الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد خيضر- بسكرة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية
وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

Université Mohamed KHIDHER -Biskra
Faculté des Sciences Economiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion
Département des Sciences Commerciales

الموضـــوع:

واقع الطاقات المتجددة في الدول العربية

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية
تخصص: اقتصاد دولي

من اعداد الطالبة:
مباركي فريدة

تحت اشراف الدكتورة:
رايس حدة

الرقم	اعضاء اللجنة	الرتبة	الصفة	مؤسسة الانتماء
1	رحال فاطمة	أستاذ محاضر "أ"	رئيسا	جامعة بسكرة
2	انصاف قسوري	أستاذ محاضر "أ"	مناقشا	جامعة بسكرة
3	رايس حدة	أستاذ	مشرفا	جامعة بسكرة

السنة الجامعية: 2023/2022

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

الحمد لله والشكر لله الذي وفقنا لإنجاز هذا العمل المتواضع

الشكر والتقدير لكل الذين وقفوا معي، وما كان ذلك ليحدث

لولا توفيق الله عز وجل

إلى الاستاذة الفاضلة "رايس حدة" على مجهوداتها معي

طيلة العام الدراسي

الى السيد رئيس مصلحة الادارة والوسائل "رايس حمزة" كل عبارات

الشكر والتقدير لما قدمه من تسهيلات ومساندة لإنجاز هذا العمل

طيلة المشوار الدراسي

لقد كنتم دائما رمزا للعطاء فشكرا لكم لأنكم كنتم خير سند وذخرا

أضاء لنا طريق النجاح

إهـــداء

أهدي تخرجي هذا إلى والدتي العزيزة اطال الله لنا في عمرها،

الى زوجي وسندي في الحياة،

الى اطفالي حفظهم الله ورعاهم

الى اخوتي وأخواتي وعائلاتهم

الى زميلتي "رحمون مروة" على مجهوداتها معي

الى كل من وقف بجواري وساعدني

وساهم من قريب او بعيد ولو بالقليل

الى اساتذتي ودكاترتي في الجامعة الذين تعلمنا منهم الكثير والكثير.

مباركي فريدة

فهرس الأشكال

فهرس الأشكال:

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
الشكل رقم (01)	أهمية الطاقات المتجددة	06
الشكل رقم (02)	مركزات حرارية	20
الشكل رقم (03)	استخدام الطاقة الشمسية في الزراعة	21
الشكل رقم (04)	توليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية	22
الشكل رقم (05)	توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية	23
الشكل رقم (06)	توليد الطاقة الكهربائية بواسطة الرياح	24
الشكل رقم (07)	ضخ المياه بواسطة طاقة الرياح	25
الشكل رقم (08)	استخدامات طاقة الكتل الحيوية	27
الشكل رقم (09)	محطة نور ابو ظبي	33
الشكل رقم (10)	محطة شمس 01	34
الشكل رقم (11)	مجمع محمد بن راشد	35
الشكل رقم (12)	محطة الظفرة	36
الشكل رقم (13)	مدينة مصدر	37
الشكل رقم (14)	الدول العربية العشر الاكثر توليدا للكهرباء بالطاقة الشمسية	40
الشكل رقم (15)	الدول العربية الأكثر إنتاجا للكهرباء النظيفة من طاقة الرياح بحلول 2030	41
الشكل رقم (16)	مزرعة رياح طرفاية بالمغرب	42
الشكل رقم (17)	مزرعة رياح رأس غارب بالمغرب	44
الشكل رقم (18)	مزرعة رياح غرب بكر بمصر	45
الشكل رقم (19)	مزرعة رياح بولنوار بموريتانيا	46
الشكل رقم (20)	السد العالي بمصر	48

الشكل رقم (21)	سد دوكان بالعراق	49
الشكل رقم (22)	سد حديثة بالعراق	50
الشكل رقم (23)	سد حتا بالإمارات العربية المتحدة	51
الشكل رقم (24)	مشروع نيوم بالمملكة العربية السعودية	54
الشكل رقم (25)	مدينة أوكساجون بالمملكة العربية السعودية	55
الشكل رقم (26)	مزرعة الرياح كابيرتين Kaberten بأدرار	60
الشكل رقم (27)	يوضح مناطق توزيع الرياح في الجزائر	61
الشكل رقم (28)	سد بني هارون بولاية ميلة بالجزائر	62
الشكل رقم (29)	سد غريب بولاية عين الدفلى	63
الشكل رقم (30)	سد كف الدر بولاية تيبازة	64

فهرس الجداول

فهرس الجداول:

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
جدول رقم (01)	بطاقة تقنية حول محطة نور ابو ظبي	33
الجدول رقم (02)	الدول العربية الاكثر انتاجا للكهرباء النظيفة بحلول 2030	40
الجدول رقم (03)	تطبيقات الطاقة الحيوية المستخدمة ومستوى الانتشار في الدول العربية	52
الجدول رقم (04)	محطات الطاقة الشمسية بالجزائر	58

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات:

الشكر والعرفان	
الاهداء	
فهرس الاشكال	I
فهرس الجداول	III
فهرس المحتويات	IV
المقدمة	أ
الفصل الاول: ماهية الطاقات المتجددة	1
المبحث الاول: مفهوم الطاقات المتجددة	3
المطلب الاول: تعريف الطاقات المتجددة	3
المطلب الثاني: الأهمية والخصائص	5
المطلب الثالث: المزايا والعيوب	8
المبحث الثاني: مصادر الطاقات المتجددة	10
المطلب الاول: الطاقة الشمسية	10
المطلب الثاني: طاقة الرياح	13
المطلب الثالث: الطاقة المائية	16
المطلب الرابع: الطاقات المتجددة الاخرى	18
المبحث الثالث: استخدامات الطاقات المتجددة	19
المطلب الاول: استخدامات الطاقة الشمسية	19
المطلب الثاني: استخدامات طاقة الرياح	23
المطلب الثالث: استخدامات الطاقة المائية	26
المطلب الرابع: استخدامات الطاقات المتجددة الاخرى	27
الفصل الثاني: واقع الطاقات المتجددة في الدول العربية	31
المبحث الاول: واقع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الدول العربية	32
المطلب الاول: الطاقة الشمسية في الدول العربية	32

المطلب الثاني: طاقة الرياح في الدول العربية	40
المبحث الثاني: واقع الطاقة المائية والطاقات المتجددة الاخرى في الدول العربية	46
المطلب الاول: الطاقة المائية في الدول العربية	46
المطلب الثاني: الطاقات المتجددة الاخرى في الدول العربية	52
المبحث الثالث: واقع الطاقات المتجددة بالجزائر	56
المطلب الاول: مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر	56
المطلب الثاني: مساعي الجزائر وسيناريوهات استغلال الطاقات المتجددة	66
الخاتمة	70
قائمة المراجع	73

المقدمة

المقدمة:

تعتبر الطاقة محرك الاقتصاد في العالم وتتخذ أشكال عدة تمتاز بكثرة استخداماتها، غير أن العالم أصبح يعاني من مشكلة نفاذ المخزون الطاقوي أو ما يعرف بالطاقات الناضبة والتي يتم الاعتماد عليها بشكل كبير، إضافة إلى أنها أصبحت مصدر يهدد سلامة البيئة، خاصة وأنها تولد انبعاثات مضرة بالبيئة.

وقد اعتمد عليها الإنسان لفترات طويلة حتى تم اكتشاف مصادر أخرى للطاقة وهو ما يسمى بالطاقات المتجددة الغير ناضبة، حيث فرضت الطاقات المتجددة نفسها في السنوات الأخيرة كبديل من شأنه أن يضمن تأمين الإمدادات الطاقوية من المصادر الناضبة في المستقبل، فهي مصدر طبيعي متجدد وتأخذ أشكالا مختلفة شمسية، ريحيه، مائية، الكتلة الحيوية، حرارة الأرض الجوفية وهيدروجين.

والدول العربية من بين الدول التي شهدت إطلاق العديد من مشروعات الطاقة المتجددة في إطار استهداف المنطقة للتحول نحو الطاقة النظيفة ومواصلة دورها القيادي لسوق الطاقة العالمية، خصوصا من الدول المصدرة للوقود الأحفوري.

تعد الجزائر من بين الدول التي تعتمد بشكل كبير على موارد الطاقة الناضبة في الإنتاج وتجاوبا مع التحولات التي تفرضها البيئة الاقتصادية العالمية، فإنه حري بها التحول نحو استغلال الطاقات المتجددة خاصة وأنها تحظى بفرص كبيرة في هذا المجال، فهي تمتلك إمكانيات هائلة من المصادر الطبيعية خاصة الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية وغيرها من الطاقات.

وفي سبيل ذلك، أدخلت الجزائر عدة تحفيزات لتشجيع المستثمرين في مجال الطاقات المتجددة.

بناء على ما تقدم تتلخص مشكلة البحث في التساؤل الرئيسي التالي:

- **ما هو واقع الطاقات المتجددة في الدول العربية؟**

وعلى ضوء هذا التساؤل الرئيسي يمكن ادراج الأسئلة الفرعية التالية:

- ماهي الطاقات المتجددة وماهي مصادرها واستخداماتها؟
- ماهي الطاقات المتجددة في الدول العربية وما مدى استخدامها؟
- ما هو واقع الطاقات المتجددة في الجزائر؟

الفرضيات: للإجابة على التساؤلات المطروحة وضعنا الفرضيات التالية:

- لقد اولت اغلب الدول خاصة العربية اهتماما متزايد بالطاقات المتجددة وسبل استخدامها، فلقد أصبح توجه هاته الاخيرة نحو الطاقات المتجددة ضرورة ملحة وحتمية.
- تحقق الدول العربية معدل نمو جيد نحو استغلال الطاقات المتجددة التي تزخر بها.
- هناك مستقبل واعد للطاقات المتجددة في الدول العربية خاصة الجزائر.

أهمية الدراسة: تنبع أهمية الدراسة من خلال:

- معالجتها لموضوع هو حديث الساعة (الطاقات المتجددة).
- الاهتمام المتزايد للدول العربية بتنمية إمكانياتها من الطاقات المتجددة.
- تهتم بواقع الطاقات المتجددة عربيا مع الاشارة الى الجزائر كحالة خاصة.

أهداف الدراسة: تتمحور أهداف الدراسة الى:

- تسليط الضوء على واقع الطاقات المتجددة بالدول العربية ومعرفة خططها ومشروعاتها في هذا القطاع كبديل عن الطاقة الناضبة بشكل عام.
- امكانيات الدول العربية من استغلال الطاقات المتجددة.
- تسليط الضوء على خطط الجزائر وتوجهاتها الطاقوية بشكل خاص.

أسباب اختيار الموضوع:

- الرغبة الشخصية في البحث في الموضوع، كونه حديث الساعة.
- تقييم جهود الدول العربية في قطاع الطاقات المتجددة
- معرفة إمكانات الجزائر في مجال الطاقات المتجددة والجهود المبذولة فيه

منهج الدراسة: للإجابة على الإشكالية تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من أجل تحليل البيانات المتعلقة بواقع الطاقات المتجددة بالدول العربية.

هيكل الدراسة: للإجابة على الاشكال المطروح تم اعتماد الخطة التالية:

عمدنا الى تقسيم الخطة الى محورين رئيسيين، تناولنا في الفصل الاول ماهية الطاقات المتجددة بشكل عام من خلال ثلاثة مباحث تطرقنا في المبحث الاول الى المفاهيم العامة للطاقات المتجددة، اما المبحث الثاني فذكرنا فيه مصادر الطاقات المتجددة، وبالنسبة للمبحث الثالث فخصصناه لاستخدامات الطاقات المتجددة.

وبالنسبة للفصل الثاني تناولنا فيه واقع الطاقات المتجددة في الدول العربية وذلك من خلال ثلاث مباحث، المبحث الاول طرحنا من خلاله واقع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الدول العربية، وبالنسبة للمبحث الثاني اتممنا الطاقة المائية والطاقات المتجددة الاخرى في الدول العربية، اما المبحث الثالث فخصصناه كجزء لدراسة واقع الطاقات المتجددة في الجزائر بشكل خاص.

الفصل الأول:
ماهية الطاقات المتجددة

تمهيد:

تعد ازمة الطاقة لسنة 1973 وانعكاساتها على اقتصاديات الدول من أحد اهم الاسباب التي ادت الى الاهتمام بالطاقات المتجددة، وذلك اوائل سبعينيات القرن العشرين، وايضا الأزمة المالية **2007** خلال حقبة القرن الواحد والعشرين وقد زاد الوضع تفاقما مع الأزمات العربية الراهنة.

فمن خلال دراستنا هذه نحاول التعرف على الطاقات المتجددة في وقتنا الراهن حيث تعد هذه الطاقات الحل الانسب للقضاء على التبعية الاقتصادية وايجاد مصادر بديله تكون محلية.

وبتزايد أهمية الطاقة المتجددة، خصصنا هذا الفصل لدراسة الإطار المفاهيمي للطاقات المتجددة ولذا ارتأينا تقسيم الفصل إلى ثلاث مباحث على النحو التالي:

المبحث الاول: مفهوم الطاقات المتجددة

المبحث الثاني: مصادر الطاقات المتجددة

المبحث الثالث: استخدامات الطاقات المتجددة

المبحث الاول: مفهوم الطاقات المتجددة

حققت الطاقة المتجددة نموا مثيرا للإعجاب في جميع أنحاء العالم. ويعزو ذلك إلى حد كبير لالتزام الحكومات بدعم المشاريع على أرض الواقع.

المطلب الاول: تعريف الطاقات المتجددة

تعد الطاقة المتجددة من أهم مصادر الطاقة البديلة حيث تلعب دورا أساسيا وهاما في عالمنا الحديث. وسوف نتناول تعريف الطاقة المتجددة وفقا لفرعين، الفرع الاول يكون التعريف وفق المختصين، والفرع الثاني تعريفها يكون وفق الهيئات والمنظمات الدولية المختصة.

التعريف وفق المختصين: (عبد العزيز، معوض، و هبة الله، 2018):

التعريف الاول: الطاقة الناشئة من المصادر التي لا تفني اقتصاديا أي غير قابلة للنضوب.

التعريف الثاني: المصادر الاولية الموجودة في الطبيعة ومتوافرة باستمرار وتشمل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها.

التعريف الثالث: الطاقة هي إحدى المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة، وتحتاج إليها كافة قطاعات المجتمع بالإضافة إلى الحاجة الماسة إليها في تيسير الحياة اليومية.

التعريف الرابع: هي طاقة ناشئة من مصادر متجدده باستمرار غير قابلة للنضوب (حريز، 2014).

التعريف وفق الهيئات والمنظمات الدولية المختصة:

التعريف الاول:

تعريف وكالة الطاقة العالمية (IEA): تتشكل الطاقة المتجددة من مصادر الطاقة الناتجة عن مسارات الطبيعة التلقائية كأشعة الشمس والرياح والتي تتجدد في الطبيعة بوتيرة اعلى من وتيره استهلاكها (وكالة الطاقة العالمية ، بلا تاريخ).

التعريف الثاني:

تعريف الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (IAEA):

"التحول إلى تلك التي تطلق القليل من غازات الدفيئة أو لا تُطلقها على الإطلاق. وتعد القوى النووية، الطاقة المائية، طاقة الرياح والطاقة الشمسية بعضا من هذه المصادر النظيفة" (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، بلا تاريخ).

التعريف الثالث:

تعريف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخIPCC : تشير الطاقة المتجددة إلى كل طاقة مستمدة من الطاقة الشمسية، الجيوفيزيائية أو الطاقة البيولوجية، والتي يتم تجديدها بمعدل مساوي أو يزيد عن معدل استخدامها في الطبيعة، ويتم توليدها عن طريق التيار المستمر في الطبيعة، مثل طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الشمسية، الطاقة الجوفية، حركة المياه، وطاقة المد والجزر في طاقة المحيطات والرياح (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، بلا تاريخ).

التعريف الرابع:

تعريف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة UNEP: الطاقة المتجددة هي موارد الطاقة في الطبيعة الغير ثابتة والمحدودة والمحدثة بشكل دوري بوتيرة أسرع من الاستهلاك، وتتواجد في خمسة أشكال وهي: طاقة الكتلة الحيوية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة المياه والطاقة الجوفية (برنامج الامم المتحدة لحماية البيئة، بلا تاريخ).

من خلال التعاريف السابقة يمكن القول أن:

البعض ينظر إلى الطاقات المتجددة في إطار كل الطاقات المتاحة بما فيها الطاقات الأحفورية التي هي في حقيقتها طاقة شمسية مختزنة في صورة مثالية عبر ملايين السنين (بن حاج جيلالي مغراوة، 2016).

ومما سبق يمكن اعطاء مفهوم للطاقة المتجددة كما يلي:

الطاقة المتجددة طاقة نظيفة ولا تنضب، وهي مختلفة تمامًا عن الطاقة التقليدية، وعلى الرغم من وجود بعض مصادرها منذ العصور القديمة إلا أن استخدامها جاء متأخرا لتوليد الطاقة، مثل استخدام الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء.

الطاقة المتجددة هي طاقة طبيعية تتجدد بمعدل يفوق ما يتم استهلاكه، من خلال أشعة الشمس والرياح على سبيل المثال، أي من المصادر التي تتجدد باستمرار. وإن مصادر الطاقة المتجددة وفيرة وموجودة في كل مكان حولنا.

المطلب الثاني: الأهمية والخصائص للطاقات المتجددة

سنتطرق الى مدى اهمية الطاقات المتجددة واهم خصائصها.

أهمية الطاقات المتجددة:

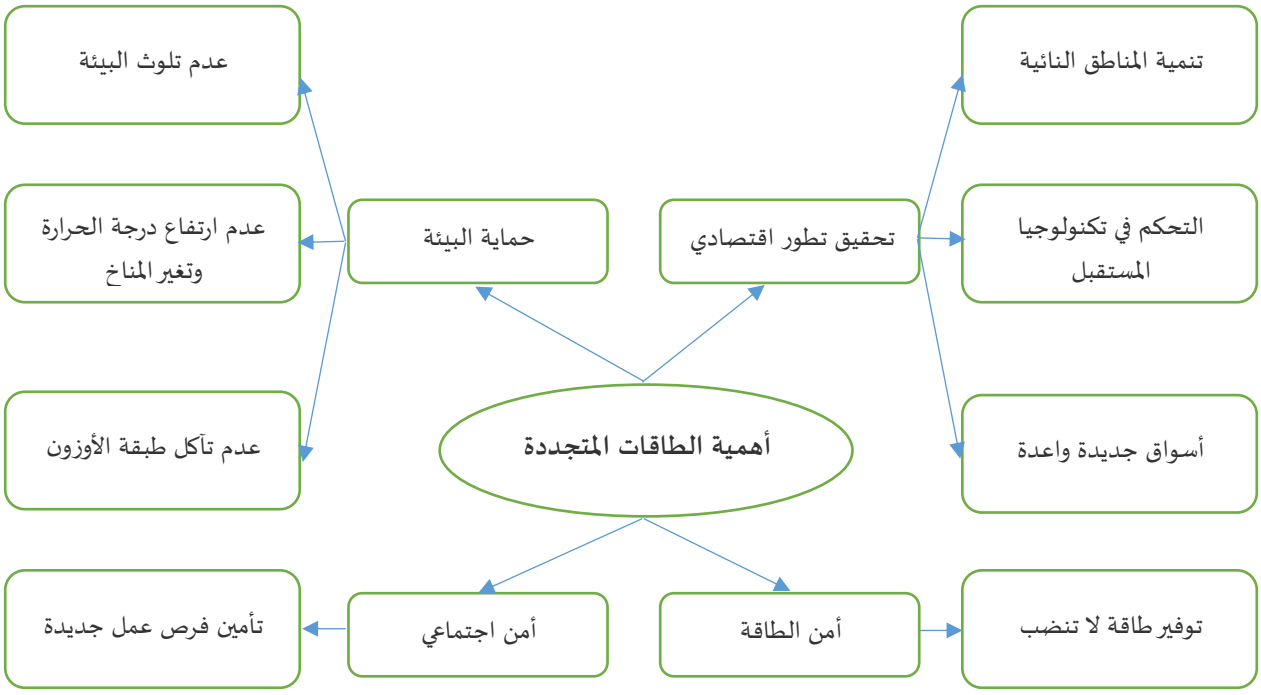
تعد الطاقات التقليدية مصادر نابضة لا يعاد تكوينها عكس الطاقات البديلة والتي يمكن اعادة تكوينها بشكل أسرع وهي مستمدة كمثال من الشمس والماء والرياح إضافة الى نظافتها ومن هنا يمكن ابراز اهمية الطاقات المتجددة كما يلي (السيد و ابراهيم، 2023):

- تحقيق الأمن في مجال الطاقة: لقد تأثر قطاع الطاقة العالمي بالأزمة المالية العالمية سنة 2008، وكذا بالثورات والصراعات السياسية في العديد من الدول المصدرة للبترول، مما أكد أهمية الطاقة المتجددة في تأمين الطاقة.
- تحقيق الأمن البيئي والحد من التلوث: ادت الطاقة الأحفورية، والتي تهيمن على المزيج العالمي للطاقة، في العديد من المشاكل البيئية، مثل الاحتباس الحراري، وهطول الأمطار، وما إلى ذلك. وبالتالي يساعد التوسع في استخدام الطاقة المتجددة النظيفة في تقليل التلوث والتدهور الايكولوجي الناتج عن الوقود الأحفوري، وبالتالي دعم الاقتصاد.
- دعم الاقتصاد القومي وتعزيز التنمية المستدامة: إن التوسع في استخدام الطاقة المتجددة ذو مردود إيجابي على اقتصاديات كل دولة تعتمد هذا المنهج، حيث تلعب الطاقة المتجددة دورا كبيرا في خلق فرص العمل ودعم الاقتصاد العالمي.

كما يجدر الاشارة الى اهمية الطاقات المتجددة من خلال (معامير ، 2018/2019):

- المصادر البديلة تلعب دورا مهما في حياة الافراد حيث تساهم في تلبية نسبة عالية من متطلباته الطاقوية.
- نظافة المصادر الطاقوية مما يسمح بتقليل تكاليف مكافحة اثارها السلبية.
- نظرا لتزايد احتياجات المجتمع للطاقة حيث تتطلب سلسلة من عمليات التحويل والتي تؤدي الى اهدار الوقت والمخزون الطاقوي الاحفوري، فتعدد اشكال الطاقة المولدة من المصادر المتجددة يتوافق وتلك الاحتياجات.
- تسمح عملية استغلال واحلال الطاقات المتجددة محل الطاقات التقليدية بتوفير مردودات اقتصادية هامة.
- تمكين وصول الخدمات الطاقوية الى الاماكن النائية وبالتالي تحسين مستوى المعيشة لتلك المناطق المنعزلة.
- اعتماد الدول على مصادرها المحلية من خلال استغلال مصادر الطاقة المتجددة وبالتالي تخفيض الضغط على الاسواق العالمية.

الشكل رقم (01): أهمية الطاقات المتجددة



خصائص الطاقات المتجددة:

من اهم خصائص الطاقة المتجددة ما يلي (بريطل، 2015/2016):

- طاقة نظيفة: لا ينجر عنها في معظم صورها بتأثيرات بيئية جانبية فهي الطاقة التي يتم توليدها بتلوث بيئي بسيط.
- طاقة مستدامة: فالطاقة المتجددة هي الطاقة التي يفترض أن تبقى مصادرها لأجيال المستقبل لآلاف السنين من الآن، وليس فقط مئات السنين القادمة كما هو الحال في مصادر الطاقة غير المتجددة كالوقود الأحفوري.
- طاقة تتجدد: فهي طاقة نابضة غير منتهية المصادر فهي عبارة عن إمدادات غير محدودة تقريبا، على النقيض من مصادر الطاقة الأحفورية مثل النفط والفحم والغاز الطبيعي.

كما تتميز الطاقات المتجددة بجملة من الخصائص تتمثل في (غريب و زراولة، 2022):

- تعد الشمس المصدر الأساسي للطاقات المتجددة.
- تمنع ارتفاع درجة حرارة الأرض كونها طاقات نظيفة.
- تسمى بالطاقة الخضراء فهي لا تنتج مخلفات تضر بالبيئة.
- رغم ديمومة مصادر الطاقة المتجددة على المدى البعيد غير أنها لا تتواجد بشكل منتظم على مدار الساعة، فهي ليست مخزونا جاهز يستعمل في كل وقت وبالتالي توجب على الإنسان تطوير التكنولوجيا الملائمة لحسن استغلال هذه الطاقة (برايس، 2021/2020).
- من المحتمل أن تلعب مصادر الطاقة البديلة دورًا مهمًا في حياة الإنسان وتساهم في إشباع نسبة عالية من احتياجاته من الطاقة، وهي مصادر دائمة طويلة الأجل لأنها مرتبطة أساسًا بالشمس والطاقة التي تنبعث منها (مداحي، 2016).

وإضافة الى خصائص اخرى (روايقية، 2019/2018):

- لا يوجد نوع واحد من الطاقات المتجددة، ولكن هناك عدة أنواع يمكن أن تحل محل بعضها البعض.

- لا يمكن استخدام مخزونها في أي وقت لأن مصدره متاح، أو يتجاوز قدرة الإنسان على التحكم فيه أو تحديد الكمية المتاحة، مثل كثافة الشمس والإشعاع.
- كثافة الطاقة للطاقات البديلة غير مركزة بشكل كبير، لذا فإن استخدام هذه الطاقات يتطلب تكاليف أولية عالية بسبب استخدام معدات كبيرة الحجم والمساحة، وهو أحد العوائق التي تحول دون استخدامها.
- مصادر الطاقة المتجددة ليست هي نفسها، لذا فإن استخدام كل مصدر للطاقة يتطلب استخدام تقنيات محددة. على سبيل المثال، تعتمد طاقة الرياح على حركة الهواء نفسه، لذا فهي طاقة ميكانيكية.
- تتميز بديمومتها وطول استغلالها لأنها مرتبطة أساسا بالشمس وبالطاقة الصادرة عنها.
- تعتمد هذه الأنظمة على مصادر الطاقة المحلية المتواجدة في جميع الدول، وبالتالي ضمان أمن الطاقة.
- موارد الطاقة مستدامة، مما يعني أنها لا تضر البيئة المحلية، الوطنية أو العالمية.
- الحماية من تقلبات الاسواق نتيجة الاعتماد على مصادر الطاقات المحلية.

المطلب الثالث: المزايا والعيوب للطاقات المتجددة

للطاقات المتجدد العديد من المزايا التي تجعلها حديث الساعة ومقصد العديد من الدول إضافة الى جملة من العيوب والتي سنتطرق لها فما يلي:

مزايا الطاقات المتجددة:

تتميز مصادر الطاقة المتجددة بتنوع وتعدد استخداماتها، وبالتالي يحقق العديد من المزايا نذكر منها (بن حاج جيلالي مغراوة، 2016):

- **تتوفر في معظم دول العالم:** هي طاقة متوفرة في جميع بقاع الأرض بشكل أو بآخر وهي طاقة مشتقة من مصادر طبيعية قادرة على التجدد خلال فترة زمنية لا تتجاوز عمر الإنسان، ودون أن تتسبب باستنزاف موارد الكوكب
- **تتجدد باستمرار:** الطاقة المتجددة تأتي من مصادر طبيعية أو من عمليات طبيعية قابلة للتجدد.
- **تعد صديقة للبيئة:** الطاقة المتجددة لا تتسبب في تلوث بيئي، كما أنها تحد من الانبعاثات الحرارية.

- **لا تسبب التلوث البيئي:** لا تتسبب الطاقة المتجددة بتلوث الهواء أو الماء، وأثرها البيئي على المناخ يكاد يكون معدومًا.
- **تقلل من الانبعاثات الحرارية:** استهلاك الطاقة المتجددة لا يطلق انبعاثات لغازات دفيئة على نحو كبير كما في مصادر الوقود الأحفوري.
- **ترفع مستوى النمو الاقتصادي:** بحلول العام 2030، تشير التقديرات إلى أن مضاعفة حصة الطاقة المتجددة في قطاع الطاقة العالمي ستؤدي إلى زيادة الناتج المحلي الإجمالي عالميًا بنسبة 1,1 %.
- **توفر فرص عمل جديدة:** من شأن توسيع رقعة تبني مصادر الطاقة المتجددة توفير فرص عمل جديدة، حيث وظّف قطاع الطاقة المتجددة نحو 10.3 شخصًا خلال العام 2017.
- **تحمي الاقتصاد من الصدمات الخارجية:** إن الطاقة المتجددة تولد وتدار وتصان محليًا، ما يجعلها لا تعتمد على مصادر الطاقة الخارجية.
- **انخفاض التكلفة المادية:** فعلى الرغم من أن منشآت الطاقة المتجددة تتطلب استثمارات أولية للبناء، لكن تكاليف تشغيلها تكون قليلة.
- **توفر الوقود والطاقة بتكلفة متدنية:** انخفضت تكاليف الطاقة المتجددة بثبات في الآونة الأخيرة، ومن المتوقع انخفاضها أكثر، الجدير بالذكر أن أسعار الطاقة المتجددة حاليًا أقل بكثير من أسعار الطاقة المولدة بالفحم والغاز.
- **تخفض تكلفة الصيانة:** تتطلب تكنولوجيا الطاقة المتجددة صيانة إجمالية أقل من مصادر الوقود الأحفوري التقليدية، ما إن تشيد البنية التحتية اللازمة لتوليد الطاقة المتجددة، تصبح الحاجة إلى الصيانة إما معدومة أو ضئيلة جدًا.

عيوب الطاقات المتجددة:

للطاقة المتجددة العديد من العيوب، والتي لا تسمح بالاعتماد عليها كليا كبديل لمصادر الطاقة غير المتجددة، ومن أبرز سلبيات الطاقة المتجددة ما يأتي (وهبة و مدكور، 2015):

- قدرتها على إنتاج الطاقة لا تزال غير كافية: فعلى الرغم من أنّها مصادر مستدامة للطاقة، إلّا أنّ كميات الطاقة التي تولّدها غير كافية مقارنةً بمصادر الطاقة غير المتجددة.

- تأثرها بالطقس: يرتبط انتاج الطاقة المتجدّدة ارتباطًا وثيقًا بحالة الطقس، وقد تؤثر الحالة الجوية تأثيرا سلبيا على توليد الطاقة المتجددة.
- تحتاج تكلفة أولية عالية: إن التكلفة الأولية لإنتاج الطاقة المتجددة عالية إلى حد كبير، ويرجع السبب في ذلك إلى ارتفاع تكاليف التقنيات المستخدمة في إنتاجها مقارنةً بالتكاليف المستخدمة في إنتاج الطاقة التقليدية غير المستدامة.
- تحتاج إلى معدات تخزين باهظة الثمن: يتطلّب تخزينها معدات تخزين باهظة الثمن، مقارنةً بمعدات تخزين الطاقة غير المتجددة، فعلى الرغم من وجود بعض تقنيات التخزين للطاقة المتجددة، إلا أنّ استخدامها لا يزال في إطار محدود، إمّا لعدم فاعليتها، أو لارتفاع تكاليفها.
- تحتاج إلى مساحات واسعة: تحتاج محطات الطاقة المتجددة إلى مساحات واسعة، إذ يتطلب استخدام أكثر من 400,000 متر مربع لإنتاج نحو 20 ميغا واط من الطاقة باستخدام تقنيات توليد الطاقة الشمسية الراهنة.
- تكون خيار غير مجدي اقتصاديًا أحيانًا: لا يعد استخدام الطاقة المستدامة مُجدٍ اقتصاديًا دائمًا، نظرا لعدم وجود شبكة توزيع واسعة النطاق لنقلها إلى الأماكن المطلوب استخدامها فيها.
- تُلّوث البيئة: لا شكّ أنّ الطاقة المتجددة هي خيار أفضل من ناحية التلوث البيئي مقارنةً بالطاقة غير المتجددة، ولكنها ليست خالية تمامًا من المخلفات الملوثة، فالعديد من أشكال الطاقة المتجددة، أو عمليات التصنيع الخاصة بها تُنتج غازات دفيئة.

المبحث الثاني :مصادر الطاقات المتجددة

تختلف مصادر الطاقات المتجددة فيما بينها من حيث اهميتها وجدواها الاقتصادي ومن حيث درجة تقدمها الفني، وفيما يلي سنتطرق لاهم مصادر الطاقات المتجددة، مميزاتها وسلبياتها.

المطلب الاول: الطاقة الشمسية

الشمس عبارة عن نجم شديد الحرارة يتكون من الغازات المتوهجة فهي تقع في قلب النظام الشمسي، ويمتد تأثيرها إلى ما بعد مدارات كوكبي بلوتو ونبتون البعيدين، وتبلغ درجة الحرارة في لبها حوالي

14,999,982 درجة مئوية، كما يبلغ متوسط قطرها حوالي 1,390,473 كيلومتراً، وهو ما يعادل 109 مرة ضعف الأرض (2303).

الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة التي تحتاجها الكائنات الحية التي تعيش على كوكب الأرض، فهي تمد الأرض بالحرارة والضوء اللازمين للحياة اليومية

مفهوم الطاقة الشمسية: الطاقة الشمسية هي الطاقة متحصل عليها من الشمس، ويتم التقاطها في شكل حرارة أو طاقة ضوئية، وتحويلها إلى طاقة كيميائية من خلال التمثيل الضوئي الطبيعي أو الاصطناعي أو الألواح الكهروضوئية، وتحويلها مباشرة إلى طاقة كهربائية (بلكوش، 2020/2019).

مميزات الطاقة الشمسية: للطاقة الشمسية العديد من المزايا التي تعطيها الافضلية على غيرها من مصادر الطاقة الأخرى من بينها ما يلي (تكواشت، 2012/2011):

- الطاقة الشمسية مصدر غير ملوث للبيئة كباقي مصادر الطاقة كالنفط والفحم والغاز الطبيعي.
- تعد الطاقة الشمسية مصدرا غير قابل للنضوب متجددا وبلا مقابل مما يسهل إمكانية إنشاء المشاريع المستدامة التي تعتمد في طاقتها على الطاقة الشمسية.
- الطاقة الشمسية لا تخضع لسيطرة النظم السياسية والدولية أو المحلية مما يحد من استغلالها.
- الطاقة الشمسية متوفرة في كل مكان مما يساعد على إقامة المشاريع بشكل سهل.
- الطاقة الشمسية لا تنجر عنها مخاطر اثناء الاستخدام.
- المحافظة على الموارد غير المتجددة كالوقود والفحم الحجري من خلال التقليل من استخدامها والتعويض عنها بالطاقة الشمسية.
- العمل على تصنيع متطلبات تركيب الطاقة الشمسية كالألواح وما إلى ذلك يتطلب العديد من الأيدي العاملة بالتالي يوفر استخدام الطاقة الشمسية العديد من فرص العمل.
- التوفير المادي فصحيح أن تكاليف تركيب الطاقة الشمسية مرتفعة ولكنها لا تحتاج لكثير من الصيانة وتوفر تكاليف الكهرباء والوقود.
- استخدام الطاقة الشمسية يقلل الحاجة من استخدام الطاقة النووية التي تعد نظيفة نوعا ما بسبب نقص تلوث الهواء المرتبط بها ولكنها تنتج نفايات ضارة.

- الاعتماد على الطاقة الشمسية يحقق استقلالية الطاقة وتعني أن هنالك العديد من البلدان التي تنتج الطاقة عن طريق استيراد الوقود من البلدان الأخرى وبالتالي تبقى مدينة لهذه البلدان بشكل دائم، ويمكن في حال تم تطوير استخدام الطاقة الشمسية أن يجعل هذه البلدان تبتعد عن استيراد الوقود بالتالي يعطيها استقلالية أكبر.

سلبيات الطاقة الشمسية: على الرغم من أن الجميع يشجع على استخدام الطاقة الشمسية إلا أنه يجب على أي شخص يقرر أن يستخدم الطاقة الشمسية أن يكون على دراية كاملة بكافة عيوبها قبل الاستخدام ومن عيوب الطاقة الشمسية نذكر منها (بوفيم):

- ان تغير الطقس واختلافه الدائم والمستمر، يجعل حجم الاستفادة منه متغير وبالتالي الاعتماد عليه في المقام الأول أمرا صعبا.
- لا يمكن الاعتماد عليها بعد الغروب، لذلك يلزم وجود نظام خاص لتخزين طاقة كافية للاستخدام والاعتماد عليها ليلا.
- ارتفاع تكلفة الحصول على أنظمة توليد الطاقة بسبب ارتفاع أسعار المعدات.
- الاختلافات في توزيع الأشعة الشمسية بمناطق جغرافية مختلفة تعطي المناطق الحارة أكبر فرصة للاستفادة منها، في حين أن المناطق الباردة لديها فرصة ضئيلة للغاية للاستفادة من أشعة الشمس.
- تكلفة تركيب الطاقة الشمسية باهظة لأن هذه التكلفة تشمل دفع ثمن الألواح الشمسية والبطاريات والأسلاك وثمن تركيبها أيضا.
- تحتاج مساحة كبيرة لتركيب الألواح فكلما زادت كمية الكهرباء التي تريد إنتاجها سوف تحتاج إلى المزيد من الألواح الشمسية والى المزيد من المساحة من أجل جمع أكبر قدر ممكن من ضوء الشمس.
- الطاقة الشمسية تنتج بعض التلوث فعلى الرغم من أن التلوث المرتبط بالطاقة الشمسية أقل بكثير مقارنة بمصادر الطاقة الأخرى كالوقود والفحم الحجري، إلا أنه يمكن أن يرتبط نقل وتركيب أنظمة الطاقة الشمسية بانبعاث غازات الاحتباس الحراري كما أن هنالك بعض المواد السامة التي تنتج أثناء عملية تصنيع أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية والتي يمكن أن تؤثر بشكل غير مباشر على البيئة.

المطلب الثاني :طاقة الرياح

الرياح هي عبارة عن انتقال أو تحرّك للكتل الهوائيّة من منطقة إلى أخرى بشكل أفقي في الجو، وذلك تبعًا لاختلاف قيم الضغط الجوي من منطقة إلى أخرى، بحيث تتحرّك الرياح دائمًا حركة تسارعية من المناطق ذات الضغط الجوي المرتفع إلى المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض.

مفهوم طاقة الرياح: تعرف طاقة الرياح بأنها طاقة حركية تنبع من التيارات الجوية الناتجة عن التقلبات في درجات حرارة سطح الأرض، حيث تعمل هذه التيارات غالبًا على تحريك الأذرع الدوارة المثبتة على التوربين لتوليد الكهرباء، مما يجعل كمية الطاقة المنتجة مرتبطة بشكل أساسي بسرعة الرياح. والمنطقة تجتاحها أذرع التوربين الدوارة وكثافة الهواء (بلكوش، 2020/2019).

وهي الطاقة المتولدة من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء (ذبيحي، 2021).

مميزات طاقة الرياح: تعد طاقة الرياح واحدة من أسرع مصادر الطاقة نمواً في العالم، وفيما يلي نذكر بعض مزاياها (كعوان و جابة، 2015):

- حماية البيئة لأنها تقلل من ثاني أكسيد الكربون.
- لا تحتوي طاقة الرياح على كافة الملوثات المصاحبة للأحفور النووي والمحطات والمصانع النووي.
- غير مكلفة حيث يمكن إنشاء مزرعة هواء بها ابراج كبير في غضون أسبوع.
- غير متأثرة بارتفاع أسعار الوقود الأحفوري.
- لا تتطلب الحفر والاستكشاف والتنقيب لاستخراجها ولا حتى لمحطات التوليد.
- تكاليفها منخفضة على الرغم من ارتفاع أسعار الوقود.
- قابلة للتجديد باعتبار أنها طاقة غير نافذة.
- مصدر وقود نظيف: طاقة الرياح لا تلوث الهواء مثل محطات توليد الطاقة التي تعتمد على حرق الوقود الأحفوري كالفحم، الغاز الطبيعي أو النفط الذي يبعث منه جزيئات وأكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت التي تسبب مشاكل صحية للإنسان وخسائر اقتصادية، كما لا تنتج توربينات الرياح انبعاثات جوية المسببة للأمطار الحمضية، الضباب الدخاني أو غازات الاحتباس الحراري.

- طاقة الرياح فعالة من حيث التكلفة: تعد طاقة الرياح على مستوى المرافق البرية واحدة من أرخص مصادر الطاقة المتاحة اليوم، حيث تباع الكهرباء من مزارع الرياح بسعر ثابت لفترة طويلة والوقود مجاني، فطاقة الرياح تعمل على التخفيف من تذبذب الأسعار الذي تضيفه تكاليف الوقود إلى مصادر الطاقة التقليدية.
- يمكن بناء توربينات الرياح في المزارع: ان بناء التوربيات لا يكلف الا جزء صغير من مساحة الارض وبالتالي يعمل المزارعون ومربي الماشية على باقي المساحة، كما يقوم مالكو محطات طاقة الرياح بدفع الايجار للمزارعين مما يوفر دخلا اضافيا وبالتالي دعم الاقتصاد في المناطق الريفية.
- طاقة الرياح مستدامة: طاقة الرياح هي في الواقع شكل من أشكال الطاقة الشمسية لأن طاقة الرياح تتولد من تسخين الشمس للغلاف الجوي بالإضافة إلى عدم انتظام في سطح الأرض ودورانها، مما يعني أنه ما دامت الشمس تشرق وتهب الرياح، يمكن تسخير الطاقة المنتجة لإرسال الطاقة (الكهرباء) عبر الشبكة.
- تكلفة تشغيل منخفضة: التكنولوجيا المستخدمة متطورة غير أن الآليات فيها بسيطة وموثوقة، حيث تتطلب توربينات الرياح بمجرد تركيبها وتشغيلها عمليات صيانة قليلة جدًا، مما يعني أنها ستؤدي إلى انخفاض تكلفة التشغيل وبالتالي خفض تكاليف الكهرباء للمستهلكين، وبالتالي يتبناه المزيد من الأشخاص.
- انخفاض الأسعار: بشكل عام، أصبح توليد طاقة الرياح أرخص مع تحسن التكنولوجيا. على سبيل المثال، انخفض متوسط السعر بشكل كبير خلال السنوات القليلة الماضية، وفي حين أنه قد لا يستمر بنفس المعدل، فإن الاتجاه يتجه نحو الانخفاض في المستقبل.
- لا حاجة للوقود: لا تتطلب طاقة الرياح أي وقود (أحفوري، نفط، غاز، فحم أو يورانيوم)، لذا فهي تتجنب الآثار البيئية السلبية المرتبطة بإنتاج مثل هذه الأنواع من الوقود.
- لا تلوث الهواء: تصدر توربينات الرياح كمية صغيرة فقط من الغازات الدفيئة على مدار دورة حياتها بأكملها، ولكن عملية التصنيع والتركيب هي في الواقع الجزء الوحيد من العملية الذي يتسبب في إطلاقها. ومع ذلك، فإن الآثار الضارة لهذه الغازات عادة ما يتم تعويضها في أقل من سنة من التشغيل النظيف.
- لا حاجة للمياه: تعمل معظم محطات الطاقة التقليدية على بخار عالي الضغط من الوقود الأحفوري أو التسخين النووي، والذي ليس له تأثير سلبي على البيئة من حرق الوقود فحسب، بل يهدر أيضًا المياه

النظيفة لدورات التبريد، على عكس توربينات الرياح التي لا تحتاج إلا إلى وجود الرياح، وبالتالي تجنب إهدار مياه الشرب.

- التأثير الاقتصادي: توفر طاقة الرياح العديد من الطرق لتحفيز النمو الاقتصادي حيث توفر وظائف مثل إنشاء التوربينات نفسها وخطوط الطاقة والطرق اللازمة لدعمها، فضلاً عن صيانتها وتشغيلها، بالإضافة إلى أنها مستقلة عن إمدادات الوقود الخارجية، الا انها ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالميدان، مما يؤدي إلى تحسين الاقتصاد المحلي من خلال توفير فرص عمل للمهنيين المتعلمين.

سلبيات طاقة الرياح: على الرغم من مميزات طاقة الرياح الا ان هناك جملة من السلبيات نذكر من بينها (بوعشة، 2019/2018):

- لا يمكن لطاقة الرياح تزويد قطاع النقل باحتياجاته الطاقوية مما يؤدي إلى اعتماد قطاع النقل فقط على المنتجات النفطية.
- على الرغم من أنّها طاقة متجددة إلا انها موسمية كما أنّه في بعض الاحيان لا تتوافق سرعة الرياح مع الطاقة الكهربائية.
- نظرا للتأثير البصري لدوران التوربينات والضوضاء الصادرة عنها قد يسبب الازعاج للأفراد القاطنين بجوار حقول الرياح، ولتقليل هذه التأثيرات يفضل إنشاء حقول الرياح في مناطق بعيدة عن المناطق السكنية.
- اختيار الموقع المناسب لإنشاء التوربينات.
- الأثر البيئي لعمليات البناء والتشغيل المتعلقة بالتوربينات.
- تتسبب التوربينات العملاقة أحياناً في قتل بعض الطيور خصوصاً في فترة هجرتها.

وكذلك (خضر، 2016/2015):

- التأثير على الموارد البيولوجية: تأثر طاقة الرياح على النباتات والحيوانات والمشاريع بناء على حساسية المنطقة. فالمشاكل الرئيسية المرتبطة بطاقة الرياح هي فقدان الحياة البرية والنباتات الطبيعية نتيجة لدوران الشفرات (الشفرات تدور 15 مرة في الدقيقة).

- علم الجمال: يرى الكثيرون الصورة الإيجابية للتنمية الاقتصادية ويرون أن توربينات الرياح هذه كرمز للأناقة. في حين يعارضها البعض بحجة التعدي الصناعي في المناطق الريفية.
- وميض الظل: يتجنب المصممون وضع توربينات الرياح في الأماكن التي توجد فيها فرص لحدوث وميض الظل، حيث يحدث هذا عندما تتحرك شفرات الدوار وتلقي بظلال.
- الصوت: تصدر توربينات الرياح اصواتا غريبة على المناطق الريفية، ومع تقدم التكنولوجيا وتحسنها جعلت التوربينات تتوقف كثيرا أثناء التشغيل.

المطلب الثالث: الطاقة المائية

تعد الطاقة المائية من أقدم الطاقات المستخدمة في العالم فقد استخدمت لتوليد الكهرباء الميكانيكية لرفع المياه، وفي العصر الحالي بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية وتعرف هذه العملية باسم **Hydro power** حيث تقام المحطات وتبنى السدود والبحيرات الاصطناعية لتوفير هاته الطاقة باستمرار وتعد الطاقة الكهرومائية أكبر مساهم في إمدادات الطاقة المتجددة على المستوى العالمي (مرفت، 2017).

مفهوم الطاقة المائية: الطاقة المائية طاقة مستمدة من المساقط المائية الطبيعية أو الصناعية، إما مباشرة بتدوير عجلة مائية (ناعور) أو توربين مائي، وإما بطريقة غير مباشرة عن طريقة توليد الكهرباء في دينامو يحركه توربين (23031).

مميزات الطاقة المائية: تتميز الطاقة المائية بميزتين هامتين وهي (زواوية، 2014): طاقة مستمرة وغير ملوثة للبيئة كما تتميز بما يلي:

- التجدد: يتم جديد نظام المياه باستمرار في الدورة الطبيعية، ويمكن إعادة استخدام المياه المستخدمة لتوليد الطاقة بشكل مستمر .
- الاستمرارية: تتميز محطات الطاقة المائية بعمرها الطويل لأنها تتطلب معدات وصيانة أقل من الأنواع الأخرى من مصادر الطاقة .
- المحافظة على البيئة: الطاقة المائية هي مصدر طاقة نقية بدون أي انبعاثات أو منتجات ضارة بالبيئة .
- التحكم: بالإضافة إلى توليد الكهرباء، فإن محطات الطاقة الكهرومائية مثل السدود، تتحكم في تدفق الأنهار، وتمنع الفيضانات المدمرة.

- التكاليف: في حين أن تكلفة بناء السدود وتوفير المتطلبات الفنية اللازمة له باهظة الثمن في البداية، فإن الاستمرار في تشغيل محطة الطاقة الكهرومائية بعد ذلك يعد رخيصًا وبسيطًا.
- الطاقة المائية هي مصدر طاقة متجدد يستخدم طاقة المياه الجارية دون التقليل من حجمها أو إتلافها.
- الطاقة المائية هي المصدر الوحيد للكهرباء المتجددة تساهم أيضًا في زيادة استقرار الطاقة وخفض التكاليف المرتفعة.
- تساعد عملية استخدام الطاقة المائية في تخزين مياه الشرب عن طريق تجميع مياه الأمطار في خزانات محطة الطاقة الكهرومائية.
- تزيد الطاقة المائية من استقرار وموثوقية أنظمة الكهرباء من خلال استعادة التيار بسرعة بعد الانقطاع.
- يساعد استخدام الطاقة المائية في التخفيف من تغير المناخ من خلال تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.
- تتميز عملية استخدام الطاقة المائية بقدرتها على تحسين الهواء، حيث لا يتم إطلاق أي ملوثات ومواد سامة في الهواء، وبالتالي تقليل المطر الحمضي والضباب الدخاني.
- يمكن إعادة تجهيز محطات الطاقة المائية بأحدث التقنيات وبتكاليف تشغيل وصيانة منخفضة للغاية.

سلبيات الطاقة المائية: نذكر منها (سعدون، بلاد، و خضر):

- الأضرار البيئية: على الرغم من أن طاقة المياه نفسها هي مصدر طاقة بيئي نظيف تمامًا، إلا أن استخدامنا لها من خلال السدود يمكن أن يتسبب في أضرار بيئية للكائنات المائية، وخاصة الأسماك بوقف هجرتها.
- التكلفة: إن إنشاء محطات الطاقة الكهرومائية مكلف للغاية أولاً، ويتطلب الكثير من المعدات والتخطيط.
- الجفاف: الطاقة الكهرومائية تعتمد بالدرجة الأولى على وجود الماء. هذا يعني أنه إذا جفت المنطقة، فسيكون من المستحيل توليد الكهرباء هناك.
- الأماكن المحدودة: لا يمكن بناء الطاقة الكهرومائية في كل مكان، لأن هناك أماكن محددة مناسبة للطاقة الكهرومائية، والأخيرة قليلة نسبيًا، مما يفرض مزيدًا من القيود على استخدامنا للطاقة الكهرومائية. توليد الكهرباء .

- إذا لم يكن هناك ما يكفي من المياه لتشغيل التوربينات في محطة الطاقة الكهرومائية، فقد يتوقف إنتاج الكهرباء ويتوقف .
- يمكن أن يؤثر استخدام الطاقة الكهرومائية أيضًا على الثقافة المحلية في المنطقة التي تم فيها إنشاء محطة الطاقة الكهرومائية بالإضافة إلى التأثير على المواقع التاريخية.
- يهدد استخدام الطاقة الكهرومائية في الحفاظ على الحياة النباتية والحيوانية.

المطلب الثالث :الطاقات المتجددة الاخرى

تتمثل الطاقات المتجددة الاخرى في طاقة الكتل الحيوية، طاقة الحرارة الجوفية، وطاقة الهيدروجين

طاقة الكتل الحيوية:

مفهومها: "الطاقة الحيوية هي الطاقة المستمدة من المواد العضوية (الكتلة الحيوية) ، أي جميع المواد ذات الأصل البيولوجي التي ليست جزءا من التشكيلات الجيولوجية (متحجرة). يمكن استخدام الكتلة الحيوية في شكلها الأصلي كوقود، أو يمكن تكريرها لأنواع مختلفة من الوقود الحيوي الصلب أو الغازي أو السائل. ويمكن استخدام هذه الأنواع من الوقود في جميع قطاعات المجتمع، في إنتاج الكهرباء، النقل، التدفئة والتبريد، والعمليات الصناعية" (حمزة، 2018/2017).

طاقة الحرارة الجوفية:

مفهومها: هي مصدر طاقة بديل ونظيف ومتجدد، وهي طاقة حرارية مرتفعة ذات منشأ طبيعي مختزنة في الصهارة في باطن الأرض، ويقدر أن أكثر من 99% من كتلة الكرة الأرضية عبارة عن صخور تتجاوز حرارتها 1000 درجة مئوية (23032).

طاقة الهيدروجين:

مفهومها: الهيدروجين هو أصغر جزيء في الكون، فإنه يتمتع بإمكانات هائلة بوصفه وقودا نظيفا يمكن استخدامه في إحداث تحول الطاقة العالمي. فهو غاز قابل للحرق يمكن أن يكون مادة خام أولية. كذلك

فإن الهيدروجين ومشتقاته يمكن تخزينهما إلى ما لا نهاية في صهاريج وقباب ملحية، وهو ما يعني أنهما ربما يكونان من الحلول المهمة لتخزين الطاقة على المدى الطويل (233).

المبحث الثالث: استخدامات الطاقات المتجددة

في العقد الاخير كثرت استخدامات الطاقات المتجددة بشكل كبير وفي مختلف المجالات وذلك بحسب مصادرها، وفيما يلي أبرز استخدامها.

المطلب الاول: استخدامات الطاقة الشمسية

مع تقدم العلم تزايدت الجهود نحو استثمار الطاقة الشمسية للاستفادة منها كونها طاقة متجددة لا تنفذ ومن المجالات المتنوعة التي تستخدم فيها الطاقة الشمسية نذكر منها:

الاستعمال الحراري للطاقة الشمسية: هي عملية حصاد واستغلال الطاقة الشمسية لإنتاج طاقة حرارية وتستخدم المركزات او المجمعات الشمسية الحرارية (Solar thermal collector) لهذا الغرض.

وتقسم المركزات الشمسية الحرارية إلى ثلاثة أنواع، مركزات واطئة الحرارة، مركزات متوسطة الحرارة، ومركزات عالية الحرارة ولكل نوع من الأنواع الثلاثة استخدامات معينة (وكاع).

الشكل رقم (02): مركزات حرارية

استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه: توفر تقنية تحلية المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية الحياة للعديد من المناطق التي تفتقر إلى موارد المياه العذبة الطبيعية، فضلاً عن المناطق التي تزداد فيها مصادر المياه قليلة الملوحة .ومع تطور التكنولوجيا يمكن استخدام الطاقة الشمسية لري الأرض وتوسيع الزراعة، وأيضًا يمكن استخدامها لتحلية مياه البحر وتحويلها إلى مياه شرب للإنسان والحيوان.

تعتمد تقنية تحلية المياه بالطاقة الشمسية على توفير نظام متعدد المراحل ، يبدأ بمياه البحر النظيفة أو المياه التي أصبحت غير صالحة للاستخدام ، بإزالة المعادن والشوائب والأملاح والرواسب من خلال عملية التبخير ، والتي يتم تكثيفها بعد ذلك بمساعدة الألواح الشمسية الحصول على ماء نقي.

استخدام الطاقة الشمسية في الزراعة: يتم استخدام الطاقة الشمسية في مجال الزراعة كما يلي (بوسكار ربيعة و بركان، 2022):

- ضخ المياه الجوفية الى الاراضي الزراعية: من خلال توليد الكهرباء بواسطة الخلايا الشمسية.
- الحرث: وذلك بتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية باستخدام الخلايا الكهروضوئية.

- تجفيف الخضروات والفواكه باستخدام الطاقة الشمسية كالتجفيف المباشر والغير مباشر والتجفيف الهجين لتقليص الوقت وزيادة مدة التخزين وحماية المخزون.
- استخدامها للبيوت الزراعية الزجاجية: عن طريق استغلال حرارة الشمس لتدفئة البيوت الزجاجية والبلاستيكية.
- توليد الطاقة الكهربائية: لتشغيل الاجهزة الكهربائية وتجنب فواتير الكهرباء.
- تسخين المياه: لأجل التنظيف.

الشكل رقم (03): استخدام الطاقة الشمسية في الزراعة

التبخير الشمسي: حيث تتضمن هذه العملية حقول واسعة من المرايا والعدسات العاكسة التي تعمل على تركز وتكثيف أشعة الشمس الساقطة عليها لتسخين كميات كبيرة من الماء للحصول على درجات حرارة كافية لتوليد البخار (فريد، 2013).

توليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية: من خلال هذه التقنية، يتم إنتاج الهيدروجين باستخدام ضوء الشمس والماء فقط، إذ يساعد التحفيز الضوئي على تفكك المياه إلى هيدروجين وأكسجين باستخدام ضوء الشمس فقط، ويقلل ذلك التكلفة ومساحات الأراضي اللازمة لإنتاج الهيدروجين (صباح و حسن، 2010).

الشكل رقم (04): توليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية

توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية: يقصد بها تحويل الشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الشمسية ويكون ذلك مباشرة باستخدام الألواح الضوئية أو عن طريق تركيز أشعة الشمس حيث أن هذه الطاقة قادرة على الإمداد بشكل كامل بالكهرباء والإنارة وبالتالي توفير الكهرباء والحد من التلوث الناتج عن استخدامها وليس في المنازل فقط فالعديد من المعامل لجأت إلى استغلال الطاقة الشمسية من أجل توليد الكهرباء لأنها مصدر دائم للطاقة (ربوح، 2022/2021).

الشكل رقم (05): توليد الطاقة الكهربائية باستخدام الطاقة الشمسية

المطلب الثاني: استخدامات طاقة الرياح

تعددت استخدامات طاقة الرياح، ففي القرون الماضية استخدمت طاقة الرياح بصورة رئيسية لطحن الحبوب وسقي المزروعات، اما في الوقت الحاضر فالاستخدامات الرئيسية لطاقة الرياح هو في مجال توليد الطاقة الكهربائية ولأغراض السقي (عمر، 2010).

توليد الطاقة الكهربائية: أصبح تسخير طاقة الرياح لتوليد الكهرباء على الرغم من استخدامها المعقد واسع الانتشار ويستخدم مزارع الرياح التي تحتوي على مجموعة من التوربينات الكبيرة المصممة خصيصًا لتوليد الكهرباء، لذلك تتطلب مزارع الرياح تصميمات خاصة ومناسبة بما في ذلك جميع الجوانب، مثل عدد التوربينات، وحجم مساحة الأرض وعوامل أخرى.

الشكل رقم (06): توليد الطاقة الكهربائية بواسطة الرياح

سقي المزروعات: منذ القدم تم استخدام طاقة الرياح لتعزيز الري للمحاصيل. وهذا يعتمد على ضخ المياه بالطريقة البدائية، غير انه يمكن استغلال الطاقة الناتجة عن الرياح في عملية السقي للمزروعات خاصة الماكن البعيدة منها.

وهناك استخدامات اخرى لطاقة الرياح منها:

ضخ الماء: يمكن الاعتماد على طواحين الهواء لتوليد الطاقة اللازمة لضخ المياه من البرك والآبار والاستفادة منها للري والشرب ولأغراض أخرى، وبما أن الضخ لا يتطلب طاقة تشغيل بل طاقة رياح متاحة فقط، فهذه الطريقة مفيدة في المناطق النائية التي لا يمكن الوصول إليه عن طريق طرق الضخ التقليدية. تعتمد قدرة المحطة على ضخ المياه على عدة عوامل اهمها: سرعة الرياح، إذ يجب أن يتراوح متوسط سرعة الرياح بين (12-18) كم/ ساعة لتعمل الطواحين بصورة فعّالة .عمق منسوب مياه الآبار والبرك .نوع الطاحونة الهوائية

الشكل رقم (07): ضخ المياه بواسطة طاقة الرياح

المساعدة في الإبحار: تستخدم طاقة الرياح كوسيلة في مجال النقل، إذ تحتوي سفن الشحن، وسفن صيد الأسماك على طائراتٍ ورقيّةٍ كبيرةٍ مثبتةٍ عليها، تقوم بالمساعدة على تقليل استهلاك الوقود في الرحلات الطويلة بنسبة 30% في الظروف المناسبة. ويُنصح باتّباع هذه الطريقة؛ لتقليل المبالغ الماليّة اللازمة للوقود، وللحدّ من انبعاثات الكربون.

ممارسة الأنشطة الرياضية: تعتمد العديد من الأنشطة الرياضيّة على طاقة الرياح، ومنها:

- الإبحار الأرضي: هذا النشاط شبيه بالإبحار العادي، إلا أنّه ينفّذ على الأرض بالاستعانة بمركبة صغيرة ذات عجلات وشراع.
- ركوب الأمواج: وهي رياضة الركوب على لوح الأمواج، والإمساك بالشراع أثناء ذلك؛ للوصول إلى ارتفاعات عالية.

إنتاج الغذاء: من خلال استغلال طاقة الرياح في طحن الحبوب باستخدام الطواحين الهوائية، مما ساعد على إنتاج الأغذية، بالإضافة للمساهمة في صناعة العديد من السلع، وتطوير عمليات الزراعة بشكل عام.

التطبيقات الصناعية: يتم استخدام طاقة الرياح على نطاق واسع في الاتصالات السلكية واللاسلكية، والرادارات، والتحكم في خطوط الأنابيب، بالإضافة إلى المساعدة على عمليات الملاحة، ومحطات رصد الزلازل، ومحطات الطقس.

المطلب الثالث: استخدامات الطاقة المائية

يتطلب إنتاج الطاقة المائية وجود الماء بالقرب من مكان إنتاج الطاقة، وعملية استخدام الطاقة المائية هي عملية صديقة للبيئة حيث لا تنتج أي نسبة من غاز ثاني أكسيد الكربون أو انبعاثات ضارة مماثلة على غرار عملية حرق الوقود الأحفوري نناقش فيما يلي أهم استخدامات الطاقة المائية:

الكهرباء: تستخدم طاقة المياه لتوليد الكهرباء، وينعكس دورها في الجوانب التالية :

- يمكن لكل دولة توفير الكهرباء الخاصة بها دون الاعتماد على مصادر الوقود الدولية.
- امكانية الحصول على الكهرباء من مصادر أكثر موثوقية وبأقل التكاليف.
- تساعد في تخزين الطاقة الكهربائية، والتي يمكن استخدامها أثناء انقطاع التيار الكهربائي.

الصناعة: تستخدم الطاقة الكهرومائية الصناعية في الصناعة، وتتمثل وظائفها في الآتي:

- زيادة فرص العمل والتعليم والترفيه.
- يساعد في التشغيل الميكانيكي لمطاحن الدقيق.
- يدعم استخدام الطاقة المائية استخدام مصادر الطاقة المتجددة الأخرى مثل الطاقة الشمسية، وهي أكثر فعالية من حيث التكلفة.
- يساعد استخدام الطاقة المائية في المجال الصناعي على منع انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وبالتالي المساعدة في حل مشكلة الاحتباس الحراري.

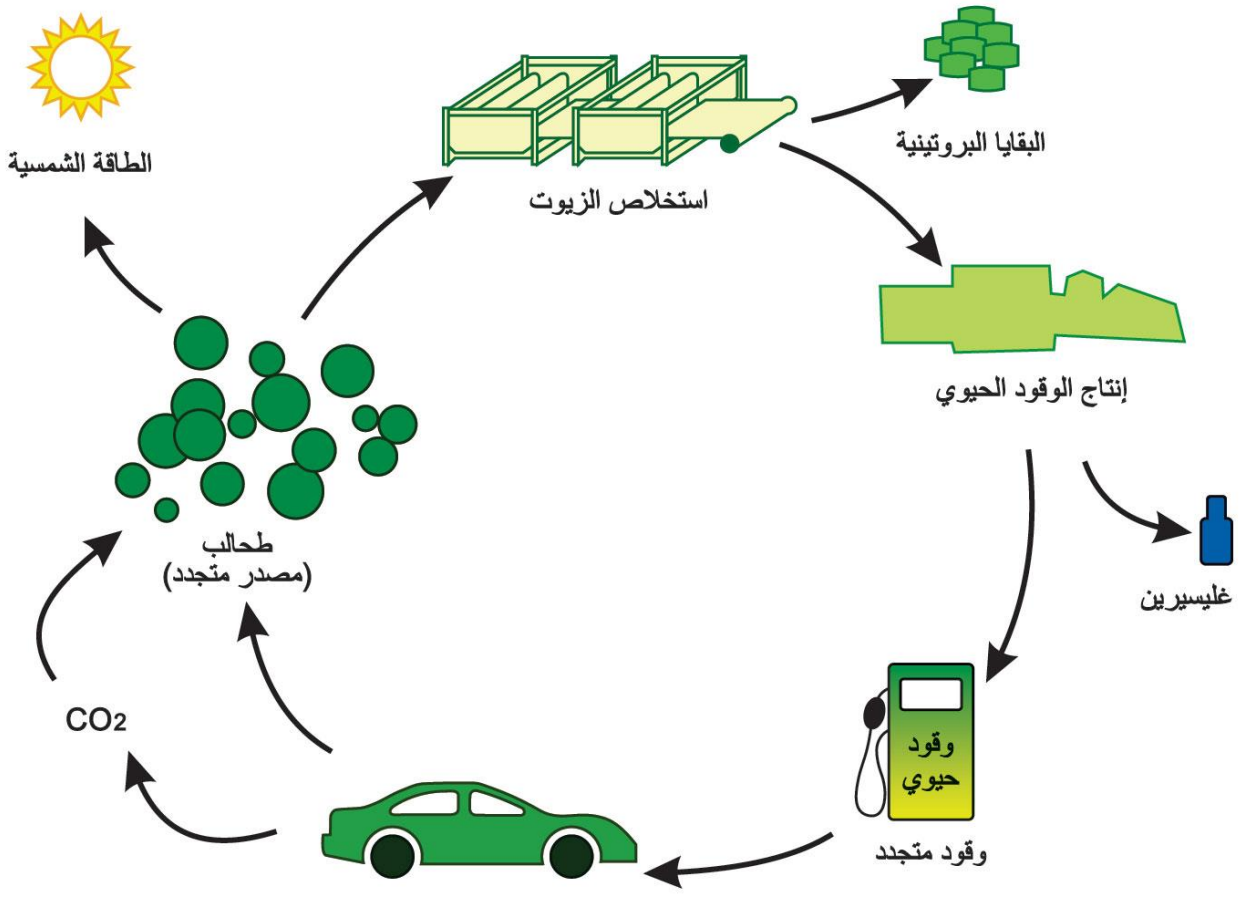
الزراعة: تستخدم الطاقة المائية في الزراعة، وتنعكس وظائفها في الجوانب التالية:

- الحماية من الفيضانات وإمدادات المياه للاستعمال المنزلي والزراعي.
- استخدم الطاقة المائية لتوليد الطاقة الكهرومائية لتشغيل المحور المركزي للمزارع.

المطلب الرابع: استخدامات الطاقات المتجددة الاخرى

استخدامات طاقة الكتل الحيوية: من بين استخدامات طاقة الكتل الحيوية ما يلي (منيجل، 2019/2018):

الشكل رقم (08): استخدامات طاقة الكتل الحيوية



الوقود البيولوجي: هووقود ينتج من خلال عملية التخميرلبعض المحاصيل لاستخراج الكحول واستخدامه كوقود عوضا عن البترول.

الغاز البيولوجي (الميثان): نوع من الوقود الحيوي وينتج عن طريق الهضم اللاهوائي لمواد قابلة للتحلل الحيوي مثل مياه المجاري والناتج يكون 3/2 من غاز الميثان والباقي مواد صلبة تستعمل كأسمدة، وتعد هذه العملية اكثر نجاعة من انتاج الوقود البيولوجي.

مدافن المخلفات: يعد مصدر هام للطاقة المتجددة، يتم تخصيص موقع (مراكز ردم النفايات) لدفن النفايات في حفر كبيرة محفورة ومصممة لحفظ الفضلات المختلفة دون التسبب في تلوث البيئة وهي طريقة قديمة لمعالجة النفايات.

يتم تفريغ النفايات وتغطى بمواد بلاستيكية واستخراج الغازات الحيوية المنبعثة منها، وفي حالة عدم استعمالها تحرق لتجنب انبعاث غاز الميثان نتيجة لخطورته.

خلاصة الفصل:

في هذا الفصل قدمنا الأساسيات الضرورية لفهم الطاقات المتجددة واستذكرنا بعض المفاهيم حول مصادرها كالشمس والرياح والماء وغيرها من المصادر الاخرى وكذا مختلف استخداماتها في حياتنا اليومية. فالطاقات المتجددة اصبحت خيارا بديلا واستراتيجيا في ظل تناقص الطاقات الناضبة التي كان يعتمد عليها العالم باسره ولازال الى حد الساعة.

الفصل الثاني:
الطاقات المتجددة
في
الدول العربية

تمهيد:

تشهد الدول العربية تطورا سريعا في مجال الطاقة المتجددة، حيث تعمل عدة دول على زيادة إنتاجها من الطاقة المتجددة بحلول عام 2030 ومع ذلك لا تزال هناك عوائق تحول دون تحقيق الدول العربية لأهدافها في هذا المجال، فالمنطقة العربية تتضمن 22 دولة تقع في شمال أفريقيا وغرب آسيا والقرن الأفريقي. وهي: الأردن، الإمارات العربية المتحدة، البحرين، تونس، الجزائر، جزر القمر، الجمهورية العربية السورية، جيبوتي، دولة فلسطين، السودان، الصومال، العراق، عُمان، قطر، الكويت، لبنان، ليبيا، مصر، المغرب، المملكة العربية السعودية، موريتانيا، اليمن.

تزايد الاهتمام بالبحث عن موارد الطاقات المتجددة وخاصة الطاقة الشمسية، طاقة الرياح والطاقة المائية وانتاج الكهرباء في الدول العربية المنتجة والمستوردة للطاقة، وخلال هذا الفصل سنتطرق الى اهم الطاقات المتجددة في الدول العربية.

تناولنا في هذا الفصل الطاقات المتجددة في الدول العربية من خلال ثلاث مباحث على النحو التالي:

المبحث الاول: واقع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الدول العربية

المبحث الثاني: واقع الطاقة المائية والطاقات المتجددة الاخرى في الدول العربية

المبحث الثالث: واقع الطاقات المتجددة بالجزائر

المبحث الاول: واقع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في الدول العربية

تتمتع الدول العربية بموارد هائلة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح تبعا لموقعها الجغرافي فهي تمتد من المحيط الأطلسي غربا حتى بحر العرب والخليج العربي شرقا.

المطلب الاول: الطاقة الشمسية في الدول العربية

تعتبر الشمس مصدر رئيسي لمختلف انواع الطاقة وهي من أنظفها اذ تعد مصدر دائم ومجاني، فالدول العربية تزخر بموارد كبيرة من الطاقة الشمسية فهي تمتلك أعلى سطوع شمسي، وبالتالي يقع جزء كبير منها ضمن ما يسمى بحزام الشمس والتي تستفيد من معظم أشعة الشمس الكثيفة على الكرة الأرضية من حيث الحرارة والضوء على حد سواء وتتراوح مصادر الطاقة الشمسية في البلدان العربية بين 1460 و3000 كيلوواط ساعة في المتر المربع في السنة (عبدالحكيم ، بلا تاريخ).

تعمل الدول العربية جاهدة لتوسيع استثماراتها في الطاقة الشمسية بموجب خطط تنموية للتحول نحو اقتصاد الطاقات المتجددة وفيما يلي اهم المشاريع والبرامج للطاقة الشمسية في هاته الدول.

تمتلك **الإمارات العربية المتحدة** أكبر منشأة عاملة بالطاقة الشمسية الفوتوفولطية والطاقة الشمسية المركزة عالميا، وهي من أكبر البلدان المصدرة للنفط الصافي في العالم وهي محطة **نور ابو ظبي** أكبر محطة مستقلة للطاقة الشمسية في العالم بدأت عملياتها التجارية سنة 2019، قدرتها الانتاجية تصل 1.17 الف ميغاواط وبالتالي تلبي احتياجات 90 ألف وحدة سكنية، تمنع انبعاث مليون طن متري سنويا من ثاني اكسيد الكربون.

الشكل رقم (09): محطة نور ابو ظبي

الجدول رقم (01): بطاقة تقنية حول محطة نور ابو ظبي

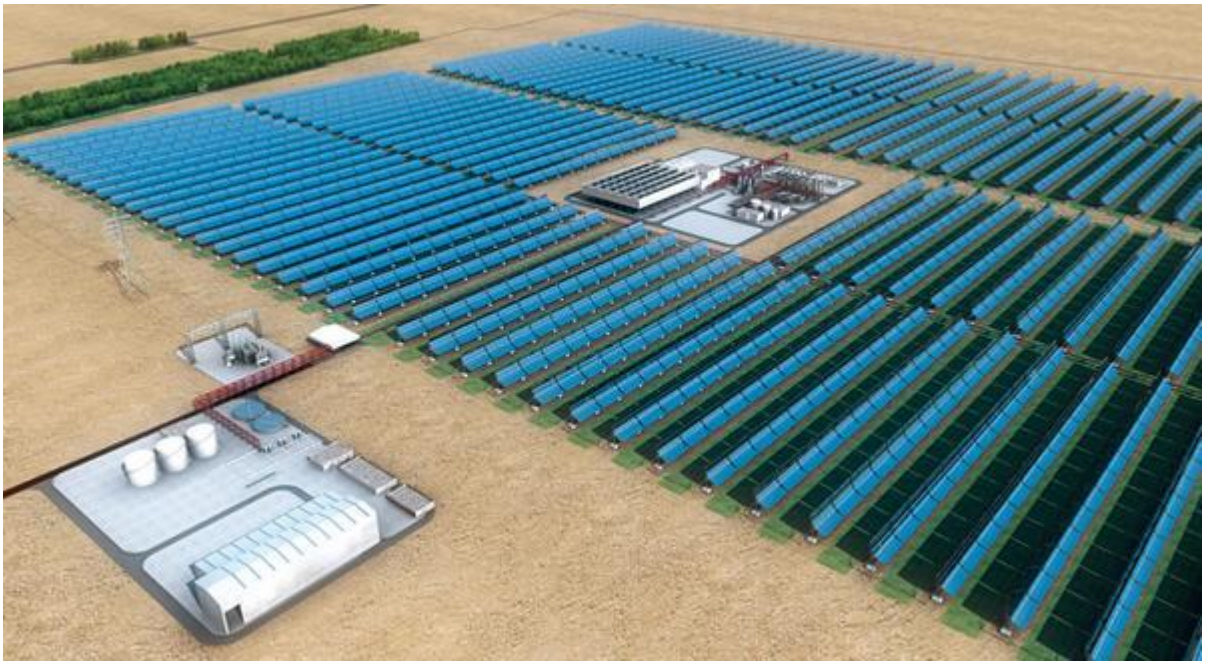
محطة نور ابو ظبي	
الطاقة الانتاجية للمحطة	1.17 ألف ميغاواط
التكلفة الاستثمارية لإنشاء المحطة	871.2 دولار
المساحة الاجمالية للمحطة	8 كيلومترات مربعة
عدد الالواح الشمسية احادية البلورة الاكثر كفاءة	3.2 مليون
عدد العاكسات الكهربائية لتحويل التيار من مستمر الى متناوب	828 عاكسا
تعتمد على نظام آلي لتنظيف الالواح الشمسية دون استخدام الماء	مكون من 1430 وحدة
فوائد مباشرة	توفير الكهرباء 90 ألف وحدة سكنية الحد من استخدام الغاز الطبيعي خفض انبعاث مليون طن متري من ثاني اكسيد الكربون سنويا

ملكية المحطة (مشتركة)	شركة ابو ظبي للطاقة 60% **Marubeni** شركة ماروبيني كوربوريشن اليابانية 20% **JINKO PWER** شركة جينكو باور الصينية 20%
سعر تعرفة الكهرباء بالمحطة يعد الاكثر تنافسية في العالم	2.42 سنتا امريكيا لكل كيلوواط/ساعة

ومن جملة المحطات الاخرى للطاقة الشمسية التي تحتضنها **الامارات** ما يلي:

محطة شمس 01: يعد اول مشروع للطاقة المتجددة بالشرق الاوسط، تم تشغيلها سنة 2013 حيث تقدر طاقتها الإنتاجية 100 ميغاواط وتوفر الكهرباء لأكثر من 20 ألف منزل، وهي تمنع انبعاث 175000 طن سنويا من غاز ثاني اكسيد الكربون.

الشكل رقم (10): محطة شمس 01



مجمع محمد بن راشد: يعتبر أكبر مجمع للطاقة الشمسية أي الاول عالميا، افتتح كأول مرحلة به عام 2013، يصل انتاجه الى 5000 ميغاواط عند اكتماله بحلول عام 2030، وهو بذلك يمنع انبعاث 6.5 مليون طن سنويا من غاز ثاني اكسيد الكربون.

الشكل رقم (11): مجمع محمد بن راشد

محطة الظفرة: أكبر محطة مستقلة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في العالم، يقدر انتاج المحطة 2 غيغا واط من الكهرباء ويكفي احتياجات 160 ألف منزل، وتمنع انبعاث 2,4 مليون طن سنويا من غاز ثاني اكسيد الكربون وتزال قيد الانشاء.

الشكل رقم (12): محطة الظفرة

ومدينة "**مصدر**" هي مدينة مستدامة تعمل بالطاقة المتجددة. وفيها معهد "مصدر" وهو مؤسسة أكاديمية للدراسات العليا تُعنى بالبحوث والتنمية في تكنولوجيا الطاقة والمياه المستدامة. ويضم المعهد أيضا مركز البحوث لرسم خرائط الطاقة المتجددة والتقييم.

الشكل رقم (13): مدينة مصدر

وحالياً يوجد أكبر برنامج فوتوفولطي في **المغرب** حيث تم تركيب 160 ألف نظام طاقة شمسية منزلي في نحو 8 % من البيوت الريفية بقدرة اجمالية تصل إلى 16ميجاوات.

انطلق البرنامج **التونسي** للطاقة الشمسية **PROSOL**، وهو مبادرة مشتركة بين حكومتي تونس وإيطاليا وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، في عام 2005. وقام بإنشاء آلية للنشر، بما في ذلك القروض الميسرة والإعانات في التكاليف التي تقدمها الحكومة التونسية، بشكل يسهل المعيشة على الأسر في الحصول على تكنولوجيا الطاقة الشمسية. وعليه ازدادت تركيبات تسخين المياه بالطاقة الشمسية بمقدار عشرة أضعاف بين عامي 2005 و2011. وصارت أكثر من 50,000 أسرة تونسية تعتمد على الطاقة الشمسية لتسخين المياه، وتم تسجيل 42 مزودا رسميا لهذه التكنولوجيا، وقامت 1000 شركة على الأقل بتركيب تلك النظم، الأمر الذي دعم توليد فرص العمل. فضلا عن ذلك، ساعدت هذه الخطوة في تجنب 240000 طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، ناهيك عن الحد من الاعتماد على الوقود المستورد.

كما لدى **بلدان الخليج العربي وشمال افريقيا** امتدادات واسعة من المناطق الصحراوية التي يسطع فيها ضوء الشمس، وحتى هذه اللحظة تكاد قدرة الطاقة الشمسية المركبة لا تذكر، اذ هناك أقل من 3 ميغاواط من الطاقة الفوتوفولطية في **السعودية** وقدرة مركبة تبلغ 10 ميغاواط في الامارات.

وفي الوقت الحالي يقتصر استغلال الطاقة الشمسية من قبل المستهلكين في الدول العربية على تطبيقات تسخين المياه وإنارة الحدائق، هذا إلى جانب البدء في خطط ومشاريع حكومية كبيرة لتوليد الكهرباء من الطاقة الشمسية للاستخدام التجاري كما هو الحال في **مصر والإمارات العربية المتحدة والبحرين**. وتنفرد **المملكة العربية السعودية** باستخدام الطاقة الشمسية لغرض تحلية مياه البحر. ولكن وبالرغم من هذا فإن الدول العربية هي من أفقر المناطق في العالم فيما يتعلق باستغلال وتوظيف الطاقة الشمسية.

إقليم **دارفور** هو من أفقر المناطق في السودان، ومعظم سكانه لا يحصلون على الكهرباء أو الوقود النظيف. ويسبب انتشار استخدام مولدات الديزل فيه تلوثا مرتفعا يلحق أضرارا بصحة الإنسان والبيئة .أما الطاقة الشمسية الفوتوفولطية فتوفر مصدرا واعدا للطاقة النظيفة للمجتمعات المحلية النائية (التقرير العربي للتنمية المستدامة ، 2020).

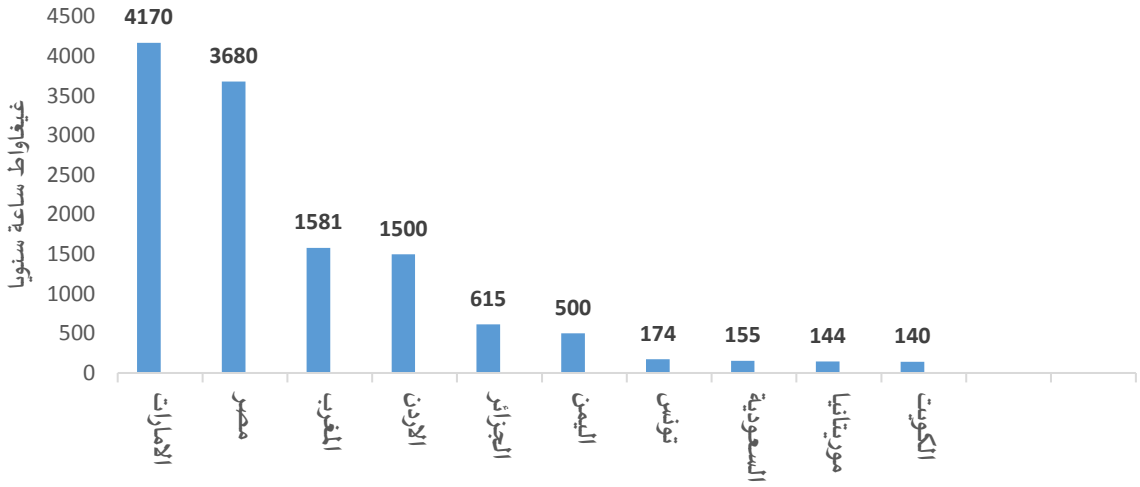
قطر: تعمل على تنفيذ محطتين جديدتين للطاقة الشمسية الكهروضوئية مساحتهما 10 كيلومتر مربع وتكلفتهما الاستثمارية تقدر بـ: 631.69 مليون دولار هذا المشروع منفذ من قبل سامسونغ سي اند تي الكورية الجنوبية، تقع المحطة الاولى بمدينة مسيعيد الصناعية بقدرة 417 ميغاواط والمحطة الثانية بمدينة راس لفان الصناعية بقدرة 458 ميغاواط، تهدف المحطتين بحلول 2024 الى زيادة قدرة الطاقة المتجددة لـ: 1.675 غيغاواط، وبدء انتاج الكهرباء من محطات الطاقة الشمسية، كما يساهم انتاج المحطتين بخفض انبعاث غازات الاحتباس الحراري من منشآت قطر للطاقة وخفض 28 مليون طن من ثاني اكسيد الكربون على مدار عمر المشروع.

مصر والسعودية والإمارات والمغرب، لكل منها مجمعات للطاقة الشمسية توصف بأنها الأكبر في العالم، والتي تستقبل كميات هائلة من الطاقة الشمسية دفعتها إلى وضع السياسات اللازمة، وخطط طموحة لتطوير وتنفيذ مشروعات ضخمة في توليد الكهرباء من هذا المصدر النظيف.

بلغ انتاج الطاقة الشمسية في **مصر** بين 4.51 و4.4 (ألف غيغا واط/ساعة) سنة 2021 وسنة 2022.

أظهرت إحصاءات حديثة أن **الإمارات** تتصدر الدول العربية في توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية، تليها مصر والمغرب والأردن، ثم الجزائر واليمن وتونس والسعودية وموريتانيا، لتأتي الكويت أخيرة ضمن العشر الأوائل على هذا الصعيد، علما أن أزمة الطاقة وغلاء الوقود يدفعان إلى تسريع خطى الاعتماد على مصادر الطاقة البديلة النظيفة والمتجددة بدلا من المحروقات التقليدية الآتية من الوقود الأحفوري.

الشكل رقم (14): الدول العربية العشر الاكثر توليدا للكهرباء بالطاقة الشمسية



المطلب الثاني: طاقة الرياح في الدول العربية

تتربع الدول العربية على اراضي شاسعة تتحرك بها الرياح بسرعة تتراوح بين 1.4 الى 7.5 م/ثا مما يجعلها مهيئة طبيعيا لاستغلال طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية.

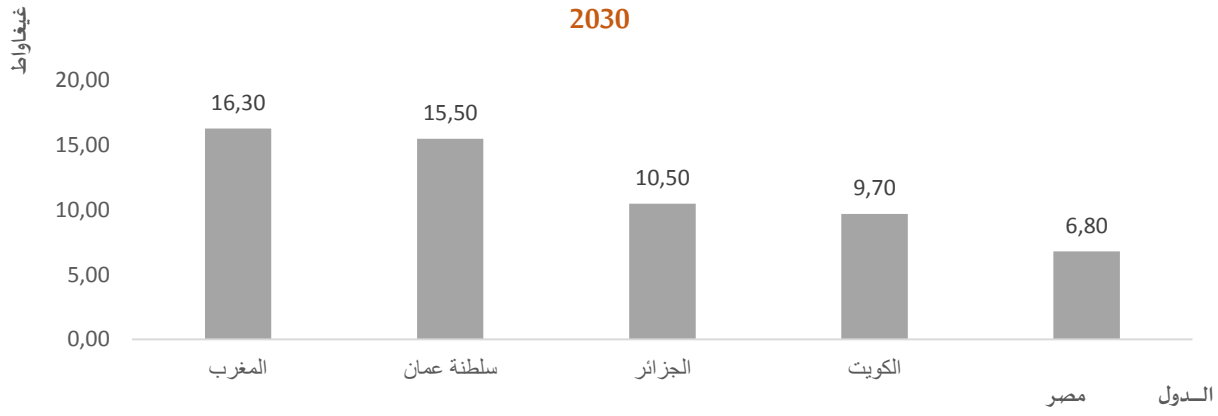
كما أن العديد من الدول العربية مؤهلة للاستفادة من طاقة الرياح لاسيما مصر والأردن، حيث يبلغ معدل سرعة الرياح بمقدار 11.8 متر/ الثانية في خليج السويس في **مصر**، و7.5 متر/ الثانية في **الأردن** ما يجعل هذين البلدين مؤهلين لتوليد الكهرباء من الرياح وكذلك يمكن توليدها في مواقع عديدة في **المغرب وسورية** وبعض الدول العربية الأخرى **(arsco, s.d.)**.

الجدول رقم (02): الدول العربية الاكثر انتاجا للكهرباء النظيفة بحلول 2030

الدولة	طاقة الانتاج
مصر	6.8 غيغا واط
الكويت	9.7
الجزائر	10.5

سلطنة عمان	15.5
المغرب	16.3

الشكل رقم (15): الدول العربية الأكثر إنتاجا للكهرباء النظيفة من طاقة الرياح بحلول 2030



المغرب: تبلغ سرعة الرياح المركبة 1.512 غيغاواط في حين بحلول 2030 تستهدف 4.3 غيغاواط.

مزرعة رياح طرفاية – المغرب: جاءت مزرعة رياح طرفاية المغربية في المركز الثاني، بقدرة توليد 301 ميغاواط، وتمتد مزرعة الرياح تلك لأكثر من 100 كيلومتر مربع عبر الصحراء الكبرى لتمثّل أكبر منشأة برية في القارّة، وتشمل 131 توربينًا للرياح، بحجم استثمارات بلغ 560 مليون دولار.

ويدير مزرعة رياح طرفاية مشروع مشترك بين شركتي إنجي الفرنسية للطاقة وناريفا هولدينغ بنسبة 50% لكل منهما؛ إذ تُباع الكهرباء المولّدة للمكتب الوطني للكهرباء في المغرب.

الشكل رقم (16): مزرعة رياح طرفاية بالمغرب

مزرعة رياح أخفنير – المغرب: تقع سادس أكبر مزرعة رياح في أفريقيا في أخفنير المغربية، بقدرة توليد 200 ميغاواط، والتي تعمل منذ عام 2014. وهي مزرعة مملوكة لشركة ناريفا، وتعد كيان تابع لشركة الاستثمار الوطنية المغربية.

قامت شركة ألستوم بتوريد أول 100 ميغاواط من المزرعة، ومن ثم مُنح عقد توسيع قدرة المزرعة لتصل إلى 200 ميغاواط لشركة جنرال إلكتريك.

وتستهدف المغرب الحصول على أكثر من نصف احتياجاتها من الكهرباء عبر مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2030، وكامل احتياجاتها بحلول 2050.

مزرعة رياح رأس غارب – مصر: احتلت مزرعة رياح رأس غارب المركز الثالث، ضمن قائمة أكبر مزارع رياح في القارة السوداء، بقدرة توليد تبلغ 262.5 ميغاواط. وتعد مزرعة رياح رأس غارب الواقعة بالقرب من خليج السويس، وتبلغ تكلفتها نحو 400 مليون دولار أول مشروع مستقل لإنتاج الكهرباء في مصر.

يدير المزرعة مشروع مشترك ذو أغراض خاصة مكون من إنجي الفرنسية (تشكل 40%)، وأوراسكوم للإنشاء والصناعة (20%)، وتويوتا تسوشو اليابانية/يوروس إنرجي (40%)، وذلك على أساس نظام التشييد والتملك والتشغيل.

وعند افتتاحها في أكتوبر عام 2019، أصبحت مزرعة رأس غارب قادرة على توصيل الكهرباء إلى ما يقرب من 500 ألف أسرة.

الشكل رقم (17): مزرعة رياح رأس غارب بالمغرب

مشروع مزرعة رياح غرب بكر – مصر: نال مشروع مزرعة رياح غرب بكر المركز الرابع في القائمة، بقدرة توليد مخططة تبلغ 250 ميغاواط، والتي من المتوقع أن يبدأ تشغيلها في الربع الأخير من **2021**.

ويقود بناء المشروع في خليج السويس شركة ليكيلا باور، التي نجحت في تثبيت أول توربين خلال شهر جانفي 2021. وتدعم المزرعة هدف مصر في الحصول على 20% من الكهرباء عبر مصادر الطاقة المتجددة بحلول 2022.

الشكل رقم (18): مزرعة رياح غرب بكر بمصر

بلغ انتاج طاقة الرياح في **مصر** بين 5.397 و6.1 (ألف غيغا واط/ساعة) سنة 2021 وسنة 2022

مزرعة رياح بولنوار بموريتانيا: جاء في المركز الأخير بالقائمة مزرعة رياح بولنوار الواقعة في موريتانيا، بقدرة توليد مخططة تبلغ 102 ميغاواط.

ومن المتوقع أن تُسهم مزرعة الرياح في بولنوار عند الانتهاء من تنفيذها في توليد 100 ميغاواط من الكهرباء النظيفة لشبكة موريتانيا عبر 39 توربين رياح، حيث يقوم بتنفيذ المشروع شركة الكهرباء الإسبانية إلكنور، وشركة سيمنس جاميسا المتخصصة في توربينات الرياح، بتكلفة تبلغ نحو 167مليون دولار. وحدد البدأ في تشغيل مزرعة رياح بولنوار خلال الربع الأخير من عام 2022. (htt1)

الشكل رقم (19): مزرعة رياح بولنوار بموريتانيا

المبحث الثاني: واقع الطاقة المائية والطاقات المتجددة الاخرى في الدول العربية

سوف نتطرق خلال المبحث التالي للدور الكبير الذي تلعبه الطاقة المائية، طاقة الكتل الحيوية، الطاقة الهيدروجينية والحرارة الجوفية.

المطلب الاول: الطاقة المائية في الدول العربية

عرفت الدول العربية الطاقة المائية منذ عدة قرون، إذ استخدمت مع وفرة المياه في توليد الكهرباء عبر السدود.

ذكر تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية (افد) لسنة 2011 ان لدى المنطقة العربية قدرة كهرومائية مركبة تبلغ نحو 10,7 ميغاواط، وتوجد اكبر خمس مشروعات لمحطات الكهرومائية في مصر والعراق والامارات والمغرب والجزائر، ومحطات مختلفة القدرات في كل من الأردن، لبنان، موريتانيا، السودان، سورية وتونس. (أحمد ، بلا تاريخ)

وفقا لتقرير سوق الطاقة المائية الصادر مؤخرا عن وكالة الطاقة الدولية، يمكن أن توفر الطاقة المائية سدس توليد الكهرباء في العالم في عام 2020، وبالتالي أكثر من جميع مصادر الطاقة المتجددة الأخرى مجتمعة. فعلى الرغم من الانتشار العالمي للطاقة المائية، تتوقع وكالة الطاقة أن يتباطأ نمو الطاقة المائية العالمية في العقد الحالي، حيث تعتقد أن النمو المتوقع في العقد الثالث من هذا القرن يقل بنحو 25% عن سابقه.

يتنبأ تقرير صادر عن شركة أبحاث الطاقة ريستارد اينرجي أنه بحلول عام 2022، ستتجاوز قدرة الطاقة الكهرومائية العالمية المركبة 1200 جيجاوات لأول مرة. وفيما يلي أبرز الدول العربية التي تستخدم الطاقة المائية كمصدر للطاقة النظيفة لتوليد الكهرباء حسب ما رصدته وحدة ابحاث الطاقة:

الطاقة المائية في مصر: تعد مصر إحدى أشهر الدول العربية بالطاقة الكهرومائية منذ عقود. وذلك منذ إنشاء أول محطة كهرباء لسد أسوان عام 1953، اتخذت الدولة أولى خطواتها في توليد الكهرباء من مياه فيضان النيل وتخزين المياه .

في عام 1960 بدأت مصر في بناء السد العالي الذي يعد أحد أكبر السدود في العالم، لحماية البلاد من الفيضانات مع تسخير مياه الفيضانات لتوليد الكهرباء. (الطاقة، بلا تاريخ)

انطلقت أول شرارة للتيار من محطة كهرباء السد العالي في أكتوبر عام 1967، حيث أصبحت منذ ذلك الوقت أكبر مصدر للطاقة الكهرومائية حتى الآن. ويبلغ حاليا إجمالي قدرات الطاقة الكهرومائية في مصر بحسب آخر البيانات الصادرة من وزارة الكهرباء نحو 2.832ألف ميغاواط، من إجمالي 5.878 ألف ميغاواط القدرة الحالية للطاقة المتجددة ككل في البلاد.

تنقسم قدرات الطاقة المائية في مصر بين السد العالي الذي ينتج في الوقت الراهن نحو 2.1 ألف ميغاواط، وخزان أسوان1 بقدرة 280 ميغاواط، وخزان أسوان2 بقدرة 270ميغاواط. كما تنقسم كذلك بين قناطر إسنا قدرة 86 ميغاواط، وقناطر نجع حمادي بقدرة 64 ميغاواط، وقناطر أسيوط بقدرة 32 ميغاواط.

الشكل رقم (20): السد العالي بمصر

بلغ انتاج الطاقة المائية في **مصر** بين 14.055 و15 (ألف غيغا واط/ساعة) سنة 2021 وسنة 2022.

الطاقة المائية في العراق: يمتلك العراق العديد من السدود التي يبني عليها محطات الطاقة التي تولد الطاقة الكهرومائية، وتساهم بأكثر من 2500 ميغاواط في نظام الطاقة في البلاد.

وبحسب رصد وكالة الأنباء العراقية، فإن نحو 8 سدود في العراق بها محطات طاقة مائية، أقدمها سد "دوكان" الذي بني عام 1959 وتبلغ طاقته التوليد نحو 400 ميغاوات.

الشكل رقم (21): سد دوكان بالعراق

في عام 1986، قام العراق ببناء أكبر سد على نهر دجلة، وكان أكبر إنتاج للطاقة الكهرومائية، بطاقة مركبة 1.05 مليون ميغاواط.

كما قامت الدولة ببناء سد "حديثة" على نهر الفرات في عام 1986، والذي يضم ثاني أكبر محطة للطاقة الكهرومائية في العراق بطاقة تصميمية تبلغ 660 ميغاوات.

الشكل رقم (22): سد حديثة بالعراق

يمتلك العراق أيضا سد دربنديخان بسعة 240 ميغاواط، وسد سامراء على نهر دجلة بطاقة 84 ميغاواط، وسد حمرين بقدرة 50 ميغاواط، وسد الهندية بسعة 15 ميغاواط، وسد الكوفة بسعة 5.44 ميغاواط.

الطاقة المائية بالمغرب: صنفت المملكة المغربية على أنها الدولة الأكثر تطلعا للتحول إلى الطاقة المتجددة لتقليل اعتماد البلاد على توليد الطاقة من الوقود الأحفوري لتوفير التكاليف والمشاركة في مكافحة تغير المناخ.

تمثل الطاقة الكهرومائية 1770 ميغاواط من إجمالي توليد الكهرباء في البلاد اذ تمكن المغرب من زيادة حصة الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء إلى 37%، حيث بلغ إجمالي الطاقة المتجددة في المغرب نحو 3.95 مليون ميغاواط، موزعة بين 750 ميغاواط من الطاقة الشمسية و1.43 مليون ميغاواط من الرياح و1.77 مليون ميغاواط من الطاقة الكهرومائية، بحسب الأرقام التي يطلع عليها معهد بحوث الطاقة.

الطاقة المائية بالإمارات العربية المتحدة: تقوم دولة الإمارات حاليا ببناء محطة للطاقة الكهرومائية في منطقة حتا بإمارة دبي، والتي تقول انها ستكون الأولى من نوعها في منطقة الخليج العربي، باستثمار 1.42 مليار درهم أي ما يعادل 386.59 مليون دولار.

وبحسب هيئة كهرباء ومياه دبي، فإن محطة الطاقة الكهرومائية مصممة لتوليد الكهرباء باستخدام المياه المخزنة في سد حتا بدبي، وستبلغ الطاقة الإنتاجية للمحطة 250 ميغاواط، بينما ستبلغ سعة محطة تخزين الطاقة 1500 غيغاواط في الساعة.

الشكل رقم (23): سد حتا بالإمارات العربية المتحدة

وأكدت هيئة كهرباء ومياه دبي أن محطة الطاقة الكهرومائية ستساهم في تحقيق استراتيجية دبي للطاقة النظيفة 2050، والتي تشمل توفير 75% من الطاقة الإنتاجية في دبي وعمر خدمة يصل إلى 80 عاما بحلول نهاية ديسمبر 2021، ستصل نسبة إنجاز محطة سد حتا الكهرومائية، التي تنفذها هيئة كهرباء ومياه دبي، إلى 35% . وتعتمد تقنية توليد الطاقة لمحطة الطاقة الكهرومائية على تخزين المياه من سد حتا وسد علوي آخر في الجبال (2305).

المطلب الثاني: الطاقات المتجددة الاخرى في الدول العربية

تتمثل الطاقات المتجددة الاخرى فيما يلي:

طاقة الكتل الحيوية: لا تزال طاقة الكتلة الحيوية التقليدية تهيمن على مزيج الطاقة المتجددة في المناطق الريفية والنائية خاصة في الدول الأقل نموا، خاصة مع الموقف العربي الرافض لاستخدام المحاصيل الزراعية في الدول النامية لإنتاج وقود حيوي لقطاع النقل، والقدرات المركبة لغرض إنتاج الكهرباء وأهداف الطاقة الحيوية في بعض الدول العربية، وإمكانية الاستفادة من بعض المحاصيل الزراعية في إنتاج الطاقة والاستفادة من مصادر الطاقة الحيوية. فقد بلغ انتاج طاقة الوقود الحيوي في مصر بين 12 و90 سنة 2021 وسنة 2022 (الطاقة الحيوية والتنمية المستدامة في الريف العربي اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، بلا تاريخ).

الجدول رقم (03): تطبيقات الطاقة الحيوية المستخدمة ومستوى الانتشار في الدول العربية

التطبيق	مستوى الانتشار
الحرق المباشر للمخلفات الحيوية.	منتشر على نطاق واسع، خاصة في الدول الأقل نموا.
قوالب خشبيه كوقود للأفران الريفية، فحم نباتي.	شائع.
الغاز الحيوي (الميثان) + سماد طبيعي (مخلفات زراعية وحيوانية، مكبات النفايات).	نتشر في عديد من الدول.
محطات معالجة المياه/الصرف الصحي، انتاج الغاز الحيوي واستخدامه في توليد الكهرباء، للمساهمة في توفير الطاقة اللازمة لمحطات المعالجة.	محدود (مصر، الاردن، المغرب، الجزائر والامارات العربية المتحدة .....).
إنتاج الوقود الحيوي السائل من بعض المحاصيل: . الايثانول من مخلفات القصب . الديزل الحيوي من اشجار الجاتروفا، الطحالب، زيوت الطعام سبق استخدامها.....	تجاريا في السودان. البحث والتطوير، مشاريع رائده/استرشاديه (الاردن، الامارات العربية المتحدة، السودان، مصر، المغرب .....).

طاقة الحرارة الجوفية: قدمت دراسة تقييمية شاملة للطاقة الجوفية وآفاق تطويرها في مجموعة من الدول التي يتواجد على مستواها خزانات الحرارة الجوفية المؤكدة. شملت هذه الدراسة المملكة العربية السعودية، مصر، اليمن، عمان، الامارات العربية المتحدة، الاردن، قطر، الكويت، البحرين، العراق ولبنان،

وتوصلت هذه الدراسة الى ان معظم الحقول الحرارية الأرضية الحالية تمتلك مخزون حراري منخفض اقل من 100 درجة مئوية ومتوسط من 100 الى 150 درجة مئوية باستثناء عدد قليل من الدول مثل: **اليمن** حيث لديها حقول حرارية جوفية عالية والتي تتجاوز 150 درجة مئوية وهي بالتالي اغنى الدول بمصادر هذه الطاقة والتي يمكن استغلالها في توليد الكهرباء وفي القطاع السكني والصناعي والزراعي.

ولاستغلال هذه الطاقات الحرارية الجوفية في الدول العربية نجد انه لا زالت هناك حاجة ماسة لوضع سياسات وخطط جادة من خلال برامج الدعم والبحث والتطوير وتعزيز التعاون الدولي)عبد الرحمان(.s.d.,

طاقة الهيدروجين: هناك 9 دول عربية تساهم وبقوة عالميا في إنتاج الهيدروجين الأخضر وحماية البيئة، لدوره في خفض انبعاثات الكربون المسببة لارتفاع درجة حرارة الأرض وتوحش المناخ.

وهذه الدول تشكل مستقبل إنتاج الهيدروجين الأخضر في الشرق الأوسط، وهي: مصر، والإمارات، والسعودية، والمغرب، وعمان، والعراق، والجزائر، وقطر، وموريتانيا، وفق دراسة أصدرها المركز المصري للدراسات الاستراتيجية (سارة ، بلا تاريخ) (2306).

يعد مشروع: **نيوم في المملكة العربية السعودية** تحولا خاصا في التنمية الاقتصادية بسبب التحديات التي يفرضها تقلب أسعار النفط والانخفاض الكبير الذي شوهد منذ عام 2014. يهدف مشروع نيوم إلى تحقيق تنمية اقتصادية فريدة ومستدامة تعزز الوضع الاقتصادي للمملكة وتوفر فرصا وآفاقا طويلة الأجل. يهدف المشروع إلى تطوير مدينة متكاملة تعتمد كليا على الهيدروجين الأخضر كمصدر رئيسي للطاقة. تم تصميم مدينة نيوم على أنها واحة خضراء للهيدروجين. يتم توليد الهيدروجين الأخضر باستخدام الطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية، ثم يتم استخدامه بعد ذلك لقيادة المركبات وتوليد الكهرباء وتلبية الاحتياجات الصناعية.

الشكل رقم (24): مشروع نيوم بالمملكة العربية السعودية

تم وقوع الاختيار على مدينة " **أوكساجون**" **OXAGON** لتكون مقرا لمشروع نيوم للهيدروجين الأخضر، اذ تقع مدينة «أوكساجون» في الركن الجنوبي الغربي من "نيوم" على البحر الأحمر بالقرب من قناة السويس، وجنوباً على "ذا لاينThe Line"، وتشمل ميناء ضبا الحالي، الذي يعد الآن جزءا منها.

الشكل رقم (25): مدينة أوكساجون بالمملكة العربية السعودية

وتعتبر مدينة « أوكساجون » أيضا أكبر مجمع صناعي عائم في العالم، فهي تتميز بموقعها المنفرد من نوعه حيث يسمح لها بتوليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، ولا يشاركها في هذه الميزة إلا خمسة أماكن فقط على هذا الكوكب. ولذلك فحين ندمج هذه الميزة مع مياه البحر المحلاة التي يتم إنتاجها، ستتمكن نيوم من إنتاج 600 طن من الهيدروجين الأخضر الخام يوميا، وهكذا ستكون نيوم مهدا لأكبر محطة للهيدروجين الأخضر حول العالم، ستنشأ هذه المحطة بالتعاون مع شركة "إير برودكتس Air Products و أكوا باور ACWA POWER" واتفق الشركاء على اسم لهذه الشركة هو شركة "نيوم للهيدروجين الأخضر Neom "

كما وقعت سلطنة عمان ثلاث اتفاقيات طموحة لإنتاج الهيدروجين الاخضر بحوالي نصف مليون باستخدام محطات الطاقة المتجددة باستثمارات تقدر ب 20 مليار دولار مساحة كل موقع تقدر بـ: 320 كلم^2.

المبحث الثالث: واقع الطاقات المتجددة في الجزائر

تحتل الطاقة المتجددة اهمية بالغة من حيث الامكانات والمصادر وطرق وتكاليف الاستغلال وهو ما توجهت اليه الدول في البحث عن الطاقة البديلة للطاقة النابضة وكانت الجزائر كغيرها من الدول تأثرت بتحولات الاقتصاد العالمي خاصة مجال الطاقة، لهذا اخذت المبادرة لخوض غمار التجربة في الاستثمار في الطاقة المتجددة كطاقه بديلة من اجل حفظ الثروات الطبيعية للدولة من جهة ومن جهة اخرى تحفيز الاستثمارات.

المطلب الاول: مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر

تقع الجزائر في شمال افريقيا ضمن المغرب العربي، و هي اكبر دولة في البحر الأبيض المتوسط والأكبر مساحة في افريقيا حيث تتربع على مساحة اجمالية تقدر بـ : 2 381 741 كلم^2 ، يحدها من الشمال الشرقي تونس ومن الشرق ليبيا و جنوبا مالي و النيجر ومن الجنوب الغربي موريتانيا والصحراء الغربية وغربا المغرب، وهذا ما يجعلها تزخر بثروات هائلة ومصادر طاقوية متعددة وخاصة المتجددة منها، وفيما يلي **سنتطرق** لاهم مصادر الطاقات المتجددة في الجزائر.

الطاقة الشمسية في الجزائر: نظرا لما تمتاز به أراضي الدولة من نسبة سطوع عالية مقارنة بباقي الدول المجاورة لها، تعمل الحكومة الجزائرية جاهدة على تشجيع الاستثمار في مشروعات الطاقة الشمسية، من خلال خصخصة سوق الطاقة المتجددة، والسماح للشركات الخاصة بتنفيذ مشروعات، وأيضا استثناء هذه المشروعات من قوانين تنفر المستثمرين الأجانب، ومنها قانون الاستثمار الذي يحدد ملكيتهم في المشروعات بأقل من 49%.

تجذب مشروعات الطاقة الشمسية في الجزائر اهتمام كبرى شركات الطاقة المتجددة، ولا سيما مع إعلان الحكومة خططها الطموحة لزيادة مساهمة الطاقة الشمسية في مزيج الكهرباء إلى 15 ألف ميغاواط بحلول عام 2035.

وقد اعلنت شركة مصدر الإماراتية في يوليو/تموز الماضي 2022، توجهها إلى استكشاف فرص الاستثمار في مشروعات الطاقة الشمسية في الجزائر، في خطوة تهدف إلى توسعة محفظتها من مشروعات الطاقة المتجددة، المنتشرة في نحو 40 دولة حول العالم.

وخلال شهر أكتوبر 2022، أعلنت شركات تركية وإيطالية عزمها الاستثمار في مشروعات الطاقة الشمسية في الدول الواقعة بشمال أفريقيا، من خلال شراكات مشتركة، إما لاستغلال مساحات الدول الشاسعة لتوليد الكهرباء، وإما لاستغلال إمكاناتها في مجال تصنيع الألواح الشمسية.

فمشروعات الطاقة الشمسية بالجزائر تشهد توسعا كبيرا، مع توجه الحكومة إلى تعميم استخدام الطاقة المتجددة في منشآتها، وسعيها إلى تأمين احتياجات عدد من القطاعات والمؤسسات المهمة من الكهرباء، ضمن خطتها للتحول إلى الطاقة النظيفة. حيث وقعت وزارة الانتقال الطاقوي الجزائرية في اوت 2022 اتفاقية مع وزارة الشؤون الدينية والأوقاف، لتزويد المساجد وصفوف تحفيظ القرآن والزوايا بسخانات مياه تعمل بالطاقة الشمسية (cder, s.d.).

واعلنت شركة سونلغاز بعد عدة تأجيلات استمرت أكثر من عام لإطلاق مشروع الطاقة الشمسية في الجزائر والذي كان يطلق عليه **"سولار 1000"**، والذي كانت تعتزم تنفيذه شركة شمس التابعة لوزارة الانتقال الطاقي قبل دمجها في وزارة البيئة. هذا المشروع سيسمح بتجسيد برنامج تحول الطاقة في الجزائر والدخول في عهد جديد للطاقات النظيفة والمستدامة. كما يسمح تنفيذ هذه المحطات بظهور نسيج للشركات الناشئة التي سيجري إشراكها في إنجاز المشروع.

مشروع سولار 1000: كان من المقرر أن تفصل حكومة الجزائر في صفقات مشروع سولار 1000 قبل نهاية 2022، إلا أن المشروع توقف بسبب غياب الوزارة الوصية على المشروع، وهل هي وزارة الطاقة والمناجم أم وزارة البيئة والطاقات المتجددة؟ خاصة بعد إلغاء وزارة الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة، ودمجها في البيئة.

كان مشروع سولار 1000 يتضمن تأسيس مجموعة من الشركات تتولى تنفيذ محطات شمسية كهروضوئية بقدرة إجمالية 1000 ميغاواط، توزع على 5 ولايات مختلفة داخل الدولة، إذ تكون حصة كل ولاية بين 50 و300 ميغاواط.

وحددت الولايات الخمس التي ستشهد محطات المشروع وهي **ورقلة، بشار، الوادي، تقرت والأغواط**، إذ قسم المشروع إجمالي إنتاج كل ولاية على النحو التالي: إنتاج 50 ميغاواط في ولاية بشار، إنتاج 100 ميغاواط في ولاية ورقلة، إنتاج 250 ميغاواط في ولاية تقرت، إنتاج 300 ميغاواط في ولاية الأغواط، إنتاج 300 ميغاواط في ولاية الوادي.

كما كان من المقرر أن تبدأ الجزائر إنتاج الكمية الأولى من الكهرباء المولدة بالطاقة الشمسية خلال شهر جانفي 2023 من ولاية بشار، إلا أن تعطيل فتح أظرف المشروع واختيار الصفقات أفشل خطط الدولة لبدء أول مشروعات الطاقة الشمسية في الجزائر (2023).

الجدول رقم (04): محطات الطاقة الشمسية بالجزائر

اسم المحطة	ولاية	المساحة بالهكتار
محطة مشرية	النعامة	40
محطة تيارت	تيارت	40
محطة غرداية	غرداية	40
محطة الواد	الواد	36

كشف خبير استراتيجيات الطاقة الدكتور "نايف الدندني" عن إمكانات الطاقة الشمسية في الجزائر، مؤكدا أن نشر المحطات على 2% من مساحة الدولة الواقعة في شمال أفريقيا، يكفي لتوفير الإضاءة للعالم كله. وأوضح الدندني يوم الإثنين 16 جانفي 2023 أن 0.5% فقط من إجمالي مساحة الجزائر تكفي لتوفير احتياجات قارة أوروبا من الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية.

وتلقى مشروعات الطاقات الشمسية في الجزائر اهتماما كبيرا من المستثمرين والشركات العالمية المتخصصة في مجال الطاقة. ويشار إلى أن تقرير سابق لمنتدى الطاقة العالمي توقع استحواذ الطاقة الشمسية في الجزائر على نسبة تتراوح بين 30 و40% من الكهرباء في البلاد بحلول 2030.

تملك الجزائر إمكانات طبيعية تؤهلها للمنافسة عالميا في سوق الطاقة المتجددة، في حالة استغلالها بشكل صحيح، حيث تشير تقديرات رسمية إلى أن معدل الإشعاع الشمسي في أنحاء الدولة يتراوح بين 2000 و3900 ساعة سنويا.

طاقة الرياح في الجزائر: يتم استغلال الرياح من طاقتها الحركية حيث ان الرياح تحتاج الى قدر كبير من الطاقة لكي تتحرك، وكلما زادت هذه الطاقة زادت سرعة الرياح التي تبلغ اقصاها عند حدوث الاضطرابات الجوية والعواصف التي تعنى تعاظم الطاقة.

ففي الجزائر تتغير طاقة الرياح حسب المناطق وهذا بالنظر للطبيعة الطبوغرافية والمناخية المتعددة. اذ تمتلك الجزائر رصيد معتدل من هذه الطاقة، حيث تقدر من 2 إلى 6 م/ثا. وتتميز المناطق الجنوبية للبلاد بسرعة الرياح أكثر من الشمالية منها، وخاصة في الجنوب الغربي الذي يقدر فيه معدل سرعة الرياح بـ: 4 م/ثا، وتصل إلى 6 م/ثا في منطقة أدرار .كما ان المناطق الثلاثة المتواجدة في الجنوب الغربي للصحراء (تندوف، عين صالح وأدرار) تعد الأكثر ملائمة لإنشاء مزارع الرياح، لأنها تنفرد وحدها باحتياطي قابل للاستغلال الاقتصادي يقارب 24 تيراواط ساعي/سنة (حيث أن الاحتياطي التقني من طاقة الرياح في كامل الجزائر يقدر ب 172 تيراواط ساعي/سنة منها 37 تيراواط ساعي/سنة قابلة للاستغلال الاقتصادي.) ولكن استغلال امكانات طاقة الرياح في هذه المنطقة غالبا ما يواجه قيود شديدة ذات طابع اقتصادي وتقني، كبعد المسافة، غياب الاتصال مع المنطقة الممتدة من بجاية حتى بسكرة، بالإضافة إلى عنابة (العبسي و شيخي ، 2018).

مزرعة الرياح كابيرتين Kaberten بأدرار: افتتحت بعد عام واحد من التكليف الرسمي في جويلية 2014 بإجمالي قدرة مركبة تبلغ 10.2 ميغاواط، فهاته المزرعة التجريبية سجلت العروض التالية في أكتوبـــــر عام 2015:

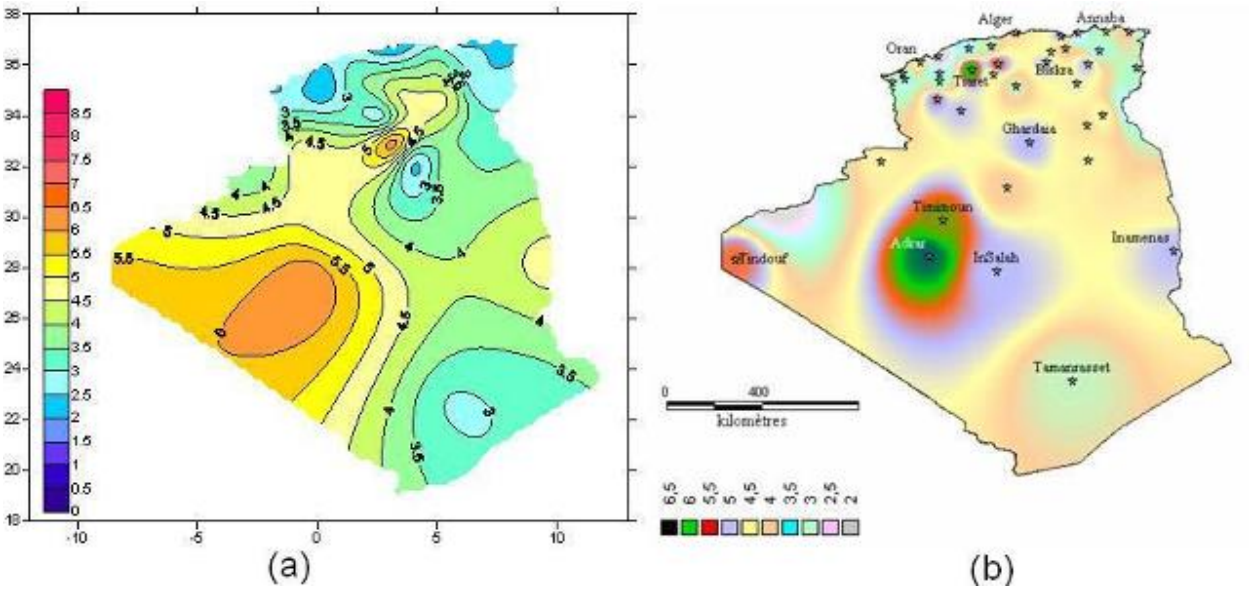
- إنتاج الطاقة: 19 جيجاوات ساعة.
- مدة التشغيل: 1900 ساعة.
- معامل السعة: 22%.

الشكل رقم (26): مزرعة الرياح كابيرتين Kaberten بأدرار

لوحظ أنه في بعض الأيام تصل الطاقة إلى قوتها الكاملة أي 10.2 ميغاواط ومتوسط الطاقة المستهلكة لكل توربينة رياح حوالي 10 كيلو واط. علاوة على ذلك سرعات الرياح ودرجة الحرارة المسجلة على مستوى المزرعة تبين أنه عندما تكون درجة الحرارة المحيطة أعلى من 46 درجة مئوية، وسرعة الرياح منخفضة (أقل من 5 م / ثا). وينتج عن اغلاق توربينات الرياح عندما تكون درجة الحرارة عالية بخسارة إجمالية تبلغ حوالي 10%.

اعلنت وزارة الطاقة والمناجم عن توقعاتها في برنامج الطاقات المتجددة، لتركيب مزارع رياح أخرى بسعة إجمالية 1000 ميغاواط في المدى المتوسط (2015-2020) لتصل إلى 5010 ميغاواط في عام 2030 (Ouahiba).

الشكل رقم (27): يوضح مناطق توزيع الرياح في الجزائر



Source : (cder, s.d.)

وبحسب مجلس طاقة الرياح العالمي، فإن الجزائر من الدول التي تملك إمكانات ملحوظة في طاقة الرياح، التي يعطل استغلالها باستمرار لاعتماد الدولة على الوقود الأحفوري.

الطاقة المائية في الجزائر: عرفت الجزائر الطاقة المائية منذ عدة عقود، ففي عام 1910 وضعت الدولة أول محطة كهرباء تعمل بالطاقة المائية بقدرة 4.2 ميغاواط في مضيق قرية رملية بولاية قسنطينة.

وتعد الطاقة المائية ثالث أكبر مورد للكهرباء في الجزائر بعد الوقود الأحفوري "النفط والغاز"، فتمتلك البلاد في الأجزاء الشمالية منها نحو 13 محطة للطاقة الكهرومائية تستفيد من ارتفاع مستويات هطول الأمطار.

تعمل الدولة الجزائرية على تأهيل محطات الطاقة الكهرومائية التي خرجت عن الخدمة، مع دراسة إمكانية استغلال الوديان والمجاري المائية في توليد الطاقة الكهرومائية عبر المحطات الكهرومائية الصغيرة والمصغرة.

تعتزم الجزائر إطلاق مشروع نموذجي للاستهلاك الذاتي عبر محطة مصغرة ودراسة الجدوى لإنتاج الطاقة الكهروضوئية العائمة على مستوى سد بني هارون.

بلغت سعة سدود الجزائر الإجمالية 8.62 كيلومترا مكعبا، أي 8.62 مليار متر مكعب من المياه في عام 2019 بعد ان كانت 1.81 مليار متر مكعب في عام 1970.

في عام 2017 كان لدى الجزائر 75 سدا، تبلغ سعتها الإجمالية 6.5 مليار متر مكعب، وتهدف الحكومة الجزائرية إلى رفع إجمالي عدد السدود في الدولة إلى 139 سدا بحلول عام 2030، وبالتالي ستزيد سعة تخزين المياه في البلاد إلى حوالي 12 مليار متر مكعب، وفيما يأتي أشهر سدود الجزائر وأكبرها:

سد بني هارون: يعد سد بني هارون المبني في منطقة بني هارون أكبر سد في الجزائر بسعة 960 مليون متر مكعب وبارتفاع 118 مترًا، بني بين عامي 1996 و 2001، وبدأت تعبئته بالمياه في عام 2003 وافتتح في عام 2007، ويربط جسر وادي ديب بين ضفتي السد الذي يوفر المياه الصالحة للزراعة والاستهلاك البشري للسكان الموجودين في المنطقة.

الشكل رقم (28): سد بني هارون بولاية ميلة بالجزائر

سد غريب: هو ثاني أكبر سد في الجزائر بعد سد بني هارون، بُنيَ في أربعينيات القرن الماضي، يقع على بعد 150 كيلومترا غرب مدينة الجزائر العاصمة، وهو مخصص لري سهل متيجة الواقع إلى شرقه بالإضافة إلى سهول الامتدادات العلوية والسفلية لنهر الشلف إلى الغرب منه، ويساهم السد في تأمين المياه الصالحة للاستهلاك البشري لسكان مدينة الجزائر.

الشكل رقم (29): سد غريب بولاية عين الدفلى

سد كف الدر: يعد سد كف الدر واحد من أكبر السدود الموجودة في الجزائر، يقع في منطقة تيبازة، وهو مسؤول عن إمداد ثلاث ولايات جزائرية بالمياه، هي ولاية تيبازة الواقع فيها وولايتي عين الدفلى والشلف، وتبلغ سعته 125 مليون متر مكعب، وقد خصص هذا السد لإمداد سكان المنطقة بالمياه الصالحة للشرب والزراعة، ويبلغ ارتفاعه 93 مترا، وفيه مجرى تصريف وبرج لسحب المياه (ميريه ، 2023).

الشكل رقم (30): سد كف الدر بولاية تيبازة

طاقة الكتل الحيوية في الجزائر: تسعى الجزائر جاهدة إلى توليد الكهرباء من النفايات، من خلال برنامج شراكة بين الوكالة الوطنية للنفايات والمحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، وفي هذا الإطار وقعت الوكالة الوطنية للنفايات الأربعاء 11 جانفي 2023 اتفاقية شراكة مع المحافظة للطاقات المتجددة والفعالية الطاقوية، من أجل تنفيذ خطة عمل مشتركة لاستغلال الغاز الحيوي الناتج عن النفايات.

وتهدف الاتفاقية على وجه الخصوص إلى "تطوير النشاطات المتعلقة بقطاع التثمين الطاقوي للنفايات، وضبط خطة عمل مشتركة خاصة باستغلال الغاز الحيوي الناتج عن النفايات والنفايات العضوية الصلبة غير القابلة للتدوير كوقود لإنتاج الكهرباء".

طاقة الحرارة الجوفية في الجزائر: اكدت لجنة الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ببيانات أن "الجزائر بها أكثر من 240 ينبوع ساخن، والتي لديها إمكانات هائلة للطاقة الحرارية الأرضية. فالمصادر الرئيسية للطاقة الحرارية الأرضية مصنفة حسب درجة الحرارة، وأشهرها الينابيع الحارة في حمام دباغ، وهي من أكثر الينابيع الساخنة حرارة في العالم، حيث تصل درجة حرارة المياه إلى 98 درجة مئوية.

وأوضحت اللجنة: "يمكن استخدام الطاقة الحرارية الأرضية لتوليد الطاقة وتدفئة مواقع المعالجة الحرارية الأرضية (الفنادق والأكواخ) وتدفئة الصوبات الزراعية."

وأوضحت اللجنة أن المكتب الوطني للري والصرف التابع لوزارة الموارد المائية نفذ مشروعا تجريبا في مجمع تقرت الصناعي الزراعي بولاية ورقلة، ويستخدم المشروع بشكل أساسي الماء الساخن بدرجة حرارة 60 درجة مئوية في طبقات جبال الألب لاستخدامه في الزراعية(cder, s.d.) .

طاقة الهيدروجين في الجزائر: استهلت الجزائر بوضع الخطوة الفعلية الميدانية لتطوير قطاع الهيدروجين، وذلك من خلال طرح خريطة طريق لاستراتيجية وطنية، وفتح النقاش مع الفاعلين لتحديد الإمكانات والأطر القانونية والأهداف المراد بلوغها.

وفي هذا الصدد صرح وزير الطاقة والمناجم ليوم الخميس 23 مارس 2023، خلال افتتاح ورشة الاستراتيجية الوطنية لتطوير الهيدروجين في الجزائر "إن هذا القطاع يعد أحد الحلول الواعدة في مجال الطاقة عالميا". كما شدد على أهمية مناقشة تطوير البحث العلمي في هذا المجال وتبادل الخبرات من أجل إبراز جهود القطاع الصناعي في تطوير واستخدام الهيدروجين كما استعرض وزير الطاقة والمناجم الجزائرية تحديات رئيسة أمام بناء قطاع الهيدروجين، وهي:

- التمكين الصناعي والإتقان التكنولوجي وبأقل تكلفة.
- العمل على تأمين سوق للمشاريع المستقبلية خاصة الموجهة للتصدير.

واعتبر أن من بين الحلول الممكنة إقامة شراكات استراتيجية طويلة الأمد مع الشركاء المهتمين بالتمركز في السوق العالمية في مجال الهيدروجين، ورفع تحدي التمويل وتوفير الشروط الملائمة لإنجاح أي مشروع (وزارة الصناعة والانتاج الصيدلاني، بلا تاريخ).

كما بدأت شركة النفط والغاز الجزائرية "سوناطراك" بالتعاون مع شركة إيني الإيطالية خطوات تنفيذية للبدء في مشروع تجريبي لإنتاج الهيدروجين الأخضر.

وقالت الشركتان إنهما تعتزمان البناء على الاتفاق الذي جرى توقيعه في شهر مارس، لتعزيز التعاون التكنولوجي مع التركيز على إنتاج الهيدروجين.

وكانت سوناطراك قد وقعت مع إيني في مارس مذكرة تفاهم تتعلق بإنتاج الوقود الحيوي، وإنتاج الهيدروجين، والطاقات المتجددة، بهدف تكثيف الجهود للحد من انبعاث الكربون.

أعلنت إيني، في بيان لها ليوم 2021/07/07 عن وضع خريطة طريق للتقييم المشترك للجدوى الفنية والتجارية لمشروع تجريبي لإنتاج الهيدروجين باستخدام الكهرباء المولدة من مصادر متجددة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

وأضافت أنه للحفاظ على إمدادات المياه في الجزائر فإن المشروع يعتزم استخدام المياه التي تنتجها حقول النفط لعملية التحليل الكهربائي التي ينطوي عليها إنتاج الهيدروجين (مشروع عملاق لإنتاج الهيدروجين الأخضر في الجزائر بالشراكة بين سوناطراك وإيني الإيطالية، 2021).

المطلب الثاني: مساعي الجزائر وسيناريوهات استغلال الطاقات المتجددة

مساعي الجزائر نحو الطاقات المتجددة: استعرض سفير الجزائر بالإمارات العربية المتحدة خلال ترأسه الوفد الجزائري المشارك في أشغال الدورة 13 للجمعية العامة للوكالة الدولية للطاقة المتجددة التي جرت بأبو ظبي، سياسة الجزائر في مجال الطاقات المتجددة ومساعيها الرامية إلى تحقيق انتقال طاقوي فعال. اذ قال ان الجزائر تهدف على وجه الخصوص إلى المضي قدما نحو تحقيق انتقال طاقوي بشكل تدريجي ومسؤول عبر اعتماد مزيج طاقوي أكثر تنوعا يأخذ بعين الاعتبار كل الطاقات المتاحة والأقل تكلفة والأكثر نظافة مع الاستفادة من المكاسب الناتجة عن تحسين كفاءة الطاقة والعمل على التحكم في استهلاكها من أجل الحفاظ على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة (2023).

السيناريوهات المستقبلية لاستغلال الطاقة المتعددة في الجزائر: يطرح التوجه نحو استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر وضع سيناريوهات تبين الأفاق المستقبلية لهذا التوجه وتتفرع بالأساس إلى ثلاث سيناريوهات أساسية محتملة وهي كالاتي:

السيناريو الأول: التفاؤلي والذي يعبر عن تفعيل وتثمين التوجه نحو استغلال الطاقة المتجددة في الجزائر وبالتالي التصدي لكل العقبات التي تواجه هذا النمط من الاستغلال إضافة إلى وضع التحفيزات والامتيازات لضمان تدفق الاستثمارات الأجنبية والوطنية لمثل هذا القطاع.

السيناريو الثاني: التشاؤمي والذي يعبر عن عدم تثمين التوجه نحو استغلال الطاقات المتجددة في الجزائر بالنظر إلى كافة العراقيل وانتكاسات الأوضاع الاقتصادية وتجميد كافة المشاريع المنتهجة في قطاع الطاقات المتجددة في الجزائر.

السيناريو الثالث: التوافقي والذي يشير إلى المضي قدما نحو استغلال الطاقات المتجددة مع استمرارية الأعباء الاقتصادية التي تعاني منها الجزائر والسير بخطى بطيئة دون تجاوز قطاع المحروقات (فاطمة الزهراء و اسماء ، 2018).

خلاصة الفصل:

في هذا الفصل حاولنا التعرف على مختلف الطاقات المتجددة في الدول العربية ومدى استخدامها وتقدمها، وسلطنا الضوء على الجزائر كعينة. فالدول العربية رغم امتلاكها لإمكانات هائلة من مصادر للطاقات الا انها تسعى كبقية دول العالم الى العمل على الاستثمار في الطاقات المتجددة بزيادة نسبة مساهمتها الا انه ليس بالأمر الهين لما هو محفوف به من عراقيل ومعوقات.

الخاتمة

الخاتمة:

تصنف العديد من الدول العربية من اغنى بلدان العالم في مصادر الوقود الاحفوري وفي مقدمتها النفط والغاز مما مكنها من تبوأ مكانة هامة في سوق إمدادات الطاقة العالمية حيث تملك 58% من احتياطات النفط و26% من احتياطي الغاز في العالم، وبالرغم من الإمكانات الهائلة التي يمتلكها الوطن العربي من المصادر التقليدية للطاقة ودورها الايجابي في اقتصاديات الدول العربية إلا أنها تسعى كبقية دول العالم إلى الاستثمار في الطاقات المتجددة وزيادة نسبة مساهمتها من إجمالي الطاقة المستهلكة.

إن توجه الدول العربية نحو استغلال الطاقات المتجددة مازال يسير بوتيرة بطيئة بالموازاة مع استغلال موارد الطاقة التقليدية، إلا أنها تضع في الأفاق المستقبلية ضرورة تثمين هذا الاستغلال والوصول إلى نسب مرتفعة قد تتجاوز وتفوق نسب استغلال الطاقة التقليدية مستقبلا وفق خطط وبرامج ومشاريع تتجسد في ارض الواقع

بدأت الجزائر بعد سنوات من التعثر في طرق أبواب الشراكة لاستكشاف الفرص الواعدة في قطاع الطاقة النظيفة ضمن طموحاتها التي بدأت تظهر قبل عامين في مسعى لاستنساخ تجارب دول المنطقة التي فهمت مبكرا مدى أهمية الاستثمار في هذا المجال وتطويره.

كشفت الجزائر عن نواياها للدخول في شراكات مع دول في مجال الطاقة المستدامة وكل ما يرتبط بها أملا في اللحاق بالركب من الدول التي سبقتها بأشواط في هذا المجال من خلال التعاون.

وأدرك المسؤولون متأخرا أن السير في هذا الطريق سيجنب البلد الذي مر بسلسلة أزمات اقتصادية ومالية خلال السنوات الماضية من الوقوع في فخ معضلة توفير الكهرباء مرة أخرى خاصة وأن الاتجاه العالمي يستدعي اتخاذ إجراءات تشجع على الاستثمار فيه.

فعلى الرغم من ان معظم الدول العربية عملت على استثمارات ضخمة لتطوير المحطات الشمسية ومزارع الرياح ومحطات المائية والسدود على طول الأنهار، ولا شك أن الاعتماد على الوقود الأحفوري قد انخفض إلى حد ما، ولكن الأمر قد يستغرق ما يقرب من عقد آخر لتقليل اعتمادها على الوقود الأحفوري إلى حد كبير، وفي كثير من الأحيان يتم تجاهل هذه الحقيقة، وهي أن الوقود الأحفوري لا يمكن أن يلبي حاجة العالم للطاقة.

ومنه أثبتنا صحة او خطا الفرضيات المطروحة سابقا كما يلي:

الفرضية الاولى: أثبتنا صحة الفرضية الاولى فحسب المعطيات نجد ان معظم الدول العربية تولي اهمية تتزايد مع مرور الوقت بالطاقات المتجدد وكيفية استغلالها وهذا مسايرة للظروف الراهنة.

الفرضية الثانية: أثبتنا خطا الفرضية الثانية حيث أشرنا الى ان معدل نمو استغلال الطاقات المتجددة يسير بوتيرة متباطئة في الدول العربية مقارنة بما تزخر به من ثروات.

الفرضة الثالثة: أثبتنا صحة الفرضية الثالثة فبالنظر الى ما تمتلكه الدول العربية من ثروات غير مستغلة نجد هناك اقبال واسع للمستثمرين المحليين والاجانب من خلال القوانين المشجعة على ذلك والتي وضعتها معظم الدول العربية ونخص بالذكر الجزائر حيث وضعت اول لبنة لأضخم مشروع للطاقات المتجددة.

من خلال ما تم التطرق إليه يمكن تلخيص نتائج البحث فيما يلي:

- ✓ يعزى سبب تأخر الدول العربية عن الركب العالمي في مجال الطاقة المتجددة الى ثروتها التقليدية من النفط والغاز التي تمتلكها.
- ✓ تعمل الدول العربية جاهدة للمضي قدما في مجال الطاقة المتجددة للحاق بالركب العالمي.
- ✓ تعمل الدول العربية في مجال البحث والتطوير من خلال انشاء مراكز مخصصة للبحث والتطوير في الطاقات المتجددة.
- ✓ تعمل الدول العربية على تشجيع الاستثمار المحلي واستقطاب المستثمرين الاجانب من خلال تعديل القوانين والتشريعات.
- ✓ أطلقت بعض الدول العربية مشروعات ناجحة تصدرت بها المراتب الاولى عالميا واخرى نافست على ذلك.
- ✓ تسعى بقية الدول الى انتهاج سابقاتها في مجال الطاقات المتجددة ولو بشكل بسيط.

من خلال النتائج السابقة يمكن وضع التوصيات والاقتراحات التالية:

- ✓ اللجوء إلى الطاقات المتجددة يعد الحل الأمثل للمزاوجة ما بين الأهداف الاقتصادية والبيئية.
- ✓ الحث على التعاون والشراكة العربية في مجال الطاقات المتجددة.
- ✓ تعد تكاليف استغلال الطاقات المتجددة مرتفعة لبعض الدول العربية مقارنة بغيرها مما يشجع على التعاون العربي.

- ✓ الاتفاق على مشروعات ذات بعد عربي تعتمد على تعظيم تكامل القدرات الصناعية العربية وترتيب المشروعات بحسب الأولويات.
- ✓ تؤدي الحكومات دورا بالغ الأهمية في دعم قطاع الطاقة المتجددة، وذلك من خلال وضع سياسات مناسبة وأطر تنظيمية وآليات تحفيزية .وكذا امتيازات تمويلية لتطوير ونشر الطاقة المتجددة.
- ✓ تحديد الاحتياجات اللازمة من الطاقة للوفاء بمتطلبات التنمية حتى 2030.
- ✓ تعزيز البنية التحتية والعمل على دعم عمليات البحوث والتطوير، ومن ثم توفير عنصر بشري قادر على تنفيذ البرامج والخطط.
- ✓ على جميع دول العربية أن تستفيد من تجربة الدول السباقة التي اهتمت بتنمية استخدام الطاقة المتجددة وتطوير أساليب استعمالها، وذلك من أجل تحقيق تنمية مستدامة تكون فيها جميع الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية محققة.
- ✓ أهمية وضع أهداف واضحة وتحديدها بسقف زمني، والعمل على تنفيذها ودعمها من قبل حكومات بجدية وصرامة أكبر.

قائمة المراجع

الكتب:

1. هشام حريز، **دور انتاج الطاقات المتجددة في اعاده هيكله سوق الطاقة**، مكتبه الوفاء القانونية، الطبعة الاولى، 2014، الإسكندرية.
2. زواوية احلام، **دور اقتصاديات الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة في الدول المغاربية**، مكتبة الوفاء القانونية، الطبعة الاولى، 2014، الاسكندرية.

المجلات:

1. العبسي علي، شيخي بلال، **واقع وآفاق طاقة الرياح في الجزائر**، مجل ة المقار للدراسات الاقتصادية المركز الجامعي تندوف، مجلة علمية دولية محكمة متخصصة في الميدان الاقتصادي، العدد / 02 جوان2018 .
2. عبد العزيز عبد اللطيف وآخرون، **المردود البيئي لاستخدامات الطاقة الشمسية في مصر-دراسة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد**، مجلة العلوم البيئية معهد الدراسات والبحوث ث البيئية – جامعة عين شمس، المجلد الثاني والأربعون، الجزء الأول، يونيو 2018.
3. زعرة غريب، رفيق زراولة، **الانعكاسات الاقتصادية والاجتماعية المتوقعة من الاستثمار في الطاقات المتجددة في الجزائر: رؤية تحليلية**، حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية، المجلد 16، العدد 02، ديسمبر 2022.
4. فاطمة الزهراء مسعودي، اسماء جمعي، **الطاقة المتجددة في الجزائر كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة المنار للبحوث والدراسات القانونية والسياسية، العدد الخامس جوان 2018، مجلة دولية دورية علمية محكمة متخصصة في مجال العلوم القانونية والسياسية تصدر عن كلية الحقوق والعلوم السياسية جامعة يحي فارس المدية.

اطروحات الدكتوراه:

1. محمد مداحي، **فعالية الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل التوجه الحديث للاقتصاد الأخضر -التوجه الجزائري على ضوء بعض التجارب الدولية-**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص: مالية واقتصاد دولي، جامعة يحي فارس بالمدية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، 2016.

2. زهرة روايقية، **تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية**، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الطور الثالث الميدان: علوم اقتصادية والتسيير وعلوم تجارية الشعبة: تجارة دولية الاختصاص: تجارة دولية وتنمية مستدامة، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، الكلية :العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير القسم :العلوم التجارية مخبر التوطين :مخبر التنمية الذاتية والحكم الراشد، سنة 2019/2018.

3. فتحية بن حاج جيلالي مغراوة، الطاقات المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة دراسة حالة لدول عربية، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص :اقتصاد البيئة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، جامعة الجزائر3 ، 2016.

4. معامير سفيان، دور الطاقات المتجددة في حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة . أنظمة الطاقة الشمسية وتطبيقها في الجزائر ، اطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص: اقتصاد التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير قسم علوم التسيير، جامعة الجزائر 3، سنة 2019/2018.

5. هاجر بريطل، دور الشراكة الجزائرية الأجنبية في تمويل و تطوير الطاقات المتجددة في الجزائر-دراسة حالة الشراكة الجزائرية الاسبانية- ، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه الطور الثالث) ل م د (في العلوم الاقتصادية تخصص :اقتصاديات النقود والبنوك، والأسواق المالية، جامعة محمد خيضر - بسكرة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، سنة 2016/2015.

6. برايس خليفة، واقع وآفاق الاستثمار في الطاقات المتجددة في ظل تحقيق تنمية مستدامة حالة الجزائر، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في العلوم الاقتصادية تخصص :نقود مالية وبنوك، جامعة البليدة 02 كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير قسم: العلوم الاقتصادية، سنة 2021/2020.

مقالات:

1. هانى السيد، فاطمة إبراهيم، **أثر استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة في التحول إلي الاقتصاد الأخضر بالتطبيق على مصر**، المقالة 4، المجلد 24، العدد 1 - الرقم التسلسلي للعدد 94، يناير 2023.

مؤتمرات:

1. مى وهبه محمد مدكور، **الطاقة الجديدة والمتجددة كمدخل للتصميم البيئي المستدام**، مؤتمر المنصورة الهندسي الدولي الثامن، نوفمبر 2015.

المراجع بالفرنسية:

1. Ouahiba GUERRI, **L'Energie éolienne en Algérie** : Un bref aperçu.

المواقع الالكترونية:

1. التقرير العربي للتنمية المستدامة 2020
2. https://www.iea.org/
3. https://www.iaea.org/
4. https://www.ipcc.ch/languages-2/arabic/.
5. https://www.unep.org/ar/explore-topics/energy/what-we-do/altaqt-almtjddt
6. https://arsco.org/article-detail-574-8-0
7. https://attaqa.net/
8. https://www.gea-jordan.academy/ar/
9. E/ESCWA/SDPD/2019/TP.1
10. https://www.arabrena.com/957/
11. https://solarabic.com/reports/
12. https://portail.cder.dz/ar
13. https://www.algerie-eco.com
14. https://maghrebencyclopedia.com/d/
15. https://miph.gov.dz/ وزارة الصناعة والانتاج الصيدلاني

ملحق بالقرار رقم ....1082.... المؤرخ في ..... 27 ديسمبر 2020

الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي:

نموذج التصريح الشرفي
الخاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لإنجاز بحث

أنا الممضي أسفله،

السيد(ة): مباركي مزيدة ..... الصفة: طالب، أستاذ، باحث ..... طالب .....

الحامل(ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 594513 والصادرة بتاريخ 2014-10-23

المسجل(ة) بكلية / معهد العلوم الاقتصادية التجارية وقسم العلوم الاقتصادية.

والمكلف(ة) بإنجاز أعمال بحث (مذكرة التخرج، مذكرة ماستر، مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه).

عنوانها: واقع الطاقات المتجددة في الدول العربية

.....

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والنزاهة الأكاديمية المطلوبة في إنجاز البحث المذكور أعلاه .

التاريخ: 12 جوان 2023

توقيع المعني (ة)