وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ميسان

كلية الإدارة والاقتصاد

قسم اقتصاديات النفط والغاز

دراسة جدوى الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة وتأثيرها على الاقتصاد

بحث مقدم من الطلاب :

1. حسنين حسين عبود
2. علي حسين دينار

الى جامعة ميسان / كلية الأدارة والاقتصاد/ قسم اقتصاديات النفط والغاز وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في الاقتصاد

تحت اشراف

الأستاذ : أ.د معن عبود

1445هـ

2024م

بسم الله الرحمن الرحيم

"﴿ اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ۚ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ۖ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ۖ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِن شَجَرَةٍ مُّبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَّا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ۚ نُّورٌ عَلَىٰ نُورٍ ۗ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَن يَشَاءُ ۚ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ۗ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴾"

صدق الله العلي العظيم

سورة النور الآية ﴿٣٥﴾

الإهداء

إن استطعت فاعبر عبورا كريما، في الحياة لا تؤذ نفسا ، ولا تكسر قلبا ، ولا تُبكِ عينا ، ولا تجرح روحا ، ولا تغتل حلما ، ولا تطفى بسمة فإن الحياة لا تستحق، سيمضي بك الزمن وتدرك يقينا أن خير ما يظفر به الإنسان في هذه الحياة هو أثراً طيباً وذكراً حسناً، اهدي جهدي الى عائلتي اولاً والى أصدقائي الاعزاء

منذر , حسين , حيدر , مؤمل , علي , مقداد , مرتضى ,سجاد , عباس ,كاظم.

وان غبنا يوما وغابت الأخبار فالدعاء وصيّة بيننا.

نأمل أن يكون هذا البحث الذي قدمناه يلبي جميع التوقعات ويثير الإعجاب بجهودنا. أملين من الله العلي القدير أن يكون هذا العمل مفيدًا ومثمرًا، وأن يكون بمثابة إضافة قيمة للمجال البحثي الأكاديمي .

الباحثان: حسنين حسين عبود & علي حسين دينار

الشكر و العرفان

الحمدلله الذي أبعدنا عن دروب لا تليق بنا وسخر لنا من الاقدار أجملها،

اتوجه بجزيل الشكر لمشرفي الأستاذ (أ.د. معن عبود علي) وللأساتذة الافاضل الأعضاء في لجنة المناقشة في كلية الإدارة والاقتصاد جامعة ميسان لتفضلهم بقبول مناقشة بحثي وتقويمه ليخرج بشكله الابهى سائلا الله الكريم أن يثيبهم عني خير.

وأتوجه بالشكر الجزيل إلى جميع أساتذتي الفضلاء القائمين على المكتبات التي تزودت منها مادة هذا البحث وخاصة مكتبة كلية الادارة والاقتصاد جامعة ميسان .

و أتوجه بجزيل الشكر والعرفان الى عائلتي الافاضل لوقوفهم الى جانبي لأكمال هذا البحث.

وأخيراً أتقدم بجزيل الشكر والعرفان لجميع من ساندني وشجعني بكلمة طيبة فجزى الله الجميع عني خير الجزاء.

جدول المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
.1	الآية	ب
.2	الاهداء	ج
.3	الشكر والعرفان	د
.4	جدول المحتويات	هـ
.5	المستخلص	و
.6	المقدمة	ز
.7	مشكلة البحث	ح
.8	هدف البحث	ح
.9	فرضية البحث	ح
.10	أهمية البحث	ح
.11	المبحث الأول : الجانب النظري أولا- مفهوم الطاقة المتجددة	1
.12	ثانيا- المصادر الخاصة بالطاقة المتجددة	3-2
.13	ثالثا - الخصائص التي تتميز بها مصادر الطاقة المتجددة	4
.14	رابعا- استخدام الطاقات المتجددة والاثار السوسيو – ثقافية	5-4
.15	خامسا- أنواع الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة	7-6
.16	المبحث الثاني : الجانب العملي - دراسة لجدوى الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة	8
.17	أولا – تكلفة مشاريع الطاقة المتجددة لتوليد	9
.18	ثانيا - إدارة عمل المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة وتصنيفها	11-10
.19	ثالثا- مجموعة المخاطر التي تؤثر في قرارات الاستثمار في الطاقة المتجددة وتوقعات الاستهلاك	13-12
.20	رابعا- الإجراءات الضريبية لتشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة	14
.21	خامسا- أدوات تمويل الاستثمارات لمشاريع الطاقة المتجددة	16-15
.22	سادسا- الطاقة المتجددة ودور التطور التكنولوجي في صناعتها	18-17
.23	الاستنتاجات	19
.24	التوصيات	20
.25	قائمة الهوامش	22-21
.26	قائمة المراجع	23

المستخلص

تتناول هذه الدراسة الجدوى الاقتصادية للاستثمار في الطاقة المتجددة وتبين ان الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة والتوسع فيها لا تقترن بسعر الوقود الاحفوري خاصة التكلفة المقارنة في انتاج الكهرباء، ويتبين ذلك في استمرار النمو لمعدلات الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة، وانها ترتبط بكمية الطلب على الطاقة ومدى توافر مصادر الطاقة المتجددة المختلفة. انخفضت التكاليف في انتاج الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة، بالتزامن مع كثافة انتشارها وتقدم التكنولوجيا وتقنيات التخزين الحديثة. يوفر الاستثمارات في الطاقة المتجددة عددا من الوظائف تزيد عن تلك التي توفرها المشاريع القائمة على الوقود الأحفوري بحوالي ثلاث مرات تقريبا. ان نمو استثمارات الطاقة المتجددة وجذب المستثمرين لا يقتصر على السياسات الادارية والتشريعية فقط، بل أصبحت المغريات من الحوافز وإلغاء أو تخفيض جزء من الضرائب، مصدر مهم لجذب المستثمرين الاجانب وأيضا تشجيع المنتج المحلي. وتواجه بلدان كثيرة وخاصة منخفضة الدخل منها تحديات وعوائق كثيرة لإنتاج واستخدام الطاقات المتجددة، مثل المعوقات الاقتصادية والمؤسسية والتسويقية والفنية والثقافية وأخرى. وبهذا يمكن لاستهلاك الطاقة المتجددة أن يزيد بشكل فعال من مستوى التنمية للاقتصاد الأخضر في الأجل القصير والأجل الطويل.

المقدمة

ان الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة تعد خطوة حيوية نحو تحقيق تنمية مستدامة وتعزيز الاقتصادات على مستوى العالم. وان هذه المشاريع تلعب دوراً مهماً في تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري، مما يؤدي إلى تخفيض انبعاثات غازات الدفيئة ومكافحة التغير المناخي. ومن الناحية الاقتصادية تعتبر الاستثمارات في الطاقة المتجددة جدوى متزايدة بفضل التطور التكنولوجي وانخفاض تكاليف التشغيل مقارنة بمصادر الطاقة التقليدية .وأحد الآثار الإيجابية لهذه الاستثمارات هو خلق فرص عمل جديدة في مجالات مثل التصنيع، التركيب، والصيانة، مما يساهم في تعزيز النمو الاقتصادي. كما أن التطوير مشاريع الطاقة المتجددة يسهم في تحقيق الأمن الطاقوي للدول، من خلال تقليل الاعتماد على الواردات الطاقية وتعزيز القدرة على إنتاج الطاقة محلياً. بالإضافة إلى ذلك تحظى مشاريع الطاقة المتجددة بدعم متزايد من الحكومات والمؤسسات المالية الدولية من خلال حوافز مالية وتشريعية تهدف إلى تشجيع الاستثمار في هذا القطاع. وهذا الدعم يزيد من جاذبية الاستثمار في الطاقة المتجددة ويسهل عملية تحقيق الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع. في النهاية الاستثمار في الطاقة المتجددة ليس فقط خياراً استراتيجياً لمواجهة التحديات البيئية، ولكنه أيضاً فرصة اقتصادية واعدة تساهم في تعزيز النمو الاقتصادي، وخلق فرص العمل، وتحقيق الاستقلالية الطاقوية.

منهجية البحث

مشكلة البحث : ويمكن أن تشمل عدة جوانب، منها:

1- تكلفة البداية المرتفعة: ان الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة يتطلب رأس مال كبير في البداية مقارنةً بمصادر الطاقة التقليدية، مما يجعل الحصول على التمويل أكثر صعوبة.
2- التقلب والتوافر: بعض مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والطاقة الرياحية حيث على الظروف البيئية، مما يجعلها متقلبة وغير متوفرة طوال الوقت.
3- التكنولوجيا والابتكار: الحاجة المستمرة للابتكار وتحسين التكنولوجيا لجعل الطاقة المتجددة أكثر كفاءة وتنافسية مع مصادر الطاقة التقليدية.
4- التوعية والقبول العام: قد تواجه بعض المشاريع صعوبة في الحصول على القبول العام أو التوعية بأهمية الطاقة المتجددة، مما يؤثر على تبنيها ودعمها المحلي.

هدف البحث :

يسعى البحث لتقييم الجدوى الاقتصادية للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة وتأثيرها على الاقتصاد في الدول المستثمرة.

فرضية البحث :

ان هناك عوامل توثر بشكل رئيسي على الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة وهي :

1- السياسة الحكومية والدعم
2- الطلب على الطاقة
3- الوعي البيئي
4- التطورات التكنولوجية
5- التغيرات المناخية والتشريعات البيئية

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من خلال الدور الكبير لمشاريع الطاقة المتجددة في التأثير على الاقتصاد وتعزيز امن الطاقة وتحقيق عوائد مالية كبيرة في استثمارها ، فضلا عن الأمور المتعلقة بالبيئة النظيفة .

المبحث الأول : الجانب النظري

❖ اولا - **مفهوم الطاقة المتجددة** Renewable energy & : حيث لها الكثير من المفاهيم و تعرفها الوكالة الدولية للطاقة (IEA) الطاقة المتجددة بأنها "الطاقة المشتقة من العمليات الطبيعية التي يتم تجديدها بمعدل أسرع من استهلاكها" و الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية والطاقة الأرضية الجوفية والطاقة الكهرومائية والطاقة الحيوية وطاقة المد والجزر جميعها أمثلة على مصادر الطاقة المتجددة. كما تعرفها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ بأنها طاقة يتم استخراجها من الطبيعة سواء في شكل بيولوجي أو مادي، وعلى شكل تيارات مما يؤدي بشكل تسلسلي إلى تحديثها بشكل أسرع من استهلاكها، مثل طاقة الرياح والمد والجزر و أنواع مختلفة من الطاقة الشمسية، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة حركة المياه[1].وقد عرف شانغ لي ويون (2012) الطاقة المتجددة بأنها مصدر طاقة بديل لطاقة الوقود الأحفوري، وهو مصدر طاقة غير تقليدي وغير ملوث وأقل تأثيرا على البيئة[2]. وتعتبر الطاقة الشمسية أحد الخيارات الإستراتيجية الرئيسية لتلبية الطلب الطاقة المستقبلية والمحلية والعالمية حيث أنها في متناول معظم دول العالم. بالإضافة إلى كونه مصدرًا نظيفًا للطاقة، فهو لا يلوث البيئة ولا يصدر ضوضاء. كما يتميز استخدام المواد المحلية يلبي واقع واحتياجات التنمية في المناطق النائية وخاصة المناطق الصحراوية. تكاليف صيانة وتشغيل منخفضة، والتكنولوجيا المستخدمة ليست معقدة ويمكن استخدامها صنع محليا في الدول النامية. الطاقة الشمسية متجددة وتدوم إلى الأبد فهو مصدر أمان لا يمكن احتكاره، ولا يحتاج تشغيله إلى آلات معقدة أو أجزاء متحركة مثل التروس والعجلات، حيث إن معظم الخلايا الشمسية مصنوعة من مادة السيليكون، وهي من أكثر المواد شيوعاً في جميع أنحاء العالم. تستخدم العديد من المناطق الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء من المناطق النائية والصحراوية يساعد على تحسين المستوى المعيشي للأفراد في هذه المناطق من خلال إقامة مشاريع تنموية في الصناعات الزراعية أو التعدينية وتلبية احتياجاتها تزويدهم بالكهرباء بتكلفة مناسبة، بالإضافة إلى تحسين نوعية الحياة بسبب الطاقة التي توفرها خدمات التعليم والصحة . تعد الطاقات المتجددة مصدرا نظيف لإنتاج طاقة لا ينتج عنها ملوثات على بيئية، و أن بعضها يمكن الاستفادة منه بشكل دائم مثل طاقة المحيطات والوقود الحيوي، والاخر متقطع مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وذلك لارتباطهما بظواهر المناخ التي تتغير على مدار الوقت[3].

---

[1] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، "مصادر الطاقة المتجددة وتخفيف حدة التغيير المناخي"، الأمم المتحدة، جنيف، سويسرا، ٢٠١١.
[2] Chang, Y., Lee, J., & Yoon, H. (2012). Alternative projection of the world energy.
[3] World Energy Outlook 2012, OECD/IEA, 2012.

❖ **ثانيا- المصادر الخاصة بالطاقة المتجددة :** وتتفرع الطاقة المتجددة الى مصادر عديدة منها[4] :

1. **الطاقة الكهرومائية**: تُعد الطاقة الكهرومائية من أهم مصادر الطاقة لأنها مستمدة من حركة المياه المستمرة التي لا تنفد أبدًا. وهي عبارة عن استخدام حركة المياه لأغراض مفيدة، وقبل توافر الكهرباء التجارية على نطاق واسع ،كانت الطاقة الكهرومائية تستخدم في الري وطحن الحبوب والمنسوجات والمناشر.

2. **طاقة الكتلة الحيوية** : وهي الي تستمد من مواد عضوية مثل حراق النباتات، والعظام ومخلفات الحيوانات، والنفايات والمخلفات الزراعية. والنبات المستخدم في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية كأن تكون الاشجار سريعة النمو، أو حبوب أو زيوت النباتات، أو المخلفات الزراعية، وهناك عدة اسباب مختلفة لمعالجة

أنواع الوقود الحيوي، نستعرض منها :

أ - الاحتراق مباشر :

يستخدم لأغراض الطهي والتدفئة و لانتاج البخار . لكن هذه العملية ذات محتوى حراري ضعيف .

ب – الاحتراق غير مباشر: لإنتاج الفحم (بدون أوكسجين).

3.طاقة الرياح: وهي الطاقة التي تتولد من حركة ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل اهواء. حيث يتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة محركات (توربينات) ذات ثلاثة أذرع تدور و تحمل على عمود، تقوم على تحويل الطاقة الحركية الخاصة بالرياح إلى طاقة كهربائية، فعندما تمر الرياح على الأذرع تولد دفعة من الهواء ديناميكية تتسبب في دورانها، حيث ان هذا الدوران يشغل التوربينات فيولد الطاقة كهربائية. وقد بلغ الاجمالي الخاص بإنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح لسنة(2006) بقدر 74,223 ميغا واط . وهذا يعادل 1% من الاستخدام العالمي في الكهرباء . وبالتحديد فقد وصلت نسبة الإنتاج إلى الاستهلاك بحوالي20% في الدانمارك و9% في أسبانيا و 7% في ألمانيا. وهنا يكون الإنتاج العالمي في الطاقة المحولة من الرياح قد تضاعف اربع مرات خلال المدة الواقعة بين عامي 2000-2006 .

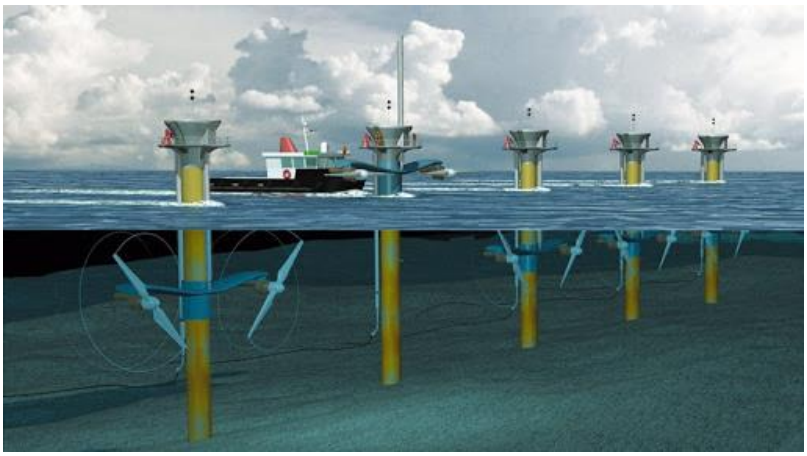
4.الطاقة الشمسية : تعتبر الشمس من أكبر مصادر الضوء والحرارة الموجودة على في الأرض، وتتفرع هذه الطاقة الناتجة من التفاعلات الخاصة بالاندماج النووي عمق الشمس على أجزاء الأرض وحسب القرب من خط الاستواء، حيث ان هذا الخط هو المنطقة التي تحظى بالنصيب الاكبر من تلك الطاقة، والطاقة الحرارية التي تكون متولدة من الاشعة يستفاد منها عبر تحويلها إلى (طاقة كهربائية) من خلال (الخلايا الشمسية)،

[4] عبد علي الخفاف والمهندس كاظم خطير، الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2007، ص 120-125

ويوجد طريقتان لتجميع هذه الطاقة:

تنص الأولى بتركيز الاشعة الشمسية وذلك بتجميعها بواسطة المرآة المحدبة الشكل، ويكون المجمع بالعادة من عدد من الأنابيب بها الماء أو هواء ، حيث تسخن حرارة الشمس الهواء أو تحول الماء إلى البخار، أما الثانية، فيها المجمع ذو اللوح المستوى يمتص حرارة الشمس، وتستخدم هذه الحرارة لانتاج هواء ساخن أو بخار، والطاقة الشمسية تكون مسؤولة أيضا عن توزيع المطر، ويصل التأثير إلى المشاريع الكهرومائية، ونمو النباتات المستخدمة في اعداد الوقود الحيوي.

5 . **طاقة المد والجزر :** طاقة المد والجزر أو تعرف بالطاقة القمر ،حيث نوع من الطاقة الحركية الي تكون مخزونه في التيارات التي تنتج عن المد والجزر، التي تنتج بطبيعة الامر من جاذبية القمر و الشمس ودوران الأرض، وعليه تصنف هذه الطاقة على أنها نوع من الطاقة المتجددة، والكثير من الدول الساحلية بدأت بالفعل بالاستفادة من هذه الطاقة الحركية لتوليد الطاقة الكهربائية وذلك لتخفيف الضغط عن معامل الطاقة الحرارية و بالتالي تخفيف التلوث الصادر عن هذه المعامل او المصانع .



الشكل رقم 1 : توليد الكهرباء عن طريق طاقة المد والجزر

6-الطاقة النووية : وهي تلك الطاقة المتولدة من انشطار النواة الذرية بحيث تتولد كميه حرارة كبيرة جدا يمكن استعمالها في تكوين البخار الذي يحرك السفن والغواصات وأيضا تستخدم في توليد الكهرباء وتوفر الطاقة النووية في الوقت الحالي حوالي ٦ % من طاقة العالم و ١٤% من الكهرباء في العالم من ٤٤٠ المفاعلات حول العالم. وتعتبر هي ثاني أكبر مصدر للطاقة منخفضة الكربون في العالم. لكن هناك العوامل الخارجية غاية الأهمية لها وهي مخاطر وقوع حوادث الانفجارات، وان تخزين النفايات النووية في المدى الطويل يصعب تقدير هذه الآثار من الناحية النقدية[5].

[5] Marques, J. G. “Evolution of nuclear fission reactors: third generation and beyond ” Energy Conversion and Management.

❖ ثالثا - **الخصائص التي تتميز بها مصادر الطاقة المتجددة** [6]:-

حيث ان خصائص مصادر الطاقة المختلفة ومتطلبات استخدامها تجبر الباحثين على تطوير

المعدات اللازمة لاستخلاص هذه الطاقة واستغلالها بشكل الصحيح لتلبية حاجات الإنسان المختلفة ومنها:

1. إن الاغلب من مصادر الطاقات المتجددة مشتقة بشكل مباشر أو غير مباشر من الشمس والطاقة الصادرة عنها، لذا تعد مصادر دائمة بالمقارنة مع عمر الشمس المتوقع، بالإضافة إلى أنها طاقات تكون نظيفة وغير ملوثة للبيئة بالمقارنة مع المصادر الأخرى كالطاقة الاحفورية والطاقة النووية.

2. قوة الطاقة في هذه المصادر ضئيله وبالتالي فأن استخدام هذه المصادر تحتاج إلى أستخدام الكثير من الأجهزة ذات المساحة و الحجم الكبير والذي يسبب ارتفاع في الكلفة الأولية اللازمة لإنشاء مثل هذه المشاريع.

3. ان مصادر الطاقة المتجددة ليست متوفرة بشكل سلس وتتغير باستمرار في الوقت من اليوم وخلال الوقت من السنة، لذا فيعتبر تخزين الطاقة أمر ضروري في منظومات الطاقات المتجددة.

4. انها تتواجد بأشكال مختلفة مما يستوجب تطوير المعدات التكنولوجية الخاصة بكل طاقة على حدة.

❖ رابعا- **استخدام الطاقات المتجددة والاثار السوسيو – ثقافية*** **(sociocultural)** :-

بالإمكان ان يحدث من خلال الاعتماد على التقنيات للطاقة المتجددة آثر إيجابي مهم كبير على من البعد السوسيو-ثقافي، ويشمل فيها مختلف التأثيرات الايجابية في الممارسات، القيم والمعايير الثقافية التي يتحملها الفرد، والمنظمة والمجتمع. ومن أبرز هذه الاثار الايجابية على المستوى السوسيو-ثقافي للفرد و للمجتمع ما يأتي :

1- **المشاركات المجتمعية**: وتشير مشاركة المجتمع إلى إشراك المجتمعات وخاصة المحلية منها للتخطيط والتصميم وتنفيذ المشاريع الخاصة بالطاقة المتجددة الموكله لها. ويساعد هذا النهج في بناء الثقة ودعمها لمشاريع الطاقة المتجددة، وايضا معالجة المخاوف الاجتماعية وكذلك البيئية المحتملة أو التي تعتقدها البعض من المجتمعات المحلية . وأيضا مشاركة المجتمع بإمكانها ان تساعد في تكوين راس المال الاجتماعي والزيادة للمرونة في المجتمع نحو تعزيز التنمية المحلية المستدامة[7] .

2- المحافظة على التراث الثقافي : ويشير على حماية التراث والممارسات الثقافية والحفاظ عليها في المجتمعات التي يتم فيها تنفيذ المشاريع الخاصة بالطاقة المتجددة ، من خلال الجمع بين المعارف والممارسات التقليدية في

---

[6] د. سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقات البديلة، سلسلة عالم المعرفة، الكويت،1981.

* إشارة الى كل ما ينتمي إلى ثقافة جماعة إنسانية.

[7] Anahita A. Jami & Walsh, P. R (2017). From consultation to collaboration A participatory framework for positive community engagement with wind energy projects in Ontario, Canada. Energy research & social science, 27, 14-24.

التصميم وتنفيذ أنظمة الطاقة المتجددة حيث من شأنها المحافظة على التراث الثقافي في المجتمع وتقوية هويته الاجتماعية[8] عن طريق إشراك المجتمعات المحلية ي عمليات صنع القرار ودمج قيمهم وممارساهم الثقافية. فمثلا دمج القيم والممارسات الثقافية مجتمعات المحلية في مشاريع الطاقة المتجددة ، ويعزز من شعوره بملكيته للمشروع واعتباره من اليات تعزيز جهود الحفاظ على التراث الثقافي[9].

3- فوائدها الصحية : تعطي تقنيات الطاقات المتجددة الكثير من الفوائد الصحية التي بامكانها أن تؤثر بطريقة إيجابية في البعد السوسيو-ثقافي للفرد والمجتمع فالتقليل من استخدام الوقود الاحفوري يؤدي إلى تحسين جودة الهواء مما يقلل من الأمراض في الجهاز التنفسي وكذلك الامراض المتعلقة بالتلوث الهوائي، وهذا ما ينتج عنه إلى انخفاض التكاليف للرعاية الصحية والتقليل من معدلات الوفيات[10]. كما ان تقنيات الطاقة المتجددة لها اهمية في تحسين شكل الحياة خاصة في المجتمعات ذات معدل الدخل المنخفض التي تتأثر بها بالشكل الغير متناسب بالآثار الصحية السلبية الذي يسببه الوقود الأحفوري.

4- زيادتها العدالة الاجتماعية : في الكثير من المجتمعات، يقتصر حصولها على الطاقة الميسورة الكلفة والموثوقة على مجموعة معينة، وذلك يؤدي إلى عدم المساواة الاجتماعية. كما أن توفر تقنية الطاقة المتجددة فرصه لزيادة وصول الفئات محدودة الكلفة إلى الطاقة، وتقليل من فقر الطاقة لديها ورفع العدالة الاجتماعية[11]. ان مشاريع الطاقة المتجددة يمكن أن تساعد في تحقيق العدالة الاجتماعية عن طريق خلقها لفرص العمل الجديدة ورفع التنمية الاقتصادية المحلية وتمكين المجتمعات المحلية. كما ان باستطاعة مشاريع الطاقة المتجددة أن تساعد في تقوية ديمقراطية الطاقة، وهو المبدأ الذي يجب فيه أن يتحكم الأفراد والمجتمع في استهلاكهم إنتاجهم للطاقة. وذلك عن طريق تطوير مشاريع الطاقة المجتمعية الخاصة فيهم، والتي بإمكانها أن توفر بديلا لنظام الطاقة التقليدية المركزية لديهم .

❖ خامسا- **أنواع الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة :**

انواع الاستثمار في الطاقة المتجددة: ازدادت همية الاستثمار في الطاقة المتجددة بعد التغييرات العالمية وتتمثل الاستثمارات في نوعين هما:

---

[8] Cuthbert Casey Makondo & David S.G. Thomas (2018). Climate change adaptation

[9] L. Collier-robinson , A. Rayne, G. Byrnes, J. hollows, A. McIntosh, Ramsden, M. Rupene, Paulette Tamati-Elliffe, T. Steeves , C. Thoms (2020). Centring Indigenous knowledge systems to re-imagine conservation translocations.

[10] Emil Dimanchev (2018). Air quality co-benefits of renewable energy policy in the US (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

[11] Ren, Y. S., Jiang, Y., Narayan, S., Ma, C. Q., & Yang, X. G.

- **الاستثمار الأجنبي المباشر**: حيث يقوم المستثمر الأجنبي باستثمار الأموال التي يمتلكها في داخل الدولة المضيفة عن طريق انشاء مشروعه والذي يحتفظ لنفسه وله الحق في السيطرة والإدارة واتخاذ القرارات المختل[12].
- **الاستثمار الأجنبي الغير مباشر**: ومن خلاله يحصل المستثمر على عائد رأسمالي من دون ان تكون له التحكم في المشروع، حيث ان هذا النوع من الاستثمار الخبرات التقنية والتكنولوجية والمهارات الفنية الحديثة التي ترافق رأس المال لا تنتقل إلى الدول المضيفة، ويعتبر قصير الأجل استثماره من اجل تحقيق أعلى ربح ممكن. وبسبب ارتفاع الطلب على الاستثمار في القطاع الخاص بالطاقة المتجددة قامت الدول بالعودة الى استثماراتها المنعقدة مع الشركات الأجنبية وظهرت أشكال عقود جديدة تتفرع الى:

أ-عقد الامتياز: ويعتبر العقد الكلاسيكي لعقود الاستثمار في الطاقة المتجددة حيث يتم منح الشركات الحق في استخدام الثروات الطبيعية وادارتها خلال مدة زمنية محددة لقاء المقابل المالي تدفعه الدولة، ومن صفات هذا النوع من العقود بانه طويل الأجل من اجل تمكن الشركة من تغطية التكاليف والتفقات والحصول على العوائد، ويمكن ان يكون حق عقد الامتياز في جميع أراضي الدولة كاملة ، كما ان هذه الشركات الاجنبية ى

تحصل على الإعفاءات الضريبية والكمركية ومن الرسوم أيضا ، ويحق لها التنازل عن العقد أو انهاء العقد[13].

ب-المشاركة في الاستثمار: تسعى الدولة دائما ان تجد حلول من التوازن بين جذب رؤوس الأموال وما ياتي من الخبرات التكنولوجية وبين المحافظة على سيطرة العناصر الوطنية على اقتصادها، ان هذا العقد يعد من الانواع الحديثة للاستثمار في الطاقة المتجددة وظهر بديل عن عقد الامتياز، ويقوم على رغبة دولة معينة في السيطرة على الثروات الطبيعية للحصول على اكبر عائد مالي ممكن ، وهذ النوع من العقود ان المستثمر هو الذي يتحمل كافة عمليات البحث والاكتشاف في حالة حدوث مشكلة، والشركة الأجنبية لا تكون مفردها بالبحث وإنما تقوم بالمشاركة مع الشركات الوطنية، ويتم عقد الاستثمار في الطاقة المتجددة عبر المشاركة بين دولة ومستثمر اجنبي أو مستثمر وطني مع مستثمر اجنبي ، وحق الاستغلال مشترك بين الطرفين[14] .

ت -التقاسم في الإنتاج: يقوم المستثمر الأجنبي في الطاقة المتجددة في عملية بالبحث واستغلال تلك الموارد الطبيعية على حسابة الخاص وهي التي تتحمل مسؤولية المخاطر في البحث، وعندما تكون في حالة الإنتاج يكون من حقها استرجاع تلك المصاريف من الإنتاج ، لقاء إعفائها من الضرائب والرسوم[15] .

ث-المقاولة في الاستثمار : وتكون المسؤولية على عاتق المقاول في المشروع منذ بدايته في رسم الخرائط وتصاميمها الهندسية وما يحتاج من موارد التي تخص التشييد والبناء ونقل التكنولوجيا وتكون المسؤولية عليه من

---

(12) د. عبدالواحد محمد الفار، الاستثمارات الأجنبية الخاصة، بحث منشور في مجلة الدراسات القانونية، جامعة أسيوط، العدد ١ ١٩٩، مصر، ص ١٠٩.
(13) منذر يوسف محمد الشرمان، المفهوم القانوني لعقود الطاقة المتجددة، جامعة الشرق الأوسط 2018، الأردن ، (أطروحة ماجستير)، ص 22.
(14) طه خالد إسماعيل، النظام القانوني لعقود الاستثمار وآليات فض منازعاتها دراسة مقارنة، ط١،منشورات زين الحقوقية، لبنان، بيروت، ٢٠١٩، ص ٣٣.
(15) منذر يوسف محمد الشرمان، مصدر سابق ص 6

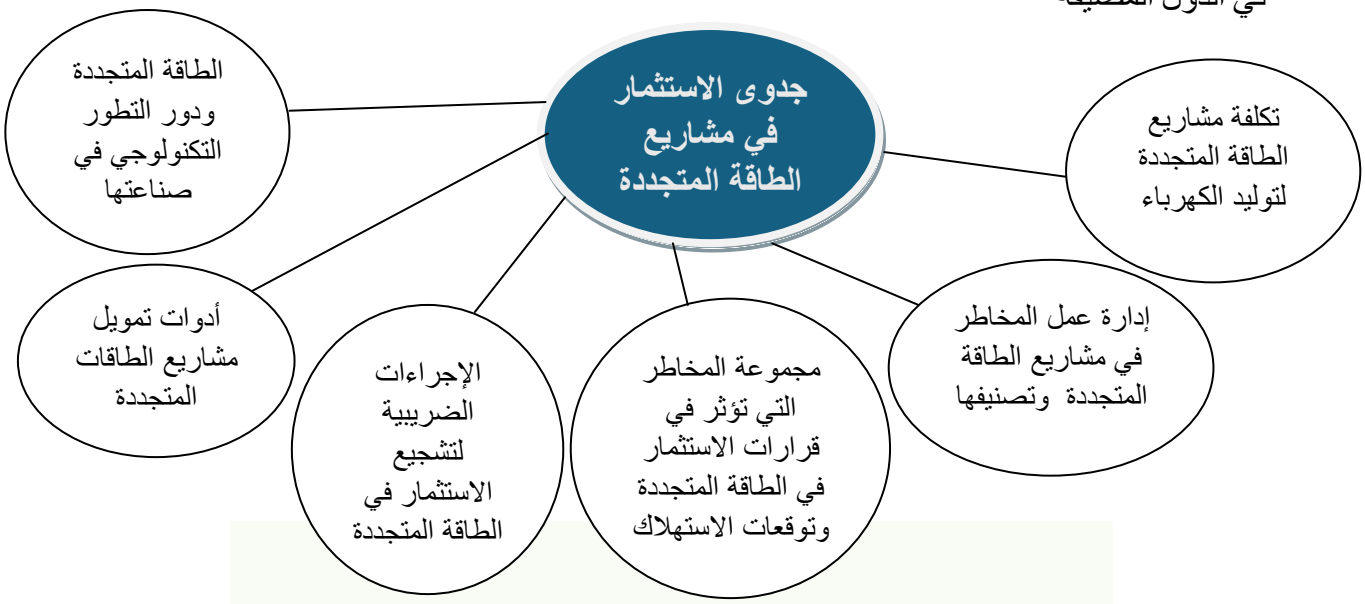
العيوب والأخطاء التي تحدث أثناء التنفيذ، ويستفسر عن التأخير والمخاطر المتعلقة في اكمال المشروع، ويبرم هذا العقد بين دولة أو احدى مؤسساتها مع مستثمر اجنبي في الطاقة المتجددة من اجل الحصول على حصه من ذلك الإنتاج، والجدير بالذكر ان المستثمر الأجنبي لا يعد شريكا في هذا العقد، بل بمثابة المقاول الذي توكل اليه تنفيذ العمليات الخاصة بالبحث لحساب الدولة التي تمتلك الط الثروات الطبيعية، وان المستثمر الأجنبي يتحمل كافة نفقات البحث والإنتاج لقاء حصوله على إعفاءات الضرائب والرسوم[16].

[16] طه خالد إسماعيل، مصدر سابق ص 6

المبحث الثاني : الجانب العملي

دراسة لجدوى الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة

❖ **مفهوم الاستثمار** : وهو التخصيص الخاص برأس المال للحصول وذلك للحصول على الوسائل الانتاجية جديده أو لتطوير الوسائل الموجودة من اجل زيادة الطاقات الانتاجية[17] وعرف أيضا بانه " انتقال رؤوس الأموال من الخارج إلى الدولة المضيفة بغية تحقيق الريح للمستثمر الأجنبي وبما يكفل زيادة الإنتاج والتنمية في الدول المضيفة"[18]



شكل رقم (2)

(17) محمد بشير علية ، القاموس الاقتصادي ، بيروت ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر بدون سنة نشر ،ص32.
(18) د. علي شهاب أحمد الصباحي، الاستثمار الأجنبي الخاص الواقع والآفاق دراسة قانونية مقارنة، ط١، شركة دار الاكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٩، ص ٣٠.

❖ أولا – **تكلفة مشاريع الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء :** حسب الجدول البياني (1-2) التالي

	التكلفة الشاملة للتركيب			التكلفة الشاملة للتركيب			التكلفة شاملة للتركيب		
	(2021) بدولار الامريكي /كيلوواط			%			(2021) بدولار الأمريكي/كيلوواط ساعة		
	2010	2021	نسبة التغير			نسبة التغير	2010	2021	نسبة التغير
الطاقة الحيوية	2 714	2353	-13%	72	68	-%6	0.078	0.067	-%14
الطاقة الحرارية الأرضية	2 714	3991	%47	87	77	-%11	0.050	0.068	%34
الطاقة الكهرومائية	1 315	2135	%62	44	45	%2	0.039	0.048	%24
الطاقة الشمسية المركزة	9 422	9091	-%4	30	80	%167	0.358	0.114	-%68
طاقة الرياح البرية	2042	1325	-%35	27	39	%44	0.102	0.033	-%68
طاقة الرياح البحرية	8476	2858	-%41	38	39	%3	0.188	0.075	-%60
الطاقة الشمسية الكهروضوئية	4808	857	-%82	14	17	%25	0.417	0.048	-%88

جدول (1-2)

المصدر : الجدول البياني من اعداد الباحث في برنامج اكسل بالاعتماد على البيانات الصادرة من :

Sours : Agency Energy Renewable international Power-Generation Costs in 2021.

سجلت مشاريع عام 2021 انخفاضاً في المتوسط العالمي المرجح في تكلفة الكهرباء لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية وطاقة الرياح البرية والبحرية التي تم التكليف بها في اخر فترة. وكان هذا على الرغم من الارتفاع في أسعار ومعدات الطاقة المتجددة بسبب التأخر الملحوظ في ظهور زيادات التكلفة في إجمالي تكاليف الطاقة المركبة. وان الفترة الممتدة من 2010 إلى 2021 تحولت جذرياً في القدرة التنافسية لمشاريع الطاقة المتجددة. حيث انخفض المتوسط المرجح العالمي للتكلفة المستوية للكهرباء لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي تم التكليف بها على مستوى المرافق بنسبة 88٪ بين عامي 2010 و2021، وانخفض أيضا المتوسط لطاقة الرياح البرية والطاقة الشمسية المركزة بنسبة 68٪، وطاقة الرياح البحرية بنسبة قدرها 60٪. وتعطي البيانات أنه ليس كل الزيادات التي تم تسجلها حتى الآن في تكلفة المواد قد اثرت على أسعار المعدات، وهذا دليل على أن ضغوط الأسعار في عام 2022 ستكون أكثر وضوحاً عما كانت عليه في عام 2021، ومن المرجح أن يرتفع التكلفة شاملة التركيب في المزيد من الأسواق في هذا العام. يشير برنامج تحليل التكلفة في الوكالة الدولية للطاقة المتجددة في جمع ونشر بيانات التكلفة والأداء الخاصة بتقنيات توليد الطاقة المتجددة منذ عام 2012. وتستند هذه البيانات والتحليلات إلى قاعدة بيانات الوكالة لتكلفة الطاقة المتجددة، حيث تضم بيانات حول ما يقارب 21000 مشاريع استثمارية لتوليد الطاقة المتجددة في العالم.

❖ ثانيا- **إدارة عمل المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة وتصنيفها**[19]

شكل رقم (3) اطار عمل المخاطر في مشاريع الطاقة المتجددة

- **إطار عمل إدارة المخاطر**

ونقصد بالإطار مجموعة الخطوات والأفعال التي تدعم نظام إدارة المخاطر في كل جوانب المشروع وتتضمن مجموعة من المكونات والتي بدورها توفر الأسس والترتيبات التنظيمية للتصميم والتنفيذ والتوجيه والمراجعة والتحسين المستمر لإدارة المخاطر في جميع أنحاء المنظمة أو المشروع مستوحاة بشكل ما من دورة PDCA (Plan-Do-Check-Act) وتعني خطط - نفذ - تحقق – تحرك حيث تمثل إحد أهم آليات إدارة الأعمال وتطوير الجودة وتحسين النظام بشكل مستمر. ويتضمن إطار عمل إدارة المخاطر ستة مراحل يلخصها الشكل رقم 3.

- **القيادة والالتزام** : وبها يتم التأكد من ملائمة إدارة المخاطر مع أهداف الأعمال وثقافة الكيان وإصدار قرارات أو سياسات التي تصف نهج إدارة المخاطر والمخططات التي يجب للأطراف المعنية السير ضمنها والأهداف المقرر الوصول لها والإجراءات المحددة ضمن برامج إدارة المخاطر والتأكد من التخصيص للموارد بشكل كاف وتوفيرها لبرنامج إدارة المخاطر مع تحديد الدرجة المقبولة من المخاطر التي باستطاعة المنشأة التعامل معها.
- **التكامل في الانظمة**: يعتمد مدى نجاح نهج إدارة المخاطر في مدى تكامله وكفاءته وتطبيقه في كل جوانب المشروع أو المنشأة وتشمل عمليات صنع القرار، لتحديد أدوار ومسؤوليات الإدارة التنظيمية والتأكد من أن إدارة المخاطر شق متكامل في كل الجوانب.
- **التخطيط**: والتي تهدف الى فهم المنشأة وفهم السياق الداخلي والخارجي فيها وتخطيط وتخصيص الموارد اللازمة في برنامج إدارة المخاطر ووضع بروتوكولات الاتصالات وآلية التواصل بين الجهات المختصة.
- **التنفيذ**: وتعتبر الخطوة التي تهتم بوضع الخطط التنفيذ وتتضمن تحديد الأهداف والمواعيد النهائية بهدف تحقيقها تحديد عملية ومسئو ت صنع القرار بوضوح وتقييم عملية صنع القرار وإجراء تغسرات علنها حسب اقتضاء الحاجة.
- **التقييم**: عن طريق مراجعة الأعمال التي تم إنجازها ضمن نظام إدارة المخاطر الموضوع.

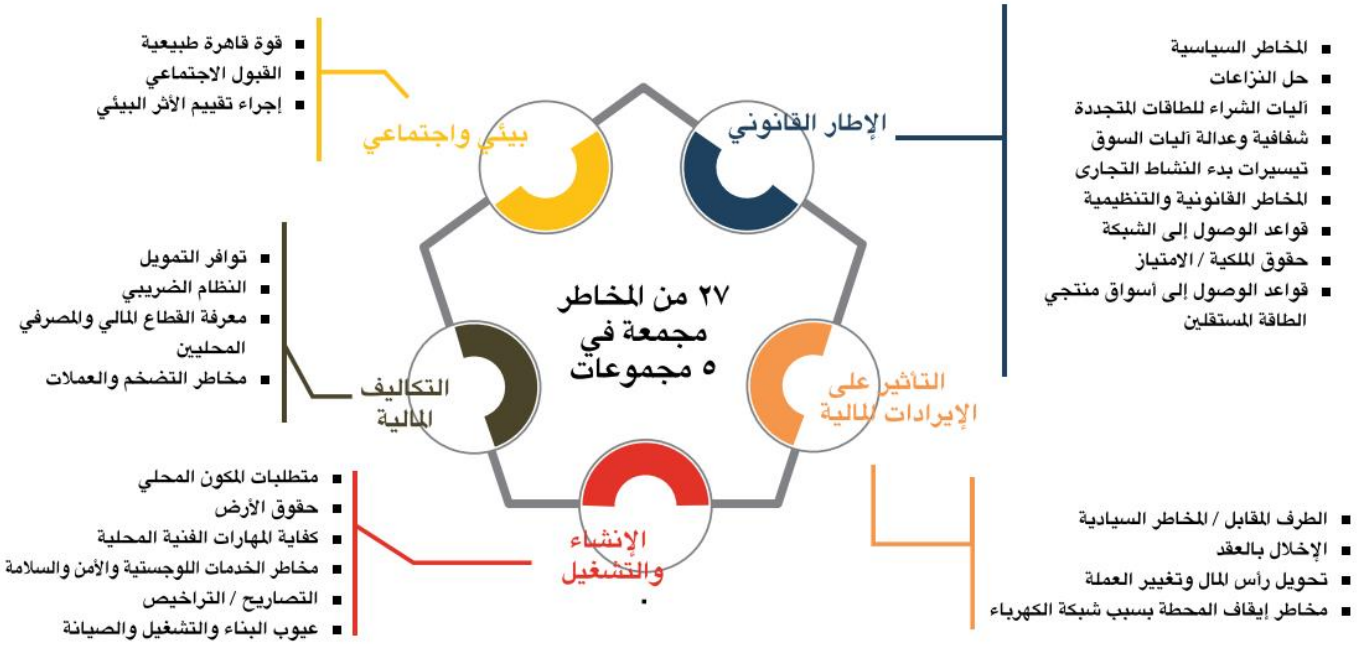
- **تصنيفات المخاطر في الاستثمار**

(19) د. ماجد كرم الدين محمود المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة : مخاطر الاستثمار في مشروعات الطاقة المتجددة.

الشكل رقم (4) تصنيف مخاطر الاستثمار في الطاقات المتجددة

- **مخاطر مالية**: مثل فرص الوصول لرأس المال والتمويلات البنكية والضمانات وغير ذلك.
- مخاطر السوق: مثل تكلفة وجود المكونات والخدمات. والجمارك والضرائب وأسعار الخامات والنزاعات التجارية أو إفلاس مشتري الطاقة وغيرها.
- **مخاطر طبيعة الطاقات المتجددة**: كالتغيرات الطبيعية في إتاحة وإمكانات طاقة الرياح والطاقة الشمسية وغيرها من المصادر الطبيعية وانخفاضها من فترة لأخرى عن المخطط وفترات الظواهر المناخية المختلفة.
- **المخاطر الجيوسياسية والتنظيمية**: مثل تغيير سياسات وتداخلات منظومة الدعم والقرارات والتدابير ذات الأثر الرجعي وغيرها من المربكات في الاستثمار.
- **مخاطر جدوى الأعمال**: كالتقادم التكنولوجي للمعدات المختارة للمشروعات وأيضا المنافسة بين المصنعين أو الموردين وغير ذلك.
- **المخاطر البيئية**: وتشمل إمكانية الضرر على البيئة وإجراءات تجنبه أو معالجته كالأثر على رحلات الطيور المهاجرة في مشروعات الرياح.
- **مخاطر البناء والاختبار**: وتتمثل في أضرار الممتلكات والمسؤوليات أمام الاطراف الخارجية.

❖ ثالثا- **مجموعة المخاطر التي تؤثر في قرارات الاستثمار في الطاقة المتجددة وتوقعات الاستهلاك:** تهدف البيئة الحالية لتوسيع الاعتماد على الطاقات المتجددة في الدرجة الأولى إلى التغلب على الصعوبات الموجودة بالأسواق وإلى إدارة المخاطر التي تقيد الاستثمارات في الطاقة المتجددة. حيث قام البنك الدولي بعمل مسح للمخاطر التي تؤثر على قرارات الاستثمار في الطاقة المتجددة قام فيها بتحديد ٢٧ نوع من المخاطر صنفها في خمس مجموعات يوضحها الشكل رقم (5) وتتضمن:



الشكل رقم (5)

- **الإطار القانوني**: وتتمثل في مخاطر تغير السياسات وحل النزاعات وآليات الشراء للطاقات المتجددة وشفافية وعدالة آليات السوق وتسهيلات بدء النشاط التجاري وأيضا المخاطر القانونية والتنظيمية وقواعد الوصول إلى الشبكة وحقوق الملكية وقواعد الوصول إلى أسواق منتجي الطاقة المستقلين.
- **التكاليف المالية**: تعبر عن توافر التمويل والنظام الضريبي المطبق وأيضا معرفة القطاع المالي والمصرفي المحليين ومخاطر التضخم والعملات.
- **الإنشاء والتشغيل**: وتشمل متطلبات المكون المحلي وحقوق الأرض وكفاية المهارات الفنية المحلية ومخاطر الخدمات اللوجستية والأمن والسلامة والتراخيص والعيوب في البناء والتشغيل والصيانة.
- **بيئي واجتماعي**: وتتمثل في القوى القاهرة الطبيعية والقبول الاجتماعي وإجراء تقييم الأثر البيئي الموجود.
- **التأثير على الإيرادات المالية**: مثل استحقاق الطرف المقابل والمخاطر السيادية والإخلال بالعقد وصعوبات تحويل رأس المال وتغيير العملة وتوقف شبكة الكهرباء.

- **التوقعات في استهلاك الطاقة المتجددة في العالم :-** وحسب الجدول البياني (1-3) التالي

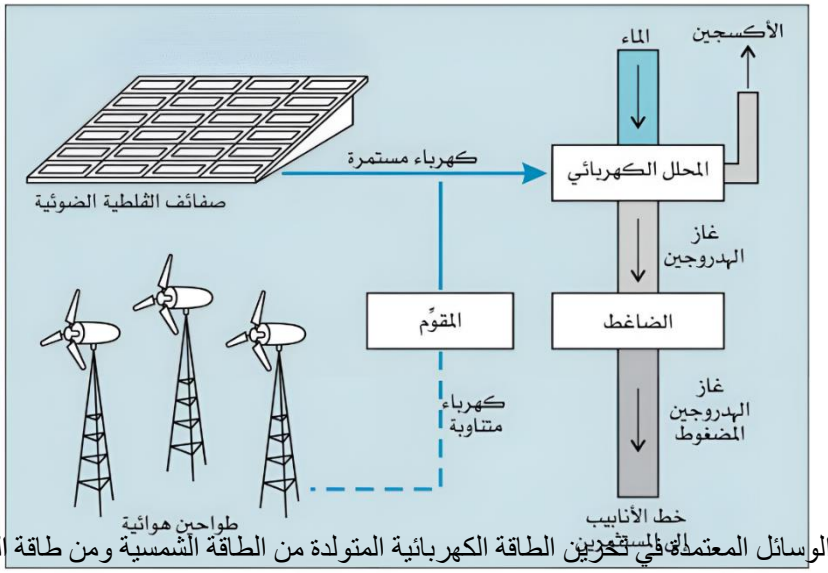
	2002		2030	
	م.ط	النسبة الكلية في الطاقة	م.ط	النسبة الكلية للطاقة
الكتلة الأحيائية	1999	11%	1605	10%
الطاقة المائية	224	2%	365	2%
الطاقة الشمسية، الرياح، المد والجزر وأخرى	55	1%	256	2%
المجموع	1398	14%	2226	14%

جدول (1-3)

المصدر: الجدول البياني من اعداد الباحث في برنامج اكسل بالاعتماد على البيانات الصادرة من :

"World Energy Outlook. Published by IEA. 2008"

ومن هذه الأرقام يتبين أن الطاقة المتجددة لن تزيد مساهمتها خلال العقود الثلاث الاتية حيث تبلغ مساهمتها الحالية ١٦١٤ من مصادر الطاقة في. ويجمع خبراء الاستثمار في الطاقة على أن طاقة المستقبل ستكون متعددة ومتنوعة المصادر. وتتراوح نسبة كل مصدر بين (٥ - ١٥) من كمية الطاقة العالمية، تبعا للتوليد ونسبة الملوثات، وسهولة الاستخدام. ويرجح الخبراء الى ظهور إمكانات النقل إلى آليات أفضل لتحويل الطاقة وتخزينها، مما يساعد في الاعتماد على الطاقات النظيفة، ومن الطرق المعتمدة في تخزين الطاقة الكهربائية المولدة من الطاقة الشمسية ومن طاقة الرياح استخدام تلك الطاقة في تحلل الماء إلى هدروجين وأكسجين كما هو مبين في الشكل رقم (6)



شكل رقم (6) احد الوسائل المعتمدة في تخزين الطاقة الكهربائية المتولدة من الطاقة الشمسية ومن طاقة الرياح واستخدامها في تحلل الماء إلى أكسجين وهيدروجين.

❖ رابعا- **الإجراءات الضريبية لتشجيع الاستثمار في الطاقة المتجددة**

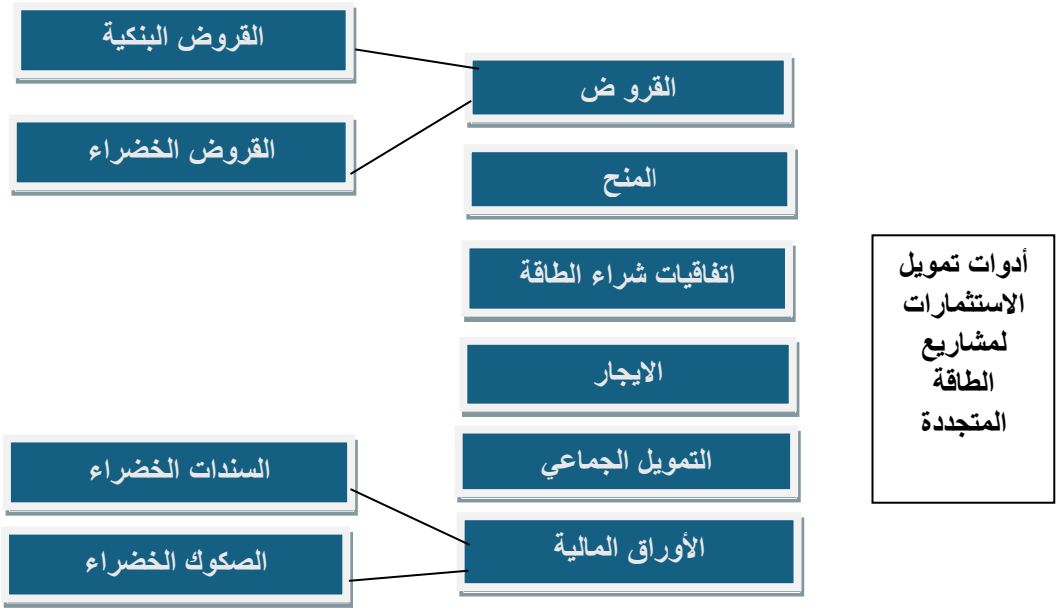
ضريبة الكربون

بدأت الكثير من الدول الأوروبية الأعضاء في الاتحاد الأوروبي مثل الدول الاسكندنافية وبريطانيا وألمانيا بعمل إجراءات لخفض الانبعاث من الغازات الدفيئة عن طريق فرض ضرائب وتقديمها دعم وإغراءات مالية لشركاتها الصناعية من خلال تشجيع استعمال الطاقة المتجددة والاستثمار فيها. ولكن لا تزال هذه السياسات والإجراءات في بدايتها الان. وبحسب التوجيهات في الاتحاد الأوروبي للطاقة المتجددة، ان الحكومة البريطانية التزمت بإتباع اجراءات تؤدي إلى إسهام وزيادة الطاقة المتجددة، بما لا يقل عن ١٠ من الإنتاج في الكهرباء في عام ٢٠١٠ وبـ ٢٠ % عام ٢٠٢٠. حيث فرضت بريطانيا عددا من الحزم البريطانية شملت التغيير المناخي في عام 2001 ، ومن خلالها فرضت فيهما الحكومة ضريبة خاصة على القطاع العام وأيضا الشركات عالية الاستخدام للطاقة، واعفاء منها قطاع الطاقة المتجددة، وقامت بتقديم مغريات كثيرة للشركات للمساهمة في القيام بهذه الخطة منها إعادة الضريبة في حالة تقيدها بشروط معينة. وايضا سلمت الحكومة البريطانية شركات توليد الكهرباء حوافز مالية عن طريق برنامج التزامات الطاقة المتجددة لكي يرتفع معدل إسهام الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء المولدة بنسب تصاعدية معينة وقد كانت هذه النسبة في عام 2002-2003 حوالي ٣% ووصلت 10,4% في عام 2010-2011 حيث يتم تحقيق هذا الالتزام عن طريق قيام الشركات العاملة في توليد الطاقة الكهربائية بشرائها شهادات التزام بالطاقة المتجددة من شركات متخصصة تعمل بإنتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة، ويتم تنسيق هذا من خلال هيئة تنظيم قطاع الكهرباء البريطاني[20] بالإضافة إلى ذلك فقد فرضت ضريبة الكربون، وهي الضريبة الإضافية على سعر الوقود الأحفوري حيث تتناسب مع كمية الكربون المنبعثة عند حرق الوقود. وتعبر هذه الضرائب أداة فعالة للتقليل من الانبعاثات وبالتالي هي ضريبة تحفز الاستثمار في الطاقة المتجددة. وان لضريبة الكربون تأثيران الاول مباشر ناتج عن زيادة الأسعار مما يؤدي إلى ترشيد استخدام الطاقة في الإنتاج، والتأثير الثاني غير مباشر من خلال إعادة تدوير حصيلة الضرائب المقتطعة وهذا يؤدي إلى التغيرات في بنية الاستثمار والاستهلاك مما ينعكس إيجابيا على المجتمع[21].

[20] Boussemart , J. P., Brice, W. Peypoch, N. and Tavera C. 2009. α-returns to scale and multi-output production technologies. European Journal of Operational Research. 197: 332-339

[21] Hoogwijk, M., Vuuren, vD , Vries db. and Turkenburg W. 2007. Exploring the impact on cost and electricity production of high penetration electricity in OECD Europe and the USA, results for wind energy. Energy Policy. 32: 1381-402.

❖ خامسا- **أدوات تمويل الاستثمارات لمشاريع الطاقة المتجددة:** يتم تغطية الاحتياجات لتمويل استثمارات الطاقة المتجددة: من خلال مجموعة من ادوات التمويل المختلفة الموجودة في الشكل التالي :



شكل رقم (7) أدوات تمويل الاستثمارات لمشاريع الطاقة المتجددة

Source : Sefa Merve Altunkaya, M. Ozcan. "Emerging Financing Tools for Renewable Energy Investments". Turkish journal of Electrical Power and Energy System. Vol.1, Issue1, 33-41, Turkey 2021.

وفيما يلي سنتطرق الى مفهوم كل أداة :

1-**القرض البنكي** : وهو منح قدر معني من السيولة النقدية بواسطة البنوك التجارية الى أشخاص اعتباريين أو طبيعيين لفوائد قابلة للتطبيق لفترة زمنية معينة بهدف الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة.- **القروض الخضراء** : ظهرت القروض الأخضراء في الصين في أول منتدى دولي للائتمان الأخضر في مايو 2007، ضمن رعاية مشتركة من مؤسسة التمويل الدولية IFC ورابطة البنوك الصينية ووزارة البيئة، حيث باشرت الحكومة الصينية سياسة الائتمان الأخضر من خلال تشجيع البنوك على إقتراض المزيد من المشاريع الصديقة للمناخ وأقل للمشاريع مسببه التلوث[22].

3- **المنح** : وهي الاموال التي تقدمها المنظمات الدولية والمؤسسات العامة وهيئات الخاصة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تمول مشاريع الطاقة الخضراء وكفاءة الطاقة، حيث تهدف هذه الاستثمارات إلى تخفيض التكلفة المالية الإجمالية للمشروع[23].

[22] International Finance Corporation, Green Lending Report, available on: https://www.ifc.org/
[23] Sefa Merve Altunkaya, M. Ozcan. "Emerging Financing Tools for Renewable Energy Investments". Turkish journal of Electrical Power and Energy System. Vol.1, Issue1, 33-41, Turkey 2021.

4- **اتفاقية شراء الطاقة** : وتعتبر عقد طويل الأجل بين اطراف القطاع العام والخاص، ويوافق بموجبه القطاع العام على شراء الكهرباء المتجددة مباشرة من منتجيها المتواجدين في القطاع الخاص ويسمح بتوفير اليقين المالي لمطوري المشروع بحيث يزيل عقبة كبيرة في بناء مرافق متجددة جديدة، و خلال هذه الآلية سينشأ مشروع مشترك بين القطاعين العام والخاص ويودي الى تسهيل جمع تمويل مشروع واسترداد تكاليف رأس المال وتحقيق والفورات في العوائد بالإضافة الى توزيع المخاطر[24].

5- **الإيجار** : وهو قرض استثماري طويل الأجل يستخدم في شراء أدوات أو معدات الآلات الثقيلة بحيث يستخدم هذا القرض في مجال الطاقات المتجددة في تثبيت تجهيزات والمعدات بدون الحاجة إلى شرائها و تعود ملكية هذه التجهيزات لمؤسسة مالية مثل البنك، والذي يظل مالكا للأصل في فترة الإيجار، بحيث يقوم المستأجر بدفع قيمة الإيجار بصفة دورية الطرف الاخر ، ويمكن أن يستفيد المستأجر في نهاية فترة الإيجار في خيار شراء تلك المعدات عن خلال سعر يحدد بالاتفاق بين الطرفين.

6- **التمويل الجماعي** : وهو نموذج تمويل يتحصل فيه رواد الاعمال على اموالهم بشكل مباشرة عن طريق إيجاد مستثمرين على مواقع الإنترنت بدلا من البنوك، وقد اكتسب التمويل الجماعي شعبية لأول مرة كطريقة لتمويل المساعي الإبداعية والخيرية والاجتماعية ولا تزال هذه الشعبية سائدة، وأن طلب التمويل الجماعي لغرض الأعمال والمشاريع واكتسب قوة الجذب أيضا، ففي سنة 2013، جمعت مواقع التمويل الجماعي في جميع أنحاء العالم رأس مال إجمالي يقدر بـ 5.1 مليار دولار[25].

7- **السندات الخضراء** : وهي سندات الدين ذات معدلات فائدة تستعمل بتخصيص رأس المال للمؤسسات المفيدة للبيئة وتندرج تحت مفهوم المشاريع الخضراء مثل الكفاءة في الطاقة، وحفاظها على التنوع البيولوجي والنقل النظيف والطاقة المتجددة وادارة مستدامة للمياه ومنعها التلوث والسيطرة عليه، وبهذا فان البنك الدولي هو أول من أطلق السندات الخضراء سنة 2008 . تحت عنوان "سندات الوعي بالمناخ[26]".

8- **الصكوك الخضراء السيادية** : وهي أداوت التمويل الإسلامية جديدة وبدون فوائد تم تصميمها لتمويل مشاريع البنية التحتية الخضراء بهدف دعم الحاجة التمويلية الكبيرة لمكافحة تغير المناخ، وتعتبر دولة إندونيسيا هي أول من استخدم الصكوك الخضراء السيادية كنموذج تمويل بدون فائدة في سنة 2018 وذلك لتمويل مشاريع الطاقة المتجددة صديقة البيئة وأيضا المستدامة.

❖ **سادسا- الطاقة المتجددة ودور التطور التكنولوجي في صناعتها :-**

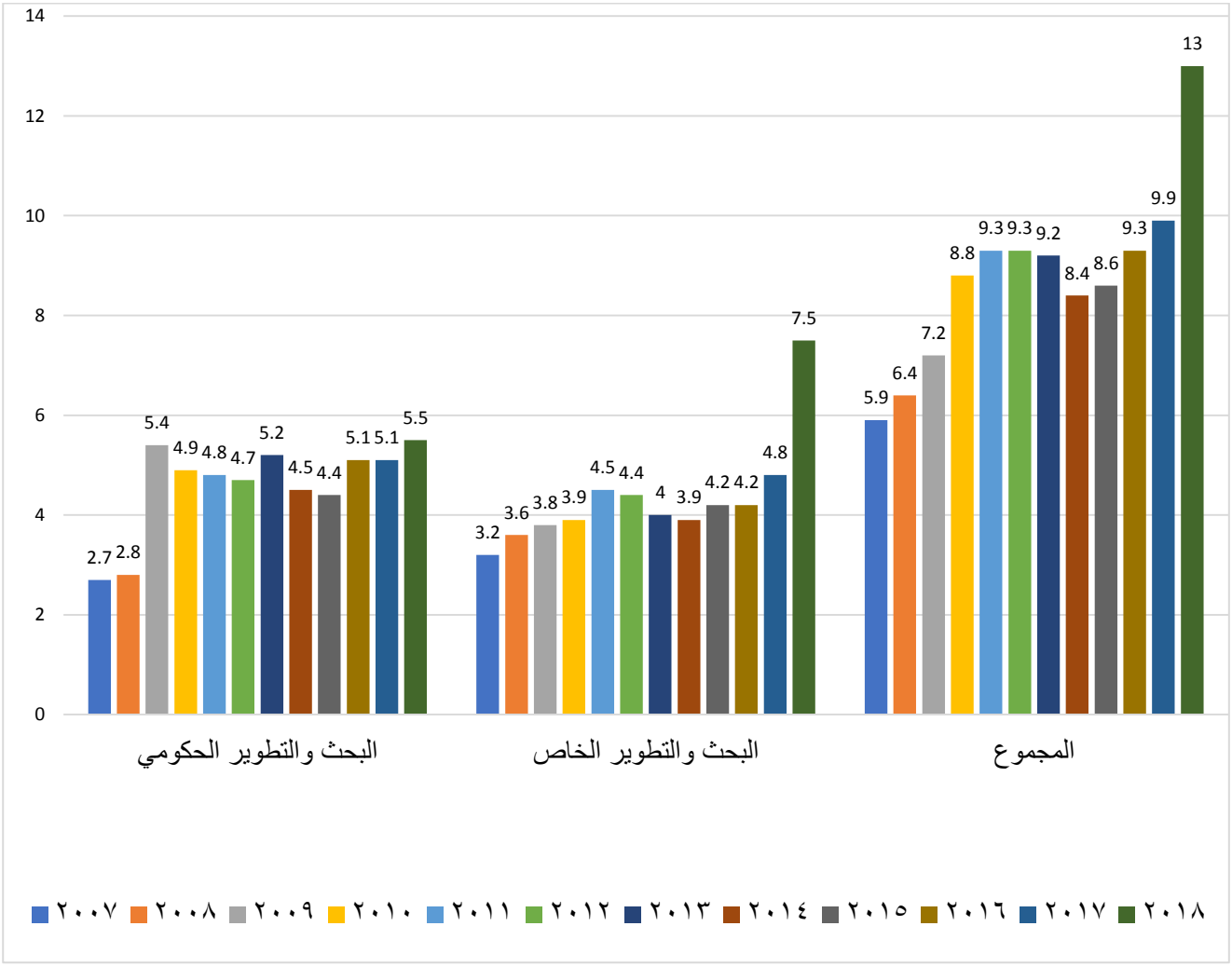
---

(24) The World Bank group, Power Purchase Agreements and Energy Purchase Agreements, on https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sector/energy/energy-power-agreements/power-purchase-agreements

(25) Bonzanini, D., Giudici, G., & Patrucco, A. (2016). The Crowdfunding of Renewable Energy Projects. Handbook of Environmental and Sustainable Finance, 429-444.

(26) The World Bank Group, Case study : Helping Malaysia develop the green sukuk market report.

ان عمليات تطوير اي صناعات يرتكز على عاملين رئيسيين هما ؛ الدعم التكنولوجي وتوفير التمويل اللازم لتلك التكنولوجيا، ولهذا فأن البحث والتطوير يلعب دورا بارزا في ايجاد مصادر جديدة لم تكن معروفة سابقا، فضلا عن تحسين مصادر الطاقة المتجددة الجارية، وذلك من تخفيض التكاليف المرتبطة بالإنتاج والتوليد، فقد شهدت تكنولوجية الطاقة المتجددة تطورا ملاحظ ففي العقد الاول من القرن الواحد والعشرون تحققت تطورات في حجم الاسواق السنوية، وهذا يعكس نمو قدرات التصنيع فضلا عن زيادة الخبرات والقوى العاملة، لذلك تقوم التكنولوجيا الحديثة على ايجاد الحلول للمشاكل التي تواجها تقنيات الطاقات المتجددة والرسم البياني الاتي يمثل انفاق البحث والتطور في القطاع الحكومي والخاص للمدة من 2007 الى 2018 :-



جدول (1-1)

المصدر : الرسم البياني من اعداد الباحث في برنامج اكسل بالاعتماد على البيانات الصادرة من :

" Renewable Energy Policy Network for the 21st Century Renewables Global Status report 2017 "

يتضح من الجدول البياني (2-1) تطور الانفاق السنوي على البحث والتطوير الحكومي والخاص والذي يعد احد اوجه الاستثمار في مجال الطاقه المتجدده عن طريق النهوض بالبحوث التكنولوجيه اذ بلغ مجموع الاستثمار في

البحث والتطوير 5.9 مليار دولار في سنة 2007 وفي عام 2008 بلغ 6.4 مليار دولار وفي سنة 2009 ارتفع الى 7.2 مليار دولار واستمر هذا التصاعد في دعم الجهد البحثي في مجال الطاقه المتجدده اذ ارتفع الى 8.8 مليار دولار في سنة 2010 وفي عام 2011 بلغت 9.3 مليار دولار وفي سنة 2012 لم يحدث تغير في معدل الاستثمار السنوي الذي بلغ 9.3 وفي السنوات 2013 و 2014 و 2015 لوحظ مجموع الاستثمار السنوي انخفاضا مقارنه مع الأسنوات الماضية على الرغم من انه كان طفيفا وهذا يا عزى الى صعوبة الاستقرار الاقتصادي بسبب الازمة المالية العالمية في عام 2008 حيث ان اغلب الدول التي كانت تدعم البحث والتطوير كانت دول صناعيه ودول حديثه في التصنيع كاليابان وألمانيا. والولايات المتحدة وغيرها من باقي الدول. حيث ان تلك الدول تأثرت بهذه الأزمة اكثر من غيرها وبالتالي بعد عام 2016 رجع معدل الاستثمار في البحث والتطوير المتجدد الاهتمام الكبير نتيجه استقرار والانتعاش الاقتصادي والثقه في المصادر المتجدده حيث بلغ مجموع الاستثمار 9 مليار دولار في عام 2017 . كما ان هذا الاستثمار يتضمن جهود البحث والتطوير الاكاديمي والعلمي ومن جهه اخرى في دور التكنولوجيا في صناعه الطاقه المتجدده من خلال دوره لكسر التوقعات حيث ان اغلب التوقعات بكميات انتاج الطاقه المتجدده كانت غير دقيقه رغم انها كانت من مراكز او مؤسسات متخصصه والتي كانت تمتلك قاعده البيانات الواسعه فضلا عن الخبره في تحليل اتجاهات الطلب والعرض المستقبليه للطاقه ومع ذلك لم يتوقع اي من السنيورهات الخاصة بسوق الطاقه الشمسية الكهروضوئية الوصول الى التطورات السريعه في الاعوام الخمسه الماضيه. حيث قدرت اكثر التوقعات طموحا في صناعه الطاقه الشمسية الكهروضوئية في سنه 2001 ان الاجمالي القدره المركبه تقدر الى 100 جيجا واط في سنة 2015 في حين بلغت القدره الفعليه 225 جيجا واط لقد مكن تخفيض التكاليف الناجح لانظمه الطاقه الرياح والطاقه الشمسيه والسياسة على تسريع نمو الاسواق ومن جهه اخرى توقعات وكاله الطاقه الدوليه في سنة 2005 ان القدره الاجماليه لطاقة الرياح ستصل الى 375 جيجا وات في سنة 2030 لكن تم الوصول لهذه القدره في سنة 2015 .حيث ان الانخفاضات المتتاليه في التكاليف لطاقه الرياح والطاقه الشمسية الكهروضوئية جعلت مصادر الطاقه المتجدده جذابه للاسواق الجديده حيث سبب تلك الانخفاضات التي حدثت في تكاليف الطاقه المتجدده هو التوسع في مجال البحث والتطوير الخاص و الحكومي الذي نتج عنه الى الانخفاض في تكاليف مصادر الطاقه المتجدده بشكل متسارع كما ان الانتشار المتسارع في الطاقه المتجدده لا يكون فقط على الدول الصناعيه وانما على بعض البلدان النامية كذلك التي بحاجه الى القدرات الجديده لتوليد الكهرباء لديها لتلبيه الطلب المتزايد على الطاقة.

<u>الاستنتاجات</u> توصلت دراسة جدوى الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة الى النتائج التالية :

1- ان الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة والتوسع فيها لا تقترن بسعر الوقود الاحفوري خاصة التكلفة المقارنة في انتاج الكهرباء، ويتبين ذلك في استمرار النمو لمعدلات الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة، وانها ترتبط بكمية الطلب على الطاقة ومدى توافر مصادر الطاقة المتجددة المختلفة.

2- انخفضت التكاليف في انتاج الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة، بالتزامن مع كثافة انتشارها وتقدم التكنولوجيا وتقنيات التخزين الحديثة.

3- يوفر الاستثمارات في الطاقة المتجددة عددا من الوظائف تزيد عن تلك التي توفرها المشاريع القائمة على الوقود الأحفوري بحوالي ثلاث مرات تقريبا.

4- ان نمو استثمارات الطاقة المتجددة وجذب المستثمرين لا يقتصر على السياسات الادارية والتشريعية فقط، بل أصبحت المغريات من الحوافز وإلغاء أو تخفيض جزء من الضرائب، مصدر مهم لجذب المستثمرين الاجانب وأيضا تشجيع المنتج المحلي.

5- ان أزمة جائحة كورونا كان لها انعكاس سلبي على الطلب العالمي على الطاقة وعلى البترول ايضا في عام2020. وعلى العكس فقد صاحب الأزمة نموا في مصادر الطاقة المتجددة.

6- التطور الملحوظ في الطاقات المتجددة في انتاجها واستخدامها عالميا، لكنها متفاوتة ما بين البلدان تبعا للظروف الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

7- تواجه بلدان كثيرة وخاصة منخفضة الدخل منها تحديات وعوائق كثيرة لإنتاج واستخدام الطاقات المتجددة، مثل المعوقات الاقتصادية والمؤسسية والتسويقية والفنية والثقافية وأخرى.

8- يمكن لاستهلاك الطاقة المتجددة أن يزيد بشكل فعال من مستوى التنمية للاقتصاد الأخضر في الأجل القصير والأجل الطويل.

التوصيات ونتيجة لما سبق يقدم البحث عددا من المقترحات منها :

1- ضرورة تسهيل القيود الجمركية لمكونات الأولية لمشاريع الطاقة المتجددة.

2- التشجيع نحو اتجاه المشروعات الكبيرة للاستفادة من وفورات الحجم الكبير في تخفيض التكلفة والحد من المخاطر.

3- قياس الإمكانات المتاحة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وجميع مصادر الطاقة المتجددة الأخرى،عن طريق إعداد قياسات دقيقة شاملة لها بحيث تحدد الميزة النسبية لكل منها.

4- ضرورة قرار نظام للحوافز الضريبية يعمل على فرض ضرائب إضافية على شركات البترول لديها، لتستخدم حصيلتها في تطوير مصادر الاقتصاد الأخضر. مع إعفاء مشاريع الطاقة المتجددة.

5- ضرورة العمل على تأسيس قطاع او هيئة خاصة في الطاقة المتجددة والتقنيات الحديثة .

6- القيام بدعم الطاقة المتجددة والتنويع في مصادرها وذلك لمواكبة التوجهات العالمية الداعية باستعمال مصادر الطاقة النظيفة والتي تتلاءم وتحقيق متطلبات التنمية المستدامة.

7- ضرورة تخصيص نسبة من التدفقات المالية وذلك لإقامة وتطوير مصادر الطاقة المتجددة من اجل ضمان امدادات الطاقة للأجيال المستقبلية والمساعدة في تخفيض ظاهرة الاحتباس الحراري.

8- القيام بتعميم استخدام الطاقة المتجددة لتحسين مستويات المعيشة والتقليل من الفقر.

قائمة الهوامش

[1] الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC، "مصادر الطاقة المتجددة وتخفيف حدة التغيير المناخي"، الأمم المتحدة، جنيف، سويسرا، ٢٠١١.

[2] Chang, Y., Lee, J., & Yoon, H. (2012). Alternative projection of the world energy.

[3] World Energy Outlook 2012, OECD/IEA, 2012.

[4] عبد علي الخفاف والمهندس كاظم خطير، الطاقة وتلوث البيئة، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2007، ص 120-125

[5] Marques, J. G. “Evolution of nuclear fission reactors: third generation and beyond ” Energy Conversion and Management.

[6] د. سعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقات البديلة، سلسلة عالم المعرفة، الكويت،1981.

[7] Anahita A. Jami & Walsh, P. R (2017). From consultation to collaboration A participatory framework for positive community engagement with wind energy projects in Ontario, Canada. Energy research & social science, 27, 14-24.

[8] Cuthbert Casey Makondo & David S.G. Thomas (2018). Climate change adaptation

[9] L. Collier-robinson , A. Rayne, G. Byrnes, J. hollows, A. McIntosh, Ramsden, M. Rupene, Paulette Tamati-Elliffe, T. Steeves , C. Thoms (2020). Centring Indigenous knowledge systems to re-imagine conservation translocations.

[10] Emil Dimanchev (2018). Air quality co-benefits of renewable energy policy in the US (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

[11] Ren, Y. S., Jiang, Y., Narayan, S., Ma, C. Q., & Yang, X. G.

[12] د. عبدالواحد محمد الفار، الاستثمارات الأجنبية الخاصة، بحث منشور في مجلة الدراسات القانونية، جامعة أسيوط، العدد ١ ١٩٩، مصر، ص ١٠٩.

[13] منذر يوسف محمد الشرمان، المفهوم القانوني لعقود الطاقة المتجددة، جامعة الشرق الأوسط 2018، الأردن ، (أطروحة ماجستير)، ص 22.

[14] طه خالد إسماعيل، النظام القانوني لعقود الاستثمار وآليات فض منازعاتها دراسة مقارنة، ط١،منشورات زين الحقوقية، لبنان، بيروت، ٢٠١٩، ص ٣٣.

[15] منذر يوسف محمد الشرمان، مصدر سابق ص

[16] طه خالد إسماعيل، مصدر سابق

[17] محمد بشير علية ، القاموس الاقتصادي ، بيروت ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر بدون سنة نشر ،ص32.

[18] د. علي شهاب أحمد الصباحي، الاستثمار الأجنبي الخاص الواقع والآفاق دراسة قانونية مقارنة، ط١، شركة دار الاكاديميون للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١٩، ص ٣٠.

[19] د. ماجد كرم الدين محمود المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة : مخاطر الاستثمار في مشروعات الطاقة المتجددة.

[20] Boussemart , J. P., Brice, W. Peypoch, N. and Tavera C. 2009. α-returns to scale and multi-output production technologies. European Journal of Operational Research. 197: 332-339

[21] Hoogwijk, M., Vuuren, vD , Vries db. and Turkenburg W. 2007. Exploring the impact on cost and electricity production of high penetration electricity in OECD Europe and the USA, results for wind energy. Energy Policy. 32: 1381-402.

[22] International Finance Corporation, Green Lending Report, available on: https://www.ifc.org/

[23] Sefa Merve Altunkaya, M. Ozcan. "Emerging Financing Tools for Renewable Energy Investments". Turkish journal of Electrical Power and Energy System. Vol.1, Issue1, 33-41, Turkey 2021.

[24] The World Bank group, Power Purchase Agreements and Energy Purchase Agreements, on https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sector/energy/energy-power-agreements/power-purchase-agreements

[25] Bonzanini, D., Giudici, G., & Patrucco, A. (2016). The Crowdfunding of Renewable Energy Projects. Handbook of Environmental and Sustainable Finance, 429-444.

[26] The World Bank Group, Case study : Helping Malaysia develop the green sukuk market report.

قائمة المراجع

1- Agency Energy Renewable international Power-Generation Costs in 2021.

2- World Energy Outlook. Published by IEA. 2008.

3- Renewable Energy Policy Network for the 21st Century Renewables Global Status report 2017.