الفصل السابع

التوزيع الجغرافي لمصادر الطاقة في العالم

مقدمة :

أولاً : مصادر الطاقة التقليدية

1. الفحم
2. البترول
3. الغاز الطبيعي

ثانيا : مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة

1. الطاقة الكهرومائية
2. الطاقة النووية
3. الطاقة الشمسية
4. طاقة الرياح
5. طاقة الحرارة الجوفية (طاقة حرارة باطن الأرض)
6. الطاقة الحيوية (الكتلة الحية والغاز الحيوي)

مقدمة

تعد الطاقة أحد المعايير الهامة التي توضح درجة التقدم في مختلف الدول فهي تعتبر الدعامة الأساسية في تنفيذ خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية لما لها من اتصال وثيق بكافة الأنشطة المختلفة في البلاد ، وإذا كانت مصادر الطاقة الأولية غير المتجددة والمتاحة حالياً في مصر مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم قد تمكنت من الوفاء بالمتطلبات منها في الماضي والحاضر فإن التساؤل يثار الآن حول إمكانية وفاء هذه المصادر باحتياجات المستقبل ، لذلك فمن الضروري استعراض أهم مصادر الطاقة الأولية المتاحة ودرجة استخدامها لتحديد السياسات الإنتاجية والاستهلاكية علي المدى البعيد وذلك لضمان الاستخدام الأمثل لبدائل الطاقة .

ومعنى ذلك أن مصادر الطاقة كانت متاحة للإنسان إلا أنه لم يعرف كيف يحولها إلى طاقة محركة إلا بعد أن أوصلته معارفه لذلك فيما عرف بالثورة الصناعية في العصر الحديث وأضاف إليها في القرن العشرين الطاقة الذرية والطاقة الشمسية .

وتنقسم مصادر الطاقة إلى أربعة أقسام هي :

1- **الوقود الجاف** : ويشمل كثيرًا من المصادر مثل الأخشاب والفحم النباتي والمخلفات النباتية والفحم الحجري بأنواعه المتعددة – وحديثًا دخلت الموارد المشعة مثل اليورانيوم والثوريوم مجال الوقود الجاف .

2- **الوقود السائل** : ويضم مجموعة من المواد أكثرها استخدامًا البترول ومشتقاته العديدة.

3- **الوقود الغازي** : ويتمثل في الغاز الطبيعي وبعض المنتجات الغازية من البترول .

4- **الوقود الكهرومائي** : ويعتمد على إنتاج الكهرباء من توربينات ضخمة تقام لهذا الغرض عند السدود النهرية الاصطناعية أو المساقط المائية الطبيعية .

وتختلف دول العالم اختلافًا جوهريًا في إنتاج الطاقة واستهلاكها وفقًا لمستوى التقدم الاقتصادي السائد بكل دولة، وغنى عن القول أن الدول الصناعية هي أكبر أسواق الاستهلاك.

أولاً : مصادر الطاقة التقليدية

وأهم المصادر التقليدية :

1- الفحم :

يعد استخراج الفحم من أكبر مظاهر النشاط التعديني في العالم ليس فقط لأهميته الأساسية في النهضة الصناعية الحديثة كمصدر رئيسي للطاقة بل لكمية الإنتاج وقيمته كذلك ، حيث تفوق كمية الفحم التي ينتجها العالم والتي تقدر بنحو 3800 مليون طن سنويًا ، كل ما ينتجه سنويًا من موارد الثروة المعدنية الأخرى مجتمعة (باستثناء الرمال والحصى والصخور) ، وفي الولايات المتحدة على سبيل المثال فإن قيمة الفحم المستخرج منها تعد أعظم بكثير من قيمة المعادن الفلزية الأخرى التي تنتجها سنويًا .

يعد الفحم من أقدم مصادر الطاقة، والذي مازال يحتل حيزاً كبيراً ومصدراً للطاقة في العالم، ورغم إغلاق بعض الدول بعض مناجمها غير الاقتصادية، إلا أنه مازال يستخدم حتى يومنا هذا ، وقد بدأت أهميته في الثروة الصناعية في صهر الحديد واستمر الفحم مسيطراً علي الطاقة حتى بداية الحرب العالمية الثانية عندما بدأ ينازعه النفط والغاز الطبيعي، وتتوقف القيمة الفعلية للفحم على نسبة الكربون به وكذلك نسبة الرطوبة فيه، وتزداد قيمته كلما ارتفعت نسبة الكربون به، وتقل كلما ارتفعت نسبة الرطوبة به عن 10٪، لذلك تستهلك الأنواع الرديئة في المناطق القريبة من الإنتاج لأنها تتكسر أثناء نقلها ، ويرتفع نفقاتها مما يزيد من سعرها .

والواقع أن الفحم كان في بداية الأمر مصدر الوقود الرئيسي وساعد على تزايد إنتاجه تعدد الأغراض التي استخدم فيها بعد ذلك ونتج ذلك عن عدة أسباب أبرزها :

1- استنزاف موارد الغابات في بريطانيا وما يترتب على ذلك من ندرة في استخدام الوقود الخشبي والفحم النباتي وقلة الأخشاب لبناء السفن .

2- نجاح استخدام الفحم بدلاً من الأخشاب ، والفحم النباتي في صناعة الطوب وبعض الصناعات الأخرى في القرن السادس عشر .

3- اكتشاف طريقة عمل فحم الكوك في القرن السابع عشر واستخدامه على نطاق واسع في القرن الثامن عشر لصهر وتصنيع الحديد والصلب .

4- اختراع الآلة البخارية في سنة 1769 ونجاح استخدامها في الأغراض الصناعية ، وكانت الآلة البخارية أكبر مستخدم الفحم ، وما لبثت أن أحدثت ثورة في تعدينه ونقله برًا وبحرًا ، فإن الفحم يعد مصدرًا هامًا لبعض الصناعات الكيماوية ، ومن ثم أصبح من المواد الخام الهامة في الصناعة الحديثة

وينقسم الفحم على حسب درجة صلابته، ونسبة الكربون به، ونسبة الرطوبة فيه، ونسبة المواد الطيارة والشوائب فيه إلى الأنواع التالية:

1- فحم الإنثراسيت: وهو أصلب أنواع الفحم لأنه تكون في الزمن الجيولوجي الأول في العصر الفحمي، لذلك فقد تعرض لضغط شديد وحرارة مرتفعة لعظم سمك الرواسب عليه مدة طويلة من الزمن فتم تفحيمه بدرجة كبيرة ، وهو أفضل أنواع الفحم لوصول نسبة الكربون به إلى 90٪ من وزنه ، وتعني نسبة الكربون كمية الحرارة التي تتولد من احتراق الفحم.

2- فحم البيتيومين: سمي بذلك لاستخراج القطران منه بتسخينه، وتكون هذا الفحم في الزمن الجيولوجي الثاني، وتصل نسبة الكربون فيه ما بين 70- 90٪ وهو يعطي كمية حرارة كبيرة عند اشتعاله، ويستخدم في صناعة فحم الكوك

اللازم لصناعة الحديد الصلب، ويتميز هذا النوع بأنه أكثر أنواع الفحم انتشارا وإنتاجا واستخداما .

3- فحم اللجنيت : وهو أردأ أنواع الفحم لحداثة تكوينه ، إذ يرجع إلى الزمن الجيولوجي الثالث والرابع ، لذلك فهو في طور التكوين ، أي لم يتعرض للضغط والحرارة والمدة الزمنية المناسبة للتفحيم الجيد. ويطلق عليه الفحم الحجري أو الفحم النباتي ، وتقل نسبة الكربون فيه عن 45- 65٪ ، ويستغل في التدفئة وتوليد الكهرباء ، ولا يستخدم لصهر الحديد والصلب ، ويستهلك هذا النوع محليا ، إذ لا يدخل منه في التجارة الدولية أي كمية.

4- الفحم النباتي: وهو أردئها لأنه يستخرج من احتراق الحطب (الخشب) المحلى ، ويستخدم في المنازل.

التوزيع الجغرافي لإنتاج الفحم:

بلغ إنتاج العالم منه أكثر من 4500 مليون طن متري سنويا ، ويعود ذلك إلى ارتفاع أسعار النفط عالميا الأمر الذي حذا بالدول المنتجة له زيادة اعتمادها علية كبديل عن النفط ، بالإضافة إلى وفرة حقوله ، ويساهم نصف الكرة الشمالي بنحو 90٪ من إنتاجه ، والجنوبي بالباقي ، ويعود ذلك أن النصف الجنوبي معظم صخوره نارية بلورية ، والفحم يحتاج إلى صخور رسوبية ، لهذا لا يوجد الفحم في النصف الجنوبي إلا في الجيوب الرسوبية منه .

أما استخدامه كمصدر الطاقة والقوى فقد أثر بدرجة كبيرة على توطن الأقاليم الصناعية الكبرى في غرب أوروبا وفي أمريكا الشمالية وفي كثير من مواطن الصناعات المختلفة داخل هذه الأقاليم ، ولا شك في أن بريطانيا أقامت نهضتها الصناعية وتفوقها البحري في القرن التاسع عشر على الفحم ، وكذلك الحال في ألمانيا والولايات المتحدة وروسيا وغيرها من الدول الصناعية .

- أنتجت قارة آسيا 40٪ من الإنتاج العالمي من الفحم، وتحتل الصين المرتبة الأولى في إنتاجه واستهلاكه على مستوى القارة، وتحتل الهند المرتبة الثانية في الإنتاج والاستهلاك.
- كما جاءت كازاخستان في المرتبة الثالثة على مستوى القارة ، في حين أنتجت كل من الولايات المتحدة و أوروبا 25٪ لكل منهما من الفحم العالمي .
- وتتصدر بولندا الدول الأوروبية 42٪ من إنتاج القارة بدون الاتحاد السوفيتي الذي يتصدر المرتبة الأولى ، وتأتي المملكة المتحدة وجمهورية الشيك بعد بولندا في الإنتاج .
- وتتصدر الولايات المتحدة الإنتاج الأمريكي ثم كندا ، أما الإقيانوسية أنتجت 5٪ من الإنتاج العالمي ، وإفريقيا 4.5٪، وأخيرا أمريكا الجنوبية 1٪ من الإنتاج العالمي.

2- البترول :

عرف البترول منذ القدم إذ استخدمه البابليون في بناء برج بابل، واستخدمه المصريون القدماء والفينيقيون في طلاء السفن، وعبأ كير الأمريكي زجاجات منه وكان يستخدم لأغراض منزلية التي منها الإضاءة والتدفئة وكان يسمي بالكيروسين ، ويسمي بعد ذلك بالذهب الأسود ، إلا أنه من المصادر الطبيعية الناضبة.

يعتبر البترول معدن لا فلزي وهو عبارة عن سائل ذو تركيب معقد وكثافة متباينة وألوان مختلفة فهو خليط من الهيدروكربونات التي تتكون أساساً من الهيدروجين والكربون بنسب مختلفة وقد يحتوي علي شوائب مثل مركبات الكبريت والمواد النيتروجينية ، ويصنف البترول حسب تركيبه الكيماوي مثل البترول البارافيني (الشمعي) والبترول الأسفلتي والبترول النفطي ، والواقع أن معظم البترول يجمع بين خصائص هذه الأنواع الثلاثة.

يعد البترول عصب الحياة الحديثة ، حيث يمثل أبرز مصادر الطاقة والوقود ويمد العالم في الوقت الحاضر بثلثي حاجته من موارد الطاقة المستهلكة ، وبالرغم من أن استخدامات البترول على نطاق واسع وليدة العصر الحديث ، فقد استخدم منذ قرون عديدة في أغراض محددة فقد عرفه المصريون القدماء واستخدموه بين مواد التحنيط كما استخدمه سكان بابل وآشور في بناء المنازل والفينيقيون في طلاء السفن الخشبية ، وفي أمريكا استخدمه الهنود الحمر في الأغراض الطبية .

نشأته : اختلفت النظريات في تفسير نشأة البترول ، ولكنها تتفق فيما بينها أن أصله عضوي ، نباتي وحيواني سواء بحري أو بري ، ثم طمرت تحت رواسب عظيمة السمك والعمق ، فارتفعت حرارتها نتيجة للضغط الهائل عليها ، فنمى بها نوع من البكتيريا أدى إلى تحليلها وتكوين النفط .

تتعدد استخدامات البترول نتيجة للتطور الصناعي الحديث وأهم هذه الاستخدامات:

1- الاستهلاك المنزلي.

2- توليد الطاقة الكهربائية.

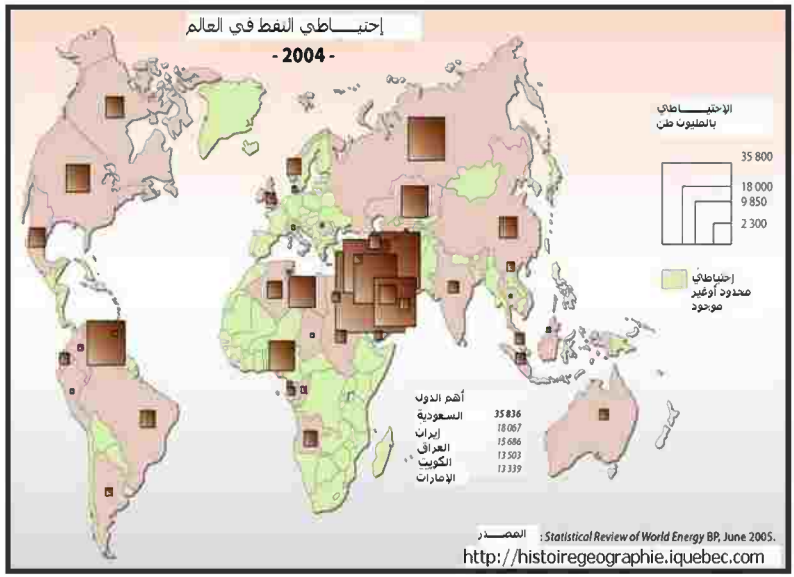
3- يستخدمه كافة وسائل المواصلات.

4- مادة خام لكثير من الصناعات كالبلاستيك والمطاط .

5- سلاح استراتيجي وقت الحرب.

وتسيطر علي إنتاج وتسويق البترول شركات ومنظمات عملاقة أهمها الأوبك OPEC أنشئت عام 1960 وتضم في عضويتها 13 دولة هي : الأمارات والعراق والسعودية والكويت وإيران وقطر وليبيا والجزائر بالإضافة إلي نيجيريا وفنزويلا والأكوادور والجابون واندونيسيا.

كما توجد وكالة الطاقة الدولية التي أنشئت عام 1977 لتنظيم إنتاج واستهلاك مصادر الطاقة ، والحيلولة دون وقوع أزمة للطاقة ، وتضم هذه المنظمة 20 دولة أهمها أمريكيا والدول الأوروبية ماعدا فرنسا.



شكل (1) احتياطي النفط في العالم 2004 .

إنتاج النفط :

يعتبر النفط من مصادر الطاقة الأساسية في الصناعة، والمشكلة لم يجدوا بديل للنفط حتى يومنا هذا ، فمنذ حفر أول بئر نفطي في ولاية بنسلفانيا الأمريكية علي يد دراك عام 1856، بدأ استخراج البترول بكميات قليلة ، ثم تطور باختراع المحرك الذي يعمل بالاحتراق الداخلي عام 1895، ثم اختراع محرك البواخر الذي يدار بالمازوت عام 1897 عندها أنتج 20مليون برميل في السنة في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، ثم 21 مليون برميل عام 1960، ثم تضاعف إلي 46 مليون برميل يومياً عام 1970، إلي أن وصل 76 مليون برميل يومياً عام 2001.

وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي من البترول 3340 مليون طن سنة 1996، ويأتي ثلث إنتاج العالم من البترول من ثلاث دول فقط هي : روسيا والولايات المتحدة والمملكة العربية السعودية ، وتسهم روسيا بمفردها بحوالي عشر إنتاج العالم في سنة 1996 ، أما الدول الرئيسية الأخرى فهي المكسيك وبريطانيا والنرويج

وفنزويلا وإيران وقد دخلنا سوق الإنتاج بكميات متزايدة ، في الوقت الذي تناقص فيه إنتاج دول أخرى خاصة منظمة الدول المنتجة والمصدر للبترول (الأوبك) والتي تضم إحدى عشرة دولة هي : الجزائر واندونيسيا وإيران والعراق والكويت وليبيا ونيجيريا وقطر والمملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة وفنزويلا ، وتسهم هذه المنظمة بنسبة 41٪ من الإنتاج العالمي سنة 1966 .

وتعد **منظمة الأوبك** : هي منظمة الأقطار المصدرة للنفط ، التي تأسست عام 1960 ، وتضم في عضويتها ثلاث عشرة دولة ، وهي : فنزويلا ، السعودية ، إيران ، العراق والكويت وهي الدول الخمس المؤسسة ، إضافة إلى الجزائر والإكوادور والجابون واندونيسيا ، ليبيا ، نيجيريا ، قطر ، الإمارات العربية المتحدة .

وتختلف منظمة الأوبك عن منظمة الأوابك ، **فمنظمة الاوابك** : هي منظمة البلدان العربية الأساسية المصدرة للنفط وتضم كلا من : السعودية ، العراق ، الكويت ، ليبيا ، قطر ، الإمارات العربية ، البحرين ، الجزائر ، ويمكن أن ينضم لها دول نفطية أخرى وخاصة أن النفط اكتشف في كل من : مصر واليمن وسوريا والسودان وغيرها ، وتعتبر السعودية أكبر منتج للنفط في العالم (تنتج 10 ملايين برميل يوميا) ويوجد بها أكثر احتياطي نفطي عالمي .

المؤثرات على سياسات النفط العربية

هناك العديد من المؤثرات التي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على صناعة السياسات أو القرارات العربية النفطية ، سواء من ناحية التنقيب عن النفط أو استخراجه أو إنتاجه أو تحديد سعره ، وتتشعب هذه المؤثرات والعوامل من ناحيتها إلى عدة أشكال ، سياسية واقتصادية وفنية وإيديولوجية متشابكة مع بعضها البعض بشكل أو بآخر ، وفيما يلي أبرز هذه المؤثرات وعلى كافة المستويات والتي بدورها تنقسم إلى ثلاثة مستويات :

أ - على المستوى المحلي

والمتمثلة في الضغوط المحلية المطالبة بزيادة الكمية اليومية المنتجة أو برفع أسعار النفط أو كليهما ، حسب الحاجة ، لزيادة الريع النفطي الوطني على مستوى الدولة المنتجة ، وتحقيق أو تنفيذ خطط التنمية القطرية في كافة المجالات وفق السياسة الوطنية لهذه الدولة العربية أو تلك ، وتحتل هذه المؤثرات نسبة بسيطة من ناحية تأثيرها ومفعولها العام لعدة أسباب منها سيطرة الشركات الأجنبية على منابع النفط جغرافيا وماليا وفنيا ، فمعظم الشركات المشرفة على إنتاج النفط هي شركات أجنبية ، وفي كثير من الأحيان لها دور هام في تحديد السياسة النفطية وخاصة من ناحية الإنتاج والصيانة والإشراف الفني العام.

ب - على المستوى الإقليمي العربي أو ضمن منظمة الأوبك

إن تجمع الدول العربية الرئيسة المنتجة للنفط في إطار نفطي عالمي إلى حد ما ساهم في تقوية السياسة النفطية للعرب أولا وللأقطار المنتجة للنفط في إطار الأوبك ثانيا ، ولكن ذلك بصورة نسبية وليس بشكل مطلق ، وكان الهدف من إنشاء منظمة الأوبك ، هو الدفاع المشترك عن سعر برميل النفط الخام وتحقيق أعلى عائد مالي ممكن من بيع هذه المادة ، السعر المعتدل المنصف الذي يؤمن عائدا مقبولا من بيع مصدر طبيعي غير متجدد ، ففي بعض الأحيان ، تعمل إحدى الدول العربية المصدرة للنفط على تطوير صناعاتها من خلال مقايضة براميل النفط المصدرة ببناء وتحديث هذه الصناعات ، بالاتفاق مع إحدى الشركات الدولية أو الدول الصناعية التي تمتلك خبرات متميزة في هذا المجال ، وعلى الصعيد العربي ، نجد المنافسة والصراع على إنتاج كميات نفطية متصاعدة للحصول على إيرادات سنوية أكثر.

ج - المؤثرات على المستوى العالمي

تأثرت وتتأثر السياسات النفطية العربية بالعديد من محاولات السيطرة والهيمنة العالمية ، وفق عدة صور من أبرزها :

- التدخل المباشر في تحديد الكميات النفطية العربية المنتجة للتصدير الخارجي ، والأمثلة كثيرة في هذا المجال ، مثل نفط الكويت والعراق والسعودية وليبيا ومصر والسودان والإمارات وغيرها .
- التدخل غير المباشر في سياسات منظمة الاوابك والأوبك: وتتمثل هذه السياسة في البحث عن مصادر طاقة بديلة عن النفط من خلال " وكالة الطاقة الدولية " التي تأسست عام 1974 ، مثل الفحم الحجري والطاقة الشمسية والطاقة النووية والطاقة الكهرومائية ، لتخفيف الضغط على طلب النفط ، وتشجيع الدول الأعضاء في هذه الوكالة لتقليص استيراد النفط من منظمتي الأوبك والاوابك ، وتقادم المعدات الفنية في حقول النفط ودخولها أطوار الإنتاج الثانية والثالثة الأمر الذي زاد من تكاليف الإنتاج اليومية ، وتلاشي القوة التفاوضية للدول المصدرة للنفط في وجه الدول المستهلكة له .

الأهمية الاقتصادية والسياسية للبترول العربي

شكل النفط أحد أهم مصادر المواد الخام للصناعات المختلفة في أوقات السلم والحرب على حد سواء ، إذ يدخل في إنتاج حوالي 300 ألف منتج صناعي بشكل كامل أو جزئي ، في الصناعات الحربية والزراعية والصحية والنسيجية والكتابية والمنزلية وتعبيد الشوارع والطرقات وغيرها ، ومن أبرز هذه الصناعات " النابالم ، النايلون ، الدكرون ، الارلون ، مبيدات الحشرات ، الأسمدة الكيميائية ، صناعة المركبات ، الصحون ، خراطيم المياه ، مراهم التجميل ، طاولات الحدائق ، أغطية الطاولات ، البرنيق ، الأزهار الاصطناعية ، السقوف ، الستائر ، الكحل الحديث ، طلاء الأظافر ، الألبسة الداخلية ، الإسفنج الاصطناعي ، فرشاة الأسنان ، الشمع ، الأحواض ، الغاز المستخدم في المنازل ، حبر الطباعة ، الإسفلت .

إضافة إلى الصناعات السابقة ، هناك العديد من المواد البتروكيماوية التي يجرى تصنيعها من النفط ، وهي غازات ضرورية لمختلف الاستعمالات البشرية اليومية .

مميزات النفط العربي

يمتاز الوطن العربي الكبير بشكل عام بعدة مميزات جغرافية وإستراتيجية واقتصادية وعسكرية وحضارية وثقافية ودينية هامة ، تؤثر بشكل أو بآخر على مجمل الأوضاع العامة ، سواء بشكل داخلي أو خارجي على النطاق العالمي ، لقارات آسيا وأوروبا وإفريقيا وأمريكيا وغيرها ، وتنبع هذه الأهمية من كون الوطن العربي يقع جغرافيا في موقع متوسط ما بين العالم من شرقه إلى غربه ومن شماله إلى جنوبه ، فهو يربط القارات الثلاث آسيا وإفريقيا وأوروبا .

وكنتيجة عامة فان النفط العربي يكتسب كافة هذه المميزات إضافة إلى نوعية وكمية تدفق براميل النفط بغزارة ووصول الكميات النفطية إلى المستهلك بسعر اقل من سعر البرميل الواحد من دول أو أقاليم أخرى وخاصة إلى الدول الصناعية الكبرى ، وفيما يلي أهم مميزات النفط العربي:

1. تدفق كميات كبيرة من النفط من مختلف الموارد المنتشرة على الخارطة العربية بكلفة مالية اقل ، وغزارة إنتاجية أفضل من المناطق الأخرى المنتجة للنفط سواء من الدول الأخرى الأعضاء في منظمة الأوبك أو خارج منظمة الأوبك ، كما أن تدفق البترول العربي بكميات ضخمة أدى إلى ازدياد أهمية هذا الموقع مما جعله يكتسب أهمية استراتيجية عظيمة في السلم والحرب ، وإن البترول تتوقف أهميته على عدة جوانب سياسية واقتصادية واجتماعية يمكن للأمة العربية إن تستغله لصالحها في حل قضاياها ، ومن هذا المنطلق أصبح موقع الوطن العربي ميدانا للتنافس حاميا في الصراع بين القوى السياسية الدولية الكبيرة ومحورا يدور حوله الكثير من الأحداث العالمية .

2. المساهمة الكبيرة في التجارة الدولية ، إذ يساهم النفط العربي بنحو 60٪ من التجارة الدولية ، حيث ينتج الوطن العربي حوالي 40٪ من الإنتاج النفطي العالمي .

3. قلة تكاليف نقله من منابعه إلى المستهلكين في العالم ، فهو يستخرج من عدة دول عربية هي : السعودية والعراق والكويت والبحرين وقطر والإمارات العربية المتحدة وليبيا والجزائر واليمن وسوريا والسودان ومصر بشكل تجاري ، وتختلف كميات الإنتاج من بلد عربي لآخر لعدة أسباب جغرافية وجيولوجية وفنية وسياسية ، وبالتالي فان التوزيع الجغرافي لإنتاج النفط العربي يكسبه أهمية كبرى ، لسهولة عملية نقله إلى مختلف الدول المستهلكة ، سواء عبر الأنابيب أو عبر الناقلات النفطية العملاقة المخصصة لهذا الأمر.

4. وجود احتياطي نفطي عربي كبير يتراوح ما بين 65٪ - 70٪ من الاحتياطي أو المخزون النفطي العالمي ، وحوالي 21٪ من مخزون الغاز الطبيعي ، والذي يقدر ب 600 مليار برميل نفط و 2406 ألف مليار م3 من الغاز الطبيعي ، في كافة أرجاء الكرة الأرضية .

5. وختاما فأن النفط العربي لا يستغل الاستغلال والاستثمار الأمثل حيث يتم تصدير كمادة خام ، حيث يتم تصنيعه في المصافي النفطية الغربية التي تعيد جزءا منه للأمة العربية وهو مصنع مع ارتفاع في تكاليف تصنيعه بدرجة خيالية تصل قيمة برميل النفط المصنع عدة أضعاف.

ثالثا : النفط كسلاح سياسي:

يمكن للدول المصدرة للنفط استخدام هذا المورد الاقتصادي كوسيلة للضغط السياسي والاقتصادي على أي دولة من الدول في منطقة أو اقليم جغرافي معين ، إلا إن هذا الاستخدام هو سلاح ذو حدين ، إذ أنه يمكن استخدامه لتحقيق أهداف أو غايات محددة ضمن فترة زمنية محددة أو مفتوحة لأجل غير مسمى ، فمثلا استخدم العرب سلاح النفط عام 1973 كسلاح اقتصادي وسياسي ضد الولايات المتحدة

وهولندا لدعمهما السياسة الصهيونية العدوانية تجاه الوطن العربي وكان له مفعول قوي ، وعلى النقيض من ذلك ، استخدم سلاح النفط عام 1991 كعقاب ضد العراق أثر حرب الخليج الثانية من خلال منع بيع وتصدير النفط العراقي مما الحق أضرارا بالغة بالشعب العراقي من النواحي الاقتصادية والمعيشية الداخلية ، وبناء عليه ، فإن النفط سلاح متعدد الاستخدامات والأهداف كنعمة ونقمة في آن واحد ، يمكن إن يؤثر على الدولة المصدرة أو المستوردة على حد سواء ، ولكن بتبعات وآثار مختلفة ومن آن لآخر ومن دولة لأخرى.

رابعا: النفط كسلاح اقتصادي ومصدر ثروة عامة

يتأتى من بيع عشرات ملايين براميل النفط أو آلاف الأطنان من مختلف المشتقات النفطية عائدات مالية وفيرة للدولة المصدرة تتباين من دولة لأخرى حسب كمية الإنتاج أو شكل المادة المباعة هل هي صلبة أو سائلة أو غازية ، وهل هي مادة خام أو مصنعة ، وتراوح سعر برميل النفط الخام في العقد التاسع من القرن الحالي ما بين 15 - 18 دولارا ، بينما وصل أقصى سعر له حوالي 150 دولار ، ثم انخفض لحوالي 30 دولار ، ويتراوح الآن سعر برميل النفط ما بين 60 – 70 دولار بأسعار 2009.

بالنسبة إلى الدول العربية يشكل النفط مصدر ثروتها الأساسي حيث تعادل صادرات النفط 25 ٪ من الناتج القومي للدول العربية النفطية وغير النفطية ، وحوالي 80 ٪ من مجمل الصادرات ، أما في الدول العربية النفطية فبطبيعة الحال تعتمد بأكثر من ذلك على النفط ، وإن حاجة الدول الأوروبية والغربية عموما إلى النفط العربي من جهة وأهمية النفط للدول العربية كمصدر ثروة أساسي ، وللحصول على العملات الأجنبية من جهة أخرى .

وعلى كل الأحوال ، فان النفط العربي يبقى أحد أهم مصادر القوة العربية إقليميا وعالميا ، وذلك تبعا لأساليب الضغط العربية السياسية والاقتصادية وتوفر الإرادة لذلك ، وقد لعب النفط العربي دورا كان له مردوده الايجابي فيما يتعلق

بالقضية الفلسطينية في مؤتمرات الجمعية العامة للأمم المتحدة وفي دول عدم الانحياز وفي المؤتمرات الإسلامية والإفريقية عندما كانت تتوفر الإرادة السياسية حيال هذا الموضوع ، وكذلك إن بعض الدول النفطية تلجأ إلى استخدام النفط للتأثير على السياسة العامة لدولة أخرى حيال مسالة معينة كمبادلة النفط للحصول على خبرة تكنولوجية أو الحصول على معدات وآليات مدنية أو عسكرية من إحدى الدول الصناعية الغربية أو دول جنوب شرق آسيا.

إنتاج البترول في مصر :

تعد مصر من أقدم دول الشرق الأوسط إنتاجاً للبترول ، فقد بدأ إنتاجها عام 1910 أثر اكتشاف حقل جسمه الصغير علي ساحل البحر الأحمر عند مدخل خليج السويس ، وتوالي بعد ذلك اكتشاف الحقول القديمة وهي حقول الغردقة عام 1913 ورأس غارب عام 1938 وحقول سيناء إلي الشرق من الجزء الشمالي من خليج السويس (سدر ومطارمة وعسل) ولكن الإنتاج ظل قاصراً لسنوات عديدة عن الوفاء بحاجة البلاد ولم يتجاوز الإنتاج 3.5 مليون طن حتى 1952 .

ونجحت مصر خلال السنوات الأخيرة في إبرام عدد كبير في الاتفاقيات للبحث والتنقيب عن البترول بلغ عددها 55 اتفاقية وقعت مع حوالي 34 شركة بترولية تنتمي إلي 13 دولة وهنا لابد أن نتساءل عن الاحتمالات البترولية في مصر وللإجابة علي ذلك سنقسم مصر إلي الأحواض البترولية التالية:

- **حوض شمالي مصر** : ويمتد في ليبيا غرباً إلي شمال سيناء شرقاً ليضم الأجزاء الشمالية في الصحراء الغربية وأرض دلتا النيل .
- **حوض جنوبي مصر** : يمتد جنوب ليبيا غرباً إلي وادي النيل شرقاً ليشمل الأجزاء الجنوبية من صحراء مصر الغربية والنطاق الأوسط من وادي النيل .
- **حوض خليج السويس** : يمتد من شمال خليج السويس شمالاً إلي البحر الأحمر جنوباً ليضم خليج السويس بأكمله ، وفيما يتعلق باحتمالات الكشوف البترولية يمكن التركيز في عمليات التنقيب علي ثلاث مناطق هي :

- **منطقة دلتا نهر النيل :** والاحتمالات البترولية في هذا الجزء من مصر كبيرة إلا أن السمك الكبير للتكوينات الرسوبية الحديثة وخاصة تلك التي ترجع إلي ما بعد عصر الميوسين يشكل عقبة لا يمكن تجاهلها وعموماً فالاحتمالات البترولية كبيرة رغم قلة النتائج التي أسفرت عنها عمليات الحفر .
- **منطقة الصحراء الغربية :** ويمكن تقسيمها إلي نطاقين فرعيين هما :

أ- **النطاق الشمالي :** واستناداً إلي نوع التكوينات الأرضية وسمكها فإن الاحتمالات البترولية هنا كبيرة حيث تحتوي طبقات هذا النطاق علي التكوينات الأساسية لتكوين مصادر البترول كما يتصل هذا النطاق جيولوجياً ويشكل مباشرة بالحوض البترولي في ليبيا غرباً .

ب- **النطاق الجنوبي :** والاحتمالات البترولية هنا غير معروفة لقلة المعلومات الجيولوجية والجيوفيزقية الخاصة بهذا الجزء من الصحراء الغربية في مصر.

- **نطاق وادي النيل :** ويمتد هذا النطاق من القاهرة شمالاً إلي قنا جنوباً ولازالت الدراسات الخاصة بهذا النطاق ناقصة مما لا يمكن من تقدير الاحتمالات البترولية بصورة كاملة وجادة ، وفيما يلي نماذج لأهم الحقول ، تعد الجهود المكثفة التي بذلت في مجال البحث والاستكشاف وأثراً ضخماً وفعالاً في دعم ثروة مصر من بترول .

حقول البترول المصرية

هناك عدة حقول للبترول المصرية أهمها :

- **حقل المرجان :** اكتشف عام 1963 في خليج السويس علي بعد 17 كم تقريباً من الساحل الشرقي لخليج السويس ويضم الحقل 30 بئراً متوسط إنتاج كل منها نحو ستة ألف برميل يومياُ ، ويعد المرجان أكبر الحقول البترولية المصرية وأهمها فقد بلغ إنتاجه 12.09 مليون طن متري وهو ما يشكل 78.0٪ من جملة إنتاج البترول في مصر عام 1971 ويقدر احتياطي الحقل بحوالي 12.17 مليون طن متري وهو ما يكون 48.6٪ من جملة احتياطي مصر عام 1975 .

- **حقل العلمين** : اكتشف عام 1968 في النطاق الشمالي من صحراء مصر الغربية ويضم العلمين 12 بئراً متوسط عمقها 820 متراً تحت منسوب سطح الأرض ويأتي هذا الحقل في المركز الثاني بين الحقول المصرية من حيث حجم الإنتاج بعد المرجان إذ بلغ إنتاجه نحو 1.5 مليون طن متري ويقدر احتياطي العلمين بنحو 898.9 ألف طن متري ويشكل احتياطي هذا الحقل مع احتياطي حقل برما القريب من حوالي 1.3٪ من جملة احتياطي البترول في مصر .
- **حقل رأس بكر** : اكتشف علي ساحل خليج السويس مباشرة عام 1958 ويضم 48 بئراً توجد علي عمق 3200 قدم تحت منسوب سطح الأرض في المتوسط ، ويعد رأس بكر ضمن الحقول المصرية الرئيسية من حيث ضخامة حجم الإنتاج إذ يبلغ إنتاجه نحو نصف مليون طن متري تقريباً كل عام .
- **حقل أم اليسر** : **اكتشف** علي ساحل البحر الأحمر وبدأ الإنتاج عام 1968 ويبلغ إنتاجه السنوي نحو 400 ألف طن متري تقريباً .
- **حقل رأس غارب** : أقدم الحقول المصرية المنتجة حيث اكتشف عام 1938 علي الساحل الغربي لخليج السويس إلي الجنوب من مدينة السويس بحوالي 250 كم ويضم الحقل 91 بئراً متوسط عمقها 2200 قدم تحت منسوب سطح الأرض وكان رأس غارب يعد أكبر الحقول المصرية المنتجة للبترول حيث كان إنتاجها السنوي 1.3 مليون طن متري ولكن بدأ إنتاجه يتناقص في الخمسينات إذ بلغ 880 ألف طن متري عام 1960 ، 365 ألف طن متري عام 1971 .
- **حقل كريم** : اكتشف علي بعد 15 كم غرب الساحل الغربي لخليج السويس عام 1958 ويمتد هذا الحقل جنوب رأس بكر بمسافة 3 كم متر ، واكتشف بعد حقل رأس بكر بحوالي أربع شهور ، ويضم حقل كريم 14 بئراً منتجه توجد علي عمق 2100 قدم تحت منسوب سطح الأرض في المتوسط .
- **حقول قارون** : من أحدث حقول البترول المصرية المنتجة حيث دخل دائرة الإنتاج المبكر في نوفمبر عام 1995 بمعدل 3500 برميل يومياً ارتفع إلي عشرة

آلاف برميل في مارس عام 1996 ولنبدأ مرحلة التشغيل الكامل بمعدل 40 ألف برميل يومياً في مايو عام 1997 ، وتقع حقول قارون البالغ عددها أربعة علي بعد 48 كم تقريباً من منطقة دهشور وهي تضم 21 بئراً منتجاً يقدر احتياطها حالياً بأكثر من مائة مليون برميل .

3 – الغاز الطبيعي :

هو غاز سريع الاحتراق ، يكون مصاحباً للبترول ، أو في آبار مستقلة لا تحتوي إلا على الغاز فقط : مثال حقول حاسي الرمل في الجزائر وحقل الشمال في قطر ، والغاز الطبيعي سهل الاستخراج ولا يحتاج إلى تكرير، ولا يتخلف عنه احتراقه شوائب أو عوادم تلوث البيئة ، وبعد الغاز الطبيعي مصدراً هاماً من مصادر الطاقة في عصرنا الحاضر ، ويصدر عبر الأنابيب أو في سفن خاصة بعد ضغطه ليصبح سائلاً ، ويستخلص من الغاز الطبيعي الكثير من المشتقات التي تدخل الصناعة .

تجدر الإشارة إلي أن الغاز الطبيعي عبارة عن ثروة طبيعية ناضبة ذات مواصفات فنية تتيح استخدامها كوقود أو كمادة أولية في الصناعات الكيماوية ، وهو بهذا المفهوم لا يجب اللجوء إليه كوقود إلا في الحالات التي يستحيل فيها اللجوء إلي طاقة بديلة أخرى ناضبة ، كالطاقة الجديدة والمتجددة والطاقة النووية وتعتبر المقارنات الاقتصادية بين تطبيقات استخدام الغاز كوقود مقابل استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة والطاقة النووية أساس المفاضلة إلا أنه لا يجب إغفال عنصر الأمن القومي الذي يقتضي الاحتفاظ برصيد استراتيجي من احتياطيات الطاقة الناضبة من الزيت الخام والغاز الطبيعي للأجيال القادمة ، وأن الاستفادة من الطاقة المتجددة (الرياح والشمس / حراري) حسبما جاء بالإستراتيجية القومية للتنمية هي الوسيلة الإيجابية للحفاظ علي الرصيد الاستراتيجي من الطاقة البترولية الناضبة .

ويعد الغاز الطبيعي من أهم مصادر الطاقة في وقتنا الحاضر لاحتوائه على وحدات حرارية أكثر عما هي في الفحم أو البترول ، فطن الفحم يحتوي على 27

مليون وحدة حرارية بريطانية ، وطن البترول 45 مليون وحدة حرارية ، وطن الغاز الطبيعي يحتوي على 90 مليون وحدة حرارة ، وقد استطاع الإنسان بعد اكتشافه الغاز استخدامه عن طريق:

1. **الغاز الطبيعي المصاحب للنفط:** وهو يستخرج من آبار النفط، وعادة ما يكون في الطبقات العليا في كامن النفط، وقد مكنت التقنية الحديثة من استغلال الغاز المصاحب للنفط بعد ما كان يضيع بالحرق، ويحتوي كل برميل من النفط علي كمية غاز تقدر بحوالي 500قدم مكعب.
2. **الغاز الطبيعي المنفرد** : يوجد بالقرب من حقول النفط، ويستخرج من آباره الخاصة به وهو ما يعرف بالغاز الجاف.

مميزات استخدام الغاز:

1- يعتبر الغاز الطبيعي أنظف من الفحم والنفط عند الاحتراق، فهو لا يخلف رماداً، كما أنه لا يساهم بكميات كبيرة من التلوث البيئي.
2- سهولة نقله في جميع الوسائل المغلقة.
3- مصدر مهم للطاقة 20٪ من حملة إنتاج الطاقة منه.
4- يمكن استخدامه في المنازل مع الاحتياطات الأمنية المشددة.
5- الوحدات الحرارية المولدة منه أكبر من الفحم والنفط كما أشرنا مسبقا.

الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي:

تطور إنتاج العالم من الغاز الطبيعي من 78 تريليون قدم مكعب عام 1991 إلي 88 تريليون قدم مكعب عام 2001، وتبوأت أوروبا المكانة الأولى في إنتاج الغاز إذ أسهمت بنحو خمسي إنتاج العالم ، جاءت هولندا على رأس الدول الأوروبية في الإنتاج ، تربعت الولايات المتحدة على قائمة الدول المنتجة بالقارة ، ثم قارة آسيا بنحو خمس إنتاج العالم ، واحتلت اندونيسيا المكانة الأولى في الإنتاج بالقارة ، والباقي موزع على باقي القارات. وأخيرا احتلت الجزائر المكانة الأولى في

إنتاج الغاز في أفريقيا ، وتتجه للتطور التكنولوجي أصبح بإمكان الصناعة استخدامه مع النفط لهذا زاد الطلب العالمي عليه.

وقد بلغ الإنتاج العالمي للغاز عام 2000م حوالي 3 تريليون م3 ويأتي معظم الإنتاج من الشرق الأوسط وشمال أفريقية وأمريكا الشمالية ورابطة الدول المستقلة.

أهم الدول المنتجة للغاز الطبيعي في العالم :

1- الولايات المتحدة :

تأتي الولايات المتحدة أولى دول العالم إنتاجاً للغاز الطبيعي وقد بلغ إنتاجها عام 2000م 694 مليون م^3 ، ويعد الغاز الطبيعي من أهم مصادر الطاقة المستغلة في الإنتاج الصناعي ، وتمتد أنابيب الغاز من الحقول إلى المراكز الصناعية في شرق البلاد وغربها ، وأهم الحقول هي:

أ - حقول الجنوب على ساحل خليج المكسيك وهي أكثر الحقول إنتاجاً 71٪.

ب- حقول جنوب الوسط.

ج- حقول الغرب وتتناثر في نطاق مرتفعات الروكي.

د - حقول كاليفورنيا.

هـ- حقول الأبلاش.

2- رابطة الدول المستقلة: (الاتحاد السوفيتي سابقاً):

تحتل المركز الثاني بين الدول المنتجة للغاز الطبيعي وقد بلغ إنتاجها 681 مليون م^3 في عام 2000م وتصدر رابطة الدول المستقلة الغاز الطبيعي إلى دول أوروبا الغربية عبر الأنابيب ، وأهم الحقول هي:

أ - حقول الأورال.

ب- حقول الفولي.

ج- حقول أوكرانيا.

د - حقول القوقاز.

هـ- حقول سيبيريا.

3- الغاز في الوطن العربي :

بلغ إنتاج الدول العربية مجتمعة من الغاز الطبيعي حوالي 445 مليار م3 سنوياً، والجدول التالي يوضح أهم الدول المنتجة للغاز الطبيعي وكميات الإنتاج من كل دولة على حدة ، بلغ الاحتياطي العالمي حوالي 160 تريليون م3 (التريليون / مليون مليون).

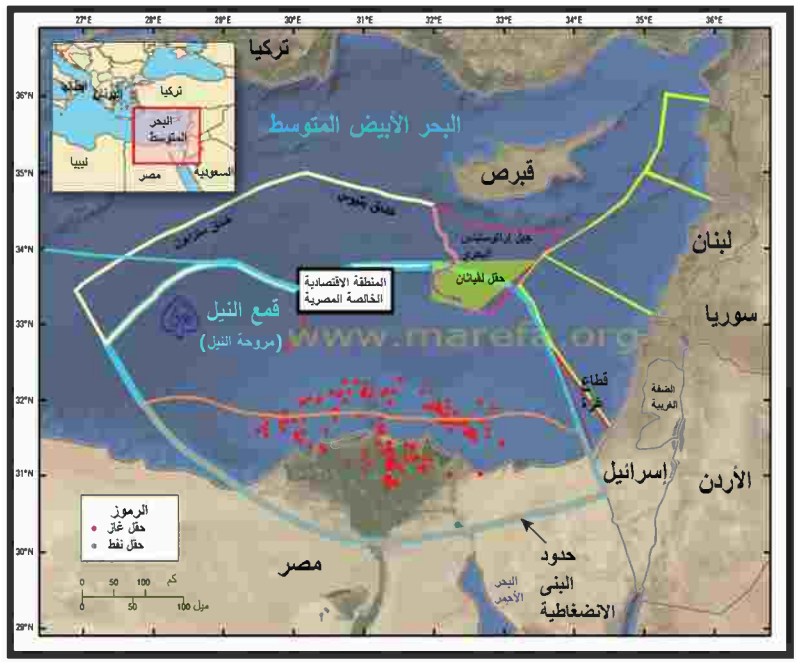
التجارة الدولية للغاز:

- أهم الدول المصدرة : هي رابطة الدول المستقلة – هولندا، كندا، الولايات المتحدة، إندونيسيا، ماليزيا.
- أهم الدول العربية المصدرة : الجزائر، الإمارات العربية، قطر، العراق.
- أشهر الدول المستوردة للغاز: ألمانيا، فرنسا، أسبانيا، اليابان، كوريا الجنوبية، إيطاليا، بلجيكا.
- بلغ احتياطي العالم من الغاز الطبيعي نحو 5288 تريليون قدم مكعب، أكثر من 69٪ من هذا الاحتياطي يوجد في أوروبا والشرق الأوسط وروسيا، كما يوجد أكبر مخزون للغاز في إيران 17٪ من الاحتياطي العالمي، والدول العربية 19٪ من احتياطي العالم.

التوزيع الجغرافي لحقول الغاز الطبيعي في مصر .

تعد مصر من أولى دول الشرق الأوسط التي يكتشف فيها النفط والذي تحقق في أواخر القرن التاسع عشر، أما بالنسبة للغاز الطبيعي فقد اكتشف أول حقل للغاز في منطقة أبو ماضي في دلتا النيل عام 1967من قبل شركة بلاعيم للبترول وهي شركة مشتركة بين الهيئة المصرية العامة للبترول والشركة الدولية للزيت، وحدث أول اكتشاف غازي بحري في أبو قير في البحر المتوسط عام 1969 تلا ذلك تحقيق عدة اكتشافات منها في القرعة، وقنطرة- 1، وخلال- 1، وناف، وبورفؤاد، وقار، وقرش .

وتعد منطقة البحر المتوسط المنطقة الواعدة في تحقيق الاكتشافات الغازية وعلى الأخص في المياه العميقة، والتي تم فيها اكتشاف حقول : رشيد، سافرون ، سيميان ، كنج مريوط ، واكتشافات أخرى في منطقة الصحراء الغربية وأهمها القصر، الأبيض ومطروح ، وقد ساهمت هذه الاكتشافات إلى حد كبير في زيادة احتياطي الغاز الطبيعي وزيادة انتاجه اليومي مما ساعد على دخول مصر قائمة الدول المصدرة للغاز المسال وكذلك تصدير الغازي الطبيعي للدول العربية المجاورة من خلال مشروع الخط الغاز العربي ، وفي الوقت نفسه تعمل مصر على الموازنة بين الطلب المحلي المتزايد والتصدير.



شكل (2) المنطقة الاقتصادية الخالصة لمصر في البحر المتوسط 2013 .

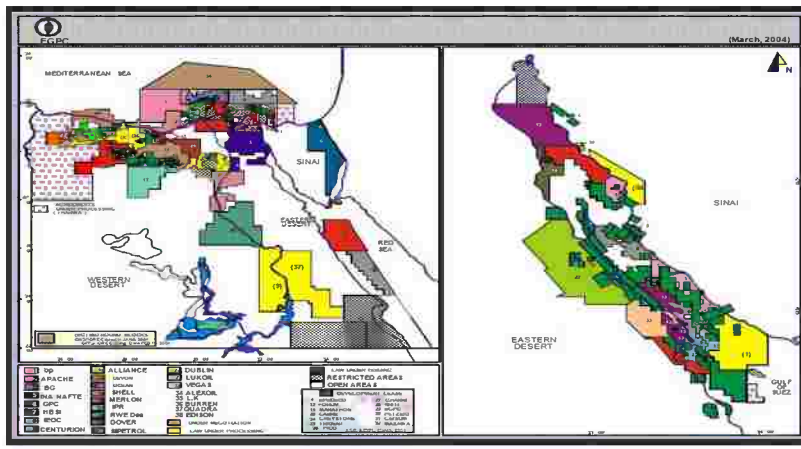
الانتاج والاستهلاك والتصدير

ارتفعت صادرات مصر من الغاز الطبيعي ومشتقاته خلال الفترة من يناير إلى ديسمبر 2012 بما نسبته 4.1٪، لتصل قيمتها إلى 2 مليار و169 مليون دولار،

مقابل 2 مليار و 84 مليون دولار خلال الفترة ذاتها من 2011، لترتفع بمقدار 85 مليون دولار.

في نشرة المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية لمصر تبين أن معدل إنتاج الغاز الطبيعي خلال العام الماضي تراجع بنسبة 5.70 ٪ ليصل إلى 45776 ألف طن، مقابل 46121 ألف طن خلال فترة المقارنة ، أن الاستهلاك المحلى من الغاز الطبيعي ارتفع خلال الفترة المذكورة بنسبة 83.5 ٪، مسجلًا 39295 ألف طن، مقابل 37132 ألف طن خلال فترة المقارنة، كما ارتفعت نسبة استهلاك الكهرباء من الغاز الطبيعي المستهلك خلال عام 2012 بنحو 7.0 ٪ لتسجل 2.57٪، مقابل 5.56 ٪ خلال الفترة ذاتها من العام السابق عليه.

بحسب بيانات وزارة البترول، وصل الإنتاج من الغاز مع بداية عام 2013 إلى 5.7 مليار قدم مكعب يوميًا، بما يعني انخفاض متوسط الإنتاج السنوي من الغاز بنسبة ضئيلة عن 2011، حيث توجه 85٪ من هذه الكميات للسوق المحلى، فيما يتم توجيه 800 مليون قدم مكعب يومياً لمصنع الإسالة في إدكو ودمياط، والتصدير للأردن، في الوقت الذي أشار فيه مسئول تنفيذي في شركة إني الايطالية للنفط والغاز، إن مصر لم تعد تصدر حصة ايني من محطة دمياط للغاز الطبيعي المسال، بسبب الأزمة الأخيرة.



شكل (3) خريطة توضح امتيازات النفط والغاز الطبيعي في مصر.

مشروع إنشاء خطوط نقل الغاز

بدأت مصر منذ يوليو عام 2003 في تصدير الغاز من خلال خط أنابيب العريش / طابا / العقبة، وفي عام 2005 انضمت مصر إلي الدول المصدرة للغاز المسال وشهد عام 2007 تم تنفيذ المرحلة الثالثة من خط غاز الصعيد والذي يمتد من بني سويف إلي المنيا بطول 150 كيلو مترا ، ويوجد مشروع مستقبلي لإنشاء خط أنابيب لنقل الغاز الطبيعي إلى أسيوط بصعيد مصر عن طريق نظام أنابيب نقل بامتداد 250 كم تقريباً ، وسيبدأ من بني سويف وينتهي في أسيوط .

وعلي ضوء ماتقدم يمكن تقسيم مناطق إنتاج الغاز الطبيعي إلي أربعة مناطق هي علي النحو التالي :

أولاً : منطقة شمال شرق الدلتا وتشمل : حقل أبو ماضي وتابعة الوسطاني .

ثانياً : منطقة الصحراء الغربية وتشمل : حقل أبو الغراديق وبدر الدين / 1 .

ثالثاً : منطقة شمال الإسكندرية (في مياه البحر الأبيض المتوسط) وتشمل : حقلي أبو قير البحري وشمالاً أبو قير البحري " نافا " .

رابعاً : منطقة خليج السويس وتشمل : مشروعات تجميع الغاز المصاحب للزيت الخام برأس شقير هذه هي مناطق حقول منتجة في الوقت الحالي التي تزود الأنشطة الاقتصادية المختلفة في مختلف أنحاء مصر بما تحتاجه من غاز طبيعي سواء كوقود أو كمادة أساسية في صناعة البتروكيماويات .

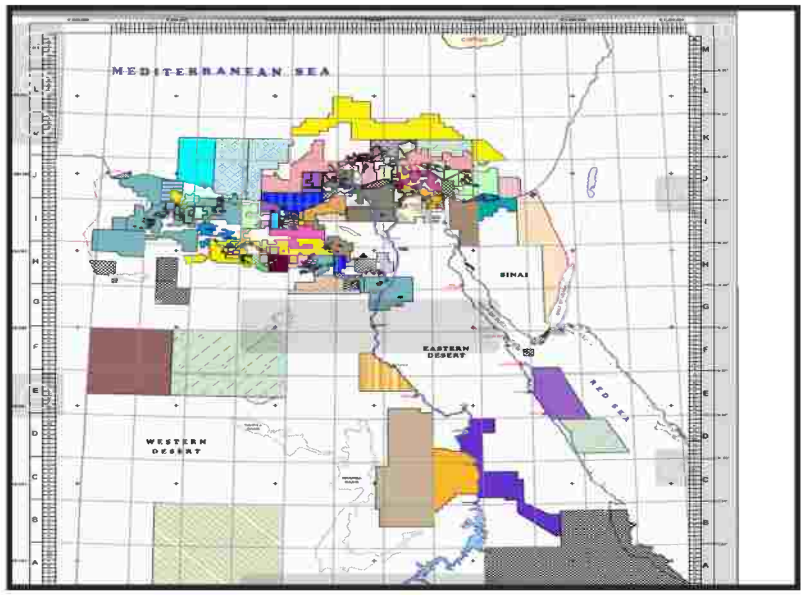
ثانيا : مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة

مصادر الطاقة المتجددة متوفرة في مصر بصور مختلفة وبكميات غير محدودة في الطبيعة وتعتبر الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، والكتلة الحية والطاقة المائية هي أغني مصادر الطاقة المتجددة التي ينعقد عليها الأمل في سد العجز المتوقع في مصادر الطاقة التقليدية في المستقبل البعيد ، وكما أن الطاقة الجديدة (الوقود النووي – الطاقة الجوفية لباطن الأرض – رمال القار) التي اهتم العالم أخيراً بتنمية

مصادرها واستغلالها مما يؤكد أهميتها وضرورة استخدامها لضمان استمرار الجهود التنموية .

1- الطاقة الكهرومائية :

تعتبر الطاقة الكهرومائية من الطاقات المتجددة التي تستخدم المياه ولا تستهلكه ولا تلوثه أو تغير من صفاته بخلاف استخدامات المياه في الأغراض الأخرى كالزراعة والري والصناعة أو الاستخدامات المنزلية ، كما أنه لا ينتج عنها غازات أو أبخرة تعرض البيئة للتلوث كما هو الحال في الطاقة الحرارية ، وخلاصة القول أنها من الطاقات المتجددة المأمونة تماماً ، تعتمد سياسة إنتاج الطاقة الكهرومائية في مصر علي نهر النيل بوصفة أهم المصادر الطبيعية المتاحة اقتصادياً لتوليد الطاقة وحيث يتم التصرف في مياه النهر تبعاً لاحتياجات الزراعة والري ، وتعتمد كمية الطاقة الكهرومائية المولدة علي عاميين أولهما كمية المياه وثانيهما هو مقدار السقوط أو فرق التوازن بين منسوب المياه أمام المسقط المائي والمنسوب خلفه.



شكل (4) خريطة امتيازات الطاقة في مصر، 2012.

يعتمد إنتاج الطاقة الكهرومائية على قوة سقوط المياه وانحدارها الشديد في إدارة التوربينات التي يدورها تدير المولدات فتتولد القوى الكهربائية التي توزع بعد ذلك لاستخدامها في الأغراض المختلفة ، وتقوم المحطات الكهرومائية عند المساقط الطبيعية أو السدود الاصطناعية عند الأجزاء الوسطى من الأنهار الكبيرة أو قرب منابع المجاري المائية الأخرى في المناطق الجبلية ، وقد أسهمت المساقط المائية في نشأة عديد من المراكز الصناعية الهامة خاصة شمال شرقي الولايات المتحدة ، وظلت أهميتها محدودة حتى أمكن تحويل القوى الناتجة إلى كهرباء ، وقد تم ذلك سنة 1882 وتطورت تكنولوجيا توليد الطاقة الكهرومائية بعد ذلك تطورًا كبيرًا باستخدام الأسمنت المائي في إقامة الخزانات والسدود كما ساعد اختراع التوربين الكهربائي على توليد الطاقة الكهربائية حتى لو كان تساقط المياه ضعيفًا .

وليست كل الأنهار متشابهة في إمكانياتها لتوليد الطاقة فالأنهار الموسمية الجريان لا يستفاد منها إلا في حدود معينة وبعد إنشاء سدود عليها لتكوين بحيرات نهرية ثابتة التصريف وحتى على الأنهار دائمة الجريان ، فلا بد من إقامة إنشاءات هندسية لتثبيت كمية التصريف المائي ، وأحسن المناطق التي يمكن الاستفادة منها لتوليد الطاقة دون جهد كبير هي المجاري المائية التي تنصرف من البحيرات بحيث تصبح خزانًا ثابت التصريف المائي بقدر الإمكان وعلى ذلك فلا بد من توفر عدة شروط طبيعية واقتصادية حتى تصبح عملية توليد الطاقة الكهرومائية ممكنة واقتصادية في آن معًا .

ومن الواضح أن هناك ارتباطًا عكسيًا بين درجة التقدم الاقتصادي لكل قارة ونسبة استغلالها للطاقة الكهرومائية بها ، فتمد قارة أوروبا من أكبر الدول المستهلكة للطاقة الكهرومائية على الرغم من أنها لا تملك إلا عشر الطاقة العالمية الكامنة ، ولعل ذلك راجع إلى أن عددًا كبيرًا من الدول الأوروبية الوسطى والجنوبية والشمالية فقيرة في مصادر الفحم فقرًا شديدًا ، وتعد أمريكا الشمالية

ثانية قارات العالم في نسبة استغلالها للطاقة الكهرومائية الكامنة ، وتوجد معظم مساقط المياه بها في الشرق ممثلة في منطقة البحيرات وروافد سانت لورانس وأنهار جبال الابلاش وكلها مصادر قريبة من منطقة القلب الصناعي والعمراني في كندا والولايات المتحدة .

جدول (1) تتباين قارات العالم في الطاقة الكامنة والمستغلة بالفعل .

القارة	٪ من الطاقة العالمية الكامنة	نسبة الطاقة المستغلة ٪ من الطاقة الكامنة
أفريقيا	41.5	1.3
آسيا	23.2	2.5
أمريكا الشمالية	13.3	21.0
أوروبا	10.5	40.0
أمريكا الجنوبية	8.5	1.2
الاوقيانوسية	3.5	2.5

تعتبر الولايات المتحدة أولى دول العالم في المشاريع المائية لتوليد الكهرباء. وتعتبر قارة أفريقيا من أغنى مناطق العالم في المساقط المائية فيوجد بها 40٪ من الطاقة الكهربائية الكامنة في العالم. إلا أن هذه القوة الكامنة تتركز في مناطق غني آهلة بالسكان بسبب وقوعها في منطقة غابية أو حارة أو تنتشر فيها المستنقعات.وتحتل قارة آسيا مكانة عالية تقدر بنحو 25٪ من جملة الإمكانيات الكهرومائية.

وقد استغلت شلالات نياجرا في البحيرات العظمى لتوليد الطاقة الكهرومائية في إقليم سانت لورنس واستخدمت في تزويد الصناعات العديدة بالطاقة وخاصة صناعة الألمنيوم ، ومن المشروعات الضخمة الأخرى في أمريكا الشمالية خزان جراند كولي Grand Colle على نهر كولومبيا وخزان بولدر Boul der Dam على نهر الكلورادو ومشروع التحكم في نهر تنسي ، وهو متعدد الأغراض لتوليد الكهرباء وضبط للفيضان والمحافظة على التربة .

أما القارات الأخرى التي تحوى معظم الدول النامية فرغم أنها تملك ثلاثة أرباع إمكانيات الطاقة الكهرومائية في العالم إلا أن المستغل منها ضئيل للغاية يصل بالكاد إلى 4 ٪ فقط ، بل أن قارة أفريقيا التي يتوفر بها ما يزيد على خمسي إمكانات الطاقة الكامنة في العالم إلا أنها أقل قارات العالم استغلالاً وأهم المشروعات بها السد العالي في مصر وسد كاريبا على نهر الزمبيزي (بين زامبيا وزيمبابوي) وسد الفولتا في غانا

ورغم الإمكانات الكبيرة للطاقة الكهرومائية في العالم فإن المستغل منها يسهم بنحو 3٪ فقط من مجموع الطاقة المنتجة في العالم والباقي يولد من مصادر أخرى (البترول والفحم والغاز الطبيعي) ، ما مميزات الطاقة الكهربائية عن غيرها من مصادر الطاقة الأخرى :

1- سهولة التحكم فيها وتقسيمها حسب الحاجة.

2- سرعة انتقالها لمسافات طويلة باستعمال المحولات الكهربائية العالية.

3- طاقة نظيفة لا يتخلف عن استعمالها رماداً أو دخاناً لذلك فلا تسبب التلوث.

4- الكهرباء مصدر متجدد لا يفنى مثل غيره من مصادر الطاقة خاصة إن كان مصدرها من المساقط المائية.

- وتعتمد معظم الدول العربية على الكهرباء الحرارية اعتماداً كبيراً وكذلك الحال في كل من بريطانيا والولايات المتحدة.

2 – الطاقة النووية :

تمثل الطاقة النووية مصدراً هاماً من مصادر توليد الكهرباء الحرارية ومعدن اليورانيوم هو المعدن الرئيسي لتوليد هذه الطاقة ، فإن كل كيلو جرام واحد من اليورانيوم تعادل الطاقة الكامنة فيه طاقة 2700 طن من الفحم الحجري ، وجدير بالذكر أن أول مفاعل نووي لتوليد الكهرباء الحرارية أقيم في بريطانيا سنة 1965 وإن استخدام الطاقة النووية حتى الآن مقتصراً على دول محددة متقدمة علمياً وأهمها الولايات المتحدة وبعض دول أوروبا واليابان لأن معدن اليورانيوم المقوى

أو المخصب لا تنتجه إلا دول معينة مثل الولايات المتحدة وروسيا الاتحادية وبعض الدول الأخرى.

وقد أخذت الطاقة النووية في منافسة مصادر الطاقة التقليدية حديثا ويعود ذلك إلى تذبذب أسعار وارتفاعها بشكل كبير في الأسواق العالمية الأمر الذي حذا بالدول المتقدمة إيجاد البديل وهو توليد الطاقة من المعامل النووية ، وأصبح من الضروري زيادة الاعتماد عليها في المستقبل المنظور، وهذا ما نلمسه من تطور استعمال الطاقة النووية في الدول المتقدمة والنامية على حد سواء ، ورغم توسع العالم بإنشاء المفاعل النووية إلا أن إنتاجه منها في الكهرباء لا يتعدى 20٪ من الطاقة المولدة عالميا ، ويعود ذلك إلى المشكلات التي تواجه إنتاج الطاقة من المفاعلات النووية .

تمثل الكهرباء النووية أحدث الاكتشافات للحصول على مزيد من الطاقة ، وتتمثل في المواد المشعة وأهما اليورانيوم والثوريوم وتتوزع هذه المواد في عدة مناطق بالعالم ، كما قد تعدن إلى جوار مناجم النحاس أو الذهب أو الفضة أو الكوبالت

- تعد قارة **أمريكا الشمالية** أغنى قارات العالم في مصادر الطاقة النووية ، ففي الولايات المتحدة يوجد أكبر مصدر لليورانيوم في هضبو كلورادو في ولاية نيومكسيكو في الجنوب الغربي ، كما تتركز مناجم اليورانيوم في كندا في المقاطعات الشرقية (قرب سدبرى) وفي الشمال القطبي قرب بحيرة اتباسكا وبحيرة جريت بير ، كما يوجد في استراليا احتياطي ضخم لليورانيوم في المقاطعة الشمالية .
- **قارة أفريقيا** : يوجد اليورانيوم بكميات ضخمة في جمهوريتي جنوب أفريقيا ، خاصة في مناجم وتواترز راند ومقاطعة الترانسفال وغرب أقليم الكاب ، كما يوجد اليورانيون والثوريوم في النيجر والجابون وناميبيا التي يوجد بها أكبر منجم لليورانيوم في العالم وهو منجم روسنج Rossing غرب وندهوك وكذلك في هضبة بوتشي في شمال نيجيريا .

- وفي **قارة أوروبا** توجد أكبر مصادر لليورانيوم في ألمانيا وجمهوريتي التشيك والسلوفاك وجنوب المجر وفي الهضبة الوسطى بفرنسا . كما يوجد في روسيا مبعثرًا في أقاليم متباعدة بين المنطقة القطبية الأوروبية شمالاً وحول بحيرة بيكال شرقًا .

وقد تزايد إنتاج الكهرباء النووية في العالم زيادة كبيرة في العقد الماضي مما يعكس الاتجاه المتصاعد بين دول العالم وخاصة الدول المتقدمة للاعتماد على الطاقة النووية في توليد الكهرباء ، ورغم أن هناك اعتراضات شديدة على التوسع في إنشاء المحطات النووية لتوليد أطلاقة للأخطار الناجمة عنها وخاصة التلوث الذي تحدثه إذا ما تعرضت للحوادث إلا أن التقدم العلمي يمكن أن يقلل من هذه الأخطار إلى حد كبير خاصة أن الطاقة النووية تتصف بانخفاض تكاليف الإنتاج بدرجة تشجع على التوسع في الاعتماد عليها مستقبلاً .

3- الطاقة الشمسية

من المعروف أن الطاقة الشمسية كانت ولا تزال هي الركيزة الأساسية لتوفير حاجة الإنسان من الطعام والحرارة والوقود ، وفي هذا الصدد يمكننا التمييز بين الطاقة الشمسية المباشرة الناجمة عن امتصاص أشعة الشمس المباشرة ، وبين الطاقة الشمسية غير المباشرة كطاقة الرياح الناجمة عن اختلاف تأثر الهواء الجوي بحرارة الشمس في مناطق العالم المختلفة وطاقة الكتلة الحيوية الناتجة عن عمليات التمثيل الضوئي في النبات وطاقة الحرارة الجوفية للأرض وغيرها .

تقدر الطاقة الشمسية بحوالي 5000 ضعف كمية الطاقة المستغلة من جميع مصادر الطاقة الأخرى، وهي بذلك أكثر مصادر الطاقة غزارة وأوفرها وهي طاقة مجانية نظيفة لا تسبب أي تلوث ولها صفة أخرى أنها دائمة لا تفنى أو تنضب ، وأهم استعمالات الطاقة الشمسية تنحصر في مجال الأفران الشمسية وتحلية مياه البحار والتدفئة وتبريد المنازل والسخانات الشمسية وفي توليد الطاقة الكهربائية وإدارة

بعض الأجهزة والمعدات ، تستغل الطاقة الشمسية في إنارة بعض المساجد على طريق الشمال وفي الفنارات البحرية .

4- طاقة الرياح

تعد طاقة الرياح من الطاقات المتجددة التي لا تسبب تلوثاً للبيئة المحيطة وهي مشتقة من الطاقة الشمسية ، وتنشأ الرياح بفعل التسخين المتفاوت بواسطة أشعة الشمس ، فارتفاع درجة حرارة سطح الأرض حول خط الاستواء طوال العام عنه في منطقة القطبين ، وتغيير درجة الحرارة ليلاً ونهاراً والتغير في درجة الحرارة بين سطح مياه المحيطات والبحيرات وبين اليابسة كل ذلك مع دوران الكرة الأرضية يتسبب في نشوء الرياح علي سطح الأرض ، ومنشأ هذا تغيير كثافة الهواء الجوي تبعاً لدرجة حرارته ومن ثم انتقاله من مكان لآخر ، ولاستغلال طاقة الرياح فإنه توضع توربينات هوائية متعددة الريش في مسار الريح وعند اصطدام الهواء بهذه الريش تقوم التوربينة بالدوران.

وقد تنبه العالم إلى قوة الرياح منذ القدم حيث سخرها في دفع السفن، وطحن الحبوب وضخ المياه من باطن الأرض، وتعتبر هولندا والبلجيك والدنمارك من الدول الرائدة في استخدام المراوح ، واليوم تستخدم تلك المراوح في توليد الكهرباء **إلا** أنها تواجه كثير من المشاكل أهمها عدم استمرارية الرياح وصعوبة تخزينها.

5- طاقة الحرارة الجوفية (طاقة حرارة باطن الأرض)

تعد طاقة الحرارة الجوفية للأرض مصدراً من مصادر الطاقة الطبيعية والتي توجد داخل طبقات الأرض بكميات كبيرة متمثلة في البراكين النشطة والنافورات المائية الحارة، وقد أمكن استغلال الأبخرة الساخنة التي تظهر من خلال الشقوق والانكسارات وكذلك من الينابيع الحارة على الوجه التالي:

- توليد الكهرباء من الينابيع الساخنة، وقد تم ذلك في إيطاليا ونيوزلندا والولايات المتحدة.
- استخدام المياه والأبخرة الساخنة لأغراض تدفئة المنازل، وفي الزراعة المحمية.

- استعمال مياه العيون الحارة في العلاج الطبيعي كما هو الحال في مصر وفلسطين والسعودية.

6- الطاقة الحيوية (الكتلة الحية والغاز الحيوي)

تتوافر الخدمات الحيوانية والنباتية في مصر بكميات كبيرة ، وما تزال تمثل مصدراً هاماً للطاقة في الريف المصري ، حيث يستخدم حطب القطن وفضلات الماشية وغيرها من المخلفات الزراعية في أغراض الطهي والتسخين . وقد ازداد الاهتمام في السنوات الأخيرة باستخدام الغازات القابلة للإشعال التي تنتج عن التخمر اللاهوائي للمخلفات العضوية (الغاز الحيوي– البيوجاز) كمصدر للطاقة وخاصة في الريف ، حيث يتم استهلاك حوالي 30.0٪ من الطاقة المستخدمة في صورة حرق المخلفات الحيوانية والنباتية للأغراض المختلفة ، وبإدخال تكنولوجيا إنتاج الغاز الحيوي من هذه المخلفات تتحقق فائدتين بحصول الفلاح علي الطاقة المطلوبة بالإضافة إلي السماد الذي يتبقى بعد ذلك ، وقد تطورت تكنولوجيا إنتاج الغاز الحيوي أصبحت من البساطة والكفاءة بحيث يمكن إقامة وحداتها علي مستوي المسكن الريفي ، وقد أظهرت الدراسات العديد من المزايا الاقتصادية والاجتماعية لاستخدام البيوجاز في الريف فهو وسيلة أكثر تطوراً لتوليد الطاقة الحرارية في الريف .