاماً منذ البداية. وقد عززت تلك التطورات ذلك الاعتقاد بحيث رأى البعض بأن عوامل السوق بحد ذاتها غير قادرة على حماية البيئة وتحقيق أمن الطاقة وأن على الحكومات أن تتدخل لوضع سياسة طاقة تستجيب للمخاوف الجديدة منها عدم قبول الرأي العام للطاقة النووية كبديل للوقود الحفوري بالإضافة إلى المخاوف المتزايدة من المخاطر عالية الاحتمال لاستمرار استخدام الطاقة على المناخ والبشرية بشكل عام.

وكنتيجة لتلك التطورات، عاد الاهتمام بسياسة الطاقة في الدول الصناعية وتغيرت أولوياتها بشكل جذري خلال عقد التسعينات. فلم يعد أمن الطاقة في مقدمة الأولويات في صياغة سياسة الطاقة، بل احتل المركز الثالث بعد كل من الاهتمام البيئي والطاقة والتنمية.[16]

2-3: مرحلة ما بعد التسعينات

16 Oxford Energy Forum, Issue 12, February 1993, Oxford Institute for Energy Studies.

مرّ مشهد الطاقة العالمي بتطورات هائلة وغير مسبوقة خلال مرحلة ما بعد التسعينات، ما جعل المفهوم التقليدي لسياسة الطاقة في الدول الصناعية، الذي طُوّر، بالدرجة الأساس، كرد فعل لظروف سبعينات القرن الماضي، لم يعد صالحاً ويجب أن يترك جانباً، حسب رأي البعض [17].

ومن أبرز ملامح المرحلة المذكورة ما يلي:

عودة الإهتمام والقلق العالمي، وبشكل متزايد خلال السنوات الأخيرة، بإتجاه أمن الطاقة لتصبح قضية عالمية بارزة وذلك نتيجة لتراكم العديد من العوامل ومنها:

- **حالة التصاعد المستمر لأسعار النفط العالمية وعبور مستوياتها لحواجز قياسية غير مسبوقة ومتتالية منذ عام 2004 لتصل إلى مستويات غير متوقعة لتبلغ ما يقارب 150 دولار/ برميل (للنفط الأمريكي الخفيف) في بداية تموز/ يوليو 2008 (قبل الانخفاض الهائل في النصف الثاني من العام المذكور بسبب الأزمة المالية العالمية التي عصفت بالإقتصاد العالمي). ولم يقتصر الارتفاع على أسعار النفط، بل شمل أيضاً، أسعار مصادر الطاقة الأخرى مثل الغاز الطبيعي والفحم.**

- **تزايد الطلب العالمي على النفط مدفوعا بوتائر نمو عالية للإقتصاد العالمي، وبشكل خاص منذ عام 2004، والذي اعتبر أحد الدوافع الرئيسية وراء تصاعد الأسعار، حيث وصل معدل الاستهلاك العالمي من النفط إلى 82.26 مليون ب/ي خلال العام المذكور ثم تزايد ليصل إلى 85.62 مليون ب/ي في عام 2007 (قبل أن ينخفض قليلاً في عام 2008 ثم يعود لينخفض بواقع 1.2 مليون ب/ي في عام 2009 مليون ب/ي بسبب الأزمة المالية العالمية).**

- **وإن ما ميّز الموجة الأخيرة من الزيادة هو عنصر المفاجئة بالإضافة إلى الحجم الكبير نسبياً، بحيث وصلت الزيادة في الاستهلاك إلى ما يقارب 3.0 مليون ب/ي خلال عام واحد (2004) فقط بالمقارنة مع معدلات النمو التقليدية السابقة التي تقل من 1.0 مليون ب/ي سنوياً، وإلى 5.83 مليون ب/ي ما بين عامي 2000 و 2004، أي ما يعادل 7.6 % خلال تلك الفترة. كما أن الجزء الأكبر منها كان مصدره الصين والولايات المتحدة[18]. أما بالنسبة للفترة 2000 – 2007 فتصل الزيادة إلى 9.2 مليون ب/ي، حصة الصين منها 45.3 % بالإضافة إلى دول ومناطق أخرى، منها منطقة الشرق الأوسط (حوالي 18 %) الولايات المتحدة (حوالي 11 %) والهند (6.4 %).**

- **برغم أسعار النفط العالية، لم تستطع دول خارج أوبك مواكبة التطورات الجديدة في الطلب في توسيع طاقاتها الإنتاجية، وازداد إجمالي انتاجها من النفط بحدود 3.1 مليون ب/ي فقط خلال الفترة 2000 – 2007، ما اضطر دول أوبك إلى زيادة انتاجها بحدود 3.5 مليون ب/ي ، إي بزيادة 11.4 % خلال تلك الفترة. علماً، بأن انتاج أوبك وصل إلى حده الأقصى 35.57 مليون ب/ي في عام 2008، أي بزيادة 4.5**

17 John Mitchell, Energy Policy: Old Baggage, Oxford Energy Forum, Issue 60, February 2005, Oxford Institute for Energy Studies.

18 BP Statistical Review of World Energy, Various Issues.

مليون ب/ي بالمقارنة مع عام 2000 لترتفع حصة أوبك في السوق العالمي إلى 43.4 % في عام 2008 بالمقارنة مع 41.5 % في عام 2000 وكما يتضح من الجدول (2) في الملحق المشار إليه أعلاه.

- إن اجراءات أوبك بزيادة الإنتاج والتي كانت تهدف، بالدرجة الأساس، إلى تخفيف حدة تقلبات الأسعار وتخفيض مستوياتها العالية والتي أعتبرتها المنظمة غير مبررة على أساس عوامل السوق التقليدية من عرض وطلب، قد أدى بالنهاية إلى تقليص طاقتها الإنتاجية الفائضة، ما أدى بدوره إلى زيادة القلق العالمي حول أمن الإمدادات ومدى امكانية الطاقات الأنتاجية من تلبية الطلب العالمي المتزايد على النفط.

- إن ظهور بعض الدول الناشئة كالصين والهند، ذات المصادر المحدودة نسبياً، كأسواق مهمة للنفط أدى إلى تغييرات في تركيبة سوق الطاقة العالمي من زيادة أهمية الدول النامية وتنافس شركاتها الوطنية مع شركات النفط التقليدية الأمريكية والأوروبية للحصول على رقع استكشاف وحقول إنتاج نفط وغاز طبيعي في العالم، ما أدى إلى صراع ما بين الولايات المتحدة والصين بالإضافة إلى دول أخرى مثل الهند وفرنسا للسيطرة على النفط والغاز الإفريقي. وصراع ما بين الولايات المتحدة والإتحاد الأوروبي من جهة، وروسيا من جهة أخرى، للسيطرة على اتجاهات أنابيب تصدير نفط وغاز دول بحر قزوين. كما نتج تزايد الطلب عن زيادة درجة اعتمادية بعض الدول المستهلكة الرئيسية على المصادر المستوردة بالأخص تلك التي تعاني من انخفاض في الإنتاج ومن أهمها الولايات المتحدة ودول الاتحاد الأوروبي وتوقع التزايد في درجة الاعتمادية مستقبلاً.

- أثارت نظرية "ذروة النفط" والدراسات المتشائمة المتأثرة بها قلقاً لدى المستهلكين والمهتمين بشؤون النفط حول احتمال بلوغ طاقة الإنتاج العالمية إلى ذروتها قريباً، إن لم تكن قد وصلتها فعلاً على الأقل لبعض أنواع النفوط، خصوصاً وأن هنالك العديد من دول العالم قد وصل إنتاجها إلى مستوى الذروة وبدأ بالإنخفاض مثل الولايات المتحدة، التي بدأ إنتاجها بالإنخفاض منذ منتصف ثمانينات القرن الماضي. ودول بحر الشمال بالأخص بريطانيا والنرويج، التي بدأ إنتاجها بالإنخفاض في بداية القرن الحالي. وما زاد من شدة القلق تشكيك بعض المحللين في مصداقية أرقام الاحتياطيات النفطية المعلنة من قبل بعض الأقطار الأعضاء المنتجة الكبيرة للنفط. بالإضافة إلى ذلك، فإن عدداً كبيراً من الآبار المنتجة في العالم وصلت إلى منتصف عمرها الإنتاجي، ما أدى إلى ارتفاع كبير في تكاليف الإنتاج وبشكل خاص في دول مثل روسيا، أو أن البعض منها يعاني من مشاكل ومعوقات مختلفة ومتنوعة.

- نتجت بعض العوامل الجيوسياسية في زيادة حدة القلق العالمي حول أمن الطاقة كما في حالة تفجير مبنى برج التجارة في نيويورك في 11/9/2001، وما أدى إليه ذلك من تبعات. كما أن تحديد النمو بالطاقات الإنتاجية أو تخفيضها في بعض الدول المنتجة يرجع، بالدرجة الأساس، لبعض العوامل الجيوسياسية الخارجية والداخلية، ومثال على ذلك الظروف الأمنية في العراق، الملف النووي الإيراني، أعمال الشغب في نيجيريا، الظروف السياسية في فنزويلا والتوتر في العلاقات الروسية الغربية بعد الحرب مع

جورجيا.

- بضوء التطورات الكبيرة في سوق الطاقة العالمية، أصبحت هنالك قناعة لدى الدول المستهلكة بضرورة النظر إلى مسألة الاكتفاء الذاتي بأكثر موضوعية، بحيث أنه باستثناء دولة منتجة واحدة أو أكثر ضمن مجموعة الدول الصناعية، يصعب تصور وصول الدول الصناعية كدول منفردة، أو كمجموعة لحالة من الاكتفاء الذاتي بالطاقة. وبعد الجهود التي قامت بها منظمة أوبك بهدف استقرار السوق وتخفيض مستويات الأسعار، وبشكل خاص خلال السنوات الأخيرة، أصبح هناك تفهم أفضل لموقف أوبك في السوق من قبل الدول المستهلكة الرئيسية، وبشكل خاص حول الدوافع الرئيسية وراء التقلبات الحادة في الأسعار وتصاعدها إلى مستويات غير مسبوقة والتي تعزيها المنظمة، بالدرجة الأساس، لعوامل خارج أساسيات السوق مثل المضاربات. وترجم ذلك إلى تغيير في طبيعة العلاقة ما بين المنظمة ووكالة الطاقة الدولية لتصبح علاقة تعاون بدلاً من المواجهة كما كانت عليه خلال السبعينات والثمانينات. كما تم تعزيز دور الحوار ما بين الدول المنتجة والمستهلكة تحت مظلة منتدى الطاقة العالمي الذي أتخذ مقراً له في مدينة الرياض في المملكة العربية السعودية.
- وبذلك فقد أصبح ينظر إلى مفهوم أمن الطاقة بطريقة أكثر شمولية لتضمن أمن الإمدادات بالإضافة إلى أمن الطلب الذي يعتبر في غاية الأهمية بالنسبة للدول المنتجة.

2. اتخذت الاعتبارات البيئية ابعاداً جديدة خلال مرحلة ما بعد التسعينات إثر تزايد القلق والضغط الدولي، وبشكل خاص خلال السنوات القليلة الأخيرة، حول ضرورة تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة باعتبارها المسبب الرئيسي لظاهرة التغير المناخي والتي تنذر بكوارث بيئية مستقبلية إن لم يجر التصدي لتلك الظاهرة على نطاق عالمي واسع، ما جعل البحث عن طرق لمعالجة تلك الظاهرة تهيمن على جداول أعمال سياسة الطاقة منذ بداية القرن الحالي(19).

3. تم الربط ما بين استهلاك الطاقة والتغيير المناخي باعتبار أن تزايد الاستهلاك ينجم عن مزيد من الانبعاثات وإلى تدهور أكبر في البيئة حسب رأي الجزء الأكبر من العلماء والمتخصصين في الموضوع. لكنه، وكما هو متعارف عليه، هناك علاقة تبادلية قوية ما بين، الطاقة والنمو الاقتصادي، باعتبار أن الطاقة ضرورية، لدوران عجلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتي تعتبر أحد الأهداف الرئيسية لسياسة الطاقة في أي دولة. وبالتالي، أصبح التحدي الأكبر والأكثر إلحاحاً لسياسة الطاقة في القرن الواحد والعشرين هو كيفية تحقيق موازنة دقيقة ما بين أهدافها الرئيسية الثلاث، ألا وهي تعزيز أمن الطاقة والمحافظة على البيئة ودرء خطر التغيير المناخي بالإضافة إلى تأمين تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة (20).

ومما تجدر الإشارة إليه، تعددت الأطراف التي لها علاقة بقطاع الطاقة العالمي. فبالإضافة

19 Steve Thomas, Competitive Energy Markets and Nclear Power: Can We Have Both, Do We Want Either, Energy Policy, Issue 38, 2010, Elsevier.

20 E Journal USA, Energy Efficiency. The First Fuel, Volume 14, Number 4, April 2009, US Department of State, http.//www.america.gov/publications/ejournalusa.htm1.

إلى حكومات الدول الصناعية هنالك أطراف أخرى أصبح لها تأثير متزايد في اتخاذ القرارات الخاصة بالطاقة مثل حكومات الدول الناشئة والدول النامية بالإضافة إلى القطاع الخاص وبعض المنظمات غير الحكومية والمستثمرين، ما دفع بالبعض ليقترح بأنه من الممكن التوصل إلى فهم أفضل للسياسات التي تؤثر في قطاع الطاقة العالمي ضمن إطار ما يسمى بـ"حوكمة الطاقة" (Energy Governance) بدلاً من سياسة الطاقة بمفهومها التقليدي (21).

سيتم في الجزء التالي التطرق إلى العناصر أو المكونات الأساسية لسياسة الطاقة في الدول الصناعية.

ثالثا: العناصر الرئيسية لسياسة الطاقة

تتضمن سياسة الطاقة العديد من العناصر أو مفردات السياسات التي تهدف إلى وضع الحلول لمشاكل الطاقة من جوانبها المختلفة بغية تحقيق الموازنة المطلوبة ما بين الطاقة والبيئة والنمو الاقتصادي.

وتختلف تلك العناصر في طبيعتها ومداها الزمني، فمنها ما له تأثير على الأمد القصير أو المتوسط، بينما يعكس البعض الآخر استراتيجيات ذات آثار بعيده الأمد. وقد تختلف سياسة الطاقة بمفردات مكوناتها وعناصرها من بلد لآخر تبعاً لظروف البلد، خصوصاً وأنها عادة ما تعكس مصالح أطراف وجماعات ضغط متعددة قد تكون مختلفة في توجهاتها العامة، ويتم التوصل إليها بعد مناقشات مطولة داخل اجهزة الدولة المختصة.

وفي سياق معالجتها لمشاكل الطاقة دأبت الدول الصناعية ومنذ السبعينات لصياغة سياسات الطاقة التي تؤثر في جانبي الإمدادات والطلب. وقد كانت المشكلة ولازالت في كيفية التوصل إلى موازنة دقيقة في سياساتها في هذا المجال [22].

فمثلاً، برغم اقرار سياسة الطاقة الأمريكية بأهمية جانبي الإمدادات والطلب، فإن جانب الإمدادات كان يحظى بالجزء الأكبر من التركيز في الماضي. إلا أنه بضوء درجة التأثير الحكومي الأقل نسبياً في جانب الإمدادات، حصل بعض التحول التدريجي للتركيز بإتجاه الطلب وبشكل خاص خلال السنوات الأخيرة، ما جعل اتجاهاته المستقبلية تتأثر بالسياسات الحكومية في هذا المجال ومدى نجاح تنفيذها [23].

وسيتم في أدناه التطرق وبشكل موجز إلى العناصر التالية:

- **كفاءة الطاقة**
- **تقنيات الطاقات المتجددة.**

21 John Mitchell, Energy Policy: Old Baggage, Oxford Energy Forum, Issue 60, February 2005, Oxford Institute for Energy Studies.

22 Robert L. Bamberger, Energy Policy: The Continuing Debate, Congressional Research Service (CRS) – The Library of Congress, Order Code IB101161, April 17, 2003.

23 CGES, Global Oil Report, Energy Policies and Future Oil Demand, Volume 19, Issue5, September – October, 2008.

- تقنيات بدائل وقود ووسائط النقل.
- تقنيات الوقود النظيف باستخدام الوقود الاحفوري.
- الطاقة النووية.
- تنويع مصادر امدادات الطاقة.

3-1: كفاءة الطاقة

اعتبرت كفاءة الطاقة، دوماً، احدى العناصر والأدوات المهمة لسياسة الطاقة في الدول الصناعية. فهي تتميز بتكاليفها المنخفضة وهي الأكثر توفراً وأماناً ويمكن تحقيقها بأقصر وقت ممكن بالمقارنة مع عناصر سياسة الطاقة الأخرى.

كما ترجع أهمية كفاءة استخدام الطاقة وترشيدها، إلى أنها تساعد في تقليل الهدر في استخدام الطاقة وفي الإبطاء في معدلات النمو في الطلب العالمي على الطاقة والذي بدوره يقود إلى إطالة عمر مصادر الطاقة الافتراضي، ما يعني تعزيز أمن الطاقة.

كما يمكن اعتبار كفاءة الطاقة احدى أدوات مكافحة ظاهرة التغيير المناخي كونها تفضي إلى تخفيض في انبعاثات غازات الدفيئة، ما أدى إلى اعتبارها، بالإضافة إلى الطاقة المتجددة، احدى الركائز الإساسية لسياسة طاقة مستدامة [24].

لقد تضمنت معظم سياسات الطاقة في الدول الصناعية التي صدرت منذ منتصف سبعينات القرن الماضي اجراءات لترويج تحسين كفاءة الطاقة وفي كافة القطاعات الاقتصادية الرئيسية .

ونتيجة لتلك السياسات، بالإضافة إلى التغيرات الهيكلية في اقتصاداتها، استطاعت تلك الدول فصل علاقة الارتباط التقليدية ما بين استهلاك الطاقة والنمو الاقتصادي.

لقد تحقق تحسن كبير في مستوى الكفاءة في استخدام الطاقة عموماً واستخدام النفط على وجه التحديد، حيث استطاعت الدول الصناعية تخفيض كثافة الطاقة النهائية بحدود 1.5 % سنوياً ما بين عامي 1990 ـ 2007 [25] .

وبقدر تعلق الأمر بكثافة النفط، فإنه نتيجة لسياسة الدول المستهلكة الرئيسية للنفط، انخفض عدد البراميل اللازمة لإنتاج وحدة واحدة بقيمة ألف دولار من الناتج المحلي الإجمالي من حوالي 1.8 برميل في عام 1980 إلى أقل من 0.5 برميل في عام 2005، أي إلى ما يقارب الربع وكما في الشكل التالي: -

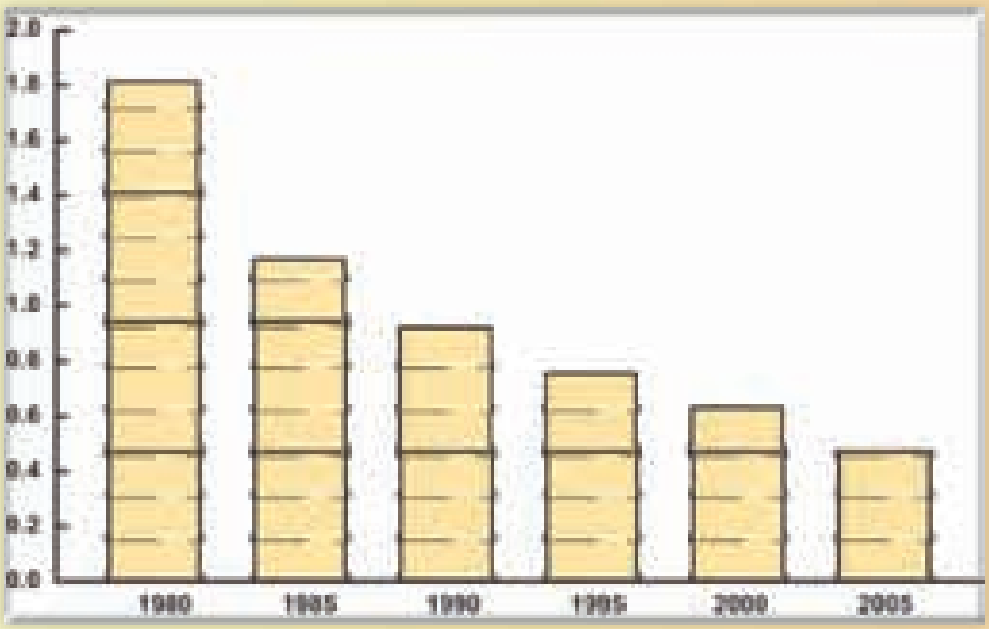
ويتضح من الشكل أعلاه، بأن الجزء الأكبر من التخفيض في كثافة النفط قد تحقق خلال فترة الثمانينات، حيث انخفض بحدود 50 % ما بين عامي 1980 و1990. ويمكن تفسير ذلك بأن أزمات النفط خلال السبعينات وما نتج عنها من سياسات للطاقة في الدول الصناعية قد

24 MEES, 24 October, 2005.

25 بالإمكان تعريف كثافة الطاقة على أنها كمية الطاقة التي تتطلبها وحدة واحدة من الناتج المحلي الإجمالي. وتمثل كثافة الطاقة، عادة، وبشكل معكوس كفاءة الطاقة على رغم من عدم دقة ذلك بشكل تام بسبب أن التغييرات في كثافة الطاقة قد تكون بسبب عوامل اخرى مثل هيكلة الاقتصاد، بجانب كفاءة الطاقة .)المصدر: -

IEA, Implementing Energy Efficiency Policies: Are IEA Member Countries on Track?,OECD/IEA,2009)

كثافة النفط للإقتصاد العالمي



المصدر. World Economic Forum. The New Energy Security Paradigm. Spring. 2006

أثرت وبشكل أكبر في تخفيض النمو في الطلب على الطاقة بالمقارنة مع السياسات التي نفذت في عقد التسعينات والخاصة بكفاءة الطاقة والتغيير المناخي . لكن يبدو بأن معدلات كثافة الطاقة، بشكل عام، قد طرأ عليها بعض التحسن، بالأخص، خلال عامي 2007 و 2008 ربما بسبب أسعار الطاقة العالية والاهتمام العالمي بالمسائل الخاصة بالتغيير المناخي[26].

ولابد الإشارة، بأن الدول الصناعية تولي أهمية كبيرة لعنصر كفاءة الطاقة بإعتباره إجراء واعد يمكن أن يحقق تخفيضاً كبيراً في معدلات الاستهلاك قدرتها بعض المصادر بحدود 65% بحلول عام 2030 [27]. وفي ذلك أشارت بعض المصادر أنه برغم التقدم الحاصل في كفاءة الطاقة، لازالت الأنظمة الحالية لاستغلال الطاقة، بشكل عام، ضعيفة الكفاءة أو ضعيفة جداً. فالسيارة لا تستغل إلا 15 % من الطاقة الحرارية الكامنة في الغازولين لدفع عجلاتها، ولا يستفيد مستعمل الطاقة الكهربائية إلا من 25 % فقط من الطاقة الكامنة في المحروقات المستعملة في محطات التوليد. وفي المطبخ المنزلي لا يستفاد إلا من حوالي 2 % فقط من الطاقة الكامنة في غاز القناني لطبخ الطعام ويذهب الباقي كفاقد. كما لا تستطيع الخلايا الكهروضوئية من تحويل أكثر من 15 % فقط من الطاقة الشمسية الساقطة عليها. وفي مجال الإنارة، فإنه لا يستفاد إلا من جزء يسير من الطاقة الكهربائية لتحويلها إلى ضوء في حين أن

26 IEA, Implementing Energy Energy Efficiency: Are IEA Member Countries On Track?, OECD/IEA, 200

27 Exxon Mobil, Energy Efficiency,2010, http://www.exxonmobil.com/Corparate/energy

الجزء الأكبر يضيع في شكل حرارة [28].

عموماً، يتطلب تحقيق تقدم في كفاءة الطاقة تغير في السلوكية في بعض الأحيان أو تطور في التكنولوجيا في أحيان أخرى. ويتحقق ذلك، عادة، من خلال مزيج من السياسات الحكومية ومبادرات القطاع الخاص وبرامج طوعية وتشريع قوانين ووضع آليات تمويل مناسبة.

وكمثال، تقوم بعض شركات النفط العالمية بمبادرات تمويل حملات اعلامية لاقناع المستهلكين بترشيد استهلاك الطاقة [29]. وبرغم أن الأزمة المالية العالمية وكيفية الخروج منها تعد الأولوية في الوقت الحاضر في العالم، فإنه يتوقع استمرار التحسن في كفاءة الطاقة خصوصاً وأن معظم برامج التحفيز والانعاش الاقتصادي التي تنفذها الدول الصناعية تتضمن فقرات خاصة بكفاءة الطاقة بالإضافة إلى فقرات أخرى مثل تطور الطاقة النظيفة منخفضة الكربون.

3-2: تقنيات الطاقات المتجددة

أدخلت بعض الدول الصناعية بنوداً خاصة لترويج الطاقات المتجددة في سياساتها الطاقوية منذ بداياتها بعد أزمة النفط في السبعينات. لكنه بإستثناء المحطات الكهرومائية الكبيرة، فإن معظم مشاريع الطاقات المتجددة كانت تعاني من سوء التصاميم [30] واعتبرها البعض بإنها اطلقت قبل أوانها بضوء عدم نضوج تقنياتها.

وبعد الفتور في الاهتمام العالمي بالطاقات المتجددة نتيجة لإنخفاض أسعار النفط في منتصف ثمانينات القرن الماضي، عاد الاهتمام بتلك الطاقات، وبشكل خاص خلال السنوات القليلة الأخيرة، لتحتل مركزاً متقدماً في سياسات الطاقة لعدد متزايد من الدول الصناعية وغير الصناعية.

وتعزى أهمية الطاقات المتجددة كونها متوفرة محلياً ونظيفة صديقة للبيئة، وقد اعتمدتهاقمة الدول الثمان الكبار G8 التي عقدت في غلينيغلز في اسكتلندة في آب/أغسطس 2005 ضمن ما يسمى باستراتيجية تقنيات الطاقات النظيفة، كأحد الوسائل التي تساهم في أمن الطاقة وتعمل في نفس الوقت على مكافحة التغيير المناخي وتأمين تنمية مستدامة، والتي شملت أيضاً الوقود الأحفوري النظيف منها تقنيات الفحم النظيف، اصطياد وتمخزون غاز ثاني اكسيد الكربون، وتقنيات الهيدروجين.

ويجري التركيز حالياً على ما يسمى بالطاقات المتجددة "الجديدة" التي تشمل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الجوفية وطاقة الكتلة الحيوية والوقود الحيوي والمحطات الكهربائية الصغيرة – التي يقل حجمها عن 10 ميغاواط.

ومما يذكر، بإمكان الطاقات المتجددة الاحلال محل الوقود التقليدي في مجالات توليد الكهرباء وكوقود للنقل والتدفئة والتبريد (بضمنها تسخين المياه) بالإضافة إلى خدمات الطاقة في المناطق الريفية غير المرتبطة بالشبكات الوطنية.

---

28 د. محمد الهواري، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، ترشيد استهلاك الطاقة في الدول العربية: الدوافع والآثار الاقتصادية ، مؤتمر الطاقة العربي التاسع، قطر، 12-9 أيار/ مايو 2010.

29 E Journal USA, Energy Efficiency, The First Fuel, US Department of State, April 2009, Vol. 14, No. 4, http://www.america.gov/publications/ejournalusa.html.

30 IEA, Energy Policies of IEA Countries, 1993 Review.

ركزت سياسات الطاقة في معظم مناطق العالم، خلال الأزمة الأخيرة، على تشجيع تطوير تقنيات استخدام الطاقات المتجددة في مجال توليد الكهرباء وكبديل لوقود النقل، وبدرجة غطت على تلك السياسات التي لها علاقة بتقنيات استخدامات الطاقات المتجددة في التسخين والتبريد في القطاعات المختلفة – الصناعي والتجاري والمنزلي – والتي تشكل بحدود 40 – 50 % من الطلب النهائي على الطاقة كما في 2004[31].

ومما يذكر، يعتبر تأثير احلال الطاقات المتجددة بدلاً من النفط في مجال توليد الكهرباء متواضع نسبياً، بضوء الانخفاض الكبير الذي طرأ على مساهمة النفط في القطاع المذكور منذ السبعينات بعد استبداله بمصادر الطاقات البديلة الأخرى – الفحم والطاقة النووية والغاز الطبيعي – لتنخفض حصة النفط من حوالي 25 % في عام 1973 إلى 5.5 % في عام 2008 من إجمالي مصادر الطاقة المستخدمة في توليد الكهرباء في العالم [32].

إلا أن النفط يواجه تحدياً أكبر في مجال استبداله بالوقود، ومنها الوقود الحيوي، في قطاع النقل – كون القطاع المذكور يشكل الجزء الأكبر من سوق النفط العالمي. وسيتم التطرق إلى ذلك بشيء من التفصيل في الفقرة اللاحقة.

عموماً، اقتصر ترويج الطاقات المتجددة على عدد قليل من الدول في بداية ثمانينات وتسعينات القرن الماضي، لكنها تزايدت وبشكل كبير، بالأخص خلال السنوات الأخيرة. وقدرت بعض المصادر عدد الدول التي اعتمدت سياسات ترويج الطاقات المتجددة ووضع أهداف وطنية مستقبلية محددة في هذا المجال بحدود 100 دولة في عام 2010 بالمقارنة مع 45 دولة في عام 2005 [33].

ومما يلاحظ، هناك تنوع متزايد في السياسات التي لها علاقة بدعم وتشجيع الطاقات المتجددة في الدول المختلفة، وان معظم السياسات التي أقرت خلال السنوات القليلة الأخيرة تضمنت أهداف لوصول حصة الطاقات المتجددة من إجمالي توليد الكهرباء إلى حدود تتراوح ما بين 15 – 25 % بحلول عام 2020. بينما اعتمدت دول أخرى اهدافاً لها علاقة بحصة الطاقات المتجددة من إجمالي امدادات الطاقة الأولية أو النهائية (والتي تتراوح عادة ما بين 10 – 20 %)، أو إجمالي انتاج الطاقة من المصادر المتجددة أو طاقات محددة من تقنيات معينة.

وتباينت الطرق والوسائل التي أتبعتها الحكومات لبلوغ أهدافها المحددة في مجال انتاج واستخدام الطاقات المتجددة، منها الدعم المالي والمنح، وإعادة مبالغ ومحفزات ضريبية بوسائل متنوعة .

من جانب آخر، تأثرت صناعة الطاقات المتجددة، بشكل عام، من انعكاسات الأزمة المالية العالمية من ناحية الانخفاض في الطلب، شأنها في ذلك شأن السلع والبضائع الأخرى. لكنها كانت المستفيدة من الأزمة من جانب آخر. فقد تضمنت معظم برامج التحفيز الاقتصادي، التي اعتمدتها حكومات الدول المستهلكة الكبرى للطاقة للخروج من الأزمة المالية ومكافحة الكساد الاقتصادي فقرات خاصة بتمويل للطاقات المتجددة، ما ساعد في تزايد تدفق الاستثمارات في تلك الطاقات برغم الصعوبات الائتمانية التي نجمت عن الأزمة المالية العالمية ليصل إجمالي

31 IEA, Renewables for Heating and Cooling: Untapped Potential, Renewable Technology Deployment – RETD, OECD, IEA,2007.

32 IEA, Key World Energy Statistics, 2010.

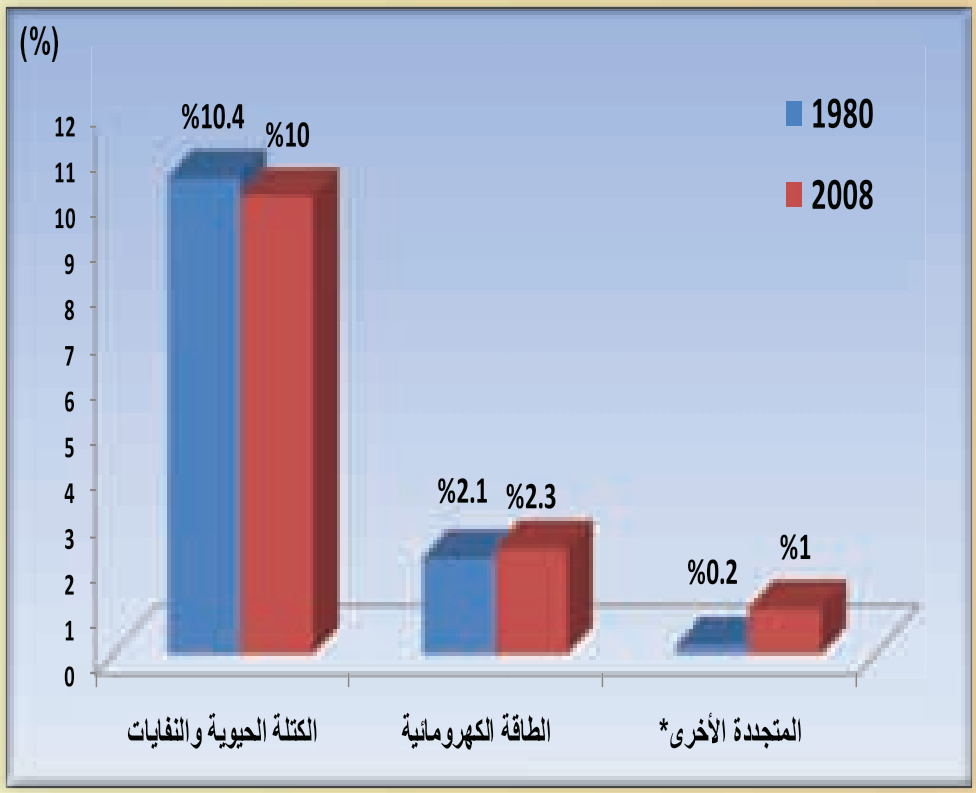
33 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century – REN21, Renewables 2010, Global Status Report.

الاستثمارات في صناعة الطاقات المتجددة في العالم إلى 150 مليار دولار في عام 2009، وبزيادة 15 % بالمقارنة مع عام 2008، وأكثر من 44 % مع عام 2007.

وكنتيجة لتركيز الدعم والتشجيع الحكومي لصناعة الطاقات المتجددة بالإضافة إلى التقدم والتطور الذي حصل في تقنيات بعض أنواعها، تم تحقيق معدلات نمو عالية لبعض انواع الطاقات المتجددة، بالأخص خلال السنوات الأخيرة.

فمثلاً، تزايدت الطاقات المتجددة بالكميات المطلقة ما بين عامي 1980 و 2008 بحدود 64 % للطاقة الحيوية والنفايات و 86 % للطاقة الكهرومائية وأكثر من سبعة أضعاف بالنسبة للطاقات المتجددة الأخرى، ما أدى إلى انخفاض طفيف في حصة الطاقة الحيوية والنفايات (من 10.4 % إلى 10 %) وزيادة طفيفة في حصة الطاقة الكهرومائية (من حوالي 2.1 % إلى 2.3 %) من إجمالي الطلب العالمي على الطاقة. بينما ارتفعت حصة الطاقات المتجددة الأخرى (ومن بينها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الجوفية) من 0.2 % إلى حوالي 1 % خلال تلك الفترة كما يوضح الشكل التالي:

حصة الطاقات المتجددة من إجمالي الطلب العالمي على الطاقة لعامي 1980 و 2008 (%)

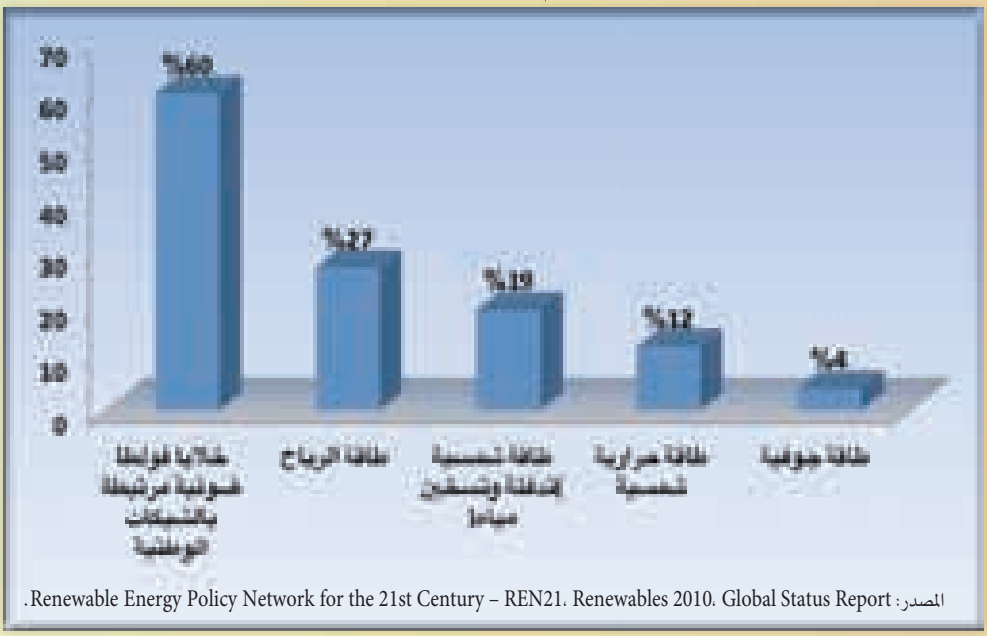


(*): تشمل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الجوفية والطاقة المائية باستثناء الكهرومائية.

المصدر: IEA. World Energy Outlook. 2010.

وخلال الفترة الأخيرة 2004 – 2009، شهدت بعض انواع الطاقات المتجددة في العالم معدلات نمو سنوية عالية في سعاتها بلغت 60 % للطاقة الشمسية (خلايا فولطا ضوئية مرتبطة بالشبكات) و 27 % لطاقة الرياح و 19 % للطاقة الشمسية (تدفئة وتسخين مياه) و 12 % للطاقة الحرارية الشمسية، و 4 % للطاقة الجوفية وكما في الشكل التالي:

معدل النمو السنوي لسعات بعض أنواع الطاقات المتجددة للفترة من نهاية عام 2004 إلى 2009 (%)



المصدر: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century – REN21. Renewables 2010. Global Status Report.

مما تجدر الإشارة إليه، تعتبر الصين الدولة الأكبر في العالم في مجال السعات القائمة للطاقات المتجددة عموماً، كما في نهاية عام 2009. وتأتي الولايات المتحدة في المقدمة بالنسبة لطاقة الرياح وطاقة الكتلة الحيوية والطاقة الجوفية. أما ألمانيا فهي الدولة الأكبر في مجال سعات الخلايا الفولطا ضوئية (المرتبطة بالشبكات الوطنية).

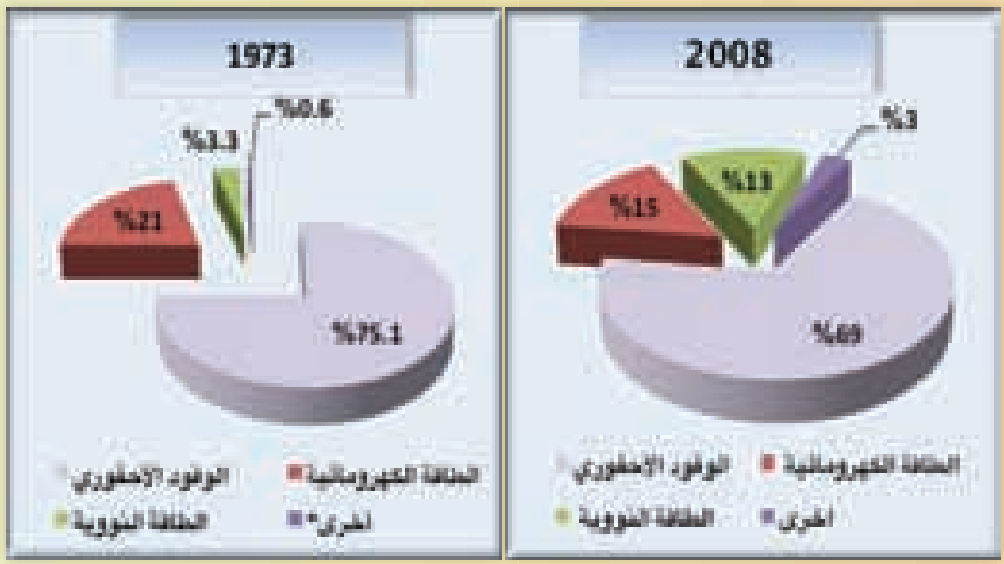
بدون شك، ساعد النمو المتواصل في الطاقات المتجددة الأخرى على مزيد من التنوع في مزيج الطاقة العالمي بشكل أو بآخر، لكنه وبرغم تلك المعدلات العالية من النمو، لازالت تلك الأنواع من الطاقات تمثل نسبة متواضعة وبحدود 0.7 % فقط من إجمالي استهلاك الطاقة النهائي في العالم في عام 2008 ، بالمقارنة مع 0.5 % كما في عام 2004. ويعزى السبب في ذلك إلى كمياتها القليلة بالأساس، حتى أن بعضها، مثل طاقة الرياح، كان غير مدرج ضمن أنواع مزيج الطاقة في السابق.

تعتبر الطاقة الكهرومائية المساهم الأكبر ضمن مصادر الطاقات المتجددة، وبشكل خاص، في توليد الكهرباء. ومن مزاياها المتعددة، التكاليف المنخفضة واستمراريتها وفوائدها في درء خطر الفيضانات بالإضافة إلى أنها طاقة نظيفة. إلا أن المحطات الكهرومائية، وبشكل خاص كبيرة الحجم، تعاني من محددات ومشاكل وارتبطت ببعض الآثار السلبية الايكولوجية والبيئية والاجتماعية والاقتصادية التي قد تفوق فوائدها. كما أن المواقع المناسبة لإقامة سدود كبيرة

تكون عادة محدودة في العالم. وهذا ما قاد البعض إلى تصنيف المحطات الكهرومائية الكبيرة ضمن المصادر غير المتجددة [34].

وبرغم تزايد الإهتمام العالمي باتجاه انشاء مشاريع كهرومائية صغيرة الحجم، لتفادي بعض سلبيات المشاريع الكبيرة، فإن مساهمة الطاقة الكهرومائية قد انخفضت من إجمالي توليد الكهرباء في العالم من 21 % في عام 1973 لتصل إلى 15 % في عام 2008. كما انخفضت أيضاً مساهمة المصادر الاحفورية من 75 % إلى 69 % خلال ذات الفترة. بالمقابل ارتفعت حصة الطاقة النووية من 3.3 % إلى 13 % والطاقات المتجددة الأخرى من 0.6 % إلى 3 % خلال الفترة المشار إليها أعلاه كما في الشكلين التاليين:

توليد الكهرباء في العالم حسب نوع الوقود لعامي 1973 و 2008 (%)



(*): تشمل الطاقة الجوفية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح وطاقة المد والجزر والنفايات والمتجددة القابلة للاحتراق.
المصدر:
IEA. Key World Energy Statistics ،2009.– Renewable Energy Policy Network for the 21st Century – REN21. Renewables 2010. Global Status Reort.

وما تجدر الإشارة إليه، هو أنه وعلى الرغم من التقدم والتطور الذي حصل في بعض تقنيات الطاقات المتجددة وانخفاض تكاليفها، فإنها لازالت غير تنافسية بالمقارنة مع الوقود الاحفوري في توليد الكهرباء.

ومن بين الطاقات المتجددة تعتبر تكاليف التوليد من الخلايا الفولطا ضوئية واستثماراتها هي الأعلى. ويسود الاعتقاد بأنه ما لم تنخفض تكاليفها بدرجة كبيرة فإنه يصعب توقع نموها على مستوى واسع حتى على الأمد البعيد.

أما بالنسبة لطاقة الرياح فقد تحسنت اقتصادياتها بشكل كبير وانخفضت تكاليفها

34 الإدارة الاقتصادية، أوابك، تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على أسواق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، 2008.

واعتبرت أكثر واعدية بالمقارنة مع الطاقة الشمسية، إلا أنها لازالت عالية التكاليف نسبياً بالمقارنة مع الفحم والغاز الطبيعي بالأخص بالنسبة للمناطق المغمورة التي تتميز بتكاليفها العالية نسبياً بالمقارنة مع مناطق اليابسة.

كما تعاني كل من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من الطبيعة المتقطعة لتوليد الكهرباء (أو الحرارة) أثناء غروب الشمس وعدم هبوب الرياح، بالإضافة إلى الحاجة لمساحة لتشييد الألواح الشمسية ومستلزماتها ومساحات كبيرة لتشييد حقول طاقات الرياح.

أما بالنسبة لطاقة المد والجزر وطاقة الأمواج فهي قد تكون مهمة في بعض المواقع لكن أهميتها على النطاق العالمي تبقى متواضعة حتى على الأمد البعيد.

وبخصوص المستقبل، هناك اجماع من قبل المؤسسات الرئيسية المتخصصة باستشراف مستقبل الطاقة، بأن الجزء الأكبر من الزيادة في سعات توليد الكهرباء من المصادر المتجددة يكون مصدره الطاقة الكهرومائية التي قدرتها وكالة الطاقة الدولية [35] بحدود 40 % ما بين عامي 2007 و 2030، (بينما قدرتها إدارة معلومات الطاقة بحدود 54 % [36] ما بين عامي 2007 و 2035) أما بالنسبة لطاقة الرياح فقد قدرت مساهمتها بأكثر من 33 % وفق بيانات وكالة الطاقة الدولية (وحوالي 26 % حسب بيانات إدارة معلومات الطاقة) من إجمالي الزيادة في سعات توليد الكهرباء من مصادر الطاقات خلال ذات الفترة.

وبرغم افتراض تحقيق الطاقة الشمسية لمعدلات نمو سنوية بواقع 21.2 % خلال الفترة 2007 – 2030 (أكثر من ضعف المعدل المفترض لطاقة الرياح – 9.9 %)، فإن مساهمة الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء تبقى متواضعة وبحدود 1 % فقط، بالمقارنة مع 4 % بالنسبة لطاقة الرياح من إجمالي توليد الكهرباء من كافة المصادر في عام 2030، وفقاً لبيانات وكالة الطاقة الدولية.

وفي الإجمال، لا يتوقع تحقق زيادة كبيرة في حصة توليد الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة من إجمالي التوليد من كافة المصادر، حيث تتوقع وكالة الطاقة الدولية ازدياد تلك النسبة من 18 % في عام 2007 لتصل إلى 22 % في عام 2030، بضوء توقع انخفاض في حصة الطاقة الكهرومائية من الإجمالي العام برغم الزيادة في كمياتها المطلقة خلال تلك الفترة.

3-3: تقنيات بدائل وقود ووسائط النقل

تزايدت الأهمية التي توليها الدول الصناعية لقطاع النقل في سياساتها الطاقوية وخاصة خلال السنوات الأخيرة، وسط قلقها المتزايد حول أمن الطاقة وظاهرة التغيير المناخي.

ويعزى ذلك إلى استحواذ قطاع النقل على حوالي ثلث إجمالي الاستهلاك النهائي للطاقة، بشكل عام، وما يفوق على 61 % من إجمالي الاستهلاك النهائي للنفط في العالم. كما أنه العامل الأكثر أهمية في المساهمة في زيادة الطلب على النفط حاضراً ومستقبلاً. ويعتبر قطاع النقل المعقل الأخير للنفط لإحتكار النفط لأكثر من 94 % من الطاقة المستخدمة في القطاع

35 IEA, World Energy Outlook, 2009.
36 EIA, International Energy Outlook, 2010.

المذكور. أما من الجانب البيئي، فيعتبر قطاع النقل المصدر لحوالي 25 % من الانبعاثات التي لها علاقة بغاز ثاني اكسيد الكربون [37] .

وبقدر تعلق الأمر بقطاع النقل تركز سياسات الطاقة في الدول الصناعية على عدة توجهات وكما يلي:

استخدام منظومة النقل الحالية بكفاءة أعلى من خلال اتخاذ بعض الاجراءات والتشريعات لترشيد الاستهلاك ورفع كفاءة المركبات في استخدام الوقود وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة. ومنها:

- **الصيانة الدورية للمركبة واستمرار مراقبة ضغط الهواء داخل الإطارات والعمل على تقليل الاحتكاك لينتج عن تحقيق كفاءة استخدام أفضل.**
- **صدور تشريعات بتشديد مواصفات الغازولين والديزل وفق المعايير البيئية وجعلها أكثر صديقة للبيئة.**
- **تخفيض وزن السيارة يفضي إلى تخفيض في استهلاك الوقود، من خلال تصنيع سيارات بحجم أصغر أو استخدام مواد منخفضة الكثافة في التصنيع.**
- **إقرار العديد من البلدان الصناعية تشريعات تهدف إلى تحسين كفاءة محرك الإحتراق الداخلي بهدف الاقتصاد في استهلاك الوقود وترقية أداء المركبة من الناحية البيئية عن طريق تقليل الانبعاثات.**

مما يذكر، شهد معدل كفاءة المركبات في استخدام الوقود تحسناً في العالم مرتفعاً بواقع 20 % منذ عام 1980، ما أدى إلى انخفاض مستمر في معدل استهلاك المركبة من النفط، والذي يتوقع استمراره في المستقبل. ولكن هناك تفاوت ما بين البلدان المختلفة، حيث تستخدم السيارة في الولايات المتحدة كمعدل حوالي 35 % وقود أكثر بالمقارنة مع أوروبا.

ويعزى الفارق المذكور بالأساس إلى الضريبة على الوقود ومعدلات المداخيل وعلى بعض الفروقات التكنولوجية [38] وسلوكية السياقة والشراء للمستهلك والقوة النسبية لكل من نمط الطلب على الغازولين (المهيمن في السوق الأمريكية) والديزل (المهيمن في الأسواق الأوروبية).

ويشار في هذا المجال إلى أن الإجراءات الخاصة بكفاءة الوقود في الولايات المتحدة (Corporate Average Fuel Economy-CAFE) شرعت لأول مرة في سبعينيات القرن الماضي بهدف تخفيض كثافة الوقود (fuel intensity) لأسطولها من السيارات والشاحنات والتي تؤدي في النهاية إلى تخفيض معدل انبعاث الغازات في الجو تبعا لمتطلبات قانون الهواء النظيف الأمريكي.

وبضوء انخفاض الأسعار وهيمنة جو الوفرة في العرض خلال الثمانينات تم تخفيف تلك القيود مما أدى إلى ارتفاع مستوى كثافة الوقود منذ التسعينيات. وخلال السنوات الماضية حاولت الإدارة الأمريكية إحياء جهودها في مجال رفع معدل كفاءة أسطول المركبات ومن

37 CGES, Global Oil Report, Energy Policies, Volume 19, Issue5, September – October, 2008.

38 Olivier Appert, "Policies of Fuel Conservation in Transport Sector and Their Implications on World Oil Demand". IFP paper, The Ninth Arab Energy Conference, Doha- Qatar, 9 – 12 May 2010.

ضمنها مركبات الدفع الرباعي العالية الاستهلاك للوقود من خلال بعض التشريعات التي شملت فرض غرامات على شركات السيارات العاملة في السوق الأمريكية في حالة زيادة معدل كفاءة الوقود لأسطول السيارات المنتجة من الشركة خلال العام عن معدل محدد.

تشجيع تطوير تقنيات وقود نقل بديل

هناك أنواع عديدة من بدائل وقود النقل منها ما هو مستخدم حالياً ومنها ما زال في مرحلة التجربة وتشمل الوقود الحيوي وغاز البترول المسال والغاز الطبيعي و الوقود البديل الاصطناعي وصولاً إلى الكهرباء والهيدروجين.

وكما هو معلوم، هناك بعض أنواع الوقود البديل المشابهة في مواصفاتها للمشتقات النفطية وقد لا تحتاج إلى تعديل في المركبة. وفي حالات أخرى قد يتطلب الأمر إجراء بعض التعديلات على المركبة لتكون قادرة على استخدام الوقود البديل إلى جانب الوقود التقليدي كما في حالة مركبات الوقود المرن (Flex – Fuel Vehicles – FFV) أو المركبات الكهربائية الهجينة (Electric Hybrid Vehicles – EHVs).

تشجيع تطوير تقنيات مركبات بديلة (Alternative Fuel Vehicles – AFVs)

افضت جهود الشركات في الدول الصناعية إلى تطوير مركبات بديلة مخصصة لبعض أنواع الوقود البديل حصراً. ويتم استخدام بعض من تلك الأنواع في الأسواق، وما زالت الأبحاث جارية في مجال تطوير وقود ومركبات بديلة، حيث أن هدف الدول الصناعية هو تطوير تدريجي لمنظومة نقل بديلة عن المنظومة التقليدية لا تعتمد على المنتجات النفطية أو الوقود السائل بشكل عام على الأمد البعيد [39].

ومن أنواع الوقود البديل التي اكتسبت أهمية خاصة وأولوية في السياسات الطاقوية للدول الصناعية وتغطية اعلامية واسعة على مستوى العالم هو الوقود الحيوي (Biofuels). ويشكل الإيثانول الجزء الأكبر (حوالي 80 %) من الوقود الحيوي والديزل الحيوي حوالي 20%.

وشهد إجمالي الانتاج العالمي من الوقود الحيوي معدلات نمو عالية بلغت أكثر من 20% سنوياً خلال الفترة 2000 – 2008 ليصل إلى أكثر من 1.5 مليون ب/ي في عام 2008، وبزيادة حوالي ستة أضعاف بالمقارنة مع عام 2000[40].

ويتركز الانتاج في دول قليلة من العالم، حيث تستحوذ الولايات المتحدة والبرازيل والاتحاد الأوروبي على حوالي 90 % من إجمالي انتاج الوقود الحيوي في العالم. وينتج حوالي 88 % من الايثانول في العالم في الولايات المتحدة والبرازيل، وحوالي 56 % من إجمالي انتاج الديزل الحيوي في بلدان الاتحاد الأوروبي. وتعتبر تكاليف انتاج الوقود الحيوي أعلى بالمقارنة مع الوقود التقليدي، باستثناء الايثانول من البرازيل الذي يتميز بأوطأ التكاليف.

وتقدر بعض المصادر مضاعفة طاقة إنتاج الوقود الحيوي في العالم ما بين عامي 2008

39 Commission of the European Communities, "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and Committee of the Regions, on Alternative Fuels to Road Transportation, COM (2001)547, Brussels, 7/11/2001.

40 EIA, International Energy Statistics, 2010. http:// tonto.eia.doe.gov/iedindex3.cfm.

و 2030 ليستحوذ على 11 % من إجمالي الوقود في النقل البري وحوالي 15 % من إجمالي وقود الطائرات في عام 2030[41]

وبرغم الدعم والتشجيع الحكومي للوقود الحيوي من قبل حكومات الدول المستهلكة وبطرق متنوعة، تجابه صناعة الوقود الحيوي تحديات ومشاكل قد تحول دون امكانية التوسع في الانتاج على نطاق واسع على المدى البعيد، ضمن تقنيات الجيل الأول الحالية، لأسباب عديدة من أهمها المنافسة مع الغذاء. وبالتالي سيعتمد مستقبل الوقود الحيوي على مدى امكانية تطوير تقنيات الجيل الثاني وتذليل التحديات والمشاكل الحالية.

أما بالنسبة لغاز البترول المسال فقد بلغ إجمالي استهلاكه في العالم 238 مليون طن في عام 2008. ويتميز غاز البترول المسال باستخداماته المتعددة، فيستخدم جزء قليل منه (وبحدود 8 %) فقط كوقود نقل. ويقدر عدد المركبات العاملة بغاز البترول المسال بأكثر من 10 مليون مركبة في العالم تتصدرها كوريا الجنوبية. وبضوء محدودية مصادره ولأسباب أخرى مثل القلق حول مسألة السلامة، لا يتوقع أن يلعب غاز البترول المسال دوراً كبيراً كوقود نقل بديل في المستقبل .

وبقدر تعلق الأمر بالغاز الطبيعي فإنه يستخدم على شكل غاز طبيعي مضغوط (CNG) أو غاز طبيعي مسيل (LNG). وقد تزايد عدد مركبات الغاز الطبيعي في العالم بشكل تدريجي ليصل إلى أكثر من 10 مليون مركبة في بداية عام 2010 [42]، أي بزيادة أكثر من أربعة اضعاف ونصف بالمقارنة مع عام 2001. علماً بأن نسبة استخدام الغاز الطبيعي في قطاع النقل تتفاوت حول العالم من أقل من 1 % لتصل إلى 10 – 15 % في دول قليلة جعلت سياساتها الضريبية استخدام الغاز الطبيعي اقتصادي [43]. وبرغم الفوائد البيئية لمركبات الغاز الطبيعي لإطلاقها نسبة أقل من انبعاثات غازات الدفيئة، فإن التوسع في اسطولها يواجه العديد من المشاكل والتحديات وبشكل خاص ماله علاقة بالمركبة وخزان الوقود والبنية التحتية للاستلام والتعبئة.

وبالنسبة للوقود الاصطناعي فهو يشمل السوائل المنتجة من الغاز الطبيعي (GTL) والسوائل المنتجة من الفحم (CTL) والتي يمكن استخدامها من قبل المركبات التقليدية من دون أي تعديل بالإضافة إلى استخدام نفس شبكات النقل والتوزيع والخزن الخاصة بالوقود التقليدي. وبرغم التقدم الذي حصل في تقنيات الوقود الاصطناعي، خلال السنوات الأخيرة، لازالت الصناعة في بداية عمرها وتجابه العديد من المشاكل والتحديات الكبيرة.

أما بالنسبة للكهرباء فقد تم طرح بعض السيارات الكهربائية المتقدمة نسبياً في الأسواق سواء تلك التي تعمل بالبطارية بشكل كامل (EV)، أو السيارات الكهربائية الهجينة (Hybrid Vehicles)، التي بإمكانها العمل بالوقود التقليدي أو الكهرباء وتمثل أسلوباً آخر لزيادة المدى والقوة للسيارة الكهربائية. ومن أنواعها المتطورة نسبياً هي السيارات الكهربائية الهجينة القابلة للشحن (Plug-in Hybrid Vehicles-PHEVs) والتي يمكن إعادة شحن البطارية بتوصيلها بالشبكة الكهربائية الاعتيادية في المنزل أو في مكان العمل لتمكينها من قطع مديات

41 Daphne Lorne, Alternative Fuels Context in the world, IFP Sessions-Which Technologies to Diversity Transportation Fuels ?,9the December, 2009.

42 FUEL, A Hart Energy Publication, March 2010.

43 Scientific American, March 24, 2009, http://www.dcientificamerican.com/article.cfm?id

أطول على الكهرباء وحدها.

أما السيارات الكهربائية العاملة بخلايا الوقود (Fuel Cell Vehicles) فهي لازالت في بدايتها وفي طورها التجريبي وتتفاوت الآراء حول مستقبل تطورها.

إن أهم التحديات التي تجابه السيارات الكهربائية هي التكاليف العالية، ما يجعل أمر استمرار الصناعة المذكورة مرهون باستمرار الدعم الحكومي. أما من الجانب التقني، فإن التحدي الأكبر له علاقة بتقنيات تمخزون الطاقة في البطارية، من حيث طاقة الخزن والعمر الافتراضي للبطارية ومدى ديمومتها. وهذا يفسر سرعة تغلغل السيارات الكهربائية البطيئة في سوق النقل، ما يعني استمرار هيمنة مركبات محرك الاحتراق الداخلي لعقود قادمة.

وبقدر تعلق الأمر بالهيدروجين فمن الممكن استخدامه في قطاع النقل إما بشكل مباشر بوساطة محركات احتراق داخلي هيدروجينية أو في مركبات الكهرباء التي تعمل بخلايا الوقود[44]. ويعتبر الكثير أن الهيدروجين هو وقود المستقبل البعيد بانتظار التقدم التكنولوجي للتغلب على المشاكل والتحديات التي تواجه تطور الصناعة المذكورة.

3-4: تقنيات الوقود النظيف باستخدام الوقود الأحفوري

حظيت تقنيات الوقود النظيف باهتمام متزايد في سياسات الطاقة للدول الصناعية، بالأخص خلال الفترة الأخيرة، بهدف تخفيف الآثار السلبية الناجمة عن حرق الوقود الأحفوري على تغيير المناخ. ويعود ذلك بدرجة رئيسية إلى التيقن من استمرار الوقود الحفوري كمصدر رئيسي للطاقة في العالم لعقود قادمة، وما يمكن أن تنبعث من كميات هائلة من غاز ثاني اكسيد الكربون كحصيلة نهائية نتيجة حرق الأنواع المختلفة من الوقود الأحفوري والتي تتباين حسب نوع الوقود، فالفحم هو الأكثر نفثاً لغاز ثاني أكسيد الكربون يليه النفط بينما يعتبر الغاز هو الأقل. كما يعود أيضاً إلى رغبة الدول بالإيفاء بالتزاماتها بتخفيض انبعاثاتها من غازات الدفيئة وفقاً لبروتوكول كيوتو.

وتبرز تقنيات تجميع (أو اطصياد) غاز ثاني اكسيد الكربون وتمخزونه (Carbon Dioxide Capture and Storage-CCS) كأحد أهم تلك التقنيات وهي الوحيدة المتوفرة حالياً للتخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة في الاستخدامات ذات النطاق الواسع للوقود الأحفوري.

بالإمكان تعريف تجميع الكربون وتمخزونه على أنها عملية تكنولوجية يتم خلالها اتباع احدى الوسائل التقنية التي تضمن تجميع أكبر كمية ممكنة من غاز ثاني أكسيد الكربون من مصادر انتاجه واحتجازه بفصله عن الغازات الأخرى المصاحبة ويتم نقله بعد ذلك إلى موقع الاستخدام أو تمخزونه عن طريق ضخه إلى أحد الخزانات الطبيعية – كالمحطات أو حقول النفط والغاز الناضبة أو الطبقات الجوفية الملحية أو مناجم الفحم غير المستغلة – التي تضمن عدم إمكانية تسربه إلى الجو بأي حال من الأحوال[45].

44 الإدارة الاقتصادية، أوابك، تطور انتاج بدائل وقود النقل والانعكاسات على الدول الأعضاء، تموز/يوليو 2010.

45 وسام قاسم الشالجي، اصطياد غاز ثاني اكسيد الكربون وتمخزونه، مجلة النفط والتعاون العربي، أوابك، العدد 129 ربيع 2009.

وهناك عدة تقنيات لتجميع الكربون وتمخزونه منها تقنيات متاحة كونها مجربة وأخرى لازالت في مرحلة البحث والتطوير.

ويعتبر الأسلوب أعلاه ملائم مع المصادر الثابتة المولدة للانبعاثات مثل محطات توليد الكهرباء العاملة بالوقود الاحفوري والمنشآت الصناعية والقطاعات الانتاجية والتحويلية للوقود[46]، كما في حالة مصافي تكرير النفط.

كما يمكن اعتبار تقنيات تجميع وتمخزون الكربون كأحد أنواع «تقنيات الفحم النظيف» خصوصاً وأن الفحم، الملّوث الأكبر، يستخوذ على حوالي 42 % من إجمالي توليد الكهرباء في العالم (تصل النسبة إلى 49 % في الولايات المتحدة وإلى 81 % في الصين) كما في عام 2007 [47]، ما جعل محطات توليد الكهرباء من المصادر الرئيسية لإنبعاثات الكربون لتصل مساهمتها في الولايات المتحدة إلى 41 % من إجمالي انبعاثات الكربون في تلك الدولة [48].

وقد تساعد تقنيات تجميع وتمخزون الكربون في تخفيف الانبعاثات العالية من الغازات الناتجة عن عمليات الانتاج في مشاريع النفط غير التقليدية للنفوط الثقيلة جداً (Extra Heavy Oil) والرمال النفطية (Oil Sands). وأصدرت السلطات الكندية قوانين تفرض بموجبها على الشركات العاملة بأراضيها في مشاريع الرمال النفطية دفع مبالغ مقابل الانبعاثات الناتجة عن تلك المشاريع من خلال آلية تقنيات تجميع الكربون وتمخزونه [49].

كما اهتمت بعض الدول المنتجة للنفط بتقنيات تمخزون الكربون منذ فترة طويلة. ففي النرويج تم تطبيق أول عملية تمخزون غاز ثاني أكسيد الكربون وبمستوى صناعي في العالم في حقل غاز سليبنر في بحر الشمال، حيث يتم فصل مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون من غاز الميثان ويحقن في مكمن بعمق حوالي كيلومتر تحت قاع البحر. وفي الجزائر يتم عزل غاز ثاني أكسيد الكربون ويستخدم في عمليات الاستخلاص المدعم في حقل عين صالح[50]. واستثمرت شركة مصدر (الاماراتية) في أكبر مشروع لتجميع وتمخزون غاز ثاني أكسيد الكربون[51].

وتجري تجارب في بعض دول العالم على إمكانية تطبيق تقنيات تجميع (أو اصطياد) غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو مباشرة وتمخزونه. وفي حالة نجاح مثل تلك التجارب وتطبيقها على أساس تجاري واسع، فإنها ستعمل على اضعاف أو ابطال المبررات والحجج البيئية التي طالما قدمتها الدول الصناعية كذريعة لفرض ضرائب على المنتجات النفطية، وبشكل خاص الغازولين، باعتبارها طريقة للتخفيض من انبعاثات الكربون وبالتالي التخفيف من الآثار على التغير المناخي [52].

46 IEA, Energy Technology Analysis: CO2 Capture and storage, A Key Carbon Abatement Option, OECD/IEA/2008.

47 IEA, World Energy Outlook, 2009.

48 Wikipedia, The Free Encylopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/clea-coal.

49 GCES, Golbal Oil Report, Energy Policies, Volume 19, Issue5, September - October, 2008.

50 “Clean Coal” Technologies, Carbon Capture and Sequestration, April 2010, http://www.world-nuclear.org/info/inf83.html

51 MEES, June 28, 2010.

52 Adnan Shihab – Eldin, New Energy Technologies: Trends in Development of Clean and Efficient Energy Technologies, The Environment Energy Conference, Abu Dhabi, February 2-5, 2003.

مما يذكر، سبق لوكالة الطاقة الدولية أن بادرت بالاهتمام بموضوع تقنيات تجميع الكربون وتمخزونه منذ فترة طويلة، حيث قامت بتأسيس مراكز بحثية متخصصة لمتابعة الموضوع منذ أكثر من خمسة عشر سنة[53].

وبضوء واعديتها الكبيرة، أصبحت معظم الدول الصناعية تدرك مدى أهمية تقنيات تجميع الكربون وتمخزونه وتتعاظم جهودها البحثية وبرامجها الخاصة لتشجيع تطوير تلك التقنيات واستخدامها على المستوى التجاري لتصبح جزء من سياستها الطاقوية.

كما تلقت تقنيات تجميع الكربون وتمخزونه دعماً من لدن قمة الدول الصناعية (G8). فبالإضافة إلى ما جاء ببيان القمة المذكورة في غلينيغلز في اسكتلندة في عام 2005 من دعمها للمساعي الرامية لجعل توليد الكهرباء من الفحم وأنواع الوقود الأحفوري الأخرى أكثر نظافة وكفاءة، أقرت القمة المنعقدة في "هو كايدو تويا كو" في اليابان في عام 2008 مقترحات وكالة الطاقة الدولية المقدمة للقمة والداعية إلى اطلاق ما مجمله 20 مشروعاً لتجميع وتمخزون الكربون وعلى أسس تجريبية وبحجم كبير بحلول عام 2010[54].

ولابد من الإشارة، إلى أنه برغم الجهود البحثية المبذولة لازالت المنظومات التجارية عالية التكاليف وتتسم بنطاق ضيق نسبياً. لكنه يتوقع أن يكون بإمكان تلك التقنيات أن تلعب دوراً مهماً واستراتيجياً في تخفيف كميات غاز ثاني اكسيد الكربون الناجمة عن النشاطات البشرية قدرتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) بحدود 15 55- % من إجمالي انبعاثات الكربون حتى عام 2100[55].

من الواضح بأن التوسع في استخدام تقنيات تجميع الكربون وتمخزونه قد تكون لها آثار مختلفة بقدر تعلق الأمر بالصناعة النفطية العالمية بشكل عام والدول الأعضاء بشكل خاص. فبرغم امكانية تسهيل تلك التقنيات لاستغلال المزيد من احتياطيات الفحم والنفوط غير التقليدية والتي تعتبر منافساً لنفوط الدول الأعضاء بشكل أو بآخر، إلا أنها تساعد في إطالة عمر الوقود الأحفوري بشكل عام والذي يصب في النهاية في مصلحة النفط والدول الأعضاء لما يتمتع به النفط ومنتجاته من مرونة عالية ومن تكاليف إنتاج منخفضة في الدول الأعضاء.

وفي هذا الإطار يمكن أن توفر تقنيات تجميع الكربون وتمخزونه فرصة جذابه للدول المنتجة للنفط، بالأخص في الشرق الأوسط، لتوظيفها في مجال استخلاص النفط المعزز عن طريق حقن غاز ثاني أكسيد الكربون في الحقول النفطية بهدف زيادة معدلات الاستخلاص من المكامن النفطية، مما يؤدي إلى زيادة الاحتياطيات القابلة للإستخلاص وإطالة عمر المصادر الهيدروكربونية كمصدر طاقة رئيسي في العالم.

وهناك كثير من الحقول النفطية التي تعتبر ناضبة لكن في الواقع لم يتم انتاج جميع ما تحتويه من النفط الخام بسبب عدم إمكانية انتاجه بطرق الاستخلاص التقليدية إما لصعوبات تقنية أو لإرتفاع التكاليف. وفي مثل هذه الحالة بالإمكان استغلال عملية حقن غاز ثاني أكسيد الكربون في تلك الحقول لإنتاج ما متبقي من النفط الخام. وتسمى الطريقة لعملية

53 IEA, Energy Technology Analysis: Prospects for CO2 Capture and Storage OECD/IEA, 2004.

54 IEA, Energy Technology Analysis: CO2 Capture and Storage, Akey Carbon Abatement Option, OECD/IEA,2008.

55 وسام قاسم الشالجي، اصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون وتمخزونه، مجلة النفط والتعاون العربي، أوابك ، عدد 129،ربيع 2009.

استخلاص النفط الخام المعزز بثاني أكسيد الكربون (CO_2 – Enhanced Oil Recovery or CO_2 – EOR) ويمكن بهذه الطريقة إنتاج ما لا يقل عن 10 – 15 % من كمية النفط الخام الموجودة في الحقل[56].

ولابد من الإشارة بأنه ليست جميع الحقول النفطية قابلة لتطبيق عملية الاستخلاص المعزز باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون، بل تطبق، عادة، في أحواض الهيدروكربونات التي لها بنية جيولوجية وجيوفيزيائية محددة [57] .

ومما تجدر الإشارة إليه، بدأ استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون للحقن في عمليات الاستخلاص المعزز منذ سبعينات القرن الماضي، ليصل عدد مثل تلك المشاريع في العالم إلى حوالي 80 مشروعاً كما في 2004 (أكثر من 70 مشروعاً منها في الولايات المتحدة) [58].

ويعتبر الجانب الاقتصادي العامل الرئيسي الذي يعيق الانتشار الواسع لتقنية الاستخلاص المعزز باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون. وتتفاوت تكاليف التقنيات المذكورة في مستوياتها معتمدة على عوامل متعددة ومتنوعة، لكن قدرتها بعض المصادر بحدود 10 – 15 دولار/برميل[59].

ومع وجود بعض الصعوبات في تطبيق مثل هذه الطريقة على الغاز الطبيعي بسبب تقارب كثافة كل من المكونين الغازيين، مما يؤدي إلى اختلاطهما مع بعضهما إلى حد كبير، إلا أنه يمكن استخدامهما في حقول الغاز شبه الناضبة، في بعض الأحيان، كما يحصل في حقل عين صالح الغازي في الجزائر.

وتبدي الدول الأعضاء الرغبة في المضي قدماً بالأبحاث والدراسات التفصيلية والمشاريع التجريبية في مجال تقنيات تجميع الكربون وتمخزونه. وكمثال المبادرة السعودية لإنشاء صندوق للطاقة والبيئة وتغير المناخ، الذي أعلن عنه خلال قمة الدول المصدرة للنفط التي عقدت في الرياض في عام 2007، بتخصيص مبلغ 300 مليون دولار كنواة للصندوق. وقد ساهمت أيضاً الكويت وقطر والإمارات بمبلغ 150 مليون دولارلكل منها. كما أطلقت أبو ظبي مبادرة «مصدر» لتطوير تكنولوجيات الطاقات المتجددة والمشاركة بالمبادرات الدولية الخاصة بمشاريع تجميع غاز ثاني أكسيد الكربون وتمخزونه. بالإضافة إلى عقد العديد من الورش والمؤتمرات في الدول العربية لإستشراف امكانية تطبيق مثل تلك التقنيات فيها[60].

3-5: الطاقة النووية

بدأ استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء بشكل تجاري في خمسينات القرن الماضي وافتتحت أول محطة طاقة نووية تجارية لتوليد الكهرباء في أوروبا وبالتحديد في بريطانيا في

56 وسام قاسم الشالجي، اصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون وتمخزونه، مجلة النفط والتعاون العربي، أوابك ، عدد 129،ربيع 2009.

57 جمال حربي، اصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون وتمخزونه، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 130، صيف 2009.

58 عمر الحاج، تقنيات اصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون تمخزونه، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 130، صيف 2009.

59 IEA, Energy Technology Analysis: CO2 Capture and Storage, AKey Carbon Abatement Option, GECD/ IEA,2008..

60 أسماء حسين، استشراف آفاق تقنية اصطياد غاز ثاني اكسيد الكربون وتمخزونه في البلدان العربية، مجلة النفط والتعاون العربي، عدد 130، صيف 2009.

عام 1956 بطاقة 50 ميغاواط (أصبحت لاحقاً 200 ميغاواط) [61].

بعد انطلاق النهضة النووية الأولى مرت الطاقة النووية بفترة ازدهار وتسارع في وتائر النمو لتتزايد من حوالي 1 غيغاواط في بداية الستينات لتصل إلى حوالي 100 غيغاواط في نهاية السبعينات وإلى 200 غيغاواط خلال الثمانينات. ومما ساعد في ذلك، أزمة النفط في السبعينات التي أعطت للطاقة النووية دفعاً جديداً لتصبح بذلك عنصراً هاماً من عناصر سياسة الطاقة في الدول الصناعية للتعويض عن النفط في مجال توليد الكهرباء.

لكنه خلال العقد التالي انخفض معدل إضافة وحدات الطاقة النووية الجديدة في العالم إلى أكثر من 75 % [62]. ويعود ذلك، بالدرجة الأساس، إلى انخفاض الثقة بسلامة وحدات الطاقة النووية في العالم والتخوف من حوادث نووية وما يمكن أن ينتج عنه اشعاعات كارثية، بالأخص بعد حادثتي "ثري مايلزايلند" (Three Miles Island) في الولايات المتحدة في عام 1979، و"تشرنوبل" (Chernobyl) في اوكرانيا (كجزء من الاتحاد السوفيتي السابق) في عام 1986.

وبضوء القلق والتخوف العالمي من الحوادث النووية وكيفية التخلص الآمن من الوقود المستنفذ والنفايات أصبحت الطاقة النووية موضوع مثير للجدل ما بين مؤيد ومعارض.

وبدأت حملة مناهضة للطاقة النووية في الولايات المتحدة في نهاية السبعينات وسرعان ما انتشرت إلى أوروبا وباقي دول العالم لتتطور منظمات وجماعات ضغط مناهضة لأستعمال الطاقة النووية في كل الدول التي تمتلك برامج طاقة نووية تقريباً.

ومما زاد من المشكلة، عوامل أخرى لها علاقة بارتفاع التكاليف وتدهور الجدوى الاقتصادية للمحطات النووية بعد انخفاض أسعار النفط في منتصف الثمانينات بالإضافة إلى الربط ما بين المفاعلات والأسلحة النووية ومخاطر انتشارها في العالم.

ونتيجة لذلك انحسر نمو الطاقة النووية ومرت بمرحلة مراجعة وتعديل وتم إيقاف بناء وحدات جديدة في معظم دول العالم، كما قررت بعض دول العالم انهاء تدريجي أو تجميد لبرامجها النووية.

وبعد حوالي ثلاثة عقود من الانحسار وعدم الرضى حصل تبدل في المواقف لصالح الطاقة النووية وتحول إيجابي في الرأي العام ولدى صانعي القرار في الدول الصناعية محبذ للتوسع في استخدام الطاقة النووية. وعادت الطاقة النووية لتجذب الاهتمام وتحتل مركزاً مهماً في سياسة الطاقة في الدول الصناعية، وأعلن العديد منها، بالأخص تلك التي سبق وأن جمدت برامجها النووية أو أقرت التخلص من القائم منها، عن سياسات لمزاولة بناء المحطات كما في حالة دول مثل إيطاليا، بريطانيا وامريكا.

وتختلف ملامح النهضة النووية الحالية عن الأولى التي اقتصرت، بالأخص في البداية، على بعض دول صناعية فقط. فقد أصبحت هناك دول نامية نووية كالهند والصين اللتان تواصلان التوسع في تنفيذ برامج طموحة تشمل تشييد العشرات من محطات الطاقة النووية.

كما أعلنت العديد من الدول النامية، منها بعض الدول الأعضاء ودول عربية

61 Wikipedia, The Free Encyclopedia, Nuclear Power. http://en.wikipedia.org/wiki/Nuclear-pawer..

62 د. عدنان شهاب الدين، دور الطاقة النووية والطاقة المتجددة في توليد الكهرباء، مؤتمر الطاقة العربي التاسع، قطر 9 – 12 أيار/ مايو 2010.

أخرى (مصر والمغرب والأردن والإمارات والكويت ...) عن نيتها إنشاء محطات نووية للأغراض السلمية لتوليد الكهرباء وتحلية المياه، وشرع بعضها لوضع خطط وبرامج لهذا الغرض وإبرام الاتفاقيات مع الدول الموردة للطاقة النووية للمساعدة في تنفيذها. وتعزى عودة الاهتمام المتزايد بالطاقة النووية والنهضة النووية الحالية إلى مجموعة من الدوافع منها:

- **القلق العالمي المتزايد حول موضوع أمن أمدادات الطاقة، وبخاصة النفط والغاز الطبيعي، واحتلاله أولوية في سياسات الطاقة للدول المستهلكة الكبيرة التي تبنت سياسات تهدف إلى تنويع مصادر الطاقة وتقليص استيراد النفط والغاز الطبيعي.**
- **تزايد اليقين حول مساهمة غاز ثاني أكسيد الكربون، وبشكل كبير، في ظاهرة التغيير المناخي. وبضوء عدم مساهمة المحطات النووية في انبعاث غازات الدفيئة، كما يدعي مؤيدوها، فقد ساعد ذلك، بالإضافة إلى عامل القلق حول أمن الطاقة، في توفير قاعدة قوية للرد على النواحي السلبية للطاقة النووية[63]. لكنه لا بد من الإشارة بأن الجماعات البيئية مقتنعة بأن الحوادث ومشكلة التخلص من النفايات ومخاطر انتشار الأسلحة النووية تفوق أية فوائد لها علاقة بغازات الدفيئة. من جهة أخرى، برغم أن المحطات النووية لا تنتج عن انبعاثات غازات الدفيئة بشكل مباشر، فهي تنتج انبعاث بشكل غير مباشر خلال دورة حياة الوقود النووي وفترة البناء[64].**
- **اجماع التوقعات باستمرار نمو الطلب على الكهرباء بمعدلات تفوق متوسط معدل نمو الطلب بشكل عام وبخاصة في الدول النامية.**
- **التقدم المستمر في التقنيات النووية زاد من معدل الكفاءة والعمر الافتراضي لمحطات الطاقة النووية، حيث ارتفعت نسبة التشغيل في المحطات النووية من حوالي 60 % في الثمانينات إلى أكثر من 90 % في الوقت الحاضر، ما جعلها الأفضل بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى (أي حوالي 70 % للفحم وأكثر من 50 % لكل من النفط والغاز الطبيعي). كما أصبح بالإمكان تشغيل محطات الطاقة النووية لفترة تمتد لعدة عقود بعد انتهاء عمرها الافتراضي الأولي وبطريقة منتجة وآمنة.**
- **انخفاض تكاليف توليد الكهرباء من الطاقة النووية إلى مستويات منافسة للوقود الأحفوري، برغم صعوبة التوصل إلى احتسابات دقيقة للتكاليف بضوء الدعم الحكومي للصناعة المذكورة.**

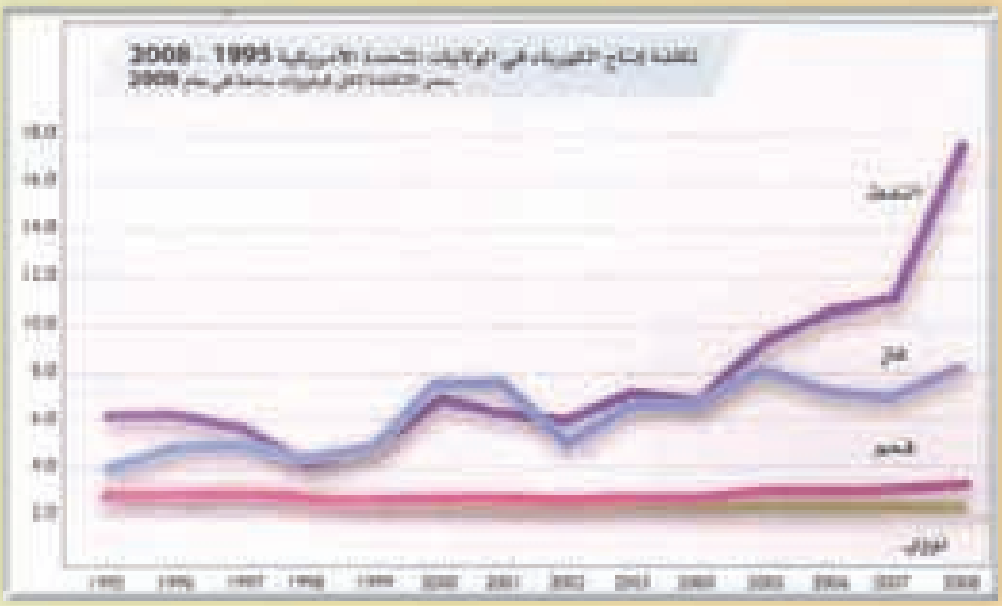
وفي هذا السياق، تشير بيانات وكالة الطاقة الدولية إلى أن تكاليف محطات الطاقة النووية الجديدة تتراوح بين 4.9 إلى 5.7 سنت / كيلوواط/ ساعة في حالة تخفيف مخاطر التشغيل والبناء وتصبح أقل من تكاليف التوليد من الغاز الطبيعي في حالة زيادة أسعار الغاز الطبيعي عن 4.7 إلى 5.7 دولار / مليون وحدة حرارية بريطانية.

وتشير مصادر أخرى إلى أن تكلفة انتاج الكهرباء من الطاقة النووية في الولايات المتحدة كانت الأقل بالمقارنة مع النفط والغاز الطبيعي خلال الفترة 1995 – 2008، وكانت مقاربة للفحم لغاية عام 2008 لتصبح بعد ذلك أقل منه أيضاً، كما يوضح الشكل التالي:

63 CRS Report For Congress, Managing the Nuclear Fuel Cycle:Policy Implications of EXpanding Global Access to Nuclear Power, Order Code RL34234,January,30,2008.

64 Donald N Zillman and Others (Editors), Beyond the Carbon Economy: Energy Law In Transition, Oxford University Press, 2008.

مقارنة تكلفة إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة الأحفورية و النووية في الولايات الأمريكية المتحدة



المصدر: د. عدنان شهاب الدين، دور الطاقة النووية والطاقة المتجددة في توليد الكهرباء، مؤتمر الطاقة العربي التاسع، قطر 9 – 12 أيار/ مايو 2010.

- **كفاية مخزون اليورانيوم العالمي لفترة تمتد لحوالي مائة عام، كما أن معالجة وتدوير الوقود النووي وإعادة استخدامه تطيل من عمره الافتراضي لمآت السنين.**
- **حصول تقدم كبير في وسائل الحماية والأمن والأمان في المحطات النووية. ويجري حالياً وفي إطار تعاون دولي[65] تطوير جيل رابع متقدم من المفاعلات النووية ذاتية الأمان، بالإضافة إلى أنها أكثر كفاءة وتنافسية اقتصادية. كما أن وقودها أكثر ممانعة لإنتشار الأسلحة النووية وأسهل في تصريف نفاياته[66] .**

بعد وصول مساهمة الطاقة النووية إلى 17 % في عام 1990 انخفضت إلى 14 % في عام 2007 من إجمالي توليد الكهرباء من جميع مصادر الطاقة وتتوقع وكالة الطاقة الدولية النمو بمعدلات منخفضة نسبياً بحدود 1.3 % سنوياً لغاية عام 2030 لتستحوذ على حوالي 11 % فقط من إجمالي توليد الكهرباء في العالم خلال العام المذكور.

وبقدر تعلق الأمر بالدول الصناعية، فقد وصلت مساهمة الطاقة النووية إلى 23 % من إجمالي توليد الكهرباء في عام 1990 وانخفضت إلى 21 % في عام 2007 ويتوقع ذات المصدر استحواذ الطاقة النووية على 19 % بحلول عام 2030 لدول المجموعة المذكورة.

وتستحوذ الولايات المتحدة لوحدها على أكثر من 31 % من إجمالي توليد الكهرباء من

65 IEA, Energy Technology Essentials, Nuclear Power, ETEO4, March 2007.

66 د. عدنان شهاب الدين، دور الطاقة النووية والطاقة المتجددة في توليد الكهرباء، مؤتمر الطاقة العربي التاسع، قطر 9 – 12 أيار/مايو 2010.

الطاقة النووية في العالم كما في عام 2009، تليها فرنسا (15.2 %) واليابان (10.2 %)، ما يعني بأن الدول الثلاث المذكورة اعلاه تسيطر على أكثر من 56 % من إجمالي الطاقة النووية في العالم[67].

وتتميز فرنسا باستحواذ الطاقة النووية على حوالي 78 % من إجمالي توليد الكهرباء[68] فيها بالمقارنة مع 19.6 % للولايات المتحدة وحوالي 23 % لليابان. وبرغم أن الصين تستحوذ على أقل من 3 % من إجمالي الطاقة النووية العالمية إلا أنه يتوقع أن تتزايد حصتها مستقبلاً بشكل كبير بضوء برنامجها الطموح الذي يتضمن بناء أكثر من 100 محطة طاقة نووية [69].

وبرغم التقدم الذي حصل في تقنيات الطاقة النووية لازالت آفاق توسعها في المستقبل تتسم بعدم اليقين بسبب عوامل السلامة والأمان والأمن ومخاطر انتشار الأسلحة النووية بالإضافة إلى التكاليف الرأسمالية العالية. وحتى في حالة عدم التوسع الكبير في الطاقات، تبقى هنالك العديد من المشاكل التي تحتاج إلى حلول وبخاصة كيفية التخلص الآمن من الوقود المستنفذ والنفايات التي تراكمت عبر فترة عمل المحطات النووية الحالية في العالم والتي امتدت لأكثر من نصف قرن[70].

3-6: تنويع الطاقة ومصادر امداداتها

احتل موضوع تنويع الطاقة، بالمفهوم العام، أولوية في سياسة الطاقة في الدول الصناعية منذ عقود، واعتبرته بعض الدول المفتاح أو المطلب الضروري لتحقيق أمن إمداداتها بالطاقة وأمنها القومي[71]، وبالتالي، فهو مبني على اعتبارات اقتصادية وسياسية في آن واحد. وقد تجسد ذلك بوضوح في توجهات الدول الصناعية في تشجيع تطوير واستخدام بدائل النفط – الفحم والطاقة النووية والغاز الطبيعي ولاحقاً الطاقات المتجددة – وكما تم التطرق إلى ذلك في أعلاه.

كما بذلت الدول الصناعية جهوداً كبيرة في تنويع مصادر امدادات النفط (والغاز الطبيعي) واتخذت على مر السنين العديد من الخطوات بهذا الاتجاه. وكان هدفها الرئيسي في ذلك تقليل الاعتماد على نفط دول منظمة أوبك بشكل عام، ونفط الدول الأعضاء، بشكل خاص.

وتم التركيز في البداية على تطوير المصادر المحلية، كما في حالة بحر الشمال وألاسكا. وبعد تفكك دول الاتحاد السوفيتي السابق في بداية التسعينات واستقلال الدول وانفتاحها أمام الاستثمارات الأجنبية، أصبحت القبلة لشركات النفط الكبرى الأمريكية والأوروبية، بدعم وتشجيع من حكوماتها، التي دخلت باستثمارات هائلة في مشاريع عملاقة لتطوير احتياطيات المنطقة من النفط والغاز سواء كان ذلك في روسيا ذاتها أو دول بحر قزوين الأخرى (بالإخص

67 BP Statistical Review of World Energy, 2009.

68 Energy Economist, Issue 345,July 20101.

69 Wikipedia, The Free Encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/nuclear-power

70 Donald N Zillman and Others (Editors), Beyond The Carbon Economy: Energy In Transition, Oxford Energy Press, 2008.

71 Buonomo T.J., Energy Diversification: A National Security Imperitive, 2010, Renewable Energyworld.com

أذربيجان وكازخستان). وتطور صراع ما بين أمريكا وأوروبا، من جهة، وروسيا، من جهة أخرى، بصدد تملك واتجاهات الأنابيب الناقلة للنفط والغاز من دول بحر قزوين إلى الأسواق الخارجية، بالإضافة إلى دخول دول أخرى مثل الصين حلبة المنافسة.

كما اتجهت شركات النفط الكبرى نحو مناطق أخرى في العالم، وبدعم وتشجيع من قبل حكوماتها، مثل أفريقيا وبالأخص في مناطق المياه العميقة في غرب القارة، التي تحتاج إلى مبالغ هائلة وتقنيات متطورة خارج نطاق امكانيات دول المنطقة وشركاتها، وبصراع مع بعض الشركات الآسيوية بالأخص الصينية.

ونتيجة لتلك المساعي، تم تطوير حقول جديدة في مناطق صعبة وذات تكاليف عالية، في بعض الأحيان، ودخلت السوق دول مصدرة جديدة للنفط والغاز منافسة لصادرات النفط والغاز من الدول الأعضاء في بعض أسواقها التقليدية. وبرغم تلك المحاولات والتضخيم للمصادر الواعدة لبحر قزوين والتغطية الاعلامية الواسعة التي تزامنت مع تطوير المنطقة على أنها شرق أوسط جديد، وما يمكنها أن يؤدي إليه ذلك من تقليل لأهمية أوبك، فقد أصبح واضحاً بأنه لا وجود لبديل عن الشرق الأوسط على المدى البعيد، كونها المنطقة الوحيدة المؤهلة، باحتياطياتها الهائلة وتكاليفها المنخفضة، لتجهيز العالم بالجزء الأكبر من الزيادة في احتياجاته المستقبلية من النفط.

وبرغم ذلك لازال الهدف المعلن لسياسة الطاقة في بعض الدول الصناعية هو التقليل من اعتمادها على نفط الشرق الأوسط، كما في حالة الإدارة الأمريكية التي لم تتردد – على لسان الرئيس الأمريكي الأسبق (بوش) – للإعلان وبصراحة عن " مبادرة الطاقة الأمريكية" في رسالة الاتحاد في بداية عام 2006 والتي أعلن فيها عن نية إدارته لإنهاء ما سماه حالة "ادمان" أمريكا على النفط وتحقيق تخفيض اعتماد الولايات المتحدة على نفط الشرق الأوسط بواقع 75 % بحلول عام 2025[72].

لكنه وبالمقابل، قد تصب سياسة تنويع مصادر الإمدادات للدول المستهلكة في صالح الدول الأعضاء في بعض الأحيان. فبضوء قلق الاتحاد الأوروبي حول الاعتماد المتزايد على الغاز الروسي قامت دول الاتحاد باعادة النظر في سياستها للطاقة باتجاه تنويع مصادر امداداتها من الغاز، مركزة على المناطق ذات الاحتياطيات الغازية الكبيرة والقريبة منها جغرافياً، بما في ذلك منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا وبحر قزوين، خصوصاً وأن حوالي ثلثي احتياطيات العالم من الغاز الطبيعي تقع ضمن مدى حوالي 3000 كيلومتر من دول الاتحاد[73].

وطبقاً للسياسة الجديدة أصبحت المنطقة العربية جزءاً مكملاً لاستراتيجية الاتحاد الأوروبي لتنويع مصادره بعيداً عن روسيا[74]، حيث أصبح يعقد آمالاً كبيرة على المنطقة العربية بشكل عام والدول الأعضاء بشكل خاص كمنطقة ذات امكانات واعدة لزيادة صادراتها من الغاز الطبيعي سواء كان ذلك عبر الأنابيب أو من خلال شحنات الغاز الطبيعي المسيل من دول الشرق الأوسط، بما في ذلك مصر والعراق وقطر، وشمال افريقيا، للمساهمة في تلبية احتياجات الاتحاد الأوروبي المستقبلية المتزايدة من الطاقة.

72 President Bush State of the Union Address, January 31,2006. www/thewashingtonpost.com.
73 David Buchan, Energy and the Climate Change, Oxford University Press, 2009.
74 Digital Journal, January 3,2009. http://www.digitaljournal.com

رابعاً: مستجدات سياسات الطاقة في الدول الصناعية الرئيسة:

سيتم في أدناه التطرق إلى ما حصل من مستجدات في سياسة الطاقة لكل من الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي واليابان منذ بداية العقد الحالي مع التركيز على السنوات الأخيرة.

4-1: الولايات المتحدة:

قد تكون خطة الطاقة التي تضمنها التقرير الذي صدر عن «مجموعة تنمية سياسة الطاقة القومية".

(National Energy Policy Development Group) بعنوان "سياسة الطاقة القومية" (National Energy Policy) [75] نقطة البداية المناسبة للتعرف على مستجدات سياسة الطاقة الأمريكية منذ بداية القرن الحالي.

إن مجموعة تنمية سياسة الطاقة القومية هي بمثابة لجنة مشكلة من قبل الرئيس الأمريكي السابق (بوش) تضم كبار المسؤولين برئاسة نائب الرئيس الأمريكي السابق (ديك تشيني).

وبرغم أن بعض المقترحات التي صدرت عن اللجنة ليست بالشيء الجديد، حيث سبق للإدارة الأمريكية أن بدأت ببرامج مشابهة في السابق، فقد كان للمقترحات بشكل عام أثر واضح في صياغة سياسة الطاقة الأمريكية للحقبة التالية والتي شهدت صدور قانون الطاقة لعام 2005 وقانون الطاقة لعام 2007 من قبل إدارة بوش. ولازالت المناقشات جارية لمحاولة إدارة أوباما الجديدة تمرير مشروع قانون طاقة جديد.

ومن أهم مقترحات الخطة ما يلي:

1. المقترحات على الصعيد المحلي:

- **استهلاك الطاقة بحكمة من خلال زيادة ترشيد الطاقة وكفاءتها، حيث تأخذ الخطة بالمبدأ القائل بعدم جدوى محاولات السيطرة على الأسعار في ترشيد الاستهلاك ورفع الكفاءة، بل تؤكد على ضرورة العمل على إزالة القيود والسيطرة (deregulate) عن أسعار المستهلك لبلوغ الهدف المنشود.**
- **تحديث وتوسيع البنية التحتية، حيث تشير الخطة بأنه لا يمكن المضي في تحديث البنية التحتية وتوسيعها بما يواكب تنامي الطلب على الطاقة، دون اتخاذ إجراءات في عدة مجالات منها إعادة النظر في السياسات الضريبية والمالية.**
- **زيادة إمدادات الطاقة، وذلك من خلال إتباع العديد من السياسات والإجراءات ومنها:**

- إفساح المجال للتنقيب في الأراضي التي تسيطر عليها الحكومة الفدرالية لتطوير مواردها من النفط والغاز الطبيعي، خاصة المحمية الطبيعية في الاسكا (The Arctic National Wildlife Refuge-ANWR).

- تشجيع التوسع في استخدام الطاقة النووية.

75 National Energy Policy, Report of the National Energy Policy Development Group, May 2001.

- التوسع في استخدامات الطاقة الكهرومائية.
- دعم وتطوير التقنيات والتكنولوجيا في مجالات الطاقة الجديدة والمتجددة.
- تشجيع تطوير مصادر نظيفة صديقة للبيئة منها تقنيات الفحم النظيف.
- تشجيع استخراج النفط والغاز الطبيعي من الآبار الحالية.
- انجاز منظومة الأنابيب المارة عبر الاسكا (Trans-Alaska Pipeline).
- تشجيع مساهمة الولايات المتحدة في تطوير مصادر النفط والغاز الطبيعي في مناطق العالم المختلفة.

- تنسيق التشريعات البيئية، من خلال التركيز على عناصر التلوث الناجمة عن الكبريت والنتروجين وأكسيد الكربون، مؤكدة على ضرورة تخفيض الانبعاثات، في إطار تكامل تام ما بين الطاقة والبيئة والنمو الاقتصادي.

2- المقترحات على الصعيد الدولي :

أشارت الخطة إلى الاعتماد المتزايد للولايات المتحدة على الواردات الأجنبية من النفط، وإلى حد أقل من الغاز الطبيعي، لتغطية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة. وخصصت جزءاً كبيراً من توصياتها في مجال البعد الدولي للتخفيف من حدة القلق حول أمن الطاقة الناجم عن تركز وارداتها النفطية من مناطق معينة مثل الشرق الأوسط التي تشكل المصدر لربع وارداتها النفطية. وبهذا الخصوص اقترحت الخطة أن تسعى الولايات المتحدة إلى ما يلي:

- تطوير التكامل في مجال الطاقة مع كل من كندا والمكسيك، بالإضافة إلى انجاز اتفاقية الاستثمار الثنائي مع فنزويلا وتطوير برنامج يهدف إلى تعزيز مبادرة قمة الأمريكيتين للطاقة.
- تشجيع بناء خط "باكو- تبليسي - جيهان" (B T C) للنفط والجهود الرامية إلى تطوير مشروع خط أنابيب الغاز من أذربيجان عبر تركيا بموازاة الأنبوب المذكور.
- تشجيع تركيا واليونان على ربط خطوط الغاز القادمة من بحر قزوين لتنويع مصادر الإمدادات للأسواق الأوروبية.
- دعوة مجموعة الدول الصناعية الثمانية (G8) إلى تبني الحوار من خلال مؤتمرات سنوية على مستوى وزراء الطاقة.
- العمل على تعزيز التعاون الدولي في البحث عن بدائل للنفط بالإضافة إلى تعزيز البحث في المشاكل البيئية.

يتضح مما جاء أعلاه، بأن الخطة المقترحة تعكس تغييراً في الموقف الأمريكي بالأخص في الحالات التالية:

- الابتعاد عن حالة المواجهة والتركيز بدلاً عن ذلك على أهمية الحوار ما بين الدول المنتجة والمستهلكة باعتباره السبيل الأنجع لضمان أمن الإمدادات وتحقيق الاستقرار في الأسواق العالمية.
- تعزيز وتوسيع دور الطاقة النووية كأحد الأركان الرئيسية لسياسة الطاقة الأمريكية

مع تشجيع المشاركة الدولية لتطوير تقنيات إعادة معالجة الوقود بطريقة أكثر نظافة وكفاءة ومانعة للانتشار النووي.

وسيتم أدناه التطرق إلى بعض تفاصيل قوانين الطاقة في الولايات المتحدة خلال الفترة التي أعقبت صدور الخطة أعلاه:

- قانون الطاقة لعام 2005:

يمثل قانون الطاقة الأمريكي لعام 2005 أول تشريع شامل هام منذ أكثر من عقد لمعالجة تحديات الطاقة. وتأثرت صياغته بالقلق المتزايد حول كل من أمن الطاقة ونوعية البيئة والنمو الاقتصادي. وتركزت إستراتيجية الطاقة التي يعكسها القانون على الديمومة وأمن الطاقة من خلال الكفاءة والتنويع والتي تتماشى بالكامل مع مقررات قمة الدول الصناعية الثمانية (G8) لعام 2007.

وقد وصف القانون المذكور بأنه محاولة جادة لمعالجة تحديات الطاقة المتزايدة ويعكس تغييراً في سياسة الطاقة الأمريكية لتوفير محفزات ضريبية وضمانات قروض لإنتاج أنواع متعددة من مصادر الطاقة [76].

وتضمن القانون العديد من الإجراءات في مختلف مجالات الطاقة ومنها:

-ترويج ترشيد الاستهلاك وكفاءة الطاقة من خلال آليات محددة.

- زيادة استخدام الطاقات المتجددة بمختلف أنواعها وذلك من خلال تطبيق محفزات وبرامج وترتيبات خاصة لتشجيع زيادة الإنتاج، بضمنها زيادة

-إنتاج الوقود الحيوي من حوالي 4 مليار غالون لتصل إلى 7.5 مليار غالون بحلول عام 2012(77).

- تشجيع الإنتاج المحلي من النفط والغاز الطبيعي بضمنها استخدامات طرق الإنتاج المعزز واستغلال مصادر النفط غير التقليدية مثل السجيل النفطي والرمال النفطية.

-تخصيص تمويل للأبحاث في مجال تقنيات الفحم النظيف.

-تشجيع توسيع استخدام الطاقة النووية وتقديم محفزات لبناء محطات طاقة نووية جديدة، ما يمثل دفعاً قوياً لنهضة جديدة للطاقة النووية .

-استحداث برنامج أبحاث في مجال الهيدروجين وخلايا الوقود بهدف إنتاج مركبات تعمل بخلايا الوقود وتطوير بنية تحتية هيدروجينية بحلول عام 2020.

انتقد البعض قانون الطاقة الأمريكي لعام 2005 على أنه غير كافٍ لمعالجة تحديات الطاقة التي تواجهها الولايات المتحدة [78].

وكما هو الحال بالنسبة لمعظم التشريعات الخاصة بالطاقة منذ السبعينات، فقد تضمن القانون عدد قليل من الإجراءات الموجهة لمعالجة المشاكل على الأمد القريب، بل كان

76 CRS Report for Congress, Energy Policy Act of 2005: Summary and Analysis of Enacted Provisions, Congressional Research Service, Order Code RL33302, March 2006.

77 IEA, Energy Policies of IEA Countries, The United States, 2007 Review, OECD/IEA/2008.

78 Shirley Neff and Amy Myers Jaffe, The Energy Policy Act of 2005, Oxford Energy Forum, November, 2005, Oxford Institute for Energy studies.

التركيز بدرجة أساس على الأمد المتوسط إلى البعيد [79].

مما يذكر، شكلت تلك الانتقادات دافعاً قوياً للبدء بتقديم مقترحات إضافية. وقد ساعد ذلك، بالإضافة إلى التصاعد في أسعار النفط وتزايد القلق العالمي حول ظاهرة التغير المناخي إلى طرح "مبادرة الطاقة المتقدمة" واستصدار قانون جديد للطاقة في عام 2007 [80].

ففي خطابه عن حالة الاتحاد في بداية عام 2006 أطلق الرئيس الأمريكي الأسبق (بوش) "مبادرة الطاقة المتقدمة" (Advanced Energy Initiative) اقترح بموجبها قيام وزارة الطاقة بزيادة مخصصات تمويل أبحاث الطاقة النظيفة بواقع 22 %، والتي تتضمن زيادة الاستثمار في مجالات تقنيات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ومحطات توليد الكهرباء المستخدمة للفحم والخالية من الانبعاثات والتقنيات النووية النظيفة والايثانول[81].

قانون الطاقة لعام 2007

أو ما يعرف بقانون استقلال وأمن الطاقة (Energy Independence and Security Act–EISA) . وقد ركز القانون بشكل أساسي، على كفاءة الطاقة وتشجيع المصادر البديلة وعمد إلى إدخال تغييرات كبيرة على متوسط معايير الاقتصاد في استهلاك الوقود (Corporate Average Fuel Economy Standards) أو ما يعرف بـ "كافي" (CAFE). ومما تضمنه القانون المذكور ما يلي:

- **رفع متوسط معيار الاقتصاد في استهلاك الوقود من نحو 25 ميل للغالون للسيارات والشاحنات الخفيفة في حينه ليصل إلى 35 ميل للغالون بحلول عام 2020، ما يمثل متوسط زيادة سنوية في كفاءة السيارات الجديدة بحدود 3.4 % سنوياً اعتباراً من عام 2011 السنة الأولى لتطبيق المعايير الجديدة(82).**
- **تحديد حد أدنى إلزامي وطموح من الأنواع المختلفة من الوقود البديل والمتجدد لتحل محل استخدام البنزين في قطاع النقل، حيث ألزم القانون توفير 36 مليار غالون كحد أدنى من الوقود الحيوي بحلول عام 2022 وأن معظم النمو في المرحلة الأولية سيكون من الايثانول المستخرج من الذرة، لكنه من المقرر أن تكون معظم الزيادة بعد عام 2015، من تقنيات الجيل الثاني للوقود الحيوي (Second Generation Biofuels).**
- **إقرار متطلبات جديدة لزيادة كفاءة الطاقة في القطاعات المختلفة.**
- **تشجيع الأبحاث وتقديم محفزات لتطوير تقنيات الوقود البديل وتقنيات مركبات متقدمة ومنها المركبات الكهربائية الهجينة القابلة لإعادة الشحن(Plug-In Hybrid Vehicles).**
-

79 CRS Report for Congress, Energy Policy Act of 2005: Summary and Analysis of Enacted Provisions, Congressional Research Service, Order Code RL33302, March 2006

80 American Council for An Energy-Efficient Economy, 2007 Federal Energy Legislation, http://www.aceee.org/energy/national/07nrgleg.htm

81 eJournal USA: Economic Perspectives, US Department of State, July2006/Volume11/Number2, http://usinfo.state.gov/pub/ejournalusa.htm1

82 CRS Report for congress, Energy Independence and Security Act of 2007: A Summary of Major Provisions, Congressional Research Service. order Code R: 34294, December 2007.

-تسريع الأبحاث في تقنيات الطاقة النظيفة وتشجيع ترويج انتشار إنتاج واستخدام الطاقات المتجددة.

- مشروع قانون طاقة جديد:

بعد قدوم إدارة أوباما في بداية عام 2009، حصل تغيير في توجهات سياسة الطاقة الأمريكية والتركيز على ما يسمى "بالاقتصاد الأخضر [83]." أو "الأجندة الخضراء" ، وما يعني ذلك من تقليل للاعتماد على الوقود الأحفوري باتجاه تطوير منظومة وقود جديدة أكثر ديمومة ونظافة، لتصبح الطاقات المتجددة الركن الأساسي لسياسة الطاقة الجديدة.

وقد تمكنت الإدارة الأمريكية من إدخال فقرة خاصة لتمويل ما سمي "بمبادرات الطاقة النظيفة" بمبلغ 60 مليار دولار ضمن البرنامج التحفيزي للإنعاش الاقتصادي الذي تمت الموافقة عليه في فبراير 2009 [84]..

وفي هذا السياق أيضاً، وبهدف تخفيض الانبعاثات، تم إعادة النظر في كفاءة اقتصاد الطاقة للمركبات نحو الأعلى ليصل إلى 35.5 ميل للغالون الواحد بحلول عام 2016 للسيارات والشاحنات الصغيرة بالمقارنة مع المستوى الحالي البالغ 24 ميل للغالون الواحد [85]. وتهدف وكالة حماية البيئة الأمريكية من وراء الإجراء المذكور إلى الحفاظ على حوالي 1.8 مليار برميل من النفط طيلة عمر المركبات الخاضعة للإجراء حسب تقديراتها. وبشكل عام، يتوقع أن ينخفض الطلب الأمريكي على الغازولين بواقع 0.6 % سنوياً خلال الفترة 2009 – 2015 [86]. أما بالنسبة للمدى البعيد، فإن العوامل الديموغرافية والتقنية ستلعب دوراً حاسماً في تحديد اتجاه الطلب على الغازولين في الولايات المتحدة.

منذ قدوم الإدارة الجديدة احتلت سياسات التغيير المناخي المقدمة في مجمل فعالياتها السياسية، وقامت بتقديم مشروع قانون طاقة جديد يعكس تلك التوجهات باسم "قانون الأمن والطاقة النظيفة الأمريكي"، لكن المصالح المتضاربة لجماعات الضغط (اللوبي) الأمريكية المختلفة حالت دون تمكن الإدارة من تمريره في الكونغرس، ولا زالت المحاولات جارية.

هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تؤثر في مستقبل القانون المقترح منها عوامل داخلية مثل نتائج انتخابات الكونغرس النصفية في شهر نوفمبر 2010 والذي حقق فيه الحزب الجمهوري نجاحاً كبيراً وكارثة التلوث النفطي في خليج المكسيك التي عمقت الإحساس لدى الجميع بمدى أهمية التصدي في شكل عاجل وملح لتحديات الطاقة بشكل عام، وستجعل الإدارة أكثر تحفظاً بخصوص منح تراخيص استكشافية جديدة في المناطق المغمورة.

83 PIW, June 22, 2009.

84 Joseph A. Stainlaw, Obama's Energy Policy, Oxford Energy Forum, Issue 78, August 2009, Oxford Institute for Energy Studies. .

85 PIW, April 12, 2010.

86 I EA, Medium – Term Oil and Gas Markets, 2010.

أما بالنسبة للعوامل الخارجية، يعتمد ذلك على سياسات الطاقة للاقتصادات المنافسة للولايات المتحدة، بالأخص الصين في مجال التغير المناخي.

4-2: الاتحاد الأوروبي:

برغم أن الاتحاد الأوروبي أصدر تشريعات وحدد أهداف ودخل في مفاوضات في مجال الطاقة لسنوات عديدة، إلا انه لم تكن هناك سياسة طاقة ملزمة على مستوى الاتحاد. كما أن الاتحاد الأوروبي لم يكن جاداً حول الطاقة المتجددة قبل عام 2008[87]. إضافة إلى ذلك وبسبب التركيبة السياسية غير التقليدية للاتحاد الأوروبي، أصبحت هناك ظاهرة السياسات المتعددة على مستوى الاتحاد والدول والأقاليم والتي تتفاعل فيما بينها بنمط معقد[88].

كما أنتُقِدت سياسة الطاقة في الاتحاد الأوروبي على أنها ركزت وبشكل أساسي على تحرير أسواق الطاقة المحلية (وبخاصة أسواق الغاز) وأهملت جوانب أخرى يعتبر بعضها في غاية الأهمية، وبالأخص ما له علاقة بأمن الطاقة وتزايد اعتماد السوق الأوروبية على إمدادات الغاز الخارجية[89].

لكنه، حصلت تطورات هامة في سياسة الطاقة للاتحاد الأوروبي منذ بداية القرن الحالي، مدفوعة بالقلق المتزايد حول التغيير المناخي والتصاعد المستمر والسريع في أسعار الطاقة وانعكاساتها على التنافسية وأمن الإمدادات في الاتحاد[90].

وبرزت إرادة سياسية لدول الاتحاد للعمل سوية عن كثب في المسائل الخاصة بالطاقة وتقوية السياسة الجماعية في بعض المجالات، وكنتيجة لذلك تمت المصادقة ولأول مرة، على مفهوم سياسة طاقة ملزمة على مستوى الاتحاد الأوروبي في اجتماع المجلس الأوروبي في لندن في 27 أكتوبر 2005.

ومما تجدر الإشارة إليه، جاءت تلك التطورات بعد إعلان قمة (G8) في غلينيغلز في اسكتلندة في يوليو 2005 والتي أقرت خطة عمل تغطي جوانب التغيير المناخي والطاقة النظيفة والتنمية المستدامة.

وتعتبر إستراتيجية الطاقة المقترحة من قبل مفوضية الاتحاد في 8 مارس 2006 بمثابة علامة بارزة في تطور سياسة الطاقة في الاتحاد من صيغتها المتواضعة نسبياً في البداية لتكون أكثر شمولية لتحقيق ثلاثة أهداف مركزية في ذات الوقت وهي الديمومة والتنافسية وأمن الطاقة، بشكل لا يمكن التفريط بأي منها أو تحقيق أحدها على حساب الآخر، كما يبين الشكل التالي:

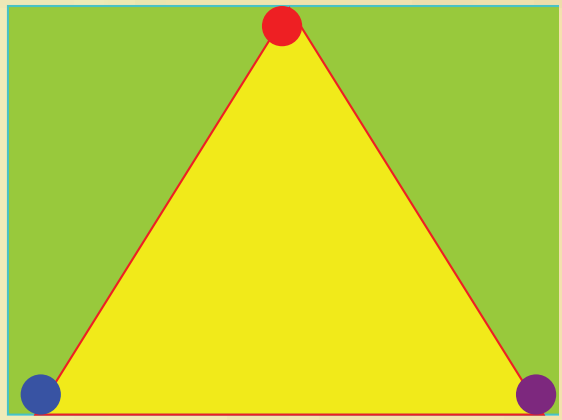
87 Stevern Tindale, "How to Meet the EU's 2020 Renewable Target", Centre for European Reform, September, 2009, www.cer.org.uk

88 Giacomo Luciani:, Gulf Research Center Foundation, "Dilemmas of EU Energy Policy", Oxford Energy Seminar, August 3, 2009.

89 AOG, April 16, 2008.

90 IEA, IEA Energy Policies Review, The European Union, 2008, OCED/IEA, 2008.

مثلث سياسة الطاقة الأوروبية



ويقصد بها ما يلي[1]:

الديمومة: العمل الفعال للحد من ظاهرة التغير المناخي من خلال تشجيع وترويج إنتاج مصادر الطاقة المتجددة ورفع كفاءة استخدام الطاقة بشكل عام.

التنافسية: تحسين كفاءة شبكات الطاقة الأوروبية للوصول إلى سوق طاقة تنافسي حقيقي.

أمن الطاقة: تنسيق أفضل ما بين العرض والطلب على الطاقة في الاتحاد الأوروبي من منظور عالمي.

1 E U, Commission Green Paper: A European Strategy for Sustainable, Competition and Secure Energy, COM (2006), 2006.

المصدر Instituto Bruno Leoni. European Energy Security and Climate Policies. Kuwait. 16. February. 2009.

وتلى تلك التطورات، نشر أول مسودة سياسة طاقة على مستوى الاتحاد الأوروبي خلال شهر يناير 2007 والتي تضمنت النقاط التالية:

- **زيادة مستوى التنافسية في السوق المحلية وتشجيع الاستثمار وتعزيز الربط ما بين شبكات الطاقة الكهربائية.**
- **تنويع مصادر الطاقة وبمنظومات أفضل للاستجابة للأزمات.**
- **التوصل إلى اتفاقية إطارية جديدة للتعاون في مجال الطاقة مع روسيا مع تحسين العلاقة مع دول أسيا الوسطى الغنية بالطاقة ودول شمال أفريقيا.**
- **استخدام إمدادات الطاقة بكفاءة أعلى مع زيادة استخدام مصادر الطاقات المتجددة.**
- **العمل على زيادة التمويل لتطوير تقنيات طاقة جديدة [91].**

واستناداً إلى الخطة المقترحة من قبل المفوضية الأوروبية في تشرين الثاني / نوفمبر 2007، أقرت الدول الأعضاء والبرلمان الأوروبي مجموعة من الإجراءات والسياسات في مجال تعزيز أمن الطاقة وتقليل الاعتماد على النفط وحماية البيئة والحد من تأثيرات التغيير المناخي والتي تمت تسميتها «الخطة 20/20/20» وتتلخص كالتالي [92]:

– تحسين كفاءة الطاقة بنسبة 20 % بحلول عام 2020 (ما يعني توفير 20 % من استهلاك

91 Wikipedia, The Free Encyclopedia , European Unian http://en.wikipedia.org/wiki/European-Union

92 CGES, Global Oil Report, Energy Policies, Volume 19, Issue 5, September-October, 2008.

الطاقة في الاتحاد بالمقارنة مع التوقعات لعام 2020) (93).
- تخفيض الانبعاثات بنسبة 20 % بحلول عام 2020.
- زيادة حصة الطاقات المتجددة إلى 20 % من إجمالي استهلاك الطاقة الأولية والتوسع في استخدام الوقود الحيوي ليشكل 10 % كحد أدنى من إجمالي استهلاك الغازولين والديزل في قطاع النقل بحلول عام 2020.

ويعتبر الاتحاد الأوروبي رائداً في مجال سياسة التغيير المناخي التي يوليها الاتحاد أهمية خاصة محاولاً أخذ زمام المبادرة لقيادة العالم باتجاه سياسة تغيير مناخي بعيدة الأمد.

وقد كان الاتحاد سباقاً في هذا المجال في تطبيق نظام مقايضة الانبعاثات (Emission Trading Scheme – ETS) الذي أصبح أحد الأركان الأساسية لسياسة الطاقة الأوروبية. وبرغم أن النظام يمر بمرحلته الثانية التي تستمر لغاية عام 2012 ونتج عن تأسيس سوق للكربون، فقد انتقد النظام بضوء النتائج الضعيفة المتحققة في مرحلته الأولى بالإضافة إلى التذبذب العالي في أسعار الكربون [94].

وتعد خطة الإستراتيجية الأوروبية لتكنولوجيا الطاقة European Strategic Energy Technology Plan (SET Plan) الدعامة التكنولوجية للاتحاد الأوروبي في مجال سياسة الطاقة النظيفة والتغيير المناخي.

ووفقاً لذلك، تم وضع خارطة طريق حددت بموجبها التكنولوجيا الرئيسية منخفضة الكربون ذات الفرص الواعدة الكبيرة على مستوى الاتحاد الأوروبي في مجالات طاقة الرياح والطاقة الشمسية وشبكات الكهرباء والطاقة الحيوية وتجميع الكربون وتمخزونه والانشطار النووي المستدام.

وقدرت المفوضية الأوروبية، حسب مستوى المعرفة في حينه، بأنه يتوجب زيادة مبلغ الاستثمار في الاتحاد الأوروبي إلى نحو 8 مليار يورو سنوياً (بالمقارنة مع 3 مليار يورو سنوياً – السائد في حينه) للمضي قدماً بصورة فاعلة في تنفيذ خطة الإستراتيجية الأوروبية لتكنولوجيا الطاقة، إذا ما أريد للاتحاد الأوروبي أن يحقق أهدافه بخصوص تغيير المناخ وتقليل الاعتماد على النفط[95].

عموماً، برغم أن "خطة 20/20/20" تعتبر خطة عمل أكثر شمولية في العالم في مجال التغيير المناخي وامدادات الطاقة، هنالك بعض النقاط التي حصل حولها اختلاف ما بين دول الاتحاد بضوء التركيبة السياسية الخاصة للاتحاد.

وتتركز تلك النقاط حول الأهداف الطموحة للتغيير المناخي وتحديداً الزيادة للمصادر المتجددة من إجمالي استهلاك الطاقة لدول الاتحاد خلال عام 2020، بالإضافة إلى مدى اعتبار الطاقة النووية مصدراً خالي من الكربون واعتبر موضوع الطاقة النووية مثار جدل وبالتحديد إلى أي مدى

93 Commission of the European Communities, Second Strategic Energy Review, An EU Energy Security and Solidarity Action Plan, [com (2008) 747], Brussels.

94 Instituto Bruno Leoni, European Energy Security and Climate Policies, Kuwait February 16, 2009.

95 د. نعمت أبو الصوف، خطة الاتحاد الأوروبي الاستراتيجية لتكنولوجيا الطاقة النظيفة والتمويل المطلوب، الاقتصادية الالكترونية، عدد 5854، تشرين الأول/أكتوبر 21، 2009.

يمكن الاعتماد على الطاقة النووية لتحقيق أهداف التغيير المناخي للاتحاد[96].

وبرغم الاختلاف في وجهات النظر حول بعض الجوانب الخاصة بسياسة الطاقة الأوروبية، فإنه وبضوء التطورات خلال السنوات الأخيرة، احتلت المواضيع الخاصة بالطاقة بشكل عام، مركزاً متقدماً في مجمل اهتمامات الاتحاد الأوروبي بضمنها السياسة الاقتصادية والسياسة الخارجية.

فمثلاً، تضمنت خطة الانتعاش الاقتصادي الأوروبي التي صادق عليها المجلس الأوروبي في نهاية عام 2008 فقرة تنص على تخصيص 3.5 مليار يورو للاستثمار في مجال الطاقة [97].

وبعد انقطاعات إمدادات الغاز الروسي لدول الاتحاد التي بدأت في عام 2006 (بسبب المشاكل ما بين روسيا ودول الجوار – بشكل خاص أوكرانيا – التي تمر عبر أراضيها أنابيب الغاز والنفط الروسي إلى أوروبا) حصل تبدل في السياسة الأوروبية ليكون هناك تكامل ما بين جوانب الطاقة وسياسة الاتحاد الخارجية وسياسة الأمن والعلاقات مع الدول النامية، بينما كان الاتحاد يحرص على فصل الاقتصاد عن السياسة في مجال أمن الطاقة في السابق.

وتبعاً للتوجهات الجديدة أخذ الاتحاد يبذل مساعي دبلوماسية وسياسية لتقوية العلاقات مع الدول المنتجة للطاقة (وبشكل خاص الغاز الطبيعي) المحيطة بالاتحاد، ومن ضمنها الدول العربية، بهدف تنويع مصادر امدادات الغاز لتقليل اعتماده على الغاز الروسي.

3-4: اليابان

تختلف اليابان عن كل من الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي بمحدودية مصادرها الطبيعية المحلية، ما جعلها تعتمد على الواردات في تغطية الجزء الأعظم من احتياجاتها من الطاقة. وفيما يخص النفط والغاز الطبيعي، تعتمد اليابان، وبشكل كامل تقريباً، على الواردات من الخارج.

وتشكل منطقة الشرق الأوسط المصدر للجزء الأساسي (بحدود 90 % في بداية القرن الحالي[98] ثم انخفض إلى حوالي 85 % في عام 2009[99]) من إجمالي وارداتها النفطية من الخارج.

وعلى ضوء ذلك فإن ضمان مصادر طاقة أجنبية واستقرار الإمدادات – بما في ذلك تقوية العلاقات مع الدول المنتجة في مجال الطاقة – كانت ولا زالت هدفاً رئيسياً لسياسة الطاقة في اليابان.

مما يذكر يستحوذ النفط على نسبة عالية في مزيج الطاقة في اليابان بلغت 57 % في عام 1990، بالمقارنة مع معدل 41.4 % للدول الصناعية [100].

حققت اليابان بعض الانجازات الملموسة في مجال ترشيد الطاقة من خلال تخفيض كثافة

96 Frank Umbach, Global Energy Security and Implications for the EU, Energy Policy, Volume 38, 2010, El Sevier.

97 Giacomo Luciani, European Union Energy Policy, Oxford Energy Forum, Issue 76, February, 2009, Oxford Institute for Energy Studies.IEA, Energy Policies of

98 IEA, Energy Policies of IEA Countries, Japan 2003 Review, OECD/IEA/2003.

99 BP Statistical Review of World Energy, 2010.

100 IEA, World Energy Outlook, 2009.

الناتج القومي الإجمالي للطلب على الطاقة بواقع 42 % ما بين عامي 1973 و2006 [101]. كما تم الشروع باتخاذ إجراءات باتجاه تنويع مصادر الطاقة منذ سبعينات القرن الماضي، حيث حدد قانون عام 1980 "قانون تعزيز وتطوير بدائل الطاقة" أهدافاً لبدائل الطاقة بالمقارنة مع النفط وشجع القطاع العام والخاص لتعزيز تطوير الوقود البديل.

وكنتيجة لإجراءات الترشيد التي اعتمدتها اليابان وتنويع مصادر الطاقة من خلال التوسع في استخدام الغاز الطبيعي المسيل وإلى حد أقل الطاقة النووية، تمكنت اليابان من تخفيض اعتمادها على النفط ليشكل حوالي 43 % من مزيج الطاقة في عام 2009.

مرت سياسة الطاقة اليابانية بمراحل عديدة. فبضوء التطورات الجديدة المتمثلة بانتهاء ظروف الحرب الباردة وتقدم عولمة الاقتصاد العالمي وبروز ظاهرة التغيير المناخي، حصل تغير جوهري في الأهداف الرئيسية لسياسة الطاقة في اليابان خلال العقد الأخير من القرن الماضي.

وكما هو الحال في الدول الصناعية الرئيسية الأخرى، جرى تعديل سياسة الطاقة اليابانية لتكون أكثر شمولية في أهدافها الرئيسية، بحيث أصبح يتوجب بلوغ ثلاثة أهداف في آن واحد. فبالإضافة إلى الهدف التقليدي (أمن الطاقة) أضيف ما يلي:

-كفاءة الطاقة، بهدف تخفيض تكاليف إمدادات الطاقة من خلال إجراءات تحرير وإعادة هيكلة قطاع الطاقة.

-حماية البيئة، بهدف تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لمكافحة ظاهرة التغيير المناخي.

-ويمكن القول بأن السمات الرئيسية لسياسة الطاقة الجديدة في اليابان كما في عام 2001 كانت كالتالي [102]:

-تقوية إجراءات الترشيد.

-تطوير مصادر طاقة "جديدة" (أي طاقات متجددة) بحدود 18 مليون طن مكافيء نفط بحلول عام 2010 والتي ستساهم بنسبة 3.1 % من إجمالي إمدادات الطاقة الأولية.

-على ضوء حوادث محطات الطاقة النووية والقلق العالمي حول الموضوع، تم تخفيض الوحدات المخطط بناؤها من 16 - 20 لتصبح 10 - 13 وحدة لغاية عام 2010.

-التركيز على التوسع في استخدام الغاز الطبيعي.

-تشجيع تطوير تقنيات خلايا الوقود والفحم النظيف [103].

كما ارتكزت سياسة الطاقة اليابانية على الأعمدة الرئيسية التالية لضمان أمن الإمدادات [104]:

-الدعم الحكومي المالي والتقني للشركات اليابانية العاملة في الخارج لتطوير النفط.

-تنفيذ مخزون نفطي للطوارئ.

-استمرار النهج القائم على ضرورة تقوية العلاقة مع الدول المنتجة للنفط، وبشكل خاص في

101 World Energy Council, World Energy and Climate Policy: 2009 Assessment.

102 Tsutomu Toichi, Japan's Energy Policy and It's Implications for the Economy, The 3rd Japan-Saudi Business council Joint-Meeting, Riyadh, 5-6 March, 2002.

103 Kazuo Matsunaga, New Direction of Japan's Energy Policy, Oxford Energy Seminar, September 11, 2001.

104 Tetsuhiro Hosono, Japan's Energy Policy in the New Era, Oxford Energy Seminar, 5 September, 2002.

الشرق الأوسط، بالإضافة إلى تشجيع تعزيز الحوار ما بين الدول المنتجة والمستهلكة.

ومن النقاط البارزة لسياسة الطاقة الأساسية في اليابان الصادرة في حزيران / يونيو 2004 ما يلي [105] :

-التأكيد على تنويع أوسع لمصادر الطاقة بهدف تحقيق أمن طاقة أكبر.

-دعم حكومي قوي للطاقة النووية والاعتماد عليها كأحد المصادر الرئيسية في مزيج الطاقة الياباني (برغم تحفظ الرأي العام الياباني حول التوسع في الطاقة النووية) (106) .

-تشجيع التوسع في استخدام الغاز الطبيعي لتخفيف تأثيرات التغيير المناخي وتنويع مصادر الطاقة بعيداً عن النفط.

-تشجيع الدول المنتجة الكبيرة للنفط في الشرق الأوسط للاستثمار في قطاع التكرير الياباني كطريقة لتعزيز أمن الطاقة الياباني.

ووفقاً لإستراتيجية الطاقة الوطنية الجديدة أو ما تعرف اختصاراً بـ «الاستراتيجيات الجديدة» لسياسة الطاقة اليابانية لعام 2006، فقد تم تثبيت الأهداف الرئيسية التالية [107]:

1. **تحسين كفاءة الطاقة بنسبة 30 %.**
2. **تخفيض حصة النفط من إجمالي الطاقة الأولية إلى أقل من 40 % (بالمقارنة مع 44 % في عام 2007) ليكون مقارباً للمعدل في الدول الصناعية.**
3. **تخفيض حصة النفط في قطاع النقل إلى 80 % من خلال التحول إلى سيارات الديزل، مقارنة بحوالي 97 % عام 2008 [108].**
4. **تكون حصة الطاقة النووية ما بين 30 - 40 % من إجمالي توليد الكهرباء.**
5. **زيادة حصة النفط العائد للشركات اليابانية العاملة في مجال إنتاج النفط في الخارج إلى 40 % (بالمقارنة مع 20 % حالياً) من إجمالي واردات النفط اليابانية.**

بشكل عام، تفتقر اليابان إلى المصادر الطبيعية، لكنها تميزت ولسنوات عديدة بتقدمها في مجال تطوير تقنيات جديدة لتحسين كفاءة الطاقة وفي جانبي الإمدادات والاستهلاك في السوق.

كما تميزت اليابان أيضاً بتبنيها إدخال أنواع وقود نقل جديدة والذي تم تمويل الجزء الأكبر منه من خلال برامج الأبحاث والتطوير الحكومية. فقد أدخلت الشركات اليابانية الجيل الأول من خلايا الوقود وصنعت أول السيارات الكهربائية الهجينة في العالم (بريوس من قبل شركة تويوتا).

إن تركيز اليابان على التكنولوجيا يعد في غاية الأهمية في سعيها لتنويع مصادر الطاقة وتقليل اعتمادها على النفط من جهة ومساعدتها في تلبية التزاماتها في مجال التغيير المناخي من جهة أخرى.

105 MEES, January 17, 2005.
106 World Energy Council, World Energy Climate Policy: 2009 Assessment.
107 CGES, Global Oil Report, volume 19, September-October, 2008.
108 IEA,World Energy Outlook, 2010.

خامساً: مستجدات سياسات الطاقة في بعض الدول الناشئة الرئيسية

سيتم التركيز على الصين والهند باعتبارهما دولتين ناشئتين رئيسيتين في العالم بضوء دورهما الهام والمتنامي في سوق الطاقة العالمي.

تعتبر الصين والهند الدولتان الأكثر كثافة في السكان في العالم، حيث يشكل مجموع سكان البلدين ما يقارب 37 % من إجمالي سكان العالم (109). أما من الناحية الاقتصادية، فتعدان عملاقان عالميان، حيث تعتبر الصين رابع أكبر اقتصاد في العالم بعد كل من الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي واليابان، تأتي بعدها الهند في المرتبة الخامسة. كما تميزت الدولتان بمعدلات نمو اقتصادي عالية. فبرغم التباطؤ الاقتصادي العالمي الذي بدأ في عام 2008 وما نتج عنه من معدل نمو اقتصادي عالمي سالب (1،1 - %) خلال عام 2009، استطاعت الصين تحقيق نمو اقتصادي بلغ أكثر من 8 % والهند أكثر من 6 % خلال العام المذكور[110].

وقد انعكس النمو الاقتصادي المتسارع للدولتين المذكورتين على استهلاكهما من النفط ليتزايد بأكثر من 67 % ما بين عامي 2000 ، 2009 ليشكل مجموع استهلاكهما حوالي 14.5 % من إجمالي استهلاك النفط العالمي في عام 2009[111].

تعاني كل من الصين والهند من محدودية مصادرها من النفط والغاز، حيث يشكل مجموع احتياطياتهما من النفط حوالي 1.5 % من الإجمالي العالمي والتي لا تتناسب ومعدلات استهلاكهما العالمية من النفط، ما جعلهما تعتمدان وبدرجة عالية على الاستيراد لتلبية احتياجاتهما المتزايدة، حيث بلغت استيراداتهما الإجمالية من النفط 8.2 مليون ب/ي، والتي تمثل 15.5 % من الإجمالي العالمي كما في 2009.

علماً بأن ظاهرة تزايد الطلب على النفط في الصين، وإلى حد أقل الهند، اعتبرت أحد الدوافع الرئيسية وراء ارتفاع أسعار النفط العالمية منذ عام 2004 وعبورها لحواجز قياسية متتالية خلال السنوات اللاحقة قبل أن تنخفض في النصف الثاني من عام 2008 بسبب الأزمة المالية العالمية.

كما أن موقف الدولتين فيما يخص الغاز الطبيعي ليس أفضل بكثير بالمقارنة مع النفط، حيث يشكل مجموع احتياطيات الصين والهند من الغاز الطبيعي حوالي 2 % من الإجمالي العالمي لاحتياطيات الغاز الطبيعي. إلا أن صناعة الغاز الطبيعي لا زالت في مرحلة التطور في الدولتين بالمقارنة مع صناعة النفط الأكثر تطوراً. وتساهم الدولتان بأقل من 5 % من إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي في العالم كما في عام 2009 وبلغت استيراداتهما 20.25 مليار متر مكعب، والتي تمثل 2.3 % من الإجمالي العالمي خلال العام المذكور [112].

109 Wikipedia, The Free Encyclopedia, List of Countries by Population. en.wikipedia.org/Wiki/List_of_countries_by_Population.

110 OPEC, Monthly Oil Report, January 2010.

111 BP Statistical Review of World Energy, 2010.

112 BP Statistical Review of World Energy 2010.

وبخصوص المستقبل، فإن توقع التزايد السكاني واستمرار النمو في إقتصادات كل من الصين والهند سيزيد من حاجتهما للطاقة، ما يعني تعزيز وزيادة أهميتهما في سوق النفط العالمي في المستقبل.

ففي الوقت الذي تشير فيه توقعات وكالة الطاقة الدولية إلى انخفاض في الطلب على النفط في الدول الصناعية وبحدود 3 مليون ب/ي بحلول عام 2030 بالمقارنة مع معدلات عام 2008، يتوقع ذات المصدر تزايد الطلب على النفط في الصين والهند بواقع 12.5 مليون ب/ي ليشكل البلدان أكثر من 60 % من إجمالي الزيادة الصافية في الطلب العالمي على النفط خلال الفترة 2008 – 2030 [113].

إن بروز كل من الصين والهند كعملاق اقتصادي عالمي ودولة رئيسية مستهلكة ومستوردة للنفط، تؤثر سياساتهما في أسواق الطاقة على المستوى العالمي[114]، تعتبر ظاهرة جديدة تستحق المتابعة من قبل كافة الأطراف ذات العلاقة بسوق النفط والغاز ومن بينها الدول الأعضاء في أوابك التي تمتلك احتياطيات نفط وغاز كبيرة. كما تعود أهمية الدولتين ليس إلى مستويات استهلاكهما من النفط حسب، بل بسبب نمو الاستهلاك ايضاً، ولا سيما في الصين.

وعلى ضوء الأهمية المتنامية للبلدين في مشهد الطاقة العالمي، فقد دأبت وكالة الطاقة الدولية على زيادة التعاون والحوار مع كل من الصين والهند (بالإضافة إلى بعض الدول الناشئة الأخرى) ومشاركتهما المعلومات في مجال السياسات والإجراءات الخاصة بأمن الطاقة [115].

وسيتم في أدناه الإشارة إلى بعض التفصيلات العامة الخاصة بمشهد الطاقة في كل من الصين والهند قبل التطرق إلى مستجدات سياسة الطاقة في كل من البلدين المذكورين.

5-1: الصين:

حققت الصين معدلات نمو اقتصادي عالية خلال الفترة الماضية وصلت إلى 13 % في عام 2007 قبل أن تنخفض إلى حوالي 8 % في عام 2009 بسبب الأزمة المالية العالمية، ما ادى إلى زيادة استهلاكها من الطاقة بواقع 124 % ما بين عامي 2000 و 2009 [116].

إن الاستهلاك المتزايد للطاقة يعتبر، وفي آن واحد، بمثابة الواقع والنتيجة للنمو الاستثنائي للاقتصاد الصيني وبخاصة في مجال الصناعات الثقيلة.

وقد استطاعت الصين ولسنوات عديدة، تلبية احتياجاتها المتزايدة من الطاقة من مصادرها المحلية، ما جعل تأثيرها في الأسواق العالمية ضئيلاً. إلا أن ذلك قد تغير وبشكل دراماتيكي خلال العقد السابق، ما أدى بالتوازي إلى تصاعد القلق حول أمن الإمدادات.

113 IEA, World Energy Outlook, 2009.

114 Fereidun Fesharaki, China and India's Energy Policy Directions, July 22, 2010, Center For Strategic International Studies (CSIS).

115 William C. Ramsay, Security of Supply, Oxford Energy Forum, Issue 71, November 2007, Oxford Institute for Energy Studies.

116 BP Statistical Review of World Energy 2010.

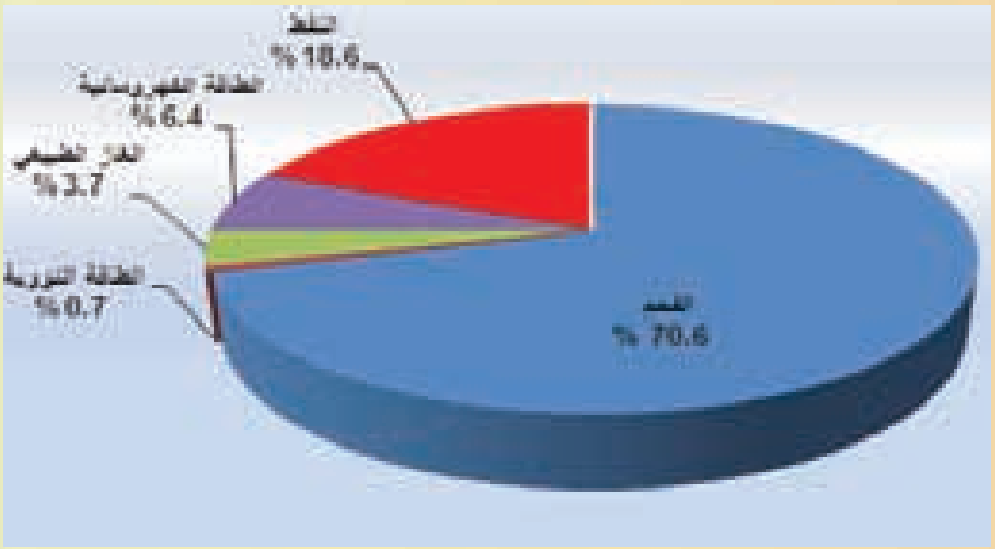
كما أن تزايد استخدام الوقود الأحفوري زاد من المستويات الحادة من تلوث البيئة في الداخل وإلى تصاعد انبعاثات غازات الدفيئة والتي ألقت بظلال من الشكوك حول مدى إمكانية ديمومة نمط التطور الصيني الحالي [117].

5-1-1: مزيج الطاقة

يهيمن الفحم على مزيج الطاقة في الصين حيث شكل أكثر من 70 % من إجمالي استهلاك الصين من الطاقة كما في عام 2009.

تلى ذلك النفط (بحدود 19 %) ثم الطاقة الكهربائية (6.4 %) والغاز الطبيعي 3.7 % والطاقة النووية 0.7 % وكما يتضح من الشكل التالي:

استهلاك الطاقة في الصين كما في عام 2009



المصدر: BP Statistical Review of World Energy 2010.

5-1-2: استهلاك وإنتاج النفط

مما يذكر، بلغ معدل النمو السنوي للطلب على النفط في الصين حوالي 6.6 % خلال فترة العقد الماضي، لتتجاوز اليابان في عام 2002 كثاني أكبر دولة مستهلكة للنفط في العالم بعد الولايات المتحدة، ليشكل استهلاكها حوالي 11 % من إجمالي استهلاك النفط في العالم في عام 2009.

117 IEA, World Energy Outlook, 2009.

ومنذ عام 1993 فاق استهلاك الصين إنتاجها المحلي من النفط لتصبح دولة مستوردة رئيسية للنفط بعد أن كانت دولة مصدرة له.

وعلى الرغم من أن إنتاج الصين من النفط قد ارتفع خلال العقد الأخير ليصل إلى حوالي 3.8 مليون ب/ي خلال عام 2009، إلا أن ذلك يمثل انخفاضاً بحدود 3 % بالمقارنة مع العام السابق.

وبالمحصلة فقد تزايد حجم وارداتها الإجمالية من النفط بحدود 16 % في عام 2009 بالمقارنة مع العام السابق لتصل إلى 4.4 مليون ب/ي (والتي تعادل حوالي نصف استهلاكها من النفط خلال العام المذكور)، ما جعلها تتجاوز اليابان لتكون الدولة المستوردة الأولى للنفط في آسيا والثانية في العالم بعد الولايات المتحدة.

علماً بأن دول الشرق الأوسط كانت المصدر لما يقارب من نصف واردات الصين النفطية خلال العام المذكور(118). يمثل الطلب على المنتجات النفطية في قطاع النقل أحد الدوافع الرئيسية وراء النمو في الطلب على النفط في الصين. ويعد قطاع الشحن (الذي يبلغ 6.9 ترليون طن / كيلو متر) الأكثر أهمية بالمقارنة مع نقل الأشخاص (البالغ 1.6 ترليون شخص / كيلو متر [119]).

كما يعود النمو في الطلب على النفط أيضاً إلى التوسع الكبير في الصناعات البتروكيمياوية والطلب في القطاع المنزلي، بالإضافة إلى بعض العوامل الأخرى وبشكل خاص النقيصة في الطاقة الكهربائية وما أدت إليه من توسع في استخدام مولدات الديزل الصغيرة، وبالتالي تزايد في استهلاك الديزل في قطاع توليد الكهرباء، بالإضافة إلى ما أدت إليه من ارتفاع في الطلب على الفحم للغرض ذاته.

وتشير التوقعات إلى توقع ارتفاع الطلب على النفط في الصين بحدود 8 مليون ب/ي ما بين عامي 2008 و 2030، مستحوذة على حوالي 36 % من إجمالي الزيادة الصافية في الطلب العالمي على النفط خلال ذات الفترة.

وتعزى الزيادة المتوقعة أعلاه في الطلب على النفط في الصين إلى توقع استمرار ارتفاع معدلات النمو في اقتصادها بالإضافة إلى التوسع في قطاع النقل حيث يتوقع تزايد معدل استخدام المركبات في الصين بواقع 8.4 % سنوياً خلال الفترة 2008 – 2030، ما يعني ارتفاع الطلب على النفط في قطاع النقل من 2.6 مليون ب/ي في عام 2008 ليصل إلى 7.1 مليون ب/ي في عام 2030 والذي سيؤدي بدوره إلى ارتفاع حصة قطاع النقل من إجمالي استهلاك النفط في الصين من 36 % في عام 2008 إلى 43 % في عام 2015 وإلى 54 % في عام 2030 [120].

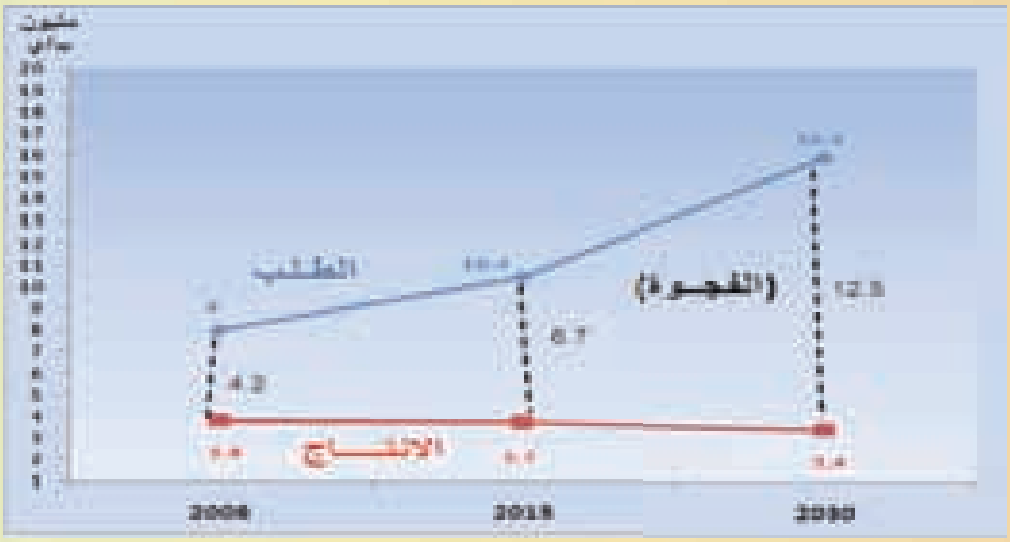
وبينما تشير الدلائل إلى استمرار تزايد الطلب على النفط، يتوقع أن يعاني إنتاج النفط في الصين من انخفاض مستمر في المستقبل، ما يعني توسع الفجوة ما بين الإنتاج والاستهلاك لتصل إلى 12.5 مليون ب/ي بحلول عام 2030 بالمقارنة مع 4.2 مليون ب/ي في عام 2008، أي زيادة بنحو الضعفين خلال تلك الفترة كما في الشكل التالي:

118 PIW, February 1, 2010

119 David G. Fridley, China's Energy Outlook, Environmental Energy Technologies, Oxford Energy Seminar, September, 2005.

120 OPEC, World Oil Outlook, 2009.

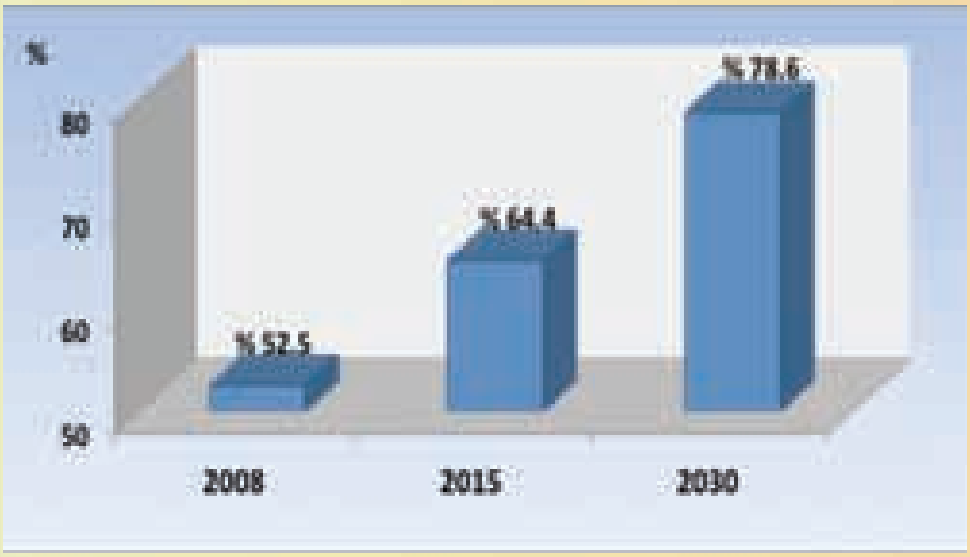
توقعات الإنتاج والطلب على النفط في الصين لعامي 2015 و 2030 (مليون ب/ي)



المصدر: OPEC، World Oil Outlook، 2009

وكنتيجة لذلك، سيتزايد اعتماد الصين على الواردات النفطية لتلبية احتياجاتها المتزايدة لتصل إلى ما يقارب 80 % في عام 2030، بالمقارنة مع حوالي 53 % في عام 2008، كما في الشكل التالي:

تطور نسبة اعتماد الصين على الواردات النفطية لعامي 2015 و 2030 (%)

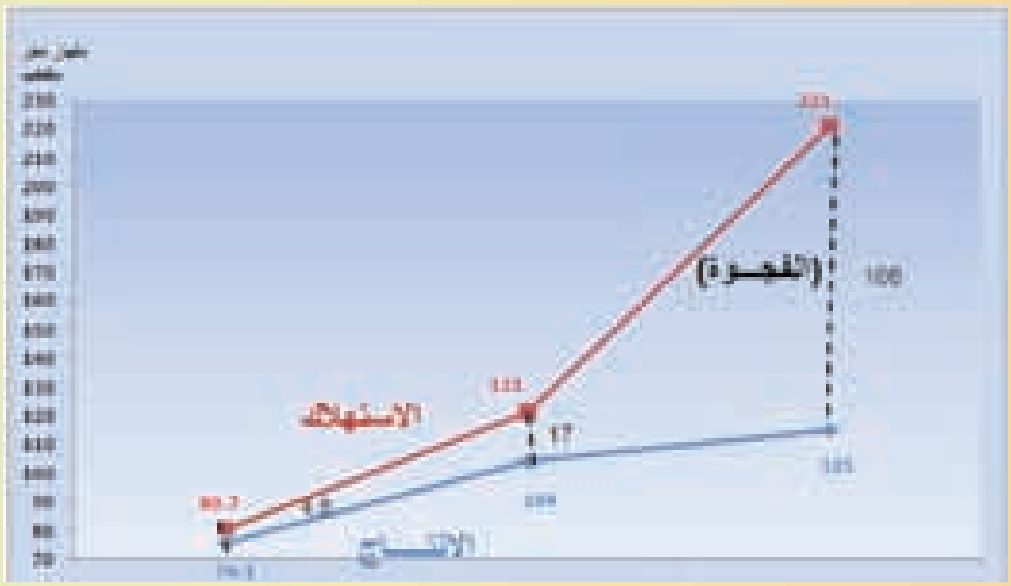


المصدر: OPEC، World Oil Outlook، 2009

أما بالنسبة للغاز الطبيعي، فيتوقع أن يصل معدل النمو في الاستهلاك بحدود 4.7 % خلال الفترة 2008 – 2030 ليصل إلى حوالي 121 مليار متر مكعب بحلول عام 2015 وإلى 221 مليار متر مكعب في عام 2030 بالمقارنة مع 80.7 مليار متر مكعب في عام 2008.

أما فيما يتعلق بإنتاج الصين من الغاز الطبيعي فإنه يتوقع الزيادة بحلول 2.5 % سنوياً خلال الفترة أعلاه ليصل إلى 104 مليار متر مكعب في عام 2015 وإلى 115 مليار متر مكعب في عام 2030 بالمقارنة مع 76.1 مليار متر مكعب في عام 2008، ما يعني تزايد الفجوة ما بين الإنتاج والاستهلاك بأكثر من 22 ضعف ما بين عامي 2008 و 2030 كما في الشكل التالي:

توقعات إنتاج واستهلاك الغاز الطبيعي في الصين لعامي 2015 و 2030 (مليار متر مكعب)



المصدر: IEA، World Energy Outlook، 2009

5-1-3: سياسة الطاقة في الصين:

تاريخياً، في ظل نظام الاقتصاد الموجه في الصين لم تكن هناك سياسة طاقة منفصلة عن السياسة الصناعية، وكانت «لجنة الدولة للتخطيط» هي الجهة المسؤولة عن تحديد كميات الطاقة المطلوبة لانجاز الأهداف الصناعية المطلوبة في الخطط الخمسية، بالإضافة إلى توزيع حصص الاستثمارات والتحكم بأسعار شراء مصادر الطاقة في القطاعات المختلفة [121]. وكان على "لجنة الدولة للشؤون الاقتصادية" متابعة الوزارات المسؤولة عن إنتاج مصادر الطاقة المختلفة لبلوغ أهدافها.

لكنه، مع بداية الثمانينات أصبح من الواضح عدم جدوى سياسة "إصدار الأوامر

121 Daniel H. Rosen and Trevor Houser, China Energy: A Guide for the Perplexed, May 2007, China Balance Sheet, A Joint Project by the Center for Strategic and International Studies and the Peterson Institute for International Economies.

والسيطرة" وإخفاقها في توفير الاحتياجات للصين، خصوصاً وأنه بضوء الحاجة الملحة للتنمية الاقتصادية وتحسين مستوى الحياة للمواطنين خلال الثمانينات، اتبعت الصين إستراتيجية تنمية تركز على التشييد الاقتصادي [122].

وبهدف تحسين كفاءة الإنتاج، بدأت الحكومة الصينية باتخاذ سلسلة من الإجراءات الإصلاحية باتجاه الانفتاح الاقتصادي وتحرير السوق، ابتدأتها في قطاعات النفط والغاز وانتقلت بعد ذلك إلى الفحم وتوليد الكهرباء.

لقد شملت إجراءات الإصلاح إلغاء بعض الوزارات، ومنها وزارة الطاقة، وتحويلها إلى شركات مملوكة من قبل الدولة. وفي قطاع النفط والغاز تمت إعادة هيكلة معظم أصول النفط والغاز التي تمتلكها الدولة على شكل شركات وطنية أهمها شركتان كبيرتان متكاملتان عمودياً وهما:

شركة البترول الوطنية الصينية (CNPC) وشركة البترول والكيمياويات الصينية (Sinochem)، بالإضافة إلى شركات أخرى مثل شركة النفط الوطنية الصينية للمناطق المغمورة (CNOOC) [123].

كما شملت إجراءات الإصلاح عملية تحرير جزئية للأسعار مع إدخال تدريجي للحوافز والسماح للتنافس في بعض المناطق.

إلا أن مسيرة التحول في الصين من الاقتصاد المخطط باتجاه اقتصاد السوق اتسمت بالطبيعة التدريجية والحذرة وخضعت الإصلاحات لموجات من التحرير تعقبها فترات توقف لأسباب داخلية ذات طبيعة سياسية واقتصادية وأحداث اجتماعية بالإضافة إلى التغييرات العالمية [124].

عموماً، بحلول نهاية عام 2002، أصبحت الشركات وليس البيروقراط هي الجهة المسؤولة عن عمليات الإنتاج والتسليم وأصبحت قرارات الشركات تتخذ، وبدرجة كبيرة، وفق اعتبارات اقتصادية بينما كانت تتخذ في السابق، وبشكل كامل، على أسس سياسية وعقائدية.

من الناحية التنظيمية، إن تفكيك وزارة الطاقة في عام 1993 خلق فراغاً في سياسة الطاقة بحيث لم يكن هناك وزارة واحدة في الصين للمساعدة في صنع سياسة طاقة متماسكة، بل أصبحت هناك جهات عديدة على المستوى الوطني في الصين أو على مستوى الأقاليم، مسؤولة عن صياغة سياسة الطاقة وتنفيذها.

تعد «اللجنة الوطنية للإصلاح والتنمية» (NDRC) - المرتبطة بشكل مباشر بمجلس الدولة (أعلى سلطة تنفيذية في الصين) - الجهة الرئيسية المسؤولة عن صنع السياسات والجوانب التنظيمية في قطاع الطاقة، بالأخص بعد استحداث "إدارة الطاقة الوطنية" (NEA) في عام 2008، وربطها بشكل مباشر باللجنة المذكورة، والتي من مهماتها منح المصادقة للمشاريع

122 Donald N Zillman and Others, (Editors) Beyond the Carbon Economy: Energy law in Transition, Oxford University Press, 2008.

123 EIA, Country Analysis Briefs, China, July 2009.

124 Michal Meidan and Others, Shaping China's Energy Policy: Actors and Processes, Journal of Contemporary China (2009) 18 (61), September.

الجديدة للطاقة وتحديد أسعار الطاقة المحلية (للبيع بالجملة) وتنفيذ سياسات الحكومة المركزية في مجال الطاقة[125].

بالإضافة إلى ذلك، هنالك بعض الوكالات الحكومية والوزارات، التي تتميز بدور أقل في مجال سياسة الطاقة في الصين، وتشمل وزارة الموارد والأراضي، وزارة التجارة، وزارة المالية، وزارة السكك الحديد، وزارة التكنولوجيا والعلوم ووكالة حماية البيئة.

وفي عام 2005، استحدث مجلس الدولة «المجموعة القيادية الوطنية للطاقة» مؤلفة من وزراء ووكلاء وزارة مهمتها تحديد المبادئ التوجيهية لقطاع الطاقة.

بشكل عام، يمكن القول بأن الصين تمتلك إطار مؤسسي وتنظيمي في مجال الطاقة وتسعى الحكومة جاهدة لتعزيزه لمواجهة التحديات الحالية والمستقبلية. كما استطاعت الصين الاستفادة من التطورات الخارجية في مشهد الطاقة العالمي وتكييفها وفق ظروفها الخاصة [126].

مع ذلك، وبالرغم من التقدم المتحقق في مجال إصلاح قطاعات الطاقة، فإن الهوة أخذه بالتوسع ما بين متطلبات سياسة الطاقة، من جهة، والإشراف التنظيمي، من جهة أخرى [127].

وبقدر تعلق الأمر بأولويات سياسة الطاقة في الصين فإنه يمكن القول ضمن الاطار العام لسياسة الطاقة الصينية يمكن تمييز أربعة أولويات رئيسية [128]:

-ضمان الإمدادات.
-الكفاءة الاقتصادية.
-العدالة الاجتماعية.
-حماية البيئة.

سيتم التطرق إلى تطور سياسة الطاقة وأولوياتها في الصين خلال الفترات (1993 – 2001) و (2001 – 2004) وأخيراً (2004 وما بعدها) وكما يلي:

1- الفترة (1993-2001)

أدركت الحكومة الصينية خلال الثمانينات بأن ضمان إمدادات الطاقة يتطلب تعزيز مستدام لكفاءة الطاقة على مستوى المستهلك النهائي للطاقة.

وبدأت الحكومة تتدخل ايجابياً في مجال ترشيد الطاقة منذ الثمانينات وقامت بتأسيس مستويات مختلفة من السلطات الحكومية بهدف إدارة ترشيد الطاقة [129].

كما قدمت الحكومة حوافز لرفع كفاءة استهلاك الطاقة، وبشكل خاص في القطاع الصناعي والتجاري.

125 EIA, Country Analysis Briefs, China, July 2009.
126 IEA, World Energy Outlook, 2007.
127 The World Bank, Sustainable Energy in China : The Closing Window Opportunity, 2007.
128 Michal Meidan and Others, Shaping China's Energy Policy: Actors and Processes, Journal of Contemporary China (2009) 18 (61), September.
129 Donald N Zillman and Others (Editors), Beyond the Carbon Economy: Energy law in Transition, Oxford University Press 2008.

وأدت تلك الإجـراءات، بالإضافة إلى التغيير السريع في هيكلة الاقتصاد الصيني إلى تخفيض في كثافة الطاقة خلال الثمانينات والتسعينات.

وبشكل عام، كان لتزايد الطلب الصيني على الطاقة، وبخاصة النفط، أثر كبير على سياسة الطاقة في ذلك البلد. وبعد أن تحولت من مصدر صاف إلى مستورد صاف للنفط في عام 1993، أدركت الصين دور الطاقة الهام في تحريك عجلة النمو الاقتصادي وبدأ القلق يراود الحكومة الصينية حول كيفية تأمين حاجة البلد المتنامية من الطاقة لتحقيق معدلات النمو الاقتصادي المرغوبة، ليصبح بذلك ضمان إمدادات الطاقة – من خلال الواردات إن كان ذلك ضرورياً – الأولوية الرئيسية لسياسة الطاقة في الصين خلال الفترة أعلاه مع إعطاء أهمية اقل لكفاءة الطاقة وحماية البيئة.

2- الفترة (2001 - 2004)

حصلت سلسلة من الأحداث في الصين والعالم خلال الفترة 2001-2004 أدت إلى تغيير في العوامل الموضوعية وطريقة إدراكها من قبل متخذ القرار الصيني والذي أدى بالمحصلة إلى تحول في خيارات سياسة الطاقة الصينية.

فعلى الصعيد العالمي، كانت هناك أحداث 11 سبتمبر 2001 وإعادة انتشار أمريكا (المنافس الأكبر للصين) في آسيا الوسطى والشرق الأوسط واحتلال العراق، بالإضافة إلى تدهور الأوضاع في مضايق مالاقا – الممر الحيوي لعبور حوالي 80 % من واردات الصين النفطية [130] .

أما على الصعيد، المحلي، فقد عادت معدلات النمو الاقتصادي المرتفعة لتفوق 15 % بحلول عام 2003، مدفوعة بالدرجة الأساس بسياسة الحكومة المركزية التي تميل لصالح قطاع الصناعات الثقيلة والتشييد، بالإضافة إلى التجارة والاستثمارات وبشكل خاص بعد انضمام الصين إلى منظمة التجارة العالمية. وقد ادى ذلك بمجمله إلى تزايد كبير في الطلب على الطاقة بمختلف أنواعها ليصل معدل نمو الطلب على النفط إلى 16 % في عام 2003 بالمقارنة مع 5 % فقط خلال العام السابق لذلك.

وما يزيد من حدة القلق الصيني هو ليس عدم كفاية العرض لمقابلة الطلب المتزايد على الطاقة حسب، بل عودة تصاعد كثافة الطاقة بعد حوالي أكثر من 20 سنة من الانخفاض المتواصل، وهذا ما زاد من حاجة الصين إلى الواردات.

إن تراكم العجز في إمدادات الطاقة وتصاعد الواردات النفطية وتزايد القلق العالمي حول البيئة والتغيير المناخي أثارت الحاجة الملحة لإيجاد حل شامل لمشاكل الطاقة في الصين.

وبضوء تلك الأحداث وبتسلم قيادة صينية جديدة للسلطة في أوائل عام 2003 ورغبتها في فرض سيطرة محكمة على قطاع الطاقة المعقد، طرأت تغييرات هامة على سياسة الطاقة وأولوياتها في الصين، كما أوضحت ذلك الخطة الخمسية الحادية عشر(2006 – 2010)، بالإضافة إلى تغيير في الطرق والميكانيكيات.

130 The Progress Report, Energy Policy for One Billion People, http://www.progress.org2005/ energy 42.htm

وهذا ما قاد الحكومة للإعلان في عام 2004 باعتبار الاستخدام المستدام للطاقة أولوية رئيسية للشعب بأكمله وبدأت باتخاذ بعض الإجراءات القصيرة والبعيدة الأمد وفق هذا المنظور.

وخلاصة القول، إن التغيير في المقاربة الصينية في مجال سياسة الطاقة خلال الفترة أعلاه يعود إلى مزيج من العوامل الخارجية والداخلية وإن طبيعة تلك المقاربة نابعة من التغيير في القيادة الوطنية.

3- الفترة (2004 وما بعدها)

انشغلت الوكالات الحكومية ومراكز الأبحاث في الصين خلال عام 2004 في إعادة تقييم سياسة الطاقة الصينية. ومن التقارير البارزة والهامة حول الموضوع ما صدر خلال العام المذكور من "مركز أبحاث التنمية" التابع لمجلس الدولة، والذي اعتبر الأولويات الرئيسية التالية لسياسة الطاقة المستقبلية في الصين:

- **إعطاء تركيز أكبر لترشيد وكفاءة الطاقة، وبخاصة في القطاع الصناعي.**
- **دمج الأولويات البيئية ضمن سياسة الطاقة بشكل تكاملي.**
- **المحافظة على موارد الطاقة الأولية المحلية كمصدر رئيسي لإمدادات الطاقة مع تحسين إدارة تلك الموارد.**
- **تعزيز دور عوامل السوق في قطاع الطاقة المحلي.**
- **زيادة استخدام الطاقة الهيدروكهربائية والطاقة المتجددة والطاقة النووية والغاز الطبيعي بهدف إمكانية تقليل الاعتماد على الفحم، وبالتالي تخفيض نسبة الملوثات.**
- **تطوير بدائل وقود في قطاع النقل.**
- **إنشاء مخزون نفطي لأغراض الطوارئ.**

علماً بأن ذلك قد تزامن مع صدور "الخطة المتوسطة والبعيدة الأمد لترشيد الطاقة" الصادرة عن اللجنة الوطنية للإصلاح والتنمية (NDRC) والتي لم تقتصر على اعتبار كفاءة الطاقة وترشيدها أولويات رئيسية لسياسة الطاقة حسب، بل وضعت أيضاً أهدافاً محددة وخطوات لبلوغها.

وطبقاً للخطة الخمسية الحادية عشر، لا زال أمن الطاقة يحتل المقدمة، مع تغيير في التركيز ليتحول من جانب العرض، كما جرت عليه العادة في الصين، إلى السيطرة على الطلب.

وتم اعتماد تخفيض كثافة الطاقة بحدود 20 % مابين عامي 2005 و 2010 كهدف رئيسي لسياسة الطاقة في الصين. وبينما ظلت المساواة الاجتماعية مصدراً يسترعي اهتماماً رئيسياً للقيادة، كان أهميتها النسبية ضمن سياسة الطاقة قد انخفض لصالح الكفاءة الاقتصادية التي جاءت بالمركز الثاني.

كما طرأ تغيير في موقف الحكومة الصينية إزاء استخدام الطاقة وآثارها البيئية على المستوى العالمي مدفوعاً جزئياً بالإدراك العالمي المتزايد لمستويات الانبعاثات المرتفعة في الصين.

تشير المعطيات الحالية بأن الحكومة الصينية تحاول تغيير سياسة الطاقة في الصين باتجاه جديد وذلك بالابتعاد عن السياسة التي انتهجتها لأكثر من عقدين من الزمن، والتي

تركز على إمدادات الطاقة مع درجة اهتمام منخفضة نسبياً لكفاءة الطاقة وحماية البيئة. ويظهر بان السياسة الجديدة التي تعمل الحكومة على صياغتها وتنفيذها تركز على إمدادات الطاقة من جهة وكفاءة الطاقة، من جهة اخرى. كما يرجح أن تحتل كفاءة الطاقة وحماية البيئة المقدمة في أولويات سياسة الطاقة الصينية على الأمد البعيد [131].

وعلى مستوى الجوانب الرئيسية لسياسة الطاقة في الصين، أدناه الإشارة إلى بعض منها:

بضوء توقع تزايد اعتماد الصين على الواردات، وبخاصة من النفط والغاز الطبيعي، شجعت الحكومة الصينية شركاتها الوطنية على التنافس والاستثمار خارج أراضيها كجزء من الإستراتيجية الحكومية الهادفة إلى تأمين الإمدادات على الأمد البعيد [132]. وبضوء توفر السيولة عن طريق البنوك الحكومية تمكنت الشركات من تقديم حوافز واستخدام طرق تمويل مرنة مثل "القروض – مقابل – النفط" التي استخدمتها في دول عديدة مثل روسيا والبرازيل وفنزويلا وكازخستان وتركمانستان [133].

ضمن سياسة تنويع مصادر الإمدادات، دشنت الصين في مارس 2006 أنبوب نفط يبدأ من كازخستان وينتهي في أراضيها بطاقة 200 ألف ب/ي من النفط الكازخستاني والنفط الروسي، والذي يتوقع مضاعفة الطاقة بحلول عام 2011 [134]. كما تم تدشين الفرع الصيني من خط أنبوب شرق سيبريا – المحيط الهادي في أيلول 2010 لتمكين الصين من استلام النفط الروسي المنتج في سيبريا على أن يبدأ الضخ بطاقة 300 ألف ب/ي إلى الحدود الصينية في بداية عام 2011 [135].

أصدرت الحكومة الصينية في عام 2004، وللمرة الأولى، معيار وطني لاستهلاك الوقود لمركبات الأشخاص الجديدة. وبرغم أن المعايير المعتمدة لا زالت أعلى من مثيلاتها في كل من أوروبا واليابان، فإن كميات النفط التي تم توفيرها قدرت بأكثر من 10 مليون برميل خلال الفترة 2004 – 2006 [136]. وتشجع الحكومة الصينية اقتناء السيارات الصغيرة والأقل استهلاكاً للوقود. كما بدأت في التخطيط لتقديم مساعدات لمستخدمي السيارات التي تستخدم الوقود البديل.

برغم أن الحكومة الصينية أدرجت تطوير الطاقة الخضراء المتجددة ضمن الخطة الخمسية السادسة (1980 – 1985) فإن عدم وجود اللوائح والقوانين المعنية أعاق تطويرها واستخدامها. وفي فبراير 2005، أجيز «مشروع قانون الطاقة المتجددة» الذي وفر إطاراً سياسياً لنهوض الطاقة المتجددة في الصين. ولمواجهة تداعيات الأزمة المالية وتوسيع الطلب المحلي ودفع الاستثمار ومواجهة تغييرات المناخ ورفع القدرة التنافسية الدولية للطاقة الصينية، وضعت الصين سلسلة من الخطط لتنمية الطاقة الخضراء وبشكل خاص منذ عام 2009

131 Michal Meidan and Others, Shaping China's Energy Policy: Actors and Processes, Journal of Contemporary China (2009) 18 (61), September.

132 EIA, Country Analysis Briefs, China, July, 2009.

133 عالم الاقتصاد والاعمال في الكويت والخليج العربي، عدد 1، 2010.

134 EIA, Country Analysis Briefs, China, July, 2009.

135 جريدة الحياة : عدد 28 سبتمبر، 2010.

136 Energy Policy, 38 (2010), EL-Sevier

وبدأت في تنفيذ عدد من المشروعات في هذا المجال [137].

وتستهدف الصين أن تشكل الطاقة المتجددة نحو 15 % من إجمالي توليد الكهرباء بحلول عام 2020. وتشير التقارير إلى أن استثمارات الصين في مجال الطاقة المتجددة بلغت 34.6 مليار دولار في عام 2009 (أي حوالي ضعف الاستثمارات الأمريكية خلال السنة المذكورة) [138].

وقد شهدت الصين تطورات كبيرة في طاقة الرياح لتصبح الدولة الأولى في العالم في الإنتاج وأكبر سوق للمولدات الريحية بحيث مثلت نحو ثلث الإجمالي العالمي. كما أنها تحتل المركز الأول في إنتاج واستهلاك الألواح والسخانات الشمسية، واحتلت المرتبة الأولى في إنتاج الطاقة الكهرومائية[139]. كما عززت الصين من موقفها كلاعب رئيسي في مجال إنتاج الوقود الحيوي، حيث تأتي بعد كل من البرازيل والولايات المتحدة في الإنتاج والاستهلاك.

وضمن مساعيها الرامية إلى تنويع مصادر الطاقة ومكافحة التغيير المناخي وتعزيز أمن الإمدادات قامت الصين خلال السنوات القليلة الأخيرة بالتزامات استثنائية تجاه تطوير صناعة الطاقة النووية. فضمن خطة الطاقة النووية المتوسطة والبعيدة الأمد التي صادق عليها مجلس الدولة، ستتضاعف السعة الإنتاجية بأكثر من أربعة مرات بحلول عام 2020. حيث من المخطط أن تقوم الصين بإنفاق نحو 50 مليار دولار لبناء ما يصل إلى 32 محطة بحلول عام 2020 بالمقارنة مع عدد المحطات القائمة والبالغ 9 كما في عام 2009[140].

5-2: الهند

شهدت الهند معدلات نمو اقتصادي عالية خلال السنوات الأخيرة، وبشكل خاص منذ عام 2004، لتصل إلى حوالي 10 % في عام 2006 قبل أن تنخفض إلى حوالي 6 % في عام 2009 بعد أحداث الأزمة المالية العالمية. وقد انعكس نموها الاقتصادي العالي والنمو في السكان في زيادة استهلاكها من الطاقة الأولية بما يقارب 60 % ما بين عامي 2000 و 2009 [141].

إلا أن طلب الهند المتزايد على الطاقة اصطدم باختناقات حقيقية في إمدادات الطاقة المحلية التي لا تفي إلا بنسبة قليلة من احتياجات الهند، ما جعلها تواجه تحديات كبيرة وتعتمد بدرجة عالية على الواردات من الخارج.

5-2-1: مزيج الطاقة

تعتمد الهند على الفحم لتلبية الجزء الأكبر من احتياجاتها وبنسبة بلغت 52.4 % من إجمالي استهلاكها من الطاقة الأولية كما في عام 2009. يأتي النفط بالمرتبة الثانية (31.7%) ثم يليه الغاز الطبيعي (10 %) والطاقة الكهرومائية (5.1 %) والطاقة النووية (0.8 %) خلال

137 China Today, 2009/0911 http://www.chinatoday.com.cn/Arabic/2009/0911

138 4. عالم الاقتصاد والأعمال في الكويت والخليج العربي، عدد 1، 2010.

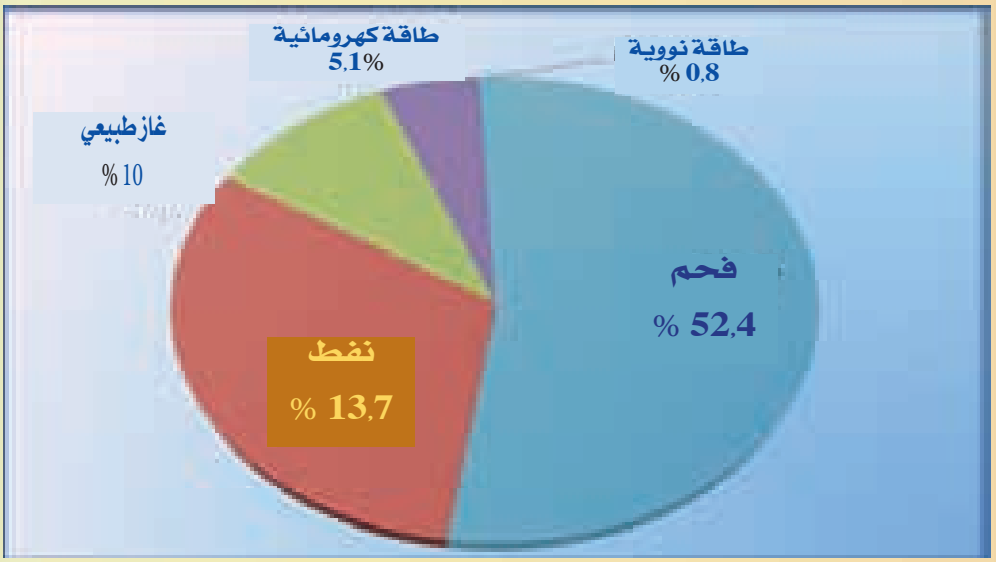
139 2.EIA, country Analysis Briefs, China, July 2009.

140 عالم الاقتصاد والأعمال في الكويت والخليج العربي، عدد 1، 2010.

141 BP Statistical Review of Word Energy, 2010.

العام المذكور، وكما موضح في الشكل التالي:

استهلاك الطاقة في الهند خلال عام 2009 حسب النوع (%)



المصدر: BP Statistical Review of World Energy. 2010.

5-2-2: استهلاك وإنتاج النفط

شهدت الهند تزايداً مستمراً في الطلب على النفط خلال العقد الأخير ليصل الاستهلاك إلى حوالي 3.2 مليون ب/ي في عام 2009، والذي يمثل 3.8 % من إجمالي استهلاك النفط العالمي خلال العام المذكور لتصبح الهند رابع أكبر دولة مستهلكة للنفط بعد كل من الولايات المتحدة والصين واليابان.

وبضوء احتياطياتها النفطية المتواضعة – والتي تقدر بحدود 5.8 مليار برميل وتعادل حوالي 0.4 % من الإجمالي العالمي كما في نهاية 2009 – فإن أنتاجها من النفط لا يتناسب مع معدلات الاستهلاك العالية نسبياً، حيث يغطي أقل من ربع الاستهلاك فقط. علماً بأن معدلات الإنتاج لم ترتفع إلا قليلاً خلال العقد الأخير، بل انخفضت خلال عام 2009 بالمقارنة مع العام السابق.

وبرغم ظروف الهند تزايدت وارداتها من النفط بأكثر من 4 % خلال عام 2009 بالمقارنة مع العام السابق ليصل حجم وارداتها النفطية الصافية إلى حوالي 2.3 مليون ب/ي والتي تعادل أكثر من 70 % من إجمالي الاستهلاك خلال العام المذكور.

تواجه الهند تحديات كبيرة في محاولتها لتخفيض نسبة الفقر وتوفير الاحتياجات المستقبلية المتزايدة لمواطنيها من الطاقة بشكل مستدام وبأسعار معقولة، خاصة وأنه يتوقع أن تشهد تزايداً مستمراً في السكان لتتجاوز الصين بحلول عام 2031 وفقاً لتوقعات الأمم المتحدة [142].

142 IEA, World Energy Outlook, 2007.

وقدرت بعض المصادر[143] بأن محو الفقر وتلبية الاحتياجات الأساسية من الطاقة للمواطنين، يتطلب نمواً اقتصادياً بحدود 8 إلى 9 % سنوياً لفترة 25 سنة قادمة. ولتلبية احتياجات الطاقة لمثل هذه المعدلات العالية من النمو الاقتصادي يتطلب زيادة الإمدادات بحوالي ثلاثة إلى أربعة أضعاف المعدلات الحالية.

أما بالنسبة لتقديرات وكالة الطاقة الدولية، فهي أقل تفاؤلاً نسبياً وتفترض نمو الطلب على النفط في الهند بحدود 3.9 % سنوياً لغاية عام 2030، ليصل إلى 186 مليون طن (يعادل حوالي 3.8 مليون ب/ي) بحلول عام 2015 وإلى 341 مليون طن (يعادل حوالي 6.9 مليون ب/ي) بحلول عام 2030. كما تم تقدير انتاج الهند من النفط ليكون بحدود 730 ألف ب/ي في عام 2015 وينخفض إلى 517 ألف ب/ي بحلول عام 2030، ما يعني بأن اعتماد الهند على الواردات من الخارج سيتزايد بضوء توسع الفجوة ما بين الاستهلاك والإنتاج إلى أكثر من 90 % من الاستهلاك بحلول عام 2030 وكما في الشكل التالي:

توقعات إنتاج واستهلاك النفط في الهند لعامي 2015 و 2030 (مليون ب/ي)

أما بالنسبة للغاز الطبيعي، فإنه برغم امتلاك الهند لإحتياطيات متواضعة نسبياً وبحدود 1.12 ترليون متر مكعب، كما في نهاية عام 2009 ، فقد شهدت تلك الاحتياطيات زيادة خلال السنوات الأخيرة، بلغت 2.3 % خلال عام 2009 بالمقارنة مع عام 2008 [144]. كما يقع الجزء الأكبر (أكثر من 73 %) من تلك الاحتياطيات في المناطق المغمورة الهندية.

وقد ساعد ذلك في تصاعد الإنتاج في الهند بشكل كبير نسبياً ليصل إلى 39.3 مليار متر مكعب في عام 2009 بعد استقراره بحدود 30 – 32 مليار متر مكعب سنوياً منذ عام 2002

143 Dipanker Dey, Energy Efficiency Initiatives: Indian Experience, 2007, ICFAI Business School, India, ECEEE 2007 Summer Study, www.ibsindia.org.

144 IEA, Natural Gas in India, OECD/IEA, 2010.

(أي بزيادة 42.2 %). وبرغم أن الجزء الأكبر من الإنتاج من نصيب شركات القطاع العام، فإن حصة إنتاج شركات المشاركة (JVs) تمثل نسبة متزايدة.

على مستوى الطلب، شهدت الهند معدلات نمو تفوق الزيادة في الإنتاج خلال العقد الأخير، ليصل استهلاكها إلى 51.9 مليار متر مكعب في عام 2009 والذي يمثل زيادة بأكثر من 88 % بالمقارنة مع عام 2002 (وأكثر من 25 % بالمقارنة مع عام 2008)، وبالتالي كان على الهند أن تزيد من وارداتها من الغاز الطبيعي المسيل (LNG).

وبخصوص المستقبل، تشير المعطيات الحالية إلى أن سوق الغاز الهندية يتوقع أن تكون واحدة من الأسواق الأعلى نمواً في العالم خلال العقدين القادمين، ليصل استهلاكها إلى 94 مليار متر مكعب في عام 2020 وإلى 132 مليار متر مكعب بحلول عام 2030 (على افتراض معدل نمو سنوي بحدود 5.4 % للفترة 2007 – 2030).

من جهة أخرى، تساعد اكتشافات الغاز الطبيعي الجديدة في الهند وما تؤدي إليه من زيادة في الإنتاج إلى تخفيف حدة وتائر تصاعد الواردات على الأمدين القريب والمتوسط. إلا أن الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك يتوقع أن تتسع، وبشكل كبير، على الأمد البعيد بضوء توقع وصول الإنتاج إلى حدود عليا قدرت بحوالي 61 مليار متر مكعب، ما دفع بعض المصادر لتتوقع مضاعفة الواردات بنحو ثلاث مرات ما بين عام 2020 و 2030 [145].

5-2-3: سياسة الطاقة في الهند

منذ استقلال الهند عن بريطانيا في عام 1947، سيطرت الدولة على قطاع الطاقة ولفترة طويلة، حيث أصبحت تلعب دوراً رئيسياً في مجال السلسلة الكاملة لصناعة الطاقة. وبرغم السماح للقطاع الخاص منذ بداية تسعينيات القرن الماضي، استمرت هيمنة القطاع العام على صناعة الطاقة الهندية [146].

كما اعتمدت الهند منذ الاستقلال النظام الاشتراكي مركزة على التخطيط الاقتصادي المركزي كوسيلة لإدارة التنمية الاقتصادية. ويعتبر مجلس التخطيط الذي استحدثه البرلمان الهندي حصيلة ثانوية للنظام الاشتراكي[147].

وكانت الهند تفتقر إلى سياسة طاقة وطنية شاملة التي بإمكانها تحديد التحديات والرؤيا المستقبلية. ولم يبدأ العمل باتجاه سياسة طاقة شاملة إلا في السنوات الأخيرة(148). كما أن سياسات الطاقة التي اعتمدت منذ الاستقلال لخدمة أولويات التنمية الاقتصادية والاجتماعية قد أدت إلى تشجيع وديمومة عدم الكفاءة في العديد من مجالات استخدام وانتاج الطاقة في الهند.

من الناحية التنظيمية، لا توجد هناك وزارة مركزية للطاقة في الهند مسؤولة بشكل كامل

145 I EA, World Energy Outlook, 2007.

146 Subhes C. Bhattacharyya, Shaping a Sustainable Energy, Future for India: Management Challenges, Energy Policy 38 (2010) ElSeveir.

147 Anshu Kar, A Review of Indian Energy Policy, 2010, http://Knol.google.com/K/a-review-of-indian-energy-policy.

148 IEA, Energy Policies in Non-Member Countries, 2004.

عن صنع سياسة الطاقة، بل يوجد عدد من الوزارات المسؤولة عن أنواع محددة من الوقود[149].

تقع على عاتق مجلس التخطيط مسؤولية تقييم عوامل الإنتاج (مصادر الطاقة ورأس المال والطاقة البشرية) وصياغة الخطط الكفيلة باستغلالها على الوجه الأكمل ومتابعة تنفيذ الأهداف المطلوبة. وتتمثل مهمة المجلس الرئيسية في صياغة وتنفيذ ورصد الخطط الخمسية للدولة، التي بدأ العمل بها منذ عام 1951، والتي من خلالها تقوم الحكومة بتنفيذ خططها الاقتصادية[150].

ضمن إطار الخطة الخمسية، يستحوذ قطاع الطاقة على أولوية متقدمة وبخاصة خلال السنوات الأخيرة. علماً بأن هناك عدد من الوزارات والإدارات الفدرالية التي تقع على عاتقها مهمة تطوير وإدارة سياسة الطاقة ومنها وزارة النفط والغاز الطبيعي، وزارة التجارة، وزارة الكهرباء، وزارة الطاقة المتجددة والجديدة (والتي كانت تعرف سابقاً بوزارة الطاقة غير التقليدية)، وزارة العلوم والتكنولوجيا، وزارة الشؤون الخارجية وإدارة الطاقة النووية.

وبقدر تعلق الأمر بوزارة النفط والغاز الطبيعي فهي تشرف على عمليات استكشاف وإنتاج وتكرير وتوزيع وتسويق النفط والغاز الطبيعي بالإضافة إلى عمليات التصدير والاستيراد وترشيد استهلاك المنتجات النفطية والغاز الطبيعي المسيل. كما تعنى الوزارة بالأمور الخاصة بتطوير وتنفيذ سياسة التسعير والاشراف على عملية تسويق الوقود الحيوي [151] .

ضمن المرحلة الأولى لإصلاح وإعادة هيكلة قطاع الطاقة، التي بدأت في بداية التسعينات، تم السماح للقطاع الخاص الهندي والشركات الأجنبية للمشاركة في عمليات الاستكشاف والتطوير في المناطق اليابسة من خلال عقود المشاركة بالإنتاج. وتم ضمن المرحلة الثانية للإصلاح، التي بدأت في عام 1996، السماح وبشكل تدريجي للقطاع الخاص في صناعة التكرير والإنتاج وأخيراً التسويق.

وبرغم عدم اكتمال عملية إعادة الهيكلة وخلق إطار تشريعي شامل، فإن التغييرات الكبيرة في المناخ الاستثماري جعلت من النفط والغاز الطبيعي أكثر قطاعات الطاقة ديناميكية، وبشكل خاص خلال السنوات الأخيرة[152] .

ومما يذكر، مرت الصناعة البترولية الهندية بمراحل عديدة من التطور بعد الاستقلال وسيطرة الدولة عليها. وبهدف زيادة دور القطاع العام في تلك الصناعة استحدثت الحكومة الهندية، منذ منتصف الخمسينات، مؤسسة النفط والغاز الطبيعي (ONGC) لأغراض الاستكشاف والإنتاج وشركة النفط الهندية (IOC) لأغراض التكرير والتسويق. لكنه برغم ما أحرزته الهند من تقدم ملموس في مجال اصلاح وإعادة هيكلة قطاع الطاقة بشكل عام، فقد كان هناك تفاوت حسب المصادر المختلفة كما كانت الهند تفتقر إلى سياسة طاقة وطنية شاملة.

149 Deepti Mahajan, The Supply of and Demand for Oil and Natural Gas in China and India: Current Situation and Future Outlook, The Ninth Arab Energy Conference, Doha. Qatar, 9-12 May, 2010.

150 IEA, World Energy Outlook, 2007.

151 Deepti Mahajan, Supply for and Demand of Oil and Natural Gas in China and India: Current Situation and Future Outlook, The Ninth Arab Energy Conference, Doha, Qatar, 9-12 May 2010.

152 IEA, Energy Policies in Non-Member Countries,2004.

أن التطورات التي شهدتها صناعة الطاقة العالمية والصناعة المحلية منذ بداية القرن الحالي، ومن أهمها تصاعد أسعار النفط ومصادر الطاقة الأخرى بالإضافة إلى معدلات النمو الاقتصادي الهندي العالية، أدت إلى تزايد في معدلات استغلالها من الطاقة، وبشكل خاص النفط. وقد ساعد ذلك إلى تزايد اعتماد الهند على الواردات مع توقع استمرار توسع الفجوة ما بين الانتاج والاستهلاك في المستقبل، كما أشار إلى ذلك التقرير الصادر عن الحكومة الهندية (Hydrocarbon) والذي نشر في بداية عام 2000 وأوضح بشكل جلي موقف مأزق الطاقة في الهند والذي سيزداد سوءاً في المستقبل.

وكرد فعل على القلق إزاء أمن الطاقة، وبشكل خاص، التزايد المستمر لدور الواردات في تلبية الاحتياجات المتزايدة من الطاقة، حصلت مستجدات هامة في سياسة الطاقة الهندية خلال السنوات الأخيرة والتي انعكست باتخاذ الحكومة للعديد من الإجراءات والمبادرات وبدء العمل الجدي باتجاه سياسة طاقة وطنية شاملة، ومن تلك المبادرات والإجراءات ما يلي:

1. **اعتبار ترشيد الطاقة كهدف رئيسي لسياسة الطاقة في الهند وصدور قانون ترشيد الطاقة لعام 2001 من قبل البرلمان الهندي لتحسين كفاءة الطاقة.**
2. **صدور قانون الكهرباء في عام 2003 بهدف إدخال تغييرات واسعة في قطاع الطاقة وتوحيد القوانين المتعلقة بالتوليد والنقل والتوزيع والاتجار واستخدام الكهرباء [153]. وبموجب إحدى فقراته يتوجب على هيئات الكهرباء في الولايات الهندية تحديد نسبة الكهرباء من المصادر المتجددة التي يجب شراؤها من قبل شركات توزيع الكهرباء [154].**
3. **موافقة الحكومة الهندية في بداية 2004 على الخطط الخاصة بإنشاء مخزون نفطي استراتيجي.**
4. **اعتماد استراتيجية لتطوير مصادر الطاقة المتجددة، وتعزيز دورها، من خلال تقديم الحوافز من قبل الحكومة الفدرالية وحكومات الولايات، لتساهم بنسبة 4 - 5 % من إجمالي طاقة توليد الكهرباء بحلول عام 2012 [155].**
5. **استهداف زيادة طاقة الرياح من 5426 ميغاواط في الخطة الخمسية العاشرة لتصل إلى 10500 ميغاواط في الخطة الخمسية الحادية عشر (2007 - 2012)، أي بزيادة الضعف تقريباً. علماً بأن طاقة الرياح بدأت في الهند منذ التسعينات لتصبح خامس أكبر دولة منتجة لطاقة الرياح في العالم كما في عام 2009.**
6. **لدى الهند برنامج طموح للطاقة النووية للوصول إلى 20.000 ميغاواط في عام 2020 وإلى 63.000 ميغاواط في عام 2032. وتهدف من ذلك توفير 25 % من إجمالي الكهرباء من الطاقة النووية بحلول عام 2050 [156].**
7. **أطلقت الحكومة الهندية في بداية عام 2009 مبادرة تهدف إلى استثمار حوالي 19 مليار دولار لإنتاج حوالي 20 غيغاواط من الطاقة الشمسية بحلول عام 2020 [157].**

153 Anshu Kar, A Review of Indian Energy Policy, http://knol.google.com/k/a-review-of-indian-energy-policy.

154 Government of India, Ministry of Environment and Forests, Ministry of Power, Bureau of Efficiency, "Addressing Energy Security and Climate chngse", October, 2007.

155 Dv. Giri and Stere Sawyer, Indian Wind Energy Outlook, September 2009.

156 World Nuclear Association, "Nculear Power In India", September 29, 2010, http://www.world-nuclear.org/info/info53.htm/

157 Wikipedia, The Free Encyclopedia, Solar Power in India, http://en.Wikipedia.org/wiki/solar-power-in-India.

8. منح الحكومة الهندية الاتحادية موافقتها في عام 2008 على الخطة الوطنية للوقود الحيوي التي أعدتها وزارة الطاقات الجديدة والمتجددة والتي تهدف إلى استمرار توفير الحد الأدنى من مستويات الوقود الحيوي في السوق لتلبية الطلب المتزايد وتم اقتراح مزج نسبة 20 % من الوقود الحيوي (إيثانول وديزل حيوي) مع الغازولين والديزل بحلول عام 2017 [158]. علماً بأن مزج الايثانول بنسبة 5 % أصبح إجباريا منذ بداية 2003 في 9 ولايات هندية منتجة رئيسية لقصب السكر بالإضافة إلى 4 أقاليم اتحادية. ومنذ تشرين الثاني/ نوفمبر 2006 تم شمول 11 ولاية اخرى بالإجراء المذكور[159]. وأصبحت نسبة المزج للإيثانول 10 % اعتباراً من 2008.

9. التركيز على زيادة الاستثمارات الهندية في مجالات الاستكشاف والتطوير عن النفط والغاز في الخارج. وتدرس الهند إيجاد طرق لدعم شركاتها الوطنية وتمكينها من منافسة الشركات الصينية. إلا أن النتائج كانت متفاوتة في هذا المجال [160]. واستثمرت الهند في عدد كبير من البلدان مثل فيتنام، اندونيسيا، فنزويلا، ليبيا، سوريا، اليمن، نيجيريا، تشاد، انغولا، الكاميرون، الكونغو، الغابون ودول أخرى في كل من امريكا اللاتينية والشرق الأوسط وآسيا الوسطى بالإضافة إلى تواجدها في جزيرة سخالين في روسيا.

10. برغم أنه لا يتطلب من الهند تخفيض المستويات المطلقة لإنبعاثاتها من غازات الدفيئة، فإنها تقوم بدور فاعل في اقتراح مشاريع لها علاقة بميكانيكية التنمية النظيفة (CDM) مثل تشجيع النقل الجماعي، رفع كفاءة الطاقة في كافة القطاعات، التحول من استهلاك المصادر الأحفورية نحو الطاقة المتجددة والطاقة الكهرومائية والطاقة النووية وتشجيع التقنيات النظيفة ومنها الفحم النظيف.

11. يعتبر التحول نحو سياسة طاقة وطنية شاملة من أهم المستجدات التي طرأت على سياسة الطاقة الهندية خلال السنوات الأخيرة. فمنذ أوائل عام 2004، وبداية ارتفاع أسعار النفط العالمية، بدأ التفكير باتجاه سياسة طاقة متكاملة. وفي عام 2006 تم تكليف لجنة من الخبراء، من قبل مجلس التخطيط الهندي، لبلورة رؤيا شاملة تغطي كامل سلسلة الإمدادات وتأخذ بنظر الاعتبار المسائل المتنوعة الخاصة بالتغيير المناخي، أمن الطاقة، البحث والتطوير والسياسات ذات العلاقة. وصدر تقرير اللجنة المذكورة في ذات العام [161]، وحصلت مصادقة الحكومة الهندية الاتحادية على التقرير في عام 2008 بعد مناقشات مستفيضة[162].

وعلى ضوء الأهمية الكبيرة للتقرير الذي يمثل تطوراً نوعياً في سياسة الطاقة الهندية فإنه سيتم التطرق في أدناه إلى بعض النقاط الواردة فيه وكما يلي:

- أوضح التقرير إلى أن هناك حاجة إلى زيادة امدادات الطاقة بحدود 3 إلى 4 أضعاف وزيادة سعة الطاقة الكهرومائية بحدود 5 إلى 6 أضعاف (من مستويات عام

158 Government of India, Ministry of New and Renewable Energy, National Policy on Biofuels, 2008, http:// www.mnre.gov.in/policy/policy-bio-fuel.htm

159 Deepapak Mahurkar, Indian Biofuel Policy, Petro Fed and UOP: International Biofuel Symposium, September 2007.

160 PIW. March 29, 2010.

161 Government of India, Planning Commission, Integrated Energy Policy Report of the Expert Committee, New Delhi, August 2006.

162 Government of India, Ministry of New and Renewable Energy, Framework for Programmatic CDM Projects in Renewable Energy, May 2009.

2003 – 2004) إذا ما أريد تلبية احتياجات الطاقة لجميع المواطنين بحلول عام 2032 وتحقيق معدل نمو اقتصادي مستدام بحدود 8 %.

- أشار التقرير أن الدوافع الرئيسية التي تكمن وراء المعدلات العالية من الطلب على الطاقة في الهند هي؛ النمو السكاني، والإنتاج الصناعي ونمو الدخل، والهجرة من الريف إلى المدن (خصوصاً وأن نسبة عالية – حوالي 72 % كما في احصاء عام 2001 – من سكان الهند هم من سكنة الريف) [163].

- تضمن التقرير العديد من التوصيات ومنها:

- تشجيع كفاءة الطاقة في جميع القطاعات[164]
- استمرار هيمنة الفحم كمصدر طاقة أولي رئيسي في الهند لغاية 2031 – 2032 وتشجيع تقنيات الفحم النظيف.
- ضرورة إعادة هيكلة أسعار الوقود من خلال سياسة طاقة متكاملة (علماً بأن الأسعار المحلية للوقود بشكل عام تحددها الدولة وليست تنافسية، وقد جرت عدة محاولات لتحرير أو إعادة النظر بنظام تسعيرها).
- تأمين توفير الغاز الطبيعي لقطاع توليد الكهرباء[165].
- تشجيع الاستكشاف في مجال المصادر المحلية من الفحم والنفط والغاز لتعزيز أمن الطاقة.
- إمكانية إقامة صناعات قائمة على الطاقة في بعض الدول المنتجة.
- الدفع بإتجاه زيادة حصة الطاقة المتجددة علماً بأن التقرير أشار إلى استمرار محدودية دورها في المستقبل ضمن مزيج الطاقة (على افتراض مضاعفة سعة الطاقة المتجددة حوالي 40 مرة تبقى مساهمتها بحدود 5- 6 % بحلول 2031 – 2032).
- تشجيع النقل الجماعي وتوفير التمويل لأبحاث التقنيات المتقدمة.
- تسريع تطوير الطاقة الكهرومائية والطاقة النووية. لكن يشير التقرير في هذا المجال بأنه حتى في حالة استغلال كامل السعة للطاقة الكهرومائية، ستبقى مساهمتها بحدود 2 %، وفي حالة مضاعفة الطاقة النووية بعشرين مرة فإن مساهمتها ستكون في أحسن الأحوالي ما بين 4 – 6.4 % بحلول 2031 – 2032 .
- ضمان أمن امدادات الطاقة من خلال:
  - مخزون نفطي استراتيجي.
  - إتباع دبلوماسية النفط لإقامة علاقات ثنائية اقتصادية واجتماعية وثقافية مع الدول المنتجة قد تؤدي إلى تخفيض الخطورة في الإمدادات.

وعلى الرغم من المبادرات والإجراءات المبينة أعلاه، فقد تم انتقاد سياسة الطاقة في الهند على أنها ركزت وبشكل كبير على جانب الإمدادات مع توجيه اهتمام أقل إلى جانب الطلب.

سادساً: الانعكاسات على صناعة النفط وعلى الدول الأعضاء

يعتبر ضمان أمن امدادات الطاقة والمحافظة على البيئة وتحقيق نمو اقتصادي مستدام الدوافع الرئيسية وراء سياسات الطاقة في الدول المستهلكة، بشكل عام، والصناعية منها على

163 Energy Policy 38(2010). ElSevier.
164 World Energy Council, World Energy and Climate Policy: 2009 Assessment, 2009.
165 IEA, Natural Gas in India, OECD/IEA, 2010.

وجه التحديد. وقد تركز السياسات على جانب الطلب، كما هو عليه الحال في الإجراءات الخاصة بكفاءة الطاقة وترشيدها، أو أنها تركز على جانب الإمدادات كما هو الحال في تشجيع تطوير مصادر طاقة بديلة منافسة للنفط أو تشجيع تطوير مصادر النفط (والغاز) المحلية لتقليل الاعتماد على الواردات من الخارج.

كما تتفاوت سياسات الطاقة في مدى تأثيرها في القطاعات المختلفة. فمنها يستهدف قطاعاً بحد ذاته، بينما هناك سياسات ذات طبيعة أكثر شمولية تغطي قطاعات متعددة. وبما أن منتجات نفطية معينة تستخدم، عادة، في القطاعات المختلفة، فإن تلك السياسات قد تفضي بالنتيجة إلى انعكاسات متفاوتة على الطلب على المنتجات النفطية المختلفة.

وبرغم التنوع في سياسات الطاقة في الدول المستهلكة وتفاوت دوافعها، فإنها تفضي في النهاية إلى انعكاسات متنوعة على صناعة النفط والتي تؤثر بالنتيجة على الدول الأعضاء ومنها ما يلي:

1. **تخفيض الطلب على النفط.**
2. **تغيير في خارطة سوق النفط العالمية.**
3. **تفاوت في الانعكاسات حسب القطاعات.**
4. **تغيير في نمط الطلب على المنتجات النفطية.**
5. **تنوع أكبر في مزيج الطاقة العالمي.**
6. **زيادة عدم اليقين المحيط بالطلب على النفط.**

وسيتم أدناه التطرق إلى تلك الانعكاسات المبينة أعلاه بشيء من التفصيل.

6 - 1: تخفيض الطلب على النفط

لقد أدت السياسات التي اتخذتها الدول المستهلكة وبخاصة خلال السنوات الأخيرة، وبشكل واضح، إلى تخفيض في الطلب على النفط في العالم. فبدأت قبل بضع سنوات، – وبالتزامن مع ارتفاع أسعار النفط في عام 2004 – معظم المؤسسات العالمية الرئيسية المتخصصة في استشراف مستقبل النفط، في إعادة النظر في توقعاتها نحو التخفيض للطلب المستقبلي على النفط في العالم لعام 2030 وبشكل مستمر في اصداراتها السنوية المتتالية.

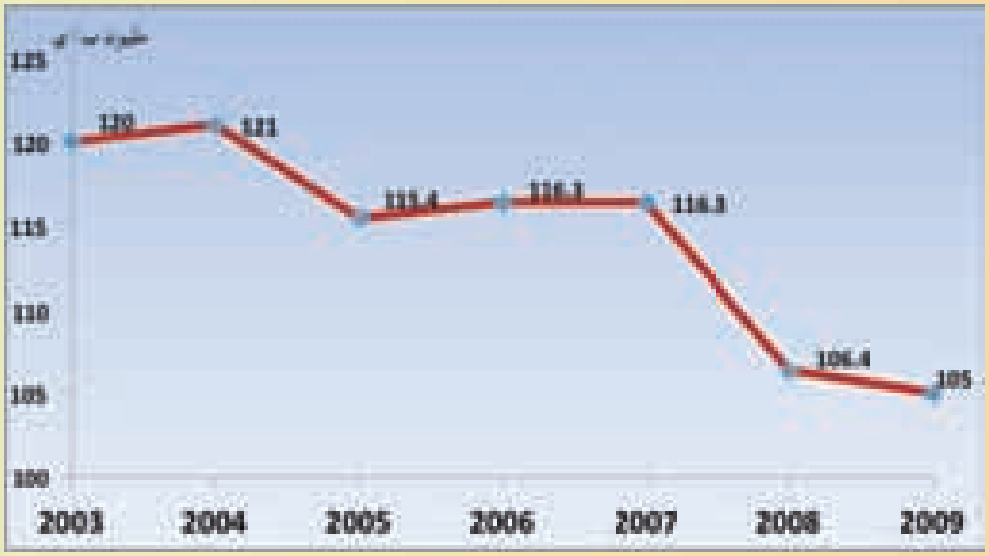
تشير التوقعات السنوية لوكالة الطاقة الدولية (الحالة المرجعية) الصادرة في عام 2004 إلى وصول الطلب العالمي على النفط إلى 121 مليون ب/ي بحلول عام 2030، وذلك بالمقارنة مع 120 مليون ب/ي لذات السنة في توقعاتها الصادرة قبل سنة من ذلك. كما أشارت في حينه إلى أن نسبة النفط في قطاع النقل يتوقع أن تستمر بحدود 95 % خلال كامل الفترة 2000 – 2030 وذلك بالرغم من السياسات الهادفة إلى تشجيع استخدام الوقود البديل مثل الوقود الحيوي والغاز الطبيعي المضغوط[166].

وفي توقعاتها الصادرة في عام 2005 خفضت وكالة الطاقة الدولية الطلب العالمي على النفط لعام 2030 إلى 115.4 مليون ب/ي، أي بتخفيض أقل من 5 % بالمقارنة مع توقعاتها

166 IEA, World Energy Outlook, 2004.

الصادرة في عام 2004. وبرغم اجراء زيادة طفيفة في توقعاتها الصادرة خلال عام 2006 فقد استمر الاتجاه الانخفاضي في توقعاتها للسنوات التالية ليصل الطلب العالمي لعام 2030 إلى 105 مليون ب/ي وفقاً لتوقعاتها الصادرة في عام 2009 [167]، وكما يلي في الشكل التالي:

الطلب العالمي على النفط لعام 2030، تبعاً للتوقعات السنوية لوكالة الطاقة الدولية (الحالة المرجعية)، حسب سنة الإصدار



– سنة اصدار التوقعات.

المصدر: IEA، World Energy Outlook، Various Issues.

وجرى تبرير تخفيض التوقعات الخاصة بالطلب، بشكل عام، وحصة النفط في قطاع النقل، بشكل خاص، بأنها ترجع، بالدرجة الأساس، إلى تحسين في الكفاءة بدرجة أعلى مما كان متوقعاً في السابق[168]. وتمت ملاحظة ظهور اتجاه لتحول المستهلكين إلى سيارات أكثر كفاءة في استخدام الوقود بسبب أسعار النفط العالية نسبياً [169]. هذا بالإضافة إلى بعض النجاحات التي تحققت في زيادة الطاقات الانتاجية لبعض أنواع بدائل الوقود، ومن أهمها الوقود الحيوي الذي ارتفع انتاجه بحوالي أربعة أضعاف ما بين عامي 2004 و 2008 [170].

وقد بنيت تلك التوقعات على أساس الحالة المرجعية واستمرار التوجهات الحالية لسياسات الطاقة في الدول المستهلكة. أما في حالة افتراض تطبيق تلك الدول لإتجاهات جديدة في سياساتها الطاقوية، فستكون النتيجة مختلفة تبعاً لذلك.

كما كان للأزمة المالية العالمية أثر واضح في تخفيض التوقعات، حيث يلاحظ بأن منظمة أوبك قد خفضت من توقعاتها الخاصة بزيادة الطلب على النفط في النقل البري في العالم ما بين عامي 2007 و 2030 بواقع 4 مليون ب/ي في تقديراتها السنوية الصادرة في عام 2009

167 IEA, World Energy Outlook, 2009.
168 OPEC, World Oil Outlook, 2009.
169 IEA, World Energy Outlook, 2008.
170 EIA, International Energy Outkook, Various Issues.

بالمقارنة مع تقديراتها الصادرة في السنة السابقة لذلك[171].

وعلى الرغم من أن حصة وقود النقل البديل لازالت تعتبر متواضعة نسبياً من إجمالي حجم الوقود المستخدم في قطاع النقل العالمي، إلا أنه يمكن ملاحظة الانعكاسات السلبية وبشكل واضح على الطلب العالمي على النفط وعلى الدول الأعضاء.

ومن دون شك، يرجع الانخفاض الحاد في أسعار النفط في النصف الثاني من عام 2008، وبشكل مباشر، إلى الأزمة المالية العالمية، وما أدت إليه من تخفيض في الطلب العالمي على النفط. إلا أن طرح حوالي 1.5 مليون ب/ي من الوقود الحيوي في العام المذكور واحلالها محل النفط بالإضافة إلى أنواع الوقود البديل الاخرى في القطاعات المختلفة، قد فاقم من مشاكل سوق النفط العالمي، ما اضطر اوبك إلى اتخاذ عدة قرارات خلال عام 2008 تقضي بتخفيض إجمالي مقداره 4.2 مليون ب/ي في سقفها الانتاجي اعتباراً من بداية عام 2009، وبالتالي تخفيض في العوائد النفطية لدول أوبك، ومنها الدول الأعضاء.

وعلى ضوء ضوء ظروف الاقتصاد العالمي الحالية، يتوقع استمرار الانعكاسات السلبية لسياسات الطاقة على الطلب على النفط على الأمدين القريب والمتوسط على الأقل، وذلك في ضوء ما يلي:

1. **في نهاية عام 2009 وبداية 2010، سادت أجواء من التفاؤل حول قرب انفراج الأزمة المالية العالمية وانتهائها، بالأخص بعد ظهور بعض البوادر الايجابية المشجعة. إلا أن تلك الأجواء ما لبثت أن اخذت بالتلاشي التدريجي بالأخص بعد بروز أزمة الديون اليونانية في النصف الأول من عام 2010 والتخوف من احتمال انتقال العدوى إلى بعض الدول الأوروبية مثل البرتغال وأسبانيا، وما يمكن أن يؤدي إليه ذلك من مخاطر على عملة اليورو والاقتصاد الأوروبي والعالمي، وربما إلى إعادة النظر بمعدلات النمو الاقتصادي العالمية على الأمد القريب. كما برزت مشكلة ديون جمهورية ايرلندة في النصف الثاني من عام 2010.**

ويعني ذلك بإن انتعاش الاقتصادات الأوروبية، والاقتصاد العالمي بشكل عام لازال هشاً، ويتوقع لها أن تأخذ وقتاً أكثر مما كان متوقعاً للتعافي الكامل. وبرغم عودة النمو الإيجابي للطلب العالمي على النفط في عام 2010 (والذي قدر بحوالي 1.0 مليون ب/ي بالمقارنة مع عام 2009)[172] – بعد انخفاض لسنتين متتاليتين (2008 و 2009) – فأن إجمالي الطلب العالمي على النفط قد يستغرق فترة أكثر مما كان متوقعاً قبل العودة إلى مستوياته السابقة قبل عام 2008.

2. **ظهور معالم ما يمكن تسميته " حرب العملات" خلال النصف الثاني من عام 2010. وإتباع الولايات المتحدة استراتيجية تخفيض سعر صرف الدولار مقابل العملات الرئيسية العالمية الأخرى كوسيلة لتشجيع صادراتها.**
3. **برغم ظروف الأزمة المالية العالمية، استمرت الحكومات في الدول المستهلكة بتقديم الدعم والتشجيع لبدائل النفط بشكل عام ووقود النقل بشكل خاص، ما ساعد في استمرار تدفق الاستثمارات في مثل تلك المشاريع.**

171 OPEC, World Oil Outlook, 2008, 2009.
172 OPEC, Monthly Oil Market Report, October 2010.

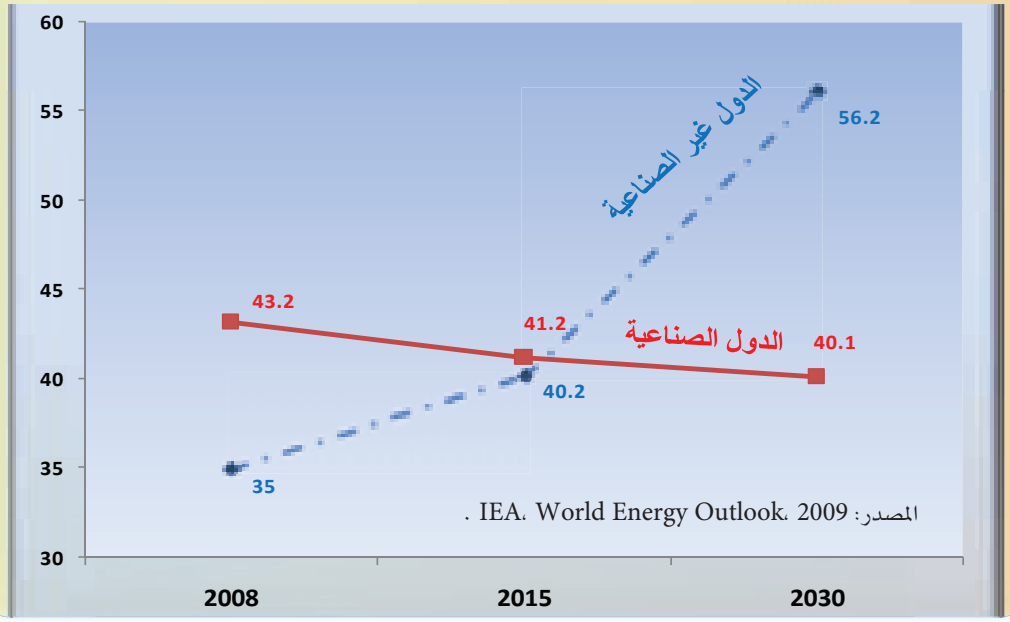
6 - 2: تغيير خارطة سوق النفط العالمية

بسبب اختلاف ظروفها وتباين سياساتها الطاقوية، هناك تفاوت كبير في معدلات نمو الطلب على النفط للدول والمجموعات الدولية المختلفة، وما يعني ذلك من تغيير في أهمية تلك الدول في سوق النفط العالمية المستقبلية وتغيير في هيكلة السوق.

فبينما تشير تقديرات وكالة الطاقة الدولية إلى معدل نمو في الطلب العالمي على النفط بحدود 1 % سنوياً خلال الفترة 2008 – 2030، وفقاً لحالتها المرجعية، يتوقع أن تشهد الدول الصناعية معدل نمو سالب بحدود (0.3 %) سنوياً وانخفاضاً بالمطلق في طلبها على النفط بأكثر من 7 % خلال الفترة المذكورة، وفق ذات المصدر، ليصل إلى 40.1 مليون ب/ي في عام 2030، بالمقارنة مع 41.2 مليون ب/ي في عام 2015 و43.2 مليون ب/ي في عام 2008. ويعني ذلك تقليص حصة الدول الصناعية من إجمالي الطلب العالمي على النفط من 51 % في عام 2008 لتصل إلى 46.6 % في عام 2015 وإلى 38.1 % في عام 2030. وقد يعزى ذلك إلى تعزيز كفاءة الوقود في المركبات واستخدام أكبر لبدائل وقود النقل (بالأخص الوقود الحيوي على الأمد القريب والمتوسط وربما السيارات الكهربائية على المدى البعيد) بالإضافة إلى شيخوخة السكان في الولايات المتحدة ومعظم الدول المتقدمة الأخرى[173].

بالمقابل، يتوقع تزايد معدل نمو الطلب على النفط في الدول غير الصناعية بواقع 2.2 % سنوياً خلال الفترة 2008 – 2030 ليرتفع إجمالي طلبها إلى 40.2 مليون ب/ي في عام 2015، وإلى 56.2 مليون ب/ي في عام 2030، والذي يعني تزايد حصتها من 41.3 % في عام 2008 لتصل إلى 45.5 % في عام 2015 وإلى 53.4 % في عام 2030 من إجمالي الطلب العالمي على النفط، وكما موضح في الشكل التالي:

توقع طلب الدول الصناعية وغير الصناعية من النفط لعامي 2015 و2030 (مليون ب/ي)



المصدر: IEA. World Energy Outlook. 2009 .

173 PIW, April, 2010.

وتشير تقديرات وكالة الطاقة الدولية الصادرة في منتصف عام 2010 إلى أن طلب الدول غير الصناعية يتوقع أن يفوق طلب الدول الصناعية اعتباراً من عام 2015، ليصل حسب تقديرات المصدر المذكور إلى 52.4 % من الإجمالي العالمي مقارنة بحصة الدول الصناعية البالغة 47.6 % خلال العام المذكور[174].

وعلى العموم، ففي الوقت الذي تشهد فيه جميع الدول الصناعية نمواً سلبياً في طلبها على النفط، تبرز اليابان بأعلى معدل نمو سلبي بواقع سالب (1.6 %) سنوياً خلال تلك الفترة تليها أوربا بمعدل سالب (0.4 %) سنوياً ثم أمريكا الشمالية بمعدل سالب (0.2 %) سنوياً خلال ذات الفترة.

بالمقابل، تبرز آسيا ودول الشرق الأوسط، من بين مجموعة الدول غير الصناعية، بأعلى معدلات من النمو بلغت 3 % و 2.1 % سنوياً على التوالي لكل منهما خلال الفترة أعلاه لتصبح آسيا أكبر سوق من بين قارات العالم وتتفوق على أمريكا الشمالية في عام 2030 بعد أن كانت تمثل أقل من 70 % فقط من تلك السوق في عام 2008.

أما دول الشرق الأوسط فتزداد حصتها من 7.6 % في عام 2008 لتصل إلى 9.4 % في عام 2030 من إجمالي الطلب الأولي العالمي على النفط.

وفي آسيا تبرز كل من الهند والصين بمعدلات نمو بلغت 3.9 % و 3.5 % سنوياً لكل منها على التوالي خلال ذات الفترة، حيث يصبح حجم السوق الصينية مقارباً للسوق الأمريكية في عام 2030 وبحصة تقدر بحدود 15.5 % من الإجمالي العالمي بالمقارنة مع 9.1 % في عام 2008.

وإذا أخذت الصين والهند مجتمعة، يصبح سوق البلدين ما يقارب من ربع إجمالي سوق النفط العالمي في عام 2030، بالمقارنة مع اقل من 13 % في عام 2008، وكما يتضح من الجدول – 3 في الملحق.

ومما تجدر الإشارة إليه، فأن التقديرات أعلاه أجريت على أساس الحالة المرجعية، أي باستمرار النهج الحالي من السياسات بشكل عام. أما في حالة افتراض إتباع سياسات مناخ أشد صرامة باتجاه التعويض عن النفط بمصادر أخرى لتقليل الانبعاثات (حالة 450)، فإن ذلك قد يعني تخفيض أكبر في استهلاك النفط من قبل الدول الصناعية بالمقارنة مع الدول النامية، ما يعني توسع الهوة ما بين المجموعتين. ويعزى ذلك إلى أن بعض سياسات الطاقة التي تستهدف استبدال النفط بوقود نقل بديل مثلاً، تتطلب امكانيات عالية من التمويل والمستوى التكنولوجي العالي والتي يمكن توفرها لدى الدول الصناعية بشكل أفضل بالمقارنة مع الدول النامية.

كما أن طبيعة تحرك الدول والمناطق المختلفة بعيداً عن النفط ستتفاوت طبقاً لظروفها الجغرافية. فمثلاً، وفقاً لافتراضات حالة (450) لوكالة الطاقة الدولية يكون دخول البرازيل في صناعة السيارات الكهربائية متأخراً بالمقارنة مع بقية الدول والمناطق.

ويعزى ذلك، بالدرجة الأساس، إلى توفر الوقود الحيوي كبديل وبتكاليف تنافسية وليس لأسباب تكنولوجية. من جهة أخرى، فإن الدول ذات الآفاق المحدودة من الوقود الحيوي، يتوقع أن تشجع

174 IEA, Medium-Term Oil and Gas Markets, 2010.

تطوير المركبات الكهربائية الهجينة ومن ثم المركبات الكهربائية العاملة بالبطارية بشكل كامل.

وبالتالي فإن خارطة الطلب العالمي على النفط ستتغير بشكل واضح خلال السنوات القادمة. وفي حالة استمرار الاتجاه الحالي في العقدين التاليين، فإن أغلب الزيادة في الاستهلاك العالمي للنفط ستتركز في الدول الناشئة والدول البترولية[175].

أما من جانب العرض (الإنتاج)، فإنه برغم توقع حصول زيادة في إنتاج بعض دول خارج أوبك بالأخص روسيا ودول بحر قزوين والبرازيل، فإن أجمالي انتاج مجموعة خارج أوبك يتوقع أن يشهد انخفاضاً بسبب انخفاض الانتاج في أوروبا ودول أخرى في تلك المجموعة. وبالتالي، ستزداد دول أوبك أهمية من إجمالي امدادات النفط العالمية وبشكل خاص منطقة الشرق الأوسط خصوصاً من العراق التي تعتبر الدولة الوحيدة في العالم التي تستطيع مضاعفة انتاجها أو أكثر خلال فترة قصيرة (خمسة إلى عشرة سنوات)، إلا أن ذلك مرتبط بالإستقرار الأمني والسياسي لذلك البلد.

3-6: تفاوت الإنعكاسات حسب القطاعات

بضوء تحقيق بعض النجاحات للاجراءات التي اتخذتها حكومات الدول المستهلكة منذ السبعينات في استبدال النفط ببعض مصادر الطاقة، وبشكل خاص في توليد الكهرباء، ركزت سياسات الطاقة في الدول الصناعية خلال السنوات الأخيرة على إمكانية إيجاد بدائل للنفط في قطاع النقل لكسر احتكار النفط للقطاع المذكور باعتباره المعقل الأخير للنفط. من جهة أخرى، إن القلق العالمي المتزايد إزاء ظاهرة التغيير المناخي كان دافعاً وراء البحث عن بدائل للمصادر الاحفورية في كافة القطاعات لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة.

بشكل عام، تختلف الاستجابة لسياسات الطاقة في القطاعات المختلفة تبعاً لعوامل عديدة منها مدى توفر بدائل للنفط بالإضافة إلى طبيعة المنافسة ما بين مصادر الطاقة المختلفة المتوفرة في تلك القطاعات، ما يعني تأثير متفاوت لسياسات الطاقة في القطاعات المختلفة، وبالتالي انعكاسات مختلفة على صناعة النفط.

سيتم أدناه التطرق إلى أنواع الوقود المستخدمة في القطاعات المختلفة وطبيعة المنافسة ما بين النفط ومصادر الطاقة الأخرى في تلك القطاعات، على مستوى العالم، حيث يعتبر قطاع النقل المستخدم الأكبر للنفط، يأتي بعده القطاع الصناعي (بضمنه صناعة البتروكيماويات). كما سيتم التطرق أيضاً إلى قطاع توليد الكهرباء لطبيعته الخاصة.

1. قطاع النقل:

يعتبر النفط مصدر الطاقة المهيمن، وبدرجة عالية، في القطاع المذكور، لكنه بضوء التقدم التكنولوجي، تم البدء باستخدام أنواع جديدة من بدائل وقود النقل، بالأخص خلال السنوات الأخيرة، ومن أهمها الوقود الحيوي (الايثانول والديزل الحيوي) والوقود الاصطناعي

175 د. إبراهيم بن عبدالعزيز المهنا، التطورات الحديثة والمستقبلية في اسواق البترول العالمية، الملتقى العشرون لأساسيات صناعة النفط والغاز، 22 آذار / مارس 2009، دولة الكويت.

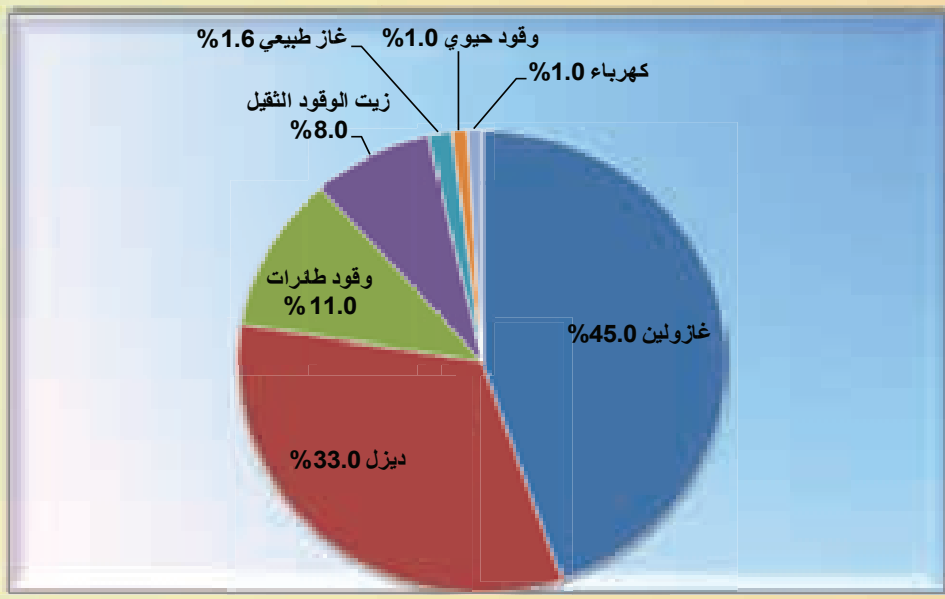
المنتج من الغاز الطبيعي (GTL) والغاز الطبيعي وغاز البترول المسال والكهرباء، كما يتضح من الجدول المشار إليه أدناه.

المنافسة في بعض القطاعات الرئيسية

القطاع	المنافسة
النقل	- النفط، الوقود الحيوي (الإيثانول والديزل الحيوي)، الوقود الاصطناعي المنتج من الغاز الطبيعي (GTL) ومن الفحم (CTL)، والغاز الطبيعي (CNG ، LNG) وغاز البترول المسال (LPG) والكهرباء والهيدروجين. - منافسة النفط محدودة والتعويض عنه محدود على الأمد القصير والمتوسط.
القطاع الصناعي	- الفحم، النفط، الغاز الطبيعي، الكهرباء، الطاقة الحيوية والنفايات والطاقات الأخرى. - من استخدامات النفط الرئيسية: وقود للأفران (على شكل زيت الوقود) ولقيم لصناعة البتر وكيمياويات (على شكل نافثا بالدرجة الأساس).
توليد الكهرباء	- الفحم، الغاز الطبيعي، الطاقة الكهرومائية، الطاقة النووية، النفط، الكتلة الحيوية، والنفايات، طاقة الرياح، والطاقات المتجددة الأخرى - انحسار دور النفط كمنافس في توليد الكهرباء.

إلا أنه وعلى الرغم من تعدد أنواع وقود النقل البديل، فإن المنتجات النفطية لا تزال تحتل الجزء الأساسي من إجمالي وقود النقل في العالم لتصل إلى حوالي 97 % (ومن ضمنها غاز البترول المسال LPG) والتي تشمل الغازولين (45 %) والديزل (33 %) ووقود الطائرات (11 %) وزيت الوقود الثقيل (8 %) وكما يلي:

مزيج الطاقة النهائي في قطاع النقل في العالم لعام 2007 (%)



المصدر: IEA، Energy Technology Perspectives Scenarios and Strategies to 2050، OECD/IEA،2010.

2 - القطاع الصناعي

يتميز مزيج الطاقة بالتنوع في القطاع الصناعي، وعدم وجود هيمنة كبيرة واضحة لمصدر طاقة معين على القطاع المذكور، كما في قطاع النقل أو توليد الكهرباء. ويستخدم النفط على شكل زيت وقود (ونافثا كلقيم لصناعة البتروكيماويات) بالدرجة الأساس في القطاع المذكور كما يتضح من الجدول المشار إليه أعلاه.

يستحوذ الفحم على نسبة (27 %)، يليه النفط (23 %) ثم الغاز الطبيعي (20 %) والكهرباء بحصة مماثلة، ثم الكتلة الحيوية والنفايات (6 %) ومصادر أخرى (4 %) كما في عام 2007 وكما يتضح من الشكل التالي:

مزيج الطاقة النهائي في القطاع الصناعي لعام 2007 (%)

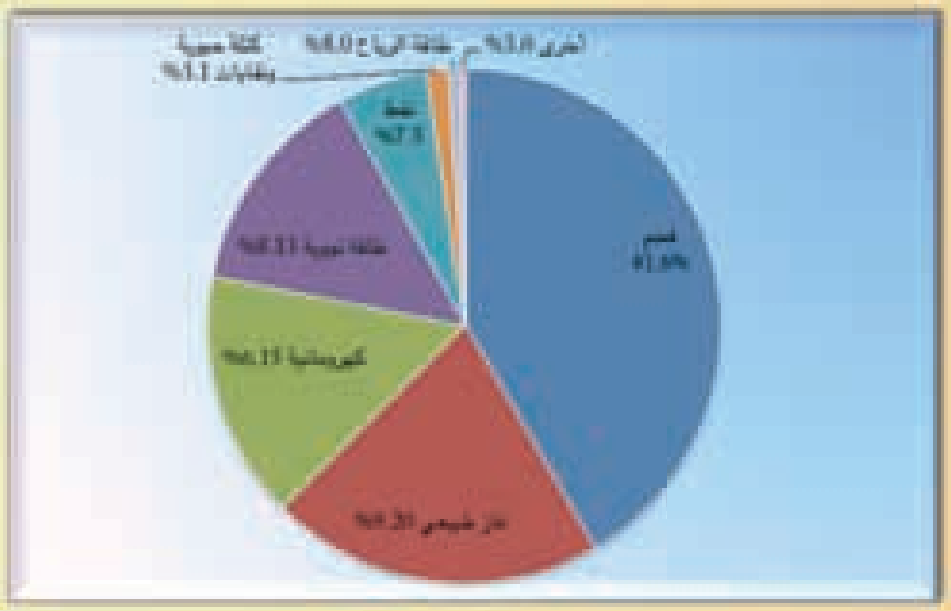
المصدر: IEA. Energy Technology Perspectives Scenarios and Strategies to 2050. OECD/IEA.2010.

3- قطاع توليد الكهرباء

يتميز قطاع توليد الكهرباء بمرونة عالية وبتعدد الخيارات الممكنة للتوليد، بضوء تنوع مصادر الطاقة المستخدمة في القطاع المذكور وبتنافسية عالية كما هو واضح من الجدول المشار إليه في أعلاه. وبرغم القلق العالمي حول انبعاثات الغازات من الفحم، الذي يعتبر الملوث الأكبر من بين أنواع الوقود الأحفوري، لازال الفحم يهيمن على الجزء الأكبر من طاقة التوليد، وبنسبة بلغت 41.6 % في عام 2007، تلاه الغاز الطبيعي (20.9 %) ثم الطاقة الكهرومائية (15.6 %) والطاقة النووية (13.8 %). أما النفط فقد انخفضت حصته في القطاع المذكور إلى أقل من 6 %. وهناك حصة متواضعة (حوالي 1 %) لكل من طاقة الرياح والكتلة الحيوية. أما الطاقة الشمسية فلازالت حصتها منخفضة جداً حيث شكلت

مع أنواع المصادر الأخرى (الطاقة الجوفية وطاقة المحيطات) نسبة 0.3 % فقط خلال العام المذكور كما يتضح من الشكل التالي:

إنتاج الكهرباء في العالم حسب مصدر الطاقة كما في عام 2007 (%)



المصدر: IEA. Energy Technology Perspectives Scenarios and Strategies to 2050. OECD/IEA.2010 .

وعلى ضوء تعدد خيارات توليد الكهرباء، يتوقع حصول تغير سريع في مزيج الوقود المستخدم في القطاع المذكور[176]. كما يتميز قطاع التوليد باختلاف مزيج الوقود المستخدم بين الدول والمناطق المختلفة تبعاً لمدى توفر المصادر الطبيعية وسياساتها الطاقوية والمناخية.

ولمزيد من التوضيح فيما يخص استبدال النفط بمصادر الطاقة الأخرى سيتم التطرق في أدناه إلى طبيعة المنافسة ما بين النفط ومصادر الطاقة المختلفة. حيث يمكن تمييز نوعين من المنافسة ما بين النفط ومصادر الطاقة الأخرى في القطاعات المختلفة وكالتالي [177]:

1. **منافسة مباشرة: كما هو حاصل في أغلب القطاعات. أمثلة على ذلك : منافسة الوقود الحيوي وبدائل وقود النقل الأخرى للمنتجات النفطية في قطاع النقل، ومنافسة الغاز الطبيعي للنافثا في صناعة البتروكيماويات ومنافسة الفحم والغاز الطبيعي والمصادر المتجددة والطاقة النووية للنفط في توليد الكهرباء.**
2. **منافسة غير مباشرة: ويتحقق ذلك عند منافسة الطاقة الكهربائية – التي مصدرها مصدر آخر عدى النفط- للمنتجات النفطية على مستوى الاستخدام النهائي في القطاعات المختلفة (الصناعي وقطاع النقل بالإضافة إلى القطاعات الأخرى مثل القطاع التجاري والمنزلي).**

176 EIA, Summary of Energy Market Results, SR/OIAF/98-30,http://www.eia.doe.gov/oiaf/Kyoto/market.htm

177 Energy Economics, 28 (2006), www.elsevier.com/locate/eneco.

وتتأثر المنافسة في مثل هذه الحالات بعوامل متعددة منها اقتصادية وانتاجية ومدى ملائمة المصدر وتوفره بالإضافة إلى نوعية المنتج والتفضيل الاجتماعي وطبيعة الأنظمة.

كما يمكن ملاحظة علاقة أخرى غير مباشرة ما بين النفط ومصادر الطاقة الأخرى. فبالإمكان استخدام مصدر طاقة معين – كالطاقة النووية مثلاً – في توليد الكهرباء لإزاحة الغاز الطبيعي الذي بدوره يمكن أن يعوض عن النفط في قطاع آخر مثل قطاع النقل.

وبشكل عام، انحسر استخدام النفط خارج قطاع النقل وصناعة البتروكيماويات والاستخدامات الأخرى لغير أغراض الطاقة وعلى وجه التحديد في الدول الصناعية. وبرغم تزايد استخدام النفط في تلك القطاعات في الدول النامية، فإن الإجمالي العالمي قد شهد انخفاضاً بالنسبة للقطاعات المذكورة.

وعلى الرغم من الخيارات العديدة المتاحة لتوليد الكهرباء والمنافسة التي يواجهها النفط في السوق المذكورة، لازال يعتبر النفط منافساً قوياً أو ربما الوحيد المتوفر لشريحة معينة في سوق التوليد في المناطق البعيدة عن شبكات الكهرباء الوطنية (أو الدول التي تعاني من مشاكل في مجال الكهرباء)، وبالتالي يتم اللجوء إلى استخدام مولدات الديزل الصغيرة (أو حتى الغازولين في بعض الأحيان). وفي مثل هذه الحالات قد يواجه النفط منافسة من قبل مصادر الطاقة المتجددة (بالأخص طاقة الرياح والطاقة الشمسية) والتي تتأثر عادة ببعض العوامل من أهمها أسعار الوقود والملائمة والموثوقية.

بضوء المعطيات الحالية، يعتبر قطاع النقل الدافع الرئيسي وراء الطلب على النفط في كل المناطق التي تشهد نمواً في الطلب. وتشير التقديرات المبنية على أساس الحالة المرجعية لوكالة الطاقة الدولية، بأنه برغم توقع تزايد حصة الوقود الحيوي في قطاع النقل البري، لازال النفط يستحوذ على معظم (بحدود 97 %) من الزيادة في الاستخدام الأولي للنفط في العالم ما بين عامي 2007 و 2030، والذي سيشهد انخفاضاً في حصته في سوق النقل من 94 % إلى 92 % خلال تلك الفترة.

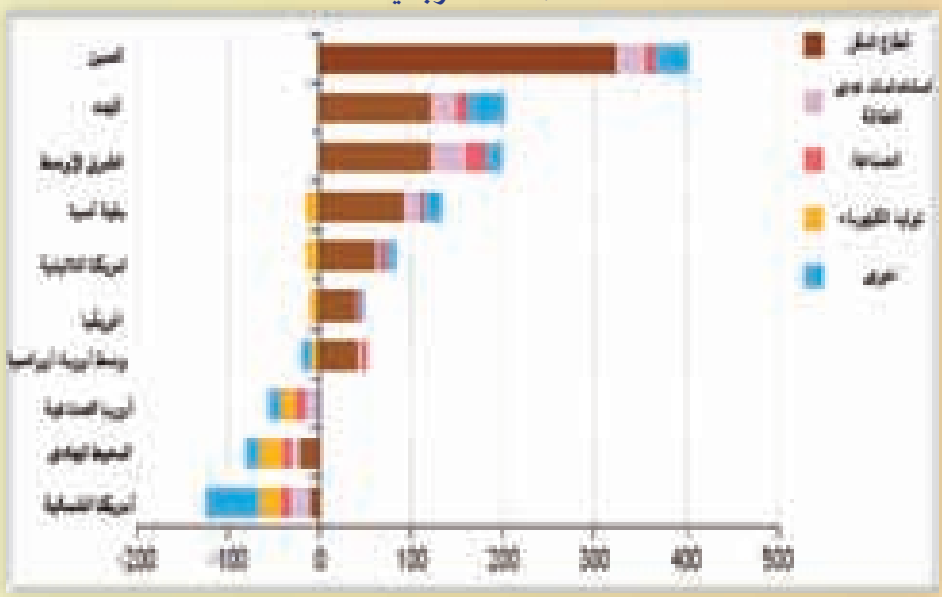
علاوة على ذلك، تتركز الزيادة في قطاع النقل في الدول غير الصناعية، خصوصاً إذا ما علمنا بأن بعض الدول الصناعية، وبشكل خاص، في المحيط الهادي ستشهد انخفاضاً في الطلب، وإن كانت هناك أية زيادة في الطلب في الدول الصناعية الأخرى فإنها لا تعدو عن كونها متواضعة جداً.

كما يتوقع أن تشهد القطاعات الأخرى عدى النقل انخفاضاً في الدول الصناعية لكنها ترتفع في الدول غير الصناعية وبخاصة في دول آسيا والشرق الأوسط وكما يتضح من الشكل أدناه.

وفي حالة اتخاذ الدول الصناعية سياسات مناخية وفق حالة (450) لوكالة الطاقة الدولية، فإنه يتوقع أن تفضي تلك الاجراءات إلى انخفاض في الطلب على النفط في قطاع النقل بحدود 12 مليون ب/ي بحلول عام 2030 والذي يشكل حوالي 75 % من إجمالي التوفير ضمن الحالة المذكورة.

وتفترض تلك الحالة تزايد حصة الوقود الحيوي من 7 % في عام 2020 إلى 11 % في عام 2030 من إجمالي الوقود في قطاع النقل البري. وتتضمن الافتراضات أيضاً انخفاض

التغيير في الطلب الأولي على النفط حسب المنطقة والقطاع للفترة 2007 – 2030 (الحالة المرجعية)



المصدر: IEA، World Energy Outlook 2009 .

حصة مبيعات مركبات محركات الاحتراق الداخلي إلى 40 % في عام 2030 ضمن حالة (450) بالمقارنة مع 90 % ضمن الحالة المرجعية.

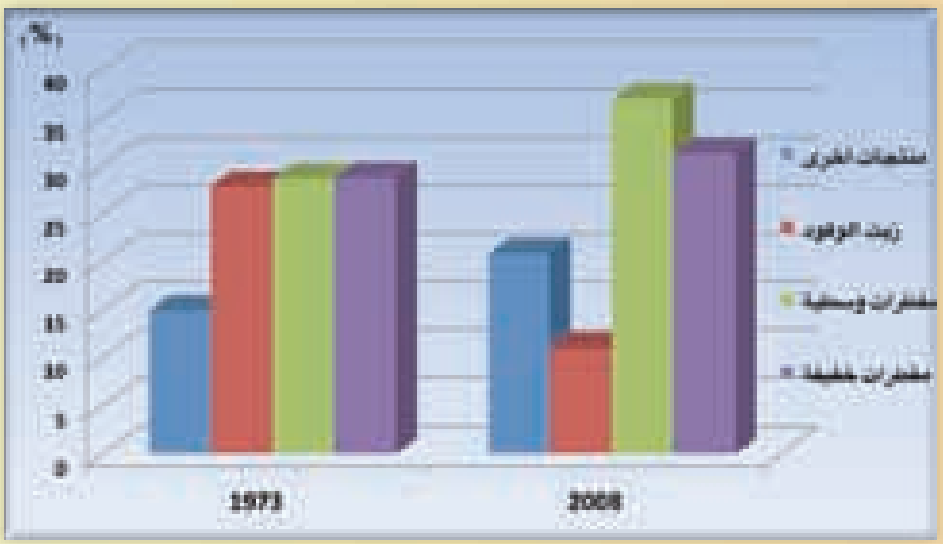
كما تفترض أن يؤدي التحسن في كفاءة الاستخدام في الطائرات الجديدة بالإضافة إلى استخدام الوقود الحيوي – التي يتوقع أن يستحوذ على حوالي 15 % من وقود الطائرات بحلول عام 2030 – إلى توفير حوالي 1.6 مليون ب/ي بحلول العام المذكور.

4-6: تغيير في نمط الطلب على المنتجات النفطية

إن الطلب على النفط مشتق من الطلب على المنتجات النفطية الذي بدوره يتميز بنمط غير مستقر وتغيير مستمر لأسباب متعددة ومتنوعة منها سياسات الطاقة في الدول المستهلكة التي كانت السبب الرئيسي وراء تركز استهلاك النفط في قطاع النقل وصناعة البتروكيماويات وانسحابه من قطاع توليد الكهرباء. وقد نتج ذلك عن تغيير في نمط الطلب على المنتجات النفطية باتجاه زيادة المنتجات الخفيفة والوسطية على حساب المنتجات الثقيلة. فقد تزايد استهلاك المقطرات الخفيفة (الغازولين والنافثا) من 28.7 % في عام 1973 ليصل إلى 31.2 % في عام 2008 من إجمالي استهلاك العالم من المنتجات النفطية. وارتفعت حصة المقطرات الوسطية (الديزل / زيت الغاز ووقود الطائرات/ الكيروسين) من 28.6 % إلى 36.9 % خلال الفترة المذكورة. بالمقابل، انخفض استهلاك زيت الوقود من 27.8 % إلى 11 % خلال ذات الفترة.

كما تزايدت نسبة المنتجات الأخرى – ومنها غاز المصافي وغاز البترول المسال[178] والمذيبات والإسفلت وزيوت التزييت – من 14.9 % في عام 1973 لتصل إلى 20.8 % في عام 2008، كما في الشكل التالي:

تطور نمط استهلاك العالم من المنتجات النفطية لعامي 1973 و 2008 (%)



علماً بأن المنتجات النفطية التالية تستخدم، عادة، في قطاع النقل كالتالي:

- **الغازولين**: يستخدم على وجه الحصر تقريباً لأغراض النقل وبشكل خاص للسيارات ومركبات الأفراد الخفيفة.
- **الديزل**: يستخدم كوقود للشاحنات والباصات والقطارات وبعض السفن بالإضافة إلى مركبات الأفراد التي تعمل بالديزل. وهناك تشابه بالمواصفات ما بين الديزل وزيت الغاز (Gas Oil)، حيث يشار إليهما،عادة، بالمقطرات إلا أن الفارق الرئيسي بينهما هو احتواء الديزل على محتوى كبريتي أقل من زيت الغاز كون الأخير يستخدم لأغراض أخرى غير النقل، مما يجعل إنتاج الديزل أكثر تكلفة من زيت الغاز بسبب العمليات الإضافية المطلوبة لإزالة الكبريت[179]. وبالتالي، يختلف الديزل/ زيت الغاز عن الغازولين بتعدد استخداماته لتغطي جميع قطاعات الطاقة تقريباً. فبالإضافة إلى النقل، فهو يستخدم كوقود للتدفئة وخاصة للقطاع الصناعي وفي توليد الكهرباء.
- **وقود الطائرات**: بالإضافة إلى استخدامه في قطاع النقل، هناك بعض الاستخدامات المحدودة الأخرى مثل المزج مع وقود التدفئة في حالات الطلب العالي على وقود التدفئة.
- **زيت الوقود**: يستخدم كوقود للنقل البحري للناقلات والسفن الكبيرة، بالإضافة إلى بعض الاستخدامات الأخرى بالأخص في القطاع الصناعي وتوليد الكهرباء[180].

178 يصنف غاز البترول المسال في بعض الأحيان ضمن المنتجات الخفيفة.

179 EIA, Independent Statistics and Analysis, Diesel Fuel Explained, http:// tonto.eia.doe/gov/energy explained.

180 IEA, Medium – Term Oil Market Report, December, 2008.

ويعزى التحول بعيداً عن زيت الوقود إلى اجراءات الدول المستهلكة الهادفة إلى احلال مصادر اخرى (طاقة نووية والغاز الطبيعي والمصادر المتجددة) محل النفط في توليد الكهرباء (السوق التقليدية لزيت الوقود) والتي بدأت منذ سبعينات القرن الماضي، بالإضافة إلى النمو الذي شهده قطاع النقل.

كما يعزى التحول أعلاه أيضاً إلى اعتبارات بيئية والضغوط التي فرضتها التشريعات الخاصة للحد من حرق الوقود الحاوي على نسب عالية من الكبريت والشوائب الملوثة الأخرى.

ومن بين المنتجات النفطية، حقق الديزل أعلى معدلات نمو في الطلب وبحدود 3.6 % سنوياً ما بين عامي 1980 و 2008، بالمقارنة مع 1.4 % للغازولين و2.7 % للكيروسين و0.6 % للمنتجات الأخرى [181] .

إلا أن الأزمة المالية العالمية انعكست سلباً على المقطرات الوسطية بصورة عامة وبشكل حاد لينخفض اجمالي استهلاكها في العالم بحدود 3 % في عام 2009، بالمقارنة مع عام 2008. بينما حققت المقطرات الخفيفة ارتفاعاً بلغ حوالي 1 % خلال العام المذكور. وفي الولايات المتحدة وصل انخفاض المقطرات الوسطية إلى 9 %، بينما شهدت المقطرات الخفيفة انخفاضاً بحدود 0.5 % فقط في السوق المذكورة خلال ذات العام.

وربما يعزى ذلك إلى طبيعة استخدام المقطرات الوسطية الذي يستخدم الجزء الأكبر منها للمركبات الثقيلة وكوقود للطيران، بالأخص في الولايات المتحدة، والتي تأثرت بشكل كبير بتدهور النشاط الاقتصادي. وذلك على العكس من الغازولين (الذي يستخدم الجزء الأكبر منه في المركبات الخفيفة)، وبالتالي يتأثر استخدامه بشكل أكبر بعامل تغيير الدخل بالمقارنة مع التغيير في النشاط الاقتصادي أو حتى الأسعار.

وبرغم ذلك ، يسود الاعتقاد بأن المقطرات الوسطية، وبخاصة الديزل، قادر على التغلب على صعوبات الأزمة المالية الحالية، كونها ذات طابع مؤقت، وسيعود للتعافي في حال تحسن الوضع الاقتصادي العالمي واستعادة معدلات النمو العالية.

فمثلاً، مع بدء ظهور بوادر التحسن في حركة الاقتصاد الأمريكي شهد استهلاك المقطرات الوسطية في أمريكا نمواً بحدود 2 % خلال فترة السبعة أشهر الأولى من عام 2010. بينما بقي الغازولين من دون تغيير خلال الفترة المذكورة.

وتشير تقديرات إدارة معلومات الطاقة التابعة لوزارة الطاقة الأمريكية إلى استمرار نمو المقطرات الوسطية بمعدل 1.6 % خلال الفترة 2010 – 2015، بالمقابل قد يشهد استهلاك امريكا من الغازولين بعض الانخفاض نتيجة لتزايد استخدام الايثانول بدل الغازولين. ومما يعزز من الموقف المستقبلي للمقطرات الوسطية بشكل عام، هو صعوبة احلال مصادر اخرى من أصل غير بترولي في استخداماتها التقليدية[182]. كما أن هناك حملة بدأت منذ فترة في العديد من دول العالم بإتجاه التحول من سيارات الغازولين إلى سيارات الديزل (dieselization) لأسباب اقتصادية بالدرجة الأساس. وبسبب سياساتها

181 Olivier Appert, Policies of Fuel Conservation in Transport Sector and Their Implication on World Oil Demand, The Ninth Arab Energy Conference, Doha, Qatar, 9-12 May 2010.

182 EIA, This Week in Petroleum, October 20.2010.

التي استهدفت تشجيع التحول إلى الديزل أصبحت أوربا بمثابة الدافع الرئيسي وراء التحول العالمي من الغازولين إلى الديزل.

وطبقاً لتقديرات وكالة الطاقة الدولية سيشهد الغازولين (بضمنه الإيثانول) انخفاضاً في مجموعة الدول الصناعية خلال الفترة 2009 – 2015، يتراوح ما بين (0.4 %) سنوياً في أمريكا الشمالية إلى (5 %) سنوياً في أوربا. بينما يشهد الغازولين نمواً إيجابياً في الدول غير الصناعية خلال تلك الفترة تتراوح ما بين 3.6 % سنوياً في آسيا (من ضمنها الصين والهند) لتصل إلى 5 % سنوياً في دول الشرق الأوسط.

من جهة أخرى، يتوقع أن يشهد زيت الغاز(بضمنه الديزل التقليدي والحيوي) نمواً إيجابياً في كل من الدول الصناعية (باستثناء المحيط الهادي) والدول غير الصناعية تتراوح ما بين 0.4 % سنوياً في أمريكا لتصل إلى 5.4 % سنوياً في دول آسيا. وينطبق الشيء ذاته على وقود الطائرات والكيروسين، حيث أنه (باستثناء المحيط الهادي) يشهد نمواً إيجابياً في كافة المجموعات الدولية خلال تلك الفترة، بضوء استمرار تزايد الطلب على السفر جواً في الدول النامية وفي معظم الدول الصناعية أيضا.

أما بالنسبة لزيت الوقود المتخلف فإنه باستثناء الشرق الأوسط الذي يشهد نمواً بواقع 2.5 % سنوياً فإنه ينخفض في كافة المجموعات الدولية المذكورة في الجدول أدناه وبمعدلات تتراوح ما بين (2.5 %) في آسيا لتصل إلى (14 %) في المحيط الهادي.

وبالنتيجة فإن الدول الصناعية ستشهد انخفاضاً في الطلب على إجمالي المنتجات النفطية يتراوح ما بين (1.8 %) في المحيط الهادي إلى (0.2 %) في امريكا الشمالية. بينما تستحوذ منطقة الشرق الأوسط على أعلى نسبة نمو إيجابي وتقدر بـ 3.9 % تليها آسيا بـ 3.8 % ثم أمريكا اللاتينية بـ 2.5 % سنوياً خلال تلك الفترة، كما في الجدول التالي:

معدل نمو الطلب السنوي على المنتجات النفطية للفترة 2009 – 2015 لبعض المجموعات الدولية

	النافثا	الغازولين (بضمنة الإيثانول)	وقود الطائرات والكيروسين	زيت الغاز (بضمنه الديزل التقليدي الحيوي)	زيت الوقود المتخلف	إجمالي المنتجات النفطية
الدول الصناعية						
- أمريكا الشمالية	(1.1)	(0.4)	1.1	0.4	(6.7)	(0.2)
- أوربا	(1.3)	(5)	1.5	0.6	(4.3)	(0.7)
- المحيط الهادي	1.5	(0.8)	(7)	(0.8)	(14)	(1.8)
دول غير صناعية						
- آسيا	4.8	3.6	4	5.4	(2.9)	3.8
- الشرق الوسط	4.6	5	3.2	3.6	2.5	3.9
- أمريكا اللاتينية	2.2	3.7	4.3	4.2	-	3.1

ملاحظة: الأرقام بين قوسين ( ) سالبة.

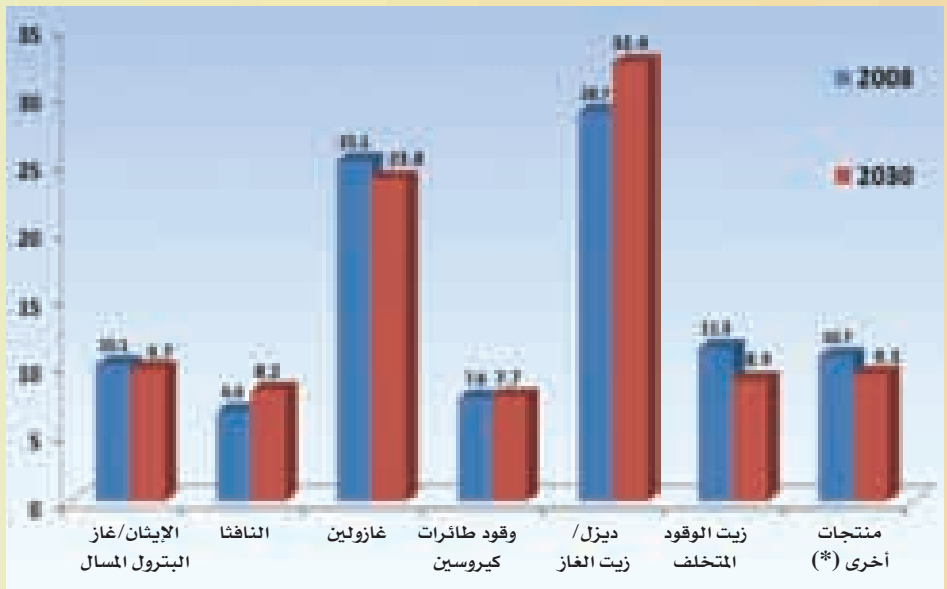
المصدر: IEA، Medium-Term Oil and Gas Markets، 2010.

من دون شك، سيكون للتغيير في نمط الطلب على المنتجات النفطية انعكاساً على ربحية التكرير للنفوط الخام المختلفة وعلى الفروقات ما بين أسعار النفط الخفيفة والثقيلة والتي تتأثر ليس فقط من جانب الطلب، بل من جانب تطور الإمدادات للنوعيات المختلفة من النفوط الخام خلال تلك الفترة.

وعلى ضوء المعطيات الحالية يتوقع أن تتزايد امدادات النفوط الخفيفة المنخفضة المحتوى الكبريتي بحلول عام 2012، أثر توقع زيادة امدادات المكثفات والنفوط الخفيفة من كل من دول الاتحاد السوفيتي السابق والشرق الأوسط. لكنه خلال الفترة 2012 – 2015 يتوقع أن ينعكس الاتجاه بسبب انخفاض انتاج النفوط الخفيفة من بحر الشمال من جهة وتزايد انتاج النفوط الثقيلة من كندا وامريكا اللاتينية من جهة أخرى خلال تلك الفترة. وهذا قد يعني بأن فروقات الأسعار ما بين النفوط الخفيفة والثقيلة قد تتقلص بعض الشيء لغاية عام 2012 لكنها ستتوسع بعد تلك الفترة، خصوصاً وأن الجزء الأكبر (نحو 70 %) من احتياطيات النفط في العالم يمكن تصنيفها ضمن النفوط الثقيلة[183]. وهناك تفاوت في توقعات المصادر المختلفة بخصوص استشراف مستقبل نمط الطلب العالمي على المنتجات النفطية على الأمد البعيد وذلك تبعاً لافتراضاتها المختلفة.

تشير تقديرات منظمة أوبك إلى تزايد الطلب على المقطرات (الديزل/ زيت الغاز) بنحو 40 % ما بين عامي 2008 و 2030 لتزداد حصتها من 28.7 % في عام 2008 إلى 32.4 % في عام 2030 من إجمالي الطلب العالمي على المنتجات النفطية، بينما لا يتزايد الطلب على الغازولين إلا بنسبة 17 % فقط خلال تلك الفترة، حيث ستنخفض حصته من 25.1 % في عام 2008 إلى 23.8 % في عام 2030، علماً بأنه يتوقع أن تحقق النافثا أعلى معدلات زيادة، وفقاً للمصدر المذكور، بواقع 55.4 % . وفي المقابل سيشهد زيت الوقود انخفاضاً بالمطلق بأكثر من 3 % خلال تلك الفترة وهو ما يتضح في الشكل التالي:

حصص المنتجات النفطية المختلفة من إجمالي الطلب العالمي على المنتجات النفطية لعامي 2008 و 2030 (%)



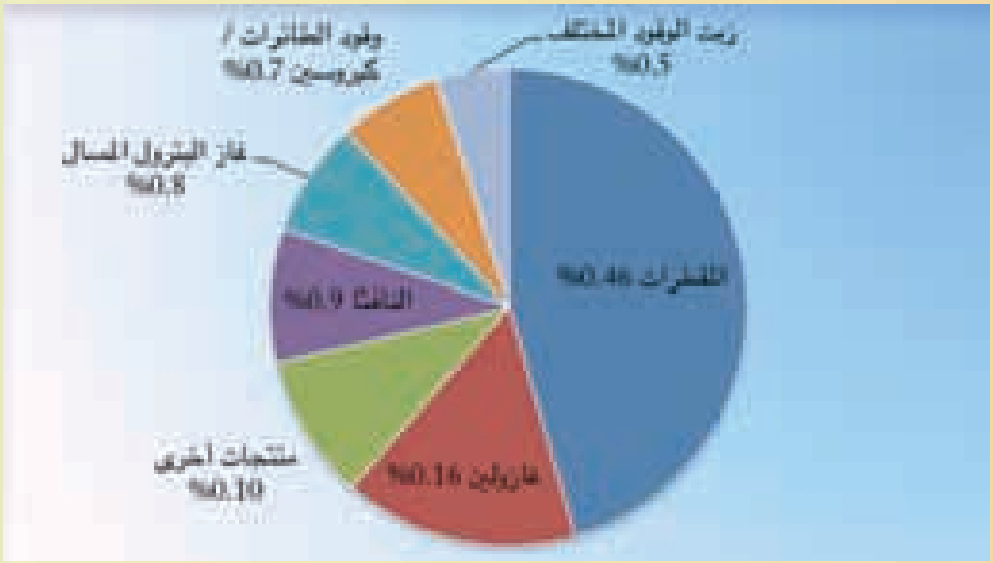
(*): تشمل البتيومين، زيوت التزييت، شمع، غاز التقطير، الكوك، الكبريت، والاستخدامات المباشرة للنفط الخام ....إلخ.

المصدر: OPEC، World Oil Outlook، 2009.

183 مجلة النفط، العدد 24، مايو 2009، وزارة النفط، دولة الكويت.

من جهة أخرى، تشير تقديرات مصادر أخرى إلى زيادة في الاستهلاك العالمي من المقطرات (الديزل/ زيت الغاز) بحدود 46 % ما بين عامي 2009 و 2030 بالمقارنة مع زيادة استهلاك الغازولين بواقع 17 %، بينما يتوقع ذات المصدر زيادة المنتجات الأخرى بواقع 10 % والنافثا بـ 9 % وغاز البترول المسال بـ 8 % والكيروسين / وقود الطائرات بـ7 % وأخيرا زيت الوقود المتخلف بـ 5 % خلال ذات الفترة، كما هو موضح في الشكل التالي:

الزيادة في استهلاك المنتجات النفطية المختلفة ما بين عامي 2009 و 2030 (%)



المصدر: FUEL، June 2010.

إن النمو الإيجابي لزيت الوقود وفق المصدر أعلاه، قد يعزى إلى استمرار نمو الطلب على المنتوج المذكور كوقود للنقل البحري بالإضافة إلى الاستخدام في القطاع الصناعي في بعض الدول الرئيسية من مجموعة الدول النامية التي تتميز باستمرار النمو في طلبها على النفط [184].

6-5: تنوع أكبر في مزيج الطاقة العالمي.

ترى معظم الدول المستهلكة بأن الطريقة الحالية للاستهلاك غير مستدامة، وبالتالي يتوجب عليها إجراء تغييرات في طريقة استهلاكها للطاقة، ما يعني تغيير في مزيج الطاقة العالمي وأسلوب الحياة لمواطنيها.

لقد أصبح واضحاً بأنه هناك تفاوت في التوقعات بخصوص مدى كفاية الاحتياطيات العالمية للمصادر المختلفة من الطاقة الأحفورية. ففي الوقت الذي تشير فيه التوقعات المتفائلة إلى كفاية الاحتياطيات النفطية في العالم لعقود عديدة قادمة، ترى التوقعات المتشائمة بأن

184 PIRA, Bottom of the Barrel: The Future of Residual Fuel Oil, http://www.pira.com/clientservices/Reridfuelstydy.htm

انتاج النفط العالمي يتوقع أن يصل إلى حدوده العليا قريباً، إن لم يكن قد وصلها فعلاً لبعض النوعيات من النفوط. وطبقاً للعديد من المصادر، فإن أسلوب الحياة المعتمد على الطاقة المتوفرة والرخيصة قد انتهى، وإن تلبية الاحتياجات العالمية من الطاقة يجعل من الضروري الاستثمار في المصادر الصعبة عالية التكاليف، كما في حالة مصادر النفط والغاز غير التقليدية.

من جهة أخرى، فإن النقاش الدولي الدائر حالياً حول ظاهرة التغيير المناخي، لم يعد حول ضرورة اتخاذ اجراءات من عدمه. بل أصبح يدور النقاش حول ما هي الاجراءات التي يتوجب اتخاذها وإلى أي مدى ومن قبل من[185].

وبالتالي، فإن تقليل الانبعاثات يستوجب الابتعاد عن مصادر الطاقة الاحفورية والكف عن استغلالها بالطرق التقليدية، ما يعني بأنه أصبح من الضروري ادخال طرق أكثر تقدماً وتطوراً في استغلال المصادر الأحفورية بالإضافة إلى ضرورة ادخال مزيد من مصادر الطاقة البديلة الصديقة للبيئة في مزيج الطاقة العالمي تمهيداً لتطوير منظومة طاقة جديدة متكاملة مختلفة كلياً عن الحالية.

وعلى ضوء المعطيات الحالية، يتوقع أن يكون دخول مصادر الطاقة البديلة السوق بشكل تدريجي مع استمرار هيمنة الوقود الأحفوري لفترة طويلة خصوصاً وأنه لا يتوقع أن يكون بمقدور أي من المصادر البديلة الإحلال محل النفط، بشكل خاص، في قطاع النقل وصناعة البتروكمياويات وبدرجة كبيرة في المستقبل المنظور. مع ذلك، فإن توفر مصادر بديلة يعني وجود منافسة للنفط بالأخص على الأمد القريب والمتوسط وبخاصة ضمن ظروف الأزمة المالية الحالية التي نتجت عن انخفاض في الطلب العالمي على النفط.

أما على الأمد البعيد، فإنه بضوء توقع استمرار تزايد احتياجات العالم إلى الطاقة من جهة، وطبيعة النفط (والمصادر الأحفورية الأخرى) الناضبة من جهة أخرى، هناك شبه اجماع على تحول العلاقة ما بين النفط ومصادر الطاقة البديلة إلى طبيعة تكاملية، بدلاً من التنافس، على الأمد البعيد، حيث يتطلب اضافة طاقة انتاجية جديدة بحدود 8 مليون ب/ي سنوياً[186] للتعويض عن نضوب حقول النفط المنتجة والحفاظ على معدلات الإنتاج الحالية للنفط في العالم. وقد يتم اللجوء في مثل هذه الحالة إلى تخصص أكبر في كيفية استغلال مصادر الطاقة المختلفة، ومنها النفط، في المستقبل، بشكل يتم فيه حصر استهلاك النفط في تلك الاستخدامات ذات المردود والقيمة العالية.

إن التوسع في تنوع مزيج الطاقة يطرح العديد من التحديات التي تواجه صناعة النفط والدول الأعضاء مع ضرورة توفر المرونة العالية للتمكن من التأقلم مع الوضع الجديد ومعالجة المشاكل التي يمكن أن تبرز في كافة حلقات الصناعة المذكورة من الإنتاج مروراً بالتسويق والتكرير والتوزيع.

6-6: زيادة عدم اليقين المحيط بالطلب العالمي على النفط

في الوقت الذي لازال فيه الطلب العالمي على النفط يعاني من ظروف الأزمة المالية العالمية ويتكيف مع الظروف الجديدة، فإن مستقبل الطلب على الأمد البعيد يسوده الغموض وعدم

185 The United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), World Investment Report. 2010, Investing in a low-Carbon Economy.

186 OPEC, OPEC Bulletin, October, 2010.

اليقين من جوانب عديدة بضوء العوامل المتعددة والمتداخلة أحياناً التي يمكن أن تؤثر فيه.

فبالإضافة إلى النشاط الاقتصادي والعوامل الديموغرافية ومستويات أسعار النفط والمنافسة ما بين مصادر الطاقة المختلفة وعامل التكنولوجيا، يتأثر الطلب أيضاً بسياسات الطاقة للدول المستهلكة من حيث طبيعتها وكيفية متابعتها من قبل الدول المختلفة، خصوصاً وأنه يوجد طيف واسع من تلك السياسات التي يمكن الاختيار منها حسب الأهداف المستهدفة لمتخذ القرار.

وبضوء ذلك، فإن أية توقعات خاصة بالطلب على النفط على الأمد البعيد ستكون محدودة الفائدة بسبب المساحة الواسعة من عدم اليقين المحيطة بها. ويعتبر ذلك بدوره بمثابة تحدي كبير للصناعة النفطية، بشكل عام، ومصدر قلق مشروع للدول الأعضاء وبخاصة المنتجة الكبيرة ذات الاحتياطيات النفطية الهائلة والتي تعتبر المصدر للجزء الرئيسي لأية زيادة مستقبلية في الطاقات الانتاجية من النفط في العالم. حيث أن ما يشغل تلك الدول هو ضمان الطلب على صادراتها النفطية المستقبلية التي على أساسها يمكن تبرير الاستثمارات الكبيرة التي تتطلبها عملية توسيع طاقاتها الإنتاجية والتصديرية في الوقت المناسب بشكل يتواءم وحجم الطلب على نفوطها.

فإذا أخذنا قطاع النقل لوحده بنظر الاعتبار، يتزايد الطلب على النفط في القطاع المذكور بواقع 18 مليون ب/ي ما بين عام 2007 و 2030 وفقاً للحالة المرجعية لوكالة الطاقة الدولية. أما في الحالة البديلة (450ppm)، التي تأخذ بنظر الاعتبار تأثير الكفاءة وبدائل وقود النقل، تنخفض الزيادة لذات الفترة لتصبح 7 مليون ب/ي فقط. أي أن الفرق ما بين الحالتين بحدود 11 مليون ب/ي للفترة المذكورة[187].

لإلقاء الضوء على طبيعة عدم اليقين المحيط بالطلب العالمي على النفط بشكل عام، افترضت وكالة الطاقة الدولية، ولأول مرة، ثلاثة سيناريوهات (سيناريو السياسات الحالية وسيناريو السياسات الجديدة وسيناريو 450) في إصدارها السنوي (World Energy Outlook) لعام 2010. وعند اجراء المقارنات ما بين تلك السيناريوهات مع الأخذ بنظر الاعتبار مستوى الطلب لعام 2008 يتضح ما يلي:

- **ينخفض الطلب العالمي على النفط لعامي 2020 و 2035 في كل من سيناريو السياسات الجديدة وسيناريو 450 بالمقارنة مع سيناريو السياسات الحالية.**
- **يتراوح الانخفاض ما بين 97 مليون طن (ما يعادل حوالي 2.0 مليون ب/ي) في حالة سيناريو السياسات الجديدة لغاية 268 مليون طن (ما يعادل أكثر من 5.5 مليون ب/ي) في حالة سيناريو 450 وذلك لعام 2020.**
- **تتسع حالة عدم اليقين بالنسبة لعام 2035، حيث ينخفض الطلب للعام المذكور بالمقارنة مع سيناريو السياسات الحالية بواقع 364 مليون طن (ما يعادل أكثر من 7.5 مليون ب/ي) في حالة سيناريو السياسات الجديدة لغاية 1210 مليون طن (ما يعادل أكثر من 25.5 مليون ب/ي) في حالة سيناريو 450.**
- **يزيد الطلب العالمي على النفط لعام 2035 عن مستوى عام 2008 بواقع حوالي 20.5 مليون ب/ي في حالة سيناريو السياسات الحالية أو قد تنخفض الزيادة إلى أقل من 13.0 مليون ب/ي في حالة**

187 Oliver Appert, Policies of Fuel Conservation in Transport sector and Their Implications on World Oil Demand, The Ninth Arab Energy Conference, Doha, Qatar, May 10,2010.

سيناريو السياسات الجديدة إو أن الطلب في عام 2035 قد ينخفض عن مستوى عام 2008 بواقع أكثر من 5.0 مليون ب/ي كما في حالة سيناريو 450 وكما موضح في الجدول التالي:

الطلب على النفط حسب سيناريوهات مختلفة (مليون طن مكافئ نفط)

	سيناريو السياسات الحالية	الفرق بالمقارنة مع عام 2008	سيناريو السياسات الجديدة	الفرق بالمقارنة مع عام 2008	الفرق بالمقارنة مع السياسات الحالية	سيناريو 450	الفرق بالمقارنة مع عام 2008	الفرق بالمقارنة مع السياسات الحالية
2020	4443	384	4346	287	(97)	4175	116	(268)
2035	5026	967	4662	603	(364)	3816	(243)	(1210)
2008	4059							

الرقم بين قوسين سالب

المصدر: IEA. World Energy Outlook. 2010

ملاحظات:

- سيناريو السياسات الحالية: يأخذ بنظر الاعتبار السياسات التي اعتمدت ونفذت .
- سيناريو السياسات الجديدة: يفترض ادخال اجراءات جديدة (ولكن بحذر نسبياً) لتنفيذ الالتزامات التي تضمنتها سياسات الطاقة بضمنها الوعود الخاصة بتخفيض الانبعاثات.
- سيناريو 450: يفترض الهدف للحد من معدل الزيادة في درجة الحرارة بواقع 2 درجة سليزية والذي يتطلب تركيز غازات الدفيئة في الجو بحدود 450 جزء بالمليون مكافئ غاز ثاني أكسيد الكربون.

وبالمقابل، يبقى الطلب العالمي المتوقع على الغاز الطبيعي لعام 2035، وفي جميع السيناريوهات المشار إليها أعلاه، أعلى مما كان عليه في عام 2008، وتتراوح النسبة من 55 % في حالة سيناريو السياسات الحالية إلى 44 % في حالة سيناريو السياسات الجديدة وإلى حوالي 15 % في حالة سيناريو 450.

ولزيادة حالة عدم اليقين، فإنه بضوء التداخل ما بين العوامل المختلفة التي تؤثر في مستقبل الطلب على النفط، يفضل عدم تحليل انعكاسات الإجراءات الخاصة بسياسة الطاقة للدول المستهلكة (وكذلك التغيير التكنولوجي) بمعزل عن مستويات أسعار النفط السائدة، حيث أن فعالية سياسة الطاقة وتأثيرها على الطلب ترتبط بشكل مباشر بسلوكية الأسعار.

ولمزيد من الإيضاح، يمكن الإشارة إلى التأثير الكبير لأسعار النفط على توقعات الاستهلاك. فقد أشارت إدارة معلومات الطاقة إلى أن إجمالي الاستهلاك العالمي من السوائل لعام 2030 يتراوح ما بين 90.4 مليون ب/ي في حالة الأسعار العالية إلى 114.6 مليون ب/ي، في حالة الأسعار المنخفضة، أي بفارق 24.2، ما يعادل زيادة 26.8 %، في حالة الأسعار المنخفضة بالمقارنة مع الأسعار العالية[188].

188 EIA, International Energy Outlook, 2010.

يدور الحديث منذ عدة عقود على أن العالم سيشهد قريباً ذروة في إنتاج النفط بسبب ظاهرة النضوب الطبيعي للمكامن النفطية وذلك بعد ظهور نظرية "ذروة النفط" وصدور بعض الدراسات والتقارير ذات النظرة المتشائمة والتي تنذر عن قرب نضوب احتياطيات النفط العالمية وتشكك في أرقام الاحتياطيات المعلنة للبلدان المنتجة والتي خلقت جواً من التوتر والقلق كان له دور كبير في تصاعد الأسعار خلال الفترة الأخيرة .

وبعد الأزمة المالية وتأثيرها في تخفيض الطلب العالمي على النفط العالمي لعامي 2008 و 2009، يمكن القول أن العالم قد يشهد يوماً ذروة في النفط ليس بسبب شح الإمدادات ونضوب الاحتياطيات النفطية أو قلة الاستثمارات وإنما بسبب وصول الطلب العالمي على النفط ذروته.

ومما يدعم ذلك، فأن الأزمات التي شهدتها أسواق النفط العالمية منذ سبعينات القرن الماضي، كانت جميعها أزمة طلب على النفط، أي تراجع الطلب العالمي على النفط عن مستوياته السابقة والمتوقعة كما هو عليه الحال بالنسبة للأزمة المالية العالمية الحالية، ولم تكن أي منها أزمة إمدادات.

ويمكن الإشارة في هذا السياق إلى أن هناك إجماع من قبل المؤسسات العالمية الرئيسية المتخصصة باستشراف مستقبل النفط بأن اتجاه الطلب على النفط في الدول الصناعية هو انخفاضي. وتتوقع تلك المصادر بأن ذروة الطلب للمجموعة كانت في عام 2005 ولا يتوقع العودة ثانية إلى تلك المستويات في المستقبل ضمن المعطيات الحالية.

ملاحظات ختامية واستنتاجات

وعلى ضوء ما ورد في الأجزاء السابقة من الدراسة، يمكننا إيراد الملاحظات الختامية والاستنتاجات التالية:

1. **تطور مفهوم سياسة الطاقة في الدول الصناعية في سبعينات القرن الماضي كرد فعل على التطورات المحلية والاقليمية والدولية التي أثرت على الأطر السياسية والاقتصادية لأسواق الطاقة. وكان الدافع الرئيسي وراء تلك السياسات ضمان أمن الامدادات وعدم انقطاعها.**
2. **حققت الإجراءات التي اتخذتها الدول الصناعية في سبعينات القرن الماضي بعض النجاحات في تقليص دور النفط، بالأخص في قطاع توليد الكهرباء، من خلال استبداله بمصادر طاقة بديلة – الفحم والطاقة النووية والغاز الطبيعي.**
3. **بمرور الوقت تطورت سياسة الطاقة في الدول الصناعية وتغيرت أولوياتها لتصبح أكثر شمولية وذات أهداف مركزية محددة، من أهمها الموازنة ما بين أمن الطاقة والنمو الاقتصادي وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة بضوء القلق العالمي المتزايد حول ظاهرة التغيير المناخي.**
4. **تتفاوت العناصر أو البنود التي تتضمنها سياسة الطاقة في الدول المختلفة. ولكنه، وبشكل عام، يمكن القول أن من أهم العناصر الرئيسية لسياسة الطاقة في الدول الصناعية هي كفاءة الطاقة وتقنيات الطاقات المتجددة وتقنيات بدائل وقود النقل وتقنيات الوقود النظيف والطاقة النووية بالإضافة إلى تنويع الطاقة ومصادر امداداتها.**
5. **يعتبر قانون الطاقة الأمريكي لعام 2005 أول تشريع أمريكي شامل وهام منذ أكثر من عقد**

والذي ركزت استراتيجيته على الديمومة وأمن الطاقة. أما قانون عام 2007، فقد ركز بشكل رئيسي على كفاءة الطاقة وتشجيع المصادر البديلة. وبعد قدوم إدارة أوباما في بداية عام 2009 حصل تغير في توجهات سياسة الطاقة الأمريكية من خلال التركيز على ما يسمى "بالاقتصاد الأخضر".

6. من العلامات البارزة لسياسة الطاقة في الاتحاد الأوروبي هي "الخطة 20/20/20" التي أقرت في عام 2007 وتتضمن مجموعة من الإجراءات والسياسات وبأهداف محددة في مجال تعزيز أمن الطاقة وتقليل الاعتماد على النفط وحماية البيئة والحد من التغيير المناخي.

7. إن ما يميز سياسة الطاقة في اليابان هو التركيز على التكنولوجيا بهدف تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على النفط بالاضافة إلى مساعدتها في تلبية التزاماتها في مجال التغيير المناخي.

8. تبرز الصين والهند من بين الدول الناشئة التي تزايدت أهميتهما في مشهد الطاقة العالمي، حيث تزايد استهلاكهما من النفط، بالإخص خلال السنوات الأخيرة، ليشكل 14.5 % من إجمالي الاستهلاك العالمي كما في عام 2009.

9. تشير المعطيات الحالية، بأن الصين تحاول تغيير سياستها الطاقوية. ويرجح أن تحتل كفاءة الطاقة وحماية البيئة أولوية في سياسة الطاقة الصينية على الأمد البعيد. كما تحاول الحكومة الصينية تنويع مصادر الطاقة وطرق امداداتها وتشجيع شركاتها للاستثمار في مشاريع استكشاف وتطوير نفط وغاز في الخارج.

10. تركز سياسة الطاقة الهندية، التي اعتمدت على تقرير الخبراء الصادر في عام 2006 حول سياسة طاقة متكاملة، على جملة من الاجراءات من أهمها تشجيع كفاءة الطاقة ودعم وتشجيع مصادر الطاقة البديلة واتباع دبلوماسية النفط لإقامة علاقات ثنائية اقتصادية واجتماعية وثقافية مع الدول المنتجة.

11. تؤدي سياسات الطاقة في الدول المستهلكة إلى العديد من الانعكاسات على صناعة النفط والدول الأعضاء من أهمها: –

- تخفيض الطلب العالمي على بالنفط بشكل عام.
- تأثر قطاع النقل بدرجة أكبر ودخول أنواع جديدة من وقود النقل البديل للسوق بشكل تدريجي منافسة للنفط.
- تغيير في خارطة سوق النفط العالمية من خلال تزايد أهمية الدول غير الصناعية وبشكل خاص بعض الدول الناشئة كالصين والهند.
- تزايد أهمية الديزل/ زيت الغاز وانخفاض في أهمية الغازولين من إجمالي الطلب على المنتجات النفطية.
- زيادة حالة عدم اليقين المحيطة بالطلب العالمي على النفط على الأمد البعيد.

وخلصت الدراسة إلى أن من أهم ما يمكن استنتاجه أنه يبدو أن التخوف الأكبر ليس من وصول طاقة انتاج النفط في العالم إلى الذروة، بل وصول الطلب العالمي إلى الذروة بضوء تأثير سياسات الطاقة للدول المستهلكة الهادفة إلى تقليل الاعتماد على النفط وإن ما يدعم ذلك هو:

- **وصول طلب الدول الصناعية إلى مستوى الذروة في عام 2005 ولا يتوقع بلوغ ذلك المستوى ثانية في المستقبل المنظور وفق المعطيات الحالية.**
- **تعمل الدول الناشئة من جانبها باتباع سياسات واجراءات تفضي إلى الحد من معدلات نمو استهلاكها من النفط.**

ومن دون شك، فإن ذلك يعتبر مثار قلق كبير للدول الأعضاء، وبشكل خاص الدول ذات الاحتياطيات الهائلة من النفط التي يتطلب منها تمويل استثمارات ضخمة لتوسيع طاقاتها الانتاجية، ما يجعل من الأهمية بمكان ضرورة استمرار مراقبتها عن كثب للتطورات الخاصة بسياسات الطاقة للدول المستهلكة وما يمكن أن تؤدي إليه من انعكاسات مستقبلية سلبية على الطلب على صادراتها النفطية.

الملاحق

الجدول- 1: انتاج واستهلاك النفط في الدول الصناعية للفترة 1980 - 2009 ، (مليون ب/ي)

السنة	الإنتاج (1)	الاستهلاك (2)	الفرق (1مطروح منه2)
1980	17.14	40.85	(23.71)
1981	17.59	38.7	(21.11)
1982	18.4	36.81	(18.41)
1983	18.88	36.33	(17.45)
1984	19.73	37.44	(17.71)
1985	20.06	37.19	(17.13)
1986	19.6	38.33	(18.73)
1987	19.68	38.97	(19.29)
1988	19.52	40.28	(20.76)
1989	18.77	40.89	(22.12)
1990	18.85	41.31	(22.46)
1991	19.41	41.5	(22.09)
1992	19.58	42.45	(22.87)
1993	19.68	42.87	(23.19)
1994	20.53	44.05	(23.52)
1995	20.74	44.43	(23.69)
1996	21.36	45.61	(24.25)
1997	21.67	46.47	(24.8)
1998	21.5	46.57	(25.07)
1999	21.1	47.47	(26.37)
2000	21.52	47.65	(26.13)
2001	21.3	47.69	(26.39)
2002	21.43	47.68	(26.25)
2003	21.17	48.28	(27.11)
2004	20.77	49.07	(28.3)
2005	19.86	49.49	(29.63)
2006	19.46	49.32	(29.86)
2007	19.14	49.01	(29.87)
2008	18.41	47.35	(28.94)
2009	18.39	45.33	(26.94)

( )، سالب

المصدر: BP، Statistical Review of World Energy–Various issues

الجدول- 2 : تطور إنتاج النفط في العالم – أوبك وخارج أوبك – للفترة 1980 - 2009 (مليون ب/ي)

السنة	إجمالي الإنتاج في العالم	إنتاج أوبك	النسبة من الإنتاج العالمي (%)	إنتاج خارج أوبك	النسبة من الإنتاج العالمي (%)
1980	62.95	27.25	43.3	35.7	56.7
1981	59.53	23.14	38.9	36.39	61.1
1982	57.30	19.75	34.5	37.55	65.5
1983	56.6	17.94	31.7	38.66	68.3
1984	57.63	17.58	30.5	40.05	69.5
1985	57.45	16.7	29.1	40.75	70.9
1986	60.45	19.37	32.0	41.08	68.0
1987	60.74	19.21	31.6	41.53	68.4
1988	63.1	21.24	33.7	41.86	66.3
1989	63.98	22.86	35.7	41.12	64.3
1990	65.4	24.57	37.6	40.83	62.4
1991	65.18	24.7	37.9	40.48	62.1
1992	65.71	26.06	39.7	39.65	60.3
1993	66.01	26.87	40.7	39.14	59.3
1994	67.05	27.36	40.8	39.69	59.2
1995	68.01	27.61	40.6	40.4	59.4
1996	69.8	28.39	40.7	41.41	59.3
1997	72.02	29.74	41.3	42.28	58.7
1998	73.4	30.97	42.2	42.43	57.8
1999	72.32	29.65	41.0	42.67	59.0
2000	74.82	31.07	41.5	43.75	58.5
2001	74.81	30.54	40.8	44.27	59.2
2002	74.53	29.13	39.1	45.4	60.9
2003	76.92	30.88	40.1	46.04	59.9
2004	80.37	33.59	41.8	46.78	58.2
2005	81.26	34.72	42.7	46.54	57.3
2006	81.56	34.92	42.8	46.64	57.2
2007	81.45	34.60	42.5	46.85	57.5
2008	82.00	35.57	43.4	46.43	56.6
2009	79.95	33.08	41.4	46.87	58.6

المصدر: BP. Statistical Review of World Energy–Various issues

الجدول- 3 : الطلب الأولي على النفط حسب المجموعات الدولية (مليون ب/ي)

	2008	2015	2030	المعدل للفترة 2030-2008 (%)
الدول الصناعية	43.2	41.2	40.1	- 0.3
أمريكا الشمالية	22.8	22.2	21.8	- 0.2
الولايات المتحدة	18.5	17.9	17.2	- 0.3
أوروبا	13.0	12.2	12.0	- 0.4
المحيط الهادي	7.4	6.8	6.2	- 0.8
اليابان	4.5	3.8	3.1	- 1.6
الدول غير الصناعية	35	40.2	56.2	2.2
شرق أوروبا/اوراسيا	4.6	4.7	5.3	0.6
روسيا	2.8	2.8	3.1	0.5
اسيا	15.8	19.6	30.7	3.0
الصين	7.7	10.4	16.3	3.5
الهند	3.0	3.8	6.9	3.9
دول منظمة الاسيان	3.5	3.8	5.3	1.8
الشرق الأوسط	6.4	7.6	9.9	2.1
افريقيا	2.9	2.9	3.7	1.1
امريكا اللاتينية	5.3	5.4	6.6	1.0
البرازيل	2.0	2.1	2.8	1.4
وقود السفن والطائرات الأولي	6.5	7.0	8.9	1.5
إجمالي العالم	84.7	88.4	105.2	1.0
الإتحاد الأوربي	12.4	11.7	11.3	- 0.4

المصدر: IEA، World Energy Outlook، 2009.

المراجع

أولاً: المصادر العربيـــة

- عالم الاقتصاد والأعمال في الكويت والخليج العربي عدد1، 2010.
- د. محمد الهواري، المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، ترشيد استهلاك الطاقة في الدول العربية: الدوافع والآثار الاقتصادية، مؤتمر الطاقة العربي التاسع، قطر، 9 – 12 أيار/ مايو 2010.
- د. عدنان شهاب الدين، دور الطاقة النووية والطاقة المتجددة في توليد الكهرباء، مؤتمر الطاقة العربي التاسع، قطر، الدوحة، 12-9 أيار/مايو 2010.
- أوابك، الإدارة الاقتصادية، تطور إنتاج بدائل وقود النقل والانعكاسات على الدول الأعضاء، تموز/ يوليو 2010.
- وسام قاسم الشايجي، اصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون وتمخزونه، مجلة النفط والتعاون العربي، أوابك، عدد 129، ربيع 2009.
- جمال حربي، اصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون وتمخزونه، مجلة النفط والتعاون العربي، أوابك، عدد 130 صيف 2009.
- عمر الحاج، تقنيات اصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون وتمخزونه، مجلة النفط والتعاون العربي، أوابك، عدد 130 صيف 2009.
- أسماء حسين، استشراف آفاق تقنية اصطياد غاز ثاني أكسيد الكربون وتمخزونه في البلدان العربية، مجلة النفط والتعاون العربي، أوابك، عدد 130 صيف 2009.
- د. نعمت أبو الصوف، خطة الاتحاد الأوروبي الاستراتيجية لتكنولوجيا الطاقة النظيفة والتمويل المطلوب، الاقتصادية الالكترونية، عدد 5854، 21 تشرين أول/ أكتوبر 2009.
- د. ابراهيم بن عبد العزيز المهنا، التطورات الحديثة والمستقبلية في أسواق البترول، الملتقى العشرين لأساسيات صناعة النفط والغاز، أوابك، 22 آذار/مارس 2009 دولة الكويت.
- مجلة النفط، عدد 24، مايو 2009، وزارة النفط، دولة الكويت.

ثانيا: المصادر الأجنبية

- Adnan Shihab-Eldin, New Energy Technologies: Trends in Development of Clean and Efficient Energy Technologies, The Environment Energy Conference, Abu Dhabi, February 2-5,2003.
- American Council for an Energy-Efficient Economy, 2007 Federal Energy Legislation, http://www.aceee.org/energy/national/07nrgleg.htm
- American Energy Independence, 2003 – 2010, http://americanenergyindependence.com/
- Anshu Kar, A Review of Indian Energy Policy, 2010.
- AOG, Various Issues.
- BP Statistical Review of World Energy Various Issues.
- Buonomo T.J., Energy Diversification" A National Security Imperative, 2010, Renewable Energyworld.com
- CGES, Global Oil Report, Energy, Policies and Future Oil Demand, Volume 19, Issue 5,September – October, 2008.

- Clean Coal Technologies, Carbon Capture and Sequestration, April 2010, http://www.world-nuclear.org/info/info83.html

- Commission of the European Communities, Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The Economic and Social Committee, and the Committee of the Regions On Alternative Fuels to Road Transportations, Com (2001), 547, Brussels.

- Commission of the European Communities, Second Strategic Energy Review, An EU Energy Solidarity Action Plan, [COM (2008) 747], Brussels.

- CRS Report for Congress, Energy Policy Act of 2005: Summary and Analysis of Enacted Provisions, Congressional Research Service, Code RL 33302, March 2006.

- CRS Report for Congress, Managing the Nuclear Fuel Cycle: Policy Implications of Expanding Global Access to Nuclear Power, Order Code RL34234, January 30, 2008.

- Daniel H. Rosen and Trevore Houser, China Energy: A Guide for the Perplexed, May 2007, China Balance Sheet, A Joint Project by the Centre for Strategic and International Studies and Peterson Institute for International Studies.

- David Buchan, Energy and Climate Change, Oxford Energy Press, 2009.

- David G. Fridley, China's Energy Outlook, Environmental Energy Technologies, Oxford Energy Seminar, September 5, 2005.

- David Green, Measuring Energy Security: Can the United States Achieve Oil Independence? Energy Policy, Issue 38, Elsevier, 2010.

- Deepak Mahur Kar, Indian Biofuel Policy, Petro Fed and UOP: International Biofuel Symposium, September, 2007.

- Deepti Mahajan, The Supply of and Demand for Oil and Natural Gas in China and India: Current Situation and Future Outlook, The Ninth Arab Energy Conference, Doha, Qatar, 9-12 May,2010.

- Dipanker Dey, Energy Efficiency Initiatives: Indian Experience, 2007, ICFAI Business School, India, ECEEE 2007 Summer Study, www.ibsindia.org

- Donald Zillman and Others (Editors), Beyond the Carbon Economy: Energy Law in Transition, Oxford University Press, 2008.

- E Journal, Energy Efficiency, The First Fuel, Volume 14, Number 4, April 2009, US Department of State, http://www.america/

- EIA, Country Analysis Briefs, China, July 2009.

- EIA, Independent Statistics and Analysis, Diesel Fuel Explained, http://tonto.eia.doe/energyexplained

- EIA, International Energy Outlook, Various Issues.

- EIA, International Energy Statistics, 2010, http://tonto.eia.gov/iedindex3.cfm.

- EIA, Summary of Energy Market Results, SR/OIAF/98-30 http://www.eia.doe.gov/oiaf/koyoto/market/htm

- EIA, This Week in Petroleum, October 20,2010.

- Energy Economics, Various Issues.

- Energy Economist, Various Issues.

- EU Commission Green Paper: A European Strategy for Sustainability , Competition and Secure Energy, Com (2006),2006.

- Exxon Mobil, Energy Efficiency, 2010, http://www.exxonmobil.com/corporate/energy

- Fereidun Fesharaki, China and India's Energy Policy Directions, July 22, 2010, Centre for Strategic International Studies (CSIS).

- Frank Umbach, Global Energy Security and Implications for the EU, Energy Policy Volume 38, 2010, El Sevier.

- FUEL, Various Issues.

- Gary D. Eppen (Editor), The Energy: The Policy Issues, The University of Chicago Press, 1975.

- Giacomo Luciani: Gulf Research Centre Foundation, Dilemmas of EU Energy Policy, Oxford Energy Seminar, August 3, 2009.

- Government of India, Ministry of Environment and Forests, Ministry of Power, Burean of Efficiency, Addressing Energy Security and Climate Changes, October, 2007.

- Government of India, Ministry of New and Renewable Energy, Frame Work for Programmatic CDM Projects in Renewable Energy, May, 2009.

- Government of India, Ministry of New and Renewable Energy, National Policy on Biofuels , 2008, http://www.mnre.gov.in/policy/policy-bio-fuel.htm

- Government of India, Planning Commission, Integrated Energy Policy Report of the Expert Committee, New Delhi, August, 2006.

- IEA Energy Policies of IEA Member Countries, The United States, 2007 Review, OECD/ IEA.2008.

- IEA, Energy Policies in Non-member Countries, 2004.

- IEA, Energy Policies of IEA Countries, 1993 Review.

- IEA, Energy Policies of IEA Countries, Japan 2003 Review, OECD/IEA, 2003.

- IEA, Energy Technology Analysis: CO2 Capture and Storage, A Key Carbon Adatement Option, OECD/IEA, 2008.

- IEA, Energy Technology Analysis: Prospects for CO2 Capture and Storage, OECD/ IEA,2004.

- IEA, Energy Technology Essentials, Nuclear Power, ETE04, March,2007.

- IEA, Energy Technology Perspectives Scenarios and Strategies to 2050, OECD/ IEA, 2010.

- IEA, IEA Energy Policies Review, The European Union, 2008, OECD/ IEA, 2008.

- IEA, Implementing Energy Efficiency Policies: Are IEA Member Countries On Track? OECD/ IEA. 2009.

- IEA, Key World Statistics, Various Issues.

- IEA, Medium-Term Oil and Gas Markets, 2010.

- IEA, Natural Gas in India, OECD/IEA, 2010.
- IEA, Renewables for Heating and Cooling: Untapped Potential, Renewable Technology Deployment (RETD) OECD/ IEA,2007.
- IEA, World Energy Outlook, Various Issues.
- Instituto Bruno Leoni, European Energy Security and Climate Policies, Kuwait, February 16, 2009.
- International Energy Symposium, (3rd:1982:Knoxville, Tennessee), Toward an Efficient Energy Future, Belington Publishing.
- John Mitchell, Energy Policy: Old Baggage, Oxford Energy Forum, Issue 60, February 2005, Oxford Institute for Energy Studies.
- Joseph Stainlaw, Obama's EnergyPolicy,Oxford Energy Forum, Issue 78, August 2009, Oxford Institute for Energy Studies.
- Kazuo Matsunaga, New Direction of Japan's Energy Policy, Oxford Energy Seminar, September 11,2001.
- MEES, Various Issues.
- Michal Meidan and Others, Shaping China's Energy Policy: Actors and Processes, Journal of Contemporary China, 2009.
- National Energy Policy, Report of the National Energy Policy Development Group, May 2001.
- OECD/IEA, Oil Security: Emergency Responses of IEA Countries, 2007.
- Oliver Appert, Policies of Fuel Conservation in Transport Sector and Their Implications on World Oil Demand, IFP Paper, The Ninth Arab Energy Conference, Doha, 2010.
- OPEC, Monthly Oil Report, Various Issues.
- OPEC, OPEC Bulletin, Various Issues.
- OPEC, World Oil Outlook, Various Issues.
- Oxford Energy Forum, Issue 12, 1993, Oxford Institute for Energy Studies.
- Oxford Energy Forum, Issue 60, February 2005, Oxford Institute for Energy Studies.
- PIRA, Bottom of the Barrel: The Future of Residual Fuel Oil, http://www.pira.com/clientservieces/Residfuelstudy,htm.
- PIW, Various Issues.
- REN21, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Global Status Report, 2010.
- Richard Newell, "Annual Energy Outlook, 2010, Reference Case", The Paul H. Nitze School of Advanced International Studies, December 14, 2009, Washington, D.C.
- Robert L. Bamberger, Energy Policy: The Continuing Debate, Congressional Research Service (CRS)-The Library of Congress, Order Code 1B101161, April 17, 2003.
- Robert Lawrence (Editor), New Dimensions to Energy Policy, Colorado State University, Lexington Books, 1979.

- Scientific American, March 24, 2009. http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id

- Shirley Neff and Amy Myers Jaffe, The Energy Policy Act of 2005, Oxford Energy Forum, November, 2005, Oxford Institute for Energy Studies.

- Sidney Fermantle, The European Energy Charter, Oxford Energy Forum, Issue 19, November 1994, Oxford Institute for Energy Studies.

- Steve Thomas, Competitive Energy Markets and Nuclear Power: Can We Have Both, Do We Want Either, Energy Policy, Issue 38, Elsevier, 2010.

- Steven Tindale, How to Meet the EU's 2020 Renewable Target, Centre for European Reform, September 2009, www.cer.org.uk.

- Subhes C. Bhattacharyya, Shaping a Sustainable Energy Future for India: Management Challenges, Energy Policy 38 (2010), El Sevier.

- Tetsuhiro Hosono, Japan's Energy Policy in the New Era, Oxford Energy Seminar, September 5,2002.

- The United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), World Investment Report, 2010, Investing in a Low-Carbon Ecomomy.

- The World Bank, Sustainable Energy in China: The Closing Window Opportunity, 2007.

- Tsutomu Toichi, Japan's Energy Policy and its Implications For the Economy, The 3rd Japan-Meeting, Riyadh, March 5-6, 2002.

- Wikipedia, The Free Encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/u.s.-energy-independence

- World Economic Forum, The New Energy Security Paradigm, Spring, 2006.

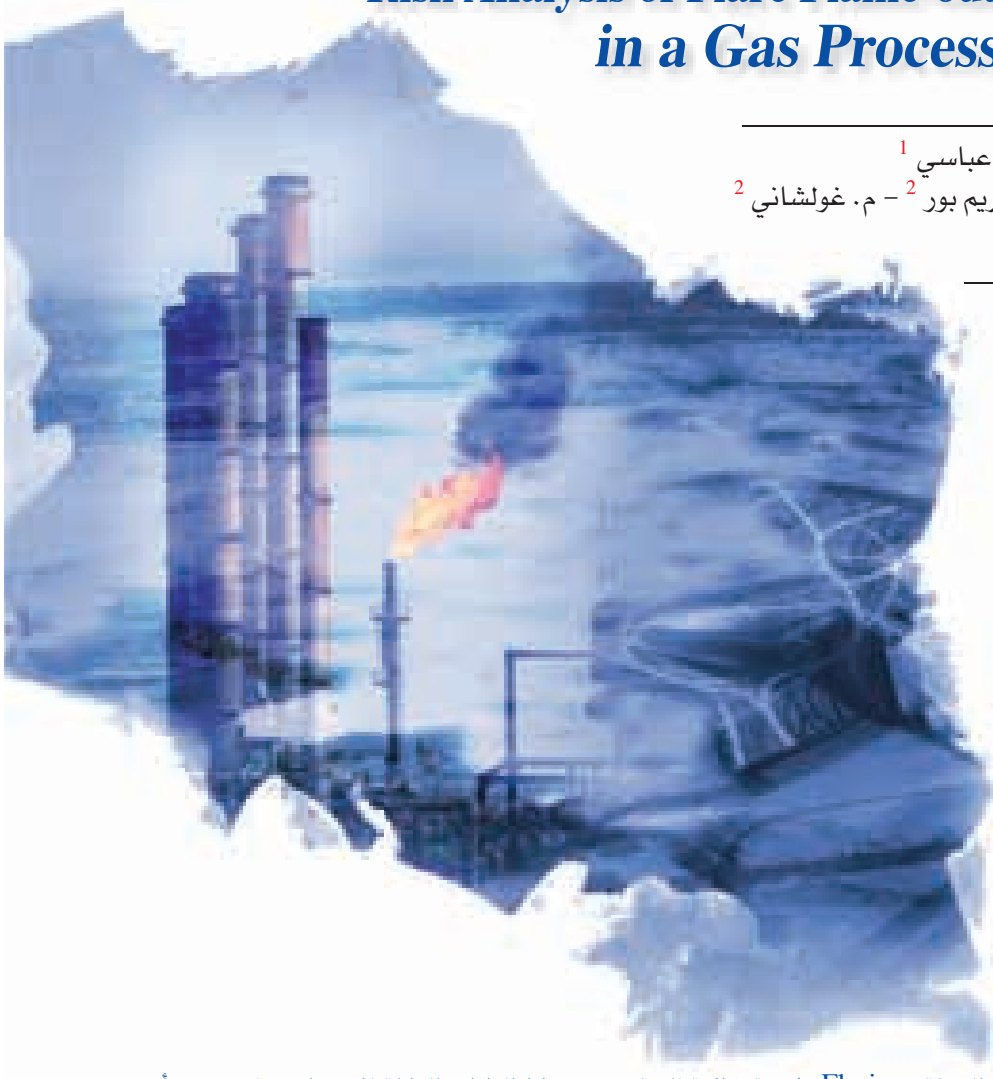
- World Energy Council, Energy and Climate Policy, 2009 Assessment.

- World Nuclear Association, Nuclear Power in India, September 29, 2010, http://www.world-nuclear.org/info/info53.html

تحليل مخاطر حالات انطفاء الشعلة في محطة معالجة الغاز

Risk Analysis of Flare Flame-out Condition in a Gas Process Facility

او. زاد اكبر [1] – ر. عباسي [1]
ف. خان [1] – ك. كريم بور [2] – م. غولشاني [2]
أ – وطني [3]



يعتبر الحرق على الشعلة Flaring طريقة شائعة للتخلص من بقايا الغازات القابلة للاحتراق، وقد يحدث أن تنطفئ[1] هذه الشعلة أو تخمد جذوتها مسببة تسرب الأبخرة والغازات السامة التي قد تضر بالبيئة الخارجية.

وسعياً وراء دراسة تأثير التعرض لاستنشاق هذه الغازات السامة على صحة الإنسان، تم في هذه الدراسة مكاملة الخطوات الإطارية الأربع المحددة من قبل وكالة حماية البيئة (EPA) مع البيانات الميدانية، وذلك لتحديد المخاطر الصحية المسرطنة وغير المسرطنة.

وبغية قياس مدى التعرض لهذه المخاطر، تم تطبيق نموذج انتشار الغاز باستخدام برنامجي AERMOD و UDM-PHAST على حالة الاحتراق الطبيعي، وحالة انطفاء الشعلة، وذلك ضمن ظروف مناخية معينة في منطقة خانجيران Khangiran. كما تضمنت الدراسة توصيات خاصة لتجنب انطفاء الشعلة.

1 الانطفاء لا يعني بالضرورة أن يتوقف الاحتراق كلياً، فقد يكون عبارة عن ارتفاع قاعدة اللهب عن قمة الشعلة وهو احتراق جزئي أو اختفاء الشعلة نهائياً مما يسبب تسرب غازات غير مشتعلة إلى الجو (المترجم).

1- كلية الهندسة والعلوم التطبيقية، جامعو نيوفاونلاد، سانت جون، كندا.
2- نارغان للاستشارات الهندسية، طهران، إيران.
3- معهد هندسة البترول، كلية الهندسة، جامعة طهران، طهران، إيران.

مقدمة

تستخدم شعلة المصفاة للتخلص بشكل آمن من بقايا الغازات القابلة للاحتراق كتلك الناتجة عن اضطراب بعض عمليات المعالجة أو عن عمليات الإقلاع والإيقاف والعمليات الأخرى، ويمكن للشعلة أن تحرر كميات كبيرة من غاز SO2 و CO إلى الجو. إن حجم الانبعاثات الناتجة عن الشعلة في إيران ليست دقيقة، فكثير من المصافي لا تمتلك إجراءات خاصة بمراقبة وتسجيل الانبعاثات عن الشعلة، مما يثير القلق بشأن التقدير الأقل من الواقع للانبعاثات الناتجة عن عملية الحرق (1).

تحمل سحابة الغازات الحامضية كلاً من غازي SO2 و H2S إضافة إلى طيف واسع من المواد الكيميائية الحاوية على الكبريت والمواد الهيدروكربونية غير المحترقة. إن التعرض سنوياً لكمية أعلى من 4 ميكروغرام/م^3 من غاز H2S يؤدي إلى إجهاض الحوامل سواء من البشر أوالحيوانات (2)، علماً أن الإنسان يستطيع شم رائحة هذه الغاز عندما يوجد في الهواء بنسبة تقل عن 7 ميكروغرام/م^3 وهي أقل من النسبة الحرجة، ويُعتقد أن البعض يتعرض لكمية 1.8 ميكروغرام/م^3 (3).

تتأثر كفاءة الشعلة بشدة الرياح، وبغض النظر عن الآلية المستخدمة فإن الشعلة التقليدية لن تعمل بكفاءة تزيد عن 95 % إلا عندما تقل سرعة الريح عن 2 كم/ الساعة (4)، ولابد من أخذ انخفاض كفاءة الاحتراق بعين الاعتبار في أي شعلة، فالانخفاض الفوري في كفاءة الاحتراق يسبب انبعاث غازات غير محترقة تتضمن كبريت الهيدروجين وغيره من الغازات الحامضية.

انتشرت منذ بضع سنوات خلت مخاوف تتعلق بالشعلة في العديد من مناطق العالم القريبة من منشآت معالجة الغاز، وارتبط الكثير من هذه المخاوف بالتأثير التراكمي المحتمل على الصحة نتيجة التعرض للمواد الكيميائية السامة التي قد تنتشر في حالة الاشتعال غير الكامل للغازات (5).

يعمل تقدير المخاطر البيئية ERA على تقييم طبيعة واحتمال وجود مخاطر على صحة الإنسان وعلى النظام البيئي بسبب التغير المناخي (6).

يبين **الشكل رقم 1** الخطوات الإطارية الأربع المحددة من قبل وكالة حماية البيئة لتقييم العمليات ذات التراكيز الكيميائية خلال عملية الحرق العادية أو عند انطفاء الشعلة ، ويوضح تأثير تلك التراكيز الصادرة على صحة الإنسان (7).

الشكل 1، الخطوات الإطارية الأربع المحددة من قبل وكالة حماية البيئة لتقييم مخاطر الشعلة

تتضمن هذه الدراسة تقييماً لمخاطر التراكيز الكيميائية خلال الاحتراق الطبيعي وخلال انطفاء الشعلة، وذلك عبر دراسة حالة منشأة معالجة الغاز في منطقة خانجيران (سراخس- إيران)، كما تتضمن توصيات للحيلولة دون انطفاء الشعلة.

1- تقييم المخاطر البيئية

1-1 مواصفات الموقع

تعتبر منشأة شهيد هاشمي نجاد (خانجيران) لمعالجة الغاز أحد أهم المنشآت من نوعها في شمال شرق إيران وتقع ضمن سهول مفتوحة مأهولة، تتميز بأراضيها شبة القاحلة وجوها المغبر المحمل بالرمال التي تثيرها الرياح (الشكل 2). ويتم تزويدها بالغاز من حقل موزدوران Mozdouran. تتألف المنشأة من 5 وحدات معالجة، و3 وحدات لنزع الماء، و3 وحدات لاسترجاع الكبريت، ووحدتي تقطير، ووحدتي تثبيت، إضافة لأربعة عشر وحدة أخرى ترتبط ببقية أنواع الخدمات (8).

تهب الريح في منطقة خاجيران من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، وتسود هذه الأحوال في المنطقة خلال 90 % من أيام السنة، أما في باقي الأيام فيتغير اتجاه الرياح لتعصف من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي (9)، مما يعني أن السكان عرضة لاستنشاق المزيد من المواد السامة خلال 10 % من أيام السنة. وخلال هذه التفرة يتعرض السكان لكميات غير مقبولة من الغازات السامة التي قد تضر بصحتهم. استخدمت زهور الرياح[1] لتعطي صورة موجزة عن كيفية توجه الرياح وسرعتها والاتجاه السائد لها في منطقة خانجيران. وتبين أنه خلال 10 % من السنة كانت الريح تهب باتجاه 160 درجة (10)، مما جعل الرياح تحمل الغازات السامة إلى عنابر السكن التي تقع على بعد 1050 م من عمود الشعلة وتمتد على طول 200 م، وقدر زمن الإصدار بساعة واحدة.

1-2 تحديد المخاطر

تم النظر في موضع الغازات التي تحررت خلال ساعة واحدة، حيث جرت الدراسة والحسابات في حالتين:

إنطفاء الشعلة، والغاز المعنيّ في هذه الحالة هو H_2S.

الاحتراق الطبيعي، والغاز المعنيّ في هذه الحالة هو SO_2.

يعتبر غاز كبريت الهيروجين H_2S من المركبات السمية شديدة الخطورة، وهو غاز ملتهب عديم اللون يمكن تمييزه من خلال رائحته التي تشبه رائحة البيض الفاسد. يسبب وجود الغاز بتركيز منخفض 20 - 150 جزء بالمليون تهيج العينين، وارتفاع التركيز أكثر بقليل يسبب تهيج المجاري التنفسية العليا، وقد يصاب الإنسان بوذمة رئوية عند التعرض للغاز بهذا التركيز لفترة طويلة. ويمكن تفسير سبب التهيج بأن غاز كبريت الهيدروجين يتحد مع القلويات الموجودة في الأغشية الرطبة مشكلاً سلفات الصوديوم القلوية الأكّالة (11). وعندما يقترب التركيز من 100 جزء بالمليون، تختفي رائحة الغاز بسبب تعب الأعصاب الشمية، ويتعطل التنفس الخلوي، ويتثبط الجهاز التنفسي، وتصبح دقات القلب غير منتظمة (12). وعندما يرتفع التركيز إلى 200 جزء بالمليون يصبح شديد الخطورة ويمكن أن يتحول إلى تهديد مباشر بالموت (13). إن استنشاق 500 جزء بالمليون لمدة 30 دقيقة يسبب الصداع والدوخة والذهول والاضطراب المعدي والمعوي، ويليه بعد ذلك التهاب القصبات الهوائية والرئتين، أما استنشاق الغاز بتركيز 600 جزء بالمليون لمدة 30 دقيقة فيمكن أن يسبب شلل الجهاز التنفسي والموت (14).

1 زهور الرياح Wind Roses هي أحد أنواع المخططات التي تستخدم لدراسة شدة واتجاه الرياح التي ساهمت في نشوء مظهر ترسيبي معين. (المترجم)

إن غاز SO_2 غاز عديم اللون له رائحة تشبه رائحة أعواد الثقاب المشتعلة، ويمكن أن يتأكسد متحولاً إلى ثالث أكسيد الكبريت الذي يتحول إلى رذاذ حامضي بوجود بخار الماء.

يؤدي التعرض المزمن لغاز SO_2 بتركيز 5 أجزاء بالمليون إلى جفاف الأنف والحلق، وإلى ازدياد مقاومة الشعب الهوائية لتدفق الهواء، وعند ارتفاع التركيز إلى 6 – 8 أجزاء بالمليون يتسبب بانخفاض حجم التنفس المحيطي. وعند تركيز 10 أجزاء بالمليون يبدأ العطاس والسعال وتهيج العينين، أما تركيز 20 جزءاً بالمليون فيسبب تشنج القصبات، وتركيز 50 جزءاً بالمليون يؤدي إلى تعب شديد، ولكن التعرض للغاز عند هذه التراكيز لفترة تقل عن 30 دقيقة لا يسبب ضرراً دائماً. أما استنشاق هذا الغاز لمدة 10 دقائق عند تركيز 1000 جزء بالمليون فيسبب الموت (15).

يبين الجدول 1 تراكيز H_2S و SO_2 في حالتين للسيناريو المفترض، حيث تم افتراض أن H_2S قد تأكسد كلياً خلال الاحتراق العادي.

الجدول 1، تراكيز H_2S و SO_2 في حالتين للسيناريو المفترض (8)

الحالة	الغاز المعني	نسبة الغاز المتحرر
انطفاء الشعلة	H_2S	١٠٠,٦٣ كيلو مول/ ساعة
احتراق عادي	SO_2	١٠٠,٦٣ كيلو مول/ ساعة

الشكل 2، منشأة معالجة الغاز في خانجيران والمنطقة المحيطة بها (9).

3-1 تقييم التعرض للغاز

تزايد الوعي بالقضايا البيئية في السنوات الأخيرة، وظهر قلق كبير بين الناس حول كيفية تأثر صحتهم بالعواميل البيئية. شمل تقييم التعرض للغاز تقدير الجرعة أو تركيز الملوثات التي يتلقاها الإنسان أو المستقبلات البيئية خلال واحدة الزمن، كما جرى تحديد وضع وطريقة التعرض إضافة إلى تقدير كمية التعرض.

يساعد نموذج انتشار الغاز على التنبؤ بالتركيز عند مستوى سطح الأرض وبحجم ترسب الملوثات من الهواء. ويعتبر اختيار الأداة المناسبة لقياس تأثير وتعقيد المنتجات المصرّفة أحد العناصر الرئيسية لدراسة نموذج فعال لانتشار الغاز (16).

إن استخدام نموذج غاوس الريشي[2] يمكن أن يعطي نتائج مقبولة في حالة الجو شبه المعقد والظروف الطبوغرافية الموجودة قرب منشأة خانجيران. أما في حالة الظروف الجوية والطبوغرافية الأكثر تعقيداً، فتظهر الحاجة إلى نماذج خاصة مثل نموذج (النفخ)[3] للوصول إلى درجة دقة مقبولة (16 – 17). إضافة إلى ذلك، فإن النماذج الريشية يمكن تطبيقها على نطاق يمتد لمسافة 10 كم عن مركز الحسابات.

وبالطبع فليس من المنطق افتراض بقاء الأحوال الجوية بدون تغير على مسافة أكثر من 10 كم عن المصدر (17 – 18). وبما أن المسافة بين الموقع المحدد (مهجع الطاقم) الذي يجب اعتباره نقطة حرجة خلال فترة انطفاء الشعلة وبين قاعدة الشعلة هي 1 كم، فإن نموذج الريشة سيكون مناسباً أكثر بالمقارنة مع نموذج النفخ.

1-3-1 إنشاء نموذج نقل الملوثات باستخدام AERMOD

هناك العديد من نماذج غاوس للانتشار مثل:

AERMOD و ISCST3 و AUSPLUME و CTDMPLUS.

ويعتبر نموذج AERMOD الأكثر شيوعاً لتوصيف الانتشار (16 – 18)، وقد تم تطويره عام 1995 وتمت مراجعته عام 1998 وتم اقتراحه رسمياً من قبل USEPA[4] بديلاً عن نموذج ISCST3 في عام 2000 (18 – 19).

AERMOD هو نموذج مبدأي للحالة المستقرة في الأماكن القريبة، ويستند النموذج إلى نظرية تشابه طبقات الحدود ومعاملات الانتشار كسلسلة متصلة بدلاً من أن تكون مجموعة منفصلة من طبقات الاستقرار، كما أن معاملات الانتشار للحالة غير المستقرة لا تتبع النموذج الغاوسي لتمثيل التركيز المرتفع الذي يمكن ملاحظته قرب عمود الشعلة في ظروف الحمل الحراري المرتفع (20).

يتكون نظام النمذجة من برنامج AERMOD بشكل أساسي، ويستخدم قبله برنامجي AERMET وAERMAP كمعالِجات مساعدة، حيث يعمل AERMET على حساب مؤشرات الطبقات الحدية،

---

2 Gaussian Plume Model، هو نموذج رياضي بسيط نسبياً يمكن تطبيقه على نقطة مرسلة للملوثات مثل محطة توليد كهربائية عاملة على الفحم الحجري، وتكون المخططات الناتجة عنه قريبة الشبة بالريشة (المترجم).

3 Puff Model هو نموذج طورته إحدى الجامعات الأمريكية، ويعنى أساساً ببيانات نثر الريح للرماد البركاني على شبكة إحداثيات جغرافية (المترجم).

4 الوكالة الأمريكية لحماية البيئة United States Environmental Protection Agency (المترجم).

وتستخدم واجهة الأوضاع الجوية في البرنامج لإنشاء الملامح اللازمة لتغيرات الطقس، ثم يمرر البرنامج هذه البيانات إلى برنامج AERMOD.

فيعمل برنامج AERMAP بدوره على توصيف التضاريس ويولّد شبكة مستقبلات الانتشار للنموذج (16). وقد تم استخدام برنامج (21) BREEZE® AERMOD لإنشاء نموذج انتشار الغاز خلال انطفاء الشعلة، وهو نظام نمذجة لنوعية الهواء يدعم كل متطلبات النماذج التنظيمية وغير التنظيمية في كل أرجاء العالم.

1-3-2 إنشاء نموذج انتقال الملوثات باستخدام UDM – PHAST

يعتبر DNV PHAST (22)أداة برمجية تستخدم لتحليل المخاطر الكلية لنموذج انتشار الغاز وذلك لدعم نتائج برنامج AERMOD، ويستخدم PHAST نموذجاً خاصاً به يدعى نموذج الانتشار الموحد (UDM)، وقد تمت صياغته كنموذج في التشابه يفترض أن التراكيز والمتغيرات الأخرى لها ملامح محددة، ويستند على الملامح الغاوسية العامة. يتم حساب النقل والانتشار عبر حل رقمي يدعى (Runge–Kutta–Milne) لعدة معادلات خاصة بالكتلة والعطالة والنقل الحراري بين السحب الغازية والظروف المحيطة بها (23).

تجري صياغة UDM كنموذج متكامل، ويتم دمج مجموعة من المعادلات التفاضلية للحوصل على المتغيرات الأساسية كتابع للمسافة والزمن، ثم يتم حل عدد من المعادلات الجبرية للحصول على المتغيرات الأخرى التي تصف سحابة الانتشار. ومجموعة المعادلات التفاضلية هي نفسها بالنسبة للانبعاثات المستمرة أو الآنية، وتتم مكاملتها بالنسبة للزمن أولاً ثم بالنسبة للمسافة.

تطبق نفس المعملات التفاضلية على جميع مراحل الانتشار (22)، وقد تم في هذه الدراسة وضع نماذج انتشار الغاز لحالتي انطفاء الشعلة والاحتراق الطبيعي. يستعرض الجدولان 2 و3 المعايير التي أخذت بعين الاعتبار (قطر عمود الشعلة 1.5م ، وارتفاعه 50 م).

الجدول 2، التركيب الغازي عند قمة الشعلة (8)

التركيب	التدفق المولي (كيلو مول/ ساعة)	النسبة المولية %
ميثان	1059.40	87.42
إيثان	5.66	0.46
بروبان	1.28	0.10
إيزو بوتان	0.37	0.03
نظامي البوتان	0.61	0.05
نظامي البنتان	0.34	0.02
نظامي الهكسان	0.27	0.02
ثاني أكسيد الكربون	2.68	0.22
كبريت الهيدروجين	100.63	8.34
النتروجين	40.50	3.34

الجدول 3، مواصفات الهواء في المحيط الخارجي

المواصفة	القيمة
الحرارة الخارجية	درجة مئوية25
الضغط الخارجي	ضغط جوي1
الإشعاع الشمسي	معتدل (720143 كالوري/م^2 ثانية)

1-3-3 معاملات التعرض

بعد تقدير التراكيز الكيميائية استناداً إلى نموذجي AERMOD و PHASTاللذان أعطيا نتائج متماثلة، تم أخذ معاملات التعرض لحالتين مختلفين (القيم الوسطى والحالة الأسوأ) كما هو مبين في الجدول 4.

الجدول 4، معاملات التعرض في حالتين مختلفتين

المعامل	القيمة الوسطى	الحالة الأسوأ
معدل الاستنشاق (م^3/ساعة)	0.72	3.06
زمن التعرض (ساعة/الحدث)	12	24
معدل التعرض (حدث/السنة)	269	365
مدة التعرض المسرطنة (سنة)	70	70
كتلة الجسم (كغ)	70	70

تم الحصول على معدلات الاستنشاق من ESEPA (24) لحالتين من مستويات النشاط البطيء والسريع. يقضي العمال في المعدل الوسطي 12 ساعة في موقع العمل، أما في أسوأ الحالات فيقضون النهار برمته هناك. ويقضي بعض العمال عطلة نهاية الأسبوع بعيداً عن الموقع وهو ما يعبر عن 96 يوماً في السنة. قدّر متوسط مدة التعرض اللازمة لإحداث تأثيرات سرطانية بسبعين عاماً (24). تم احتساب الجرعة التي يتلقاها الإنسان نتيجة لاستنشاق كل مادة مسرطنة من المعادلة 1:

$$\text{الجرعة} = \frac{\text{التركيز في الهواء} \times \text{معدل الاستنشاق} \times \text{زمن التعرض} \times \text{مرات التعرض}}{\text{وزن الجسم} \times \text{وسطي مدة التعرض}}$$

1 - 4 تقييم تأثير الجرعة

يعتبر تقييم تأثير الجرعة أحد الخطوات في عملية التقييم التي تربط بين احتمال وشدة تأثر صحة الإنسان مع التعرض لمستويات مختلفة من العوامل الخطرة. يستخدم التركيز المرجعي RFC لتقييم مخاطر الاستنشاق وهو يشير إلى مستوى التلوث في الهواء.

وبالنسبة للمواد المسرطنة، يدعى ميل الخط المستقيم المرسوم بين الجرعة والتأثير بمُعامل الميل أو مُعامل الميل المسرطِن، ويستخدم بدوره لتقدير مخاطر التعرض لهذه المواد. يبين الجدول 5 التركيز المرجعي ومعامل الميل المسطرن المستخدمين في الحالة التي استخدمت لإنشاء النموذج.

الجدول 5، الجرعات المرجعية وميل المعامل المسرطن للمواد المدروسة

المركب الكيميائي	التركيز المرجعي ملغ/م^3	معامل الميل المسرطن (ملغ/كغ/يوم)$^{-1}$
H_2S	0.002	0.021
SO_2	0.078	---

لم تعمل الأبحاث السابقة لبرنامج السميّة الوطني NTP ولإدارة الصحة والسلامة المهنية أوالمؤتمر الأمريكي للصحة الصناعية الحكومية على تصنيف SO_2 كمادة مسرطنة، لذلك اعتبر من ضمن العوامل غير المسرطنة في السيناريو السابق.

5-1 توصيف المخاطر

ساهم دمج تقييم التعرض وتقييم السمية المشار لهما آنفاً في افتراض احتمالية التأثيرات السلبية. وتحتوي الأدبيات المنشورة على معلومات كافية عن تحديد مؤشر السمية (التركيز المرجعي وماعمل الميل المسرطن) وقد تم استخدام طريقة التفاضل المكافئ[5] لحساب القيمة النهائية للمخاطر (27).

استخدمت البيانات الموجودة في **الجدول 5** لحساب التفاضل المكافئ للاحتمالات المسرطنة وذلك باستخدام المعادلة 2، بينما استخدمت المعادلة 3 لحساب الخطر المسرطن.

المعادلة 2:

الاحتمالات المسرطنة = استنشاق المواد غير المسرطنة (ملغ/م^3) /التركيز المرجعي (ملغ/م^3)

المعادلة 3:

الخطر المسرطن = استنشاق المواد المسرطنة (ملغ/كغ/يوم) X معامل الميل المسرطن (ملغ/كغ/يوم) - 1

إذا كانت الاحتمالات المسرطنة أقل من 1، فهذا يعني أن الخطر قليل والتدخل المطلوب غير ذي بال. وإذا كانت الاحتمالات المسرطنة قريبةً من 1، فهذا يدل على عدم موثوقية تقييم المخاطر ويشير إلى ضرورة الحصول على المزيد من البيانات والمعلومات. أما إذا كانت الاحتمالات المسرطنة أكبر من 1، فهذا يدل على أن الخطر كبير ولابد من اتخاذ اجراءات عاجلة(28).

وهناك عملياً مستوى خطر مقبول ينطبق على جميع المواد المسرطنة التي تنظمها بيانات وكالة حماية البيئة وهو 10^{-6} أي وفاة واحدة لكل مليون نسمة، وعندما تتجاوز مخاطر المَادة المسرطنة هذه القيمة فهذا يشكل دلالة أكيدة على تأثيرها المسرطن (27).

5 هي طريقة رياضية لإيجاد مشتق تابع يمثل التابعين الذين يتم اشتقاقهما (المترجم).

2 - النتائج والمناقشة

قاد تطبيق الخطوات الإطارية الأربع المحددة من قبل وكالة حماية البيئة على تراكيز التلوث المتحررة في حالتين مختلفتين من الاحتراق الطبيعي وانطفاء الشعلة إلى النتائج التالية (**الجدول 6**).

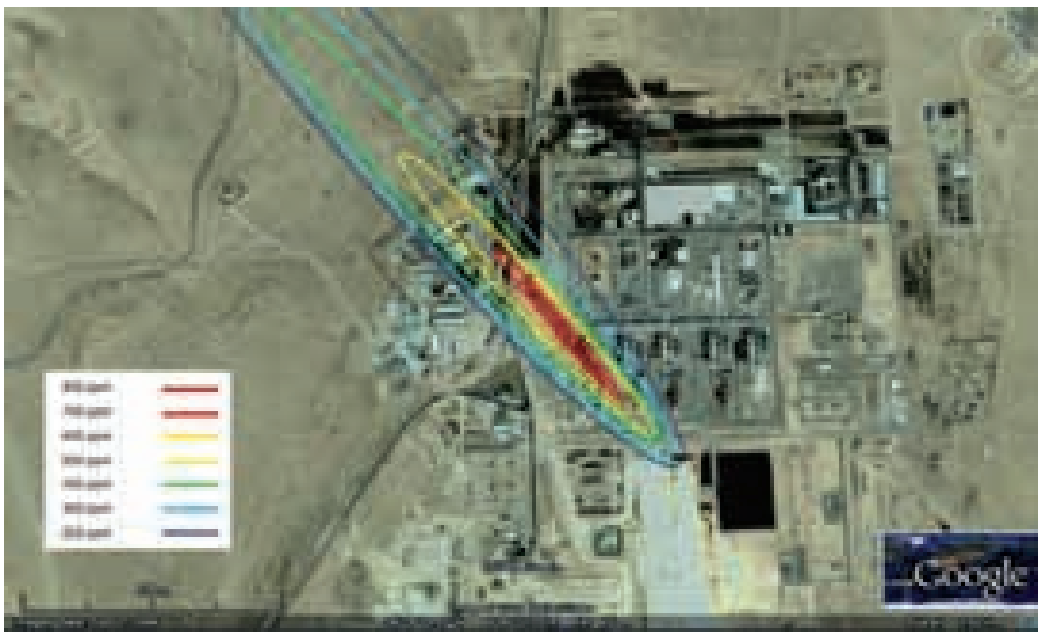
الجدل 6، تطبيق نموذجي AERMOD و UDMعلى نمذجة انتشار الغاز في منطقة خانجيران

النموذج / الحالة	AERMOD	UDM
انطفاء الشعلة	انتشار H_2S	انتشار H_2S منطقة تأثير، منطقة محظورة
الاحتراق الطبيعي	-	انتشار SO_2

2-1 نتائج نموذج الانتشار باستخدام AERMOD

يبين الشكل 3 انتشار الغاز في حالة انطفاء الشعلة في منطقة الدراسة. ويوضح هذا الشكل أن مهجع الطاقم مغطى بسحابة يزيد التركيز فيها عن 500 جزء بالمليون.

الشكل 3، انتشار الغاز عند انطفاء الشعلة



2-2 نتائج نموذج الانتشار باستخدام PHAST

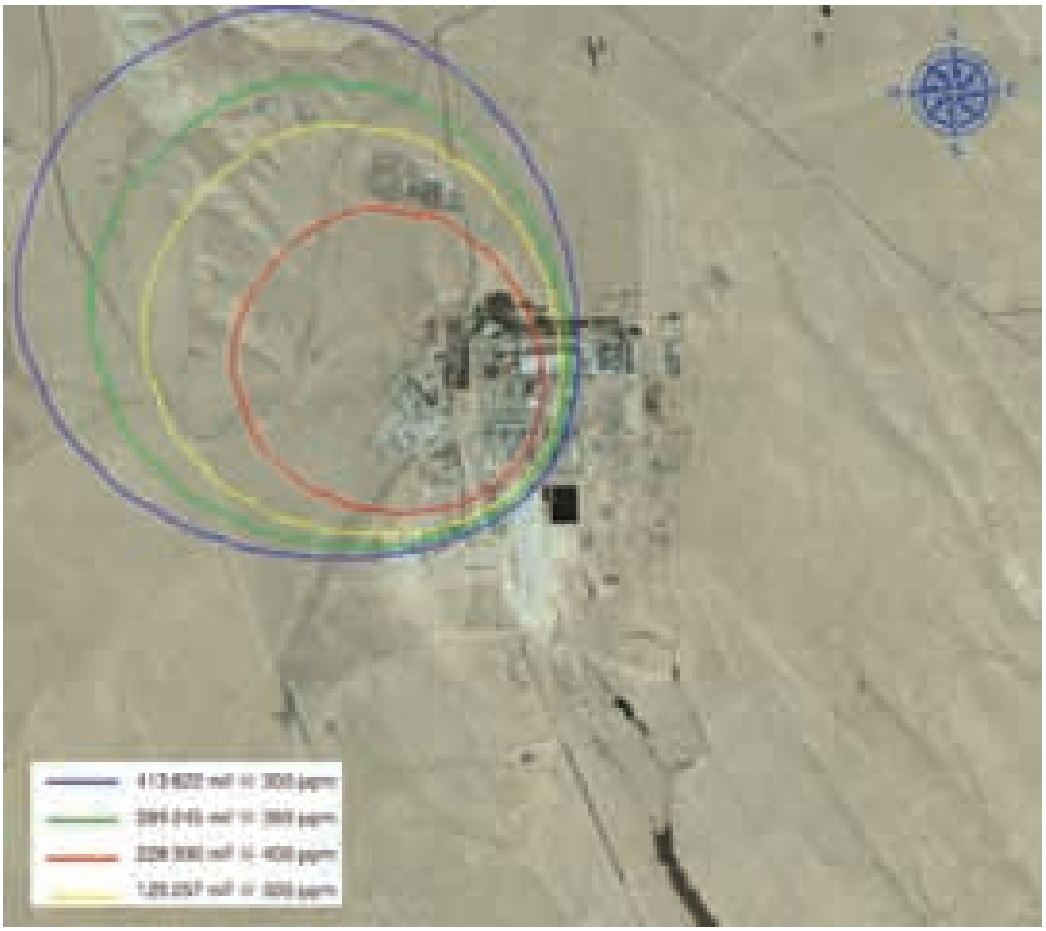
تمت دراسة ظروف انتشار الغاز في منطقتين: المنطقة المحظورة ومنطقة التأثير.

المنطقة المحظورة هي المنطقة الواقعة ضمن حدود المنشأة أي أنها تحت سيطرة الشركة سواء عبر نظام آلي أو يدوي. أما منطقة التأثير فهي المنطقة التي تمتد خارج حدود المنشأة ولكنها رغم ذلك تتأثر بشكل دائم بظروف التشغيل العادية للمنشأة أو الاستثنائية في حالات الطوارئ. وبالطبع فإن المنطقة المحظورة تكون ضمن منطقة التأثير، وقد تم إجراء الحسابات لأسوأ حالات شعلة الغاز المحتوية على 8 مولات مئوية من H_2S والمركبات الهيدروكربونية التي يشكل الميثان الجزء الأكبر منها. وتم افتراض أن الاحتراق على الشعلة كامل وأجريت حسابات الاحتراق على هذا الأساس، وتبع ذلك إجراء المحاكاة باستخدام برنامج PHAST، ويبين الشكلان 4-6 النتائج.

كما يوضح الشكل 4 التركيز الأعظم من H_2S في المنطقة المحظورة، ويوضح علاوة على ذلك مسافة احتمال الخطر لتنفس موظفي المصفاة عبر دائرة يبلغ قطرها 1470 م، لذلك وفي الظروف المناخية الخاصة التي يتغير فيها تجاه الريح نحو منطقة العمل ومهاجع السكن، فإن انطفاء الشعلة سيؤدي إلى نتائج غير قابلة للعلاج ولابد من أخذه بعين الاعتبار. كما أن انطفاء الشعلة في هذه الظروف سيكون له تأثير على العامّة كما هو مبين في الشكل 5.

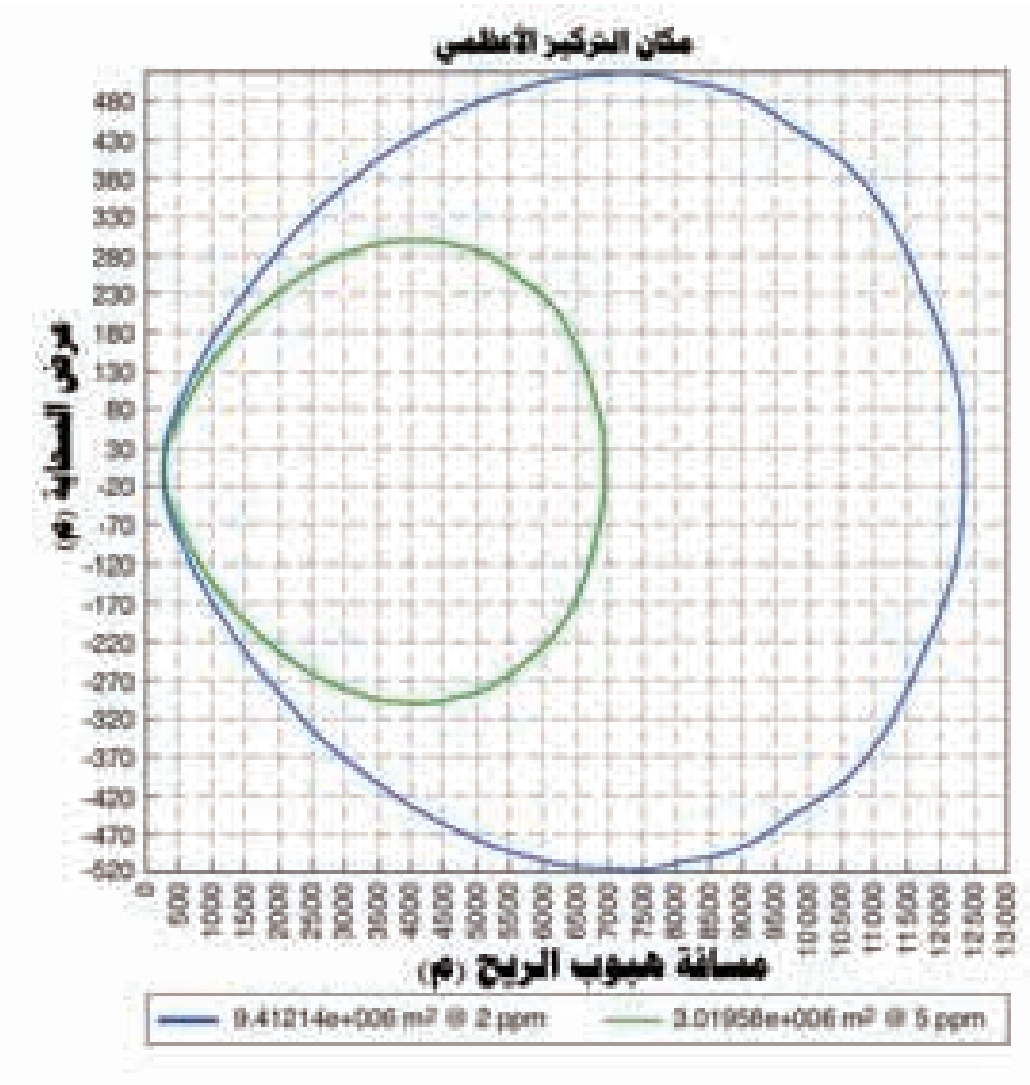
الشكل 4، التركيز الأعظمي لغاز H_2S ضمن المنطقة المحظورة.

الشكل 5، التركيز الأعظمي لغاز SO_2 ضمن منطقة التأثير.



يوضح الشكل 6 التركيز الأعظمي لانتشار غاز H_2S ضمن المنقطة المحظورة ومنطقة التأثير، ويبدو منه أن مسافة احتمال الخطر لاستنشاق غاز SO_2 تزيد عن 12000م، وتتضمن كامل منطقة العمل ومهاجع الطاقم، ولذلك فإن استمرار عملية الحرق خلال حالات الطوارئ سيشكل خطراً على العاملين ولا مناص من أخذ ذلك بعين الاعتبار خلال خطة الاستجابة للحالات الطارئة.

الشكل 6، التركيز الأعظمي من SO_2 في المنطقة المحظورة ومنطقة التأثير



3-2 تقييم الخطر

يبين الجدول 7 نتائج حساب تراكيز كل من H_2S و SO_2 في حالتين مختلفتين من الاحتراق الطبيعي وانطفاء الشعلة.

وبعد إيجاد تراكيز هذه المواد استناداً إلى الحالتين المنظورتين في السيناريو، تم حساب التفاضل المكافئ لتقدير تأثير احتمالات المخاطر لغاز SO_2 في ظروف التشغيل الطبيعية.

ويبين الجدول 8 أن احتمالات مخاطر الغاز في المنطقتين أكبر من 1 وهي القيمة القياسية، ويبين أيضاً الخطر العالي غير المسرطن لاستنشاق SO_2 في عدة مناطق.

الجدول 7، تركيز المواد الكيميائية المثير للقلق في الحالتين المنظورتين في السيناريو

الاحتراق الطبيعي		
المنطقة	تركيز SO_2 (جزء بالمليون)	عدد العاملين
الاحتراق الطبيعي المنطقة 1	2	200
الاحتراق الطبيعي المنطقة 2	5	220
حالة انطفاء الشعلة		
المنطقة	تركيز H_2S (جزء بالمليون)	عدد العاملين
انطفاء الشعلة المنطقة 1	300	170
انطفاء الشعلة المنطقة 2	360	190
انطفاء الشعلة المنطقة 3	400	200
انطفاء الشعلة المنطقة 4	500	200

الجدول 8، حساب تفاضل احتمالات المخاطر وخطر الإصابة بالسرطان في الحالتين

في حالة الاحتراق الطبيعي SO_2 استنشاق			
المنطقة	قيمة تفاضل احتمالات المخاطر		
الاحتراق الطبيعي المنطقة 1	0.68e+2		
الاحتراق الطبيعي المنطقة 2	1.71e+2		
في حالة انطفاء الشعلة H_2S استنشاق			
	قيمة تفاضل احتمالات المخاطر	خطر الإصابة بالسرطان	
المنطقة		الوسطي	الحالة الأسوأ
انطفاء الشعلة المنطقة 1	2.12e+3	0.58	6.72
انطفاء الشعلة المنطقة 2	2.55e+5	0.69	8.07
انطفاء الشعلة المنطقة 3	2.83e+5	0.77	8.95
انطفاء الشعلة المنطقة 4	3.54e+5	0.97	11.21

تم احتساب قيمة تفاضل احتمالات المخاطر استناداً إلى استنشاق غاز H_2S في عدة مناطق خلال حالة انطفاء الشعلة، وتبين أنها أعلى بكثير من القيمة المعيارية، مما يوضح الخطر العظيم الناتج عن استنشاق غاز H_2S في هذه الحالة.

بينت نتائج مقارنة خطر الإصابة بالسرطان مع القيمة المعيارية (10^{-6}) وجود خطر كبير من استنشاق غاز H_2S خلال انطفاء الشعلة سواء في الوضع الوسطي أو وضع السيناريو الأسوأ المنظورين

في هذه الدراسة. وتأكدت خطورة تحرر H_2S عند انطفاء الشعلة، حيث أنه ستكون له حتماً آثار ضارة على الصحة. وقد تم بناءً على ذلك التأكيد على بعض التوصيات من دراسات سابقة (8–29–31) بضرورة منع انطفاء الشعلة للحد من الظروف الخطيرة، وهي:

- استخدام نظام مراقبة آلي للتحذير من ظروف انطفاء الشعلة.
- ضرورة توفر أسطوانة فائض السوائل المجهزة بمعدات إنذار فائقة الحساسية للتحذير من التراكم المفرط للسوائل.
- منع دخول البخار إلى كامل النظام عند توقفه.
- أتمتة تسلسل الإشعال عبر المراقبة المستمرة للشعلة.
- استخدام الإشعال الكهربائي المباشر للحارق عند جبهة اللهب كنظام احتياطي فقط عند وجود مشاكل في المعدات الكهربائية التي يتعذر الوصول إليها.
- استخدام المشعلات المساعدة المخصصة للأجواء عالية الخمول عند احتمال ظهور تدفقات خاملة.

استخدام نظام استرجاع غاز الشعلة، وعادة يتم استرجاع بعض الغاز من فتحة تغذية قرب رأس الشعلة. وحسب تركيب الغاز في الشعلة، فإن الغاز المسترجع يمكن أعادته ثانية إلى المعالجة إذا كانت له قيمة مادية حيث يستخدم كوقود غازي. ويستخدم نظام استرجاع غاز الشعلة في المصافي لستعادة الغازات القابلة للاشتعال لإعادة استخدامها كوقود للسخانات.

وقد اقترح Zadakbar وآخرون نظام استرجاع للغاز في منشأة خانجيران، يتكون من تصميم معياري يضم ثلاثة قطارات منفصلة ومتوازية قادرة على التعامل مع عدة أحمال من الغاز مختلفة التركيب، ويمكن لهذا النظام تخفيض انبعاثات الغاز بمقدار 70 % (1)، وهو اقتراح فريد سيحد من الآثار الخطرة لانطفاء الشعلة.

الاستنتاجات

الحرق على الشعلة هو عملية حرق للنفايات الغازية ينتج عنها انبعاثات مختلفة مثل أكاسيد الكبريت SO_x وغازات دفيئة أخرى (CO_2 وCO). وفي حالات خاصة مثل العواصف أو المطر الشديد أو الريح القوية أو استخدام المُشعل لفترة طويلة الخ، فإن لهب الشعلة قد يخمد.

تم تقييم وتحليل التأثيرات السامة لغاز H_2S خلال انطفاء الشعلة وتحليل الآثار السامة لغاز SO_2 الذي يتحرر خلال الاحتراق العادي على الشعلة في منشأة معالجة الغاز في منطقة خانجيران. ونتيجة لحرق كميات كبيرة من الغاز الحامض في منشأة خانجيران، فإن انطفاء الشعلة في الظروف المناخية الخاصة التي تهب بها الرياح من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي يمكن أن يكون له تأثيرات قاتلة على العاملين في الموقع وعلى مهجع الطواقم.

يستخدم تقييم المخاطر البيئية كأداة لتقدير احتمالات مخاطر الغازات السامة على الصحة البشرية، ويتم إنشاء نموذج نقل وانتشار الغازات H_2S و SO_2 باستخدام برنامجي AERMOD وUDM. وفي حالة ظروف طبورغرافية ومناخية متوسطة التعقيد مع تأثيرات بسيطة نسبياً كما هو الحال في منطقة خانجيران، فإن نموذج السحابة الغاوسي يمكن أن يعطي نتائج جيدة.

بينت مقارنة القيم المعيارية مع نتائج القيم المسرطنة وغير المسرطنة أن العاملين في المنشأة معرضون لخطر استنشاق المواد هذه المواد السامة.

عند انطفاء الشعلة ترتفع قيم مخاطر المواد المسرطنة وغير المسرطنة، إضافة إلى أن الحياة في ظروف مماثلة لزمن طويل قد تؤدي للموت، لذلك فإنه من الضرورة بمكان أن يتم تقييم حالة الشعلة بشكل دوري وتحديد البدائل المتوفرة لمنع خمود اللهب.

كلمة شكر

يقدم المؤلفون شكرهم وامتنانهم للدعم المالي الذي قدمه الصندوق الطري لرعاية البحث العلمي من خلال منحة NPRP[6]، كما يشكرون الدعم المادي من Nargan للاستشارات الهندسية.

6 برنامج الأولويات الوطنية للبحث العلمي (المترجم).

المراجع

1 Zadakbar O.، Vatani A.، Karimpour K. (2008) Flare Gas Recovery in Oil and Gas Refineries، Oil Gas Sci. Technol. – Rev. IFP 63، 6، 705–711. DOI: 10.2516/ogst:2008023.

2 Hemminki K.، Neimi M.L. (1982) Community study of spontaneous abortion: relation to occupation and air pollution by sulfur dioxide، hydrogen sulfide and carbon disulfide، Int. Arch. Occ. Env. Hea. 51، 55.

3 Jones T.D.، Walsh P.J.، Watson A.P.، Owen B.A.، Barnthouse L.W.، Sanders D.A. (1988) Chemical scoring by a Rapid Screening of Hazard (RASH) method، Risk Analysis 8، 99–118.

4 Strosher M. (1996) Investigations of Flare gas Emissions in Alberta، Final report to Environment Canada، Alberta Energy Utilities Board and the Canadian Association of Petroleum Producers.

5 Kindzierski W.B. (2000) Importance of human environmental exposure to hazardous air pollutions from gas flares، Environ. Rev. 8، 1، 41–62.

6 Nazir M.، Khan F.، Amyotte P.، Sadiq R. (2008) Subsea release of oil from a riser: An ecological risk assessment، Risk Analysis 28، 5، 1173–1196.

7 US EPA (1991) Risk assessment for toxic air pollutions: A citizen's guide–EPA 450/3–90–024.

8 Zadakbar O. (2008) Flare Gas Recovery in Oil and Gas Refineries، Master Thesis، Department of Chemical Engineering، University of Tehran، Iran.

9 Google Map (2009) (www.google.com).

10 IMO، Iran Meteorological Organization (2009) http://www.razavimet.gov.ir.

11 Lewis R.J. (1996) Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials، 9th ed.، Vol. 1، Van Nostrand Reinhold، New York، NY.

12 Zenz C.، Dickerson O.B.، Horvath E.P. (1994) Occupational Medicine، 3rd ed.، St. Louis، MO.

13 US EPA (1980) Health and Environmental Effects Profile for Hydrogen Sulfide.

14 Matheson (1983) Guide to Safe Handling of Compressed Gases، 2nd ed.، p. 15.

15 Thienes C.، Haley T.J. (1972) Clinical Toxicology، 5th ed.، Lea and Febige، Philadelphia، p. 198.

16 Alberta Environment (2009) (http://environment.alberta.ca). 17 NZME. New Zeeland Ministry for Environment (2009) (http://www.mfe.govt.nz).

18 USEPA (2009) AERMOD implementation guide.19 Keith C.S., Joan G. (2007) Comparison of the Industrial Source Complex and AERMOD Dispersion Models: Case Study for Human Health Risk Assessment. Air Waste Manage. Assoc. 57. 1439 –1446.

20 American Meteorological Society AMS (2009) Glossary of Meteorology.

21 Trinity Consultants. Inc. (2009) BREEZE Software & Data. http://www.breeze–oftware.com/AERMOD.

22 DNV (2009) Det Norske Veritas. DNV PHAST (www.dnc.com).

23 Jamin K., Kima H., Soa W., Kimb K., Yoona E. (2009) Safety Assessment of LNG Terminal Focused on the Consequence Analysis of LNG Spills. Proceedings of the 1st Annual Gas Processing Symposium. 10– 12 January. Doha. Qatar.

24 USEPA (1989) Exposure factors handbook. EPA/600 /8 –89 /043.

25 USEPA (2005) Chronic and acute toxicity creceria compiled for compounds not included in USEPA's HHRAP. Appendix B.

26 Benner T.C. (2004) Brief Survey of EPA Standard–Setting and Health.

27 Abbassi R. (2010) Mining treatment effluent pond modeling: a risk based approach. PhD thesis. Memorial University of Newfoundland. St.John's. NL. Canada.

28 Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) (1996) A framework of ecological risk assessment: General guidance. The national contaminated sites remediation program. Winnipeg. Manitoba. Canada.

29 Nolan D.P. (1996) Handbook of fire and explosion protection engineering principles for oil. gas. chemical. and related facilities.

30 Kent B. (2002) Environmental Quality Management. Air Quality Permitting Technical Memorandum Permit to Construct No. 083–00085 Twin Falls. Idaho. Inc. Project No. P–000417. March 25.

31 Shore D. (1996) Making the flare safe. J. Loss Prevent. Proc. Ind. 9. Issue 6. November.

ورد المخطوط النهائي للدراسة في شهر أيلول/ سبتمبر 2010، ونشرت في كانون الثاني/ يناير 2011 في:

Oil & Gas Science and Technology – Rev. IFP Energies nouvelles. Vol. 66 (2011). No. 3. pp. 521–530
Copyright © 2011. IFP Energies nouvelles
DOI: 10.2516/ogst/2010027

جيولوجية بعض الأحواض الترسيبية
في الشرق الأوسط وإمكانياتها البترولية

تركي الحمش*

تعتبر منطقة الشرق الأوسط من أهم المناطق البترولية في العالم لما تمتلكه من احتياطيات كبيرة من النفط والغاز. ونتيجة السعي الدائم من دول المنطقة لتطوير احتياطياتها، فقد تكللت الكثير من جهودها بالنجاح في تحقيق اكتشافات نفطية وغازية ساهمت وتساهم في زيادة رصيد هذه الثروة الطبيعية التي حباها بها الله عز وجل.

* خبير بترولي - استكشاف وإنتاج - إدارة الشؤون الفنية، أوابك - الكويت

التاريخ الجيولوجي
والعناصر التركيبية في الشرق الأوسط

"We are like a judge confronted by a defendant who declines to answer, and we must determine the truth from the circumstantial evidence."

Alfred Wegener,1880- 1930
(Theory of Continental Drift,1912)

توضح دراسة الطبقات الجيولوجية في دول الشرق الأوسط تشابه ظروف تكوين التتابعات الرسوبية في مختلف أرجاءه، ويؤكد ذلك تماثل العديد من المستحاثات Fossils التي اكتشفت في الطبقات المنتشرة في المنطقة. تشكل السطيحة العربية جزءاً رئيسياً من التكوين الجيولوجي للشرق الوسط، وتتكون من منطقتين رئيسيتين هما: الدرع العربي المكون من صخور نارية ومتحولة ورسوبية قديمة، ويقع في غرب شبه الجزيرة العربية، وحوض الترسيب العربي الكبير الذي يسمى أيضاً بالرصيف العربي، ويتكون من صخور رسوبية تمتد حول الدرع العربي الأفريقي الذي تحده جبال طوروس وجبال زاغروس شمالا، وجبال عُمان من الشرق، وسلسلة جبال لبنان من الغرب، كما تغطي تلك الصخور الرسوبية شبه جزيرة سيناء ومعظم أراضي مصر.

تعد مكامن الصخور الجيرية، التي ترسبت في بيئات مختلفة، المكامن الرئيسية لحقول البترول في حوض الترسيب العربي الكبير، بينما تأتي مكامن الصخور الرملية في المرتبة الثانية من حيث الأهمية. وهناك عدة عوامل جعلت من حوض الترسيب العربي أحد أغنى المناطق البترولية في العالم، ومنها:

1 - حدوث الترسيب في هذا الحوض ضمن ظروف هادئة تكتونياً، واستمراره لحقب جيولوجية متعاقبة بدأت في أواخر حقب الحياة القديمة، وامتدت حتى العصر الحديث، حيث ترسبت الصخور الغنية بالمواد العضوية، وهي الصخور المولدة للبترول كالغضار **Shale**، والطمي **Clay**، في مختلف بيئات الترسيب البحرية والشواطئ والدلتا والمستنقعات وغيرها، وتبعها تكوين طبقات سميكة من الصخور ذات المواصفات الخزنية (المسامية والنفاذية) الملائمة لتشكيل المكامن (تتكون في معظمها من الأحجار الرملية والجيرية)، ثم ترسيب طبقات من الصخور الكتيمة عديمة النفاذية وهي الصخور التي تشكل غطاءاً عازلاً يمنع البترول المتشكل من متابعة هجرته نحوالسطح، وخاصة في عصر الجوراسي الأعلى والميوسين.

2 - تشكل مصائد البترول التركيبية **Traps** قريبا من الصخور الأم **Source Rocks**، وهذا ما سمح بتجميع البترول منذ بداية هجرته في صخور هذه المصائد. كما أن توقيت تشكل هذه المصائد **Timing** كان سابقاً لتكون البترول، أي أن المكامن كانت موجودة ومهيأة قبل بدء هجرة البترول.

3 - ندرة الحركات الأرضية العنيفة من زلازل وبراكين، وهذا ما ساهم في عدم تداخل الصخور النارية ضمن التتابع الطبقي الرسوبي لمنطقة الحوض، وساعد في احتفاظ الصخور الرسوبية بخصائصها الطبيعية، كما ساهم في الحفاظ على المواد العضوية في الصخور الأم.

4 - عدم تعرض المنطقة بشكل عام لعمليات الحت والتعرية **Erosion** لفترات طويلة، ربما باستثناء الفترة التي تبعت عمليات النهوض في النيوجين الأعلى(**Beydoun،1988**)[1].

تعتبر حدود الدرع العربي، والسطيحة العربية، وأطراف الخليج العربي، ملامح جيولوجية حديثة التشكل نسبياً، حيث يعود نشوؤها إلى الحقب الثلاثي الأوسط والأعلى. إلا أن العصور الجيولوجية المتعاقبة تجعل من الصعب تتبع هذه الحدود بدقة، ويمكن بالتالي القول أن الحدود الحالية هي حدود كيفية أوتخيلية Arbitrary، نتجت عن آخر مراحل النشاطات التكتونية التي أدت إلى انفصال الجزيرة العربية عن الدرع النوبي في أفريقيا، ويمكن ربط الجزء الجنوبي من البحر الأحمر مع صدع خليج عدن، (Sharhan & Nairn,1997)[2].

الملامح الجيولوجية العامة

يمكن تقسيم منطقة الشرق الأوسط (المشرق العربي) إلى ثلاث وحدات جيولوجية متمايزة هي: الدرع العربي، والسطيحة العربية والمناطق المجاورة لها، ومنطقة الالتواء الجيوسينكلينالية (أوابك، 2001)[3].

1- الدرع العربي Shield:

يتكون الدرع العربي عموماً من صخور نارية ومتحولة تعود إلى دهر ما قبل الكامبري Precambrian، ويمكن تقسيم الدرع العربي بدوره إلى قسمين رئيسيين هما:

الدرع العربي النوبي: وهويغطي الجزء الغربي والأوسط من شبه الجزيرة العربية.

الدرع العربي الصومالي: وهويتكشف في الصومال، ويمتد منها باتجاه الشمال الشرقي وصولاً إلى الحدود الجنوبية لشبه الجزيرة العربية.

يوجد بين القسمين المذكورين كتلة الصبة اليمنية، وهي تتكون من الصخور النارية التي يتراوح عمرها بين الحقب الثلاثي والحقب الرباعي.

تتكشف وحدة الدرع العربي على امتداد الشاطئ الشرقي للبحر الأحمر وخليج العقبة وجنوب سيناء، وتشكل الحدود الغربية والجنوبية للأحواض الرسوبية الرئيسية التي تحتوي على حقول النفط والغاز في المنطقة (أوابك، 2001)[4].

2 - السطيحة العربية والمناطق المجاورة Platform:

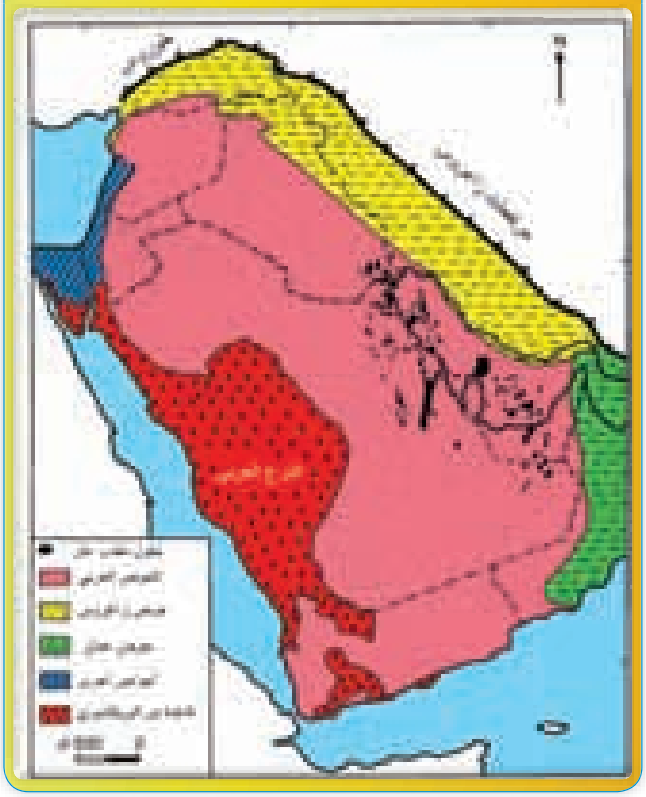
تمتد السطيحة العربية على مناطق شاسعة شمال وشرق الدرع العربي، وكانت في حالة انخفاض بطيء منذ عصر الكامبري تحت بحار الجرف القاري الضحلة، كما تعرضت خلال تلك الفترة إلى حركات ارتفاع بسيطة، وهذا ما أدى إلى وجود تعاقبات من الصخور الرسوبية البحرية والقارية.

ويمكن القول عموماً أن تقدم البحر المتكرر قد امتد في جنوب وغرب هذه المنطقة حتى أواخر دور الإيوسين Eocene من عصر الباليوجين Paleogene، ثم بدأ بالتراجع بعدها. كما أن عمليات الانخفاض والترسيب في بحار الجرف القاري في هذه المنطقة كانت شبه منتظمة خلال الفترة الممتدة من عصر الترياسي Triassic، وحتى بدايات عصر الكريتاسي Cretaceous في حقب الميزوزويك Mesozoic، حيث بدأت المنطقة المقعرة Geosynclinals تتطور وتحدد الأطراف الشمالية والشرقية للسطيحة العربية (أوابك، 2001)[5].

3 - منطقة الالتواء الجيوسينكلينالية Flexural Geosynclinals:

تأثرت هذه المنقطة بالحركات الألبية المولدة للجبال، والتي أدت إلى نشوء جبال طوروس وزاغروس وعمان. وتقسم هذه المنطقة بدورها إلى منطقة الالتواءات التي تحد السطيحة العربية، والمنطقة الفالقية المحيطة بها (أوابك، 2001)[6].

الشكل - 1: الأحواض الرسوبية الرئيسية في الشرق الأوسط، معدل عن (Sharhan & Nairn ،1997)



كما يمكن النظر إلى تحت صفيحة شرق البحر الأبيض المتوسط Levantine Sub-plate، كوحدة جيولوجية تشمل جبال لبنان الغربية وفلسطين المحتلة والأطراف الشمالية لشبه جزيرة سيناء، وتمتد إلى المغمورة في شرق البحر الأبيض المتوسط، وقد تحركت هذه الصفيحة عبر الإزاحة الجانبية لفالق البحر الميت (حامد، 2003) [7].

الملامح التكتونية العامة

تتمثل نتائج الحركات الأرضية في منطقة الشرق الأوسط عموماً، ومناطق الحقول النفطية خصوصاً، بتراجع البحر، ووجود سطوح عدم التوافق Unconformity. كانت هذه المناطق هادئة نسبياً حتى نهاية فترة توضع الأحجار الرملية النوبية، حيث حدثت حركات الالتواء والتصدع في مناطق طوروس وزاغروس وعُمان، وكان لها أثر كبير على تشكل تضاريس المنطقة Morphology.

خضعت القشرة الأرضية قبل هذه المرحلة إلى العديد من عمليات الطي الواسعة، مما أدى إلى ظهور نمط من الأحواض والمرتفعات نتيجة الحركات الألبيةOrogeny، أوحركات صخور القاعدة بالاتجاه العمودي، وهذا ما تم الاستدلال عليه من اختلاف سماكات الرسوبيات، وتغيرات السحن الترسيبية. كما ظهرت بعض التراكيب المحدبة في أطراف السطيحة تعود للعصر الكريتاسي والعصور اللاحقة، ونتجت عن ارتفاع كتل صخور القاعدة البلورية، وكان للاندفاعات الملحية من دهر الكامبري دور هام في نشوء هذه التراكيب، وخاصة في منطقة الخليج العربي، إضافة إلى احتمال تأثير الفوالق في نشوء مثل هذا النوع من التراكيب. ورغم أن الصدوع على المستوى الإقليمي نادرة، إلا أن المسوحات الجيوفيزيائية Geophysical Survey بينت وجود فوالق عميقة مغطاة برسوبيات أحدث رافقت الحركات التكتونية لأطراف السطيحة.

يبين (**الشكل - 2**) الحركة التاريخية للصفائح الجيولوجية على مستوى العالم منذ بدء انفصالها وحتى العصر الحديث. ولعله من المفيد تتبع حركة القارات خلال التاريخ الجيولوجي للأرض، فخلال دهر البريكامبري بدأ تشكل الدروع القارية التي تكونت من الصخور النارية الجوفية كالجرانيت Granite، والصخور النارية البركانية والمتحولة Metamorphic كصخور النيس Gneiss، والشيست Schist. أما في دهر الباليوزويك، فقد حصل تشوه ضخم في شكل القارات في نهاية عصر الكامبري، وذلك نتيجة الحركة الكاليدونية المولدة للجبال Caledonian Orogeny التي

استمرت حتى نهاية عصر السيلوري Silurian. وخلال العصر الديفوني كانت هناك قارتان فقط هما القارة الأوربية الآسيوية (الأوراسية) Eurasia في الشمال، وقارة جوندوانا Gondwana في الجنوب، وتلا ذلك طغيان المحيطات على هذه القارات، ثم انحسرت لاحقاً في نهاية العصر الكربوني Carboniferous. وخلال العصر البرمي Permian حدث تشوه آخر للقارات، حيث انقلبت أحواض الترسيب إلى سلاسل جبلية بسبب تصادم صفائح القارات، والتي التحمت مع بعضها لتشكل قارة بانجيا Pangaea. ثم في بداية العصر الترياسي أخذت قارة بانجيا بالتمزق وتمايزت القارة الأوربية الآسيوية (التي تشمل أمريكا الشمالية وأوربا وآسيا)، وقارة جوندوانا (التي شملت أمريكا الجنوبية وأفريقيا والهند وأستراليا). وفي عصر الجوراسي انفصلت صفيحة أمريكا الشمالية عن جرينلاند Greenland، وانفصلت صفيحة أمريكا الجنوبية عن أفريقيا، وانفصلت صفيحتي القارة المتجمدة الجنوبية وأستراليا عن أفريقيا. وتبعها في العصر الكريتاسي انفصال جرينلاند عن أوروبا، وانفصال القارة المتجمدة الجنوبية عن أستراليا. أما في حقبة الحياة الحديثة Cenozoic ومنذ العصر الثلاثي قبل 65 مليون سنة، فقد بدأت القارات بأخذ شكلها، وحدثت تشوهات في القشرة الأرضية صاحب نشاطاً بركانياً واسعاً، وشهدت تلك الفترة تشكل البحر الأحمر وخليج عدن، وفي العصر الرباعي أخذت القارات شكلها النهائي المعروف حالياً، **(الملحق - 1)**.

الشكل - 2: الحركة التاريخية للصفائح التكتونية،
(McGraw- Hill 2007.)

ترتكز هضبة البلاد العربية على قاعدة من الصخور النارية والمتحولة التي تنتمي إلى حقب Archean من دهر البريكامبري، وتعلوهذه القاعدة طبقات رسوبية في بعض الجهات، وطبقات بركانية في بعضها الآخر، تكونت في حقب الحياة القديمة والوسيطة والحديثة. وتشكل هذه الهضبة جزءاً من الكتلة الأفريقية، التي تميزت بالصدوع والطيات التي نتجت عن حركات القشرة الأرضية، ولعل من أشهرها الصدع الأفريقي الذي أثر على مساحات شاسعة في قارتي أفريقيا وآسيا وكان السبب المباشر لتشكل البحر الأحمر، وخليج العقبة وخليج السويس، إضافة إلى البحيرات الأخدودية في فلسطين، وهضبة البحيرات في جنوب حوض نهر النيل.

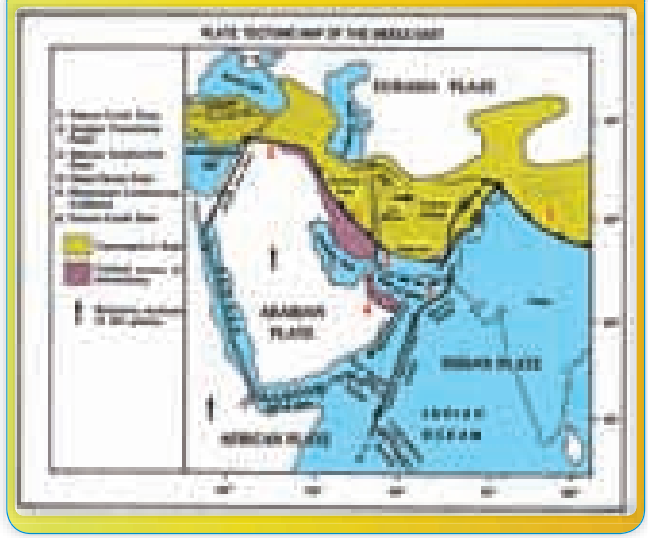
وبفعل حركات القشرة الأرضية، والانكسارات الكثيرة التي تعرضت لها كتلة القارة الآسيوية، هبطت أجزاء كبيرة منها، حيث تشكل بنتيجة ذلك خليج عُمان والخليج العربي وخليج عدن. وقد اتخذت نطاقات الطي أوالالتواء اتجاهات مختلفة في الشرق الأوسط، حيث ساد اتجاه شمال شرق- جنوب غرب في السلاسل الجبلية على الساحل الشرقي للبحر المتوسط (سلسلة جبال سورية ولبنان)، وساد نفس الاتجاه تقريباً في السلسلة التدمرية في سورية، بينما تأخذ طيات السفوح الجبلية في شمال سورية اتجاه شرق- غرب. أما في جبال كردستان العراق، وسفوح جبال شرق العراق، وجنوب غرب إيران وحزام الطي المحدب في شرق السعودية، وطيات عُمان، فكان اتجاه الطي الغالب من الشمال

الغربي إلى الجنوب الشرقي، بينما وساد اتجاه شمال- جنوب في طيات كل من قطر والبحرين.

ويمكن القول عموماً أن اتجاه الطي في مختلف مناطق الشرق الأوسط يتوافق مع اتجاهات الدرع العربي. من ناحية أخرى يتميز الشرق الأوسط بوجود نطاقين مختلفين بشدة من ناحية التركيب الجيولوجي، فهناك نطاق من أحزمة الطي المحدبة شديدة الانحدار، تمتد لمسافة كبيرة من المناطق الجبلية في العراق نحوجنوب غرب إيران، بينما يوجد في المقابل نطاق من الطيات المحدبة قليلة الانحدار وشبه المسطحة أحياناً، تمتد في الحزام الشرقي للعراق والساحل الغربي للخليج العربي. ولعل مرد ذلك وجود تركيبات جيولوجية عديدة نتجت عن حركة القباب الملحية التي تعود لدهر الكامبري، ومنها تلك الموجودة في كركوك بالعراق .

يمكن من خلال (**الشكل - 3**) تتبع الخارطة التكتونية للشرق الأوسط، حيث تبين مناطق تقارب السطيحة التركية مع أواسط إيران وأفغانستان، وهذه المنطقة تتحرك نحوالشرق، وفالق زندان المتحول Transform Fault، وهذا النوع من الفوالق يمثل عادة الحد الفاصل بين الصفائح التكتونية. كما يبين الشكل أيضاً منطقة انخفاس مكران Subduction، ونطاق تهشّم عمان Crush Zone، ونطاقي تهشم طوروس وزاغروس، إضافة إلى مناطق الطي الجبلية المرتبطة بهذه النطاقات. ويلاحظ أن الحركة النسبية في السطيحة العربية والسطيحة الإفريقية تتجه نحوالشمال. ويظهر أيضاً فالق البحر الميت الذي يمتد من شمال شرق البحر الأحمر، ماراً بسورية، وهويأخذ منحى شمال شرق- جنوب غرب.

الشكل - 3: الخارطة التكتونية للشرق الأوسط، معدل عن (Sharhan & Nairn.1997)



ورغم ما تم ذكره من الهدوء التكتوني النسبي، إلا أن بعض المناطق لا تزال نشطة حتى العصر الحديث، فعلى سبيل المثال تشير بعض الدراسات إلى أن الدلائل الجيولوجية والمورفولوجية التي لوحظت في أجزاء مختلفة من الجزء الشمالي من فالق غرب بلاد الشام، تؤكد أن هذه المنظومة الفالقية نشيطة، حيث يمثل فالق مصياف وغور الغاب الانهدامي الامتداد الشمالي لفالق غرب بلاد الشام، ويتميز الجزء الشرقي لغور الغاب بوجود جروف فالقية تأخذ اتجاه شمال- جنوب، وتضرب الرسوبيات العائدة لدور البليوسين Pliocene، وكذلك الرسوبيات الأحدث من العصر الرباعي Quaternary والصخور الأقدم العائدة للعصر الكريتاسي. كما يتميز هذا الجزء بمجاري مائية منحرفة على جانبيه تتوافق مع فالق جانبي يساري.

أما فالق سرغايا فيمثل بنية رئيسة في جنوب غرب سورية وفي لبنان، وهويتميز بانزياح جانبي يساري، كما يتميز بمظاهر جيولوجية ومورفولوجية مثل السطوح الصدعية fissure والنطاقات البريشية التي تصيب توضعات عصر النيوجين Neogene وتوضعات البليستوسين Pleistocene

من العصر الرباعي في بعض المناطق، كما يترافق مع جروف صدعية ومجاري مائية منحرفة وركام جانبي، وكلها مظاهر مورفولوجية تؤكد أنه فالق نشيط. كما يعتبر فالق راشيا فرعاً آخر لفالق غرب بلاد الشام في جنوب غرب سورية ولبنان، وتشير الملاحظات الحقلية الأولية إلى أنه بدوره فالق نشيط أيضاً (رضوان وآخرون، 2008)[9].

يبين (الشكل - 4) مواقع هذه الفوالق بشكل تقريبي على خريطة تضاريس من موقع USGS، بمقياس 20/1 كم، ويمكن ملاحظة أن فوالق راشيا، وسرغايا، واليمونة، تشكل شبه امتداد لبعضها البعض وتتخذ اتجاهاً عاماً نحوشمال شرق- جنوب غرب.

الشكل - 4: أهم الفوالق في غرب سورية ولبنان.

المقطع الليثوستراتيغرافي

1 - دهر البريكامبري PrecambrianPrecambrian:

تشكل صخور هذا الدهر الهيكل الأساسي للقارات، وتتكشف في مساحات واسعة تسمى الدروع القارية Continental Shields، أما المساحات التي تغطي الدروع بطبقات رقيقة نسبياً وذات عمر أحدث فتدعى بالسطائح القارية Continental Platforms. يبين (الشكل - 5) توزع الدروع والسطائح في دهر البريكامبري (ما قبل الكامبري).

تتوزع الدروع والسطائح في دهر البريكامبري ضمن مجموعتين:

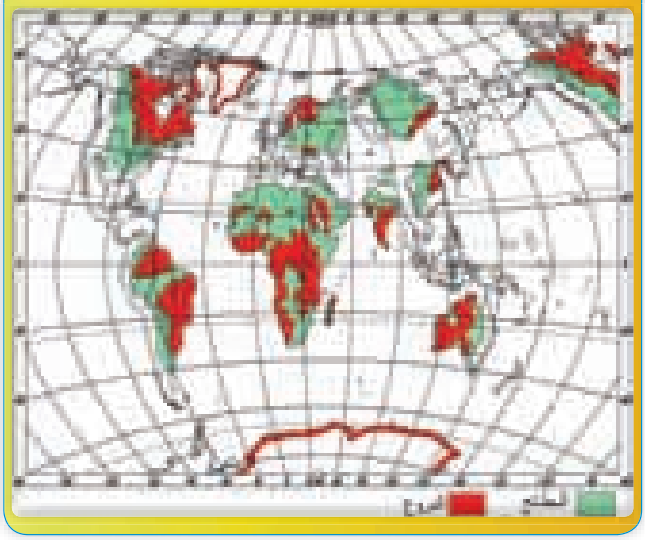
1 - المجموعة الشمالية: وهي تضم الدرع الكندي، والسطيحة الأمريكية، والدرع البلطيقي، والسطيحة الروسية، والدرع السيبيري (الأنغاري)، والسطيحة السيبيرية، والدرع الصيني.

2 - المجموعة الجنوبية: كانت الدروع في هذه المجموعة متصلة في درع واحد في العصر البرمي، ثم تباعدت بعد انفتاح المحيط الأطلسي والمحيط الهندي والمحيط المتجمد الجنوبي، مشكلة عدداً من الدروع هي: الدرع الغويّاني Guyanan، والدرع البرازيلي في أمريكا الجنوبية، والدروع الأفريقية، والدرع الهندي، والدرع الأسترالي، ودرع القطب الجنوبي.

يمكن الاستدلال من هذا التوزع على أن معظم صخور القارات هي صخور من دهر البريكامبري، بينما لا تشكل صخور هذا الحقب قيعان المحيطات المعروفة حالياً مثل المحيط الأطلسي، والمحيط الهندي.

تعرضت صخور هذا الحقب إلى الحركات المولدة للجبال، وتكونت نتيجة ذلك سلاسل جبلية قديمة، تعرضت بدورها إلى العوامل الطبيعية المسببة للتآكل والانجراف قبل أن تتأثر مرة ثانية بالحركات اللاحقة المولدة للجبال. ونتيجة عمليات الحت والتآكل والانجراف، لم يبق من هذه السلاسل إلا جذورها، كما لم يعد من السهل تتبع استمرارية بناها بسبب التصدعات التي أصابتها. ولعل صخور الدرع الكندي **(الشكل - 6)** هي أكثر الصخور التي تمت دراستها من هذا الحقب، وهي تشكل أحزمة ضيقة تتكون من تتابعات الصخور الرسوبية والبركانية، تتوضع فوق ركيزة من الصخور المتبلورة [11].

الشكل - 5: توزع الدروع والسطائح القارية في دهر البريكامبري، معدل عن (Press & Remond ،1986)



الشكل - 6: تكشفات الدرع الكندي من دهر البريكامبري [12] (USGS،2007)

2 - الحقب القديم (الباليوزويك) Paleozoic:

لا تتوفر الكثير من المعلومات عن هذا الحقب، ويمكن رد ذلك إلى توضع صخوره على أعماق سحيقة، مما يجعل من الصعب الوصول إليها بعمليات الحفر، لذلك فإن معظم المعلومات المعروفة عن الباليوزويك مستقاة من التكشفات السطحية التي تحيط بالدرع العربي في بعض أقسامه، كما هوالحال في بعض المناطق الواقعة جنوب الحدود الأردنية، وبعض مناطق عمان، إضافة إلى وسط وشمال وغرب المملكة العربية السعودية.

وصلت القشرة الأرضية في مطلع هذا الحقب إلى مرحلة مهمة من التطور، حيث توقفت الحركات المكونة للجبال والتي ساهمت في تكوين الدروع التي بقيت مستقرة منذ نهاية دهر البريكامبري. تتكون صخور الباليوزويك عموماً من الرسوبيات الفتاتية ذات المنشأ البحري والقاري المتناوبة مع بعضها،

إضافة إلى عدد من التداخلات الجيرية التي تنتشر في الباليوزويك الأعلى. ويلاحظ وجود ثغرات ترسيبية في العصر السيلوري Silurian، كما تختفي رسوبيات العصر الديفوني Devonian في بعض المناطق. ويمكن القول إجمالاً أن أهمية هذا الحقب بالنسبة للهيدروكربونات محدودة نسبياً، حيث لم تركز عمليات التنقيب والاستكشاف عليه بشكل مكثف، وإن كانت بعض نتائج الحفر قد أشارت إلى وجود الغاز، كما هوالحال في تشكيلة الخف العائدة للعصر البرمي Permian في منطقة الخليج العربية، والتي تتكون من الصخور الكلسية والدولوميتية، وكذلك في تشكيلة الكوراشينا دولوميت العائدة للعصر البرمو- ترياسي في شمال شرق سورية، والتي يُعتقد أنها تعادل تشكيلة الخف. كما عثر على تراكيب حاملة للغاز من العصر السيلوري في وسط سورية، تتكون بمعظمها من الصخور الرملية.

3 - الحقب الأوسط (الميزوزويك) Mesozoic:

تميز هذا الحقب بتشكل المحيطات المعروفة اليوم نتيجة حركة الصفائح التكتونية، كما ساهمت هذه الحركة في تكوين السلاسل الجبلية المرتفعة مثل سلسلة جبال الأنديز Andes Mountain Range في أمريكا الجنوبية، وسلسلة جبال نيفادا Nevada غرب الولايات المتحدة الأمريكية.

تتكشف صخور هذا الحقب في مناطق عديدة مثل عُمان وحضرموت وشرق ووسط السعودية، كما تتكشف في الأردن واليمن وجنوب غرب ووسط سورية، وفي لبنان وفلسطين، إضافة إلى مرتفع الرطبة الواقع غرب العراق قريباً من الحدود الأردنية السعودية. وتتكون رسوبيات حقب الميزوزويك من صخور كلسية بلورية ناعمة، وصخور كلسية حبيبية Oolitic limestone، وصخور مرجانية Corel، ودولوميت ومتبخرات Evaporates، مع تداخلات من السجيل Shale. إضافة إلى ذلك توجد صخور من الرسوبيات الرملية الفتاتية ضمن عصر الكريتاسي الأسفل، ومثل الحقب القديم توجد ثغرات ستراتيغرافية ضمن هذا الحقب تؤدي إلى فقدان بعض الطبقات في بعض المناطق.

تأتي أهمية هذا الحقب من ازدهار الحياة فيه كظهور العوالق Plankton، والمنخربات Benthos، والفقاريات، وغيرها، وتعتبر صخور الحقب الأوسط هامة جداً على الصعيد البترولي حيث توجد بها أهم الطبقات الحاملة للنفط والغاز سواء في منطقة الشرق الأوسط أوالعالم.

يوجد النفط عموماً في صخور عصر الجوراسي الأعلى Upper Jurassic في منطقة الخليج العربي، كما يوجد في صخور الكريتاسي الأعلى في سورية والعراق، حيث تشكل الصخور الجيرية أهم المكامن الحاملة للنفط. وتم العثور على النفط في الصخور الرملية العائدة لعصر الكريتاسي الأدنى في بعض الحقول الكبيرة الموجودة في الكويت وشمال شرق السعودية وجنوب العراق، إضافة على ذلك تم اكتشاف النفط في الصخور الجيرية من عصر الترياسي في بعض المناطق.

4 - الحقب الثلاثي (السينوزويك) Cenozoic:

تنتشر صخور هذا الحقب على مساحات شاسعة، وتتكشف على السطوح القارية وعلى قيعان المحيطات، وفي منطقة الشرق الأوسط تمتد صخور هذا الحقب على قسم كبير من أراضي سورية والعراق، كما تغطي جزءاً من الأردن وفلسطين، وكامل الكويت، بينما تتكشف في شمال شرق السعودية قريباً من الخليج العربي، وتظهر أيضاً في حضرموت، وشرقي مسقط في عمان. وشهد هذا الحقب انفصال شبه الجزيرة العربية عن أفريقيا، وتكون البحر الأحمر، وخليج عدن.

تتكون رسوبيات حقب السينوزويك عموماً من الصخور الكلسية والمارلية، والغضار Clay، والمتبخرات، والرسوبيات الرملية التي تظهر بوضوح في دور الميوسين Miocene.

يتميز هذا الحقب بوجود العديد من الثغرات الستراتيغرافية ضمن المقطع الرسوبي، كما يبدوتأثير الحركات الألبية واضحاً فيه. توجد في صخور هذا الحقب حقول هامة للنفط كحقل كركوك العراقي، إضافة إلى حقول أخرى في سورية والعراق، حيث تشكل الصخور الكلسية والمرجانية فيه مكامن هامة.

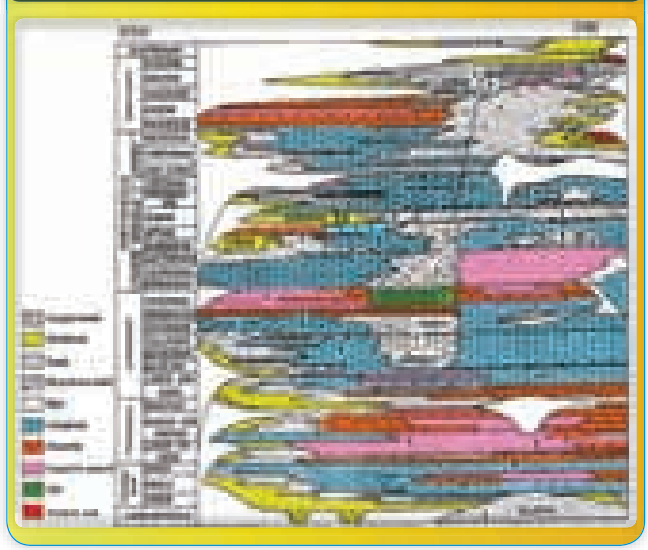
5 - الحقب الرباعي:

تنتشر رسوبيات الحقب الرباعي في جنوب شرق الجزيرة العربية وخاصة في منطقة الربع الخالي، كما تنتشر على شواطئ البحر الأحمر وشرق العراق وشمال شرق سورية، وشواطئ فلسطين وشمال سيناء.

تتكون رسوبيات هذا الحقب عموماً من صخور فتاتية وبعض الصخور البركانية، ولا يعتبر الحقب الرباعي ذوأهمية من الناحية النفطية، حيث شهد تغيرات مناخية على مدى واسع، وتشكلت خلاله الجليديات، وما رافقها من انخساف القشرة الأرضية في بعض المواقع نتيجة ثقل الجليديات، والتي أدت إلى جرف التربة عند حركتها، وتركت آثاراً يمكن تتبعها بوضوح حتى اليوم.

يوضح **(الشكل- 7)** التركيب الليثوستراتيغرافي للجزيرة العربية منذ حقب الباليوزويك وحتى الجوراسي.

الشكل – 7: التركيب الليثوستراتيغرافي للجزيرة العربية
معدل عن (Sharhan & Nairn ،1997)



يمكن عموماً القول أن معظم التراكيب الحاملة للنفط والتي اكتشفت في المنطقة هي من نوع المحدبات Anticlines، وهي محدودة الميول، وقد تكون مضروبة بفوالق عمودية ذات رميات محدودة التأثير في قمة التركيب، لكن تأثيرها يزداد نحوالأسفل باتجاه قاعدة التركيب، ويبدواستناداً إلى الدراسات الستراتيغرافية أن معظم هذه التراكيب قد تكونت في العصر الكريتاسي.

الأحواض الترسيبية

تعرف الأحواض الترسيبية بأنها وحدات جيومورفولوجية تظهر على شكل منخفض طبوغرافي، وتعرضت للانخفاس أوالهبوط، وامتلأت لاحقاً بالرسوبيات التي تعرضت للضغط الناتج عن تراكمها فوق بعضها البعض، مما أدى إلى تحولها إلى صخور Lithification.

ويمر تكون الحوض الرسوبي بثلاث مراحل[13]، هي:

1 - المرحلة الانهدامية: أومرحلة الهبوط حيث يتشكل المنخفض الطبوغرافي الذي تحصل فيه عمليات الترسيب.

2 - مرحلة التمدد أوالنضوج: حيث تتعاقب عمليات الهبوط التدريجي وعمليات الترسيب، ويتم في هذه المرحلة غالباً طغيان البحر على أطراف الحوض، وتتطور فوالق الشد، ونتيجة ذلك يطغى البحر على الأقسام التي تهبط.

3 - المرحلة الانضغاطية: وتتميز بفوالق عسكية وحركات ناهضة عمودية تؤثر على قاع الحوض.

تصنيف الأحواض الترسيبية

ليس من اليسير دوماً تحديد تقسيم أوتصنيف للأحواض الترسيبية بشكل دقيق، وينظر عادة إلى الوضع الجيوتكتوني أوالخصائص الجيولوجية التكتونية كمعيار أساسي للتمييز بين الأحواض الترسيبية، كما يتم أيضاً الاستناد إلى الخصائص المورفولوجية للحوض (Sokolov,1975)[14]، حيث يمكن تقسيم الأحواض بناءاً على هذه المعايير إلى ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى:

تشمل الأحواض المرتبطة بالمنخفضات ضمن المسطحات، ويتحدد هذا النوع من الأحواض بارتفاعات (نهوض) في القاعدة البريكامبرية، أوبسلاسل جبلية مدفونة تحت رسوبيات أحدث، أوضعيفة الوضوح على السطح التضاريسي.

المجموعة الثانية:

تضم الأحواض المرتبطة بالمنخفضات ما قبل الجبلية Fore Synclinal، وتتحدد أحواض هذه المجموعة من جهة بالمسطحات السهلية، ومن الجهة الأخرى بالسلاسل الجبلية.

المجموعة الثالثة:

وهي مجموعة الأحواض المرتبطة بالمنخفضات ما بين الجبلية، وتكون محاطة من جميع الجوانب بالجبال.

كما يوجد تصنيف آخر يرتكز على الخصائص التركيبية التكتونية للأقسام المعروفة في القشرة الأرضية، وينظر إلى المقاطعات Provinces على أنها قد تكون مرتبطة مع الصفائح، أومع مناطق الانتقال المرافقة للمنخفضات الواقعة قرب الجبال، أوقد تكون هذه المقاطعات مرتبطة مع مناطق الطي، وترافق عادة المنخفضات بين الجبلية في المقعرات الجيولوجية Geo Synclinal.

ويمكن عموماً القبول بتقسيم الأحواض إلى الأنواع الرئيسية التالية:

1 - الأحواض الانبساطية Extensional :

وهي تنشأ ضمن أوبين الصفائح التكتونية، وتتميز بارتفاع الفيض الحراري Heat Flow في صخورها نتيجة دفق صخور الوشاح الأرضي Mantle Plumes. ومن الأمثلة عليها الأحواض الانهدامية أوالأخدودية Rift، التي تتكون من منخفض Graben مفصول عن المرتفعات المحيطة به Horst بواسطة فوالق عادية، ويمتلئ هذا الحوض عادة برسوبيات ذات منشأ بحري أوقاري، ثم تتطور أحواض مابين الرواسخ Intracratonic عند توقف عمليات الانهدام أوالهبوط، ومنها حوض سرت في ليبيا.

2 - الأحواض التصادمية Collisional :

وتنشأ في أماكن تصادم الصفائح، إما عند هبوط قيعان المحيطات، أونتيجة تصادم القارات، ومنها حوض الخليج العربي.

3 - أحواض ما وراء الإجهاد Transtension:

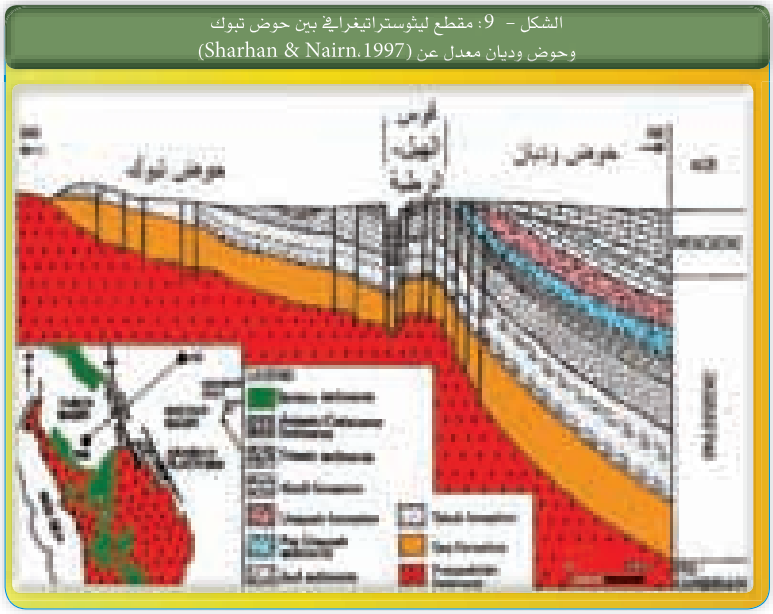
تنشأ عند اصطدام وانزياح الصفائح التكتونية Strike-Slip، وتكون هذه الأحواض صغيرة الحجم عادة، لكنها عميقة، وتمتلئ بالرسوبيات الخشنة، ومن الأمثلة عليها حوض Bohai الواقع في شمال الصين[15]، وحوض البحر الميت قرب خليج العقبة، كما هوموضح في **(الشكل - 8)** الذي يبين فيه اتجاه الحركة (الأسهم باللون الأحمر).

الشكل - 8: حوض البحر الميت وطبريا

أحواض الشرق الأوسط

تم تقسيم الشرق الأوسط إلى ثلاثة أحواض رئيسية هي: الحوض العربي الكبير، وحوض زاغروس، وحوض عمان، وتم تقسيم كل من هذه الأحواض إلى أحواض فرعية (Sub Basins)، كل منها له ميزاته الخاصة وزمن تكونه الخاص، وهذا ما يظهر في تغيرات السماكة والتركيب الليثولوجي. يبدي الإطار التكتوني العام للشرق الأوسط، أن المنطقة تتميز بعدد كبير من الأحواض الفرعية، والارتفاعات الإقليمية، والمحدبات، والالتواءات، والفوالق، والدياببر الملحية (Sharhan & Nairn,1997). يبين الشكل رقم 9 مقطعاً يمر من حوض تبوك غرب البحر الأحمر، باتجاه شمال شرق وصولاً إلى حوض وديان.

تأثر نظام الترسيب في الشرق الأوسط بفترات متعاقبة من النشاط والخمول، وذلك منذ بداية حقب الميزوزويك، فخلال طابق التورونيان الأعلى Late Turonian وحتى طابق الكامبانيان الأدنى Early Campanian، حصل تغير هام في هيئة الأحواض، مبشراً بالطور الأول من العمليات التكتونية الانضغاطية خلال الفترة الألبية. فخلال الكريتاسي الأعلى وبداية الحركات المولدة للجبال في سورية وشمال غرب العراق وجنوب تركيا، ظهرت أنواع مختلفة من الفوالق، وتشكلت أغوار Graben امتلأت برسوبيات سميكة، ثم تغير الوضع في الطور الانضغاطي في الحقب الثلاثي الأعلى حيث ظهرت أحزمة الطي المتسقة. وفيما يلي بعض البيانات العامة عن أهم الأحواض الفرعية (تحت الأحواض، أوما يعرف باسم Sub Basins) في الدول العربية الواقعة في الشرق الأوسط، **(الشكل - 9)**:



الشكل - 9: مقطع ليثوستراتيغرافي بين حوض تبوك وحوض وديان معدل عن (Sharhan & Nairn,1997)

حوض تبوك الفرعي

يمتد في شمال غرب السعودية، ويقع إلى الغرب من قوس الهيل- الرطبة، ويتميز بمحور يميل بشكل طفيف في اتجاه شمال- شمال شرق. تتكشف صخور من عمر يعود إلى نهاية العصر الكامبري وبداية العصر الأوردوفيشي على الجانب الغربي والجنوب غربي من هذا الحوض، ومن ميزاته وجود سلسلة من تركيبات الأغوار على الجانب الغربي منه يتراوح عمرها من العصر الكامبري وحتى الديفوني، وتحتوي هذه السلسلة على صخور كربوناتية مخلخلة ذات منشأ بحري. كما يتميز هذا الحوض ببنية بسيطة نسبياً، مضروبة بفوالق عادية ذات منحى شمال غربي، ويعتقد أنها تعكس الفوالق العميقة في القاعدة (Sharhan & Nairn,1997).

حوض وديان الفرعي

يقع هذا الحوض على الجانب الشرقي من قوس الهيل- الرطبة وذلك في شمال السعودية. تشكل رسوبيات حقب الباليوزويك في هذا الحوض امتداداً لتلك الموجودة في غربي حوض تبوك الفرعي، أما الطبقات الديفونية فهي متطورة أكثر، بينما تخفي هذه الطبقات أحياناً في حوض تبوك. ويبدي الحوض امتداداً ضيقاً نحوالجنوب بين الدرع العربي وسطيحة سمان، حيث يوجد مقطع سميك من الباليوزويك الأدنى. أما في القسم الغربي من الحوض، فتؤثر مجموعة فوالق عميقة على صخور الكريتاسي. وتغطى القسم الشمالي من الحوض رسوبيات من الكريتاسي الأعلى والإيوسين، والتي تتميز بانحدار طفيف نحوالشمال الشرقي (Sharhan & Nairn,1997).

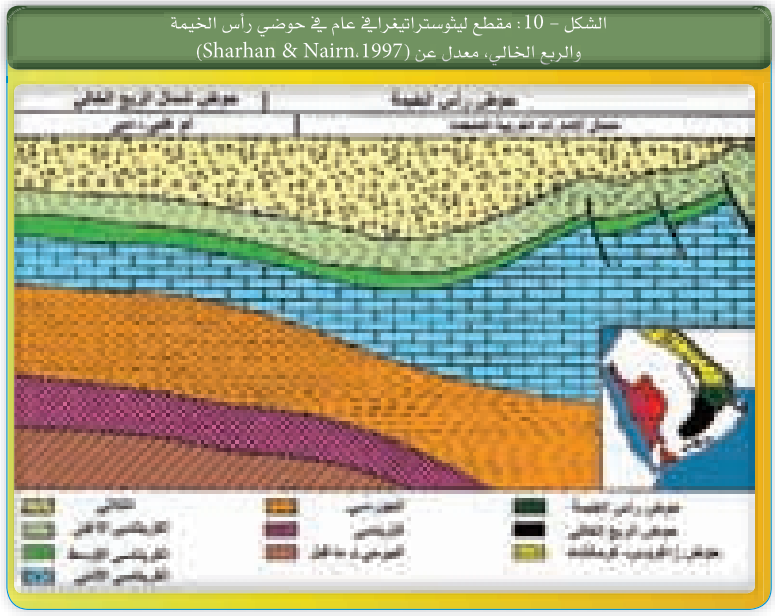
حوض سرحان الفرعي

يقع هذا الحوض في القسم المركزي من الأردن، ويأخذ منحى شمال غرب جنوب شرق. بدأ انخفاس هذا الحوض في طابق السينومانيان واستمر لاحقاً في القسم الشمالي الغربي، وتتابعت عمليات الترسيب باتجاه الجنوب الشرقي من الحوض، ويدل على ذلك السحنات وسماكة الرسوبيات، كما حصل انخفاس كبير خلال الكريتاسي الأعلى. ترافق الانهدام في الحوض مع تشكل القباب، وانتهى مع تراجع البحر في الجوراسي الأعلى والكريتاسي الأدنى. تهيمن رسوبيات العصر الكريتاسي الأدنى في القسم الشمالي الغربي من الحوض، حيث تزيد سماكة الصخور الرملية عن 400 متر، وتوجد توضعات كربوناتية وغضارية، يليها حوالي 900 م من الصخور الكلسية والمارل. بدأت عمليات الانضغاط تسيطر على التوضعات التكتونية على طول حواف Margin البحر الأبيض المتوسط خلال دور السينونيان، وانتشرت في الجانب الشرقي من البحر صخور الصوان Chert، وصخور الكلس

الغنية بالبيتومين، وبعض توضعات الفوسفور. ويبدوأن عمليات الترسيب في الكريتاسي الأدنى في الجزء الجنوبي الشرقي من الحوض كانت بطيئة نسبياً، فقد ترسب حوالي 700 متر من الصخور الرملية والدولوميتية والمتبخرات، وذلك ما بين دور السينومانيان والتورونيان، وخلال دور السينونيان ترسب حوالي 950 متراً من الصخور الرملية والدولوميتية، والصخور الفتاتية الخشنة Clastic. وفي عصر الباليوجين، وخلال دوري الباليوسين والإيوسين الأوسط، تراكم حوالي 700 متر من الصخور الرسوبية الشرقي (Sharhan & Nairn,1997).

حوضا الربع الخالي ورأس الخيمة الفرعيان

ينحوهذان الحوضان ويغوصان في اتجاه شمال شرق، ومع أنه يُعتقد أنهما يشكلان حوضاً واحداً، إلا أنهما يعاملان كحوضين منفصلين. يحافظ الحوضان على عرض منتظم على امتدادهما يقارب 300 كم، ويمتد الحوض المشترك منها من نهوض حضرموت في الجنوب، وحتى مضيق هرمز وسواحل جنوب شرق إيران. ويحتويان على توضعات بترولية وفيرة ضمن التتابعات السميكة العائدة لدهر الفانيروزويك Phanerozoic. يمتد منخفض رأس الخيمة بشكل واضح في قسمه الشمالي الشرقي نحوالمغمورة وصولاً إلى سواحل إيران (**الشكل - 10**).



الشكل - 10: مقطع ليثوستراتيغرافي عام في حوضي رأس الخيمة والربع الخالي، معدل عن (Sharhan & Nairn.1997)

يحد هذا الحوض كل من القوس العربي المركزي في الشمال، والدرع العربي في الغرب، ومرتفع من صخور القاعدة على طول الساحل الشمالي لخليج عدن في الجنوب، وسلسلة جبال عمان في الشرق. ويبدوأن تشكل خلال وبعد عملية نهوض القوس العربي المركزي، وهوبشكل رئيسي منخفض من حقب السينوزويك، تبع تكون حوض أكبر خلال حقب الميزوزويك وربما حقب الباليوزويك. ويشار له عادة كحدث من الحقب الثلاثي، إلا أن هناك بعض الفعاليات التي حدثت فيه خلال العصر الكريتاسي، حيث أنه يجاور المناطق على الحدود القارية نحوالمحيط Foreland، والتي تتميز بأنظمة تركيبية مختلفة وجدت بعد عصر الترياسي. وقد تطورت بنى فالقية إجهادية مرتبطة بتمدد القشرة، وتطورت خلال نهاية الكريتاسي الأوسط، وتشير المحدبات غير المنتظمة، والمحدبات المنفصلة إلى تاريخ جيولوجي معقد. يوجد في حوض رأس الخيمة توضعات من الحقب الثلاثي تراكمت في منخفض ترسيبي عميق (حوض في نهاية القارة) وذلك قبالة جبال عُمان.

واستناداً إلى التكشفات السطحية، يبدوأن رسوبيات دهر الفانيروزويك سميكة جداً، وتوجد فيها تداخلات حتية، وسطوح عدم توافق، وتهيمن عليها طيات هادئة مختلفة الأشكال والأحجام

ترتبط بعمليات هبوط ونهوض إقليمية. كما تتوزع القباب والسدادات الملحية Plugs بشكل غير منتظم، قد تتكشف على شكل حشوات ضيقة، أوتنطمر عميقاً على شكل وسائد (Sharhan & Nairn ,1997).

حوض زاغروس (إيران):

الشكل - 11: موقع حوض زاغروس بالنسبة للخليج العربي .معدل عن (Jafarzadah& Hosseini.2008)[16].

وهوحوض أمام قاري من السينوزويك الأعلى، تمتد محاور هذا الحوض شرقي الخليج العربي، ويقع إلى الغرب من نطاق تهشم زاغروس (**الشكل- 11**)، حيث تأثر هذا النطاق بفوالق وعمليات طي شديدة، لكن شدة عمليات الطي خفت تدريجياً باتجاه الخليج العربي. وكانت الحركات الألبية المولدة للجبال أقوى الأحداث التكتونية التي أصابت المنطقة، ونتج عنها تراكيب ذات منحى شمال غرب جنوب شرق. كانت المنطقة مرتعاً لعمليات الترسيب المستمرة خلال الأزمنة الجيولوجية، رغم أن هناك بعض سطوح عدم التوافق في بعض النطاقات الستراتيغرافية (Sharhan & Nairn,1997).

حوضا تدمر وسنجار الفرعيان:

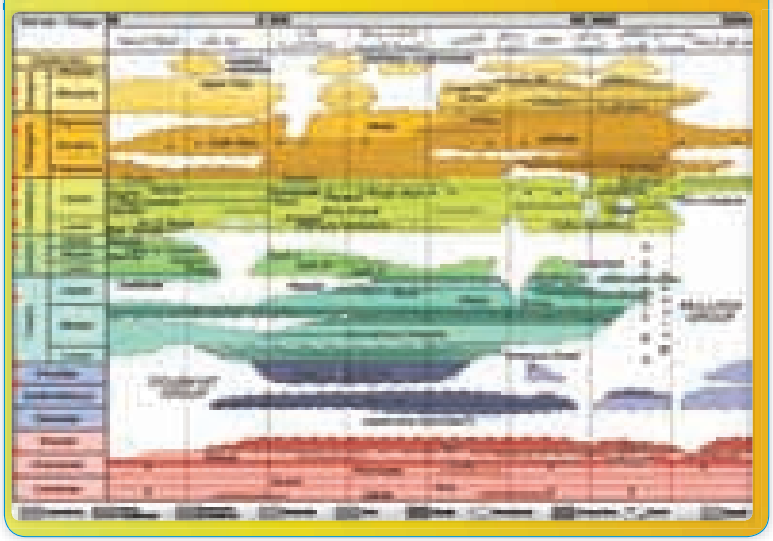
يقع هذان الحوضان في سورية، وكانا في الأساس جزءاً من وادي انهدامي Aulacogene فتح نحوالحدود القارية لحوض شرقي المتوسط في الغرب. ويبدوأن اتجاه السلسلة التدمرية الذي يأخذ منحى شمال شرق- جنوب غرب، يتبع خطاً بنيوياً في الركيزة. ومن غير الممكن تحديد الزمن الذي بدأ عنده تكون الوادي الانهدامي بين الرواسخ القديمة بين هضبة حلب في الشمال الغربي، ومرتفع الرطبة في الجنوب الشرقي، وذلك بسبب عدم العثور على مستحاثات تحدد عمر الصخور بدقة، إلا أنه يعتقد أن البداية كانت في نهايات العصر الكربوني حيث كان الهبوط سريعاً. وفي بدايات الترياسي الأوسط انتشرت الرسوبيات ضمن حوض سنجار، لكن الترسيب انقطع نتيجة عمليات النهوض والحت بين الجوراسي الأعلى والكريتاسي الأدنى.

تشكل منخفض الفرات بشكل متزامن مع السلسلة التدمرية خلال البيرمي الأعلى وحتى الترياسي الأعلى، وأدى إلى انفصال الحوضين الفرعيين خلال الكريتاسي. بدأت عملية الهبوط في منخفض الفرات خلال الكريتاسي الأعلى، وتبعتها فترة هدوء استمرت طيلة عصر الباليوجين تقريباً، بينما ظهر انضغاط هادئ خلال دور الميوسين نتجت عنه التواءات حديثة فوق بنية المنخفض العميقة، كما نتج عنه حركة تصادم وانزياح على الفالق الرئيسي المسمى فالق الفرات.

يمتد منخفض عانا نحوالشرق باتجاه منخفض الفرات، وهومنخفض تكون نتيجة حركات فالقية خلال الكريتاسي الأعلى، وانعكست خلال الميوسين، وتبدوواضحة المعالم عبر قوس محدب عانا الهادئ،

والذي دفع بصخور الأوليغوسين نحو السطح على شكل مكتتفات صغيرة (Sharhan & Nairn,1997) Inliers. يبين (الشكل- 12)، التوزع السحني الأفقي وتغير سماكات تشكيلات الغطاء الرسوبي في سورية حسب معطيات الشركة السورية للنفط، والمؤسسة العامة للجيولوجيا في سورية.

الشكل- 12 التوزع السحني الأفقي
وتغير سماكات تشكيلات الغطاء الرسوبي



حوض ما بين النهرين:

يعرف أيضاً بحوض العراق الأوسط، ويمتد بين منطقة أبوجير في الجنوب الغربي ومنطقة مخول في الشمال الشرقي (**الشكل - 13**). تشكل هذا الحوض نتيجة انخفاس أطراف السطيحة العربية والتي دفعت من السطيحة الأوراسية خلال فترة الحركات الألبية المولدة للجبال، ويحتوي على تسلسلات معقدة من الرسوبيات الفليشية Flysch، والمتبخرات، وحتى بعض الصخور النارية. ويمتد المقطع الستراتيغرافي من العصر الكامبري وحتى الزمن الحالي بدون انقطاع تقريباً، حيث اخترقت بعض الآبار حوالي ثلاثة آلاف متر من رسوبيات البليوسين. تتعاقب صخور المتبخرات في هذا الحوض -ومن ضمنها الملح – عدة مرات من الكامبري وحتى الميوسين، وربما كانت الحركات التكتونية المرتبطة بتحرك الملح وراء وجود بعض الشواذات في المنطقة (Sharhan & Nairn,1997).

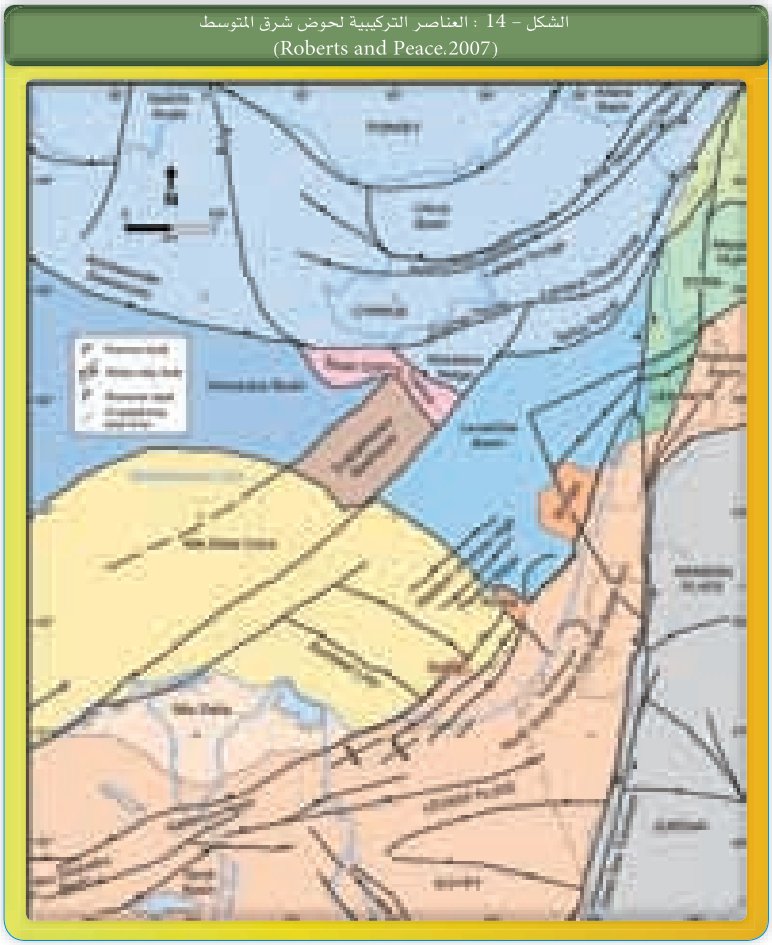
الشكل- 13: مواقع بعض المظاهر
الجيولوجية في العراق وسورية.

حوضا البحر الأحمر وخليج عدن الفرعيان:

نشأ الحوضان ما بين دور الأوليغوسين الأعلى ودور الميوسين الأدنى، حيث تكونت فوالق مائلة Listric، وتداخلات لخنادق أدت إلى زعزعة الحواف القارية Continental Margins. إلا أن بعض الدراسات ومن بينها دراسة الشواذات المغناطيسية، تشير إلى أن قشرة المحيط تشكلت في خليج عدن قبل حوالي 10 ملايين سنة، أي خلال طابق التورونيان في دور الميوسين، فهي أحدث مما كان يعتقد، ولكن قشرة المحيط في البحر الأحمر لا توجد إلا في الجزء الجنوبي الشرقي من الحوض، أما الجزء الشمالي منه فيبدوأنه ما زال في طور الانخفاس. وعموماً يبدوأن خليج عدن والبحر الأحمر قد تغطيا تماماً بقشرة محيطية حديثة، وتبدوالصفائح جاسئة Rigid وصلبة على كلا الجانبين. أما النشاطات التكتونية فقد بدأت بين الجوراسي والكريتاسي، وتبعها نهوض في دوري الأوليغوسين والميوسين، وظهرت الفوالق في بدايات أوأواسط الميوسين.

يرى البعض أن خليج عدن هونتيجة الكتل الناهضة والأخاديد التي تطورت من تصدع الدرع العربي النوبي، حيث يظهر البحر الأحمر كمنخفض كبير محاط بالفوالق ضمن قشرة هذا الدرع، وهوالدرع الذي كان نشطاً في الباليوزويك الأدنى، وتتراوح أعمار التعاقبات الستراتيغرافية فيه ما بين الباليوزويك وحتى الحقب الرباعي، حيث تصل سماكة رسوبيات الميوسين إلى حوالي 4 كيلومتر قرب الحواف الخارجية وفي جنوب البحر الأحمر. (Sharhan & Nairn,1997). وتعتبر تشكيلة مادبي Madbi الغضارية العائدة للعصر الجوراسي، تشكيلة مولدة للنفط في حوض عدن (PEPA,2006)[17].

الشكل - 14 : العناصر التركيبية لحوض شرق المتوسط
(Roberts and Peace.2007)



حوض تهامة:

يقع هذا الحوض في جنوب غرب اليمن، حيث يمتد بين المغمورة واليابسة، وتكون نتيجة عمليات انخفاس بدأت في الأوليغوسين الأعلى واستمرت حتى الحاضر. تتضمن التعاقبات الرسوبية في هذا الحوض طبقات رافقت عمليات الانخفاس، وطبقات تلت تلك العمليات (مجموعة تهامة). تتضمن الطبقات التي رافقت عملية الانخفاس صخوراً رضيخية

(تشكيلة الزيدية)، ورسوبيات بحرية مع تداخلات رملية (تشكيلة ماغنا)، إضافة إلى صخور تبخرية وغضارية. أما الطبقات التي تلت عملية الانخفاس، فتتمثل في تشكيلة عباس المكونة بشكل رئيسي من الغضار والصخور الطينية.(PEPA,2006).

حوض شرق المتوسط:

يقع هذا الحوض كما يدل اسمه Levant Basin على الشاطئ الشرقي للبحر الأبيض المتوسط، وتربط بعض الدراسات الحديثة نشأته بانفتاح بحر تيتس Tethys، ويتميز بوجود طبقة تبخرية تصل سماكتها حتى 2 كم، بينما تصل سماكة الرسوبيات الإجمالية فيه إلى حدود 14 كم، ويمكن ربط ذلك بدور الميوسين الذي ترافق معه انفصال البحر الأبيض المتوسط عن المحيط الأطلسي، نتيجة التأثير المشترك للنهوض التكتوني من جهة، ولتغير مستوى سطح البحر من جهة ثانية. ويتغير ميل أطراف الحوض من 4 درجات قبالة سواحل سيناء، وحتى 10 درجات قبالة السواحل الشمالية لفلسطين المحتلة، كما تضربه مجموعة من الفوالق التي تأخذ منحى شمال شرق- جنوب غرب، ويتأثر هذا الحوض بحزام الطي الممتد من الصحراء الغربية في مصر عبر سيناء وصولاً إلى المنطقة التدمرية في سورية (Netzeband et al,2006)[18]. يبين (**الشكل- 14**) أهم العناصر التركيبية في حوض شرق المتوسط، وتشير بيانات المسوح الزلزالية في بعض الدراسات الحديثة إلى أن قاعدة الحوض تعود إلى العصر الترياسي أوالجوراسي، وهي مضروبة بعدد من فوالق (Roberts and Peace,2007)[19] . تعتبر عمليات التنقيب والاستكشاف في هذا الحوض حديثة نسبياً، وقد شهدت المناطق المقابلة لسواحل فلسطين المحتلة عدة اكتشافات ساهمت في تأكيد الأهمية البترولية لحوض شرق المتوسط.

التجمعات الهيدروكربونية في الشرق الأوسط

تم العثور على التجمعات الهيدروكربونية Accumulations في معظم النطاقات الستراتيغرافية الرئيسية في العالم، من دهر البريكامبري وصولاً إلى دور البليوسين الأعلى، حيث توجد معظم هذه التجمعات (أكثر من 99 %) في الصخور الرسوبية، بينما يوجد أقل من 1 % منها في الصخور الاندفاعية أوالبركانية أوالاستحالية. حيث عثر على تجمعات مرتبطة بتوضعات الحقب الأول في إطار سطائح البريكامبري في الاتحاد السوفيتي السابق، وأمريكا الشمالية، وأفريقيا، أما التجمعات المرتبطة بتوضعات الحقب الثاني فقد عثر عليها في الأجزاء الطرفية من السطيحة العربية، وفي أمريكا الجنوبية، بينما اكتشفت تجمعات مرتبطة بتوضعات الحقب الثالث في إطار مناطق الطي الألبي والمناطق المجاورة لها (إدريس، **1982**)[20].

تجمعات الباليوزويك

توجد أهم الحقول النفطية المعروفة التي تنتج من صخور الباليوزويك في عمان، ومعظمها تنتج من الجزء الشرقي في إقليم جنوب عمان النفطي، وبعضها ينتج من منطقة قرن علم في وسط عمان. وتتميز معظم حقول هذا الحقب بكونها صغيرة الحجم نسبياً، والنفط المنتج متوسط إلى عالي الكثافة، ويحتوي على نسب من الكبريت.

يتراوح عمر مكامن الصخور الرملية في مجموعة (هيما) Haima Group بين عصر الكامبرو- الأوردوفيشي، وحتى العصر الديفوني، وهي عبارة عن تعاقبات من الترسبات التي حدثت في اليابسة

والبحر مشكلة مكامن للنفط والغاز كما هوالحالي في تشكيلة (أمين)، التي تظهر بوضوح في قبة (بوه) في منطقة الحقف، أوفي صخور (مقراط)، وبين عصر البرمي- الكربوني والبرمي الأدنى في مجموعة حوشي Hushi Group.

كما يعتقد أن بعض الإنتاج يأتي من الصخور الجيرية العائدة لعصر الكامبري الأدنى في مجموعة حقف Huqf Group، حيث تعد هذه الصخور من المصادر القديمة للنفط في عمان ولا يوجد مثلها في العالم إلا في جزيرة ساخالين في بحار شرق سيبريا، ويمكن رؤية النفط المتكون من هذه الصخور متسرباً إلى السطح في شمال منطقة الحقف، وقد تحجر بفعل السنين.

أما صخور الغطاء Seals فأهمها تشكيلة الخلاطه Al Khalta الغضارية وهي تعود للعصر البرمي- الكربوني، وتشكيلة نهر عمر Nahr Umr الغضارية من عصر الكريتاسي الأوسط، وتطبقات الخف الحمراء Khuff Red Beds من العصر البرمي.

إضافة إلى عُمان، تعتبر الصخور الجيرية، والصخور الرضيخية العائدة تشكيلة الخف من عصر البرمي الأعلى، ذات أهمية غازية في القسم المركزي من الحوض العربي، والتي توجد في البحرين، وقطر وإيران، والسعودية (حقل عنيزة)، كما عثر على الغاز الحر في تشكيلة الساق Saq التي تعود للعصر الكامبرو- أرودوفيشي في السعودية (Beydoun,1988).

تجمعات الميزوزويك

تعتبر تجمعات حقب الميزوزويك من أهم التجمعات المنتجة في المشرق العربي، سواء من حيث عددها الكبير أوتنوع أعمارها الجيولوجية، حيث توجد هذه التجمعات في الصخور الجيرية من العصر الترياسي والعصر الجوراسي الأدنى في القسم الشمالي الشرقي من سورية، وفي جزء من جنوب شرق تركيا، كما توجد بشكل محدود في شمال غرب العراق.

كما توجد التجمعات الهيدروكربونية أيضاً في الصخور الجيرية العائدة للعصر الجوراسي في الكويت، وشرق السعودية، وقطر، والبحرين، وجزء من المغمورة في أبوظبي. وتعتبر الصخور الجيرية من العصر الكريتاسي الأدنى والأوسط منتجة في وسط عمان، وفي الإمارات العربية المتحدة، وجنوب غرب إيران، وشمال شرق العراق، والمنطقة الممتدة بين الكويت والبصرة.

أما أهم المكامن المنتجة في المغمورة ضمن المنطقة الممتدة بين الكويت والبصرة فهي المكامن المتشكلة من الصخور الرملية العائدة للكريتاسي الأدنى والأوسط، بينما تكوّن صخور الكريتاسي الأوسط والأعلى المكامن الرئيسية في جنوب شرق تركيا، وشمال شرق سورية، وشمال غرب العراق.

وعموماً توجد معظم التجمعات الهيدروكربونية في صخور الكريتاسي الأوسط، تليها صخور الجوراسي الأعلى، وبعدها صخور الكريتاسي الأدنى. ثم مكامن الجوراسي الأوسط والكريتاسي الأعلى المتوزعة بشكل متساوٍ بين هذين العصرين، بينما تأتي مكامن الترياسي في آخر القائمة، حيث تُنتج كميات محدودة في شمال غرب العراق، وشمال غرب سورية، وجنوب شرق تركيا. وقد بينت بعض الدراسات، أن تشكيلة جلح Jilh العائدة للترياسي الأوسط، والتي اخترقتها بعض الآبار في أبوظبي، هي تشكيلة غنية بالكيروجين، ويمكن اعتبارها كصخر أم مولد للغاز (Beydoun,1988). تتكون هذه التشكيلة من تعاقبات من الحجر الرملي والحجر الطيني Siltstone، والغضار والحجر الجيري في السعودية، بينما تتكون من الإنهدريت والحجر الجيري الدولوميتي في الإمارات العربية المتحدة (Sharhan & Nairn,1997).

تجمعات السينوزويك

تعتبر تجمعات النفط التي اكتشفت في تشكيلة أسمري في مسجد سليمان بإيران (من دور الأوليغوسين- ميوسين)، أول تجمعات من حقب السينوزويك تكتشف في الشرق الأوسط، وتلاها اكتشاف تجمعات مماثلة من الصخور الجيرية المنتجة في حقل كركوك في شمال العراق، كما أن بعض إنتاج حقل كركوك يأتي من تشكيلات جيرية أخرى (من دور الإيوسين- باليوسين)، واكتشفت في جنوب العراق كميات من النفط الثقيل غير القابل للإنتاج في تشكيلة فارس (من دور الميوسين). وفي المنطقة المقسومة بين السعودية والكويت ينتج النفط الثقيل من تشكيلتي الدمام وأم الرضمه (من دور الإيوسين- باليوسين) (Beydoun,1988). بينما تعتبر تشكيلة العليجه (من دور الباليوسين) من التشكيلات المولدة للنفط في سورية، وهي ذات سحنة مارلية طباشيرية، وتتكشف في حزام طي دمشق- تدمر، وفي شمال غرب حلب وجنوب شرق تركيا.

أهم التشكيلات المنتجة للنفط في دول المشرق العربي

تم ترتيب التشكيلات المنتجة في جدول لتسهيل مقارنتها، وقد تم استقاء البيانات للجداول المتعلقة بالتشكيلات من عدة مصادر، هي: اللبابيدي، 1989 - و Beydoun، 1988 - و Sharhan & Kendell، 1986. للمزيد من التفصيل، يرجى النظر في ثبت المراجع.

أولاً: تشكيلات مكامن العصر الجوراسي:

تم العثور على تشكيلات منتجة للهيدروكربونات من العصر الجوراسي في كل من السعودية، والكويت، وقطر، والإمارات، والبحرين (**اللبابيدي، 1989**)[21]. كما تعتبر تشكيلة البطمه في سورية من التشكيلات المنتجة التي تعود للعصر الجوراسي. وتمتد بعض هذه التشكيلات إلى المغمورة في إيران، مثل تشكيلة عرب (Beydoun,1988).

يتضمن (**الجدول - 1**) عرضاً لبعض التشكيلات المنتجة في بعض الدول العربية من العصر الجوراسي:

الجدول - 1 : بعض التشكيلات المنتجة من العصر الجوراسي في الدول العربية الواقعة في الشرق الأوسط

الدولة	التشكيلة	العصر	الدور	الطابق	التركيب الليثولوجي	أهم المكامن	أهم الحقول	ملاحظات	المسامية % النفاذية md درجة الجودة API
السعودية	الضرمة	الجوراسي	الأوسط	-Bajocian -Bathonian Callovian	حجر كلسي أفانيتي مع تداخلات من الغضار والكالكرنيت، ويوجد بعض الجص أسفل التشكيلة	تقسم التشكيلة إلى ثلاثة أقسام وفيها: فريدة وشرار في القسم الأوسط. الفاضلي السفلي والجزء الأسفل من الفاضلي العلوي في القسم الأعلى	خريص، الفاضلي، فريدة، مزاليج، سمين، شرار	تعتبر حاملة للنفط ضمن السطيحة الداخلية من الحوض العربي.	18 % في خريص. API 36
السعودية	حنيفة	الجوراسي	الأعلى	-Oxfordian Kim- Lower meridgian	حجر كلسي كالكرنيتي- كالكرنيت وأووليت- طبقة رقيقة من الغضار الجصي		غوار (منطقة عين دار)، أبقيق، أبوحدرية، بري، حرمالية، الخرسانية، مزاليج	حاملة للنفط في منطقة السطيحة الداخلية، وحوض شمال الخليج الفرعي	21 % في الخرسانية. md 280 -80 API 31
السعودية	عرب	الجوراسي	الأعلى	Kimmeridg- Tithonian -ian	صخور كربوناتية تفصلها طبقات من الإنهدريت.	عرب أ عرب ب عرب ج عرب د	غوار، خريص، منيفة، مرجان، أبقيق، أبوحدرية، أبوسعفة، الدمام، الفاضلي، الحرملية، الخرسانية، القطيف.	تختلف المواصفات الفيزيائية من قسم لآخر عمودياً وأفقياً.	عرب أ (الخرسانية) % 23 md 900 API 31 عرب ب (الخرسانية) % 25 md 200 API 31. عرب ج (غوار) % 23. md 270 API 36. عرب د (غوار) % 20-22. md 290 API 33.

الدولة	التشكيلة	العصر	الدور	الطابق	التركيب الليثولوجي	أهم المكامن	أهم الحقول	ملاحظات	المسامية % النفاذية md درجة الجودة API
الكويت	الموس	الجوراسي	الأسفل	Toarcian	حجر كلسي، تداخلات من الإنهدريت، غضار بيتوميني		برقان، مناقيش، أم القدير	سماكة المكامن الوسطية 25 م	المسامية % النفاذية md درجة الجودةAPI
	ألان				حجر كلسي، تداخلات من المارن				
الكويت	سرجيلو		الأوسط	Aalenian	طبقات رقيقة من حجر كلسي دولوميتي وحجر كلسي بيتوميني+ حشوات من الصوان والغضار الأسود			سماكة المكامن الوسطية 30 م	
قطر	العريج	الجوراسي	الأوسط	Callovian، Bathonian	تداخلات حجر كلسي، حجر كلسي دولوميتي أوغضاري، طبيقات من الغضار والإنهدريت	العوينات مكمن رئيسي للنفط في منقطة حوض جنوب الخليج الفرعي	ميدان محزم	سماكة المكمن 128 م	13 % وسطياً md 20 وسطياً API 36
قطر	عرب	الجوراسي	الأعلى	Ti- -Kimmeridgian thonian	صخور كربوناتية تفصلها طبقات من الإنهدريت.	عرب 1 عرب 2 عرب 3 عرب (3-2-1) تسمى تشكيلة قطر عرب 4 (تسمى الفحاحيل)	بولحنين، عد الشرقي، ميدان محزم، دخان	حاملة للبترول في المغمورة ضمن حوض جنوب الخليج الفرعي، وفي حقل دخان على اليابسة. السماكة الكلية 132 م وسطياً. السماكة الفعالة 92 م وسطياً.	في ميدان محزم: 10-39 % 5- 1000 md API 37

تابع الجدول -1

الإمارات	العريج	الجوراسي	الأوسط	Bathonian- Callovian	العريج العلوي: حجر كلسي رصيفي مبلور، حجر كلسي غضاري.			مكامن الجوراسي حاملة للنفط في المغمورة	% 8-11 md 127-17 API 37
					العوينات: حجر كلسي رصيفي			مكمن حامل للنفط في الجزء الأوسط والغربي من المغمورة في أبوظبي	
					العريج السفلي: حجر كلسي رصيفي غضاري جزئياً إلى دولوميتي، مع تداخلات أووليت		دلمه، أم الشيف	حاملة للنفط في حوض جنوب الخليج الفرعي في أبوظبي	
الإمارات	عرب	الجوراسي	الأعلى	Oxfodian- Kimmeridgian	صخور كربوناتية تفصلها طبقات من الإنهدريت.	عرب أ عرب ب عرب ج عرب (أ- ب- ج) تسمى تشكيلة قطر عرب د تسمى عضوالفحاحيل ضمن تشكيلة دخان	أبوالبخوش، أرزانه، البندق، دلمة، جرنين، سطح الرزبوت	سماكة التشكيلة 110م وسطياً في أبوظبي	% 18-9.5 md 100-10
البحرين	عرب	الجوراسي	الأعلى	Kimmeridgian- Tithonian	صخور كربوناتية تفصلها طبقات من الإنهدريت	عرب (أ- ب- ج) منتجة رئيسي للغاز عرب د منتجة للنفط	العوالي	سماكة عرب د 76 م السماكة الفعالة 32 م	% 24 md 159 API 36
سورية	البطمه	الجوراسي	الأسفل	Liassic	صخور جيرية		عودة	منتجة في شمال وشمال شرق سورية	API 28-27

ثانياً: تشكيلات مكامن العصر الكريتاسي:

اكتشفت مكامن الكريتاسي في معظم الدول العربية، مثل الكويت، والسعودية، والإمارات، وقطر، والبحرين، والعراق، وسورية. وتعتبر المكامن الأهم من ناحية احتواءها على النسبة الأكبر من الاحتياطيات النفطية المعروفة في دول المشرق العربي.

وينظر إلى تكوينات الكريتاسي الأسفل في الإمارات على سبيل المثال كتكوينات حاملة للنفط في معظم أنحاء السطيحة الداخلية، وحوض جنوب الخليج الفرعي، وحوض الربع الخالي الفرعي، بينما تكون تكوينات الكريتاسي الأعلى حاملة للنفط في حوض جنوب الخليج الفرعي، وحوض الربع الخالي الفرعي. يبين (**الجدول - 2**) عرضاً لبعض التشكيلات المنتجة في بعض الدول العربية من العصر الكريتاسي.

الجدول - 2 بعض التشكيلات المنتجة من العصر الكريتاسي
في الدول العربية الواقعة في المشرق الأوسط

الدولة	التشكيلة	العصر	الدور	الطابق	التركيب الليثولوجي	أهم المكامن	أهم الحقول	ملاحظات	المسامية % النفاذية md درجة الجودة API
الكويت	الرطاوي	الكريتاسي	الأسفل	Neoco-mian	القسم العلوي: غضار وحجر رملي في الغرب، وحجر رملي وحجر كلسي في الشرق. القسم الأسفل: حجر كلسي إلى أوليتي وتداخلات غضارية	مناقيش	برقان، مناقيش، أم غدير	حاملة للنفط في جنوب الكويت. السماكة الفعالة في حقل برقان حوالي 137 م.	22 % وسطياً 300 md وسطياً API 30
الكويت	الزبير	الكريتاسي	الأسفل	Barre-mian	تداخلات من الحجر الرملي والغضار، وطبيقات من الحجر الكلسي.	الزبير الأسفل، والأوسط، والأعلى (مفسومة بتداخلات غضارية)	الروضتين، البحرة	حاملة للنفط في شمال الكويت سماكة الزبير الأوسط حوالي 420 م السماكة الفعالة 200م وسطياً	21 % 600-1200 md API 35
الكويت	برقان	الكريتاسي	الأسفل	Albian	رمل وتداخلات غضارية	برقان السفلي	حاملة للنفط في كل حقول الكويت	تمتد إلى المغمورة في إيران	23 % وسطياً 380- 30000 md API 30
الكويت	التشكيلة	الكريتاسي	الدور	الطابق	التركيب الليثولوجي	أهم المكامن	أهم الحقول	ملاحظات	المسامية % النفاذية md درجة الجودة API
الدولة	التشكيلة	العصر	الدور	الطابق	التركيب الليثولوجي	أهم المكامن	أهم الحقول	ملاحظات	المسامية % النفاذية md درجة الجودة API
الكويت	الوارة	الكريتاسي	الأعلى	Ceno-manian	غضار رمادي وتداخلات من الحجر الرملي وطبيقات من الصخور الجيرية		برقان	السماكة الوسطية 55 م	24 % 100-500 md API 32.5
الكويت	مودود	الكريتاسي	الأسفل	Albian	حجر كلسي فورامينيفيري غضاري في القسم السفلي، يتحول إلى واكستون وباكستون في القسم الأعلى	مودود	الروضتين، الصابرية، بحرة	السماكة الوسطية 65 م	22 -14 % أقل من 10md API 33

الدولة	التشكيلة	العصر	الدور	الطابق	التركيب الليثولوجي	أهم المكامن	أهم الحقول	ملاحظات	المسامية % النفاذية md درجة الجودة API
السعودية	مجموعة الوسيع	الكريتاسي	الأسفل والأعلى	Albian– –Turoni an	حجر رملي وحجر جيري مرجاني، تتحول جزئياً إلى طمي	تتكون من سبعة أعضاء هي: الخفجة، السفانية، مودود، وارة، الأحمدي، الرملية، مشرف	السفانية، مرجان، الزلف	حاملة للنفط بشكل رئيسي في المغمورة شمال شرق السعودية	% 17-30 md 625 -60 API 27-31
الإمارات	عيلام	الكريتاسي	الأعلى	to Coniacian Campanian	حجر جيري دولوميتي إلى طبشوري	عيلام العلوي، عيلام السفلي	مبارك، فاتح، مندوس، رأس الخيمة	سماكة التشكيلة 67 م في حقل مبارك	API 36
البحرين	خريب	الكريتاسي	الأسفل	Barremian	حجر كلسي متبلور وتداخلات من الطمي	المنطقة المنتجة الثالثة	العوالي	السماكة الوسطية 75 م	
البحرين	مجموعة الوسيع	الكريتاسي	الأسفل والأعلى	Albian– –Turoni an	حجر رملي وحجر جيري مرجاني، تتحول جزئياً إلى طمي	مجموعة البحرين (أربع مكامن في تشكيلة نهر عمر)، مكمن في تشكيلة مودود، مكمن الوارة، مكمنين في تشكيلة الأحمدي.	العوالي	المجموعة تتكون من تشكيلات: نهر عمر، مودود، وارة، الأحمدي، الرملية، مشرف	% 20-30 md 40 وسطياً وقد تصل النفاذية إلى md 1000
قطر	الشعيبة	الكريتاسي	الأسفل		صخور جيرية	الشعيبة	عد الشرقي	نفاذية منخفضة تستدعي إجراء عمليات تحميض	API 27
المنطقة المقسومة	الرطاوي	الكريتاسي	الأسفل	to Berriasian Hauterivian	أوولیت على اليابسة، حجر كلسي في المغمورة		الحوت، الخفجي، جنوب أم القدير، الوفرة	السماكة الوسطية 168 م	% 18-24 md 3-700 API 23-27
المنطقة المقسومة	مجموعة الوسيع	الكريتاسي	الأسفل	to Albian Turonian	صخور كلسية ورملية وطمي	نطاق البحرين 2–1 نطاق ب (مكمن مودود)، الوارة (برقان الأول)، الأحمدي، مشرف	الخفجي، الوفرة، الحوت	السماكة الوسطية 183م	% 17-30 API 27-35
المنطقة المقسومة	طيارات	الكريتاسي	الأعلى	Maastrichtian	حجر كلسي ودولوميت		الوفرة	السماكة الوسطية 53 م	% 16-18 النفاذية شقية

العراق	زبير	الكريتاسي	الأسفل	to Barremian Aptian	وحدات رملية تفصلها وحدات من الغضار	الرمل العلوي والغضار العلوي في حقل الرميلة، العطاء الثالث والعطاء الرابع في حقل الزبير	اللحيس، الرميلة، غرب القرنة، مجنون، طوبه، شرق بغداد	السماكة الفعالة 125-60م	% 15-20 250-1000md API 29-40
العراق	كامشوكا	الكريتاسي	الأسفل	to Hauterivian Albian	صخور كربوناتية وتداخلات غضارية	تكون جزءاً من المكامن الطباشيرية	كركوك، باي حسن، جمبور		
العراق	نهر عمر	الكريتاسي	الأسفل	Albian -Aptian	صخور رملية وتداخلات غضارية		نهر عمر، اللحيس، مجنون	تشكل صخر الغطاء في حقل شرق بغداد	% 20 md 640 API 32
العراق	مشرف	الكريتاسي	الأعلى	-Cenomanian Turonian	صخور جيرية	الوحدة العلوية والوحدة السفلية	الرميلة، زبير، غرب القرنة، مجنون، لحيس، طوبه	تسوء المواصفات الخزنية في حقل الزبير باتجاه الأسفل	% 15-22 md 45 API 27
العراق	الخصيب	الكريتاسي	الأعلى	Turonian	صخور كلسية		شرق بغداد		
	تنومة			Coniacian			شرق بغداد		
	الحارثة			Campanian			شرق بغداد، مجنون		
العراق	كميتان	الكريتاسي	الأعلى	to Turonian Santonian	حجر جيري مارلي مشقق	جزء من المكمن الطباشيري العلوي	كركوك، باي حسن		
العراق	مشورة	الكريتاسي	الأعلى	Santonian	صخور كلسية		عين زاله، الصفية	السماكة 180 م	API 29

تابع الجدول - 2

الدولة	التشكيلة	العصر	الدور	الطابق	التركيب الليثولوجي	أهم المكامن	أهم الحقول	ملاحظات	المسامية % النفاذية md درجة الجودة API
العراق	شيرانيش	الكريتاسي	الأعلى	Campanian– Maastrichtian	صخور كلسية غضارية		كركوك، باي حسن، بلخانه، عين زاله، بطمه، صفيه	النفط ينتج من الشقوق	11 % في عين زاله النفاذية شقية API 31.8
الدولة	التشكيلة	العصر	الدور	الطابق	التركيب الليثولوجي	أهم المكامن	أهم الحقول	ملاحظات	المسامية % النفاذية md درجة الجودة API
سورية	الرطبة	الكريتاسي	الأسفل	to Barremian Albian	صخور رملية مسامية		تيم، عمر، العشارة، طيانه، الأحمر، التنك	منطقة دير الزور	API 36
سورية	شيرانيش	الكريتاسي	الأعلى	to Campanian Maastrichtian	صخور كلسية مارلية		الجبسة، كبيبة، تشرين	منطقة منخفض الفرات	
سورية	الماسيف	الكريتاسي	الأعلى	Cenomanian- Turonian	كلسية دولوميتية	أ، ب، ج	السويدية، كراتشوك، رميلان، عليان، سعيد، ديريك	تعادل تشكيلة مشرف في العراق	% 13 150md –80 API 17–25
عمان	مجموعة الوسيع	الكريتاسي	الأسفل– الأعلى	Turoni– –Albian an	صخور فتاتية حيوية، صخور جيرية طينية ومارلية، وصلصالية.			منتجة للنفط والغاز	
عمان	الشعيبة	الكريتاسي	الأسفل	Aptian	واكستون، بوندستون		يبال	السماكة الوسطية في حقل يبال: 122 م	% 25–42 md 1–50 API 40

أما تشكيلات العصر الترياسي، فأهمها تشكيلة الكوراشينا الحاملة للنفط والغاز في سورية، بينما تنتج النفط في شمال العراق، وهي مكونة من صخور جيرية مع تعاقبات من الدولوميت والغضار، ويبدوأنها تشكلت في بيئة المستنقعات المفتوحة Lagoon، وكذلك تشكيلة المولوسا المنتجة للغاز بشكل رئيسي إضافة إلى النفط في سورية، وتتكون من صخور جيرية مدلمتة أحياناً، مع تداخلات من المارل، والصخور الكلسية المدلمتة (Sharhan & Nairn,1997). كما أن هناك عدة تشكيلات معروفة منتجة للنفط تعود للعصر الكامبري في عمان، ومنها تشكيلة أرا المنتجة للنفط والغاز في جنوب عمان (Beydoun,1988)، وتتكون من تعاقبات من الصخور الكلسية والدولوميتة والمتبخرات، والصخور الملحية، وتداخلات غضارية (Sharhan & Nairn,1997).

أهم التشكيلات المنتجة للغاز في دول المشرق العربي

1 - تشكيلات الباليوزويك:

تعتبر تشكيلة الخف العائدة للعصر البرمي من أهم التشكيلات المنتجة للغاز من هذا الحقب في دول المشرق العربي، وتنتشر مكامنها في حقول نصر، وسطح، وحايل، وأم السيف، وزاكو، وأبوالبخوش في الإمارت، وفي حقل العوالي في البحرين، وفي حقول غوار، وأبقيق، وأبوسعفة، والدمام، وحرملية، وخريص، والقطيف في السعودية، وفي حقول الشمال، ورأس قرطاس، ودخان، وبولحنين، وعد الشرقي- القبة الشمالية في قطر.

ويعتقد أن تشكيلة الكوراشينا دولوميت الحاملة للغاز، والعائدة للعصر البرمو- ترياسي في شمال شرق سورية، تعادل تشكيلة الخف. كما عثر على تراكيب حاملة للغاز من العصر السيلوري في وسط سورية، تتكون بمعظمها من الصخور الرملية.

2 - تشكيلات العصر الجوراسي:

تعتبر تشكيلة عرب المكونة من صخور كربوناتية تفصلها طبقات من الإنهدريت، والعائدة للعصر الجوراسي الأعلى، حاملة للغاز في الإمارات، كما هوالحال في حقل شاه، ويتميز الغاز الموجود فيها بكونه غازاً حامضاً. كما تعتبر المنتج الرئيسي للغاز في حقل العوالي في البحرين. وقد اكتشفت السعودية الغاز في حقل العرب عبر البئر كدن6-، وذلك في أواخر عام 2009، حيث اختبرت تشكيلة عرب في البئر المذكور[22]، وتم إنتاج 90 مليون قدم^3/ي من الغاز الحامض، حيث بلغت نسبة كبريتيد الهيدروجين (H_2S) في الغاز المذكور حوالي 20-30 %.

3 - تشكيلات العصر الكريتاسي:

ومن أهمها مجموعة ثمامة في الإمارات (Berriasian- Aptian)، وتحتوي هذه المجموعة على أربع تشكيلات هي: حبشان، والخوير، وخريب، والشعيبة، وتنتج الغاز في حقل السجعة.

إضافة إلى التشكيلات التي ذكرت سابقاً في الجدولين 1، و2، توجد العديد من التشكيلات الأخرى في الأقطار غير الأعضاء، مثل اليمن والأردن، ويبين **الجدول - 3** بعض هذه التشكيلات:

الجدول - 3، بعض التشكيلات المعروفة في اليمن والأردن (Beydoun,1988)

الدولة	التشكيلة	العمر الجيولوجي
اليمن	سرار، حامي، غيدا،	الأوليغوسين- البليوسين
	حضرموت	الباليوسين الأعلى- الإيوسين
	شرويون، مكلا، حرشيات، قيشن، فورت، نايفه	الكريتاسي
	المسيلة، مأرب، شقرا، كحلان	الجوراسي
الأردن	الأزرق، عجلون، كُرنب	الكريتاسي
	الزرقا	الجوراسي
	معان	الترياسي

النفط في صخور القاعدة البلورية

يبدومن الجدولين 1، و2، أن كل التشكيلات المنتجة هي تشكيلات رسوبية، مكونة عموماً إما من الصخور الجيرية (كلسية ودولوميتية)، أومن الصخور الرملية. لكن هناك بعض المكامن التي تم العثور عليها في صخور القاعدة البلورية، كما هوالحال في قاطع مالك (القاطع رقم 9) الواقع في حوض سيؤون مسيلة في اليمن (OGJ,2008)[23]، وكانت إحدى الشركات الكندية قد حققت اكتشافاً للنفط في تشكيلة كحلان الرملية في البئر (قرن قيمة- 1)، وبينت الاختبارات أن صخور القاعدة البلورية المتشققة من الدهر البريكامبري (حقب Archean) حاملة للنفط، وقد تم حفر هذه الصخور على طول 785 متراً، بزاوية ميل بلغت 72 درجة، وهذا يكافئ عمقاً عمودياً يعادل 380 متراً، حيث عثر بنتيجة الحفر على شواهد هيدروكربونية في ستة نطاقات متشققة، منها نطاقان يحملان شواهد غازية، بينما تحمل بقية النطاقات شواهد نفطية، وقدر ضغط المكمن المكتشف بحوالي 5000 رطل/البوصة المربعة (أوابك، 2008)[24].

يقع حوض سيؤون مسيلة في إقليم حضرموت، وهوعبارة عن حوض انهدامي متناسق، يمتلئ برسوبيات من عمر الجوراسي الأوسط، وحتى الباليوسين. يأخذ التركيب البنيوي للحوض اتجاه شمال غرب- جنوب شرق، وتضربه فوالق ذات منحى شرق شمال شرق- غرب شمال غرب. وقد تم العثور فيه على مكامن نفطية في تشكيلة سعر (صخور كلسية ودولوميتة) من العصر الكريتاسي الأسفل، وفي تشكيلة كشن (صخور حطامية) العائدة إلى العصر الكريتاسي الأوسط، أما الصخور الرملية من العصر الكريتاسي الأسفل في نفس التشكيلة، فتتمتع بمواصفات خزنية ممتازة حيث تبلغ مساميتها حوالي 20 % وسطياً، بينما تصل النفاذية إلى 4 دارسي. بينما تعتبر تشكيلة مضبي العائدة للعصر الجوراسي الأعلى صخراً مولداً للهيدروكربونات، حيث تتراوح نسبة إجمالي الكربون العضوي فيها (TOC) بين 1-12 % (PEPA,2006).

وربما من المفيد الإشارة إلى أن عام 2009، شهد ولأول مرة في التاريخ البريطاني (أوابك، 2009)[25]، تحقيق اكتشاف للنفط في صخور القاعدة البلورية ضمن الحيد الشاطئي، في امتياز Lancaster الواقع في القاطع 21a/205 غرب Shetlands التي تقع في أقصى شمال شرق بريطانيا. حيث تم اكتشاف مكمن يقع تحت الإغلاق Closure الذي بينته الخرائط الجيولوجية، وقد بينت التحاليل أن النفط المكتشف من النوع الخفيف إذ تراوحت درجة جودة العينات التي تم الحصول عليها بين API °39.2 - °34.

الصخور المولدة (الصخور الأم):

يعرف الصخر المولد بأنه الصخر الغني بالمواد العضوية، والذي إذا تعرض إلى درجات حرارة مناسبة يمكنه أن يولد النفط و/أوالغاز.

تمتد الأعمار الجيولوجية للصخور المولدة للبترول في دول المشرق العربي إلى ما قبل الكامبري، وصولاً إلى الحقب الثلاثي، وفيما يلي أهم هذه الصخور في الدول العربية الواقعة في الشرق الأوسط:

الجدول – 4: بعض التشكيلات المولدة للبترول في الدول العربية الواقعة في الشرق الأوسط (Sharhan & Nairn,1997 و PEPA,2006).

	اليمن	عمان	الأردن	الكويت	قطر	العراق	سورية	السعودية	البحرين	الإمارات
الثلاثي	طاقه- جزاء	طاقه- أنظور	طاقيه			جداله- عليجه	شيلو- جداله عليجه	منسيه- برقان- ينبع- علواجه		
الكريتاسي	مكلا- فرطق- كيشن- فرت- سعر- نايفه			رميله- مشرف- أحمدي- وارا- مودود- برقان- شعيبة- زبير- رطاوي- مناقيش- سلاي	مشرف- خطيبه- مودود- شعيبه- رطاوي	شيرانيش- لميمنو- خصيب- وارا- نهر عمر- رطاوي- شياغارا- زبير	شيرانيش- سخنه- كامشوكا- رطبه	سلاي	سلاي	فنيته- شلاينف- خطيبه- طوايل- شعيبة
الجوراسي	مأرب- مديبي- سبتين	مرات		سيرجيلو- ضرمه- نجمة	جبيله- حنيفه	سيرجيلو- نوكيليكان- نجمة	سيرجيلو	حنيفه- طويق- ضرمه- مرات	جبيله- حنيفه	مرات
الترياسي						كوراشينا- بلوتي	كوراشينا- مولوسا- أمانوس	منجور- جلح		منجور- جلح
البرمي					حوشي	بيدو		الخف- عنيزة	الخف	الخف
الكربوني							نجيب- الصوانة			
الديفوني	مسفار							الجوف		
السيلوري	قصيبه	صفيق	مدورة		شراوره		التنف	قصيبة	قصيبه	قصيبه
			حسوه				صواب	هنادير		
الكامبري	هيما							قبل تشكيلة ساق		
قبل الكامبري	يوه- شرام									

يلاحظ من الجدول السابق أن الصخور المولدة العائدة لعصر الكريتاسي توجد في كل الدول العربية الواقعة في الشرق الأوسط، كما توجد في جنوب شرق تركيا، وفي حوض زاغروس في إيران، وينطبق الأمر نفسه على الصخور المولدة من عصر الجوراسي التي تختفي فقط في الأردن، وتمتد الصخور المولدة العائدة لعصر الترياسي بين الإمارات والسعودية، وبين العراق وسورية، كما يلاحظ أن الصخور المولدة العائدة للعصر الكربوني توجد فقط في سورية (تشكيلتي نجيب والصوانة)، بينما تتفرد عمان بالصخور المولدة من عمر ما قبل الكامبري. وقد تم التأكيد على وجود تشكيلة قصيبه المولدة للنفط في أربع آبار حفر في حوض جنوب الربع الخالي في اليمن، وقدر محتواها من إجمالي الكربون العضوي (TOC) بحوالي 1.25 % في بئر حتحوت - 2 (PEPA,2006).

وتبين بعض الدراسات الحديثة أن هناك العديد من التشكيلات التي يمكن اعتبارها صخراً مولداً، كما هوالحال في تشكيلة سمسمه العائدة للعصر الكريتاسي الأعلى في الإمارات العربية المتحدة، التي يمكن تقسيمها إلى سحنتين، واحدة منهما ترسبت في بيئة بحرية مفتوحة وتتكشف على السطح في جبل قرن البر، والثانية ترسبت في بيئة بحرية ضحلة وتتكشف على السطح في جبل بوهيس وجبل ملاقط (Hashem et al,2009)[26]. كما تعتبر صخور الغضار Hot Shale العائدة للعصر السيلوري، الصخور المولدة الرئيسية في غرب وجنوب غرب صحراء العراق (Al Sharaa,2009)[27]. ويمكن القول عموماً أن معظم النفط الموجود في الشرق الأوسط قد تكون من مواد عضوية بحرية المنشأ ضمن صخور جيرية مترافقة مع المتبخرات (Sharhan & Nairn,1997).

إن ما سبق يمكن إيجازه في أن مكامن الجوراسي تتوزع على السطيحة الداخلية في السعودية ومنطقة القوس القطري، إضافة إلى القسم الجنوبي من حوض شمال الخليج الفرعي، بينما تنتشر مكامن العصر الكريتاسي في القسم الشمالي من هذا الحوض، لتشمل حقول الخليج العربي المقابلة لسواحل الكويت والمنطقة المقسومة والسعودية. وتوجد هذه المكامن أيضاً في حوض جنوب الخليج الفرعي، وحوض الربع الخالي الفرعي. أما مكامن الحقب الثلاثي فتكتسب بعض الأهمية المحلية في الكويت والمنطقة المقسومة (حقل الوفرة).

المصادر والأنظمة البترولية الشاملة

عرفت جمعية مهندسي البترول SPE المصادر البترولية (ضمن مسرد المصطلحات المستخدمة في تعريف الاحتياطيات والمصادر البترولية)[28]، بأنها: كل كميات البترول الموجودة في باطن الأرض، إضافة إلى كل الكميات التي أنتجت حتى تاريخ معين.

ويمكن استناداً إلى هذا التعريف تقسيم المصادر البترولية إلى:

1 - المصادر المكتشفة Discovered Resources:

يشار إلى المصادر المكتشفة القابلة للإنتاج بالاحتياطي الأعظمي Ultimate Reserves، وهي عبارة عن الاحتياطي المؤكد، مضافاً إليه الإنتاج التراكمي حتى تاريخ التقييم، إضافة إلى ما يمكن إضافته باستخدام التقنيات المتطورة.

2 - المصادر غير المكتشفة Undiscovered Resources :

يشار إلى المصادر غير المكتشفة، والتي يمكن أن تكون قابلة للإنتاج بالاحتياطيات المنظورة Prospective، والتي يمكن عند اكتشافها أن تكون قابلة للإنتاج فنياً واقتصادياً (**حمش**، 2010)[29].

أولاً: المصادر المكتشفة

توجد معظم تجمعات البترول المعروفة في الشرق الأوسط على حدود قوس يمتد من شمال شرق سورية، وجنوب شرق تركيا قرب الحدود السورية العراقية، مروراً بشمال غرب العراق نحوجنوب غرب إيران، وشرق السعودية ومنطقة الخليج العربي، وصولاً إلى جنوب عمان، أي أن معظمها يقع في الحوض العربي، وحوض زاغروس، وحوض عمان (**الشكل - 14**). كما توجد تجمعات أخرى في أواسط سورية، وجنوب غرب اليمن، وبعض الحقول الصغيرة غرب السعودية قرب البحر الأحمر، ويمكن ملاحظة مواقع هذه التجمعات من (**الشكل - 15**).

تعتبر التتابعات الجيولوجية من الباليوزويك وحتى الميوسين الأوسط في الحوض العربي، من أغنى أقاليم العالم بالبترول، كما توجد تجمعات كبيرة من الغاز الحر في صخور الباليوزويك في وسط وشرق السعودية.

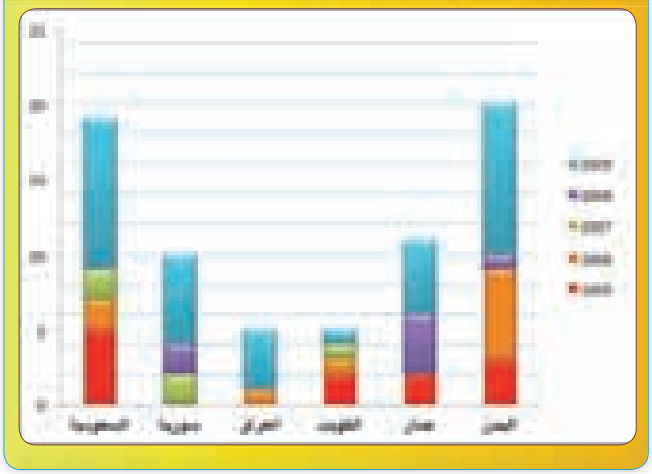
أما في حوض زاغروس، فتتراوح أعمار المكامن بين البرمي في إيران، إلى الترياسي والجوراسي في سورية، والترياسي في شمال العراق وجنوب غرب إيران، وصولاً إلى العصر الكريتاسي والحقب الثالث في إيران والعراق وجنوب شرق تركيا وسورية (Sharhan & Nairn,1997).

1 - الاحتياطيات المؤكدة من النفط:

لوحظ خلال السنوات الخمس الماضية تنامي نشاط المسح الزلزالي في منطقة الشرق الأوسط، ورافق ذلك ارتفاع في عدد الحفارات العاملة بين عامي 2005 و2008، ثم تراجع العدد في عام 2009، وهوما ينطبق على معظم دول العالم التي شهدت هذا التراجع ربما بسبب التغيرات التي طرأت على أسعار النفط والغاز، والتي كان لها أثر واضح على حركة عمليات الاستكشاف على المستويين

العالمي والإقليمي. وقد ساهمت تلك النشاطات في تحقيق العديد من الاكتشافات في دول المشرق العربي، وبلغت نسبة عدد اكتشافات الغاز 22 % من إجمالي عدد الاكتشافات خلال الفترة الممتدة بين عامي 2005 و2009. يبين **(الشكل - 16)** إجمالي الاكتشافات البترولية خلال هذه الفترة.

الشكل- 16 : مخطط يبين عدد الاكتشافات البترولية في دول المشرق العربي بين عامي 2005 – 2009 (أوابك، 2010)[31]



قدرت الاحتياطيات المؤكدة من النفط في دول المشرق العربي بحوالي 615 مليار برميل في نهاية عام 2009، أي ما يعادل حوالي 56.6 % من إجمالي احتياطي العالم من النفط، والذي قدر بحوالي 1179 مليار برميل في نفس الفترة. ويبين **(الجدول - 5)** حجم هذه الاحتياطيات، كما يبين **(الشكل - 17)** النسب المئوية لتوزعها على دول المشرق العربي في نهاية عام 2009.

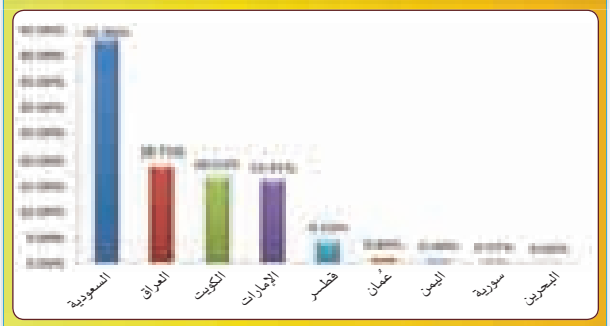
الجدول – 5: توزع احتياطيات النفط في دول المشرق العربي (مليار برميل) بين عامي 2005 – 2009 (أوابك، 2010)

	2005	2006	2007	2008	2009[1]
الإمارات	97.80	97.80	97.80	97.80	97.80
البحرين	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12
السعودية	264.21	264.25	264.21	264.06	264.06
سورية	3.00	3.00	2.25	2.25	2.25
العراق	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00
قطر	25.29	26.19	25.09	25.41	25.41
الكويت	101.50	101.50	101.50	101.50	101.50
عُمان	5.00	5.70	5.70	5.50	5.50
اليمن	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00
مجموع دول المشرق العربي	**615.93**	**616.56**	**614.68**	**614.64**	**614.64**

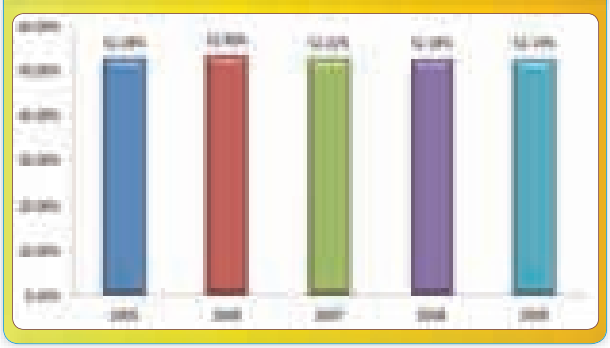
1- قيم تقديرية

تمتلك دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي أكثر من 80 % من احتياطيات النفط في دول المشرق العربي، ويتوزع الباقي بين سورية والعراق واليمن. وقد بقيت هذه الاحتياطيات شبه ثابتة خلال الفترة الممتدة بين عامي 2005 و2009، كما هومبين في (**الشكل - 18**)

الشكل – 17: مخطط يبين نسب توزع احتياطيات النفط المؤكدة في دول المشرق العربي (بيانات نهاية عام 2009)



الشكل – 18 : مخطط يبين تغير احتياطيات النفط في دول المشرق العربي بالنسبة لاحتياطيات العالم (2005 – 2009)



2 - الاحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي:

قدرت الاحتياطيات المؤكدة من الغاز الطبيعي في الدول العربية الواقعة في الشرق الأوسط بزهاء 45.76 تريليون متر مكعب، وذلك في نهاية عام 2009، وهوما يعادل 24.5 % من احتياطي العالم من الغاز في نفس الفترة والذي قدر بحوالي 187.16 تريليون متر مكعب (أوابك، 2010). يبين (**الجدول - 6**) حجم هذه الاحتياطيات، ويبين (**الشكل - 19**) النسب المئوية لتوزعها على دول المشرق العربي في نهاية عام 2009.

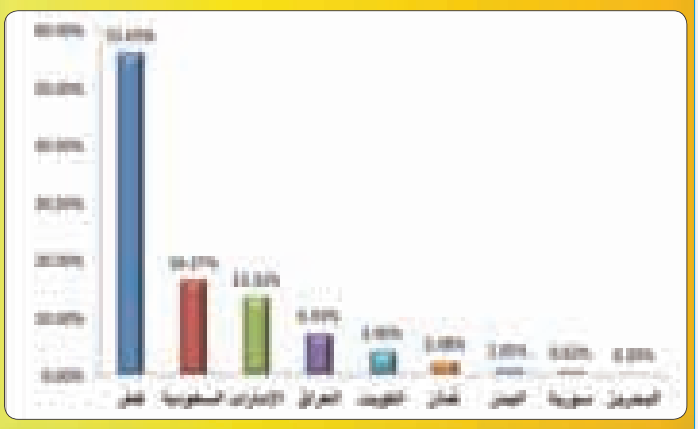
الجدول – 6: توزع احتياطيات الغاز في دول المشرق العربي (مليار متر مكعب) بين عامي 2005 – 2009 (أوابك، 2010)

	2005	2006	2007	2008	2009 [2]
الإمارات	6060	6040	6072	6091	6091
البحرين	93	92	92	92	92
السعودية	6899	7153	7305	7447	7447
سورية	310	290	290	285	285
العراق	3170	3170	3170	3170	3170
قطر	25783	25636	25172	25466	25466
الكويت	1586	1780	1780	1784	1784
عُمان	830	914	950	950	950
اليمن	479	515	555	479	479
مجموع دول المشرق العربي	**45209**	**45590**	**45386**	**45764**	**45764**

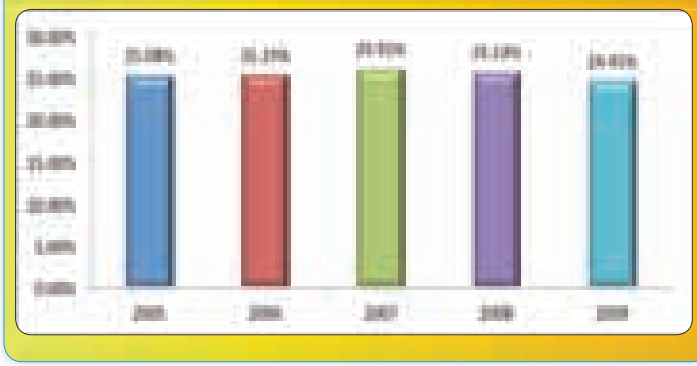
2- قيم تقديرية

تمتلك دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي أكثر من 91 % من احتياطيات الغاز الطبيعي في دول المشرق العربي، ويتوزع الباقي بين سورية والعراق واليمن. ومن الملاحظ أن نسبة احتياطيات دول المشرق العربي إلى احتياطيات العالم، بقيت شبه ثابتة خلال الفترة الممتدة بين 2005 و2009، وبلغت وسطياً حوالي 25.23 % (**الشكل - 20**).

الشكل - 19: مخطط يبين نسب توزع احتياطيات الغاز الطبيعي المؤكدة في دول المشرق العربي (بيانات نهاية عام 2009)



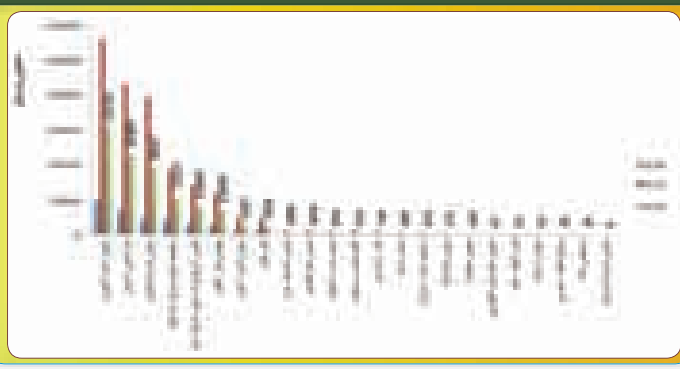
الشكل - 20: مخطط يبين تغير احتياطيات الغاز الطبيعي في دول المشرق العربي بالنسبة لاحتياطيات العالم (2005 – 2009)



ثانياً: المصادر غير المكتشفة

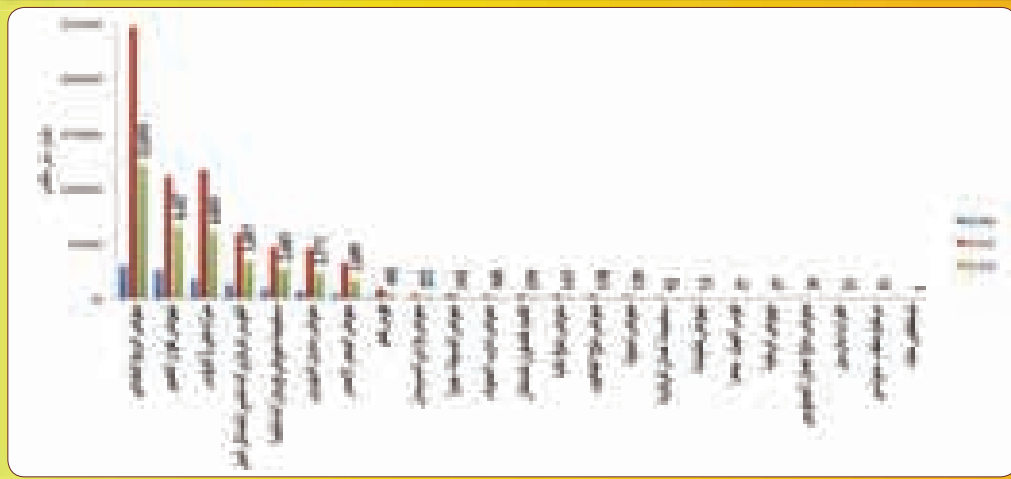
قامت المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS في عام 2000 بتحديد ورسم خرائط لما مجموعه 159 نظاماً من أكبر الأنظمة البترولية الشاملة في العالم Total Petroleum System، وذلك ضمن برنامج وضع لتقييم المصادر البترولية العالمية غير المكتشفة، وقد عرّفت في مسحها عناصر النظام البترولي الشامل بأنها (الصخور المولدة، وصخور المكمن، وصخور الغطاء، والصخور الأخرى التي تعلوا المكامن) إضافة إلى العمليات التي تتم (توليد، وهجرة، وتجمع، وتشكل المصائد)، وكذلك كل كميات البترول المرتبطة بشكل وثيق بالتسربات والشواهد والتجمعات البترولية المكتشفة أوغير المكتشفة، والتي يقترن مصدرها بصخر مولد نشيط (Klett et al,2000)[32].

الشكل - 21: المصادر النفطية غير المكتشفة في بعض أحواض الشرق الأوسط (USGS.2006)[1]

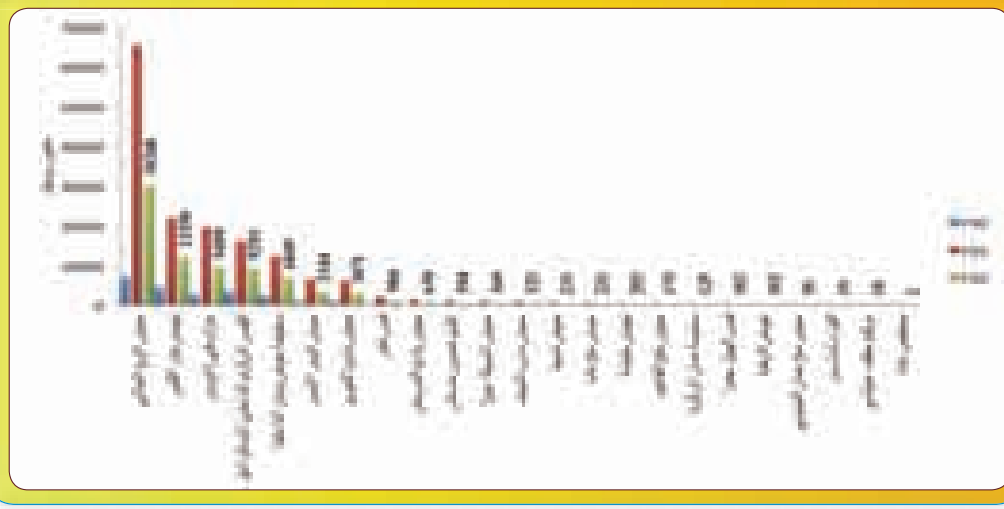


1- F05 تعني أن هناك احتمال 5 % لوجود الحجم المقدر. F95 تعني أن هناك احتمال 95 % لوجود الحجم المقدر. F50 تعني أن هناك احتمال 50 % لوجود الحجم المقدر.

الشكل – 22: المصادر الغازية غير المكتشفة
في بعض أحواض الشرق الأوسط (USGS،2006)



الشكل – 23: مصادر سوائل الغاز الطبيعي (المتكثفات)
غير المكتشفة في بعض أحواض الشرق الأوسط (USGS،2006)



1 – المصادر غير المكتشفة حسب الأحواض:

نظراً لأهميتها من الناحية البترولية، فقد نالت المنطقة العربية حظاً وافراً من الجهود التي بذلتها USGS لتقييم المصادر البترولية غير المكتشفة، وتبين **الأشكال (21، 22، 23)** بعض تقديرات المصادر البترولية غير المكتشفة في بعض الأحواض في منطقة الشرق الأوسط، بعد تحديث البيانات من قبل USGS في عام 2006.

ولوتم نسب المصادر غير المكتشفة للقيمة F50 إلى مجموع المصادر المقدرة لكل من النفط والغاز وسوائل الغاز الطبيعي، فيمكن التوصل إلى الجداول التالية:

الجدول - 7: نسبة المصادر النفطية غير المكتشفة
في كل حوض إلى مجموع المصادر النفطية غير المكتشفة

المنطقة	F50/ المجموع
حوض مابين النهرين	% 28.89
حزام طي زاغروس	% 21.48
حوض الربع الخالي	% 17.32
سطيحة حوض وديان الداخلية	% 10.03
القوس المركزي الداخلي المتماثل الميل	% 7.80
نهوض غوار الكبير	% 6.54
حوض البحر الأحمر	% 2.45
قوس قطر	% 2.38
حوض المسيلة- جيزا	% 0.52
حوض ملح الفاهود	% 0.48
حوض مارب-الجوف	% 0.45
إقليم غضون-خسفان	% 0.44
الفرات/ماردين	% 0.35
حوض شبوة	% 0.32
سطيحة عمان المركزية	% 0.20
حوض ملح غابا	% 0.18
نهوض خليشة	% 0.05
حوض ملح عمان الجنوبي	% 0.05
قوس الهيل- جعرا	% 0.03
نهوض الرطبة	% 0.03
مرتفع حقف- حوشي	% 0.01
منخفض عانا	% 0.01
حوض وادي السرحان	% 0.00
المجموع	% 100.00

يبين (**الجدول - 7**) أن حوالي 68 % من المصادر النفطية غير المكتشفة تتوضع في حوض ما بين النهرين، وحزام طي زاغروس، وحوض الربع الخالي.

ويظهر من (**الجدول - 8**) أن حوالي 67 % من المصادر الغازية غير المكتشفة تتوضع في حوض الربع الخالي، ونهوض غوار الكبير، وحزام طي زاغروس، ويلاحظ أن حوض ما بين النهرين يحتوي على أقل من 5 % من مصادر الغاز غير المكتشفة، بينما يحتوي على قرابة 29 % من مصادر النفط غير المكتشفة.

الجدول - 8: نسبة المصادر الغازية غير المكتشفة
في كل حوض إلى مجموع المصادر الغازية غير المكتشفة

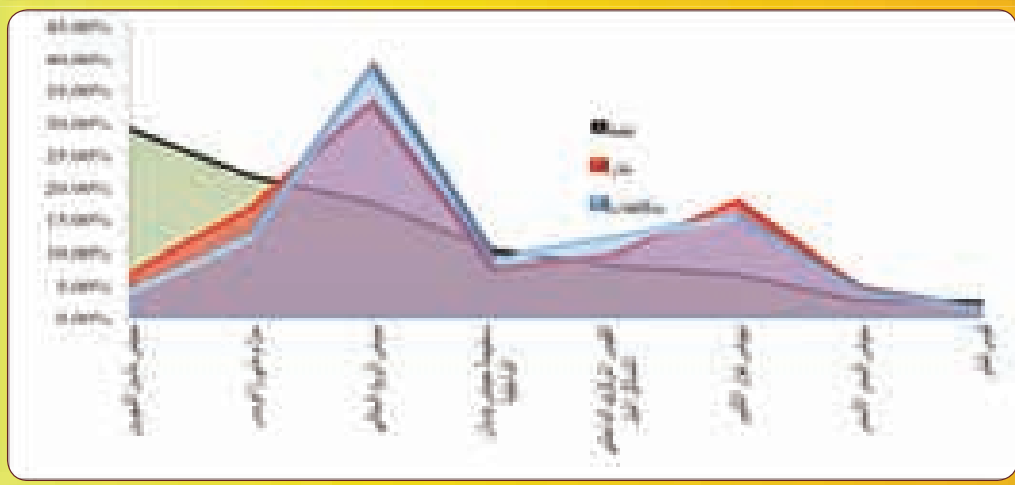
المنطقة	F50/ المجموع
حوض الربع الخالي	% 32.90
نهوض غوار الكبير	% 17.54
حزام طي زاغروس	% 16.39
القوس المركزي الداخلي المتماثل الميل	% 9.43
سطيحة حوض وديان الداخلية	% 7.32
حوض مابين النهرين	% 6.47
حوض البحر الأحمر	% 4.64
قوس قطر	% 1.34
حوض وادي السرحان	% 0.61
حوض المسيلة- جيزا	% 0.53
حوض مارب-الجوف	% 0.46
إقليم غضون-خسفان	% 0.43
حوض ملح غابا	% 0.39
حوض ملح الفاهود	% 0.38
حوض شبوة	% 0.33
سطيحة عمان المركزية	% 0.25
نهوض خليشة	% 0.20
قوس الهيل- جعرا	% 0.10
نهوض الرطبة	% 0.10
حوض ملح عمان الجنوبي	% 0.10
الفرات/ماردين	% 0.06
مرتفع حقف- حوشي	% 0.03
منخفض عانا	% 0.00
المجموع	% 100.00

يبين (**الجدول - 9**) أن 66.2 % من مصادر المتكثفات غير المكتشفة، تتوضع في حوض الربع الخالي، ونهوض غوار الكبير، وحزام طي زاغروس.

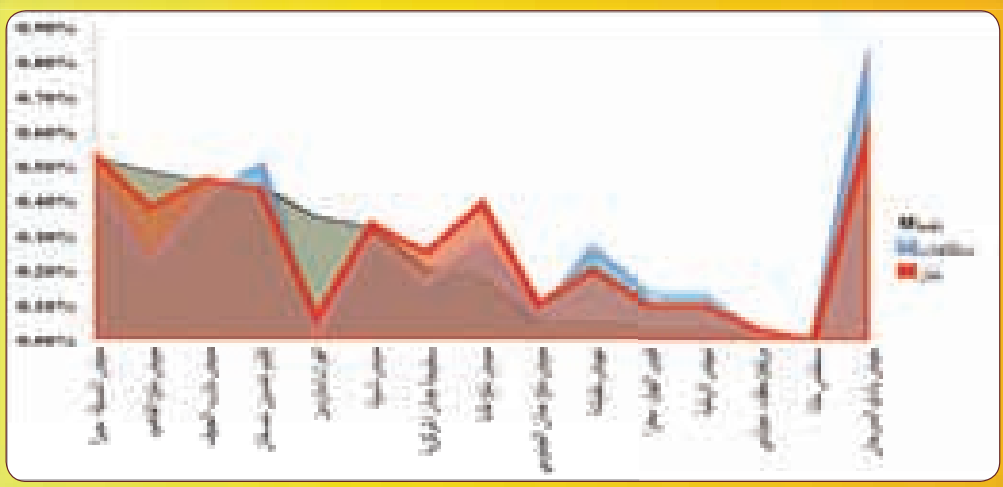
الجدول – 9: نسبة مصادر المتكثفات غير المكتشفة
في كل حوض إلى مجموع مصادر المتكثفات غير المكتشفة

المنطقة	F50/ المجموع
حوض الربع الخالي	% 38.59
نهوض غوار الكبير	% 15.49
حزام طي زاغروس	% 12.11
القوس المركزي الداخلي المتماثل الميل	% 11.85
سطيحة حوض وديان الداخلية	% 8.73
حوض البحر الأحمر	% 4.26
حوض مابين النهرين	% 3.92
قوس قطر	% 1.25
حوض وادي السرحان	% 0.80
إقليم غضون–خسفان	% 0.50
حوض المسيلة– جيزا	% 0.47
حوض مارب–الجوف	% 0.41
حوض شبوة	% 0.29
حوض ملح غابا	% 0.28
نهوض خليشة	% 0.26
حوض ملح الفاهود	% 0.22
سطيحة عمان المركزية	% 0.16
قوس الهيل– جعرا	% 0.13
نهوض الرطبة	% 0.13
حوض ملح عمان الجنوبي	% 0.07
الفرات/ماردين	% 0.02
مرتفع حقف– حوشي	% 0.02
منخفض عانا	% 0.00
المجموع	% 100.00

الشكل – 24: مخطط يبين نسب توزع المصادر غير المكتشفة من كل نوع من المواد الهيدروكربونية حسب الأحواض (أكثر من 1 % نفط) (USGS، 2006)



الشكل – 25: مخطط يبين نسب توزع المصادر غير المكتشفة من كل نوع من المواد الهيدروكربونية حسب الأحواض (أقل من 1 % نفط) (USGS، 2006)



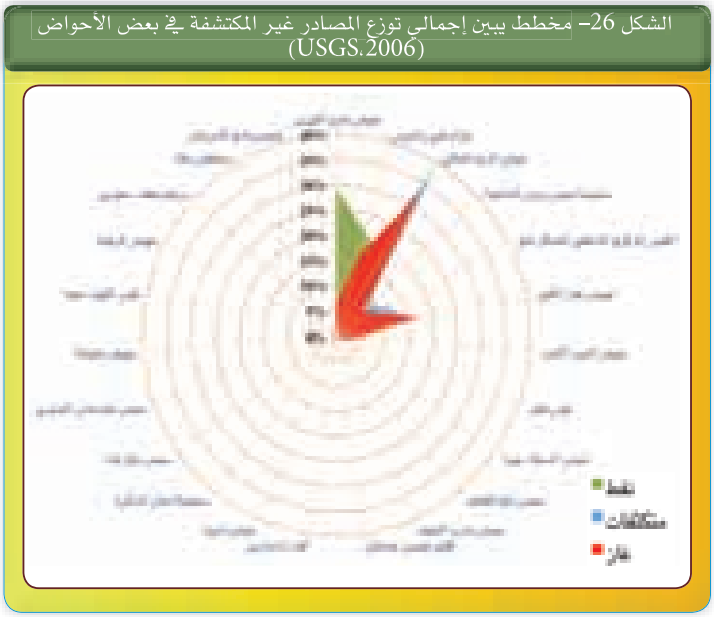
ويظهر (**الشكل - 24**)، نسب توزع المصادر غير المكتشفة التي تزيد عن 1 % (نفط) من إجمالي المصادر غير المكتشفة، كما يبين (**الشكل- 25**) نسب توزع المصادر غير المكتشفة التي تقل عن 1 % (نفط) من إجمالي المصادر غير المكتشفة.

ولوتم النظر إلى إجمالي هذه المصادر (**الشكل - 26**)، فسيبدوجلياً أن معظم المصادر غير المكتشفة من الهيدروكربونات، تتوزع بين حوض ما بين النهرين، وحزام طي زاغروس، وحوض الربع الخالي، وحوض وديان، والقوس المركزي، ونهوض غوار، وحوض البحر الأحمر.

إضافة لما ذكر، قامت USGS بنشر تقدير لحجم المصادر غير المكتشفة في حوض شرقي البحر

الأبيض المتوسط (Levant)، حيث قدرت حجم المصادر غير المكتشفة من الغاز في هذا الحوض بحوالي 3.45 تريليون م^3، وحجم المصادر غير المكتشفة من النفط بحدود 1.7 مليار برميل (USGS,2010)[33].

الشكل 26- مخطط يبين إجمالي توزع المصادر غير المكتشفة في بعض الأحواض (USGS,2006)



2 - المصادر غير المكتشفة حسب الدولة

يمكن من خلال بيانات USGS، تقسيم المصادر غير المكتشفة من النفط والغاز والمتكثفات حسب الدول، كما هومبين في (**الجدول - 10**).

الجدول - 10 : المصادر غير المكتشفة من النفط والغاز والمتكثفات،مرتبة حسب التسلسل الأبجدي لدول المشرق العربي، (USGS,2006)

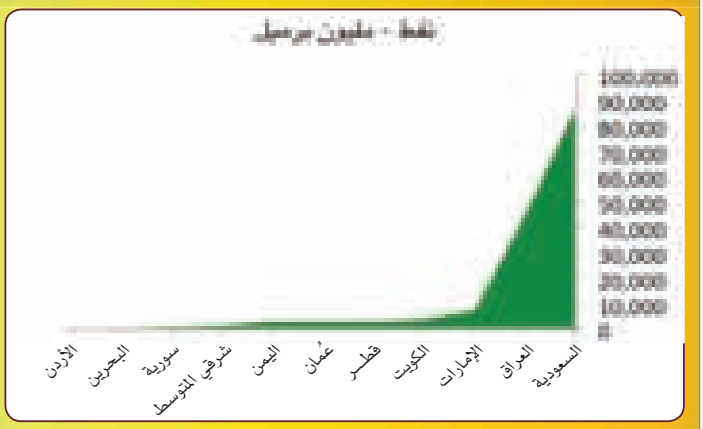
الدولة	غاز	متكثفات	نفط
	مليار متر مكعب	مليون برميل	مليون برميل
الأردن	69	194	0
الإمارات	1,261	2,365	7,695
البحرين	468	711	899
السعودية	19,284	48,872	87,093
سورية	144	332	1,311
شرقي المتوسط	3,465	3,075	1,689
العراق	567	6,225	45,099
عمان	956	1,761	3,451
قطر	1,164	1,821	3,617
الكويت	167	191	3,840
اليمن	620	1,265	3,307

وتبين المخططات 27، و28، و29، توزع هذه المصادر مرتبة من الأكبر إلى الأصغر، حيث يلاحظ أن السعودية والعراق تحتل المراتب الأولى من حيث تقديرات مصادر النفط، والمتكثفات غير المكتشفة، بينما تأتي دول المشرق الواقعة في جنوب حوض شرقي المتوسط في المرتبة الثانية بعد السعودية من حيث حجم مصادر الغاز غير المكتشفة.

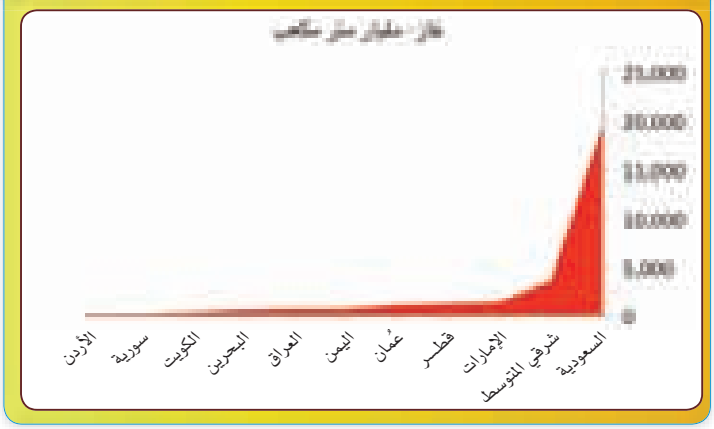
واستناداً إلى التقديرات التي وردت سابقاً، يلاحظ أن مجموع المصادر غير المكتشفة من النفط في دول المشرق العربي يبلغ 159 مليار برميل، يتوضع حوالي 67.4 % منها في دول الخليج العربي (106.6 مليار برميل). بينما يبلغ إجمالي مصادر الغاز غير المكتشفة أكثر من 28 تريليون متر مكعب، منها 82.7 % في دول الخليج العربي (23.3 تريليون متر مكعب)، أما مصادر سوائل الغاز الطبيعي غير المكتشفة فتقارب 66.8 مليار برميل، يوجد منها 83.4 % في دول الخليج العربي (55.7 مليار برميل).

ويبين **(الشكل - 30)** توزع هذه المصادر حسب كل دولة بالنسبة إلى مجموع كل نوع من المصادر.

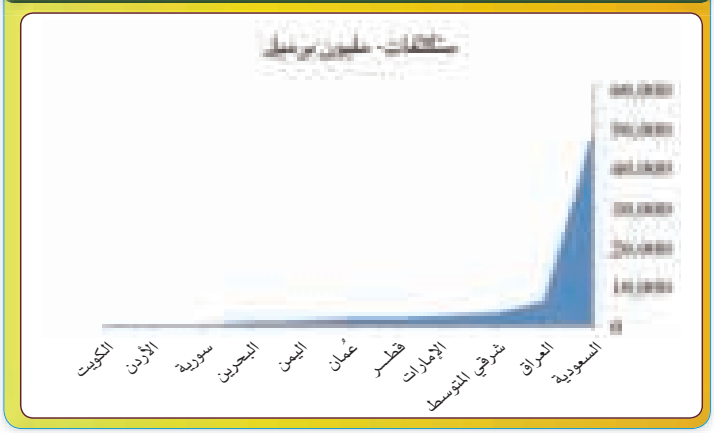
الشكل – 27: مخطط يبين المصادر غير المكتشفة من النفط في دول المشرق العربي (بيانات USGS. 2006)



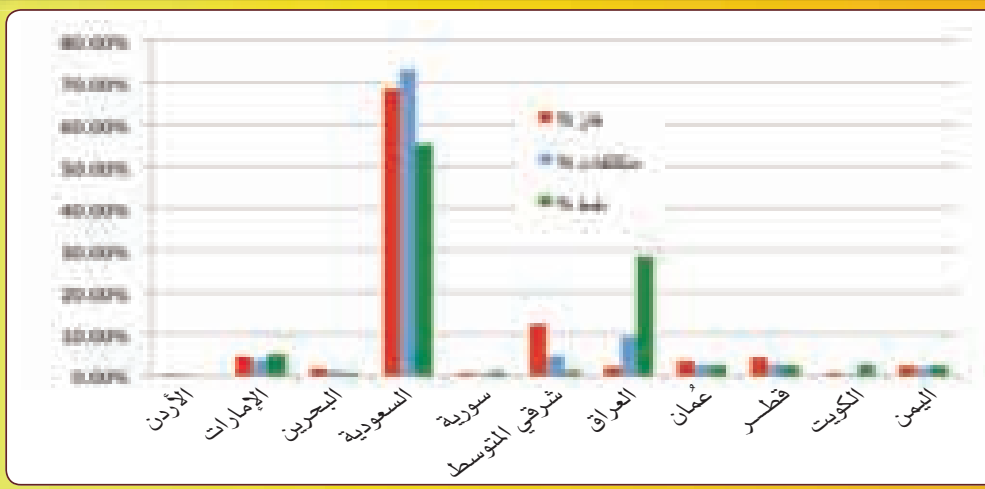
الشكل – 28: مخطط يبين المصادر غير المكتشفة من الغاز في دول المشرق العربي (بيانات USGS. 2006)



الشكل – 29: مخطط يبين المصادر غير المكتشفة من المتكثفات في دول المشرق العربي (بيانات USGS. 2006)



الشكل - 30: مخطط يبين نسب توزع المصادر غير المكتشفة من النفط والغاز والمتكثفات حسب الدولة بالنسبة إلى إجمالي كل نوع من المصادر (بيانات USGS، 2006)

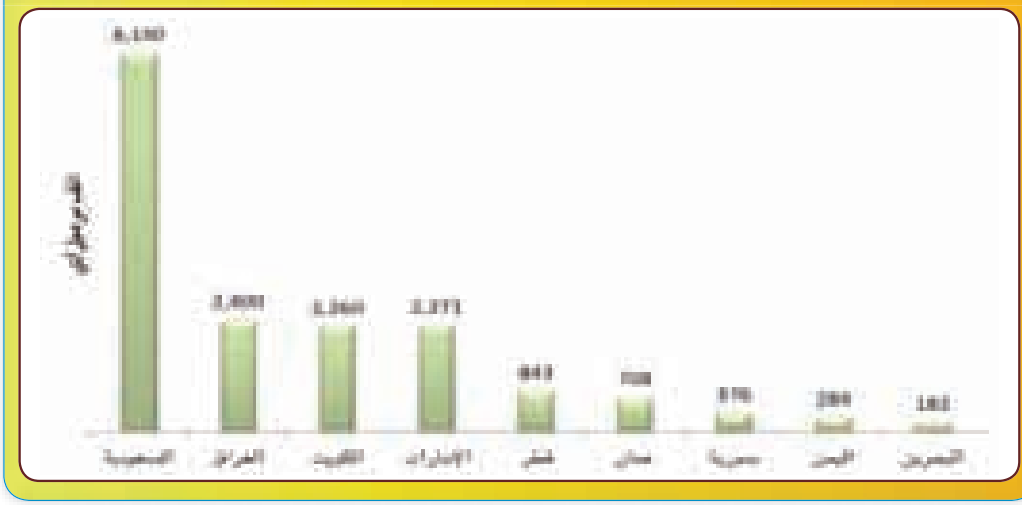


إنتاج النفط والغاز في دول المشرق العربي

1 - إنتاج النفط

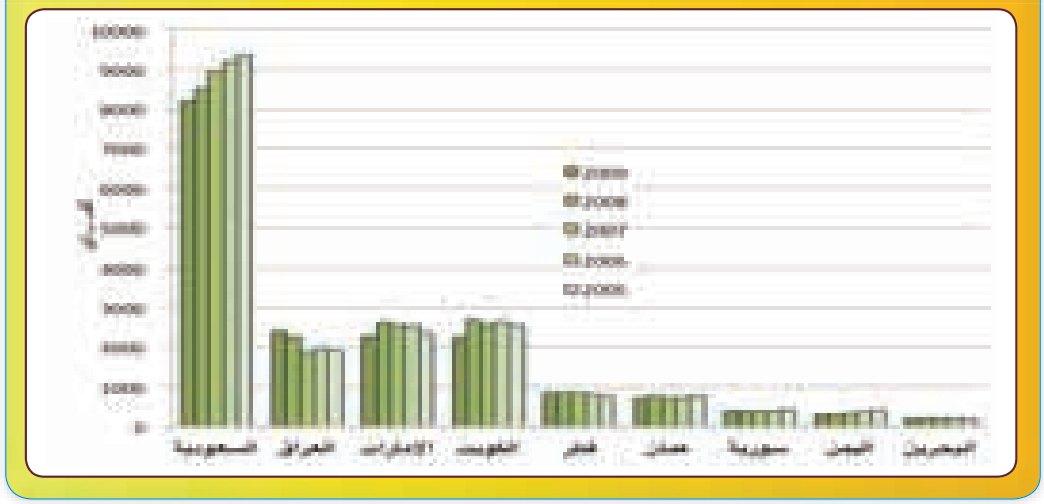
بلغ معدل إنتاج النفط في الدول العربية الواقعة في الشرق الأوسط عام 2009 حوالي 19.5 مليون ب/ي، أي ما يعادل حوالي 27.7 % من إجمالي إنتاج العالم الذي قدر لنفس العام بحوالي 70.5 مليون ب/ي (أوابك، 2010)، يبين **(الشكل - 31)**، توزع معدلات الإنتاج على هذه الدول مرتبة حسب حجمها.

الشكل - 31: مخطط يبين معدلات الإنتاج اليومية من النفط في دول المشرق العربي خلال عام 2009



كما يبين (**الشكل - 32**) تغير معدلات الإنتاج لهذه الدول خلال الفترة ما بين 2005 و2009.

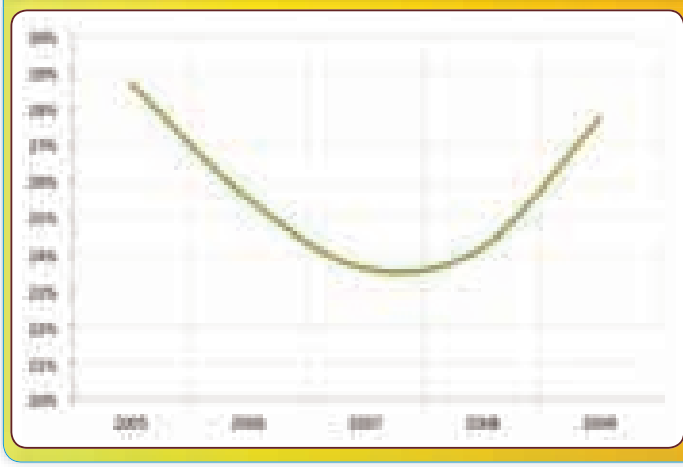
الشكل – 32: مخطط يبين تغير معدلات إنتاج النفط
من دول المشرق العربي بين عامي 2005 – 2009 (أوابك، 2010)



يلاحظ من الشكل رقم 32، أن معدلات الإنتاج شبه ثابتة في بعض الدول مثل البحرين وسورية وعمان وقطر، بينما تناقصت في الكويت والإمارات والسعودية، وارتفعت خلال نفس الفترة في العراق [vi].

ويمكن من خلال (**الشكل - 33**) تبيّن نسبة مساهمة هذه الدول مجتمعة إلى الإنتاج العالمي اليومي من النفط، حيث يلاحظ أن هذه النسبة تراوحت خلال السنوات الخمس الماضية بين 24-29 % تقريباً. إن تراجع هذه النسبة بين عامي 2007 و2008، وعودتها للارتفاع خلال عام 2009، ناتجة عن الارتفاع الكبير في معدلات الإنتاج العالمية التي رافقت الارتفاع غير المسبوق في أسعار النفط خلال تلك الفترة.

الشكل – 33: مخطط يبين نسبة مساهمة دول المشرق العربي
في معدل إنتاج النفط اليومي العالمي (أوابك، 2010)



2 – إنتاج الغاز

لا تتوفر كل بيانات إنتاج الغاز الطبيعي في دول المشرق العربي بشكل تفصيلي، مثل بعض البيانات عن الغاز المحروق Flared، أوالمعاد حقنه Reinjected، أوتغير الحجم الناتج عن التقلص Shrinkage. لذلك ستتم الإشارة لإنتاج الغاز عبر كميات الغاز المسوقة Marketed التي تعطي

vi – هناك أسباب مختلفة لهذه التغيرات في معدلات الإنتاج لا يتسع المقام لذكرها هنا، لكنها لا تتعلق من قريب أوبعيد بالإمكانيات الإنتاجية لهذه الدول.

تصوراً واضحاً عن حجم الإنتاج. ويمكن الاستئناس هنا ببعض بيانات منظمة أوبك، التي تشير إلى أن نسبة الغاز المسوق في دولها تراوحت بين 57.1 % وحتى 62.4 % بين عامي 2005، و2009 (**الشكل - 34**).

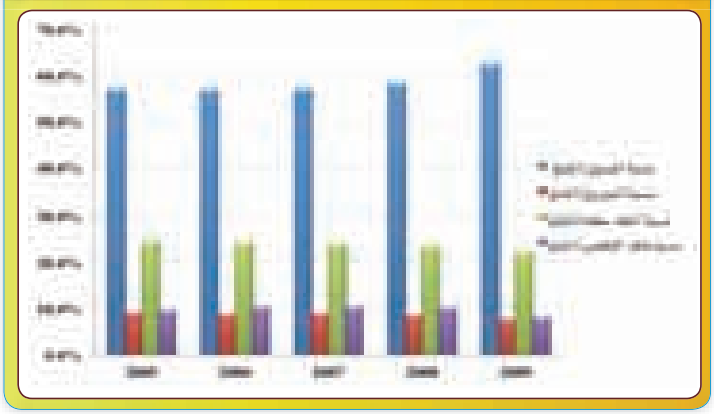
بلغت كميات الغاز الطبيعي المسوقة في دول المشرق العربي عام 2009، حوالي 272.7 مليار متر مكعب، أي ما يمثل حوالي 9 % من كميات الغاز المسوقة عالمياً، والتي قدرت بأكثر من 3 تريليون متر مكعب في عام 2009 استناداً إلى **التقرير الإحصائي السنوي لمنظمة أوبك**[19]. يبين (**الشكل - 35**)، توزع كميات الغاز الطبيعي المسوق على هذه الدول مرتبة حسب حجمها.

ويبين (**الشكل - 36**) تغير كميات الغاز الطبيعي المسوق خلال الفترة ما بين 2005 و2005، ويلاحظ أن هذه الكميات في قطر في ارتفاع مستمر منذ عام 2005.

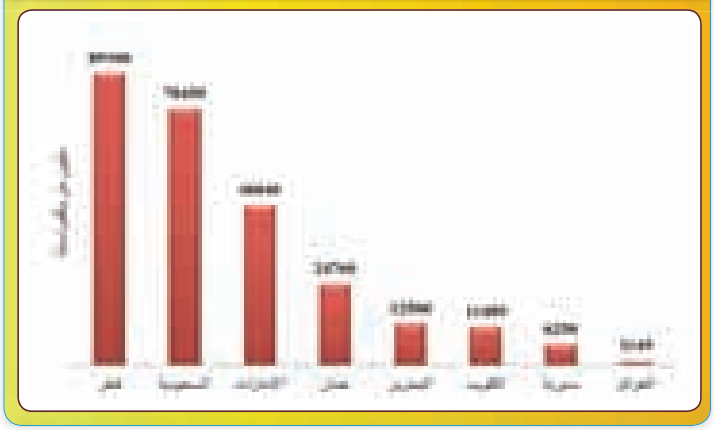
ولوتم النظر إلى نسبة الكميات المسوقة في دول المشرق العربي إلى إجمالي الكميات المسوقة في العالم، لوجد أنها في ارتفاع مستمر خلال السنوات القليلة الماضية (**الشكل - 37**).

من نافل القول أن الأزمة

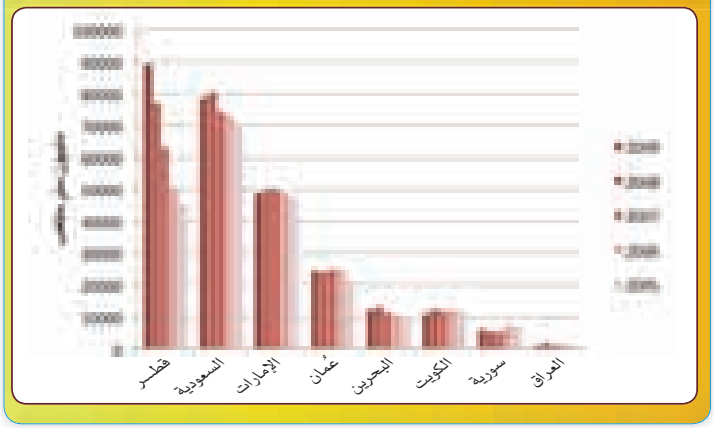
الشكل - 34: مخطط يبين نسب الغاز المسوق في دول أوبك بين عامي 2005 و2009 (OPEC.ASB 2009)



الشكل - 35: مخطط يبين كميات الغاز الطبيعي المسوق في دول المشرق العربي في عام 2009 (OPEC.ASB 2009)

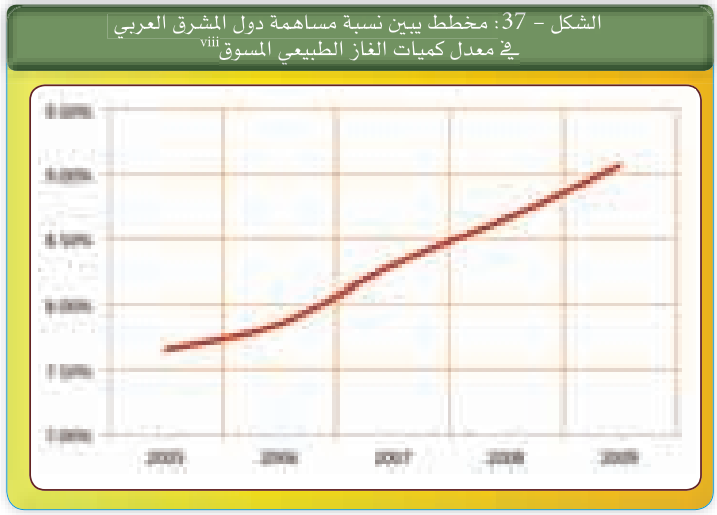


الشكل - 36: مخطط يبين كميات الغاز الطبيعي المسوق في دول المشرق العربي بين عامي 2005 و2009[vii]



1- البيانات بين عامي 2005 - 2008 من (أوابك، 2010)، وبيانات عام 2009 من (OPEC.ASB 2009).

vii - البيانات بين عامي 2005 - 2008 من (أوابك، 2010)، وبيانات عام 2009 من (OPEC.ASB 2009).


الشكل – 37: مخطط يبين نسبة مساهمة دول المشرق العربي في معدل كميات الغاز الطبيعي المسوق[viii]

المالية التي شهدها العالم خلال عام 2008/ 2009 كان لها دور كبير في خفض الطلب من جهة، وتراجع أسعار النفط من جهة أخرى، كما يمكن الإشارة إلى أن تخفيض حصص الإنتاج من قبل منظمة أوبك OPEC، ساهم بشكل ما في تخفيض معدل إنتاج الأقطار الأعضاء، خاصة وأن هناك سبعة أقطار تنطوي تحت مظلة أوبك بالإضافة لعضويتها في منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول.

وبالتالي فإن الانخفاض الذي لوحظ في تقديرات معدل إنتاج النفط في بعض الدول العربية لا يعني بحال من الأحوال أن الطاقات الإنتاجية الحالية أوالمستقبلية للأقطار الأعضاء /الدول العربية قد تراجعت، بل على العكس، فالإمارات العربية المتحدة [ix] تخطط لرفع طاقتها الإنتاجية إلى 5.3 مليون ب/ي في غضون السنوات العشر المقبلة، حيث يتوقع أن تصل طاقتها الإنتاجية إلى 2.99 مليون ب/ي في عام 2013، وإلى 3.06 في عام 2014. ومما تقوم به الإمارات العربية على هذا الصعيد، يمكن الإشارة على سبيل المثال إلى عقد إنشاء 4 جزر صناعية حول حقل زاكوم العلوي، وذلك في إطار مشروع متعدد المراحل لرفع معدل إنتاج النفط من الحقل ليصل إلى 750 ألف ب/ي في عام 2015. حيث تعتزم شركة زادكواستغلال هذه الجزر لإقامة أرصفة الحفر والبنية التحتية للتطوير، ضمن سعيها لتوفير 20 30– % من التكلفة مقارنة باستخدام الطرق التقليدية [x]، وتقدر كلفة المشروع بحوالي 15 مليار دولار.

وتسعى مملكة البحرين إلى تطوير حقل العوالي، حيث قامت ضمن هذا المسعى بتوقيع اتفاقية تطوير ومشاركة في الإنتاج، بين الهيئة الوطنية للنفط والغاز من جهة، وبين شركتي أوكسيدنتال الأمريكية ومبادلة للتنمية – الإماراتية، والشركة القابضة للنفط والغاز من جهة أخرى، ونصت الاتفاقية على أن تتحمل شركة أوكسيدنتال تكلفة المشروع وتطويره مع شريكتها شركة مبادلة الإماراتية، حيث تلتزمان بالمحافظة على معدلات الإنتاج الحالية، وزيادتها وفقاً للمعدلات المنصوص عليها بالاتفاقية، وتشارك الشركة القابضة للنفط والغاز ممثلة لحكومة مملكة البحرين في هذه الاتفاقية بنسبة 20 %. وتم ضمن هذا المسعى إنشاء شركة مشتركة هي شركة "تطوير للبترول"، والتي وضعت خطة استراتيجية تهدف لحفر 3600 بئر جديد على مدى 20 عاماً، بهدف مضاعفة الإنتاج الحالي من الحقل الذي يبلغ 33 ألف ب/ي. وقد تمت مناقشة برنامج عمل هذه الشركة ضمن أول اجتماع عقد في مطلع عام 2010، حيث تضمن هذا البرنامج حفر 17 بئراً نفطياً، و4 آبار جديدة

viii – البيانات بين عامي 2005 – 2008 من (أوابك، 2010)، وبيانات عام 2009 من (OPEC،ASB 2009).

ix- Oil Review Middle East, 5/1/2010

x – أوابك، نشرة متابعة مصادر الطاقة عربياً وعالمياً، العدد 4، 2009.

تستهدف غاز تشكيلة الخف، كما تم إقرار خطة العمل للسنوات الخمس القادمة، والتي تشتمل على حفر أكثر من 600 بئر نفط جديد، إضافة إلى مشاريع البناء لتوسيع المرافق النفطية والمياه والطاقة الإنتاجية من الغاز، وتحديث المرافق لاستيعاب الزيادة في إنتاج النفط، حيث من المتوقع أن تساهم عمليات التطوير في رفع إنتاج النفط ليصل المعدل إلى أكثر من 70 ألف ب/ي، وقدرت الاستثمارات اللازمة خلال السنوات الخمس المقبلة بأكثر من 1.6 مليار دولار[xi].

كما بلغت الطاقة الإنتاجية الحالية للمملكة العربية السعودية 12.5 مليون ب/ي، وذلك بعد إتباع خطة تطوير خلال السنوات الخمس الماضية، بلغت تكاليفها قرابة 62 مليار دولار[xii]. وتسعى جمهورية العراق إلى الوصول بمعدل إنتاج النفط إلى 12 مليون ب/ي مع نهايات العقد الحالي[xiii]، بعد توقيع عدد من اتفاقيات التأهيل مع بعض الشركات العالمية. ويأتي ضمن هذا المسعى إطلاق مشروع يرمي إلى بناء أربع منصات عائمة لرفع حجم الصادرات النفطية بهدف مواجهة زيادة إنتاج النفط المتوقعة. حيث من المقرر أن يمتلك العراق في منتصف عام 2011 أربعة موانئ نفطية جديدة تسمح برفع كمية صادراته النفطية إلى أكثر من 10 ملايين برميل يوميا. وقدرت كلفة بناء كل ميناء جديد بحوالي 500 مليون دولار، بينما سيتم تحديث وتطوير مينائي خور العمية والبصرة[xiv].

وتخطط دولة الكويت لرفع معدل إنتاجها إلى 4 مليون ب/ي بحلول عام 2020، ومن المتوقع أن يصل إجمالي الإنتاج النفطي من المنطقة المقسومة بين دولة الكويت والمملكة العربية السعودية إلى 300 ألف ب/ي في نهاية الربع الأول من عام 2010. حيث يجري العمل على عدد كبير من عمليات الاستكشاف والتنقيب في المنطقة، للوصول إلى الأهداف الموضوعة من قبل الجانبين، وتبلغ الطاقة الإنتاجية للمنطقة المقسومة نحو550 ألف ب/ي، بينما تخطط الدولتان[xv] لزيادة إنتاج المنطقة إلى 700-900 ألف ب/ي بحلول عام 2030.

بينما تسعى الجماهيرية الليبية العظمى إلى الوصول بطاقتها الإنتاجية إلى 2.5 مليون ب/ي على الأقل بحلول عام 2015، بعد أن تأجلت خطة رفع الطاقة الإنتاجية إلى 3 ملايين ب/ي في عام 2010 بسبب قيود الميزانية والتغيرات التي طرأت على ظروف السوق[xvi].

وكانت المؤسسة الوطنية للنفط قد قررت ضمن برنامجها التنموي، تطوير وإعادة تأهيل 24 حقلاً نفطياً مؤكدة فنياً ومالياً واقتصادياً، وذلك بقيمة إجمالية تقارب 10 مليار دولار، على أن يتم تمويلها عن طريق الإقراض من المصارف المحلية[xvii]، وبحيث تتولى المؤسسة الوطنية للنفط ذلك من خلال الشركات الوطنية أوالشركات المشاركة معها حالياً، وأهم الحقول التي سيتم تطويرها لزيادة معدلات إنتاجها هي حقل شمال جالو- الواحة، بإضافة طاقة إنتاجية تبلغ 100 ألف ب/ي، وباستثمار كلي يبلغ 1.612 مليار دولار. وحقل النافورة (أوجلة- الخليج) بإضافة طاقة إنتاجية تقارب 130 ألف ب/ي، وباستثمار كلي يبلغ 1.320 مليار دولار. وتتبع سورية خطة تقوم على المحافظة على معدلات الإنتاج الحالية فيها والتي تقارب 380 ألف ب/ي، وذلك حتى عام 2025 على الأقل.

---

xiv- وزارة النفط الكويتية، 2010/3/1.
xv - وزارة النفط الكويتية، 2010/2/23 .
xvi - وزارة النفط الكويتية، 2009/12/14.
xi- الهيئة الوطنية للنفط والغاز، 2010/2/11.
xii- خالد عبد العزيز الفالح، رئيس أرامكوالسعودية، وكبير إداريها التنفيذيين، مؤتمر أسبوع كمبريدج لأبحاث الطاقة، هيوستن، الولايات المتحدة الأمريكية، 2010.
xiii - الورقة القطرية لجمهورية العراق، المقدمة لمؤتمر الطاقة العربي التاسع، 2010.
xvii - الموقع الرسمي للمؤسسة الوطنية للنفط، 2009/9/9.

الخلاصة

تعتبر تجمعات حقب الميزوزويك من أهم التجمعات المنتجة في دول المشرق العربي، وقد تم اكتشاف حقول نفطية تنتج من صخور الباليوزويك في سلطنة عمان، وتنتج بعض الحقول من تشكيلات السينوزويك كحقل كركوك في شمال العراق، ومثلها الصخور الجيرية المنتجة في المنطقة المقسومة بين السعودية والكويت.

تمثل مكامن عصر الكريتاسي المعروفة في معظم الدول العربية، المكامن الأهم من ناحية احتواءها على النسبة الأكبر من الاحتياطيات النفطية المعروفة في دول المشرق العربي. وتليها في الأهمية مكامن العصر الجوراسي، ثم مكامن العصر الترياسي.

ترتبط معظم التجمعات النفطية المعروفة في دول المشرق العربي بالصخور الرسوبية، ورغم ذلك فقد تم اكتشاف النفط في صخور القاعدة البلورية في حوض سيؤون مسيلة في اليمن.

تم اكتشاف معظم حقول النفط والغاز المعروفة في الشرق الأوسط على حدود قوس يمتد من شمال شرق سورية، باتجاه الحدود السورية العراقية، مروراً بشمال غرب العراق نحوجنوب غرب إيران، وشرق السعودية والخليج العربي، وصولاً إلى جنوب عمان، أي أن معظم هذه الحقول تقع في الحوض العربي، وحوض زاغروس، وحوض عمان، وهي الأحواض الرئيسية في منطقة الشرق الأوسط. كما توجد حقول أخرى في وسط سورية، وجنوب غرب اليمن، وتم اكتشاف بعض الحقول الصغيرة غرب السعودية قرب البحر الأحمر.

تمتلك دول المشرق العربي 52.14 % من احتياطيات النفط العالمية التي قدرت عام 2009 بأكثر من 1178 مليار برميل، إضافة إلى 26.9 % من احتياطيات الغاز الطبيعي المعروفة في العالم التي قدرت في نهاية عام 2009 بحوالي 187 تريليون متر مكعب.

إضافة إلى الاحتياطيات المعروفة من النفط والغاز، تشير التقديرات إلى وجود كميات كبيرة من المصادر غير المكتشفة من النفط والغاز وسوائل الغاز الطبيعي، وتتوضع 68 % من احتياطيات النفط غير المكتشفة في حوض ما بين النهرين، وحزام طي زاغروس، وحوض الربع الخالي. كما يحتوي حوض الربع الخالي، ونهوض غوار الكبير، وحزام طي زاغروس على 67 % من احتياطيات الغاز غير المكتشفة، و66.2 % من احتياطيات سوائل الغاز الطبيعي غير المكتشفة.

تلعب دول المشرق العربي دوراً هاماً في تلبية الطلب العالمي على النفط والغاز، حيث تشير التقديرات إلى أن معدل إنتاجها اليومي من النفط بلغ أكثر من 19.5 مليون ب/ي، تمثل ما يعادل حوالي 27.7 % من إجمالي إنتاج العالم الذي قدر لنفس العام بحوالي 70.5 مليون ب/ي. كما بلغت كميات الغاز الطبيعي المسوقة في دول المشرق العربي عام 2009، حوالي 272.7 مليار متر مكعب، أي ما يعادل حوالي 9 % من كميات الغاز المسوقة عالمياً، والتي قدرت بأكثر من 3 تريليون متر مكعب في عام 2009 كما بلغ معدل إنتاجها من سوائل الغاز الطبيعي أكثر من 2.2 مليون برميل يومياً في عام 2009، وهوما يعادل 81.4 % من إجمالي إنتاج الدول العربية من سوائل الغاز الطبيعي، وحوالي 23.9 % من إجمالي إنتاج العالم من هذه السوائل في نفس العام. إضافة إلى ذلك فقد وضعت العديد من هذه الدول خططاً مستقبلية طموحة لرفع طاقاتها الإنتاجية، يمكنها أن تساهم في تأمين توازن العرض والطلب العالمي.

جدول المصطلحات

A	
Abrasion platform	سطيحة متأثرة بالحث
Abyssal	عميق جداً
Accumulation	تراكم- تجمع
Accumulation	تجمع
Acoustic method	الطريقة الصوتية
Acoustical wave	موجة صوتية
Adjacent	قريب (مقارب)
Adjacent strata	طبقة متاخمة
Age	عمر طبقي
Alluvial	طمي (غريني) أوطين مائي
Alluvial ore	فلز طيني
Alluvion	فيضان – طمي
Along the strike	باتجاه الرمية
Alpine folding	الطي الألبي
Alpine geosynclines	مقعر جيولوجي ترسيبي خلال الفترة الألبية
Alpine orogenesis	الحركات البنيوية الألبية
Alteration	تحور (تغير) الصخر
Alternation of beds	تعاقب مجموعة طبقات
Amorphous	غير متبلور لا شكل له
Amphibole	أميبول (فلز مغماتي)
Amplitude	اتساع سعة
Analog calculator	حاسب مقارنة
Analog model	شكل للمقارنة (موديل)
Analog model study	الدراسة بطريقة المقارنة
Andesitic lava	صبة بركانية انديزيتية
Angle of bedding	زاوية التطبق الستراتيغرافي
Angle of derivation	زاوية الانحراف

Angle of dip	زاوية الميل
Angle of fold	زاوية ميل الفالق
Angle of strike	زاوية الاتجاه
Angle of unconformity	زاوية عدم التوافق الطبقي
Angular unconformity	الانزياح الزاوي
Annular	حلقي
Anomaly	شواذ- خروج عن المقياس
Anticlinal apex	قمة محدبة
Anticline	محدب
Arbitrary	تخيلي وهمي
Archean	أركيان (حقب)
Argillaceous	صلصالي- طيني
Argillaceous sand	رمل طيني
Arrangement	ترتيب (تطبق متجانس)
Associated deposit	ترسبات مرافقة
Asymmetrical anticline	محدب غير منتظر
Asymmetrical fold	طيه غير متناظرة
Asymmetrical syncline	مقعر غير متناظر
Atoll	شعب صخري
Aulacogene	وادي انهدامي
Autogeosyncline	مقعر جيولوجي متبدل
Auxiliary anticline	محدب ثانوي
Auxiliary syncline	مقعر ثانوي
Average trend	اتجاه عام
Axial plan	مستوى محوري
Axis of trough	محور المقعر
B	
Bank	شاطئ، ضفة
Barrier	حاجز أوتخم صخري

Barrier reef	حيد حاجزى
Basal layers	طبقات قاعدية
Basal matrix	اسمنت أساسي
Base line	خط الاستناد (الأساس)
Basement	قاعدة
Basin	حوض
Bearing of the trend	منحى الاتجاه
Bed	طبقة
Bedded	تطبق
Bedding	تطبق
Benthos	منخربات
Bentonite	بنتونايت (فلز غضاري)
Bioclastic rock	صخر حطامي حيوي
Biofacies	سحنة حيوية
Bitumen	بيتومين
Blind ore body	مكمن مدفون
Body	جسم (جيولوجي)
Bow area	منطقة متأثرة بالطي
Brachysyncline	مقعر متساوي الابعاد المحورية
Break- thrust	قطع (انفصام عكسي)
Breccious limestone	كلسي بريشي
Broad fold	طيه عريضه
Broad uplift	نهوض إقليمي
Broken fold	طيه متأثرة بالفوالق
Buried fault	فالق مدفون
C	
Calcareous deposits	رسوبيات كلسية
Calcite	كلس
Caledonian Orogeny	الحركات الكاليدونية المولدة للجبال

Campanian	كامبانيان (طابق)
Cap Rock	صخر الغطاء
Carboniferous	الكربوني (عصر)
Catagenesis	تحول المادة العضوية إلى هيدروكربون
Cavern	تكهف
Cenozoic	حقب الحياة الحديثة
Cenozoic	سينوزويك الحقب الثلاثي
Clastic	رضيخية
Clay	طمي
Clay limestone	صخر كلسي غضاري
Closed anticline	محدب مغلق
Closed fault	فالق كتيم (مغلق)
Closure	إغلاق (على الخارطة الكونتورية)
Collisional Basins	أحواض تصادمية
Compact rock	صخر متراص (كتيم)
Composite anticline	محدب معقد
Condensate	متكثفات
Connate water	مياه قديمة
Consolidated	متماسك
Continental margin	حافة قارية
Continental shelf	رصيف قاري
Continental slope	منحدر قاري
Convex	محدب، سطح محدب
Convolution	التفاف
Coral	مرجان
Craton	راسخ– كتلة قديمة
Crest	قشرة الأرض
Cretaceous	كريتاسي (عصر)
Crush Zone	نطاق تهشم

Curve	منحني
D	
Declination	ميل زاوي- انحدار
Decomposition	تحلل
Deformation	تشوه- تحور
Density	كثافة
Deposition	ترسيب
Diagenesis	تحول الرسوبيات إلى صخر
Diaper	تركيب ملحي منبثق (دبابير)
Dip angle	زاوية الميل
Discovered Resource	المصادر المكتشفة
Disharmonic folding	طي غير متماثل
Displacement	انزياح الطبقات
Dolomite	دولوميت
Dorsal	ظهري- بعيد عن المحور
E	
Edge	جانب (حافة)
Elongated	متطاول
Enclosure	إغلاق
Eocene	إيوسين (دور)
Eon	دهر
Era	حقب
Erosion	تآكل الطبقة- الحت
Evaporates	صخور تبخرية- ملحية
Exploration Well	بئر استكشافي
Extensional	انبساطي- امتدادي
F	
Facies	سحنة
Facies change	تغير سحني

Fault	فالق
Fault Through	رمية الفالق
Flared gas	غاز محروق على الشعلة
flexure	التواء
Fluvial deposits	رسوبيات نهرية
Fluvio- marine deposits	رسوبيات نهرية – بحرية
Fold Belt	حزام الطي
Fore Synclinal	ما قبل الجبلي
Foreland	المناطق على الحدود القارية نحوالمحيط
Formation	تشكيلة
Fossils	مستحاثات- أحافير
Fractures	شقوق
G	
General inclination	ميل عام
Gentle gradient	انحدار خفيف
Geological province	مقاطعة جيولوجية – إقليم
Geophysical Survey	مسح جيوفيزيائي
Geosyncline	مقعر جيولوجي ضخم
Geothermal gradient	معدل التغير الحراري
Giant fields	حقول عملاقة
Gneiss	نيس (صخر استحالي)
Graben	غور، انخساف- منخفض
Granite	جرانيت (صخر قاعدي)
H	
Heterogeneous	غير متجانس
Homocline	انحدار متجانس
Homogenous structure	تركيب متجانس
Horst	كتلة أرضية ناهضة (هورست)

Hydrocarbon accumulation	تجمع هيدروكربوني
I	
Igneous rock	صخر اندفاعي
Impermeable	كتيم- عديم النفاذية
Inclined anticline	محدب ارتكازي
Interface	سطح بيني فاصل
Intracratonic Basins	أحواض ما بين الرواسخ
J	
Jurassic	جوراسي (عصر)
L	
Lagoon	بحيرة ضحلة- مستنقع مفتوح
lake	بحيرة
Laminated	متطبق
Lateral migration	هجرة جانبية
Layer	طبقة
Lens	عدسة
Lenticular intercalation	تداخل بشكل عدسي
Levantine	حوض شرقي المتوسط
Limestone	صخور جيرية
Listric	فالق مائل (يشبه الملعقة)
Lithification	التحول إلى صخر
Littoral	ساحلي- منطقة ساحلية
Lying side	جناح نائم (واقع في القسم السفلي)
M	
Magma	الماغما (الصهارة البركانية)
Margin	حافة- جانب
Marine deposits	رسوبيات بحرية
Marketed Gas	الغاز المسوق
Marl	صخر رملي يحتوي على كربونات الكالسيوم

Matrix	المادة الصخرية
Mature	ناضج
Mesozoic	ميزوزويك الحقب الأوسط
Metagenesis	تغيرات ما بعد النشأة
Metamorphic Rock	صخر استحالي
Miocene	الميوسين (دور)
Morphology	علم تضاريس الأرض
Multiple fold	طي مضاعف
N	
Neogene	نيوجين (عصر)
NGL Natural Gas Liquids	سوائل الغاز الطبيعي
O	
Oblique bedding	تطبق مائل
Oil shows	شواهد نفطية
Oil Shows	شواهد نفطية
Oolitic	أوليتي صخر حبيبي
Outcrops	يتكشف- متكشف
P	
Paleogene	باليوجين (عصر)
Paleozoic	باليوزويك الحقب القديم
Permeability	نفاذية
Permian	البرمي (عصر)
Petrography	علم وصف الصخور وتصنيفها
Phanerozoic	فانيروزويك (دهر)
Planktons	عوالق بحرية
Plate	صفيحة
plateau	نجد، سهل واسع مرتفع
Platform	سطيحة
Pleistocene	بليستوسين (دور)

Pliocene	بليوسين (دور)
Porosity	مسامية
Precambrian	ما قبل الكامبري (دهر)
Prograding	تقدم (البحر)
Prospect area	منطقة مأمولة
Prospective	احتياطي منظور
Proved Reserves	احتياطي مؤكد
R	
Factor Recovery	معامل الاستخلاص
Reef	الحيد الشاطئي
Regression	انحسار الماء
Regular stratification	تطبق منتظم
Reinjecting	إعادة الحقن
Relief	السطح التضاريسي غير المباشر
Reservoir	مكمن
Retrograding	تراجع (البحر)
Reverse fold	طية منعكسة
Ridge	جاسئ ناتئ
Rift	أخدود
S	
Saddle -shaped	على شكل سرج
Salt Dome	قبة مليحة
Schist	شيست (صخر استحالي)
Sedimentary	ترسيبي
Sedimentary sequence	تتابع ترسيبي
Sedimentology	عل الترسيب
Series- Epoch	دور
Series of strata	مجموعة من الطبقات المتعاقبة
Shale	غضار

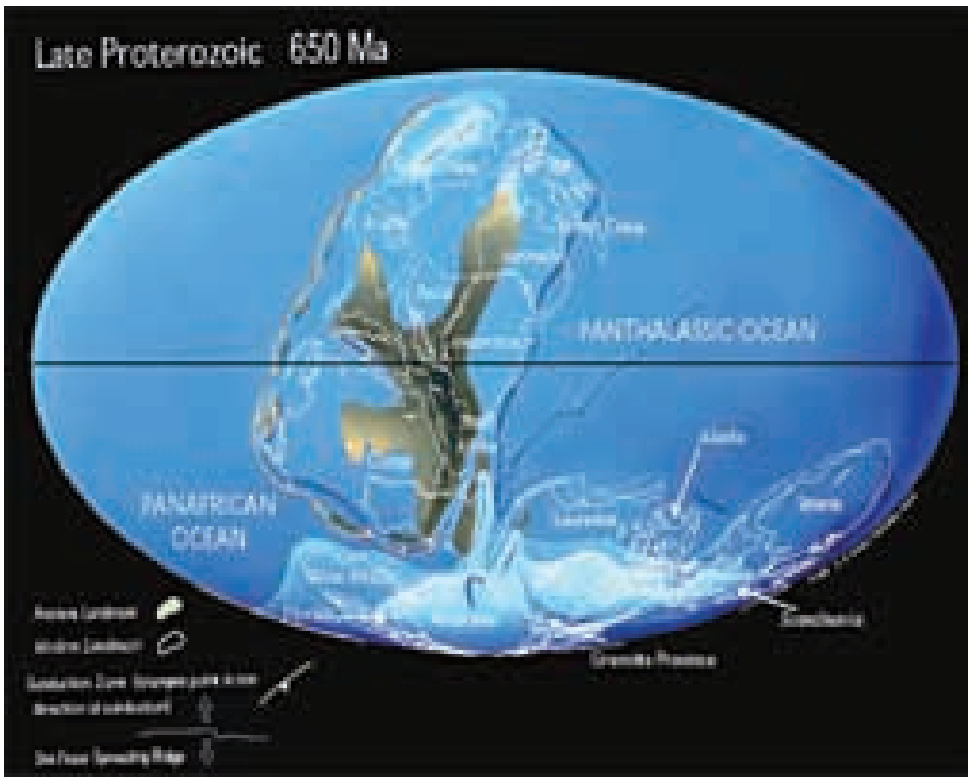
Shield	الدرع
Shrinkage	تقلص
Silurian	سيلوري (عصر)
Source rock	صخر مولد- صخر أم
Stage- Age	طابق
STOOIP	احتياطي جيولوجي
Stratigraphy	علم الطبقات والتتابعات
Strike- Slip Basins	أحواض اصطدام- انزياح
datum Structural	مستوى الاستناد (الإرجاع) التركيبي
Structure	تركيب
Sub Basin	حوض فرعي
Subduction Zone	منطقة انخفاس
Subsidence	انخفاس
Period -System	عصر
T	
Tectonics	حركات أرضية
Terrestrial	بيئة يابسة
Thermal	حراري
Threshold	تهشم
Timing	توقيت تشكل المصيدة
Topographic	تضاريس سطحية
Total Organic Carbon (TOC)	إجمالي الكربون العضوي
Total Organic Matter (TOM)	إجمالي المواد العضوية
Total Petroleum System	نظام بترولي شامل
Transform Fault	فالق متحول
Transtension Basins	أحواض ما وراء إجهاد
Trap	مصيدة بترولية
Triassic	ترياسي (عصر)
Trough	غور
Turonian	تورونيان (طابق)

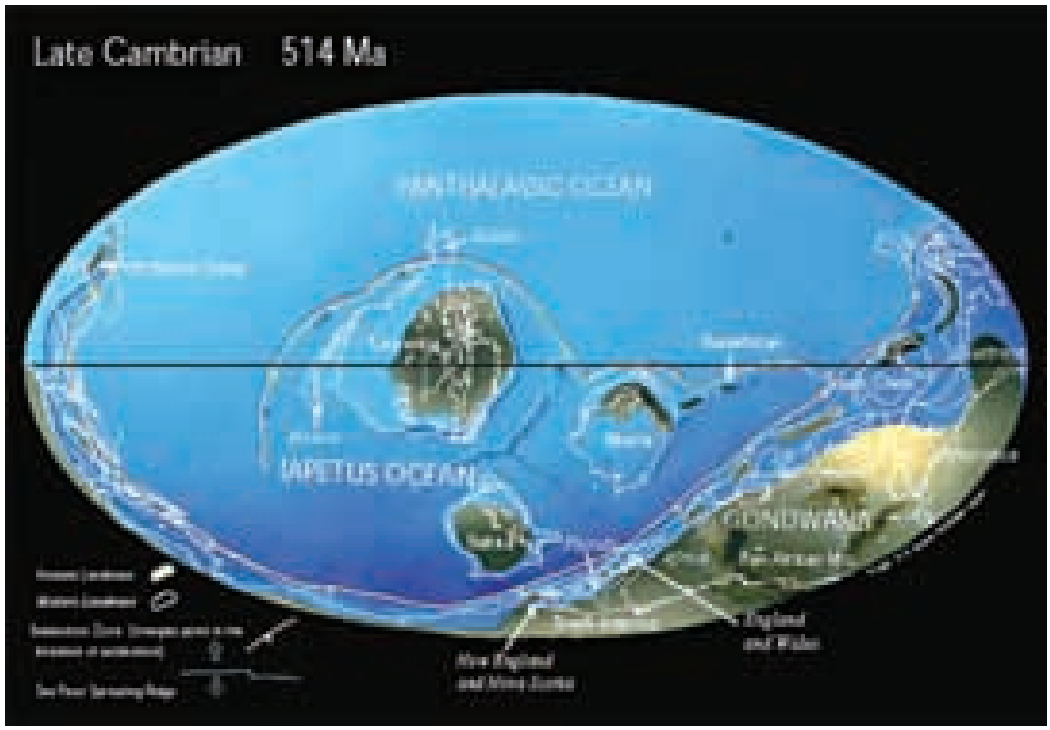
U	
Ultimate Reserves	الاحتياطي الأعظمي
Unconformity	سطح عدم توافق
Uplift	نهوض الطبقات
V	
Volcanic rock	صخر بركاني
Vugular porosity	المسامية الكهفية (الحجمية)
W	
Water-bearing bed	طبقة مائية
Weathering	تعرية – تجوية
Wild Cat	بئر تنقيبي

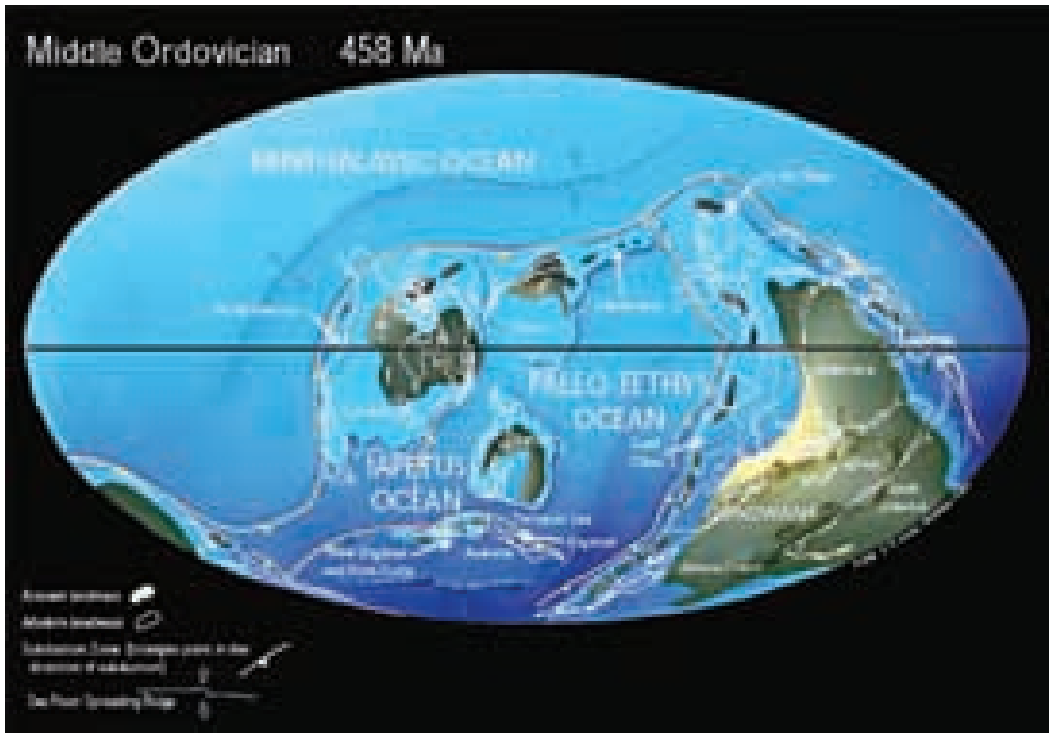
الملحق 1

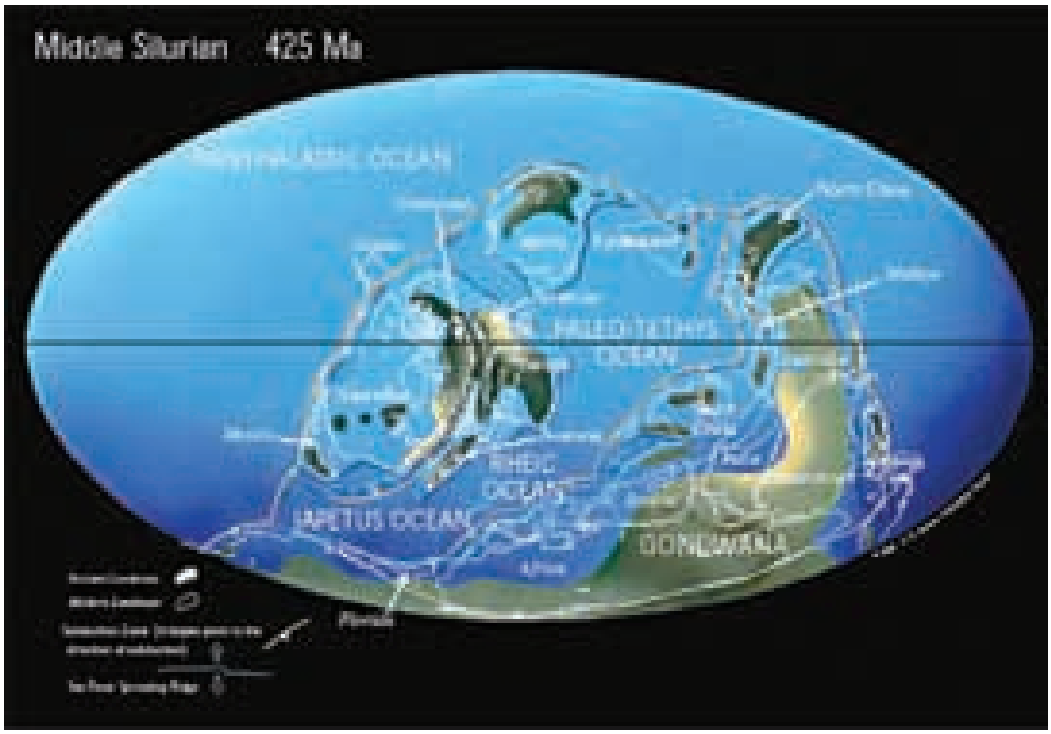
مجموعة خرائط تبين تطور الأرض وتشكل القارات عبر العصور الجيولوجية.

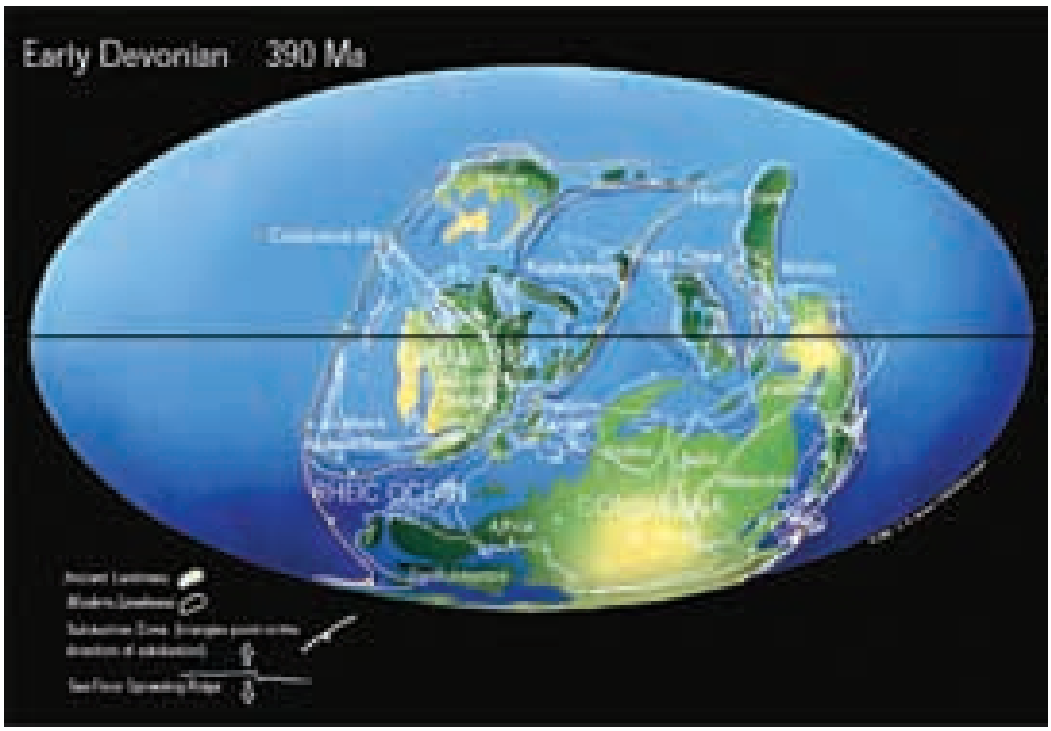
المصدر: Paleomap Project,Christopher R. Scotese.

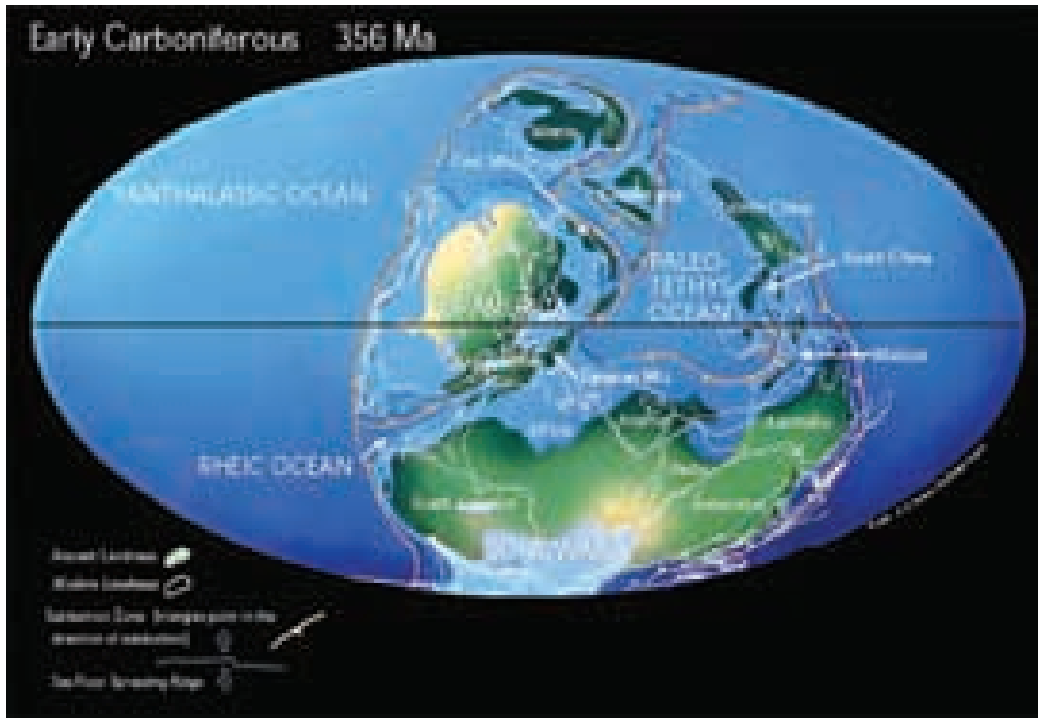


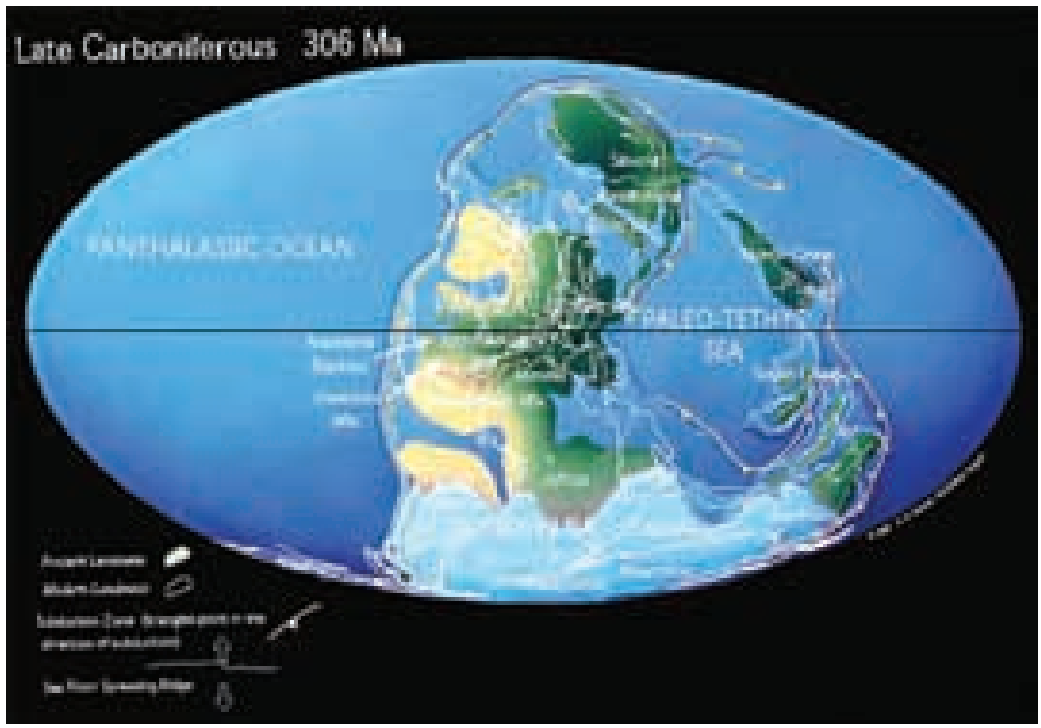

Late Cambrian 514 Ma
IAPETUS OCEAN

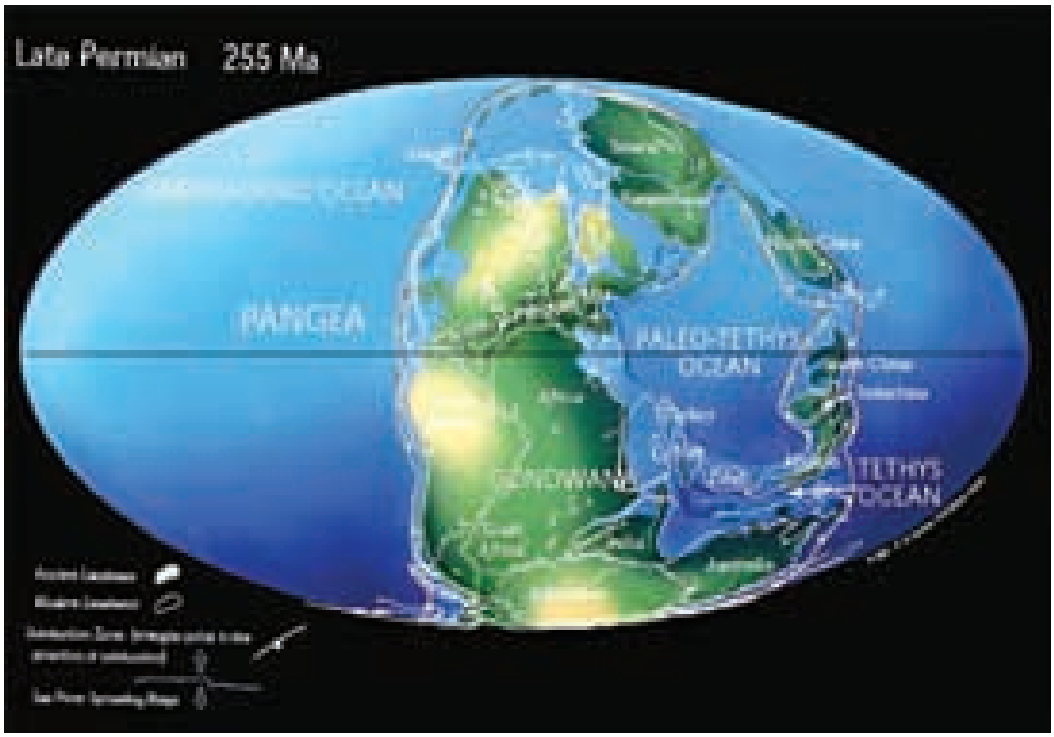

Middle Ordovician 458 Ma
IAPETUS OCEAN

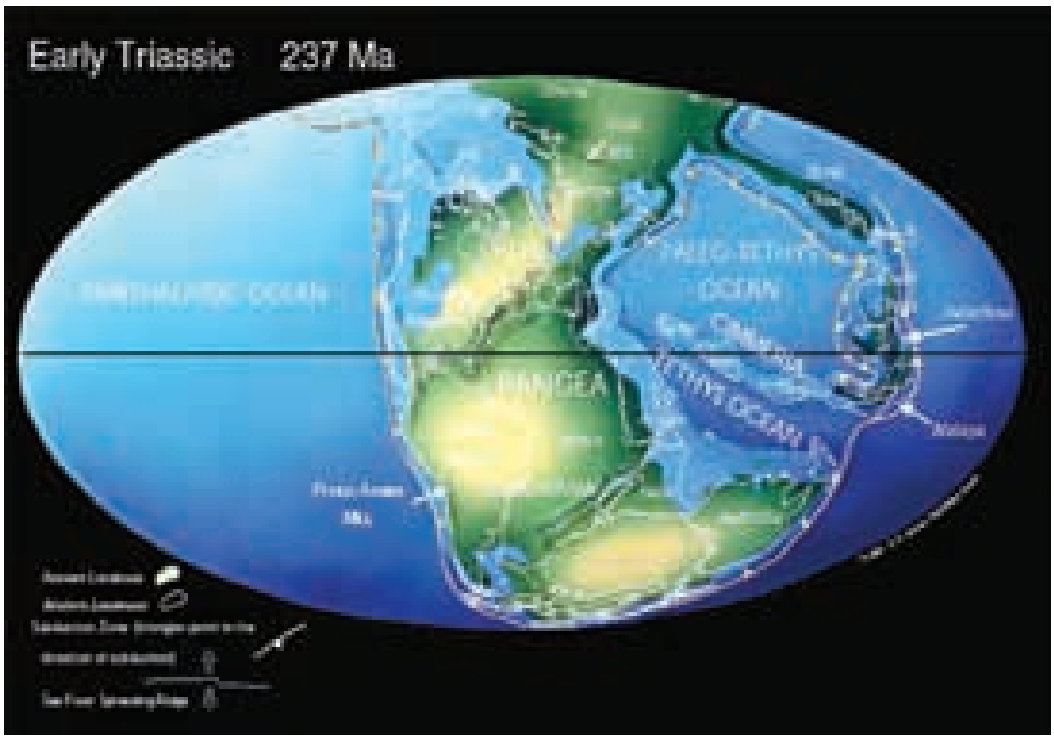

Middle Silurian 425 Ma
NORTH ATLANTIC OCEAN
North China
Siberia
PROTO-TETHYS OCEAN
China
India
RHEIC OCEAN
IAPETUS OCEAN
GONDWANA
Africa
Florida

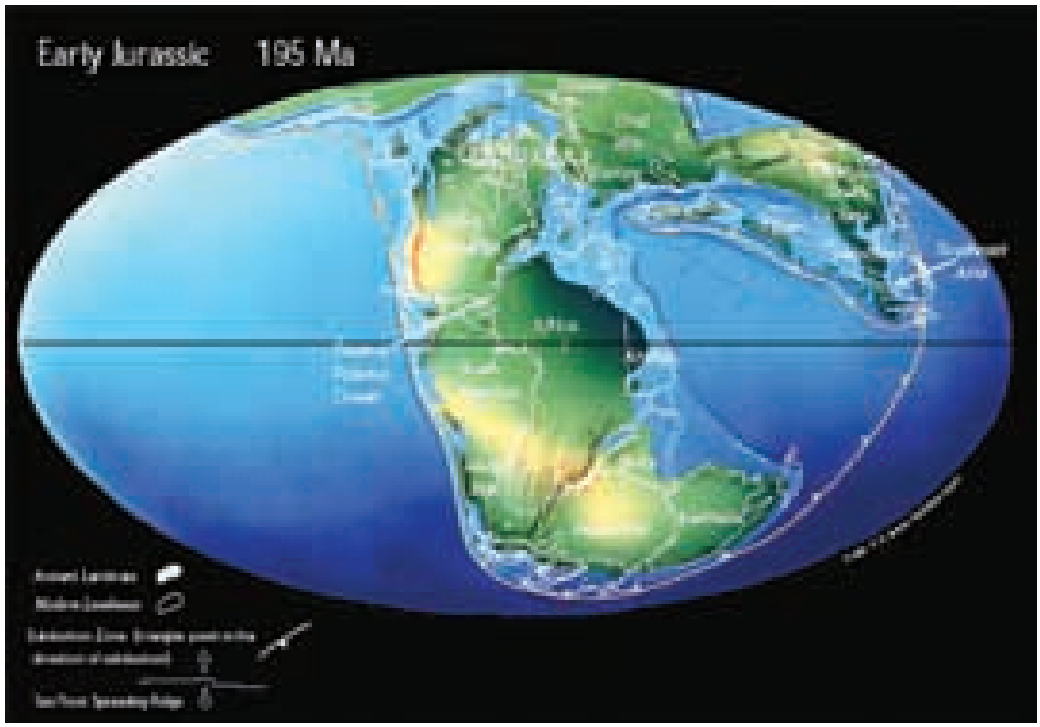

Early Devonian 390 Ma
RHEIC OCEAN

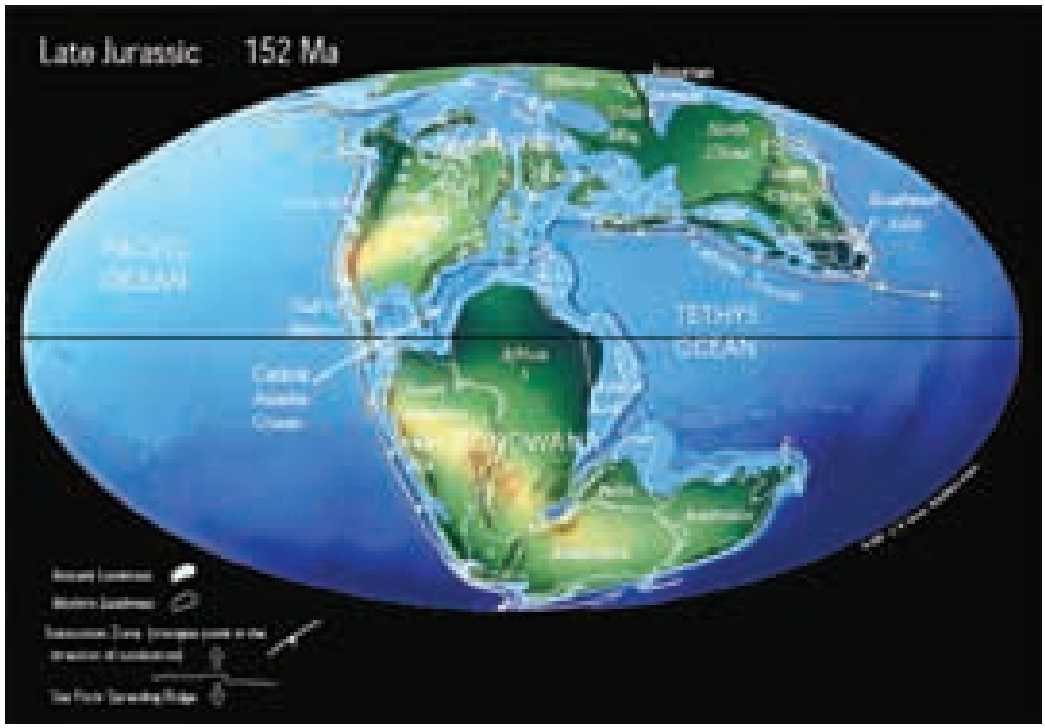

Early Carboniferous 356 Ma
PANTHALASSIC OCEAN
PALEO-TETHYS OCEAN
RHEIC OCEAN

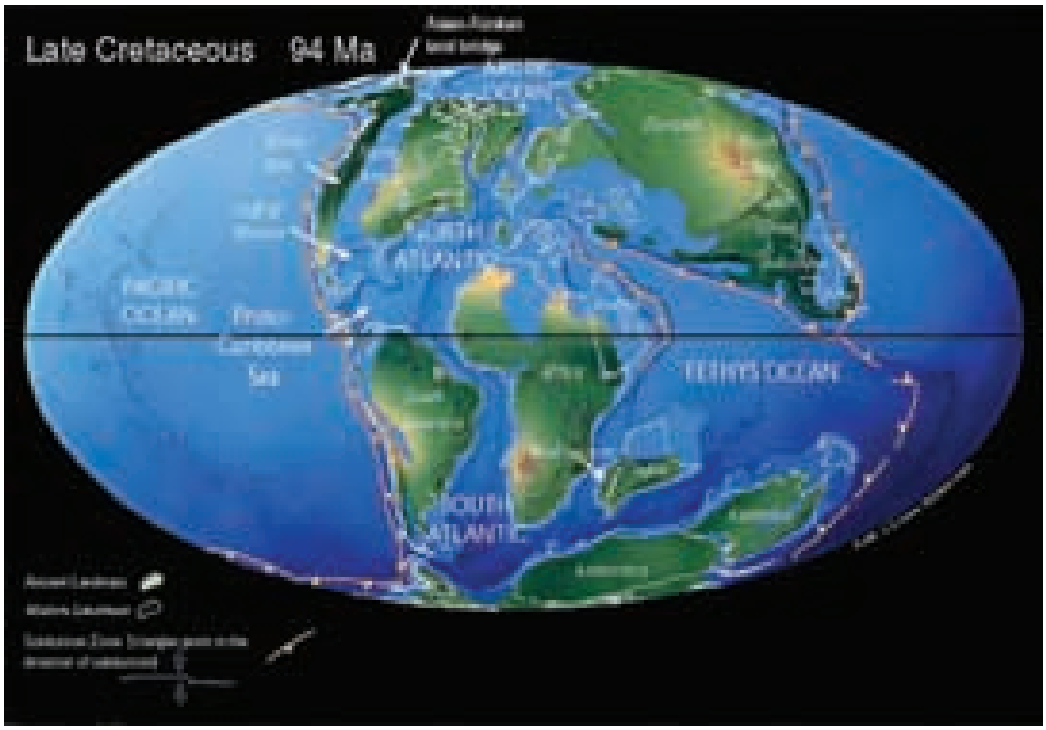

Late Carboniferous 306 Ma
PANTHALASSIC OCEAN
PALEO-TETHYS SEA

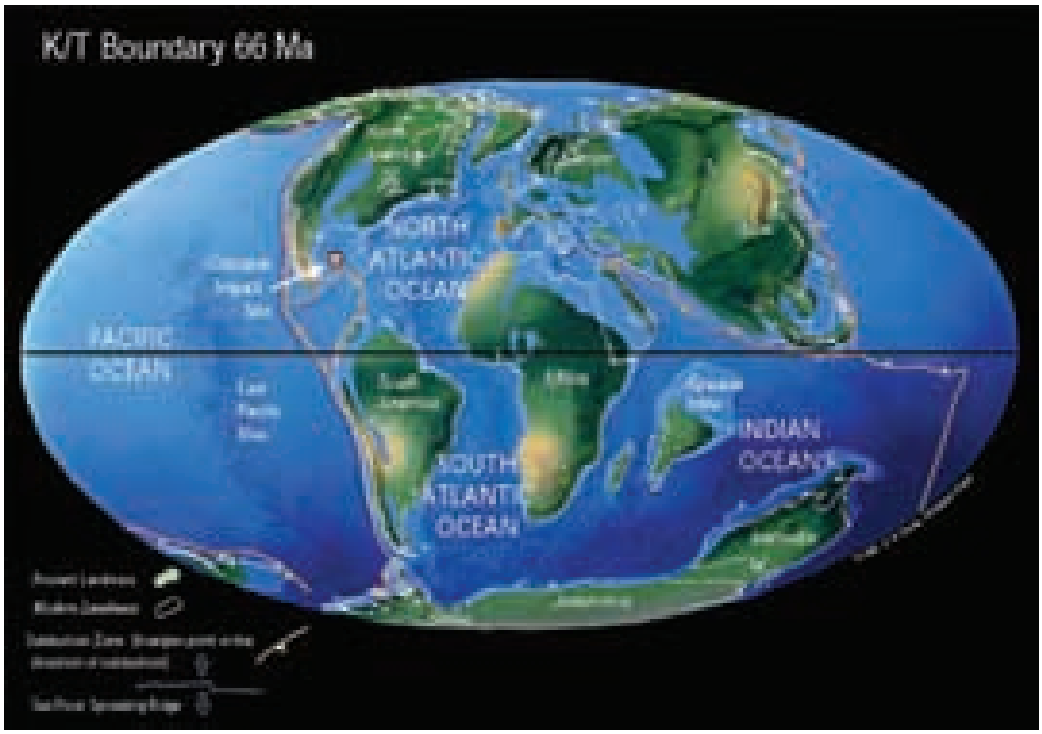

Late Permian 255 Ma
PANGEA
PALEO-TETHYS OCEAN
TETHYS OCEAN

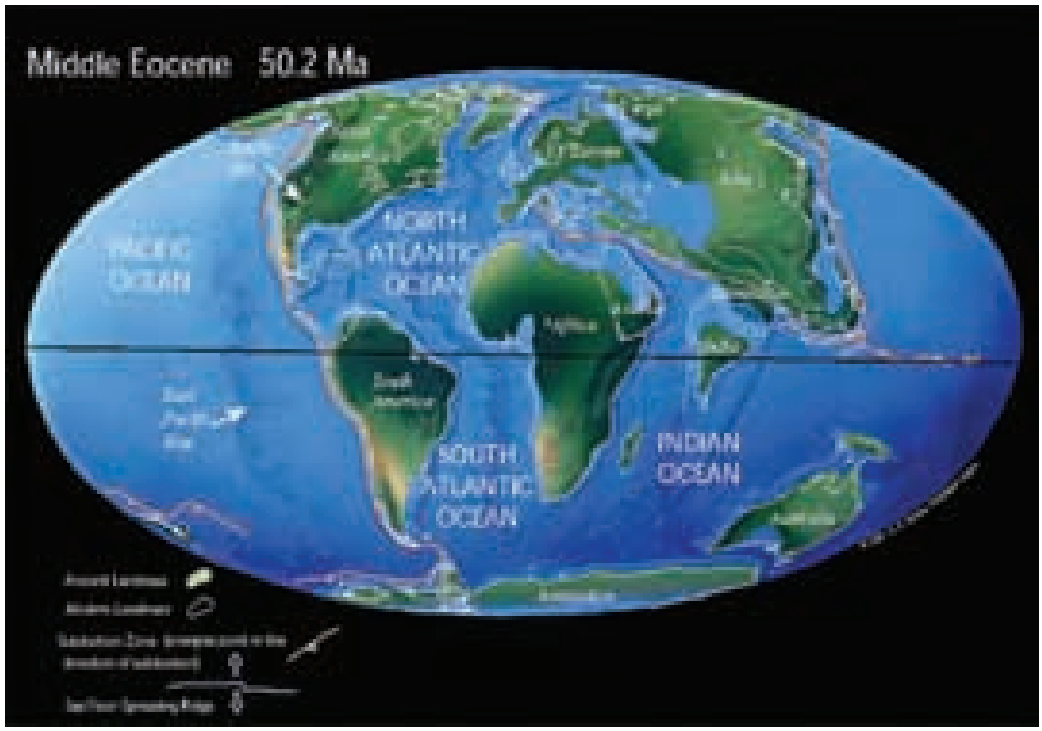

Early Triassic 237 Ma
PANGEA
PALEO-TETHYS OCEAN
TETHYS OCEAN

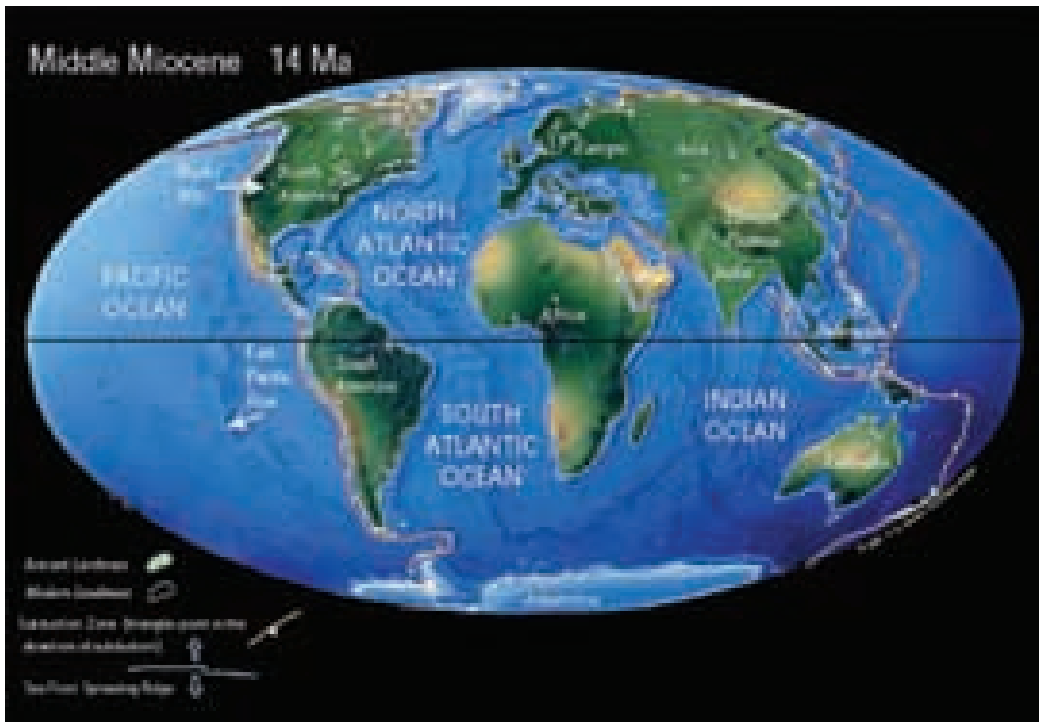

Early Jurassic 195 Ma


Late Jurassic 152 Ma
TETHYS
OCEAN


Late Cretaceous 94 Ma
PACIFIC OCEAN
TETHYS OCEAN


K/T Boundary 66 Ma
NORTH ATLANTIC OCEAN
PACIFIC OCEAN
INDIAN OCEAN
SOUTH ATLANTIC OCEAN


Middle Eocene 50.2 Ma
NORTH ATLANTIC OCEAN
SOUTH ATLANTIC OCEAN
INDIAN OCEAN


Middle Miocene 14 Ma
NORTH ATLANTIC OCEAN
PACIFIC OCEAN
SOUTH ATLANTIC OCEAN
INDIAN OCEAN

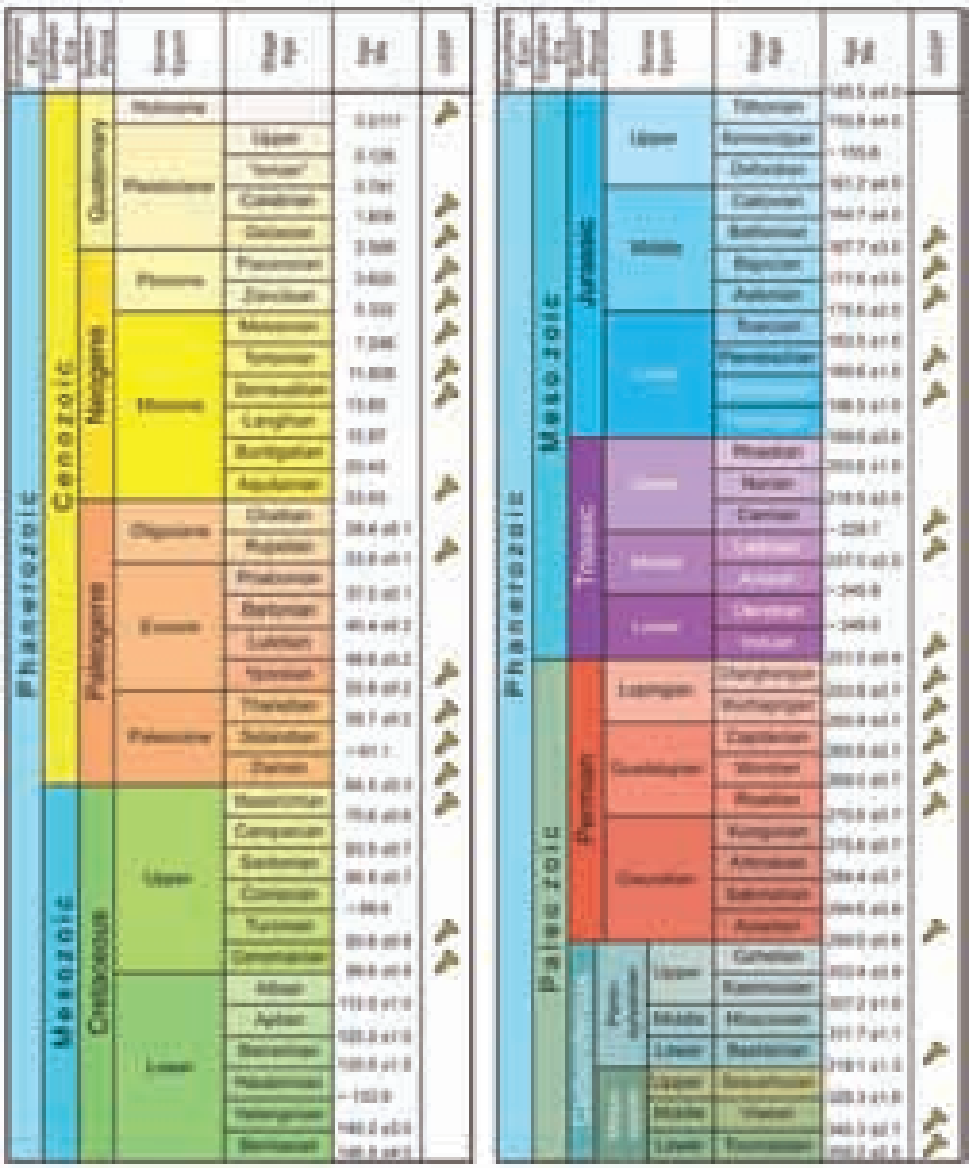
الملحق 2

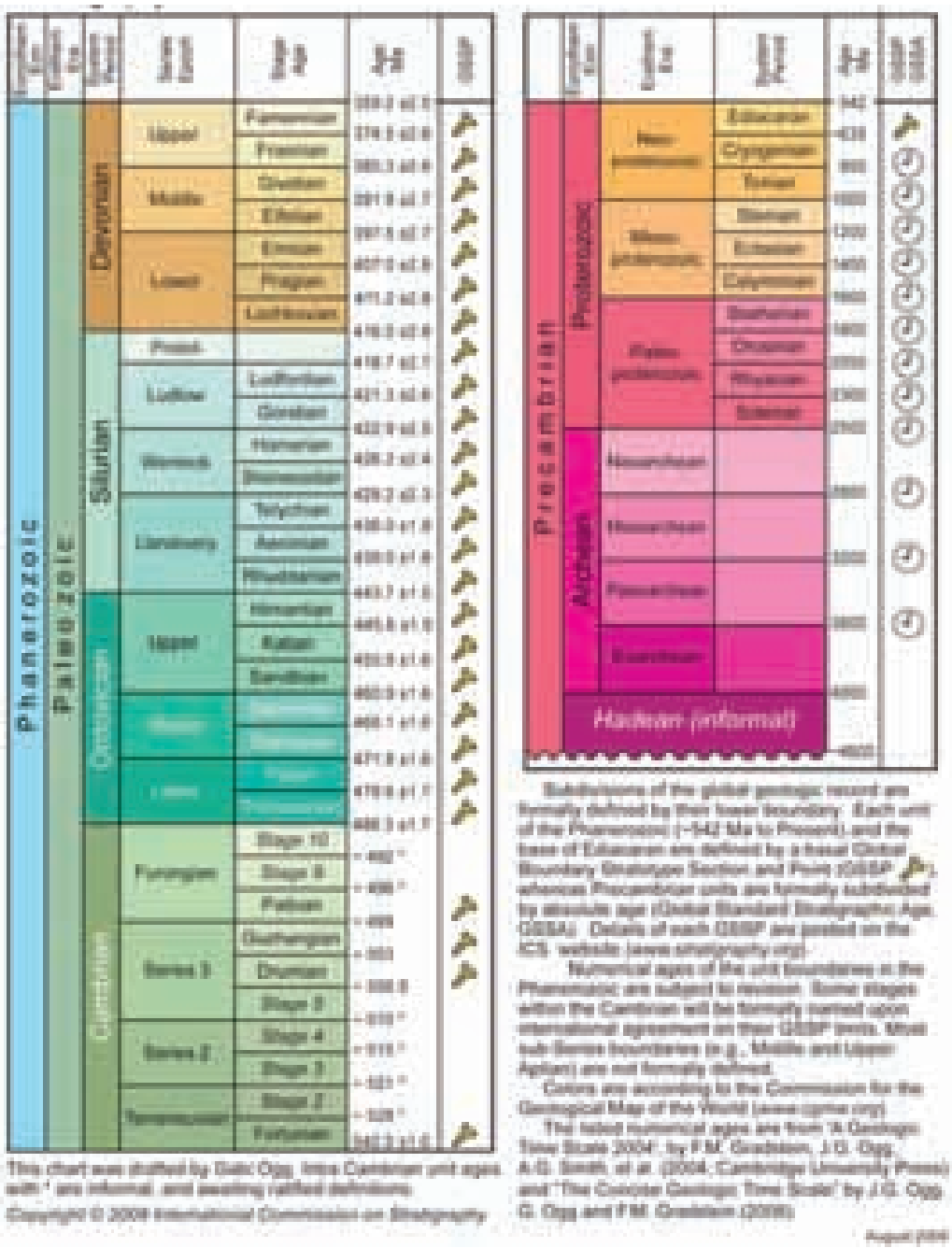
مخطط الأزمنة الجيولوجية المستخدم في الدراسة (موزع على صفحتين)

وهوالمخطط المعتمد حتى عام 2009 من قبل:

International Union of Geological Science

وInternational Commission on Stratigraphy





This chart was drafted by Gabi Ogg. Intra-Cambrian unit ages with * are informal, and awaiting ratified definitions.

Copyright © 2009 International Commission on Stratigraphy

Subdivisions of the global geologic record are formally defined by their lower boundary. Each unit of the Phanerozoic (~542 Ma to Present), and the base of Ediacaran are defined by a fossil Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP), whereas Precambrian units are formally subdivided by absolute age (Global Standard Stratigraphic Age, GSSA). Details of each GSSP are posted on the ICS website (www.stratigraphy.org).

Numerical ages of the unit boundaries in the Phanerozoic are subject to revision. Some stages within the Cambrian will be formally named upon international agreement on their GSSP levels. Most sub-Series boundaries (e.g., Middle and Upper Aptian) are not formally defined.

Colors are according to the Commission for the Geological Map of the World (www.cgmw.org).

The listed numerical ages are from "A Geologic Time Scale 2004", by F.M. Gradstein, J.G. Ogg, A.G. Smith, et al. (2004, Cambridge University Press) and "The Concise Geologic Time Scale" by J.G. Ogg, G. Ogg and F.M. Gradstein (2008).

August 2009

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

الآفاق المستقبلية للطلب العالمي على النفط ودور الدول الأعضاء في مواجهته

الإدارة الاقتصادية

أيلول/ سبتمبر 2011

من إصدارات المنظمة

أسبوع الصناعات البترولية اللاحقة في الشرق الأوسط 2011

إعداد:
– سمير القرعيش*
– عماد مكي**

شاركت الأمانة العامة في فعاليات أسبوع الصناعات البترولية اللاحقة الذي عقد في أبو ظبي– دولة الأمارات العربية المتحدة، برعاية شركة "تكرير أبو ظبي" وعدد من شركات النفط العالمية، وقامت بتنظيمه جمعية التكرير العالمية (World Refining Association) ، خلال الفترة 8 - 11 مايو 2011.

* مدير إدارة الشؤون الفنية – أوابك– الكويت.
** خبير تكرير – إدارة الشؤون الفنية – أوابك– الكويت.

تضمن أسبوع الصناعات البترولية اللاحقة الفعاليات التالي:

- ندوة تطورات صناعة التكرير والبتروكيماويات، قدمتها شركة Axens الفرنسية في 8 مايو 2011
- ورشة عمل حول دور التطورات التقنية في تمكين وتطوير التكامل بين مصافي النفط ووحدات الصناعة البتروكيماوية.
- المؤتمر السنوي الثاني عشر لصناعة التكرير في الشرق الأوسط، في 9 و 10 مايو 2011.
- الندوة السنوية الخامسة للوقود النظيف، في 11 مايو 2011.
- زيارة ميدانية إلى مصفاة الرويس للإطلاع على تطورات مشروع إنتاج الوقود النظيف، في 11 مايو 2011.

شارك في هذه الفعاليات خبراء من الأقطار الأعضاء (دولة الأمارات العربية المتحدة، والمملكة العربية السعودية، ودولة قطر، ودولة الكويت). كما شارك ممثلون من سلطنة عمان، إضافة إلى عدد من الشركات النفطية الدولية، وشركات تقديم الخدمات النفطية ومستلزمات صناعة التكرير والبتروكيماويات.

شاركت الأمانة العامة في فعاليات الأسبوع وقدمت ورقة بعنوان "**استراتيجيات تحسين مواصفات المنتجات النفطية المكررة في الدول العربية**". ومثلها في حضور فعاليات الأسبوع الدكتور سمير محمود القرعيش، مدير إدارة الشؤون الفنية، والمهندس عماد ناصيف مكي خبير أول تكرير في إدارة الشؤون الفنية.

مواضيع الجلسات وحلقات النقاش:

تناولت الأوراق التي قدمت إلى فعاليات الأسبوع عدداً من المواضيع الهامة المتعلقة بصناعتي التكرير والبتروكيماويات، أهمها:

- دور العوامل الحفازة المتطورة لعمليات المعالجة الهيدروجينية في مساعدة المصافي على تلبية متطلبات المعايير الخاصة بمواصفات الوقود.
- أحدث التطورات المبتكرة في تقنيات التكسير الهيدروجيني والمعالجة الهيدروجينية للمقطرات الوسطى.
- خيارات العمليات التحويلية للقطفات الثقيلة لتعزيز إنتاج المصفاة من المقطرات الوسطى عالية الجودة.
- فرص تعزيز التكامل بين صناعتي التكرير والبتروكيماويات.
- دور التطورات التقنية في تمكين وتطوير التكامل بين مصافي النفط ووحدات الصناعة البتروكيماوية.
- التحديات التي تواجه صناعة التكرير في العالم، والفرص المتاحة لهذه الصناعة في منطقة الشرق الأوسط.
- تطورات وخبرات مشاريع التكامل بين صناعتي التكرير والبتروكيماويات في الشرق الأوسط.
- حالات عملية وخبرات المشغلين في مواجهة تحديات تطوير وتوسيع صناعة التكرير

ملخص بعض الأوراق التي قدمت في الجلسات وحلقات النقاش

أولاً : ندوة تطورات صناعة التكرير والبتروكيماويات، قدمتها شركة أكسنز Axens الفرنسية في 8 مايو 2011.

بدأت فعاليات الأسبوع في اليوم الأول بندوة قدمتها شركة أكسنز Axens الفرنسية، تضمنت جلستان نوقشت فيهما المواضيع الرئيسية التالية:

- رؤية شركة أكسنز لإتجاهات الأسواق النفطية.
- أحدث التطورات في تصنيع العوامل الحفازة لتلبية المعايير الخاصة بمواصفات الوقود النظيف (المقطرات الوسطى والغازولين).
- الحصول على أعلى قيمة ممكنة من مخلفات تقطير النفط الخام بواسطة حلول تقنية التكسير الهيدروجيني.
- خيارات عمليات تحويل مخلفات تقطير النفط الخام إلى مشتقات خفيفة.
- الحلول المتكاملة لإنتاج مقطرات وسطى عالية الجودة.
- إستراتيجيات تحويل القطفات الثقيلة.
- فرص تعزيز التكامل بين صناعتي التكرير والبتروكيماويات.

ثانياً: ورشة عمل التطورات التكنولوجية لتعزيز مشاريع التكامل بين صناعتي التكرير والبتروكيماويات.

في إطار فعاليات أسبوع الصناعات النفطية اللاحقة عقدت بعد ظهر اليوم الأول، 8 مايو 2011 ورشة عمل تضمنت عرض خمسة أوراق حول دور التطورات التكنولوجية في تعزيز مشاريع التكامل بين صناعتي التكرير والبتروكيماويات، تبعها جلسة نقاش حول أهم الأفكار التي طرحت في الورشة، والتي تناولت المواضيع الرئيسية التالية:

- العوامل الحفازة الجديدة المستخدمة لرفع نسبة إنتاج البروبيلين إلى مستويات جديدة قياسية.
- تطورات جديدة في تعظيم إنتاج البروبيلين من وحدات التكسير بالعامل الحفاز المائع (FCC)، مع المحافظة على مرونة الوحدة في تعديل نسب المنتجات بما يتوافق مع تغيرات ظروف الطلب في الأسواق العالمية والمحلية.
- تطورات العوامل الحفازة الخالية من المعادن الأرضية النادرة، لتخفيض تكاليف التشغيل في المصفاة.
- تعظيم نسبة إنتاج الغازولين والديزل والبروبيلين في وحدات التكسير بالعامل الحفاز المائع (FCC) باستخدام عوامل حفازة مبتكرة، مع الإعتماد على أحدث التقنيات التي تمكن من استخدام لقائم ثقيلة.
- أهمية استخدام تقنيات متطورة لتحويل مخلفات التقطير الثقيلة من خلال التكامل بين عملية التفحيم (Flexicoking) وعملية تغويز الفحم (Coke Gasification) ودورها الفعال في تأمين وقود غازي نظيف للمصافي، وتلبية حاجة المنطقة من الطاقة الكهربائية وتحلية مياه البحر، وذلك نتيجة تنامي إنتاج النفوط الثقيلة في دول مجلس التعاون الخليجية.

وفي ما يلي ملخص لبعض الأوراق التي قدمت في ورشة العمل

العوامل الحفازة الجديدة لرفع نسبة إنتاج البروبيلين إلى مستويات جديدة

ستيفن أمالراج، شركة ألبيمارل ، الولايات المتحدة الأمريكية

Catalysts Lifts Propylene to New Levels

Stephan Amalraj, Albemarle. USA

استهل المتحدث عرضه بتعريف مبسط للتفاعلات الكيميائية التي تحدث في عملية التكسير الحراري للسلاسل الهيدروكربونية، ثم قدم مقارنة بين حالات تغير مسار هذه التفاعلات باستخدام أنواع مختلفة من العوامل الحفازة كالزيوليت والسليكا ألومنيوم، مشيراً إلى أنه يمكن زيادة نسبة إنتاج البروبيلين من خلال إتجاهين، الأول بالطريقة التقليدية، والثاني باستخدام عوامل حفازة متطورة. وأشار المتحدث إلى أن الطريقة التقليدية تعتمد على الإجراءات التالية:

- رفع درجة حرارة مفاعل التكسير.
- زيادة معدل تقليب العامل الحفاز.
- تخفيض الضغط الجزئي للمركبات الهيدروكربونية.
- زيادة الضغط الجزئي للبخار.
- تدوير النافثا المنتجة.
- استخدام لقائم ذات مواصفات أفضل.

أما الطريقة الجديدة فتعتمد على استخدام عوامل حفازة متطورة ذات قدرة إنتقائية عالية، وخصائص تمكنها من تحمل وجود نسب عالية من الشوائب في اللقيم الداخل إلى الوحدة.

وفي الختام عرض المتحدث بعض الأمثلة العملية لمشاريع جديدة أمكن فيها تعظيم إنتاج البروبيلين في عدد من المصافي باستخدام عوامل حفازة متطورة، ويبين الجدول - 1 مقارنة نتائج نسب إنتاج البروبيلين باستخدام أنواع مختلفة من العوامل الحفازة المتطورة، مع اختلاف مواصفات اللقيم الداخل إلى وحدات التكسير بالعامل المائع (FCC).

الجدول- 1: مقارنة نتائج نسب إنتاج البروبيلين باستخدام عوامل حفازة متطورة

	RxT	Rx-Press	SG	API	S	CCR	Ni	V	C3=
RFCC-1	543	1.4	0.931	20.6	0.38	4.7	4.7	9	10.5
RFCC-2	528	1.7	0.921	22.1	0.32	3.3	4.4	6.7	9.0
RFCC-3	545	1.8	0.912	23.5	0.30	4.4	8.4	2.2	10.5
RFCC-4*	549	1.4	0.930	20.5	0.50	6.7	10	10	11.0
FCC-1	545	2.5	0.899	25.6	0.10	0.1			11.8
FCC-2	555	2.6	0.908	24.3	0.16	0.1			10.7

دور تقنيات التكامل بين عمليتي التفحيم والتغويز في تأمين وقود غازي نظيف للمصافي، وإنتاج الطاقة الكهربائية وتحلية مياه البحر.

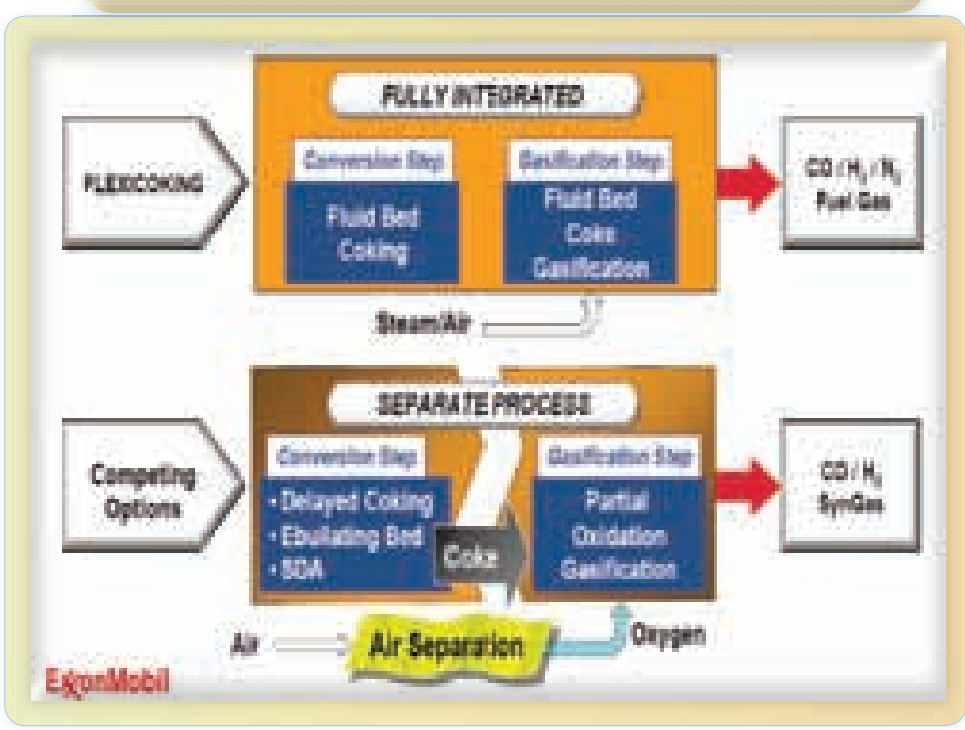
د. سموئيل تاباك، مجموعة إكسون موبيل ، الولايات المتحدة الأمريكية

Coking and integrated steam air gasification produces clean fuel gas for refinery use, electric power production and desalination.

Dr. Samuel Tabac, ExxonMobil. USA

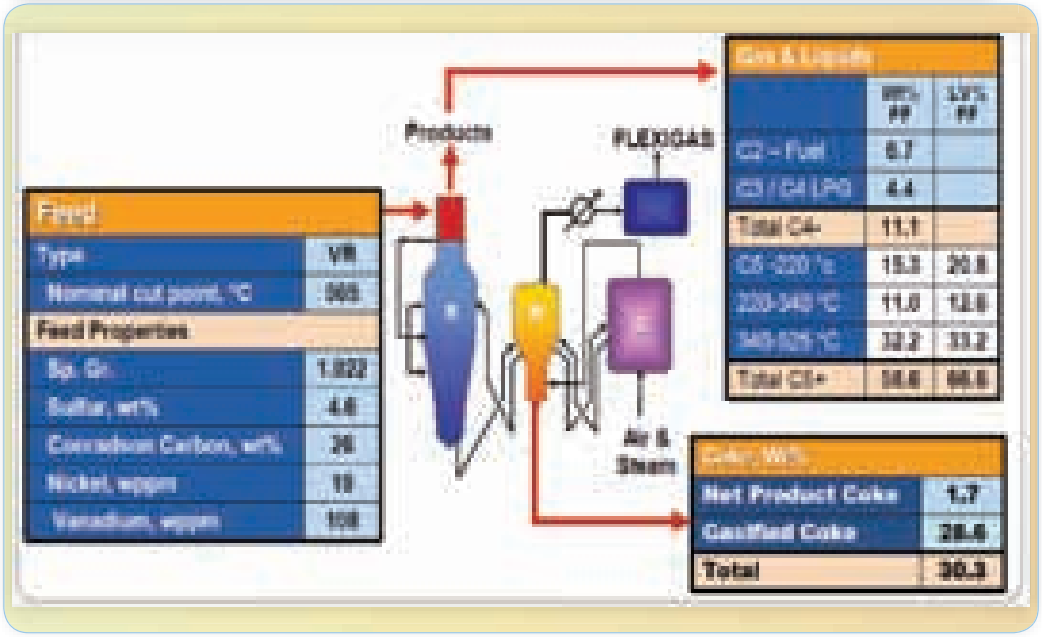
استعرض المتحدث في البداية مزايا وخصائص التكامل بين تقنيتي التفحيم والتغويز بطريقة الأكسدة الجزئيةPartial Oxidation Gasification ، ثم لخص أهم الفوائد التي يمكن الحصول عليها من تطبيق هذه العملية، مقارنة بعمل الوحدتين بشكل منفصل، مشيراً إلى أن ظروف التشغيل في وحدة التغويز بطريقة الأكسدة الجزئية أقل شدة من العملية التقليدية، وتكاليف الإنشاء أخفض أيضا، فضلاً عن أن مواصفات المنتجات ذات قيمة أعلى. ويبين الشكل – 1 مقارنة بين حالتي التكامل أو العمل بشكل منفصل بين عمليتي التفحيم والتغويز.

الشكل– 1: مقارنة بين حالتي التكامل أو العمل بشكل منفصل بين التفحيم والتغويز



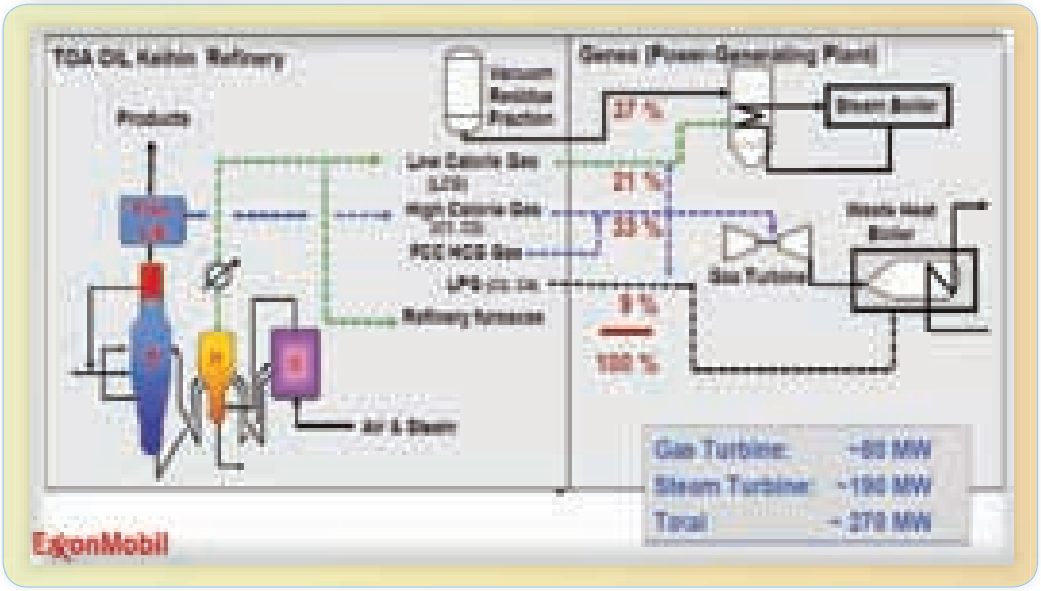
كما أشار المتحدث إلى خصائص ونسب منتجات حالة التكامل بين عمليتي التفحيم والتغويز على النحو المبين في الشكل – 2.

الشكل - 2 : خصائص ونسب منتجات التكامل بين عمليتي التفحيم والتغويز



وفي الختام شرح المتحدث نموذجاً عملياً لتطبيق تقنية التكامل بين عملية التفحيم والتغويز في مصفاة كيهين (Keihin) الكورية الجنوبية، وأشار إلى الفوائد التي أمكن الحصول عليها من إنشاء المشروع، من حيث كمية الغاز النظيف المنتج، والطاقة الكهربائية التي تم توليدها من وحدة التغويز، وذلك على النحو المبين في الشكل - 3.

الشكل - 3 : منتجات تكامل التفحيم والتغويز في مصفاة كيهين



ثالثاً: المؤتمر السنوي الثاني عشر لصناعة التكرير في الشرق الأوسط

عقد المؤتمر السنوي الثاني عشر لصناعة التكرير في الشرق الأوسط في يومي 9 و 10 مايو 2011 ، وبدأت فعالياته بكلمة افتتاحية ألقاها السيد جاسم علي الصايغ، مدير عام شركة أبو ظبي لتكرير البترول (تكرير) رحب فيها بالمشاركين، وأكد على النجاح الذي حققته المؤتمرات السابقة، ودورها في تعزيز تبادل الخبرات والآراء بين المختصين في صناعة تكرير النفط.

كما أشار الصايغ إلى المشروع الواعد الذي تقوم الشركة بإنجازه حالياً وهو مشروع إنشاء مصفاة الرويس الجديدة، البالغة طاقتها الإنتاجية 400 ألف برميل/اليوم، مؤكداً على أهمية المشروع الإقتصادية ودوره في تمكين الشركة من تحسين مواصفات المشتقات النفطية التي تنتجها لتتوافق مع أكثر المعايير الدولية صرامة، فضلاً عن العديد من الفوائد الإقتصادية الأخرى كتوفير فرص عمل جديدة، وتنويع مصادر الدخل القومي. كما شدد على حرص شركة (تكرير) على تعزيز قدرة المصافي القائمة على إنتاج مشتقات بمواصفات متوافقة مع متطلبات أحدث المعايير الدولية، واستعرض أهم المشاريع الجاري تنفيذها حالياً في مصفاة الرويس، كمشروع الديزل الأخضر (Green Diesel Project)، والذي يتضمن تطوير الوحدات القائمة وإضافة عمليات جديدة، فضلاً عن توسيع وتطوير الوحدات المساندة والخدمية. وفي ختام كلمته، شكر السيد الصايغ كافة الجهات التي شاركت في تنظيم وإعداد فعاليات الأسبوع، وتمنى للمشاركين طيب الإقامة في إمارة أبو ظبي.

بعد ذلك عقدت سبع جلسات وحلقات نقاش تناولت المحاور الرئيسية التالية

- **التحديات التي تواجه صناعة التكرير في العالم والفرص المتاحة في منطقة الشرق الأوسط.**
- **حالات عملية، وخبرات المشغلين في مشاريع تطوير وتوسيع صناعة التكرير والتكامل مع وحدات الصناعة البتروكيماوية.**
- **تلبية الالتزامات المالية والتقنية للمشاريع المخططة في منطقة الشرق الأوسط والمناطق المجاورة لها.**
- **التسويق واستراتيجيات تطوير الأعمال، والتحديات التي تواجه المكررين في تسليم المنتجات المكررة إلى الأسواق المحلية والعالمية.**
- **تعظيم القيمة التشغيلية لمصافي النفط من خلال استغلال الأصول القائمة.**

وفيما يلي ملخص بعض الأوراق التي عرضت في تلك الجلسات:

كيفية تحسين تنافسية منظومة التكرير على المدى البعيد

جين جاكوس موسكوني، شركة توتال - فرنسا

How to Improve the Long-term Competitiveness of the Refining System

Jean-Jacques MOSCONI, Total, France

بدأ المتحدث باستعراض توقعات نمو الطلب على المشتقات النفطية والمنتجات البتروكيماوية في مناطق العالم خلال العقدين القادمين، مشيراً إلى انخفاض معدل النمو في كل من أوروبا وأمريكا الشمالية، وارتفاعه الحاد في كل من آسيا والشرق الأوسط وأفريقيا، حسب ماهو مبين في الشكل - 4، مما يستدعي ضرورة إجراء تعديلات جوهرية على عمليات التكرير في مصافي النفط بما يتوافق مع التغيرات المتوقعة على هيكل الطلب على المشتقات النفطية.

الشكل - 4 : تطور معدلات نمو الطلب على المشتقات النفطية في مناطق العالم (2010 - 2030)

ثم انتقل إلى الحديث عن تنامي المنافسة في الأسواق العالمية نظراً لظهور منافسين جدد في كل من الهند والصين، مشيراً إلى انعكاسات تشغيل مصافي جديدة مخصصة للتصدير في الهند، ولتلبية حاجة السوق المحلية في الصين. واستعرض المصافي الجديدة التي أدخلت في العمل خلال السنوات الثلاث السابقة في الهند، وهي على النحو التالي:

- مصفاتي جامناغار (Jamnagar) الجديدتين المتميزتين بارتفاع درجة تعقيدهما في

ولاية كوجارات الهندية بطاقة تكريرية إجمالية قدرها 1.5 مليون ب/ي ، واللتان قد بدأ تشغيلهما مؤخراً.

- ثلاث مصاف جديدة أخرى، هي جامناغار ريليانس(Reliance Jamnagar) تم تشغيلها في عام 2008 بطاقة إجمالية قدرها 1.82 مليون ب/ي.
- مصفاة إيسار فادينار (Essar-Vadinar) التي بدأ تشغيلها عام 2008 بطاقة تكريرية قدرها 300 ألف ب/ي، ويتوقع رفع طاقتها إلى 400 ألف ب/ي بحلول عام 2012.

أما المصافي الجديدة المتوقع إنشاؤها في الصين فجميعها مخصص لتلبية حاجة السوق المحلية، وستساهم برفع إجمالي الطاقة التكريرية في الصين من 9.2 مليون ب/ي إلى 12.5 مليون ب/ي بحلول عام 2015 . ويوضح الشكل - 5 موقع وطاقة كل مصفاة من هذه المصافي، والتاريخ المتوقع للانتهاء من أعمال الإنشاء.

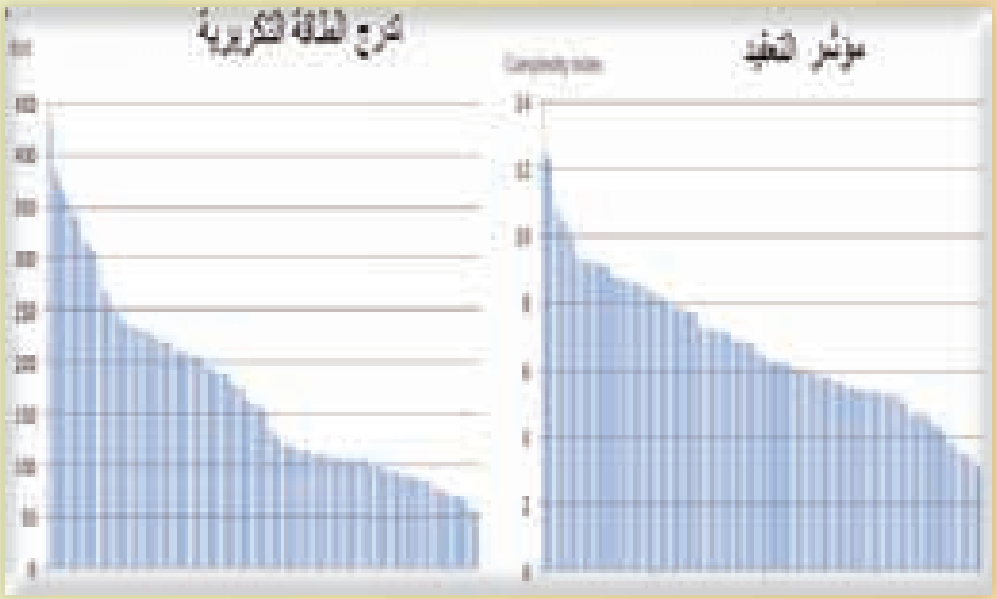
الشكل - 5 : موقع وطاقة المصافي الصينية الجديدة، وتاريخ تشغيلها

بعد ذلك انتقل المتحدث إلى شرح الخصائص الأساسية التي يجب أن تتمتع بها المصافي حتى تتمكن من الصمود في خضم هذه المنافسة الشديدة، وأهم هذه العوامل:

- ارتفاع طاقة المصفاة التكريرية لتستفيد من وفورات الحجم (Economy of Scales).
- ارتفاع درجة التعقيد (Complexity) لتتمكن من إنتاج مشتقات خفيفة عالية القيمة.
- ارتفاع نسبة إنتاج المقطرات الوسطى التي تحتاجها الأسواق العالمية، وعلى أن تكون بمواصفات متوافقة مع متطلبات المعايير الدولية.
- ارتفاع كفاءة استخدام الطاقة.
- التكامل مع منشآت الصناعة البتروكيماوية.

كما استعرض المتحدث الخصائص التي تتميز بها مصافي النفط الأوروبية من حيث تنوع طاقتها التكريرية، التي تتراوح بين 420 ألف ب/ي وحتى 50 ألف ب/ي، كما تتراوح درجة تعقيدها من 3 إلى 12.3 (مؤشر يدل على نسبة طاقة عمليات التكرير إلى طاقة تقطير النفط الخام في المصفاة)، مشيراً إلى أن 20 % من هذه المصافي بسيطة جداً، وذات طاقة إنتاجية منخفضة، وذلك حسب ما هو مبين في الشكل – 6.

الشكل - 6 : الطاقة التكريرية ومؤشر تعقيد المصافي الأوروبية

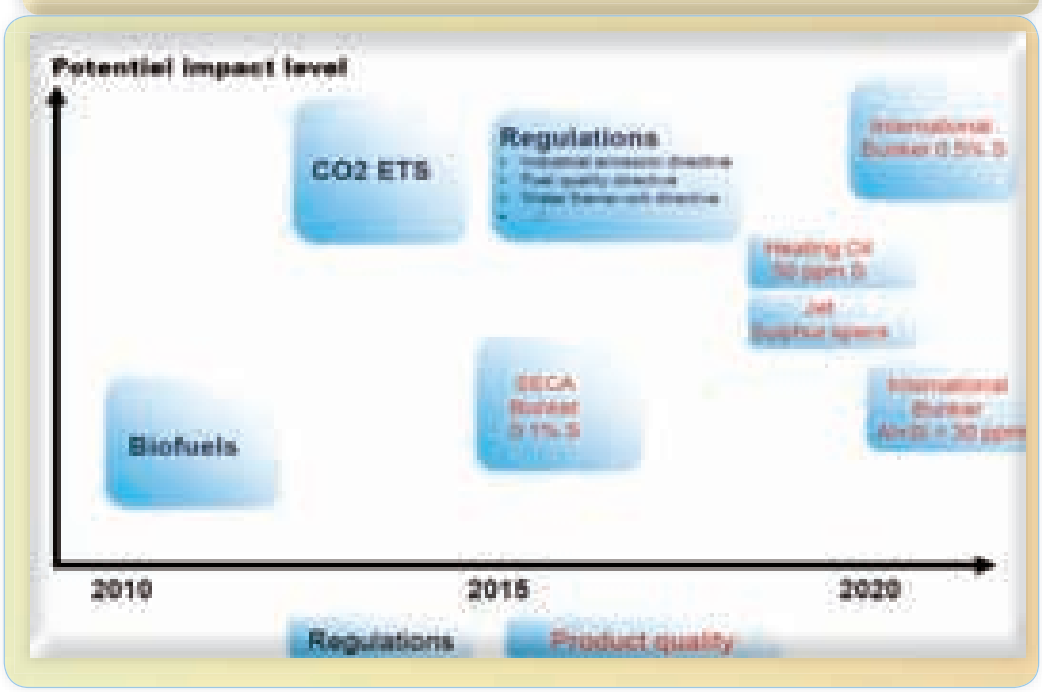


ونظراً لنقص إمدادات الديزل الذي تعاني منه القارة الأوروبية، مع وجود فائض في منتج الغازولين أشار المتحدث إلى وجود خطط لإنشاء 15 وحدة تكسير هيدروجيني في المصافي الاثنتين والعشرين القائمة على النحو المبين في الشكل – 7.

وفي الختام أشار المتحدث إلى أن مصافي النفط الأوروبية مازال أمامها الكثير من التحديات التي ستواجهها في المستقبل، والتي يتوقع أن تأتي نتيجة المزيد من التشدد في معايير تحسين مواصفات المنتجات، وخاصة مايتعلق بزيت الوقود، فضلاً عن التزامات تخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وتشريعات إدخال الوقود الحيوي. ويلخص الشكل – 8 أهم التحديات المستقبلية التي ستواجه المصافي الأوروبية.

الشكل - 7 : الطاقة الإنتاجية وموقع مشاريع إنشاء وحدات التكسير الهيدروجيني الجديدة في المصافي الأوروبية

الشكل - 8 : الصعوبات التي تواجه مصافي النفط الأوروبية



التحديات التي تواجه صناعة التكرير، التركيز على الشرق الأوسط

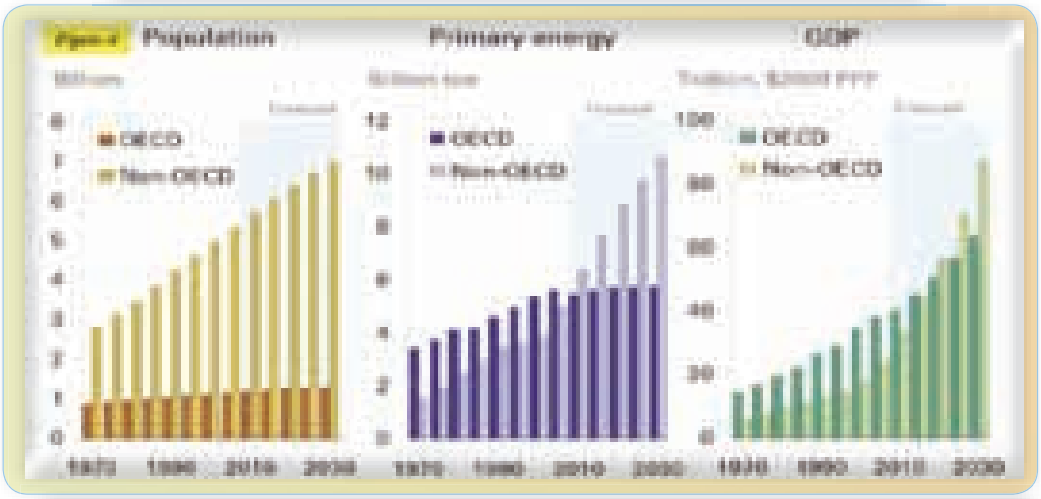
بخيت الرشيدي، شركة البترول الوطنية الكويتية، الكويت

Refining Challenges.., Focus on the Middle East

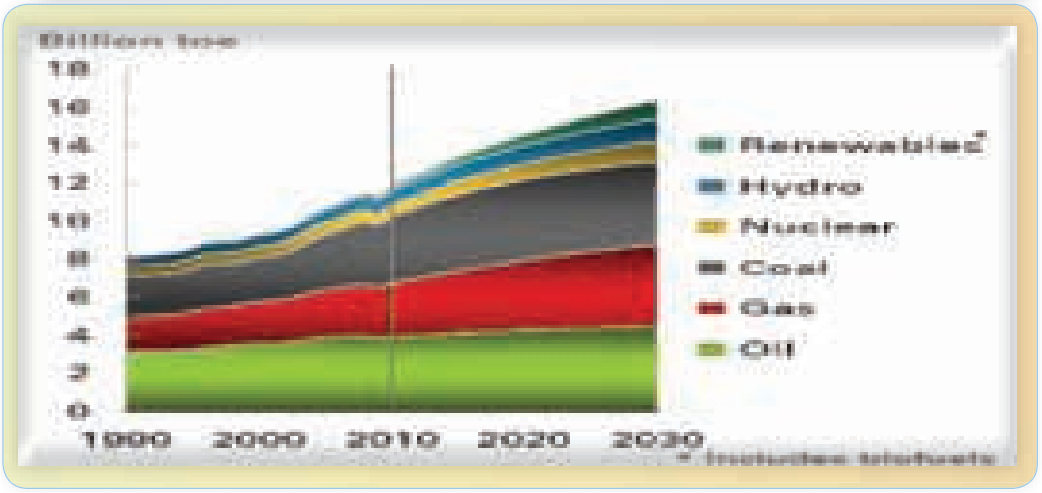
Bakhit Al-Rashidi, KNPC.Kuwait

استعرض المتحدث في البداية توقعات نمو الطلب العالمي على الطاقة والعوامل الدافعة لإرتفاع معدل الاستهلاك، وأهمها الزيادة في عدد السكان وتحسن معدلات الدخل القومي، الشكل - 9، مشيراً إلى أن هيكل الطلب يتجه نحو الإنخفاض بالنسبة للنفط والفحم، وإلى الزيادة في الغاز والطاقة المتجددة، حسب ماهو مبين في الشكل - 10.

الشكل - 9: توقعات نمو الطلب العالمي على الطاقة (2010-2030)



الشكل - 10: التطور المستقبلي لهيكل الطلب على الطاقة في العالم (2010-2030)

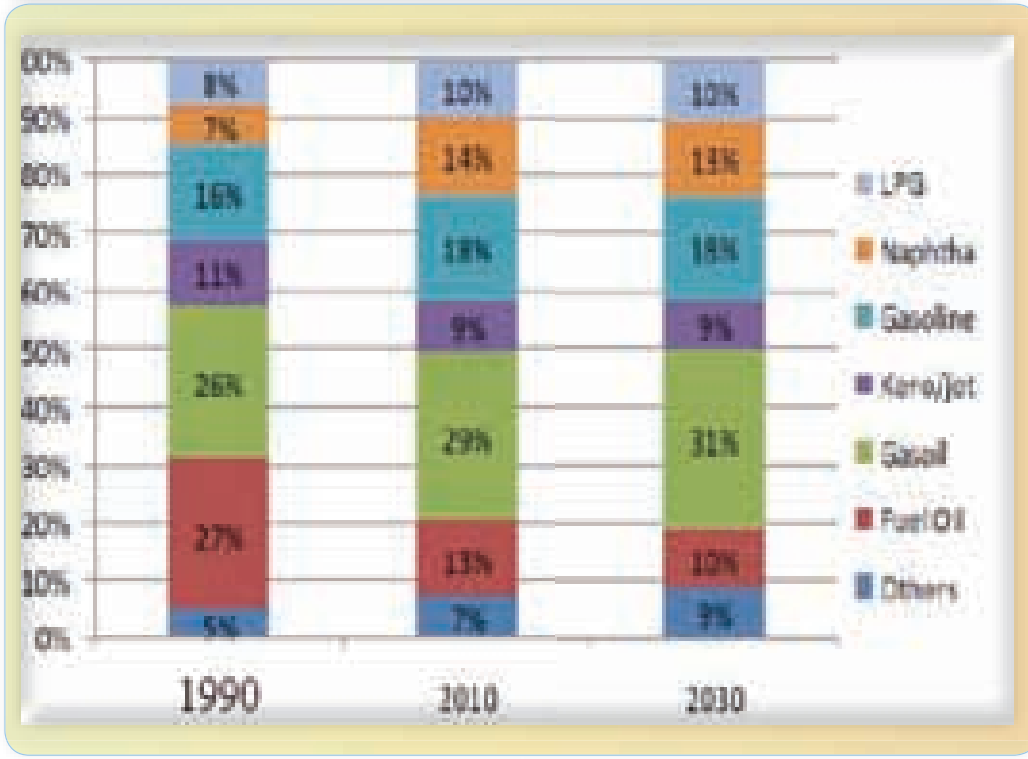


بعد ذلك انتقل المتحدث إلى استعراض أهم التحديات التي تواجه صناعة تكرير النفط في العالم، وهي:

- مواجهة تغير هيكل الطلب على المنتجات النفطية.
- تغير نوعية النفط الخام في الأسواق العالمية.
- الحاجة إلى بناء مصاف معقدة قادرة على تكرير نفوط ثقيلة وحامضية.
- تلبية متطلبات معايير مواصفات المشتقات النفطية الصارمة.
- ضرورة العمل على تحسين ربحية صناعة التكرير حتى تتمكن من الاستمرار والبقاء.

أما فيما يخص تغير هيكل الطلب على المنتجات النفطية فقد أشار المتحدث إلى أن نسبة الطلب على الغازولين ارتفعت من 7 % عام 1990 إلى 14 % عام 2010 ويتوقع أن ترتفع إلى 13 % عام 2030، بينما انخفضت نسبة الطلب على زيت الوقود من 27 % عام 1990 إلى 13 % عام 2010 ويتوقع أن تنخفض إلى 10 % في عام 2030، ويبين الشكل - 11 مقارنة بين هيكل الطلب على المشتقات النفطية بين أعوام (1990 - 2010 - 2030).

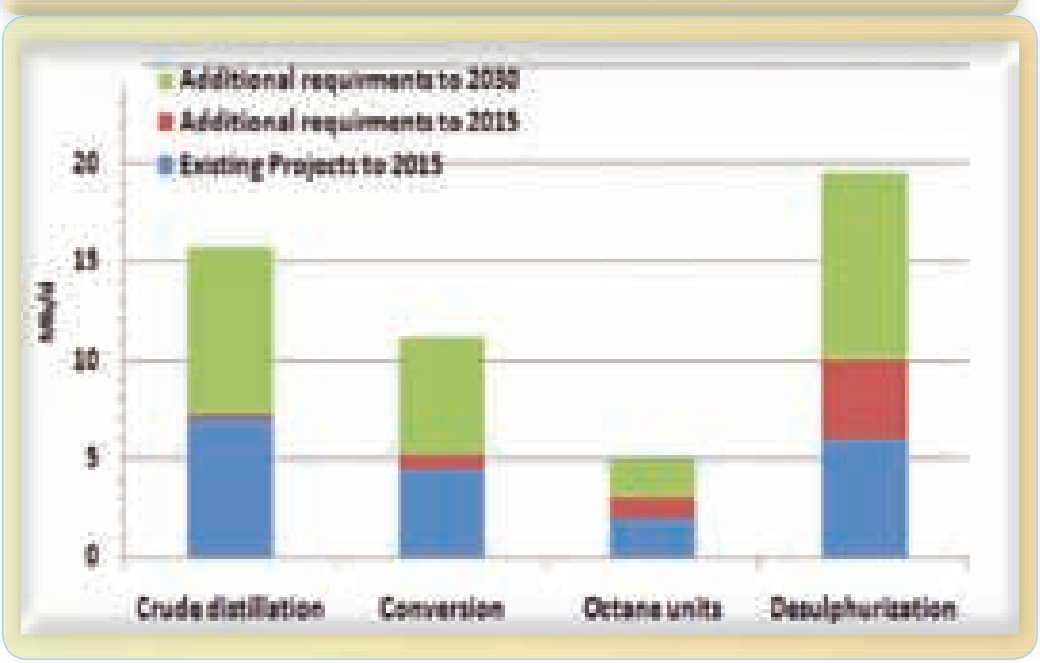
الشكل - 11: مقارنة بين هيكل الطلب على المشتقات النفطية (1990 - 2010 - 2030)



ولمواجهة التغير في هيكل الطلب على المنتجات، والتغير المتوقع في نوعية النفط الخام، يتوجب على مصافي النفط توظيف استثمارات باهظة لتعديل هيكل الإنتاج بما يتوافق مع هذه التغيرات، وذلك لإضافة طاقات جديدة لعمليات التقطير والمعالجة الهيدروجينية، وتحسين الرقم الأوكتاني للغازولين، وعمليات تحويل القطفات الثقيلة إلى منتجات خفيفة، كالتكسير الهيدروجيني، والتكسير بالعامل الحفاز المائع (FCC)، و التفحيم وكسر اللزوجة،

ويبين الشكل - 12 طاقة العمليات المطلوب إضافتها والجاري إنشاؤها في مصافي العالم خلال الفترة القادمة، حتى عام 2014 وعام 2030.

الشكل - 12: طاقة العمليات المطلوب إضافتها والجاري إنشاؤها في مصافي العالم 2014 - 2030

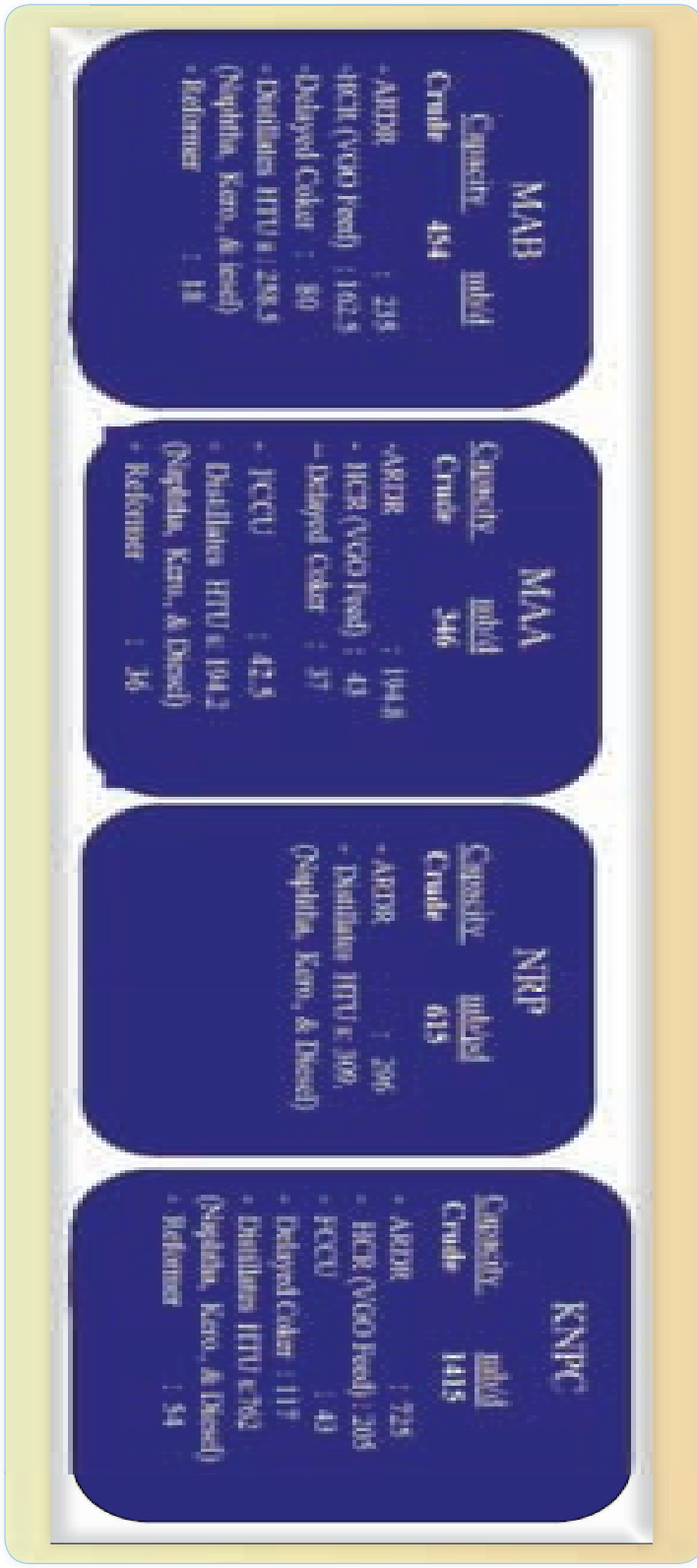


ثم لخص المتحدث الفوائد التي يمكن أن تحصل عليها مصافي النفط من خلال التكامل مع منشآت الصناعة البتروكيماوية، في إطار الجهود لتحسين ربحيتها، وذلك على النحو التالي:

- تخفيض الإنعكاسات المحتملة من التغيرات الدورية لهوامش ربحية كل من صناعة التكرير وصناعة البتروكيماويات.
- الإستفادة من القرب الجغرافي لمواقع المصافي والبتروكيماويات في تسهيل عملية تأمين اللقائم اللازمة، وبالتالي توفير أجور النقل وتفادي مخاطره .
- تخفيض تكاليف التشغيل من خلال المشاركة في الوحدات المساندة، كوحدات إنتاج البخار والكهرباء وورشات الصيانة، والمباني الإدارية، وغيرها ....)
- توفير في رأس المال العامل.
- إمكانية رفع نسبة العائد على رأس المال بحدود 3 - 4 %.
- فوائد إستراتيجية نتيجة تعزيز أمن الإمدادات والاستقلال في الحصول على المواد الخام.

وفي الختام أشار المتحدث إلى مشروع دولة الكويت لإنتاج الوقود النظيف والذي يتضمن تطوير مصفاتي ميناء الأحمدي وميناء عبد الله القائمتين، بإضافة عمليات جديدة وتعديل الوحدات القائمة، واستبدال مصفاة الشعيبة الثالثة بمصفاة جديدة طاقتها التكريرية 615 ألف ب/ي، وبذلك يتوقع أن ترتفع الطاقة التكريرية لدولة الكويت من 936 ألف ب/ي إلى 1.415 مليون

ب/ي بحلول عام 2014 عند انتهاء تنفيذ المشروع. ويبين الشكل – 13 طاقة المصافي بعد تنفيذ المشروع في دولة الكويت.



الشكل – 13: طاقة المصافي بعد تنفيذ مشروع الوقود النظيف في الكويت

تخفيض مخاطر مشروع إنشاء المصافي الجديدة

السيد نورم جيلسدورف، هانيويل - الولايات المتحدة الأمريكية

Reducing Greenfield Refinery Project Risk

Norm Gilsdorf, Honyeywell. USA

أشار المتحدث في البداية إلى التحديات التي تواجه عملية تنفيذ مشروع إنشاء مصافي النفط الجديدة، وأهم هذه التحديات هي:

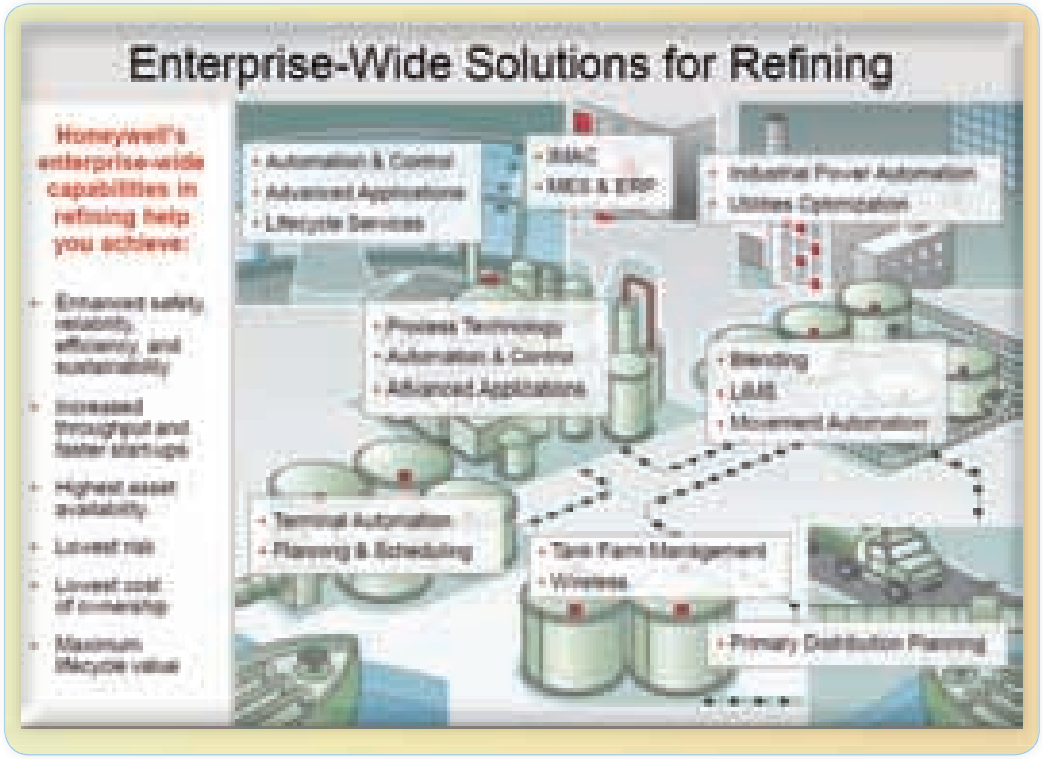
- تأخير مراحل عملية التنفيذ عن المواعيد المخططة، حيث أظهرت نتائج بعض الدراسات الإستطلاعية أن 91.7 % من المشاريع المنفذة قد تأخرت عن تسليم المشروع في الوقت المخطط.
- وجود بعض الثغرات في عملية تسليم المشروع إلى مرحلة التشغيل.
- ظهور بعض النواقص والعقبات التشغيلية أثناء مرحلة التسليم الأولية.

ثم استعرض المتحدث الفوائد العديدة التي يمكن الحصول عليها نتيجة استخدام تقنيات برامج السيطرة والتحكم المتطورة، مقارنة بنظم التحكم التقليدية، والتي تنعكس على تحسين العائد على رأس المال من مشاريع إنشاء المصافي الجديدة، وأهمها:

- تخفيض تكاليف التشغيل بمعدل 5 - 20 %
- توفير في استهلاك الطاقة بمعدل 1 - 7 %.
- تحسين كفاءة استخدام الطاقة الإنتاجية بمعدل 3 - 8 %.
- تخفيض نسبة الحوادث والتوقفات الطارئة.
- تعظيم إعتمادية المعدات وجاهزيتها (Availability).
- تخفيض معيقات التشغيل.

كما ناقش المتحدث ما يعرف بالأقطاب الأربعة للنجاح، وهي السلامة (Safety) والإعتمادية (Reliability) والكفاءة (Efficiency) والإستدامة (Sustainability)، حيث أكد على أن السلامة تكمن في حماية الأشخاص والممتلكات والعمليات الإنتاجية من خلال تكامل متطلبات السلامة مع إجراءات الأمان في كافة مراحل المشروع، منذ بدء عملية التصميم وحتى عمليات التشغيل العادية. أما الإعتمادية فهي تخفيض زمن التوقفات غير المخططة من خلال المحافظة على استقرار العمليات التشغيلية، والعمل على ضمان عمليات إقلاع الوحدات التشغيلية دون وقوع حوادث، وبأقل انحرافات ممكنة. كما يمكن تحسين المردود من خلال تخفيض النفقات والمحافظة على استقرار ظروف عمل العمليات الإنتاجية. أما الإستدامة فتتحقق من خلال تعظيم العائد على رأس المال، والمحافظة على تقديم الدعم المستمر للمصفاة من قبل الجهات الحكومية، والسعي الدائم لتخفيض التكاليف في كافة مراحل المشروع. ويبين الشكل- 14 بعض الأمثلة على برامج تنظيم عمليات التكرير والتي تساهم في تحسين الأداء التشغيلي.

الشكل - 14: نماذج برامج تحسين الأداء التشغيلي في مصفاة النفط



التخطيط بدافع السعر، وفرص تحسين الربحية في مصفاة ميناء عبد الله

نوال البدو ويوغيش تشاندرا. مصفاة ميناء عبد الله – دولة الكويت

Price-driven Forward Planning& Profit Improvement Opportunities at Mina Abdulla Refinery

Nawal Al Badou & Yogesh Chandra. KNPC Kuwait.

بدأت المتحدثة باستعراض اتجاهات التخطيط المتبعة في مصفاة ميناء عبد الله، وهي على النحو التالي:

- التخطيط بدافع القيمة (Value-driven Planning)
- التخطيط بدافع السعر (Price-driven forward Planning).
- التخطيط بدافع الهدف (Target driven Planning) .

ثم بينت الهدف من كل نوع من أنواع التخطيط المذكورة، وركزت على النوع المسمى بالتخطيط بدافع السعر، حيث لخصت أهدافه الرئيسية بما يلي:

- تعظيم عمليات التشغيل والصيانة للوصول إلى أفضل قيمة ممكنة للإنتاج.
- ترشيد اتخاذ القرارات.
- العمل على إرضاء الزبائن.
- البحث عن فرص تحسين الربحية التي لاتحتاج إلى توظيف استثمارات.

بعد ذلك استعرضت المتحدثة الخطوات الرئيسية لتطبيق عملية التخطيط بدافع السعر، والتي تتكون مما يلي: الشكل- 15.

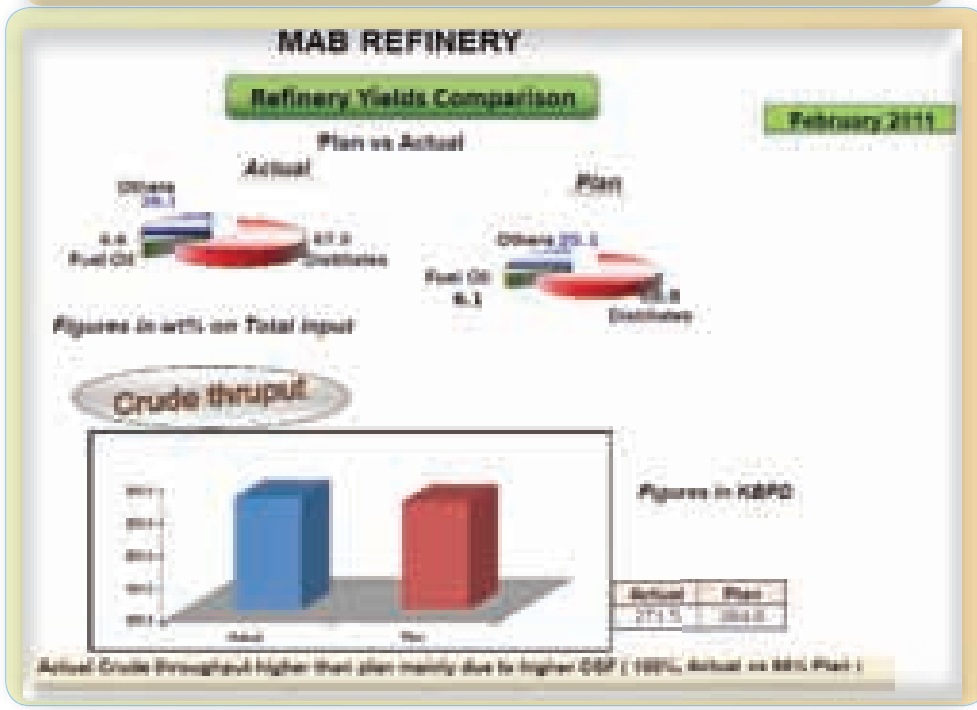
الشكل - 15: مخطط مراحل عملية التخطيط بدافع السعر

- تحديد توجهات أسعار المشتقات في الأسواق العالمية، حسب نشرة بلاتس.
- التقييم الإقتصادي لربحية المصفاة ككل على أساس (دولار/البرميل)، ثم اعتماداً على ربحية كل منتج من المنتجات، وذلك بالإستعانة بالبرمجة الخطية (Linear programming).
- مناقشة المسؤولين في الدوائر والأقسام المعنية لتحديد المؤشرات التشغيلية.
- إعداد الإستراتيجيات التشغيلية، وفرص تحسين الربحية، ومناقشتها مع كافة الجهات المعنية.
- تعديل الخطط التشغيلية اليومية بما يتناسب مع الخطط والإستراتيجيات الجديدة.
- متابعة التطورات اليومية، وإعداد تغذية راجعة لتصحيح المسار عند اللزوم، والإستفادة من التجارب السابقة لمواجهة الحالات المستقبلية المماثلة.
- إعداد تقرير شهري عن تطور ربحية المصفاة نتيجة الخطة الجديدة.

ولتوضيح الفوائد التي يمكن الحصول عليها نتيجة تطبيق هذا النوع من التخطيط استعرضت المتحدثة مثالاً تطبيقياً، مشيرة إلى التغيرات الإيجابية التي نتجت عنه كتعظيم نسبة تكرير النفط الخام عن القيمة المخططة، وتعديل نسب المشتقات النفطية بما يتناسب مع تطورات أسعار هذه المشتقات في الأسواق العالمية، وذلك حسب ماهو مبين في الشكل- 16، كما يبين الجدول- 2 تطورات ربحية العمليات الإنتاجية في

المصفاة خلال الأشهر التي تم فيها تطبيق عملية التخطيط، مقارنة بالقيم الوسطية.

الشكل - 16: مقارنة بين نسب تنفيذ الطاقة التكريرية ونسب المنتجات بعد تطبيق عملية التخطيط بدافع السعر



الجدول - 2: مقارنة ربحية عمليات التكرير بعد تطبيق التخطيط بدافع السعر

Month	RCD-02	ARDS-12	HCR-14	Coker-20
April 10	4.06	7.28	25.30	10.06
May 10	3.67	7.19	23.17	9.06
June 10	3.96	7.64	22.93	10.25
July 10	3.54	6.91	20.26	7.73
August 10	3.56	7.00	21.47	10.42
Sept 10	3.82	7.48	23.24	12.35
Average	3.77	7.25	22.73	9.98

نظام إدارة الروائح في مصافي شركة البترول الوطنية الكويتية

فاضل الكوت، شركة البترول الوطنية الكويتية

Odor Management System at KNPC

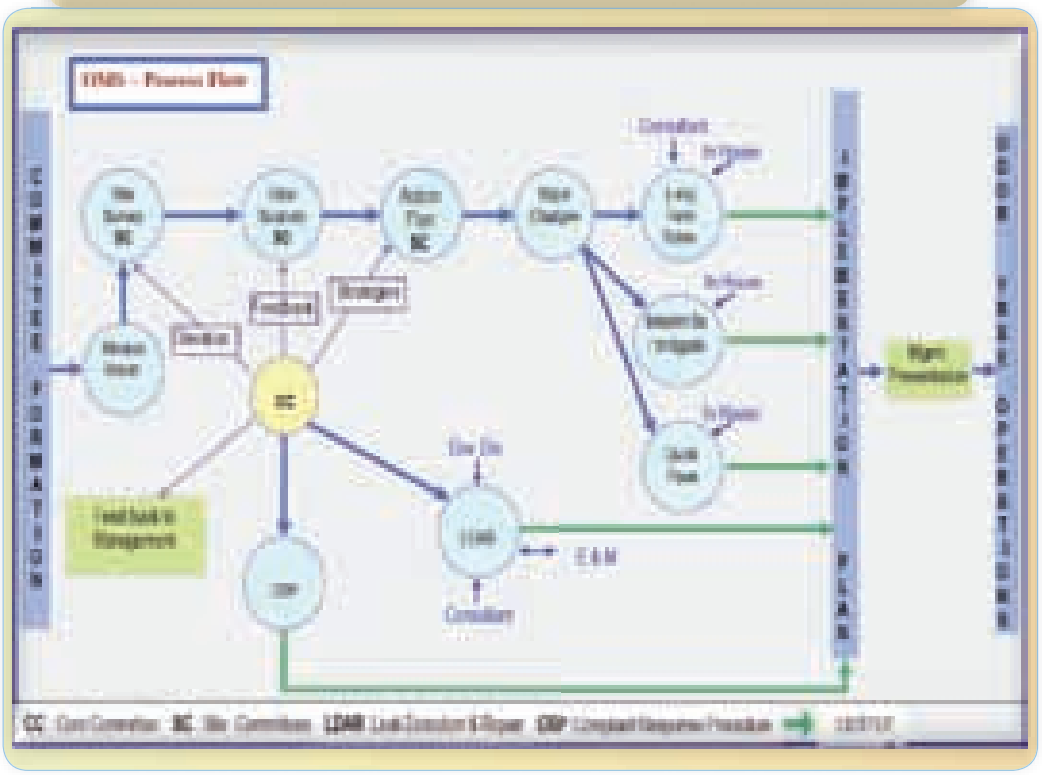
Fadel Al Koot, KNPC, Kuwait

بدأ المتحدث بتوضيح الأهداف الرئيسية لتطبيق مشروع إدارة الروائح في المصافي التابعة لشركة البترول الوطنية الكويتية والتي يمكن تلخيصها بمايلي:

- إزالة الروائح الناتجة عن الأنشطة اليومية الدورية.
- إزالة الروائح من الأنشطة غير الدورية.
- تخفيض الروائح المحتملة من الحالات الطارئة إلى الحد الأدنى.
- إعداد خطة عمل لتنفيذ مشروع إدارة الروائح.

ثم انتقل المتحدث إلى شرح المراحل التي مرت بها عملية تنفيذ برنامج إدارة الروائح في مصافي النفط التابعة لشركة البترول الوطنية الكويتية، إنطلاقاً من مرحلة تشكيل اللجنة الرئيسية للإشراف على التنفيذ ، ومروراً بمرحلة إعداد خطة التنفيذ وحتى الوصول إلى مرحلة التشغيل تكون خالية تماماً من الروائح. ويبين الشكل- 17 مخطط سير عملية تنفيذ نظام إدارة الروائح، والمراحل التي مرت بها.

الشكل- 17 : مخطط مراحل عملية تنفيذ نظام إدارة الروائح



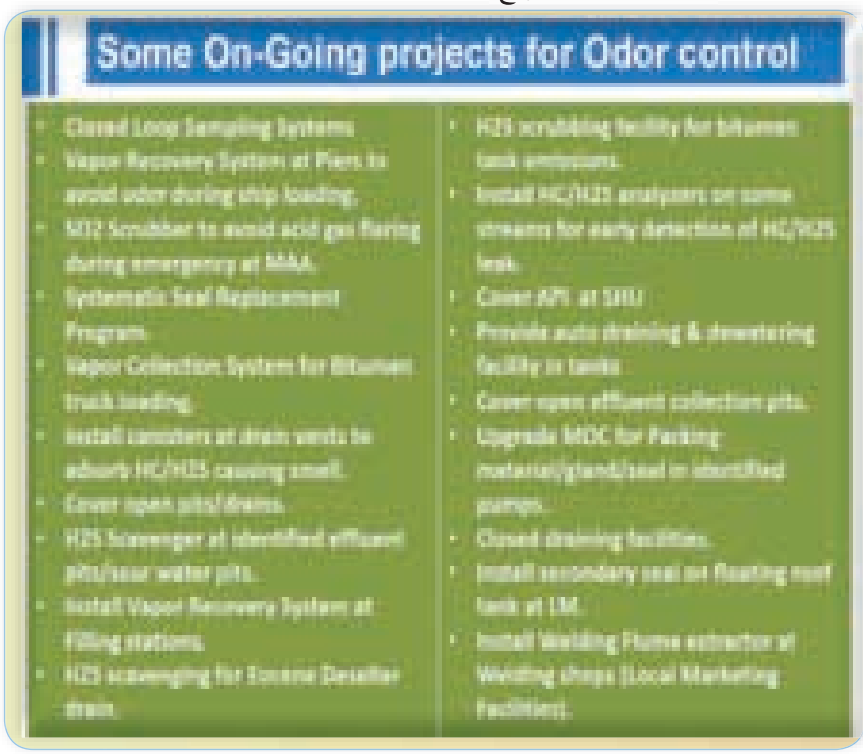
كما أشار المتحدث إلى أن نظام إدارة الروائح يتكون من إجراءات إصلاح سريعة أساسية وأخرى ملحقة. وتتكون إجراءات الإصلاح السريعة من تعديل تعليمات مراحل تنفيذ الأعمال، وإعداد الحلول المطلوبة على المدى البعيد، ومراجعة برنامج الكشف عن التسرب والإصلاح Leak Detection And Repair (LDAR) . أما الأعمال الملحقة فتتكون من البرامج التالية:

- برنامج مكافحة التلوث بالكيماويات.
- برنامج إدارة المواد الكيماوية.
- برنامج نظام إدارة الإنبعاثات الغازية.
- برنامج معالجة المياه الملوثة.

وبعد أن شرح ميزات ومكونات كل برنامج من هذه البرامج، استعرض المتحدث أهم الفوائد التي أمكن الحصول عليها، أهمها:

1. تخفيض كمية 174 طن/السنة من إجمالي الإنبعاثات المتسربة من الأوعية في مصفاة ميناء الأحمدي، و132 طن/السنة في مصفاة ميناء عبد الله، وما يعادل 225 طن/السنة من محطات تحميل وتفريغ المشتقات النفطية والوحدات الخدمية الأخرى.
2. تحديد وإصلاح العديد من الأعطال التي كان من الممكن أن تؤدي إلى توقفات طارئة للوحدات الإنتاجية في المصافي.

كما استعرض المتحدث أهم التحديات التي واجهت عملية التنفيذ، منها على سبيل المثال صعوبة تقبل بعض العاملين للأفكار الجديدة، وقد أمكن حل هذه المشكلة من خلال الدعم الكبير الذي قدمته إدارة المصفاة للجنة المشرفة على التنفيذ. وفي الختام أشار المتحدث إلى وجود خطة مستقبلية لإنجاز العديد من البرامج والمشاريع الواجب تطبيقها في إطار تنفيذ نظام إدارة الروائح. ويبين الشكل- 18 قائمة بهذه المشاريع.



الشكل- 18 : مخطط قائمة المشاريع المستقبلية الجاري تنفيذها في نظام إدارة الروائح

جلسات نقاش المؤتمر الثاني عشر لصناعة التكرير في الشرق الأوسط

تضمن المؤتمر الثاني عشر لصناعة التكرير في الشرق الأوسط جلستا نقاش مفتوح، تناولتا الموضوعين الرئيسيين التاليين:

الجلسة الأولى: التسويق وتطوير الأعمال، والتحديات التي تواجه مصافي النفط في تسويق منتجاتها في الأسواق الدولية والمحلية. وتولى إدارتها السيد نبيل الرويضي، مدير عام تطوير الأعمال والتخطيط الإستراتيجي في شركة تسويق النفط العمانية، وناقشت المحاور الرئيسية التالية:

- الدخول إلى أسواق جديدة وأخرى محتملة غير مستقرة، وتحديد الإستراتيجيات المناسبة لتلبية متطلبات التشريعات، وسبل اكتساب الميزة التنافسية.
- استغلال قوة العلامة التجارية للشركة في تحسين الربحية.
- التحديات التي تواجه بناء علامة تجارية قوية في بيئة أعمال منظمة.

الجلسة الثانية: تلبية متطلبات المعايير الأوروبية لمواصفات الوقود (يورو5-)، وسبل تكيف المصافي مع الضغوط البيئية الصارمة. وتولى إدارتها الدكتور سمير القرعيش، مدير إدارة الشؤون الفنية في منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، وتضمنت المحاور الرئيسية التالية:

- انعكاسات المعايير الصارمة لمواصفات الوقود النظيف على كينونة مصافي النفط وربحيتها، وما هي الإجراءات المطلوبة لمواجهة التحديات المحتملة من هذه الانعكاسات؟
- هل يجب أن يتم إصدار معايير وتشريعات خاصة بمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.
- مقارنة بين كل من حالتي التكسير الهيدروجيني والمعالجة الهيدروجينية، من حيث النتائج الفنية والعوائد المالية، وقدرة كل من الحالتين في تمكين المصفاة من تلبية متطلبات التشريعات الجديدة الصارمة لمواصفات المشتقات النفطية.

شارك في مناقشات هاتين الجلستين العديد من الخبراء المختصين بالصناعات البترولية اللاحقة، واختتمت الجلستان بمجموعة من الإستنتاجات والتوصيات.

ثالثاً: الندوة السنوية الخامسة للوقود النظيف

عقدت الندوة السنوية الخامسة للوقود النظيف في اليوم الأخير لفعاليات أسبوع الصناعات البترولية اللاحقة، بتاريخ 11 مايو 2011.

ناقش المشاركون في جلسات الندوة عدداً من المواضيع الهامة المتعلقة بإنتاج الوقود النظيف، وشاركت الأمانة العامة بتقديم ورقة بعنوان (استراتيجيات تحسين مواصفات المنتجات النفطية في الدول العربية). كما تناول المتحدثون في هذه الجلسات المحاور الرئيسية التالية:

- التوجهات الحالية والمستقبلية لأسواق الوقود في منطقة الشرق الأوسط.
- مشاريع إنتاج الوقود النظيف في منطقة الشرق الأوسط والمناطق الأخرى المجاورة.
- ابتكارات مواجهة تحديات إنتاج الوقود النظيف في مصافي منطقة الشرق الأوسط.

وفيما يلي ملخص بعض الأوراق التي قدمت في هذه الندوة

استراتيجيات تحسين مواصفات المنتجات النفطية المكررة في الدول العربية

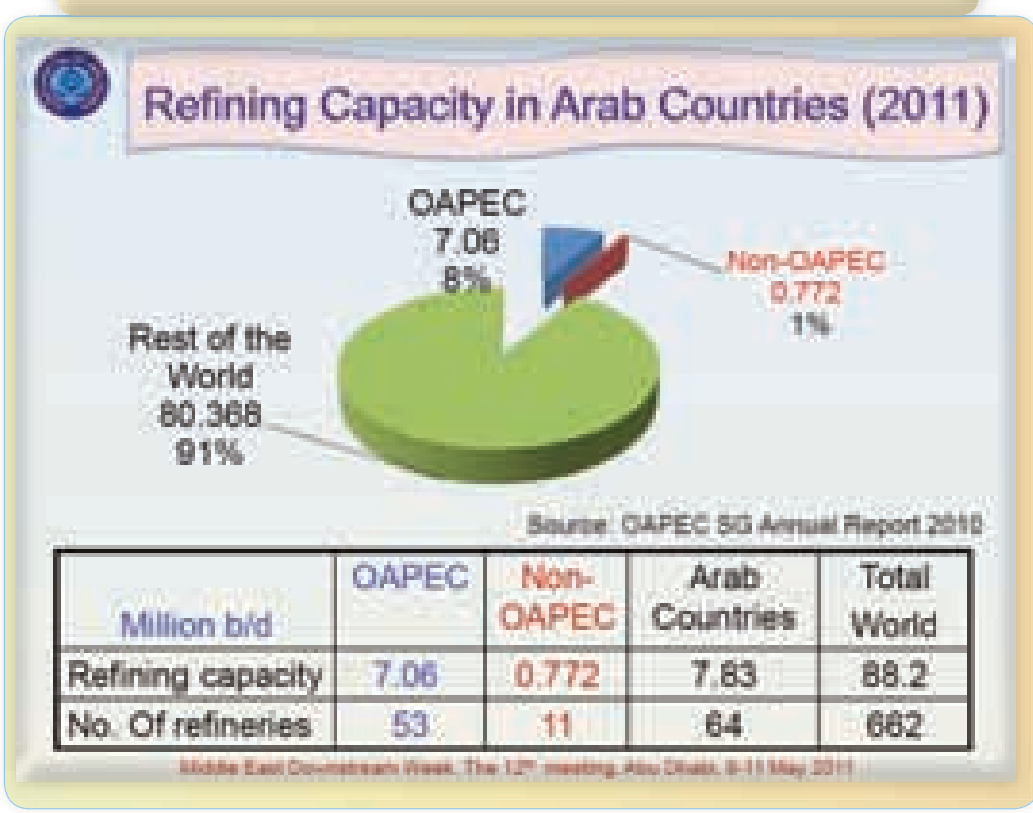
عماد ناصيف مكي ، أوابك - الكويت

Arab Countries Strategies to Improve the Refined Products Specifications

Imad Nassif Makki , OAPEC, KUWAIT

تضمنت الورقة تعريفاً بالطاقة التكريرية في كل دولة من الدول الأعضاء في منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، وإجمالي الطاقة التكريرية في العالم العربي البالغة 7.83 مليون ب/ي وعدد المصافي 64 مصفاة والتي تشكل 9 % من إجمالي الطاقة التكريرية في العالم البالغة 88.7 مليون ب/ي وعدد المصافي 662 مصفاة، وذلك حسب ماهو مبين في الشكل- 19 .

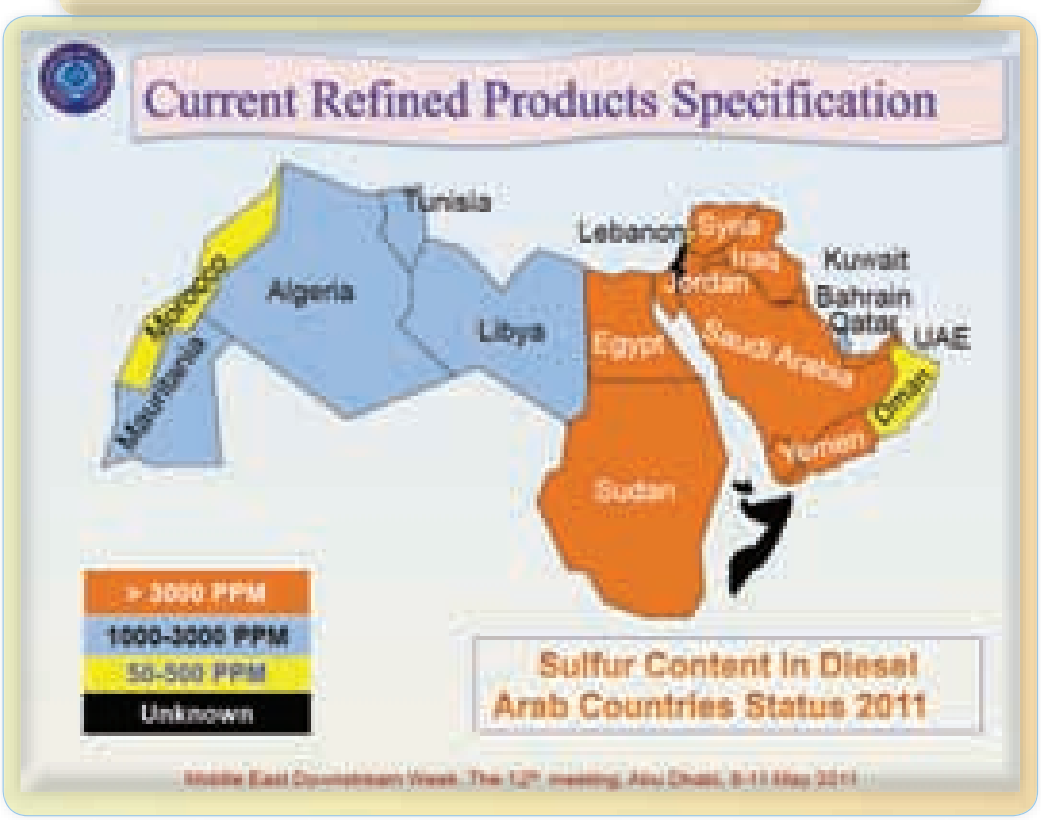
الشكل- 19 : الطاقة التكريرية في الوطن العربي



Million b/d	OAPEC	Non-OAPEC	Arab Countries	Total World
Refining capacity	7.06	0.772	7.83	88.2
No. Of refineries	53	11	64	662

كما بينت الورقة مواصفات المشتقات النفطية في الدول العربية الأعضاء وغير الأعضاء في منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، ويبين الشكل- 20 نسبة الكبريت في الديزل المنتج في الدول العربية.

الشكل- 20 : نسبة الكبريت في الديزل المنتج في الدول العربية



كما تضمنت الورقة عرضاً لأسباب ابتعاد قيم مواصفات المشتقات النفطية في معظم الدول العربية عن القيم المتبعة في المعايير الدولية، كالأوروبية والأمريكية، والتي يمكن تلخيصها بما يلي:

- جمود في عملية تنفيذ معظم المشاريع الاستثمارية اللازمة لتطوير مصافي النفط في الوطن العربي، والذي يعود إلى الأسباب التالية:
  - تراجع ربحية صناعة التكرير، مما يزيد من صعوبة تبرير الاستثمار في هذه الصناعة، وخصوصاً أنها تحتاج إلى زمن إنشاء طويل قبل البدء باسترداد رأس المال.
  - تنامي المنافسة في الأسواق العالمية بسبب تشغيل العديد من المصافي الجديدة في العالم، وخاصة في الهند والصين.
  - تراجع الطلب على المشتقات النفطية في الأسواق العالمية نتيجة الركود الاقتصادي.
- صعوبة تطوير معظم المصافي القائمة، نظراً لقدمها وتهالك معداتها.
- عدم وجود تشريعات محلية في معظم الدول العربية تفرض على المصافي الالتزام بمعايير محددة لمواصفات المشتقات النفطية، وهذا بدوره يعود إلى الأسباب التالية:
  - ضعف الوعي العام بأهمية الوقود النظيف ودوره في حماية البيئة من التلوث.
  - عدم وضوح العلاقة التي تبين دور كل من الوزارات والشركات الوطنية والجهات المسؤولة عن صياغة التشريعات البيئية.
  - غياب الجهات الرسمية المسؤولة عن صياغة المعايير البيئية في بعض الدول العربية.

ولمواجهة هذه الصعوبات أشارت الورقة إلى الإستراتيجيات المتبعة في الدول العربية لمواجهة التحديات التي تعيق تحسين مواصفات المشتقات النفطية، كالتوسع في الطاقة التكريرية وتطوير المصافي القائمة، مع التأكيد على دور المبادرات التي تقوم بها كل من جامعة الدول العربية ومنظمة المعايير الخليجية (Gulf Standards Organisation) ، والتي تهدف إلى صياغة معايير محلية لمواصفات المشتقات النفطية في الدول العربية ودول مجلس التعاون الخليجي، والتي يتوقع أن تساهم في تشجيع القائمين على صناعة التكرير في الوطن العربي على تنفيذ الإجراءات التي تمكن المصافي من تحسين مواصفات المشتقات النفطية بما يتلاءم مع المعايير الدولية.

كما أشارت الورقة إلى وجود العديد من المصافي في الدول العربية التي يمكنها إنتاج مشتقات ذات جودة عالية، وفقاً لأحدث المعايير الدولية، وخاصة المصافي المخصصة للتصدير إلى الأسواق الأوربية، كمصفاة ينبع في المملكة العربية السعودية، ومصفاة الشرق الأوسط (ميدور) في جمهورية مصر العربية، ومصفاة راس لفان في دولة قطر، ومصفاة صحار في سلطنة عمان.

وفي الختام تضمنت الورقة عرضاً لبعض الحالات العملية لمشاريع الوقود النظيف الجاري تنفيذها في الدول الأعضاء في أوابك، والتي تهدف إلى إنتاج مشتقات بمواصفات متطابقة مع أحدث المعايير الأوروبية (يورو5-). كمشروع مصفاة الجبيل المتكاملة مع الصناعة البتروكيماوية في المملكة العربية السعودية (ساتورب)، وهو مشروع مشترك بين شركة أرامكو السعودية وشركة توتال الفرنسية، ومشروع إنتاج الديزل الحاوي على نسبة منخفضة جداً من الكبريت في مصفاة البحرين، ومشروع الوقود النظيف في دولة الكويت.

التطورات الحديثة في مشروع شركة (تكرير) لإنتاج الديزل الأخضر

عبد الله المنصوري، تكرير، دولة الأمارات العربية المتحدة

Update on the Status of TAKREER`s Green Diesel Project,

Abdulla Al Mansouri, TAKREER, UAE.

بدأ المتحدث بوصف مشروع إنتاج الديزل الأخضر في مصفاة الرويس التابعة لشركة (تكرير) في إمارة أبو ظبي. ولخص الهدف الرئيسي للمشروع بإنتاج ديزل يحتوي على نسبة منخفضة جداً من الكبريت (ULSD)، بما يتوافق مع متطلبات أحدث المعايير الدولية، ويتوقع الانتهاء من إنجاز المشروع في الربع الثالث من عام 2011.

تبلغ الطاقة التكريرية الحالية لمصفاة الرويس القائمة 140 ألف ب/ي من النفط الخام و180 ألف ب/ي من المتكثفات. ويتكون المشروع الجديد من إنشاء وحدات جديدة، وتطوير الوحدات القائمة في المصفاة، وتوسيع طاقة الوحدات المساندة، وإنشاء وحدات خدمية جديدة.

تتكون الوحدات الجديدة مما يلي:

- تكسير هيدروجيني مخفف Mild Hydrocracker طاقتها 41 ألف ب/ي.
- استرجاع كبريت Sulphur Recovery Unit طاقتها 100 طن/اليوم.
- معالجة هيدروجينية لزيت الغاز Gas Oil Hydrotreater طاقتها 44 ألف ب/ي.
- تقطير فراغي Vacuum Distillation Unit طاقتها 35 ألف ب/ي.
- معالجة مياه حامضية Sour Water Stripper طاقتها 35 ألف م3/الساعة.
- تنقية هيدروجين Hydrogen Purification Unit طاقتها 68،700 م3 /الساعة.
- نزع كبريتيد الهيدروجين H2S Removal Unit طاقتها 8740 م3 ن /الساعة.
- أما عملية تطوير الوحدات القائمة فتشتمل على مايلي:
- وحدة التقطير الفراغي.
- وحدة المعالجة الهيدروجينية لزيت الغاز.

واختتمت الندوة بجلسة نقاش استعرض فيها المشاركون أهم التحديات التي تواجه عملية إنتاج الوقود النظيف في مصافي منطقة الشرق الأوسط والعالم وسبل مواجهتها، كما تضمنت الجلسة استعراضاً لتطورات إنتاج الوقود الحيوي، وإنعكاساتها على تسويق المشتقات النفطية في الأسواق العالمية.

رابعاً: زيارة ميدانية إلى مصفاة الرويس

نظمت شركة أبو ظبي لتكرير النفط (تكرير)، الجهة الراعية لفعاليات أسبوع الصناعات البترولية اللاحقة زيارة ميدانية إلى منطقة الرويس في أمارة أبو ظبي، تم خلالها إطلاع المشاركين على تطورات مشروع تطوير مصفاة الرويس القائمة ومشروع إنشاء مصفاة الرويس الجديدة بطاقة تكريرية قدرها 400 ألف ب/ي، واستمع المشاركون إلى شرح مفصل عن المراحل التي مرت بها عملية تنفيذ المشروع، والفوائد التي سيقدمها، من خلال تمكينها من إنتاج مشتقات نفطية عالية الجودة، وتحسين التزامها بمتطلبات التشريعات الخاصة بحماية البيئة من التلوث.

كما أشار المتحدث الذي رافق المشاركين في الزيارة الميدانية إلى أن مشروع المصفاة الجديدة ستبنى وفق أحدث المعايير الدولية، وستصمم لإنتاج أعلى كمية ممكنة من البروبيلين المستخدم كلقيم لوحدات الصناعة البتروكيماوية المجاورة للمصفاة في منطقة الرويس. كما ستتميز المصفاة بقدرتها على إنتاج نسبة عالية من المقطرات الوسطى والغازولين، وسيكون إنتاجها من زيت الوقود بالحدود الدنيا، وذلك من خلال إنشاء وحدات تحويلية عميقة لمخلفات التقطير الثقيلة.

الاستنتاجات والتوصيات

عقدت أثناء فعاليات الأسبوع عدة جلسات فنية وحلقات نقاش، استعرضت فيها أهم النقاط التي تناولتها أوراق المؤتمر، وكان أبرزها ما يتعلق بالتحديات التي تواجه صناعة التكرير في العالم بشكل عام، وفي منطقة الشرق الأوسط بشكل خاص، كما تم استعراض الحلول الممكنة لمواجهة هذه التحديات. وفيما يلي أهم الاستنتاجات والتوصيات التي توصل إليها المشاركون:

- **أكد المشاركون على ضرورة تطوير صناعة التكرير في بلدان الشرق الأوسط حتى تتمكن من مواجهة التحديات التي تعاني منها، وتحسين مواصفات المشتقات النفطية بما يتلاءم مع متطلبات التشريعات الخاصة بحماية البيئة من التلوث، وذلك من خلال تطوير المصافي القائمة أو إنشاء مصاف جديدة متطورة.**
- **مع ظهور مؤشرات إيجابية تؤكد عودة ارتفاع الطلب على المشتقات النفطية في الأسواق العالمية نتيجة تعافي الإقتصاد العالمي من الأزمة التي مر بها في السنتين الماضيتين، لوحظ عودة النشاط في تنفيذ مشاريع تطوير وتوسيع مصافي النفط التي كانت متوقفة في منطقة الشرق الأوسط .**
- **تساهم عملية التكامل بين صناعتي التكرير والبتروكيماويات في تحسين الربحية ومواجهة التحديات التي تعاني منها مصافي النفط، إضافة إلى ترشيد استهلاك الطاقة، وتلبية متطلبات قوانين حماية البيئة من التلوث.**
- **التأكيد على أهمية دور الحكومات في تقديم الدعم المناسب لمصافي النفط لمساعدتها في تطوير عملياتها الإنتاجية، لكي تتمكن من تلبية متطلبات التشريعات البيئية، وإنتاج الوقود النظيف، وفقاً للمواصفات والمعايير الخاصة بحماية البيئة من التلوث.**
- **تساهم التقنيات المتطورة في تعديل نسب منتجات المصافي بما يلبي متطلبات الأسواق العالمية وتأمين لقيم مناسب للصناعة البتروكيماوية، مع المحافظة على أعلى ربحية ممكنة للمصفاة.**

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

تطور نمو الطلب على المنتجات النفطية في الأسواق العالمية الرئيسية وانعكاساته على الدول الأعضاء

الإدارة الاقتصادية

تموز/يوليو 2011

من إصدارات المنظمة

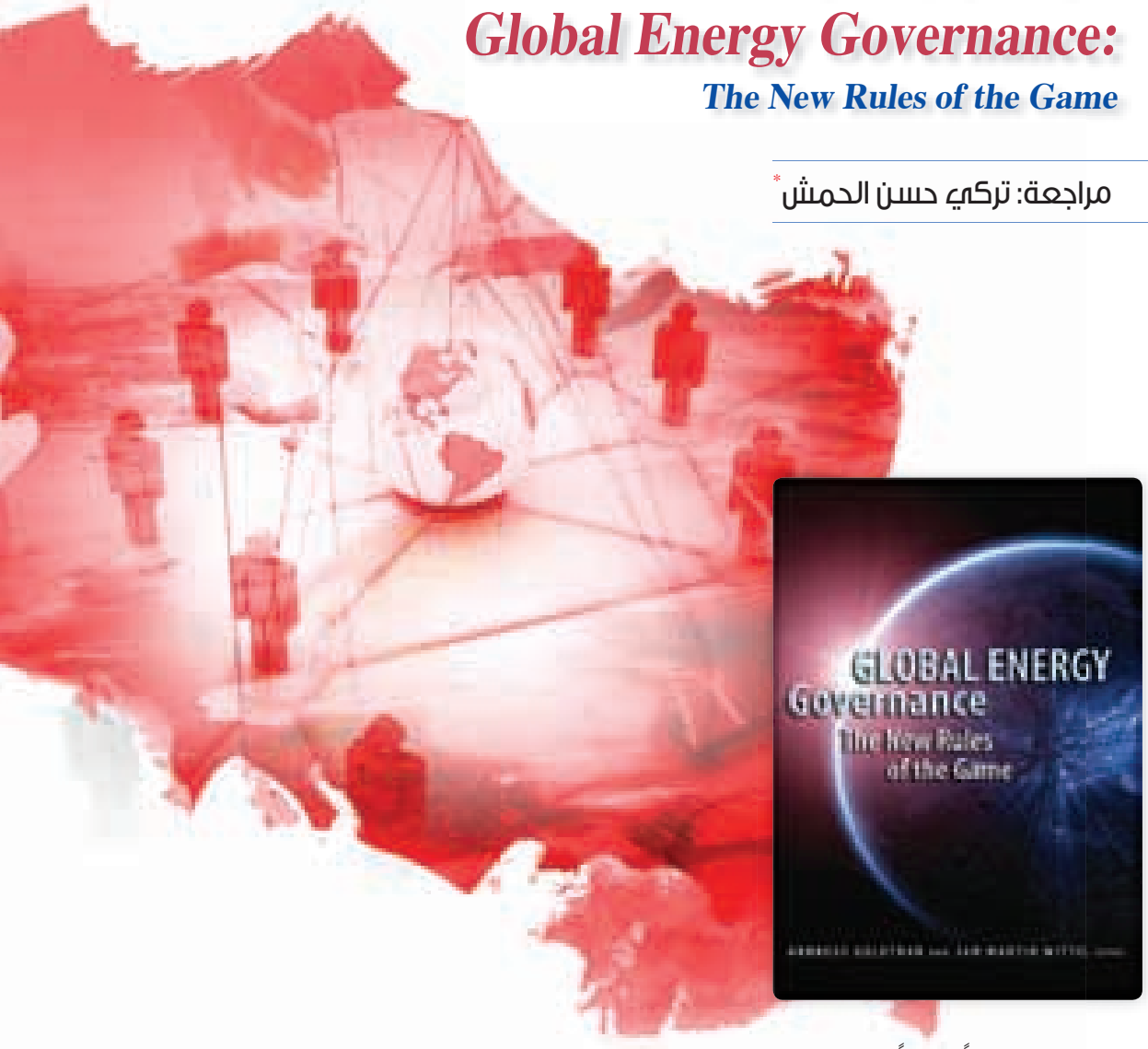
الإدارة العالمية للطاقة:

القواعد الجديدة للعبة

Global Energy Governance:

The New Rules of the Game

مراجعة: تركي حسن الحمش*



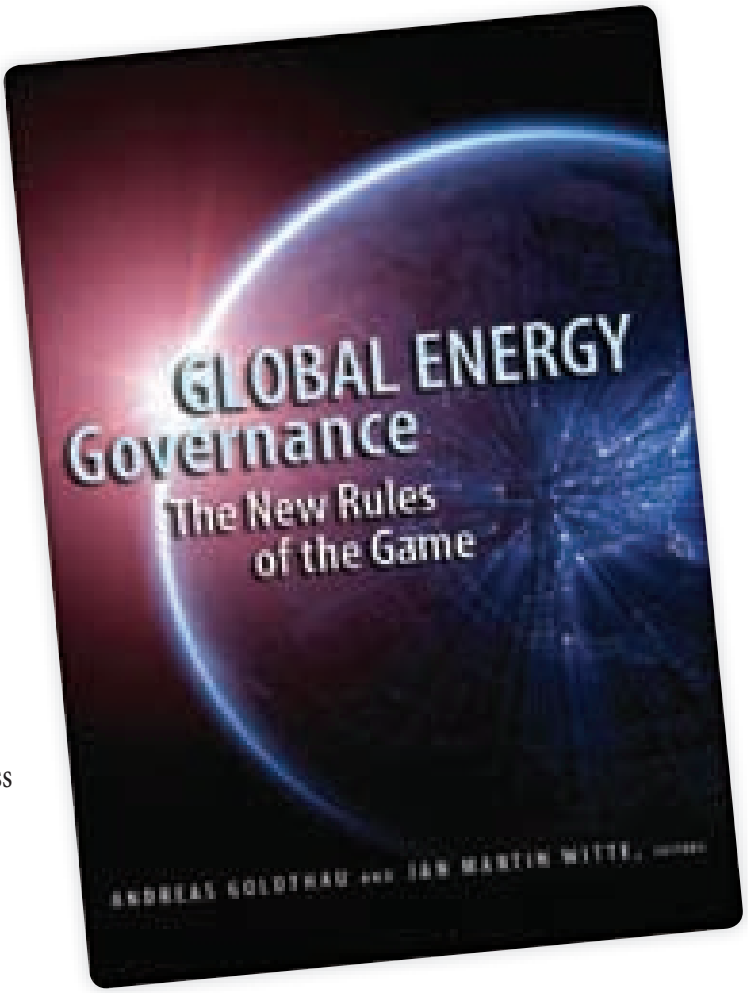
لقد دخلنا عصراً جديداً بات فيه توفير الطاقة النظيفة الآمنة بأسعار معقولة لعدد كبير من الناس أكثر من مجرد حاجة ملحة. لقد أصبح ضرورة معقدة يتقاطع عبرها عدد كبير من خطوط التصدع السياسية والمؤسساتية.

William C. Ramsay مدير شؤون الطاقة في المعهد الفرنسي للعلاقات الدولية

We have entered an era where the provision of clean, affordable, and secure energy to more of mankind is more than just urgent. It is also increasingly complicated, crossing a multitude of political and institutional fault lines.

William C. Ramsay, director for energy at the Institut Français des Relations Internationales

* خبير بترولي/ استكشاف وإنتاج، إدارة الشؤون الفنية - أوابك



المحررون:
Andreas Goldthau
Jan Martin Witte

الناشر:
Brookings Institution Press

سنة النشر:
2010

اللغة:
الإنكليزية

نشر المعهد العالمي للسياسات العامة في برلين[1] هذا الكتاب الذي حرره كل من Andreas Goldthau وهو أستاذ مشارك في جامعة أوروبا الوسطى وزميل للمعهد، إضافة إلى Jan Martin Witte وهو مدير مشارك في المعهد المذكور. وقد ساهمت المفوضية الأوربية بمنحة سخية في سبيل نشر الكتاب.

يتضمن الكتاب بين دفتيه ثلاثمئة واثنتين وسبعين صفحة تشمل مساهمات من بعض الخبراء المرموقين في مجال الطاقة، ويتبنى منظور المؤسساتية في مجال الطاقة العالمية، كما يقيّم المجالات الرئيسية التي تحتاجها هياكل الحكم القائمة للتكيف في مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين من حيث تأمين الإمدادات بأسعار معقولة والاستدامة البيئية والإدارة المقبولة للطاقة.

ويسعى الكتاب إلى رأب الصدع الجلي في التحليلات الجارية حول أمن الطاقة، وفي الوقت نفسه ينهج باتجاه معالجة السياسة العامة المتصلة بهذا المجال، ويحاول بالتالي أن يستكمل ويقدم بعض التحليلات واضحة المعالم التي يرى أنها تتطابق مع تعليقات من صانعي القرار الذين يمثلون الحكومة والصناعة والمجتمع المدني. علاوة على ذلك، يقدم الكتاب مجموعة من التوصيات الملموسة المتعلقة بالسياسات ويستخلص بضع نتائج مرتبطة بجدول أعمال السياسات الدولية الخاصة بالإدارة الطاقيّة.

1 Global Public Policy Institute

عرض الكتاب

يتكون الكتاب من ستة عشر فصلاً، تفرد الفصل الأول منها كنوع من المقدمة للكتاب، بينما توزعت بقية الفصول على أربعة أقسام.

الفصل الأول

دور السلطة والمؤسسات في مجال الطاقة العالمية: مقدمة

The Role of Rules and Institutions in Global Energy: An Introduction

خصص هذا الفصل لعرض وجهة نظر المحررين Andreas Goldthau و Jan Martin Witte حول شأن الطاقة العالمي، وبحثا فيه في العديد من النقاط التي يمكن إيجازها فيما يلي:

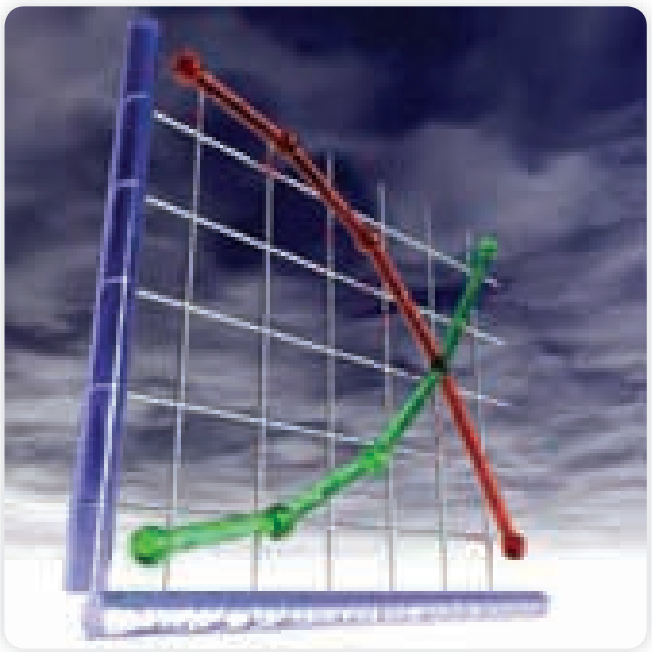
تتميز مناقشات السياسة العامة القائمة حالياً حول أمن الطاقة بالتركيز الشديد على المسائل المتعلقة بالوصول إلى المصادر وما يرتبط بها من تحديات جيوسياسية وجغرافية اقتصادية. وفي هذا المقام بات توجه الصين نحو أفريقيا مادة تشكل خطوط قصة يجب التنبه إليها، كما أضحى الحصول على مصادر الغاز من منطقة بحر قزوين موضوع مكيدة جيوسياسية واسعة، أما السباق على مصادر الثروة في منطقة القطب الشمالي فقد بدأ بشكل جدي.

لقد ضرب التركيز على الجغرافيا السياسية للطاقة جذوره عميقاً في مخاوف المستهلكين حول أمن الإمدادات، مما دفعهم للضغط بقوة على صناع القرار من أجل التوصل إلى حل فعال. وفي الولايات المتحدة ساهم وصول سعر الغازولين خلال عام 2008 إلى 4 دولارات للغالون[2] في خلق مناخ توتر سياسي ساهم في بروز موضوع «استقلال الطاقة» كقضية رئيسية في الحملات الانتخابية الأخيرة، ويتوقع أن تستمر هذه القضية في لعب دور بارز ضمن جدول أعمال إدارة الرئيس أوباما، بينما كان النقاش أقل حدة في أوربا التي اعتاد المستهلكون فيها على أسعار الوقود العالية.

2 الغالون الأمريكي يساوي 3.78 ليتر، أي أن سعر ليتر الغازولين يساوي حوالي 1.05 دولار/ليتر (290 فلساً كويتياً/ ليتر)، وقد اجتمع معد هذا التحقيق مع خبراء أمريكيين من أحد المؤسسات المالية العالمية في مطلع عام 2011، وعندما أكد لهم أن هذا السعر يداني نظيره في عدة دول عربية ويقل عن أسعار أوربا بشكل كبير، كان الرد بأن الأمريكيين يرون أن من حقهم الحصول على الوقود بأسعار منخفضة!

رغم ذلك، فقد خلقت الواردات الكبيرة من الغاز الطبيعي الروسي- جنباً إلى جنب مع تضاؤل المصادر في أمريكا- بيئة سياسية مضطربة أذكت المخاوف من استخدام سلاح الطاقة مع توقع أن الروس والأوربيين لا يتداولون بالغاز الطبيعي فحسب، وإنما يتبادلون الاتهامات أيضاً. وزاد التهجم الروسي العنيف على جورجيا عام 2008 من حدة الأوضاع دون أن يأتي بنتيجة في حل الخلافات الطاقية الروسية الأوكرانية، بل أدى إلى المزيد من التوترات حول المناطق الأوربية الآسيوية التي ينقل عبرها الغاز.

إن البترول سلعة ذات شحنة سياسية، لأنه كان وسيبقى لعقود قادمة المصدر الأساسي للطاقة، فمن المتوقع أن يظل النفط أكبر عنصر في مزيج الوقود حيث سيشكل ما لا يقل عن 30 % من إمدادات الطاقة العالمية حتى عام 2030 على الأقل، بينما مثل الغاز 21 % من مزيج الطاقة عام 2006، ويتوقع له أن يساهم بحصة 21 % من هذا المزيج عام 2030.



ولما كانت بعض التوقعات تشير إلى أن استهلاك العالم من الطاقة سينمو بنسبة 45 % خلال الفترة نفسها، فإن موضوع حصول المستهلكين على النفط والغاز بتكلفة مقبولة يبقى أمراً يحمل الكثير من الأبعاد الاستراتيجية، مما يجعله عرضة للتدخلات الحكومية، كما أن المنتجين ينظرون للبترول بنفس النظرة كونه يشكل المصدر الرئيسي للدخل في بلادهم، فهو بالتالي المحرك الرئيسي لنمو الاقتصاد.

ويرى المحرران أنه بدلاً من التركيز على جانب العرض فقط (Supply) والذي يمثل البعد السياسي الجغرافي لأمن الطاقة، لا بد للباحثين وصناع القرار من توسيع منظورهم وتقييم مدى الحاجة إلى إصلاح أو تعديل الهياكل المؤسساتية القائمة، وهو ما يشكل استجابة لثلاث نقاط رئيسية:

- **التغير المتسارع في الأنظمة الطاقية مدفوعاً بنمو الطلب من قبل الهند والصين.**
- **الأهمية المتزايدة للدور الحكومي في أسواق النفط والغاز.**
- **ظهور أنظمة تنحو إلى تخفيف آثار التغير المناخي.**

تتكون مناقشات السياسة العامة الحالية حول شأن الطاقة في المقام الأول من الأطر الجيوسياسية والتجارية البحتة، وقد جرت العادة على أن تصور سياسات الطاقة الدولية وكأنها صنعت من قبل الدول التي تتنافس على الموارد مما قد يعطي الانطباع بوجود صراع تكون محصلته النهائية خسارة جميع الأطراف. هذا المنظور الضيق الذي يركز على الدول فقط، يغفل حقيقة وجود قوة فاعلة أخرى في ملعب الأحداث هي قوة السوق، كما يتجاهل هذا المنظور أيضاً حقيقة أنه خلال العقود الثلاثة الفارطة أوجدت قوى السوق لنفسها موقعاً رئيسياً في مجال تحديد ريع الطاقة العالمية، مدفوعة بإصلاحات عديدة كان وراءها المنتجون والمستهلكون على حد سواء.

وبالرغم من كل الحوارات والنقاشات الدائرة عن العرض والطلب واضطرابات السوق، لابد من الإقرار أن النفط والغاز سلعتان متداولتان في الأسواق، وتبقى آلية الأسعار والعرض والطلب هي العوامل الرئيسية الناظمة للاستثمار والإنتاج والاستهلاك، لكن أسواق النفط والغاز تحتاج – مثل بقية الأسواق– إلى مؤسسات تحدد قواعد اللعبة.

تتكون المؤسسات من الأسس الرسمية (القوانين واللوائح) والقيود غير الرسمية (القوانين والاتفاقيات)، وتتبنى أنواعاً مختلفة من آليات التنفيذ. وتستند دراسة المؤسسات على الاعتراف بأن الأسواق تعمل بشكل مثالي في ظل انعدام تكاليف المعاملات، وهذه حالة مثالية لا توجد واقعياً مما يبرز الدور الهام للمؤسسات في إيجاد حوافز للمشاركين في السوق بحيث تكون هناك منافسة على السعر والجودة. واستناداً إلى ذلك يمكن تقسيم المؤسسات في سوق الطاقة العالمي إلى ثلاثة أنواع:

1 – المؤسسات التي تعمل على تدارك انهيارات الأسواق، مثل وكالة الطاقة الدولية [3] التي أنشأت بعد أزمة الطاقة التي حدثت بين عامي 1973 – 1974.

2 – مؤسسات تعمل على تخفيض تكاليف التعاملات عبر آليات مختلفة منها تبادل المعلومات، أو إيجاد آليات تعزز حوار المستهلكين والمنتجين، مثل منتدى الطاقة العالمي[4].

3 – مؤسسات تعمل على وضع قواعد وأسس للمعاملات الخاصة بالأسواق، مثل منظمة التجارة العالمية[5].

وعلى الرغم من الأهمية الشاملة للأسواق والقواعد في مجال الطاقة العالمية، فقد بدأت المناقشات العامة حول أمن الطاقة في الآونة الأخيرة تتحرك في اتجاهات متباينة، ساهمت في تغذية المخاوف حول أمن الإمداد في الدول المستهلكة.

كما تناول هذا الفصل الاستثمارات التجارية، والأسواق المالية، وإدارة الإمداد على المدى القصير بالعلاقة مع التعاون طويل المدى في مجال الطاقة.

---

3 IEA, International Energy Agency.

4 IEF, International Energy Forum.

5 WTO, World Trade Organization.

القسم الأول
الطاقة العالمية والتجارة والاستثمار
Global Energy and Trade and Investment

ذهب هذا القسم من الكتاب إلى أنه لا توجد في الوقت الراهن أية نواظم تحكم الاتّجار بمصادر الطاقة وحركة الاستثمارات، وإن كانت العوامل السياسية والاقتصادية المختلفة قد ساهمت في إيجاد توجه ظهر خلال السنوات الخمس والعشرين المنصرمة ينحى باتجاه تحرير أسواق الطاقة، وفتح فرص الاستثمار فيها أمام الجميع بدون تمييز، وهو ما ساهم في إيجاد مؤسسات متعددة المناحي مثل منظمة التجارة العالمية، إضافة إلى إيجاد ترتيبات إقليمية مثل اتفاقية التجارة الحرة في شمال أمريكا[6]، أو المنتديات الإقليمية المشتركة مثل الاتحاد الأوربي- مجلس التعاون الخليجي لدول الخليج العربي، أو الحوار الروسي الأوربي. إن التجارة العالمية للنفط والغاز تجارة حرة وإن كانت لا تستند على اتفاقيات دولية، بينما تخضع الاستثمارات المتعلقة بالنفط والغاز للأحكام الوطنية.

ويتواجه هذا الخليط من القواعد التي تحكم التجارة والاستثمار في مجال النفط والغاز مع مجموعة متنوعة من التحديات تم تحليلها في هذا القسم من الكتاب، ويتمثل أحد هذه التحديات بعودة ظهور دبلوماسية الطاقة وآثارها على التجارة والاستثمار. فالمستهلكون الجدد كالصين والهند، إضافة إلى بعض الأسواق الراسخة كاليابان، تعمل على استحضار دبلوماسية الطاقة لتأمين عقودٍ تضمن تلبية حاجاتها المتنامية من الطاقة. أما الدول المنتجة ومنها روسيا على سبيل المثال، فتعملً على توسيع قاعدة شركاتها الوطنية بغية امتلاك المزيد من الأصول والأسواق في الخارج. ومن المسلم به أن كلا الطرفين يقوضان أسس التجارة الحرة ويعملان على خلخلة القواعد المقبولة للاستثمار.

الفصل الثاني

دبلوماسية الطاقة في التجارة والاستثمار في النفط والغاز
Energy Diplomacy in Trade and Investment of Oil and Gas

كتب هذا الفصل Andreas Goldthau، ووجه من خلاله سؤالاً هاماً مفاده:

إلى أي مدى يمكن لدبلوماسية الطاقة أن تتحدى عوائق أسواق النفط والغاز؟

وفي معرض محاولته للإجابة عن هذا السؤال، يسوق المؤلف مثالاً يحكي قصة الطلب الصيني على النفط والتوسع الروسي نحو امتلاك أصول أجنبية في سوق الغاز. كما يناقش الحوافز المرتبطة بدبلوماسية الطاقة والأشكال المختلفة لها، ويحلل الأهمية التجريبية للتوجهات المختلفة في هذا المجال.

بعد ذلك ينتقل المؤلف إلى طرح النتائج غير المباشرة المرتبطة بفعالية منظور دبلوماسية الطاقة، كما يبحث في تحدٍ آخر يتمثل في التوجه نحو إيجاد اتفاقيات استثمار وتجارة ثنائية بمعزلٍ عن الجهود

6 North American Free Trade Agreement (NAFTA).

الرامية إلى تقوية المؤسسات المشتركة، وذلك بغرض التحكم بتجارة النفط والغاز والاستثمارات المرتبطة بها. ويرى أن هذه التوجهات قد تتكامل مع بعضها تارةً لكنها يمكن أن تتناقض تارة أخرى.

الفصل الثالث

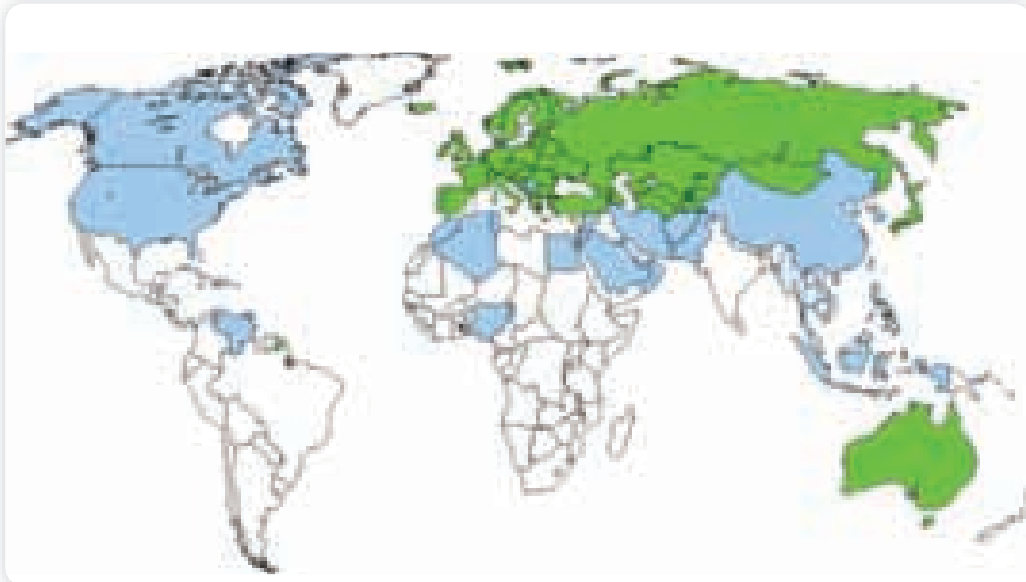
إدارة مجموع الاتفاقيات في التجارة والاستثمار

Managing the Patchwork of Agreements in Trade and Investment

تحلل المؤلفة Yulia Selivanova في هذا الفصل مجموعات القواعد الدولية التي تحكم التجارة والاستثمار في سوق الطاقة وخاصة على المستوى الإقليمي، كما تحلل تزايد عدد المعاهدات الثنائية على فعالية الأطر الدولية ضمن سياق منظمة التجارة العالمية.

وترى أن وجود هذا النوع من الاتفاقيات ليس بالضرورة ضاراً بالقوانين الدولية الناظمة للتجارة والاستثمار، وهي تعتقد أن المنتديات المعنية بشؤون الطاقة مثل معاهدة ميثاق الطاقة يمكن أن تلعب دوراً هاماً في تقديم معايير نوعية لتجارة الطاقة، وتخلص إلى تسليط الضوء على خيارات السياسة العامة الممكنة لتحويل المجموع الحالي من القواعد التي تحكم التجارة والاستثمار إلى مجموعة أطر أكثر تماسكا تناسب مصالح كل من المنتجين والمستهلكين.

وهنا يظهر تحد آخر مرتبط بتأثير القواعد الحالية التي تحكم التجارة والاستثمار، وتوضحه من خلال طرح مثال فحواه أن قوانين منظمة التجارة العالمية ومعاهدات الاستثمار والتجارة الثنائية، قد تتعارض مع أهداف حماية البيئة، فهي في كثير من الأحيان تعمل على تمتين العلاقات الثنائية لصالح موارد الوقود الأحفوري على حساب مصادر الطاقة المتجددة، كما قد تتعارض مع مبادرة الأمم المتحدة الساعية إلى التخفيف من تأثير استخدام الوقود الأحفوري على البيئة، ناهيك عن أن قوانين منظمة التجارة العالمية تتعامل مع مصادر الطاقة المتجددة مثل طاقة الكتلة الحيوية، وبالتالي



فهذه القوانين تخضع لمجموعة من القواعد والتشريعات الموجهة سياسياً من قبل أكبر سوقين عالميين للطاقة (الاتحاد الأوربي والولايات المتحدة الأمريكية)، واللذان أسسا مجموعة من الآليات التي تحمي منتجات شركاتهما. كما تعتبر المؤلفة أن القطاع الزراعي يتعرض للانتقاد بسبب تمتعه بخطط الدعم على جانبي المحيط الأطلسي.

الفصل الرابع

تطور أسواق الوقود الحيوي الناشئة
Development of the Emerging Biofuels Market

قدمت Simonetta Zarrilli منظوراً للتحكم بساحة الوقود الحيوي، حيث عرضت بيانات عن الإنتاج الحالي والاستهلاك وحركة تجارة الوقود الحيوي، كما حللت سياسات الوقود الحيوي في الدول المتصدرة لإنتاج واستهلاك هذا النوع من الوقود، وقيمت إلى أي مدى يمكن أن تساهم تلك السياسات في القصور الذي تعاني منه هذه الصناعة، فضلاً عن ردود الفعل السياسية ضد الوقود الحيوي، ووفرت إرشادات لصناع القرار حول الاستفادة إلى الحد الأقصى من إمكانات الوقود الحيوي وتقليل آثارها الجانبية السلبية.

ورأت المؤلفة عند تحليل البيانات المتعلقة بحركة التجارة في الوقود الحيوي بالعلاقة مع الأنظمة الجمركية، وجود العديد من الصعوبات الأساسية، مثل:

- **عدم وجود رموز متميزة لتصنيف الوقود الحيوي كسلعة.**
- **الاستخدامات المتعددة المحتملة من المواد الأولية، الأمر الذي يجعل من الصعب تعقب نسبة الإنتاج الزراعي المكرسة لتصنيع الوقود الحيوي بدلاً من صناعة الغذاء أو غيره من الاستخدامات الصناعية.**

وأكدت عدم توفر تصنيف معقول للإيثانول المستخدم كوقود حيوي بينما تتوفر العديد من التصانيف لاستخدامه في المجالات الأخرى، وخاصة في صناعة المشروبات الكحولية حيث يصنف الكحول الإيثيلي كمنتج زراعي، بينما يعتبر الديزل الحيوي مركباً كيميائياً من قبل صناع السياسة عندما يبتغون تهويل أهميته أو عندما يسعون إلى التقليل من أهمية آثاره الجانبية السلبية.

وترى المؤلفة أن الوقود الحيوي بات على مفترق طرق بعد أن تحول الرأي العام من الحماس الشديد له لبضع سنوات إلى التشكيك به أو حتى الإدانة الصريحة له، حيث ظهرت العديد من النقاط التي ملأت الدنيا وشغلت الناس، ومنها الأمن الغذائي، وأسعار السلع الأساسية ، والتأثير على

انبعاثات الكربون بشكل عام إضافة إلى التأثيرات البيئية الأخرى.

وتؤكد المؤلفة في هذا المقام أن إنتاج الوقود الحيوي على نطاق واسع سيؤدي إلى تدهور بيئي كبير، بما في ذلك فقدان التنوع البيولوجي، والإفراط في استخدام المياه ، والاستخدام العشوائي للمبيدات، ناهيك عن مشاكل أخرى تتعلق بإدخال الأنواع جديدة من الكائنات الحية التي قد تغزو بيئات ليست مهيأة لاستقبالها، أو اتساع النطاقات التي تعمل على زراعة محصول واحد، ونتائج زراعة النباتات المعدلة وراثياً.

وتخلص المؤلفة إلى أن عدة نتائج منها أن المفاوضات التجارية متعددة الأطراف الجارية حالياً، قد تمثل فرصة للاتفاق على خفض التعرفة الجمركية على الوقود الحيوي، والتوصل إلى تصنيف جمركي أكثر دقة للوقود الحيوي قد يكون مفيدا للمفاوضات، فالفوائد المحتملة التي قد يجنيها العالم من الوقود الحيوي متعددة، خصوصا بالنسبة للبلدان النامية، ومع ذلك تبقى هناك حاجة إلى سياسات واستراتيجيات سليمة متأنية لتحقيق هذه الفوائد.

الفصل الخامس

التجارة والاستثمار في الطاقة العالمية، منظور سياسي
Trade and Investment in Global Energy: A Policy Perspective

حاول المؤلف Ralf Dickel في هذا الفصل أن يلخص ما ورد في الفصول السابقة، حيث رأى أن تلك الفصول بمجملها نظرت في التعامل مع أنظمة تجارة الطاقة وتدفق الاستثمارات عبر الحدود وتطوير ونقل التكنولوجيات الجديدة، وهذا ما يمثل – حسب رأيه– أهم الأدوات للتغلب على القيود التي يفرضها وجود الدول والحدود الوطنية، مبيناً أن الفصل الأول تناول مسألتين أساسيتين:

الأولى: هل الأنظمة الموجودة كافية لتتحكم بالعرض والطلب على الطاقة.

الثانية: الأسعار العالمية والدور الذي تلعبه أو ينبغي أن تلعبه المؤسسات الدولية والحكومات الوطنية في تحديد ومراقبة التوازن بين العرض والطلب والأسعار.

إن القيود التي تفرضها الحاجة إلى خفض انبعاثات الكربون – والكلام للمؤلف– تؤثر بشكل متزايد على الطلب على الطاقة وتدفع قدماً باتجاه نشر وتطوير تكنولوجيات كفاءة الطاقة، كما أن الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون هو جزء من الإدارة العالمية للموضوع والذي خطط له عبر اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية.

ويرى أنه للسماح بالتحول السلس للتجارة والاستثمار في إمدادات هذا النوع من الطاقة، مع السماح بحرية حركة الأنواع الأخرى من الطاقة اللازمة للتنمية، فلا بد من توفر ما يلي:

1. حرية تدفق الطاقة والاستثمار والتكنولوجيا عبر الحدود من خلال التقليل بقدر الإمكان من العوائق، وهذا ما أسست له منظمة التجارة العالمية ومعاهدة الطاقة الدولية.
2. يحتاج منتجو الطاقة إلى تعزيز الشفافية لتطوير مختلف العوامل المتعلقة بالإنتاج وبسياسة التصدير من البلدان المنتجة. وهذا لا يتعارض مع القرارات السيادية بل يوفر أسساً أفضل للمشاركين في السوق تمكنهم من اتخاذ قرارات طويلة الأجل وتساعد على تجنب الاختناقات وتقلب الأسعار.
3. على الجانب الآخر، ينبغي على الدول المستهلكة تعزيز الشفافية فيما يتعلق بسياسات مستقبل نمو الطلب. وهذا يعني أن على هذه الدول أن توضح الأهداف الوطنية المتعلقة بانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 وأن تترجم تلك الأهداف إلى سياسة طاقية وطنية، فضلاً عن إيجاد سياسة لتطوير أسواق قطاع الطاقة باعتبارها مؤشراً على الطلب المستقبلي على الوقود الأحفوري. فالتعزيز المتبادل للشفافية سيسمح بإيجاد قرارات أفضل على المدى الطويل في قطاع الطاقة، وسوف ينظم التعاون بين جميع المؤسسات الدولية التي تتعامل بصورة مباشرة أو غير مباشرة مع الطاقة.
4. من الضروري الإشراف على تدفق الأموال في تجارة الطاقة لتجنب المضاربة التي ينتج عنها ارتفاع في الأسعار بدون إغفال أساسيات العرض والطلب، حيث أن كلا العنصرين يبرزان عنوان المصلحة المشتركة بين البلدان المنتجة والمستهلكة في الحد من التقلبات التي قد تؤدي إلى تطورات لا تحمد عقباها ولا يمكن لها أن تتحكم بها آليات السوق.

القسم الثاني
الطاقة العالمية والأسواق المالية
Global Energy and Financial Markets

الفصل السادس

مشاريع النفط والغاز الممولة حكومياً
State-Backed Financing in Oil and Gas Projects

كتب كل من Amy Myers Jaffe و Ronald Soligo، هذا الفصل الذي بحث في شأن شركات النفط الوطنية الممولة حكومياً، وإلى أي مدى يمكن أن يساهم ذلك في برامجها الاستكشافية.

ثم بحث في كيفية تأثر قرارات واستراتيجيات الاستثمار لكبرى الشركات الوطنية بالآراء الحكومية، وقيم بعدها ما إذا كان الانسحاب من الالتزامات غير المربحة تجارياً يمكن أن يحد من قدرات هذه الشركات على الاستفادة من إمكانية ارتفاع الإيرادات في تعزيز الاستثمار الكافي في مجال النفط والغاز الطبيعي.

كما نظر هذا الفصل في تحد آخر هو التحدي المناخي، حيث يرى أن القواعد التي تنظم التجارة والاستثمار في مجال الطاقة التقليدية غير كاملة وتحتاج إلى الكثير من الإصلاحات، كما أن القواعد الناظمة لسوق الكربون الوليد ما زالت في طور التشكل.

وخلص هذا الفصل إلى مجموعة من التوصيات بقواعد دولية صممت لزيادة فعالية تخصيص رؤوس الأموال لمشاريع الاستكشاف والتطوير التي تعطي الأفضلية للشركات الوطنية المدعومة حكومياً.

الفصل السابع

كيف تؤثر أسواق الكربون الناشئة على الاستثمارات في قطاع الطاقة

How Do Emerging Carbon Markets Influence Energy Sector Investments?

استعرض المؤلف William Blyth في هذا الفصل الحالة الراهنة لأسواق الكربون، مبيناً أن اتباع النهج الحالي في إنشاء سوق عالمي للكربون وتخصيص الموارد اللازمة لذلك قد لا يظهر في المستقبل القريب كما يأمل البعض، وذلك بسبب الصعوبات السياسية التي تحول دون تحول هذا النوع من الأسواق إلى سوق عالمي، بينما ازداد عدد أسواق الكربون على المستويين الوطني والإقليمي، مما نتج عنه مزيج من القواعد والنظم.

ويفترض المؤلف أن ما ذكر لا يشكل بالضرورة أنباء سيئة، فمعالجة التغير المناخي تحتاج إلى نهج دولي يعمل على تحديد حصص إصدار الكربون، ويوزع مسؤولية تخفيض الانبعاثات. ثم يشير إلى تحد آخر هو الاستثمار في مصادر للطاقة منخفضة الكربون، حيث يبرز سؤال حول مدى موافقة أسواق المال على تمويل التحول نحو هذا النوع من الطاقة، خاصة وأن السنوات الأخيرة شهدت تزايد الاستثمارات في مشاريع مصادر الطاقة البديلة والمشاريع المستدامة، فقد بدأت أسواق السندات في تمويل مشاريع مثل مزارع الرياح، كما أن مصارف التمويل باتت تبدي المزيد من الاهتمام في مشاركة الشركات الفعالة في قطاع بدائل الطاقة.

وبالرغم من ذلك، يبقى من غير الواضح ما إذا كانت إشارات الأسعار قوية بما يكفي لتوجيه الاستثمارات ورؤوس الأموال نحو مشاريع الطاقة المستدامة مثل الطاقة الشمسية والوقود الحيوي.

الفصل الثامن

تمويل المستقبل: الاستثمارات في مصادر الطاقة البديلة

Financing the Future: Investments in Alternative Sources of Energy

ساهم كل من Hillard Huntington و Christine Jojarth في كتابة هذا الفصل الذي عني بمراجعة العوامل السياسية والتكنولوجية والاقتصادية التي تحدد إمكانية الاستثمار في بدائل الطاقة، جادل المؤلفان في أن الأزمة الائتمانية الأخيرة جعلت العمل السياسي بشأن تشجيع الاستثمارات في مصادر الطاقة منخفضة الكربون أكثر ضرورة من أي وقت مضى، كما ساهمت في تحديد النطاقات الرئيسية المختلفة للاستثمار في المجالات البيئية والتي بات من الضروري أن يتم تعزيزها على التوازي مع نفقات البحوث والتطوير، كما بينت الأزمة ضرورة مراجعة سياسة الطاقة في الرقابة على الأسعار وخاصة على الفحم والغاز الطبيعي والمنتجات النفطية، والمواءمة بشكل مسبق بين التغير المناخي والقواعد التجارية.

وخلص هذا الفصل إلى خمس نقاط يرى أنها مطلوبة لتحسين الإدارة الحالية للطاقة، وهي:

1. يتوجب على الحكومات أن تعمل على سرعة استعادة كفاءة الأسواق المالية، بما في ذلك المؤسسات والأنظمة الجديدة لإدارة المخاطر بشكل أكثر فعالية في الاقتصادات المضطربة.
2. على المجتمع الدولي بذل جهود طويلة الأمد ومتضافرة من أجل تعزيز دور الأسعار في اتخاذ القرارات حول إنتاج الطاقة ونقلها واستخدامها. وتشمل الأمثلة على ذلك توسيع دور التخطيط لأسعار الكهرباء وتوزيعها لتمكين القطاع من إدخال تكنولوجيات جديدة واعدة.
3. لابد من وجود رسوم مستقرة على الكربون وغيره من غازات الدفيئة بحيث يمكن للمستثمرين وضع خطط استثمارية طويلة الأمد، حيث أن الخطط الحالية لمواجهة الانبعاثات تحمل قدراً كبيراً من عدم اليقين.
4. يجب التنسيق بين سياسة التغير المناخي مع التجارة والسياسات الاقتصادية الأخرى، فمنظمة التجارة العالمية من خلال سعيها للتجارة الحرة، ترى أن من واجب الدول تقييد العمليات التجارية التي تؤذي الصحة. وهذا التنسيق قد يسمح بفتح باب السياسات التجارية التي تسهل الحماية من التغير المناخي، كما يمكن معاقبة الدول غير الموقعة على الاتفاقيات عند فشلها في التعاون على حفظ الصحة والبيئة!
5. يجب على البلدان توسيع نطاق البحوث والسياسات التنموية، وجعل ارتفاع أسعار الطاقة والرسوم على غازات الدفيئة تدفع نحو التحول إلى المزيد من البحث والتطوير تجاه حماية المناخ. ومع هذه الحوافز يمكن للعالم تمويل الاستثمارات والتكنولوجيات الجديدة بالشكل الذي يضمن ظروفاً مناخية أكثر استقراراً، وسوف تكون الاستثمارات في رأس المال البشري ذات قيمة خاصة في نقل التكنولوجيات الجديدة في الاقتصادات التي تنمو بسرعة في مختلف مراحل عملية التنمية.

الفصل التاسع

صفقة خضراء جديدة ومستقبل الطاقة العالمية : منظور سياسة
A New Green Deal and the Future of Global Energy: A Policy Perspective

أوجز Joseph A. Stanislaw في هذا الفصل بعض ما ورد في القسم الثاني من الكتاب، ورأى أن الأزمة الاقتصادية العالمية تمثل لحظة مثالية لنقل الطاقة من جدول الأعمال إلى الأمام، وذلك لثلاثة أسباب على الأقل، هي:

1. بينما تسعى الحكومات لتصارع الأزمة، فإن الدولة تأخذ دور المهيمن في تحفيز وتوجيه الاقتصادات الكينزية [7]، من خلال موقف قوي يمكنها من تشكيل أنماط البحث والاستثمار والتعليم والإنفاق الاستهلاكي. وبما أن الحكومات لا تتجاوز قوى السوق، فإن موقفها يمكن أن يساعد على بدء الانتعاش وتمهيد الطريق أمام نموذج جديد للتنمية الاقتصادية النظيفة.
2. ألقى التقلب الشديد في أسعار الطاقة بظلاله على المنتجين والمستهلكين معاً، ومهد الطريق أمام النظر في نهج جديدة لإدارة الطاقة. وطالما أن السعي وراء التوصل إلى اتفاق بشأن تغير المناخ العالمي لا ينهار أمام تبادل الاتهامات، فإن الظروف تبقى مهيأة لتحقيق التقدم على هذه الجبهة، وتكون القيادة السياسية السليمة حاسمة في هذا السياق.
3. على الرغم من المشقات التي يواجهها الأفراد على الصعيد الشخصي، إلا أنهم على استعداد أكثر من أي وقت مضى للمساهمة في حل جماعي للتحديات الملحة، وتقودهم المصاعب المالية إلى البحث عن كل الوسائل الممكنة للحفاظ على الطاقة.

ويعتقد المؤلف أن موضوع الطاقة حالياً لا يزال محتجزاً ضمن عقلية الحكم في القرن العشرين، من خلال الاعتماد على مؤسسات مثل وكالة الطاقة الدولية، ومنظمة أوبك، ومعاهدة ميثاق الطاقة. بينما باتت هناك حاجة ملحة إلى إيجاد بنية جديدة تناسب القرن الحادي والعشرين ولا سيما في مجال الطاقات البديلة والمتجددة، وفي كل الحالات تقريبا سواء على الصعيد العالمي أو الإقليمي، فإن قيادة العالم المتقدم للتغيير تشكل أمراً ضرورياً لتحقيق تقدم حقيقي مستدام.

ويخلص إلى أن العالم لا يزال يدرج في الأيام الأولى من التحدي العالمي، ولكن وللمرة الأولى في التاريخ تقريبا، فإن كل بلد على وجه الأرض- مدفوعاً بنشاط القواعد والملايين من الأفراد- بات يعمل باتجاه هدف واحد على الرغم من حزم التحفيز الحكومية الكبيرة، وذلك لاستخدام السوق باعتبارها الوسيلة الرئيسية لتحقيق التغيير المنشود.

---

7 الاقتصاد الكينزي ويسمى أيضا الكينزية والنظرية الكينزية، هي نظرية الاقتصاد الكلي المرتكزة على أفكار الاقتصادي البريطاني جون مايناردكينز (John Maynard Keynes)، وتؤكد أن الطلب الكلي الناتج من قبل الأسر والشركات والحكومات هو الذي يشكل القوة الدافعة الأكثر أهمية في الاقتصاد، وليست حركة الأسواق الحرة (المحقق).

القسم الثالث
إدارة الطلب قصير الأمد والتعاون الطاقي طويل الأمد
Short-Term Supply Management and Long-Term Energy Cooperation

الفصل العاشر

التعاون الطاقي للدول المستهلكة: وكالة الطاقة الدولية والنظام العالمي للطاقة
Consumer Country Energy Cooperation: The International Energy Agency and the Global Energy Order

عني Wilfrid L. Kohl في هذا الفصل بتقييم مجموعة من الأنظمة الأساسية والمنتديات والمنظمات التي تتكون من الدول المستهلكة، بما في ذلك وكالة الطاقة الدولية، ومجموعة الثمانية (G-8)، والاتحاد الأوروبي، والنظم العالمية للتغير المناخي.

حيث قيم مدى قدرة هذه المنتديات على التعامل بشكل فعال مع آثار تعثر الإمدادات على المدى القصير، وذلك في سياق تنسيق سياساتها والتصدي لتغير المناخ. وخلص إلى تقديم اقتراحات حول كيفية تعزيز التعاون بين المستهلكين، وكيفية استيعاب الأعباء الاستهلاكية الجديدة في الهياكل الحالية العالمية السائرة في فلك إدارة النفط مثل وكالة الطاقة الدولية. كما نظر في التحدي المتعلق بآليات إدارة المخاطر الطارئة التي قد تظهر في سوق الغاز العالمية الناشئة.

ورأى أن وكالة الطاقة الدولية قد أثبتت أنها تتكيف مع التحديات الجديدة في عالم (عولمة الطاقة) وتتعاون مع فئات جديدة من المستهلكين بشأن أمن الطاقة والاستجابات لتغير المناخ.

وفي نهاية المطاف ومع المزيد من التقارب فإن موقفها ينبغي أن يؤدي إلى توسيع العضوية في الوكالة بحيث تبقى المعقل الأساسي للتعاون بين الدول المستهلكة ضمن نظام معدل يتحكم بإدارة الطاقة العالمية في القرن الحادي والعشرين.

الفصل الحادي عشر

لدور المتجدد للغاز الطبيعي المسال في سوق الغاز
The Evolving Role of LNG in the Gas Market

ساهم كل من Dick de Jong و Coby van der Linde و Tom Smeenk في كتابة هذا الفصل الذي سعى إلى تقييم المساهمة المحتملة للغاز الطبيعي المسال في إدارة مخاطر العرض، حيث راجع دور الغاز الطبيعي المسال في نشوء سوق غاز عالمي.

وقد أشار إلى أن مرونة الغاز الطبيعي المسال يمكن أن تلعب دوراً في التصدي للنقص في الإمدادات في أوروبا وخفض ذروة الأسعار الفورية، كما سلط الضوء على حقيقة أن وفرة الغاز الطبيعي المسال لا تزال غير مؤكدة، مبيناً أن أوروبا على الأرجح هي السوق الأقل جاذبية للموردين. وبين التحليل أيضاً أن الطبيعة المتغيرة للأعمال في مجال الغاز الطبيعي تتطلب تعديل نواظم سوق الغاز. وبالنظر إلى أن المنافسة في الأسعار في سوق الغاز تأخذ مكاناً متزايداً على المستوى الدولي، فإن على الاتحاد الأوروبي أن يعيد تصميم سوق الاستهلاك الداخلي.

أما فيما يتعلق بمسألة احتمال تعطل الإمدادات، فإن الخيار الأفضل بالنسبة لواضعي السياسات لا يتمثل في تنويع الاستثمارات في مصادر العرض بل في تنويع مصادر الطاقة وتعزيز التعاون الإقليمي مع دول الجوار.

ونبع التحدي الثالث – حسب رأي المؤلفين– من حقيقة أنه نظراً إلى أن المستهلكين الجدد والبلدان المنتجة الرئيسية فشلت في نشر بيانات حاسمة بشأن العوامل الأساسية في السوق، فإن ذلك أدى إلى تزايد حالة عدم اليقين في الأسواق بشكل ملحوظ.

الفصل الثاني عشر

منتدى الطاقة الدولي والتخفيف من المخاطر في سوق النفط
The International Energy Forum and the Mitigation of Oil Market Risks

ركز المؤلف Enno Harks على سؤال مفاده: ما أهمية تعزيز التعاون بين المنتجين والمستهلكين وما الذي يمكن أن يجلبه هذا التعزيز إلى طاولة المفاوضات لمعالجة هذه المشكلة.

ويرى أنه حتى الآن لا يزال منتدى الطاقة الدولي المكان الوحيد الذي ينخرط فيه المنتجون والمستهلكون في التبادل المعرفي المؤسساتي فيما يخص تطورات سوق الطاقة والسياسات ذات الصلة بها.

ويقول المؤلف أن من المرجح أن يصبح منتدى الطاقة الدولي نقطة الارتكاز في توفير سوق مضاربة معروفة للنفط. ويعرّف مبادرة بيانات الطاقة المشتركة (JODI) كأداة هامة لجعل سوق النفط أكثر شفافية. بعدها يمخر المؤلف عباب الدور الذي يلعبه منتدى الطاقة الدولي في تخفيف مخاطر سوق النفط والغاز، ويطرح بضع خيارات لسياسة ترمي إلى تعزيز أثر المنتدى كملتقى للحوار بين المنتجين والمستهلكين، وذلك لأن الوضع الحالي يجعل أي توقعات جديرة بالثقة حول سوق النفط والغاز مجرد تنبؤات لا يمكن بحال من الأحوال الجزم بدقتها، حيث يظهر من التتبع التاريخي أن الدول المستهلكة تميل إلى نسيان سوق النفط ومخاطرها الاقتصادية العالقة، وتعود إلى نموذج الاستهلاك المرتبط بعقلية السعر المنخفض.

ويعود في نهاية الفصل للتأكيد على ضرورة حوار المنتجين والمستهلكين بطريقة مفيدة للطرفين، مركزاً على فاعلية وجود أية مؤسسة أو منتدى تعمل على لم شمل جميع الأطراف الفاعلة في هذا الحوار.

الفصل الثالث عشر

مستقبل التعاون بين المنتجين والمستهلكين : منظور السياسة
The Future of Producer-Consumer Cooperation: A Policy Perspective

عمل Albert Bressand في هذا الفصل على تلخيص ما ورد في القسم الثالث، فقارن كيفية تأثير العودة إلى قانون السوق وتعزيز خيارات إدارة الطاقة على التعاون بين المنتجين والمستهلكين.

ورأى أن فوائد التعاون تتحقق بسهولة فيما يتعلق بسياسات تخفيف أو تجنب تعطل الإمدادات على المدى القصير، حيث أن تمديد صكوك وكالة الطاقة الدولية للصين والهند ونشر أدوات مماثلة لإمدادات الغاز في أوروبا ستوفر حاجزاً ضد أي تدخل سياسي في أسواق النفط والغاز، مشيراً إلى أن الفصل العاشر من الكتاب قدم خارطة طريق لسياسة هذه التحسينات الهامة المتعلقة بأمن إمدادات النفط.

ويرى المؤلف أنه يمكن أن يصاحب هذه الجهود مجموعة من السياسات التعاونية التي تسلط الضوء على ما يجعل الجميع رابحين، فالسياسات مثل سياسة وكالة الطاقة الدولية تنتج شبكات من الخبرة في مجال مبادرة تكنولوجيات الطاقة، كما أن الجهود المبذولة لتشجيع الابتكار التكنولوجي والمبادرات من مجموعة الثمانية والبنك الدولي تضيف الكثير في هذا المجال.

وفي كل الأحوال يعتقد المؤلف أن الشفافية سوف تكون أداة أساسية في دعم حرية الاستثمار في مجال الطاقة، ولكن الشفافية يمكن تعزيزها عن طريق تشجيع مبادرة استباقية لتوحيد الجهود في مجال تقييم مصادر النفط والغاز في الدول التي لم تستكشف جيداً بعد. وضرب مثالاً على ذلك

من تركمانستان التي عملت عام 2008 على توفير التمويل اللازم لتقييم حقل Osman–South Yolotan بالتعاون مع شركة Gaffney وCline الاستشارية البريطانية.

وتوصل المؤلف إلى أن دور التعاون بين المنتجين والمستهلكين للطاقة سيكون عنصراً رئيسياً في الإدارة الدولية لكوكب الأرض في الوقت الذي توجد فيه مستويات جديدة من الوفرة الاقتصادية رغم ندرة الموارد البيئية والطبيعية.

وسوف تتبلور عملية التعاون - حسب رأيه- عبر مجموعة من المصالح التي تتجمع حول خيارات السياسة العامة، فالمؤسسات الرامية إلى إنشاء وتعزيز السوق لا تنشأ تلقائياً إنما تنتج عن مصالح اللاعبين في السوق.

القسم الرابع
القضايا الناشئة والتوقعات
Emerging Issues and Outlook

الفصل الرابع عشر

الترابط القوي/ الضعيف في الإدارة العالمية للطاقة
The Good/Bad Nexus in Global Energy Governance

ساهم كلٌ من Thorsten Benner و Ricardo Soares de Oliveira بالتعاون مع Frederic Kalinke، في هذا الفصل من خلال النظر في القضايا الناشئة التي تؤثر على تطور أسواق النفط العالمية والغاز وتناقش تأثيرها على الحكم العالمي على الطاقة، حيث تم التركيز على الجهود المبذولة على مدى العشر إلى الخمس عشرة سنة الماضية لجعل الإدارة السليمة للموارد جزءاً من قواعد لعبة الإدارة العالمية للطاقة. ورأى هذا الفصل أن الإدارة التقليدية للطاقة العالمية كانت مؤسسة تهيمن عليها مخاوف السياسة الواقعية من حيث الأرباح والأسعار وأمن العرض الأمن، لكنها اتخذت حالياً معياراً متحولاً من الناحية النظرية على الأقل.

وفي هذا المقام صرحت مجموعة الثمانية بقولها: " إن من مصلحتنا العالمية المشتركة أن يتم استخدام ثروة الموارد بشكل مسؤول للمساعدة في الحد من الفقر، ومنع الصراعات، وتحسين استدامة إنتاج وإدارة الموارد... نحن نتفق تماماً أن إحراز تقدم كبير ودائم في هذا المجال لن يتحقق إلا على أساس من الشفافية والحكم السليم ".

وقد حلل هذا الفصل السياق والدوافع لبروز الإدارة الطاقية الجديدة وراجع سجل المبادرات الإصلاحية الطوعية لهذا الحكم مثل مبادرة شفافية الطاقة العالمية EITI كما نظر في أداء بعض الدول ضمن هذا المجال مثل نيجيريا وأذربيجان وتشاد والكاميرون.

ثم ناقش ما سماه منظور (الجيّد) في الإدارة العالمية للطاقة، مبيناً أن الإدارة الجيدة لا تزال بعيدةً عن الارتباط بقواعد لعبة الحكم العالمي للطاقة لثلاثة أسباب رئيسية هي:

1. عدم وجود إرادة سياسية من جانب القوى السياسية الغربية لتعميم جدول الأعمال في النظام المالي.
2. عدم وجود التغطية الكافية (باستثناء كبار المنتجين مثل السعودية وروسيا).
3. الإهمال المتعمد من جانب المستهلكين الجدد مثل الهند والصين، والتي لم تساهم على الإطلاق في جدول أعمال إصلاح الإدارة الجيدة للموارد العالمية.

الفصل الخامس عشر

بناء القواعد العالمية لصناديق الثروة السيادية
Building Global Rules for Sovereign Wealth Funds

كتب المؤلفان Jamie Manzer وJan Martin Witt ، هذا الفصل الذي ركز على الأهمية المتزايدة لصناديق الثروات السيادية في إعادة تدوير أموال النفط من الدول المنتجة. فخلال العقد الماضي، ساهمت أسعار النفط المرتفعة في مساعدة الدول المنتجة مثل روسيا و(دبي)[8] على تكديس كميات هائلة من الاحتياطي النقدي تم تخزين القسم الأكبر منه في صناديق سيادية.

ورأى هذا الفصل أن صعود هذه الآليات الاستثمارية المملوكة للدولة أثار ردود أفعال سياسية تغذيها المخاوف من المساءلة والشفافية حول هذه الصناديق، فضلاً عن النزوع المزعوم للمالكين الحكوميين إلى ادعاء أن الحكومات تسعى لتحقيق مكاسب استراتيجية سياسية بدلا من تحقيق مكاسب اقتصادية.وحلل هذا الفصل الجهود الحالية التي يبذلها صندوق النقد الدولي لتطوير القواعد العامة للعبة الاستثمار.

ثم أشار هذا الفصل إلى أنه في يوم 20 آذار/مارس 2008، وقع ممثلون عن الصناديق السيادية لكل من أبو ظبي وسنغافورة على اتفاق غير ملزم يقضي بالتالي:

1. استثمار لأسباب تجارية فقط.
2. تعزيز وضوح العمليات الاستثمارية.
3. دعم الهياكل الإدارية القوية.
4. المنافسة العادلة.
5. الالتزام بقوانين الدولة المضيفة!

ولكن صناديق الثروة السيادية حافظت على نقطة أنها لن تكون على استعداد للكشف عن الحجم الفعلي لأموالها، وقد سعى بعض صانعي القوانين لمعرفة قضايا أخرى تناولوها بشكل أكثر تحديداً ضمن النقاط التالية:

1. الملكية الأجنبية
2. حقوق التصويت للمساهمين الأجانب
3. أية مبادرات من شأنها أن تجنب تراكم صناديق الثروة السيادية مثل التلاعب بالعملة

وخلص المؤلفان إلى أنه يجب على أصحاب صناديق الثروة السيادية وواضعي السياسات ومنظمة التعاون والتنمية أن يأخذوا بعين الاعتبار نقطة واحدة وهي أن وجود بيئة سياسةٍ موثوقة ومستقرة لصناديق الاستثمار السيادية هو أمر يصب في مصلحة جميع الأطراف.

---

8 هكذا ذكرت في الكتاب، ولم تتم الإشارة إلى أن دبي جزء من الإمارات العربية المتحدة، وهذه في الواقع مغالطة للحقيقة لأن دبي لا تمتلك احتياطياً كبيراً أو إنتاجاً كبيراً من النفط، فالإنتاج الرئيسي في الإمارات العربية المتحدة يأتي من إمارة أبو ظبي (المحقق).

الفصل السادس عشر

الإدارة العالمية للطاقة: السير قدماً
Global Energy Governance: The Way Forward

ساهم Andreas Goldthau و Wade Hoxtell و Jan Martin Witte في كتابة هذا الفصل الذي هدف إلى إيجاز ما ورد في القسم الرابع، عبر تحليل تأثير صعود فئات جديدة من المستهلكين، وعودة ظهور الدول كلاعب في الإدارة العالمية للطاقة، وتغير المناخ لعدة فئات وظيفية للمؤسسات في مجال الطاقة العالمية. وتم تسليط الضوء على أهم الدروس المستفادة من المساهمات المختلفة للمؤلفين بشأن تعديل قواعد هيكلة الطاقة العالمية، وتفصيل الطرق الممكنة لإجراء مزيد من البحوث لفهم كامل التحديات الرئيسية التي تواجهها أسواق الطاقة، وإيجاد الحلول لإدارة الطاقة العالمية في القرن الحادي والعشرين.

وتوصلوا إلى أن طاقة العالم في المستقبل لن تكون عالماً من المنتجين مقابل عالم من المستهلكين أو جبهة من المستهلكين القدامى مقابل المستهلكين الجدد، وذلك لأن هناك مصالح مشتركة بين جميع اللاعبين. كما أن سعي المستهلكين إلى تأمين الطاقة يقابله سعي المنتجين إلى تأمين الطلب، مما يوجب على المستهلكين النظر إلى المشهد العالمي للطاقة من خلال منظار المنتجين، وبالتالي فإن النقاش حول من الرابح ومن الخاسر يدور حول سؤال خاطئ، بينما ينبغي أن يُعالج السؤال الصحيح كيفية تحقيق أفضل توازن بين المنافسة والتعاون في عالم الطاقة المتغير، ومراعاة مصالح المنتجين والمستهلكين بأكثر الطرق فعالية وكفاءة.

ولابد في النهاية من الاعتراف بأن المؤسسات القائمة تحتاج إلى إصلاح كما تحتاج إلى أن تُعدّ لواقع الطاقة في القرن الحادي والعشرين، حيث أن إصلاح قواعد لعبة الإدارة العالمية للطاقة هو جزءٌ من ممارسة سياسية شاملة تتطلب بذل جهود كبيرة من قبل جميع اللاعبين.

الخاتمة

يمكن في الختام التأكيد على أن الكتاب قدم تحليلات واسعة ومتعمقة للقواعد والآليات المؤسساتية المرتبطة بهيكل أسواق الطاقة العالمية، ويمكن للقارئ المحص أن يتبين وجود توصيات لصانعي السياسات لإعادة تشكيل المشهد العالمي لإدارة الطاقة بما يعزز أمن الطاقة في القرن الحادي والعشرين.

كما بحث الكتاب في القضايا الجيوسياسية المحيطة باستراتيجيات موارد الطاقة التي تنتهجها دول العالم الأكثر قوة، من خلال عرض أبعاد متعددة للسياسات من منظور هياكل مؤسسية لتنظيم السوق والإدارة، وتسليط الضوء على المكونات الرئيسية التكنولوجية والسياسية والاقتصادية للطاقة والأسواق المالية العالمية، وانتهى بالتوصية إلى ضرورة زيادة النفوذ العالمي في مجال إدارة الطاقة.

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

تطور سوق النفط والغاز الطبيعي في الولايات المتحدة

الإدارة الاقتصادية

تشرين أول/ أكتوبر 2011

من إصدارات المنظمة

البيبليوغرافيا

اعداد: عمر كرامة عطيفة

إدارة الإعلام والمكتبة

يشمل هذا القسم بيليوغرافيا بالمواضيع التي تطرقت إليها أحدث الكتب والوثائق ومقالات الدوريات العربية الواردة إلى مكتبة أوابك، مدرجة تحت رؤوس الموضوعات التالية:

الاقتصاد والتنمية

البتروكيماويات

البترول (النفط والغاز)

التجارة والعلاقات الاقتصادية الدولية

قضايا حماية البيئة

الطاقة

المالية والمالية العامة

نقل التكنولوجيا

موضوعات أخرى

الاقتصاد والتنمية

ابل، صادق. الاقتصاد الوطني يعاني اختلالات مزمنة لاعتماده المطلق على النفط.-- **المصارف**.-- مج. 12، ع. 94 (2011/9).-- ص. 20-24.

الأردن والمغرب ودول مجلس التعاون الخليجي... المكاسب والأعباء: المغرب.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 21 (31/ 2011/5).-- ص. 9-30.

الإعلام الاقتصادي ....أداة قوية لبناء اقتصاد فعال.-- **التجارة**.-- مج. 40، ع. 8 (2011/8).-- ص. 16-20.

اقتصاديات دول مجلس التعاون الخليجي واحتواء تداعيات الأزمات العربية.-- **الاقتصادي الكويتي**. .-- ع. 24 (2011/6/21).-- ص. 25-42.

الإمارات على طريق تحقيق الأهداف الإنمائية للألفية.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 82 (2011/6).-- ص. 9-11.

الأهمية الاقتصادية للربط البري بين دول مجلس التعاون الخليجي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 19 (2011/5/18).-- ص. 24-40.

باطويح، محمد عمر. خطوات بارزة في مسيرة التكامل الاقتصادي الخليجي.-- **الاقتصادي الكويتي**.-- ع. 486 (2011/7).-- ص. 32-36.

الباز، فاروق. مصر: ممر التعمير في الصحراء الغربية.-- **البيئة والتنمية**.-- مج. 16، ع. 160 (2011/8).-- ص. 30-34.

باطويح، محمد عمر. دول مجلس التعاون الخليجي والتنمية البشرية.-- **الاقتصادي الكويتي**.-- ع. 484 (2011/5) .-- ص. 49-52.

باطويح، محمد عمر؛ و شاشي، عبدالقادر حسين. آليات التحول إلى اقتصاديات المعرفة، مع ملاحظات على بعض الدول الإسلامية.-- **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**.-- مج. 37، ع. 140 (2011/1).-- ص. 353-407.

التصحر .. أبرز تحديات الأمن الغذائي.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 83 (2011/7).-- ص. 34-35.

تداعيات المتغيرات الإقليمية والدولية على خطة التنمية الكويتية.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 33 (2011/8/22).-- ص. 5-20.

التركيز على تخصصات تخدم سوق العمل يعزز التنمية المستدامة.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 83 (2011/7).-- ص. 40-41.

التعداد السكاني.. ركيزة في خدمة التنمية الاقتصادية والاجتماعية.-- **الاقتصادي الكويتي**.-- ع. 484 (2011/5).-- ص. 38-40.

تقييم خطة التنمية الكويتية خلال العام المالي 2011/2010.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 19 (2011/5/18).-- ص. 6-21.

التكامل الاقتصادي بين مصر والسودان: الواقع والمأمول.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 19 (2011/5/18).-- ص. 48-59.

التميمي، عامر ذياب. الكويت وتمويل التنمية العربية.-- **المصارف**.-- مج. 12، ع. 93 (2011/8).-- ص. 28-29.

التنمية البشرية ركيزة أساسية للنهوض بالمجتمع.-- **التجارة**.-- مج.، 40، ع. 7 (2011/7). -- ص. 18-20.

تواصل مسيرة تعافي القطاع الخاص غير النفطي.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 83 (2011/7).-- ص. 42-43.

التوجه الخليجي نحو رابطة الآسيان... الواقع والمأمول.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 31 (2011/8/8). -- ص. 19-31.

الجدوى الاقتصادية لميناء الفاو العراقي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 25 (2011/6 /27). -- ص. 24-42.

دلالات دخول الاقتصاد الأمريكي في ركود اقتصادي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 21 (31/ 5/2011).-- ص. 62-79.

دور القطاعات الغير نفطية في نمو الاقتصاد الكويتي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 17 (3/5/2011).-- ص. 6-21.

دور المساعدات العربية والدولية في دعم الاقتصاد المصري.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 21 (31/5/2011).-- ص. 45-60.

دوغان، غاري. السوق وهشاشة الأرض.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 80 (4/2011) .-- ص. 62- 63.

رفعت، سعيد . الثورات العربية بين مصاعب الواقع ومخاطر المتوقع.-- **شؤون عربية**.-- ع. 146 (صيف/2011).-- ص. 5-12.

رؤية تحليلية للاقتصاد الأمريكي في ضوء الاتفاق حول رفع سقف الدين.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 31 (8/8/2011) .-- ص. 42-54.

السوق العقارية في الإمارات تحديات الواقع وتباشير التعافي.-- **التجارة**.-- مج. 40، ع. 7 (7/2011).-- ص. 14-17.

الصناعة الكويتية بين المعوقات والمحفزات.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 32 (15/8/2011).-- ص. 5-18.

العصفور، صالح. وقائع المؤتمر الدولي التاسع حول «المرأة والشباب في التنمية العربية» ، القاهرة، 22-24 مارس 2010.-- **مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية**.-- مج. 13، ع. 1 (1/2011).-- 89-100.

عليان، حمزة. **الكويت ولبنان بين جغرافيتين: ثمن الموقع والتميز**.-- الكويت: مركز البحوث والدراسات الكويتية، 2011.--212 ص.-- 338 (3, 569: 8, 536) ك و ي.

علي، جمال سلامة. الجهود الدولية لمكافحة ظاهرة الفساد وإشكاليات التطبيق.-- **مجلة العلوم الاجتماعية**.-- مج. 39، ع. 2 (2011).-- ص. 105-141.

العيسوي، إبراهيم. نموذج التنمية المستقلة البديل لتوافق واشنطن وإمكانية تطبيقه في زمن العولمة.-- **مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية**.-- مج. 13، ع. 1 (2011/1).-- 5-65.

القطاع الصناعي الخليجي....الواقع والمأمول.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 32 (2011/8/5).-- ص. 21-37.

الكواري، نورة يوسف مبارك. ملامح التوزيع السكاني في قطر خلال الفترة من 1970-2004.-- **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**.-- مج. 37، ع. 140 (2011/1).- - ص. 299- 351.

كيف يمكن لدول مجلس التعاون الخليجي تفادي الأزمة الاقتصادية الجديدة؟.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 33 (2011/8/22) .-- ص. 21-37

متابعة حول القمة الاقتصادية العربية بشرم الشيخ.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 4 (2011/1/24).-- ص. 47-53 .

نجار، أحمد منير. نظرة تحليلية عامة وإسقاطات على اقتصاد التنين الأصفر.-- **المصارف**.-- مج. 12، ع. 94 (2011/9).-- ص. 62-67.

هل يمكن أن تحقق مصر اكتفاء ذاتيا من القمح؟.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 17 (2011/5/3) .-- ص. 51-63.

وولف، مارتن . اليابان يمكن أن تولد مجددا من رحم الكارثة.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 80 (2011/ 4).-- ص. 54-55.

البترول

سامي، نيفين . الدول المنتجة والمصدرة للبترول: سلطنة عمان.-- **البترول**.-- مج. 48 ، ع. 5 و6 (5 و 6 / 2011).-- ص. 36-37.

مستقبل النفط الليبي: رؤية تحليلية.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 5 (2011/5/3).-- ص. 6-19.

البترول - استكشافات

أحمد، دينا علي . طرق وأساليب الكشف عن البترول.-- **أخبار النفط والصناعة**.-- مج.41، ع. 489 (2011/6).-- ص. 16-20.

البريدي، مصعب بدرالدين. استخدام طريقة الحقن الكيميائي ASP لزيادة عامل الإزاحة النفطي في حقل ديرو (سوريا).-- **النفط والتعاون العربي**.-- مج. 37، ع. 137 (ربيع/2011).-- ص. 105-197.

خلف، خالد أحمد. نتائج تطبيق تقنية المسح الزلزالي ثلاثي الأبعاد والحفر الأفقي في عمليات الاستكشاف والإنتاج البترولي في سوريا.-- **النفط والتعاون العربي**.-- مج. 37، ع. 137 (ربيع/2011).-- ص. 11-137.

داغر، نبيلة .تراجع الإنتاج والاستكشاف في دول بحر الشمال، 2010.-- **البترول**.-- مج. 48، ع. 5 و6 (5 و 6/ 2011).-- ص. 30-31.

الدسوقي، صلاح ابراهيم. انفجار الآبار مابين الفشل التقني والكوارث الناجمة عن الحروب والإرهاب.-- **أخبار النفط والصناعة**.-- ع. 490 (2011/7).-- ص. 11-12.

الصيفي، نادية . نشاط الحفر العالمي، 2011.-- **البترول**.-- مج. 48 ، ع. 5 و6 (5 و 6 /2011).-- ص. 31-32.

البترول - أسعار

كيف يمكن لأسعار النفط تحديد مسار النمو الاقتصادي خلال عام 2011.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 6 (2011/6/2).-- ص. 6-23.

مدى قدرة أوبك على التحكم في أسعار النفط العالمية.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 15 (2011/4/18).-- ص. 33-46.

البترول -- الجوانب الاقتصادية

توقعات الطلب على النفط في النصف الثاني من 2010.. في ضوء توالي الأزمات الاقتصادية على القطاع النفطي.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.--

ع. 7 (2011/7/6).-- ص. 5-19.

لماذا تعزف الاستثمارات الأجنبية عن الكويت؟.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 4 (2011/1/24).-- ص. 8-23.

النفط وبناء دولة جنوب السودان بلد جديد، وصناعة قديمة.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 8 (2011/8/4).-- ص. 59-73.

البترول - تسويق

حسنين، صبري؛ والعكبري، حمدان. الأزمة المالية العالمية وآثارها على أسواق النفط والإقتصادات العربية.-- **أخبار النفط والصناعة**.-- ع. 490 (2011/7).-- ص. 4-6.

العلي، عادل. أسواق النفط والعامل الجيوسياسي.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 80 (2011/4).-- ص. 48-49.

مدى قدرة أوبك على التحكم بأسواق النفط العالمية.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 24 (2011/6/21).-- ص. 64-78.

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول. **تطور نمو الطلب على المنتجات النفطية في الأسواق العالمية الرئيسية وانعكاساته على الدول الأعضاء**.-- الكويت: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، 2011.-- 128 ص.-- 18, 001, 66, 665 ت ط و.

هل تستطيع المتغيرات في سوق النفط العالمية تشكيل ملامح الطلب في النصف الثاني من عام 2011؟.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 8 (2011/8/4).-- ص. 6-26.

البترول - شركات

دندي، عبدالفتاح. تقرير المنتدى الثاني لشركات النفط الوطنية وشركات النفط العالمية: الجمع بين الكفاءات المتميزة لمواجهة التحديات المشتركة، باريس، 7-8 ابريل 2011.-- **النفط والتعاون العربي**.-- مج. 37، ع. 137 (ربيع/2011).-- ص. 199-214.

البترول والعلاقات الدولية

إستراتيجية العراق النفطية وتأثيرها على منظمة أوبك.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 6 (2011/6/2).-- ص. 40-56.

إستراتيجية روسيا النفطية في ضوء قرارات أوبك واضطرابات منطقة الشرق الأوسط.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 5 (2011/5/3).-- ص. 6-18.

تجارة العالم العربي مع ألمانيا عام 2010.-- **الاقتصادي الكويتي**.-- ع. 484 (2011/5).-- ص. 54-58.

التخصص مدخل جيد لرفع عوائد شركات النفط والغاز.-- **التجارة**.-- مج. 40، ع. 8 (2011/8).-- ص. 24-25.

التوجه الصيني نحو تنويع مصادر الطاقة في ضوء اضطرابات الشرق الأوسط.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 5 (2011/5/3).-- ص. 37-51.

الخيارات النفطية للولايات المتحدة الأمريكية على خلفية الاضطرابات في العالم العربي.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 5 (2011/5/3).-- ص. 19-36.

روسيا بين الانضمام لوكالة الطاقة الدولية ومنظمة أوبك.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 8 (2011/8/4).-- ص. 45-58.

لويثاني، جياكومو. النزاعات المسلحة وأمن إمدادات النفط.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 7 (2011/7/6).-- ص. 50-60.

مشروع التحقق من المطابقة لدول مجلس التعاون.-- **الاقتصادي الكويتي**.-- ع. 484 (2011/5).-- ص. 53-54.

هل يتأثر الطلب العالمي على النفط بانهيار الاقتصاد الأمريكي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 32 (2011/8/15).-- ص. 59-71.

التجارة والعلاقات الاقتصادية الدولية

الإشكاليات والعراقيل التي تعيق تطور التجارة الإلكترونية في تونس.-- **الإعلام الاقتصادي**.-- ع. 259 (2011/4).-- ص. 15-17.

الإمارات السادسة عالميا بثقة التجارة.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 82 (2011/6).-- ص. 28-30.

أهم مؤشرات حركة السفن والبضائع في موانيء الكويت عام 2010.-- **الاقتصادي الكويتي**.-- ع. 486 (2011/7) .-- ص. 17-23.

تأثير العقوبات الاقتصادية الغربية على صناعة النفط الإيراني.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 7 (2011/7/6).-- ص. 20-35.

التجارة الإليكترونية...آفاق بلاحدود.-- **الاقتصاد اليوم**.-- ع. 80 (2011/4) .-- ص. 56-58.

الغش التجاري والصناعي مرض يؤرق الاقتصاد.-- **التجارة**.-- مج. 40، ع. 6 (2011/6) .-- ص. 18-21.

مصطفي، نشوى. كثافة التجارة وتزامن الدورات الاقتصادية بين مصر وأهم شركائها التجاريين.-- **مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية**.-- مج. 13، ع. 1 (2011/1).-- ص. 67-87.

هل تستطيع دول المجلس إتمام اتفاقية الاتحاد الجمركي بحلول يناير 2012 في ضوء المتغيرات الجديدة؟.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 22 (2011/6/8).-- ص. 23-37.

الطاقة

الأحداث السياسية في منطقة الشرق الأوسط وتأثيرها على الطاقة.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 6 (2011/6/2).-- ص. 57-69.

أمن الطاقة العالمي في ضوء احتمالية نضوب النفط السهل.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 22 (2011/6/8) .-- ص. 68-78.

جاسم، أمل. اختيار المكان الملائم لإقامة محطات توليد الكهرباء...مسألة حيوية.-- **بيئتنا**.-- ع. 138 (2011/6) .-- ص. 42-43.

القمة العالمية لطاقة المستقبل هل تؤتي ثمارها في عام 2011؟.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 4 (2011/1/24).-- ص. 70-79.

لين، كريستينا. إستراتيجية الصين في مجال الطاقة في الشرق الأوسط الأكبر.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 5 (2011/5/3) .-- ص. 52-64.

الطاقة - المصادر

أحمد، دينا علي. الطاقة المتجددة.... تجارب أوروبية.-- **أخبار النفط والصناعة**.-- ع. 490 (2011/7).-- ص. 7-10.

التوجه الأوروبي نحو الطاقة النظيفة على خلفية أحداث اليابان.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 7 (2011/7/6).-- ص. 36-49.

دور الطاقة النووية في توليد الكهرباء.-- **البترول**.-- مج. 48 ، ع. 5 و6 (5 و 6 /2011).-- ص. 24-25.

دول مجلس التعاون الخليجي...والطاقة النووية.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 8 (2011/8/4).-- ص. 27-44.

الغاز

البعد الاقتصادي لمشكلة تصدير الغاز المصري لإسرائيل.-- **الطاقة في الكويت والخليج العربي والعالم**.-- ع. 6 (2011/6/2).-- ص. 24-39.

الفرص الاستثمارية الخليجية في سوريا... رؤية تحليلية.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 4 (2011/1/24).-- ص. 24-37.

المالية والمالية العامة

إبراهيم، محمد. السياسة النقدية التي اتبعها العالم للخروج من الأزمة.-- **المصارف**.-- مج. 12، ع. 94 (2011/9).-- ص. 54-61 .

أونور، إبراهيم. إدارة المخاطر في الأسواق المالية.-- **جسر التنمية**.-- مج. 10، ع. 105 (2011/7).-- ص. 2-13.

داودي، محمد. محددات الاستثمار الأجنبي المباشر في الجزائر: دراسة قياسية.-- **مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية**.-- مج. 13، ع. 2 (2011/7).-- 5 - 25.

تأثير تخفيض التصنيف الائتماني للولايات المتحدة الأمريكية على الاقتصاد الخليجي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 17 (2011/5/3).-- ص. 24-39.

تطور البنية التحتية والتنمية تحفيز للاستثمار.-- **التجارة**.-- مج. 40، ع. 6 (2011/6).-- ص. 22-23.

تقييم أداء شركات الاستثمار الكويتية خلال العام 2011 في ضوء خطة شركة أعيان لهيكلة الديون.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 22 (2011/6/8).-- ص. 6-20.

دراسة تحليلية حول إقرار ضريبة القيمة المضافة وأثرها على اقتصادات دول مجلس التعاون الخليجي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 15 (2011/4/18).-- ص. 5-16.

دياب، محمد. منطقة اليورو... شبح الأزمة يطل من اليونان مجددا.-- **المصارف**.-- مج. 12، ع. 93 (2011/8).-- ص. 64-69.

رزق، عبدالله. العجز والمديونية في أمريكا... سياسة الخيارات الصعبة.-- **المصارف**.-- مج. 12، ع. 94 (2011/9).-- ص. 48-52.

رزق، عبدالله. هل الأزمة المالية العالمية سرعت من الحراك السياسي؟: الحراك العربي وآثاره الاقتصادية.-- **المصارف**.-- مج. 12، ع. 93 (2011/8).-- ص. 70-76.

رؤية تقييمية لدور السياسة النقدية الخليجية في تحقيق معدلات نمو مستدامة.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 28 (18/ 2011/7) .-- ص. 23-36.

رؤية تقييمية لسياسة تحديد سعر صرف الدينار الكويتي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 30 (2011/8/1) .-- ص. 7-17.

هل تتشكل منطقة اليورو من جديد ... في ضوء طلب اليونان لحزمة إنقاذ ثانية؟.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 25 (27/ 6/ 2011) .-- ص. 54-75.

هل سيكون عدم رفع سقف الدين الأمريكي السبب الرئيسي لانهيار الاقتصاد الأمريكي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 28 (18/ 7/ 2011).-- ص. 49-58.

تلوث البيئة وحمايتها

تداعيات أزمة الديون الأمريكية على الاقتصاد الكويتي.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 31 (2011/8/8).-- ص. 5-18.

جاسم، أمل . زيادة حركة الهواء المحيط بالجسم تحد من تأثير الإشعاع.-- **بيئتنا**.-- ع. 138 (2011/6) .-- ص. 50-53.

حياصات، قاسم محمود. التلوث السمعي تعدد صوره وصعوبة ضبطه.-- **أخبار النفط والصناعة**.-- ع. 490 (2011/7) .-- ص. 19-23.

سواس، عبدالحليم. حقول تتقي مياه الصرف.-- **البيئة والتنمية**.-- مج. 16، ع. 160 (2011/8).-- ص. 40-41.

شيخاني، عمار. ثلاث مدن عربية يهددها تغير المناخ.-- **البيئة والتنمية**.-- مج. 16، ع. 160 (2011/8).-- ص. 70-72.

عبدالفتاح، شهاب الدين . أخطار التغير المناخي تحدي يواجه التنمية.-- **البترول**.-- مج. 48 ، ع. 5 و6 (5 و 6/ 2011).-- ص. 20-21.

حداد، راغدة؛ وفرحات، عماد. صفر كربون وملاعب صديقة للبيئة: قطر 2022: كأس العالم في كرة القدم.-- **البيئة والتنمية**.-- مج. 16، ع. 160 (2011/8).-- ص. 22-29.

كفاءة المياه.-- **البيئة والتنمية**.-- مج. 16، ع. 160 (2011/8).-- ص. 64-67.

النفايات الخطرة.-- **أخبار النفط والصناعة**.-- مج. 41، ع. 489 (2011/6) .-- ص. 21- 23.

هل تمثل الميزانية الكويتية للعام المالي 2011-2012 نقلة نوعية للاقتصاد الوطني؟.-- **قضايا المال والأعمال في الكويت والخليج العربي**.-- ع. 28 (18/ 7/2011).-- ص. 7-20.

موضوعات أخرى

الاتحاد العربي للأسمدة. التقرير الإحصائي السنوي للأسمدة 2010.-- القاهرة: الاتحاد العربي للأسمدة، 2011.--35+43 ص.-- 8, 631:058R (53) ت ق ر.

جامعة الدول العربية. **الدورة الثالثة للمجلس الوزاري العربي للمياه : التقرير والقرارات**.-- القاهرة: جامعة الدول العربية، 2011.--701 ص.-- 11, 628 (53) (063) دور.

جامعة الدول العربية. **الدورة الثالثة للمجلس الوزاري العربي للمياه**.-- القاهرة: جامعة الدول العربية، 2011.--493 ص.-- 11, 628 (53)(063) د و ر.

الحربي، سليمان عبدالله. التفاعلات الأمنية في البيئة الخليجية، 1971-1979.-- **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**.-- مج. 37، ع. 140 (2011/1).-- ص. 227-298.

سلامة، عبدالغني. السودان الجنوبي... المولود الجديد.-- **شؤون عربية**.-- ع. 146 (صيف/2011).-- ص. 201-213.

صناعة الدواء العربية .. من الصناعات الواعدة.-- **الاقتصادي الكويتي**.-- ع. 486 (2011/7).-- ص. 44-46.

القبندي، عنود. المخزون الاستراتيجي للمياه بالكويت....أزمة يجهلها الكثيرون.-- **بيئتنا**.-- ع. 138 (2011/6).-- ص. 36-37.

الماء نعمة وثروة... والترشيد ضرورة اقتصادية.-- **الاقتصادي الكويتي**.-- ع. 484 (2011/5).-- ص. 26- 35.

المكيمي، هيلة حمد. مجلس التعاون لدول الخليج العربية واتحاد المغرب العربي: دراسة مقارنة في وظائف التنظيم ومحددات الأداء ومصادره.-- **مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية**.-- مج. 38، ع. 140 (2011/1).-- ص. 51-104.

MISCELLANEOUS

Adem, Seifudein. Postcolonialism and the study of international relations.-- **Journal of International Relations and Development**.-- Vol. 14, no. 4 (10/2011).-- p. 506-535.

Butt, Gerald. Egypt faces challenging path to democracy.-- **Energy & Geopolitical Risk**.-- Vol. 2, no. 7-8 (7-8/2011) .-- p. 7-12.

Cordesman, Anthony (et al). The Arab uprisings and U.S. policy: What is the American national interest?.-- **Middle East Policy**.-- Vol. XVIII, no. 2 (Summer/2011) .-- p. 1-28.

ISC. **The cooperation council for the Arab States of the Gulf 2009**.-- London: ISC/GCC, 2011.--114 p.-- 338 (535) COO.

Djamarani, Mojgan. Focus on digital oil field security.-- **Petroleum Review**.-- Vol. 65, no. 775 (8/2011).-- p. 35-36.

Drilling automation.-- **JPT**.-- Vol. 63, no. 9 (9/2011).-- p. 28-38.

Latta, Rafiq. Baghdad sets out tough exploration term.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 38 (19/9/2011).-- p. 1-3.

Latta, Rafiq. Baghdad sets out tough exploration terms.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 40 (3/10/2011).-- p. 1-3.

Stewart, George. **Well test design & analysis**.-- Tulsa, OK: PennWell Coo., 2011.--1022 p.-- 622.323 WEL.

POLLUTION & ENVIRNMENTAL PROTECTION

Abbas, Mehdi. Carbon border adjustment, trade and climate governance, issues for OPEC economies.-- **OPEC Energy Review**.-- Vol. xxxxv, no. 3 (9/2011).-- p. 270-286.

Das, Debabrata (et al). Fossil fuel consumption, carbon emissions and temperature variation in India.-- **Energy Environment**.-- Vol. 22, no. 6 (2011).-- p. 695-709.

Driessen, Paul. The sustainable future isn't sustainable.-- **Energy Environment**.--Vol.22, no. 6 (2011).-- p. 757-759.

Ferrey, Steven. **Unlocking the global warming toolbox**.-- Tulsa, OK: PennWell Coo., 2010.--318 p.-- 711. 2 UNL

Kamminga, Avelien Haan. Long-term liability for geological carbon storage in the European Union.-- **Energy & Natural Resources Law**.-- Vol. 29, no. 3 (8/2011).-- p. 300-331.

Mills, Robin M. MENA and carbon capture.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 31 (1/8/2011) .-- p. 29-34.

Sovacool, Benjamin. Four problems with global carbon markets: A critical review.-- **Energy Environment**.-- Vol. 22, no. 6 (2011).-- p. 681-694.

McCain, William D; Spivey, John P' and Lenn, Christopher P. **Petroleum reservoir fluid property: correlations**.-- Tulsa, OK: PennWell Coo., 2011.--219 p.-- 622.9 PET.

Petroleum Economist and Repsol. **World oil & gas map**.-- London: Petroleum Economist .-- V.p.-- Doc. 1417.

PETROLEUM - PRODUCTION

Al-Adhadh, Kamil . Iraqi oil production policy.-- **Energy & Geopolitical Risk**.-- Vol. 2, no. 7-8 (7-8/2011).-- p. 36-52.

GBI Research. **Offshore drilling industry in Europe and Former Soviet Union(FSU) to 2015**.-- GBI Research, 2011.--51 p.-- 622.24:62 OFF.

Skrebowski, Chris. Energy growth rebounds as oil output reaches new record.-- **Petroleum Review**.-- Vol. 65, no. 775 (8/2011).-- p. 24-26.

Sudan/South Sudan oil production.-- **MENA Energies**.-- Vol. XLVIII, (8/2011).-- p. 13-15.

PETROLEUM - REFINING

Arab Petroleum Research Center. **Refining & petrochemical survey 2011**.-- Paris: Arab Petroleum Research Center, 2011.-- V.p..-- R058:662.767(53) NAT.

Innovation through new standards.-- **Middle East Refining & Petrochemicals**.-- Vol. 4, no. 8 (8/2011).-- p. 35-37.

Iraq country profile: Why the smart money is heading to Iraq.-- **Middle East Refining & Petrochemicals**.-- Vol. 4, no. 8 (8/2011).-- p. 16-21.

PETROLEUM- EXPLORATION

Cummins, Tracy. Evolution from casing running to assurance of total depth.-- **JPT**.-- Vol. 63, no. 9 (9/2011).-- p. 24-26.

Kilian, Lutz and Lewis, Logan. Does the fed respond to oil price shocks.-- **The Economic Journal**.-- Vol. 121, no. 555 (9/2011).-- p. 1047- 1072.

Kulkarni, Pramod. High oil prices combine with new drilling and production technologies to create yet another boom in America's leading onshore field.-- **World Oil**.-- Vol. 232, no. 7 (7/2011).-- p. 64-69.

Lee, Chien-Chiang; Zeng, Hong. Revisiting the relationship between spot and futures oil price: Evidence from quantile cointegrating regression.-- **Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5 (9/2011).-- p. 924-935.

Oil price resists headwinds.-- **Energy Economist**.-- No. 360 (10/2011).-- p. 46-50.

Price of Brent remains in a range of $110/b to $115/b, defying the Morose economic climate.-- **Arab Oil & Gas**.-- Vol. XL, no. 960 (16/9/2011).-- p. 23-29.

Prices: Oil is overtaken by the debt crisis.-- **Arab Oil & Gas**.-- Vol. XL, no. 961 (1/10/2011).-- p. 11-14.

Radchenko, Stanislav; and Shapiro, Dmitry. Anticipated and unanticipated effects of crude oil prices and gasoline inventory changes on gasoline prices.--**Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5 (9/2011).-- p. 758-769.

Reboredo, Juan C. How do crude oil prices co-move? A copula approach.-- **Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5 (9/2011).-- p. 948-955.

PETROLEUM - INDUSTRY

GBI Research. **Global oil and gas supply demand outlook to 2020 demand in emerging economics driving supply**.-- London: GBI Research, 2011.--284 p.-- 665.6: 338 GLO.

GBI Research. **Oil and gas enhanced production services industry to 2015- enhanced oil recovery** .-- London: GBI Research, 2011.--78 p.-- 622. 92 OIL.

gas industries of Iran.-- **OPEC Energy Review**.-- Vol. xxxx, no.3 (9/2011).-- p. 220-226.

PETROLEUM - ECONOMIC ASPECTS

Energy: Riyadh's rising fuel subsidy bill.-- **MEED**.-- Vol. 55, no. 37 (23/9/2011).-- p. 22-23.

IHS Fairplay. **World fleet statistics 2010**.-- Bracknell, UK: IHS Fairplay, 2010.--158 p.-- R058: 387 W927.

Imports of crude and products.-- **Oil & Gas Journal**.-- Vol. 109, no. 16 (19/9/2011).-- p. 30-32.

Iwayemi, Akin; and Fowowe, Babajide. Oil and the macroeconomy: Empirical evidence from oil-exporting African countries.-- **OPEC Energy Review**.-- Vol. xxxx, no. 3 (9/2011).-- p. 227-269.

PETROLEUM & INTERNATIONAL ECONOMIC RELATION

OPEC controls 81% of the world's proven oil reserves.-- **Arab Oil & Gas**.-- Vol. XL, no. 960 (16/9/2011).-- p. 39-48.

PETROLEUM - PRICES

Asali, Mehdi. Income and price elasticities and oil-saving technological changes in ARDL models of demand for oil in G7 and BRIC.-- **OPEC Energy Review**.-- Vol. XXXX, no. 3 (9/2011).-- p. 189-219.

Barrell, Ray; Delannoy, Aurelie and Holland, Dawn. The impact of high oil prices on the economy.-- **National Institute Economic Review**.-- no. 217 (7/2011).-- p. F68-F74.

Elyasiani, Elyas (et al). Oil price shocks and industry stock returns.-- **Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5 (9/2011) .-- p. 966-974.

The Emirates Center for Strategic Studies & Research. **Energy security in the Gulf: Challenges and prospects**.-- Abu Dhabi: The Emirates Center for Strategic Studies and Research, 2010.-- 459 p.-- 665.6: 33 ENE.

Energy Intelligence Group. **Energy fundamentals: Understanding the oil & gas industries**.-- New York: Energy Intelligence Research, 2011.-- 186 p.-- 665.6 ENE.

Latta, Rafiq. A review of greg muttitt's fuel on the fire.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 39 (26/9/2011).-- p. 28-31.

Madden, Peter B; and Dorawski, Jacek D. The future of the Canadian oil stands: Engineering and project management advances.-- **Energy & Environment**.-- Vol. 22, no. 5 (2011).-- p. 579-596.

Salisbury, Peter. Libya oil will take time.-- **ICIS Chemical Business**.-- Vol. 280, no. 6 (5/9/2011).-- p. 10-11.

Siniora, Fuad. Lebanon & East Med Hydrocarbon potential.-- **Energy & Geopolitical Risk**.-- Vol. 2, no. 7-8 (7-8/2011) .-- p. 21-24.

PETROLEUM - MARKETING

GBI Research. **Floating, production, storage and offloading (FPSO) industry to 2015- Rise of Ultr deep water** .-- London: GBI Research, 2011.-- 108 p.-- 665.6.

Noroozy, Mohammad Sadegh. Fluctuations in the gold price and its relation to oil markets.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 39 (26/9/10/2011).-- p. 32.

PETROLEUM - COMPANIES

Fard, Ali Taheri. Evaluation of influential factors on market values of five major international oil companies, using the method of panel data with two-way error components and its application in oil and

Gulf turns to unconventional gas to ease shortage.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 41 (10/10/2011).-- p. 1-3.

Iraq energy institute report on the South gas project.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 34 (22/8/2011).-- p. 22-23.

Lee, Julian. Russia's developing gas export policy.-- **Geopolitics of Energy**.-- Vol. 33, no. 8 (8/2011).-- p. 2-15.

Liquefied natural gas developments: Special report.-- **Hydrocarbon Processing**.-- Vol. 90, no. 7 (7/2011).-- p. 37-54.

Parshall, Joe . Shell to build world's first floating LNG facility.-- **JPT**.-- Vol. 63, no. 9 (9/2011).-- p. 42-44.

PETROCHEMICALS

Coote, Joseph. The new chemical renaissance.-- **ICIS Chemical Business**.-- (5/9/2011).-- p. 38-39.

ICIS top 100 chemical companies.-- **ICIS Chemical Business**.-- (12/9/2011).-- p. 29-37.

Jagger, Anna . Not so low cost.-- **ICIS Chemical Business**.-- (5/9/2011).-- p. 34-35.

Saudi Aramco and Dow Chemical launch their petrochemical joint venture, Sadara Chemical Company.-- **MENA Energies**.-- Vol. XLVIII. (8/2011).-- p. 21-24.

PETROLEUM

Arab Petroleum Research Center. **Arab oil & gas directory 2011**.-- Paris: Arab Petroleum Research Center, 2011.--684 p.-- R058.7: 665.6(53) ARA.

FINANCE & PUBLIC FINANCE

Banking: Special report.-- **MEED**.-- Vol. 55, no. 37 (23/9/2011).-- p. 31-41.

Buffie, Edward F; and Atolia, Manoj. Exchange -rate-based stabilization, durables consumption and the stylized facts.-- **The Economic Journal**.-- Vol. 121, no. 555 (9/2011).-- p. 1130-1160.

Cunningham, Andrew. Qatari and Emirati bank shine in 2010 darien rankings.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 41(10/10/2011).-- p. 26-28.

Duranton, Gilles (et al). Assessing the effects of local taxation using microgeographic data.-- **The Economic Journal**.-- Vol. 121, no. 555 (9/2011).-- p. 1017-1046.

Holland, Dawn; Kirby, Simon; and Orazgani, Ali. Modeling the sovereign debt crisis in Europe.-- **National Institute Economic Review**.-- No. 217 (7/2011).-- p. F37-F45.

Irwin, Douglas. Esprit de currency.-- **Finance and Development**.-- Vol. 48, no. 2 (6/2011).-- p. 30-33.

Reinhart, Carmen (et al). Financial repression redux.-- **Finance and Development**.-- Vol. 48, no. 2 (6/2011).-- p. 22-26.

GAS

Almeida, Alcino R. Advantages and limitations of venture gas lift valves.-- **World Oil**.-- Vol. 232, no. 7 (7/2011).-- p. 71-79.

Arab Petroleum Research Center. **Natural gas survey 2011**.-- Paris: Arab Petroleum Research Center, 2011.--V.p. p.-- R058:662.767(53) NAT.

Claugus, Andrew. Integrated single - well modeling improves completion design in unconventional gas play.-- **World Oil**.-- Vol. 232, no. 7 (7/2011).-- p. 49-54.

Apergis, Nicholas; and Payne, James E. A dynamic panel study of economic development and the electricity consumption-growth nexus.-- **Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5 (9/2011).-- p. 770-781.

Belke, Ansgar (et al). Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship.-- **Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5 (9/2011).-- p. 782-789.

Chang, Chun Ping and Berdiev, Aziz N. The political economy of energy regulation in OECD countries.-- **Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5(9/2011).-- p. 816-825.

Mokheimer, Esmail M. A. and Eid, Ashraf. Determinants of consumers demand on energy efficient air conditioners in Saudi Arabia.-- **Energy Environment**.-- Vol. 22, no. 6 (2011).-- p. 711-722.

Ryan, Patrick. The energy efficiency imperative.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 38 (19/9/2011).-- p. 30-34.

Sadorsky, Perry. Trade and energy consumption in the Middle East.-- **Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5 (9/2011).-- p. 739-749.

World liquids production projected to increase by 26.6 mb/d to 112 mb/d from 2008 to 2035.-- **Arab Oil & Gas**.-- Vol. XL, no. 961 (1/10/2011).-- p. 39-46.

ENERGY – RESOURCES

Belyi, Andrei (et al). Modernizing the energy charter process? The energy charter conference road map and the Russian draft convention on energy security.-- **Energy & Natural Resources Law**.-- Vol. 29, no. 3 (8/2011).-- p. 383-399.

Loaiciga, Hugo A. Challenges to phasing out fossil fuels as the major source of the world's energy.-- **Energy Environment**.-- Vol. 22, no. 6 (2011).-- p. 659-680.

Wagman, David. Death of a salesman: US energy efficiency .-- **Energy Economist**.-- No. 360 (10/2011). -- p. 16-18.

ENERGY

Ghaffari, Mohammad Reza . Energy: Rhetoric versus reality.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**..-- Vol. LIV, no. 32 (8/8/2011).-- p. 23-24.

Al-Falih, Khalid. Resetting the energy conversation-the need for realism.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 40 (3/10/2011).-- p. 30-34.

Faruqui, Ahmad and Hledik, Ryan. The energy efficiency imperative.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 40 (3/10/2011).-- p. 30-34.

Fuel for thought (late May to mid-July 2011).-- **Energy Environment**.-- Vol. 22, no. 6 (2011).-- p. 761-826.

Fuel for thought.-- **Energy & Environment**.-- Vol. 22, no. 5 (2011).-- p. 597-657.

El-Kholy, Hosni; and Faried, Ragy. Managing the growing energy demand: The case of Egypt.-- **Energy & Environment**.-- Vol. 22, no. 5 (2011).-- p. 553-563.

Power & water: Special report.-- **MEED**.-- Vol. 55, no. 36 (9/9/2011).-- p. 33-41.

ENERGY - ECONOMIC ASPECTS

Aissaoui, Ali. MENA energy investment: Broken momentum, mixed outlook.-- **Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 40 (3/10/2011).-- p. 26-31.

Alberini, Anna (et al) . Residential consumption of gas and electricity in the US: The role of prices and income.-- **Energy Economics**.-- Vol. 33, no. 5 (9/2011).-- p. 870-881.

Hammoudeh, Shawkat. The best solution for US economic weakness is not politically feasible.--**Middle East Economic Survey (MEES)**.-- Vol. LIV, no. 32 (8/8/2011) .-- p. 24-25.

Holland, Dawn (et al). The world economy.-- **National Institute Economic Review**.-- no. 217 (7/2011).-- p. F11-F36.

IMF. **Balance of payments statistics yearbook**.-- Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2010 .--585 p.-- R058:31:339.72 BAL.

Japan Statistics Bureau. **Statistical handbook of Japan 2011**.-- Tokyo: Ministry of international affairs and communications, 2011.--207 p.-- R058:31 (520) J35.

Jeanne, Olivier; and Ranciere, Romain. The optimal level of international reserves for emerging market countries: A new formula and some applications.-- **The Economic Journal**.-- Vol. 121, no. 555 (9/2011).-- p. 905-930.

Kanadeel, Amal A. The political economy of Syria: Realities and challenges.--**Middle East Policy**.--Vol. XVIII, no.2 (Summer/2011).-- p. 46-61.

Kuwait: Special report.-- **MEED**.--Vol.55, no. 45 (11/11/2011) .-- p. 29-37.

MEED. **A guide to doing business in the UAE**.-- London: MEED, 2011.-- 105 p.-- Doc. 1491.

MEED. **Beyond the drawing board: the M.E. rail boom gathers speed**.-- London: MEED, 2011.-- 18 p.-- Doc. 5598.

Qatar: Special report.--**MEED**.--Vol.55, no. 48 (2/12/2011).-- p. 39- 53.

Qatar: Special report.--**MEED**.--Vol.55, no. 38 (23/9/2011).-- p. 29- 41.

Syria: Sanctions and protests start to have an impact on the Syrian economy.-- **Arab Oil & Gas**.-- Vol. XL, no. 961 (1/10/2011).-- p. 7-10.

COMMERCE & INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

Fadinger, Harald; and Fleiss, Pablo . Trade and sectoral productivity.-- **The Economic Journal**.-- Vol. 121, no. 555 (9/2011).-- p. 958-989.

Jacobs, Michael N. The offensive power of regional trade agreements.-- **Journal of World Trade**.-- Vol. 45, no. 4 (8/2011).-- P. 679-726.

Maruyama, Warren H. Climate change and the WTO: Cap and trade versus carbon tax?.-- **Journal of World Trade**.-- Vol. 45, no. 4 (8/2011).-- P. 679-726.

Nilsson, Lars. Principles of EU imports, tariffs, and tariff regimes.-- **Journal of World Trade**.-- Vol. 45, no. 4 (8/2011).-- P. 821-835.

UNCTAD. **Trade and development report**.-- New York: United Nations, 2011.--190 p.-- R058:339 (1-77) TRA.

ECONOMICS & DEVELOPMENT

Andersen, Camilla. Rethinking economics in a changed world.-- **Finance and Development**.-- Vol. 48, no. 2 (6/2011).-- p. 50-52.

Barone, Guglielmo; and Cingano, Federico. Service regulation and growth: Evidence from OECD countries.-- **The Economic Journal**.-- Vol. 121, no. 555 (9/2011).-- p. 931-957.

Cordesman, Anthony (et al). Egypt at a crossroads.-- **Middle East Policy**.-- Vol. XVIII, no. 2 (Summer/2011) .-- p. 37-45.

Costs of aging.-- **Finance and Development**.-- Vol. 48, no. 2 (6/2011).-- p. 7-21.

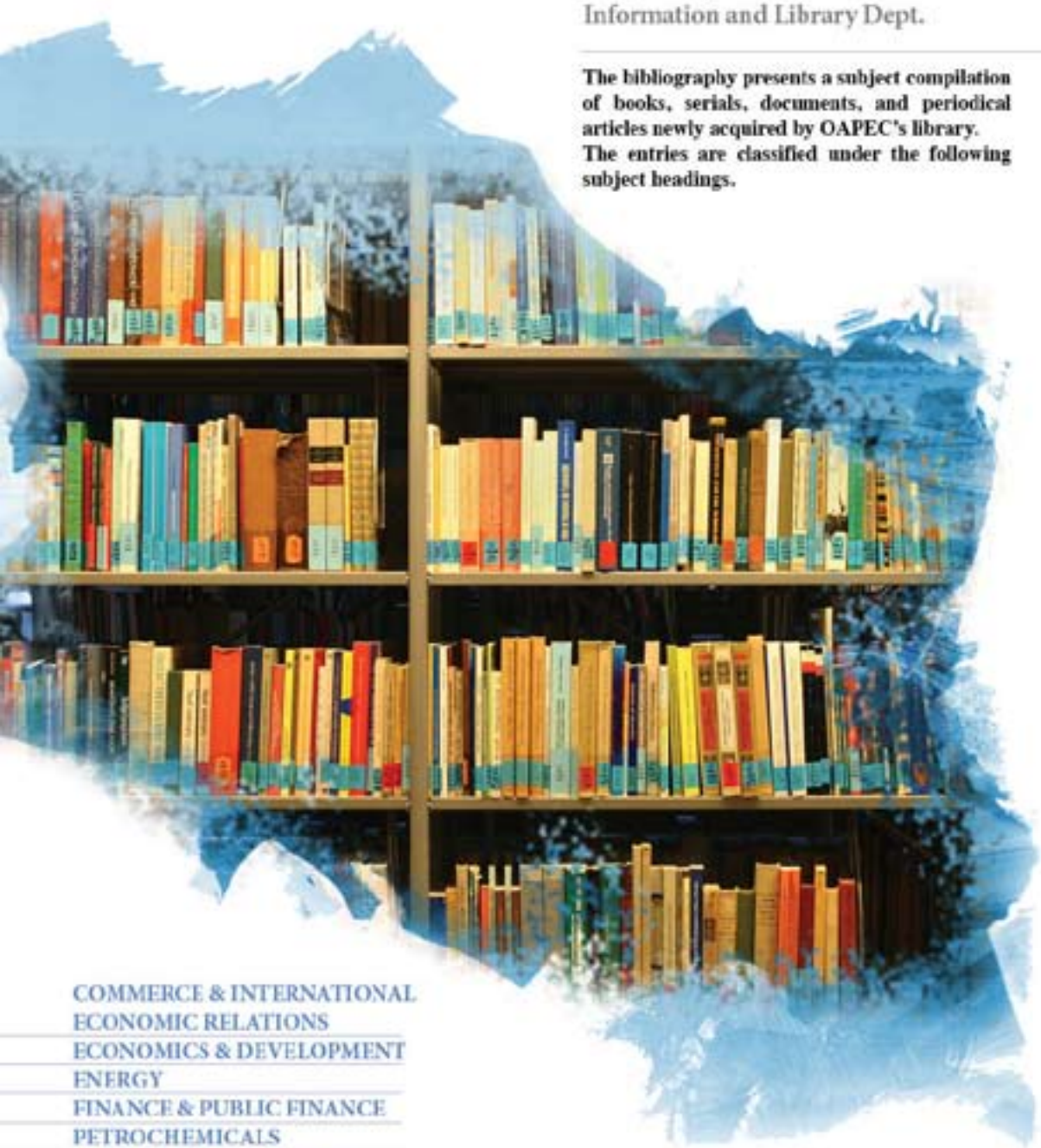
Gunter, Michael. Economic opportunities in Iraq Kurdistan.-- **Middle East Policy**.-- Vol. XVIII, no. 2 (Summer/2011).-- p. 102-109.

Haddad, Bassam. Privatization of Gulf industrial institutions: The secret of success.-- **Middle East Policy**.-- Vol. XVIII, no. 2 (Summer/2011).-- p. 84-101.

BIBLIOGRAPHY

Prepared by : Omar K. Ateefa
Information and Library Dept.

The bibliography presents a subject compilation of books, serials, documents, and periodical articles newly acquired by OAPEC's library. The entries are classified under the following subject headings.



COMMERCE & INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS
ECONOMICS & DEVELOPMENT
ENERGY
FINANCE & PUBLIC FINANCE
PETROCHEMICALS
PETROLEUM (OIL & GAS)
POLLUTION & ENVIRONMENTAL PROTECTION
TECHNOLOGY TRANSFER
MISCELLANEOUS

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

37

2010

تقرير الأمين العام السنوي

السابع والثلاثون

من إصدارات المنظمة

Geology of Some Sedimentary Basins in the Middle East, and their Petroleum Potential

Torki H. Hemsh*

The study aims to shed light at the geological history and structural components of the most important sedimentary basins in the Middle Eastern Arab countries. It looks into the tectonic and geological features, indicates the known hydrocarbon pools and the discovered and undiscovered resources in these basins, then provides a brief about oil and gas production in the Middle Eastern Arab countries.

The study included four chapters; the first one was about the general geology, tectonic and lithostratigraphy of the Middle East region, and the setting of its sedimentary basins and major hydrocarbon accumulations. It also highlighted the reasons why the Middle East basins are among the richest oil basins in the world.

The second chapter contained an overview of the Middle East basins, including the locations of these basins and the history of their geological evolution. Chapter three showed the most important petroleum accumulations from Paleozoic to Cenozoic. This chapter also contained the most important producing formations in the Middle Eastern Arab countries, arranged in tables according to the geological ages, which makes it easy to return to and compare some of its characteristics.

Chapter four was dedicated to known oil and gas reserves, and undiscovered resources of oil, gas and natural gas liquids. These resources were grouped by basins then by countries. The latest published data about oil and gas production in the region were also embraced, along with the future plans to improve production rates in some Arab countries.

Two annexes used a part of the main text were attached to the study, the first one illustrated the evolution of earth and the formation of the continents through geological eras, while the second showed the international stratigraphic chart adopted.

* Petroleum Consultant, exploration and production. Technical Affairs Department. OAPEC , Kuwait

ABSTRACT

Risk Analysis of Flare Flame-out Condition in a Gas Process Facility

O. Zadakbar[1]*, R. Abbassi[1], F. Khan[1], K. Karimpour[2], M. Golshani[2] and A. Vatani[3]

Flaring is a common method of disposal of flammable waste gases in the downstream industries. Flare flame out (flame lift-off or blow-outs) often occurs causing toxic vapors to discharge. The toxic gases released may have hazardous effects on the surrounding environment. To study the effect of inhalation exposure of these toxic gases on human health, the four steps of the EPA (Environmental Protection Agency) framework with the field data to quantify the cancer and non-cancer health risks are integrated in this paper. As a part of exposure assessment, gas dispersion modeling using AERMOD and UDM-PHAST is applied in two different conditions of normal flaring and flare flame out during a particular climate condition in Khangiran region. Recommendations to avoid flare flame out conditions are also presented here.

1- This study is translated into Arabic with a kind permission of Dr O. Zadakbar, Corresponding author.
The study has been published in Oil & Gas Science and Technology – Rev. IFP Energies nouvelles, Vol. 66 (2011).

1- Faculty of Engineering & Applied Science, Memorial University of Newfoundland, St. John's, NL, A1B 3X5 - Canada
2 - Nargan Consulting Engineers, Tehran - Iran
3 - Institute of Petroleum Engineering, Faculty of Engineering, University of Tehran, Tehran - Iran
*** Corresponding author**

policies, particularly in the development of alternative sources in the transport sector and the development of unconventional vehicles, in addition to funding difficulties, due to financial crisis, yet, progress has been made in some areas, resulting in an increased diversity in the energy mix in general, and in transportation fuels in particular.

The search for alternative clean energy resources has become a priority in developed countries, and receives unprecedented support and governmental encouragement.

In light of these developments, OAPEC chose to prepare a detailed study on the theme to achieve an objective assessment of the impacts of energy policies in industrialized countries on member states.

The study includes- as shown in the executive summary- six parts, part I is devoted to a picture the energy sector in industrialized countries. Part II deals with the historical development of energy policy in industrialized countries. Part III is dedicated to the analysis of the key elements of energy policy worldwide.

Part IV discusses the evolution of energy policy in major industrialized countries. Part V illustrated the evolution of energy policies in some major emerging countries. Part VI addresses the implications of these developments on the oil industry of the member states. Some final remarks and conclusions were drawn from this study.

Abstract

Recent Development in the Industrialized Countries Energy Policies and their Impacts on OAPEC Member Countries

Ali Rajab*

Industrialized countries are major consumers and important market for energy in general and oil in particular. They consumed more than 46% of total primary energy and about 54% of world crude oil in 2009. Despite the expected drop in their total contribution to the future world demand for crude oil for the benefit of developing countries, they remain an important market that is expected to represent up to 41% of total world oil demand in 2030.

Since the 1970s, industrialized countries began to take steps to reduce their dependence on oil. Some of those targets were achieved, particularly in the electricity sector where oil was replaced either by nuclear energy, coal or natural gas.

By time, energy policy in the industrialized countries has evolved to become more comprehensive and target key objectives such as the balance between energy security, sustainable economic and social development, while trying to control the emissions of greenhouse gases, which became the major concern for global climate change.

Despite the challenges and constraints faced by these

* Economic Export - Economics Department, OAPEC, Kuwait

OIL AND ARAB COOPERATION

Volume 37 Issue 138 Summer 2011

Contents

Recent Development in the Industrialized Countries Energy Policies and their Impacts on OAPEC Member Countries 9

Ali Rajab

Abstract in English 6

Risk Analysis of Flare Flame-out Condition in a Gas Process Facility 111

O. Zadakbar, R. Abbassi, F. Khan, K. Karimpour, M. Golshani and A. Vatani

Abstract in English 8

Geology of Some Sedimentary Basins in the Middle East, and their Petroleum Potential 129

Torki H. Hemsh

Abstract in English 9

Report

Middle East Downstream Week, 2011, Abu Dhabi. UAE. 199

Prepared by: Samir El Karaeich & Emad Makki

Book Review

Global Energy Governance: The New Rules of the Game 227

Reviewed by: Torki H. Hemsh

Bibliograpy

Arabic 249

English 11

Reports

Reports of 15 - 30 pages are accepted on conferences or symposiums related to petroleum, economics, or development which have been attended by the author. Prior permission must be obtained from the author's employer or the conference/symposium sponsor.

Book reviews

The journal also welcomes reviews of books on oil and development. A book reviewed for the journal must be a recent publication that contributes to the development of economic thought. The review, in about 15 -25 pages typed double-spaced, should include a description of the content and ideas of the book as well as critique of the author's treatment of his or her topic. The reviewer must provide, in the original language, the title of the book, the author's name, the publisher's name, and the place and date of publication

Publication

The following conditions apply to the publication of research articles and book reviews in Oil and Arab Cooperation:

I. The Editorial Board alone determines the suitability of articles and reviews for publication.

2. The published article or review becomes the property of the journal.

3. An honorarium is paid for each article or review published. Authors of articles receive 30 complimentary copies of the article and 5 copies of the issue in which it appears.

Articles and reviews should be directed to

Mr the Editor -in -Chief, Oil and Arab Cooperation,

OAPEC P.o.Box 20501 Safat, 13066 State of Kuwait.

E-mail: oapec@oapecorg.org

Website: www.oapecorg.org

GUIDELINES FOR CONTRIBUTORS TO OIL AND ARAB COOPERATION

Aims and scope

The Organization of Arab Petroleum Exporting Countries publishes Oil and Arab Cooperation each quarter with a view to enhancing the Arab reader's awareness of the interaction between petroleum and socioeconomic development. In research articles, book reviews, documents, and bibliographies, the journal examines the diverse issues involved in this relationship and in the economic integration to which the Arab nation aspires. This is to serve the interests of Arab society and the Arab individual. The bibliography section provided in each issue, presents a subject compilation of books, documents, and periodical article newly acquired by OAPEC's library. The entries are classified under the following subject headings.

Research articles

Oil and Arab Cooperation welcomes sound, creative research that helps to develop Arab economic thought within the framework of the journal's goals and philosophy. Persons researching petroleum and development issues and sharing our concern are invited to contribute research articles to our journal. The following points should be observed:

1. The article should not be previously published in Arabic.
2. The article should be about 20 - 40 pages typed . Arab contributors are expected to write in Arabic.
3. Three clear copies of the article must be supplied.
4. A descriptive **abstract** in English must also be supplied, summarizing the purpose, scope, and methods of the research and detailing the findings and conclusions. It should be 3 - 5 pages, and carry the information specified for the title page. It should be written in the third person and be intelligible without reference to the article.
5. A 40 word summary must be supplied in Arabic by Arab authors or in language of article by others.
6. The title page should be as accurate and informative but as concise as possible. Author name(s) must be supplied along with a brief C.V. and the titles of four publications by the author(s).

If the research has previously been presented at a conference or been published in another language, a note should so state, giving the conference name, place, and dates, or the journal name, date, and volume/issue numbers, and the foreign language title of the article.

7. ***Form and style:*** The journal's readers represent different disciplines. Writing should be simple and concise, and any abbreviations and technical terms must be defined. Tables and illustrations should be used only to support the text. They should be numbered consecutively, and each headed with a brief descriptive title.
8. ***List of references:*** The journal requires that authors cite accurately and completely all sources used.

Oil and Arab Cooperation, *a quarterly publication of General Secretariat of the* **Organization of Arab Petroleum Exporting Countries** *(OAPEC), address the role of petroleum in Arab Cooperation and development.*

Articles published in this journal reflect opinions of their authors and not necessarily those of OAPEC.

All right reserved. Reproduction in full or in part requires prior written consent from OAPEC. Quotations are permitted with due acknowledgement.

Prices

Annual Subscription (4 issues including postage)
Arab Countries:
Individuals: KD 8 or US $25
Institutions: KD 12 or US$45

Other Countries:
Individuals: US$ 30
Institutions: US$ 50

All Correspondences should be directed to:
the editor – in-Chief of Oil and Arab Cooperation.

OAPEC, P.O.Box 20501 Safat, 13066 State of Kuwait

Tel: (00965) 24959000
Fax: (00965) 24959747
E-mail: oapec@oapecorg.org / oapec@oapec.fasttelco.com
Website: www.oapecorg.org

OIL AND ARAB COOPERATION

Volume 37 Issue 138 Summer 2011

Editor - in - Chief
Abbas Ali Al-Naqi

Managing Editor
Aissa Siouda

EDITORIAL BOARD

Hasan M. Qabazard
Usameh El-Jamali
Mamoun A. Halabi
Atif Al-Jamili

Saad Akashah
Ahmed Al-Kawaz
Samir El Kareish
Abdul Fattah Dandi

OIL AND ARAB COOPERATION

Volume 37 Issue 138 Summer 2011

Recent Development in the Industrialized Countries Energy Policies and their Impacts on OAPEC Member Countries

Ali Rajab

Risk Analysis of Flare Flame-out Condition in a Gas Process Facility

O. Zadakbar, R. Abbassi, F. Khan, K. Karimpour, M. Golshani and A. Vatani

Geology of Some Sedimentary Basins in the Middle East, and their Petroleum Potential

Torki H. Hemsh

Report

Middle East Downstream Week, 2011, Abu Dhabi. UAE.

Prepared by: Samir El Kareish & Emad Makki

Book Review

Global Energy Governance: The New Rules of the Game

Reviewed by: Torki H. Hemsh

Bibliography: Arabic & English

Refereed Journal Published Quarterly by the Organization of Arab Petroleum Exporting Countries (Oapec)