مجلة آفاق علمية ISSN: 1112-9336
المجلد: 16 العدد: 01 السنة 2024 ص 1018 - 1038

تاريخ الإرسال: 2023/06/11 تاريخ القبول: 2024/02/03
تاريخ النشر: 2024/05/16

الطاقة المستدامة ودورها في تفعيل ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2021

Sustainable Energy and its rôle of in achieving the dimensions of sustainable development in Algeria during the period (2000-2021)

حلاسة هناء[1]، طرايش معمر[2]
جامعة تامنغست (الجزائر)، [1]hanaa.halassa@univ-tam.dz
جامعة تامنغست (الجزائر)، [2]traichmaamar@yahoo.fr
مخبر العلوم والبيئة تامنغست

الملخص:

هدفت الدراسة الى ابراز دور الطاقة المستدامة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2021 باستخدام مؤشرات الطاقة المستدامة ومؤشرات التنمية المستدامة، واظهرت نتائج الدراسة ان الجزائر تسير نحو تحقيق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة من خلال تخفيض معدلات البطالة، لكنها لم تتمكن بعد من تحقيق البعد الاقتصادي لضعف مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي وتدهور كفاءة استهلاك الطاقة، كما لم تتمكن من تحقيق البعد البيئي بسبب الاعتماد الكبير على الطاقات الاحفورية وتنامي الطلب على الطاقة واستهلاكها بأنماط غير مستدامة.

وخلصت الدراسة الى انه ينبغي لواضعي السياسات العامة في الجزائر بذل جهود أكبر واتخاذ قرارات وإجراءات أكثر صرامة وفاعلية لتفعيل الطاقة المستدامة من خلال تحسين كفاءة الطاقة والرفع من مساهمة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي.

الكلمات المفتاحية:

التنمية المستدامة، الطاقة المستدامة، الطاقة المتجددة، كفاءة الطاقة.

Abstract:

The study aimed to highlight the rôle of sustainable Energy in achieving the dimensions of sustainable development in Algeria during the period 2000-2021, using sustainable energy indicators, and sustainable development indicators. The results of the study showed that Algeria is moving towards achieving the social dimension of sustainable development by reducing unemployment rate However, it didn't achieve the economic dimension due to the weak contribution of renewable energies in the energy mix and the deterioration of energy efficiency, it also didn't achieve the environmental dimension due to the heavy dependence on fossil energies and the increasing demand for energy and its consumption by unsustainable manner.

The study concluded that Algeria's policymakers should make more efforts and take strict and effective measures on sustainable energy by improving energy efficiency and raising the contribution of renewable energies in the energy mix in Algeria.

Keywords:

Sustainable development, sustainable energy, renewable energy, energy efficiency.

المؤلف المرسل: حلاسة هناء، الإيميل: HINO.TAM@GMAIL.COM

1.مقدمة:

يعتبر موضوع التنمية من المواضيع المهمة التي كانت ولازالت تشغل اهتمام الدول نظرا للغاية العظيمة التي تسعى من خلالها الى الارتقاء بالشعوب

النامية لتساير الدول المتقدمة، الا ان نموذج التنمية الحالي لم يعد مستداما لارتباطه بنظام اقتصادي يعاني من ازمات تنموية متتالية إضافة الى الازمات البيئية والمناخية المصاحبة له، وهو الامر الذي دفع للانتقال الى التنمية المستدامة التي تسعى الى تحقيق الأهداف الاقتصادية من خلال حماية البيئة وتحسين رفاهية الإنسان والعدالة الاجتماعية.

وتلعب الطاقة دورا حيويا في تحقيق التنمية المستدامة لارتباطها بمدى توفر مصادر كافية للطاقة، هذا الارتباط ترتبت عنه ضغوطا كبيرة نتيجة للتزايد الكبير في استهلاك الطاقة بفعل تنامي الطلب العالمي عليها بوتيرة متسارعة وهو ما زاد من مخاوف نضوب مواردها لاسيما وان المصدر الاساسي للطاقة يتكون من المصادر الاحفورية والتي تتصف بعدم التجدد والتأثير السلبي على البيئة، لاسيما وان انتاجها وتوزيعها واستهلاكها يتم بأنماط غير مستدامة، ادت المخاوف المتعلقة باستمرارية السياسة الطاقوية الحالية الى زيادة الاهتمام بمفهوم التنمية المستدامة ونادت بضرورة ايجاد السبل الكفيلة للمساهمة في تخفيف الضغط على الطاقات الاحفورية ومجابهة الاثار السلبية الناجمة عنها من خلال التحول الى الطاقة المستدامة بالتوجه الى استغلال الطاقات المتجددة وتطويرها والوصول الى مزيج طاقوي يحقق الاستدامة، والعمل على تحسين كفاءة استهلاك الطاقة وترشيد استهلاكها ضمانا لحق الاجيال الحالية والقادمة بطريقة امنة وتكلفة ميسورة وامنة بيئيا.

وعلى غرار العديد من الدول الريعية التي تمثل عوائد الطاقة الاحفورية اهم مصادر دخلها، تسعى الجزائر الى تحقيق التنمية المستدامة على نحو سليم اقتصاديا، مقبول اجتماعيا وبيئيا دون الإنقاص من حقوق الأجيال القادمة. ومن خلال دراستنا هذه سنحاول الوقوف على مدى مساهمة الطاقة المستدامة في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر منطلقين في ذلك من التساؤل الاتي: **هل تساهم الطاقة المستدامة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر؟**

فرضيات الدراسة: للإجابة على إشكالية الدراسة يمكن صياغة الفرضيات التالية:

- تستخدم الطاقات المتجددة بمحدودية في الجزائر مقارنة بالطاقات الاحفورية.

- تدهور كفاءة استهلاك الطاقة يؤثر سلبا على تفعيل ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر.

اهداف الدراسة: هدفت الدراسة الى تسليط الضوء على التنمية المستدامة وتوضيح مفهوم الطاقة المستدامة ومكوناتها وابراز اهميتها ومدى مساهمتها في تحقيق التنمية المستدامة في الجزائر.

منهجية الدراسة: للإجابة على إشكالية الدراسة اعتمدنا على المنهج الوصفي لعرض الإطار النظري للدراسة والتحليلي لإبراز مدى مساهمة الطاقة المستدامة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2021.

2. مدخل مفاهيمي للتنمية المستدامة والطاقة المستدامة

1.2. مفهوم التنمية المستدامة (sustainable development):

أصبح مفهوم التنمية المستدامة مرجعًا للبحث العلمي حول البيئة، حيث يمكن تفسير مفهوم التنمية المستدامة بطرق مختلفة ولكن في جوهره نهج للتنمية يتطلع إلى تحقيق التوازن بين الاحتياجات المختلفة والمتنافسة في كثير من الأحيان، مقابل الوعي بالقيود البيئية والاجتماعية والاقتصادية التي نواجهها.

- صدر اول تعريف صريح للتنمية المستدامة سنة 1987 في تقرير اللجنة العالمية للتنمية والبيئة (عالمنا المشترك) التابع للأمم المتحدة (**WCED**)، حيث عرفت التنمية المستدامة على انها: "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية احتياجاتهم الخاصة"[1].
- عرف **Holden & Associates** التنمية المستدامة على انها: "التنمية التي ترتكز على الحفاظ على الاستدامة البيئية طويلة الأجل، وتلبية الاحتياجات البشرية الأساسية وتحقيق المساواة بين الأجيال الحالية والمستقبلية"[2].
- وعرفت التنمية المستدامة على انها: " التنمية التي تحترم البيئة، والتي تعتبر ملائمة تكنولوجيا فعالة اقتصاديا ومقبولة اجتماعيا، تهدف إلى الوفاء باحتياجات

الأجيال الحالية دون المساس بقدرة الأجيال اللاحقة على تحقيق احتياجاتها، فهي تنمية تسمـح بالحصول على نفس فرص التنمية لجميع الأجيال الحالية واللاحقة، ويكون هذا بالإدارة الواعية لمصادر الموارد الطبيعية والقدرات البيئية مع إعادة تأهيل البيئة المتدهورة نتيجة سوء الاستغلال، وكل هذا يجب أن يكون بالمشاركة الشعبية في جميع البرامج التنموية في ظل حكم صالح وراشد"[3].
وعرفت كذلك على انها: "التنمية التي تضمن احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية مع التحسين المستمر للجودة الشاملة وتحقيق العدالة والمساواة في المجتمعات وحماية البيئة والتنوع البيولوجي والنظم البيئية والحفاظ عليها ، مع الاستخدام الرشيد للموارد المتجددة وتقليل استنفاذ الموارد غير المتجددة وحمايتها، وتغيير الإنتاج والاستهلاك مع مراعاة القيود البيئية، واستخدام الطاقة المتجددة والتقنيات المبتكرة لتقليل التأثير السلبي على البيئة، وتعزيز التعاون على المستوى المحلي، الدولي والإقليمي، وإنشاء إطار مؤسسي مع شبكة قوية من أصحاب المصلحة المهتمين بتنفيذ التنمية المستدامة"[4].

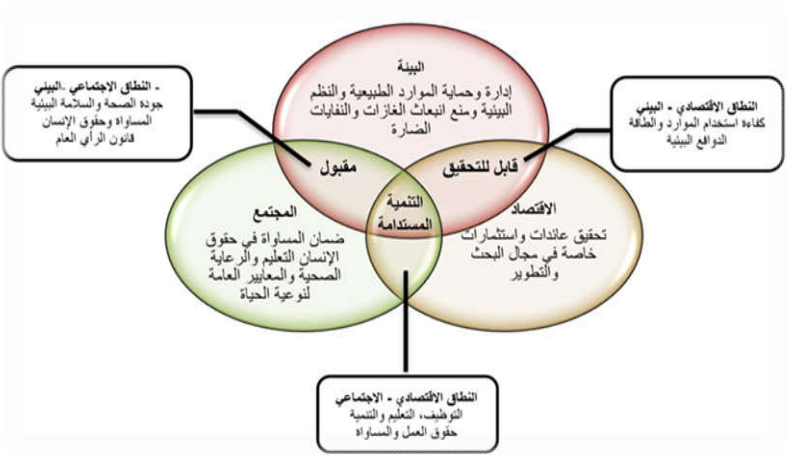
1.1.2ابعاد التنمية المستدامة:

تم تعميم مفهوم التنمية المستدامة كمفهوم يقوم على ثلاثة أبعاد (ركائز) للاستدامة هي: الركيزة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للاستدامة[5]. وعليه فإن التنمية المستدامة تتطلب تحقيق الاستدامة الاقتصادية (الحفاظ على رأس المال الطبيعي والاجتماعي والبشري اللازم لتحقيق الدخل ومستوى المعيشة، التأثير على الاقتصاد الوطني، وتلبية احتياجات الطاقة، وتأمين العرض على المدى القصير، والأسعار ذات الصلة، ومنع تركيز سوق الطاقة وفعاليته من حيث التكلفة، والاعتماد الاقتصادي على إمدادات المواد الخام والكفاءة والمنافسة لاستخدامها من قبل قطاعات الاقتصاد المختلفة مثل الطاقة والصناعة الكيميائية)، والاستدامة البيئية (الحفاظ على جودة البيئة اللازمة للأنشطة الاقتصادية كحماية البيئة وخفض انبعاثات الملوثات والاستخدام الرشيد للموارد، وغيرها)، والاستدامة الاجتماعية

(الحفاظ على المجتمع والهوية الثقافية، واحترام التنوع الثقافي والعرق والدين، والحفاظ على القيم والقواعد والمعايير الاجتماعية، وحماية حقوق الإنسان والمساواة).

يتم التفاعل بين الدعائم الثلاثة بشكل مترابط ومتوازن، ويجب على كل ركيزة احترام مصالح الركائز الأخرى حتى لا تسبب اختلالًا في التوازن للوصول الى التنمية المستدامة الكاملة، أي علاقة تكاملية لا يمكن الفصل بينها ولا يمكن إعطاء افضلية لبعد عن بعد آخر، وكل هذه الأبعاد يجب أن تتفاعل في إطار تكاملي في ظل بعد سياسي ومؤسساتي تحكمه مبادئ الحكم الراشد وتضبطه عناصر الشفافية والإفصاح والشراكة بين مختلف الأطراف الفاعلة، وضمان مشاركتها في صياغة الإستراتيجيات واتخاذ القرارات التي تخص الأجيال الحالية والمستقبلية.

الشكل 1: ابعاد التنمية المستدامة



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على

Tomislav Klarin, The Concept of Sustainable Development: From its Beginning to the Contemporary Issues**,** 2018, p85.

2.2 الطاقة المستدامة (Sustainable Energy):

من خلال البحوث والدراسات تبين عن وجود صعوبة في وضع تعريف واضح ودقيق لكيفية صياغة تنمية قطاع الطاقة بمفهوم التنمية المستدامة، فغالبا ما

يتم تعريف وتوصيف مفهوم "الطاقة المستدامة" عن طريق استبداله بالخطأ بالطاقة المتجددة فالتعبير الأول هو على نطاق أوسع، حيث أن مسألة الاستدامة لا تنطبق فقط على توليد الطاقة، ولكن أيضًا استهلاكها، بالإضافة الى ادراج الحاجات الاجتماعية والبيئية للتنمية الاقتصادية"[6].

- عرفت الطاقة المستدامة على انها: "تحويل الطاقة الأولية إلى طاقة كهربائية وحرارية وإيصالها إلى المتلقي النهائي بطريقة تلبي احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية، مع مراعاة الجوانب الاجتماعية والبيئية للتنمية الاقتصادية والبشرية"[7].
- يصف H ROGALL سياسة الطاقة المستدامة في ثلاثة ابعاد (بيئية، اقتصادية، واجتماعية ثقافية). وبهذه الطريقة فان معايير الاستدامة المعتمدة هي[8]: (البعد البيئي، البعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي والثقافي).

-حسب **Xavier Lemaire** تتكون الطاقة المستدامة من عنصرين رئيسيين هما الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة[9].

-وعرفت الطاقة المستدامة على انها: "جملة مصادر الطاقة التي تسمح للأرض بدعم النظم البيئية المتوازنة والصحية وضمان الحصول والوصول الى الطاقة النظيفة حاليا ومستقبلا وبصفة مستدامة، وهذا المفهوم يتضمن كفاءة استخدام الطاقة التقليدية وتفعيل استخدام الطاقات المتجددة"[10].

إذن فالطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة هما الدعائم الثنائية لسياسة الطاقة المستدامة.

وعليه يمكن القول ان الطاقة المستدامة هي امدادات الطاقة واستهلاكها بشكل يحافظ على موارد الطاقة للأجيال الحالية والمستقبلية وتلبية احتياجاتهم، والحفاظ على أمن الطاقة مستقبلا، ويقلل من الاضرار التي تلحق بالبيئة من خلال كفاءة استخدام الطاقات الاحفورية (الناضبة)، وتقليل الطلب على الطاقة، والانتقال إلى استهلاك المزيد من موارد الطاقة المتجددة.

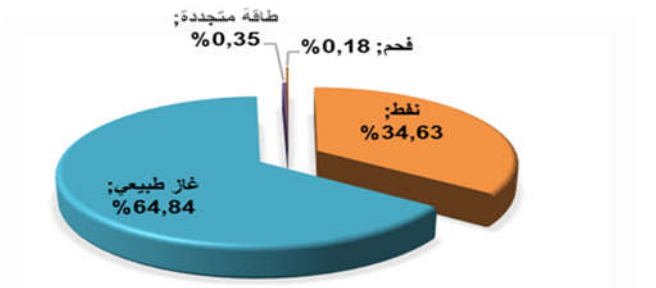
1.2.2 الطاقة المتجددة (Renewable Energy):

تعرف الطاقة المتجددة على انها الطاقة الناتجة من مصادر طبيعية وهي تتجدد بمعدل يفوق ما يتم استهلاكه[11] ، ويمكنها ان تعطي طاقة مباشرة كما يمكن

استعمالها في انتاج الطاقة الكهربائية، تتميز عن الطاقة التقليدية بسرعة تجددها وتوفرها[12]، مصادرها مختلفة ومتنوعة فمنها الطاقة الشمسية، طاقة الرياح الطاقة المائية، طاقة الكتلة الحيوية، طاقة الحرارة الجوفية وغيرها، وهي بذلك على عكس الطاقات غير المتجددة المتواجدة غالبا في مخزون جامد في الأرض[13].

1.1.2.2 الطاقة المتجددة في الجزائر: تمتلك الجزائر إمكانيات كبيرة لتوليد الطاقات المتجددة، حيث تسعى الى الانتقال الى نموذج طاقوي جديد يعتمد على إمكانات توفير الطاقة الراهنة في جميع القطاعات وعلى التكامل المستمر للطاقات المتجددة في مزيج الطاقة واستغلال جميع مصادر الطاقة الموجودة والتي يمكن الاستفادة منها[14]. سيسمح نموذج الطاقة الجديد للجزائر بالابتعاد عن الاعتماد على الطاقات الأحفورية، والاستمرار في ضمان تنميتها الاقتصادية والاجتماعية لتركها كدعامة للأجيال القادمة. وتهدف الجزائر إلى إدراج 27% من توليد الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة بحلول عام 2030.

الشكل2: المزيج الطاقوي في الجزائر 2019



Source: Younes Zahraoui, Current Status, Scenario and Prospective of Renewable Energy in Algeria: A Review, Energies 2021, p 07.

وفقا لهيكل امدادات الطاقة الأولية حسب مصدر الطاقة في الجزائر 2019، نلاحظ اعتماد الجزائر على الغاز الطبيعي والنفط بنسبة كبيرة واللذان يساهمان في المزيج الطاقوي الحالي بـ 64,84% و34,63% على التوالي، وتقوم الجزائر من خلال

سياستها الطاقوية بتوجيه مواردها من النفط الخام إلى التصدير لأن الصادرات النفطية تمثل الجزء الأكبر من إجمالي الصادرات وبالتالي إجمالي الإيرادات بالإضافة الى ان النفط الخام يحقق ريعا اقتصاديا معتبرا مقارنة بسعر الغاز الطبيعي، بينما تقوم بتوجيه مواردها من الغاز الطبيعي إلى الاقتصاد المحلى، ويأتي في مؤخرة ترتيب هيكل إمدادات الطاقة الأولية الفحم والطاقات المتجددة بنسب تقدر بـ 0,18% و0,35% على الترتيب.

الشكل3: هيكل امدادات الطاقة من المصادر المتجددة في الجزائر

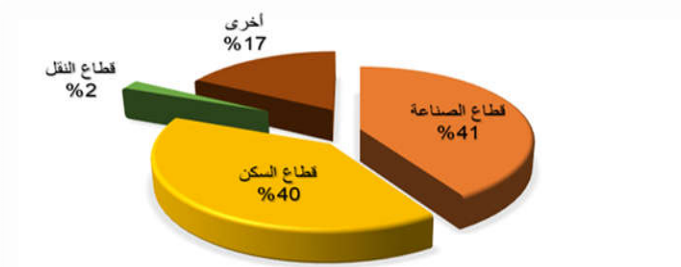
المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة.

يبين الشكل 3 هيكل امدادات الطاقة المتجددة في الجزائر حسب المصدر، حيث تساهم الطاقة الشمسية بأكبر نسبة تقدر بـ 82% وهذا راجع الى مصادر الطاقة الشمسية الهائلة التي تتوفر عليها الجزائر حيث ان ازيد عن75 % من مساحتها تتلقى يوميا اكثر من 2400 كيلو واط من الطاقة الشمسية للمتر المربع الواحد[15]، وقامت الجزائر بإنجاز عدة مشاريع وابرام عدة اتفاقيات في مجال الطاقة الشمسية أهمها مشروع سولار 1000 وهو مشروع لإنجاز محطات للطاقة الشمسية الكهروضوئية بطاقة اجمالية تقدر بـ 1000 ميغاواط ويهدف الى انتاج 15الف ميغاواط في افاق 2035، في هذا الاطار ومن اجل خفض الاعتماد على المحروقات في توليد الكهرباء قامت الجزائر بداية سنة 2023 بإطلاق مشروع 15 محطة طاقة شمسية في 11 ولاية بقدرة إنتاج تتراوح بين 80 و220 ميغاواط بطاقة

إجمالية تبلغ 2000 ميغاواط[16]. اما طاقة الكتلة الحيوية ساهمت بنسبة 12% حيث تم تقييم إمكانات الطاقة الحيوية في الجزائر بأكثر من 500000 طن مكافئ بترول من خلال دراسة أجراها مركز أبحاث الطاقات المتجددة[17]، وتتعلق موارد الطاقة الحيوية بالاستغلال الطاقوي للنفايات المنزلية وما شابهها، يضاف إلى ذلك إمكانات الطين العضوي الناتج عن محطات معالجة مياه الصرف الصحي، والتي يمكن استغلالها حسب ذات الدراسة من خلال استعادة الغاز الحيوي وفي الحالة الصلبة كوقود، بينما ساهمت طاقة الرياح والطاقة المائية بـ 5% و1% على التوالي.

2.1.2.2 استهلاك الطاقات المتجددة في الجزائر: بلغت سعة الطاقة المركبة من المصادر المتجددة حوالي 567,1 ميغاواط منها 401,3 ميغاواط طاقة موصلة بالشبكة، و36,9 ميغاواط غير موصلة بالشبكة من اجمالي سعة الطاقات المتجددة المركبة[18].

الشكل4: الاستهلاك النهائي للطاقة المتجددة حسب القطاع في الجزائر 2019



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة.

يبين الشكل4 استهلاك الطاقة المتجددة في الجزائر حسب القطاعات، حيث يستهلك قطاع الصناعة وقطاع السكن حوالي 41% و40% من الطاقة المتجددة على التوالي أي ما يقابل استهلاك حوالي 1027 و1008 تيرا جول على التوالي خلال 2019، بعدما كان الاستهلاك يقدر بـحوالي 459 و405 تيرا جول فقط خلال سنة 2014[19] ، ويعود ارتفاع الاستهلاك الى الجهود المبذولة من طرف الجهات المعنية للتشجيع والرفع من استخدام الطاقات المتجددة وتنميتها وتطويرها في جميع

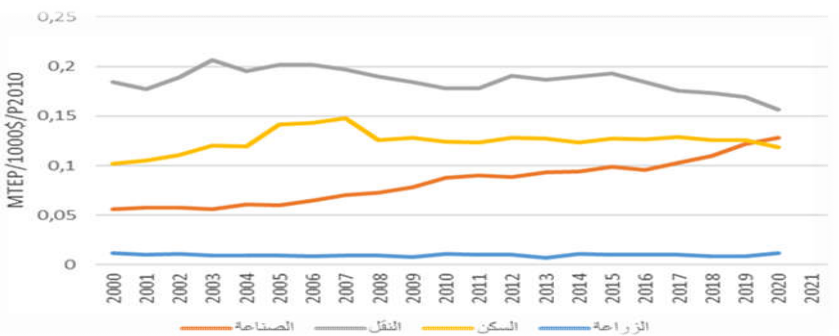
القطاعات، بينما يستهلك قطاع النقل 39 تيرا جول خلال سنة 2019 ما يمثل 2% من اجمالي استهلاك الطاقة المتجددة خلال نفس السنة.

2.2.2 كفاءة الطاقة (Energy Efficiency)

يمكن تعريف كفاءة الطاقة بطرق مختلفة، وتشمل استخدام طاقة اقل لتحقيق نفس المنفعة، او استخدام نفس كمية الطاقة او اقل لتحقيق منفعة أكبر[20]، وهي وسيلة لإدارة وتقييد النمو في استهلاك الطاقة[21]. وهي مفتاح للخفض التدريجي في كثافة الطاقة كأحد الحلول المقترحة لمجابهة تحديات التغير المناخي، القدرة التنافسية الصناعية، رفاهية الإنسان، التنمية الاقتصادية وأمن الطاقة[22]. كما يمكن تعريف كفاءة الطاقة على أنها: "استخدام الطاقة بطرق ذات فعالية، خلال استعمال الطاقة بشكل عام، حيث يتم تقليل هدر الطاقة وتقليل الاستهلاك الكلي لموارد الطاقة الأولية". اي ان الأنظمة الموفرة للطاقة والممارسات ستسعى إلى استخدام طاقة أقل عند القيام باي نشاط يعتمد على الطاقة من أجل الحصول على نفس المنفعة أو القيمة المضافة، وفي نفس الوقت تقليل الآثار البيئية (السلبية) المصاحبة لاستهلاك الطاقة إلى الحد الأدنى[23].

1.2.2.2 كفاءة استهلاك الطاقة في الجزائر:

الشكل5: كثافة الطاقة النهائية في الجزائر حسب القطاع خلال 2000-2021



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على احصائيات الوكالة الدولية للطاقة (**IEA**) وبيانات البنك الدولي (**world data Bank**) والحسابات الإحصائية للديوان الوطني للإحصائيات (**ONS**) للفترة 2000-2021.

يوضح الشكل اعلاه تغيرات كثافة الطاقة في الجزائر حسب القطاع خلال الفترة 2000-2021، حيث نلاحظ التزايد المضطرد لكثافة الطاقة النهائية في كل القطاعات خلال الفترة 2000-2021 وهو ما يدل على وجود تدهور في كفاءة الاستخدام النهائي للطاقة ويرجع هذا التدهور إلى الإفراط في استهلاك الطاقة المدعمة من طرف الدولة خاصة في قطاع السكن وقطاع النقل بالإضافة إلى مشكل تهريب المنتجات النفطية على الحدود الغربية والشمالية والجنوبية.

3. مساهمة الطاقة المستدامة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2021:

لدراسة مدى مساهمة الطاقة المستدامة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر سنقوم بدراسة علاقة الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة بالتنمية المستدامة من خلال دراسة العلاقة بين مؤشرات التنمية المستدامة (البعد الاقتصادي، البيئي والاجتماعي) ومؤشرات الطاقة المستدامة (الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة). وتم جمع المعلومات المتعلقة بالمؤشرات من خلال: قاعدة بيانات الوكالة الدولية للطاقة[24]، وقاعدة بيانات البنك الدولي[25]، والوكالة الدولية للطاقات المتجددة، وقبل هذا سنتطرق الى مزيج توليد الكهرباء من المصادر المتجددة في الجزائر.

الشكل6: توليد الكهرباء من الطاقات المتجددة في الجزائر خلال 2021

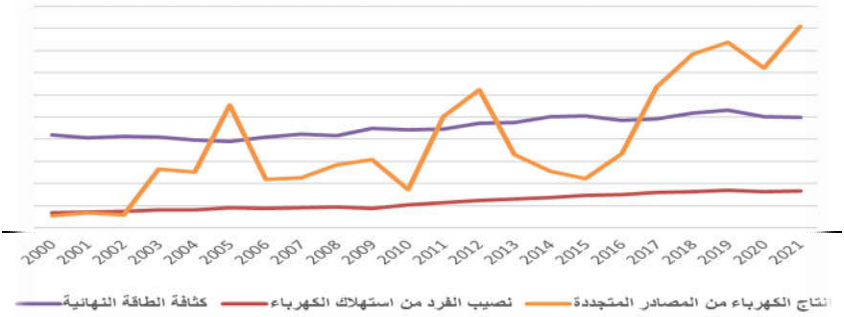
المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات الوكالة الدولية للطاقة (IEA).

يبين الشكل6 مزيج توليد الكهرباء من المصادر المتجددة في الجزائر سنة 2021، حيث بلغت نسبة الكهرباء المتولدة من الطاقة الشمسية 89%من اجمالي إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة وهو ما يمثل حوالي 810 جيجا واط ساعي، وتم توليد حوالي 90 جيجا واط ساعي من خلال الطاقة المائية (10%) بينما ساهمت الطاقة الهوائية في انتاج ما يقارب 10 جيجا واط ساعي (1%). وعلى الرغم من إمكانات مصادر الطاقة المتجددة الهائلة والجهود المبذولة في الجزائر للرفع من نسبة الطاقات المتجددة في مزيج توليد الكهرباء الا انها لا تزال ضعيفة جدا مقارنة بنسبة توليد الكهرباء من الطاقات الاحفورية، حيث تم انتاج حوالي 96% من اجمالي انتاج الكهرباء خلال 2021 من الغاز الطبيعي وإنتاج حوالي 3% من النفط.

1.3 مساهمة الطاقة المستدامة في تحقيق البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة (2000-2021):

لدراسة العلاقة بين الطاقة المستدامة والبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة استخدمنا مؤشر انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة ومؤشر كفاءة استهلاك الطاقة النهائية للتعبير عن الطاقة المستدامة واستخدمنا مؤشر نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية للتعبير عن البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة.

الشكل7: تطورات انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة، نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية وكفاءة استهلاك الطاقة النهائية في الجزائر (2000-2021).



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات البنك الدولي (world data Bank) والوكالة الدولية للطاقة (IEA).

يمثل الشكل7 تطور انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة وتطور نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية وتطورات كفاءة استهلاك الطاقة النهائية في الجزائر خلال الفترة 2000–2021، ونلاحظ تزايد انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة خلال الفترة 2000–2009 حيث ارتفع الانتاج من 54000 ميغاواط ساعي سنة 2000 الى 306000 ميغاواط ساعي سنة 2009، في سنة 2010 تراجع الانتاج الى 174000 ميغاواط سا ، ثم ارتفع الى حوالي 600000 ميغاواط ساعي سنة 2012 واستمر ارتفاع انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة خلال الفترة الموالية حيث بلغ حوالي 910000 ميغاواط سا في 2021، وهذا راجع الى استراتيجية الدولة الجزائرية وسعيها لإيجاد سبل بديلة لاستغلال الطاقة لما بعد عهد النفط وتنويع المصادر الطاقوية في الجزائر، الا ان الكميات المنتجة من المصادر المتجددة تعتبر ضعيفة ولم تصل الى الكمية المرجوة مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة الهائلة التي تزخر بها الجزائر كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح وغيرها من المصادر المتجددة.

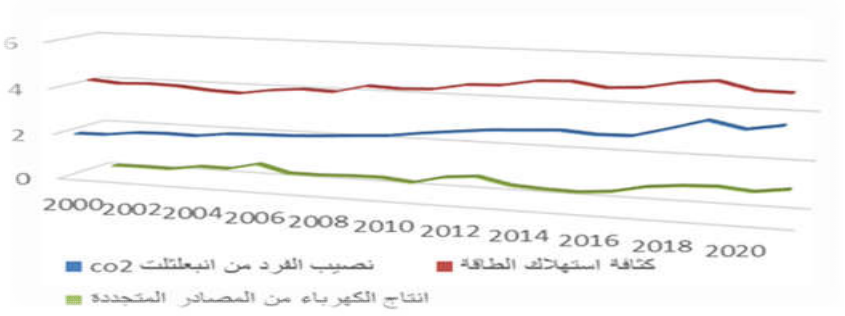
ويشير الشكل أيضا الى وجود علاقة طردية ضعيفة بين مؤشر انتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة ومؤشر نصيب الفرد من استهلاك الطاقة، اي ان حصة الفرد من استهلاك الطاقة تتغير طرديا حسب تغيرات انتاج الطاقة من المصادر المتجددة ولكن بنسب ضعيفة جدا مقارنة بتغير نصيبه من استهلاك الطاقة الكهربائية من الطاقة الاحفورية وهذا راجع الى اعتماد الجزائر بشكل كبير على الطاقات الاحفورية في انتاج الكهرباء وبنسبة تفوق 96%. وبلغت حصة نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية حوالي 0,68 ميغاواط ساعي سنة 2000 لتتضاعف الى 1,7 ميغاواط سا سنة 2019 و1,69 ميغاواط ساعي خلال سنة 2021. وتستهدف

الجزائر التوسع في الاستثمار في مجال الطاقات المتجددة حيث تسعى الى توليد 1000 ميغاواط من الطاقة الشمسية سنويا[26]، كما تمتلك إمكانات طبيعية هائلة تمنحها دورًا مهم في سوق إنتاج الطاقة المتجددة دوليا بالموازاة مع دورها المهم في تجارة الغاز وهو ما سيسمح بإيصال الكهرباء الى المناطق المعزولة ومناطق الظل. كما يبين الشكل أعلاه التزايد المضطرد لمعدلات كفاءة استهلاك الطاقة النهائية في الجزائر خلال فترة الدراسة وهو ما يعبر عن تدهور كفاءة استخدام الطاقة نتيجة الاستهلاك غير العقلاني للطاقة الناجم وبصفة أساسية عن سياسة الدعم المفرط والعشوائية المنتهجة بالإضافة الى اختلال هيكل الطلب على الطاقة في الجزائر.

2.3 مساهمة الطاقة المستدامة في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2021.

للتطرق الى مساهمة الطاقة المستدامة في تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة في الجزائر خلال فترة الدراسة سنقوم بدراسة العلاقة بين البعد البيئي للتنمية المستدامة والطاقة المستدامة من خلال مقارنة مؤشر انتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة ومؤشر متوسط نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وبين مؤشر كفاءة استهلاك الطاقة النهائية.

الشكل9: العلاقة بين انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة وانبعاثات CO2 وكفاءة الطاقة في الجزائر خلال الفترة 2000-2021.



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات البنك الدولي (data world bank) والوكالة الدولية للطاقة (IEA).

يبين الشكل9 تغيرات نصيب الفرد من انبعاثات غاز **CO2** في الجزائر وتغيرات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجددة بالإضافة الى تغيرات كفاءة استهلاك الطاقة النهائية في الجزائر خلال الفترة 2000-2021، حيث نلاحظ تزايد حصة نصيب الفرد من انبعاثات غاز CO2 خلال فترة الدراسة بالرغم من تزايد انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة ويفسر ذلك بتدني استغلال الطاقات المتجددة وضعف استخدامها في مزيج انتاج الكهرباء مقارنة باستخدام الطاقة الاحفورية، مما جعل العلاقة بين استخدام المصادر المتجددة للطاقة والتقليل من انبعاثات CO2 ضعيفة جدا. وتظهر ايضا العلاقة الطردية بين كفاءة الاستهلاك النهائي للطاقة وحصة نصيب الفرد من انبعاثات CO2 وهذا راجع أساسا الى اعتماد الجزائر بشكل كبير على الطاقات الاحفورية مما نجم عنه تزايد كبير لانبعاثات CO2 الناتج عن زيادة معدلات استهلاك الطاقة بالإضافة الى تدهور كفاءة الطاقة الناتجة عن الاستغلال غير العقلاني للطاقة بسبب سياسة الدعم العشوائي ومشكل التهريب عبر الحدود.

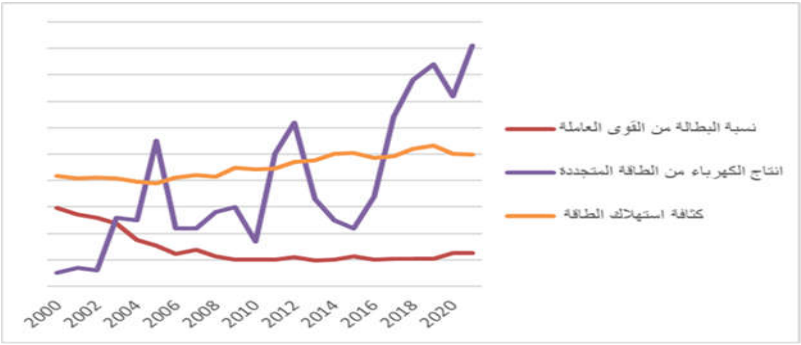
3.3 مساهمة الطاقة المستدامة في تحقيق البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000- 2021.

لدراسة دور الطاقة المستدامة في تحقيق التنمية المستدامة في شقها الاجتماعي في الجزائر خلال 2000-2021 سنقوم بدراسة العلاقة بين مؤشرات الطاقة المستدامة (انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة وكفاءة الاستهلاك النهائي للطاقة) ومقارنتها بمؤشر التنمية المستدامة في البعد الاجتماعي (نسبة البطالة من اجمالي القوى العاملة)، حيث نلاحظ من خلال الشكل8 والمتعلق بتغيرات انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة ونسبة البطالة من اجمالي القوى العاملة في الجزائر وتغيرات كفاءة استهلاك الطاقة النهائية في الجزائر خلال الفترة 2000-2021، ان هناك

علاقة عكسية بين انتاج الكهرباء من الطاقات المتجددة ونسبة البطالة من اجمالي القوى العاملة، فخلال الفترة 2000–2009 لاحظنا تزايد انتاج الكهرباء من الطاقة المتجددة والتي حوالي 306 جيجا واط ساعي سنة 2009 قابله تراجع في نسبة البطالة من اجمالي القوى العاملة والتي قدرت بحوالي 29,77% سنة 2000، ثم انخفضت الى 10,16% سنة 2009. وخلال الفترة (2013–2015) ارتفعت نسبة البطالة في الجزائر حيث قدرت بحوالي 11,21%سنة 2015 وهو ما تزامن مع تراجع انتاج الكهرباء من المصادر المتجددة لتبلغ حوالي 222 جيجا واط ساعي خلال سنة 2015. أي ان استغلال الطاقات المتجددة ساهم في تجسيد استثمارات خاصة في المناطق المعزولة ومناطق الظل مما سمح بخلق فرص عمل وبالتالي المساهمة في التخفيف من معدلات البطالة في الجزائر.

وتظهر العلاقة العكسية بين كفاءة استهلاك الطاقة النهائية في الجزائر خلال الفترة 2000–2021 ونسبة البطالة من مجموع القوى العاملة خلال نفس الفترة، ففي الوقت الذي شهدت معدلات كفاءة استهلاك الطاقة تزايدا مضطردا، عرفت معدلات البطالة تراجعا في الجزائر، ويفسر ذلك بتزايد معدلات استهلاك الطاقة خلال هذه الفترة خاصة في القطاعات او المجالات كثيفة الاستهلاك للطاقة مما انجر عنه هدر للطاقة والذي تسبب في تدهور كفاءة استهلاك الطاقة، وفي ذات الوقت تحتاج هذه القطاعات الى يد عاملة مؤهلة.

الشكل8: تطور انتاج الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة ونسبة البطالة وكفاءة استهلاك الطاقة في الجزائر خلال (2000–2021).



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات البنك الدولي (data world bank) والوكالة الدولية للطاقة (IEA).

4.خاتمة:

من خلال الدراسة تم التطرق الى دور الطاقة المستدامة في تحقيق ابعاد التنمية المستدامة في الجزائر، فبالرغم ان الطاقات المتجددة مكمل حقيقي للطاقات التقليدية، الا ان ضعف مساهمتها في الإنتاج الإجمالي للطاقة في الجزائر بالإضافة الى تدهور كفاءة استهلاك الطاقة التقليدية شكل عائقا امام الجزائر لتحقيق البعد الاقتصادي والبيئي للتنمية المستدامة، ونظرا لاعتماد الاقتصاد الجزائري بشكل كبير على الطاقة، أصبح الاعتماد على الطاقة المستدامة في الجزائر ضرورة ملحة وهذا من خلال زيادة الاهتمام بالطاقات المتجددة وتنميتها وتفعيل استغلالها لتلبية الاحتياجات المحلية من الطاقة من جهة، ومن جهة أخرى تحسين كفاءة استهلاك الطاقات الاحفورية، كما توصلت الدراسة توصلنا الى نتائج أخرى تمثلت فيما يلي:

- وجود علاقة طردية بين الطاقات المتجددة والبعد الاقتصادي للتنمية المستدامة في الجزائر الا ان الطاقات المتجددة المستغلة في الجزائر غير كافية بالإضافة الى الاعتماد الكبير على الطاقات الاحفورية؛
- تدهور كفاءة استهلاك الطاقة في الجزائر والناتج عن الاستهلاك المفرط وغير العقلاني للطاقة مما انعكس سلبا على حصة نصيب الفرد من الطاقة وعلى انبعاثات CO_2؛

- ضعف استغلال الطاقات المتجددة وتدهور كفاءة استهلاك الطاقة ساهم في تزايد انبعاثات CO_2 وهو ما جعل الجزائر بعيدة عن تحقيق البعد البيئي للتنمية المستدامة؛
- استغلال الطاقات المتجددة يساهم في التقليل من معدلات البطالة في الجزائر.

على ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة نقترح التوصيات التالية:

- الاهتمام الجاد بالطاقات المتجددة وتطويرها وتنميتها؛
- الرفع من حصة الطاقات المتجددة في المزيج الطاقوي في الجزائر؛
- تلبية الاحتياجات الطاقوية المحلية من الطاقات المتجددة للرفع من حصة تصدير الطاقات التقليدية والاستفادة من جلب العملة الصعبة نحو الجزائر؛
- ترشيد استهلاك الطاقات الاحفورية والعمل على تخفيض دعم الطاقة؛
- تحسين كفاءة استخدام الطاقات التقليدية باستخدام اليات وتدابير تحسين كفاءة استهلاك الطاقة والحد من هدر الطاقة.

5.المراجع

[1] United Nations, Our Common Future, Report of the World Commission on Environment and Development,1987, p 37.

[2] Erling Holden & all, Sustainable development: Our Common Future revisited, Global Environmental Change, 26 (2014), p 131.

[3] فتيح محمد لمين، احميدوش بلال، التنميـــة المستدامـــة: الأبـعاد، الآفـاق والعلاقة بالطاقات المتجددة، ص03. على الموقع:

/https://fr.scribd.com/document/538117347

[4] De Brouwer, Philippe J.S, Maslowian Portfolio Theory: An alternative formulation of the Behavioural Portfolio Theory, Journal of Asset Management Vol. 9(6), p 363.

[5] Peter P Rogers & All, An introduction to sustainable development, Glen Educational Foundation: Earthscan, LONDON, 2008, p42.

[6]طرايش معمر، مزيج الطاقة المستقبلي كتوجه نحو تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر، أطروحة دكتوراة، جامعة محمد خيضر بسكرة، (2019-2020)، ص76.

[7] Barbara Kryk, Ensuring Sustainable Energy as A Sign of Environmental Responsibility and Social Justice in European Union Members Economía I Środowisko No. 4(71), 2019, P143

[8] Konrad Prandecki, Theoretical Aspects of Sustainable Energy, Energy and Environnemental Engineering 2(4), 2014, p 84.

[9] Xavier Lemaire, Glossary of Terms in Sustainable Energy Regulation renewlable energy & energy efficiency partnership REEEP, 2004, p 10

[10]طرايش معمر، (2019)، نمذجة البعد الاقتصادي لمزيج الطاقة المستدامة في الجزائر خلال الفترة 2000-2015، مجلة افاق علمية، 11(1)، ص314

[11] United nations: https://www.un.org/

[12]حماش وليد، غراب رزيقة، الطاقات النظيفة والمتجددة كمدخل لتحقيق الاستدامة والفعالية الطاقوية في الجزائر- الواقع والافاق-، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، المجلد 21(01)، ص03

[13]روايقية زهرة، 2018-2019، تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قالمة، ص 106

[14]مركز تنمية الطاقات المتجددة (CEDER)على الموقع:
https://www.cder.dz/spip.php?article5359

[15] https://www.annasronline.com/index.php/2015-02-07-11-22-

[16] https://attaqa.net/2023/03/02/

[17] https://www.aps.dz/ar/economie/100812-500-000

[18] https://attaqa.net/2022/10/05/

[19] IRENA, renewable energy consumption, Energy Profile Algeria, Masdar City, Abu Dhabi, 2022, P02.

[20] Environmental and Energy Study Institute (EESI):
https://www.eesi.org/topics/energy-efficiency/description

[21] Ilhan Ozturk, Energy Dependency and Energy Security: The Role of Energy Efficiency and Renewable Energy Sources, The Pakistan Development Review, Winter 2013, Vol. 52, No. 4, p 312.

[22]روايقية زهرة، مرجع سابق، ص 159

[23]طرايش معمر، مزيج الطاقة المستقبلي كتوجه نحو تحقيق تنمية مستدامة في الجزائر، مرجع سابق، ص83

[24] https://www.iea.org/countries/algeria
[25] https://data.worldbank.org/country/algeria
[26] https://attaqa.net/