جغرافية النفط والطاقة

جامعة بغداد \ كلية التربية للبنات \ قسم الجغرافية \ الدراسة المسائية

المرحلة الثانية | 2022 -2023 | زينب قاسم محمد

الفصل الاول

الاطار العام لمصادر الطاقة

مفهوم الطاقة : استعمل مفهوم الطاقة لاول مرة عام ١٨٣٠ من العالم ثوماس يونك. وتعني (القدرة على اداء شغل او القوة الكامنة في اي مادة قادرة على اداء عمل) وهذه القوة لاترى بالعين لكنها تظهر بعدة صور مثل الطاقة الكهربائية والحركية والنووية او في شكل قدرة محركة بالاستعمال المباشر لمصادرها مثل الطاقة الكامنة في عضلات الانسان والحيوان وحركة الرياح وسقوط المياه كالشلالات.

مفهوم جغرافية الطاقة : تعد احد فروع علم الجغرافية عموما والجغرافية الاقتصادية خصوصا وتدرس مصادر الطاقة من حيث خصائصها وتنوعها والوقوف على توزيعها الجغرافي على مستوى الاقاليم والدول ، كما تدرس العلاقة المتبادلة بين هذه المصادر وبين عناصر البيئة الطبيعية والبشرية وتحليل العوامل المؤثرة في انتاج الطاقة وتوزيعها ونقلها واستهلاكها، و معرفة اثارها التنموية ، فضلا عن دراسة اهم المشكلات التي تعترض نموها وتطورها.

تصنيف مصادر الطاقة

تصنف مصادر الطاقة على عدة اسس ومعايير على النحو الاتي :

١-الاساس الفيزيائي : وتصنف على اساسه الى المصادر الاتية :

أ-المصادر الاحفورية : تكون تحت سطح الارض وتشمل بقايا النباتات والحيوانات المتكونة خلال العصور المختلفة وتشمل (الفحم والنفط والغاز الطبيعي).

ب-المصادر الطبيعية السطحية : تكون فوق سطح الارض او في غلافها الجوي ومنها مساقط المياه الجارية والاشعة الشمسية والرياح.

ج-المصادر الاصطناعية : وتضم كل ما قام الانسان بتصنيعها ، كانشاء السدود لتوليد الطاقة الكهربائية منها .

٢-مصادر الطاقة القديمة والحديثة : يعتمد هذا التصنيف التقادم الزمني منذ بدايات الانسان للاهتداء بمعرفة مصادر الطاقة واكتشافها وتشمل اولا: مصادر الطاقة القديمة وتشمل الطاقة العضلية البشرية والحيوانية والطاقة المنبعثة عند استخدام الاخشاب وجريان المياه وتساقطها وطاقة الرياح ، ثانيا : مصادر الطاقة الحديثة وتشمل جميع مصادر الطاقة التي تعرف عليها الانسان بعد الثورة الصناعية وتشمل الفحم الحجري والنفط والغاز الطبيعي والطاقة الكهربائية والطاقة الكهرومائية والطاقة النووية . لكن يرى ان مصادر الطاقة المتاحة حاليا قديمة وان المصادر الحديثة هي الطاقة النووية والطاقة الشمسية وحرارة جوف الارض وطاقة الامواج وطاقة المد والجزر.

٣-مصادر الطاقة العضوية واللاعضوية : يطلق عليه ايضا مصادر الطاقة الحية وغير الحية، يعتمد هذا التصنيف على الاصل والنشأة في التحديد ، فمن كان من اصل حي اطلق عليه

مصادر الطاقة العضوية مثل طاقة الانسان والحيوان والفحم بنوعيه (الخشبي والحجري) والغاز الطبيعي والنفط (لمن يؤمن بالنظرية العضوية في نشاة النفط) ، اما اللاعضوية وتشمل الطاقة النووية والكهرباء والرياح والشمس والنفط (لمن يؤمن بالنظرية اللاعضوية في نشاة النفط) .

٤-مصادر الطاقة القابلة للبقاء والقابلة للفناء : يعتمد هذا التصنيف على اساس البقاء او التجدد او نضوب وفناء المصدر ، اي ان هناك مصادر للطاقة متجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الكهرومائية وطاقة جوف الارض والمد والجزر والامواج والتيارات البحرية، اما المصادر الطاقة الغير متجددة او الفانية مثل الوقود الاحفوري كالفحم والنفط والغاز الطبيعي والوقود النووي التي تنتهي وتصل الى النفاذ والنضوب عند استعمالها .

٥-على اساس الاهمية النسبية : يمكن تصنيف مصادر الطاقة على اساس اهميتها النسبية في الهيكل الحالي لاستهلاك الطاقة وعلى اساس ذلك يمكن تصنيف مصادر الطاقة الى مجموعتين:
أ-مصادر الطاقة الرئيسة: تسهم بنسبة ٨٥,٩% من اجمالي استهلاك الطاقة وتضم النفط والفحم والغاز الطبيعي يستوحذ القطاع النفطي (النفط والغاز)على ثلث مصادر الطاقة اذ يعد المساهم الاول فيها في ضل منافسة بدائل اخرى، الامر الذي يعكس الاهمية النسبية له بسبب ارتباط الحياة العصرية بالمشتقات النفطية مثل وقود السيارات ويستعمل كمواد اولية للعديد من المنتجات كصناعة البتروكيماوية ومستحضرات التجميل.

ب-مصادر الطاقة الثانوية: وتسهم بنسبة ١٣,٢% من اجمالي استهلاك الطاقة وتشمل الطاقة الكهرومائية والنووية والرياح وحرارة جوف الارض والطاقة الشمسية والطاقة الحيوية .

تطور استهلاك الطاقة

استعمل الانسان الطاقة منذ زمان ، فالإنسان منذ نشأته يحتاج الى طاقة الانجاز اعماله وممارسة نشاطاته الاقتصادية واصبح له دور كبير في التقدم الحضاري وليل تقدمها ورقى الشعوب والامم ، ويعكس استثمارها ارتفاع مستوى المعيشة لارتباطها بكل جوانب النشاط البشري لذلك يتزايد الطلب عليها. ويمكن تحديد مجموعة من الحقائق طرات على تطور استهلاك الطاقة وهي كالاتي:

١-اعتمد الانسان القديم الطاقة الكامنة في جسمه والمتمثلة بقدراته العضلية وقوته البدنية للحصول على الطعام وتوفيره ولغرض تحريك الاشياء.

٢-استأنس الانسان الحيوان واستعمله في الاعمال لركوبه وحمل الاثقال كالحمير والجمل والحصان الفيل ونوع اخر مصدر لغذائه كالغنم والبقر.

٣-اكتشف الانسان النار من خلال مشاهدته حرائق الغابات بسبب الصواعق او احتراق الحشائش بسبب ارتفاع درجة حرارة الجو، فاستعملها للتدفئة والطهو .

٤-تمكن الانسان من استغلال الفرق في منسوب المياه وقدرة الانهار الجارية على تحريك جذع الاشجار الطافي ونقلها مسافات طويلة لتحريك امتعته من مكان لاخر.

٥-ادرك الانسان قدرة الرياح على تحريك الاشجار على المسطحات المائية كقوارب بدائية ثم طورت الى قوارب شراعية ثم سفن شراعية وسيلة للنقل في الانهار والبحار ثم طور طواحن الهواء التي تديرها الرياح واستخدمها لطحن الحبوب خلال القرون الوسطى .

٦-لاحظ الانسان قدرة المساقط المائية على نقل الرمال والاشجار وجرف الصخور وطورها خلال القرون الوسطى لتحريك الطواحين المائية لرفع المياه وري المزروعات وطحن الحبوب فاطلق عصر الطواحين المائية والهوائية على العصور الوسطى التي امتدت حتى بداية عصر النهضة الاوربية .

٧-اتجه الانسان نحو باطن الارض ليكتشف الفحم فاستعمله للدفئة والطهي وتسيير الالات البخارية لنقل الجنود وتحريك الجيوش وارتبط الاقتصاد والتنمية والتطور والسيطرة والنفوذ السياسي بمقدار الفحم المستهلك خلال القرن التاسع عشر فاطلق عليه قرن اقتصاد الفحم.

٨- اكتشف النفط في نهاية القرن التاسع عشر فاصبح المصدر الرئيس للطاقة في كل مجالات الحياة كالطبخ والتدفئة وتوليد الكهرباء.

٩-اكتشف الغاز الطبيعي في القرن العشرين واستعمل للصناعات البتروكيماوية فاطلق عليه قرن اقتصاد النفط والغاز.

١٠-استثمر المياه الجارية فطور بناء السدود والخزانات المائية لتوفير الماء للاغراض المنزلية او الزراعية والصناعية وتوليد الطاقة الكهرومائية.

١١-اكتشف الذرة نهاية النصف الاول من القرن العشرين فاستخدمها في الحرب وللسيطرة والردع وتوليد الكهرباء.

علاقة الطاقة مع العلوم الاخرى

١- علم الكيمياء: تكتشف المصادر الرئيسة لمصادر الطاقة ، وتدرس تطور المصادر القديمة والحديثة والمتجددة.
٢- علوم الارض: تدرس طبقات الارض واسباب هياتها
٣- علوم الجيو فيزياء : تبحث بانواع الصخور والمعادن والفلزات.
٤- الارصاد الجوي: يهتم بدراسة الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح والامطار.
٥- علم الفيزياء: يهتم بتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية وطاقة حرارية؟
٦- علم الهندسة: يقوم بدراسة واعداد التصاميم والمشاريع التي تعمل على استغلال مصادر الطاقة بدءا من البحث والتنقيب
٧- الاقتصاد: ما يتصل به من التسويق والعملة والعوامل التي تتحكم في اسعار مصادر الطاقة
٨- علم السكان: يهتم بدراسة نمو السكان وتركيبهم وتوزيعهم اذ تظهر العلاقة معه باعتبار الانسان هو المنتج والمستهلك لمصادر الطاقة ان الاقاليم السكانية هي التي تحدد التجارة.
٩- نظم المعلومات الجغرافية: تحدد افضل المواقع الجغرافية لاقامة محطات توليد وتحدد المواقع التضاريسية والجيولوجية التي تمنع اقامة المحطات فيها وتستعمل للبحث عن البترول. باعتماد المرئيات و الصور الجوية .

الفصل الثاني

العوامل الجغرافية المؤثرة في استغلال مصادر الطاقة

اولا: العوامل الطبيعية :

١-الموقع الجغرافي : يؤثر الموقع الجغرافي على استغلال المعادن ومصادر الطاقة من حيث قربها من التركز السكاني او قربها من النشاط الصناعي او تحتل موقعا جيدا بالقرب من الاسواق العالمية لغرض تصديرها اقل كلفة وابسط وسائل النقل فكلما كانت منافذ التصدير قريبة من نقاط الاستلام كلما كانت اجور الشحن اقل مما يقلل من السعر، كما هو الحال في مناجم الحديد حول بحيرة سوبيريور في الولايات المتحدة الامريكية، وكما في نفط الخليج العربي الذي اخذ مكانة ستراتيجية مهمة في ميزان النفط العالمي بصورة خاصة وميزان مصادر الطاقة الاخرى بصورة عامة بسبب موقعه الجغرافي المميز للخليج العربي الذي يتوسط الاسواق العالمية الكبرى المستهلكة للنفط لاسيما جنوب شرق اسيا واوروبا. توجد مصادر الطاقة في مواقع جغرافية معينة لكن استغلالها قد يعرقل بسبب موقعها الجغرافي الداخلي او المتطرف مما يؤدي الى ارتفاع تكاليف استغلالها او بعدها عن مناطق استهلاكها.

٢-التضاريس : يظهر تاثير التضاريس في استغلال مصادر الطاقة بعدة اشكال، فالاراضي الغير مستوية والجبال والهضاب تكون غير مشجعة في استثمار الرياح لانها تؤثر في حركة الرياح فافضل موقع لاستثمارها البيئات المفتوحة كالريف، كما ان اختيار مواقع المحطات الكهرومائية يتاثر بعامل التضاريس ومستويات انحدار الانهار اذ تجذب الاودية النهرية العميقة التي تخترق فيها الانهار والجبال والتلال انشاء السدود والمحطات بسبب سهولة بناءها بارتفاعات عالية وتكاليف منخفضة كما انها تتميز بقلة النشاط الزراعي وانخفاض الكثافة السكانية ، اما المناطق السهلية المستوية تتصف بندرة المحطات بالرغم من وجود السدود، وتؤثر التضاريس على تحديد مواقع استثمار طاقة المد والجزر من خلال تفضيل القنوات المائية الضيقة بالقرب من المرتفعات اذ تزداد حركة التيارات البحرية فيها فتكون مواقع مشجعة لانشاء البحيرات والحواجز الاصطناعية للاحتفاض بالمياه بفعل ظاهرة المد.

٣-تصاريف الانهار: يتاثر انتاج الطاقة الكهرومائية بتصريف الانهار والايراد المائي ، اذ تعاني المحطات الكهرومائية من تذبذب مناسيب المياه في السد نتيجة خفض الايراد المائي بسبب التغيرات المناخية وتزايد الجفاف او نتيجة انشاء السدود، كما في انخفاض مناسيب المياه في نهري دجلة والفرات، يفضل انشاء السدود والمحطات الكهرومائية عند التقاء روافد الانهار كما في محطة دربندخان الكهرومائية على نهر ديالى بعد التقائه براوافد سيروان وتانجرو وجمي .

٤-المناخ : يظهر تاثير المناخ من خلال التطرف في درجات الحرارة انخفاضا او صعودا او جفاف شديد، اذ يصعب الاستثمار مع الثلوج والصحاري. الا اذا كان الطلب على ذلك المصدر مغريا كما في شبه الجزيرة العربية والصحراء الكبرى عند اكتشاف النفط وكان المناخ القاسي مسؤولا عن صعوبة التعدين في القارة القطبية الجنوبية (انتراكتكا). ويعتمد توافر الطاقة الشمسية لاي موقع من الارض على بعض الخصائص الجغرافية كحالة المناخ لاي منطقة اذ

يعد تغطية الغيوم بالغ الاهمية التي تختلف حسب نمط المكان ، ودرجة دائرة العرض مهمة في تحديد زاوية الاشعاع الشمسي اليومية والموسمية وعدد ساعات ضوء الشمس فتختلف في اشعاعها فالمناطق القريبة من خط الاستواء تكون امكاناتها لاستثمار الكهرباء اكبر من القريبة من القطبين، كما تعمل الاشعة الشمسية على تسخين سطح الارض بدرجات متباينة بين اليابسة والمسطحات المائية فينتج اختلاف في الضغط الجوي فتنشا حركة الرياح فتستثمر او تعمل الرياح التي تهب على المحيطات بتشكيل الامواج فتستثمر الامواج في انتاج طاقة الامواج.

٥-سمك الطبقات : كلما كانت طبقات الرواسب المعدنية سميك اصبح التعدين اقتصاديا والعكس صحيح، كما في حقول منشوريا في الصين اذ يصل سمك الطبقات الفحمية الى ٤٠٠ قدم وتبلغ ١٦ قدم في اقليم الرور في المانيا الغربية.

٦-قرب الخامات ومصادر الطاقة من سطح الارض: تتواجد مصادر الطاقة باعماق مختلفة تحت سطح الارض، فاذا كانت قريبة اصبح التعدين اسهل واقل كلفة من تلك التي توجد باعماق كبيرة وبعيدة عن سطح الارض ، كحقول النفط في البلدان العربية تتسم بقربها من سطح الارض اذ يتراوح عمقها بين ٧٠٠٠-١٤٠٠٠ قدم اما الامريكية فتتراوح بين ١٥٠٠٠-٣٠٠٠٠ قدم . ويستخرج الغاز الطبيعي من الحقل العالمي بياض الثلج في قعر المحيط المتجمد الشمالي في جزيرة ميلوكيا بالنروج .

٧-نسبة المواد الغريبة والشوائب في المعدن : يتوفر معدن في مكان ويحتوي على مواد غريبة مما يعرقل عملية استغلاله، كما في معدن الالمنيوم الذي يختلط معه الكالسيوم والبوتاسيوم فلا ينتج منه سوى نسبة قليلة مما يجعل نسبة استخراجه غير اقتصادية في الولايات المتحدة الامريكية بالرغم من انها اكبر البلدان استهلاكا للالمنيوم، وكما في معدن الحديد الذي تاخر استغلاله الى نهاية القرن التاسع عشر في فرنسا بسبب احتوائه على الفسفور.

ثانيا : العوامل البشرية

١-مرحلة التقدم الاقتصادي : هناك علاقة طردية بين معدل النمو الاقتصادي وحجم الطلب على الطاقة ، تتصف الدول الصناعية والمنتجة لاسيما النفط والغاز والفحم باعلى معدل استهلاك للطاقة بسبب زيادة النمو الصناعي و الاقتصادي عكس الدول النامية التي تعتمد باقتصادها على الزراعة .

٢- الحروب وعدم الاستقرار السياسي : تؤثر الحروب والصراعات والازمات وعدم الاستقرار السياسي في استثمار مصادر الطاقة من جانب وطرق امداداتها ، فادت الحروب في زيادة الطلب على النفط وذلك لتخوف المستهلكين من الاوضاع الاقتصادية المتدهورة مما ادى الى ارتفاع الاسعار، فارتفع سعر البرميل من النفط الى ١٣٦ دولار عام ٢٠٠٨ اثر الحرب على العراق وافغانستان ، وتعاني افريقيا من صراعات مختلفة فهي تحتوي على مصادر للطاقة مهمة كالنفط واليورانيوم ولحماية الامدادات تدخلت فرنسا عسكريا في شمال مالي وساحل العاج وافريقيا الوسطى ورواندا والنيجر لاخماد حركة التمرد وحماية منابع النفط والغاز واليورانيوم والمعادن كا لالماس.

٣-راس المال : تتطلب مشاريع الطاقة راس مال لتغطية كلفة البحث والتنقيب والتخطيط والانشاءات والبنى التحتية وخطوط النقل والصيانة و... ، ان تكاليف راس مال لانشاء محطة لتوليد الطاقة الكهرومائية هو مماثل لتكاليف راس المال اللازم لبناء محطات الطاقة النووية ، ولكن الى حد ما اعلى من تكاليف راس المال المطلوب لبناء محطات التوليد التي تعمل بالوقود الاحفوري، و لان المحطات الكهرومائية لا تحتاج الى وقود ، وتتصف مصادر الطاقة المتجددة بارتفاع راس المال لمشروعاتها مما يتطلب حاجتها للاستثمار الاجنبي.

٤- التلوث البيئي : يعد انتاج الطاقة والتلوث عمليتان متلازمتان مما يجعل السيطرة على احدهما تساوي السيطرة على الاخرى ، وان تقليل احدهما يؤدي الى تقليل الاخرى. والسبب في ذلك ان تقليل التلوث تتطلب اما تحويل موارد اقتصادية متاحة للمجتمع لعملية الانتاج الى استخدام السيطرة على التلوث مما يؤدي الى رفع تكاليف الانتاج او تقليله لضمان تلوث اقل. اذ يسبب الفحم تشويه المناطق وتطاير الاجسام في الهواء وتسرب الملوثات الى المياه الجوفية ويسبب الرئة السوداء وانهيار المناجم فعد من مصادر الطاقة التي تسبب تلوث كبير مقارنة مع المصادر الاخرى فبدات بعض الدول بتطبيق قوانين تفرض على مستخدمي الفحم ازالة الكبريت قبل حرقه ، اما النفط الخام لا يستعمل مباشرة يعد زيت الوقود فانه يستخدم في انتاج الكهرباء والصناعة ملوثا للبيئة بسبب ارتفاع تكاليف فصل الكبريت عنه يحرق مباشرة مما يؤدي الى انبعاث اكاسيد الكبريت الى الغلاف الجوي الاتجاه الحديث يفرض قيود عند حرق منتجات النفط التي تحتوي على الكبريت لتقليل التلوث، اما الغازولين المستعمل في معدات الاحتراق الداخلي فانه ايضا يسبب تلوث كونه يسبب في انبعاث اول اوكسيد الكاربون والنيتروجين والهيدروجين واكاسيد الرصاص، تؤثر الطاقة الكهرومائية على الكائنات الحية الموجودة في النهار بسبب بناء السدود ، وتعد الطاقة النووية ملوثة فانها تسبب اطلاق الاشعاع في البيئة باشكال متعددة الصلبة والسائلة والغازية، فالصلبة تكون من مصدرين الاول عن طريق تجمع المعادن المشعة في الماء والثاني في اعمدة اليورانيوم المستخدمة كوقود في المفاعل النووي التي تستبدل سنويا.

الفصل الثالث \ الفحم

الفحم : استعمل الفحم في زمن الرومان واليونان ، و في القرن الثاني قبل الميلاد عند الصينيين، و في شمال غرب اوروبا مركز النهضة الصناعية عام ١٢٤٣ م، وكان فحم الخشب هو النوع السائد في تدفئة البيوت وصهر المعادن ، ولكن عندما استنفذ الاوربيون غابات واسعة لاجل صناعة الفحم اصبح من الخطر الاستمرار عليها كونه يدمر الغابات، لهذا بدأ استعمال الفحم الحجري للوقود منذ القرن السابع عشر، ومما زاد من اهمية الفحم اختراع العالم جيمس واط في القرن الثامن عشر الالة البخارية وفي القرن التاسع عشر عند اكتشاف العالم داري طريقة تحويل الفحم الى مادة الكوك وهي المادة التي يتم الحصول عليها بعد احتراق الفحم ، وبذلك اصبح الوقود المفضل في صهر المعادن كالحديد ، واصبح الفحم في مقدمة الصناعات الاستخراجية في العالم.

اهمية الفحم : تاتي اهمية الفحم من خلال الاتي :

١-مصدر رئيس في توليد الكهرباء على مستوى العالم، بنسبة ٤١% ، ويدخل في تشغيل الصناعات طاقة حرارية مثل الحديد والاسمنت ، ويوفر ما يقرب ٢٩,٢% من انتاج الطاقة العالمية.

٢-المصدر الاول للمواد الاولية ، منها غاز للاضاءة وصناعة فحم الكوك الامواد الطبية كالنفتالين والاسمدة الكيماوية.

٣-يشكل المصدر الرئيس للطاقة لبعض الدول، كما في دول الاتحاد الاوربي اذ شكل الفحم العمود الفقري للطاقة فيها بنسبة ٨٨% و ٨٠% في الصين والولايات المتحدة ٣٢,٦٢ % و١٢% في روسيا .

العوامل المؤثرة في استغلال الفحم

ليس كل فحم صالح للاستثمار وذلك لان عملية استثمار حقوله على اساس اقتصادي تتوقف على مجموعة من العوامل وهي :

١-عمق الطبقات السطحية من سح الارض .

٢-سمك الطبقات الفحمية .

٣- اتساع الحقل .

٤- انتظام امتداد الطبقات الفحمية او عدمه .

٥- طبيعة الطبقات المجاورة للطبقات خاصة درجة صلابة سقوف المناجم.

٦- المسافة بين الطبقات الفحمية المتتابعة وطبيعة سمك الطبقات. التي تفصل بين الطبقات الفحمية بعضها عن بعض ومدى الالتواء والانكسار في هذه الطبقات .

٧ – كمية المياه وسهولة صرفها.

٨- موقع حقول الفحم من المراكز الصناعية .

٩- نوعية الفحم وجودته واهميته في الصناعة .

تحدد هذه العوامل تكاليف الانتاج اذ تخفض فيها التكاليف، وامكانية استثمار الحقل من عدمه، اذ ان افضل انواع حقول الفحم التي يمكن استثمارها اقتصاديا هي تلك الحقول التي تكون الطبقات الفحمية قريبة من سطح الارض بعمق قليل ، وتكون هذه الحقول واسعة وذات احتياطي كبير وتمتاز بسمك طبقاتها الفحمية وتمتد بشكل منتظم وتكون خالية من الالتواءات والانكسارات للطبقات الفحمية المجاورة لها ، وتتصف بصلابة سقف الحقل لتسهيل عملية التعدين وينبغي ان يكون تصريف المياه سهلة من الحقل وذات نوعية جيدة وقربها من المراكز الصناعية والاسواق المركزية. عكس الحقول الصغيرة، وهذا لا يعني انه لا يمكن استثمارها حيث انها ستبقى احتياطي للمستقبل بعد ان تنفذ الحقول المستثمرة ، كما ان التقدم العلمي والتكنلوجي من شانه ان يسهم في امكانية استثمارها في المستقبل من خلال خفض تكاليف الانتاج .

التوزيع الجغرافي لانتاج الفحم في العالم

حيث اخذت المرتبة الاولى حسب الاهمية النسبية الصين بنسبة بلغت (٤٧,٧)% والثانية كانت الولايات المتحدة بنسبة (١١,٩)% اما الثالثة فكانت الهند بنسبة بلغت (٧,٤) . وقد تتغير هذه النسب حسب انتاج الدول على المستوى العالمي . اما على مستوى القارات فاخذت قارة اسيا المرتبة الاولى وتليها امريكا الشمالية و اوروبا.

على الرغم من اهمية الفحم في سلم مصادر الطاقة لكنها تراجعت ولم يسهم الا بنسبة ٥% من اجمالي التجارة العالمية وخاصة بعد منتصف القرن العشرين وذلك نتيجة عدة اسباب منها :

١-كلفة استخراج الفحم اكثر من كلفة استخراج مصادر الطاقة الاخرى كالنفط والغاز الطبيعي.

٢- كمية الطاقة التي يعطيها النفط اقل من النفط ، حيث ان كل ١,٥ طن من الفحم تعادل طنا واحد من النفط .

٣- استخراج الفحم يحتاج الى ايدي عاملة ، مثلا يتطلب الحصول على ١٠٠ مليون \ طن من النفط الى ١٧٤ الف \ عامل بينما الفحم ٣٣٥ الف \ عامل.

٤- يحتوي على شوائب كالرمال و الكبريت ، مما يؤدي الى تلوث البيئة وزيادة الاحتباس الحراري.

٥- تسهم صناعة الفحم بتغير معالم سطح الارض ، من خلال تجريف وتخريب مساحات واسعة من الارضي.

٦- فضلت الدول التي كانت تستعمل الفحم مصادر طاقة اخرى لمميزاتها التي تعطي حرارة اكبر وانخفاض تكاليف نقلها وتنوع استعمالاتها وللابقاء علية مخزون مستقبلا ، فاتجهت الولايات المتحدة الامريكية نحو استيراد النفط والغاز الطبيعي وايطاليا نحو القوى المائية لانتاج الطاقة الكهرومائية.

٧- الفحم سلعة رخيصة لا يتناسب مع حجمه او وزنه، اذ ترتفع تكاليف نقله بنسبة ٨٠-٧٠%.

٨- قابليته على التفتت ويصبح رمادا عند نقله او خزنة مما يقلل من كفاءته كوقود ومن الافضل استعماله عند مناطق انتاجه.

الفصل الرابع

النفط

مفهوم النفط : يقصد بكلمة النفط او البترول petroleum المواد الهيدروكربونية السائلة وهي مرادفة لكلمة الزيت الخام Crueler Oil ، واصل كلمة البترول لاتينية ، ومكونة من مقطعين (petra) ومعناها الصخر ، و (Oleum) بمعنى زيت ، لذلك معنى البترول الزيت المستخرج من صخور القشرة الارضية ، واسمه الشائع (الذهب الاسود) وهو عبارة عن سائل كثيف قابل للاشتعال بني غامق او بني مخضر يكون نفاثا اي انه قابل للسريان ، ويتكون في الاساس من مزيج من المركبات الطبيعية العضوية من داخل الارض التي تحتوي (الهيدروجين والكربون والاوكسجين) ، وهذه المواد اما تتواجد سائلة (النفط الخام) او غازية (الغاز الطبيعي) وقد تكون جنبا الى جنب في حوض نفطي واحد او تنفرد في وجودها.

اهمية النفط

النفط الوقود الاكثر اهمية في العالم ، لتعدد استعمالاته ومنها :

١- تعدد منتجاته : بعد تكريره كالمواد البلاستيكية والكيمائية والشمع والقطران والاسفلت والمبيدات والاسمدة وغيرها.

٢- مصدر لتوليد الطاقة الكهربائية.

٣- مادة اولية : للصناعات مثل المطاط الصناعي والالياف الصناعية كالنايلون والبلاستك.

٤- يدخل في صناعة الزيوت ومواد التشحيم التي تعد ضرورية واساسية في الصناعة.

٥- مادة خام : للعديد من المنتجات البتروكيماوية ومنها الاسمدة النيتروجينية (اليوريا) والمنظفات ومواد التجميل والاقمشة والمنسوجات.

٦- يدخل في العديد من المنتجات الغذائية مثل الاصباغ والمواد الحافظة.

٧- مادة اساسية في الوقود : مثل وقود سائل النقل البرية والبحرية والجوية.

٨- قوة للدولة: في المجالات السياسية والاستراتيجية العسكرية والاقتصادية .

وتنبع اهميته الاستراتيجية من حقيقتين:

١- كونه مصدر للطاقة فهو يحظى بمكانة متميزة بين مصادر الطاقة الاخرى لاسباب فنية واقتصادية تتمثل بالاحتراق العالي وارتفاع معامله الحراري ونظافة استعماله وسهولة نقله وتخزينه وانخفاض نفقات انتاجه وتنوع منتجاته .

٢- مادة خام للصناعات: التحويلية الكيماوية والبتروكيماوية .

النظريات التي تفسر اصل نشاة النفط

انقسم العلماء الى فريقين في تحديد اصل النفط وطريقة تكوينه فبرزت نظريتين هما:

١- النظرية العضوية : يؤكد انصار هذه النظرية ان النفط عبارة عن مواد هيدروكربونية مزيجية تجمعت عن تحلل كائنات حية حيوانية او نباتية وهم ينقسمون الى مجموعتين :

المجموعة الاولى: تؤكد ان اصل النفط يرجع الى كائنات حية حيوانية بحرية كانت تعيش في وسط البحر الدافئ مثل الكمبري والقشريات والمحار والصدفيات وتقطرت بمرور الزمن تحت الضغط وحرارة متباينة تكون النفط. فيبدا محور النفط الرئيس في العالم من خليج المكسيك وبحيرة ماراكيبو في فنزويلا غربا الى الخليج العربي شرقا ، المحور الثانوي يبدا من جنوب شرق اوروبا بما فيها حقول روسيا الاتحادية وحوض بحر قزوين ورومانيا الى جنوب شرق اسيا وجزر اندونيسيا ، بنسبة ٩٩% النفط يخضع لهذا التفسير ويكون في الصخور الرسوبية خاصة عند اطراف القارات.

تعد النظرية العضوية اكثر النظريات قبولا في تفسير اصل النفط وذلك لعدة اسباب منها مايلي :

١- وجود المواد العضوية والهيدروكربونات في الصخور الرسوبية وهذه المواد توفر الكاربون والهيدروجين اللذين يتحدان مع بعضهما الضغط والحرارة وبنسبة ٩٩% من النفط توجد في الصخور الرسوبية.

٢- وجود عنصر البروفين والنتروجين في النباتات والحيوانات فقط ويمكن التعرف عليها من خلال التحليل الكيمائي للعينات النفطية.

٣- النشاط الضوئي للنفط ، حيث يتم ذلك النشاط الضوئي نتيجة مادة الكولسترول التي هي من اصل نباتي او حيواني للنفط

المجموعة الثانية: تؤكد ان اصل النفط من كائنات حية نباتية ، ويمتد من ولاية بنسلفانيا في شمال شرق الولايات المتحدة الامريكية الى جانب حقول الفحم الحجري.

٢- النظرية اللاعضوية : يؤكد انصار هذه النظرية ان اصل النفط عبارة عن مواد هيدروكربونية نجمت عن تفاعل احد مكونات القشرة الارضية وهو كبريت الحديد مع الرطوبة نجم عن ذلك مادة اشبه بالاستلين تحولت الى قطرات زيتية بمرور الزمن ويوجد في المكسيك (شبه جزيرة يوكوتان) والجزيرة الوسطى (هونشو) في اليابان، ويوجد في الصخور النارية والمتحولة . لكن انصار النظرية العضوية يقولون ان اصل هذا النفط مهاجر من الصخور الرسوبية الى النارية والمتحولة.

ضوابط المكامن النفطية

المكامن النفطية : يقصد بها نقاط التجمع الفعلي للنفط، اي خزان النفط .

هناك مجموعة من الضوابط يجب توفرها لغرض تكوين المكامن النفطية وكالاتي :

١- بيئة جيولوجية وجغرافية تسمح بنمو الكائنات فيها، كالبحار التي تعيش فيها الكائنات الحيوانية ثم تموت وتدفن تحت اطنان من الطين والرمل اي توافر الصخور المصدرية.

٢- وجود طبقات صخرية مسامية: تسمح بتحرك النفط بين مسامات الصخور الرملية والكلسية.

٣- وجود بؤر ومنخفضات: تساعد على تجمع النفط في اعماق مختلفة يطلق عليها مكامن النفط.

٤- وجود طبقتين من الصخور الغير مسامية تحول دون تسرب الزيت يطلق عليها الصخور المانعة.

٥- وجود الحركات التكتونية (الباطنية) تعمل على تجمع النفط او الزيت وتكون هذه الحركات التوائية او انكسارية او اندفاعية طباقية خفيفة لذلك توجد انواع من المكامن النفطية بسبب هذه الحركات.

انواع المكامن النفطية

حدد العالم لفرسن انواع من المكامن النفطية بالاتي :

١- المكامن التركيبية : تكونت من ظواهر تركيبية تسببت في اصطياد الرواسب النفطية وتقسم المكامن التركيبية الى انواع :

أ- مكامن الثني: يشتمل على كل التراكيب الجيولوجية العائدة للثنيات المحدبة مثل القبة او الطيات المحدبة او المقلوبة .

ب- مكامن الفوالق: تكونت الفوالق النفطية بواسطة الفواق العادية و المعكوسة وقد يكون الفالق هو السبب لاصطياد النفط ويشترك مع ظاهرة تركيبية لعمل المكمن مثل الثني او الميل او تغير النفاذية .

ج – مكامن الشقوق او الكسور: يعد التكسير او التشقق من اهم الاسباب للمسامات والنفاذ لصخور المكمن ، فيصطاد النفط فيها حتى وان لم يكن هناك اي تركيبات اخرى.

٢- المكامن الطبقية : وتقسم الى نوعين هما :

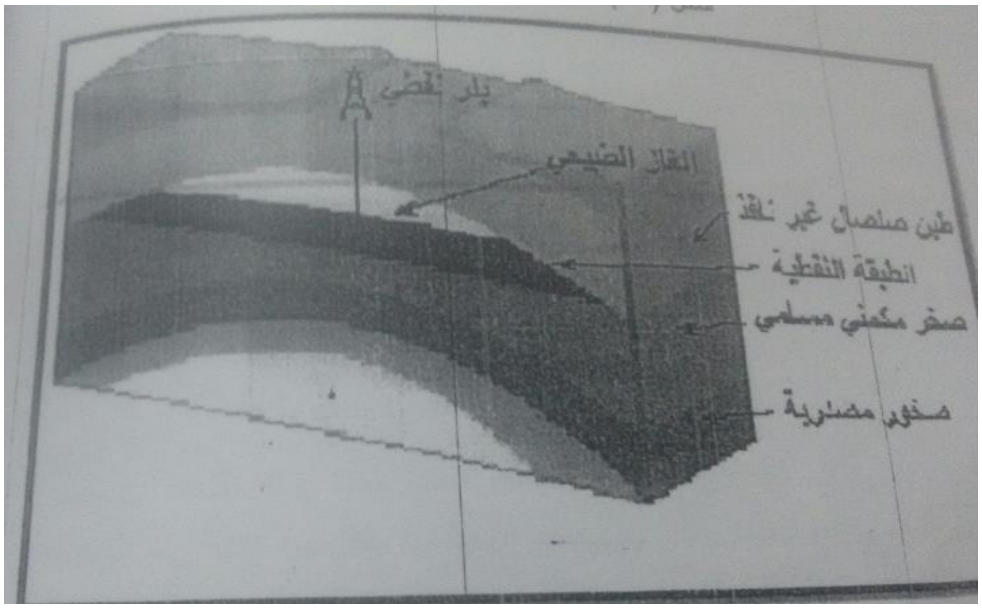
أ- مكامن طبقية اولية: تكونت نتيجة عملية الترسيب. وتقسم هذه المكامن الى ثلاثة انواع : مكامن فتاتية تكونت من طبقات صخرية مسامية محاطة برواسب غير مسامية تتكون من الحجر الرمل والصخور النارية والمتحولة.

اما النوع الثاني فهي الكيمائية تكونت من صخور مسامية (جيرية)، والنوع الثالث المكامن العضوية توجد في كل انواع الصخور واهم مكامنها التي تتكون من الشعب المرجانية او فتات العضويات التي تحيط بها رواسب غير منفذة.

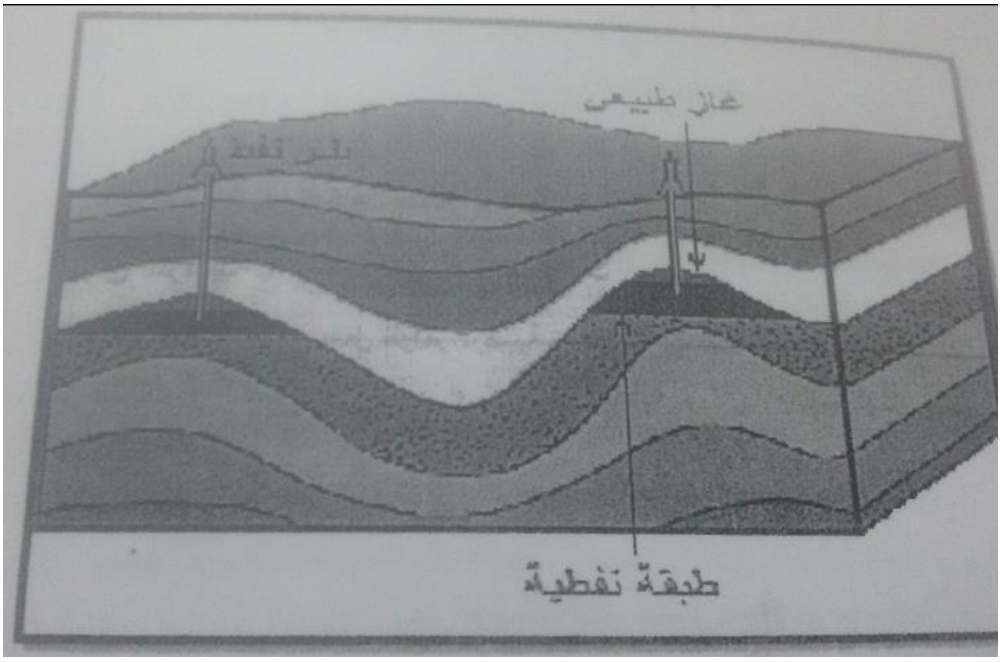
ب- المكامن الطبقة الثانوية: تكونت نتيجة عمليات تكتونية .

٣- المكامن المركبة : تقسم الى : أ- طبقية كوجود حافة فاصلة بين طبقات مسامية واخرى غير مسامية. ب- تركيبية: اهم المكامن المركبة هي القباب الملحية التي تتوغل في الصخور الرسوبية بسبب اندفاع غازات بركانية تدفعها للاعلى ادت الى ترسب الاملاح من المحاليل المائية وتصل الى مستوى معين ثم تبرد مسببة قباب ملحية فتكون العديد من المكامن قد تصل الى ١٠ برك نفطية وتنتشر في ساحل خليج المكسيك بالولايات المتحدة الامريكية، ويمتاز هذه النوع من المكامن بغزارة النفط في العراق.

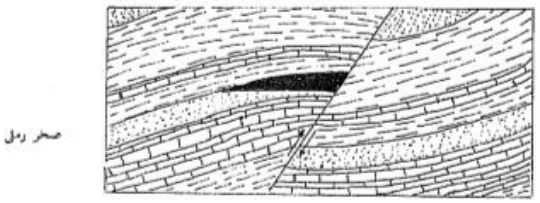
مكمن نفطي محدب



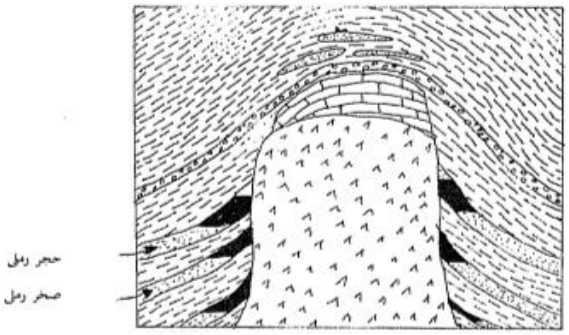
مكمن نفطي ذو طيات



شكل يوضح المكامن النفطية ذو الفالق والقبة الملحية

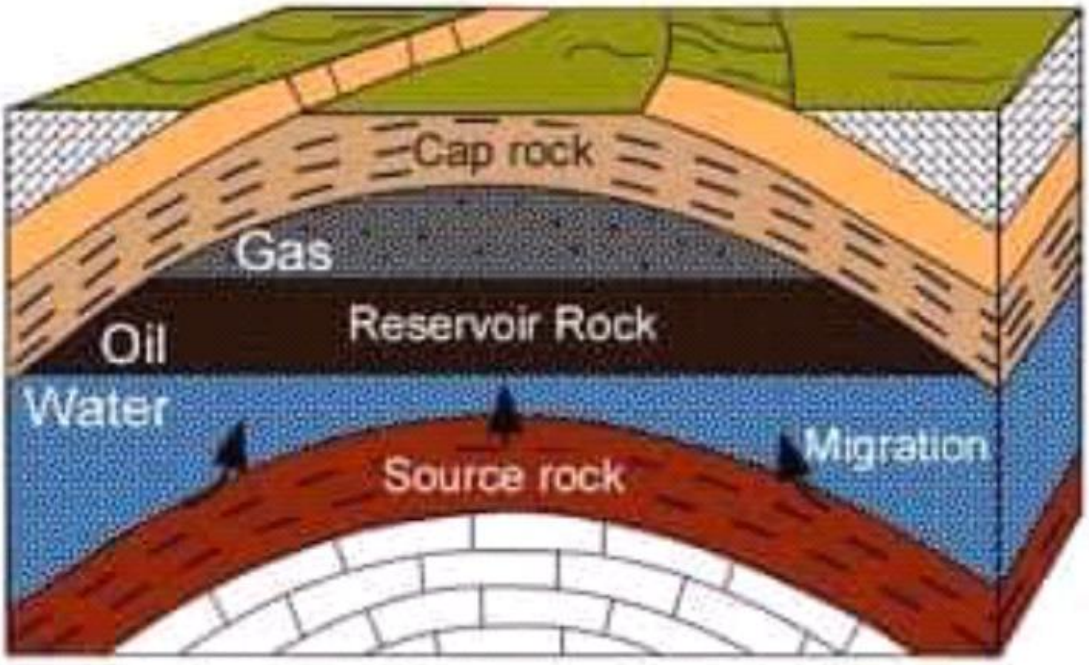


شكل (٢١)
محبس بترولي ناجم عن صدع



شكل (٢٢) قبه ملحية

شكل اخر للمكمن النفطي المحدب



هجرة وحركة النفط

النفط المتكون في احواض الترسيب يتحرك ويهاجر منها الى صخور اخرى يتجمع فيها الى ان يصل الى صخور لا تسمح له بالتحرك بسبب عدم مساميتها التي تعيق حركته وينفصل ايضا عن الماء والغاز الطبيعي بسبب جاذبية الارض .

العوامل المؤثرة في هجرة وحركة النفط

١- الضغط: يؤدي الضغط الى هجرة النفط راسيا او افقيا، فالنفط المتجمع في الصخور تضغط الطبقات المترسبة فوق الصخور الام فيستمر الضغط بسبب عملية الترسيب في الاحواض فيسمى هذا الضغط استاتيكيا، فيخرج النفط من الصخر الطيني الى صخور مسامية يتجمع بها. تسبب العمليات التكتونية مع الماجما في الصخور الرسوبية او مصاحبة للثنيات والفوالق فيسبب تحطم للرواسب النفطية المتجمعة في الصخور الرسوبية او تتوزع على شكل مكامن متناثرة ويسمى ضغطا ديناميكيا.

٢- حجم مسامات الصخور: تتغير حجم مسامات الصخور بسبب الضغط الاستاتيكي او الديناميكي فيتحرك النفط من الصخور المصدرية (الطيني) الى مكمن رملي مسامي.

٣- الخاصية الشعرية : هناك علاقة عكسية بين المسامات وضغط الخاصية الشعرية ، اي انه كلما كانت المسامات كبيرة قل الضغط والعكس صحيح.

احتياطي النفط

الاحتياطي : يقصد به كمية النفط الموجود والمخزون في باطن الارض الذي يمكن انتاجه بالوسائل والتقنيات المعروفة ،ويحدد حجم الاحتياطي حسب سعة المكمن عرضا وطولا وسمكا.

ويصنف الاحتياطي النفط الى عدة تصانيف وكما ياتي :

١- الاحتياطي المؤكد (المثبت) : وهو كمية النفط التي تشير المعلومات الجيولوجية والهندسية الى امكانية استخراجه بصورة تقريبية دقيقة من المكمن النفطي في الظروف الاقتصادية والقنية المعروفة حاليا.

٢- الاحتياطي المرجح وجوده: وهي كميات النفط الممكن الحصول عليها من المكامن النفطية المجاورة للمكامن التي تم تطويرها والتاكد من احتياطها المؤكد.

٣- الاحتياطي الممكن: وهي كميات النفط الممكن الحصول عليها ضمن الاحتياطي المرجح وجوده والكميات الممكن الحصول عليها من المناطق البعيدة والممكن تطويرها لتضيف كميات من الاحتياطي الممكن استثماره واستخلاصه.

٤- الاحتياطي المحتمل : وهي كميات النفط المتوقع الحصول عليها واستخلاصها من المكامن التي لم يتم تطويرها او حفرها بعد ، التي يعتقد من المحتمل احتوائها على النفط جيولوجيا وحسب نوع الصخور.

بعض الدول لديها احتياطي نفطي عالمي كبير ، في مقدمتها فنزويلا، السعودية، كندا، ايران، العراق روسيا. اما احتياطي النفط العربي كان في مقدمتها السعودية ، العراق ، الكويت كما مبين في جدول (١) . تحتل قارة اسيا المرتبة الاولى من بين القارات باحتياطي نفطي بلغ (٨٧٩,٥) وبنسبة بلغت (٥٠,٧) % والنسبة المتبقية متوزعة على القارات الاخرى، و تحتل منطقة الشرق الاوسط النسبة الاكبر من الاحتياطي النفطي لاحتوائها على كميات كبيرة من النفط بلغ (٨٣٣,٨) مليار برميل من الاحتياطي العالمي وبنسبة بلغت (٤٨,١) % .

جدول (١) الاحتياطي النفطي العالمي لعام ٢٠١٩ (مليار برميل)

الدولة	الاحتياطي	النسبة %
فنزويلا	٣١٣,٨	١٨,٠
المملكة العربية السعودية	٢٩٧,٦	١٧,٢
كندا	١٦٩,٧	٩,٨
ايران	١٥٥,٦	٩,٠
العراق	١٤٥,٠	٨,٤
روسيا الاتحادية	١٠٧,٢	٦,١
الكويت	١٠١,٥	٥,٩
الامارات العربية المتحدة	٩٧,٨	٥,٦
الولايات المتحدة الامريكية	٦٨,٩	٤,٠
ليبيا	٤٨,٤	٢,٨
نيجيريا	٣٧,٠	٢,١
الصين	٢٦,٢	١,٥
قطر	٢٥,٢	١,٥
العالم	١٧٣٣,٩	

التطورات التي اثرت بالانتاج العالمي للنفط

١- بدات الثورة النفطية عام ١٨٥٩ في الولايات المتحدة الامريكية عندما نجح العالم (ادوين دريك) لاول مرة في استخراج النفط ، وتكريره على يد (ابراهام جيسنر) في القرن التاسع عشر.

٢- عام ١٩٠٠ كانت الولايات المتحدة الامريكية تاخذ المرتبة الاولى في انتاج النفط ، لكن تفوقت عليها روسيا القيصرية في نفس العام بسبب اهمية النفط.

٣- نهاية الحرب العالمية الثانية ١٩٤٥ في القرن العشرين شهدت اسواق النفط العالمية تغيرات ابرزها النمو الواسع في الاستهلاك العالمي للنفط ، سيطرة الشركات النفطية الاجنبية (الاخوات السبع) (البريطانية، شل، اكسون غولف، تكساكو، موبيل، سوكال) والتي تهيمن على الانتاج عبر عقود (امتيازات) فامتدت لتغطي اغلب مناطق الشرق الاوسط والخليج العربي ليرتفع الانتاج في الخمسينات الى ٢٢ مليون برميل يوميا .

٤- رخص اسعار النفط للفترة من ١٩٥٠-١٩٧٢، بلغ النفط العربي (١,٥) دولار للبرميل.

٥- زيادة استهلاك النفط للفترة ١٩٥٣-١٩٧٣ بسبب خطة مارشال لاعادة اعمار اوروبا .

٦- عام ١٩٦٠ تاسست منظمة الاقطار المنظمة للنفط (اوبك) ، وتاميم النفط في السبعينات فتراجع دور الشركات النفطية (الاخوات السبع) لمصلحة الشركات الوطنية (كما في العراق وفنزويلا وتملك السعودية لشركة ارامكو و شركة بي بي في الكويت) فتضاعف انتاج النفط مرة اخرى ليصل الى ٥٧,٧ مليون برميل يوميا عام ١٩٧٣ الذي سمي بعام الثورة النفطية الاولى .

٧- استعمل النفط سلاح ، حيث استعمله العرب سلاح اعقاب حرب اكتوبر مع الكيان الصهيوني عام ١٩٧٣ ، اذ فرض حظر نفطي على الولايات المتحدة وهولندا لمدة ستة اشهر فارتفعت اسعار النفط لتصل الى ١٢ دولار للبرميل الواحد عام ١٩٧٣.

٨- عام ١٩٨٠ اندلاع حرب الخليج الاولى (العراقية – الايرانية) ، ففقد السوق اهم انتاج نفطي لدولتين في المنطقة فانخفض انتاج اوبك ليصل الى ٢٢,٤ مليون برميل يوميا وزيادة اسعاره فوصلت الى ٣٢ دولار للبرميل الواحد .

فاتجهت الدول نحو الطاقة النووية والفحم الحجري والغاز الطبيعي كبديل لتوليد الطاقة الكهربائية ، واصبح استخراج النفط مجزي اقتصاديا في بحر الشمال رغم التكلفة الباهظة .

٩- تميزت فترة الثمانينات (اواخر عام ١٩٨٥ وبداية عام ١٩٨٦) بتراجع الطلب العالمي على النفط ،وظهور ما يعرف ب (التخمة النفطية) في الاسواق العالمية وانهيار الاسعار ، وذلك لتظافر عدة عوامل اهمها :

أ- الركود الاقتصادي التضخمي في العالم نتيجة للسياسات الاقتصادية التي انتهجتها الدول الصناعية مثل ترشيد الاستهلاك وزيادة استخدام كفاءة الطاقة .

ب – نمو انتاج النفط خارج دول الاعضاء في اوبك ، مثل بحر الشمال والمكسيك وجنوب شرق اسيا.

١٠- اثرت حرب الخليج الثانية عام١٩٩٠ (العراقية – الكويتية) في حدوث ازمة نفطية استمرت لمدة ٦ اشهر ، حيث تعطل تصدير النفط من كلا الدولتين واحرقت الابار النفطية الكويتية وتدمير بعض منها ، فادى ذلك الى تعويض النقص بزيادة الانتاج اليومي لدول منظمة الاوبك.

١١- اكتشاف النفط الصخري ، هو نوع من انواع النفط الغير تقليدي يستخرج من داخل الصخور يمكن استعماله باستعمالات النفط التقليدي نفسها ، ومن انواعه (النفط الثقيل جدا) الذي يوجد بصورة شبه جامدة يقدر احتياطه ب (٢٩٧) مليار\برميل ويوجد في فنزويلا وكندا والولايات المتحدة الامريكية ، والنوع الاخر هو(الصخر الزيتي) وهو صخر رسوبي يحتوي على مادة عضوية تسمى كيروجين وهذه المادة تتحول الى نفط بطريقة تسخين الصخور الى درجة حرارة مرتفعة فتتحول المركبات الكيمائية الى بخار وعندما يبرد هذا البخار يتقطر على شكل نفط ويقدر احتياطه ب (٣) تريليون \ برميل يوميا من النفط ، شكل النفط الصخري٢ %

من انتاج الولايات المتحدة الامريكية عام ٢٠٠٠ ثم ارتفع في عام ٢٠١٤ مما ادى الى انخفاض اسعار النفط من (١١٣) دولار للبرميل الى (٥٠) دولار للبرميل والى (٣٨) دولار في ٢٠١٦.

التوزيع الجغرافي لانتاج النفط في العالم

١- يتركز اكثر من ثلث الانتاج العالمي للنفط في الولايات المتحدة الامريكية والمملكة العربية السعودية وروسيا الاتحادية .

٢- تسهم سبع دول في ربع الانتاج العالمي للنفط وهي كندا ، العراق، الامارات العربية، الصين ، ايران ، الكويت ،البرازيل .

٣- تسهم بقية دول العالم من ما تبقى من انتاج النفط .

٤- تعد قارة اسيا اكبر قارات العالم انتاجا للنفط ويتركز هذا الانتاج في (المملكة العربية السعودية، العراق، ايران، الامارات العربية المتحدة ، الكويت، قطر ، عمان، اليمن، سوريا، البحرين) اي ان اغلب الانتاج النفطي يتركز في منطقة الشرق الاوسط، ثم امريكا الشمالية ثم افريقيا ثم ثم امريكا الجنوبية ثم اوروبا .

جدول (٢) انتاج النفط العالمي لعام ٢٠١٩ (مليون برميل \ يوميا)

الدولة	الانتاج	النسبة %
الولايات المتحدة الامريكية	١٧٠٤٥	١٧,٩
المملكة العربية السعودية	١١٨٣٢	١٢,٤
روسيا الاتحادية	١١٥٤٠	١٢,١
كندا	٥٦٥١	٥,٩
العراق	٤٧٧٤	٥,٠
الامارات العربية المتحدة	٣٩٩٨	٤,٢
الصين	٣٨٣٦	٤,٠
ايران	٣٥٣٥	٣,٧
الكويت	٢٩٩٦	٣,١
البرازيل	٢٨٧٧	٣,٠
نيجيريا	٢١٠٩	٢,٢
كازخستان	١٩٣١	٢,٠
قطر	١٨٨٣	٢,٠
النروج	١٧٣١	١,٨
الجزائر	١٤٨٦	١,٦
انغولا	١٤١٧	١,٥
ليبيا	١٢٢٧	١,٣
المملكة المتحدة	١١١٨	١,٢
عمان	٩٧١	١,٠
فنزويلا	٩١٨	١,٠

الانتاج العربي للنفط

تعد مصر اول الدول العربية التي اكتشفت النفط فيها عام ١٩١٢ ثم اكتشف العراق عام ١٩٢٥ ، ثم تاتي البحرين بالدرجة الثالثة وقطر بدا عام ١٩٣٥ ثم السعودية عام ١٩٣٦ ، فتطور انتاج النفط في الدول العربية اذ لم تكن نسبة مساهمة النفط يتجاوز (٣) % عام ١٩٣٨ ثم ارتفع عام ١٩٦٥ الى (٢٦,٢) % وبلغت اقصاها عام ١٩٨٨ لتصل (٣٣,٤) % وانخفض الى (٣٠١٢٣) مليون برميل \ يوميا عام ٢٠١٩وبنسبة بلغت (٣١,٦) % حيث اخذت المملكة العربية السعودية المرتبة الاولى بانتاج النفط عربيا والعراق ثانيا والامارات العربية المتحدة ثالثا .

يمكن ان نحدد مجموعة عوامل شجعت على تطور النفط في الدول العربية منها :

١- احلال النفط محل الفحم في هيكل استهلاك الطاقة عالميا.

٢- نمو وتوسع الصناعات البتروكيماوية.

٣- زيادة الطلب على النفط العربي بسبب زيادة استيراد كل من الولايات المتحدة الامريكية واوروبا واليابان .

٤- انخفاض نفقاته مقارنة مع دول العالم.

٥- اهمية الموقع الجغرافي للوطن العربي حيث شكل حلقة وصل جغرافية واستراتيجية تتمثل في وقوعه على سواحل بحرية طويلة، تتوزع في ثلاث منافذ مائية دولية مثل البحر الابيض المتوسط وقناة السويس التي تربطه مع البحر الاحمر والمحيط الهندي والخليج العربي فضلا عن سواحله مع المحيط الاطلسي ، حيث ان هذه المسطحات المائية مهمة في الملاحة الدولية والاقتصادية والعسكرية ولاستراتيجية العامة ، للتنقل بين القارات ودولها المختلفة .

٦- وجود احتياطي نفطي عربي كبير يتراوح بين ٦٥- ٧٠ % من المخزون العالمي.

٧- ارتفاع ارباح الشركات النفطية العاملة بالمنطقة العربية.

خصائص النفط العربي

١- نظام الملكية في الدول العربية يختلف عن نظام الملكية في الولايات المتحدة الامريكية، فللفرد حق التصرف بالسطح فقط اما الباطن فللدولة فقط اما في الولايات المتحدة الامريكية للفرد حق التصرف بالسطح والباطن، فخضعت الملكيات في الدول الغربية الى عمليات البحث والتنقيب بحثا عن النفط والغاز، مما ارتفع عدد الابار المحفورة فعرض النفط والغاز للنقص والضياع وفقدان الحقل خاصية الضخ الذاتي.

٢- ارتفاع متوسط انتاجية البئر الواحد في الدول العربية ، حيث يصل في العراق (١٤) الف برميل \ يوميا في البئر الواحد، بينما في الولايات المتحدة الامريكية لا يتجاوز (٢٠) برميل \ يوميا .

٣- تتميز التكوينات الجيولوجية في الحقول النفطية بقلة متوسطات الاعماق فتتراوح اعماق الابار في الدول العربية بين ٧٠٠٠- ١٤٠٠٠ قدم بينما في الولايات المتحدة الامريكية تتراوح اعماقها بين ١٥٠٠٠- ٣٠٠٠٠ قدم، اي ان الابار العربية ذات تكلفة نفقات اقل من البار الغربية.

٤- يتسم النفط العربي بالضخ الذاتي ، اذا ان ٩٠ % من الابار العربية تنتج نفط بالضخ الذاتي ،بينما ١٠ % من الابار النفطية الغربية تضخ ذاتيا والنسبة الاكبر تنتج نفطا بواسطة ضخها بالماء والغاز وفي ذلك كلف كبيرة على اجمالي كلف الانتاج.

٥- نوعية النفط الجيدة مرغوبة في المراحل الصناعية النفطية.

٦- سمك الطبقات الحاملة للنفط العربي ، اي انه كلما زاد سمك الطبقة الحاملة للنفط زادت امكانية الحقل للاحتياطي المؤكد من النفط الخام .

٧- الموقع الجغرافي المميز وذلك من خلال جانبين : الاول : القرب من الخليج العربي مما هيئ فرصة التنقل بالنقل البحري الرخيص مثل حقول الحوض الشرقي كالعراق والكويت والمملكة العربية السعودية وقربها من مراكز العمران مما اتاح بها فرصة التمتع بالبنى الارتكازية المتاحة بالمنطقة . اما الثاني : ان الحقول العربية تقع عند ملتقى القارات الثلاثة اسيا وافريقيا واوروبا ، مما سهل عملية توزيع وايصال النفط العربي الى تلك القارات بتكاليف اقل خاصة بعد انشاء خطوط انابيب كبيرة لنقل النفط في العراق والسعودية وليبيا والجزائر الممتد الى سواحل البحر الابيض المتوسط فاصبحت المسافة التي يقطعها ناقل النفط الغربي اقصر الى اوروبا من المسافة التي يقطعها ناقل النفط الامريكي والفنزويلي لوصول قارة اوروبا ، فالمسافة بين خليج المكسيك وبريطانيا تبلغ (٤٥٠٠) ميل، اما المسافة بين حقول كركوك وبريطانيا تبلغ (٣٥٠٠) ميل .

٨- قلة الابار الجافة نسبيا التي تصل الى ٥% من الابار العربية قياسا مع الولايات المتحدة الامريكية التي تصل الى اكثر من ١٥% .

٩- انخفاض اجور العمل في استخراج النفط العربي قياسا مع اجور استخراج النفط لكثير من مناطق العالم ، حيث يبلغ متوسط الاجور في المنطقة العربية (٦\١) نظيرتها في الدول الغربية.

١٠- انخفاض تكاليف انتاج النفط في المنطقة العربية مقارنة مع الدول الغربية ، اذ تتراوح كلفة البرميل الواحد في السعودية والكويت بين ٣-٥ دولارات بينما في الولايات المتحدة (١٥) دولار.

التوزيع الجغرافي لمناطق النفط في العالم

ان انتاج النفط في العالم يختلف عن كميات الاحتياطي النفطي (المخزون) ، تتوزع حقول النفط توزيعا طبيعيا كالصحراء والبحار .

العراق

يوجد في العراق حقول نفط ذات انتاج ومخزون كبير ، اذ يتميز جيولوجيا بوجود الصخور الرسوبية التي ساعدت على الاحتفاظ بالنفط كونها غير مسامية لا تسمح بتسرب وهروب النفط فتكونت مكامن نفطية تصيد النفط واهما ذات القباب الملحية ،تنتشر الحقول النفطية في شمال ووسط وجنوب العراق .

يحتل العراق المرتبة الخامسة عالميا في انتاج واحتياطي النفط ، ويقدر الاحتياطي ب (١٤٥,٠) مليار\ برميل ، وعربيا الثاني في الانتاج والاحتياطي النفطي . كما انه يتميز بوجود اراضي صحراوية غير مكتشفة تعتبر مخزون نفطي اضافي له . ويمكن تقسيم حقول انتاج النفط في العراق الى ثلاثة مناطق وكما يلي :

١- حقول المنطقة الجنوبية .

٢- حقول المنطقة الوسطى .

٣- حقول المنطقة الشمالية .

اخذت محافظة البصرة العدد الكبير من حقول النفط البالغ (٩) حقول اما محافظة العمارة فبلغ عددها (٥) والناصرية (١) فبلغ عدد الحقول في جنوب العراق (١٥) حقل ، ونجد ان عدد الحقول بلغ في محافظة كركوك (٤) اما محافظة الموصل بلغ عدد الحقول فيها (٣) ومحافظة صلاح الدين (١) فبلغ عددها في شمال العراق (٨) حقل ، امام محافظة واسط فبلغ عددها (٢) وفي محافظة بغداد (١) وديالى (١) فبلغ عددها في وسط العراق (٤) حقل، حيث بلغ عددها الاجمالي في العراق عدا الحقول الغير المكتشفة والغير مذكورة والتي لم تتطور (٢٧) حقل.

جدول (٣) حقول النفط في العراق

المنطقة	المحافظة	الحقل	موقعه بالمحافظة	ميزته
المنطقة الجنوبية	البصرة	الرميلة الجنوبي	جنوب	التاسع عالميا عملاق ويشترك مع الحدود العراقية الكويتية
		الرميلة الشمالي	غرب	عملاق
		غرب القرنة	شمال غرب	عملاق
		الزبير	غرب	اقدم
		اللحيس	غرب	
		نهر عمر	شرق	
		مجنون	شمال شرق	يشترك مع ميسان والحدود العراقية الايرانية
		الطوية	غرب	
		ارطاوي	غرب	
	الناصرية	الناصرية	شمال غرب	
	ميسان	بزركان	شمال شرق	
		الفكة	شمال شرق	الحدود العراقية الايرانية
		بوغرب	شمال شرق	الحدود العراقية الايرانية
		العمارة	شمال شرق	
		الحلفاية	جنوب شرق	
المنطقة الوسطى	ديالى	خانة	شمال شرق	الحدود العراقية الايرانية
	بغداد	شرق بغداد	شرق	يشترك مع صلاح الدين
	واسط	الاحدب	غرب	يشترك مع القادسية
		بدرة	شمال شرق	الحدود العراقية الايرانية
المنطقة الشمالية	كركوك	كركوك	شمال	يشترك مع اربيل ويعد اول الحقول المكتشفة في العراق ومن اباره بابا كركر وخامس حقل بالعالم
		باي حسن	قرب حقل كركوك	
		جمبور	جنوب حقل كركوك	
		حمرين	شمال شرق	
	الموصل	عين زالة	شمال	
		بطمة	جنوب عين زالة	
		القيارة	شمال غرب الموصل	
	صلاح الدين	العجيل	شمال مدينة تكريت	

التجارة العالمية للنفط

يعد النفط اهم مصدر للطاقة في الاقتصاد العالمي، وله اهمية كبيرة في النمو الاقتصادي فهو يعد من اكثر السلع تداولا في العالم.

العوامل التي ساعدت على تطور تجارة النفط في العالم:

١-المصدر الاول للطاقة: بنسبة بلغت (٣٢,٩) % من اجمالي الطاقة، بسبب تنوع استخداماته مثل النقل التدفئة والصناعات البتروكيماوية.

٢-تنامي امدادات النفط: نتيجة لزيادة النفط في الشرق الاوسط وتطور تقنيات الحفر وتكسير الصخور كما في الولايات المتحدة.

٣-انخفاض اسعار النفط: مما ادى الى زيادة الطلب عليه فساهم في تحسين النشاط الاقتصادي لدول شرق اسيا مثل اليابان والصين والهند.

٤-الكوارث النووية: ساهمت في اعتماد بعض الدول على النفط والغاز بدل الطاقة النووية كما حدث في محطة فوكوشيما في اليابان.

٥-تعبئة المخزون النفطي: تحرص بعض الدول على تعبئة النفط فتعوضه عن طريق الاستيراد او الخزن عند حدوث اي خطر كالزلازل والاعاصير والفيضانات او عدم الاستقرار السياسي كما حدث في دول الانتاج للشرق الاوسط في العراق وليبيا واليمن، اي انها تبقي المخزون، حيث قدر مخزون الولايات المتحدة الامريكية ب (٧٢٧) مليون برميل.

٦-تطور البنية التحتية للصناعة النفطية: سواء الاستخراجية والتكريرية كالحفارات والموانئ ومصافي النفط والمحطات الانتاجية.

٧-تطور وسائل نقل النفط: مثل ناقلات النفط غير الانابيب النفطية.

الدول المستوردة للنفط

تاتي بالمرتبة الاولى من حيث استيراد النفط العالمي اوروبا ثم الصين ثانيا ثم دول متفرقة لم تذكر ثالثا ثم الولايات المتحدة الامريكية رابعا.

الدول المصدرة للنفط

تاتي بالمرتبة الاولى من حيث تصدير النفط الشرق الاوسط ثم روسيا ثانيا ثم الولايات المتحدة الامريكية ثالثا ثم افريقيا رابعا .

جدول (٤) حجم تجارة النفط العالمية (مليون طن) في عام ٢٠١٩

الدولة	الاستيراد	%	التصدير	%
كندا	٦٥,٦	١,٨	٢٣١,٧	٦,٦
المكسيك	٦١	١,٨	٦٢,٩	١,٨
الولايات المتحدة	٤٤٨,٣	١٢,٩	٣٨٨,٨	١١,١
امريكا الجنوبية	١٣١,٥	٣,٨	١٦٩,٥	٤,٨
اوروبا	٧٣١,٧	٢١,٠	١٥٢,١	٤,٣
روسيا الاتحادية	٩,٤	٠,٣	٤٥٠,٧	١٢,٩
الشرق الاوسط	١٢٧,٤	٣,٧	١١٥٥,٩	٣٣,٢
افريقيا	١٢١,٤	٣,٥	٣٥٤,٧	١٠,١
استراليا	٥٥,١	١,٦	١٨,٥	٠,٤
الصين	٥٨٥,٦	١٦,٨	٩٧,٣	٢,٧
الهند	٢٦٦,١	٧,٦	٦٠,٨	١,٧
اليابان	١٨٦,٨	٥,٤	١٩,٣	٠,٥
سنغافورة	١٦٢	٤,٧	٨٨	٢,٥
اخرى لم تذكر	٥٢٧,٢	١٥,١	٢٦٠,٤	٧,٤
العالم	٣٤٨٠٩	١٠٠	٣٤٨٠,٩	١٠٠

الفصل الخامس

الغاز الطبيعي

الغاز الطبيعي : يوجد الغاز الطبيعي في باطن الارض على هيئة غاز وباشكال متعددة، ويتكون من عدة غازات، يوجد نوعان منه غاز جاف وهو الغاز الطبيعي ومن مكوناته الميثان وغاز رطب وهو الغاز الثقيل ومن مكوناته الايثان والبروبان والبيوتان.

انواع الغاز الطبيعي:

١- الغاز الطبيعي الحر: يوجد بصورة غاز حر ويكون اما جاف او رطب ويتكون من مركبات هيدروكربونية، ترتفع فيه نسبة الميثان وتخفض فيه المواد الغير هيدروكربونية مثل كبريتيد الهيدروجين ويتدفق تلقائيا بسبب الضغط في باطن الارض مما يؤدي الى رفعه الى اعلى.

٢- الغاز الطبيعي المصاحب: يوجد مع النفط او ذائبا فيه ويشكل الميثان النسبة الاكبر منه وغازات اخرى بنسب قليلة، ويتم تجمع الغاز من الابار القريبة عن طريق خطوط الانابيب التي توصل بين الابار والمصنع ، ثم يفصل عنه النفط والشوائب مثل ثنائي اوكسيد النتروجين وكبريتيد الهيدروجين ،الموجودة فيه بالتبريد فيتحول كل مكون فيه الى سائل عند درجة حرارة معينة.

٣- الغاز الطبيعي الغير تقليدي: اهمه الغاز الموجود في الصخور الذي يطلق عليه الغاز الصخري، وظهر هذا النوع بعد ارتفاع اسعار الغاز الطبيعي كما في الولايات المتحدة الامريكية والصين ويتم استخراجه عن طريق حفر الابار.

اهمية الغاز الطبيعي:

١- مصدر مهم في استهلاك الطاقة : حيث زادت نسبته من ١,٥% عام ١٩٠٠ الى ٢٣,٨ % ٢٠١٥ ، لكن انخفض الى ٣,٤ عام ٢٠١٩ ، وكذلك تزداد نسبته في الاستهلاك مقارنة مع المصادر الاخرى على مستوى الدول كما في ترينيداد وتوباكو بنسبة ٩١,٥ %. (تقع جمهورية ترينيداد وتوباكو في شمال امريكا الجنوبية وهي على شكل جزيرة تحيط بها المياه من جميع جهاتها) .

٢- نظافته : غير ملوث للبيئة مقارنة مع البنزين والديزل بسبب احتراقه التام فساعد على تطور السيارات والشاحنات التي تعمل بالغاز الطبيعي للحد من الانبعاثات.

٣- سهولة استعماله : في المنزل للطهي والتدفئة والتبريد.

٤- استعماله في توليد الطاقة الكهربائية : حيث ان ٣٤% من استهلاكه يستعمل في توليد الطاقة الكهربائية كما في الولايات المتحدة الامريكية.

٥- يولد حرارة عالية : حيث ان كل متر مكعب منه يعطي (٧٠٠٠ – ١٠٥٠٠) سعرة حرارية.

٦- يستخدم في الصناعة : كمادة خام او مصدر للحرارة، مثل صناعة الاسمدة والاقمشة والمستحضرات الصيدلانية المواد الكيمائية مثل الاحماض كحامض الخليك ومصدر للحرارة في صنع الزجاج والاسمنت والطابوق والسيراميك والمواد الغذائية.

٧- مادة اولية : في صناعة الاصباغ والحبر واسود الكاربون الذي يستخدم في اطارات العجلات وانتاج البروتينات.

٨- بديل للفحم الحجري والكوك : حيث يستخدم في اختزال الحديد لتحويلها الى صديد الاسفين.

٩- يستعمل للابقاء على الضغط : في حقول النفط والمحافظة على الضخ الذاتي عن طريق اعادة ضخه لابار النفط.

خزن الغاز الطبيعي:

يتعرض الغاز الطبيعي الى تغيرات عند استهلاكه خاصة في فصل الشتاء او في اثناء الليل او في يوم الاحد الجمعة والعطل ، وليس هذا فقط الذي يدعى لخزنه وانما يوجد مخلوط مع النفط بكميات غير قليلة ويرتبط انتاجه مع النفط. ويتم خزنه في :

١- صهاريج اسطوانية : افقية او رأسية او كروية ذات حجم ثابت وضغط متغير.

٢- صهاريج ذات حجم متغير وضغط ثابت، لتخزين كميات كبيرة من الغاز تصل لغاية ١٠٠ متر مكعب او اكثر تحت ضغط منخفض.

٣- خطوط انابيب ذات ضغط متغير.

٤- خزانات خاصة لتخزين الغاز السائل، مثل خزان من مادة النحاس او البرونز او الصلب المضاف اليه سبائك خاصة من النيكل، كون الصلب وحده لايمكن ان يخزن الغاز فيه نتيجة لتعرضه للانكسار وبالتالي ينهار الخزان.

٥- خزانات جوفية تحت الارض، كما في الولايات المتحدة الامريكية، حيث يوجد فيها ٢٥٠ خزان ، ويمكن خزن الغاز في حقول البترول او الغاز التي استهلكت وتوقف انتاجها او في مناطق جيولوجية تكون صخورها مانعة للتسرب، تحتوي على مصائد او شقوق او فجوات او في الكهوف سواء طبيعية او اصطناعية.

نقل الغاز الطبيعي:

ينقل الغاز الطبيعي من مناطق الانتاج الى مناطق الاستهلاك بطريقتين هما :

١- نقل بواسطة الانابيب: اكثر وسائل النقل اقتصادا ، وتكون اما برية او بحرية.

٢- نقل بواسطة الناقلات : لكن يواجه صعوبات عند نقله فغاز الميثان يحتاج الى خفض درجة حرارته الى (١٦٢)ْ تحت الصغر لنقله اما غاز البروبان والبيوتان الذي يباع في اسطوانات للاغراض المنزلية يمكن تسييله في درجات الحرارة العادية.

احتياطي الغاز الطبيعي في العالم:

(تتصدر روسيا المرتبة الاولى في احتياطي الغاز الطبيعي ثم تاتي ايران بالمرتبة الثاني وقطر في المرتبة الثالثة). (اما عربيا فاخذت المرتبة الاولى قطر في احتياطي النفط) .

التوزيع الجغرافي لاحتياطي الغاز الطبيعي (بليارم^{3}) في العالم ٢٠١٩

الدولة	الكمية	النسبة %
روسيا الاتحادية	٣٨,٥	١٩,١
ايران	٣٢,٠	١٦,١
قطر	٢٤,٧	١٢,٧
العالم	١٩٨,٨	

انتاج الغاز الطبيعي في العالم:

الدول التي تتصدر المراتب الاولى في انتاج الغاز الطبيعي : تصدرت الولايات المتحدة الامريكية المرتبة الاولى ثم روسيا في المرتبة الثانية وايران الثالثة وقطر الرابعة .

اما عربيا فنجد انتاج الغاز الطبيعي تتصدر قطر الاولى في الانتاج من الدول العربية.

التوزيع الجغرافي لاكبر دول العالم في انتاج الغاز الطبيعي (مليار م^{3}) في عام ٢٠١٩

الدولة	الكمية	النسبة %
الولايات المتحدة	٩٢٠,٩	٢٣,٢
روسيا الاتحادية	٦٧٩,٠	١٧,٠
ايران	٢٤٤,٢	٦,١
قطر	١٧٨,١	٤,٥
العالم	٣٩٨٩,٣	

التجارة العالمية للغاز الطبيعي:

ساعدت جملة من العوامل في تطور تجارة الغاز الطبيعي في العالم منها :

١- زيادة الاستهلاك العالمي للغاز الطبيعي : حيث ينمو في قطاع الصناعة ١,٧ % سنويا اما الكهرباء فينمو بنسبة ٢,٢ سنويا، وتبلغ نسبة القطاعين من الاستهلاك ٧٣% من استهلاك الغاز الطبيعي.

٢- الكوارث الطبيعية : زاد الطلب على الغاز خاصة في اليابان عندما حدث زلزال دمر المفاعل النووية في محطة فوكوشيما .

٣- للحد من التلوث : تتجه دول العالم لتنفيذ خطط وطنية او اقليمية للحد من انبعاث ثاني اكسيد الكاربون على المستوى العالمي والمحلي خاصة في المدن الاكثر تلوثا كما في الصين والهند.

٤- تنامي امدادات الغاز الطبيعي الغير تقليدي : المتمثل بالغاز الصخري وغاز ميثان الفحم حيث اصبح انتاجه اكثر من الغاز الطبيعي كما في الولايات المتحدة الامريكية والصين وكندا.

٥- تطور صناعة السفن البحرية التي تنقل الغاز الطبيعي التي تحولت الى استخدام الغاز الطبيعي : كوقود في تشغيلها بعد ان كانت تعمل بزيت الوقود الثقيلة والديزل.

٦- تطور شبكات خطوط نقل الغاز الطبيعي .

الدول المصدرة للغاز الطبيعي :

(تصدرت المرتبة الاولى قطر والمرتبة الثانية كانت لاستراليا والثالثة الولايات المتحدة الامريكية) .

التوزيع الجغرافي لحجم تجارة الغاز الطبيعي من الصادرات (مليار م^{٣}) في العالم عام ٢٠١٩

الدولة	الكمية	النسبة %
قطر	١٠٧,١	٢٢,١
استراليا	١٠٤,٧	٢١,٦
الولايات المتحدة الامريكية	٤٧,٥	٩,٨
العالم	٤٨٥,١	

الدول المستوردة للغاز الطبيعي :

تصدرت المرتبة الاولى لاستيراد الغاز الطبيعي الصين ثم الهند المرتبة الثانية والثالثة كوريا الجنوبية.

التوزيع الجغرافي لحجم تجارة الغاز الطبيعي من الاستيراد (مليار م^{٣}) في العالم عام ٢٠١٩

الدولة	الكمية	النسبة %
الصين	١٠٥,٥	٢١,٧
الهند	٨٤,٨	١٧,٥
كوريا الجنوبية	٥٥,٦	١١,٥
العالم	٤٨٥,١	

الفصل السادس

الطاقة النووية

استثمرت الطاقة النووية بعد عام ١٩٤٠ بعد اكتشاف التفاعل الانشطاري من خلال انقسام نواة اليورانيوم مما يسبب انطلاق قوة هائلة، واليورانيوم مصدر الطاقة النووية يصدر طاقة حرارية عالية جدا ، تكاليف نقله منخفضة مقارنة مع المصادر الطاقة الاخرى ،واول من طبق عمليا النظائر المشعة هو جورج دي هيفيسي عام ١٩١١. ومن تطبيقات النظائر المشعة تؤدي دور في التكنلوجيا وتوفر احتياجات للسكان سواء في الزراعة والطب والصناعة والبحوث و...

مميزات الطاقة النووية :

١- تحسين الاستدامة الغذائية بمساعدة التكنلوجيا الحيوية النووية : يستعمل الاشعاع لتطوير الجينات في تربية النباتات ، واغلب الاشعة المستخدمة هي غاما او نيوترون ، لانتاج خطوط وراثية للبذور والدرنات ومحاصيل الحبوب والبذور الزيتية وانتاج انواع جديدة من الذرة ، الثوم ، القمح ، الرز ، الفاصوليا ، الفلفل ، و ...، لتكون اكثر مقاومة للافات وذات قابلية كبيرة للظروف المناخية القاسية واكثر انتاج وقابلة للتسوق.

٢- الحد من انتشار الحشرات الضارة : التي تسبب خسائر في المحاصيل الزراعية وتصل نسبتها على مستوى العالم من مجموع المحاصيل الى ١٠% وترتفع في الدول النامية بحدود ٢٥-٣٠% لاسيما حشرة (التسي تسي) في افريقيا والدودة الحلزونية في المكسيك والدودة القزحية في الولايات المتحدة الامريكية ، استعمل الطاقة النووية للحد منها من خلال تقنيات الاشعة النووية منها تكنلوجيا الحشرات العقيمة فيتم تربية اعداد كبيرة من الحشرات ثم اشعاع بيضها باشعة غاما قبل التفقيس ثم يتم اطلاق الذكور العقيمة باعداد كبيرة في المناطق المصابة وعند التزاوج مع الاناث لايتم انتاج اي ذرية، اسهم في خفض عدد الافات الحشرية في منطقة المشروع. ويستخدم ايضا تكنلوجيا التشعيع للحفاظ على الغذاء اذ يتم تشعيع ٦٠ نوع من الاغذية، التوابل ، الحبوب ، الفواكه ، اللحوم ، والخضار، يمكن ان يحل محل المواد الكيمائية الضارة.

٣- استعمال الطاقة النووية في الطب : تستعمل النظائر المشعة احدى التقنيات النووية في الطب لتشخيص حالة المصاب من خلال العمليات الحيوية التي تجري في اجزاء مختلفة من الجسم ، او استعمال الاشعة السينية لتصوير العظام والانسجة الرخوة بدقة عالية ، وتستعمل للكشف عن الامراض و الاورام والتحليل في المختبرات ، وتستعمل الاشعة في تعقيم المنتجات الطبية مثل الصوف القطني وضمادات الحروق والقفازات الجراحية وصمامات القلب والضمادات والالواح البلاستيكية والمطاطية والادوات الجراحية .

٤- استعمال الطاقة النووية للكشف عن الملوثات وتحليلها : تستعمل النظائر المشعة وطبقت التقنيات النووية على مجموعة من مشاكل التلوث ، بما في ذلك تشكيل الضباب الدخاني وتلوث الغلاف الجوي في عنصر اكسيد الكبريت وتصريف مجاري المحيطات وتسريب النفط في المحيطات .

٥- تستعمل الطاقة النووية في الصناعة: للتحقق من دقة اللحام بانابيب النفط والغاز .

٦- تسخير الطاقة والحرارة المنبعثة من النظائر المشعة في اجهزة تنظيم ضربات القلب ومنارات الملاحة والاقمار الصناعية وتشغيل المركبات الفضائية اثناء الرحلات الاستكشافية مثل مسبار الفضاء للكشف عن الكواكب .

٧- لتحديد عمر الصخور والمواد الاخرى التي تهم الجيولوجيين وعلماء الانثروبولوجيا وعلماء الاثار .

٨- تستعمل الطاقة النووية في توليد الطاقة الكهربائية .

٩- تستعمل قوة للدولة : سلاح حربي .

مساوئ الطاقة النووية :

١- النفايات التي تطلقها الطاقة النووية من مفاعلها : والمتمثلة بالوقود النووي المتبقي من المفاعل، مما يتطلب واقع ومخازن امنة ومستمرة لعدة قرون .

٢- تسرب الاشعاع : في المياه المستعمل في المحطات النووية لتوليد الطاقة الكهربائية ، اذ يمكن للصمام الخاطئ ان يطلق الماء المشع او البخار للبيئة، او اطلاق الاشعة من قضبان الوقود، كما حدث في مفاعل جزيرة ثري مايل عام ١٩٧٩ مما ادى الى تسرب كمية من الغاز الاشعاعي في المنطقة المحيطة بالمحطة .

٣- اخطاء كارثية ومدمرة : كما حدث في عام ١٩٨٦ في اوكرانيا عندما بدأ مشغلوا مفاعل تشرنوبل النووي اختبار للسلامة ادى الى ارتفاع درجة حرارة المفاعل وتسبب في انفجار بخار هائل واطلاق نار مما اسفر عن مقتل العديد من العاملين في المفاعل ، كما اطلقت كمية من الاشعاع في المدينة المحيطة بالمحطة ولاتزال تلك المدينة غير صالحة للسكن بعد مرور اكثر من ثلاثة عقود من الزمان ، وكما حدث في عام ٢٠١١ زلزال تسونامي في اليابان لمحطة فوكوشيما النووية مما تسبب في انهيار جزئي للمفاعل مما تطلب اجلاء المنطقة المجاورة واطلاق مياه ملوثة في المحيط .

٤- تسبب دمار شامل : للمنطقة التي تطلق عليها عند الحرب بين الدول ، من موت الانسان والحيوان ودمار النباتات والتربة فتصبح غير صالحة للزراعة ودمار البنايات وتسبب امراض خطرة جدا بسبب الاشعاع الذي يصدر من القنبلة النووية، وكما حدث في القاء القنبلة النووية على اليابان.

انتاج الطاقة النووية

تطورت مساهمة الطاقة النووية في هيكل استهلاك الطاقة ، ففي عام ١٩٦٥ بلغت (٥,٨) مليون طن مكافئ نفط نسبة بلغت (٠,١٥%) ، لتبلغ اقصاها في عام ٢٠٠٥ بواقع (٦٢٦,٤) مليون طن مكافئ نفط بنسبة بلغت (٥,٧%) . لكن الطاقة النووية تواجه مشاكل منها التخلص من النفايات المشعة ومخاطر الامن والسلامة والتلوث البيئي . وبسبب المخاطر في الدول التي تمتلك محطات نووية كما في المفاعل النووية للولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٧١ في مفاعل ثري ميل ايلاند والمفاعل النووية تشرنوبل عام ١٩٨٦ والمفاعل النووية فوكوشيما عام ٢٠١١ ادى الى تراجع انتاج الطاقة النووية في اليابان والدول التي تمتلكها التي اقبلت على انتاج الطاقة النووية فاخذ بعضها يتبطأ في تنفيذها والاخر قام بتجميدها او الغاء برامجها النووية ، فتراجع انتاج الطاقة النووية عام ٢٠١٥ لتبلغ (٥٨٣,١) مليون طن مكافئ نفط وبنسبة بلغت (٤,٤%) من اجمالي استهلاك الطاقة ، بلغ انتاج العالم للطاقة النووية عام ٢٠١٩ (٢٧٩٦,٠) تيرا واط \ الساعة ، تتركز الطاقة النووية في الدول الصناعية المتقدمة علميا وتكنلوجيا، والطاقة النووية تحتاج الى تكنلوجيا عالية ومتقدمة وليس بامكان جميع دول العالم الحصول عليها. واغلب الدول الصناعية المتقدمة بقيت محتفظة بانتاج الطاقة النووية مع دخول دول قليلة للانتاج.

التوزيع الجغرافي للطاقة النووية :

يتركز انتاج الطاقة النووية في العالم لعشر دول وكما يلي :

التوزيع الجغرافي لانتاج الطاقة النووية عام ٢٠١٩ في العالم

الدولة	الكمية	النسبة %
الولايات المتحدة الامريكية	٨٥٢,٠	٣٠,٥
فرنسا	٣٩٩,٤	١٤,٣
الصين	٣٤٨,٧	١٢,٥
روسيا الاتحادية	٢٠٩,٠	٧,٥
كوريا الجنوبية	١٤٦,٠	٥,٢
كندا	١٠٠,٥	٣,٦
اوكرانيا	٨٣,٠	٣,١
المانيا	٧٥,١	٢,٧
اليابان	٦٥,٦	٢,٣
المملكة المتحدة	٥٦,٢	٢,٠

الفصل السابع

الطاقات المتجددة

الطاقات المتجددة : هي الطاقة المستدامة غير التقليدية التي يتم الحصول عليها من الموارد الطبيعية والتي تتجدد و تكون دائمية لا تنفذ مع استخدام الانسان لها كما انها نظيفة لاينتج عنها اي تلوث بيئيا للطبيعة او على صحة الانسان ، وتختلف عن مصادر الوقود الاحفوري (النفط الغاز الطبيعي الفحم الوقود النووي) اي انها لا تنتج مخلفات كثاني اوكسيد الكاربون او غازات ضارة تعمل على زيادة الاحتباس الحراري او مخلفات ذرية ضارة.

انواع الطاقات المتجددة :

١- الطاقة الشمسية ٢- طاقة الرياح ٣- الطاقة الكهرومائية ٤- طاقة حرارة جوف الارض
٥- الطاقة الحيوية ٦- طاقة المد والجزر ٧- طاقة الامواج ٨- طاقة النفايات

ازداد التوجه العالمي نحو الطاقات البديلة لعدة اسباب منها :

١- ندرة ونضوب مصادر الطاقة الاحفورية .

٢- تحسن اقتصاديات الدول ، لاسيما الدول النامية كالصين والهند والبرازيل و ...

٣- ارتفاع اسعار الوقود الاحفوري .

٤- ازمات الطاقة الاحفورية وتهديد امن امداداتها.

٥- التلوث الذي ينتجه الوقود الاحفوري، ومخاطر تغير المناخ وظاهرة الاحتباس الحراري العالمية .

٦- القيود المفروضة على الدول الصناعية بتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة لاسيما ثاني اوكسيد الكاربون .

٧- التلوث الاشعاعي الذي تطلقه الطاقة النووية.

٨- تقدم التكنلوجيا الحديثة في صناعة الطاقة المتجددة فاصبحت تنافس الوقود التقليدية.

٩- نمو استهلاك الطاقة بشكل متسارع في جميع القطاعات ، المنزلي ،الصناعي ، التجاري ، تماشيا مع نمو السكان مما يتطلب تامين بدائل للطاقة .

١٠- عدالة توزيعها الجغرافي وعدم وجود قيود في استثمارها.

مميزات الطاقات المتجددة :

١- متجددة، وليس لها نضوب.

٢- مجانية، متاحة في اي مكان.

٣- ثابتة، محدودة الموقع والاستهلاك محلي ولا يوجد حاجة لنقلها او توزيعها.

٤- نظيفة، صديقة للبيئة.

٥- الاجهزة والادوات المستعملة ذات تصميم بسيط.

٦- يفضل استثمارها في المناطق التي يصعب وصول الكهرباء لها، كالمناطق الريفية والقرى النائية والمواقع الحدودية.

٧- تحد من هجرة السكان للمدن الرئيسة ،ان استثمرت في المناطق البعيدة والحدودية.

٨- تساهم في خلق وظائف تحل مشكلة البطالة.

عيوب ومساوئ الطاقات المتجددة :

١- ارتفاع تكلفة انتاج المشروع للطاقة المتجددة.

٢- تذبذب الانتاج، كالطاقة الشمسية التي يتوقف انتاجها خلال الليل وعند تلبد السماء بالغيوم،

٣- يتطلب مساحات ارضية واسعة عند انشائها.

انواع الطاقات المتجددة :

اولا: الطاقة الكهرومائية : تعد الطاقة الكهرومائية من اهم الطاقات المتجددة ، تستثمر لتوليد الطاقة الكهربائية ، ويرتبط حجم انتاج الطاقة الكهرومائية تبعا للموقع الهيدرولوجي للمحطة ، اذ تستعمل هذه المحطات الفرق في ارتفاع المياه في السد وبين سرعة تدفق المياه باتجاه توربين المحطة.

تلعب الطاقة الكهرومائية دورا في تنمية الصناعة في الوقت الحاضر، وعرفت قبل مواد القوى والوقود المعدني والاحفوري بزمن طويل، وزادت اهميتها بعد الاستفادة من استثمارها.

وليس كل الانهار صالحة لانتاج الطاقة الكهرومائية، فهناك انهار تعتمد في مياهها على امطار فصلية وليس دائمية مثل الاقاليم الموسمية صيفا واقليم البحر المتوسط شتاءا التي تجري مياهها بعد موسم الامطار ثم تقل في فصل الجفاف، والانهار في الجهات الباردة التي تتجمد مياهها لفترة ليست بالقصيرة (انهار سيبيريا) فتكون صلاحيتها لتوليد الطاقة الكهربائية محدودة، عكس الانهار التي تعتمد على الامطار الوفيرة ومستمرة طول العام تقريبا كما في انهار الاقاليم الاستوائية. كما ان هناك انهار تزودها البحيرات بالمياه التي تعمل كخزان طبيعي لها كما في امريكا الشمالية حيث بحيرات ايري وانتاريو التي تزود نهر سانت لورينس ، ووجود الغابات التي تساعد على الاحتفاض بالمياه بسبب تربتها المتماسكة الجذور تحول دون تدفق المياه الى المجرى دفعة واحدة عقب هطول الامطار كنهر الامزون والكونغو تكون اكثر انتظاما في مواردها المائية من الانهار التي تخترق مناطق صحراوية.

مميزات الطاقة الكهرومائية :

١- طاقة متجددة، اذ يتجدد الماء تلقائيا.

٢- وحدات الطاقة الكهرومائية لها كفاءة عالية تصل الى ٨٥% مقارنة مع المحطات الحرارية التي لا تزيد كفاءتها عن ٣٠%.

٣- طول عمرها اذ تتعدى ال ٥٠ عام.

٤- كلفة انتاجها وكلفتها التشغيلية قليلة جدا.

٥- لا تحتاج الى ايدي عاملة.

٦- تعدد حاجتها، توليد الطاقة الكهرومائية، ارواء الاراضي ، مصائد للاسماك ، التحكم بالفيضانات، سياحة.

٧- نظافتها، غير ملوثة للبيئة.

مساوئ الطاقة الكهرومائية :

١- ارتفاع الكلفة لإنشاء مشاريع السدود.

٢- طول فترة انشاءها.

٣- يعتمد توليد الطاقة الكهربائية على ارتفاع المياه وحجمها في السد خاصة .

٤- يؤثر حجم خزان المياه الذي يكون خلف السد على مساحات واسعة من الارض تغمر بالمياه مما يخلق مشاكل كهجرة السكان ومياه راكدة.

٥- تتطلب خطوط لنقل الطاقة فائق القدرة لمسافات طويلة، تفقد قيمتها اقتصاديا لمسافات طويلة، عند اقامتها في بيئة تضاريسية وعرة بعيدة عن مركز السكان والاسواق الاستهلاكية.

٦- تحتاج الى تقدم علمي و تكنلوجي حديث.

انتاج الطاقة الكهرومائية :

يتركز انتاج الطاقة الكهرومائية في العالم في عدد من الدول كما يلي :

التوزيع الجغرافي لانتاج الطاقة الكهرومائية في العالم عام ٢٠١٩

الدولة	الكمية	النسبة %
الصين	١٢٦٩,٧	٣٠,١
البرازيل	٣٩٩,٣	٩,٥
كندا	٣٧٢,٠	٩,٠
الولايات المتحدة الامريكية	٢٧١,٢	٦,٤
روسيا الاتحادية	١٩٤,٤	٤,٦
الهند	١٦١,٨	٣,٨
النروج	١٢٥,٣	٣,٠

الطاقة الكهرومائية في الوطن العربي :

الطاقة الكهرومائية في الوطن العربي استنادا على الظروف الجغرافية الطبيعية والاقتصادية لا يملك سوى امكانات معتدلة لإنتاج الطاقة الكهرومائية، وذلك لعدة اسباب:

اولهما: قلة التساقط في الوطن العربي، حيث ان جزء كبير من الوطن العربي تتمتع بمناخ جاف وشبه جاف، اما المناطق التي تستلم كمية من الامطار الغزيرة نسبيا فهي قلية (امطار البحر المتوسط) يستثنى من ذلك جنوب السودان، و ارتفاع درجات الحرارة وانعدام الغطاء النباتي.

ثانيا: ان معظم مجاري الانهار الكبيرة في الوطن العربي (النيل، دجلة والفرات) تقع في مناطق سهلية قليلة الانحدار.

ثالثا: توفر مصادر الوقود الاحفوري (النفط، الغاز الطبيعي).

وان توفرها في المناطق ذات الظروف الطبيعية الملائمة في مجاري نهر النيل وروافده السودان، المنطقة الجبلية في شمال العراق ، استغلت في النصف الثاني من القرن العشرين .

ثانيا: طاقة الرياح : تستعمل لتوليد الطاقة الميكانيكية او الكهرباء.

تقسم توربينات الهواء الى نوعين الاول (المحاور الافقية) مثل طواحين الهواء التقليدية المستعملة في ضخ المياه والثاني (المحور الراسي)، وتوربينات الرياح الحديثة الكبيرة هي توربينات المحور الافقي. ويفضل استعمال الرياح في المناطق التي تصل سرعتها بين (١٦-٢٠) ميلا في الساعة، توجد اكبر مزرعة للرياح البرية في الهند و اكبر مزرعة بحرية في العالم في المملكة المتحدة .

مميزات طاقة الرياح :

١- دائمية، لارتباط نشاتها مع تسخين الشمس لسطح الارض مما يشكل انطقة من الضغط الجوي ومن ثم تهب الرياح من انطقة الضغط المرتفع الى الضغط المنخفض .

٢- نظيفة، غير ملوثة .

٣- توفر فرص عمل.

٤- عند صيانة برج واحد منها من بين مزرعة مكونة من ١٠٠٠ برج فانها لا يؤثر على انتاج المزرعة بل يتوقف (٠,٠١) % من الانتاج مقارنة مع محطات الوقود الاحفوري فانها تتوقف كليا بنسبة (١٠٠) %.

٥- تنافس الطاقات الاحفورية كونها من اكثر مصادر الجيل الحديث فعالية من حيث التكلفة.

مساوئ طاقة الرياح :

١- توقف توربينات الرياح عند توقف هبوب الرياح، وعندما تكون شديدة السرعة وعند تساقط الثلوج.

٢- تراكم الحشرات الميتة والاملاح على (التوربينات البرية و البحرية بنسبة ٢٠-٣٠%) يقلل من متوسط الطاقة المولدة، لهذا تتطلب صيانة.

٣- ان تذبذب توليد الكهرباء من الرياح تجعها تحتاج الى المحطات التقليدية.

٤- لا يمكن التنبؤ الا بقدر محدود من طاقة الرياح المنتجة.

٥- ارتفاع تكلفة انشاء مزرعة للرياح.

٧- تقتل وتصيب توربينات الرياح الطيور، تصل الى (٣) مليون طائر و (٣٥٠) من الخفاش كما في اسبانيا.

٨- ازالة الغابات وقطع الاشجار واستعمال المبيدات عند انشاء مزرعة للرياح مما يخلق اثار بيئية خطرة ، تجريف التربة وغلق المجاري المائية، وتتطلب لذلك الات حفر وجرافات و...، وتسمم وتلوث التربة والمي

٩- الضجيج، الذي يكمن سماعه على بعد (٣) الاف ياردة بسبب صوت الرنين .

انتاج طاقة الرياح :

يتركز اكثر من نصف الانتاج العالمي من طاقة الرياح في ثلاث دول كما يلي :

التوزيع الجغرافي لانتاج طاقة الرياح في العالم عام ٢٠١٩

الدولة	الكمية	النسبة %
الصين	٤٠٥,٧	٢٨,٤
الولايات المتحدة الامريكية	٣٠٣,١	٢١,٢
المانيا	١٢٦,٠	١٨,٨

اما انتاجها في الوطن العربي فكانت المغرب ٠,٣الاولى عربيا و مصر ٠,٢ الثانية في استغلال الرياح وتحويلها الى طاقة.

ثالثا: طاقة حرارة جوف الارض

الطاقة الحرارية الجوفية : يقصد بها حرارة باطن الارض . وجدت موارد الطاقة الحرارية الارضية الماء الساخن والصخور الساخنة على بعد بضعة اميال تحت الارض، وفي اعماق الارض تكون درجات الحرارة عالية جدا من الصخور المنصهرة تسمى الصهارة.

يمكن استعمال الحرارة بشكل مباشر في تدفئة المباني والنباتات في البيوت البلاستيكية ،وتجفيف المحاصيل والاسماك، وتستعمل في العلاج كما في العيون والينابيع الموجودة في شمال العراق، وفي الصناعة مثل الحليب المبستر وتوليد الطاقة الكهربائية. ويتم الحصول عليها من خلال حفر ثقوب في الصخور لسحب البخار والماء الساخن من باطن الارض، وهناك مصدر اخر لها كالبراكين لكن يعاني من صعوبة استغلالها. قدرت الحرارة الموجودة في باطن الارض للولايات المتحدة الامريكية وحدها بانها تكفي لمدة (٩٠) عام.

تواجه طاقة حرارة جوف الارض بعض المشاكل منها :

١- انبعاث الملوثات الغازات السامة، مثل ثاني اوكسيد الكبريت والمعادن الثقيلة السامة كالزرنيخ من باطن الارض الى الهواء.

٢- تراكم الاملاح على انابيب البخار .

٣- بعيدة عن المدن والسكان، اذ ان المواقع الجيدة تولد الطاقة الحرارية الارضية التي تتصف بالنشاط البركاني.

٤- تنخفض درجة الحرارة من باطن الارض او تتوقف وينفذ البخار الساخن حتى بعد سنوات من النشاط البركاني، مما يشكل موجة جافة تستمر لمدة عقود بالرغم من انها دائمة ان تم استنزافها بشكل اسرع.

٥- تقتصر على الدول الموجودة فيها.

٦- تؤدي الى حدوث عدم استقرار السطح واحداث الزلازل عند بناء محطات لتوليد الطاقة الحرارية الارضية حيث يتم حفر الصخور الساخنة التي تحتوي على المياه المحاصرة او التي تسبب انخفاض فوري في الضغط وتشتت البخار فضلا عن عودة للمياه المستعملة الى خزان المياه الساخنة يمكن ان تؤدي هذه الدورة الى عدم الاستقرار واحداث الزلازل .

انتاج طاقة حرارة جوف الارض :

استثمر طاقة حرارة جوف الارض منذ عام ١٩٦٥ ب (٥,٠٢) تيرا واط \ساعة ولأهميتها بلغت عام ٢٠١٥ (٥١٨,١٩٦) تيرا واط \ساعة وتتركز في عدد من الدول وكما يلي :

التوزيع الجغرافي لانتاج طاقة حرارة جوف الارض في العالم عام ٢٠١٩

الدولة	العدد	النسبة %
الولايات المتحدة الامريكية	٢٥٥٥	١٨,٣
اندونيسيا	٢١٣١	١٥,٣
الفلبين	١٩٢٨	١٣,٨
تركيا	١٥١٥	١٠,٩
المكسيك	٩٣٦	٦,٧

يتركز ٨٠% من انتاج طاقة حرارة جوف الارض في الولايات المتحدة الامريكية في جانبها الغربي والسبب يكون في النشاط البركاني ، وحركة الصهارة ، والزلازل والينابيع والنافورات المعدنية الساخنة الطبيعية التي تصل حرارتها الى ٢٠٠ درجة مئوية ويطلق على هذه المنطقة النقاط الساخنة المتمثلة بقشرة تكتونية رقيقة وهي حافة المحيط الهادي او ما تسمى بحلقة البراكين النار التي تمتد من الاسكا ، كاليفورنيا ، اريغون ، وحتى نيفادا، وتم بناء ٢٦ محطة في هذه الجانب لتوليد الطاقة الكهربائية من جوف الارض تزيد سعتها عن ٢٠٠٠ ميكا واط .

رابعا : الطاقة الشمسية

الطاقة الشمسية : يقصد بها الطاقة التي تنتجها ضوء وحرارة الشمس.

الطاقة الشمسية التي تستلمها الارض كبيرة فهي تعادل (٥٠٠٠) ضعف الطاقات الاخرى مجتمعة في العالم، اي انه لا يوجد مصدر ذات غزارة اكبر من الطاقة الشمسية، تختلف في كمية الاستلام من منطقة لاخرى سنويا.

يوجد نوعان رئيسان من تكنلوجيا الطاقة الشمسية هما :

١- الطاقة الشمسية الضوئية : هذه التكنلوجيا تحول اشعة الشمس مباشرة الى كهرباء باستعمال الخلايا الضوئية في الالواح، ويمكن وضعها على اسطح المنازل، او دمجها في تصاميم المباني او تثبيتها من الاف الخلايا لانشاء مزارع محطات الطاقة الشمسية.

٢- الطاقة الشمسية الحرارية : تحول هذه التكنلوجيا اشعة الشمس الى طاقة حرارية او حرارة التي كانت تعمل في الماضي اساسا لتسخين المياه هذه الطاقة الحرارية يمكن استعمالها لتوليد الكهرباء باستعمال التوربينات الكهربائية. وبهذا تستعمل الطاقة الشمسية بشكل مباشر وغير مباشر للاستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية ، تدفئة وتبريد المنازل ، تجفيف الحبوب و ...

مميزات الطاقة الشمسية :

١- طاقة متجددة، دائمة لا تنضب.

٢- نظيفة، لا تسبب اي تلوث للبيئة، نقية.

٣- مجانية، متاحة للجميع، تؤمن للدولة مصدر مستقل من الطاقة لا تعتمد على مصادر من خارج الدولة.

مشاكل الطاقة الشمسية :

١- تنتج الطاقة عندما تكون الشمس مشرقة، وعدم توفرها اثناء اليل او عند تلبد السماء بالغيوم.

٢- قلة كفاءة الخلايا الشمسية، اذ لا يستثمر من الاشعاع الشمسي سوى ٤٣% من الكمية الواصلة للخلية الشمسية، بينما تضيع الكمية المتبقية من الاشعة الشمسية كحرارة .

٣- ارتفاع تكلفة الالواح الشمسية، وتتطلب ايدي عاملة ذو خبرة، كون انظمة المحاذاة يكون تحديد الزاوية الصحيحة للالواح الشمسية صعبة جدا.

٤- ارتفاع تكاليف العمالة، وتحتاج الى وقت.

٥- يجب ان تكون نظيفة، اذ ان تراكم الغبار عليها على سطح الالواح يخفض كفاءتها.

٦- يفضل بناء مزارع الطاقة الشمسية العملاقة في المناطق الصحراوية، لكنها بعيدة عن السكان مما يتطلب انشاء خطوط نقل باهظة الثمن لنقل الطاقة.

٧- ارتفاع ثمن بطاريات خزن الطاقة الشمسية، وهذه البطاريات تستمر لمدة خمس سنوات، كما لا يتم اعادة تدوير هذه البطاريات.

انتاج الطاقة الشمسية

تحتل الطاقة الشمسية المرتبة الثامنة في سلم الطاقة العالمي، وبدا استثمارها في توليد الطاقة الكهربائية عام ١٩٨٣ في الولايات المتحدة الامريكية، بلغ اقصى انتاج لها عام ٢٠١٥ (٢٥٣,٠٣) تيرا واط\ ساعة ويتركز اكثر من نصف الانتاج العالمي في عدد من دول العالم كما يلي :

التوزيع الجغرافي لانتاج الطاقة الشمسية في العالم عام ٢٠١٩

الدولة	العدد	النسبة %
الصين	٢٢٣,٨	٣٠,٩
الولايات المتحدة الامريكية	١٠٨,٤	١٥,٠
اليابان	٧٥,٣	١٠,٤
المانيا	٤٧,٥	٦,٦
الهند	٤٦,٣	٦,٤

الطاقة الشمسية في الوطن العربي

ان الاشعاع الشمسي الواصل الى الارض في العروض العليا والساقط على كل سنتمتر مربع منه يتراوح ما بين (٧٠) كيلو سعرة حرارية، الى اكثر من (٢٢٠) كيلو سعرة حرارية

في الوطن العربي ، وبهذا يزيد الحد الاعلى عن الادنى بثلاث مرات، وقدر كمية الاشعاع الشمسي الواصلة الى الارض في الوطن العربي تعادل مجموع احتياطي النفط العالمي. لذا نجد ان بعض الدول في الوطن العربي استثمرت الطاقة الشمسية لكن بكميات قليلة كما في دول :

(الامارات ٠,٦ – مصر ٠,٥ - السعودية مع المغرب ٠,٢ – الجزائر ٠,١) .

خامسا: الطاقة الحيوية :

الطاقة او الكتلة الحيوية: يقصد به اي وقود يتم الحصول على طاقته من خلال عملية تثبيت الكربون البيولوجي وهذه العملية تاخذ الكربون الغير عضوي (ثاني اوكسيد الكاربون) وتحولها الى مركبات عضوية.

الوقود الحيوي : مادة هيدروكربونية يتم صنعها، يمكن للانسان ان يستعمله لتشغيل شي ما، ويتم انتاج الوقود الهيدروكربوني من مادة عضوية في فترة قصيرة ايام اسابيع اشهر فيتناقض مع الوقود الاحفوري الذي يستغرق ملايين السنين لكي يتشكل، وياتي الوقود الحيوي من الكتلة الحيوية التي يمكن انتاجها عاما بعد عام من خلال ممارسات الزراعة المستدامة .

ومن اهم انواع الوقود الحيوي المنتج (الايثانول) (الديزل الحيوي) (الميثانول) (البيوتانول)، هناك عدة طرق للحصول على الوقود الحيوي (حبات الذرة ، سيقان القصب) لتتحول الى الميثانول المادة الاساسية في منتج وقود البنزين ولكن اهم طريقة هي طريقة التغوير يقصد بها تبخر الكتلة الحيوية عند درجة حرارة عالية ثم ازالة الشوائب من الغاز الساخن وتحولها من الى ميثانول .

مشاكل الطاقة الحيوية

١- نمو انتاج الوقود الحيوي يؤثر على العملية الزراعية خاصة المحاصيل الحقلية مثل حبوب الذرة والحنطة ،عدم كفاية الارض الزراعية في العالم التي تكاد لا تلبي حاجة سكان العالم المتنامي من الغذاء.

٢- نمو انتاج الوقود الحيوي يمكن ان يحدث تغير في استعمالات الارض مثل تحويل الغابات المطيرة او اراضي السفانا لانتاج الوقود الحيوي في البرازيل وجنوب افريقيا والولايات المتحدة الامريكية.

٣- ارتفاع كلفة انتاج الوقود الحيوي مقارنة مع الوقود الاحفوري.

٤- يسهم الوقود الاحفوري بانتاج غازات مثل غاز ثاني اوكسيد الكاربون التي تزيد من الاحتباس الحراري وبعض المواد الكيمائية السامة مثل اوكسيد النيترون.

٥- ان انتاج المحاصيل وتحويلها الى وقود حيوي يتطلب وجود طاقة كبيرة، مثلا يتطلب انتاج وقود الايثانول من الذرة ما يقارب ٣٠% من الطاقة.

٦- قلة التنوع البيولوجي عند التوجه نحو زراعة كتلة حيوية معينة لتحويلها الى وقود حيوي،

عند التوجه الى نحو زراعة الذرة الحلوة التي تستعمل في انتاج الميثانول الحيوي يكون على حساب زراعة ذرة الدقيق وذرة الفشار وغيرها.

انتاج الطاقة الحيوية

يمكن انتاج هذه الطاقة من كتلة الاحياء اي من المواد الزراعية الموجودة على الكرة الارضية من الفضلات وبقايا المواد الزراعية النباتية كالخشب والاغصان والحشائش والاشجار والاوراق اليابسة والنباتات المائية والمخلفات الحيوانية والمزروعات، والغابات، ويتركز ٨٦% من انتاج الطاقة الحيوية في العالم لعشر دول

التوزيع الجغرافي للطاقة الحيوية في العالم عام ٢٠١٩

الدولة	العدد	النسبة %
الولايات المتحدة الامريكية	٦٩٧,١	٣٧,٩
البرازيل	٤٤٤,٢	٢٤,١
اندونيسيا	١٢٣,٤	٦,٧

سادسا : طاقة المد والجزر

وهي ظاهرة تنشا بفعل حركة دورية للتيارات المائية الناتجة عن قوة جاذبية القمر والشمس ودوران الارض حول محورها بسبب تدفق وانخفاض للمياه عبر المحيطات والبحار، ويحدث المد مرتين باليوم.

وتدخل الانسان في استثمار هذه الظاهرة من خلال انشاء جزر وحواجز (سدود) اصطناعية للاحتفاض بمياه المد على شكل بحيرات وانشاء عدة فتحات وتوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

تتطلب بناء المحطة الكهربائية وصول المد الى ارتفاع يبلغ (١٠) امتار، تذبذب المياه لاسباب جغرافية طبيعية وفلكية، اتجاه حركة المياه في المد وعكسها في الجزر تتطلب تصميم توربينات تتحرك مع اتجاه المياه، تتطلب بناء المحطات وقت واموال، كما انها تتطلب مواصفات بناء احواض وسد عند مصبات الانهار والخلجان ويكون المكان ملائم من حيث الصلابة ووجود الصخور وعمق المياه.

التوزيع الجغرافي لطاقة المد والجزر

تنتشر في مناطق محددة من العالم، لارتباطها بعوامل جغرافية محددة تتصف بها بعض الدول، منها كوريا الجنوبية التي يتركز بها اكثر من نصف القدرات التصميمية لطاقة المد والجزر في العالم بنسبة (٥١,١)%، ويتصف البحر الاصفر قبالة الساحل الغربي لكوريا الشمالية بتوفر الظروف المثالية لاستثمارها المتمثلة بظاهرة المد الكبير، ثم تاتي بالمرتبة الثانية فرنسا بامتلاكها ربع طاقة المد والجزر بنسبة (٢٤,٦)% ثم المملكة المتحدة بنسب قليلة بلغت (١٤)% كل من كندا ،بلجيكا، الصين، السويد، الولايات المتحدة الامريكية، من اجمالي القدرة التصميمية لانتاج طاقة المد والجزر.

سابعا : طاقة الامواج

طاقة الامواج: يقصد بها الطاقة الممتدة من امواج المحيطات والبحار من خلال الحركة العمودية للامواج بفعل حركة الرياح على سطح المحيط، وتحولها الى كهرباء.

يرجع تاريخ اكتشافها الى عام ١٩٧٧ على يد العالم الفرنسي (جيراد وابنائه)عندما قدموا براءة اختراع في طاقة الموجة، وفي عام ١٩٤٠ طور العالم الياباني(يوشيدا ماسودا) طاقة الامواج حتى اصبح يقلب اب تكنلوجيا الطاقة الموجية الحديثة عام ١٩٦٣ واكتسب اهمية عام ١٩٦٣ عندما اكتشف(ستيفن هيوسالتر) جهاز طاقة الموجة المعروف بجهاز (موجة ستالر).

مميزات طاقة الامواج

١- متجددة، لاعتمادها على حركة الرياح في نشاتها.

٢- نظيفة.

٣- استثمارها في المدن الساحلية الماهولة بالسكان.

٤- يمكن التبوء بها، لسهولة ومعرفة كمية الطاقة المتوقع انتاجها.

مساوئ طاقة الامواج

١- غير متوفرة في جميع الاماكن، بسبب مصدر الامواج اذ ينحسر استثمارها في المناطق الساحلية القريبة من المحيطات فقط.

٢- تؤثر على النظام البيئي البحري، لاسيما القاع والاحياء القريبة من الشاطئ كالسرطانات ونجم البحر.

٣- تؤثر المحطات في طرق النقل، وتحدث ضوضاء وتلوث بحري للسواحل البحرية.

٤- يتاثر الانتاج طول وارتفاع وسرعة الموجة و كثافة المياه التي تعتمد جميعها على الرياح.

٥- عالية التكلفة، بالرغم من التطور التكنلوجي في صناعتها اذ تقدر تكلفة انتاج الكيلو واط بحدود (٧,٥) سنت مقارنة مع الفحم (٢,٨) سنت و(٣) للغاز الطبيعي.

التوزيع الجغرافي لاستثمار طاقة الامواج

ان نسبة ٢% من المياه الساحلية في العالم لديها امكانية استثمار هذه الطاقة وذلك لخصائص الامواج (السرعة، الطول، كثافة المياه) اي يمكن انتاج طاقة الكهرباء من امواج المحيطات تقدر ب (٢) مليون ميكا واط، ومن الدول التي استثمرتها (استراليا، الولايات المتحدة الامريكية، المملكة المتحدة، اسكتلندا).

ثامنا : طاقة النفايات

طاقة النفايات : يقصد بها توليد الطاقة في شكل الحرارة او بخار او كهرباء من النفايات ،من خلال تحويل المواد الغير قابلة للتدوير.

ينتج الانسان (٢,١) مليار طن\ سنويا من النفايات ، ان تراكم النفايات لا ينحصر على دولة واحدة وانما جميع دول العالم، حتى اصبحت مشكلة فبدات بعض الدول المتقدمة بتصدير نفاياتها الى دول العالم الثالث، في حين بدات بعض الشركات باتخاذ خطوات لاعادة تدوير النفايات، بينما عدد محدد اتجهت لتحويل النفايات الى طاقة.

في عام(١٨٨٥) بنى الجيش الامريكي اول مرمى للنفايات وفي العام نفسه بنى اول محرقة ثم بعده بنى (٧٠٠) محرقة في القرن الماضي ثم انخفض العدد الى (٢٦٥) في عام (١٩٦٦) بسبب مشاكل انبعاث الملوثات من النفايات، وبفعل القيود المفروضة لحماية البيئة وفي اوائل القرن العشرين بدات الولايات المتحدة الامريكية توليد الكهرباء او البخار من النفايات وبعد الحرب العالمية الثانية ونتيجة لاعادة اعمار اوروبا ولمحدودية الاراضي المخصصة لدفن النفايات ولارتفاع اسعار النفط عمدت دول اوروبا تطوير تقنيات وتكنلوجيا تحول النفايات الى طاقة وهي :

١- الاحتراق المباشر: حرق النفايات العضوية بدرجات حرارة عالية نتجه عن ذلك بخار تم تحويله الى طاق كهربائية.

٢- الانحلال الحراري : تحلل حراري للمواد العضوية في النفايات ويتم تحويل الغاز الناتج منها الى ديزل حيوي يستعمل في توليد الكهرباء.

٣- التغوير : يقصد به تحول حراري للمواد العضوية مع كمية محدودة من الاوكسجين فينتج غاز الميثان.

مميزات محطات النفايات

١- صديق للبيئة، وملائمة وبديل لمكب النفايات تساهم في التقليل من حرق النفايات في البيئة بنسبة ٩٠% .

٢- انتاج بعض المواد من مخلفات حرق النفايات اذ تستعمل في صناعة مواد البناء والتشييد والرماد المتبقي في ترب الزراعة.

٣- تحويل جزء من المياه الحارة والبخار والغازات لتدفئة المنازل لاسيما في حقل البناء.

٤- تسهم اجهزة تقنية الغازات الكيمائية في ازالة الجسيمات الضارة وتفكيك المواد الكيماوية المعقدة الى مركبات بسيطة اقل ضررا للبيئة.

٥- تسهم من الحد الاعتماد على مصادر الطاقة الاحفورية.

التوزيع الجغرافي لاستثمار طاقة النفايات في العالم في عدد من الدول وكما يلي :

(الولايات المتحدة الامريكية، السويد، الدنمارك) .

الفصل الثامن

الطاقة الكهربائية

الطاقة الكهربائية عنصر اساسي في حياة الانسان ، لا يمكن الاستغناء عنها ، لتعدد استعمالاتها في مختلف القطاعات الاستهلاكية ، المنازل، الصناعة، الزراعة و ... وتعد احد اهم المؤشرات لقياس درجة تقدم الامم من خلال اعتماد معيار يقيس معدل نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية.

انواع محطات الطاقة الكهربائية :

تتعدد انواع محطات الطاقة الكهربائية في العالم وتشمل :

١- المحطات البخارية : يعتمد اختيار موقع المحطة البخارية (الحرارية) عدة عوامل :

ا- القرب من المياه، كونها تتطلب كميات كبيرة من المياه لصناعة البخار ولأغراض التبريد. فانشات محطة المسيب البخارية ذات سعة (١٢٠٠) ميكا واط على مجرى نهر الفرات للحصول على المياه التي تقدر ب (١٥٥٠٠٠) م٣\ ساعة منها (٥٠٠٠) م٣\ساعة لصناعة البخار و (١٥٠٠٠٠) م٣\ساعة لأعراض التبريد.

ب- توفر الوقود، بالقرب من مصافي التكرير او الحقول النفطية.

ج- تتطلب ايدي عاملة فنية، لأهميتها التكنلوجية من صناعة البخار وادارة التوربين وتبريد المياه ونقل الانتاج من المحطة وتوزيعه و ... تتم الكترونيا لهذا تحتاج الى ايدي عاملة ماهرة.

د- عامل النقل، يظهر تاثيره في تجهيز المحطات بالوقود من خلال شبكة خطوط انابيب نقل الوقود فساهمت في انتشار المحطات قربها او بعيدا عنها، و في نقل النتاج وتوزيعه من خلال شبكة خطوط لنقل الطاقة الكهربائية لمسافات طويلة بقدرة عالية ساهمت في توطن المحطات نحو مصادر الوقود بدلا من عامل السوق.

ه- تتطلب مساحات كبيرة من الارض، تتميز باستواء سطحها وارتفاعها لتجنب الفيضانات وذات صخور صلبة ومتماسكة، لتعدد اجزاء المحطة من تشييد المحطة وتخزين الوقود وشبكات توزيع داخل المحطة للسيطرة والتحكم بالانتاج .

و- بعيدة عن المناطق السكنية والحضرية ، لما تصدر من ضوضاء وتلوث مع الاخذ بالاعتبار اتجاه الرياح دون تاثيرها بالتلوث على المدن مع توفر اجهزة معالجة الملوثات.

تتميز المحطات البخارية عن بقية المحطات ببعض الخصائص منها :

١- تستعمل انواع من الوقود، كالنفط والغاز الطبيعي.

٢- امكانية استعمالها في تحلية المياه المالحة، مما جعلها ثنائية الانتاج خاصة الدول التي تقل فيها المياه العذبة.

٣- ذات سعة تصميمية عالية لاتقل عن(٥٠٠)ميكا واط ولكفائتها تشمل لتغطية الحمل الاساسي.

مساوئ المحطات البخارية :

١- ارتفاع راس المال الاستثماري عند انشاءها، اذ تتطلب صناعة البخار الى اجهزة تبريد واخرى للتكثيف.

٢- تتطلب ايدي عاملة ووقود كبيرة، لتعدد اجزاء المحطة البخارية ما يرفع كلفتها التشغيلية مقارنة مع المحطات الاخرى.

٣- تتاثر بانخفاض مناسيب المياه.

٤- طول فترة تشغيل المحطة وانتاج الطاقة لاسيما فترة انتاج البخار.

٥- ملوثة للبيئة ، لاستعمالها الوقود الاحفوري واستعمال المواد الكيميائية للمعالجة لأغراض التبريد الامر الذي يؤدي الى رفع الملوثات الكيميائية في المياه السطحية والجوفية والتربة.

٢- المحطات الغازية : تمتاز المحطات الغازية عن غيرها من المحطات بعدة خصائص :

١- الغازات الناتجة عن الاحتراق تدخل مباشرة الى التوربين بينما المحطة البخارية تحتاج الى جهاز منفصل (مرجل) فتتم عملية الاحتراق لإنتاج البخار.

٢- اختصار زمن التشغيل في المحطة الغازية وسرعة ربطها مع شبكة التوزيع والتجاوب مع حالات الذروة والطارئة.

٣- الغازات العادمة من المحطات الغازية تخرج الى الجو مباشرة ، بينما البخار في المحطة البخارية يحتاج الى تبريد وتكثيف.

٤- انخفاض التكلفة الرأس مالية مقارنة مع البخارية.

٥- لاتحتاج الى تبريد مما يجعلها اكثر ملائمة للمناطق التي تعاني من شحة المياه.

٦- سرعة التشغيل والايقاف ، تتراوح ما بين (٢-١٠) دقائق .

٧- تستعمل في اوقات الذروة او مساعدة للبخارية.

٨- امكانية استعمال توربين مركب يجمع بين التوربين الغازي يغذيه الغاز الطبيعي وتوربين بخاري تغذيه الحرارة الناتجة عن التوربين الغازي ، مما يسمح بانتاج كهرباء تصل الى (٥٥)% مقارنة مع انتاج التوربين الغازي البسيط اي ما يعادل (٣٠- ٤٠) % .

مساوئ المحطات الغازية :

١- تستعمل انواع من الوقود كالغاز الطبيعي وهي ذات كلفة عالية مما يرفع كلفة الانتاج النهائية.

٢- يقتصر استعمالها لمواجه احمال الذروة مع وجود محطات اخرى.

٣- تسرب كميات كبيرة من الطاقة مع الغازات.

٤- عمرها الزمني قصير (٢٠ – ٢٥) سنة مقارنة مع الكهرومائية.

التوزيع الجغرافي لانتاج الطاقة الكهربائية في العالم :

تضاعف انتاج الطاقة الكهربائية ، لأهميتها في المشاريع المتعددة خلال المدة (١٩٨٥-٢٠١٦) مرتين ، يتركز نصف الانتاج من الطاقة الكهربائية بنسبة بلغت (٥٦) % في خمس دول كما يلي :

التوزيع الجغرافي لانتاج الكهرباء في العالم عام ٢٠١٩

الدولة	العدد	النسبة %
الصين	٧٥٠٣,٤	٢٧,٨
الولايات المتحدة الامريكية	٤٤٠١,٣	١٦,٣
الهند	١٥٥٨,٧	٥,٨
روسيا	١١١٨,١	٤,١
اليابان	١٠٣٦,٣	٣,٨
كندا	٦٦٠,٠	٢,٤
كوريا الجنوبية	٥٨٤,٧	٢,٢

اما الدول العربية فكما يلي :

السعودية والسودان ١,٣ و مصر٠,٧ و العراق والامارات ٠,٥ الكويت و الجزائر٠,٣ و قطر ٠,٢ وعمان والمغرب ٠,١ .

اذ اخذت المرتبة الاولى السعودية والسودان والثانية مصر والثالثة العراق والامارات ثم على التوالي الكويت والجزائر ثم قطر ثم عمان والمغرب في انتاج الطاقة الكهربائية عربيا.

الفصل التاسع

الصراع والتنافس الاقليمي والدولي على مصادر الطاقة والمعاهدات الدولية

يرتبط النفط بعلاقة وطيدة منذ زمن بعيد مع الصراعات والازمات السياسية، تحديدا بداية القرن الماضي عام ١٩١٤ حيث اضحت سلعة النفط حراك اساسي للصراعات الدولية ووقائع الازمات، وبعد انتهاء الحرب العالمية الاولى سجلت اسعار النفط مستويات تصل الى (١٠٠) دولار للبرميل، حيث تنامت الحاجة الى تأمين مصادر الطاقة للعمليات العسكرية والانتاج الصناعي و...، واصبح النفط احد اهم الاهداف العسكرية والمقومات الاساسية في رسم الحدود السياسية والاقتصادية. وبهذا استمر النفط من ابرز العوامل المؤثرة في السياسة الدولية خاصة تامين تدفق النفط من دول الانتاج الى الدول الكبرى.

الصراع والتنافس الاقليمي والدولي على مصادر الطاقة في المنطقة

١- الشرق الاوسط: تنفرد منطقة الشرق الاوسط باهمية كبيرة في حسابات الدول الكبرى ، لاهميتها الاستراتيجية ولما تتمتع به من غنى في مواردها الطبيعية وفي مقدمتها النفط والغاز الطبيعي، فضلا عن الموقع الجغرافي الذي يتحكم بمجموعة من القنوات والبحار والممرات المائية الاستراتيجية المهمة ، فتكون حلقة وصل في مسارات نقل النفط الخام والغاز والمواد الاولية الى الدول الصناعية الكبرى، تحتوي منطقة الشرق الاوسط على اكبر احتياطي نفطي بالعالم البالغ عام ٢٠١٩ (٨٣٣,٨) مليار برميل وبنسبة ٤٨,١% من اجمالي احتياطي العالم البالغ(١٧٣٣,٩) مليار برميل اما الغاز الطبيعي فبلغ ٧٥,٦ ترليون م مكعب و بنسبة بلغت ٣٨,٠ من اجمالي احتياطي العالم من الغاز البالغ ١٩٨,٨ تريليون م مكعب.

اهم القوى الدولية المتنافسة على نفط الشرق الاوسط

١- دول الاتحاد الاوربي : بقيت دول اوروبا تعتمد على الفحم للطاقة حتى قيام الحرب العالمية الثانية بعدها زاد استهلاك المنتجات البترولية لتدني اسعارها وسهولة نقله نتيجة للتطور في صناعة ناقلات النفط وتعدد مسارات انابيب نقل النفط فضلا عن افتتاح قنوات وممرات مائية اسهمت في تقليل المسافة بين مواقع النفط واستهلاكه كقناة السويس وبنما.

زاد الطلب الغربي وغيره من الدول الصناعية على البترول في الشرق الاوسط طوال العقود التي تلت القرن الماضي وصولا الى مرحلتنا الراهنة وذلك لعدة اسباب :

١- قرب حقول بترول الشرق الاوسط من السوق الاوربي.

٢- النفوذ الكبير للدول الاوربية في منطقة الشرق الاوسط، حيث كانت فرنسا تسيطر على دول (الجزائر وسوريا ولبنان) وانجلترا تسيطر على (الكويت ،العراق ، الامارات العربية المتحدة، السعودية، قطر، البحرين، عمان، شرق الاردن فلسطين).

٣- تمتع الدول الاوربية بامتيازات لاستغلال حقول البترول في الشرق الاوسط عن طريق الشركات، مثل الشركة الفرنسية للبترول(سي اف بي) والبريطانية (بي بي) وشل المشتركة بين انكلترا وهولندا حيث كانت تبيع النفط لدولها بعملتها المحلية وان سبب الامتيازات امتلاكها

تكنلوجيا متقدمة واموال يتطلبها استخراج النفط من الاعماق البعيدة حيث تراجعت الشركات الوطنية التي تشكلت فترة السبعينات من القرن الماضي.

٤- عدم استطاعة الولايات المتحدة الامريكية امداد دول اوروبا واليابان باحتياجاتها من البترول بسبب توقعها حدوث نقص بترول عالمي، لهذا فهي معنية بايجاد بدائل لتغطية هذه الامدادات.

٢- الولايات المتحدة الامريكية : بلغ احتياطي الولايات المتحدة الامريكية من النفط عام ٢٠١٩ ٦٨ مليار برميل وبلغ انتاجها منه ١٧٠٤٥ مليون برميل\ يوميا وبلغ استهلاكها ١٩,٤٠٠ مليون برميل\يوميا وبهذا تعاني من عجز لتغطية حاجاتها من النفط بلغ ٧، ٢٧٧ مليون برميل\يوميا. اذ تحتاج الى ٣٧% من حاجاتها اليومية للنفط ، لذا تحتل منطقة الشرق الاوسط مكانة استراتيجية مهمة لديها حيث تعدها منطقة نفوذ ومصالح لتغطية حاجاتها الصناعية والتشغيلية وعند السيطرة عليها يتيح لها تامين امدادات وصول النفط والتحكم بسوقه العالمي. بعد احداث ١١ ايلول ٢٠٠١ احتلت العراق وسيطرة على نفطه وخصخصته لشركاتها عبر عقود ملزمة كون نفط العراق ياتي بالمرتبة الخامسة باكبر احتياطي نفطي في العالم بلغ ١٤٥,٠ مليار برميل عام٢٠١٩. فضلا عن خططها في المنطقة لاضعاف روسيا والصين ودول اوروبا وايران وسوريا للسيطرة على صمامات الطاقة التي تتغذى عليها الدول الكبرى لاسيما دول اوروبا واليابان.

٣- الصين : تستحوذ اسواق شرق اسيا على اكبر حصة من نفط الخليج العربي خاصة الصين وذلك لتسارع النمو الاقتصادي فيها الذي يزيد عن ٦% سنويا واصبحت تقود النفوذ الاقتصادي العالمي فادى الى رفع طلبها على النفط ومشتقاته لتغطية حاجاتها، اذ ان عجزها من النفط بلغ ٨,٣٨٢ مليون برميل\يوميا لذا تحتاج الى ١٢,٣٨١ مليون برميل\يوميا فيما يصل انتاجها الى ٣,٩٩٩ برميل\ يوميا وهي بهذا تحتاج الى ٦٧% من النفط يوميا ،اذ تفوقت الصين في الاونة الاخيرة على الولايات المتحدة الامريكية باكبر مستورد للنفط في العالم الخليج العربي لقرب مطقة الخليج العربي منها جغرافيا حيث وصل استيرادها من النفط الصين ٦,٥ مليون برميل\يوميا وياتي نصفه من منطقة الخليج العربي ،وثلث احتياجاتها من الغاز من المنطقة ، اسست شركات الطاقة الصينية الرئيسة مواطئ قدم لها في الشرق الاوسط وامتدت لتشمل مشروعات البتروكيمياويات والغاز الطبيعي والتكرير.

٢- قارة افريقيا : اصبحت قارة افريقيا محط انظار الاهتمام العالمي لما تمتلكه من اهمية جيبوليتيكية واستراتيجية واقتصادية متنامية، فافريقيا بديل قوي لنفط الشرق الاوسط، وللتنوع في الامدادات النفطية، والاحداث المضطربة في منطقة الشرق الاوسط وتنامي الاستهلاك العالمي للنفط الافريقي، وتامين الطاقة كونها اصبحت عصب الحياة حيث اصبحت قضايا الطاقة من اولويات الامن القومي لهذه الدول كالحفاض على امن ومكانة الدولة وتامين حدودها، فضلا عن الارباح التي تجنيها الشركات من هذا المصدر الحيوي، ولما يتمتع به نفط قارة افريقيا من جودة عاليو ونوعية جيدة لقلة نسبة الكبريت فيه، ولقرب موقع القارة من الاسواق الاستهلاكية في اوروبا وامريكا مما يخفف من تكاليف النقل، ان دول افريقيا باستثناء (نيجيريا وليبيا والجزائر) لا تنتمي الى منظمة الدول المصدرة للنفط (اوبك) التي تعمل على تحديد كميات انتاج النفط والتحكم في اسعاره مما يتيح لها حرية الانتاج، تتصف ان قارة افريقيا بانها اقل استهلاك

للنفط مقارنة مع القارات الاخرى فتصدر الفائض منها، يتركز النفط في افريقيا قرب السواحل والمياه بعيدا عن الشواطئ مما يجعله في مأمن عن الاضطرابات السياسية والعرقية والاجتماعية التي يمكن ان تتعرض لها الدول في تلك القارة. كل هذه العوامل ساهمت في الصراع بين الولايات المتحدة والصين وروسيا التي تعد من اهم القوى المتنافسة على القارة فضلا عن العديد من الدول الصناعية الصاعدة حول مصادر الطاقة فيها.

٣- اسيا الوسطى وبحر قزوين : تتكون اسيا الوسطى من (اذربيجان، اوزبكستان، تركمانستان، قيرغستان، طاجكستان، كازاخستان) ذات موقع ستراتيجي مهم يتمتع بثروات وموارد اقتصادية هائلة ووجود بحر قزوين من جهة الغني بالموارد وتشكل عقدة الطرق البحرية ومد انابيب الغاز والنفط من الشرق الاوسط وقزوين باتجاه الصين او البحر الاسود وتركيا والبحر المتوسط باتجاه الخليج العربي عبر ايران وافغانستان وباكستان باتجاه المحيط الهندي، وغناها بالنفط والمعادن والمياه، حيث تتربع هذه الدول على ثاني اكبر احتياطي للنفط والغاز على مستوى قارة اوروبا بعد روسيا كما انها تتربع على اكبر انتاج عالمي لليورانيوم، مما جعلها محط انظار الدول للتنافس عليها ومن اهم القوى المتنافسة عليها الولايات المتحدة الامريكية وروسيا والصين.

منظمات الطاقة الدولية

اولاً: منظمة الاقطار المصدرة للنفط (اوبك) : تأسست المنظمة (اوبك) يوم ١٤ سبتمبر\ ايلول بمبادرة من الدول الخمس الاساسية المنتجة للنفط وهي (السعودية ، العراق ، ايران، الكويت، فنزويلا) في بغداد لمواجه شركات النفط الكبرى والسيطرة على اسعار البترول ، وتعد اهم منظمة انشأت في الدول النامية لتولي اهتمامها.

تظم ١٢ دولة في عضويتها وهي (الجزائر، انغولا، الاكوادور، ايران، العراق، الكويت، ليبيا، نيجيريا، قطر، السعودية، الامارات، فنزويلا) وانسحبت الغابون عام ١٩٧٥ واندونيسيا ٢٠٠٩ . بدات قوة المنظمة عندما اتفقت السعودية وايران ثم تبعتها باقي الدول في استعمال النفط سلاح اعقاب حرب اكتوبر\تشرين الاول ١٩٧٣ بين العرب والكيان الصهيوني من خلال تخفيض الانتاج وصادراته وقطع امدادات النفط عن الدول التي وقفت مع الكيان الصهيوني في مقدمتها الولايات المتحدة الامريكية ،وفي الثمانينات كان دورها الحفاظ على اسعار النفط في السوق العالمية ومنذ عام ١٩٨٣ بدات سياسة جديدة تقوم على تحديد سقف انتاجي معين لا يجوز لدول ان تتجاوزه وحسب الطاقة الانتاجية. في التسعينات تذبذب سعر البرميل صعودا وانخفاضا وفي عام ٢٠٠٠ وضعت اوبك الية لضبط الاسعار وارتفع سعر النفط حتى تجاوز مائة دولار عام ٢٠٠٧.

اهداف المنظمة :

١- توحيد السياسات النفطية.

٢- ضمان استمرار تدفق البترول للدول المستهلكة بمعدلات اقتصادية.

٣- ضمان عائد رأس المال المستثمر لصناعة البترول.

ثانيا :منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول : بدات فكرة انشاءها كمشروع مصري عندما بدا عام ١٩٦٤ باقتراح الى لجنة خبراء البترول العرب لتنسيق السياسات العربية البترولية ثم اعادة الفكرة عام ١٩٦٥ في مؤتمر البترول العربي في القاهرة ونجحت بذلك باتفاقية ابرمت في بيروت عام ١٩٦٨ واشترك فيها (الكويت ،السعودية، ليبيا) واختيار الكويت مقرا لها.

الدول الاعضاء: تضم ٧ اعضاء الى جانب الدول الثلاثة المؤسسين حيث ضمت (الجزائر، البحرين، قطر، الامارات عام ١٩٧٠) (العراق ،سوريا عام ١٩٧٢) (مصر عام ١٩٧٣) بعدها جمدت عضوية مصر عام ١٩٧٩ لمدة عشر سنوات عند توقيعها على اتفاقية (كامب ديفيد) لمدة بعدها انهي تعليق عضويتها عام ١٩٨٩ انظمت تونس لها عام ١٩٨١ ثم انسحبت عام ١٩٨٦ لظروف خاصة بها. ومن شروط القبول في انضمام الاعضاء الى المنظمة: ان يكون البترول مصدر دخل قومي، ان يقبل العضو باحكام اتفاقية انشاء المنظمة، ان يوافق مجلس الوزراء على انضمامه باغلبية من بينها اصوات الاعضاء المؤسسين.

ثالثا: الوكالة الدولية للطاقة الذرية : تم انشاءها وهي تعمل مع دول الاعضاء في جميع انحاء العالم لتعزيز الاستعمالات الامنة والسلمية للطاقة الذرية. يعمل ٤٤٢ مفاعلا للطاقة النووية على توليد الكهرباء و ٦٦ محطة نووية جديدة قيد الانشاء في اكثر من ٣٠ بلد وتنتج ٤٣٩ مفاعلا للطاقة النووية بحدود ١٦% من الكهرباء في العالم. حدث في اوكرانيا انفجار في المحطة النووية تشرنوبل عام ١٩٨٦ نتيجة خلل في تصميم المفاعل، عقبها قررت السلطات السوفيتية التعامل مع عوارض الانفجار على المستوى الوطني دون دعم الاتحاد السوفيتي، سعت الامم المتحدة وشركاؤها الى توفير الدعم في حالة الطوارئ من خلال تقييم السلامة النووية ولحماية البيئة من التلوث التي نتجت عن الحادث.

ازداد التعاون بعد الحادث للمفاعل النووية تشرنوبل حيث وقعت اربع اتفاقيات للسلامة الدولية وانشأت قواعد ومعايير للسلامة لحماية الناس والبيئة من اضرار الاشعاع.

في ٢٠١١ تعرضت المحطة النووية في اليابان فوكوشيما دايتشي الى اضرار نتيجة الزلزال الذي وقع ثم اعقبه موجة تسونامي وانتشرت المواد المشعة وتم اجلاء الاف من الاشخاص. وتم تفعيل مركز الحوادث والطوارئ في وكالة الطاقة الذرية من خلال جمع فريق من الخبراء في مجال الامان النووي والحماية من الاشعاع، فقام المركز بجمع وتحليل البيانات، وقدم تحديثات منتظمة للدول الاعضاء في الوكالة والمنظمات الدولية ووسائل الاعلام والجمهور.