

الاقتصاد الدائري ودوره في تقليل انبعاث غاز ثاني اكسيد الكربون وتحقيق اقتصاد أخضر الاتحاد الأوروبي نموذجاً

The circular economy and its role in reducing carbon dioxide emissions and achieving a green economy The European Union as a model

رحيمة بوصبيح صالح^{1*}، أمال بوسواك²، روضة جديدي³

¹ جامعة حمه لخضر الوادي (الجزائر)، مخبر الاقتصاد السياسي PEDAA، Bousbia-Rahima@univ-eloued.dz

² جامعة حمه لخضر الوادي (الجزائر)، مخبر الاقتصاد السياسي PEDAA، amel-boussouak@univ-eloued.dz

³ جامعة حمه لخضر الوادي (الجزائر)، مخبر الاقتصاد السياسي PEDAA، mailto:raouda-djedidi@univ-eloued.dz

تاريخ النشر: 2022/12/31

تاريخ القبول: 2022/09/01

تاريخ الاستلام: 2022/03/05

ملخص:

تهدف هذه الورقة إلى دراسة أثر تبني الاقتصاد الدائري على تحقيق اقتصاد أكثر اخضراراً باتخاذ الاتحاد الأوروبي كدراسة حالة، وما حققه هذا التكتل الاقتصادي من تقليل لانبعاثات الكربون من عدمه من خلال تبني الاقتصاد الدائري خلال الفترة بين 2000 إلى 2018، باستخدام نماذج بانل وباستخدام البرنامج الإحصائي Stata 15.1. توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها:

- حسب الاختبارات التشخيصية يتضح لنا أن النموذج مقبول اقتصادياً وإحصائياً؛
- تبين نتائج تقدير النموذج بأن زيادة إدارة النفايات بوحدة واحدة وانخفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بقيمة 0.438 ملون طن مكافئ في الدول الأوروبية؛
- الاقتصاد الأخضر يمثل المسار الأمثل نحو تحقيق التنمية المستدامة وتعتبر إدارة النفايات من بين أهم الأساليب التي تسهم في تحقيقه.

الكلمات المفتاحية: إدارة النفايات، إعادة التدوير، الاقتصاد الأخضر، انبعاث غاز CO₂، الاتحاد الأوروبي.....

تصنيف JEL: Q53؛ Q54، Q56، O1

Abstract:

This paper aims to study the impact of adopting the circular economy on achieving a greener economy by taking European Union as a case study, and what this economic integration has achieved in reducing CO₂ emissions or not through adopting the circular economy from 2000 to 2018, using Panel models and using statistical program Stata 15.1. The study reached several results, the most important of which are:

- *According to the diagnostic tests, it becomes clear to us that the model is economically and statistically acceptable;*
- *The results of the model estimation show that the increase in waste management by one unit decreased CO₂ emissions by 0.438 million tons equivalent in European countries;*
- *The green economy represents the most effective path towards achieving sustainable development, and waste management is among the most important methods that contribute to achieving it.*

Keywords: waste management, recycling, greeneconomy, Gas CO₂ emission, European Union....

Jel Classification Codes : Q53 ; Q54, Q56, O1

شهد العالم اهتماماً متزايداً بموضوعات البيئة والتنمية المستدامة تزامناً مع تقارب دورات الأزمات العالمية ذات صلة بالغذاء والوقود والمياه العذبة والجوانب المالية... فتغير المناخ وارتفاع نسب التلوث يمس العالم قاطبة ويضعف من النمو الاقتصادي لجميع الدول وبشكل أكثر حدة الدول الأقل نمواً.

نسبة كبيرة من هذا التلوث متأتية من التولد المتزايد للنفايات التي تزداد مع التزايد السكاني والتقدم الاقتصادي للدول مما يعوق مسار التنمية المستدامة وتحقيق أهداف الألفية الإنمائية.

وعليه جاءت تحركات ومناشدات للتوجه نحو اقتصاد تغلب عليه الخضرة وتُحفظ فيه البيئة من خلال انخفاض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ما يحقق منافع متعددة لدول العالم لمواجهة انخفاض النمو المتأني من تغير المناخ ما يحقق في نهاية المطاف الأهداف الإنمائية للألفية وكذا التنمية المستدامة، ودول الاتحاد الأوروبي من بين أكثر الدول سيراً في هذا الاتجاه وتحقيقاً لخطوات مهمة فيه.

تهدف هذه الورقة إلى إيضاح أهمية معالجة النفايات وإدارتها في الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر والحفاظ على البيئة برصد المشهد الأوروبي في معالجة النفايات، وما حققته هذه الدول من تقليل لانبعاثات الكربون من خلال إدارتهم للنفايات وإيجابيات هذا الانتقال على الحياة الاقتصادية، من خلال محاولة الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي:

ما دور الاقتصاد الدائري في خلق اقتصاد أكثر اخضراراً في الاتحاد الأوروبي؟

ومن أهم فرضيات البحث:

– يتركز الانتقال إلى الاقتصاد الأخضر في سياق التنمية المستدامة على مسارات معينة، للوصول إلى الأهداف المرجوة، من أهم هذه المسارات هو تبني نموذج الاقتصاد الدائري لتقليل انبعاث الغازات الدفيئة من خلال تقليل ومعالجة النفايات.

– تدوير النفايات يساهم في تقليل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون.

سنحاول الإجابة على هذا التساؤل من خلال النقاط التالية:

المحور الأول: إطار عام للاقتصاد الدائري

مفهوم الاقتصاد الدائري ظهر في العقود القليلة الماضية فاتحاً باباً واسعاً للبحث في مدى جدواه وكونه آلية للحفاظ على البيئة

أولاً: تعريف فكرة الاقتصاد الدائري (CE) ونشأتها:

في العقود الأخيرة، أصبح هنالك إدراك متزايد لحدود ثروة الأرض. مما يعني أنه سيتعين على البشرية الانتقال إلى مجتمع مستدام أو استخدام الموارد إلى حد النفاذ، وعليه اعتمدت الأمم المتحدة عام 2015، 17 هدفاً طموحاً للتنمية المستدامة، بما في ذلك الهدف رقم 12، المسمى "ضمان الاستهلاك المستدام وأنماط الإنتاج" (Rosenlund, 2017, p. 01)

وعليه تم وصف الاقتصاد الدائري على أنه مصطلح عام يصف أنشطة الإنقاص وإعادة التدوير واستعادة الموارد في مراحل الإنتاج والتوزيع والاستهلاك.

حيث يعني الإنقاص هنا تقليل استخدام الموارد وتقليل خلق النفايات في مراحل الإنتاج والتوزيع والاستخدام، كما تشير إعادة التدوير إلى الاستخدام المباشر للنفايات كسلعة، أو إلى استخدام النفايات كمنتج بعد الإصلاح أو الاستعادة أو إعادة الإنتاج، أو إلى

استخدام النفايات، كلياً أو جزئياً، كجزء من عناصر أخرى، كما يعد استرداد الموارد الاستخدام المباشر للنفايات كمواد خام أو تحديد النفايات (the Standing Committee of the People's Congress , August 29, 2008, pp. 01-02) ويعتمد الاقتصاد الدائري على مفهوم وجود "دورة تنمية إيجابية مستمرة تحافظ على رأس المال الطبيعي وتعززه، وتحسن عوائد الموارد وتقلل من مخاطر النظام من خلال إدارة المخزونات المحدودة والتدفقات المتجددة، بالتالي الاقتصاد الدائري الشمولي لنا "الاحتفاظ بالموارد قيد الاستخدام لأطول فترة ممكنة، واستخراج أقصى قيمة منها أثناء الاستخدام، ثم استرداد المنتجات والمواد وتجديدها في نهاية كل فترة خدمة لهذه الموارد (Holroyd, 20-12-2018, pp. 92-93) ، فتصبح مورداً من خلال إعادة الاستخدام والإصلاح والتجديد وإعادة التدوير.

يحتوي الاقتصاد الدائري (CE) أيضاً على طرق مختلفة لتبادل وتأجير السلع والخدمات كبداية للاستهلاك. فالأنظمة المغلقة والمصانع تقلد الأنظمة الطبيعية على هذا النحو لا تنتج نفايات، لذلك تم تصميم حلقة دائرية "حلقة مغلقة" لتقليل مدخلات الموارد الطبيعية، والسماح باستخدام الفعال لها والقضاء على النفايات (Rosenlund, 2017, pp. 01-02) كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم (01): الاقتصاد الدائري وإعادة استخدام المنتجات والموارد



Source:(Guillot, 03-07-2015, p. 02)

بشكل عام، لكي يعمل الاقتصاد الدائري بفعالية، ليس من المهم فقط وجود هياكل للسماح بالأهداف الدائرية المختلفة (إعادة الاستخدام، التجديد، إعادة التدوير، إلخ) ولكن أيضاً لزيادة احتمالية المستهلكين (أو المستخدمين) لمخرجات هذا الاقتصاد وجب التصرف وفق الأهداف. فلن يتمكن نظام إعادة التدوير أو إعادة الاستخدام من إعادة تدوير المواد أو البضائع ما لم يعيدها المستهلكون (الشركات الاستهلاكية) أو يودعونها بالطريقة الصحيحة. بعبارة أخرى، عند تطوير مفهوم للاقتصاد الدائري، من الأهمية بمكان أن يتم تصميمه لتمكين الفاعلين الاقتصاديين من التصرف بالطريقة التي يرغبون فيها-30 (Johannes, Chamberlin , & Boks, 2019, pp. 522-523).

ثانياً: تحليل نقدي لمفهوم الاقتصاد الدائري من منظور الاستدامة البيئية:

يُعرّف الاقتصاد الدائري بأنه عنصر أساسي للتنمية المستدامة. فالعلاقة الشرطية الأقوى والأكثر وضوحاً، على الأقل من حيث البعد البيئي، هو اعتبار الأنظمة الدائرية ضرورية للغاية للحفاظ على الإنتاج الاقتصادي. كما تبني برنامج الأمم المتحدة للبيئة هذا التوجه

حيث يقدم الاقتصاد الدائري كشرط حاسم لاستدامة النمو الاقتصادي، وتبنى نهجاً مشابهاً، ولكن لم يستبعد الطرق الأخرى لإنشاء هذا الشرط.

وهناك أيضاً وجهة نظر مماثلة من قبل المفوضية الأوروبية، والتي تقدم النظم الاقتصادية الدائرية باعتبارها مفيدة لأبعاد الاستدامة المختلفة، مثل كفاءة الموارد وخلق فرص العمل ونمو الناتج المحلي الإجمالي، ولكنها لا توضح ما إذا كان هذا هو التشابه المفضل بين الاستدامة والاقتصاد الدائري (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017, p. 764)

1- أوجه التشابه بين الاستدامة والاقتصاد الدائري:

تحتفظ منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية بمنظور هرمي وتجدر أن هياكل إنتاج الحلقة المغلقة أكثر قدرة على المنافسة من معظم مفاهيم التصنيع الأخرى نظراً لامتلاكها المزيد من أهداف وآليات الابتكار البيئي. الاستثناء الوحيد لهذه الأولوية هو نموذج البيئة الصناعية، الذي يُنظر إليه على أنه أكثر استدامة. فيما يلي تلخيص لأهم أوجه التشابه بين الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017, pp. 764-765):

- الالتزامات بين الأجيال، وتواجد المزيد من المنظمات لمسارات التخطيط المتعددة والنماذج العالمية؛
- دمج الأبعاد غير الاقتصادية للتنمية؛
- تغيير / تصميم النظام والإبداع في قلب المشروع؛
- مجال البحث متعدد التخصصات؛
- النفقات المحتملة، والمخاطر، والتنوع، وقيمة فرص الإبداع المشترك؛
- ضرورة التعاون بين مختلف أصحاب المصلحة؛
- التشريع والحوافز كأدوات رئيسية للتنفيذ؛
- الدور الأساسي للأعمال الخاصة من حيث رأس المال والقدرات؛
- ضرورة الإبداع في نموذج الأعمال كمحفز لتحويل الصناعة؛
- ضرورة الحلول التكنولوجية، رغم كونها تطرح غالباً مشاكل في التنفيذ.

2- الاختلافات بين الاستدامة والاقتصاد الدائري:

لا تشرح العلاقات السلبية بين التدوير والاستدامة الفوائد المحتملة للاقتصاد الدائري فحسب، بل تشرح أيضاً تكاليف الهياكل الدائرية، والتي يجب أن تكون متوازنة من أجل تجنب توليد القيمة السلبية التي يجلبها الاقتصاد الدائري معها، مثل العوائد السلبية الناتجة عن التكنولوجيا، استحالة غلق الدائرة بالتزامن مع زيادة الطلب ومشاكل الطاقة. وعليه، يمكن أن يؤدي الاقتصاد الدائري - في حال عدم التحكم الجيد في الهياكل - إلى تفاقم انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، مما يؤدي إلى تكثيف ظاهرة الاحتباس الحراري (Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017, p. 765)، أما بالنسبة للاختلافات، فهي تركز على جوانب معينة ويتم شرحها في الجدول التالي، مثل:

جدول رقم (01): الاختلافات بين الاستدامة والاقتصاد الدائري

الاقتصاد الدائري	الاستدامة	
مدارس فكرية مختلفة مثل cradle-to-cradle، والتنفيذ التنظيمي من قبل الحكومات، والضغط من قبل المنظمات غير الحكومية مثل EMF، والإدراج في جداول الأعمال السياسية، على سبيل المثال الأفق الأوروبي 2020	الحركات البيئية، والمنظمات غير الحكومية، الوكالات الحكومية الدولية غير الربحية، ومبادئ زراعة الغابات والنظم التعاونية	أصل المصطلح
حلقة مغلقة، تقضي بشكل مثالي على جميع مدخلات الموارد إلى النظام والتسرب منه	أهداف متعددة مفتوحة النهايات تعتمد على الوكيل المدروس ومصالحها	الأهداف
استخدام أفضل للموارد والنفايات والتسرب (من الخطي إلى الدائري)	الانعكاسات المنتشرة والمتنوعة والمسارات التكيفية / الماضية	الدافع الرئيسي
النظام الاقتصادي (الهرمي)	خط سفلي ثلاثي (أفقي)	ما هو النظام ذو الأولوية؟
الفاعلون الاقتصاديون من هم في الصميم يعود بالفائدة على الاقتصاد والبيئة. يستفيد المجتمع من التحسينات البيئية وبعض الإضافات والافتراضات، مثل المزيد من العمل اليدوي أو الضرائب الأكثر عدلاً	البيئة والاقتصاد والمجتمع ككل	لمصلحة من؟
التأكيد على الفوائد الاقتصادية والبيئية	توفير تأطير غامض يمكن تكيفه مع السياقات والتطلعات المختلفة	كيف تم إضفاء الطابع المؤسسي (الانتشار الواسع)؟
الحكومات والشركات والمنظمات غير الحكومية	منتشر (يجب تحديد الأولويات من قبل جميع أصحاب المصلحة)	الوكالة (من المؤثر؟ من يجب أن يؤثر؟)
يمكن للحدود النظرية للتحسين والقيود العملية للتنفيذ أن تحدد عتبات المدخلات والتسرب من أجل الاختتام الناجح لتنفيذ الاقتصاد الدائري	مفتوح، الحفاظ على الوضع الحالي "إلى أجل غير مسمى"	الإطار الزمني للتغيرات
الشركات الخاصة والمنظمون / صناعات السياسات	يتم تقاسم المسؤوليات، ولكن لم يتم تحديدها بوضوح	تصورات المسؤوليات
المزايا الاقتصادية / المالية للشركات، واستهلاك أقل للموارد وتلوث البيئة	موازنة المصالح بين أصحاب المصلحة، على سبيل المثال تقليل النفايات مفيد للبيئة والأرباح التنظيمية وأسعار المستهلك	الالتزامات، الأهداف، والمصالح الكامنة وراء استخدام المصطلح

Source:(Geissdoerfer, Savaget, Bocken, & Hultink, 2017, p. 765)

المحور الثاني: تعريف الاقتصاد الأخضر ونشأته:

أولاً: نشأة مصطلح الاقتصاد الأخضر:

ابتكر مصطلح الاقتصاد الأخضر سنة 1989 ضمن تقرير حكومي بريطاني شارك فيه مجموعة من الاقتصاديين البيئيين البارزين وهذا التقرير عرف باسم *Blueprint for Green Economy* تم توالته بعد ذلك الاسهامات العلمية لتطوير ذلك المصطلح وتشديد أبنيته المفاهيمية كما نمت الجهود الدولية في مجال تدعيم الاقتصاد الأخضر ومن ذلك أنه تم التأكيد في مؤتمر تغير المناخ المنعقد في

كوبنهاجن عام 2009 عن الدعوة إلى "تبني الاقتصاد الأخضر" كألية مواجهة لبعض الأزمات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية الكبرى التي نعيشها في العصر الحاضر، وفي هذا السياق أطلقت منظمة الأمم المتحدة في العام 2008 مبادرة "الاقتصاد الأخضر" ضمن مجموعة المبادرات التي تسعى لمواجهة الأزمات العالمية المتعددة والمتراطة التي أثرت على المجتمع الدولي (باشا و برسولي، 2018، الصفحات 19-20).

ويعد الاهتمام الدولي بمفهوم الاقتصاد الأخضر حديث نسبيا ولكن الاهتمام بسياساته ومؤثراته ليس حديثاً حيث نوقشت في فضاءات الاقتصاد البيئي والحقول القريبة منه كمؤتمر ريو دي جانيرو 1992 (مؤتمر قمة الأرض) حيث تم طرح بعض الجوانب المتعلقة بالاقتصاد الأخضر ومن ذلك المبدأ 16 الذي طرح مفاهيم التكلفة البيئية والمبدأ 8 الذي تناول الإنتاج والاستهلاك غير المستدام (بن عبد الرحمن البريدي، 2015، الصفحات 221-222).

ثانياً: تعريف مصطلح الاقتصاد الأخضر:

يعرف برنامج الأمم المتحدة للبيئة الاقتصاد الأخضر على أنه الاقتصاد الذي ينتج عنه تحسن في رفاهية الانسان والمساواة الاجتماعية ويقلل بصورة ملحوظة من المخاطر البيئية وندرة الموارد الايكولوجية ويمكن أن ننظر للاقتصاد الأخضر كاققتصاد يقلل فيه انبعاث الكربون وتزداد كفاءة استخدام الموارد كما يستوعب جميع الفئات الاجتماعية وفي الاقتصاد الأخضر يجب أن يكون النمو في الدخل وفرص العمل مدفوعاً من جانب الاستثمارات العامة والخاصة التي تقلل انبعاث الكربون والتلوث وتزيد من كفاءة استهلاك الموارد والطاقة وتمنع خسارة خدمات التنوع البيولوجي والنظام الايكولوجي (UNEP، 2011، صفحة 2).

كما ترى اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الاسكوا) أن مفهوم الاقتصاد الأخضر يعبر عن منظور جديد لعلاقة الترابط بين البعد الاقتصادي والبيئي والاجتماعي، ويهدف إلى الحد من الفقر وتحقيق الرفاهية، كما يفسح المجال لحشد الدعم لتحقيق التنمية المستدامة باعتماد إطار مفهومي جديد لا يحل محل التنمية المستدامة بل يكسر التكامل بين أبعادها الثلاثة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

ويعرف تشايل الاقتصاد الأخضر بأنه اقتصاد الطاقة النظيفة وتحسين نوعية البيئة من خلال الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتقليل الأثر البيئي وتحسين استخدام الموارد الطبيعية ويتكون من عدة قطاعات اقتصادية، ولا يقتصر فقط على القدرة على إنتاج الطاقة النظيفة ولكن أيضاً يشمل التقنيات التي تسمح بعملية الإنتاج الأنظف (يوسف جمال الدين، أكرم أحمد، و حنفي حسن، 2014، الصفحات 431-432).

كما يعرف كذلك على أنه: اقتصاد منخفض الكربون، أي يبعث القليل من الغازات التي تسبب ظاهرة الاحتباس الحراري بغية الحد من تحدي التغييرات المناخية، لكنه أيضاً يحفظ الموارد الطبيعية كالمواد الأولية والطاقة والمياه والفضاء والتنوع البيولوجي (بلهادف و يوسف، 2015، صفحة 249).

وينطوي الاقتصاد الأخضر على الفصل بين استخدام الموارد والتأثيرات البيئية وبين النمو الاقتصادي. وهو يتسم بزيادة كبيرة في الاستثمارات في القطاعات الخضراء، تدعمه في ذلك إصلاحات تمكينية على مستوى السياسات. وتتيح هذه الاستثمارات، الآلية اللازمة لإعادة رسم ملامح الأعمال التجارية والبنى التحتية والمؤسسات، وتفسح المجال لاعتماد عمليات استهلاك وإنتاج مستدامة. مما يؤدي إلى ارتفاع عدد الوظائف الخضراء واللائقة، وانخفاض كميات الطاقة والمواد في عمليات الإنتاج، وتقلص النفايات والتلوث، وانحسار كبير في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري (الأمم المتحدة، الاقتصاد الأخضر، 2010، صفحة 3).

ثالثاً: أهمية الاقتصاد الأخضر

إنّ التحول إلى اقتصاد أخضر سيساعد على التصدي للتحديات التي يطرحها تغير المناخ، فالمستويات الحالية من الانبعاثات تفضي إلى خسائر اقتصادية تصل سنوياً إلى ما بين 5 إلى 10 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي. وتتسم هذه التقديرات بمزيد من القتامة بالنسبة للبلدان الأكثر فقراً، حيث تزيد الخسائر السنوية عن 10 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي نظراً لضعف هذه البلدان في مواجهة تغير المناخ.

هذا وقد تبين للفرق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ أنّ انبعاثات غازات الاحتباس الحراري يجب أن تقلص بنسبة 50 إلى 85 في المائة بحلول عام 2050 من أجل ضبط زيادة متوسط الحرارة العالمية فيما بين 2 و2.4 درجات مئوية (الأمم المتحدة، الاقتصاد الأخضر، 2010، الصفحات 04-05)، وعليه تتمثل أهمية الاقتصاد الأخضر فيما يلي (الأمم المتحدة، الاقتصاد الأخضر، 2010، الصفحات 04-05):

- الاقتصاد الأخضر يدرك رأس المال الطبيعي ويستثمر فيه؛
- يسعى الاقتصاد الأخضر لتوفير الفرص المتنوعة للتنمية الاقتصادية والتخلص من الفقر دون استنفاد الأصول الطبيعية للدولة؛
- الاقتصاد الأخضر يخلق فرص العمل ويدعم المساواة الاجتماعية: نظراً لتنوع مجالاته مما يخلق فرصاً أكبر للتوظيف؛
- الاقتصاد الأخضر يعطي معيشة حضرية أكثر استدامة وتنقلا منخفض الكربون: مما يساهم في زيادة الكفاءة في استخدام الموارد، الأراضي، المياه وتقليل النفايات والمخاطر المتعلقة بالمواد الخطيرة؛
- الاقتصاد الأخضر ينمو أسرع من الاقتصاد البني ويحافظ على الموارد الطبيعية ويستعيدتها: من خلال استعادته من تضافر الجهود ويشجع النمو على المدى الطويل عن طريق التخفيف من ندرة الموارد على خلاف الاقتصاد البني الذي يعتمد على السياسات التي تركز فقط على القطاعات الفردية؛
- الاقتصاد الأخضر يستبدل الوقود الأحفوري بالطاقة المستدامة والتقنيات منخفضة الكربون: إن زيادة المعروض من الطاقة المتجددة يقلل من مخاطر أسعار الوقود الأحفوري المرتفعة وغير المستقرة.

المحور الثالث: أساليب إدارة النفايات وتسلسلها الهرمي وفقاً لمزاياها وعيوبها:

أولاً: سياسات إدارة النفايات:

على المسؤولين عن التخطيط وإدارة النفايات، أن يختاروا دائماً أفضل خيار للمعالجة ذات مخاطر محتملة الأقل على صحة الإنسان والبيئة. ويؤدي كل خيار للمعالجة إلى آثار مختلفة على جوانب متنوعة من البيئة وتباين وفق الظروف والقدرات الخاصة بكل بلد (شينيناخ، سوار، زواريتز، و أبو عياش، 2012، صفحة 11).

يتم تنظيم إدارة النفايات الآن بشكل صارم في معظم البلدان المتقدمة وتشمل توليد النفايات وجمعها ومعالجتها ونقلها والتخلص منها. وتمثل الطرق الرئيسية لإدارة النفايات هي (Rushton, 2003, p. 183):

- إعادة التدوير وهي استعادة المواد من المنتجات بعد استخدامها من قبل المستهلكين؛
- سماد وهي عملية بيولوجية هوائية لتدهور المواد العضوية القابلة للتحلل؛

- معالجة مياه الصرف الصحي وهي عملية معالجة مياه الصرف الصحي الخام لإنتاج النفايات السائلة غير السامة التي يتم تصريفها في الأنهار أو البحر وحمأة شبه صلبة، والتي تستخدم لتعديل التربة على الأرض، أو حرقها أو التخلص منها في حشو الأرض؛
- الحرق وهو عملية احتراق مصممة لاستعادة الطاقة وتقليل حجم النفايات التي سيتم التخلص منها؛
- مكب النفايات ويتمثل في ترسب النفايات في منطقة محددة، والتي في المواقع الحديثة تتكون من "خلية" سابقة البناء تصطف عليها طبقة غير منفذة (من صنع الإنسان أو طبيعية) وعناصر تحكم في تقليل الانبعاثات....

جدول رقم (02): خيارات إدارة النفايات – المزايا والعيوب الرئيسية

الخيار	المزايا	العيوب
إعادة التدوير	الحفاظ على الموارد توريد المواد الخام للصناعة الحد من النفايات التي يتم التخلص منها في مكب النفايات وحرقها	مجموعة متنوعة من العمليات قد تكون الانبعاثات الناتجة عن عملية إعادة التدوير طاقة مستخدمة للعمليات أكثر من التصنيع الأصلي. الطلب المنخفض حالياً على المنتجات يتطلب تعاوناً من الأفراد الروائح والضوضاء وإزعاج الحشرات
سماد	الحد من النفايات للتخلص من الطمر والحرق استعادة المواد العضوية المفيدة لاستخدامها في تعديل التربة فرص توظيف	الأيروسولات الحيوية - غبار عضوي يحتوي على بكتيريا أو جراثيم فطرية ينبعث من المركبات العضوية المتطايرة المسار المحتمل من الاستخدام على الأرض للملوثات لدخول السلسلة الغذائية
معالجة مياه الصرف الصحي	التخلص الآمن من النفايات البشرية	قد تحتوي التصريفات على مركبات عضوية، مركبات تعطل الغدد الصماء والمعادن الثقيلة، الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض
حرق	يحمي مصادر إمدادات المياه الصالحة للشرب يقلل من وزن وحجم النفايات، ويترك حوالي 30٪ من الرماد الذي يمكن استخدامه لاستعادة المواد يقلل من العدوى المحتملة للنفايات السريية ينتج طاقة لتوليد الكهرباء	ازعاج الروائح ينتج نفايات صلبة خطيرة
مكب النفايات	طريقة التخلص الرخيصة النفايات المستعملة لدعم المحاجر قبل استصلاحها يساهم غاز المكب في إمدادات الطاقة المتجددة	تصريف مياه الصرف الملوثة ينبعث منها الملوثات السامة والمعادن الثقيلة ومنتجات الاحتراق تلوث المياه من العصارة والمهرب تلوث الهواء من التحلل اللاهوائي للمواد العضوية لإنتاج الميثان وثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والكبريت والمركبات العضوية المتطايرة انبعاث مواد مسرطنة أو مسرطنة معروفة أو مشتبه بها (مثل الزرنيخ والنيكل والكروم والبنزين وكلوريد الفينيلوالديوكسين والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات) نواقل الحيوانات (طيور النورس، الذباب، الفئران) لبعض الأمراض الرائحة والغبار ومشاكل المرور على الطرق

Source : (Rushton, 2003, p. 186).

ثانياً: التسلسل الهرمي للنفايات:

لكي تكون إدارة النفايات مستدامة، لا ينبغي أن تقتصر معالجتها على استخدام حلول تقنية في المراحل النهائية، بل يجب تطبيق نهج متكامل وهو نهج يمكن وصفه بأنه نهج هرمي حيث يبين التسلسل الهرمي تطور المادة أو المنتج خلال المراحل المتتابعة لإدارة النفايات، وهو يمثل الجزء الأخير من دورة كل منتج. والهدف الأساسي من التسلسل الهرمي للنفايات هو استخلاص أكبر قدر من المنافع العملية من المواد وتوليد أقل قدر ممكن من النفايات.

ومن شأن التطبيق الجيد للتسلسل الهرمي للنفايات أن تكون له العديد من الفوائد: فهو يمكن أن يساعد في منع انبعاثات الزئبق من النفايات التي قد تحتوي على الزئبق أو الملوثة به، وأن يخفض إنتاج غازات الاحتباس الحراري وأن يخفض الملوثات الجوية الأخرى وأن يوفر الطاقة وأن يحفظ الموارد وأن يوجد فرص العمل وأن يحفز تطوير التكنولوجيات الخضراء. ويشتمل التسلسل الهرمي للنفايات على المراحل التالية:

1-المنع (الوقاية من إنتاج النفايات): إن منع تكون النفايات هو أكثر النقاط أهمية في التسلسل الهرمي للنفايات، فالمنع أو الخفض يقللان إلى أدنى حد ممكن من توليد نواتج النفايات في المقام الأول. ويقود المنع عادةً إلى أدنى قدر من التكاليف البيئية والاقتصادية خلال دورة المادة نظراً لأنه لا يستوجب جمع المواد أو معالجتها؛

2-إعادة الاستخدام: وهو الخيار التالي الأكثر ملاءمةً، ويتمثل في أي عملية تستخدم فيها مرة أخرى المنتجات أو المواد التي لا تشكل نفايات لنفس الأغراض المخصصة لها. ويتطلب إعادة استخدام المواد من مسار النفايات في الغالب الجمع مع المعالجة الطفيفة ويشتمل على فحص وتنظيف وإصلاح وترميم أجزاء أو قطع غير كاملة؛

3-إعادة التدوير: تمثل إعادة التدوير الأولوية التالية، وتشمل إعادة التدوير فرز ومعالجة المنتجات القابلة لإعادة التدوير وتحويلها إلى مواد أولية ومن ثم إعادة تصنيع هذه المواد الأولية لإنتاج منتجات جديدة؛

4-الاستعادة: وتنقسم إلى عدة فئات: استعادة المواد واستعادة الطاقة. إن استعادة المواد هي نشاط مفضل ويشتمل على أنشطة من قبيل إعادة التدوير وإنتاج السماد العضوي. ما يجعلها تتطلب نظاماً لجمع النفايات وطريقة لمعالجة المواد وتحويلها إلى منتجات جديدة. أما استعادة الطاقة، ومن ذلك الحرق، فهي في العادة الخيار الأقل تفضيلاً. حيث تحول النفايات غير القابلة لإعادة التدوير إلى حرارة وكهرباء ووقود يمكن الاستفادة منه من خلال العديد من العمليات، بما في ذلك التحلل اللاهوائي والتحويل إلى غاز والتحلل الحراري(برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2015، الصفحات 06-07)؛

5-نقل النفايات

لا تزال كميات كبيرة من النفايات تُنقل من مكان إلى آخر. وفي بعض البلدان، تكون المعايير الضرورية لمعالجة النفايات والتخلص منها أقل صرامة من غيرها مما يجعل معالجة النفايات والتخلص منها أقل كلفة فيها. ولكن مجرد نقل النفايات إلى أماكن أخرى من العالم بهدف التخلص منها هو أمر غير مشروع وليس بالطبع حلاً مستداماً على المدى البعيد(شينناخ، سوار، زواريتز، و أبو عياش، 2012، صفحة 14).

6-التخلص: وهو الملاذ الأخير ولا يتم اللجوء إلى التخلص إلا بعد استكشاف كل الاحتمالات الأخرى. والتخلص هو أي عملية تشتمل على رمي النفايات وحرقتها دون استعادة الطاقة. وقد تكون هناك حاجة للمعالجة المسبقة قبل التخلص النهائي من النفايات حسب نوع النفايات. ويمثل طمر النفايات الشكل الأكثر شيوعاً للتخلص(برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2015، صفحة 7).

على الهدف الأول من أي سياسة نفايات أن تخفّض الآثار السلبية الناجمة عن توليد النفايات وإدارتها على صحة الإنسان والبيئة. على سياسات نفايات أن تهدف أيضاً إلى تقليص استعمال الموارد وأن تحبّد التطبيق العملي لمرمية النفايات. مما يعني، من الناحية المثالية، أنه يجب الوقاية من توليد النفايات، وما لا يمكن الوقاية منه، يُعاد استعماله وتدويره ويتمّ استرداده إلى أقصى حد ممكن، مع اللجوء إلى مكبّات النفايات بأقل شكل ممكن (شينناخ، سوار، زواريتز، و أبو عياش، 2012، صفحة 11).

المحور الرابع: دور إدارة النفايات في التوجه نحو الاقتصاد الأخضر في الاتحاد الأوروبي:

يعد تطوير التكنولوجيا النظيفة وتوفيرها من العوامل الحاسمة في النجاح في إقامة اقتصاد أخضر. وتنطوي التكنولوجيات العتيقة على خطر الأضرار بصحة البشر والبيئة. ويصدق هذا الأمر بالأخص على الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. فالزيادة السريعة في استخدام المواد الكيميائية وإنتاج النفايات الصلبة والخطرة تؤدي غالباً إلى تلوث البيئة، ومخاطر صحية، وانبعاثات سمية، وتلف في الموارد. والتعرض مثلاً لمبيدات الحشرات وغيرها من المواد الكيميائية الزراعية يشكل خطراً مهيناً كبيراً قد يتسبب في التسمم والموت. وينجم عن حالات التسمم بالمبيدات، التي يبلغ عددها سنوياً 03 ملايين إصابة، حالات وفاة يصل عددها إلى نحو 220000 حالة في العالم.

على هذا الأساس قام المجتمع العالمي خلال العقد الماضي بإدراج المشاكل البيئية ذات الصلة بالمواد الكيميائية والنفايات في مقدمة جدول أعمال السياسات الدولية. وتستأثر إدارة النفايات الصلبة وحدها بنسبة متوسطة تتراوح بين 20 و50 في المائة من معظم ميزانيات المدن. والتصدي لهذا التحدي يمكن أن يتيح فرصاً كبيرة للنمو الاقتصادي وإيجاد الوظائف. ففي الولايات المتحدة الأمريكية مثلاً تدر صناعة إعادة التدوير مبلغ 236 بليون دولار سنوياً، وتشغل أزيد من مليون شخص في 56000 منشأة (الأمم المتحدة، الاقتصاد الأخضر، 2010، الصفحات 06-07).

أولاً: تحديد متغيرات الدراسة:

استخدمت الدراسة القياس الاقتصادي (نماذج بانل) لتقدير الأثر بين إدارة النفايات كمتغير مستقل، والاقتصاد الأخضر كمتغير تابع، والجدول التالي يلخص المتغيرات التي تم إدراجها في نموذج الدراسة:

جدول رقم (03): متغيرات الدراسة ومصادر البيانات

إشارة المعلمة المتوقعة	الوحدة	المصدر	المتغير	الرمز
	بوحدّة ألف طن مكافئ	https://ec.europa.eu/eurostat/datbrowser/view/sdg_13_10/default/table?lang=en	الاقتصاد الأخضر	co2
سالبية	%	https://ec.europa.eu/eurostat/datbrowser/view/cei_wm011/settins_gs_1/table?lang=en	مؤشر إدارة النفايات	waste management

المصدر: من إعداد الباحثات

ثانياً: عينة وفترة الدراسة:

عينة الدراسة تتكون من الدول الأوروبية المنظمة للاتحاد الأوروبي وهي 28 دولة، أما عن فترة الدراسة فغطت 19 سنة، وتمتد من سنة 2000 إلى غاية سنة 2018 وقد تم اختيار دول العينة وفترة الدراسة وفقاً لما هو متاح من بيانات للدول محل الدراسة.

ثالثاً: طريقة تقدير النموذج القياسي:

لقياس أثر إدارة النفايات على انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون لعينة الدراسة المكونة من (28) دولة خلال الفترة 2000-2018، سنقوم بتقدير النموذج القياسي (نماذج بانل) باستخدام البرنامج الإحصائي Stata 15.1، وذلك من خلال تقدير النموذج الإجمالي (Pooled)، وكذا نموذج ذو الأثر الثابت ونموذج ذو الأثر العشوائي، وبعد تقدير النماذج الثلاثة، تأتي الخطوة الثانية وهي اختيار النموذج الملائم، وذلك باستخدام أساليب الاختيار من خلال الاعتماد على اختبارين أولاً اختبار (Breusch and Pagan) لإثبات وجود أو عدم وجود الأثر العشوائي والثابت، ففي حالة عدم وجود الأثر سننقل إلى الاختبار الثاني وهو اختبار هوسمان (Hausman) لاختيار ما بين نموذج ذو الأثر العشوائي ونموذج ذو الأثر الثابت، والنموذج الملائم يتم الاعتماد على نتائجه في التحليل.

رابعاً: تحليل وتفسير النتائج:

كخطوة أولى تم تقدير النموذج الإجمالي، نموذج ذو الأثر الثابت ونموذج ذو الأثر العشوائي وقد جاءت نتائج التقدير كما هي مبينة في الجدول رقم (04) و (05) و (06)، سيتم بعد ذلك كخطوة ثانية إثبات وجود أو عدم وجود الأثر العشوائي والثابت باستخدام اختبار (Chow test).

الجدول رقم (04): نتائج تقدير النموذج الإجمالي (Pooled)

```
. regress co2 wm
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	532
Model	1942.40438	1	1942.40438	F(1, 530)	=	2.50
Residual	411692.325	530	776.777973	Prob > F	=	0.1144
Total	413634.73	531	778.973126	R-squared	=	0.0047
				Adj R-squared	=	0.0028
				Root MSE	=	27.871

co2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
wm	.1049229	.0663512	1.58	0.114	-.0254208 .2352666
_cons	86.73251	2.208631	39.27	0.000	82.39377 91.07126

المصدر: من إعداد الباحثات بالاعتماد على مستخرجات برنامج Stata 15.1

الجدول رقم (05): نتائج تقدير نموذج ذو الأثر الثابت (LSDV)

```
. xtreg co2 wm, fe
```

Fixed-effects (within) regression
Group variable: ind

Number of obs = 532
Number of groups = 28

R-sq:
within = 0.1916
between = 0.0246
overall = 0.0047

Obs per group:
min = 19
avg = 19.0
max = 19

corr(u_i, Xb) = -0.3471
F(1, 503) = 119.19
Prob > F = 0.0000

co2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
wm	-.438244	.0401411	-10.92	0.000	-.517109 -.3593791
_cons	101.867	1.16999	87.07	0.000	99.56829 104.1656

sigma_u = 29.02561
sigma_e = 7.9201264
rho = .93070327 (fraction of variance due to u_i)

F test that all u_i=0: F(27, 503) = 224.45 Prob > F = 0.0000

المصدر: من إعداد الباحثات بالاعتماد على مستخرجات برنامج Stata 15.1

الجدول رقم (06): نتائج تقدير النموذج ذو الأثر العشوائي

```
. xtreg co2 wm, re
```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	532
Group variable: ind	Number of groups	=	28
R-sq:	Obs per group:		
within = 0.1916	min =		19
between = 0.0246	avg =		19.0
overall = 0.0047	max =		19
corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(1)	=	114.38
	Prob > chi2	=	0.0000

co2	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
wm	-.4274267	.0399664	-10.69	0.000	-.5057594 - .349094
_cons	101.5656	5.276426	19.25	0.000	91.22395 111.9072
sigma_u	27.136327				
sigma_e	7.9201264				
rho	.92150204	(fraction of variance due to u_i)			

المصدر: من إعداد الباحثات بالاعتماد على مستخرجات برنامج Stata15.1

1-اختبار (Chow test):

ومن أجل إثبات وجود الأثر الثابت والعشوائي من عدمه سنستخدم اختبار (Chow test) والذي يستعمل إحصائية فيشر لاختبار:

فرضية العدم: نموذج الانحدار الإجمالي هو الملائم

الفرضية البديلة: نموذج ذو الأثر الثابت أو نموذج ذو الأثر العشوائي هو الملائم

الجدول رقم (07): نتائج اختبار (Chow test)

P value	قيمة الاختبار	نوع الاختبار
0.000	224.45	اختبار (Chow test)

المصدر: من إعداد الباحثات بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (05)

من خلال نتائج الجدول أعلاه نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة، وهذا يعني وجود للأثر الثابتة والعشوائية لأن قيمة P value لإحصائية (Chow test) تساوي 0.000 وهي أقل من 0.05 وبالتالي فالنموذج الملائم هو نموذج ذو الأثر الثابت أو نموذج ذو الأثر العشوائي هو الملائم.

ومن أجل الاختيار بين نموذج ذو الأثر الثابت أو نموذج ذو الأثر العشوائي سنستخدم اختبار هوسمان (Hausman):

فرضية العدم: نموذج ذو الأثر العشوائي هو الملائم

الفرضية البديلة: نموذج ذو الأثر الثابت هو الملائم

الجدول رقم (08): نتائج اختبار (Hausman)

```
. hausman fe
```

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt (diag (V_b-V_B)) S.E.
	(b) fe	(B) .		
wm	-.438244	-.4274267	-.0108173	.0037415

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(1) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
= 8.36
Prob>chi2 = 0.0038

المصدر: من إعداد الباحثات بالاعتماد على مستخرجات برنامج Stata15.1

من خلال نتائج الجدول أعلاه نقبل فرضية البديلة ونرفض الفرضية العدم، لأن قيمة P value لإحصائية (Hausman) تساوي 0.003 وهي أقل من 0.05 وبالتالي فالنموذج الملائم هو نموذج ذو الأثر الثابت والذي سوف نعلمه على نتائجه في التحليل.

2- الاستنتاج:

ومن خلال نتائج تقدير نموذج ذو الأثر الثابت (FEM) الموضحة في الجدول رقم (03) نجد أن:

المعنوية الكلية للنموذج (إحصائية F تساوي 114.38) معنوية عند مستوى 1% لأن معنوية إحصائية فيشر تساوي 0.00.

● قيمة معامل التحديد R^2 0.0047، وهذا يعني أن المتغيرات المستقلة تفسر المتغير التابع بنسبة 0.47%.

● وتشير نتائج تقدير نموذج ذو الأثر الثابت (LSDV) في الجدول أعلاه إلى ما يلي:

إدارة النفايات (Wm): تبين نتائج تقدير النموذج بأن إدارة النفايات كانت ذات علاقته عكسية مع حجم انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الدول الأوروبية، أي كان له تأثير سلبي، بحيث كلما زادت نسبة إدارة النفايات بوحدة واحدة انخفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بقيمة 0.438 ملون طن مكافئ، وهذه النتيجة موافقة لما جاءت به العديد من الدراسات التطبيقية، التي تؤكد أن انخفاض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ذو الأثر السلبي على البيئة سيدعم التوجه لاقتصاد أكثر احضراراً.

الخاتمة:

الاقتصاد الدائري هو الاقتصاد الذي يتبنى منهجاً قائماً على تقليل النفايات المنتجة وإعادة استخدام واستعادة أكبر قدر ممكن من الموارد المتوفرة فيها كخطوة نحو تقليل التلوث الناجم عن التطورات الاقتصادية والتكنولوجية الحديثة.

وهو الأمر الذي ينتج عنه تحسن في رفاهية الانسان والمساواة الاجتماعية لأنه الاقتصاد الذي يقل فيه انبعاث الكربون وتزداد كفاءة استخدام الموارد واستحداث فرص العمل، وعليه فان تبني هذا الاقتصاد يجد من تحدي التغييرات المناخية ويجعل الاقتصاد أكثر خضرة.

لاحظنا من خلال هذه الدراسة أن ادارة النفايات قد أسهمت بشكل كبير في دول الاتحاد الأوروبي في تخفيض نسب انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وهو المؤشر الرئيسي الدال على الاقتصاد الأخضر وتبنيه، فقد بينت نتائج تقدير النموذج بأن إدارة النفايات كانت ذات علاقته عكسية مع حجم انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون، بحيث كلما زادت نسبة إدارة النفايات بوحدة واحدة انخفض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بقيمة 0.438 ملون طن مكافئ، وهذه النتيجة موافقة لما جاءت به العديد من الدراسات التطبيقية، التي تؤكد أن انخفاض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ذو الأثر السلبي على البيئة سيدعم التوجه لاقتصاد أكثر احضراراً.

1. the Standing Committee of the People's Congress . (August 29, 2008). *Circular Economy Promotion Law*. china: Shanghai Cooperation Organization.
2. Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. (2017). The Circular Economy e A new sustainability paradigm? *Cleaner Production*, 757-768.
3. Guillot, J. D. (03-07-2015). *Circular economy: the importance of re-using products and materials*. Strasbourg: European Parliament.
4. Holroyd, A. T. (20-12-2018). Re knit Revolution: Knitwear Design for the Domestic Circular Economy. *Journal of Textile Design Research and Practice*, 89-111.
5. Johannes, D., Chamberlin , L., & Boks, C. (30-01-2019). Dimensions of Behaviour Change in the context of Designing for a Circular Economy. *The Design Journal*, 521-541.
6. Rosenlund, J. (2017). Improving regional waste management using the circular economy as an epistemic object. *ENVIRONMENTAL SOCIOLOGY*, 1-11.
7. Rushton, L. (2003). Health hazards and waste management. *British Medical Bulletin*, 68, 183-197.
8. UNEP . (2011). *نحو اقتصاد أخضر مسارات إلى التنمية المستدامة والنضاء على الفقر*. www.unep.org/greeneconomy: برنامج الأمم المتحدة للبيئة.
9. الأمم المتحدة. (2010). الاقتصاد الأخضر. تأليف الدورة الاستثنائية الحادية عشر لمجلس الإدارة / المنتدى البيئي الوزاري العالمي (المحرر)، *البيئة في النظام المتعدد الأطراف: الاقتصاد الأخضر* (الصفحات 01-26). اندونيسيا: مجلس ادارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة.
10. برنامج الأمم المتحدة للبيئة. (2015). *التوجيهات بشأن أفضل التقنيات المتاحة وأفضل الممارسات البيئية مرافق حرق النفايات*. تم الاسترداد من http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/forms-guidance/Arabic/BATBEP_waste.pdf
11. رحمة بلهادف، و رشيد يوسف. (2015, 07 31). الاستثمار في الطاقات المتجددة خيار استراتيجي للانتقال نحو الاقتصاد الأخضر في إطار الاستغلال المستدام للنفط العربي. *مجلة الاستراتيجية والتنمية*, 05(09)، 244-278.
12. شتيهان شينناخ، إمري سوار، أوريت زواريتز، و ابراهيم أبو عياش. (2012). مشروع تقرير لنقمم بما. الجمعية البرلمانية للاتحاد من أجل المتوسط - لجنة الطاقة والبيئة والمياه.
13. عبد الله بن عبد الرحمان البريدي. (2015). *التنمية المستدامة مدخل تكاملي لفاهيم الاستدامة وتطبيقها مع التركيز على العالم العربي*. الرياض: العبيكان.
14. فتن باشا، و فوزية برسولي. (2018, 06 01). اعادة التدوير كأحد اتجاهات الاقتصاد الأخضر. *مجلة البحوث القانونية والاقتصادية*, 01(02)، 16-34.
15. يوسف جمال الدين، ن.، أكرم أحمد، س. &، حنفي حسن، م. (2014). *جولية*. (الاقتصاد الأخضر المفهوم والمتطلبات في التعليم. *العلوم التربوية*, 01(03)، 429-453.