الطاقة المتجددة متغير اساسي في تحقيق التنمية المستدامة

أ.د نغم حسين نعمة/ عميد كلية اقتصاديات الاعمال
Nagham Hussein Neama
(جامعة النهرين / كلية اقتصاديات الأعمال)
naghamalnama@gmail.com

الباحث كرار عزيز آل دهام/ طالب ماجستير
Karar Azeez Abed
(جامعة النهرين / كلية اقتصاديات الأعمال)
Karar.azez15@gmail.com

Renewable energy is an essential variable in achieving sustainable Development

الملخص

يتمثل هدف البحث في تسليط الضوء على اهمية الطاقة المتجددة والمساهمة لتحقيق التنمية المستدامة، حيث ان مشكلة البحث تدور حول ما هو دور الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية المستتدامة ، وكانت **ابرز النتائج** تتمثل في وجود دور إيجابي للطاقة المتجددة في تحقيق التنمية من خلال المساهمة لتحقيق بعض أهدافها مثل تأمين إستهلاك الطاقة النظيفة وباسعار معقولة وغيره من الأهداف المرتبطة بالتنمية المستدامة، بينما تمثلت **أهم التوصيات** في ضرورة تشجيع ودعم الإستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة نظراً لأهميتها الكبيرة في جميع مجالات الحياة.

ABSTRACT

The goal of the research is to concentrate on, the importance of renewable energy and its contribution to achieving sustainable development, as the research problem revolves around what is the renewable energy do to reach sustainable development , the **most important results** were represented in the positive contribution of renewable energy to achieving development by contributing to the achievement of some of its goals, such as securing clean energy consumption at suitable prices. while **The most prominent recommendations** came for need to encourage and support investment in renewable energy projects due to its great importance in all areas of life.

المقدمة:

إن توفر الطاقة بكميات كافية، وشكل مناسب، يعد ضرورة لإحداث التنمية المستدامة، ويُعتبر التغير المناخي، التلوث، وانعدام أمن الطاقة مشاكل مهمة، يتطلب التعامل معها تغييرات رئيسية في البنى التحتية للطاقة، بالإضافة إلى حقيقة تقلص الطاقات التقليدية المتمثلة بالوقود الاحفوري (النفط والفحم والغاز الطبيعي) و إمكانية نفاذها، وذلك يستلزم تبني السياسات والاستراتيجيات التي تنهض بقطاع الطاقة المتجددة، وتنمية استخدامها بغية الاستعداد إلى زمن ما بعد الطاقة التي تمتاز بالنضوب و التفكير في حق الأجيال القادمة، وهذا النوع من انواع الاستثمار، يتفاعل بشكل ايجابي مع أبعاد التنمية سواء كانت اقتصادية أو اجتماعية او بيئية او سياسية، فالطاقة المتجددة اليوم لا تعتبر مصدرًا للطاقة فقط، بل هي طريقة لتلبية احتياجات ملحة أخرى أيضًا، مثل ، تحسين أمن الطاقة، تقليل الآثار الصحية، والبيئية المرتبطة بالطاقة الأحفورية والنووية، تحسين الفرص التعليمية، خلق فرص العمل، الحد من الفقر، وتعزيز المساواة بين الجنسين.

المشكلة:

تتمثل المشكلة لهذه الدراسة في التساؤل الآتي:

ما هو الدور الذي تؤديه الطاقة المتجددة لتحقيق التنمية المستتدامة.

فرضية الدراسة:

في ضوء ما ورد في مشكلة الدراسة، جاءت الفرضية التي مفادها:

وجود دور ايجابي للطاقة المتجددة لِتحقيق التنميةِ المستدامةِ.

هدف الدراسة:

يتلخص هدف الدراسة بتسليط الضوء على استهلاك الطاقة المتجددة حسب المصادر المختلفة لها لمعرفة الاتجاه التاريخي له ، وانعكاسه على تحقيق التنميةِ المستدامةِ.

اهمِية الدراسة:

تأتي اهمِية الدراسة من الأهميةِ الكبيرة للطاقة في حياتنا والاستخدامات الكثيرة لها، لكن في نفس الوقت ينتج عن استخدامها انبعاثات ومخلفات مضرة للبيئة، وفي ظل الاهتمام الدولي بالبيئة واهداف التنمية المستدامة تظهر هنا اهمية هذا النوع من مصادر الطاقة التي تمتاز بأنها متجددة ونظيفة.

محاور الدراسة:

لقد تم تقسيم البحث الى اربعة محاور، حيث تمثل **المحور الاول** في ايضاح المفاهيم الرئيسية للطاقة المتجددة، وتمثل **المحور الثاني** في ايضاح المفاهيم الرئيسية المتعلقة بالتنمية المستدامة، اما **المحور الثالث** فتم تخصيصه لايضاح الترابط بين كل من الطاقة المتجددة والتنمية المستدامة، بينما ركز **المحور الرابع** على ايضاح وتحليل بعض الارقام لاستهلاك الطاقة المتجددة حسب المصادر المختلفة كما تضمن الرسوم البيانية التي تساعد على ايضاح الصورة بشكل افضل.

المحور الأول : الطاقة المتجددة (Renewable Energy)

أولاً: المفهوم والتعريف

الطاقة عموماً هي واحدة من الصور للوجود، ويمكن تحويلها لمادة والعكس صحيح، ويمكن للطاقة ان تكون بعدة اشكال كالطاقة الحرارية، و الحركية، و الكهربائية، و الكيميائية، والنووية والاشعاعية و الكهرومَغناطيسية، وبالامكان تحويل جميع انواع الطاقة من شكل الى آخر، اما بإستعمال ادوات تمتاز

بالبساطة او في بعض الاحيان يتطلب استخدام التقنيات المعقدة كما في تحويلِ الطاقةِ الكِيميائية الى طاقة كهربائِية. (العلواني، 2022).

يقصد بمصطلح الطاقة المتجددة (Renewable Energy)، مصدر للطاقة او نوع وقود يستطيع ان يتجدد الى اجل غير مسمى، والمصادر الخمسة الأكثر استخداماً هي الطاقة الشمسِية ، وطاقة الرياح ، والكتلة الحيوِية ، والطاقة المائِية ، وطاقة الحرارةِ الأرضية (Zohuri and Mcdaniel, 2021).

ومصادرها متاحة بوفرة في الطبيعة وغير قابلة للنضوب وهي تختلف عن الوقود الاحفوري [1] فهي لا تنتج غازات ملوثة للبيئة كما هو الحال مع احتراق الوقود الاحفوري (كهار والجوازري، 2020).

تُشتق الطاقة المتجددة من مصادر طبيعية مثل الشمس ، و الرياح ، و الأمطار، ومد المحيطات و الكتْلة الحيوية والطاقة الحرارية الأرضية، ويشار اليها أيضاً بالطاقة اللانهائية حيث يتم تجديدها باستمرار، كما أنها تعتبر أنسب مصادر الطاقة للمستقبل لتحقيق التنمية المستدامة (Kathiresh et AL., 2021).

وتم **تعريف** الطاقة المتجددة من قبل ادارة معلومات الطاقة الامريكية على أنها طاْقة من مصادر تتجدد بصورة طبيعية، لكن محدودة التدفق، وهي تكاد لا تنْضب، من حيث المدة، لكن محدودة للكمِية المتاحة للطاقة لكل وحدة من الزمن (eia, 2021).

وايضاً **عرّفت** على انها طاقة يحصل عليها من موارد طبيعية متجددة تلقائياً، وتُعرف كذلك بإسم الطاقة النظيفة (Sahoo, 2021).

وفي الآونة الاخيرة برز مصطلح تجارة الطاقة المتجددة، وهو مصطلح يصف العملية التي تتحول بها الطاقة المتجددة الى مصدَر للدخل. (الدليمي والكناني، 2022).

ثانياً: الفوائد والعيوب (Tripathi et AL., 2021).

1. الفوائد

أ. تعتبر طاقة نظيفة حيث لا تنتج سوى انبعاثات كربونية قليلة وبالتالي تعد اقل ضرر للبيئة مقارنةً بالوقود الاحفوري.

ب. تعد شكل آمن واقل خطورة من ضمن اشكال الطاقة.

ت. توافر الكثير من مصادر هذه الطاقة المتاحة على الارض.

ث. المساعدة في تنمية المناطق الريفية.

ج. المساهمة في خلق العديد من فرص العمل.

[1] **يقصد بالوقود الاحفوري الوقود الذي يتم استخراجه من النفط والغاز الطبيعي والفحم (المحمدي، 2017) مصدر سابق.**

2. العيوب

أ. تتأثر بصورة كبيرة بحالة الطقس. **ويرى الباحثان** ان هذا الامر يتضح مع الطاقة الشمسِية، من حيث التأثر الشديد للإشعاع الشمسي بتواجد الغيوم على سبيل المثال ، وكذلك الحال مع طاقة الرياح التي تتأثر تأثراً كبيراً بمدى توفر وقوة الرياح، وغيرها من التأثيرات المختلفة وحسب مصدر الطاقة.

ب. التكلفة العالية للإنشاء.

ت. تتطلب وجود مساحات كبيرة من أجل إنتاجها، فمثلاً من أجل انتاج 4 ميغاواط من الطاقة من توربينات الرياح، فهناك حاجة الى توفر ثلاث إفدنة.

ث. الحاجة الى وجود سعة تخزين عالية وهو امر مكلف.

ج. الطاقة المتجددة ضارة بالحياة البرية، على سبيل المثال، تقتل ريش توربينات الرياح بعض الطيور، تضر السدود بحياة الأسماك وتولد المرايا الخاصة بالمزارع الشمسِية، حرارة عالية تضر بالطيور والحيوانات الأخرى المجاورة.

ثالثاً : اسباب التوجه الى الطاقة المتجددة

1. يعد التخفيف من حدة تغير المناخ تحدياً كبيراً للقرن الحادي والعشرين ويتطلب الانتقال إلى أنظمة الطاقة منخفضة الكربون (Oxford Martin, 2022).

2. الطاقة المتجددة تعتبر بديل جيد للمساهمة في تخفيف ضغط الطلب على الطاقة التقليدية التي تمتاز بأنها ناضبة، فهي مصادر مستدامة للطاقة.

3. المساهمة في التخفيض للتكاليف والآثار البيئية المختلفة لأنها صديقة للبيئة (فليح وعبد الله، 2022).

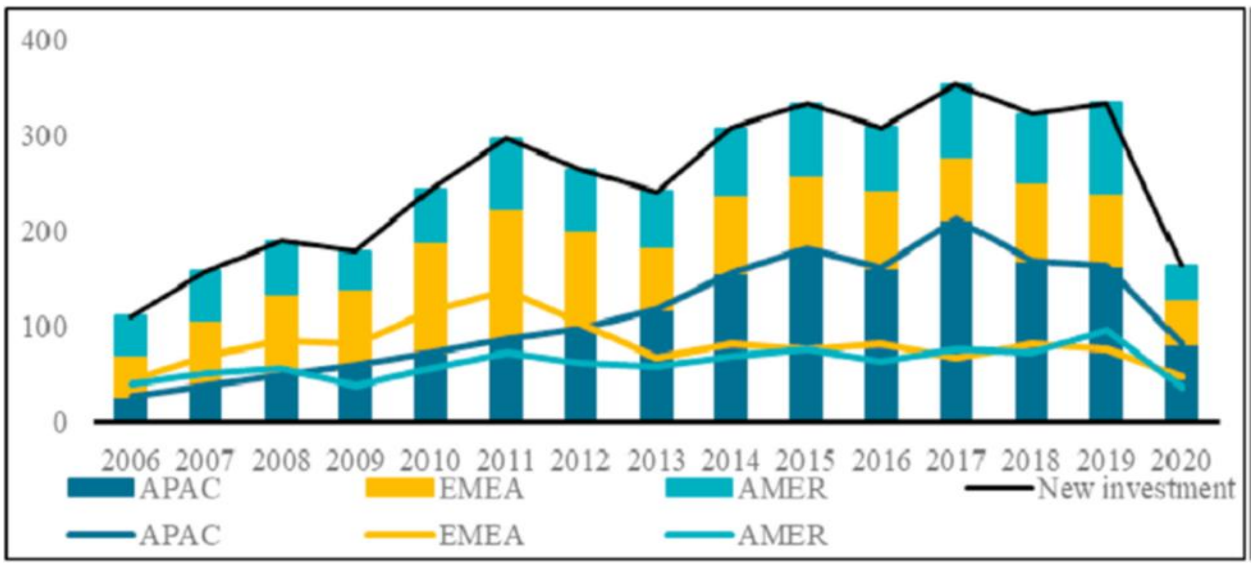
4. لطالما كانت الطاقة أولوية للحضارات الإنسانية والأنظمة الاقتصادية، فالطاقة أمر بالغ الأهمية لتحقيق أهداف التنمية والتأثير على الاستدامة البيئية العالمية (Hussain et AL., 2021).

5. ان الاستثمار في المشاريع الخاصة بالطاقة المتجددة يعطِي الدولة المعنية قدر عالي من الاستقلال عن الواردات للطاقة التقليدية وكذلك مساعدة الاقتصاد المحلي وتعزيزه (المحمدي، 2017).

والشكل (1) يبين اتجاهات الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة، لمناطق مختلفة من العالم.

الشكل (1) الاتجاهات العالمية للاستثمار في الطاقة المتجدِدة، لمختلف المناطق: [2]

[2] (APAC): اسيا، المحيط الهادئ
(EMEA): اوربا، الشرق الاوسط وافريقيا
(AMER): امريكا



Source: (Zhou, et AL,.2021) .

رابعاً: المصادر الرئيسية للطاقة المتجددة

1- طاقة شمسية

تستثمر تكنولوجيا الطاقة الشمسِية (المباشرة) طاقة الإشعاع القادم من الشمس بغرض انتاج الكهرباء من خلال استخدام أشباه الموصلات الضوئية (PV)، ومركزات الطاقة الشمسية (CSP) بغرض انتاج الطاقة الحرارية، كالتدفئة أو التبريد، ويتم ذلك من خلال وسائل تعرف بالسالبة أو النشطة، ومن الممكن إنتاج الوقود، الذي قد يستخدم في النقل او في أغراض أخرى.

الطاقة الشمسية متغيرة وإلى حد ما يصعب التنبؤ بها، وفي هذا الصدد يقدم التخزين للطاقة الحرارية، الخيار لتحسين التحكم في الناتج لبعض التكنولوجيات مثل مركزات الطاقة الشمسية والتدفئة الشمسية المباشرة.

2- طاقة حرارية ارضية

تقوم طاقة الحرارة الارضية على الطاقة الحرارية المتوفرة في جوف الأرض، حيث يتم استخراج الحرارة من مستودعات حرارية أرضية عن طريق الآبار أو وسائل أخرى.

يمكن استخدام السوائل التي يكون لها درجات حرارة متنوعة بمجرد خروجها إلى السطح، في توليد كهرباء، أو يمكن ان تستخدم بصورة مباشرة للتطبيقات التي تكون بحاجة الى الطاقة الحرارية، بما فيها تدفئة المدن، وعندما يتم استخدام محطات طاقة الحرارة الأرضية، من اجل توليد كهرباء، فإنها توفر في الغالب ناتجاً ثابتاً.

3- طاقة كهرومائية

هذه الطاقة تُسخِّر طاقة المياه التي تكون متحركة من الأماكن العالية، إلى الأماكن المنخفضة لتوليد الكهرباء، وتشتمل المشاريع للطاقة الكهرومائية على مشاريع للسدود مع خزانات، مشاريع تدفق طبيعي للأنهار وانسياب داخلي، وتضم طائفة كبيرة من مشاريع متفاوتة الحجم. وهذا التنوع يجعل الطاقة الكهرومائية قادرة على الوفاء باحتياجات تتسم بالمركزية والمتمثلة باحتياجات المناطق الحضرية بالإضافة الى الاحتياجات الريفية غير المركزية. وتعتبر تكنولوجيا الطاقة الكهرومائية تكنلوجيا ناضجة، وان مشاريع الطاقة الكهرومائية تستغل مصدراً متغيراً مع مرور الوقت، وعلى الرغم من هذا، فإن الناتج الذي يكون قابل للتحكم والذي توفره مرافق الطاقة الكهرومائية التي يكون لها مستودعات، يمكنه الوفاء بالاحتياجات المتزايدة بصورة كبيرة للكهرباء. ويعكس تشغيل مستودعات الطاقة الكهرومائية في الغالب استخداماتها المتعددة، مثل، مياه الشرب، الري، التحكم في الفيضانات، الجفاف، الملاحة والإمداد بالطاقة (IPCC , 2011).

4- الرياح

هي الطاقة التي تأتي من حركة الهواء، حيث ان الرياح تنتج عن تسخين غير متساوٍ لسطح الأرض بفعل الشمس، وأحد الأمثلة على هذا التسخين الغير المتكافئ هو دورة الرياح اليومية، فخلال النهار، يسخن الهواء فوق الأرض أسرع من الهواء فوق الماء، فيتمدد الهواء الدافئ فوق الأرض ويرتفع، ويدفع الهواء الأثقل والأبرد إلى الداخل ليحل محله، مسبباً الرياح، اما في الليل، فسوف تنعكس الرياح لأن الهواء يبرد على الأرض بسرعة أكبر مما يبرد فوق الماء. اليوم، تستخدم هذه الطاقة بصورة كبيرة لانتاج الكهرباء ، كانت الطواحين الهوائية تستخدم في السابق لضخ المياه، ولا يزال بعضها يعمل في المزارع بشكل أساسي لتوفير المياه للماشية.

5- طاقة الكتلة الحيوية.

تعد الكتلةُ الحيوية، عبارة عن مادة عضوية، ومتجددة تأتي من الحيوانات النباتات ، لقد كانت تمثل أكبر مصدر لإجمالي الاستهلاك السنوي للطاقة في الولايات المتحدة حتى المنتصف من القرن التاسع عشر، لا تزال الكتلة الحيوية تمثل وقوداً مهماً خاصةً للطهي والتدفئة في البلدان النامية. في عام 2020، وفرت الكتلة الحيوية ما يقرب من 5 كوادريليون [3] وحدة حرارية بريطانية وحوالي 5% من الإجمالي المستخدم للطاقة الأولية ضمن الولايات المتحدة ، وهي تحتوي على الطاقة الكيميائية المخزنة من الشمس ، والنباتات

[3] الكوادريليون هو عدد يساوي مليون مليار ، (المصدر الموسوعة الحرة ويكيبيديا 2022) عبر الرابط
https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%83%D9%88%D8%A7%D8%AF%D8%B1%D9%8A%D9%84%D9%8A%D9%88%D9%86

تنتج الكتلةُ الحيوية، من خلال عملية التمثيل الضوئي، يمكن حرقها بشكل مباشر من اجل التدفئة، أو يمكن ان يتم تحويلها، إلى وقود سائل، و وقود غازي متجدد، من خلال عمليات متنوعة.

تتضمن مصادر الكتلة الحيوية للطاقة ما يلي:

أ- نفايات المعالجة للأخشاب و الخشب: الحطب، الكريات للخشب، الرقائق للخشب، النشارة للخشب، والأثاث، نفايات، وغيرها.

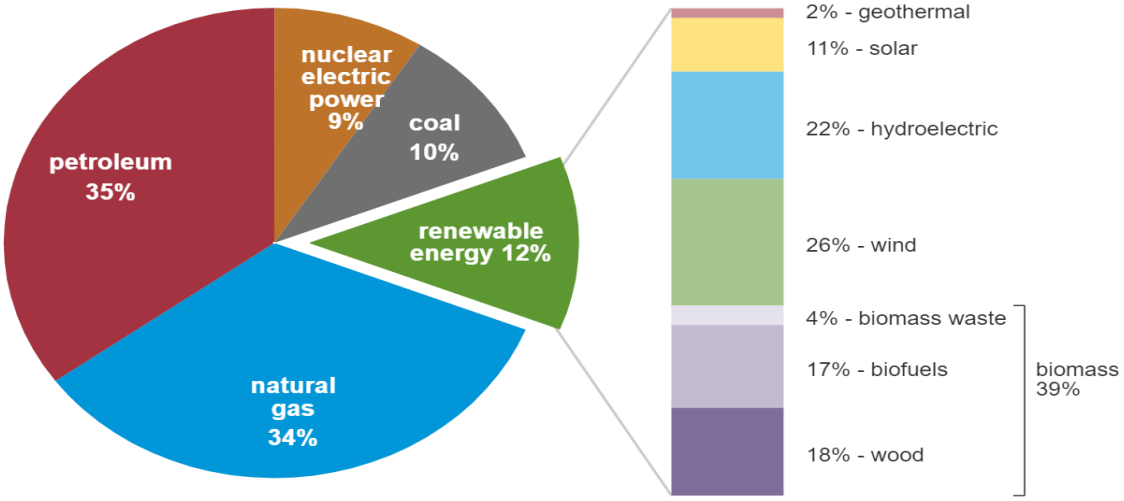
ب-محاصيل زراعية ومواد نفايات: كالذرة، وفول الصويا، والنباتات الخشبية، والطحالب، والمحاصيل والمخلفات لمعالجة الأغذية.

ت-المواد الحيوية للنفايات الصلبة البلدية: الورق، القطن، منتجات للصوف، الأغذية، مخلفات الساحات ومخلفات الخشب.

ث-روث حيوانات وصرف صحي بشري (eia , 2021).

ويوضح الشكل (2) الاستهلاك للطاقة الأولية – الولايات المتحدة- لعام 2020.

الشكل (2) استهلاك الطاقة الأولية-الولايات المتحدة- حسب مصدر الطاقة / 2020.



Source: U.S. Energy Information Administration, *Monthly Energy Review*, Table 1.3 and 10.1, April 2021, preliminary data
Note: Sum of components may not equal 100% because of independent rounding.

وطبقاً لوكالةِ الطاقة الدولية، تعد مصادر الطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقة الشمسية و الرياح و المائية والوقود الحيوي، وغيرها ، في قلب التحول إلى نظام طاقة أقل كثافة للكربون وأكثر استدامة(International Energy Agency, 2021).

المحور الثاني: تنمية مستدامة (Sustainable Development)

اولاً : المفهوم والتعريف

يعتبر أول مَنْ أشار الى مفهوم التنمية المستدامة بشكل رسمي هو، تقريرمستقبلنا المشترك الذي اصدرته (اللجْنة العالمِية للتنمية والبيئة)، عام 1987 ، حيث شُكلت هذه اللجنة عن طريق قرار صادر من (الجمعِية العامة للأُمم المتحِدة)، في شهر كانون الأول، عام 1983 ، يرأسها برونتلاند رئيسة الوزراء للنرويج، وعضوية 22 شخصية من النخب السياسية ، والاقتصادية المختلفة التي تحكم العالم ، لغرض مواصلة النمو الاقتصادي للعالم ، دون الإضطرار لإجراء تغييرات جذرية، في البنية للنظام الاقتصادي على صعيد دول العالم ، حيث **عرّفتها:**

التنمية، التي تلبي الاحتياجات للحاضر ، مع عدم التعريض للخطر القدرة للأجيال المستقبلية على إشباع حاجاتهم .

كما عرّفتها اللجنة العالمية للأمم المتحدة (2002)، بأنها :التنمية التي تحترم البيئة، وتكون ملائمة تكنولوجياً، صالحة اقتصادياً ومقبولة اجتماعياً، وهي تهدف إلى تلبية الاحتياجات للجيل الحالي من دون الإضرار أو التضحية بالقدرة للأجيال المقبلة، في تلبية احتياجاتهم الخاصة(بكر والبرزنجي، 2020).

ثانياً : الاهداف

اعتمدت كافة الدول الاعضاء ضمن الأمم المتحدة عام 2015، أهداف للتنمية المستدامة، والتي كذلك تعرف بالاهداف العالمية، وهي بمثابة دعوة عالمية من اجل العمل على حماية الكوكب، إنهاء الفقر مع ضمان تمتع الناس جميعاً بالازدهار والسلام وذلك بحلول عام 2030 (برنامج الامم المتحدة الانمائي في الدول العربية ، 2022). وتتضح هذه الاهداف من خلال الشكل (3):

شكل رقم (3)

اهداف التنمة المستدامة

المصدر: الاسكوا ، الامم المتحدة **(2020)** . **التقرير العربي للتنمِيةِ المستدامة.**

ثالثاً : الأبعاد: للتنمية عدة ابعاد وكما يلي:

1-بعد بيئي

التنمية المستدامة تهدف إلى تحقيق عدة أهداف بيئية، ومن أهمها ما يلي:

أ- استخدام الموارد الناضبة بصورة رشيدة، اي حفظ الأصول الطبيعية، بالكيفية التي تترك للأجيال التالية بيئة مماثلة.

ب-مراعاة القدرة المحدودة للبيئة، على الاستيعاب للنفايات.

ت-يعد الهدف الأهم للتنمية التوفيق بين، التنمِية الاقتصادِية من جهة والمحافظة على البيئة، مع الأخذ في الإعتبار الحقوق للأجيال القادمة في الموارد الطبيعية خصوصاً التي تتسم بالنضوب.

2-بُعد اقتصادي

آلية التنمِية المستدامة بالنسبة للبلدان الغنية، تهدف إلى تحقيق تخفيضات تمتاز بأنها متواصلة في مستويات الاستهلاك لكل من الطاقة، و الموارد الطبيعية ، حيث هذه المستويات للإستهلاك تصل إلى أضعاف أضعافها للدول الغنية، اذا ما قارناها مع دول اخرى فقيرة، فمثلاً الاستهلاك للطاقة الناتجة عن النفط ، الغاز ،وكذلك الفحم في للولايات المتحدة ، يصل لمستوى أأكبر من المستوى الموجود في الهند بما يعادل 33 مرة.

3-بعد اجتماعي

تقوم عملية التنمية على تنمية للانسان، من أجل الوصول لتحسين مستوى الرعاية الصحية والتعليم، يوجد هناك عنصر هام تشير إليه تعريفات التنمية المستدامة، وهو عنصر العدالة، أو الإنصاف والمساواة، كما تهدف في بعدها الاجتماعي تهدف لتحسين الفرص للتعليم، تقديم القروض لقطاعات الاقتصاد الغير رسمية وغيرها (الشبكَةُ العربية لِلتميز والاستدامة، 2022).

المحور الثالث : أوجه الترابط

اولاً : ايضاح الدور الذي تلعبه الطاقة المتجددة لتحقيق البعد الاقتصادي:

1- **تغيير أنماط الاستهلاك والإنتاج غير المستدام**: يعتبر قطاع الطاقة، من القطاعات التي تنطوي على تنوع أنماط الاستهلاك والإنتاج، حيث تتميز في أغلبها بمعدلات هدر مرتفعة، والأمر سيتطلب تشجيع كفاءة استخدام الطاقة وقابلية استمرار مواردها مع وجوب الاستغلال المستدام لموارد الطبيعة وتنمية الموارد للطاقة المتجددة .

2- **تنويع المصادر للطاقة**: حيث يوجد في العالم الكثير من المصادر الخاصة بالطاقة المتجددة، والتي من خلالها يمكن تطوير استخدامات المساهمة التدريجية، وبنسب متزايدة من أجل توفير احتياجات الطاقة للقطاعات المختلقة بالإضافة الى تنويع مصادرها. بالتالي فهذا يؤدي إلى تحقيق وفرة في الاستهلاك للمصادر التقليدية للطاقة، حيث تسمح هذه الوفرة بتوفير فائض في التصدير.

3- **توفير فرص عمل دائمة**: ان مشاريع الطاقة المتجددة، تلعب دوراً مهماً في استحداث فرص عمل دائمة

ثانياً : ايضاح الدور الذي تلعبه الطاقة المتجددة لتحقيق البعد الاجتماعي :

1- ان استهلاك الفرد من المصادر المتجددة يؤدي دوراً كبيراً في تحسين المؤشرات الخاصة بتنمية الانسان، وذلك من خلال التأثير في تحسين خدمات الصحة والتعليم، بالتالي تحسين مستوى المعيشة.

2- مصادر الطاقة المتجددة محلية وتتناسق مع واقع التنمية للمناطق النائية، والريفية، وتساهم كذلك في تلبية الاحتياجات المختلفة، وهذا يوفر شروط التنمية المحلية للمناطق المختلفة في الدول النامية.

3- تعتبر الطاقة المتجددة طاقة غير مضرة بالصحة، وكذلك فإن النفايات الناتجة عن استغلالها قليلة الخطورة عند مقارنتها بالطاقة الأحفورية والنووية.

4- أنظمة الطاقة المتجددة توفر فرص عمل جديدة ومتطورة تكنلوجياً ونظيفة، حيث ان قطاع الطاقة النظيفة يشكل مزود سريع النمو لوظائف عالية الجودة، وبهذا فهو يتفوق على قطاع الطاقة التقليدية والذي يتطلب توفر رأسمال كبير.

ثالثاً : ايضاح الدور الذي تلعبه الطاقة المتجددة لتحقيق البعد البيئي :

ان اهم دور لها في تحقيق ما يخص البعد البيئي، يتلخص في أنها طاقة نظيفة، لا تسبب ضرر للبيئة ولا ينتج عنها ضوضاء، أصدرت شبكة آر إي أن 21 تقرير ورد فيه أنّ الطاقة المتجددة تلعب دور رئيسي، في الإمدادات للطاقة العالمية، بغرض مواجهة تهديدات تغير المناخ سواء البيئية او الاقتصادية .

ومما يشار له أنّ المبادرات لكل من الأمم المتحدة والمنظمات الدولية التي دعت الى ان تحل الطاقة المتجددة محل الناضبة، كانت في للحد من كوارث تسببها الطاقة التي تكون لناضبة عندما يتم استخدامها من قبل البشر، حيث ان ظاهرة الاحتباس الحراري والتي تحبس أنفاس الأمم المتحدة والتي تسبب ارتفاع في درجات حرارة الأرض، تعد أحد النواتج للغازات المنبعثة نتيجة استخدام الطاقة الناضبة، وهو ما يشير الي ضرورة ان تحل الطاقة المتجددة محلها من أجل تقليل انبعاث هذه الغازات، بالتالي يؤدي هذا الى التقليل من حجم الكارثة ومعالجتها (طه وآخرون، 2018).

المحور الرابع: استهلاك الطاقة المتجددة

تم في هذا المحور تحليل بعض الارقام لاستهلاك الطاقة لسنوات مختارة ضمن الفترة من 1990 الى 2013، وكما يتضح من خلال الجدول (1) :

جدول رقم (1)

التطور لاجمالي استهلاك الطاقة المتجددة عالمياً وحسب المصادر للفترة 2013 – 1990

الاعوام	الشمسية تيرا واط/ساعة		الرياح تيرا واط/ساعة		المائية مليون طن مكافئ للنفط		الحيوية مليون طن مكافئ للنفط		الاخرى مليون طن مكافئ للنفط	
	الكمية	معدل نمو	الكمية	معدل نمو	الكمية	معدل نمو	الكمية	معدل نمو	الكمية	معدل نمو
1990	0.4	-	3.6	–	483	–	19	–	21	–
1995	0.6	0.50	8.3	1.31	570	0.18	29	0.53	32	0.52
2000	1	0.67	29.5	2.55	616	0.08	39	0.34	43	0.34
2005	3.7	2.70	104.3	2.54	661	0.07	78	1	85	0.98
2010	31.4	7.49	343.4	2.29	783	0.18	138	0.77	168	0.98
2013	134.5	3.28	640.7	0.87	943	0.20	198	0.43	279	0.66

المصدر: (السوداني و العذاري، 2018).

أما فيما يخص معدلات النمو الواردة في الجدول اعلاه، تم استخراجها من قبل الباحثان بإستخدام المعادلات الموجودة في برنامج الاكسل.

ويرى الباحثان من خلال الجدول (1) ان اتجاه الاستهلاك في تزايد مستمر خلال الاعوام المدروسة، وهناك تزايد كبير جداً حاصل في الكميات المستهلكة اعتباراً من 2010 ولجميع الانواع.

ويتضح ان معدل النمو لكل نوع من هذه المصادر في تذبذب مستمر بين الزيادة والنقصان على مدى الاعوام المدروسة، حيث انه على الرغم من الزيادة المستمرة في الكميات المستهلكة، إلا ان هذه الزيادات غير منتظمة من حيث الفرق بين زيادة واخرى.

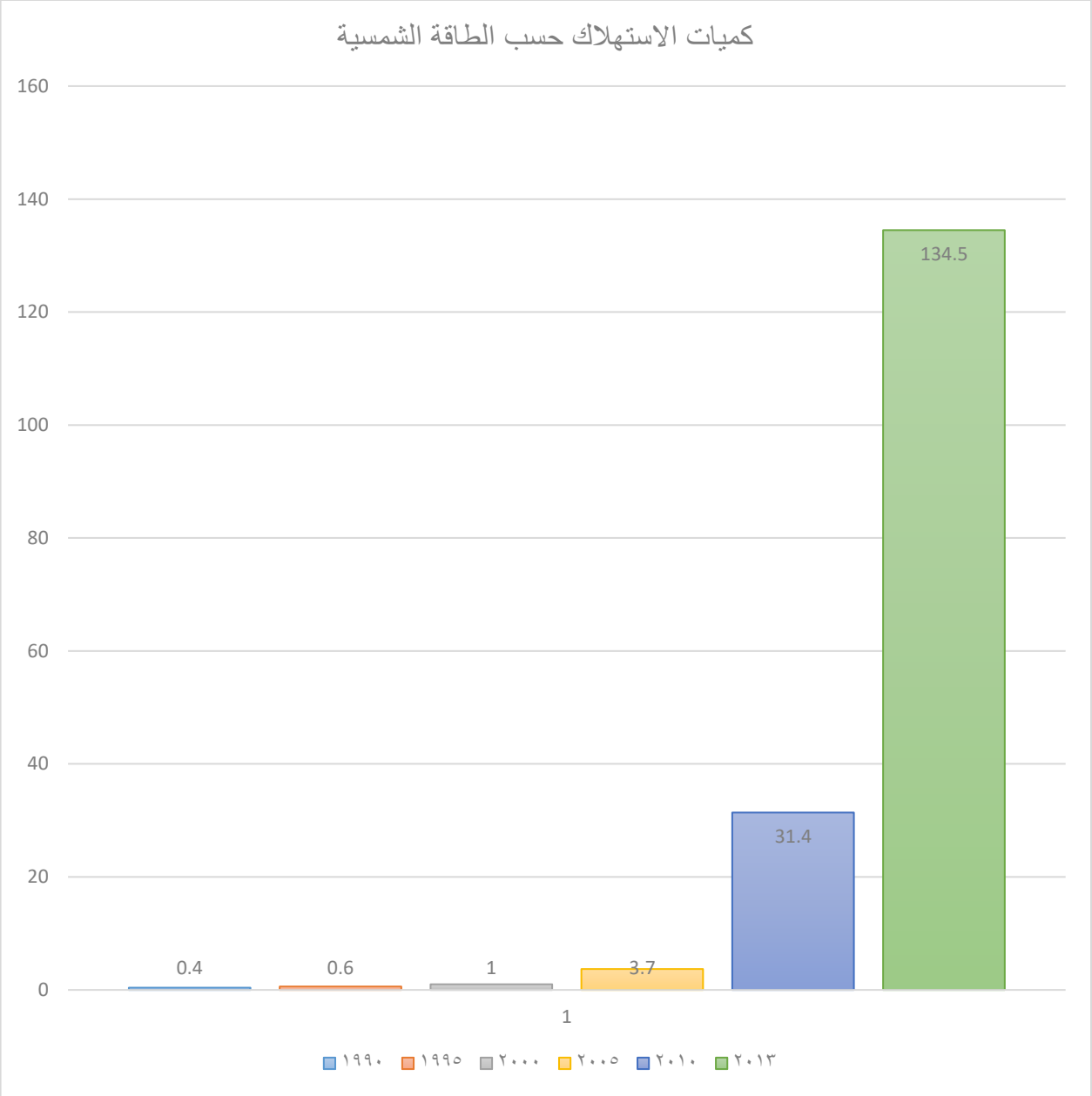
وايضاً يتضح أن اكبر كميات الاستهلاك كانت خلال عام 2013 ولجميع المصادر، حيث حصلت الطاقة المائية على النصيب الاكبر بمقدار (943) مليون طن مكافئ للنفط، تليها الرياح بمقدار (640.7) تيراواط / ساعة، ثم الاخرى بمقدار (279) مليون طن مكافئ للنفط ، ثم الكتلة الحيوية بمقدار (198) مليون طن مكافئ للنفط، ثم الشمسية بمقدار (134.5) تيراواط / ساعة.

وكذلك فإن الطاقة المائية قد ابتدأت بأرقام كبيرة جداً منذ عام 1990 مقارنةً ببقية المصادر، حيث كانت (483) مليون طن مكافئ للنفط هو رقم يزيد بمقدار (23) ضعف عن اقرب منافس ضمن عام 1990 وهو المصادر الاخرى للطاقة المتجددة والتي بلغت (21) مليون طن مكافئ للنفط، وهذا مؤشر كبير على مدى كفاءة هذا المصدر ومدى الامكانيات التي يتمتع بها حيث لم يكن هذا التطور التكنلوجي الكبير الذي نعيشه اليوم موجود آنذاك والذي ساهم في تقليل الفوارق بين مصدر وآخر، فعلى الرغم من ذلك كانت ارقام هذا المصدر كبيرة جداً مقارنة بالمصادر المنافسة.

لكن في نفس الوقت فإن معدلات النمو للطاقة المائية كانت في انخفاض مستمر لغاية عام 2005، ثم عادت للارتفاع بعد ذلك خلال عامي 2010 و 2013.

وبصورة عامة فإن الاتجاه المتزايد للاستهلاك من مصادر الطاقة النظيفة يدل على ان هذا النوع من الطاقة يساهم بصورة ايجابية في تحقيق احد الاهداف المباشرة للتنمية المستدامة وهو الهدف السابع المتمثل في الحصول على الطاقة النظيفة.

ويمكن ايضاح القراءات الخاصة بما ورد في الجدول (1) من خلال الاشكال البيانية ادناه:

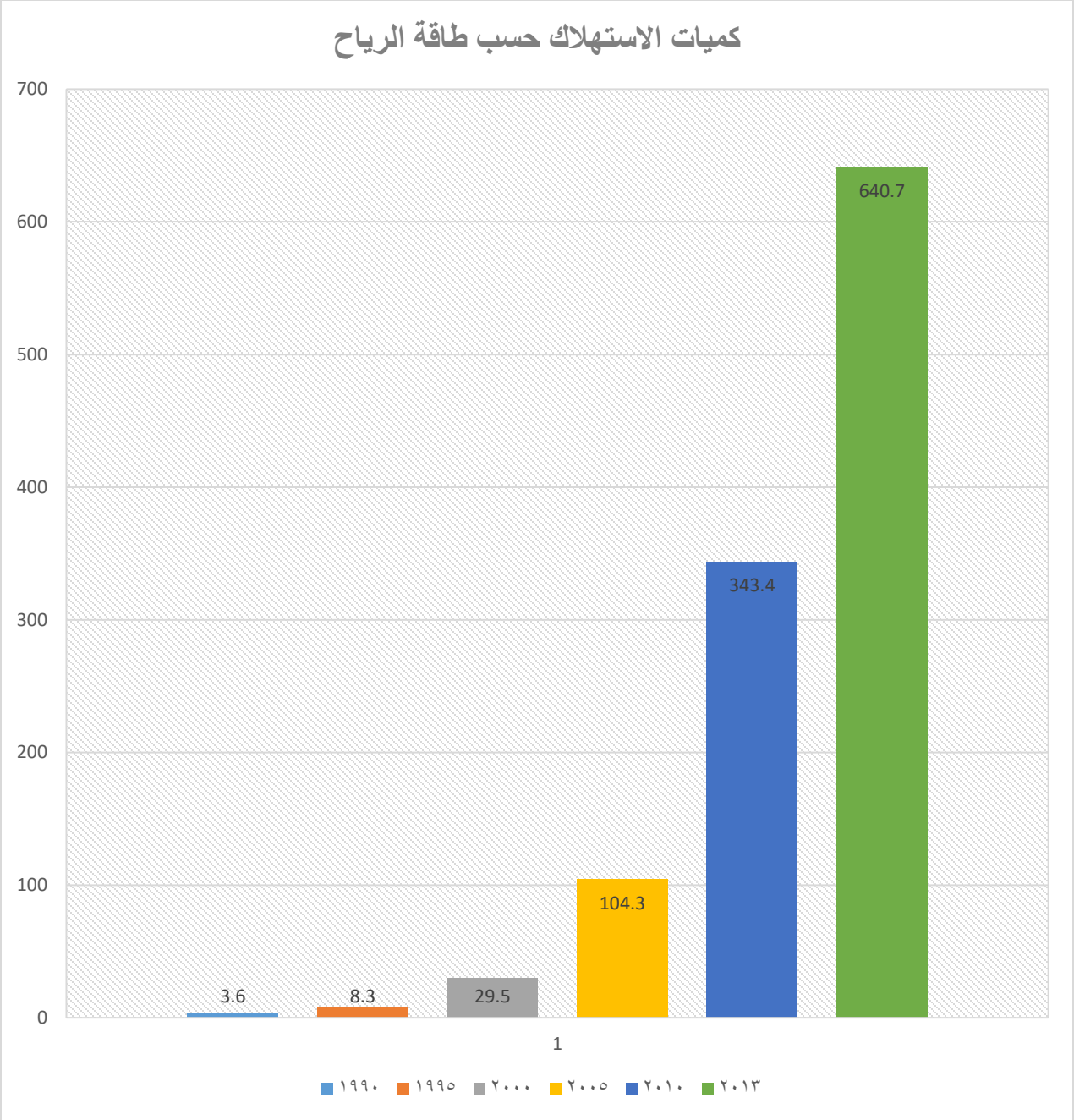


شكل رقم (4)

الاستهلاك حسب الطاقة الشمسية

المصدر : الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

ويرى الباحثان من خلال الشكل (4) ، ان استهلاك الطاقة الشمسية في تزايد مستمر خلال الفترة المدروسة ، وان اعلى معدل للاستهلاك خلال هذه الفترة كان خلال عام 2013 .

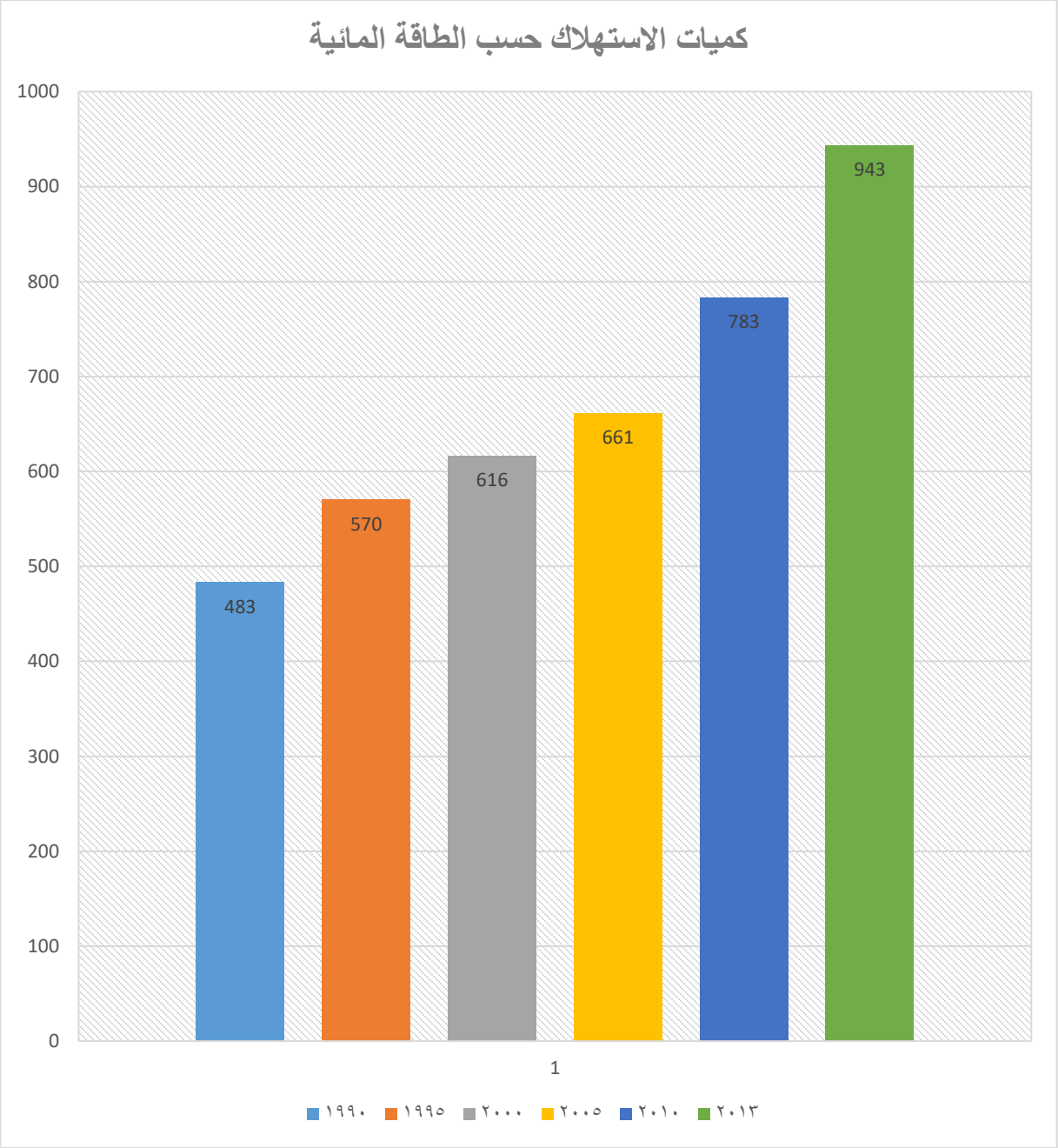


شكل رقم (5)

الاستهلاك حسب طاقة الرياح

المصدر : الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

ويرى الباحثان من خلال الشكل (5)، ان استهلاك طاقة الرياح في تزايد مستمر خلال الفترة المدروسة، وان اعلى معدل للاستهلاك خلال هذه الفترة كان خلال عام 2013 .

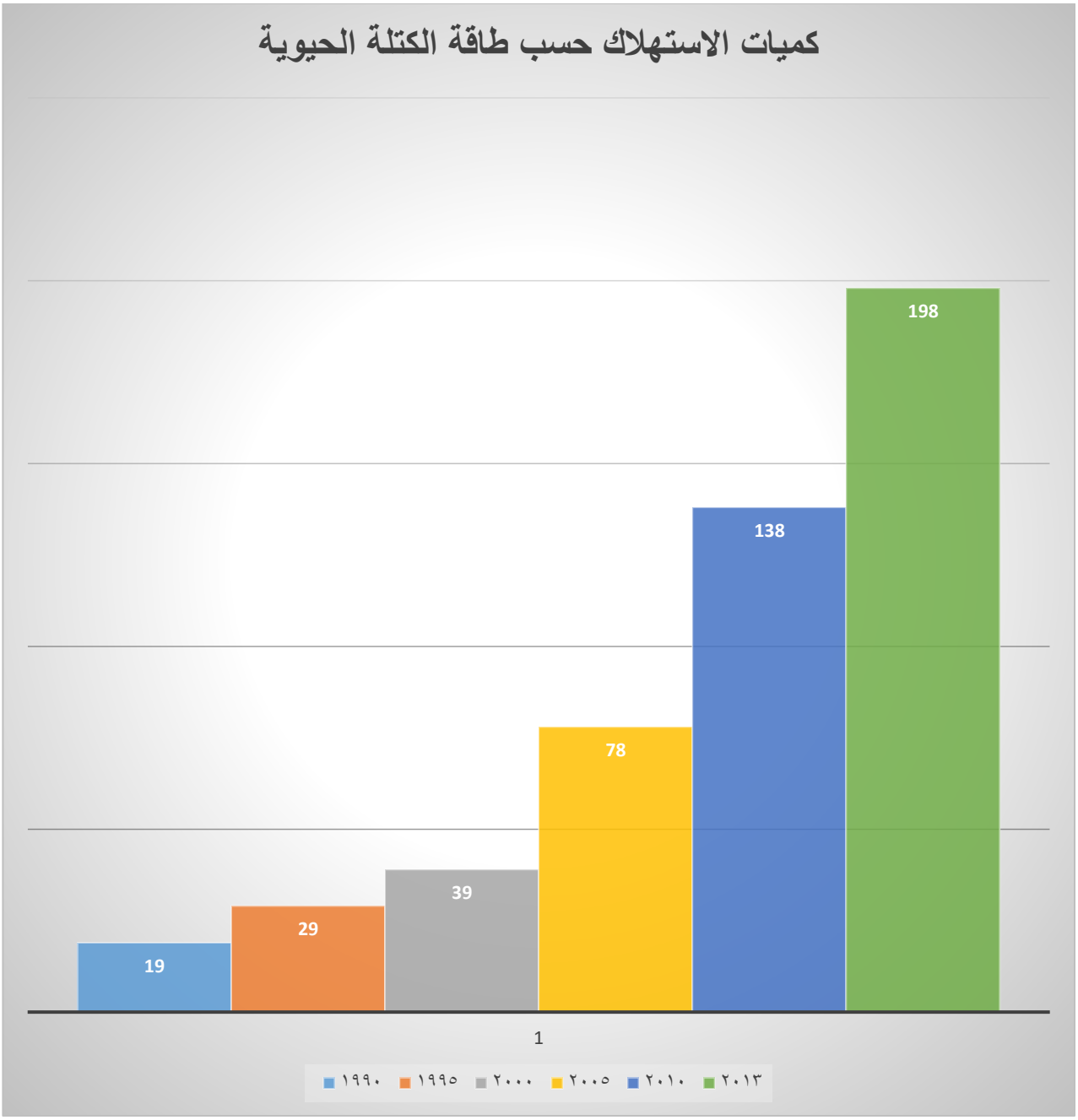


شكل رقم (6)

الاستهلاك حسب الطاقة المائية

المصدر : الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

ويرى الباحثان من خلال الشكل (6)، ان استهلاك الطاقة المائية في تزايد مستمر خلال الفترة المدروسة، وان اعلى معدل للاستهلاك خلال هذه الفترة كان خلال عام 2013.

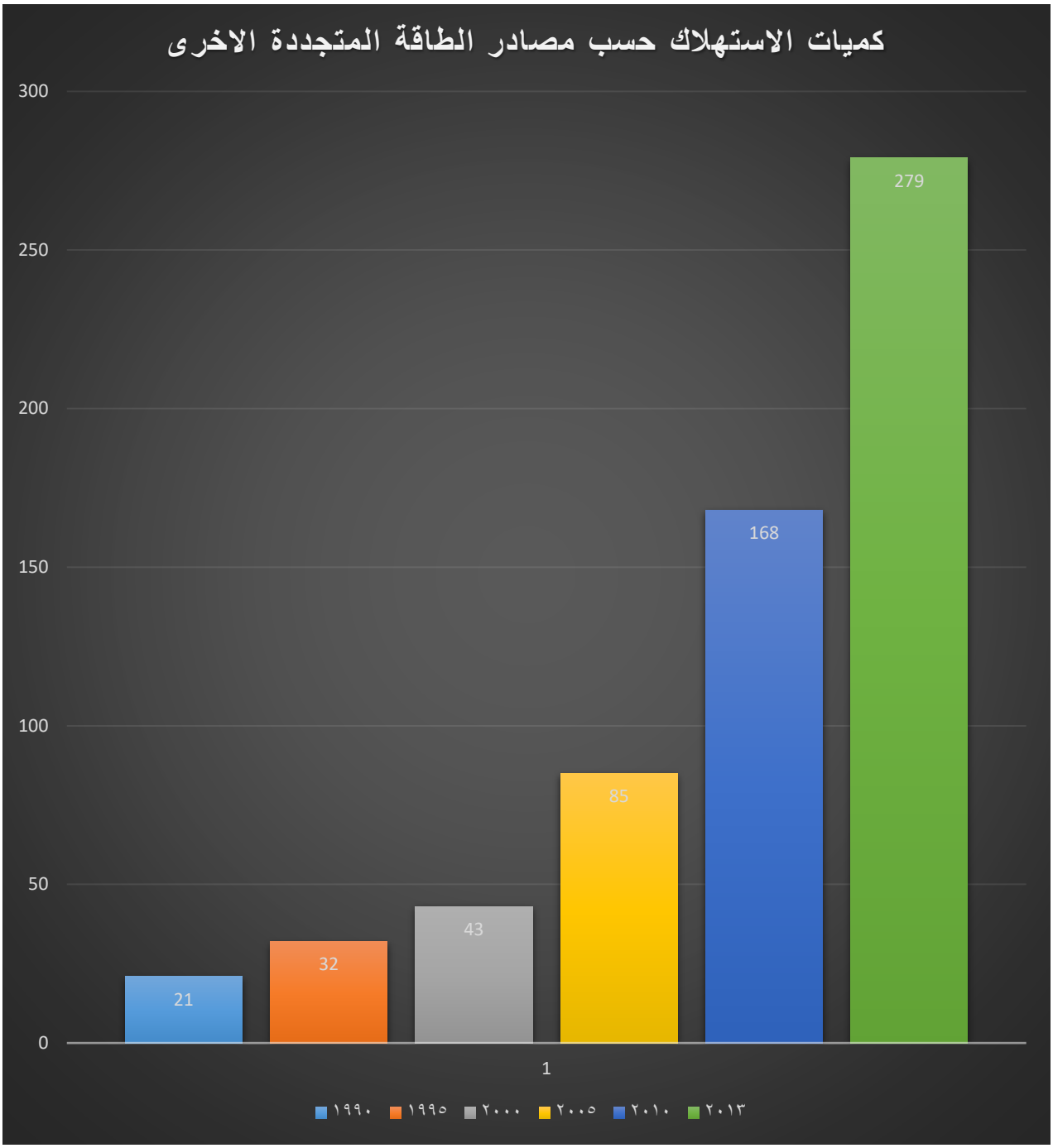


شكل رقم (7)

الاستهلاك حسب طاقة الكتلة الحيوية

المصدر : الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

ويرى الباحثان من خلال الشكل (7)، ان استهلاك طاقة الكتلة الحيوية في تزايد مستمر خلال الفترة المدروسة، وان اعلى معدل للاستهلاك خلال هذه الفترة كان خلال عام 2013.



شكل رقم (8)

الاستهلاك حسب الطاقة المتجددة الاخرى

المصدر: الباحثان بالاعتماد على الجدول (1)

ويرى الباحثان من خلال الشكل (8)، ان استهلاك الطاقة المتجددة الاخرى في تزايد مستمر خلال الفترة المدروسة، وان اعلى معدل للاستهلاك خلال هذه الفترة كان خلال عام 2013.

استنتاجات وتوصيات

اولاً: استنتاجات

1. الطاقة المتجددة تساعد في تحقيق احد الاهداف الاساسية للتنمية المستدامة وهو الهدف السابع المتمثل في الحصول على طاقة نظيفة وبأسعار معقولة.
2. هناك علاقة متداخلة بين الطاقة المتجددة والتنمية الْمستدامة، حيث تساعد المتجددة في تحقيق الأبعاد للتنمية.
3. تساعد مشاريع الطاقة المتجددة في توفير فرص العمل وتحسين الاوضاع الاجتماعية و الاقتصادية.
4. تمتاز مصادرها هذا النوع من الطاقة بالوفرة الكبيرة والاستدامة، مما يساعد في ايجاد حلول لأغلب مشاكل الطاقة.
5. تعد مصادر الطاقة المتجددة مصادر نظيفة وصديقة للبيئة.
6. مصادر الطاقة المتجددة متوفرة محلياً، لكن هناك حاجة لاستيراد التكنلوجيا اللازمة للتعامل معها من الخارج.
7. هناك بعض الجوانب السلبية والصعوبات مثل الطبيعة المتقطعة لمصادر الطاقة المتجددة وارتفاع التكاليف الاولية والحاجة الى مساحات كبيرة.

ثانياً: التوصيات

1. ضرورة التشجيع والدعم للاستثمار في هذا النوع من الطاقة نظراً للأهمية الكبيرة التي تتمع بها في جميع مجالات الحياة وكذلك نظراً للتوجه الدولي الكبير بسبب التخوف من تغيرات المناخ حيث تعد طاقة صديقة للبيئة.
2. ضرورة وجود تشريعات وقوانين تنظم عملية التحول الى الطاقة المتجددة وبما يتماشى مع التوجه العالمي نحوها.
3. ضرورة زيادة المعرفة والوعي العام في أهمية هذه الطاقة.
4. دعم وتشجيع عمليات البحث والتطوير لهذا النوع من الطاقة.
5. إعطاء اهمية كبيرة لهذه الطاقة في قطاع الكهرباء.
6. الحث على ترشيد استهلاك الطاقة.

المصادر

المصادر العربية

- الاسكوا ، الامم المتحدة **(2020) . التقرير العربي للتنمية المستدامة .**
- الدليمي، صبحي احمد ، و الكناني ، منى علي دعيج (2022) . **الطاقة المتجددة (مفهومها ، مصادرها ، اهميتها).** الاردن ، عمان : دار كفاءة المعرفة للنشر والتوزيع.
- السوداني، محمد راضي، والعذاري، عدنان داود محمد (2018). **دور الطاقة التقليدية والطاقة غير التقليدية في السوق العالمي وتوقعاتها المستقبلية**. الاردن ، عمان : الدار المنهجية للنشر والتوزيع.
- العلواني ، فارس نافع هلال (2022) . **جغرافية البيئة والطاقة**. الاردن، عمان : دار كفاءة المعرفة للنشر والتوزيع.
- المحمدي ، صدام فيصل كوكز (2017) . **الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة (دراسة قانونية تأصيلية)**. لبنان ، بيروت : مكتبة زين الحقوقية والادبية.
- بكر، جوان اسماعيل، والبرزنجي، عبد الحميد علي سعيد (2020، كانون الاول). **المسؤولية الاجتماعية لدى الطلبة وَفْق أبعاد التنمية المستدامة: بحث ميداني في جامعة صلاح الدين أربيل/العراق. مجلة جامعة الشارقة للعلوم الانسانية والاجتماعية**، الامارات العربية المتحدة، الشارقة، 2، 140.
- طه، احمد صلاح محمد ، موسى، اسامة حسين ، ابو زيد، اسلام عبد اللطيف ، عبد العليم، ايمن عبد الرحيم، وفتحي، محمود عيد (2018). **الطاقة المتجَددة ودورها في تحقيق التَنمية المستدامة في ضوء التَجارب الدولية (دراسة حالة مصر).** مصر: المركز الديمُقراطى العربى للدِراسات الاستراتيجية والسِياسية والاقتصادية.
- فليح، محمد عبد الواحد، وعبد الله، سرى عادل (2022، كانون الثاني). **التكامل بين الطاقة المتجَددة وتقنية انترنَت الاشياء ودورِه في تَخفيض التكاليف. مجلة الدراسات الاقتصادية والادارية**، العراق، بغداد، 25، 146.
- كهار، عبد الكريم عباس كريم، والجوازري، عدنان كريم كهار (2020). **إمكانات استثمار الاشعاع الشَمسي والرياح لإنتاج الطاقة المتجَددة (محافظتا السُليمانيا والمُثنى دراسة ميدانية).** مجلة العلوم الانسانية، العراق، واسط 4، 3.

المصادر الاجنبية

- Hussain, Jamal, Zhou, KUi, Muhammad, faqir, Khan, danishm, Khan, anwar, Ali, najabat, and Akhtar, Rizwan (2021). **Renewable energy investment and governance in countries along the belt & Road Initiative: Does trade openness matter?, Renewable Energy Journal,** 180 , 1278.
- IPCC, 2011 : Summary for Policymakers . In: IPCC **Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation** [O. Edenhofer, r . Pichs-Madruga, y. Sokona, k Seyboth, p . Matschoss, s.

Kadner, t . Zwickel, p. Eickemeier, g. Hansen, s. Schlömer, c . von Stechow (eds)] , Cambridge university press , Cambridge , United Kingdom and New York , NY , USA .

- Kathiresh, M. , Subahani , A. Mahaboob, AND Kanagachidambaresan , G .R. (2021). **Integration of Renewable Energy Sources with Smart Grid**. Usa, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc .
- Sahoo, Umakanta (2021). **Energy Storage.** Usa, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc.
- Tripathi, suman, Dubey, Mithilesh, Rishiwal, vinay, and Padmanaban, Sanjeevikumar (2021). **Introduction to AI Techniques for Renewable Energy** Systems. USA: CRC Press.
- Zhou, Wei, Gu , QinenmM AND Chen , Jin (2021). **From volatility spillover to risk spread : An Empirical Study Focuses On Renewable Energy Markets. Renewable Energy Journal,** 180 , 330.
- Zohuri, Bahman, and Mcdaniel, PATRICK (2021). **INTRODUCTION TO ENERGY ESSENTIALS/ Insight into Nuclear, Renewable, and Non-Renewable Energies.** United Kingdom, London: Elsevier Inc.

المواقع الرسمية عبر الويب سايت

- الموقع الرسمي لوكالة معلومات الطاقة الأمريكية (eia)، 2021 عبر الرابط:
/https://www.eia.gov/energyexplained/renewable-sources
- الموقع الرسمي لاكسفورد مارتن، 2022 عبر الرابط:
/https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/renewable-energy
- الموقع الرسمي للشبكة العربية للتميز والاستدامة عبر الرابط:
https://sustainability-excellence.com/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B3%D8%AA%D8%AF%D8%A7%D9%85%D8%A9-%D9%85%D9%81%D9%87%D9%88%D9%85-%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%8A%D9%81-/%D9%88%D8%A7%D8%A8%D8%B9%D8%A7%D8%AF
- الموقع الرسمي لوكالة الطاقة الدولية عبر الرابط:
https://www.iea.org/fuels-and-technologies/renewables
- الموقع الرسمي لبرنامج الامم المتحدة الانمائي في الدول العربية عبر الرابط:
https://www.arabstates.undp.org/content/rbas/ar/home/sustainable-development-goals.html