JASPSS
مجلة المجتمع العربي لنشر الدراسات العلمية
https://jaspss.com
ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

بحث بعنوان

الابتكار وإعادة التدوير

المهندسة ايناس صالح الدبعي

مهندسة زراعية – مجلس خدمات المشتركة البلقاء

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

الملخص

يعد تطوير نهج فعال ومستدام ومتكامل لإعادة التدوير من الأولويات المهمة والملحة في الدولة، والذي يتناول العلاقة بين إدارة النفايات نتيجة الزيادة السكانية المطردة، والاقتصاد المتنامي والاستثمار في إنشاء البنية التحتية المناسبة، وتثقيف المجتمع حول الدور المهم الذي يمكن أن يقوم به الأفراد في الحفاظ على البيئة، وتعزيز ثقافة إعادة التدوير. وذلك بهدف تعزيز منظومة الاقتصاد الدائري، وخفض الاعتماد على المواد المستخدمة لمرة واحدة، والتحول نحو المواد متعددة الاستخدامات.

حيث تقوم عمليات الابتكار بدور مهم وحيوي في إعادة التدوير عن طريق تطوير تقنيات وأنظمة وعمليات جديدة تعمل على تحسين فعالية وكفاءة واستدامة عمليات إعادة التدوير. ويشمل ذلك تصميم أنظمة أفضل لإدارة النفايات، وتطوير عمليات إعادة التدوير الجديدة، وإنشاء منتجات مبتكرة من المواد المعاد تدويرها. في سبيل خفض التأثير البيئي لإعادة التدوير، والعمل على تقليل النفايات، والحفاظ على الموارد. وخفض تكلفة إعادة التدوير، مما يجعلها أكثر سهولة وبأسعار معقولة للأفراد والشركات والمجتمعات. وبشكل عام، تعد عمليات الابتكار لإعادة التدوير ضرورية في دفع تنمية الاقتصاد الدائري، حيث يتم استخدام الموارد بشكل أكثر كفاءة، ويتم تقليل النفايات إلى الحد الأدنى.

الكلمات المفتاحية: الابتكار، الابتكار الاخضر، الابتكار البيئي، إعادة التدوير، الابتكار لإعادة التدوير.

Abstract

Developing an effective, sustainable and integrated approach to recycling is an important and urgent priority in the country, which addresses the relationship between waste management as a result of the steady population increase, a growing economy, investment in creating appropriate infrastructure, and educating the community about the important role that individuals can play in preserving the environment. And promoting a culture of recycling. This aims to strengthen the circular economy system, reduce dependence on single-use materials, and shift towards multi-use materials.

Innovation processes play an important and vital role in recycling by developing new technologies, systems and processes that improve the effectiveness, efficiency and sustainability of recycling processes. This includes designing better waste management systems, developing new recycling processes, and creating innovative products from recycled materials. In order to reduce the environmental impact of recycling, reduce waste, and conserve resources. Reducing the cost of recycling, making it more accessible and affordable for individuals, businesses and communities. Overall, recycling innovations are essential in driving the development of a circular economy, where resources are used more efficiently, and waste is reduced to a minimum.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

المقدمة

تظهر ريادة الأعمال باعتبارها الحل الرئيسي للتنمية الاقتصادية والرفاهية الاجتماعية من خلال العديد من العوامل المسؤولة الأخرى، مثل النمو الاقتصادي خاصة في الدول النامية.

لذلك؛ تحظى برامج ومشاريع ريادة الأعمال بدعم الحكومة أو السلطات العامة المحلية، وعبر الارتباط بين الابتكار وريادة الأعمال من المنظور التاريخي إلى النمو الاقتصادي وريادة الأعمال الابتكارية، يصبح الابتكار في أيامنا هذه مهماً في إدارة النفايات أيضاً، حيث إنه مطلوب من أجل حل مشكلة الكميات السنوية الضخمة من النفايات البلدية في جميع أنحاء العالم والحفاظ على الموارد الطبيعية قدر الإمكان.

مع الأخذ في الاعتبار أن السياسة البيئية الحالية تعتمد على الاستدامة، فإن إدارة النفايات لها ثلاثة أبعاد على الأقل: اقتصادية، وبيئية، واجتماعية، وخاصة في المراكز شديدة التحضر. ومن هذا المنظور، من المهم جدًا رؤية الحلول لتحسين إعادة تدوير النفايات.

تحاول البلديات وصانعو السياسات العامة تحديد الحل الأكثر فعالية للنفايات الحضرية، بغض النظر عن نوعها – المنزلية أو النفايات الناتجة عن الخدمات البلدية، أو النفايات الصلبة، أو النفايات الإلكترونية، أو الغبار، أو الطعام، أو أي حطام. من أنشطة التنظيف.

وفي هذا الصدد، تم استخدام الابتكار، كأحد الحلول في إعادة التدوير، حيث سلط الابتكار الضوء على حلول إعادة التدوير الفعالة في هذا المجال.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

مشكلة الدراسة

تتطلب التنمية المستدامة لصناعة إعادة تدوير النفايات بحثًا مستمرًا عن الابتكار. باعتباره الطريقة الأكثر فعالية للحفاظ على القدرات والموارد الطبيعية، يدعم الابتكار تحقيق ميزة تنافسية وتعزيز القضايا البيئية والاجتماعية.

عندما يصبح مفهوم الاستدامة موقفًا استراتيجيًا لمعظم المنظمات، يصبح السعي وراء الابتكار عملية شاملة وطويلة الأجل حيث يتم دمج اهتمامات الاستدامة في نظام المنظمة، ولضمان التنمية المستدامة، غالبًا ما يتم تنفيذ استراتيجيات الابتكار من قبل المنظمة لتحقيق الجدوى الاقتصادية مع الحفاظ على مرتكزات الاعتماد الخضراء. وبعبارة أخرى، فإن نجاح تنفيذ استراتيجية الابتكار ينطوي على ايجاد قيم بيئية واجتماعية للأعمال بالإضافة إلى العوائد الاقتصادية.

وبالتالي، من الأهمية الإستراتيجية للمنظمات إعادة تدوير المخلفات ضمن استراتيجيات الابتكار المقترحة فيما يتعلق بمجموعة من المعايير المتعلقة بالاستدامة والتي تؤثر على انتقال أعمالها إلى الاستدامة.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحقيق عدد من الأهداف، على النحو الآتي:

1- التعرف إلى مفهوم الابتكار لإعادة التدوير.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

2- التعرف إلى أنواع الابتكار لإعادة التدوير.

3- التعرف إلى طرق الابتكار لإعادة التدوير.

4- التعرف إلى محددات نجاح الابتكار لإعادة التدوير.

5- التعرف إلى دور التكنولوجيا في الابتكار لإعادة التدوير.

6- التعرف إلى مزايا الابتكار لإعادة التدوير.

7- التعرف إلى تحديات الابتكار لإعادة التدوير.

8- التعرف إلى النماذج المبتكرة في إعادة التدوير.

اسئلة الدراسة

تحاول هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1- ما هو الابتكار لإعادة التدوير؟

2- ما أنواع الابتكار لإعادة التدوير؟

3- ما طرق الابتكار لإعادة التدوير؟

4- ما محددات نجاح الابتكار لإعادة التدوير؟

5- ما دور التكنولوجيا في الابتكار لإعادة التدوير؟

6- ما مزايا الابتكار لإعادة التدوير؟

7- ما تحديات الابتكار لإعادة التدوير؟

8- ما النماذج المبتكرة في إعادة التدوير؟

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

أهمية الدراسة

يقوم الابتكار بدور مهم وضروري في تطوير إعادة تدوير المواد، لقد مكن من استعادة المواد وإعادة معالجتها وإعادة استخدامها بكفاءة وفعالية من حيث التكلفة، مما ساهم في الإدارة المستدامة للموارد والحد من النفايات.

تشمل التطورات التكنولوجية في مجال إعادة التدوير تطوير تقنيات الفرز والفصل المتقدمة، وتحسين عمليات إعادة التدوير، ودمج الذكاء الاصطناعي والأتمتة في أنظمة إعادة التدوير، وقد أدت هذه الابتكارات إلى عملية إعادة تدوير أكثر كفاءة وفعالية، مما ساعد على تحويل نسبة أكبر من النفايات من مدافن النفايات وتقليل الأثر البيئي للتخلص من النفايات.

بالإضافة إلى ذلك، يستمر الابتكار التكنولوجي في دفع تطوير مواد ومنتجات جديدة مصنوعة من مواد معاد تدويرها، مما يزيد من تعزيز الاقتصاد الدائري والتنمية المستدامة.

أنموذج الدراسة

يظهر الشكل الآتي أنموذج الدراسة متضمنا أنواع الابتكار لإعادة تدوير النفايات:

شكل (2): انموذج الدراسة

- الابتكار لإعادة تدوير القوارير الزجاجية والمعدنية لصناعات أخرى جديدة.
- الابتكار لإعادة تدوير الورق والكرتون (من المجلات والجرائد...) لصناعة ورق وكرتون آخر.

- الابتكار لإعادة تدوير المواد النسيجية والالبسة.
- الابتكار لإعادة تدوير إطارات السيارات غير القابلة للاستعمال لتحويلها إلى مواد مطاطية أخرى.
- الابتكار لإعادة تدوير مواد الألمنيوم إلى ورق ألمنيوم للتغليف، بعض قطع السيارات.
- الابتكار لإعادة تدوير الفولاذ إلى بعض مركبات السيارات، والأدوات، وكذلك عمليات التعليب.
- الابتكار لإعادة تدوير المواد البلاستيكية إلى مواد تعليب، أكياس، بعض أنواع الملابس، ألعاب، مواد منزلية...إلخ.
- الابتكار لإعادة تدوير مياه الصرف الصحي إلى مياه صالحة بفضل محطات تطهير وتنقية المياه.

مصطلحات الدراسة

الابتكار لإعادة التدوير للنفايات

عملية التغيير الحاسمة التي تحول المنتجات المستخدمة مرة أخرى إلى دورات حياة المنتج الدائرية ضمن برامج ريادة الأعمال. ريادة الأعمال والابتكار الابتكار الأخضر هو فكرة أو جهاز أو طريقة مستدامة تجمع بشكل مستمر بين التأثير والأداء الاجتماعي والبيئي والاقتصادي. يجسد الابتكار المستدام التدمير الخلاق للتكنولوجيا القديمة التي تضر بالنمو الاقتصادي والرفاهية، ونوعية الحياة بشكل عام. ومع ذلك، فإن الابتكار الأخضر لا يعتمد فقط على تصرفات كل منظمة على حدة في الشبكة. الابتكار الأخضر هو استجابة الشبكة طوال دورة حياة المنتج التي تواجه وتستبدل التكنولوجيا التقليدية القديمة وغير المستدامة.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

الأدب النظري

طرق الابتكار لإعادة التدوير

تتعدد طرق الابتكار لإعادة التدوير، وذلك على النحو الآتي:

1- المحافظة على قيمة المنتج المرتفعة عن طريق المحافظة على شكل وطبيعة المنتج بعد تدويره وتطويره الى شكل ومنتج آخر سواء لمهام أخرى أو مهمته الأصلية.

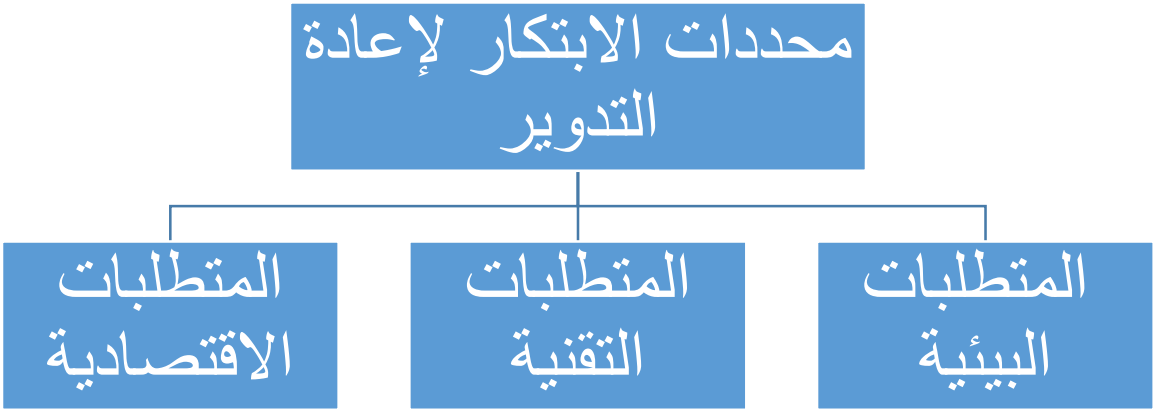
2- تدوير المنتج بعد تفكيكه وفصل أجزاؤه أو إدخال مكوناته في عمليات التجميع وإنتاج مكون آخر قد يفقده العديد من خصائصه وقيمته بسبب الإجراءات التي أجريت له وقد تتبدل طرق استعمال الناتج في اشكال متنوعة ومختلفة.

3- تدوير المواد مثل الاستفادة من المواد الداخلة في صناعة منتج محدد عن طريق إعادة تصنيعه في صناعات مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد الداخلة في صناعته عن بعضها، مع مراعاة اشتراطات الحماية البيئة خلال أو معالجتها كيميائيا أو حراريا عند أعادة تشكيلها لمواد جديدة.

محددات نجاح الابتكار لإعادة التدوير

تتحدد متطلبات نجاح الابتكار لإعادة التدوير، من خلال الآتي:

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18



1- المتطلبات البيئية: أي المكونات والأجزاء المعاد تدويرها متوافقة مع البيئة فيكون استهلاك الطاقة والمواد ومعدلات الانبعاث والتلوث أقل أثناء إنتاج أو صناعة مواد جديدة بنفس الخصائص.

2- المتطلبات التقنية: الوصول والبحث عن التقنيات المناسبة التي يتم من خلالها إنتاج مواد وخامات تشغيل تعادل المواد الجديدة من جهة المواصفات، أو استخدام تلك المواد لإنتاج منتجات أخرى أقل نسبيا إذا ما كان هناك إمكانية تسويقها والرضا لدى المستخدم.

3- المتطلبات الاقتصادية: ان التكلفة الاقتصادية لمسألة إعادة التدوير عنصرا ضروريا وهاما لابد أن يوضع في الاعتبار لأن العديد من التقنيات وعمليات التدوير يتم استبعادها بسبب ارتفاع تكلفتها الاقتصادية، فتعتمد بشكل كبير على شكل وطبيعة المنتج والمواد المصنعة له، ودرجة فرز وتفكيك أجزائه او مكونات مواده وبالتالي تنخفض او تزيد تكلفة تجهيزه.

دور التكنولوجيا في الابتكار لإعادة التدوير

1- التقدم في الطباعة ثلاثية الأبعاد: جعلت تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الأبعاد من الممكن إنشاء تصميمات معقدة باستخدام مواد أقل، تتيح هذه التكنولوجيا وضع المواد الدقيقة، مما يقلل من النفايات ويحسن الكفاءة. فمثلا، استخدمت Airbus تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد لإنشاء قسم يفصل المقصورة عن الطاولة على متن طائرة A320 التقسيم أخف بنسبة 45 ٪ من التصميم التقليدي، وقد أدى إلى انخفاض في استهلاك الوقود والانبعاثات.

2- الرقمنة: أدت الرقمنة إلى انخفاض في استخدام المواد المادية. على سبيل المثال، انتقلت صناعة الموسيقى من الأقراص المدمجة والسجلات المادية إلى التنزيلات الرقمية وخدمات البث، أدى هذا التحول إلى انخفاض كبير في استخدام المواد المادية مثل الورق والبلاستيك.

3- الشبكات الذكية: الشبكات الذكية هي مثال على طرق تطبيق التكنولوجيا لتقليل النفايات وتحسين الكفاءة، تتيح التكنولوجيا تحسين استهلاك الطاقة، مما يؤدي إلى انخفاض في نفايات الطاقة، تسمح الشبكات الذكية أيضاً بدمج مصادر الطاقة المتجددة، مما يقلل من التأثير البيئي لإنتاج الطاقة.

4- الاقتصاد الدائري: الاقتصاد الدائري هو مفهوم يؤكد إعادة استخدام المواد وإعادة تدويرها، لقد جعلت التكنولوجيا من الممكن إنشاء منتجات مصممة لإعادة الاستخدام وإعادة التدوير. على سبيل المثال، أنشأت Dell سلسلة إمداد حلقة مغلقة لأجهزة الحاسوب الخاصة بها، والتي تسمح بإعادة استخدام المواد مثل الفضة والذهب.

5- التكنولوجيا وطرق تدوير النفايات الإلكترونية

- تكنولوجيا الفرز: تكنولوجيا الفرز هي الخطوة الأولى في إعادة تدوير النفايات الإلكترونية. يتضمن فصل أنواع مختلفة من النفايات الإلكترونية بناءً على تركيبها المادي، تعمل هذه التقنية بطرق مختلفة مثل الفصل المغناطيسي، وفصل التيار الدوامي، وتصنيف الهواء. ثم يتم إرسال المواد التي تم فرزها لمزيد من المعالجة.
- تكنولوجيا التقطيع: تتضمن تقنية التقطيع تفتيت النفايات الإلكترونية إلى أجزاء أصغر. وتستخدم هذه التقنية لتقليل حجم النفايات الإلكترونية، مما يسهل التعامل معها ونقلها. يتم بعد ذلك فصل المواد الممزقة إلى مواد مختلفة مثل البلاستيك والمعدن والزجاج.
- تكنولوجيا استعادة المعادن: تتضمن تكنولوجيا استعادة المعادن استخراج المعادن الثمينة من النفايات الإلكترونية. المعادن التي يتم استخراجها عادة هي النحاس والألومنيوم والذهب. تستخدم هذه التقنية طرقاً مختلفة مثل معالجة المعادن بالمياه، واستخلاص المعادن الحرارية، والتصفية الحيوية. ثم يتم إرسال المعادن المستخرجة لمزيد من المعالجة.
- تكنولوجيا استعادة البلاستيك: تتضمن تقنية استعادة البلاستيك فصل أنواع مختلفة من البلاستيك عن النفايات الإلكترونية.

تستخدم هذه التقنية طرقاً مختلفة مثل الفصل الميكانيكي وتصنيف الهواء والتعويم الرغوي. يتم بعد ذلك إرسال المواد البلاستيكية المنفصلة لمزيد من المعالجة.

- تكنولوجيا استعادة الزجاج: تتضمن تقنية استعادة الزجاج فصل أنواع مختلفة من الزجاج عن النفايات الإلكترونية.

تستخدم هذه التقنية أساليب مختلفة مثل الفرز اليدوي والفرز البصري. ثم يتم إرسال الزجاج المنفصل لمزيد من المعالجة.

- تكنولوجيا التكرير: تتضمن تكنولوجيا التكرير معالجة إضافية للمعادن المستخرجة لجعلها قابلة للاستخدام.

تستخدم هذه التقنية طرقاً مختلفة مثل الصهر والتنقية الكهربائية والاستخلاص الكهربائي. تُستخدم المعادن المكررة بعد ذلك في صنع أدوات إلكترونية جديدة.

مزايا الابتكار لإعادة التدوير

تتعدد مزايا وفوائد الابتكار لإعادة التدوير، على عدة مجالات، وذلك على النحو الآتي:

1- المجال الأول: جودة الحياة والمعيشة المستدامة

بينما نستمر في استهلاك البضائع وتجاهلها، يصبح من الأهمية بمكان النظر في تأثير أفعالنا على البيئة. تعد إعادة التدوير خطوة مهمة في الاتجاه الصحيح عندما يتعلق الأمر بالحياة المستدامة. إنه يساعد على تقليل كمية النفايات التي تنتهي في مدافن النفايات والمحيطات، وتحفظ الموارد الطبيعية، وتوفير الطاقة. تساهم إعادة التدوير أيضاً في الحد من انبعاثات غازات الدفيئة، حيث يتطلب الأمر أقل من طاقة لإعادة تدوير المواد أكثر من إنشاء مواد جديدة.

- تحفظ إعادة التدوير الموارد الطبيعية: مواد إعادة التدوير مثل الورق والزجاج والبلاستيك تعني أن عدداً أقل من الأشجار والمعادن والوقود الأحفوري مطلوب لإنتاج منتجات جديدة. على سبيل المثال، يمكن لإعادة تدوير طن واحد من الورق أن تنقذ 17 شجرة و7000 جالون من الماء و 463 جالون من الزيت.
- إعادة التدوير تقلل من النفايات: عن طريق إعادة التدوير، نقوم بتحويل المواد من مدافن النفايات والمحارق، مما يقلل من كمية النفايات التي تنتهي في بيئتنا. هذا مهم بشكل خاص للنفايات البلاستيكية، والتي قد تستغرق مئات السنين لتحلل. تساعد إعادة تدوير البلاستيك على منعه من دخول محيطاتنا وإيذاء الحياة البحرية.
- يحفظ إعادة التدوير الطاقة: يتطلب إنشاء منتجات جديدة من مواد معاد تدويرها طاقة أقل من إنشاء منتجات من المواد البكر. على سبيل المثال، تستخدم علب ألمنيوم إعادة تدوير طاقة أقل بنسبة 95 ٪ من إنشائها من المواد الخام. هذا يعني أن إعادة التدوير لا تحفظ الموارد الطبيعية فحسب، بل تقلل أيضاً من انبعاثات غازات الدفيئة.
- إعادة التدوير تخلق وظائف: صناعة إعادة التدوير تخلق وظائف في مجالات مثل جمع ومعالجة وتصنيع. وفقاً لمعهد الاعتماد على الذات المحلي، فإن إعادة التدوير تخلق وظائف أكثر 10 أضعاف من تعبئة الأرض.

المجال الثاني: التأثير البيئي

أصبحت إعادة التدوير جانباً مهماً في الحياة المستدامة، خاصةً حيث أصبحنا أكثر وعياً بالتأثير البيئي لأفعالنا. إعادة التدوير تقلل من كمية النفايات التي تنتهي في مدافن النفايات، وتحفظ الموارد الطبيعية، وتقلل من التلوث. ومع ذلك، من المهم فهم التأثير البيئي لإعادة التدوير نفسه، حيث لا يتم إنشاء كل إعادة التدوير على قدم المساواة. يمكن أن يكون لعملية إعادة التدوير تأثير بيئي، اعتماداً على المواد التي يتم إعادة تدويرها والعملية المستخدمة.

- إعادة التدوير يمكن أن تقلل من انبعاثات غازات الدفيئة: مواد إعادة التدوير مثل الورق والبلاستيك والمعادن تقلل من الحاجة إلى استخراج موارد جديدة، والتي تتطلب الكثير من الطاقة وغالباً ما تؤدي إلى انبعاثات غازات الدفيئة. على سبيل المثال، توفر إعادة تدوير طن واحد من الألومنيوم 14000 كيلو واط ساعة من الطاقة ويمنع 10 أطنان متري من انبعاثات غازات الدفيئة.
- ليست كل إعادة التدوير متساوية: بعض المواد أسهل في إعادة التدوير من غيرها، وبعض عمليات إعادة التدوير أكثر ملاءمة للبيئة من غيرها. على سبيل المثال، يتطلب إعادة تدوير الزجاج الكثير من الطاقة، ويمكن أن تنتج في الواقع المزيد من انبعاثات غازات الدفيئة أكثر من صنع زجاج جديد من المواد الخام. من ناحية أخرى، فإن إعادة تدوير الألومنيوم فعالة للغاية ويمكن القيام بها مراراً وتكراراً دون فقدان الجودة.
- إعادة التدوير يمكن أن تقلل من تلوث المياه: عندما تنتهي النفايات في مدافن النفايات، يمكن أن تطلق مواد كيميائية سامة في التربة والماء. إعادة التدوير تقلل من كمية النفايات التي تنتهي

في مدافن النفايات، والتي يمكن أن تمنع تلوث المياه. على سبيل المثال، إعادة تدوير طن واحد من الورق يوفر 7000 جالون من الماء.

- يمكن لإعادة التدوير الحفاظ على الموارد الطبيعية: عندما نقوم بإعادة تدوير المواد مثل الورق والبلاستيك والمعادن، فإننا نقلل الحاجة إلى استخراج موارد جديدة من الأرض. هذا يحفظ الموارد الطبيعية مثل الأشجار والنفط والمعادن. على سبيل المثال، تقوم إعادة تدوير طن واحد من الورق بحفظ 17 شجرة و7000 جالون من المياه.

المجال الثالث: الفوائد الاقتصادية

إعادة التدوير هي ممارسة أساسية يمكن أن تؤثر بشكل كبير على البيئة والمجتمع. يمكن أن توفر هذه الممارسة أيضاً فوائد اقتصادية للأفراد والشركات والحكومات. تهدف برامج إعادة التدوير إلى تقليل كمية النفايات التي تنتهي في مدافن النفايات، والتي يمكن أن تكون مكلفة لإدارة ويمكن أن يكون لها آثار بيئية ضارة. من خلال إعادة التدوير، من الممكن الحفاظ على الموارد الطبيعية، وتقليل استهلاك الطاقة، وتقليل انبعاثات غازات الدفيئة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لإعادة التدوير خلق فرص عمل، وتوليد الإيرادات، وتوفير المال على تكاليف التخلص من النفايات. في هذا القسم، سنناقش الفوائد الاقتصادية لإعادة التدوير وكيف يمكن أن تساهم في العيش المستدام.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

فيما يلي بعض الفوائد الاقتصادية لإعادة التدوير:

- ايجاد فرص العمل: يمكن لبرامج إعادة التدوير إنشاء فرص عمل في مختلف المجالات مثل جمع النفايات والفرز والمعالجة والتصنيع. وفقاً لمعهد الاعتماد على الذات المحلي، فإن إعادة التدوير تخلق وظائف أكثر 10 أضعاف من إرسال النفايات إلى مدافن النفايات. على سبيل المثال، يمكن لإعادة تدوير طن واحد من الورق إنشاء ثلاث إلى خمس وظائف، في حين أن وضع الأرض بنفس القدر من الورق يخلق وظيفة واحدة فقط.
- توليد الإيرادات: إعادة التدوير يمكن أن تولد إيرادات من بيع المواد المعاد تدويرها. من خلال إعادة التدوير، يمكن للشركات تقليل تكاليف التخلص من النفايات وكسب المال من بيع المواد القابلة لإعادة التدوير. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للحكومات توليد إيرادات من خلال تنفيذ برامج إعادة التدوير وبيع المواد المعاد تدويرها للمصنعين.
- وفورات في التكاليف: إعادة التدوير يمكن أن توفر المال على تكاليف التخلص من النفايات. يمكن أن تكون نفايات ملء الأرض باهظة الثمن بسبب الرسوم التي تتقاضاها شركات إدارة النفايات. من خلال إعادة التدوير، يمكن للشركات والحكومات تقليل تكاليف التخلص من النفايات وتخصيص الأموال للمبادرات الأخرى.
- وفورات الطاقة: يمكن أن توفر إعادة التدوير الطاقة عن طريق تقليل الحاجة إلى استخراج المواد البكر ونقلها ومعالجتها. على سبيل المثال، يمكن لإعادة تدوير علب الألمنيوم أن توفر ما يصل إلى 95 ٪ من الطاقة اللازمة لإنتاج علب الألمنيوم الجديدة من المواد الخام.

- الحفاظ على الموارد: إعادة التدوير يمكن أن تحافظ على الموارد الطبيعية عن طريق تقليل الحاجة إلى استخراج المواد البكر. من خلال إعادة التدوير، من الممكن الحفاظ على الموارد الطبيعية مثل الأشجار والماء والمعادن. على سبيل المثال، يمكن لإعادة تدوير طن واحد من الورق أن تنقذ 17 شجرة و7000 جالون من الماء و 463 جالون من الزيت.

تحديات الابتكار لإعادة التدوير

أصبحت إعادة التدوير اتجاهاً شائعاً حيث أصبح الناس أكثر وعياً بالبيئة. ومع ذلك، كما هو الحال مع أي عملية أخرى، هناك بعض القيود والتحديات المرتبطة بإعادة التدوير، تتضمن عملية إعادة التدوير العديد من الخطوات، وقد تشكل كل خطوة من هذه الخطوات تحديات مختلفة. علاوة على ذلك، ومن وجهات نظر مختلفة، يمكن أن تختلف القيود والتحديات المتعلقة بإعادة التدوير. ومنها:

1- مراقبة الجودة: عند إعادة استخدام الأصول وإعادة تدويرها، من الضروري الحفاظ على مراقبة الجودة. يجب أن تكون جودة المنتج أو المادة بعد إعادة الاستخدام أو إعادة التدوير هي نفس جودة المنتج أو المادة الأصلية. ومع ذلك، فإن هذا ليس ممكناً دائماً، وقد تكون جودة المنتج المعاد استخدامه أو المعاد تدويره أقل من المنتج الأصلي. على سبيل المثال، قد لا يكون الورق المعاد تدويره بنفس قوة الورق البكر، مما قد يحد من استخدامه.

2- التجميع والفرز: تتطلب إعادة الاستخدام وإعادة التدوير جمع وفرز الأصول بشكل فعال. يمكن أن تكون عملية الجمع والفرز صعبة ومكلفة. على سبيل المثال، يعد جمع النفايات البلاستيكية من المحيط لإعادة تدويرها عملية صعبة ومكلفة.

3- الجدوى الاقتصادية: لا يمكن أن تكون إعادة الاستخدام وإعادة التدوير مجدية اقتصادياً إلا إذا كانت تكلفة العملية أقل من تكلفة إنتاج منتج أو مادة جديدة. ومع ذلك، قد لا يكون هذا هو الحال دائما. على سبيل المثال، قد لا تكون إعادة تدوير البلاستيك مجدية اقتصادياً إذا كانت تكلفة إعادة التدوير أعلى من تكلفة إنتاج البلاستيك الجديد.

4- الأثر البيئي: يمكن أن يكون لإعادة الاستخدام وإعادة التدوير تأثيرات بيئية ليست إيجابية دائماً. على سبيل المثال، قد تتطلب إعادة تدوير بعض المواد طاقة أكثر من إنتاج مواد جديدة، مما قد يزيد من البصمة الكربونية.

5- قلة الوعي: قلة الوعي بين الناس حول فوائد إعادة الاستخدام وإعادة التدوير يمكن أن يحد من نجاح هذه العمليات. إن تثقيف الناس حول فوائد إعادة الاستخدام وإعادة التدوير يمكن أن يساعد في التغلب على هذا القيد.

نماذج مبتكرة في إعادة التدوير

1- استخدمت أرامكو السعودية لأول مرة في تاريخها، البلاستيك المعاد تدويره لبناء طريق على امتداد طريق سريع تملكه الشركة. حيث يتميز البلاستيك المعاد تدويره بقدرته على زيادة قوة الخليط الخرساني للإسفلت بعد إضافته إليه، ويقلل من كمية القار (البيتومين) المستخدم في خليط الإسفلت

بنسبة 10% مما يجعله خيارًا اقتصاديًا. كما يحسن استخدام البلاستيك من صلابة خليط الإسفلت ومن متانته، ومن فاعلية الرصيف الأسفلتي عمومًا، مما يجعله خيارًا مستدامًا وصديقًا للبيئة. ومع كون النفايات البلاستيكية تُمثل مشكلة حقيقية للبيئة، تساهم تقنية الطرق البلاستيكية في تحقيق اقتصاد دائري وذلك بتقليص النفايات وتعزيز استمرارية استخدام البلاستيك المستعمل.

2- استحدثت شركة Aurelius Environmental عملية لاستعادة المواد النشطة في البطاريات، أي "أكسيد الرصاص"، مع خفض انبعاثات الكربون بأكثر من 85 في المئة. وتتم هذه العملية الخالية من النفايات في الماء البارد عوضاً عن الفرن، مما يقلل كثيراً من الطاقة المستخدمة.

3- الروبوتات المعاد تدويرها: إعادة التدوير الميكانيكي هو أكثر الوسائل ربحية لاستعادة المواد. تلوث القمامة ونقص العمالة لهما تأثير كبير على عمليات إعادة التدوير الميكانيكية. تطور الشركات الناشئة روبوتات إعادة التدوير لأتمتة وزيادة خطوط الفرز باستخدام أنظمة الفرز والفرز التي تعمل بالذكاء الاصطناعي. تعمل هذه الروبوتات على زيادة سرعة جمع القمامة وتقليل الأخطاء وتحسين كفاءة الفرز. نتيجة لذلك، تعمل مرافق استعادة المواد (MRFs) على تقليل تكاليف التشغيل وتحسين مراقبة جودة تدفق النفايات. يسمح الذكاء الاصطناعي لمنشآت إعادة تدوير البلاستيك بأتمتة مهام تحليل المواد والفرز والتكديس. كما أنه يحسن سلامة العمال عن طريق الحد من تعرض الإنسان لتيارات النفايات الخطرة.

4- ملعب 974 في قطر: صُمّم الملعب ليُفكك بالكامل بعد المونديال ويُقدّم للدول التي تحتاج للمقاعد في إطار التنمية، حيث يقدّم ملعب 974 نموذجًا يُحتذى لمطوّري الملاعب ومنظمي البطولات

الكبرى في العالم، كما تم إعادة الاستفادة من الحاويات والمواد التي تم استخدامها في البناء لصالح الدول التي تفتقر إلى بنية تحتية رياضية.

5- منازل سفينة الأرض المعاد تدويرها homes ship earth Recycled: أصبح الناس أكثر وعيا بضرورة البدء في إعادة استخدام وتدوير الأشياء، حيث صمم Biotecture في تاوس، نيو مكسيكو، الولايات المتحدة الأمريكية، مشروعا سماه بسفينة الأرض، تكونت من مواد معاد تدويرها من إطارات السيارات والزجاجات الفارغة القديمة، والتي تُستخدم بديلا للطوب، حيث تعد ممتازة من جهة عزلها للصوت والحرارة، ويعد من المنازل الصديقة للبيئة تستخدم الألواح الشمسية وطاقة الرياح لتوليد الطاقة الذاتية للمنزل. تقوم سفن الأرض بنسخ وظيفة الخلية كوحدة صغيرة واحدة تجمع العناصر المختلفة من بيئتها للحفاظ على نفسها، تتمتع بالاكتفاء الذاتي تماما. من تخزين مياه الأمطار، وتسخير طاقة الرياح والشمس لتوليد الطاقة، وربما الأهم من ذلك، تتم معالجة النفايات العضوية والمياه الرمادية من خلال مجموعة كبيرة من الخزانات التي تستخدم النباتات وأحيانا الأسماك لتنظيف المياه. لتزرع الخضروات والنباتات الصالحة للأكل.

التوصيات

ومن الواضح أن الابتكار في مجال اعادة التدوير يحدث في جميع أنحاء العالم سواء أكان يخص ذلك تقليل انبعاثات عملية إعادة التدوير أم توليد قيمة من مادة لم تكن لها قيمة في السابق أم إيجاد طرق مجدية اقتصادياً لتحويل المخلفات.

وعليه، تقدم هذه الدراسة مجموعة من التوصيات، على النحو الآتي:

1- انتهاج مبادئ إعادة التدوير والبحث في كيفية التعامل مع المخلفات وما تسببه من تلوث بيئي من خلال تحفيز وتشجيع عمليات الابتكار لإعادة تدوير واستخدام المخلفات، وزيادة فرص استخدامها مرة أخرى لتصبح مواد نافعة يمكن تطويعها لخدمة المجتمع.

2- تعزيز روح الابتكار لدى المجتمع بشكل عام باتجاه التفكير نحو إعادة التدوير في العديد من المجالات ومحاولة استكشاف وظائف واستخدامات لإعادة انتاج المواد، وتنمية المهارات والفكر التصميمي لدى الطلبة في المدارس والجامعات.

3- تحفيز منظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص والأفراد على تقديم الأفكار الابتكارية لإعادة التدوير، ونشر ثقافة الابتكار في المجتمع.

ISSN: 2958-6798
الإصدار رقم (44)
2024-3-18

المراجع

بعوني، ليلى. (2022). إعادة تدوير النفايات مدخل لتفعيل الاقتصاد الأخضر وتحقيق التنمية المستدامة. مجلة الميادين الاقتصادية، مج5, ع1 ، 345 – 364.

تيقرين، زهيرة، و الليثى، فاتن صبرى سيد. (2022). إعادة تدوير النفايات كتوجه إبداعي لتحقيق التنمية المستدامة: عرض لتجارب دولية. مجلة البيئة والتنمية المستدامة وصحة الإنسان، مج1, ع1 ، 87 – 99.

الدرادكة، عمر محمد عبدالله، عبدالنسور، مروان محمد، و الخياط، ماجد محمد إبراهيم. (2023). أثر الابتكار الأخضر على التنمية المستدامة في الشركات الصناعية الأردنية الصغيرة والمتوسطة الحجم (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة البلقاء التطبيقية، السلط.

رمضان، مها. (2023). الاستفادة من إعادة تدوير المخلفات في صناعة أثاث يحقق الاستدامة البيئية. مجلة التصميم الدولية، مج13, ع6 ، 21 – 31.

شحط، أمينة العربي، و درويش، حفصة. (2022). إعادة تدوير النفايات كآلية لتحقيق التنمية البيئية المستدامة. مجلة القانون والمجتمع والسلطة، مج11, ع1 ، 314 – 335.

صابر، احمد (2021)، اتجاهات إعادة التدوير في ضوء الأفكار التصميمية الملائمة من منظور الاستدامة، –كلية الفنون الجميلة–جامعة حلوان، 2 (4)، 33–52

عبدالرحمن، منى علي أحمد. (2022). إعادة تدوير المخلفات الإلكترونية: إطار نظري. المجلة العلمية للخدمة الاجتماعية – دراسات وبحوث تطبيقية، ع18, مج2 ، 22 – 45.

عبدالعزيز، نشوى محمد عصام محمد، سالم، رشا حسن حسنى، و بصيلة، نجوى كامل محمد. (2023). الاستفادة من جماليات مدرسة البوب أرت في إعادة تدوير الخامات البيئية والفنية المستهلكة لإنتاج مشغولات فنية. مجلة العلوم الإنسانية والإجتماعية، مج7, ع4 ، 35 – 49.

كواش، زهية. (2021). أهمية الابتكار الأخضر في التحول نحو الاقتصاد الدائري لحماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة: دراسة حالة شركة ناتورا. مجلة جديد الاقتصاد، مج16, ع1 ، 509 – 529.

المحلاوي، أحمد سعيد إبراهيم. (2020). دور الابتكار الاخضر في تصميم المنتجات صديقة البيئة: دراسة ميدانية بالتطبيق على قطاع الصناعات الكهربائية في مدينة العاشر من رمضان. مجلة البحوث التجارية المعاصرة، مج34, ع1 ، 87 – 133.

محمد، رغد مصعب. (2020). الطبيعة الخضراء في المناطق المحررة: نموذجاً لتطبيق الابتكار الأخضر. مجلة ريحان للنشر العلمي، ع5 ، 245 – 259.

مسعودان، مريم، و بلقيدوم، صباح. (2022). الابتكار التكنولوجي الأخضر ودوره في تعزيز استدامة المؤسسات الاقتصادية: شركة تويوتا نموذجا. مجلة العلوم الإنسانية، مج9, ع2 ، 1430 – 1448.

مقدم، وهيبة. (2021). دور الجامعة في دعم ممارسات الابتكار الأخضر: تجربة الجامعات الألمانية. مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الإقتصادية، مج5, ع1 ، 147 – 162

Banacu, C.S.; Busu, M.; Ignat, R.; Trica, C.L. Entrepreneurial Innovation Impact on Recycling Municipal Waste. A Panel Data Analysis at the EU Level. Sustainability 2019, 11, 5125.

Bente Flygansvær, Robert Dahlstrom, and Arne Nygaard,Green innovation in recycling – a preliminary analysis of reversed logistics in Norway, World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development 2019, 15:6, 719-733.

Yan Xu, Ling Zhang, Chung-Hsing Yeh, Yao Liu,Evaluating WEEE recycling innovation strategies with interacting sustainability-related criteria,Journal of Cleaner Production,Volume 190,2018,Pages 618-629.