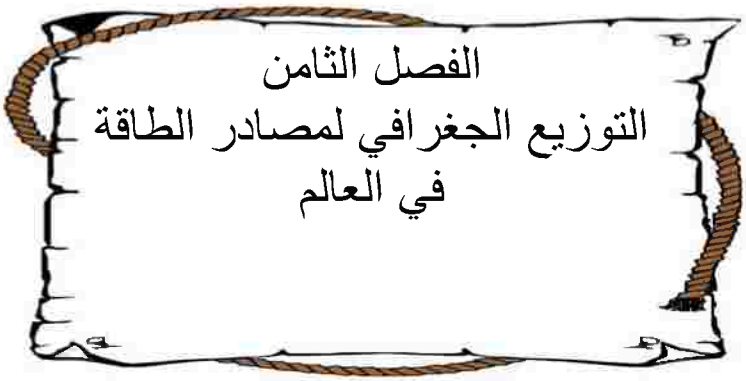


مقدمة :

أولاً : مصادر الطاقة التقليدية

١. الفحم

٢. البترول

٣. الغاز الطبيعي

ثانيا : مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة

١. الطاقة الكهرومائية

٢. الطاقة النووية

٣. الطاقة الشمسية

٤. طاقة الرياح

٥. طاقة الحرارة الجوفية (طاقة حرارة باطن الأرض)

٦. 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، وعلى هذا تتوافر المصادر الأولية للطاقة علي اختلاف أنواعها، غير أن بعض المصادر غير المتجددة مثل البترول والغاز الطبيعي والفحم والمعادن المشعة قد لا تشكل وفرة تتصف بالبقاء لأمد بعيد، أما مصادر الطاقة المتجددة فإن الطاقة المائية المتاحة قد استخدمت نسبة عالية منها ومن ثم تمثل الطاقة الشمسية مصدراً أساسياً للطاقة، وكذلك طاقة الرياح والمخلفات العضوية .

تعرف الطاقة على أنها القوة الكامنة في أي مادة، وهي لا ترى ولكن آثارها تبدو بشكل أو بآخر، وهي معروفة للإنسان منذ خليقته فوق سطح الأرض، فقد استخدم طاقته الجسمية في حمل الأشياء، ثم استخدم طاقة الحيوان عندما استأنسه، وباستخدامه المياه كقوة محركة انتقل الإنسان إلى مرحلة متقدمة أراحته كثيرا، وبصناعته القوى المحركة انتقل الإنسان إلى عصر الحركة والسرعة، وبالتقدم العلمي سخر كل ما في الطبيعة والتكنولوجيا لخدمته، فأصبحت لدي الإنسان مصادر متعددة للطاقة منها الطاقة الشمسية والطاقة النووية والطاقة الكهربائية .

أرتبط تطور الحضارة البشرية وتقدمها بالطاقة المحركة ارتباطًا كبيرًا، فقد من استخدام مصادر الطاقة بمراحل عدة منذ بدء التاريخ الإنساني وحتى الوقت الحاضر، وكانت القوة العضلية للإنسان هي أول مصدر للطاقة المحركة التي أعتمد عليها الإنسان معظم تاريخه الحضاري منذ العصور الحجرية وحتى العصر الحديث، ورغم اكتشاف النار والاعتماد على الأخشاب كمصدر الوقود منذ وقت مبكر للغاية في التاريخ البشري فلم يتمكن من استغلالها في توليد طاقة محركة إلا عندما أفاد منها في تكوين طاقة البخار في العصر كذلك تعلم الإنسان الاستفادة من بعض

قوى الطبيعة كالرياح كقوة محركة، وعرف البترول منذ العصور القديمة إلا أنه لم يستفيد منه ويحوله إلى طاقة احتراق ذات دفع ميكانيكي إلا في النصف الثاني من القرن السابع عشر فقط وعندما أخترع آلة الاحتراق الداخلي، كذلك عرف الإنسان قوة المياه المنحدرة لكنه لم يعرف توليد الطاقة الكهربائية منها إلا في هذا القرن .

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 .

أما عن مصادر الطاقة من الخام فالبترول يحتل المرتبة الأولي ٣٧% في إنتاج الطاقة، ثم الفحم ٢٥%، ثم الغاز الطبيعي ٢١%، والنووية ١٠%، والباقي الكهرومغناطيسية.

أما عن نصيب الفرد من الطاقة حسب تقديرات البنك الدولي فقد بلغ نصيب الفرد في الدول ذات الدخل المنخفض من الاستهلاك ٣٧٠كجم نفط، وفي الدول متوسطي الدخل ١٥٠٠ كجم، أما الدول المتقدمة فيفوق ١٣.٥% الدول الفقيرة .

وعلي نطاق الدول: تعتبر الولايات المتحدة الأول عالمياً في إنتاج واستهلاك الطاقة بسبب توفير إنتاج الكهرباء من تساقط الماء ٨%، نووي ٨%، فحم ٢١%، غاز ٢٣%، نفط ٤٠% .

أما في الوطن العربي: تحتل السعودية المرتبة الأولي ٢٦.٧ % من جملة استهلاك الطاقة، وتحتل مصر ٢٣% من السكان المرتبة الثانية ١٢.٥ % من حملة الاستهلاك. والعراق في المرتبة الثالثة ١٠%، أما دول الحضيض في الاستهلاك هي الصومال ٠.٠٥%، والسودان ٠.٧%، والإرادات ١.٥%، وموريتانيا ٠.١٠%.

وتنقسم مصادر الطاقة إلى أربعة أقسام هي :

١- 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 .
٢- الوقود السائل : ويضم مجموعة من المواد أكثرها استخدامًا البترول ومشتقاته العديدة.
٣- الوقود الغازي : ويتمثل في الغاز الطبيعي وبعض المنتجات الغازية من البترول .

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

وقد تطور استخدام الطاقة والاعتماد على مصادرها بدرجة كبيرة لم يشهدها التاريخ البشري من قبل، بل إن حجم الطاقة المستهلكة في العالم قد تضاعف في أقل من عشرين عامًا منذ سنة ١٩٨٠، ومنذ أواخر الستينات في القرن الماضي بدأت كثير من دول العالم المتقدمة في الاعتماد على الطاقة النووية وتنميتها وانعكس ذلك على زيادة نسبتها في استهلاك الطاقة في خلال العقود الأخيرة، وتبعتها بعض الدول النامية في هذا المجال .

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.

ويبدو واضحًا أن الدول الصناعية والمتقدمة تستهلك أكثر من نصف الطاقة التي يستهلكها العالم وتتباين دولها في نسبة استهلاك كل منها وتعد الولايات المتحدة أكبر العالم من حيث استهلاك الطاقة، وقد بلغ نصيبها حوالي ربع الاستهلاك العالمي يليها اليابان ثم المانيا وكندا وفرنسا والمملكة المتحدة وإيطاليا .

ومنذ ارتفاع أسعار البترول سنة ١٩٧٣ بدأت الولايات المتحدة ودول أخرى في تنمية مصادر الطاقة الأخرى كمحاولة لتقليل الاعتماد على البترول والغاز الطبيعي واعتمدت في ذلك على تنمية الطاقة النووية من ناحية واستخدام مصادر الفحم التي كانت قد قللت من استخدامها من قبل بسبب اعتمادها على البترول، وأن كانت تنمية هذين المصدرين تواجهها عقبات متزايدة بسبب الخوف من حوادث المحطات النووية والمواد المشعة وكذلك الخوف من تلوث البيئة المرتبطة باستخدام الفحم .

أولاً : مصادر الطاقة التقليدية

وأهم المصادر التقليدية :

١- 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 ٣٨٠٠ 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 ١٠%، 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 :

١- استنزاف موارد الغابات في بريطانيا وما يترتب على ذلك من ندرة في استخدام الوقود الخشبي والفحم النباتي وقلة الأخشاب لبناء السفن .
٢- نجاح استخدام الفحم بدلاً من الأخشاب، والفحم النباتي في صناعة الطوب وبعض الصناعات الأخرى في القرن السادس عشر .
٣- اكتشاف طريقة عمل فحم الكوك في القرن السابع عشر واستخدامه على نطاق واسع في القرن الثامن عشر لصهر وتصنيع الحديد والصلب.
٤- اختراع الآلة البخارية في سنة ١٧٦٩ 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:

١- فحم اللإنثراسيت: 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 ٩٠% من وزنه، وتعني نسبة الكربون كمية الحرارة التي تتولد من احتراق الفحم.
٢- فحم البيتيومين: سمي بذلك لاستخراج القطران منه بتسخينه، وتكون هذا الفحم في الزمن الجيولوجي الثاني، وتصل نسبة الكربون فيه ما بين ٧٠-٩٠% 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، ويصل إنتاجه ٢٨٠٠ مليون طن متري.
٣- 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 ٤٥- ٦٥%، ويستغل في التدفئة وتوليد الكهرباء، ولا يستخدم لصهر الحديد والصلب، ويستهلك هذا النوع محليا، إذ لا يدخل منه في التجارة الدولية أي كمية.
٤- الفحم النباتي: وهو أردئها لأنه يستخرج من احتراق الحطب (الخشب) المحلى، ويستخدم في المنازل.

التوزيع الجغرافي لإنتاج الفحم:

بلغ إنتاج العالم منه أكثر من ٤٥٠٠ 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 ٩٠% 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، أنتجت قارة آسيا ٤٠% 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 ٢٥% لكل منهما من الفحم العالمي، وتتصدر بولندا الدول

الأوروبية ٤٢% 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 ٥% من الإنتاج العالمي. وإفريقيا ٤.٥%، وأخيرا أمريكا الجنوبية ١% من الإنتاج العالمي.

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 .

٢- 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، ويتميز البترول البارافيني والنفطي بزيادة نسبة البنزين والكيروسين وبأنه أكثر خفة وسيولة من البترول الإسفلتي الثقيل وغالباً ما يميل لون البترول الخام من اللون الأصفر إلي اللون الأسود وكقاعدة عامة فإن أنواع البترول ذات اللون الفاتح تكون جيدة وعالية الرتبة تنتج نسبة كبيرة من البنزين والكيروسين، ويوجد البترول في الصخور الرسوبية ونادراً ما يوجد في الصخور النارية أو المتحولة ويستخرج عن طريق الضخ .

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 (في تخفيف آلام الصداع والروماتيزم وآلام الأسنان) .

وقد ظل زيت البترول معروفًا ويستخدم في الإضاءة والتشحيم حتى منتصف القرن السابع عشر وكان يستخرج من مستودعات قرب سطح الأرض بالطرق الأولية اليدوية، وأستمر الحال كذلك حتى سنة ١٨٥٦ عندما تمكن الكولونيل دريك Drake من حفر أول بئر بترولية وصلت لعمق ٦٩ قدمًا في بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد بلغ إنتاج هذا البئر ٢٥ برميلاً يوميًا ولم يتعدى إنتاجها ٢٠٠٠ برميل في تلك السنة .

وقد تتابعت جهود الإنسان بعد أن نجح دريك في حفر بئره الأولى وأخذ إنتاج البترول يتزايد ببطء حتى أشدد الطلب عليه بعد اختراع آله الاحتراق الداخلي التي تدار بالبنزين، فساعد ذلك على استخدام البترول في كثير من أوجه الصناعة، حتى ظهرت أول سيارة ذات محرك يدار بالاحتراق الداخلي في سنة ١٨٩٥ وبدئ في استخدام المازوت في تسيير البواخر سنة ١٨٩٧، ثم توالي الكثير من استخداماته بعد ذلك سواء كمصدر للطاقة والوقود أو كمادة خام للصناعات المختلفة .

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 .

استخدامه : تتعدد استخدامات البترول نتيجة للتطور الصناعي الحديث وأهم هذه الاستخدامات:

١- الاستهلاك المنزلي.

٢- توليد الطاقة الكهربائية.

٣- يستخدمه كافة وسائل المواصلات.

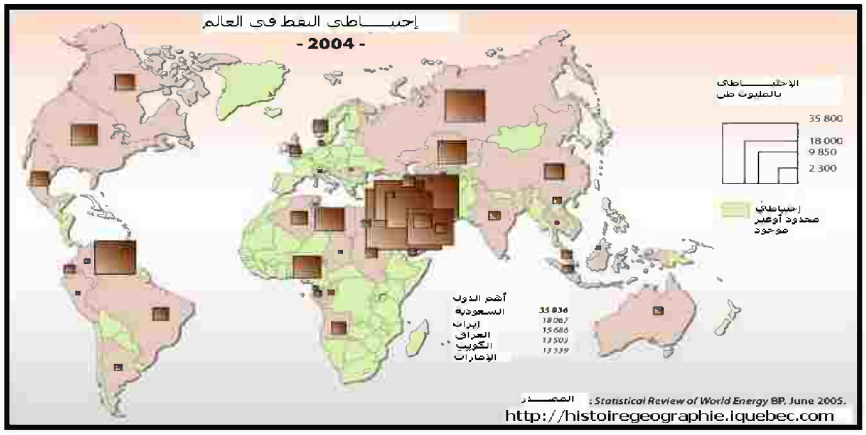
٤- مادة خام لكثير من الصناعات كالبلاستيك والمطاط .

٥- سلاح استراتيجي وقت الحرب.

كما أن التطور التكنولوجي ساعد علي تطور استخدام النفط ومشتقاته فقد كان الإنسان يستفيد ٢٥% من إنتاج النفط، ثم أصبح يستفيد ٥٠% في منتصف القرن العشرين، ثم اليوم ٧٥% وذلك بفضل التكنولوجيا التي استخرجت منه ١٥٠مشتق مثل زيوت المحركات والتشحيم والبلاستيك ووقود المركبات بأنواعها والقار.

وتسيطر علي إنتاج وتسويق البترول شركات ومنظمات عملاقة أهمها الأوبك OPEC أنشئت عام ١٩٦٠ وتضم في عضويتها ١٣ 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 ١٩٧٧ لتنظيم إنتاج واستهلاك مصادر الطاقة، والحيلولة دون وقوع أزمة للطاقة (مثل أزمة ١٩٧٣) وتضم هذه المنظمة ٢٠ دولة أهمها أمريكيا والدول الأوروبية ماعدا فرنسا.



شكل ( ) احتياطي النفط في العالم ٢٠٠٤ .

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 ١٨٥٦، بدأ استخراج البترول بكميات قليلة، ثم تطور باختراع المحرك الذي يعمل بالاحتراق الداخلي عام ١٨٩٥، ثم اختراع محرك البواخر الذي يدار بالمازوت عام ١٨٩٧ عندها أنتج ٢٠مليون برميل في السنة في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، ثم ٢١

مليون برميل عام ١٩٦٠، ثم تضاعف إلي ٤٦ مليون برميل يومياً عام ١٩٧٠، إلي أن وصل ٧٦ مليون برميل يومياً عام ٢٠٠١.

وقد بلغ متوسط الإنتاج العالمي من البترول ٣٣٤٠ مليون طن سنة ١٩٩٦ 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 ١٩٩٦، 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 ٤١% من الإنتاج العالمي سنة ١٩٦٦ .

وتعد منظمة الأوبك : هي منظمة الأقطار المصدرة للنفط، التي تأسست عام ١٩٦٠، 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 ١٠ 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 سعر برميل النفط، 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، وهذا راجع لقلة المختصين والخبراء العرب في الصناعات النفطية وبشكل عام، فان المؤثرات المحلية من الممكن أن تلعب دورا ما في مجال المطالبة بتحديد كميات الإنتاج وأسعار البيع ولكن ليس بصورة رئيسية .

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.

ومن الممكن أن يجني العرب فوائد اقتصادية وسياسية وتقنية عميقة إذا ما توحدت كلمتهم النفطية العامة واجمعوا على إتباع سياسة موحدة قائمة على مبدأ التعاون الأخوي وعدم المنافسة والتسابق على زيادة الإنتاج دونما فائدة تذكر، والعمل على أساس خدمة المصالح العربية القومية أولا والقطرية ثانيا، وتحاشي التعرض لابتزاز الدول الصناعية الكبرى والتدرج في تسعير النفط بشكل متزايد سنويا لحماية عائداتهم من التضخم والخسائر المتلاحقة في ظل الوضع السائد من الفرقة والانقسام والتشرذم .

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 ولإمارات وغيرها، هذا بالإضافة إلى التدخل الأميركي المباشر في تهديد الاستقرار السياسي العراقي بتشجيع الأكراد على التمرد على الحكومة المركزية في الشمال والتمرد الناشئ في الجنوب من قبل الشيعة .
- 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 ١٩٧٤، 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، وارتفاع ديون الدول الأعضاء في أوبك مئات مليارات الدولارات، وكما هو معلوم، فان هناك أربعة اعتبارات تدخل في تحديد أسعار الطاقة، على اختلاف أشكالها وأنواعها، هي : تكاليف الإنتاج وتكاليف النقل والشحن والحاجة الماسة إلى ذلك النوع من الطاقة (العرض والطلب) وعدم وجود بديل حقيقي.

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 ٣٠٠ 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، احمر الشفاه، الكحل الحديث، طلاء الأظافر، الألبسة الداخلية، الإسفنج الاصطناعي، فرشاة

الأسنان، الشمع، الأحواض، الغاز المستخدم في المنازل، حبر الطباعة، الإسفلت، الأفلام .

إضافة إلى الصناعات السابقة، هناك العديد من المواد البتروكيماوية التي يجرى تصنيعها من النفط : مثل الغازات التالية " اثيلين، ميثانول، ايثانول، بروبلين، بنزين، تولوين، مخلوط الزايلين، بارازالين، اثلين كلايكول، ستارين، ميلامين، فورمالدهيد، فينول، بولي اثيلين، بولي اثيلين، بي في سي، بولي ستارين، الكيل بنزين، ميثيل بوتيل الثلاثي ايثر، بولي بروبلين، بولي بول، مثالك الهيدريد، راتنجات الالكيد، الياف بولي اميد، الياف بولي استر، راتنجات بولي، استر غير مشبع، راتنجات ثنائي أوكتيل، راتنجات فورمالدهيد، راتنجات بولي فلات فنيل"، 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، في حلقة وصل جغرافية وإستراتيجية تتمثل في وقوعة على سواحل بحرية طويلة تبلغ نحو ١٤ مليون كم، تتوزع على ثلاثة منافذ مائية دولية وهي : البحر الأبيض المتوسط وقناة السويس التي تربطه مع البحر الأحمر والمحيط الهندي والخليج العربي إضافة إلى سواحله على المحيط الأطلسي، وهذه المسطحات المائية مهمة في الملاحة الدولية الاقتصادية والعسكرية والإستراتيجية العامة، للتنقل بين القارات ودولها المختلفة.

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:

١. 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، ولا تصل مصاريف إنتاج برميل النفط العربي الإجمالية إلى ٣٣% من إنتاجه في فنزويلا، العضو في منظمة الأوبك، وكذلك إن تكاليف إنتاج برميل النفط العربي يعادل ١٠% من تكاليف إنتاج البرميل النفطي من الولايات المتحدة، وحسب بعض المصادر النفطية، فان إنتاج برميل النفط العربي يتراوح ما بين ١ – ٢ دولار قياسا لإنتاج برميل النفط الفنزويلي، في حين إن إنتاج برميل النفط من بحر الشمال البريطاني يصل إلى ٧ دولارات، وهذا يعادل عدة إضعاف إنتاج برميل النفط العربي.

٢. المساهمة الكبيرة في التجارة الدولية، إذ يساهم النفط العربي بنحو ٦٠% من التجارة الدولية، حيث ينتج الوطن العربي حوالي ٤٠% من الإنتاج النفطي العالمي، وفي المقابل لا يستهلك أكثر من 5% من إنتاجه مما يعطيه ميزة تصدير ضخمة تتراوح ما بين ٨٠ % - ٩٠ % من الصادرات العربية العامة.

٣. 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 (من خلال سياسة الأوبك التي تحدد كميات إنتاج كل قطر من أعضاءها)، 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.

٤. وجود احتياطي نفطي عربي كبير يتراوح ما بين ٦٥% - ٧٠% من الاحتياطي أو المخزون النفطي العالمي، وحوالي ٢١% من مخزون الغاز الطبيعي، والذي يقدر ب ٦٠٠ مليار برميل نفط و ٢٤٠٦ ألف مليار م٣ من الغاز الطبيعي، في كافة أرجاء الكرة الأرضية 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 ١٩٧٣ 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 ١٩٩١ كعقاب ضد العراق اثر حرب الخليج الثانية من خلال منع بيع وتصدير النفط العراقي مما الحق أضرارا بالغة بالشعب العراقي من النواحي الاقتصادية والمعيشية الداخلية، وجمد أو شل العلاقات العراقية الخارجية مع العديد من الدول العربية أو الأجنبية . 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 ١٥ - ١٨ دولارا، بينما وصل أقصى سعر له حوالي ١٥٠ دولار، ثم انخفض لحوالي ٣٠ دولار، ويتراوح الآن سعر برميل النفط ما بين ٦٠ – ٧٠ دولار بأسعار ٢٠٠٩.

بالنسبة إلى الدول العربية يشكل النفط مصدر ثروتها الأساسي حيث تعادل صادرات النفط ٢٥ % من الناتج القومي للدول العربية النفطية وغير النفطية، وحوالي ٨٠ % 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، هما الأساس لإمكانية أن يكون النفط جسرا للعلاقات بين الدول العربية وأوروبا، وان كان تفتيت الموقف العربي وتجزئته حاليا يضعف ذلك

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 ١٩١٠ أثر اكتشاف حقل جسمه الصغير علي ساحل البحر الأحمر عند مدخل خليج السويس، وتوالي بعد ذلك اكتشاف الحقول القديمة وهي حقول الغردقة عام ١٩١٣ ورأس غارب عام ١٩٣٨ 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 ٣.٥ مليون طن حتى ١٩٥٢ .

ونجحت مصر خلال السنوات الأخيرة في إبرام عدد كبير في الاتفاقيات للبحث والتنقيب عن البترول بلغ عددها ٥٥ اتفاقية وقعت مع حوالي ٣٤ شركة بترولية تنتمي إلي ١٣ 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 ١٩٦٣ في خليج السويس علي بعد ١٧ كم تقريباً من الساحل الشرقي لخليج السويس ويضم الحقل ٣٠ بئراً متوسط إنتاج كل منها نحو ستة ألف برميل يومياُ ويتراوح عمقها بين ٥٥٠٠ ــ ٦٤٠٠ متراً تحت منسوب سطح البحر، ويعد المرجان أكبر الحقول البترولية المصرية وأهمها فقد بلغ إنتاجه ١٢.٠٩ مليون طن متري وهو ما يشكل ٧٨.٠% من جملة إنتاج البترول في مصر عام

١٩٧١ ويقدر احتياطي الحقل بحوالي ١٢.١٧ مليون طن متري وهو ما يكون ٤٨.٦% من جملة احتياطي مصر عام ١٩٧٥ .

- **حقل العلمين :** اكتشف عام ١٩٦٨ في النطاق الشمالي من صحراء مصر الغربية ويضم العلمين ١٢ بئراً متوسط عمقها ٨٢٠ متراً تحت منسوب سطح الأرض ويأتي هذا الحقل في المركز الثاني بين الحقول المصرية من حيث حجم الإنتاج بعد المرجان إذ بلغ إنتاجه نحو ١.٥ مليون طن متري ويقدر احتياطي العلمين بنحو ٨٩٨.٩ ألف طن متري ويشكل احتياطي هذا الحقل مع احتياطي حقل برما القريب من حوالي ١.٣% من جملة احتياطي البترول في مصر .

- **حقل رأس بكر :** اكتشف علي ساحل خليج السويس مباشرة عام ١٩٥٨ ويضم ٤٨ بئراً توجد علي عمق ٣٢٠٠ 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 ١٩٦٨ ويبلغ إنتاجه السنوي نحو ٤٠٠ ألف طن متري تقريباً .

- **حقل رأس غارب :** أقدم الحقول المصرية المنتجة حيث اكتشف عام ١٩٣٨ علي الساحل الغربي لخليج السويس إلي الجنوب من مدينة السويس بحوالي ٢٥٠ كم ويضم الحقل ٩١ بئراً متوسط عمقها ٢٢٠٠ قدم تحت منسوب سطح الأرض وكان رأس غارب يعد أكبر الحقول المصرية المنتجة للبترول حيث كان إنتاجها السنوي ١.٣ مليون طن متري ولكن بدأ إنتاجه يتناقص في الخمسينات إذ بلغ ٨٨٠ ألف طن متري عام ١٩٦٠، ٣٦٥ ألف طن متري عام ١٩٧١ .

- **حقل كريم** : اكتشف علي بعد ١٥ كم غرب الساحل الغربي لخليج السويس عام ١٩٥٨ ويمتد هذا الحقل جنوب رأس بكر بمسافة ٣ كم متر، واكتشف بعد حقل رأس بكر بحوالي أربع شهور، ويضم حقل كريم ١٤ بئراً منتجه توجد علي عمق ٢١٠٠ قدم تحت منسوب سطح الأرض في المتوسط والحقول المشار إليها كانت تشكل المصادر الرئيسية للإنتاج المصري من البترول عام ١٩٧١ بينما كانت الحقول المصرية في سيناء خاضعة للاحتلال الإسرائيلي منذ عام ١٩٦٧ وهي الحقول التي كون إنتاجها حوالي ٤.٠ مليون طن متري نحو ٨.٠% من جملة الإنتاج المصري عام ١٩٦٦ .

- **حقول قارون :** من أحدث حقول البترول المصرية المنتجة حيث دخل دائرة الإنتاج المبكر في نوفمبر عام ١٩٩٥ بمعدل ٣٥٠٠ برميل يومياً ارتفع إلي عشرة آلاف برميل في مارس عام ١٩٩٦ ولنبدأ مرحلة التشغيل الكامل بمعدل ٤٠ ألف برميل يومياً في مايو عام ١٩٩٧، وتقع حقول قارون البالغ عددها أربعة علي بعد ٤٨ كم تقريباً من منطقة دهشور وهي تضم ٢١ بئراً منتجاً يقدر احتياطها حالياً بأكثر من مائة مليون برميل .

٣– 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 .

الغاز الطبيعي هو الغاز المستخرج من باطن الأرض، والذي غالبًا ما يرتبط بالبترول، وقد يسمي الغاز الأرضي تمييزًا له عن الغاز الناجم عن الفحم، وفي المراحل الأولى لاستخراج البترول كان الغاز المصاحب يترك هباء دون استخدام وذلك بحرقة، ولا زالت عمليات حرق الغاز قائمة في آبار البترول البعيدة عن أسواق الاستهلاك حيث لا يكون نقله اقتصاديًا لارتفاع التكاليف .

التطور التاريخي للغاز الطبيعي

عرف الإنسان الغاز الطبيعي منذ زمن بعيد ربما من عصور ما قبل التاريخ فكثيراً ما كان هذا الغاز يتصاعد في الهواء من شقوق صغيرة في سطح الأرض ولكن لم يعرف فوائده وقيمته ولا استخدامه في ذلك الحين ولابد للإنسان في هذا العصر كان يدهش كثيراً عند سماعه لصوت هذا الغاز عند اندفاعه من هذه الشقوق وهو صوت واضح وملحوظ، وأكيد أنه كان يصاب بالدوار عند استنشاقه في الهواء . وكان الإنسان يعتبرها قوة خارقة من القوى ما وراء الطبيعة فأقام المعبد حول مصادر هذا الغاز وقدم الهدايا والقرابين وبتقدم الزمن زادت معرفته في كل المجالات فعرف أن الغاز المتصاعد من باطن الأرض قابل للاشتعال بطريقة الصدفة وربما كانت فأسموها " نار المجوس " التي عبدوها فترة من الزمن لاشتعالها فترة طويلة.

وكان الصينيون هم أول من استغل الغاز الطبيعي، وكان في الماضي يتم غلق الآبار إذا لم يكتشف البترول ووجدوا غازات أخرى كانوا يتخلصوا منها بالحرق، وقد كان لحرب السادس من أكتوبر ١٩٧٣ أثر في جذب الأنظار إلي أهمية الغازات البترولية المصاحبة لإنتاج البترول، وعلي هذا ظل استهلاك البترول في مصر مقصوراً علي ما ينتج من الزيت الخام إلا أن ارتفاع أسعار الطاقة في السنوات الأخيرة تشجع علي استغلال المزيد من الغازات الطبيعية إلا حديثاً أبريل ١٩٧٧ في استغلال حقول الغازات التي اكتشفت في الماضي.

ويكون الغاز الطبيعي أحد مصادر الطاقة الهامة في الوقت الحاضر حتى أنه كان يشكل نحو خمس مصادر للطاقة المستهلكة في العالم سنة ١٩٨٠، ويستخدم الغاز الطبيعي في مجال الاستخدام المنزلي والصناعي حيث يتكون من غازي الميثان Methane ، وقد يوجد في الصخور مستقلاً، عن البترول ويعرف حينذاك بالغاز الجاف ومن أمثلة ذلك معظم احتياطي الغاز في شمال إفريقيا وغرب أوروبا والولايات المتحدة، أو قد يوجد مرتبطًا بالبترول كما هي الحال في معظم حقول البترول في الشرق الأوسط .

قد تزايد استخدام الغاز الطبيعي تزايدًا كبيرًا بعد الحرب العالمية الثانية خاصة في الولايات المتحدة التي كانت رائدة في استخدامه، وتنتج روسيا نحو ثلث الإنتاج العالمي منه الذي بلغ ٦٨٠٥ تريليون قدم مكعب سنة ٢٠٠٤، وتنتج إيران وقطر والسعودية والإمارات نسبة مماثلة وتليهما الجزائر ونيجيريا والولايات المتحدة ودول أخرى بنسب قليلة .

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 ٢٧ مليون وحدة حرارية بريطانية، وطن البترول ٤٥ مليون وحدة حرارية، وطن الغاز الطبيعي يحتوي على ٩٠ مليون وحدة حرارة، وقد استطاع الإنسان بعد اكتشافه الغاز استخدامه عن طريق:

١-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 ٥٠٠قدم مكعب.

٢-الغاز الطبيعي المنفرد: يوجد بالقرب من حقول النفط، ويستخرج من آباره الخاصة به وهو ما يعرف بالغاز الجاف.

مميزات استخدام الغاز:

١- يعتبر الغاز الطبيعي أنظف من الفحم والنفط عند الاحتراق، فهو لا يخلف رماداً، كما أنه لا يساهم بكميات كبيرة من التلوث البيئي.

٢- سهولة نقله في جميع الوسائل المغلقة.

٣- مصدر مهم للطاقة ٢٠% من حملة إنتاج الطاقة منه.

٤- يمكن استخدامه في المنازل مع الاحتياطات الأمنية المشددة.

٥- الوحدات الحرارية المولدة منه أكبر من الفحم والنفط كما أشرنا مسبقا.

الإنتاج العالمي للغاز الطبيعي:

تطور إنتاج العالم من الغاز الطبيعي من ٧٨ تريليون قدم مكعب عام ١٩٩١ إلي ٨٨ تريليون قدم مكعب عام ٢٠٠١، وتبوأت أوروبا المكانة الأولى في إنتاج الغاز إذ أسهمت بنحو خمسي إنتاج العالم، جاءت هولندا على رأس الدول الأوروبية في الإنتاج، وتلي أوروبا قارة أمريكيا الشمالية والوسطى بنحو ثلث إنتاج العالم، 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 ٢٠٠٠م حوالي ٣ تريليون م٣ ويأتي معظم الإنتاج من الشرق الأوسط وشمال أفريقية وأمريكا الشمالية ورابطة الدول المستقلة.

أهم الدول المنتجة للغاز الطبيعي في العالم:

١- الولايات المتحدة:

تأتي الولايات المتحدة أولى دول العالم إنتاجاً للغاز الطبيعي وقد بلغ إنتاجها عام ٢٠٠٠م ٦٩٤ مليون م^{٣}، 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 ٧١%.

ب- حقول جنوب الوسط.

ج- حقول الغرب وتتناثر في نطاق مرتفعات الروكي.

د - حقول كاليفورنيا.

هـ- حقول الأبلاش.

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

تحتل المركز الثاني بين الدول المنتجة للغاز الطبيعي وقد بلغ إنتاجها ٦٨١ مليون م^{٣} في عام ٢٠٠٠م وأهم الحقول هي:

أ - حقول الأورال. ب- حقول الفولي.

ج- حقول أوكرانيا. د - حقول القوقاز.

هـ-حقول سيبيريا.

وتصدر رابطة الدول المستقلة الغاز الطبيعي إلى دول أوروبا الغربية عبر الأنابيب.

٣- الغاز في الوطن العربي:

بلغ إنتاج الدول العربية مجتمعة من الغاز الطبيعي حوالي ٤٤٥ مليار م٣ سنوياً، والجدول التالي يوضح أهم الدول المنتجة للغاز الطبيعي وكميات الإنتاج من كل دولة على حدة، بلغ الاحتياطي العالمي حوالي ١٦٠ تريليون م٣ (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 ٥٢٨٨ تريليون قدم مكعب، أكثر من ٦٩% من هذا الاحتياطي يوجد في أوروبا والشرق الأوسط وروسيا، كما يوجد أكبر مخزون للغاز في إيران ١٧% من الاحتياطي العالمي، والدول العربية ١٩% 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 ١٩٦٧من 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 الأبيض المتوسط عام ١٩٦٩ تلا ذلك تحقيق عدة اكتشافات منها في القرعة، وقنطرة-١، وخلال-١، وناف، وبورفؤاد، وقار، وقرش .

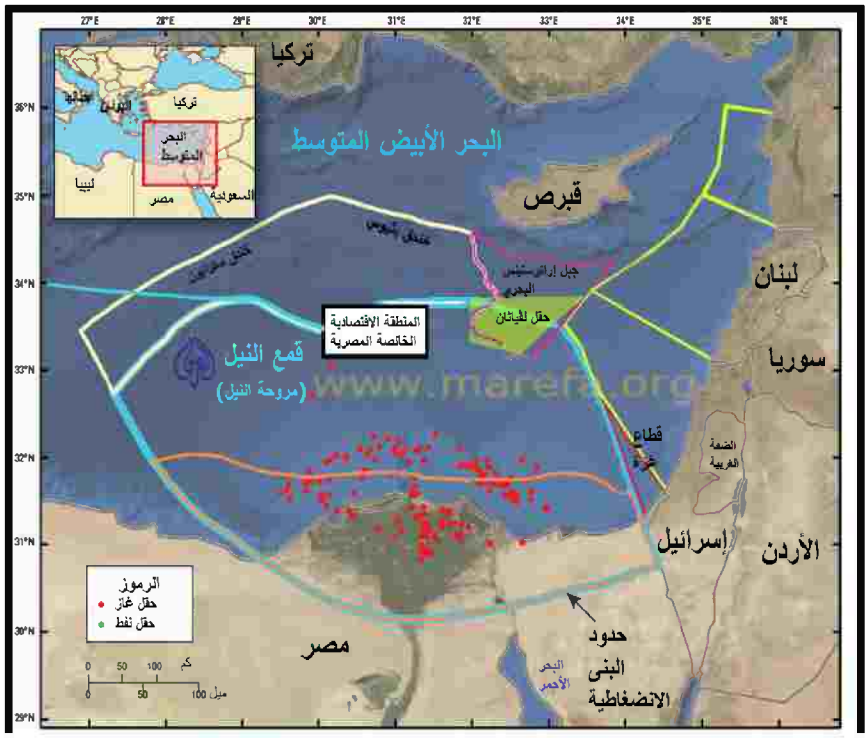
وتعد منطقة البحر المتوسط المنطقة الواعدة في تحقيق الاكتشافات الغازية وعلى الأخص في المياه العميقة، والتي تم فيها اكتشاف حقول : رشيد، سافرون، سيميان، كنج مريوط، واكتشافات أخرى في منطقة الصحراء الغربية وأهمها القصر، الأبيض ومطروح .وقد ساهمت هذه الاكتشافات إلى حد كبير في زيادة احتياطي الغاز الطبيعي وزيادة 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.

الإنتاج والاستهلاك والتصدير

ارتفعت صادرات مصر من الغاز الطبيعى ومشتقاته خلال الفترة من يناير إلى ديسمبر ٢٠١٢ بما نسبته ٤.١%، لتصل قيمتها إلى ٢ مليار و١٦٩ مليون دولار، مقابل ٢ مليار و ٨٤ مليون دولار خلال الفترة ذاتها من ٢٠١١، لترتفع بمقدار ٨٥ مليون دولار.

في نشرة المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية لمصر تبين أن معدل إنتاج الغاز الطبيعى خلال العام الماضي تراجع بنسبة ٥.٧٠ % ليصل إلى ٤٥٧٧٦ ألف طن، مقابل ٤٦١٢١ ألف طن خلال فترة المقارنة، أن الاستهلاك المحلي من الغاز الطبيعى ارتفع خلال الفترة المذكورة بنسبة ٨٣.٥ %، مسجلاً ٣٩٢٩٥ ألف طن، مقابل ٣٧١٣٢ ألف طن خلال فترة المقارنة، كما ارتفعت نسبة استهلاك الكهرباء من الغاز الطبيعي المستهلك خلال عام ٢٠١٢ بنحو ٧.٠ % لتسجل ٢.٥٧%، مقابل ٥.٥٦ % خلال الفترة ذاتها من العام السابق عليه، كما تراجع قيمة الصادرات المصرية من الزيت الخام والمنتجات البترولية خلال الفترة من يناير إلى ديسمبر الماضيين بنسبة بلغت ١.٨%، لتصل قيمتها إلى نحو ٥ مليارات و٧٦٤ دولارا، مقابل ٥ مليارات و ٨٧١ مليون دولار خلال فترة المقارنة من ٢٠١١ لتنخفض بمقدار ١٠٧ ملايين دولار. وأوضحت ارتفاع إنتاج الزيت الخام والمتكثفات والبوتاجاز بنسبة ١.٢% خلال العام الماضي ليسجل نحو ٣٤٩١٧ ألف طن، مقابل ٣٤٥١٧ ألف طن خلال فترة المقارنة.

و زياد الاستهلاك المحلى من المنتجات البترولية في الفترة من يناير إلى ديسمبر ٢٠١٢ بما نسبته ٤.٤% ليبلغ نحو ٣٣,٤٠٨ آلاف طن، مقابل ٣١٩٨٥ ألف طن خلال الفترة المناظرة من ٢٠١١، نتيجة لارتفاع استخدامات الكهرباء خلال شهر ديسمبر الماضي بنسبة ٥.٠% لتبلغ ١١٥٠٩،٤ مليون ك .و.س، مقابل ١١٤٨٩.٨ مليون ك.و.س خلال شهر نوفمبر الماضي، كما زادت على أساس سنوى بنسبة ٤.٥ % مقارنة بشهر ديسمبر ٢٠١١، والذى كان قد بلغ فيه نحو ١١,٠٠٥.٤ مليون ك.و.س .



شكل ( ) المنطقة الاقتصادية الخالصة لمصر في البحر المتوسط ٢٠١٣ .

بحسب بيانات وزارة البترول، وصل الإنتاج من الغاز مع بداية عام ٢٠١٣ إلى ٥.٧ مليار قدم مكعب يوميًا، بما يعني انخفاض متوسط الإنتاج السنوي من الغاز بنسبة ضئيلة عن ٢٠١١، حيث توجه ٨٥% من هذه الكميات للسوق المحلي، فيما يتم توجيه ٨٠٠ 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.

مشروع إنشاء خطوط نقل الغاز

بدأت مصر منذ يوليو عام ٢٠٠٣ في تصدير الغاز من خلال خط أنابيب العريش / طابا / العقبة، وفي عام ٢٠٠٥ انضمت مصر إلي الدول المصدرة للغاز المسال وشهد عام ٢٠٠٧ تم تنفيذ المرحلة الثالثة من خط غاز الصعيد والذي يمتد من بني سويف إلي المنيا بطول ١٥٠ كيلو مترا باستثمارات ٥٤٥ مليون جنيه.

ويوجد مشروع مستقبلي لإنشاء خط أنابيب لنقل الغاز الطبيعي إلى أسيوط بصعيد مصر عن طريق نظام أنابيب نقل بامتداد ٢٥٠ كم تقريباً، وسيبدأ من بني سويف وينتهي في أسيوط، ولا زالت سعة خط الأنابيب تحت الدراسة، التي يتم انجازها بتعاون شركتي گانوب ووادي النيل للغاز .وستبلغ قيمة الاستثمارات بالمشروع ١٥٠-٢٠٠ مليون دولار.

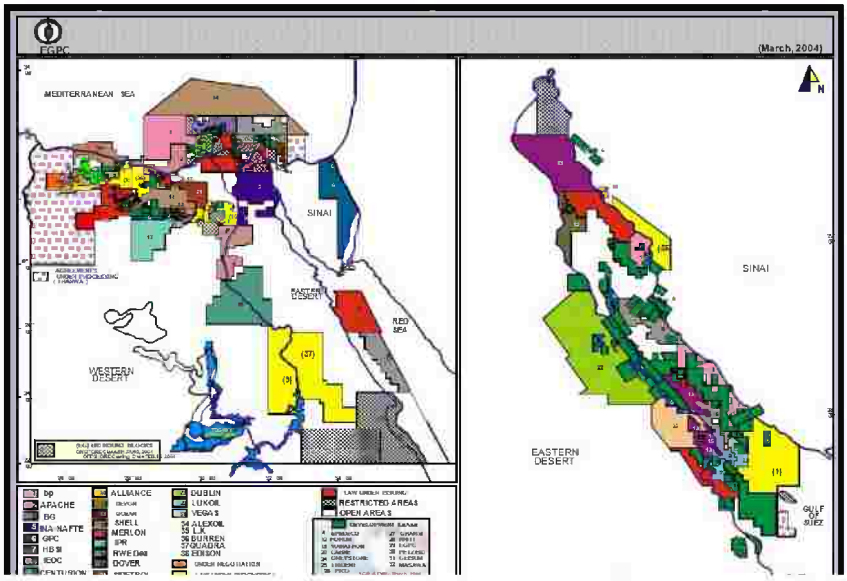
وعلي ضوء ماتقدم يمكن تقسيم مناطق إنتاج الغاز الطبيعي إلي أربعة مناطق هي علي النحو التالي :

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

ثانياً : منطقة الصحراء الغربية وتشمل : حقل أبو الغراديق وبدر الدين/١ .

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 .



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

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 .

خريطة توضح الكشف البترولى الجديد للشركة العامة للبترول

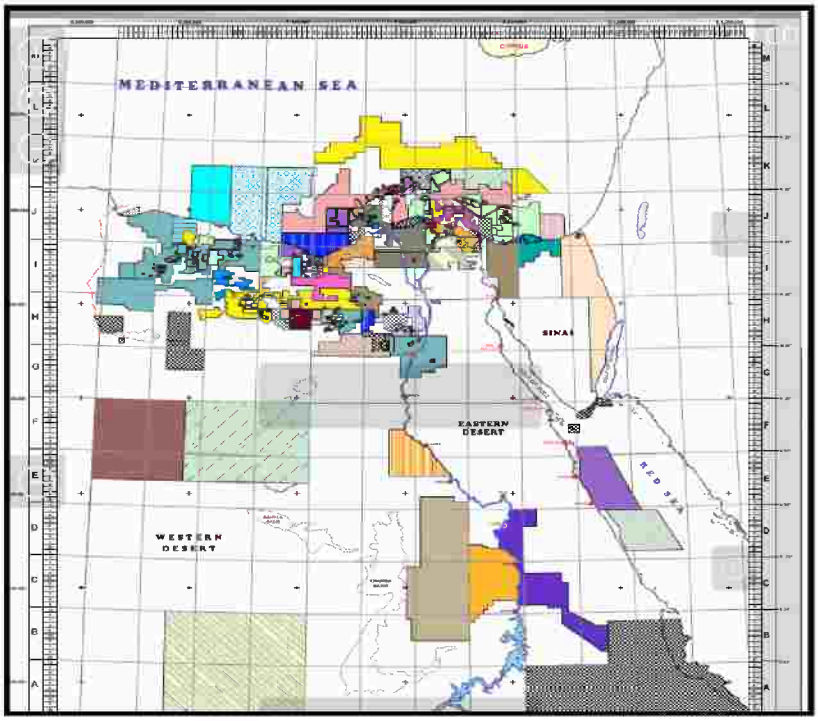
شكل ( ) خريطة توضح الكشف البترولى الجديد للشركة العامة للبترول، ٢٠١٢.

١ــ 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.

تختلف الطاقة الكهربائية عن الفحم والبترول والغاز الطبيعي في أنها ليست مصدراً للطاقة بل هي نفسها الطاقة، ويمكن الحصول على الطاقة

الكهربائية بتوليدها من المساقط المائية على الأنهار ويطلق عليها أحياناً الكهرماء. أو بتوليد الكهرباء من احتراق إحدى مشتقات البترول كالغاز مثلاً، أو من احتراق الفحم ويطلق عليها الكهرباء الحرارية، وهي أوسع انتشاراً في أقاليم العالم المختلفة ⅔ إنتاج العالم من الكهرباء.



شكل ( ) خريطة امتيازات الطاقة في مصر، ٢٠١٢.

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 ١٨٨٢ 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، وأبرزها توفر كمية المياه ومدى انتظام تدفقها ووجود موقع ملائم لمحطة التوليد ثم مستوى الطلب الحالي والكامن على الكهرباء المنتجة، خلال المساقط المائية، أو حجز المياه خلف السدود واندفاعها بقوة، أو من حركات المد والجزر البحري، وتعتمد كثير من الدول النهرية على توليد الطاقة من أنهارها مثال على ذلك الصين التي تمتلك كثير من المحطات النهرية التي تزود غرب الصين بالكهرباء والتي بلغ عددها ٩٠ ألف محطة توليد كهرباء مائية. والبرازيل ومصر، وأتمت فنزويلا سد غوري بسعة قدرها ١٠ غيغاوات وهو أضخم مشرع كهرومائي في العالم

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 ( ) تتباين قارات العالم في الطاقة الكامنة والمستغلة بالفعل .

القارة	% من الطاقة العالمية الكامنة	نسبة الطاقة المستغلة % من الطاقة الكامنة
أفريقيا	٤١.٥	١.٣
آسيا	٢٣.٢	٢.٥
أمريكا الشمالية	١٣.٣	٢١.٠
أوروبا		

أمريكا الجنوبية الاوقيانوسية	١٠.٥ ٨.٥ ٣.٥	٤٠.٠ ١.٢ ٢.٥

تعتبر الولايات المتحدة أولى دول العالم في المشاريع المائية لتوليد الكهرباء. وتعتبر قارة أفريقيا من أغنى مناطق العالم في المساقط المائية فيوجد بها ٤٠% من الطاقة الكهربائية الكامنة في العالم. إلا أن هذه القوة الكامنة تتركز في مناطق غي آهلة بالسكان بسبب وقوعها في منطقة غابية أو حارة أو تنتشر فيها المستنقعات.وتحتل قارة آسيا مكانة عالية تقدر بنحو ٢٥% 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 ٤ % 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 .

ومن سوء الحظ أن أعظم إمكانات الطاقة الكهرومائية الكامنة في أفريقيا يتركز في الأقاليم الاستوائية خاصة حوض الكنغو بعيدًا عن مراكز الصناعة والعمران، ورغم أن الطاقة الكهربائية يمكن نقلها من محطة الإنتاج المائية إلى مناطق الاستهلاك إلا أن ذلك يتم لمسافة لا تزيد على حوالي ٧٠٠ كيلو مترًا، وأن كانت بعض الدول ومنها روسيا والسويد ومصر تمكنت من إطالة المسافة الاقتصادية التي يمكن أن تنقل إليها الكهرباء من محطات الإنتاج، ولا شك أن حل مشكلة نقل التيار الكهربائي إلى مسافات أبعد سيسهم في زيادة استغلال الطاقة الكهرومائية في أفريقيا .

ورغم الإمكانات الكبيرة للطاقة الكهرومائية في العالم فإن المستغل منها يسهم بنحو ٣% 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 :

١- سهولة التحكم فيها وتقسيمها حسب الحاجة.

٢- سرعة انتقالها لمسافات طويلة باستعمال المحولات الكهربائية العالية.

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

٤- 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.

٢ – 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 ٢٧٠٠ طن من الفحم الحجري، وجدير بالذكر أن أول مفاعل نووي لتوليد الكهرباء الحرارية أقيم في بريطانيا سنة ١٩٦٥ 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، وخذا أخذنا عام ١٩٨٥ على سبيل المثال لنتعرف على توزيع المفاعلات النووية عالميا نجد الولايات المتحدة تتصدر دول العالم حيث تمتلك ٩٥ مفاعلا نوويا، يليها الاتحاد السوفيتي ٤٨ مفاعلا نوويا، ثم فرنسا ٤٣ مفاعلا نوويا، والمملكة المتحدة ٣٨ مفاعلا نوويا، واليابان ٣٣

مفاعلا نوويا، وألمانيا ١٧ مفاعلا نوويا، والصين ٩ مفاعلات نووية، والهند ٦ مفاعلات نووية، وكوريا الجنوبية ٤ مفاعلات نووية، والبرازيل مفاعل واحد، ورغم توسع العالم بإنشاء المفاعل النووية إلا أن إنتاجه منها في الكهرباء لا يتعدى ٢٠% من الطاقة المولدة عالميا، ويعود ذلك إلى المشكلات التي تواجه إنتاج الطاقة من المفاعلات النووية والتي أهمها:

١- مشكلة البيئة وحمايتها، ومشكلة تشرنوبل عام ١٩٨٦ ليست بعيدة عنا.

٢- مشكلة التخلص من فضلاتها النووية.

٣- توفير الكادر الفني والمستوى التكنولوجي النووي.

تمثل الكهرباء النووية أحدث الاكتشافات للحصول على مزيد من الطاقة، ويعتمد إنتاج الطاقة الكهربائية على عدة مصادر أساسية تتمثل 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 أصبح لليورانيوم وغيره من المواد المشعة استخدامات عديدة في الدول المتقدمة خاصة في إنتاج الأسلحة النووية ومن ثم تفرض هذه الدول حظرًا على البيانات الخاصة بنشاطها النووي وإنتاج المواد

النووية لأغراض إستراتيجية وحربية، إلا أن استخدام هذه المواد في توليد الطاقة الكهربائية لا يخضع كثيرًا لمثل هذا الحظر ويصبح الاعتماد على المعلومات التي تنشر أمرًا ضروريًا للوقوف على أسهام الكهرباء النووية في الطاقة ودورها المتزايد في هذا المجال .

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 .

٣- 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 .

ولقد حظيت الطاقة الشمسية بالاهتمام العالمي والمحلي نظراً للمميزات التي تتمتع بها مثل توفرها في معظم دول العالم التي تقع في الحزام الشمسي للأرض وهي طاقة تنضب بسبب استمرار تجددها بمشيئة الله، كما أنها مأمونة المصدر ولا يمكن احتكارها، بالإضافة إلي أنها طاقة نظيفة لا يؤدي استخدامها إلي تلوث البيئة المحيطة، إلا أن استخدام الطاقة الشمسية لا يخلو من العيوب والسلبيات فهي طاقة متقطعة وغير مستمرة في أغلب الأحوال، ويتوقف وضع الشمس الظاهري لكل منطقة علي عوامل كثيرة مثل الموقع الجغرافي والزمن، و فصول السنة، و العوامل الجوية ودرجة شفافية الهواء الجوي وحالته من حيث تواجد السحب والأتربة العالقة وبخار الماء والغازات المختلفة والتي لها تأثير كبير علي مسار الأشعة الشمسية وكميتها المفقودة فمثلاً بالنسبة للطاقة الشمسية المباشرة ينقطع ضوء الشمس ليلاً ويقل إلي حدود غير اقتصادية عندما تكثر السحب أو تهب العواصف والأتربة أو عند نزول المطر، ومن عيوبها أيضاً أنها

طاقة ذات تركيز منخفض مما يستدعي توفير معدات ضخمة لامتصاصها أو تحويلها إلي طاقة مفيدة (كالحرارة والكهرباء) كذلك فإن كفاءة امتصاصها وتحويلها منخفضة فهي بالنسبة لنظم الطاقة الشمسية المباشرة تتراوح بين ١٠.٠ – ١٥.٠%، وقد استخدم العلماء تكنولوجيات وطرق مختلفة لاستغلال الطاقة الشمسية أما بامتصاص الطاقة الحرارية الكامنة فيها باستخدام نظم ومعدات مناسبة لتجميع هذه الطاقة وامتصاصها أو بتحويل الإشاعات الكهرومغناطيسية المكونة لها إلي طاقة كهربائية مباشرة أو باستخدام طاقة الحركة أو الطاقة الحرارية أو طاقة الجاذبية الناجمة بطريقة غير مباشرة عن الطاقة الشمسية أو الأجرام الأخرى.

استخدم الإنسان الطاقة الشمسية منذ القدم، وقد ازداد استخدام الإنسان لها بمرور الوقت حتى أصبحت أجهزة استغلالها متوافرة بكثرة خلال النصف الثاني من القرن العشرين. ويستفاد من الطاقة الشمسية حاليا في عدة مجالات منها إنتاج الكهرباء على نطاق محدود من الخلايا الشمسية، وفي تسخين المياه على أسطح المنازل .

تقدر الطاقة الشمسية بحوالي ٥٠٠٠ 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، ولكن لا يزال الإنسان عاجزاً عن استغلال هذه الطاقة الهائلة، 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

٤- 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، ويتم طاقة الحركة من محور الريش إلي

مضخات رفع المياه أو إلي مولدات كهربائية عن طريق صندوق التروس، بتوليد الطاقة الكهربائية يمكن ربطها بشبكات التوزيع أو استخدامها لتغذية أي مجتمعات نائية كمحطات تحلية المياه أو ضخ المياه أو إنارة القرى البعيدة عن الشبكة الكهربائية، ونظراً إلي أن طاقة الرياح متغيرة طوال الوقت فإنه من الضروري في حالة الأنظمة المستقلة والبعيدة عن الشبكة من تواجد وسيلة لتخزين الطاقة المولدة في حالة زيادتها عن الطاقة المطلوبة للعمل المغذي لاستخدامها في حالات انخفاض سرعة الرياح، لذلك فإنه يتم استخدام مجموعات من البطاريات وأجهزة تحكمها للقيام بهذا الغرض .

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.

٥- طاقة الحرارة الجوفية (طاقة حرارة باطن الأرض)

تعد مصادر الطاقة الحرارية الناتجة من باطن الأرض محدودة جداً في مصر، وليست هناك دلائل حالياً علي وجود مصادر جوفية تزيد درجة حرارتها عن ٢٠٠°، ولكن التوقعات تشير إلي إمكان اكتشاف مصادر جوفية للطاقة تبلغ درجة حرارتها ١٥٠°م ليتسنى الإفادة منها بنفس التكنولوجيا التقليدية لتوليد الكهرباء، ولقد تم إجراء عدة قياسات جيوكيمائية لتدفقات الحرارة الجوفية حيث أمكن التحديد المبدئي لإمكانات الإفادة من طاقة الحرارة الجوفية .

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.

٦- 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 ٣٠.٠% 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 .