جامعة غليزان

كلية العلوم الاقتصادية، التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم الاقتصادية .

تخصص: اقتصاد دولي .

تأثير تكنولوجيا الطاقة على الاقتصاد العالمي دراسة حالة الجزائر

The Impact of Energy Technology on the Global Economy: An Analytical Study of algeria

من إعداد الطالبتين:

عصماني أسماء

بن أفغول ايمان

تحـت إشـراف:

الأستاذة بن عبدالله رشا

أعضاء لجنة المناقشة:

مزيان محمد توفيق	**دكتور**	**جامعة غليزان**	**رئيسا**
بن عبدالله رشا	**دكتورة**	**جامعة غليزان**	**مشرفا**
دحماني هوارية	**دكتورة**	**جامعة غليزان**	**مناقشا**

السنة الجامعية: 2024/2023

شكـــر وتقدير

الحمد لله رب العالمين تبارك وتعالى له الكمال وحده

والصلاة والسلام على نبينا محمد نبيه ورسوله الامين وعلى سائر الانبياء والمرسلين

نحمد الله تعالى الذي وفقنا لاتمام بحثنا هذا

قال رسول الله صلى الله عليه و سلم

"من لم يشكر الناس لم يشكر الله" .

فإننا نشكر الذين مدوا لنا يد المساعدة, وفي مقدمتهم نتقدم بالشكر والامتنان والعرفان لأستاذنا الفاضل الدكتور "بشيكر عابد" ، الذي لم يدخر جهدا في مساعدتنا في اثراء موضوعنا ،و ايضا الى استاذتنا المشرفة الدكتورة "رشا بن عبد الله" كما نتقدم بجزيل الشكر الى اعضاء لجنة المناقشة المتكونة من قامة الدكاترة .

ونتقدم بجزيل الشكر وخالص الامتنان الى كل الاساتذة الافاضل اساتذة العلوم الاقتصادية لجامعة غليزان الذي كان لهم الفضل في سلوكنا هذا الدرب .

الإهداء

أشكر الله العلي القدير الذي أنعم عليَّ بنعمة العقل والدين .القائل في محكم التنزيل "وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيم " سورة يوسف آية67

وقال رسول الله(صل الله عليه وسلم : "من صنع إليكم معروفا فكافئوه ,فإن لم تجدوا ما تكافئونه به فادعوا له حتى تروا أنكم كافأتموه"

الى من جعل الله الجنة تحت قدميها ,واحتضنتني بقلبها قبل يديها وسهلت علي الشدائد بدعائها :امي الحبيبة رحم الله روحها الطاهرة .

الى من دعمني بلا حدود واعطاني بلا مقابل .الى من علمني ان الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة داعمي الأول في مسيرتي :والدي العزيز حفظه الله واطال عمره .

الى من ربتني وسهرت الليالي من اجلي واعانتني بالصلوات والدعاء :جدتي رحم الله روحها الطاهرة .

وأيضا وفاء وتقديرا وإعترافا مني بالجميل أتقدم بجزيل الشكر لأولئك المخلصين الذين لم يألوا جهداً في مساعدتي اخوتي (عبدالعزيز, عبدالحق, نورالدين) واختي الوحيدة (نادية)

وأخير اً...الى من أرادوا كسرنا فجعلهم الله جسرا لنعبر به للأفضل .

عصماني أسماء.

الاهداء

لقوله تعالى:" يرفع الذين آمنوا منكم و الذين اوتوا العلم درجات"

الحمد الله حبا وشكرا وامتنانا ،ماكنت لافعل هذا لولا فضل الله فالحمد الله على البدء والختام

اهدي ثمرة نجاحي إلى:

من قال فيهما الله تعالى:"وقضى ربك الا تعبدوا إلا اياه وبالوالدين احسانا"

اهديها إلى أمي وابي اللذان ساندوني طول طريقي في الفشل و النجاح

إلى رفيق دربي زوجي الغالي. إلى من كان الاول دوما في مساندتي وتشجيعي وشاطرني لحضات النجاح والفشل

وإلى من افتقدهم في هذه الحياة جدي وجدتي ,اتمنى إن يتغمدهم الله برحمته ويسكنهم فسيح حياته

الى نفسي المثابرة الطموحة.

الى عائلتي والى صديقات المواقف الى كل من كان له الفصل في تعليمي منذ بدايت مسيرتي الى النهاية.

بن أفغول ايمان .

الملخص:

تهدف هذه الدراسة لمعرفة واقع وآفاق الطاقات المتجددة دوليا عامة وفي الجزائر خاصة مع إبراز دور الاعتماد على الطاقات المتجددة في تحقيق الأمن الطاقوي باعتباره أحد أهم المقاربات الطاقوية، وأفضل الخيارات عن الطاقة التقليدية المهددة بالنضوب، حيث عملت الجزائر مثل الكثير من الدول على وضع خطط وسياسات وقوانين لترقية قطاع الطاقة المتجددة ويعتبر برنامج تطوير الطاقات المتجددة والفاعلية الطاقوية في الجزائر. برنامج طموح ويساعد في تحقيق أهداف اقتصادية واجتماعية في ظل الحفاظ على البيئة تعتمددراستنا على المنهج التحليلي اي تفكيك العناصر الأساسية وفهم واقع الطاقة بالاعتماد على المتغيرات (PIB)كمتغير تابع و (IMPINR) (INR) (INT)(INF) كمتغيرات مستقلة بالتالي ، نستنتج أنه مع الطاقة المتجددة، ستزيد الجزائر من تنوع الطاقة لديها وتمنع المخاطر التي تهدد أمن الطاقة من خسائر العرض والدخل الناجمة عن واردات الطاقة وتقليل اعتمادها على الطاقة المستوردة.

الكلمات المفتاحية : الطاقة المتجددة، الأمن الطاقوي، الجزائر.

Abstract :

This study, , aims to understand the current state and prospects of renewable energy in Algeria while highlighting the role of reliance on renewable energy in achieving energy security, as one of the most important energy approaches and a preferable choice over traditional energy sources threatened by depletion. Algeria, like many other countries, has worked on developing plans, policies, and laws to promote the renewable energy sector. The Renewable Energy and Energy Efficiency Development Program in Algeria . is an ambitious program that contributes to achieving economic and social goals while preserving the environment. This study employs an analytical approach That is, dismantling the basic elements and understanding the reality of energy by relying on the variables (PIB) as a dependent variable and (INR) (IMPINR) (INF) (INT) as independent variables.

Consequently, we conclude that with renewable energy, Algeria will increase its energy diversity and mitigate the risks that threaten energy security, such as supply and income losses resulting from energy imports, while reducing its dependence on imported energy.

فهرس المحتويات

الشكر والتقدير	أ
الإهداء	ب
الملخص	ج
فهرس المحتويات	د
قائمة الجداول	ه
قائمة الأشكال	ي
الفصل الأول: مقدمة عامة	1-5
الفصل الثاني :عموميات حول تكنولوجيا الطاقة.	
I. المفاهيم الأساسية حول الطاقة .	08
تمهيد	
1-1-تعريف الطاقة	08
1-2-اشكال الطاقة وتصنيفاتها	11
1-3-تحليل العرض والطلب على الطاقة	12
II. الطاقات التقليدية والطاقة المتجددة	17
2-1-الطاقات التقليدية	17
2-2-الطاقات المتجددة	21
2-3-التحول الطاقوي	26
III. عموميات حول التكنولوجيا في مجال الطاقة	30
3-1-تأثير تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات على الاستهلاك موارد الطاقة الرئيسية	34
3-2-أثر تكنولوجيا الطاقة المتجددة على كفاءة الطاقة العالمية	40
خلاصة الفصل	48
الفصل الثالث :الدراسة التطبيقية وتحليل البيانات .	
تمهيد.	50
I–واقع وافاق الطاقة عالميا .	50
1-1-تطور الطلب العالمي على الطاقة بحسب المجموعات الدولية المختلفة 2000.2020	51
1-2- الطلب على مصادر الطاقة المتجددة.	54
1-3- تطور توليد الكهرباء باستخدام مصادر الوقود المختلفة	56

1-4- توقعات الطلب العالمي على أنواع الوقود الاحفوري	60
1-5- توقعات الطلب على مصادر الطاقة الأولية وفق المجموعات الدولية.	62
II–موارد الطاقة المتجددة في الجزائر	66
2-1- امكانيات الطاقة الشمسية في الجزائر	67
2-2- امكانيات طاقة الرياح في الجزائر	69
2-3- امكانيات الطاقة المائية في الجزائر.	73
2-4- الكتلة الحية والطاقة جيو حرارية بالجزائر	74
2-5- واقع الطاقة الكهربائية في الحزائر	75
III- دراسة قياسية لأثر مؤشرات الطاقة على النمو في الجزائر.	78
3-1- تعريف وترميز متغيرات الدراسة	78
3-2- الدراسة الاستقرارية السلاسل الزمانية.	78
3-3- التحليل الاحصائي والاقتصادي للنموذج.	81
خلاصة الفصل .	84
الخاتمة العامة .	
قائمة المصادر والمراجع	87

فهرس الجداول

رقم الفصل – رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
الفصل الثالث – (01)	تطور إجمالي الطلب على مصادر الطاقة الأولية، 2020-2000	**52**
الفصل الثالث – (02)	تطور إجمالي الطلب على مصادر الطاقة الأولية 2020-2000 . وفق المجموعات الدولية	**55**
الفصل الثالث – (03)	تطور توليد الكهرباء وفق المجموعات الدولية المختلفة، 2020-2000	**59**
الفصل الثالث – (04)	تطور إجمالي الطلب على مصادر الطاقة الأولية، وفق المجموعات الدولية .	**59**
الفصل الثالث – (05)	الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر(كلواط / ساعة لكل متر مربع في السنة (%)	**67**
الفصل الثالث – (06)	توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر . (طاقة مركبة واط)	**70**
الفصل الثالث – (07)	مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر لعام 2007(ميغاواط)	**73**
الفصل الرابع – (08)	اختبار استقرارية السلاسل الزمنية (تحديد درجة التكامل)	**78**
الفصل الرابع –	نتائج التقدير	**80**

(09)		

فهرس الأشكال

رقم الفصل – رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
الفصل الثالث – (01)	تطور حصة الطلب على مصادر الطاقة الأولية خلال الفترة 2020-2000.	53
الفصل الثالث – (02)	تطور الطلب العالمي على أنواع الوقود الأحفوري والطاقات المتجددة عامي.	54
الفصل الثالث – (03)	اتطور حصة المجموعات الدولية من مصادر الطاقة الأولية المختلفة.	56
الفصل الثالث – (04)	تطور توليد الكهرباء باستخدام مصادر الوقود الأحفوري والطاقة المتجددة والنووية.	58
الفصل الثالث – (50)	تطور توليد الكهرباء باستخدام أنواع الوقود الأحفوري والطاقات المتجددة المختلفة 2020-2000.	58
الفصل الثالث – (06)	توليد الكهرباء وفق المجموعات الدولية المختلفة (%).	60
الفصل الثالث – (07)	توقعات تطور حصة أنواع الوقود الأحفوري والطاقات المتجددة في مزيج الطاقة المستهلكة عالمياً.	61
الفصل الثالث – (08)	توقعات تطور حصة مصادر الطاقة المختلفة في مزيج الطاقة العالمي.	63

الفصل الثالث – (09)	توقعات تطور حصة المجموعات الدولية من الطلب العالمي على أنواع الوقود الأحفوري .	64
الفصل الثالث – (10)	توقعات تطور حصة المجموعات الدولية من الطلب العالمي على أنواع الطاقات المتجددة.	65
الفصل الثالث – (11)	توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر	71

الفصل الأول

مقدمة عامة

–مقدمة :

لقد كان أمن إمدادات الطاقة والقضايا البيئية من بين الاهتمامات الرئيسية لمعظم الحكومات، في الآونة الأخيرة وبفضل التقدم التكنولوجي، كثيرا ما يقترح استخدام مصادر الطاقة المتجددة كحل لتقليل اعتماد البلدان على الطاقة ومعالجة المخاوف البيئية.

أدت بعض الأحداث والتطورات الهامة في جميع أنحاء العالم إلى تسريع التحول من المصادر غير المتجددة إلى مصادر الطاقة المتجددة. وتشمل هذه التطورات المخاوف المتزايدة بشأن أمن الطاقة ، وتغير المناخ ، والضغوط السياسية والاجتماعية للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وارتفاع أسعار النفط وتقلبها ، والاعتماد الكبير على مصادر الطاقة الأجنبية .نتيجة لهذه المخاوف ، أصبحت مصادر الطاقة المتجددة محور الاهتمام . تستثمر العديد من البلدان الآن بشكل أكبر في قطاعات الطاقة النظيفة وتدعمها.

في ظل الأزمات العالمية الراهنة وانعكاسها على اقتصاديات الدول بصفة عامة والدول الريعية بصفة خاصة ، اتجهت معظم الدول مؤخرا إلى تغيير خططها بمحاولة استغلالها لمواردها الطبيعية الصديقة للبيئة، وذلك باستخدام تكنولوجيا طاقة حديثة مواكبة للتطورات العلمية في مجال الطاقات المتجددة، وعليه تهدف إلى إبراز دور الاستثمار في تكنولوجيا الطاقات المتجددة كعنصر مفتاحي لتحقيق التنمية المستدامة، وذلك من خلال تقديم مختلف المفاهيم المرتبطة بالاستثمار في التكنولوجيات والطاقات المتجددة، وانعكاسات هذا الأخير على الجانب الاقتصادي والاجتماعي والبيئي، مع عرض مجموعة من النماذج والإحصائيات في مجال استغلال تكنولوجيات الطاقات المتجددة لمختلف الدول وإسقاطها على العالم وعلى الجزائر، بالإضافة إلى دراسة الجدوى الاقتصادية للاستثمار فيها .

وفي هذا السياق تهتم هذه الدراسة بالاشكالية حول:

ماهو تاثير تكنولوجيا الطاقة على الاقتصاد العالمي ؟

–الاسئلة الفرعية

1–ماهو مفهوم الطاقة المتجددة و تكنولوجيا الطاقة؟

2–كيف تطور الطلب العالمي على الطاقة ؟

-الفرضيات :

- يبقى الأمن الطاقوي مرهونا بالسياسات الطاقوية المتبعة من قبل الحكومة، وهذا من خلال الإنتقال من مصادر الطاقة الناضبة إلى مصادر الطاقة المتجددة.
- -تتوفر الجزائر على إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة كما اعتمدت على عدة إجراءات واستراتيجيات متعددة من أجل تطوير الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة.

-اهداف الدراسة:

نهدف من خلال الدراسة إلى طرح الطاقات المتجددة باعتبارها مصادر نظيفة كطاقة بديلة عن الطاقة التقليدية الأحفورية التي تسببت في هلاك الطبيعة إن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هي :تسليط الضوء على:

-واقع الطاقات المتجددة في العالم وفي الجزائر والتوجه نحو استغلالها والاستثمار في مجالها .

-التفكير في حق الأجيال القادمة بمصدر جديد من الطاقة دائمة ومستمرة و محاولة تحقيق التنمية المستدامة.

-اهمية الدراسة ومن خلال هذا تكمن اهمية موضوع تاثير تكنولوجيا الطاقة على الاقتصاد العالمي .

تكمن اهمية هذه الدراسة في كونها واحدة من المواضيع المهمة والتى كثر التنافس عليها في الفترة الأخيرة كما انها تبرز الدور المتزايد لمصادر الطاقة المتجددة في العالم، وهذا من أجل تحفيز الدول على زيادة وتسريع الاستثمار في هذا المجال حتى يكون لها دور ريادي في السوق الطاقوي المستقبلي وتعزيز امنها الطاقوي .

أسباب اختيار الموضوع

-اهتمام الدول النامية بمجال الطاقات المتجددة لكونها البديل على الطاقات التقليدية خصوصا الدول التي تحظى بمصادر متجددة ومتنوعة والتي تسعى إلى حفظ الثروات الطبيعية دون المساس بحقوق الأجيال القادمة.

-التطورات الاقتصادية التي يشهدها العالم فيما يخص أسعار البترول.

حدود الدراسة :

تمثلت حدود الدراسة في:

الحدود المكانية :تتمثل الدراسة عالميا من خلال استعراض واقع الطاقات المتجددة في العالم (امريكا الشمالية .امريكا الوسطى والجنوبية .اوروبا .افريقيا .الشرق الاوسط .اورواسيا .اسيا المحيط الهادي) واسهاماتها في تحقيق التنمية المستدامة والامن الطاقوي .

-الحدود الزمانية :انحصرت الدراسة خلال الفترة 2000-2020 ثم من 2017-2040

المناهج المتبعة

:من خلال هذه الدراسة تم الاعتماد على

المنهج الوصفي :الذي يعتبر طريقة لوصف الظاهرة المدروسة وتصويرها كميا عن طريق جمع المعلومات عن المشكلة وتصنيفها وتحليلها واخضاعها للدراسة الدقيقة

المنهج التاريخي :يعتمد هذا المنهج على فهم الحاضر على ضوء الأحداث التاريخية لأن جميع الموضوعات السياسية والاقتصادية والاجتماعية لا يمكن ان تفهم بشكل واضح دون التعرف على اصولها.

دراسة قياسية من خلال دراسة واقع الطاقات المتجددة عالميا .

الإطار المفاهيمي للدراسة:

وقد تم تقسيم الدراسة إلى فصلين حيث تطرقنا إلى مقدمة و الفصل الأول :الجانب النظري للدراسة يتدرج تحته ثلاث مباحث ، المبحث الأول :مفاهيم عامة حول الطاقات.

والمبحث الثاني :الطاقات التقليدية والمتجددة . والمبحث الثالث :عموميات حول التكنولوجيا في مجال الطاقة .

أما ما يخص الفصل الثاني :ثلاث مباحث، المبحث الأول :واقع وافاق الطاقة عالميا . ، المبحث الثاني :واقع وافاق الطاقة في الجزائر. أما المبحث الثالث :دراسة قياسية لاثر مؤشرات الطاقة على النمو في الجزائر و خاتمة.

الدراسات السابقة :

-دراسة raif cergibozan(2020) بعنوان :مصادر الطاقة المتجددة كحل لمخاطر امن الطاقة الأدلة التجريبية من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية .تحلل هذه الدراسة تاثير مصادر الطاقة المتجددة على مخاطر امن الطاقة في 23 دولة من دول oecd خلال الفترة 1985-2016 باستخدام تقنيات panel data.وفقا للنتائج التي تم الحصول عليها فقد تم الوصول اللا ان طاقة الرياح والطاقة الكهرومائية والطاقة المتجددة الاجمالية تقلل من مخاطر امن الطاقة .

-دراسة khalid latif(2020)بعنوان : تحليل ازمة الطاقة وامن الطاقة وإمكانات الطاقة المتجددة :ادلة من باكستان تبحث هذه الدراسة على في العلاقة بين امن الطاقة وأزمة الطاقة والطلب على الطاقة وامدادات الطاقة وإمكانات الطاقة المتجددة في باكستان .كما يقوم بتقييم الفجوة النهائية بين العرض والطلب على الطاقة وتوزيع الطاقة المتجددة على مستوى المقاطعات والتوزيع القطاعي والتوصية بسياسة الطاقة المستقبيلة .في هذه الدراسة قمنا بتطبيق سيناريوهات الطاقة المتجددة وغير المتجددة خلال 2014-2035 وتظهر النتائج ان الموارد المتجددة هي الخيار الأفضل في الحد من مخاطر الطاقة وتكلفة الاستيراد وتعزيز الاستدامة(latif ,raza,chaudhary,arshad 2020).

-بماذا تميزت دراستنا :

-لقد توصلت دراستنا هذه إلى ابراز تنامي الأهمية الاقتصادية تكنولوجيا الطاقة المتجددة في اقتصاديات دول العالم، والوضع الذي تتخذه هذه الطاقات على المستوى العالمي، إلى جانب ابراز إمكانات الطاقات المتجددة ومكانتها في الجزائر.

-صعوبات الدراسة :

من المعروف أن الدراسات العلمية المختلفة تواجه قدرا من المعوقات تتفاوت حسب طبيعة الموضوع ومن الصعوبات التي واجهتها الدراسة خلال البحث شمولية الموضوع وشساعته وتضارب الاحصائيات .

الفصل الثاني

عموميات حول تكنولوجيا الطاقة .

تمهيد:

لقد تزايد الاهتمام بدراسة موضوع الطاقة في نهاية القرن العشرين بسبب الطاقة التقليدية الطاقة غير دائمة وا ناحيته وما تسببه من أضرار على الطبيعة من خلال التلوث، فرضت الطاقات المتجددة نفسها وبرزت ٍ نما في السنوات الأخيرة كحل بديل للطاقات التقليدية فضلا عن كونها طاقة نظيفة وغير ملوثة بحيث أصبحت مصدر رئيسي للطاقات العالمية وتم تطويرها وزيادة في استخدامها وذلك من خلال منافعها المتعددة وما تقدمه من خدمات حديثة، وهو الأمر الذي ألزم الاعتماد عليها كبديل للطاقات التقليدية وضرورة ملحة في سبيل تحقيق مبادئ التنمية المستدامة بحيث تعتبر هذه الأخيرة هي التنمية التي تلبي حاجات الحاضر دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة على تلبية حاجاتهم أي أن المساواة والعدالة بين الأجيال وهي واحدة من العوامل المطلوبة للتنمية المستدامة، وهي الاستعمال المثالي الفعال لجميع المصادر البيئية وهو ما سيتم التطرق له في هذا الفصل من خلال أربعة مباحث.

I – مفاهيم أساسية حول الطاقة :

1-1- تعريف الطاقة تعتبر الطاقة من أهم عناصر الحياة العصرية و يقاس تقدم الأمم أو مدينتها بما تستهلكه من الطاقة. فالطاقة مهمة جداً لسائر الكائنات البشرية فالإنسان في حاجة لها لاستخدامها في مجالات عديدة كتشغيل وسائل النقل المختلفة مثل محركات السيارات و السفن و القطارات و الطائرات كما يستخدمها لإدارةالآلات و الماكينات المصانع و المزارع كما أن الطاقة ضرورية لتدفئة المنازل و إنارتها هذا إلى جانب احتياج الإنسان لها لتشغيل الأجهزة المنزلية المختلفة. الشمس هي مصدر الطاقة الرئيسي على سطح الأرض.

مفهوم الطاقة وتطورها التاريخي الطاقة كلمة ذات أصل لاتيني (Energia) ويوناني (Energeia) وهي تعني "قوى فيزيائية تسمح بـ الحركة" تعرف الطاقة بأنها القدرة على القيام بنشاط ما. وهناك صور عديدة للطاقة يتمثل أهمها في: الحرارة، الضوء، الصوت وهناك أيضا الطاقة الميكانيكية التي تولدها الآلات والطاقة الكيمائية التي تنتج من حدوث تفاعلات كيميائية، وهناك عدة أشكال للطاقة سنتناولها في أشكال الطاقة بتوضيح أكثر . كمية الطاقة الموجودة في العالم ثابتة على الدوام فالطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكنها تتحول من صورة إلى أخرى، فالطاقة التي يصاحبها حركة يطلق عليها طاقة حركية، والطاقة التي لها صلة بالوضع يطلق عليها طاقة كامنة. (هشام حريز، 2014،ص70) كانت الغالبية العظمى من استخدامات الطاقة حتى القرن التاسع عشر في شكل طاقة متجددة كالسواقي، طواحين الهواء المستخدمة في طحن الدرة والقمح وغيرها، وكانت الحرارة تتوافر بإضرام النار في الخشب أو الروث أو الخث، في حين يتم الحصول على الضوء من الشموع المصنوعة من الشحم الحيواني واعتمدت وسائل النقل في طاقتها على الحيوانات أو الرياح. وتطورت مصادر الطاقة بتطور وسائل العمل التي ابتكرها الإنسان لسد مختلف احتياجاته عبر الزمن، بداية اعتمد الإنسان على قوته العضلية لإنجاز أعماله اليومية ثم استخدم الطاقة الحيوانية واستغل حركة الرياح في تحريك السفن وإدارة بعض طواحين الهواء واعتمد على

مساقط المياه في إدارة بعض الآلات البدائي، وبعد اكتشاف الفحم تم تسخيره في الطاقة وكانت انجلترا مهدا للثورة الصناعية لاكتشاف الفحم إلى أن تم اكتشاف البترول. (مركز الإمارات ،2006، 60)

وإن التعريف السائد للطاقة هو " القدرة على القيام بعمل ما " فأيا كان العمل فكريا أو عضليا يتطلب لإنجازه كمية ملائمة من الطاقة وتطورت مصادر الطاقة مع تطور وسائل العمل التي ابتكرها الإنسان لسد احتياجاته المختلفة المادية والمعنوية (على مدى تاريخه الطويل. في البداية اعتمد الإنسان على قوته العضلية لإنجاز أعماله اليومية، ثم استخدم الطاقة الحيوانية واستغل حركة الرياح في تحريك السفن وإدارة بعض طواحين الهواء، كما اعتمد على مساقط المياه في إدارة بعض الآلات البدائية. وعرف الفحم منذ أن اكتشف النار، فاستخدمه الإنسان كمصدر للطاقة في إدارة المحرك البخاري ثم اكتشف بعد ذلك النفط والغاز الطبيعي وغيرها من مصادر الطاقة الحديثة. (لواء بوبكر الجندي، 2015، ص6)

وتشكل الطاقة أحد المقومات الرئيسية للمجتمعات حيث يرى علماء الاقتصاد الحديث أمثال أدلمان (Andaman) وفرانكل (Frankel) أنها تعد عاملا جديدا من عوامل الإنتاج إلى جانب الأرض، العمل، رأس المال والتنظيم، فطالما انه لا فائدة من رأسمال دون عمل أيضا لا فائدة منه دون طاقة، وقد أصبحت الطاقة معيارا مهما لمعرفة وقياس مدى تقدم وتطور مستوى المجتمعات الحديثة.

وتعرف الطاقة لغة بأنها الترجمة الحرفية لكلمة (Energy)(أو (Energie) أو(Energia)باللغات الأوروبية الحديثة، مشتقة من الكلمة اليونانية(Energos)و(Energia) المركبة من مقطعين(En)وتعني في أو داخل وErgosوتعني نشاط، وتعني في داخله نشاط وأن الشيء يحتوي على جهد أو شغل".

أما اصطلاحا فقد حجزت الطاقة مكانا لها في الأدبيات الاقتصادية وفي ذلك وردت العديد من التعاريف لها في مختلف الأبحاث والدراسات والتي من بينها نذكر:

تطلق كلمة طاقة على كل ما يندرج ضمن مصادر الطاقة وإنتاجها واستهلاكها وأيضا حفظ مواردها وتتجسد أهميتها كونها الركيزة الأساسية الأولى لاستمرار العملية التنموية خاصة في الدول التي تعتمد على عوائد الطاقة المالية في تمويل مشاريعها التنموية." (خوالدية بن عوالي، 2016، ص 11)

وتعرف الطاقة على أنها القدرة على بدل شغل أو القدرة على القيام بنشاط ما، وتوجد صور عديد للطاقة يتمثل أهمها في الحرارة، الضوء، الصوت وهناك أيضا الطاقة الميكانيكية التي تولدها الآلات والطاقة الكيمائية التي تنتج من حدوث تفاعلات كيميائية، وهناك الطاقة الكهربائية والطاقة الكهرومائية والحركية والإشعاعية والديناميكية والذرية، كما يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى كتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ضوئية والكهربائية إلى حركية. (سعاد جبار، 2015، ص3)

كما تعرف الطاقة على أنها القوة الجسدية للإنسان أو الحيوان أو الرياح، سقوط الأمطار، الشمس والبخار، هكذا يتضح أن الطاقة تعرف حسب استعمالاتها المختلفة إلي أي حرارة وقوة، وقد تكون في كل سوائل كالبترول أو في شكل غاز مثل الغاز الطبيعي أو في صور صلبة كالفحم بالإضافة للطاقة. (كمال بوعظم، 2015،ص30)

تعرف الطاقة: فيزيائيًا على أنها القدرة على القيام بعمل ما، وقد توجد على أشكال مختلفة؛ مثل طاقة الوضع أو الطاقة الكامنة، والطاقة الحركية، والحرارية، والكهربائية، والكيميائية، والنووية أو غيرها من الأشكال، ويمكن تحويل الطاقة من شكل إلى آخر، وتحدد نوعية الطاقة دائمًا وفقًا لطبيعتها بعد التحويل، فقد تصبح الحرارة المنقولة طاقة حرارية، في حين أن الشغل المنجز قد يظهر على شكل طاقة ميكانيكية. (The Editors of Encyclopaedia Britannica (29/5/2020),

1-2-أشكال الطاقة وتصنيفاتها :يمكن أن توجد الطاقة على عدة أشكال وتصنيفات نذكر منها:

1-2-1-الطاقة الأولية والطاقة الثانوية: يستخدم مصطلح الطاقة الأولية للدلالة على مصدر الطاقة الذي يستخرج من مخزون الموارد الطبيعية والتي لم يطأ عليها أي تحول أو تحويل من فصل وتنظيف وتكرير ومن أمثلة ذلك الفحم والنفط الخام والغاز الطبيعي والطاقة الشمسية ... الخ.

كما يشير مصطلح الطاقة الثانوية إلى أي طاقة يتم الحصول عليها من مصادر الطاقة الأولية بعد عمليات التحويل والإضافة، ومن أمثلة ذلك المنتجات النفطية بنزين أو مازوت (..) أو الكهرباء المولدة عن طريقالغاز أو الديزل أو الماء...الخ.

1-2-2-الطاقة المتجددة والغير متجددة: الطاقة غير المتجددة هي من الطاقة الأولية حيث أن سحب أو استهلاك وحدة منها يترك وحدات أقل للاستهلاك في المستقبل، مثلا النفط أو الفحم ...الخ.

أما الطاقة المتجددة فهي التي يتم الحصول عليها من مصادر أولية متجددة باستمرار، حيث أن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، الطاقة المائية وما شابه ذلك . هي طاقات متجددة.

1-2-3-الطاقة التجارية والغير تجارية: تعتبر الطاقة تجارية إذا تم تداول مصادرها على نطاق واسع أو شبه كلي في أسواق مخصصة لها، وبالتالي حيازتها على أسعار سوق وطلب وعرض خاص بها مثل النفط والغاز ..الخ كما نعتبر الطاقة غير تجارية إذا لم تمر عبر الأسواق ولم تكن لها أسعار خاصة بها، مثل جمع الخشب للاستعمال الخاص في الأرياف والبادية، لكن دخول الطاقة غير التجارية إلى الأسواق يغير من مفهومها ومثال ذلك الخشب فعند استغلاله من قبل جامعيه يدخل في إطار الطاقة غير التجارية، إلا انه الآن وفي العديد من المناطق أصبح يباع في الأسواق وبالتالي يدخل في خانة الطاقة التجارية وهنا نجد التداخل في المصطلحات.

1-2-4-الطاقات التقليدية والغير تقليدية: ويستند هذا التصنيف على التقنيات المستخدمة لالتقاط أو تسخير مصادر الطاقة، فالطاقات التقليدية هي التي يتم الحصول عليها عادة باستخدام التكنولوجيا، أما الطاقات الغير تقليدية فهي التي يتم الحصول عليها باستخدام المصادر المتجددة والتكنولوجيات الجديدة، ويبقى هذا المصطلح يشوبه نوع من الغموضحيث مثلما هي الجدة والقدم معرضة للتغيير مع مرور الوقت، مما يسمح للأشكال غير التقليدية بان تصبحتقليدية عند نقطة أو زمن معين. (عميمر فضيلة ، 2020،ص10)

1-3 تحليل العرض والطلب على الطاقة :إن الارتفاع المستمر في عدد سكان العالم والتوقعات باستمرار ازدياد السكان بحلول عام 2030 يعمل على تضاعف قيمة الناتج الاقتصادي العالمي وبالتالي ارتفاع مستوى المعيشة للدول الناشئة والنامية ذات أعداد السكان العالية (الصين والهند والبرازيل وكوريا الجنوبية الأمر الذى يعنى ازدياد في الاستهلاك السلعى والكهرباء ومن ثم ارتفاع الطلب على السلع الاستهلاكية المعتمدة على الطاقة.

1-3-1 الطلب على الطاقة :بالنسبة للطلب على الطاقة فيشير إلى استخدام نوع من الطاقة لاشباع حاجات الفرد من الطاقة (الطبخ، التدفئة،....)، أما على مستوى صانعي الطاقة فيشير إلى التوافق بين كمية الطاقة المطلوبة إلى كمية توريدها إلى المستهلكين.

يتم التمييز بين استهلاك الطاقة والطلب على الطاقة حيث يصف الطلب على الطاقة وجود علاقة بين السعر أو الدخل أو بعض المتغيرات الاقتصادية وكمية الطاقة، سواء للاستعمال الوسيطي أو النهائي، ويكون موجودا قبل اتخاذ قرار الشراء، والطلب يشير إلى ما هي الكميات التي سيتم شراءها عند أسعار معينة، وإلى أي درجة يؤثر تغير السعر على تغير الكميات المطلوبة.

الاستهلاك من جهة أخرى يأخد مكانه بمجرد اتخاذ قرار الشراء، ويشير إلى مظهر من مظاهرإشباع الطلب ويمكن قياسه.

فيما تتمثل الأسس الاقتصادية للطلب على الطاقة حيث أن طلبها بالنسبة للأسر ليس كالطلب على الطاقة بالنسبة للمستخدمين التجاريين والصناعة. فالطلب على الطاقة بالنسبة للأسر هو نفسه الطلب على أي سلعة لتلبية احتياجات معينة، ويكون ذلك عن طريق تخصيص الدخل للحصول على أقصى اشباع.

بالنسبة للصناعة والمستخدمين التجاريين فان الطلب على الطاقة يعتبر كمدخل من مدخلات الإنتاج، ويكون الهدف هو تقليل التكلفة الكلية للانتاج، ويتمثل من خلال دالة الطلب، التي تحدد العلاقة العلاقة الكميات المستهلكة من السلعة ومحددات تلك الكمية، حيث ينص قانون الطلب على حصر بين الكمية والسعر فقط فكلما قل السعر تزداد الكمية المطلوبة والعكس صحيح مع بقاء المحددات بين الأخرى ثابتة.

1-3-2 أهم القطاعات الاقتصادية الرئيسة التي تطلب الطاقة:

- **قطاع النقل:** يعد هذا القطاع في مقدمة القطاعات التي تستهلك الطاقة في الاقتصاد العالمي إذ يسهم بأكثر من 20% في الطلب العالمي على الطاقة بحسب بيانات عام 2011 ارتفعت إلى 28 % عام 2013 أنه عن يعد أكثر القطاعات تحديا من منظور تخفيض الاعتماد على الوقود الأحفوري وتخفيض انبعاثات الملوثات، لان الوقود المفضل من أجل وسائط النقل هما البنزين والديزل، اللذين يزيد الطلب عليهما بسبب سهولة تخزينهما على متن مركبات النقل، وانتشار محرك الإحتراق الداخلي الذي تطور بشكلكبير لأكثر من قرن من أجل هذه الوسائط وبعتمد هذا القطاع اعتماداً كبيرا على المنتجات النفطية التي تلبي % 95 من حاجات قطاع النقل من ، الطاقة وخلال الفترة الممتدة من عام 1971-2006 ارتفع الاستخدام العالمي للطاقة في النقل باطراد بمعدل من 2 إلى 25% سنويا. (مازن عيسى، 2018،ص3)
- **الصناعة:** يشير مفهوم الصناعة أو الصناعات التحويلية بأنها عملية مستهلكة للطاقة والتي يتم بموجبها تحويل المواد الأساسية إلى منتجات نهائية ذات فائدة وتعتبر ركيزة من ركائز المجتمع الحديث ننظارا لما توفره

من منتجات أساسية لمتطلبات الحياة العصرية، كما أنها قوة مفصلية تسهم بحوالي 26.3 % منالناتج المحلي الإجمالي العالمي، وتستهلك الصناعات التحويلية حوالي 51 % من جميع مصادر الطاقة الأولية في عام 2011 وانخفضت إلى 32% كان الاستهلاك من الطاقة الكهربائيةعام2013في حينحوالي 41,7% من الكهرباء المولدة على مستوى الصعيد العالمي . ويعزى الانخفاض الحاد في نفقات الطاقة في القطاع الصناعي إلى الأزمة العالمية التي حدثت في عام 2008، وما نتج عنها من ركود اقتصادي على مستوى العالم 12.

- **القطاع التجاري**: يعد القطاع التجاري جزء من المباني في العالم بما في ذلك جميع المباني التي لا تشمل الدور السكنية والمشروعات الصناعية أو الزراعية . وبالتالي فإن هذا القطاع يتكون من المباني التي تستخدمها الشركات أو المنظمات وغيرها لتوفير مساحة العمل اللازمة لتقديم الخدمات. ويشمل قطاع خدمات الشركات المحلات التجارية والمخازن والفنادق والمولات والمطاعم والمستشفيات، فضلا عن مجموعة واسعة من التسهيلات التي لم تكن تعتبر تجارية بالمعنى الاقتصادي التقليدي، مثل المدارس العامة والمرافق الحكومية المتخصصة، والمنظمات الدينية. ويستهلك القطاع التجاري حوالي 12% من جميع مصادر الطاقة الأولية في عام 2011، وارتفعت إلى 18 عام 2013 وهذه النسبة هي اقل من باقي النسب في استهلاك مصادر الطاقة الأولية عند مقارنتها مع باقي القطاعات الأخرى، ويعتمد القطاع التجاري في استهلاكه لمصادر الطاقة على الطاقة الكهربائية، والتي تستخدم بشكل مباشر لأغراض الإضاءة والتبريد والتدفئة، وهذا يعطي دلالة إن استهلاك الطاقة في هذا القطاع يمكن تخفيضها من خلال اتخاذ تدابير تعملعلى تحسين كفاءة استخدام الطاقة، والتي ترتبط بتصميم المباني التجاري من جانب الاستفادة من ضوءالنهار والتهوية المناسبة وغيرها من الجوانب الأخرى.

- **القطاع السكني** : يعتمد القطاع السكني وبشكل أساسي على مصادر الطاقة المختلفة، فقد أدى النمو السريع في إنحاء كثيرة في العالم إلى توسع عمراني سريع واحتياجات أكبر لتلبية أسلوب حياة أفضل للسكان فيالمناطق الحضرية، وهذا بدوره يتطلب المزيد من الطلب على الطاقة في هذا القطاع . إذ استهلك القطاع18%عام2011، ارتفعت إلى22%حوالي عام 2013 في العالم . ووفقا إلى تقديرات إدارة المعلومات الأمريكية، فان قطاع البناء يستهلك حوالي 48,7% أي ما يقارب من نصف إجمالي الطاقة المنتجة في الولايات المتحدة على سبيل المثال، وهو بذلك يستهلك طاقة أكثر من إي قطاع أخر . ويعود ذلك إلى إن اغلب إنتاج مواد البناء كثيفة الاستهلاك للطاقة (الاسمنت والجير والصلب والألمنيوم) بالإضافة إلى ذلك يتم استهلاك نحو 75,7% من الكهرباء لتشغيل المباني، الأمر الذي يجعل الأبنية أكبر مصدر لاستهلاك الطاقة، فمن المتوقع أن ينمو استهلاك قطاع البناء للطاقة في العالم بوتيرة أسرع من استهلاك قطاع الصناعة أو الموصلات.

1-3-3 عرض وإمدادات الطاقة :لقد ارتفع الاستخدام العالمي للطاقة منذ عام 1850 بحوالي 20 ضعفا، وعشرة أضعاف منذ عام 1900 ، وأكثر من أربعة أضعاف منذ عام 1950 وشهدت مصادر الطاقة المختلفة في أثناء هذا التطور التاريخي تحولا كبيرا خلال القرن والنصف الماضيين . ففي القرن التاسع عشر استخدمت المصادر الحيوية مثل الخشب والفحم الخشبي ومخلفات الزراعة والتي تعرف اليوم باسم المصادر التقليدية للطاقة. فقد واكب المحرك البخاري الثورة الصناعية وقدم وسائل لتحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية، وقد كان الخشب مصدر الطاقة الأول لتمويل البخار في تلك المحركات . وحل الفحم الحجري في النهاية محل الخشب 15 أما في النصف الثاني من القرن التاسع عشر فشهد انتاج الفحم ارتفاعا كبيرا خلال المدة مابين 1965-1890، وأصبح الوقود المهيمن من حيث الاستهلاك العالمي كما أحدث تغييرات صناعية كبيرة خاصة في الدول المتقدمة.

ونتيجة للتحولات الصناعية خاصة بعد الحرب العالمية الثانية، وبعد اكتشاف النفط تزايد الاهتمام به وتحول الاعتماد الأساسي على الفحم الحجري إلى الاعتماد على النفط والغاز الطبيعي فالنفط لم يكن يسهم عام 1929 أكثر من من إجمالي استهلاك مصادر الطاقة في العالم بينما أسهم الفحم الحجري بنحو من أجماليها في المدة نفسها، إلا إن الأهمية النسبية للنفط تضاعفت نحو ثلاث مرات بعد التحولات الصناعية فقد أصبحت الأهمية النسبية للنفط والغاز تشكل نحو استهلاك من الطاقة العالمي عام 1965 بينما أصبحت هذه النسبة 65,4 عام 2000، أما الفحم فقد كان يشكل 39.6% من مجمل استهلاك الطاقة العالمي عام 1965 وقد انكمشت حصته إلى 24 % عام 2000.

- **عرض الوقود الأحفوري (الطاقات الناضبة)** :تبين الشركات النفطية الكبرى أنه ينبغي المحافظة على المستويات التقليدية من(الاحتياطي الإنتاج) والتي تبلغ 40 سنة للنفط الخام، وحوالي 70 سنة بالنسبة للغاز الطبيعي .وفي الوقت الذي يعنيالحفاظ على هاتين النسبتين تحمل تكاليف كبيرة في التنقيب والاستكشاف، فانه يجري العمل على تطوير مصادر جديدة للطاقة مثل النفط الثقيل والرمال النفطية لإنتاج النفط الصناعي الذي يمكن أن يطيل مدةالتزود بالنفط الخام التقليدي . ويتوفر الفحم الحجري بكميات كبيرة، ذلك إن نسبة الاحتياطي الإنتاج . تقدر حالياً بحوالي 200 سنة 16. تميل الأنشطة الاقتصادية من أجل إيجاد وتطوير وإنتاج أنواع الوقود الأحفوري إلى إتباع عدة خطوات تبدأ بالاستكشاف الاستخراج التخزين النقل، التحويل، التكرير والتوزيع وصولا إلى الاستعمال النهائي، وتختلف طبيعة وأهمية هذه الخطوات باختلافنوع الوقود. (ماجد النيف، 2011،ص32)

1-3-4 العلاقة بين الاحتياطي والإنتاج: أي إنتاج للوقود يمر بمراحل مختلفة من الحياة، وفي المرحلة الأخيرة من عمره يتوقف الإنتاج عندما لا يمكن استرداد التكاليف المتغيرة، وهذه العملية الطبيعية هي جزء من الحياة لأي مصدر من مصادر الطاقة الأحفورية (الناضبة) عادة وفي أي نقطة من الزمن عدد من الحقول المختلفة تشتغل في

دولة معينة، وهناك مفهوم ملائم يستخدم على المستوى الوطني هو نسبة الاحتياطي إلى الإنتاج وهو يشير إلى عدد السنوات التي يمكن أن يعيشها الاحتياطي المؤكد بالمستوى الحالي للإنتاج وإذا علمنا أن الاحتياطيات الجديدة ستضاف وان الإنتاج سيتطور، بناء على هذا وبإدخال مختلف المتغيرات المتعلقة بمستويات الإنتاج، ومراحل حياة الحقول، تطور الاكتشافات وتطور الصناعات الطاقوية يمكننا التنبؤ بالإنتاج وتطور

الاحتياطيات المؤكدة.

II –الطاقات التقليدية والطاقات المتجددة :

2–1– الطاقات التقليدية (الغير متجددة) :

2–1–1– مفهوم الطاقة التقليدية :يطلق أسم مصادر الطاقة التقليدية على المصادر التي وفرت حتى الآن معظم احتياجات المجتمعات الصناعية الحديثة من مثل الفحم البترول والغاز الطبيعي، وتعتبر كافة مصادر الطاقة التقليدية موارد ناضبة ويقصد بالمورد ،الناضب، الموارد التي ينفذ ما يتوفر منها في الطبيعة، أو في مكان معين نتيجة استخراجه أو استخدامه ولا تقتصر ظاهرة النضوب على الموارد التقليدية للطاقة فحسب، بل توجد كذلك موارد جديدة (غير تقليدية للطاقة تندرج ضمن الطاقة الناضبة، وذلك مثل النفط المستخلص من رمال القار، والصخور الزيتية، والنفط والقار المستخلصان من الفحم، ويطلق على النفط والغاز المستخلصين من هذه المصادر الثلاثة الوقود الصناعي. (امجد السعدي،21،1983، ص 21 - 29)

وأعظم الاكتشافات في مجال الطاقة حدثت منذ ما يقارب من ثلاث مائة عام حينما أكتشف الإنسان البخار واختراعه للآلة البخارية فكانت الثورة الصناعية التي تساهم في ظهورها أيضا اكتشاف الفحم وتسخيره في الطاقة، وكانت انجلترا مهد الثورة الصناعية لاكتشاف الفحم فيها ثم انتشرت بعدها في فرنسا، ثم ألمانيا والولايات المتحدة، إلى أن أكتشف النفط في القرن العشرين وكانت مصر من أوائل الدول في الشرق الأوسط التي أكتشف فيها النفط

وبخاصة في دول الشرق الأوسط في إمداد العالم بمصدر جديد ونظيف ورخيص للطاقة، مما كان له أكبر الأثر والإسهام في الطفرة الاقتصادية التي عرفها العالم الصناعي الغربي. (د. علي العبسي،2018، ص19..)

2-1-2- مصادر الطاقة الغير متجددة :

- **الطاقات غير المتجددة:** تطلق عليها مصطلح الطاقات الناضبة أو الوقود الأحفوري وهي تشمل الفحم، البترول والغاز الطبيعي . وهي ستنتهي مع الزمن لكثرة الإستخدام وتعتبر ملوثة وتشكل 68 % من حاجة العالم بشكل عام من الطاقة . وتتكون المصادر غير المتجددة من الأنواع التالية**الوقود الأحفوري** ويشمل النفط والغاز الطبيعي والفحم ويشمل أيضا **الطاقة النووية** التي تستخدم في عملية توليد الكهرباء عن طريق إستخدام الحرارة الناتجة عن عمليات الإنشطار النووي في المفاعلات.
- **النفط** : هو أحد المصادر الهامة للطاقة في هذا العصر، يستخرج من باطن الأرض ولا يوجد للفحم تركيب محدد وثابت، فهو مزيج من مواد متعددة، لذا تتعدد أنواع الفحم ودرجة جودته من مكان لأخر، وهو بصفة عامة يحتوي على قدر معين ومتغير من الكربون وعليهيتوقف نوع الفحم ورتبته، كما يحتوي على بعض المواد المتطايرة، بالإضافة إلى قدر قليل من المواد المعدنية وبعض الشوائب الأخرى.

كما وهو عبارة عن سائل أسود كثيف سريع الإشتعال ويكون من خليط من المركبات العضوية والتي تتكون أساسا من عنصري الكربون والهيدروجين وتعرف باسم الهيدروكربونات ويساهم النفط اليوم بحوالي 86% من استهلاك الطاقة العالمي.

- **الفحم:**هو من أهم المصادر الطبيعية للطاقة، ظهرت أهمية الفحم الحجري كمصدر للوقود في عصر الثورة الصناعية في أوروبا الغربية ومنها انتشر استعماله إلى بقاع أخرى من الأرض حيث يتوفر مخزون منه ويساهم حاليا بحوالي 20% من الإستهلاك العالمي من الطاقة.

- **البترول:** تعتبر زيت البترول من أهم مصادر الطاقة في هذا العصر، بل يعتبر من مقومات حضارتنا، ويطلق عليه الذهب الأسود تشبيها له في قيمته وأهميته، ويتم استخدامه في شتى المجالات، فهو يستخدم كوقود في الصناعات المختلفة وتستخدم مقطراته في تسيير وسائل النقل الحديثة مثل السيارات والسفن والطائرات كما يستخدم كمصدر للطاقة في قطاع الزراعة وفي عمليات التدفئة وفي توليد الكهرباء . كذلك تصنع منه ومن بعض منتجاته الثانوية عشرات من المواد الكيمائية الهامة التي تستخدم بدورها في صناعة اللدائن والأصباغ والأدوية، وفي غيرها من الأغراض، وبإعتبار البترول أحد أهم العوامل في الثورة الصناعية وهو ما جعل أسم "الذهب الأسود" أحد أسمائه، وللبترول عدة أسماء منها، النفط، أو زيت البترول الصخر...الخ.
- **الغاز الطبيعي:** الغاز الطبيعي النقي لا لون له ولا رائحة وهو يصلح للاستخدام كوقود بطريقة مباشرة، أي يستعمل بدون معالجة وعادة ما تضاف إلى هذا الغاز إحدى المواد العضوية ذات رائحة مميزة، ويحتوي الغاز الطبيعي Natural gaz على نفس العناصرالرئيسية التي يحتوي عليها البترول باعتباره نوع من الهيدروكربونات العضوية، وإن كان يتخذ صورة غازية وليست سائلة للارتفاع بنسبة عناصره التي تتطاير في درجات عادية، ومن ثم فقد يوجد في الطبيعة مختلطا بالبترول السائل فيتكون المكمن البترولي من طبقات طبقة الماء أسفل المكمن فوقها طبقة البترول السائلة، ثم على القمة طبقة الغاز، وذلك تبعا للتفاوت بين الثلاث طبقات في درجة الكثافة، وهنا يتم استخراج الغاز وتجمعه أثناء استخراج البترول من البئر، ويطلق على الغاز في هذه الحالة . الغاز المصاحب associa Ted gaz ويساعد وجود الغاز على اندفاع البترول وخروجه من البئر دون معالجات خاصة، وقد يوجد الغاز في حقول غاز لا تحتوي على أي سوائل بترولية . ويتم تجميع الغاز بوضع تجهيزات خاصة على البشر لإنتزاع الغاز أثناء خروجه مع البترول، هذا ما يجعل كميات كبيرة من الغاز تصدر بالحرق أثناء استخراج البترول.

- **الطاقة النووية** : ويتم إنتاجها عندما يتم تقسيم نواة الذرة إلى نواة أصغر وتدعى هذه العملية بالانشطا . كانشطار الذرات الكبيرة، مثل اليورانيوم 235 والبلوتونيوم 239، وتنتج قدرا كبيرا من الطاقة . (عميمر فضيلة، ص14)

2-1-3- التأثيرات البيئية لمصادر الطاقة التقليدية :مصادر الطاقة التقليدية تقع في مناطق بعيدة عن أماكن استخدامها واستهلاكها وبالتالي يتحتم نقلها إلى أماكن استهلاكها . وقد يصاحب هذا النقل العديد من المخاطر متعلقة بالبيئة ، مثل غرق ناقلات البترول ، وتسرب السوائل المستخدمة في التعدين للمياه الجوفية ، أو تسرب الغازات المصاحبة للاستخراج إلي الجو المحيط ، أو انسكاب البترول في الموانى ومنصات التكرير البحرية.

وتصنف التأثيرات البيئية لمصادر الطاقة التقليدية علي أساس مدي هذه التأثيرات إقليميا وعالميا . كذلك تصنف هذه التأثيرات علي أساس فترة تأثيرها من تأثيرات قصيرة الأجل، ومتوسطة الأجل، وطويلة الأجل . ومن بين التأثيرات طويلة الأجل تدمير البيئة وغطاء التربة النباتي وهجرة بعض الكائنات الحيوانية وانقراض بعض الأجناس الإحيائية.

وتنتج غالبية التأثيرات البيئية من انطلاق العديد من المواد والمركبات الكيميائية والفيزيائية إلى البيئة وتتخذ مسارات خاصة لتصل إلي المياه الجوفية أو إلي باطن الأرض أو تتراكم فوق سطح الأرض مسببة العديد من الأضرار للإنسان والحيوان . ويتوقف مدي تأثير هذه الملوثات علي كميتها, وقابليتها للانتشار داخل البيئة، وطبيعتها الكيميائية السامة أو غير السامة وقابليتها للتحلل وطبيعة تراكمها البيولوجي داخل الكائنات الحية وتتفاوت المخاطر والإضرار الصحية والبيئية الناتجة عن استخراج واستهلاك مصادر الطاقة التقليديةباختلاف المصدر وباختلاف طرق الاستخراج ، والأغراض التي تستخدم فيها تلك المصادر . (حسن عبد العزيز حسن، 2011. ص 111)

2-2- الطاقات المتجددة :

2-2-1- ماهية الطاقة المتجددة :نعني بالطاقة المتجددة الطاقة الكهربائية التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري والتي يتم توليدها من الشمس والرياح والكتلة الحيوية والحرارة الجوفية والمائية، وتعرف مختلف الهيئات الدولية والحكومية الناشطة في مجال المحافظة على البيئة الطاقات المتجددة كما يلي:

تعريف وكالة الطاقة العالمية: (IEA) الطاقة المتجددة هي الطاقة المشتقة من العمليات الطبيعية (مثل أشعة الشمس والرياح التي تتجدد بمعدل أعلى من أن تستهلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية، والطاقة المائية والطاقة الحيوية وطاقة المحيطات هي مصادر الطاقة المتجددة. لا يزال دور الطاقة المتجددة لزيادة في الكهرباء والتدفئة والتبريد القطاعات والنقل. (موقع وكالة الطاقة الدولية)

تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ:(IPCC) الطاقة المتجددة هي كل طاقة يكون مصدرها شمسي، جيوفيزيائي أو بيولوجي والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة معادلة أو أكبر من نسب استعمالها، وتوجد العديد من الآليات التي تسمح بتحويل هذه المصادر إلى طاقات أولية كالحرارة والطاقة الكهربائية وإلى طاقة حركية باستخدام تكنولوجيات متعددة تسمح بتوفير خدمات الطاقة من وقود وكهرباء.

(EdenhoferOttmar, Ramon 2012, P: 178)

تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة: (UNEP) الطاقة المتجددة عبارة عن طاقة لا يكون مصدرها مخزون ثابت ومحدود في الطبيعة، تتجدد بصفة دورية أسرع من وتيرة استهلاكها، وتظهر في الأشكال الخمسة التالية : الكتلة الحيوية، أشعة الشمس، الرياح، الطاقة الكهرومائية، وطاقة باطن الأرض. (زواوية أحلام، 2012/2013، ص : 60)

وعليه فإن جميع مصادر الطاقة المتجددة عبارة عن مورد طاقوي يتولد ويتجدد تلقائيا في الطبيعة بوتيرة تعادل أو أسرع من وتيرة استهلاك هذا المورد، ومصطلح الطاقة المتجددة ليس بمصطلح جديد يعرفه العالم حديثا بل طاقةمتاحة في الطبيعة تم إحلالها على مدى قرون مضت بالطاقات الأحفورية.

2-2-2- خصائص مصادر الطاقة المتجددة :أهم خصائص الطاقة المتجددة تتمثل فيما يلي: (**. عبد القادر خليل وأ. 2014، ص : 48**)

- إن مصادر الطاقة المتجددة هي مصادر دائمة طويلة الأجل لأنها مرتبطة أساسا بالشمس والطاقة الصادرة عنها إن مصادر الطاقة المتجددة رغم ديمومتها على المدى الطويل إلا أنها لا تتوفر بشكل منتظم طوال الوقت وعلىمدار الساعة
- تتوفر أشكال مختلفة من مصادر الطاقة المتجددة الأمر الذي يتطلب استعمال تكنولوجيا ملائمة لكل شكل منالطاقة المتجددة
- إن شدة الطاقة في المصادر البديلة ليست عالية التركيز وضعف تركيز الطاقة في بعض المصادر البديلة والطاقةالشمسية بالذات يتفق مع كثافة الطاقة المطلوبة من

2-2-3- أهمية استخدام الطاقة المتجددة :الطاقة المتجددة ذات أهمية كبيرة وبالنسبة للعالم بأسره، وتتمثل هذه الأهمية في النقاط التالية:

- الطاقة المتجددة لا تنضب و ذات تكلفة إنتاج بسيطة.
- تساهم في حماية صحة الإنسان، فهي تحافظ على البيئة الطبيعية وتعطي طاقة نظيفة خالية من النفايات (بكافةأنواعها)
- الحد الكبير من تشكل وتراكم النفايات الضارة بكافة أشكالها (الغازية والسائلة والصلبة) والحد من الإنبعاثات الغازية والحرارية الضارة وعواقبها الخطيرة.

- حماية المياه الجوفية والأنهار والبحار والثروة السمكية من التلوث وكافة الكائنات الحية وخاصة المهددة بالانقراض وهذا لضمان التوازن البيئي.
- يتوقع أن تساهم في تلبية حاجيات الإنسان من الطاقة وبنسبة عالية لكونها مصادر طويلة الأجل.
- تسمح عملية استغلال الطاقات المتجددة، بتوفير مردودات اقتصادية هامة، فقد أعطت التقييمات الاقتصادية لاستغلالها وبالخصوص منظومة الطاقة الشمسية مردود اقتصادي ،فعال خاصة على المدى البعيد.
- تحسين فرص وصول خدمات الطاقة إلى المناطق البعيدة والنائية، ويوفر على الدول تكاليف إيصال أعمدة الكهرباء أو أنابيب الغاز.
- تساهم الطاقات المتجددة في توفير مناصب الشغل، و الحد من الفقر وتحسين المستوى المعيشي للإنسان. إن استعمال الطاقات المتجددة تجنبنا الاهتمام بأسعار المحروقات في الأسواق العالمية، والتي يؤدي ارتفاعها إلى زيادة الفاتورة الشهرية لاستهلاك الطاقة، وكذلك يؤدي هذا الارتفاع إلى زيادة أسعار كافة متطلبات الحياة لارتباطها المباشر بالطاقة، وبالتالي فالطاقات المتجددة تقضي على هذا الهاجس. إن كلفة توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة تسير نحو الانخفاض تدريجيا وحتى أنها وفي بعض الأحيان واعتمادا على المكان تكون التكلفة أقل من تكلفة توليد الكهرباء من المصادر التقليدية.
- تساهم الطاقات المتجددة في انخفاض عدد وشدة الكوارث الطبيعية الناتجة عن الانحباس الحراري. يؤدي استخدام الطاقات المتجددة إلى عدم تشكل الأمطار الحامضية التي تلحق الأضرار بكافة المحاصيل الزراعية وأشكال الحياة.
- المساهمة في تأمين الأمن الغذائي، نتيجة زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية بفضل تخلصها من الملوثات الكيميائيةوالغازية. (طالبي محمد وساحل محمد، 2008، ص: 205)

2-2-4- مصادر الطاقة المتجددة :تختلف مصادر الطاقة المتجددة كليا عن الثروة البترولية حيث أن مخلفاتها لا تتسبب في تلويث البيئة آما هو الحال عليه عند احتراق البترول وتمتاز مصادر الطاقة المتجددة أو البديلة(RenewableEnergy)بكونها مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة ومتجددة باستمرار ونظيفة.

-الطاقة الشمسية: تصنف الطاقة الشمسية من أولى الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، لما تمتازه من خصائص تميزها عن الطاقات المتجددة الأخرى المتجددة، ونحاول فيما يلي التعرف على مفهوم الطاقة الشمسية، خصائصها، استخداماتها، إنتاجها على المستوى العالمي والوقوف في الأخير على عيوب استخدام هذه الطاقة.

ويقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس، اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة، باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار (تعتبر الشمس هي المصدر الرئيسي لكثير من مصادر الطاقة الموجودة في الطبيعة حتى أن البعض يطلق شعار "الشمس أم الطاقات". تسخن الشمس سطح الأرض، والأرض بدورها تسخن الطبقة الجوية التي توجد فوقها فتنشأ الرياح، كما تتبخر مياه البحار والأنهار بفعل حرارة الشمس فتتكون السحب فنحصل على الأمطار والثلوج) (**محمد مصطفي الخياط، 2006، ص : 06).**

-الطاقة الهوائية (طاقة الرياح) بسبب المعوقات الواقعة للطاقة الشمسية ظهرت طاقة أخرى ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط الرياح، وهي من أقدم مصادر الطاقة المتجددة التي استعملها الإنسان في سحب مياه الآبار وطحن الحبوب، ثم استغنى عنها أثناء الثورة الصناعية لعدم مواكبتها للتطور الحاصل، ويعتبر الدانمركي" لاكور " رائدا في مجال تطوير توليد الطاقة الكهربائية بواسطة الطواحين الريحية، حيث طورها لتصبح مصدر طاقة بديل متجدد غير قابل للفناء و نظيف و آمن بيئي.

والطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح وتستخدم وحدات الرياح في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تستخدم مباشرة أو يتم تحويلها إلى طاقة كهربائية من خلال مولدات وقد بدأت الاستفادة من طاقةالرياح في مصر حديثا على شكل وحدات صغيرة لرفع المياه الجوفية على السواحل الشمالية. (آيت زبان كمال وإليفي محمد 2008 ، ص 04.)

–الطاقة المائية: تندرج الطاقة المائية ضمن الطاقات المتجددة بالمفهوم المعاصر، وهي محل اهتمام العديد من الباحثين في محاولة تطويرها بهدف إحلالها بالطاقة النفط حيث يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر حتى ذلك الوقت كان الإنسان يستخدم مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل للإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب. أما اليوم، وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية. كما تشهد في دول عديدة مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل. ومن أجل هذه الغاية تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار ، وتبنى السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة. وتعتمد كمية الطاقة الكامنة في محطات التوليد المائية على حجم كمية الماء وعلى مسافة سقوط الماء، فكلما ارتفعت قيمة أي من العاملين المذكورين ارتفعت قيمة الطاقة الكامنة في المحطة، وتعمل محطات الطاقة المائية بكفاءة عالية. (تكواشت ، 2011/2012 ص 42)

–طاقة الكتلة الحيوية (الطاقة العضوية): تعد الطاقة العضوية من الطاقات المتجددة حديثة النشأة وهي تنافس بقدر بسيط طاقة النفط، لهذا سنحاول التعرف على الطاقة العضوية من خلال بعض العناصر المتعلقة بها.

والكتلة الحيوية مصطلح عام يشمل المواد من النباتات والحيوانات، بما في ذلك المخلفات التي تتفاعل مع الأكسجين في عملية الاحتراق لإنتاج عن الحرارة التي تستخدم في العمليات الصناعية وفي توليد الكهرباء كما

تستخدم الطاقة المحررة عن طريق تقنيات التحول الكيميائي أو التحويل الحيوي للأغراض المنزلية التدفئة تسخين المياه وتشغيل محركات الاحتراق الداخلي؛ إذ أنه يمكن أن يحل الوقود المحضر من مصادر الكتلة البيولوجية، أو ما يطلق عليه الوقود الحيوي محل الوقود التقليدي الطاقة الحيوية هي طاقة متجددة تنتج من مواد عضوية تأتي من الأشياء الحية تماما مثل الوقود الأحفوري المتكون في الأرض من النباتات والبقايا الحيوانية – وتكون قابلة للتجديد خلال دورة الزمن قياسا بالوقود الأحفوري الذي يتطلب تكونه ملايين السنين (**د. سمير مصطفى سعدون، 2011 ، ص : 09**)

–طاقة الحرارة الجوفية (الطاقة الحرارية لباطن الأرض): تندرج طاقة حرارة الأرض الجوفية ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، والطاقة الحرارية الجوفية هي عبارة عن طاقة حرارية كامنة في باطن الأرض، تتولد عند احتكاك الصخور الساخنة بالمياه الموجودة قربها أو بالمياه التي يوصلها الإنسان بطريقة ما، فينتج عن عملية الاحتكاك أبخرة تستخدم لتوليد الكهرباء، وهي طاقة متواجدة في جميع دول العالم إلا أنها ليست بنفس العمق. (**أمينة مخلفي، ص : 40**)

2–3– التحول الطاقوي :

2–3–1– مفهوم وخصائص التحول الطاقوي :

مفهوم التحول الطاقوي : التحول الطاقوي هو التحول من نظام انتاج واستهلاك للطاقة الأحفورية الى خليط طاقوي بكثافة كربونية أقل وبنسب نامية للطاقات المتجددة. وعند الانتقال الى استعمال أنواع جديدة من الطاقة تبقى الأنواع القديمة مستعملة حسب وفرتها وميزان منفعتها، في هذا الاطار، توجد عبارة تحولت الى مثل شائع في عالم الطاقة قالها وزير الطاقة السعودي السابق احمد زكي يماني : عند الخروج من العصر الحجري لم ينتهي الحجر ، وحين ينتهي عصر البترول لن ينتهي البترول ". (**عبد الرزاق مقري ، 20/04/2018 .**)

يعرف التحول الطاقوي بانه التخلي التدريجي عن بعض مصادر الطاقة (الاحفورية) توازيا مع تنمية الطاقات الاخرى (المتجددة)، مصحوبة بإجراءات لتحسين كفاءة استخدام الطاقة. ويندرج مفهوم التحول الطاقوي الذي ظهر في الثمانينات في المانيا، ضمن الاهتمام بالقضايا البيئية و المناخية، كما ان له بعدا اقتصاديا واجتماعيا ويتجه نحو نظام طاقة اكثر استدامة في اطار التنمية المستدامة والتي عرفت في تقرير برونتلاند1987 ، بانها طريقة التنمية التي تلبي احتياجات الاجيال الحالية دون المماس بقدرة الاجيال القادمة على تلبية احتياجاتها . (**عبد الرزاق مقري الانتقال الطاقوي**)

- **خصائص التحول الطاقوي** : يمكن شملها في النقاط التالية: (**عبد الرزاق مقري ،2018**)
- الاختلاف من بلد الى اخر حسب الخليط الطاقوي والمكانيات الاقتصادية، والتكنولوجية و السياسات المتبعة هو مسار تغيير صعب و طويل يرتبط بالإرادة السياسية والواقع الاقتصادي والبيئي، ونوعية الحكم والادارة، وثقافة المجتمع وتحولات اسواق الطاقة الاحفورية والبديلة.
- يحدد المجلس العالمي للطاقة الذي يجمع مسيري قطاع الطاقة من 100 بلد ثلاثة أبعاد للانتقال الطاقوي يجب التوازن بينها رغم تناقضها وهي : الامن الطاقوي، العدالة الطاقوية و صيانة البيئة بشكل دائم يعتبر مؤتمر باريس في 2015 محطة تاريخية في مسار التوجه العالمي نحو خفض مستويات الاحتباس الحراري من خلال التزام كل الدول بتحقيق انتقال طاقوي يضمن ارتفاع معدل حراري للكرة الارضية 2%% فقط.
- وبعد مؤتمر باريس نشرت الوكالة الدولية للطاقة تقريرها حول توقعات الطاقة العالمية فتوقعت انخفاض كبير لنسبة الكربون في النمو العالمي من خلال الانتقال الطاقوي نحو الطاقة المتجددة وتطور التكنولوجيا في التعاملمع الانبعاث الكربوني بما يقلل من اثاره السلبية .

2-3-2-:أسباب و اهمية التحول الطاقوي :

-اسباب التحول الطاقوي :هناك العديد من العوامل والاسباب التي دفعت للتوجه نحو تشجيع استخدام الطاقات المتجددة منها :

- **تغير المناخ** : لقد اذى التوجه نحو تطوير الصناعة الى استخراج وحرق مليارات الاطنان من الوقود الاحفوري لتوليد الطاقة، هذه الانواع من الموارد الاحفورية اطلقت غازات تحبس الحرارة كثاني اكسيد الكربون، وهي من اهم اسباب تغير المناخ و تمكنت هذه الغازات من رفع حرارة الكوكب الى 2،1° مقارنة بمستويات ما قبل الثورة الصناعية. ويتسبب التغير المناخي في وفاة نحو 4400 شخص يوميا، و انقراض عدد من انواع الحية البرية، كما بدا يكبد صناعات العالم خسارات بمليارات الدولارات كالصناعات الزراعية في غياب التدخلات الفعالة سيرتفع عدد الاشخاص الذين يعانون من سوء التغذية، وسيعاني عدد منهم من ضغط مالي مستقبلا، كما يسهم تغير المناخي في زيادة العبءالصحي.

(محمد مصطفى الخباط 2008، ص 35)

- **استمرار الافتقار و الحاجة الى الطاقة** : فهو يعيق بشكل خطير التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العديد من الدول النامية، حيث لايزال يوجد في البلدان النامية ما يقارب 1.6 بليون نسمة يفتقرون الى سبل الحصول على الكهرباء ولا يزال حوالي 2.4 بليون نسمة يعتمدون على الكتلة الحية التقليدية للطبخ و التدفئة خاصة في المناطق الريفية(تقرير واشنطن، 2010)

كان يتوقع انه سيتوقف تحقيق الهدف الانمائي للألفية المتمثلة في تخفيض نسبة سكان العالم الذين يقل دخلهم عن دولار في اليوم بمقدار نصف بحلول 2015 على تزويد هؤلاء الناس بسبل الحصول على خدمات الطاقة العصرية لتلبية احتياجاتهم الاساسية، ويمكن ان تساهم نظم الطاقة المتجددة في جهود القضاء على الفقر.

- **استمرار النمو الاقتصادي** : من المتوقع ان ينمو الاقتصاد العالمي 4 اضعاف بحلول 2050 ومالم تحدث تغيرات جدرية، فان الطلب على الطاقة وانبعات الكربون ذات صلة بالطاقة سيتضاعفان اكثر. (وثيقة نهج استراتيجية الطاقة، 2009، ص 5)
- **المخاوف الدولية من نضوب موارد الطاقة الاحفورية** : يعتبر الوقود الأحفوري من المصادر الناضبة القابلة للاستنفاد ذلك ان هذه الموارد تستخدم بوتيرة أسرع مما تستطيع الطبيعة اعادة انتاجها، و لقد حذرت العديد من الجهات والعلماء والشركات والمنظمات من خطر النضوب، داعية الدول والحكومات في نفس الوقت الى ترشيد استهلاك الطاقة وتبني استخدام مصادر الطاقة المتجددة . (دوارد كاسيدي بيتر غروس مان، 2011، ص37)
- **اضطراب اسعار النفط**: لقد كان هناك اجماع في اوساط المحللين على ان اساسيات السوق من الطلب و عرض ومستويات المخزون غير كافية لتبرير الاختلال في المستويات الاسعار خاصة خلال السنوات الاخيرة، ففي الازمات النفطية (1973.1979، 1998.1986. 2004 .2008)، ساهمت العوامل الجيوسياسية و الكوارث الطبيعية بدور اساسي في التأثير على اسعار النفط. (محمد بن بوزيد عبد الحميد الخديمي، 2012، ص 188)

المصدر: (سفيان بوزيد محمد عيسى، ص: 121)

2-3-3- استراتيجيات التحول الطاقوي :يمكن اجمال التحولالطاقوي في ثلاث خطوات اساسية: (عبد الرزاق فوزي حسناوي، 2015، ص 76)

-الاستهلاك الامثل للطاقة: ويتم ذلك من خلال ما يلي:

- العمل على تخفيض استهلاك الطاقة الخاصة بعملية التدفئة، من خلال عزل المباني وتطوير وسائط التدفئة

- تطوير وسائل النقل المتعددة عن طريق الاختيار الامثل للمركبات المطابقة لمتطلبات الاستدامة و انتهاج سبل جديدة لتشغيل المركبات للطاقات البديلة، وخفض من استهلاك المواد المنتجة من الطاقات التقليدية
- تحقيق وفورات الكهرباء في جميع مجالات الاستخدام
- **اعتبار التحول الطاقوي المحرك الاساسي لعملية التنمية:** ودلك بجعل المنافسة الاقتصادية لشركات الكبرى المنتجة للمواد الطاقوية تتجه نحو الاستغلال الامثل للطاقة والتي تمكنها من استغلال الطاقة المتجددة كبديل للطاقة الاحفورية كما توفر مناصب عمل جديدة
- **التخطيط لعملية التحول الطاقوي:** وتتم هذه العملية بإدماج جميع المتعاملين في مجال الطاقة وفق خطط و برامج معدة مسبقا تهدف الى توفير جميع الاحتياجات الطاقوية دون المماس بالبيئة وحقوق الأجيال الحالية والمستقبلية.

III – عموميات حول التكنولوجيا في مجال الطاقة :

3-1- :تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على استهلاك موارد الطاقة الرئيسية يشهد وقتنا الحالي تطورًا مستمرًا في مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتي أصبحت تلعب دورًا حيويًا في شتى جوانب الحياة اليومية. يعد استهلاك الموارد الطاقية الرئيسية أحد المجالات التي تتأثر بشكل كبير بتلك التقنيات الحديثة. يهدف هذا المقال الأكاديمي إلى استكشاف وتحليل أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على استهلاك موارد الطاقة الأساسية. (-سناء الدويكات 2016/09/21)

- فما هي: تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على استهلاك موارد الطاقة الرئيسية

3-1-1-كيفية تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

–التطور التكنولوجي واستهلاك الموارد: تعتبر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من العوامل الرئيسية التي تسهم في تقدم المجتمعات وتحسين جودة الحياة. ومع ذلك، يتزايد استخدام هذه التقنيات بشكل كبير، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على الطاقة. يتطلب تشغيل الأجهزة الإلكترونية والشبكات الضخمة للاتصالات كميات كبيرة من الطاقة، مما يجعل استدامة هذا النمو التكنولوجي تحديًا حقيقيًا.

– التحديات البيئية: تزايد استهلاك الموارد الطاقية يفرض تحديات بيئية كبيرة، حيث تتسارع معدلات التلوث وتغير المناخ. يصبح من الضروري فهم كيف يمكن تحقيق توازن بين التطور التكنولوجي والحفاظ على الموارد الطاقية الأساسية.

–استخدام التكنولوجيا لتحقيق الاستدامة: رغم التحديات، يمكن أيضًا أن تلعب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دورًا فعّالًا في تحقيق الاستدامة. يمكن استخدام التكنولوجيا لتطوير حلول فعّالة لتحسين كفاءة استهلاك الطاقة وتعزيز استخدام المصادر البديلة.

3–1–2–هل هناك علاقة بين التكنولوجيا و استهلاك الطاقة؟ :تلعب التكنولوجيا دورًا مهمًا في حياتنا اليومية، فهي تؤثر على الطريقة التي نعيش بها، ونعمل بها، ونتواصل بها. كما تؤثر التكنولوجيا على الطريقة التي نستهلك بها الطاقة.

في هذا المقال، سنناقش العلاقة بين التكنولوجيا واستهلاك الطاقة. سنناقش كيف يمكن للتكنولوجيا أن تؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة، وكيف يمكن للتكنولوجيا أيضًا أن تساعد في خفض استهلاك الطاقة.

–التكنولوجيا وزيادة استهلاك الطاقة :هناك العديد من الطرق التي يمكن للتكنولوجيا من خلالها أن تؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة. على سبيل المثال، يمكن للتكنولوجيا أن تؤدي إلى:

- **زيادة عدد الأجهزة الكهربائية التي نستخدمها:** تتوفر اليوم العديد من الأجهزة الكهربائية الجديدة التي توفر لنا المزيد من الراحة والرفاهية. ومع ذلك، فإن هذه الأجهزة تستهلك أيضًا المزيد من الطاقة. على

سبيل المثال، تستهلك أجهزة الكمبيوتر والتلفزيونات والهواتف الذكية المزيد من الطاقة من الأجهزة الكهربائية القديمة.

- **زيادة اعتمادنا على وسائل النقل:** تجعلنا التكنولوجيا قادرين على التنقل بسهولة أكبر من أي وقت مضى. ومع ذلك، فإن وسائل النقل تستهلك أيضًا الكثير من الطاقة. على سبيل المثال، تستهلك السيارات والشاحنات والحافلات المزيد من الطاقة من وسائل النقل القديمة، مثل الخيول والجمال والعربات.
- **زيادة الطلب على الطاقة الكهربائية:** تتطلب التكنولوجيا الحديثة المزيد من الطاقة الكهربائية للعمل. على سبيل المثال، تتطلب مراكز البيانات التي تستضيف مواقع الويب وتطبيقات الهاتف المحمول الكثير من الطاقة الكهربائية.

3-1-3-التكنولوجيا وخفض استهلاك الطاقة: بالإضافة إلى زيادة استهلاك الطاقة، يمكن للتكنولوجيا أيضًا أن تساعد في خفض استهلاك الطاقة. على سبيل المثال، يمكن للتكنولوجيا أن تؤدي إلى:

- **تحسين كفاءة استخدام الطاقة:** يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تحسين كفاءة استخدام الطاقة من خلال تطوير تقنيات جديدة تستهلك طاقة أقل. على سبيل المثال، يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تطوير مصابيح LED التي تستهلك طاقة أقل من المصابيح المتوهجة.
- **تطوير مصادر طاقة جديدة:** يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تطوير مصادر طاقة جديدة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والتي تستهلك طاقة أقل من الوقود .
- **ترشيد استهلاك الطاقة:** يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في ترشيد استهلاك الطاقة من خلال توفير المعلومات والأدوات التي تساعد الناس على فهم كيفية استهلاكهم للطاقة. على سبيل المثال، يمكن للتكنولوجيا أن توفر أدوات تتبع الطاقة التي تسمح للناس بمراقبة استهلاكهم للطاقة.

هناك علاقة معقدة بين التكنولوجيا واستهلاك الطاقة. يمكن للتكنولوجيا أن تؤدي إلى زيادة استهلاك الطاقة، كما يمكن للتكنولوجيا أيضًا أن تساعد في خفض استهلاك الطاقة.

في المستقبل، من المرجح أن تستمر التكنولوجيا في لعب دور مهم في استهلاك الطاقة. سيعتمد مقدار تأثير التكنولوجيا على استهلاك الطاقة على كيفية تطوير واستخدام التكنولوجيا في المستقبل.

3-1-4-هل اثر التطور في وسائل التكنولوجيا في تلوث الموارد الطبيعيه؟

-التطور في وسائل التكنولوجيا وتلوث الموارد الطبيعية: هناك العديد من الطرق التي يمكن للتطور في وسائل التكنولوجيا من خلالها أن يؤدي إلى تلوث الموارد الطبيعية. على سبيل المثال، يمكن للتطور في وسائل التكنولوجيا أن يؤدي إلى:

- **زيادة استهلاك الطاقة:** يتطلب تشغيل الأجهزة والأدوات التكنولوجية طاقة، مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الوقود ، والذي يتسبب في تلوث الهواء والماء والتربة.
- **زيادة النفايات:** تنتج وسائل التكنولوجيا نفايات، مثل النفايات الإلكترونية والبلاستيكية، والتي يمكن أن تلوث البيئة.
- **زيادة استخدام المواد الكيميائية:** تستخدم وسائل التكنولوجيا العديد من المواد الكيميائية، والتي يمكن أن تكون ضارة بالبيئة.

-المثال الأول: تلويث الهواء: يعد تلوث الهواء أحد أكثر أنواع التلوث شيوعًا. يمكن للتطور في وسائل التكنولوجيا أن يؤدي إلى تلوث الهواء من خلال زيادة استهلاك الوقود . على سبيل المثال، تستهلك السيارات والشاحنات والحافلات الكثير من الوقود ، مما يتسبب في إطلاق كميات كبيرة من غازات الدفيئة، مثل ثاني أكسيد الكربون، في الغلاف الجوي. كما تستهلك المصانع ومراكز البيانات الكثير من الوقود ، مما يتسبب في إطلاق كميات كبيرة من الملوثات، مثل أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، في الهواء.

-المثال الثاني: تلويث المياه: يعد تلوث المياه أيضًا أحد أكثر أنواع التلوث شيوعًا. يمكن للتطور في وسائل التكنولوجيا أن يؤدي إلى تلوث المياه من خلال زيادة النفايات. على سبيل المثال، يمكن أن تتسبب النفايات الإلكترونية في تلوث المياه إذا لم يتم التخلص منها بشكل صحيح. كما يمكن أن تتسبب النفايات البلاستيكية في تلوث المياه إذا لم يتم إعادة تدويرها أو التخلص منها بشكل صحيح.

-المثال الثالث: تلويث التربة: يعد تلوث التربة أيضًا مشكلة خطيرة. يمكن للتطور في وسائل التكنولوجيا أن يؤدي إلى تلوث التربة من خلال زيادة استخدام المواد الكيميائية. على سبيل المثال، تستخدم المصانع ومراكز البيانات العديد من المواد الكيميائية، والتي يمكن أن تسرب إلى التربة إذا لم يتم معالجتها بشكل صحيح. كما يمكن أن تتسبب النفايات البلاستيكية في تلوث التربة إذا لم يتم التخلص منها بشكل صحيح.

3-1-5-التكنولوجيا والمساعدة في الحد من تلوث الموارد الطبيعية: بالإضافة إلى زيادة استهلاك الموارد الطبيعية، يمكن للتكنولوجيا أيضًا أن تساعد في الحد من تلوث الموارد الطبيعية. على سبيل المثال، يمكن للتكنولوجيا أن تؤدي إلى:

- **تحسين كفاءة استخدام الطاقة:** يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تحسين كفاءة استخدام الطاقة من خلال تطوير تقنيات جديدة تستهلك طاقة أقل. على سبيل المثال، يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تطوير مصابيح LED التي تستهلك طاقة أقل من المصابيح المتوهجة.
- **تطوير مصادر طاقة جديدة:** يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تطوير مصادر طاقة جديدة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والتي لا تنتج أي تلوث.
- **إعادة التدوير وإعادة الاستخدام:** يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في إعادة التدوير وإعادة الاستخدام من خلال تطوير تقنيات جديدة تسهل هذه العمليات.

3-1-6-كيف نحافظ على البيئه باستخدام التكنولوجيا؟: تواجه البيئة العالمية العديد من التحديات، مثل تغير المناخ، والتلوث، وفقدان التنوع البيولوجي. يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في مواجهة هذه التحديات من خلال توفير حلول جديدة للحفاظ على البيئة.

وفي هذا السياق، سنناقش كيفية استخدام التكنولوجيا للحفاظ على البيئة. سنناقش مجالات التكنولوجيا التي يمكن أن تساعد في الحفاظ على البيئة، وبعض الأمثلة على كيفية استخدام هذه التكنولوجيا في الواقع.

3-1-7- مجالات التكنولوجيا التي يمكن أن تساعد في الحفاظ على البيئة: هناك العديد من مجالات التكنولوجيا التي يمكن أن تساعد في الحفاظ على البيئة، بما في ذلك:

- **الطاقة**: يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تطوير مصادر طاقة جديدة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، والتي لا تنتج أي تلوث. كما يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تحسين كفاءة استخدام الطاقة، مما يقلل من الطلب على الطاقة.
- **النقل**: يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تطوير وسائل نقل أكثر استدامة، مثل المركبات الكهربائية والمركبات ذاتية القيادة. كما يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تحسين تخطيط النقل، مما يقلل من الحاجة إلى التنقل.
- **التصنيع**: يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تطوير عمليات تصنيع أكثر استدامة، مثل استخدام مواد أكثر كفاءة وإعادة تدوير النفايات.
- **الزراعة**: يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في تطوير ممارسات زراعية أكثر استدامة، مثل استخدام تقنيات الري المحسنة والأسمدة العضوية.
- **الإدارة البيئية**: يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في مراقبة البيئة وإدارة الموارد الطبيعية. كما يمكن للتكنولوجيا أن تساعد في الاستجابة للكوارث البيئية.

3-1-8-أمثلة على كيفية استخدام التكنولوجيا في الحفاظ على البيئة :

فيما يلي بعض الأمثلة على كيفية استخدام التكنولوجيا في الحفاظ على البيئة:

- **استخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتوليد الكهرباء:** يمكن أن تساعد هذه التقنيات في تقليل اعتمادنا على الوقود، والذي يتسبب في تغير المناخ.
- **تطوير المركبات الكهربائية والمركبات ذاتية القيادة:** يمكن أن تساعد هذه المركبات في تقليل انبعاثات غازات الدفيئة.
- **استخدام تقنيات الري المحسنة والأسمدة العضوية في الزراعة:** يمكن أن تساعد هذه الممارسات في الحفاظ على المياه والتربة.
- **استخدام تقنيات مراقبة البيئة لرصد التلوث:** يمكن أن تساعد هذه التقنيات في اتخاذ إجراءات لمنع التلوث.

3-2 أثر تكنولوجيات الطاقة المتجددة على كفاءة الطاقة العالمية :

برغم تزايد استخدام الطاقة، فالحاصل أنه للمرة الأولى في أربعة عقود، أن انبعاثات الكربون الكوكبية المرتبطة باستهلاك الطاقة ظلّت مستقرة في عام 2014 بينما استمر الاقتصاد العالمي في النمو. وهذا الاستقرار ما زال يرجع جزئياً إلى زيادة إطلاق الطاقة المتجددة، ثم إلى ما طرأ من تحسينات على كفاءة الطاقة، وكلا الأمرين شهد خطى متسارعة بصورة مشهودة في السنوات الأخيرة.

ولقد جاء تطوُّر الطاقة المتجددة ليفوق جميع التوقُّعات، حيث أن الطلب العالمي على المصادر المتجددة ظلّ يزداد بصورة مطردة، كما حدث نفس الشيء بالنسبة لاستهلاك الطاقة وخاصة في البلدان النامية. كذلك فقد ازدادت بدورها قدرة التشييد والإنتاج من واقع جميع تكنولوجيات الطاقة المتجددة فيما شهد معظمها تخفيضات ملموسة من حيث التكاليف على صعيد العالم أجمع لدرجة أن وصل إلى حالة التساوي في بعض الأسواق. وعلى النحو

الموضَّح بصورة عامة في تقرير الحالة العالمية لمصادر الطاقة المتجدّدة 2015 *(REN21)* فإن أهداف الطاقة المتجددة وسياسات الدعم انتشرت على مستوى العالم كله بحيث باتت تظهر حالياً في ما لا يقل عن 164 بلداً و 145 بلداً على التوالي. (شبكة سياسات الطاقة المتجددة للقرن الواحد والعشرين، 2015 ص. 18)

وبالمثل، قد زادت تدابير كفاءة الطاقة على صعيد العالم بأسره، فيما تناقصت بالتالي كثافة الطاقة العالمية بمعدل سنوي مركَّب يبلغ في المتوسط نحو 1.25 في المائة بين عامي 1990 و 2013. ومعظم مناطق العالم استطاعت أن تحقِّق تحسينات من حيث الكثافة الإجمالية للطاقة خلال هذه الفترة. كما أن أهداف كفاءة الطاقة باتت الآن متوخّاة على جميع مستويات الحكومات. ويمكن التماس المعايير وبرامج التوسيم فيما لا يقل عن 81 بلداً بينما أصبحت معايير المحرّكات الكهربائية مُستخدَمة في التطبيقات الصناعية حالياً في 44 بلداً على الأقل. وبالإضافة إلى ذلك فإن معايير التوفير في استخدام وقود المركبات باتت تغطّي نحو 70 في المائة من السوق العالمية للمركبات الخفيفة.

وبقدر ما أن بعض البلدان ظلّت تتصدّر سياسات نشر وتنمية الطاقة المتجددة ووضع سياسات لدعم مصادر الطاقة المتجددة، فإن هناك بعض البلدان التي تستخدِم الطاقة بصورة أكفأ من غيرها، ومن ثم تتباين الوفورات المحتملة تبايناً واسعاً عبر البلدان والمناطق. ومع ذلك ففي جميع البلدان وجميع القطاعات الاقتصادية، ما زالت أوجه التآزر بين المصادر المتجددة وتدابير كفاءة الطاقة ممكنة وبحيث أن تعزيز جانب منها يؤدّي بدوره إلى تعزيز الجانب الآخر في أغلب الأحيان. وفي كلا السياقَين التقني والسياساتي يمكن أن ينجم أثر إيجابي عن الطاقة المتجددة بالنسبة لكفاءة الطاقة والعكس صحيح.

3-2-1 حالات التآزر التقنية: في حالات توفير خدمات الطاقة الأساسية، تحدث خسائر محتملة في كل مرحلة من مراحل الاستخراج والتحويل والنقل والتوصيل والاستخدام الأخير. وكلُ من هذه الخطوات تتيح فرصاً

لتدعيم كفاءة الطاقة بالنسبة للشبكة في مجموعها. وبرغم أن هذه الظاهرة مفيدة بصرف النظر عن مصدر الطاقة الأساسي، إلاّ أن هناك حالات تآزر معيَّنة توجَد ما بين مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.

(الوكالة الدولية للطاقة، التقرير المتوسط الأجل بشأن سوق كفاءة الطاقة)

وتستطيع أنواع الطاقة المتجددة أن تلعب دوراً أكبر في التزويد بالطاقة الأساسية عندما تتسم عملية تقديم خدمات الطاقة بمزيد من الكفاءة. ومع الزيادات في تقاسم الطاقة المتجددة يصبح المطلوب هو كمّ أقل من الطاقة الأساسية من أجل تقديم نفس المستوى من خدمات الطاقة. ويعمل الجانبان معاً من أجل التقليل إلى أدنى حدّ من التكاليف البيئية والاقتصادية على صعيد الشبكة ككل؛ فأنواع الطاقة المتجددة التي لا تتطلّب مُدخلاً من الوقود، وهي الرياح والطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية تؤدّي إلى تحسين الطاقة بصورة جوهرية باعتبار أن ليس ثمة حاجة للتحويل الحراري. أما الطاقة المتجددة الموزَّعة، مُقترَنة بتحسينات كفاءة الطاقة فهي تؤدّي إلى تخفيض الطلب على الكهرباء في وقت الذروة، بينما تعمل في نفس الوقت على الحدّ من خسائر واختناقات التوصيل. وبصورة جوهرية فإن الأنواع المتجددة وتدابير كفاءة الطاقة يدعم كل منهما الآخر بما يؤدّي إلى إتاحة استخدامات الطاقة التي كان يمكن بغير ذلك أن لا تكون متاحة للاستخدام لا تقنياً ولا اقتصادياً. وهذا يفضي إلى نتيجة تفوق ما يفضي إليه مجموع أجزائها.

وعلى نحو ما تبيِّنه التحليلات التي أجرتها مؤخراً الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فإن استثمارات الطاقة المتجددة تتيح التوصُّل إلى أبنية ذات كفاءة ويمكن تزويدها بالطاقة بصورة أيسر وخاصة عندما لا تكون هذه المصادر المتجددة مرتبطة بإحدى الشبكات (باريس، منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والوكالة الدولية للطاقة 2015، ص. 86)

فالمباني التي تتسم بالكفاءة، مقترنة بتوليد الطاقة المتجددة في الموقع ذاته، تؤدّي إلى تخفيض الطلب النهائي وإلى عدم اكتظاظ الشبكة أو حدوث خسائر، فضلاً عن التقليل في تكاليف نقل الوقود. وفيما تنخفض متطلّبات

الاستخدام النهائي للطاقة تتزايد الفرصة من أجل أن تلبّي المصادر المتجددة ذات الطاقة المنخفضة الاحتياجات المطلوبة من الطاقة، وبهذا يمكن بلوغ الأهداف التي تتمثّل في زيادة نصيب الطاقة المتجددة ضمن إجمالي استهلاك الطاقة، وبصورة أسرع حيث ينطوي ذلك على تدابير إضافية تستهدف كفاءة الطاقة. وفي ظل كلفة أقل لتنفيذ خدمة الاستعمال النهائي يمكن استخدام الأموال التي تتوفَّر لتحقيق المزيد من تحسينات الكفاءة و/أو نشر المصادر المتجددة من الطاقة. وهذه الظاهرة لا تفرّق بين القطاعات وهي تصدُق كذلك بالنسبة للمباني والمرافق الكهربية وقطاعي النقل والصناعة.

ولقد خضعت حالات التآزر التقنية لمزيد من التحليل في ورقة عمل صادرة مؤخراً عن الوكالة الدولية للطاقة المتجددة ومركز كوبنهاغن المعني بكفاءة الطاقة من أجل التدليل على أثر مصادر الطاقة المتجددة الذي يمكن أن تمارسه على كفاءة الطاقة (الوكالة الدولية للطاقة المتجددةC2E2 (IRENA) ، .(2015)

)فزيادة نشر المصادر المتجددة يمكن أن تؤدّي إلى الحدّ من كثافة الطاقة في بعض البلدان بمقدار 5 إلى 10 في المائة بحلول عام 2030 بالمقارنة مع الأحوال المعتادة في هذا الخصوص. وعندما يتم النظر بالتوازي في كفاءة الطاقة وإمكانيات الطاقة المتجددة، يمكن تخفيض مجموع الطلب العالمي على الطاقة بنسبة 25 في المائة بحلول عام 2030. وهذه التخفيضات سوف يتم تحقيقها جزئياً من خلال زيادة تنفيذ تكنولوجيات الكهربة وزيادة نشر مواقد الطهي الأحدث والأكفأ (التي تزيد من كفاءة التحويل بمقدار ضعفين إلى ثلاثة أضعاف)، كما تؤدّي إلى تحوُّل متسارع نحو الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وكلتاهما أكثر كفاءة من التكنولوجيات التي تتطلّب تحويلاً حرارياً. وفي كثير من البلدان النامية تدعو الحاجة أيضاً إلى اتخاذ تدابير الكفاءة في النُظم المختلطة خارج الشبكات وفي الطاقة المتجددة التي يتم توزيعها.

تآزر السياسات: يمكن أن ينجم أثر مفيد بصورة تبادلية عن كفاءة الطاقة وعن استخدام المصادر المتجدّدة بالنسبة لوضع السياسات. وقد أقرّ عدد متزايد من البلدان أهدافاً وسياسات داعمة للطاقة المتجددة ولكفاءة الطاقة. ومع ذلك فالأمر بحاجة في معظم الحالات إلى إقامة صلة منهجية بين الجانبين إذ يتم حالياً وضعهما حتى في موقع تنافسي بين بعضهما البعض. ومع ذلك فمازالت السياسات تتصدّى بصورة متزايدة لمسألة الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة على نحو من التواؤم، ويتم ذلك أساساً من خلال الحوافز المطروحة في قطاع البناء وعلى أساس الأهداف واللوائح التي يشهدها الاقتصاد بصورة عامة ' (6- REN21, *Renewables 2015 Global Status Report,* p.121.)

على أن الربط بين الجانبين يحدث على نحو أفضل على المستوى المحلي، برغم توافر دلائل متنامية بشأن تنسيق السياسات وتحسين التواصل وتعزيز الوعي بين صفوف صانعي السياسات والأطراف صاحبة المصلحة على الصعيد الوطني في عددٍ متزايد من البلدان.

وقد نشأ في هذا المضمار ثلاثة نُهُج رئيسية في مجال السياسات تربط ما بين مصادر الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة:

1- تشجيع المصادر المتجدّدة وكفاءة الطاقة بصورة متوازية (ومن ذلك مثلاً وضع أهداف متوازية لكليهما.)

2- التكامل بين الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (ومن ذلك مثلاً معايير حافظة الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة.)

3- اشتراط التنفيذ المشترَك للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (ومن ذلك مثلاً إجراء تحسينات كفاءة الطاقة جنباً إلى جنب مع نشر أنواع الطاقة المتجددة (REN21،2103)

كما تم اعتماد أهداف مشتركة لكلٍ من أنواع الطاقة المتجددة – وكفاءة الطاقة على جميع مستويات الحكومات بما في ذلك ما يتم على المستوى الإقليمي في حالة الاتحاد الأوروبي. كذلك، فإن صانعي السياسات يستخدمون اللوائح والحوافز الضريبية من أجل المضيّ قُدماً بالجانبين مع بعضهما البعض وهو ما يتضح بصورة جلية في قطاع البناء ((REN21, 2013a, ص. 71). وبالإضافة إلى ذلك فالمنظمات التي تركّز على التنمية المستدامة تعكف بصورة استراتيجية على استخدام أنواع الطاقة المتجددة جنباً إلى جنب مع كفاءة الطاقة. أمّا المنظمات الدولية فقد عملت على صعيد واحد ضمن إطار مبادرة الأمم المتحدة من أجل حصول الجميع على الطاقة المستدامة في ضوء الهدف الثلاثي الأبعاد المتمثّل في تعميم إتاحة الطاقة، وتحسين معدلات كفاءة الطاقة، ثم توسيع إطار الطاقة المتجددة على صعيد العالم كله (REN21, 2013b, ص. 119-120).على أن التعجيل بإمكانيات الطاقة المتجددة لا بد من تنفيذه بالاقتران مع تدابير كفاءة الطاقة من أجل التوصُّل إلى أهداف مبادرة الطاقة المستدامة للجميع، وهي أهداف إتاحة الطاقة حيث أن توخّي أحدهما بغير الآخر لن يكون بالأمر الكافي في هذا الخصوص.

وفضلاً عن ذلك، فإن أهداف وسياسات الطاقة المتجددة يمكن أن تحفز على توظيف المزيد من الاستثمارات في تدابير كفاءة الطاقة. وكلما زاد الطموح بالنسبة لهدف المصادر المتجددة، يصبح أكثر لزوماً التركيز على كفاءة الطاقة. على أن التوصُّل إلى أهداف أكثر طموحاً بكثير بالنسبة للمصادر المتجدّدة أمر يمكن تحقيقه بصورة اقتصادية إذا ما تم تنفيذ تحسينات كفاءة الطاقة، فضلاً عن أن متابعة التدابير المتخذة من أجل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة بصورة متوازية أمر يمكن أن يؤدّي إلى خفض التكاليف الإجمالية للبلد المعني باعتبار أن الأمر يتمثَّل في السعي الحثيث من أجل بلوغ تلك الأهداف (REN21, 2015, ص. 121). وبالمثل

ففي سيناريوهات الوكالة الدولية للطاقة الذرية سوف تلعب كفاءة الطاقة أكبر الأدوار في الحدّ من زيادة درجة الحرارة الكوكبية إلى 2 درجة مئوية بحلول عام 2050 وهو ما يمثّل ما يقرب من 40 في المائة من خفض انبعاثات

غازات الاحتباس الحراري في قطاع الطاقة حيث أن مصادر الطاقة المتجددة سوف تشكّل أكثر من 30 في المائة(REN21, 2015)).

2.2-3 التحرُّك إلى الأمام بصورة مشتركة :برغم ما تم إحرازه من تقدُّم في العقد الماضي نحو تحوُّل عالمي إلى الطاقة النظيفة، فما زال الأمر يتطلّب باستمرار بذل جهود حثيثة في هذا الخصوص. ويلزم التعجيل بإمكانية الربط بين المصادر المتجددة وكفاءة الطاقة في السياقين التقني والسياساتي على السواء. كما أن العمل على متابعة هذا الربط يتيح تنفيذ بعض الاستراتيجيات الكفيلة بمواصلة هذا التأثير.

ويستطيع راسمو السياسات اعتماد أُطُر للسياسات تتسم بطول الأجل والاستقرار وبقدرة التكيُّف مع بيئة متغيِّرة، وبما يكفل الحفاظ على مستويات الاستثمار وزيادتها. وبإمكانهم أن يعملوا على إنشاء وتعزيز آليات للدعم تتسم بأنها مؤسسية ومالية وقانونية وتنظيمية. ولدى الربط بين الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ينبغي إيلاء المزيد من الاهتمام لعمليات التسخين والتبريد والنقل و"التفكير في منظومة الطاقة". وأخيراً، ينبغي استخدام معلومات أفضل واتّباع سُبل الوعي المعزَّز بالنسبة إلى الأسواق الموزَّعة للطاقة المتجددة في البلدان النامية، مع تحسين إتاحة التمويل الجاهز على أن يتم ذلك بالاقتران مع اتخاذ تدابير كفاءة الطاقة بما يتيح المضيّ قُدماً إلى حيث توفير خدمات الطاقة الحديثة.

ولمواصلة التعجيل بالاتجاهات الإيجابية التي شهدتها السنوات الأخيرة ينبغي الاعتراف بأوجه التآزر بين الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة إذا ما كان هدفنا هو كفالة الطاقة المستدامة للجميع. ((REN21, 2015).

-خلاصة الفصل :

من خلال ما سبق يتضح لنا ان الطاقات المتجددة هي مصادر الطاقة النظيفة بيئيا وهو ما شجع على التوجه نحو استخدامها فهي مصادر تسمح بالمزاوجة ما بين تامين احتياجات الطاقة من جهة وحماية البيئة من جهة ثانية فالطاقة الشمسية و المائية والحرارية والجوفية وطاقة الرياح كلها نظيفة تماما فهي لا تنتج أي تلوث وبالإضافة إلى هذه الميزة ميزة التجدد يتمتع كل نوع بمزايا خاص.

كما أن تحقيق الامن الطاقوي بدوره يحقق النمية المستدامة وهي عملية تهدف إلى تحقيق العدالة في توزيع الموارد ما بين الأجيال من جهة والعدالة من جهة في توزيعها ما بين الدول والأفراد في الجيل الواحد من خلال الاهتمام الأكثر بالفئات الفقيرة عن طريق التامين لحصولهم على خدمات أساسية التي تسمح لهم بتحسين ظروف معيشتهم وتمتعهم بحياة كريمة.

الفصل الثالث

الدراسة التطبيقية وتحليل البيانات

تمهيد:

سعت الدول إلى تطوير إمكانيتها من الطاقات المتجددة واستغلالها أحسن استغلال وذلك من خلال اقامة عدة دراسات وأبحاث تهدف إلى تقليص مصادر الطاقة التقليدية.

تعتبر الجزائر من بين الدول التي أولت اهتماما بالطاقات المتجددة نظرا لامتلاكها مصادر هامة ومتعددة رغبة منها في تحقيق التنمية المستدامة دون الاعتماد على قطاع المحروقات.

حيث أن الطاقات المتجددة التي تعرف بالطاقة النظيفة أصبحت اليوم أداة فعالة للنهوض بالاقتصاديات وتطويرها من اجل تحقيق التنمية المستدامة في مختلف المجالات وتطوير القطاع الاقتصادي وتنويع الصادرات وتوفير مناصب شغل .

وقد تناولنا في هذا الفصل ثلاث مباحث، المبحث الأول: واقع وافاق الطاقات عالميا، أما المبحث الثاني: واقع وافاق الطاقة المتجددة في الجزائر أما المبحث الثالث : سنتطرق فيه إلى دراسة قياسية لأثر مؤشرات الطاقة على النمو في الجزائر .

I –واقع وافاق الطاقة عالميا :

يتم توليد جزء كبير من غازات الدفيئة التي تحيط بالأرض وتحبس حرارة الشمس من خلال إنتاج الطاقة، عن طريق حرق الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء والحرارة.

الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط والغاز، هو إلى حد بعيد أكبر مساهم في تغير المناخ العالمي، إذ يمثل أكثر من 75 في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة العالمية وحوالي 90 في المائة من جميع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

العلم واضح: لتجنب أسوأ آثار تغير المناخ، يجب خفض الانبعاثات بمقدار النصف تقريبًا بحلول عام 2030 والوصول بها إلى مستوى الصفر بحلول عام 2050.

ولتحقيق ذلك، نحتاج إلى التخلص من اعتمادنا على الوقود الأحفوري والاستثمار في مصادر بديلة للطاقة تكون نظيفة ومتاحة وفي المتناول ومستدامة وموثوقة.

تتجدد مصادر الطاقة المتجددة (المتوفرة بكثرة في كل مكان حولنا من خلال الشمس والرياح والمياه والنفايات وحرارة الأرض) بفضل الطبيعة وتنبعث منها غازات أو ملوثات قليلة إن لم تكن منعدمة.

لا يزال الوقود الأحفوري يمثل أكثر من 80 في المائة من إنتاج الطاقة العالمي ، لكن مصادر الطاقة الأنظف تزداد قوة. حوالي 29 بالمائة من الكهرباء تأتي حاليًا من مصادر متجددة.

1–1–واقع وآفاق الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي والانعكاسات المحتملة : تشهد الطاقة المتجددة في جميع انحاء العالم توسعا سريعا ونموا ملحوظا وجزء مهم من هذا التوسع تشهده طاقة الرياح وطاقة الخلايا الفوتوفولطية (pv) والطاقة الشمسية الحرارية (csp) والطاقة الجوفية (geothermal). فالطاقة الشمسية على وجه الخصوص شهدت زيادة قياسية قدرها 97 جيقاوات من القدرة المركبة خلال عام 2019 .تلتها طاقة الرياح بقدرة مركبة إضافية تبلغ 48 جيقاوات .ويعد هذا النمو السريع في مصادر الطاقة المتجددة جزء من التحول الى مصادر طاقة تتسم بانخفاض الانبعاثات .

1-2تطور الطلب العالمي على الطاقة بحسب المجموعات الدولية المختلفة 2000-2020 :

الجدول (1) تطور إجمالي الطلب على مصادر الطاقة الأولية، 2000-2020

	2000		2020		معدل النمو %
	مليون طن	%	مليون طن	%	
الفحم	2308	23.0	3749	27.6	2.9
النفط	3665	36.5	4032	29.7	0.6
الغاز الطبيعي	2071	20.7	3107	22.9	2.4
إجمالي الوقود الأحفوري	8044	80.2	10888	80.2	1.8
الطاقة الكهرومائية	225	2.2	353	2.6	2.7
طاقة حيوية	1022	10.2	1385	10.2	1.8
طاقات متجددة أخرى	60	0.6	254	1.9	8.9
إجمالي الطاقات المتجددة	1307	13.0	1992	14.7	2.5
الطاقة النووية	675	6.7	688	5.1	0.1
الإجمالي	10026	100	13568	100	1.8

المصدر : وكالة الطاقة الدولية، تقرير آفاق الطاقة العالمية عام 2020

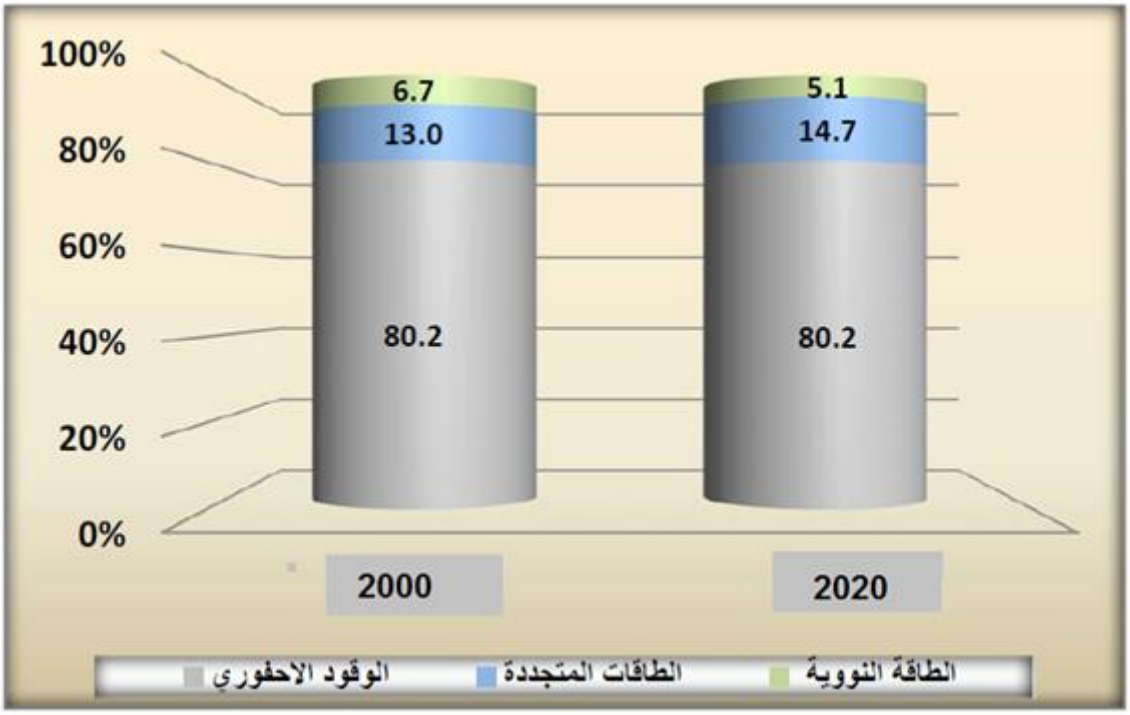
شهد الطلب العالمي على مصادر الطاقة الأولية المختلفة ارتفاعا ملحوظا خلال الفترة (2000-2020) ، حيث ارتفع إجمالي الطلب من 10.0 مليار طن مكافئ نفط (طن م ن) في عام 2000 الى 13.6 مليار ط م ن في عام 2020 أي بمعدل نمو سنوي بلغ 1.8 % .وقد تباينت حصة كل مصدر من مصادر الطاقة في مزيج من الطاقة المستهلكة خلال ذات الفترة .

فالطلب على الوقود الاحفوري (فحم نفط غاز)ارتفع من 8 مليار طن م ن في عام 2000 ما يشكل نحو 80.2 % من اجمالي الطلب على مصادر الطاقة الأولية الى 10.9مليار طن م ن مايمثل أيضا 80.2 % من الإجمالي لعام 2020 أي بمعدل نمو سنوي بلغ 1.8% خلال فترة (2000-2020).

وفي المقابل ارتفع الطلب على الطاقات المتجددة المختلفة (كهرومائي وطاقة حيوية ومصادر متجددة أخرى) من 1.3 مليار طن م ن في عام 2000 ، أي ما يشكل نحو% 13 من اجمالي الطلب على مصادر الطاقة الاولية الى 2.0 مليار طن م ن في عام20 20 أيبمعدل نمو سنوي يصل الى% 2.5 ، لترتفع حصته من مزيج الطاقة العالمي الى 14.7 %.

وفيما يخص الطاقة النووية :فقد ارتفع الطلب عليها من 675 مليون طن م ن في عام 2000 الى 688 مليون طن م ن في عام 2020 أي بمعدل نمو سنوي ضئيل جدا بلغ0.1 % ، وعلى الرغم من ذلك الارتفا ع الا ان حصتها من مزيج الطاقة العالمي انخفض من 6.7% الى 5.1 % ويوضح الجدول (1) والشكل (1) تطور الطلب على مصادر الطاقة الأولية خلال الفترة(2000-2020). (التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018)

الشكل (1)تطور حصة الطلب على مصادر الطاقة الأولية خلال الفترة 2000-2020



المصدر: وكالة الطاقة الدولية، تقرير آفاق الطاقة العالمية عام 2020

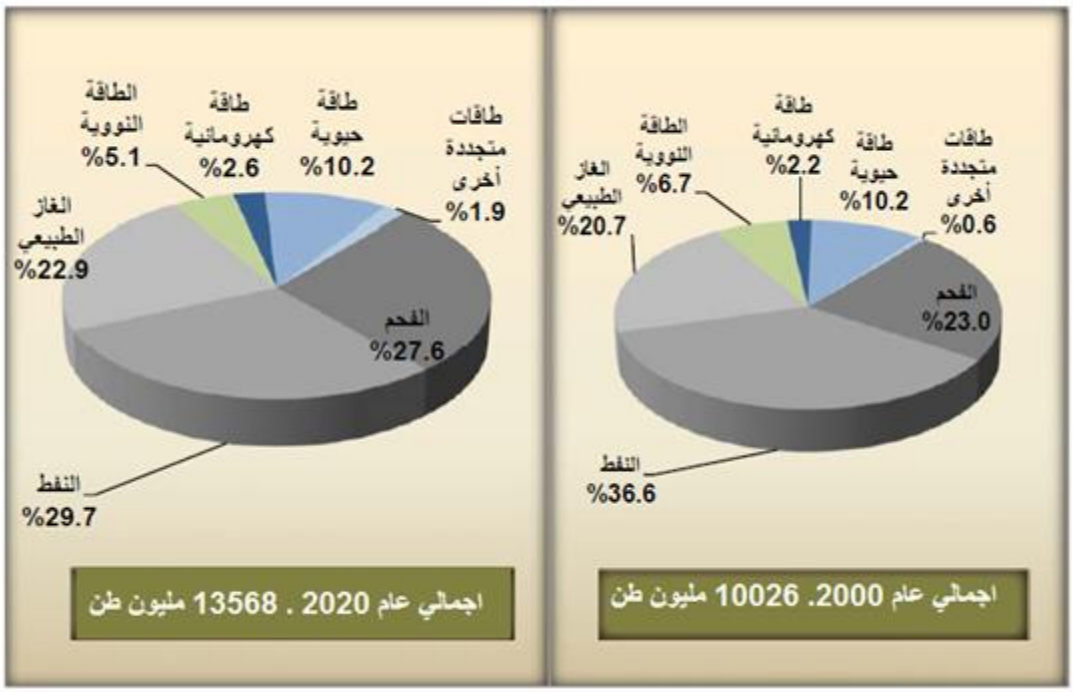
وفيما يلي تفصيل لتطور الطلب على مصادر الوقود المختلفة:

3-1 الطلب العالمي على أنواع الوقود الاحفوري : ارتفع الطلب العالمي على **الفحم** بنحو 1.4 مليار ط م ن أي من 2.3 مليار طن م ن عام 2000 الى 3.7 مليار طن م ن عام 2017 لترتفع حصته في مزيج الطاقة من % 23 الى 27.6%، مشكلا نمو معدله % 2.9 خلال الفترة(2000-2020)كما ارتفع الطلب العالمي على **النفط** من 3.7مليار طن م ن عام 2000 الى 4.0 مليار طن م ن عام 2017 أي بمعدل نمو سنوي يصل الى% 0.6 ، وعلى الرغم من ذلك الارتفاع الا ان حصته من مزيج الطاقة العالمي انخفض من % 36.6 الى .% 29.7 وفيما يخص **الغاز الطبيعي** ، فقد ارتفع الطلب عليه من 2.1 مليار طن م ن عام 2000 الى 3.1 مليار ط م ن عام 2017

لترتقع بذلك حصته من اجمالي مزيج الطاقة العالمي من % 20.7 الى.% 22.9 . (التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018)

2–الطلب العالمي على مصادر الطاقات المتجددة :ارتفع الطلب العالمي على **الطاقة الحيوية** بنحو 363 مليون ط م ن أي من 1.0 مليار طن م ن عام 2000 الى 1.4 مليار طن عام 2020 أي بمعدل نمو سنوي يصل الى 1.8 %، وعلى الرغم من ذلك الارتفاع الا ان حصتها في مزيج الطاقة ظل عند مستوى % 10.2 كما ارتفع الطلب العالمي على **الطاقة الكهرومائية** من 225 مليون طن م ن في عام2000 الى 353 مليون طن م ن عام 2020 أي بمعدل نمو سنوي يصل الى% 2.7 ، لترتفع حصتها من مزيج الطاقة العالمي من % 2.2 الى .% 2.6 وفيما يخص **الطاقات المتجددة الأخرى** (طاقة الشمسية بنوعيها وطاقة الرياح والطاقة الجوفية)، فقد ارتفع الطلب عليها من 60 مليون طن م ن عام 2000 الى245 مليون ط م ن عام 2020 أي بمعدل نمو سنوي قدره % 8.9 لترتقع بذلك حصته من اجمالي مزيج الطاقة العالمي من % 0.6 فقط الى1.9% كمايوضح الشكل (2) والجدول (1) أعلاه

الشكل (2)تطور الطلب العالمي على أنواع الوقود الأحفوري والطاقات المتجددة عامي



المصدر :وكالة الطاقة الدولية، تقرير آفاق الطاقة العالمية عام 2020.

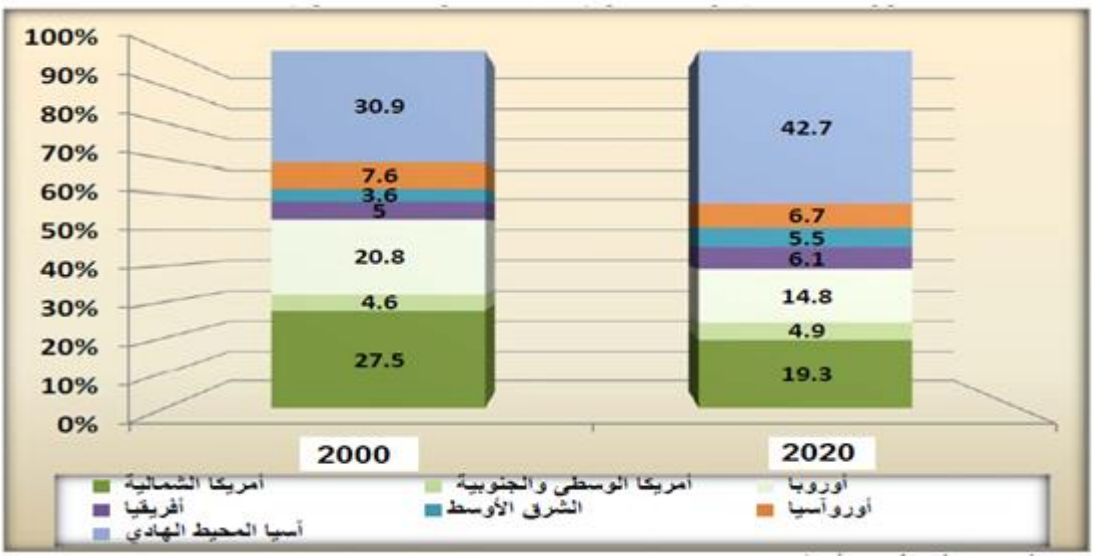
2-1- الطلب على مصادر الطاقة المختلفة وفق المجموعات الدولية :وعلى مستوى المجموعات الدولية ، شهدت حصة دول امريكا الشمالية الطلب العالمي على مصادر الطاقة الاولية المختلفة انخفاضا من % 27.5 في عام 2000الى % 19.3 فقط في عام 2020 ، كما شهدت حصة الدول الاوروبية أيضا انخفاضا من 20.8% الى % 14.8خلال ذات الفترة .وفي المقابل شهدت حصة دول اسيا والمحيط الهادي ارتفاعا في حصتها من الاجمالي العالمي من % 30.9 في عام 2000 الى% 42.7 في عام 2020 . وارتفعت حصة دول الشرق الاوسط وافريقيا معا من % 8.6 الى% 11.6 للفترة ذاتها،كما يوضح الجدول (2) والشكل (3) .

الجدول (2)تطور إجمالي الطلب على مصادر الطاقة الأولية 2020-2000 . وفق المجموعات الدولية

	2020		2000		معدل النمو %
أمريكا الشمالية	مليون طن	%	مليون طن	%	
أمريكا الوسطى والجنوبية	2623	19.3	2678	27.5	(0.1)
أوروبا	668	4.9	449	4.6	2.4
أفريقيا	2008	14.8	2028	20.8	(0.1)
الشرق الأوسط	829	6.1	490	5.0	3.1
أوراسيا	740	5.5	353	3.6	4.4
آسيا المحيط الهادي	911	6.7	742	7.6	1.2
الإجمالي العالمي	5789	42.7	3012	30.9	3.9
	13568	100	9752	100	1.9

المصدر :(التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018)

الشكل (3) تطور حصة المجموعات الدولية من مصادر الطاقة الأولية المختلفة



المصدر: :(التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018)

3–توليد الكهرباء باستخدام مصادر الوقود المختلفة: ان قطاع توليد الكهرباء في الوقت الحاضر يستحوذ على % 60من استخدامات الفحم على المستوى العالمي، و % 36 من استخدامات الغاز الطبيعي العالمية، وهذا القطاع مسؤول عن % 40 تقريبا من الانبعاثات .هذا الوضع مع توفر تقنيات التوليد منخفضة ابنعاثات الكربون ذات التكلفة المنخفضة، وبالأخص الطاقات المتجددة، تضع قطاع توليد الطاقة في قلب أي استراتيجية للتصدي للتغيرات المناخية.

حيث شهدت السنوات الأخيرة تغيرات هائلة في السياسات المنتهجة في قطاع توليد الكهرباء في العديد من الاقت ادات الكبرى، وبشكل واضح التحول من استخدام الفحم الى استخدام الطاقات المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية .وبناء على هذا التوجه الجديد، من المتوقع ان تتخطى قدرات التوليد باستخدام الغاز نظيرتها باستخدام الفحم مع حلول عام 2030، وتتجاوز قدرات التوليد من الخلايا الفوتوفولطية PV) نظيرتها باستخدام طاقة الرياح مع حلول عام 2025 ومثيلتها الكهرومائية مع حلول عام . 2040 بينما تظل الطاقة النووية محصورة في عدد محدود من الدول مقابل التوسع في الطاقات المتجددة في جميع دول العالم .وتظل قدرات التوليد باستخدام الفحم تنمو بكل بطئ مقارنة بمعدلات النمو السابقة وستتركز تلك القدرات في الدول الآسيوية. (**التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018**)

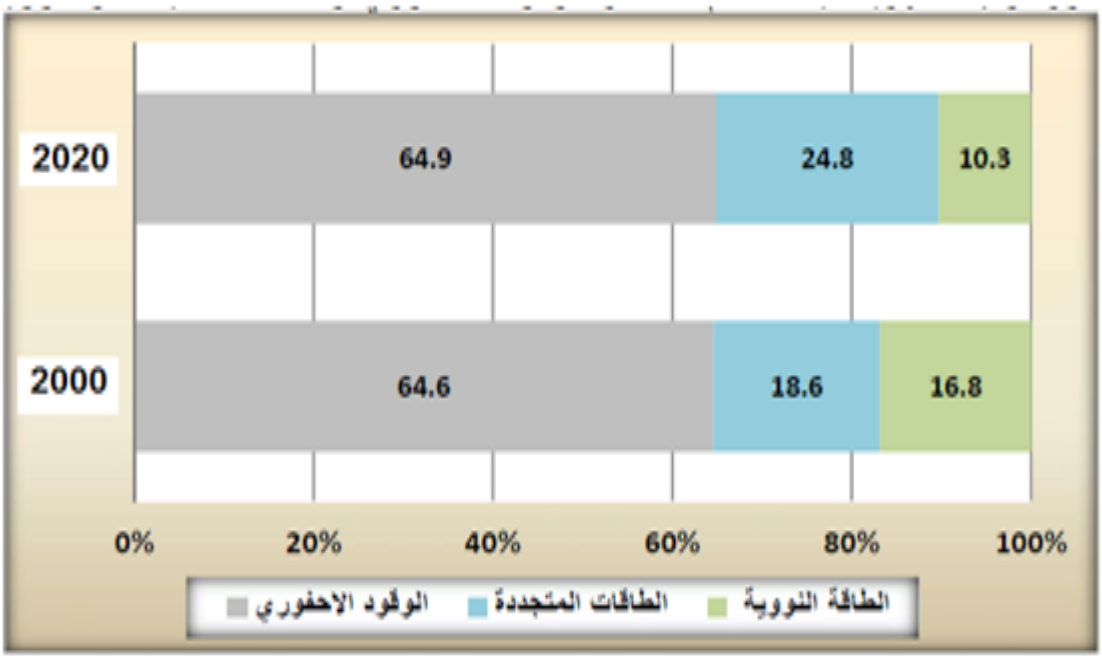
شهدت قدرات توليد الكهرباء العالمية باستخدام مصادر الوقود المختلفة ارتفاعا ملحوظا خلال الفترة) 2000-2020(، حيث ارتفعت من 15419 تيرا وات ساعة في عام 2000 الى 25642 تيرا وات ساعة في عام 2020 أي بمعدل نمو سنوي بلغ .3% وقد تباينت حصة كل مصدر مصادر الوقود المستخدم في توليد الكهرباء ، حيث ارتفعت قدرات توليد الكهرباء باستخدام الوقود الاحفوري (فحم ونفط وغاز) من 9960 تيرا وات ساعة في عام 2000أي ما يشكل نحو % 64.6 من اجمالي قدرات التوليد الى 16654 تيرا وات ساعة ما يمثل % 64.9 من الإجمالي لعام 2020 ، أي بمعدل نمو سنوي بلغ % 3.1 خلال الفترة (2000-2020) (التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018)

كما ارتفعت قدرات توليد الكهرباء باستخدام الطاقات المتجددة المختلفة(كهرومائي وطاقة حيوية وطاقة الرياح والخلايا الفوتوفولطية PV ، والطاقات المتجددة الأخرى) من 2868 تيرا وات ساعة في عام 2000 أي ما يشكل نحو % 18.6 من اجمالي قدرات التوليد الى 6351 تيرا وات ساعة ما يمثل % 24.8 من الإجمالي لعام2020 ، أي بمعدل نمو سنوي بلغ % 4.8 خلال الفترة(2000-2020)

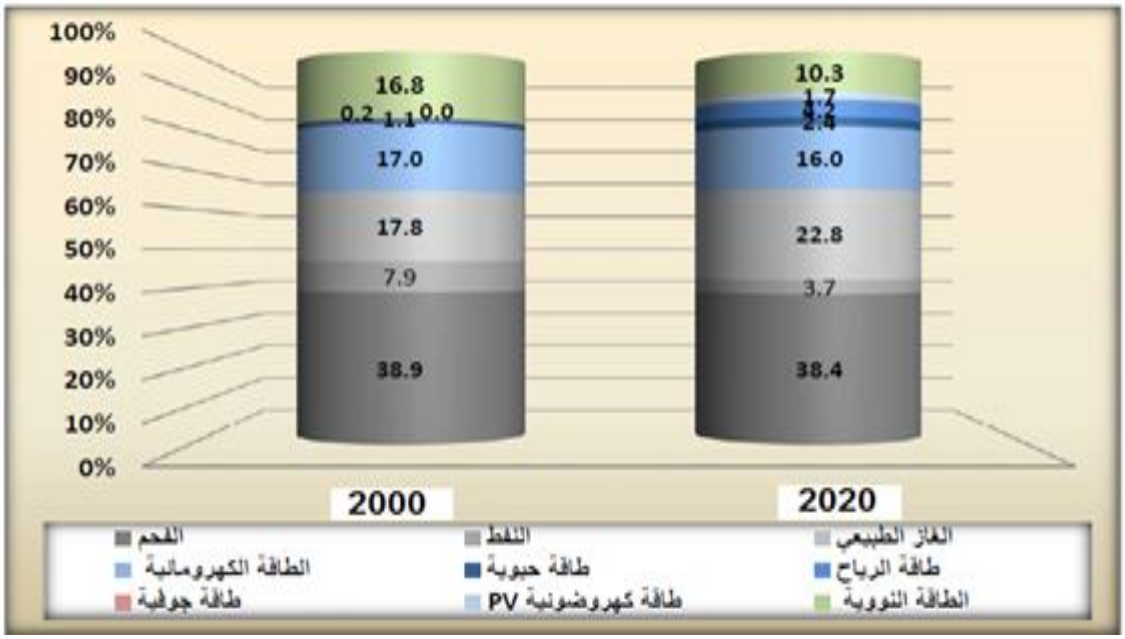
وفيما يخص قدرات توليد الكهرباء باستخدام الطاقة النووية، فقد ارتفعت بشكل طفيف من 2591 تيرا وات ساعة في عام 2000 الى 2637 تيرا وات ساعة في عام 2020 أي بمعدل نمو سنوي بلغ .% 0.1 ومع ذلك انخفضت حصتها في مزيج الوقود المستخدم في توليد الطاقة الكهربائية من % 16.8 الى % 10.3 خلال ذات الفترة، كما يوضح الجدول(3) والشكل:(4)

وفيما يخص قدرات التوليد با تخدام **الطاقات المتجددة الأخرى** (الطاقة الجوفية، طاقة المد والجزر، أنظمة الطاقة الشمسية المركزة CSP)، فقد ارتفعت مجتمعة من 54 تيرا وات ساعة فقط في عام 2000 الى 100 تيرا وات ساعة في عام 2020 أي بمعدل نمو سنوي بلغ % 3.7 لتحافظ بذلك على حصتها في مزيج الوقود المستخدم في توليد الطاقة الكهربائية عند حدود .% 0.4 كما يبين الجدول 3 والشكل(5)

الشكل (4) تطور توليد الكهرباء باستخدام مصادر الوقود الأحفوري والطاقة المتجددة والنووية



الشكل (5) تطور توليد الكهرباء باستخدام أنواع الوقود الأحفوري والطاقات المتجددة المختلفة 2000–2020



المصدر : :(التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018).

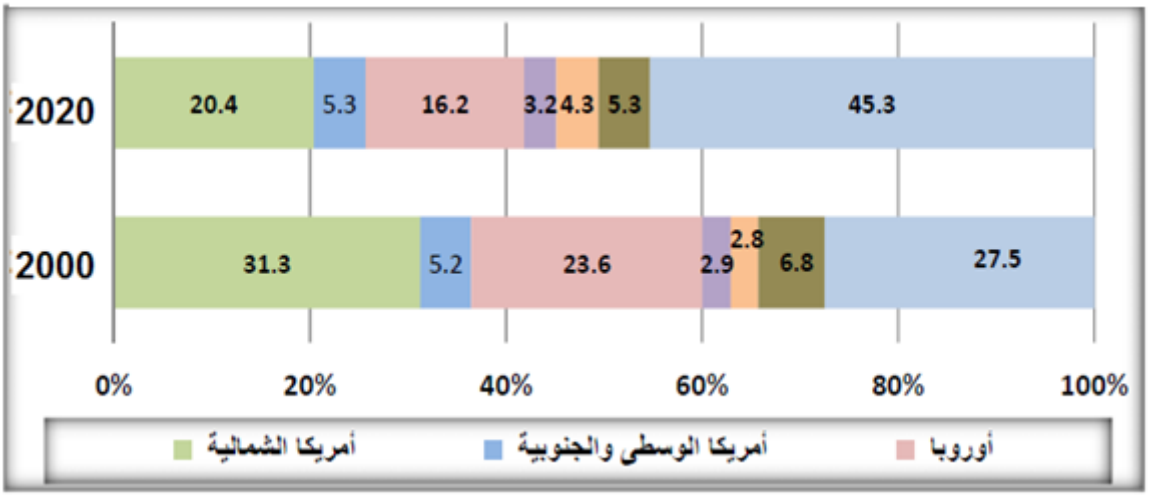
3-1-تطور توليد الكهرباء وفق المجموعات الدولية،2000-2020 ارتفع إجمالي الكهرباء المولدة على المستوى العالمي من 15477 تيرا وات ساعة في عام 2000 الى 25642 تيرا وات ساعة عام 2020 ، اي بمعدل نمو سنوي ب.3% ومن المناطق التي شهدت معدلات نمو مرتفعة، منطقة اسيا والمحيط الهادي التي وصل معدل النمو السنوي فيها الى % 6.1 خلال الفترة(2000-2020)، لترتفع الكهرباء المولدة في المنطقة بما يقرب من ثلاثة اضعاف من 4262 تيرا وات ساعة الى 11605 تيرا وات ساعة .كما وصل معدل النمو السنوي في منطقة الشرق الأوسط الى نحو % 5.7 لتزداد الكهرباء المولدة في المنطقة ايضا باكثر من الضعفين وتصل الى 1.1 تيرا وات ساعة في عام 2020 . يذكر ان منطقة اسيا والمحيط الهادي تستحوذ على حصة % 45.3 من إجمالي الكهرباء المولدة على المستوى العالمي عام 2020 ، يليها دول امريكا الشمالية بحصة 20.4%، ثم الدول الأوروبية بحصة% 16.2 ، كما يبين الجدول (3) والشكل:(6) (التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018)

الجدول 3 : تطور توليد الكهرباء وفق المجموعات الدولية المختلفة، 2000-2020

المنطقة	تيرا وات ساعة	%	تيرا وات ساعة	%معدل النمو
أمريكا الشمالية	5230	31.3	20.4	0.5
أمريكا الوسطى والجنوبية	1358	5.2	5.3	3.1
أوروبا	4156	23.6	16.2	0.8
إفريقيا	831	2.9	3.24	3.0
الشرق الأوسط	1106	2.8	4.3	5.7
أوراسيا	1356	6.8	5.3	1.5
آسيا المحيط الهادئ	11605	27.5	45.3	6.1
الإجمالي العالمي	25642	100.0	100.0	3.0

المصدر : وكالة الطاقة الدولية، تقرير آفاق الطاقة العالمية عام2020.

الشكل (6) توليد الكهرباء وفق المجموعات الدولية المختلفة (%)



المصدر : وكالة الطاقة الدولية، تقرير آفاق الطاقة العالمية عام2020.

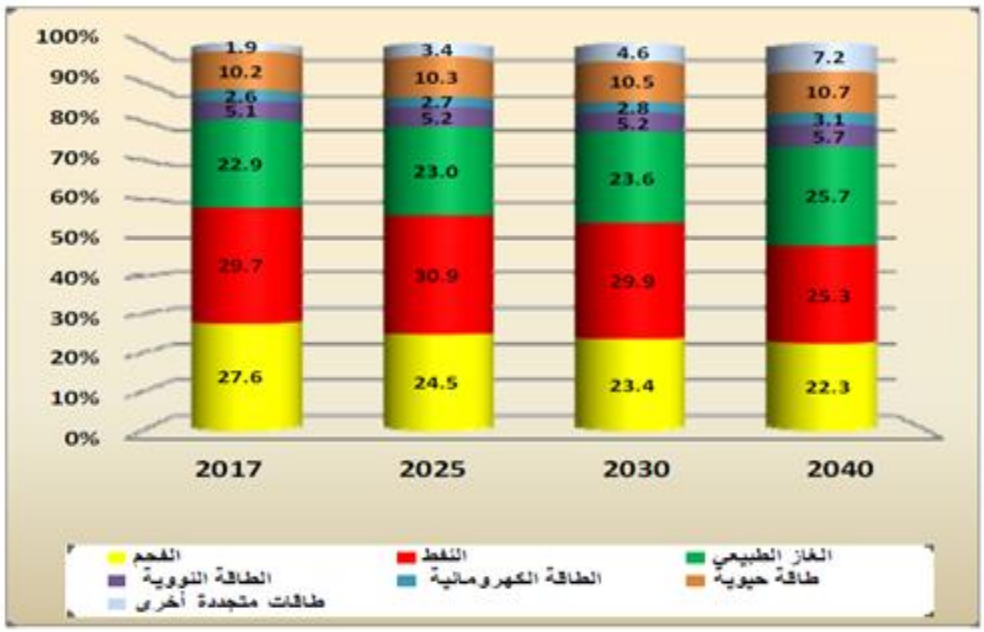
وفيما يلي تفصيل لتوقعات الطلب على مصادر الوقود المختلفة خلال الفترة:(2040 – 2017)

4–توقعات الطلب العالمي على أنواع الوقود الاحفوري :يتوقع أن يرتفع **الطلب على الفحم** من 3.7 مليار طن مكافئ نفط عام 2017 الى 3.8مليار ط م ن عام 2040 وعلى الرغم من ارتفاع الطلب العالمي على الفحم إلا أن حصته في مزيج الطاقة المستهلكة عالميا من المتوقع ان تشهد انخفاضا من % 24.5 عام 2017 الى % 22.3 فقط عام 2040 .

وفيما يتعلق **بالطلب العالمي على النفط**، فمن المتوقع ان يرتفع من 4.0 مليار ط م ن (أي ما يعادل 80 مليون ب/ي) عام 2017 إلى نحو4.3 مليار ط م ن(أي ما يعادل 86 مليون ب/ي) عام 2040 ، أي بنسبة ارتفاع سنوي تبلغ 0.3% .وعلى الرغم من ارتفاع الطلب العالمي على النفط بالقيمة المطلقة إلا أن حصته في مزيج الطاقة المستهلكة عالميا حتى عام 2040 آخذة في الانخفاض، حيث من المتوقع ان تنخفض من % 30.9 عام 2017 الى % 25.3عام 2040 وبالنظر الى **الغاز الطبيعي**، فالصورة تختلف تماما، حيث يتوقع أن يرتفع الطلب على الغاز الطبيعي بالقيمة المطلقة وكذلك الامر بالنسبة للحصة في مزيج الطاقة المستهلكة عالميا .حيث تشير التوقعات الى ارتفاع الطلب العالمي على الغاز الطبيعي من 3.1 مليار ط م ن أي ما يمثل % 23 من إجمالي الطاقة المستهلكة عالميا في عام 2017الى 4.4 مليار ط م ن في عام 2040 مستاثرا بحصة % 25.7 من الاجمالي .وبالتالي سيزداد الطلب على الغاز الطبيعي بمعدل % 1.5 سنويا للفترة(2040 – 2017) ، أي بزيادة 1.3 مليار ط م ن. (رجب، 2008)

4-1-توقعات الطلب العالمي على أنواع الطاقات المتجددة : من المتوقع ان ترتفع أيضا حصة الطاقة الكهرومائية من حيث الكمية والحصة، حيث يتوقع ان تزداد من 353 مليون ط م ن عام 2017 الى 533 مليون ط م ن عام 2040، لترتفع بذلك حصتها بشكل طفيف من % 2.6 الى % 3.1 خلال ذات الفترة .ومع توقع ارتفاع الطلب على الطاقة الحيوية من 1.4 مليار طن م ن عام 2017 الى 1.8 مليار ط م ن عام 2040 سترتفع حصتها من % 10.2عام 2017 الى % 10.7 عام 2040 ، كما سترتفع حصة الطاقة المتجددة الاخرى من % 1.9 عام 2017أي ما يمثل 254 مليون ط م ن الى% 7.2 أي ما يعادل 1.2 مليار ط م ن عام 2040 ، كما يوضح الشكل (7) :

الشكل (7) توقعات تطور حصة أنواع الوقود الأحفوري والطاقات المتجددة في مزيج الطاقة المستهلكة عالمياً.



المصدر :وكالة الطاقة الدولية، تقرير آفاق الطاقة العالمية عام 2018 ،

ان حصة الوقود الاحفوري (نفط وفحم وغاز طبيعي) ستظل مهيمنة على مزيج الطاقة المستهلكة عالميا على الرغم من الانخفاض في حصتها من % 80.2 عام 2017 الى % 73.3 عام 2040 وستزداد اهمية الطاقات المتجددة بشكل واضح حيث ستترتفع حصتها من المزيج من % 14.7 عام 2017 الى % 21 عام 2040 وحدوث زيادة طفيفة في حصة الطاقة النووية التي سترتفع من % 5.1 الى.% 5.7 . (رجب، 2008).

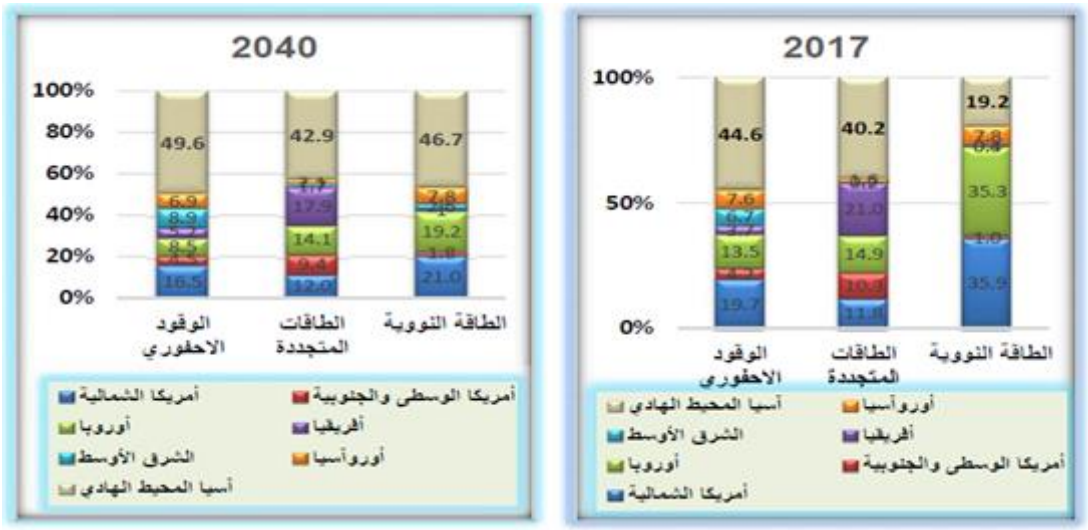
5-**توقعات الطلب على مصادر الطاقة الأولية وفق المجموعات الدولية** : وفق المجموعات الدولية، يلاحظ أن **الطلب على الوقود الاحفوري** سيظل متركزا في مجموعة الدول الاسيوية ومنطقة المحيط الهادي التي تستحوذ في الوقت الحاضر على حصة % 44.6 من الإجمالي العالمي، ويتوقع ان تستاثر بنحو % 49.6 من الإجمالي في عام 2040 كما يتوقع ان ترتفع حصة دول أمريكا الوسطى والجنوبية من4.2% عام 2017 الى % 4.5 عام 2040 ، ومن المتوقع أيضا ان ترتفع حصة الدول الافريقية من % 3.7 الى % 5.2 وحصة دول الشرق الاوسط من % 6.7 الى 8.9 % خلال ذات الفترة .وفي المقابل، يتوقع أن تنخفض حصة دول أمريكا الشمالية من% 19.7 من الإجمالي العالمي لعام 2017 الى % 16.5 من إجمالي الطلب العالمي على مصادر الطاقة الأولية لعام 2040 ، كما ستشهد حصة الدول الاوروبية انخفاضا هي الأخرى من 13.5%الى% 8.5 ، ودول أوروآسيا من % 7.6 الى % 6.9 خلال ذات الفترة. كما ستظل مجموعة الدول الاسيوية ومنطقة المحيط الهادي مهيمنة على الجزء الأكبر من الطلب على الطاقات المتجددة حتى عام 2040 حيث ستظل حصتها من الإجمالي العالمي تتراوح ما بين .% 43 - 40 كما يتوقع ان ترتفع حصة دول أمريكا الشمالية بشكل طفيف من % 11.8 عام 2017 الى % 12 عام 2040 ، ومن المتوقع ايضا ان ترتفع حصة دول الشرق الاوسط من % 0.2 الى % 1.7 وحصة دول أوروآسيا من % 1.6 الى% 2.1 خلال ذات الفترة .وفي المقابل، يتوقع أن تنخفض حصة دول أمريكا الوسطى والجنوبية من 10.3%من الإجمالي العالمي لعام 2017 الى % 9.4 من إجمالي الطلب العالمي على مصادر الطاقة الأولية لعام 2040 ، كما ستشهد حصة الدول الاوروبية انخفاضا هي الأخرى من % 14.9 الى% 14.1 ، والدول الافريقية من % 21 الى % 17.9لذات الفترة، كما يوضح الجدول (4)والشكل(8) (رجب، 2008).

الجدول (4) :تطور إجمالي الطلب على مصادر الطاقة الأولية، وفق المجموعات الدولية .

	إجمالي الوقود الاحفوري				إجمالي الطاقات المتجددة				الطاقة النووية				إجمالي المصادر			
	2017		2040		2017		2040		2017		2040		2017		2040	
	مليون طن	%	مليون طن	%	مليون طن	%	مليون طن	%	مليون طن	%	مليون طن	%	مليون طن	%	مليون طن	%
أمريكا الشمالية	2141	19.7	2061	16.5	235	11.8	429	12.0	247	35.9	204	21.0	2623	19.3	2694	15.8
أمريكا الوسطى والجنوبية	455	4.2	562	4.5	206	10.3	337	9.4	7	1.0	17	1.8	668	4.9	916	5.4
أوروبا	1468	13.5	1061	8.5	297	14.9	506	14.1	243	35.3	186	19.2	2008	14.8	1753	10.3
أفريقيا	407	3.7	649	5.2	419	21.0	640	17.9	3	0.4	10	1.0	829	6.1	1299	7.6
الشرق الأوسط	734	6.7	1113	8.9	4	0.2	61	1.7	2	0.3	25	2.6	740	5.5	1199	7.0
أوروآسيا	826	7.6	869	6.9	31	1.6	74	2.1	54	7.8	76	7.8	911	6.7	1019	6.0
آسيا المحيط الهادي	4857	44.6	6213	49.6	800	40.2	1535	42.9	132	19.2	453	46.7	5789	42.7	8201	48.0
الإجمالي*	10888	100	12528	100	1992	100	3582	100	688	100	971	100	13568	100	17081	100

المصدر: وكالة الطاقة الدولية، تقرير أفاق الطاقة العالمية عام 2018

الشكل (8): توقعات تطور حصة مصادر الطاقة المختلفة في مزيج الطاقة العالمي

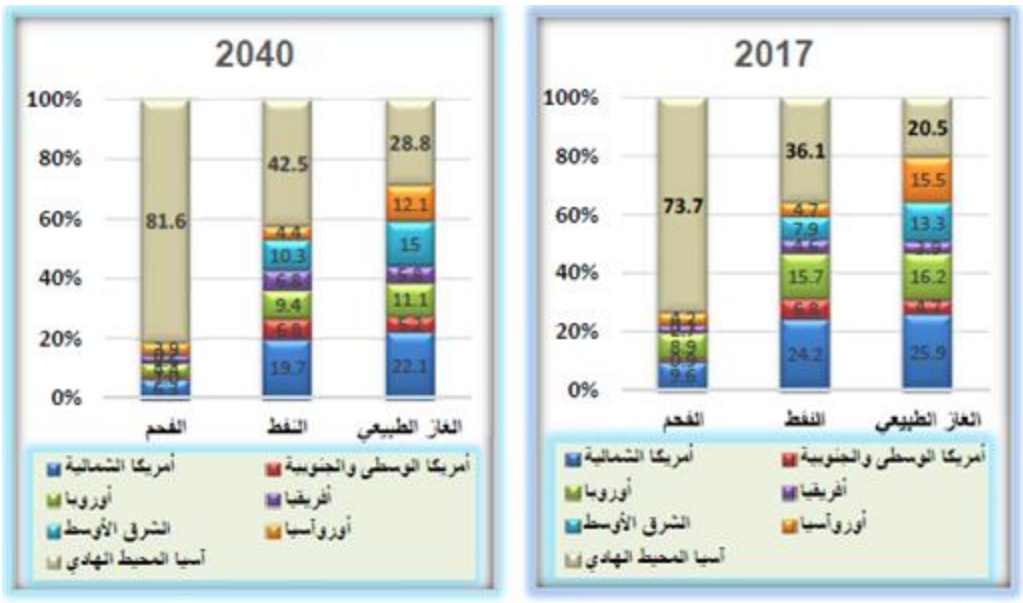


المصدر : معطيات الجدول (4)

وعلى مستوى أنواع الوقود الاحفوري، من المتوقع أن يتركز الطلب على الفحم بشكل رئيسي في مجموعة الدول الآسيوية ومنطقة المحيط الهادي التي استأثر بحصة 73.7%من الاجمالي العالمي لعام 2017 ، ومن المتوقع أن ترتفع الحصة الى 81.6 %من الاجمالي العالمي لعام 2040 وفيما يخص النفط، فمن الملاحظ أن الطلب عليه ايضا يتركز في مجموعة

الدول الآسيوية ومنطقة المحيط الهادي في الوقت الحاضر حيث تستأثر بحصة 36.1%من الاجمالي لعام 2017 ، ومن المتوقع ان ترتفع الحصة لتصل إلى نحو 42.5%من إجمالي عام 2040 وفيما يتعلق بالغاز الطبيعي، فيلاحظ تركز الطلب عليه في مجموعة دول امريكا الشمالية في الوقت الحاضر حيث تستأثر بحصة 26% بينما يتوقع أن يتركز الطلب عليه في مجموعة الدول الآسيوية ومنطقة المحيط الهادي في عام 2040 اذ ستستحوذ دول المجموعة على حصة 28.8 .%كما يوضح الجدول (1-ا) والشكل (9) : (التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018)

الشكل (9) :توقعات تطور حصة المجموعات الدولية من الطلب العالمي على أنواع الوقود الأحفوري .



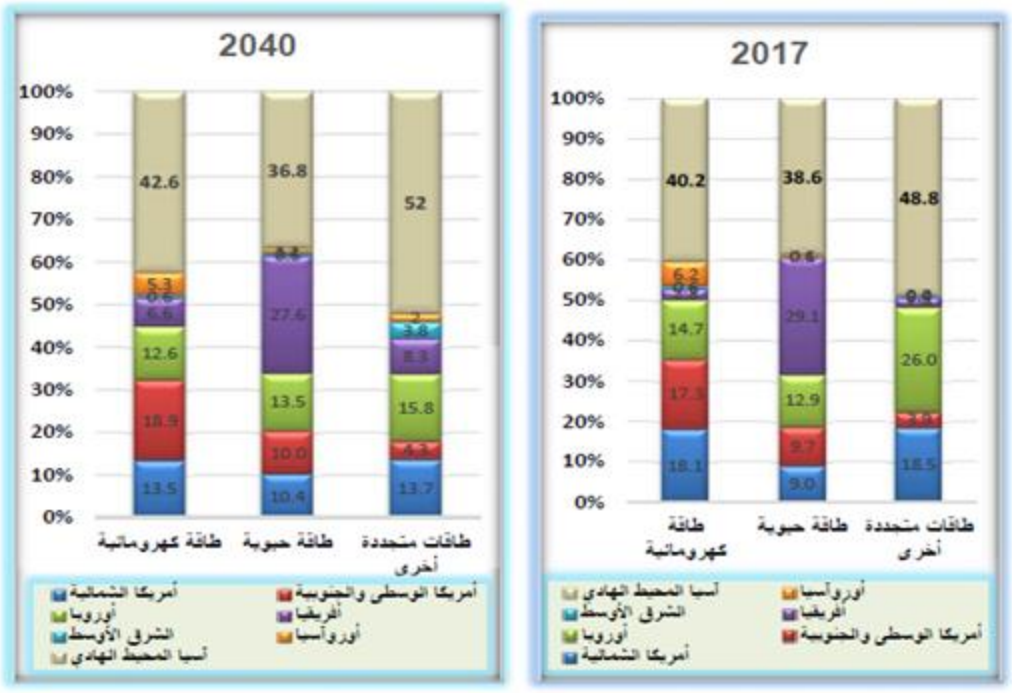
المصدر : وكالة الطاقة الدولية، تقرير آفاق الطاقة العالمية عام 2020

وفيما يخص أنواع الطاقات المتجددة، فيلاحظ تركز الطلب على الطاقة الكهرومائية في مجموعة الدول الآسيوية ومنطقة المحيط الهادي التي ستحوذ على حصة % 40.2 من الاجمالي العالمي ومن المتوقع ان تستأثر على حصة % 42.6 في عام 2040 ، ومن المتوقع ان ترتفع حصة طلب الدول الافريقية من % 2.8 عام 2017 الى % 6.6 عام 2040 ،و حصة دول امريكا الوسطى والجنوبية من % 17.3 الى% 18.9 ، وفي المقابل يتوقع ان تنخفض طلب دول امريكا الشمالية على الطاقة الكهرومائية من % 18.1 في الوقت الحاضر الى 13.5% عام 2040 ، وطلب الدول الأوروبية من % 14.7 الى % 12.6 خلال ذات الفترة. (التقرير الاقتصادي العربي الموحد، 2018)

اما بالنسبة للطاقة الحيوية فهي الأخرى متركز الطلب عليها في مجموعة الدول الآسيوية ومنطقة المحيط الهادي التي تستحوذ على حصة % 38.6 في الوقت الحاضر ومن المتوقع ان تنخفض بشكل طفيف لتصل الى % 36.8 عام 2040وتأتي الدول الافريقية في المرتبة الثاني مستأثرة بحصة % 29.1 في الوقت الحاضر وحصة % 27.6 في عام 2040، والمرتبة الثالثة للدول الأوروبية التي تصل حصتها الى % 12.9 عام 2017 ويتوقع ان تصل الى % 13.5 عام 2040 .

وفيما يخص الطاقات المتجددة الأخرى (طاقة بنوعيها وطاقة الرياح والطاقة الجوفية)، فيتركز الطلب عليها ايضا في مجموعة الدول الآسيوية ومنطقة المحيط الهادي التي بلغت حصتها % 48.8 عام 2017 ويتوقع ان ترتفع لتصل الى % 52عام 2040 ، وتأتي الدول الأوروبية في المرتبة الثانية بحصة % 26 في الوقت الحاضر ومن المتوقع ان تنخفض الى % 15.8 عام 2040 كما يوضح الجدول (1-ا)و الشكل (10) :

الشكل (10): توقعات تطور حصة المجموعات الدولية من الطلب العالمي على أنواع الطاقات المتجددة



المصدر : وكالة الطاقة الدولية، تقرير آفاق الطاقة العالمية عام 2020

وفي المقابل يلاحظ تركز الطلب على الطاقة النووية بشكل واضح خلال عام2017 في مجموعة دول امريكا الشمالية بحصة % 36 من اجمالي الطاقة المستهلكة عالميا، وفي عام 2040 ستتغير الصورة بشكل لافت حيث سيتركز الطلب

على الطاقة النووية في مجموعة الدول الآسيوية ومنطقة المحيط الهادي التي يتوقع ان تستحوذ على حصة% 46.7 ، وذلك على حساب انخفاض حصة مجموعة دول امريكا الشمالية الى% 21 . (النقي، 2019)

II- موارد الطاقة المتجددة في الجزائر.

أنعم الله على الجزائر بثروة هائلة من الطاقة المتجددة إضافة إلى مواردها النفطية والغازية، فهي تمتاز بسطوع شمسي كبير على الجزائر و بسرعات ريحية معتدلة إلى مرتفعة، ولدى كثير من المناطق في التراب الوطني قدرة كبيرة على إستغلال الطاقة المائية، إضافة إلى كميات لا يستهان بها من طاقة الكتلة الحية،وجميع مناطق الجزائر مؤهلة لاستغلال هذه الموارد الطاقوية المتجددة، لكن رغم الفرص الواعدة فإن برامج الأبحاث والتطوير ونقل التكنولوجيا والتطبيقات العملية مازالت أقل كثيرا مما هو متيسر أو مطلوب، وللجزائر عدة إطارات مؤسساتية وتشريعية تحرص على النهوض بمواردها الطاقوية واستغلالها في الطاقة الكهربائية.

إن من أهم مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في الجزائر حاليا ، و تلك المتوقع أن يكون لها شأن في توفير الطاقة في المستقبل ، هي كل من الطاقة الشمسية بالدرجة الأولى و طاقة الرياح و الطاقة المائية بالإضافة إلى الطاقةالنووية التي لا تصنف من مورد الطاقة المتجددة و لكن يمكن دراستها هنا لانها تعتبر مصدر بديل للطاقة التقليدية ، كما نجد بعض المصادر الأخرى للطاقةالمتجددة و المتوفرة بنسبة معتبرة ، و يتم إبراز أهم إمكانيات المتوفرة من تلكالمصادر بالجزائركمايلي.

2-1-: الطاقة الشمسية في الجزائر. نشير هنا بصورة أساسية الى الإمكانات المتوفرة في الجزائر من أجل إستغلالالطاقة الشمسية ، و أهم مقوماتها بالإضافة إلى أهميتها بالجزائر .

2-1-1-: إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر :تتوفر للجزائر جراء موضعها الجغرافي على أعلى الحقول الشمسية في العالموفيما يلي الجدول التالي يوضح الطاقة الشمسية في الجزائر.

جدول رقم (05) : الطاقة الشمسية الكامنة في الجزائر(كلواط / ساعة لكل متر مربع في السنة) (%)

المناطق	المنطقة الساحلية	الهضاب العليا	الصحراء
المساحة%	4	10	86
قدرة التشميس في المتوسط (الساعة /السنة)	2650	3000	3500
الطاقة المتوفرة في المتوسط (كلواط/م^3/السنة)	1700	1900	2650

المصدر: الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية القانون- المؤرخ في قانون التوجيهي للتغطية العدد 77 ص6.

مدة الشمس في كامل التراب الوطني تقريبا تفوق 2000ساعة في السنة ويمكنها آن تصل إلى 3900 ساعة في الهضاب العليا والصحراء والطاقة المتوفرة يوميا على مساحة عرضية قدرها واحد متر مربع تصل 5 كيلواط /ساعة على معظم أجزاء التراب الوطني أي نحو 1700 كلواط /ساعة لكل متر مربع في السنة في شمال البلاد و 2263 كلواط /ساعة لكل متر مربع في السنة في جنوب البلاد (تطور الطاقات المتجددة في الجزائر، 2007 ، ص2)

2-1-2 : مقومات الطاقة الشمسية في الجزائر. من بين اهم مقومات الطاقة الشمسية بالجزائر ما يلي: 2

-وفرة الأراضي الصحراوية المشمسة أغلب أيام السنة كما آن الشمس تمتدبأكثر من 2000 ساعة في السنة.

-تعد صحراء الجزائر من اكبر الصحاري في العالم وتمتاز بالحرارة الشديدةخاصة في فصل الصيف حيث تفوق درجة الحرارة 60 درجة وهي تمثل مساحة الصحراء في الجزائر أكثر من 80% مما يساعدها من إستغلال أكثر للطاقةالشمسية .

-تشير الكثير من الدراسات إلى أن الطاقة الشمسية التي تمتلكها الجزائر تتيحلها حتى فرصة تصدير هذا النوع من الطاقة لدول الأخرى وذلك لاتساع مساحات الجزائر وإستمرار تعرضها لكميات عالية من موجات الإشعاع الضوئي والكهرومغناطيسي الصادر من الشمس.

(1) -أن هناك التزامات للعديد من دول العالم ومن ضمنها الجزائر في مؤشر المناخ الدولي في كونيها تعمل على تخفيض الإنبعاثات الملوثة التي تسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ. (-تم الاعتماد على العديد من المواقع الالكترونية .)

-توجد بالجزائر مجمعات قروية صغير ة متفرقة ومتباعدة ، حيث يقدر عددسكان الريف 41% من إجمالي السكان وأنه قد يتعذر لأسباب عملية او اقتصاد يرتبط هذه القرى والأرياف في بعض الحيان بالشبكة الرئيسية للكهرباء لذا فإن الحل المنطقي في هذه الحالة هو إستغلال الطاقة الشمسية في هذه المجمعات النائية.

-كثرة الطرق التي يمكن بها استغلال الطاقة الشمسية بفعالية في الجزائر ويمكن تصنيفها في ثلاث فئات رئيسية هي التطبيقات الحرارية وإنتاج الكهرباء والعمليات الكيميائية.

-انخفاض الغيوم في كثير من المناطق الصحراوية المؤهلة أكثر لهذا النوعمن الاستغلال الطاقوي.

-لا تعاني الجزائر من مشكل المساحة المطلوبة لتشيد الألواح الشمسية ومستلزماتها حيث تقدر مساحة الجزائر بـ 2381741 كم 2 مقابل 36 مليون شمسية من إحصائيات 2010، وهي ثاني أكبر بلد إفريقي من حيث المساحة بعد السودان و 11 عالميا وللحصول على 1000 واط من الكهرباء نحتاج إلى مساحة من 7 إلى 10 متر مربع من هذه الألواح.

-أثبتت العديد من دراسات الجدوي في عدة دول من بينها الجزائر انه يمكن إستعادة رأس المال المستثمر في الطاقة الشمسية خلال فترة تتراوح بين ثلاث وخمس سنوات تتمكن بعدها الجهة المنفذة لمشاريع الطاقة الشمسية من الحصول على طاقة نظيفة منخفضة التكلفة.

2-1-3-: أهمية الطاقة الشمسية بالنسبة للجزائر :إن لاستعمال بدائل الطاقة مردودين مهمين أولهما جعل فترة إستعمال الطاقةالنفطية طويلة وثانيها تطوير مصدر أخر للطاقة بجانب مصدر النفط الحالي.

-تزايد استهلاك الفرد الجزائري للكهرباء بـ 7.24 للكيلوات (ساعة/سنة) مما يجعل للطاقة الشمسية دور في تخفيض العبء على زيادة الطلب على الكهرباء(2010، إحصائيات جزائرية)

-تقليل الإنبعاثات الكربونية في الجزائر.

-زيادة القدرة التصديرية للبترول فبدلا من إستهلاك البترول في المصانع يمكن بيعه بالسعر العالمي.

-توفير التكلفة المادية الضخمة التي تتكبدها موازنة الجزائر بسبب استخدام الطاقة الكهربائية التي يتم إنتاجها عن طريق البترول، بالإضافة إلى أن ذلك يتكلف جهد كبير من حفريات قد تؤثر على بعض المشاريع المقامة مثل الشوارع وغيرها

وكذلك تمديد الأسلاك لمسافات طويلة مما يزيد من تكلفة هذه الطاقة، وتشير التقديرات إلى آن تكلفة توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية في الجزائر بالتقريب 12.0 دولار/كيلو وات ساعة[2].

-تحول الجمهورية الجزائرية إلى مصدر للطاقة الكهربائية إضافة إلى تقليل الإعتماد على البترول والغاز الطبيعي في المنطقة.

-إمكانية تصدير الطاقة الشمسية: من المتوقع في حال تزايد الاهتمام بالطاقة الشمسية في الجزائر أن يتزايد الإنتاج ويمكن تصدير الفائض أيضا، وإذا تم إفتراض تصدير واحد جيجا وات في الشهر وبما يقدر بنحو 8784 جيجاوات في السنة، وإذا ما تم افتراض انه يمكن إنتاج 85 % من هذه الطاقة سنويا لعوامل عديدة منها سوء الأحوال الجوية والصيانة وتم أيضا افتراض أن الربحية في الكيلووات الواحد هي 2 سنت أمريكي فقط بعد حذف كلتكاليف إنتاج وتوصيل هذه الطاقة إلى العملاء[1]

2-2- طاقة الرياح في الجزائر :نبرز ما مدى إمكانية الجزائر من إستغلال طاقة الرياح ، و مقوماتها ، و أهمية استغلالها فيمايلي .

2-2-1- إمكانيات طاقة الرياح في الجزائر :

إن تحديد إمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر أمر يحتل مقام الصدارة ويخص بالأولوية، ويشكل شرطا ضروريا لكل دراسة وهناك عدة دراسة من أجل إنشاء مزارع هوائية لإنتاج الكهرباء في الجزائر، ولهذا الغرض، ونظرا لشساعة البلاد ولضخامة العمل استندت CREDEG- مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز - إلى تحليل للفترات الطويلة ذات القيمة الهوائية التي سجلها المكتب الوطني الجزائري للأرصاد الجوية ONM.

وهذا ما سمح بوضع فهرس لأهم المواقع من حيث سرعة الرياح علما بأن للجزائر نضام معتدلا للرياح: 2 إلى 6 م/ثانية، لذلك تم تنصيب نحو عشر محطات أرصادية في تلك المناطق ذات النوعية الخاصة، حيث تقرر القيام ببرنامج برهنة واثبات لصلاحيتها ومن المواقع المدروسة التي تفوق فيها سرعة الرياح 4 م/ث.

بسكرة، تندوف، تيميمون،ودالي ابراهيم في الجزائر العاصمة، وبواسطة الإستعانة بهذه النتائج، تم إعداد دراسيين لإمكانات الطاقة الهوائية من CREDEG ، وهي ذات صلة بموقع دالي إبراهيم في إطار مشروع 4 دونيابارك الواقعة في أرياف مدينة الجزائر وفي تندوف ضمن إطار توسيع محطتها لتوليد الطاقة العاملة بالديزال .

وسمحت نتائج قياس محطات الأرصاد الجوية بضبط قائمة لأهم المناطق منحيث سرعة الرياح وأتاح ذلك إبراز أهلية الأماكن البعيدة في أقصى الجنوب التيزودت بالطاقة الكهربائية إنطلاقا من محطات توليد تعمل بالديازل تابعة لسونلغاز،لإستقبال الطاقة المستمدة من الرياح .

وفعلا فإن إستغلال محطات الديازل في أقصى الجنوب أمر قسري للغاية نظرا لنقص أو عدم وجود هياكل طرقية لإيصال وقود المازوت، لكن تقديرات وتوقعات الكلفة تبين مدى ضرورة الاستثمار لإنتاج الطاقة عن طريق إضافة مجموعات الديازل إلى الطاقة المستمدة من الرياح ما دامت هناك مؤهلات وإمكانيات إستغلال مثل هذه الطاقة في تلك المناطق، و بدراسة إمكانية (CREDEG) مركز البحث والتنمية في الكهرباء والغاز قام بإستغلال طاقة الرياح في إطار توسيع محطات الديازل وهذه الدراسات التي أخذت في الحسبان التضاريس الجبلية ووعود الميدان قد سمحت بتحديد المواقع التي لها كثافة من حيث توافر القوى القصوى لهبوب الرياح قصد تعيين المواقع التي تقام عليها مزارع استغلال تلك القوى، و سيتيح إنجاز تلك المشاريع النموذجية التحكم في التكنولوجيا، وقد تم إعداد دراسة جدوى التهجين لمجموعة الخطيرة في تندوف مثلا وجرى تكوين حافظة لمشاريع مؤهلة لاليات التطوير الخاص بالموضوع [1]، ونحاول أن نبين نسبة وإمكانيات الطاقة الريحية في الجزائر مقارنتا مع نضيرتها الشمسية في الجدل و الشكل الموضح كما يلي .

جدول رقم (06): توزيع **موارد الطاقة المتجددة في الجزائر . (طاقة مركبة واط)**

المورد	طاقة مركبة واط
الشمس	**2279960**
الرياح	**73300**
المجموع	**2353260**

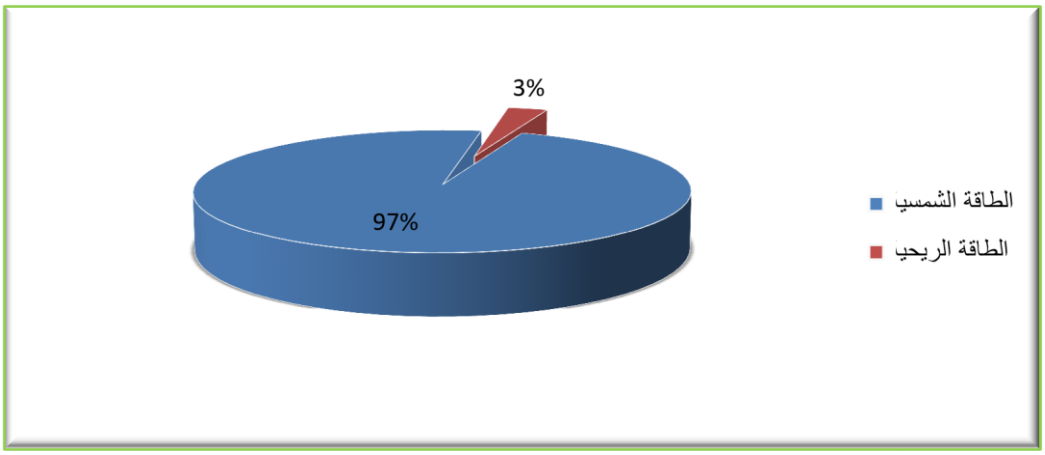
المصدر : موقع وزارة الطاقة و المناجم بالجزائر بتالريخ 2011 (سونلغاز: تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر ، مرجع سابق ، ص 3)

من الجدول رقم (06) ، و الذي يبين كل من موارد الطاقة الشمسية و الطاقة الريحية الكامنة بالجزائر ، و التي تبلغ 2279900 طاقة مركبة(واط) من

الطاقة الشمسية ، و 73300 طاقة مركبة (واط) من الطاقة الريحية ، لبلغ مجموعهما 253260.

نستنتج من هذا ان إمكانيات الطاقة الشمسية المتوفرة بالجزائر تمثل حوالي32 ضعف من الطاقة الريحية ، اي بنسبة 97 % من الطاقة الشمسية ، و 3 % منطاقة الرياح ،كما هو مبين في الشكل التالي. **شكل رقم (12)**

الشكل 11 يوضح : توزيع موارد الطاقة المتجددة في الجزائر .



المصدر : 2011 (سونلغاز: تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر ، مرجع سابق ، ص 3)

تحتل الطاقة الشمسية المكانة الأولى في مصادر الطاقة المتجددة بالجزائر اذ تقدر ب 97 % مقارنة بالطاقة الريحية التي تمثل سوى 3 %. أي ما يقدر ب3 بالمئة من إمكانيات الطاقة الريحية مقارنتها بنضرتها الشمسية.

2-2-2- : مقومات وأهمية إستغلال طاقة الرياح في الجزائر :بموجب دراسات حديثة، جرى تحديد مواقع مؤهلة لإحتظان مزارع لتوليد الطاقة الكهربائية بالطاقة الريحية بمناطق رأس الوادي، بجاية، سطيف، برج بوعريريج، تيارت وإمكانية إستغلال طاقة الرياح في المناطق الجنوبية مثل تندوف، تيميمون، بشار هذا ما يوحي على وجود عدة مناطق في التراب الوطني مؤهلة لإستغلال الأفضل لطاقة الرياح فيها، وتم في ذلك خلال الفترة الحالية من (2010 -2014) بوضع برنامج طموح لتطوير توليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح منها 20 باحثا علاوة على 360 أستاذ ينشطون في ثلاثين مخبرا محليا وكذلك رسم الخطط للبحث عن مواقع يكثر فيها نشاط الرياح في الجزائرمحاولات إلى إنتاج 3% من الطاقة الكهربائية في أفاق سنة 2015 إنطلاقا من طاقة الرياح.

-أن أهمية إستعمال طاقة الرياح تكمن في كونها اقتصادية (5إلى 6 دنانير للكيلووات في ساعة) ما يجعلها أقل كلفة مقارنة بالطاقة الشمسية، كما أنها تتم في الجو وهي غير ملوثة.

-تتوفر على تكنولوجيا بسيطة وغير معقدة مقارنة بمصادر الأخرى للطاقة.

-إن الخوض في إستغلال الرياح قيمة إستثمارية مضمونة ،لاسيما وان الجزائر تعتبر بلدا رائدا في استغلال الموارد غير القابلة للنفاذ، وهي تمتلك قدرات إقليمية في صورة أزيد من 1200 كيلومتر من السواحل و 1500 كلم تفصل شمال البلاد عن جنوبها.

-آن الاقتناء بثروة الجزائر من الرياح يمنح مزايا أكيدة من أجل إستثمار عقلاني بالإرتكاز على القوة القاطرة للريح،وتسمح هذه المقاربة المستقبلية بتقليص المصاريف الطاقة التقليدية عبر إستعمال الطاقة النظيفة وإطلاق عمليات تكوين متخصصة على المدى الطويل .

-يرى الخبراء أنه ينبغي الإهتمام بطاقة الرياح في الجزائر، لما لها من فوائد إقتصادية وإسهام إستثماراتها في بعث أنشطة صناعية وتوفير مناصب عمل، مع الإشارة إلى إشتغال شبكة مغاربية منذ عام 2007 لإقامة منشاة تعتني بإستغلال طاقة الرياح بواسطة ألواح شمسية والمازوت لإنتاج الماء وتوليد الكهرباء بالمناطق القاحلة التي يعاني سكانها من آثار الملوحة والتصحر، وإنعكاسات ذلك ايجابيا على إستيعاب المناطق المعزولة.

-تتميز الجزائر بوضع جغرافي مناسب للإفادة من الطاقة حيث ان الرياح التي تهب على الجزائر تحمل معها كثيرا من الهواء البحري الرطب وكميات كبرى من الهواء القاري الخاص وبعض الاهوية الصحراوية والمحلية بمتوسط سرعة يفوق 7 امتار في الثانية خصوصا بالمناطق الشاطئية بمساحة تمتد إلى خمسين ألف كيلومتر مربع 50 كم^2.

-دائمة التدفق ولا يخشى من نضوبها وكونها كذلك نضيفة وغير ملوثةللبيئة [1] (، ،طاقة الرياح في الجزائر، 2010)

2-3-إمكانيات الطاقة المائية في الجزائر : إن كميات الأمطار الكلية التي تسقط على الإقليم الجزائري، هي كميات مهمةوتقدر بحوالي 65 مليار م^3 (سنويا)، لكن لا تستغل منها إلا نسبة قليلة تقدر بـ5% على عكس بعض البلدان الأوروبية (إستغلال 70 % من هذا المورد في توليد الطاقة الكهرومائية)، إن عدد الأيام التي تهطل فيها الأمطار تتجه نحو الانخفاض،كما أن هذه الأمطار تتركز في مناطق محدودة بالإضافة إلى تبخر هذه المياه بفعلالحرارة، ناهيك عن تدفقها بسرعة نحو البحر، او نحو حقول المياه الجوفية،جغرفيا تنخفض مصادر المياه السطحية كلما إتجهنا من الشمال نحو الجنوب،وتقدر حاليا كمية المياه النفعية و المتجددة بـ25 مليار م^3 ثلثا هذه الكمية هي عبارةعن مياه سطحية (103 سد منجز. 50 سد في طور الانجاز) (ذبيحي عقيلة، 2007 - ص 234.)

-ويمكن تلخيص أهم مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر في عام2007 ، في الجدول التالي.

جدول رقم (07) مراكز توليد الطاقة الكهرومائية في الجزائر لعام 2007(ميغاواط)

المركز	قدرة التوليد بالميغاوات	المركز	قدرة التوليد بالميغاوات
درقينة	71.5	غريب	7.000
أغيل مدى	24	قوريت	6.425
منصورية	100	بوحنيفة	5.700
ارقان	16	واد الفضة	15.600
سوق الجمعة	8.085	بني باهد	3.500
اقزر شبال	2.712	تيسالة	4.228
تيري مدن	4.458		

المصدر: ذبيحي عقيلة،مصدر التنمية المستدامة اطروحة ماجيستير جامعة منتوري قسنطينة 2009.

أن الجزائر بالنظر لمساحتها الكبيرة تتميز بندرة المياه السطحية التي تنحصر أساسا في جزء من المنحدر الشمالي للسلسلة الجبلية الأطلسية، وتقدر الإمكانات المائية للجزائر بأقل من 20 مليار م^3، 75 %منها فقط قابلة لتجديد، وتشمل الموارد المائية غير المتجددة الطبقات المائية في شمال الصحرا ء يقدر عدد المجاري المائية السطحية في الجزائر بنحو 30 مجرى معظمها في إقليم التل، وهي تصب في البحر المتوسط وتمتاز بأن منسوبها غير منتظم وتقدر طاقتها بنحو 4.12 مليار م3 .(ذبيحي عقيلة ، 2009 ، ص 233)

وبالنسبة لتوليد الطاقة الكهربائية من الطاقة المائية فهي لا تتجاوز 3% فقط أماالنسبة الباقية فيتم توليدها من الغاز الطبيعي خاصة، ويرجع ضعف إستغلال هذهالطاقة كون أن عدد محطات إنتاج الكهرباء انطلاقا من الطاقة المائية هو عدد غيركافي بالإضافة إلى عدم الاستغلال الجيد للمحطات الموجودة.

2-4- الكتلة الحية و الطاقة الجيو حرارية بالجزائر : تتمثل إمكانيات كل من الطاقة الحية و الطاقة الجيو حرارية بالجزائر فيما يلي:

2-4-1- إمكانيات الطاقة الحية بالجزائر : ان افاق تطوير هذه الطاقة قائمة في الجزائر ولا سيما في مزارع تربية المواشي وتحويل مخلفات التمور في الجنوب ومخلفات صناعة زيت الزيتون ما يوحي الى قيام مشاريع توليد الطاقة الكهربائية تعمل ببقايا الجافة من بذور الزيتون التي تلفضها تلك الصناعة، وسيتم حساب قوة المحطة الكهربائية تبعا لما يتوفر من وقود الكتلة الحيوية، وفي حالة بقايا صناعة زيت الزيتون فإن متوسط الكمية من البذور أو النوى المطروحة سنويا يقدر بسبعين ألف 70.000 ألف طن في الجزائر. ولحد الآن تستخدم البقايا الجافة من صناعة زيت الزيتون كوقود منزلي . (بدوي، 2007)

أما المزايا الأخرى التي تم أبرازها في هذه الطاقة فإنها ذات طابع إجتماعي واقتصادي بيئي(سونلغاز، مرجع سابق، ص 4). و بالنسبة لموارد الجزائر في هذا النوع من الطاقة فهي. (ذيبحي، مرجع سابق، ص 234-235)

- **موارد غابية:** وتتمثل في الغابات الاستوائية والتي تتمركز في شمال البلاد والتي تمثل 10% من المساحة الإجمالية للبلاد، أما باقي المساحة فإنها تمثل منطقة صحراوية جرداء، وتقدر الطاقة الإجمالية لهذا المورد بـ 37 ميغا طن معدل نفط/ السنة، بقدرة إسترجاع تقدر بـ 7.3 ميغا طن معادل نفط/ السنة أي بمعدل 10%.
- **موارد طاقوية من النفايات الحضرية والزراعية:** تقدر بـ 5 مليون معادل نفط (لم تتم عملية إعادة تدويرها)، وهذا المورد يمثل حقلا قادرا علىإستيعاب 33.1 مليون طن معادل نفط سنويا.

2-4-2- إمكانيات الطاقة الجيو حرارية في الجزائر :إن للحرارة الجوفية للأرض مصدر طاقوي متجدد، وإستغلال هذه الطاقة أصبح يأخذ خطة من الاهتمام من خلال تطوير تقنيات البحث و التنقيب والاستغلال، وإن المعلومات الجيولوجية والجيوكيمائية، والجيوفيزيائية سمحت برسم خريطة " جيو مترية" أولية تجمع أكثر من 200 منبع ساخن في المنطقة الشمالية للبلاد، والتي يمكن إستعمالها في التدفئة والتجفيف الزراعي، وتربية الحيوانات، وصناعة الأغذية الزراعية، ويعد ثلث هذه المنابع المعدنية، لها درجات حرارة تفوق 45 ^{0} كما توجد منابع ذات حرارة مرتفعة جدا تصل إلى 118 ^{0}عين اولمان و199^0 في بسكرة[1]، مما يدعو لإنشاء محطات لتوليد الكهرباء بها وللجزائر إمكانات معتبر فيما يخص هذه الطاقة، فمن خلال الآبار الارتوازية ومصادر المياه المعدنية الحارة يتم الحصول على أكثر من 12 م^3/ الثانية من الماء الساخن والذي تتراوح درجة حرارته بين 232 ^{0} و 98 ^{0} ويعود تاريخ إستعمال المياه المعدنية الحارة في الجزائر إلى عشرات السنين (الاستعمال المنزلي، والسقي)، واستعملت لأول مرة في تدفئة البيوت البلاستيكية الفلاحية عام 1970 م، وأهم إستعمالات الطاقة الجيوحرارية في الجزائر، هي تجفيف المنتوجات الزراعية وتكييف الجو داخل البنايات من منازل

وفنادق ومحلات وغيرها وتسخين البيوت الفلاحية، وتوفير الحرارة اللازمة في أماكن تربية الأسماك، أيضا إنتاج الطاقة الكهربائية. كما تتوفر الجزائر على طبقة جوفية من المياه الحارة تتربع على مساحة تقدر بالعديد من الألف الكيلومترات المربعة تدعى بالطبقة المائية والألبية أو " القارب الكبير" يحدها من الشمال بسكرة ومن الجنوب عين صالح ومن الغرب أدرار ومن الجهة الشرقية فإنها تمتد إلى غاية الحدود التونسية وتتراوح درجة الحرارة المتوسطة لهذه المياه بت 57 ^{0} وقد أنتجت العمليات الأولية لإستغلال هذه الطبقة طاقة سنوية تقدر بـ 700 ميغاوات[1]. (Minstère de l''ènergie et des mines , bilan ènergètique national, 2004)

2-5- طرق توليد الطاقة الكهربائية و محطاتها بالجزائر :إن عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية بالجزائر هي في الحقيقة عملية تحويل الطاقة من شكل إلى أخر حسب مصادر الطاقة المتوفرة لهذه الطاقة ، وعليه يتم دراسة أهم طرق توليد الطاقة الكهربائية بالجزائر و أهميتها كما يلي .

2-5-1- طرق توليد الطاقة الكهربائية في الجزائر :إن عملية توليد أو إنتاج الطاقة الكهربائية في الحقيقة عملية تحويل الطاقة من شكل إلى آخر، حسب مصدر الطاقة المتوفرة في مركز الطلب على الطاقة الكهربائية ،وحسب الكميات المطلوبة لهذه الطاقة، الأمر الذي يحدد أنواع محطات التوليد وكذلك أنواع الإستهلاك وأنواع الوقود ومصادره كلها تؤثر في تحديد نوع المحطة ومكانها وطاقتها.

*وتوجد عدة طرق لتوليد الطاقة الكهربائية في الجزائر هي (ذبيحي، مرجع سابق، ص 234-235)

. **-محطات التوليد البخارية:** تعتبر محطات التوليد البخارية محولا للطاقة عن طريق الحرارة الناجمة عن حرق الوقود (والذي غالبا ما يكون الغاز الطبيعي كوقود رئيسي أو الفيول كوقود مساعد)، ومن ثم تستعمل هذه الحرارة الناتجة في تسخين المياه وتحويلها إلى بخار، ومن ثم تسليط هذا البخار على توربينات بخارية لتوليد الطاقة، وتمتاز هذه المحطات بما يلي.

- فترة إنجاز تتراوح بين 5 إلى 6 سنوات.

- دورة حياتها طويلة نسبيا، حوالي 30 سنة.

- تكاليف مرتفعة (لضخامة تجهيزاتها).

– مردود جيد.

–نسبة توليد تقدر بـ 52% من الإنتاج الكلي.

– **محطات التوليد الغازية** : ويتم توليد الطاقة الكهربائية من هذا النوع إنطلاقا من الحرارة الناتجة عن حرق الوقود دون الحاجة إلى وجود الماء، حيث يتم حرقه مع الهواء المضغوط إلى درجات عالية، ويعتبر هذا النوع من المحطات حديث العهد نسبيا ويستعمل عادة في الجنوب الجزائري للتغلب على مشكل ندرة المياه، وتمتاز هذه المحطات بما يلي.

– فترة انجازها تستغرق حوالي سنتان.

– دورة حياتها 15 سنة.

– إنخفاض تكاليفها نسبيا.

– نسبة توليد تقدر بـ 7.42% من الإنتاج الكلي.

– **محطات التوليد المائية** :مبدأ عمل هذه المحطات هو هبوط الماء من أماكن مرتفعة، ولا تنتج الجزائر من الطاقة المائية إلا ما نسبته 3% من الطاقة الكهربائية الإجمالية ،والباقي مصدره محطات الغاز وزيت الوقود.

إذا هذا ما يؤكد إعتماد الجزائر بشكل كبير على الغاز ومشتقاته لتلبية إحتياجاتها من الطاقة الكهربائية لإنخفاض أسعار هذه الموارد، وتوفرها بكميات كبيرة، ولكن من أجل مواكبة التطور من جهة، وتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء من جهة ثانية فإنه يجب على الجزائر الإستثمار في الطاقات المتجددة لأنها تمثل الحل الأمثل لمشكلة الطاقة في المستقبل نتيجة محدودية عمر الطاقة التقليدية من جهة، وتلويثها للبيئة من جهة ثانية، وعموما فإن توليد الكهرباء من الطاقات المتجددة لا يزال قيد البحث والتطوير، حيث تم تطبيق بعض الأعمال التطبيقية في الجنوب الجزائري فيما يخص الطاقة الشمسية الفوتوفولطية (برمجة كهربة 18 قرية في اقصى الجنوب قي 1998).

– **محطات التوليد الشمسية** :للجزائر أحد أكبر مصادر الطاقة الشمسية في العالم حيث نتلقى نور الشمس الساطع من 3000 ساعة كل عام، ولكننا لا نستخدم سوى نسبة قليلة منها، ولا يتم إنتاج سوى حوالي ميغاوات، في حين يقدر الإنتاج الوطني من الكهرباء بنحو 6000 ميغاوات. وتعتزم عدة دول أجنبية في إستغلال الطاقة الشمسية

الموجودة في الجزائر ونقلها، مما تأمل الجزائر في تصدير 6000 ميغاوات من الطاقة الشمسية نحو أوربا، وهذا يمثل حوالي عشر الاستهلاك الحالي من الكهرباء. (الجزائر تعتزم تسخير موارد الطاقات المتجددة لإنتاج الكهرباء، 2008)

2-5-2-أهمية الطاقة الكهربائية في الجزائر :تساهم الطاقة الكهربائية المشتقة من الطاقة المائية، بـ 79 ألف طن معادل نفط في سنة 2003، وقد بلغ الإنتاج الوطني من الطاقة الكهربائية لعام 2008 م بـ 7500 ميغاوات

[2]، ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية في الجزائر عن طريق أسلوبي إنتاج هو. (الشيرازي، 2008)

- إنتاج المراكز المعزولة في الجنوب، والتي تتمركز أساسا في كل من أدرار، اليزي، عين صالح، وتستعمل الديزل كوقود أساسي في عملية الإنتاج، آم ـافي كل من بشار، و أدرار فيتم الإنتاج عن طريق التوربينات الغازية.

وقد بلغت قدرة إنتاج الطاقة الكهربائية حسب هذا النوع الأخير من الإنتاج في31 ديسمبر 2007 م ، ما قيمته 440 ميغاوات منها 253 ميغاوات عن طريق التوربينات الغازية، و 187 منتجة عن طريق محركات الديزل.

- الإنتاج عن طريق شبكات الربط فيما بين المراكز،(إما عن طريق التروبينات الغازية"TG"الطاقة أو البخارية "TV" أو عن طريق الطاقة المائية "TH" أو بنظام توليد مركب"CC".

وعموما فقد بلغ الإنتاج الجزائري من الطاقة الكهربائية لعام 2007 م، هو000.385.10 ط.م.ن بمعدل نمو يقدر بحوالي 4.1% عن عام 2006. (ذبيحي، مرجع سابق، ص 212)

III -الدراسة القياسية لأثر مؤشرات الطاقة على النمو في الجزائر :

1- تعريف وترميز متغيرات الدراسة : نعرف متغيرات الدراسة كالاتي :

- إجمالي الناتج المحلي (بالأسعار الجارية للعملة المحلية): يعرف الناتج المحلي الاجمالي على أنه اجمالي قيمة السبع و الخدمات المنتجة والمسوقة داخل حدود دولة ما خلال فترة زمنية معينة(3اشهر او سنة) ونرمز له بالرمز PIB

- الطاقة المتجددة (% من إجمالي الطاقة): تعريف الطاقة المتجددة هي طاقة ناتجة عن مصادر طبيعية تتحدد بمعدل يفوق مايتم استهلاكه ، وان مصادر الطاقة المتجددة وفيرة وموجودة ونرمز له بالرمز INR

- واردات الطاقة، صافي (% من إجمالي استخدام الطاقة) : قدر صافي واردات الطاقة على أنها استخدام للطاقة ناقص الإنتاج، وكلاهما يقاس بمكافئات النفط. وتشير القيمة السلبية إلى أن البلد مصدر صاف. يشير استخدام الطاقة إلى استخدام الطاقة الأولية قبل التحول إلى أنواع أخرى من أنواع الوقود النهائي، وهو ما يعادل الإنتاج المحلي بالإضافة إلى الواردات وتغيرات المخزون، ناقص الصادرات والوقود الموفر للسفن والطائرات العاملة في النقل الدولي. ونرمز لها بالرمز IMPINR (3) (Bilan énergétique national de l'année 2007, مرجع سابق، ص 15)

- التضخم :هو ارتفاع في المستوى العام لأسعار السلع والخدمات.، ويعتبر الرقم القياسي لأسعار المستهلكين (CPI) هو المؤشر الأكثر شيوعًا واستخدامًا، حيث يتتبع مستوى متوسط أسعار السلع والخدمات التي تستهلكها الأسرة، وبذلك فإن معدل تغير الرقم القياسي لأسعار المستهلكين في المتوسط وبمرور الوقت يمثل التضخم. ويتم قياس التضخم على أنه معدل النمو السنوي أو الشهري للرقم القياسي لأسعار المستهلكين.ونرمز له بالرمز INF (4)

- سعر الفائدة هو السعر الذي يدفعه البنك المركزي على إيداعات البنوك التجارية سواء أكان استثمارا لمدة ليلة واحدة أم لمدة شهر أو أكثر (5)ونرمز له بالرمز INT

2- دراسة استقرارية السلاسل الزمنية: وفي دراستنا هاته قبل القيام ببناء النموذج القياسي الذي يبين علاقة التأثير للمتغيرات المستقلة بالنسبة للمتغير التابع، سنقوم في المرحلة الأولية بدراسة استقرارية السلاسل الزمنية وتحديد درجات التكامل لكل سلسلة، والجدول التالي يبين درجة التكامل للسلاسل الزمنية محل الدراسة وبالاعتماد على اختبار ديكي فولر المطور (ADF)، تحصلنا على المتائج التالية:

الجدول رقم (08): اختبار استقرارية السلاسل الزمنية (تحديد درجة التكامل)

المتغير	درجة التكامل	رمز المتغيرات المستقرة
PIB_t	I (1)	$DPIB_t$
INR_t	I (1)	$DINR_t$
$IMPINR_t$	I (1)	$DIMPINR_t$
INF_t	I (1)	$DINF_t$
INT_t	I (0)	INT_t

المصدر: من اعداد الطالبتينوبالاعتماد على قاعدة البيانات المستخرجة من موقع البنك الدولي :

https://data.albankaldawli.org/ وباستخدام برنامج Eviews 9

ومن خلال درجات تكامل السلاسل الزمنية نلاحظ أنها غير متكاملة من نفس الدرجة وبالتالي عدم وجود تكامل مشترك (علاقة توازنية طويلة الأجل) وفق منهجية "Johansen".

وعلى هذا الأساس نقوم في المرحلة الموالية بتقدير النموذج

3- تقدير النموذج : لتحديد أثر مؤشرات الطاقة في لجزائر على النمو يمكن صياغة الدالة في شكلها الأصلي على النحو التالي:

$$PIBt = f(INR_t, IMPINR_t, INF_t, INT_t, \varepsilon_t)$$

حيث :

PIB_t: يمثل المتغير التابع

$INR_t, IMPINR_t, INF_t, INT_t$: تمثل المتغيرات المستقة

ε_t : يمثل حد الخطأ العشوائي.

ولتحديد أثر المتغيرات المستقلة على المتغير التابع قمنا باستخدام النموذج الخطي المتعدد باستخدام المتغيرات المستقرة كالتالي:

$$PIB_t = B_0 + B_1\ INR_t + B_2\ IMPINR_t + B_3\ INF_t + B_4\ INT_t + \varepsilon_t$$

ونتائج التقدير باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) المستخرجة من برنامج Eviews كالتالي:

الجدول رقم (09): نتائج التقدير

Dependent Variable: $DPIB_t$
Method: Least Squares
Date: 04/05/24 Time: 14:01
Sample (adjusted): 1990 2022
Included observations: 32 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.169098	0.091073	12.83686	0.0000
DINR	0.638518	0.174272	3.663912	0.0009
DIMPINR	0.278506	0.076263	3.651899	0.0009
DINF	-0.082619	0.033211	-2.487734	0.0181
INT	0.270062-	0.091927	2.937777-	0.0060

R-squared	8208920.	Mean dependent var	5.545463
Adjusted R-squared	3919210.	S.D. dependent var	0.668612
S.E. of regression	0.127929	Akaike info criterion	-1.134039
Sum squared resid	0.540075	Schwarz criterion	-0.878106
Log likelihood	-36.54834	Hannan-Quinn criter.	2.252418
F-statistic	0.851745	Durbin-Watson stat	2.755183
Prob(F-statistic)	0.002879		

المصدر: من اعداد الطالبتين وباستخدام برنامج Eviews 9

ومن خلال جدول التقدير يمكن كتابة النموذج الخطي المتعدد المقدر على النحو التالي :

$$\widehat{\mathrm{DPIB}_t} = 1{,}16 + 0{,}63\ \mathrm{DINR}_t + 0{,}27\ DIMPINR_t - 0{,}08\ DINF_t - 0{,}27\ INT_t$$

– التحليل الاحصائي (صلاحية النموذج احصائيا): من خلال النتائج المتوصل إليها نلاحظ من خلال جدول التقدير أن $R^2 = 0{,}92$ أي أن المتغيرات المستقلة تفسر المتغير التابع (DPIB) بنسبة 92 %، وهي نسبة تفسيرية جيدة.، بالاضافة الى **معنوية المعلمات حيث نلاحظ** معنوية المعلمات عند المقارنة بين الاحتمالات الخاصة بالمعلمات المقدرة ومستوى المعنوية ($\alpha = 5\ \%$).

– التحليل الاقتصادي : من خلال ملاحظتنا لاثر المتغيرات المستقلة للمتغير التابع والملخصة في النموذج المقدر الخاص بالدراسة القياسية المطبقة على الجزائر في الفترة (1990–2022)نستنتج مايلي :

- **بالنسبة لمتغير الطاقة المتجددة (DINR)** :ظهر في النموذج بمعامل موجب (0,63) اي وجود علاقة طردية بين متغير الطاقة المتجددة والناتج الداخلي الخام (DPIB) نقول ان هذا مقبول من الناحية النظرية الاقتصادية ، حيث يمكن القول أن حجم التأثير يتمثل في الزيادة بوحدة واحدة للمتغير المستقل (DINR) يقابلها الزيادة بـ (+0,63) وحدة في المتغير التابع (DPIB).
- **بالنسبة لمتغير واردات الطاقة (DIMPINR)** : ظهر في النموذج بمعامل موجب (0.27) أي وجود علاقة طردية بين متغير واردات الطاقة والناتج الداخلي الخام (DPIB) ,نقول هنا ان هذا مقبول من الناحية النظرية الاقتصادية ,حيث يمكن القول ان حجم التاثير يتمثل في الزيادة بوحدة واحدةللمتغير المستقل (DIMPINR)يقابلها الزيادة ب (0.27+)وحدة في المتغير التابع (DPIB).
- **بالنسبة لمتغير التضخم (DINF)**: ظهر في النموذج بمعامل سالب (0.08–)أي وجود علاقة عكسية بين متغير التضخم والناتج الداخلي الخام (DPIB) ,نقول هنا ان هذا مقبول من الناحية النظرية الاقتصادية ,حيث يمكن القول ان حجم التاثير يتمثل في الزيادة بوحدة واحدة للمتغير المستقل (DINF)يقابلها النقصان ب(0.08–)وحدة في المتغير التابع (DPIB).
- **بالنسبة لمتغير سعر الفائدة (DINT)**: ظهر في النموذج بمعامل سالب (0.27–)أي وجود علاقة عكسية بين متغير سعر الفائدة والناتج الداخلي الخام (DPIB) ,نقول هنا ان هذا مقبول من الناحية

النظرية الاقتصادية ,حيث يمكن القول ان حجم التاثير يتمثل في الزيادة بوحدة واحدة للمتغير المستقل(DINT)يقابلها النقصان ب(0.27-)وحدة في المتغير التابع (DPIB).

–خلاصة الفصل :

تعتبر الجزائر من بين الدول النامية التي تفطنت إلى التوجه نحو الطاقات المتجددة في مقدمتها الطاقة الشمسية وذلك لتوفيرها على أهم المصادر المتجددة بحيث تولت اهتماما واسعا باستغلالها كمصدر ثاني خارج عن المحروقات كما أنها تمثل عصر ما بعد النفط فبحثت قامت باتخاذ سياسات طاقوية رشيدة من أجل تحقيق أهدافها و تحسين مستوياتها الاقتصادية إذ لجأت إلى إقامة عدة مشاريع كبرى تسعى فيها إلى استغلال إمكانياتها المتاحة من الطاقات المتجددة من اجل إنتاج الطاقة وتوفيرها للمواطنين بالإضافة إلى تصديرها بحيث انشات العديد من الهيئات والمراكز تهدف من خلال ذلك لتحقيق التنمية المستدامة من الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وفق استراتيجيات مستقبلية.

الفصل الرابع

الخاتمة العامة

-الخاتمة :

تعتبر الطاقات المتجددة ركيزة مهمة في عملية التنويع الاقتصادي خاصة بالنسبة للدول التي تعتمد على النفط في صادراتها وذلك لان المصادر النفطية لا تكفي للأجيال المستقبلية نظرا لكمياتها المحدودة بالإضافة الى انعكاساتها السلبية على البيئة لذلك كان على العالم البحث عن مصاد بديلة ونظيفة وغير مكلفة للبيئة ولكون الطاقات المتجددة تتميز بهاته الصفات بدا العمل من اجل تطوير استغلالها بمختلف أنواعها سواء كانت شمسية او طاقة الرياح حرارية مائية الخ كل نوع من هذه الأنواع له ميزته الخاصة التي تميزه عن غيره كما ان هذا لا ينفي عدم وجود بعض العيوب و النقائص الا ان التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة ما زال يسير بوتيرة بطيئة بالموازاة مع استغلال موارد الطاقة التقليدية . ان العديد من الدول تضع في الافاق المستقبلية لها ضرورة تثمين هذا الاستغلال و الوصول الى نسب مرتفعة قد تتجاوز و تفوق نسب استغلال الطاقة التقليدية مستقبلا وفق خطط وبرامج و مشاريع تتجسد في ارض الواقع.

أما بخصوص الجزائر قد سعت إلى تطوير قطاع الطاقات المتجددة من خلال تشجيع والاستثمار في مجالها في مقدمها الطاقة الشمسية فصحراء الجزائر تعتبر خزان مهم للطاقة الشمسية بوتيرة ممتازة من شانها لتغطية احتياجات الدولة وتحقيق أمن الطاقة لتفتح في الآفاق المستقبلية احتلال الجزائر لمكانة هامة تأهلها لتصبح مصدر للكهرباء لأوروبا والولايات المتحدة ودول الجوارمن خلال إقامة العديد من المشاريع تهتم بصناعة الطاقات المتجددة رغم ارتفاع تكاليف الإنتاج لهذه البرامج التي تتطلب تكنولوجيا معنية فاستغلال الطاقات المتجددة في الجزائر يساهم في دفع عملية التنمية المستدامة من خلال توفير الاحتياجات الضرورية من الطاقة للمواطنين وتحسين الخدمات العمومية كإمداد بالشبكة الكهربائية في المناطق النائية وفك العزلة عليهم وتوفير لهم فرص العمل وامتصاص نسبة البطالة المرتفعة في الجزائر إضافة إلى تحسين مستوى المعيشة للأفراد والتمتع بحياة كريمة في بيئة نظيفة بدون أضرار ومخاطر.

-التحقق من الفرضيات :

- الفرضية الاولى صحيحة نعم العالم يبحث عن الأمن الطاقوي لان الطاقة الناضبة لا تحقق امن طاقوي لهدا تم استبدالها بالطاقة الاولية
- الفرضية الثانية صحيحة إن الجزائر في طريق تطويرها للطاقة المتجددة و القيام باستثمارات خاصة في الطاقة الشمسية لوجود تغطي حجم طاقة كبيرة.

-نتائج الدراسة :

ومن خلال ما تم التطرف إليه خلال البحث تتوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات:

-الطاقة هي محور الحياة العصرية لهذا يعمل الباحثون حول العالم لايجاد مصادر جديدة وتقنيات متطورة للحصول عليها.

-الطاقات المتجددة هي البديل الآمن مكان الطاقات الناضبة في مجال الطاقة .

-ينتشر انتاج الطاقات المتجددة في العالم بشكل واسع اين يرتكز حاليا حول الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ذلك ان الدول ادركت انه آن الأوان للاستثمار في الطاقة المتجددة نظرا لخصائصها المميزة لها.

-تعتبر الطاقة المتجددة طاقة نظيفة و صديقة للبيئة من شانها تامين الطاقة للأجيال القادمة و انخفاض في استعمال الطاقة التقليدية.

-الجزائر لها إمكانيات هائلة من الطاقات المتجددة نظرا لموقعها الجغرافي خاصة الطاقة الشمسية.

-استخدام مصادر الطاقات المتجددة يساعد على الوصول إلى استقرار اقتصادي و اجتماعي وبيئي في قطاع الطاقة.

-توصيات :

-اهمية دعم التكنولوجيا والبحث العلمي خاصة في مجال البحث عن البدائل الطاقوية وتطوير الطاقات المتجددة.

-دعم قطاع الطاقات المتجددة وذلك من خلال وضع سياسات مناسبة وآليات تحفيزية لتطوير الطاقات المتجددة.

-تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في الطاقات المتجددة.

-تثقيف وتوعية أفراد المجتمع ككل وذلك من اجل تاهيل لإنتاج طاقة من مصادر نظيفة وصديقة للبيئة ودعم المواطنين الذين يستعملون الطاقة الشمسية في منازلهم.

قائمة المراجع

المراجع العربية :

-التقارير :

1. البنك الدولي. (2010). تقرير عن التنمية في العالم 2010: التنمية وتغير المناخ. واشنطن: البنك الدولي.
2. البنك الدولي. (2009). وثيقة نهج استراتيجية الطاقة. شبكة التنمية المستدامة.
3. السعدي، أ. (1983). مصادر الطاقة. الكويت: ورق أوبك.
4. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك). (2019). واقع وآفاق الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة العالمي. ص 10-16، 25-30.
5. آيت زبان، ك.، و إليفي، م. (2008). واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية: الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي. ورقة مقدمة في المؤتمر الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة سطيف.

-المجلات :

6. الخياط، م. م. (2006). الطاقة البديلة: تحديات وآمال. مجلة السياسة الدولية، 41(164)،
7. الخياط، م. م. (2008). الطاقة البديلة: تحديات وآمال. مجلة السياسة الدولية، 41(164)،
8. العبسي، ع.، و شيخي، ب. (2018). الطاقة المتجددة كخيار استراتيجي للطاقة التقليدية. مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية، جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي، 11(11)، 19.
9. الشيخ راضي، م. ع.، و جبار، أ. ج. (2018). أسواق الطاقة العالمية وخيارات المستقبل (رؤية استشرافية). مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، 15(1)، 3.
10. محمد، ط.، و محمد، س. (2008). أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة: عرض تجربة ألمانيا. مجلة الباحث، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 6، 205.
11. علي، ر. (2008). دراسة حول تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على أسواق النفط العالمية والأقطار الأعضاء. مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 127، خريف.
12. رجب، ع. (2008). دراسة حول تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على أسواق النفط العالمية والأقطار الأعضاء. مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 127، خريف.

13. بن بوزيد، م.، و الخديمي، ع. (2012). تغيرات سعر النفط والاستقرار في الجزائر (دراسة تحليلية وقياسية). مجلة أداء المؤسسات الجزائرية، جامعة ورقلة.

14. خليل، ع.، و مداحي، م. (2014). فعالية التوجيه للاستثمار في الطاقات المتجددة كإستراتيجية لتأمين إمدادات الطاقة التقليدية: دراسة حالة الجزائر. مجلة الدراسات المالية، المحاسبية والإدارية، جامعة أم البواقي.

-رسائل الماجيستير :

15. بوعظم، ك.، و جيرار، ف. (2015). مزايا استغلال الطاقة الشمسية المتجددة كبديل للطاقة النفطية على الاقتصاد الجزائري. (بحث مقدم للملتقى الأول حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية). جامعة سطيف 1.

16. جبار، س.، و ماحي، س. (2015). الطاقة في الجزائر: موارد وإمكانيات. (بحث مقدم للملتقى الأول حول السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية). جامعة سطيف 1.

17. الجندي، ل. ب. (2015). دراسة مستقبل الطاقة الشمسية في مصر. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، جمهورية مصر العربية.

18. حريز، هـ. (2014). دور إنتاج الطاقة المتجددة في إعادة هيكلة الطاقة. الإسكندرية: مكتبة الوفاء القانونية.

19. حسناوي بلبال، ع. ر. (2015). إشكالية التحول الطاقوي كآلية لتحقيق الأمن الطاقوي في ظل المتغيرات الدولية. مؤتمر السياسات الاستخدامية للموارد الطاقوية بين متطلبات التنمية القطرية وتأمين الاحتياجات الدولية، جامعة سطيف 1.

20. الخياط، م. م. (2008). الطاقة البديلة وتأمين مصادر الطاقة. مداخلة مقدمة في مؤتمر البترول والطاقة، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، مصر.

21. الذبيحي، ع. (2009). الطاقة في ظل التنمية المستدامة (دراسة حالة الطاقة المستدامة في الجزائر). رسالة ماجستير، جامعة قسنطينة، ص 233.

22. الزواوية، أ. (2013/2012). دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في دول المغرب العربي. (مذكرة ماجستير). جامعة سطيف.

23. تكواشت، ع. (2011/2012). واقع وآفاق الطاقة المتجددة ودورها في التنمية المستدامة في الجزائر. (مذكرة ماجستير). جامعة باتنة.

24. بن عوالي، خ. (2015/2016). استخدام العوائد النفطية: دراسة مقارنة بين تجربة الجزائر والنرويج. (مذكرة ماجستير). جامعة وهران، الجزائر

25. ذبيحي عقيلة،مصدر التنمية المستدامة اطروحة ماجيستير جامعة منتوري قسنطينة 2009.

-الكتب :

26. حسن، ع. ع. (2011). الطاقة في العالم اليوم. الكتاب الثالث.

27. سعدون، س. م. (2011). الطاقة البديلة: مصادرها واستخداماتها. الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.

-مواقع الانترنت :

28. البنك المركزي الجزائري. (2023). تم الاسترجاع من http://www.cpa.com.dz

البنك الدولي. (2020). قاعدة بيانات مؤشرات التنمية العالمية (WDI). تم الاسترجاع من https://data.worldbank.org

29. مقري، ع. (2018). الانتقال الطاقوي هو الحل. تم الاسترجاع من http://hmsalgeria.net/ar/editor

30. وكالة الطاقة الدولية. (2024). تم الاسترجاع من https://translate.google.dz (تاريخ الاطلاع: 18 مارس 2024).

-دراسات وبحوث :

31. المنيف، م. (2011). آفاق الطاقة العالمية: التحديات والفرص المتاحة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي في عصر النفط التحديات الناشئة. مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

32. مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية. (2006). المخاطر والغموض في أسواق الطاقة العالمية المتغيرة: الانعكاسات على منطقة الخليج. الإمارات العربية المتحدة.

33. المنيف، م. (2011). آفاق الطاقة العالمية: التحديات والفرص المتاحة لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي في عصر النفط التحديات الناشئة. مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.

-محاضرات :

34. عويمر، ف. (2020-2021). محاضرات في مقياس اقتصاديات الطاقة. جامعة لونيسي علي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.

35. عويمر، ف. (مرجع سابق).

المراجع الأجنبية :

-Reports :

36. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., et al. (2012). Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

37. International Energy Agency (IEA). (2018). World Energy Outlook 2018.

38. -Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC). (2018). World Oil Outlook 2018.