وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية الادارة والاقتصاد
قسم الاقتصاد

اقتصاديات الطاقة

المرحلة الرابعة
الدراسات الصباحية والمسائية

الطـــاقة

The energy

الطاقـــة

تعرف الطاقة بانها "شي له قوة كامنة لانجاز عمل او شغل ما"

كان ينضر للحركة الانسان اثناء العمل بانها طاقة، والعمل القيام بشيء معين.

فيقال ان الجسم يبذل جهد عندما يتحرك ضد قوى تقاوم هذه الحركه .وان القدرة على بذل هذا الجهد هي (الطاقة). فاذا كان الجسم قادرا على بذل الجهد (القيام بالعمل) يوصف بانه يمتلك طاقه.

ويمكن القول ان الطاقة، بصوره عامة،هي كل ماينتج قوة محركة.

ومع التقدم الذي توصل اليه العالم، في الوقت الراهن، اصبح مفهوم الطاقه يرتبط بنوعها اكثر مما يرتبط بطونها طاقه تؤدي لحدوث شغل، اذا اصبح للكل نوع من انواع الطاقه مفهومه الخاص.

في عالمنا المعاصر ، لايمكن الاستغناء عن الطاقة، فالانسان يستخدمها بكافه مجالاته الحياتيه، فضلا عن انها اصبحت تمثل القوة الحاكمه لعمليه النمو الاقتصادي . والسبيل لرقي وتقدم وتطور البشرية، وتعد عاملا مهما في تحقيق الرفاهيه الاقتصادية والاجتماعية.

لذالك تعد الطاقة عصب الحياه البشرية ومحركها، اذا لولا الطاقه ماستطاع البشر البقاء والتكاثر واعمار الارض . وستضل محور رئيسيا من محاور النشاط الانساني في محاولاته الدؤوبهللبحث عن مصادر جديدة لمواجهه حاجاته المتزايدة وتغطية خططه الطموحه في النمو والتنميه المستدامة.

انواع الطاقـــة

1- **الطاقة الكيميائية**: هي الطاقة التي ترتبط بين ذرات الجزء الواحد بعضها بالبعض الاخر في المركبات الكيميائية، وان الطاقة الكيميائية توجد في الطبيعه في عدة انواع ، واهم اواعها.
النفط، الغاز، الفحم، الخشب، وتتحول الطاقة الكيميائية الى حرارية من خلال عملية الحرق ، والتي بدورها تولد طاقة حركية.

2- **الطاقة الحرارية**: وهي تعد من الانواع الاساسية للطاقة، اذا من الممكن ان تتحول اليها كافة انواع الطاق الاخرى، وان هذا النوع من الطاقة لايتوافر في الطبيعة بصورة مباشرة الا في الطاقة الحراريه الموجودة في باطن الارض.

3- **الطاقة الميكانيكية**: وتدعى بالطاقة الالية، وهي طاقة ناتجة عن الحركة ، اي انتقال جسم من مكان الى اخر ، والامثله عليها في الطبيعه كثيرة منها: حركة المد والجزر وحركة الرياح.
ويمكن ان تتولد هذه الطاقة من التحول بين انواع الطاقة المتعددة، اذا ان الطاقة الهربائية تحرك المكائن او قد تتحول الى طاقة حرارية ، كما ان الطاقة الحراريه الناتجة عن احتراق الوقود تتحول الى طاقة ميكانيكية (الية) تعمل علا تحريك السيارات او غيرها من الات الوقود.

4- **الطاقة الكهربائية**: هي الطاقة التي يتم الحصول عليها من خلال تحويل انواع الطاقة المختلفة الى كهرباء، او تحويل الطاقة الحركية الى كهرباء بواسطة المولدات والمحطات المختصة لذالك . وان هذه الطاقه توجد في الطبيعه بشكل غير مجد ، كالبرق والصواعق ، اما الحصول عليها بشكل ذات جدوى اقتصاديه فلا يتم الا من خلال استثمار مصادر الطاقة وتحويلها الى كهرباء

5- **الطاقة الضوئية**: هي الطاقة الناتجة عن الضوء والعديد من اشكال الاشعاعات ، وتمثل الشمس المصدر الرئيسي لهذه الطاقة، وتحول الطاقة المختزنة في الضوء للطاقة ذات منفعه اكبر . كتحويل اشعه الشمس الساطعة علا الارض الى طاقة كهربائية بواسطة تقنيات الخلايا الكهروضوئية.

6- **الطاقة النووية**: هي الطاقة التي يمكن الحصول عليها من خلال الانشطة او الاندماج لنواة الذرة . ويعد اليورانيوم الوقود الامثل لتوليد القوه النووية ، وتستخدم الطاقة النووية في العديد من الاستخدامات السليمة كتوليد الطاقة الكهربائية وسفن الفضاء وفي الحروب.

انواع مصادر الطاقة

تقسم مصادر الطاقة الى الانواع الاتية:

اولا مصادر الطاقة المتجددة Renewable Energy

هي كل انواع الطاقة التي لاتنفذ، وتعوض نفسها باستمرار وتسمى بالطاقة النضيفة (البديلة) او غير الناضبة . وهي تعتبر صديقة للبيئة لانها لاتخلف انبعاثات كربونية سامة ومدمرة.
وتعرف بانها الطاقة المستمدة من المصادر التي يمكن ان تعيد الطبيعه توليدها بشكل تلقائي مستمر ودون تدخل الانسان.
ويعرف برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة، الطاقة المتجددة بانها عبارة عن طاقة مصدرها مخزون غير ثابت وغير محدد في الطبيعه، فهي تتجدد بصورة دوريه تلقائية، اسرع من وتيرة استهلاكها . وتضهر باشكال متعددة كاشعه الشمس ، لرياح، اليحار، طاقة باطن الارض، الطاقة الكهرمائية.

ثانيا- الطاقات الغير متجددة (الناضبة) تقليدية

Non-renewable Energy

هي كل انواع الطاقة التي تنفذ ، اي لاتعوض نفسها باستمرار فهي ناضبة ،لانها موجودة في الطبيعة في مخزون ثابت ومحدد في الارض ، ولايمكن الاستفادة منها الا بعد تدخل الانسان لاخراجها من تحت الارض ، وهي تستهلك حال استخدامها . مثل النفط والغاز والفحم (الوقود الاحفوري).

ثالثا- مصادر الطاقة الغير تقليدية.

هي المواد الهايدروكاربونية التي لايتم اكتشافها واستخراجها وتطويرها دون اللجوء للمحفزات الاصطناعية وبطرق غير تقليدية. اذا تتطلب تقنيات انتاج جديدة وطاقة مكثفه وتراكيب صغرية استثنائية.

وفي نطاق صناعه النفط والغاز قد اصبح مصطلح (غير تقليدي) تعبيرا شاملا يمثل المصادر الهايدروكاربونية التي لاتكتشف ولا تنتج بالطرق التقليدية.

ومن اهم المصادر غير التقليدية للطاقة تتمثل بالنفط والغاز الصخريين ، والصخر النفطي والنفط الرملي . بالاضافة الى انواع اخرى من الغاز كالغاز المحجوز وغاز طبقة الفحم وهيدرات الميثان.

وبشكل عام فان مصطلح (غير تقايدي) بات يرمز الى الطرق المستخدمة في انتاج النفط والغاز من الصخور ، وعن انتاجهما من مصادر غير مالوفة.

والجدير بالذكر ان الحد الفاصل بين المفهوميين (طاقة تقليدية وطاقة غير تقليدية) هو حد غير ثابت وانما يتغير بمرور الزمن وحسب المستخدم، فان ماهو غير تقليدي يوصف بكونه تقليدي في المدى البعيد ،وينضر له بانه اعتيادي ،عندما اتصبح التقنيات الجديدة واسعه النطاق في تطبيقها.

وان الطاقة الغير تقليدية تشترك مع الطاقه التقليدية بكونها غير متجددة وملوثة للبيئة،حيث ان التلوث الناجم عن انتاج المصادر غير التقليدية يعادل ثلاث اضعاف التلوث من المصادر التقليدية. لذا فان مستقبل هذه المصادر غير مؤكد بسبب المعارضة الشعبية التي قد تودي الى تراجع او ثبات الانتاج من هذه المصادر .

العوامل التى شجعت على الاهتمام بالمصادر غير التقليدية:

لم يكن في السابق استخراج النفط والغاز غير التقليدي مجديا من الناحيه الاقتصادية، لكن ازداد الاهتمام بتلك الموارد نتيجه عدة عوامل اهمها:

1- **ارتفاع اسعار النفط:** ان ارتفاع اسعار النفوط التقليدية يؤدي الى تنشيط عمليات الاستكشاف والانتاج والاحتياطيات للنفوط غير التقليدية، وتصبح النفوط غير التقليدية مجدية اقتصاديا لان السعر المرتفع للنفوط التقليدية يغطي تكاليف انتاج ، واستخراج واستثمار وكذالك كلفه البحث والتطوير للنفوط غير التقايدية كالنفط والغاز الصخريين مثلا .

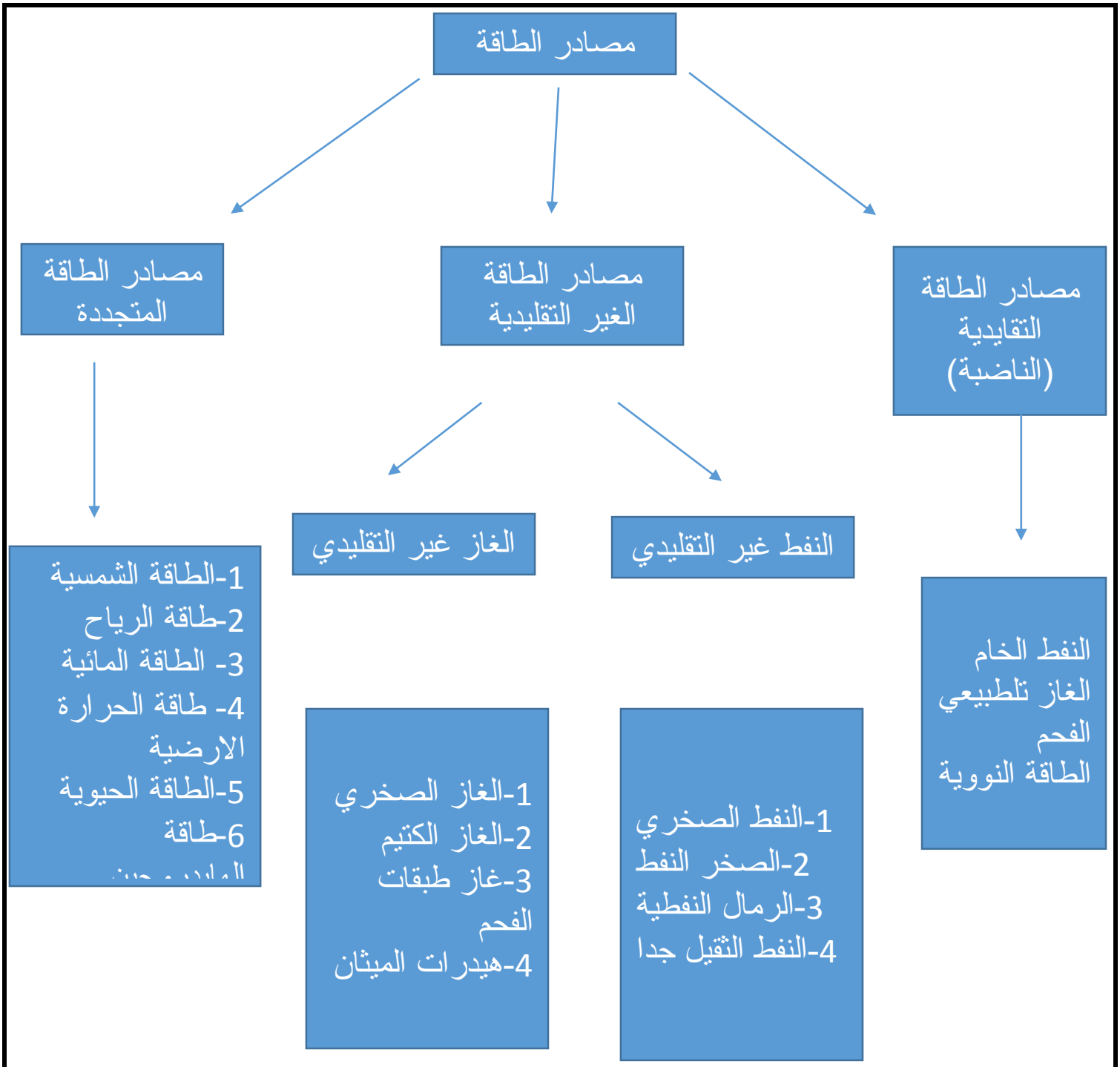
2- **التطور التكنلوجي:**ان التقدة التقني في مجال الاستكشاف والاستخراج وحفر الابار وطرق الخزن وتقنيات تفتيت الصخور بالسوائل ، وتقنيات خفض اللزوجة وحفر الابار

الافقي (تكنلوجيا متعددة الاطراف) كلها ساعدة علا اسغلال هذه المصادر اقتصاديا، حيث تمتاز تلك التقنيات بالدقة والكفاءة العاليه والتي ادة بدورها الى تخفيض تكاليف الانتاج . لذالك حفز تطور تلك التقنيات شركات النفط العالمية على استغلال الموارد غير التقليدية بشكل كبير.

3- **زيادة الطلب على الطاقة ولاسيما الغاز الطبيعي:** تشهد الاسواق الدوليه طلب كلي متزايد على الغاز الطبيعي لخصائصه واستخداماته الكثيرة ولاسيما في مجال توليد الطاقة الكهربائية ، مما دفع الدول المتقدمة ولاسيما **U.S.A** وكندا الى الاهتمام بانتاج الغاز غير التقليدي لزيادة حصتها من استهلاكه بعد تراجع مستويات الانتاج من المصادر التقليدية.

4- **توجه عام من حكومات الدول المستهلكه وشركاتها النفطية للاستثمار بمصادر الطاقه الغير تقليدية:** وذالك لتعزيز امن الطاقة ضمن سياسه الاكتفاء الذاتي وتنوع مصادر الطاقة لديها لضمان استمرار تدفقها. وان الاستثمار في المصادر الغير تقليدية يعتبر جزاء من استراتيجية شاملة بعيدة المدى لتامين الطاقة لتلك الدول الاستقلال الطاقوي .

5- **توقع اقتراب ذروة النفط**: ان التناقص المتزايد الى احتياطيات العالم من النفط الخام والغاز ، والتقديرات بان العالم وصل الى ذروة هوبيرت الشهيرة peal oil لمصادر الطاقة الناضبه، ومع انتشار مفهوم النضوب بداة تتزايد الدعوات الى ترشيد استهلاك الطاقة والخوف على مستقبل الاجيال القادمة، فقامت ادارة معلومات الطاقة الاميركية بتسليط الضوء علا مصادر الطاقه الغير تقليدية واعطائها اهميه خاصة من اجل زرع روح التفائل بين المتخوفين ممن اقراب النضوب ، فبادرة ادارة معلومات الطاقة الاميركية في تقريرها الشامل عام 2000 بنشر معلومات وكميات الاحتياطيات التي تخص الرمال النفطية في كندا.....وبعد ذالك جرة العادة على نشر معلومات في تقارير مختلفة الجهات والمنضمات التي تخص المصادر غير التقليدية.



تصنيف مصادر الطاقة:

اولا : الطاقة الاولية والطاقة الثانوية **Primary of secondary Energies**

1-الطاقة الاولية:

هل تلك الطاقة المستخرجة من خزين المصادر الطبيعية او المنتزعه (المشتقة) من تدفق المصادر، بحيث لاتخضع الى نقل او تحويل علا نحو مختلف من الانتشار والتنضيف، مثل الغاز الطبيعي، والفحم، الطاقة الضوئية المنبعثه من اشعه الشمس، الطاقة النووية او الطاقة الفيزيائية الكامنه في ذرات المعادن والنفط،

2-الطاقة الثانوية:

هي الطاقة التي يتم تحصيلها من مصادر الطاقة الاوليه ، وذاك باستخدام عمليات نقل او تحويل . ويطلق عليها الطاقة النهائية final Energy مثل المنتجات النفطية، الكهرباء هي طاقة ثانوية لانها تتطلب تكريرا او مولدات لانتاجها فكلاص من الكهرباء والحرارة يمكن الحصول عليها كطاقة اوليه او ثانوية.

ان تقسيم مصادر الطاقة الى طاقة اوليه وثانوية ينضر اليها من خلال منظورين هما:

1-المنضور الاقتصادي

ويتعلق المنضور الاقتصادي بعلاقه المدخلات – والمخرجات، حيث ان النفط الخام في المصافي يكون المخل الى الصناعه التكريرية،وان مشتقات المصفى هي المخرجات لتلك الصناعه، والتي تشكل مدخلات في المرحلة اللحقة لقطاع اقتصلدي اخر قد يكون صناعه تحويليةاو نقل او تجارة ال اخره.

وهكذا فان هذا المنضور يعتمد على التشابك السلعي (المدخلات- المخرجات) لذالك فمن المنطقي ان يقسم النفط ومشتقاته الى مصادر اولية ومصادر ثانوية.

2-المنضور الفني: فانه يعتمد نضرة لاعلاقة لها بمسالة التداخل السلعي وتشابكه، بقدر التركيز على حقيقه كون النفط الخام ومشتقاته من صناعه تكرير تدخل كمصادر طاقوية تستخدم لتشغيل المكائن والمعدات.

لذالك فان التقسيم سيعتمد تصنيف واحد هو ان النفط ومشتقاته هي مصادر طاقة اولية.

ثانيا:الطاقات التجارية وغير التجارية:

Commercial non-commercial Energy

1-الطاقة التجارية: هي تلك الطاقة المتاجر بها كليا في السوق ولها سعر معين، مثل النفط والغاز والفحم والكهرباء .

2- الطاقة الغير تجارية: هي تلك الطاقة التي لاتمر بالسوق وليس لها سعر معين ، مثل الطاقة المجمعه عند الناس لاستخدامها في امورهممالخاصة .

ثالثا: الطاقة المالوفة وغير المالوفة:

Congenital and No-conventional Energis

1-الطاقة المالوفة: هي تلك الطاقه المتحصله من خلال استخدام التكنلوجيا المالوفة الشائعه.

2-الطاقة غير المالوفة (المؤلفة): هي تلك الطاقة المتحصله باستخدام التكنلوجيا الحديثة المالوفة.

دور الطاقة في الاقتصاد

الطاقة تعرف بانها القدرة على انجاز الشغل، وهي توجد باشكال مختلفة ميكانيكية ،حركية، كهربائية، حرارية، كيميائية، ونووية.....

وجميع التغيرات التي تحدث في الحالات الطبيعية (الفيزيائية)فالانتاج مثلا يتطلب مدخلات من واحد او اكثر من اشكال الطاقة.ان الاقتصادي المتخصص بتوزيع الموارد النادرة علا استخداماتها المختلفة مدعو ان ياخذ موضوع الطاقه بنضر الاعتبار .اي ان

عمليات تحويل ونقل الطاقة تكون ضمن عمليات الانتاج والاستهلا او كجزء من مشكلة التوزيع.

وكلما زادت كمية الطاقة الموجودة تحت تصرف الانسان زادة كميه العمل التي يمكن انجازها في في وحدة الوقت المحددة، وزيادة بالتالي القدرة على اشباع المتطلبات الانسانية بتعددها الهائل.

ان هذا يوضح لنا مدى اهميه الطاقة في التطور الاقتصادي وعند دراسة الطاقة فان من الضروري الانتباه الى قانونين طبيعيين كبيري الاهمية هما:

القانون الاول : ان الطاقة لاتستحدث لاتخلق من العدم ولاتفنى وهذا ينسب الى قانون حفض الطاقة.

القانون الثاني: ان الطاقه يمكن ان تتحول من حاله الى اخرى،وان مثل هذه التحولات في الطاقة لاتتم بكفاءة (100%) بل ان جزء من الطاقة المتحوله تضيع كطاقة لايمكن الاستفادة منها وكطاقة حراريه ضائعه ايضا.

مثلا الطاقة الكيمياوية المخزونه في الفحم قد تحترق لتولد طاقة حرارية تستطيع تحويل الماء الى بخار والذي بدوره يمكن استخدامه لتدوير توربين (طاقه حركيه)ولتوليد طاقه كهربائية ،وهذه الكهرباء قد تستعمل في اضاءة مصباح او تحريك قاطرة.

وعبر جميع هذه التحولات في اشكال الطاقة، هناك دائما طاقة تضيع علا شكل حرارة.

ويحتاج الاقتصاديون ارى ادوات معينه لحل مشاكل الطاقة وهذه الادوات تحتاج الى تطوير مستمر.

وهناك ثلاث انواع من المشاكل التي تواجه الاقتصادي في موضوعات الطاقة.

النوع الاول :هي المشاكل الشكلية او الخارجية في انتاج ونقل واستخدان الطاقة. ومن ضمنها مشاكل تلوث البيئه،والغازات المنبعثه من عوادم السيارات او محطات الطاقة او المراكز الاخرى التي تتضمن عملياتها حرق الوقودالهايدروكاربوني.

كما يدخل ضمنها مشاكل الضجيج المنبعثه من حركه السيارات في الطرقات وضجيج الطائرات ، وتلوث مياه البحار والمحيطات بالنفط المتسرب من الناقلات وما تجره من مضاعفات على البيئه البحرية وتوازن وجود الكائنات الحية فيها، وهذه المشاكل ترتبط جميعها بالاستخدامات المختلفه للطاقة.

النوع الثاني : هي تلك التي يمكن ان نطلق عليها ،مشاكل عدم التاكد والتي تتعلق بنسب الاحتياطيات المؤكدة من المصادر الهايدروكاربونية او حول تصحيح اسعار مختلفق انواع الوقود، وكفاءة الاحلال بين البدائل ، او حول حجم ونوع الاستثمار في محطات الطاقة المتجددة ، وتعود هذه المشاكل الى عدم وجود ارقام مؤكدة تحسم هذه المشاكل.

النوع الثالث: هي التي تتعلق بضرورة الطاقة لكل فردوعدم امكانية الاستغناء عنها ، ولكن بما ان الافراد متباينون في مستوياتهما الدخليه وامكانيتهما المادية ، لذا فان استهلاكهم للطاقة يتحدد بمستويات الخليه وامكانيتهم المادية، وليس بمدى حاجتهم الفعلية للطاقة خاصه اذا كان المستوى الدخلي لهؤلاء الافراد منخفض.

ولذالك فان اثر الطاقة في الاقتصاد يمكن ان يتجسد بالنتيجتين الاتيتين:

1-ان النمو في الطلب على الطاقة يصاحب بشكل عام النمو الاقتصادي . اي ان اي انتعاش اقتصادي لابد ان يصاحبه استهلاك مزيد من الطاقة وهذا بدوره يؤدي الى مزيد من التلوث البيئي.

2-ان احتياجات الطاقة في الدول النامية التي تقوم بعمليات تنمية واسعه تزداد بمعدلات اسرع من مثيلتها في الدول المتقدمة.وبالتلي فان هذه الدول عليها ان تتوجه لانماط من النمو الاقتصادي التي تتطلب تكثيفا للطاقة الصديقة للبيئة.

الخصائص (المميزات)العامة لمصادر الطاقة

1-الطاقة المتجددة البديلة لاتتضب وتهدف الى حماية صحه الانسان والكائنات الحية والمياه الجوفية والانهار والبحار والثروه السمكيه من التلوث.

2-زيادة انتاجية المحاصيل الزراعية نتيجه تخليصها من الملوثات الكيميائية والغازية، ومن ثم في تامين الامن الغذائي.

3-ان الطاقة المتجددة تعد احد اشكال انتاج الطاقة المحلية، وذالك سيؤدي الى زيادة الاعتماد عليها في الحصول على الطاقة لتحسين سياسة الاكتفاء الذاتي من الطاقة.

4-تسهم في خفض الكلفة البيئية

5-تحد من ضاهرة الاحتباس الحراري

6-تسهم في خلق فرص عمل جديدة عالية المهارة والتخصص.

7-ان مصادر الطاقة المتجددة مرشحه ان تودي دور مهم في حياة الانسان.وتسهم في تلبيه نسبة عاليه من متطاباته من الطاقة في حاله نضوب مصادر الطاقة الاحفورية (الناضبة)لانها مصادر دائمه وطويله الامد ،وتكون الشمس محور هذه الطاقة.

8-ان ضعف التركيز للطاقة في بعض المصادر البديلة والطاقة الشمسية بالذات يتفق مع كثافة الطاقة المطلوبة في الاستهلاك اذا ماحسن الاستخدام بشكل علمي .وان هذا الضعف في تركز الطاقة يتحول الى شيء ايجابي.

9-ان التشجيع على التوسع في استثمار الطاقة المتجددةمن شانه ان يؤدي لتطوير تقنياتها فضلا عن تخفيض التكاليف:

ان عمليه تطوير وتحديد مصادر الطاقة المتجددة يجب ان يستمر ويتعمق وذالك للاسباب التالية:

1-اطالة العمر الزمني للحقول النفطيةوبالتالي اطالة الاستفادة من اقتصاديات المورد الناضب للاجيال الاحقة.

2-انجاز التغيرات الهيكلية في انتاج واستهلاك الطاقة، ومن ثم التغيرات الهيكلية في الاقتصاد الوطني استعدادا لاقتصاد مابعد النفط.

3-المشاركه في جهود المجتمع البشري في عقلانية استهلاك الموارد الهايدروكاربونية.

اي ايجاد مصادر طاقة بديلة عن الوقود الاحفوري بشكل تدريجي مبرر اقتصاديا.

تحديد(عوائق)الطاقة المتجددة

1-انها غير ملوثه للبيئه . ولاكنها لاتزال مقيدة بحدود تكنلوجيتها وامكانية تقبلها وتحتاج الى مدة زمنية طويله لاحلالها تدريجيا.

2-تكلفتها الاستثماريةعاليه وطول مدة استردادها لتكاليف مشاريعها

3-ان شدة الطاقة فيها ليست عالية التركيز وذالك لان استخدام هذه المصادر يتطلب استخدام اجهزه متعدده وذات مساحه واحجام كبيرة، وهذه الاخيره هي احد الاسباب ارتفاع تكلفتها الاولية مما يودي الى ان يشكل هذا احد العوائق امام انتشارها.

4-ان استخدام الطاقة المتجددة على الرغم من ديمومتها على المدى البعيد، الا انها لاتتوافر بشكل منتضم طول الوقت وعلى مدار الساعه لانها تواجه صعوبات في مساله تخزين الطاقة.

الخصائص (المميزات)العامة للطاقة غير المتجددة(الناضبة)

1-انها قابلة للنضوب بسبب وجود كميات محدودة تستهلك في الامد القصير والبعيد.

2-يتحدد نضوب هذه المصادر طبقا لمعدلات استهلاك العالم منها.

3-ان كلفة استخراج الخزين من هذه المصادر ستزيد بشكل كبير نتيجة للجهود الكبيرة والاستثمارات الضخمه المطلوبة لانتاجها.

مصادر الطاقة المتجددة

تتكون الطاقة البديله عن النفط الخام من:

اولا :الطاقة الشمسية Solar Energy

الشمس هي عبارة عن كرة هائله من الغاز الذي يختلف اختلاف كليا عن اي غاز موجود في الارض اذا ان درجات حرارته وضغطه وكثافته اكثر بكثير منها للغازات الموجودة في جو الارض ، هذه الكره الغازية متهيجه حراريا بواسطة الاندماج النووي في مركزها.

تحتل الشمس المكانه الاولى كمصدر دائم للطاقة على المستوى العلمي، لتوفير احتياجات البشرية من طعام ووقود. وستضل تتبوء هذه المكانه طالما استمرة الحياه على كوكب الارض.

وتعود معضم مصادر الطاقة المتجدده المتوفره على سطح الارض الى الاشعاعات الشمسيه. وجميع انواع الطاقة الناضبه بما فيها الوقود الاحفوري، تكونت بسبب اشعه والشمس ، وما تلى ذالك من حراره وضغط عبر الاحقاب الزمنية.

خصائص الطاقة الشمسية

1-تتميز بانها ميسوره الكلفة، وان التكاليف مستمرة بالانخفاض وهو مرتبط بامكانيات البحث والتطوير.

2-تشهد تكنلوجيتها تحسنا مستمرا نحو اتساع استخدامها.

3-تتميز بانها ذات موثوقية وقابل للارسال والامداد

4-انها اكثر مصادر الطاقة وفره في اغلب مساحة القارات.

5-توافر عنصر السليكون الازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الارض.

6-سهوله تحويل الطاقة الشمسية الى معضم اشكال الطاقه الاخرى مما جعلها متعددة اوجه الاستخدام.

7-تعد طاقه نضيفه غير ملوثه للبيئه.

استخدامات الطاقة الشمسية

1-بناء محطات شمسيه باستخدام الخلايا الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية وايصالها بالشبكه الكهربائية الوطنية او بنائها في المناطق التي لم تصلها الشبكة الوطنية.

2-تدفئه المنازل، وتسخين المياه واناره الشوارع وتشغيل اشارات المرور.

3-ازاله الملوحه من المياه والاستفادة من الطاقة الحرارية في الطبخ

4-تشغيل بعض الاجهزه كالساعات والات الحاسبة.

5-تشغيل السيارات والمركبات بالطاقة الشمسية، اذا تصل سرعته الى اكثر من (60) ميلا في الساعه.

6-استخدامها في الزراعه، اذا يمكن لمصادر الطاقة الشمسية ان تحل بعض مشاكل المناطق الريفية، مثل تحويل المخلفات الزراعية الى غاز حيوي، الى جانب استخدامها في ضخ المياه في السقي والبيوت البلاستيكيه.

تحديات (معيقات)الطاقة الشمسية:

1- انها غير متاحه باستمرار حيث تعاقب الفصول الاربعه ولكل فصل في السنه ميزات تختلف عن الاخر.

2- المعانات من مشاكل خزنها بسبب كون المدة الزمنيه الخزنية القصيرة،فضلا عن ضعف التركيز في اشعتها.

3- تواجه بعض الصعوبات التقنية والمالية في بعض حلقاتها منها خزن الطاقة الشمسية والاستفادة منها في اليل.

4- تفاوت شدة الاشعاع الشمسي من وقت لاخر في اليوم الواحد وكذالك تقلب المناخ وتبدل الفصول يوثر في ذالك.

5- تحتاج منشاء الطاقة الشمسيه الى مساحات شاسعه فمثلا لانتاج الف ميجاواط يجب ان يبنى معممل على مساحه تقدر ب (16) كم 2، وهذه المساحه لها قيمتها البديلة من جهه ، وتمثل ارتفاعا بكلفة راس المال الثابت من جهه اخرى.

6- حدوث التاكل في المجمعات الشمسية بسبب الاملاح الموجودة في المياه المستخدمه في دورات التسخين.

ان اكثر الدول انتاجا للكهرباء من الطاقة الشمسية هي الصين والمانيا واليابان والولايات المتحدة اللميركية وايطاليا.

لقد شهد قطاع الطاقه الشمسية نمو متسارع، ولكن علا الرغم من انتشارها في الدول المتقدمه خاصه ، الا ان كلفة الانتاج مازالتمرتفعه بالمقارنه مع الوقود الاحفوري التقليدي ، وان حجم الانتاج العالمي للطاقه الشمسية لايشكل سوى (7%)من اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في العالم .

ثانيا:طاقة الرياح Wind Energy

ان طاقة الرياح شكل من اشكال الطاقة الشمسية، وان مايقرب من 2% من ضوء الشمس الساقط على سطح الارض يتحول الى طاقة حركه الرياح، وهذه كمية كبيرة من الطاقة تزيد كثيرا على مايستهلك من الطاقة في جميع انحاء العالم في اي سنه.

ان مصادر الرياح الجيدة موزعه بشكل واسع على سطح الارص ،وهي لاتنضب ولا تنفذ، والمصادر نفسها لايمكن خزنها ولا شحنها ولايمكن تحويلها الى طاقة اخرى.

وتحتل ثلاثة بلدان هي المانيا واسبانيا والولايات المتحدة الاميركية على نحو 60% من اجمالي طاقة الرياح في العالم لعام 2006 ، وتستخدم طاقة الرياح ايضا كلا من فرنسا وهولندا والدنمارك من خلال طواحين الهواء.

خصائص طاقة الرياح:

1-تنتج توربينات الرياح الطاقة النضيفه دون ملوثات وهي مادا الى انخفاض So2 No Co2 وهو مايجعل استخدام طاقة الرياح تسهم في تخفيض التغيرات المناخية كالامطار الحامضية.

2-توربينات الرياح يمكن استخدامها بعيدا عن النشاطات البشرية المهمه، بحيث لايؤثر على الناس . اما في المدن فيمكن تشيده فوق المباني بحيث يمكن ان يكون مقبولا لدى الناس المحليين.

3-طاقه الرياح طاقه محليه يمكن الافادة منها خلال امكانية استخدامها مع بعض وسائل خزن الطاقة . مثل البطاريات او شبكه توليد الطاقة الكهربائية المائيه ذات المضخات.
4-في عالم يعاني من شحه المياه لاتتطلب طاقة الرياح مياها عذبة مما يجعلها خيارا جذابا.

5-تتمتع بميزة تنافسيه وسط عدد متزايد من الاسواق ،حتى عند مقارنتها مع مصادر الطاقة التقليدية.

6-التحسينات التكنلوجية الكبيرة التي ادخلت على صناعتها وتطويرها ادة الى انخفاض تكاليفها.

7-يمكن بناء المحطات الكهربائية التي تعمل بالرياح بجميع الاحجام بدا من المحطات التي تولد عددا محددا من 1 كيلوواط/ساعه ، الى تلك التي تولد المئات من الميغاواط.

استخدامات طاقة الرياح

1-تولد الطاقه الكهربائيه منذ الثمانينات من القرن ال 20 تطورة بشكل كبير بسبب الحوافز المقدمه لهذا القطاع والتطور التكنلوجي ولاسيما بعد ازمه النفط عام 1973، والثقافه العامه في الدول المتقدمه بالاعتماد على الوقود النضيف وتقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري.

2-تستخدم للضخ المياه وتسيير السفن.

3-تستخدم لاغراض زراعية.

تحديات معيقات طاقة الرياح

1-طاقة الرياح بطبيعتها عشوائية

2-مشكله المسافه بين المزارع الريحيه ومراكز الاستهلاك والتي تعني اقامه خطوك طويله عاليه الفولتيه لنقل التيار المباشر والربط بينهما مما يجعل منها ذات كلفه اقتصادية عاليه وذات مشكله تكنلوجيه في الوقت ذاته.

3-وجود اعتراضات جمالية وبيئيه على طاقه الرياح

4-تستخدم توربينات الرياح ذات الدفع المباشر (مغانط تموج مستمر)وتشتمل على مواد ارضيه نادره لذالك توجد حاجه الى اجراء بحوث في المواد المغناطيسية التي يمكن ان تنتج كثافه طاقه مغناطيسيه عاليه

5- تباين سرعتها واتجاهها من وقت لاخر ، ومن مكان لاخر بسبب حركة الارض والتضاريس الجغرافية وعوامل اخرى، مما يودي الى هدر جزء كبير من الطاقة الكامنة في الرياح.

6-الكلفة المرتفعة لانتاج الكهرباء بواسطة الرياح تقدر باربعه اضعاف تكاليف الكهرباء المنتجه بواسطه مصادر الطاقة التقليدية.

7-صدور بعض الضوضاء من توربينات الطاقة المولدة بواسطة الرياح.

ثالثا:الطاقة المائية Hydropower Energy

تعد الطاقة المائية من اقدم انواع الطاقة التي استخدمها الانسان في حياته اليومية منذ عام 1827 في فرنسا.

الطاقة المائية: هي الطاقة المستمدة من حركه المياه المستمره والتي لايمكن ان تنفذ.

تعتبر الطاقة المائية اكبر منتج للكهرباء كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة من حيث الاستطاعه المركبة ، وتعتبر تقانتها من اكثر تقانات الطاقة المتجددة المناسبه لربطها مع الشبكه الكهربائية الوطنية في مختلف دول العالم التي تمتلك مصادر مائية والاكثر تطورا.

تعد الصين من اكثر دول العالم اسغلالا للطاقة الكهربائيه تليها كل من البرازيل والاولايات المتحدة وكندا وروسيا ، وقد بلغت مساهمتها في اجمالي استهلاك الكهرباء في العالم 16,5 % عام 2012 .

خصائص الطاقة المائية

1-انها طاقة مستمرة لاتنضب

2-غير ملوثة للبيئة

3-تعتمد علا مقدار هائل من الطاقة الكامنه في المياه الواقعه في المرتفعات.

4-سهوله توليد الطاقة الكهربائية منها مما يوفر سرعه في نقلها وتوزيعها ومرونتها

5-تعد عملية توليد هذا المصدر من الطاقة عالية المردود اذا يصل مردودها الى نسبة 90% واكثر

اشكال الطاقة المائية:

1-الطاقة الكهرمائية:وهي كل طاقة تتولد من خلال الطاقة التي يحتويها الماء، ولكن غالبا ماعتبر مصطلح الطاقة الكهرمائية كاشارة للطاقه الكهربائية الناتجه عن استغلال السدود.

2-طاقة المد والجزر:هي الطاقة المتولدة من استغلال ضاهرة المد والجزر التي تحدث نتيجه التجاذب المتبادل بين الارض والقمر. وتعد جاذبيه القمر هي الاساس في تكوين هذه الضاهره ، فعلى الرغم من ان جاذبية القمر توثر بنسبة صغيره على كتله الارض اليابسه ، الا ان المياه بصفتها جسم مانع وسهل الحركه، تتاثر للشمس بشكل كبير بجاذبية القمر . ومع جاذبية الارض وتاثر الشمس يحدث ارتفاع وهبوط ايقاعي علا طول اشرطة العالم الساحليه تقريبا مرتين في اليوم.

3-طاقة الامواج:هي الطاقة الناتجه من تاثير اشعه الشمس على جو الارض وتحرك الرياح وهذا بدوره يودي الى تكويين الامواج مولدة طاقة مستمرة من خلال حركتها.

4-طاقه المحيطات:هي الطاقه الناتجه من الفارق في درجات الحراره بين طبقات مياه المحيط ،اي مابين مياه سطح المحيط التي تدفئها الشمس والمياه شديده البرودة في اعماق المحيط ويطلق على هذه الطاقة بطاقه التدرج الحراري لمياه المحيط.

تحديات (معيقات)الطاقة المائية:

1-تواجه مشكلات فنيه واقتصادية تتعلق بالتخزين وامكانيه النقل لمسافه تزيد عن 500 ميل عن محطة التوليد.

2-الكلفه العاليه لانشاء محطات الطاقة حيث بناء السدوجذات التكاليف الراسماليه العالية.

الوقود الحيوي:

هو طاقة مستمدة من الكائنات الحية نباتية او حيوانية ، وهو احد مصادر الطاقة المتجددة من الطبيعة وهو صديق للبيئة

يعتمد انتاجه في الاساس على تحويل الكتلة الحيوية سواء كانت ممثلة في صورة زيوت نباتية مثل زيت فول الصويا،وزيت النخيل وشحوم حيوانية الى ايثانول كحولي او ديزل عضوي، مما يعني امكانية استخدامها في الادارة وتسيير المركبات وادارة المولدات.

ويستخدم في عدة دول ابرزها الولايات المتحدة البرازيل المانيا والصين .

انواع الوقود الحيوي:

يقسم الوقود الحيوي (الكتلة الحية) الى نوعين رئيسيين هما:-

1-الايثانول الحيوي: وهو نوع من الهايدروكاربونات المستخرجة من مصادر طبيعية وهو مركب عضوي يتم استخراجه كمصدر للطاقة ، ويعتبر من اهم الاكتشافات في مجال الطاقة البديلة الهادفة لتقليل كميات الغازات السامة والمتصاعدة من دخان السيارات وتقليل ظاهرة الاحتباس الحراري.

ان المواد المستخدمة في انتاج الايثانول الحيوي هي مواد سكرية كالتمور والبنجر السكري وقصب السكر والذرة .

2-الديزل الحيوي: ينتج من التفاعل الكيميائي بين الزيوت النباتية والكحول خلال تفاعل الاسترة، ويتم انتاج هذا النوع من الوقود منذ عام 1893.

اسباب التوجه نحو صناعة الوقود الحيوي.

1- رغبة الدول المتقدمة الملحة في ايجاد مصادر طاقة بديلة للنفط بعد ارتفاع اسعاره عام 1973، وتجنب تحكم الدول المصدرة للنفط في سوق النفط العالمي .

2-النظرة المتشائمة في قرب نفاذ احتياطيات النفط العالمية وعدم كفاية المخزون منها للايفاء باحتياجات العالم من الطاقة.

3-ارتفاع التكاليف التي تتحملها الدول المستهلكة للنفط (متقدمة او نامية) للتكيف مع التلوث البيئي والمخاطر العالمية للتغير المناخي ، وظاهرة الاحتباس الحراري وذوبان الجليد.

4-على المستوى الاقتصادي والاجتماعي يؤدي انتشار استخدام الوقود الحيوي الى خلق ملايين من فرص العمل الجديدة وزيادة ربحية ودخل المزارعين وبذات الوقت يقلل الاعتماد على استيراد الطاقة من الخارج.

الاثار السلبية لصناعة الوقود الحيوي.

1- بروز استخدام الوقود الحيوي القائم على المحاصيل الزراعية اعاد تأكيد الصلات بين اسواق انتاج الطاقة والانتاج الزراعي ، ولكن التوسع غير المدروس للوقود الحيوي قد يشكل خطراً كبيراً يهدد الامن الغذائي العالمي بسبب ارتفاع اسعار الاغذية ، لاسيما لسكان الدول الفقيرة .

2- ان الوقود الحيوي يزيد من حجم الضغوط المفروضة على القطاع الزراعي والمتمثلة في توفير الغذاء للاسر الى ضرورة توفير المواد الغذائية الوسيطة المستعملة في صناعة الوقود الحيوي.مما يؤدي الى ارتفاع الاسعار والاضطرابات في اسواق المواد الزراعية العالمية.

3- لا يخلو انتاج الوقود السائل الحيوي من تداعيات خطيرة تتمثل في الاحتاجات الكبيرة من المواد الزراعية اللزمة لانتاجه والتي يتنعكس في تزايد اسعار المواد الغذائية وتزايد الفقر والجوع ،فضلا عن تزايد الصراعات على المياه والاراضي كونهما عاملان حاسمان في انتاج المواد الزراعية.

كيفية الاستفادة من هذه الصناعة وتقليل التأثيرات السلبية للوقود الحيوي

1- الاعتماد على محاصيل مخصصة لانتاج الطاقة وعلى المخلفات الزراعية والخشبية بدلا من المحاصيل الزراعية التي تعبر قوت للناس.

2- تطوير انواع النباتات التي تستخدم قدراً اقل من المياه، وانواع الاراضي التي يصعب استعمالها لانتاج المحاصيل الغذائية.

3- يمكن استخدام مصادر طاقة متجددة اخرى كالشمس والرياح والمد والجزر ذلك لتقليل استخدام الوقود الاحفوري.

4- يمكن استخدام البكتيريا المهندسة للاستفادة منها في تحويل السكيات النباتية الى الوقود الحيوي.

طاقة الحرارة الجوفية (الجيوحرارية)Geothermal energy

يقصد بها حرار جوف الارض المخزونة في باطن الارض والتي تزداد بزيادة العمق، وان الحرارة الارضية تخرج من جوف الارض بعدة اشكال مثل الينابيع الساخنة والراكين الثائرة، وعيون الماء الساخنة كحمامات علاجية وترفيهية. والبخار الرطب والبخار الجاف والصخور الساخنة وافضلها البخار الجاف اذ يكون طاقة حرارية عالية.

والطاقة الجيوحرارية تمثل طاقة كبيرة ونافعة في العديد من المجالات وفي مقدمتها توليد الطاقة الكهربائية .

خصائص الطاقة الجيوحرارية :

1- انها طاقة متجددة لاتنضب ومستقرة.

2- لا تسبب تلوثاً للبيئة.

3- تستخدم بشكل كبير في انتاج الكهرباء.

4- مع التطورات الكبيرة في تقلبات استغلالها اصبح انتاجة الطاقة منها يعد رخيصاً ومنافساً للوقود الاحفوري.

تعتبر هذه الطاقة مصدراً رئيسياً من المصادر المتجددة ل58 دولة منها 39 دولة يمكن امدادها بالطاقة بنسبة 100%، و4 دول يتم امدادها بنسبة 50%، و5 دول بنسبة 20% من هذه الطاقة.

تحديات (معيقات)طاقة الحرارة الجوفية.

1- ارتفاع كلفة انشاء محطات الطاقة الحرارية الجوفية،

2- قد تتسبب هذه المحطات في اضطرابات جيولوجية.

3- انبعاث غاز كبريتيد الهيدروجين.

4- محدودة الاستعمال، ويتركز استعمالها على توليد الكهرباء.

5- تأكل المعدات والالات المستخدمة في الحفر للوصول الى مكان الحرارة لاسيما اذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء او بخار ماء.

6- نسبة الطاقة المنبعثة منها كحرارة عالية تنخفض مع مرور الزمن لتعطي حرارة اقل، اذ أن نظام البئر الجوفي يمكن ان يستخرج نسبة (10%) من الحرارة الموجودة في المستودع الجوفي الى سطح الارض،ومن ثم تقوم المحطات الحرارية بالاستفادة من هذه الكمية مما يعني ان نسبة الاستخدام تصل الى(1%)فقط من الحررة الجوفية في موقع معين.

طاقة الهيروجين Hydrogen Energy

بينت الدراسات حول الطاقة :ان الهيدروجين هو الوقود الامثل في المستقبل. اذ يمتلك جميع المقومات التي تجعل منه وقوداً ناجحاً. وهي تتجسد في الخصائص التالية:-

1- مصدر طاقة نظيف،واخف من مصادر الطاقة الاخرى.

2- من الممكن تحويله الى اشكال اخرى من الطاقة بكفاءة عالية.

3- أرخص انواع الوقود المحضر صناعياً نسبة الى كمية الطاقة المخزونة فيه. اضافة الى انه خالي التلوث.

4- يتميز بامكانية نقله وخزنه.

5- استخدام مباشر في العديد من الصناعات التي تتطلب الحرارة العالية بالذات، ويمكن استخدامه لالات الاحتراق الداخلي، وتوربينات الغاز والمحركات النفاثة.

ويتواجد الهيدروجين بنسبة عالية في الكون بأسره،فأن الكثير من الكواكب واللنجووم تحتوي على الهيدروجين . اما في الارض فالهيدروجين كعنصر مستقل لايوجد الابكمية

قليلة، اذ يشكل (0.2%)من الجو ولكنه يتوفر بكميات هائلة على هيئة ماء، وهذا يشمل المحيطات والبحاروالانهار والاهوار.

طرق الحصول على الهيدروجين لاستخدامه كمصدر للطاقة:-

1-انتاج الهيدروجين من الجزيئات الهيدروكاربونية من خلال التسخين، وهذا ما يسمى باعادة تكوين الهيدروجين.

2-طريقة التحليل الكهربائي: تتمثل بفصل الماء لمكوناته الاصلية بأستخدام التيار الكهربائي بواسطة خلايا الوقود(Full Cells) حيث تقوم هذه الخلايا بتحويل الهيدروجين الى كهرباء دون تلوث البيئة.

التحديات (المعيقات) امام طاقة الهيدروجين

لا تزال هناك فجوة فنية واقتصادية كبيرة بين الواقع والامال المتعلقة بطاقة الهيدروجين وخلية الوقود، وبالتالي فأن استخدام الهيدروجين كمصدر لانتاج الطاقة يعد في بدايته والتي تعد متواضعة جداً، لكثرة الصعوبات (المشاكل) التي تواجهه وهي:

1- يتطلب استغلاله كمصدر لتوليد الطاقة الكثير من الاستثمارات والتطورات التكنولوجية.
2- العمل على تطوير نظام خزن الهيروجين.
3- ان التركيز على امان استخدام بدرجات عالية من السلامة يعد من اهم الامور التي تشغل مطوري تقنيات الطاقة الهيدروجينية.
4- كل ذلك، يزيد من التكاليف ، ويؤدي الى خلق عقبات أمام تحقيق هدف انتاج الطاقة الهيدروجينية بجدوى اقتصادية.

5- ومع نجاح العديد من التجارب وتطوير سبل استغلال الهيدروجين كمصدر للطاقة جاءت مسألة قبول الاسواق للمنتجات التي تعتمد الهيدروجين في توليد الطاقة ، والتي عدت من العقبات التي تحتاج للمزيد من الوقت لتجاوزها.

ان زيادة انتاج الطاقة من المصادر المتجددة يكون على حساب مصادر الطاقة التقليدية، اذ ستقلل الطلب العالمي على مصادر الطاقة التقليدية غضلاً عن تقليل مساهمتها في امداد الطاقة العالمية.

النفط الصخري وآلية استخراجه:

- يعرف النفط الصخري بانه نوع من النفوط الخفيفة المستخرجة من التكوينات الصخرية او مكامن ذات نفاذية منخفضة، والتي لا تسمح له بالجريان الى فتحات الابار بمعدلات اقتصادية.
- النفط الصخري هو اقل سيولة من النفط الخام التقليدي، وتختلف خصائصه حسب تكوين الصخور الرسوبية في باطن الأرض، حيث يحتوي على مكونات هيدروكربونية وعلى نتروجين مستمد من المواد العضوية التي تكون منها وتقدر باقل من 1 % كما يحتوي على 1 % اوكسجين وحوالي 0.25 – 1.99 % من الكبريت ، اضاف الى القليل من الجزيئات المعدنية الأخرى.

آلية استخراج النفط الصخري:

لا يتم استخراج النفط الصخري من الصخور الرسوبية الا بواسطة الوسائل التقنية الحديثة التي تعتمد على طريقة التكسير الهيدروليكي.

- حيث يتم استخراجه بطريقة التكسير الهيدروليكي والحفر الافقي ، اذ يتم حفر الابار رأسيا ثم افقيا مع استخدام الماء الساخن والمواد الكيمياوية وخليط من رمال السيلكا.
- وان عملية تفتيت الصخور تستوجب ضخ كميات كبيرة من الماء بما يعادل خمسة براميل من الماء لكل برميل من النفط.
- يتم ضخ المياه مع المذيبات بواسطة مضخات كبيرة توجه مباشرة لتشكيلات الصخور الرسوبية من اجل تكسير الصخور واستخراج النفط المحبوس بداخلها.
- ومن ثم ينقل النفط بأنابيب خاصة، ويتم تكريره وتحويله الى مشتقات نفطية.

عيوب وسلبيات النفط الصخري

على الرغم من ان النفط الصخري ساهم في تغيير الخريطة النفطية الا انه هناك عيوب كثيرة تهدد النفط الصخري أهمها:

1-تتميز آبار حقولالنفط الصخري بكونهاسريعة النضوب بحيث تفقد حوالي 50-70% من طاقتها الإنتاجية خلال السنة الأولى وحوالي 95 % خلال السنة الخامسة.[1]*

*آبار النفط الصخري ليست ذات عمر طويل مما يمنع الالتزام لعقود طويلة الاجل من الدول المنتجة للدول المستهلكة.

2-ارتفاع تكاليف استخراج النفط الصخري بصورة كبيرة على الرغم من التطور التكنولوجي الذي خفض قيمة الاستخراج للبرميل الواحد من 80 – 40 دولار أي انه ذا تكلفة استخراج عالية.

3-مخاطر التلوث البيئي لاستخراج النفط الصخري، حيث اشارت الدراسات ان عملية التكرير تسبب في إطلاق ملوثات تتضمن ثاني أوكسيد الكبريت،الرصاص، واكاسيد النتروجين مما يؤدي الى تأثير سلبي حول موقع الحضر.

4-استخراج كميات كبيرة من المياه لتكسير صخور السجيل ومزج المياه بمواد كيمياوية لتسهيل تكسير الصخور، وصعوبة التخلص من المياه الملوثة التي توصف بأنها سامة ومسرطنة وهذه معضلة بيئية.

5-الاستهلاك العالي للكهرباء اثناء عملية استخراج النفط الصخري.

6-النفط الثقيل والمتوسط ليس متوفر بكثرة في آبار النفط الصخري، مما يسبب مشاكل في التكرير حيث يكون مناسبا فقط للمنتجات الخفيفة فقط.

أسباب نجاح التجربة الامريكية في استغلال النفط والغاز الصخري:

تضافرت عدة عوامل مجتمعة وبعض الخصائص الجيولوجية والقانونية والتنظيمية والاقتصادية التي تتمتع بها الولايات المتحدة ساعدت في استغلال وتطوير مصادر النفط الصخري وجعل الإنتاج من تلك المصادر ممكنا ويمكن تصنيف تلك الخصائص:

أولا: العوامل الاقتصادية

1-انفتاح السوق الامريكية والمنافسة ووجود قطاع خاص متطور الى جانب أسعار تنافسية للنفط والغاز، كذلك تعد الأسواق الامريكية من الأسواق الكبيرة.

2-وجود أسواق مالية متطورة توفر رؤوس أموال وسيولة مالية ضخمة من خلال نظام الشراكة او تقديم القروض لتلك الاستثمارات بمخاطرها العالية.

3-وجود اسواق نفط وغاز امنة ومتطورة، وكذلك أسواق العقود الآجلة التي تتيح للمنتجين حماية منتجاتهم.

ثانيا: العوامل الفنية

1-تطور البنى التحتية متطورة وتوفر أمدادات لوجستية قوية لاسيما وجود شبكة واسعة ومتطورة من خطوط الانابيب مما سهل وصول النفط المنتج للأسواق المحلية.

2-وجود عدد كبير من الشركات النفطية المستقلة الصغيرة والمتوسطة لعبت دورا رياديا في مجال الخدمات وتطوير الحقول الجديدة لأنها تملك الخبرة التكنولوجية.

وتشكل هذه الشركات الصغيرة 80% من انتاج الولايات المتحدة للنفط الصخري، وارتفع عدد هذه الشركات من 23 شركة عام 2005 الى 64 شركة عام 2007 في مواجهة ضغوط التكلفة العالية ساعرت الشركات الى الارتقاء بالتكنولوجيا.

3-وجود آبار النفط في مناطق غير مأهولة بالسكان مع وجود مصادر مناسبة من المياه التي تتطلبها عملية الاستخراج.

4-توفر معلومات جيولوجية دقيقة من قبل هيئة المسح الجيولوجي الأمريكي واعداد التقارير الخاصة بالبيانات الدقيقة فيما يتعلق بترسبات الصخور الزيتية.

ثالثا: العوامل القانونية

1-يتميز القانون الأمريكي بمنح حقوق المعادن في باطن الأرض الى مالك الأرض، أي الملكية الخاصة للأرض والثروات والمعادن التي يحتويها.

2-إعطاء الشركات النفطية الحرية لتوظيف الاستثمارات واجراء البحوث والحفر واجراء الاختبارات وإعادة التجارب من دون عناء وبعيدا عن البيروقراطية والروتين المرافقة للملكية العامة للأراضي.

3-سياسات الدعم الحكومي، حيث تحظى صناعة النفط والغاز في الولايات المتحدة بدعم سياسي محلي واسع، ودعم حكومي، واعتمدت الولايات المتحدة سلسلة متنوعة من سياسات الطاقة الهادفة الى ضمان امدادات آمنة ومستقرة للطاقة مثل

تطوير مصادر بديلة والتسعير المحفز ،والائتمانات الضريبية وبرامج الأبحاث والتطوير التي ساعدت في الابتكار والتكنولوجيا.

4-وجود أطر تنظيمية مستقرة لعقود من تطور الصناعة النفطية حيث كان عاملا في تقليل عدم اليقين الملازمة لصناعة النفط والغاز.

مقارنة بين النفط الصخري و (نفط الكيروجين) الصخر النفطي

نفط الكيروجين او (الصخر النفطي) Keroginoil هو عبارة عن ترسبات الصخور الصلبة والمتكونة من مواد عضوية تسمى (الكيروجين) تختلف طبيعتها تبعا للتركيب الكيمياوي ، كذلك حسب مراحل تكوينها .

- يستخرج (نفط الكيروجين) او الصخر النفطي من ترسبات الصخور التي تحتوي مادة الكيروجين والتي تتواجد على سطع وباطن الأرض بعمق اكثر من 600 م ، وعند الإنتاج يتم تكسير الصخور الرسوبية وتعالج حراريا بدرجة حرارة تصل الى 500 درجة مئوية ولمدة تصل الى (4) سنوات لتحول الى سائل هيدروكربوني مماثل للنفط الخام ، يتكون نفط الكيروجين من الهيدروجين والكاربون والاوكسجين والنتروجين .

- بدأ استغلاله في التعدين الصناعي الحديث في عام 1837 في فرنسا وألمانيا واسكتلندا وغيرها.

وقد استخدم كوقود لما له من قابلية للاشتعال، كما استخدم قديما في تلميع الحلي وتضميد الجراح وتخفيف الالام والانارة للطرق في بريطانيا وإيطاليا والعديد من الدول الاوربية.

ت	النفط الصخري (نفطالسجيل)	نفط الكيروجين(الصخر النفطي)
1	يعد نفطا مكتملا.	يعتبر نفط غير مكتمل النضج.
2	نفط من النوع الخفيف.	نفط خفيف وثقيل كثافته API تتراوح ما بين (20°- 38°).
3	يوجد في الحالة السائلة داخل مسام صخور شبه صماء لايسمح له بالجريان.	عبارة عن مادة صلبة متكونة من مادة عضوية يمكن تحويلها الى الخاصية النفطية.
4	يتواجد في طبقات جيولوجية قليلة النفاذية تحول دون تدفق النفط والغاز الى سطح الأرض لذلك يتطلب	يتواجد بشكل صخور في باطن الأرض تحتوي مادة الكيروجين ، ولا تستخلص السوائل النفطية الا بعد اجراء عمليات التكسير والتسخين ولمدة طويلة.

	تقنيات التكسير الهيدروليكي الافقي لغرض استخراجه.	
5	التسمية هي النفط الصخرياو (نفط السجيل).	التسمية هي (نفط الكيروجين بدلا من (الصخر النفطي) او (السجيل النفطي) لكي يتم التميز عن النفط الصخري.

ضريبة الكاربون

ضريبة الكاربون: هي مبلغ يفرض على المستهلك النهائي لمصادر الوقود الاحفوري وتعتمد على مبدئين اساسين:

1) ان السعر يمثل المؤثر الأساس الذي يمكن من خلاله تقييد استهلاك مصادر الوقود بما يؤمن زيادة أسعار المستهلك النهائي للسلعة ذات المرونة السعرية المنخفضة بما ينعكس على كمية انبعاثات الملوثات.
2) ان من يسبب انبعاث مصادر التلوث هو الذي يتحمل كلفة ذلك أي من (يلوث يدفع).

ويرى أصحاب هذه النظرية ان هناك مجموعة من الوسائل التي يمكن من خلالها ان تتحمل الضريبة لتحقيق الهدف من وراءها، وهو تقليل الملوثات في البيئة، وهذه الوسائل يمكن ان نرتبها كما يلي:

أ–ان فرض ضريبة مناسبة مع كمية الكاربون المنبعثة تؤدي الى تعديل الأسعار النسبية من مصادر الوقود الاحفوري، مما يؤدي الى امكان إحلال الوقود الأقل تلوثا محل الوقود الأكثر تلوثا.

ب–ان تعديل* أسعار مصادر الوقود بضريبة الكاربون تؤدي الى تغير عناصر دالة الإنتاج الأساسي لتكون عمل وراس مال أكثر وطاقة اقل.