مجلـة الاقتصاد والتنمية المستدامة
المجلد:06/ العـدد:01 (2023)، ص 67-87
ISSN : 2661-7986 EISSN: 2773-2606

التصنيع الأخضر كوسيلة للمحافظة على البيئة وتحقيق الأمن الغذائي

Green manufacturing as a means to preserve the environment and achieve food security

شنة خديجة[1] *، شريفي براهيم[2]

[1] جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف (الجزائر)، k.chena85@univ-chlef.dz

[2] جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف (الجزائر)، b.cherifi@univ-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 2022/09/30 تاريخ القبول: 2023/02/02 تاريخ النشر: 2023/03/01

مستخلص:

نهـدف مـن خـلال هـذا البحـث إلى معرفـة مـدى مسـاهمة الصـناعة الخضـراء في المحافظـة على البيئة والحد من التلوث البيئي والمحافظة على تربة سـليمة على المـدى البعيـد خاصـة الزراعيـة منهـا، كونها تمثل الأسـاس الذي يتشـكل منه الجزء الكبير من غذائنا.

وتوصـلنا إلى أن الصـناعة الخضـراء تعتبر خيـارا اسـتراتيجيا لتحقيـق التنميـة المسـتدامة، والقضـاء على التلوث، كما أن الحرص على تشجيع المنشآت الصـناعية على اتبـاع ممارسـات التصـنيع الأخضـر يسـاعدها على تقليـل التكـاليف واسـتغلال المـوارد المتاحـة اسـتغلالا أمـثلا ممـا يجنبهـا مشـكل هـدر الطاقة وذلك من خلال إعادة تدوير النفايات، الأمر الذي يعمل على منع تلوث التربة والغذاء.

الكلمات المفتاحية: التصنيع الأخضر ؛ البيئة ؛ التلوث؛ الأمن الغذائي.

تصنيفات JEL: Q57؛ Q18؛ P18

Abstract :

We aim through this research to know the extent to which the green industry contributes to preserving the environment, reducing environmental pollution, and maintaining healthy soils in the long term, especially agricultural ones, as they represent the basis from which the large part of our food is formed.

We concluded that the green industry is a strategic option to achieve sustainable development and eliminate pollution, and the concern to encourage industrial establishments to follow green manufacturing practices helps them reduce costs and make optimal use of available resources, thus avoiding the problem of wasting energy through waste recycling, the matter Which works to prevent soil and food contamination.

Keywords: green manufacturing; environment; pollution ; food security.

JEL Classification: P18 ; Q18 ; Q57

* المؤلف المرسل.

مقدمة

تلعب التكنولوجيا دورا كبيرا في تطور العديد من القطاعات في الاقتصاد من بينها قطاع الصناعة الذي أصبح اعتماده على الموارد الطبيعية كبيرا بشكل ملحوظ خاصة في مجال الصناعات التحويلية من أجل زيادة الإنتاج، وذلك مع إهمال فكرة قابلية هذه الموارد للنضوب مستقبلا، والمخلفات التي تنتج عن عمليات التصنيع من مواد كيميائية سامة ومعادن ثقيلة وزيوت معدنية التي تعد من الملوثات الأكثر انتشارا حول العالم، والتي تتسبب في إلحاق أضرار بالبيئة ككل من خلال تلوث الهواء والماء وخاصة التربة التي يؤدي تلوثها إلى الحصول على نباتات ومحاصيل زراعية ضارة تتسبب في هلاك الإنسان والحيوان.

ومؤخرا أصبح الاهتمام بالصناعة الخضراء ضرورة حتمية فرضتها المشكلات البيئية المتعاقبة كالأزمات الطاقوية والاحتباس الحراري وانتشار الفقر والمخاوف بشأن الأمن الغذائي في المستقبل، هذا كله لا يخرج عن مفهوم الاقتصاد الأخضر الذي يهتم باستخدام الطاقات المتجددة وأساليب الإنتاج النظيفة بدلا من الاعتماد على الوقود الأحفوري وهو ما يقلل من الانبعاثات المضرة بالبيئة على المدى البعيد، كما يسعى إلى تأسيس اقتصاد يعمل على تنويع الموارد وتحسين كفاءة استخداماتها من خلال استخدام طرق نظيفة في الإنتاج والتصنيع وتحقيق الأمن الغذائي عن طريق استعمال التقنيات الزراعية الذكية التي تحقق الاستدامة، إلا أن خضرنة الصناعة عملية يستدعي نجاحها توحيد جهود كل الأطراف الفاعلين والقائمين على تخطيط السياسات الاقتصادية ثم متابعتها وتقييمها للوقوف على أي اختلالات من شأنها أن تتسبب في إزاحة الأهداف عن ما تم التخطيط له منذ البداية، ويعد الاهتمام بإعطاء الأولوية لرفع كفاءة القطاع الصناعي من خلال ما يعرف بالتصنيع الأخضر أمرا يعود بالنفع على البيئة على المدى البعيد من خلال مساهمته في ترشيد استخدام الطاقة واستخدام الطاقات المتجددة عن طريق اعتماد تكنولوجيات الإنتاج الأنظف والتخلص من مشكلة النفايات عبر تدويرها.

إشكالية البحث: تتمحور إشكالية هذه الورقة البحثية حول التساؤل التالي:

ما مدى مساهمة التصنيع الأخضر في المحافظة على بيئة نظيفة وتحقيق الأمن الغذائي؟

وتندرج تحت هذا التساؤل الرئيسي الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما ذا نعني بالتصنيع الأخضر؟
- ما هو الاقتصاد الأخضر وماهي أهميته؟

- كيف يساهم التصنيع الأخضر في المحافظة على البيئة؟
- ماهي انعكاسات ممارسات التصنيع العشوائية على التربة والغذاء؟

فرضيات البحث: من خلال التساؤل الذي تم طرحه يمكننا صياغة الفرضيات الآتية:

- يستخدم التصنيع الأخضر الموارد بشكل فعال لتحقيق أكبر الفوائد وأقل الأضرار البيئية.
- التصنيع يحافظ على الأداء الصحي للنظم الإيكولوجية للأرض على المدي البعيد.
- خضرنة التصنيع آلية تقلل من تلوث التربة مما يحافظ على صحة غذائنا.

أهمية البحث: إن الاقتصاد الأخضر بشكل عام وخضرنة الصناعة بشكل خاص أصبح من بين المواضيع التي تتمتع بالاهتمام الواسع كما تعد من الحلول المطروحة بقوة للمحافظة على البيئة وخاصة التربة في وقتنا الراهن الذي أضحى تلوث التربة فيه يهدد أمننا الغذائي بالتحديد، ومن هنا تأتي أهمية هذا الموضوع كأحد المسائل التي يجب التركيز عليها باعتبار أنها تشكل أحد السبل للخلاص من التلوث البيئي.

أهداف البحث: تتمثل أهداف البحث فيما يلي:

- التعرف على التصنيع الأخضر.
- تسليط الضوء على أهداف التصنيع الأخضر و ممارساته.
- إبراز الدور الذي يلعبه التصنيع الأخضر في المحافظة على البيئة.
- محاولة التعرف على مساهمة التصنيع الأخضر في تحقيق الأمن الغذائي المستدام.

منهجية البحث: اعتمدنا في بحثنا على المنهج الاستنباطي من خلال أداتي الوصف والتحليل للإلمام بجوانب الموضوع، انطلاقا من المعلومات المتحصل عليها من عدة مصادر ومراجع موثوقة.

هيكل البحث: للإحاطة بجوانب الموضوع ارتأينا تقسيمه إلى أربعة محاور أساسية كالآتي:

المحور الأول: الصناعة وانعكاساتها على البيئة والتربة والغذاء.

المحور الثاني: التحول إلى الاقتصاد الأخضر كآلية للمحافظة على البيئة.

المحور الثالث: المكاسب المحققة من تبني ممارسات التصنيع الأخضر.

المحور الرابع: مساهمة التصنيع الأخضر في الحفاظ على البيئة وتحقيق الأمن الغذائي.

1- الصناعة وانعكاساتها على البيئة والتربة والغذاء

1-1 أثر التصنيع والتكنولوجيا الحديثة على البيئة:

كثيرا ما تؤدي المرافق الصناعية إلى تلويث ما يحيط بها من هواء ومياه وأرض وفي البلدان المتقدمة النمو، يتم الحد من تدفق النفايات وتنظيف التلوث بنفقات كبيرة، أما في البلدان النامية فإن النفايات المتدفقة فكثير منها لا يخضع للرقابة إلى حد كبير، وأمثال هذه النفايات المتدفقة تكون نتيجة لتكنولوجيات تفتقر إلى الكفاءة أو لعمليات التبديد، وتكون نتيجة أيضا للإهمال والافتقار إلى فرض العقوبات الاقتصادية، وينبغي أن يتمثل الهدف في عمليات أو نظم تكنولوجية تتسبب في نفايات أو ملوثات أقل في المقام الأول وتعيد تدوير النفايات داخليا، وتعمل على النظم الطبيعية أو تساندها (سعد الله نجم، 2021، صفحة 582).

إن للتصنيع والتكنولوجيا الحديثة آثارا سيئة على البيئة، فانطلاق الأبخرة والغازات وإلقاء النفايات أدى إلى اضطراب السلاسل الغذائية، وانعكس ذلك على الإنسان الذي أفسدت الصناعة بيئته، وجعلتها في بعض الأحيان غير ملائمة لحياته كما يتضح مما يلي (سيد، 2019):

أ. تلوث المحيط المائي:

إن للنظم البيئية المائية علاقة مباشرة وغير مباشرة بحياة الإنسان، فمياهها التي تتبخر تسقط في شكل أمطار ضرورية للحياة على اليابسة، ومدخراتها من المادة الحية النباتية والحيوانية تعتبر مدخرات غذائية للإنسانية جمعاء في المستقبل، كما أن ثروتها المعدنية ذات أهمية بالغة.

ب. تلوث الجو:

تتعدد مصادر تلوث الجو، ويمكن القول أنها تشمل المصانع ووسائل النقل والانفجارات الذرية والفضلات المشعة، كما تتعدد هذه المصادر وتزداد أعدادها يوما بعد يوم، ومن أمثلتها الكلور، أول ثاني أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكبريت، أكسيد النيتروجين، أملاح الحديد والزنك والرصاص، وبعض المركبات العضوية والعناصر المشعة، وإذا زادت نسبة هذه الملوثات عن حد معين في الجو أصبح لها تأثيرات واضحة على الإنسان و على الكائنات البيئية.

ج. تلوث التربة:

تتلوث التربة نتيجة استعمال المبيدات المتنوعة والأسمدة وإلقاء الفضلات الصناعية، وينعكس ذلك على الكائنات الحية في التربة، وبالتالي على خصوبتها وعلى النبات والحيوان، مما ينعكس أثره على الإنسان في نهاية المطاف.

وأكدت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في تقرير صادر سنة 2019 جاء بعنون "تحويل الغذاء والزراعة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة" على تعزيز صحة التربة واستعادة الأراضي لأن ما يقرب من ثلث تربة العالم متدهورة في الغالب بسبب ممارسات غير مستدامة

لإدارة التربة، فالتربة الصحية تنتج أغذية صحية وأفضل من الناحية التغذوية، وتوفر التربة دورة مغذيات للحياة النباتية والحيوانية، وتعمل كأساس للأعلاف والوقود والألياف والمنتجات الطبية، فضلا عن العديد من خدمات النظام الإيكولوجي الأخرى، وفضلا عن أهميتها البالغة في توفير المياه النظيفة، ومنع التصحر وتوفير القدرة على الصمود أمام الفيضانات والجفاف، حيث تشكل التربة أكبر تجمع للكربون العضوي الأرضي، ما يخفف من تغير المناخ من خلال الحد من انبعاثات غازات الدفيئة، ومع ذلك وصلت ممارسات استخدام الأراضي غير المستدامة والضغوط البشرية على الموارد المتبعة في هذه الأيام إلى مستويات حرجة، وأشار نفس التقرير إلى أن الأساليب الزراعية السيئة تؤدي إلى استنفاد المغذيات في التربة بشكل أسرع من تكونها، كما تؤدي الحراثة المكثفة وإزالة المواد العضوية والري المفرط باستخدام مياه ذات نوعية رديئة والإفراط في استخدام الأسمدة الاصطناعية ومبيدات الآفات إلى تلوث التربة وفقدها وتدهورها، وأن جزء كبير من الإدارة المستدامة للتربة هو إشراك ملاك الأراضي ومستخدميها والمجتمعات المحلية في عملية صنع القرار ويمكن لخطط الإدارة وآليات الإدارة اللامركزية أن تمكن الجهات الفاعلة المحلية من أن يكون لها رأي بشأن مواردها وأقاليمها، حيث أشار التقرير إلى أن إمكانية تحقيق الاستدامة على المستويات المحلية تكون أكبر عندما تلتزم المشاريع بالقوانين الداخلية لإدارة الأراضي والأنظمة المحلية الأخرى، في الوقت الذي تعتبر فيه إزالة الغابات وتغيير استخدام الأراضي، والناجمة إلى حد كبير عن زيادة الاحتياجات الغذائية، سببا رئيسيا لاستنزاف التربة حول العالم.

يعد قطاع الصناعة أكبر قطاع يحتوي على مجموعة من الملوثات، لكل منها تأثير مختلف على البيئة حسب طبيعتها، فقد تصل إلى الغلاف الجوي، أو الماء، ثم تنتقل إلى التربة عن طريق الأمطار الحمضية أو الأمطار العادية، ويمكن أن تنتقل الملوثات إلى التربة بسبب بعض السلوكيات الخاطئة في القطاع الصناعي، كالتخزين الكيميائي الخاطئ في الأراضي الزراعية، والتصريف المباشر لنفاياتها في هذه الأراضي، فقديما كانت تُخصِّص المصانع مساحات معينة لرمي النفايات فيها، وقد كانت تُعدّ آمنة في ذلك الحين، لكنها اليوم تُعدّ أحد أكبر مصادر التلوث، وتكمن مشكلة تلوث التربة هنا في أنّ الأراضي المخصصة للقطاعات الصناعية مساحتها كبيرة، الأمر الذي يجعل معالجتها تحديا كبيرا ومكلفا، وقد تؤدي السلوكيات الخاطئة أيضا إلى إحداث نوع جديد من التلوث، ألا وهو التلوث الحراري، إذ تعمل بعض المصانع على إعادة ضخ المياه والسوائل الأخرى المُستخدَمة لتبريد الآلات في محطات الطاقة الحرارية إلى البحار، والأنهار، وغيرها من المصادر المائية، بحيث تزيد هذه السوائل بالإضافة إلى التلوث

الحراري من تركيز المعادن الثقيلة والكلور في المياه، مما قد يؤدي إلى تدمير حياة الكائنات المائية في نهاية المطاف، وقد تساهم بعض المصادر الأخرى الناتجة عن البشر كالغبار، والنفايات، وتسرب المواد الخام، والحرائق، ورماد الوقود في زيادة نسبة المعادن الثقيلة في التربة في بعض المواقع الصناعية، وحسب التوجيهات الأوروبية بشأن منع التلوث والسيطرة عليه.

ويترتب على تلوث التربة بسبب الأنشطة الصناعية عدد من الآثار الضارة، أهمّها:

أ. وصول المواد الكيميائية الخطرة إلى المياه الجوفية والإخلال بالتوازن البيئي.

ب. إطلاق عدد من الغازات الملوثة.

ج. تحرير الإشعاعات الضارة بالصحة.

د. انخفاض الإنتاج النباتي في الأراضي الزراعية.

هـ. زيادة ملوحة التربة أو ما يُعرف بالتملح Salinization .

ولوحظ أنّها تُؤثر على الأراضي القريبة من المنشآت الصناعية، وخاصة تلك المرتبطة بتصنيع الكلور، وإنتاج المنسوجات، والزجاج، والمطاط، ودباغة الجلود، وتصنيع المعادن، والأدوية، وحُفر النفط والغاز، وصناعة الأصباغ، والسيراميك، وإنتاج الصابون والمنظفات (إسماعيل، 2020).

2-1 التلوث الذي يصيب التربة الزراعية جراء مخلفات الصناعة:

تلوث التربة هو التدمير الذي يصيب طبقة التربة الرقيقة الصحية المنتجة، حيث ينمو معظم غذائنا، ولولا التربة الخصبة لما استطاع المزارعون إنتاج الغذاء الكافي لدعم سكان العالم، تلوث التربة يعني دخول مواد غريبة إلى التربة أو زيادة في تركيز إحدى مكوناتها الطبيعية، الأمر الذي يؤدي إلى تغير في التركيب الكيميائي والفيزيائي للتربة، وهذه المواد يطلق عليها ملوثات التربة وقد تكون مبيدات أو أسمدة كيميائية أو معادن ثقيلة أو نفايات (صناعية، منزلية، مشعة،... إلخ) مسببة أمراض خطيرة بصحة التربة محولة إياها من تربة سليمة إلى تربة مريضة، ويؤدي تلوث التربة إلى تلوث المحاصيل الزراعية، الأمر الذي يؤدي إلى الإضرار بصحة الإنسان الذي يتغذى عليها مباشرة، وعن طريق انتقال الملوثات إلى المنتجات الحيوانية كالحليب والبيض واللحم ومصادر تلوث التربة عديدة والتي يطلق عليها بأمراض التربة والتي يمكن تصنيفها إلى أمراض يشترك الإنسان والطبيعة في حدوثها وهي (مرض تعرية وانجراف التربة، مرض التصحر، مرض تمليح التربة ومرض التلوث الحيوي للتربة)، وأمراض يتسبب الإنسان بحدوثها بمفرده منها مرض تلوث التربة بالمخلفات أو النفايات، مرض تلوث التربة

بالمبيدات الكيميائية الزراعية، مرض تلوث التربة بالأسمدة الكيميائية الزراعية، مرض تلوث التربة بالعناصر الثقيلة ومرض تلوث التربة بالمواد الخطرة (النعيمي، 2021، صفحة 120).

3-1 انعكاسات تلوث التربة على إنتاج الغذاء:

يهدد تفاقم تلوث التربة وانتشار النفايات مستقبل إنتاج الأغذية حول العالم كما يهدد صحة الإنسان والبيئة، وهو يتطلب استجابة عالمية عاجلة، فتلوث التربة له انعكاسات خطيرة على النظم الزراعية والغذائية وصحة الإنسان بسبب تأثيرها الطويل الأجل على البيئة كما أن:

- ✓ استخدام المبيدات ارتفع بنسبة 75 في المائة بين عامي 2000 و2017، إذ استخدم حوالي 109 ملايين طن من الأسمدة القائمة على النيتروجين الاصطناعي حول العالم في 2018.
- ✓ وازداد استخدام البلاستيك في الزراعة بشكل ملحوظ مؤخرا مع استهلاك 000 708 طن من البلاستيك المستخدم لأغراض غير التعبئة في الزراعة للاتحاد الأوروبي عام 2019.
- ✓ وقد تضاعف الانتاج السنوي العالمي من المواد الكيميائية الصناعية إلى نحو 2.3 مليارات طن منذ بداية القرن الحادي والعشرين ويتوقع أن يزداد بنسبة 85 في المائة في عام 2030.
- ✓ كما أن إنتاج النفايات آخذ في الارتفاع، فالعالم ينتج حاليا 2 مليار طن من النفايات سنويا، ويتوقع أن يرتفع إلى 3.4 مليارات طن بحلول عام 2050 بسبب النمو السكاني والتحضر (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة fao).

2- التحول إلى الاقتصاد الأخضر كآلية للمحافظة على البيئة

2-1 مفهوم الاقتصاد الأخضر:

مصطلح الاقتصاد الأخضر ابتكر في عام 1989 في تقرير حكومي بريطاني شارك فيه مجموعة من الاقتصاديين البيئيين البارزين وهم "بيريس" و " ماركانديا " و "باربير" Pearce, Markandya and Barbier وعرف هذا التقرير باسم Blueprint for a Green Economy ثم توالت بعد ذلك الإسهامات العلمية لتطوير ذلك المصطلح وتشييد 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" كآلية لمواجهة بعض الأزمات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية الكبرى التي نعيشها في العصر الحاضر، وثمة تعريفات عديدة للاقتصاد الأخضر غير أن هنالك قواسم مشتركة بينها، يمكن استعراض بعضها كما يلي:

يعرف البنك الدولي الاقتصاد الأخضر على أنه ذلك الاقتصاد الذي يتسم بالفعالية في استخدامه للموارد الطبيعية بحيث يحد من الأثر لتلوث الهواء والآثار البيئية (حدادو، 2021، صفحة 54).

يعرف المنتدى العربي للبيئة والتنمية الاقتصاد الأخضر بأنه: نهج مبني على دمج النمو الاقتصادي والاستدامة البيئية والمساواة الاجتماعية بشكل متكامل، ويعرفه بأنه منهجية تعزز التوسع الاقتصادي وتحمي الغلاف الحيوي وتضمن المساواة الاجتماعية في آن واحد مع عدم السماح بنجاح أي من هذه الأبعاد الثلاثة على حساب البعدين الآخرين.

تعرف مبادرة الاقتصاد الأخضر 2011 (ضمن البرنامج البيئي للأمم المتحدة) الاقتصاد الأخضر بأنه ذلك الذي ينتج عنه تحسن الرفاهية الإنسانية والعدالة الاجتماعية مع التخفيض الجوهري للأخطار والتضحيات البيئية.

وهناك تعريف آخر يركز على البعد البيئي بشكل معمق، حيث يوسع دائرة الاقتصاد لتخدم التنوع الحيوي في الأنظمة البيئية ، وهذا التعريف مقترح من قبل تحالف الاقتصاد الأخضر (وهي منظمات غير هادفة للربح)، حيث يرون أن الاقتصاد الأخضر هو اقتصاد مرن يوفر حياة ذات جودة أفضل لجميع الكائنات الحية.

أما الغرفة التجارية الدولية فتعرف الاقتصاد الأخضر على أنه الاقتصاد الذي يدفع باتجاه العمل التبادلي التفاعلي بين النمو الاقتصادي والحس البيئي بما يحرز تقدما في التنمية الاجتماعية.

ويقرر تقرير عربي بعنوان الاقتصاد الأخضر في عالم عربي متغير صادر عن المنتدى العربي للبيئة والتنمية سنة 2011 أن الاقتصاد الأخضر يتأسس على إعطاء أوزان متساوية لمكونات الاستدامة، التي هي التنمية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية والاستدامة البيئية، ويؤكد ذلك التقرير على أن تحقيق أهداف الاستدامة بشكل متوازن يعين الدول العربية على تلافي النواقص التي ينشؤها الاقتصاد التقليدي كالبطالة والفقر وعدم تحقيق الأمن الغذائي والأمن الطاقوي فضلا عن عدم تحقيق العدالة التوزيعية للثروات وعدم تنويع الاقتصاد (البريدي، 2015، صفحة 222،224).

2-2 أهمية الاقتصاد الأخضر:

تتمثل أهمية الاقتصاد الأخضر فيما يلي (بكدي، 2020، صفحة 43):

- ✦ تعزيز سمعة الدولة على المستوى العالمي، والمساهمة في جذب أنواع جديدة من الاستثمارات (الاستثمارات الخضراء).

- ✦ يحافظ على البيئة والموارد ويخفض التكاليف ويحفز النمو الاقتصادي.
- ✦ تشجيع الابتكار والتنافسية الاقتصادية.
- ✦ توسعة السوق المحلي للعمل (الوظائف الخضراء) وإيجاد فرص عمل جديدة.
- ✦ المساهمة في تحسين صحة المجتمع ورفع رفاهيته.
- ✦ تعزيز الأمن البيئي والمائي والغذائي والطاقوي.
- ✦ رفع كفاءة استغلال الموارد الطبيعية وجلب أنواع جديدة من التكنولوجيا (التكنولوجيا الخضراء وتكنولوجيا تدوير النفايات).
- ✦ تقليل الإنفاق العمومي (الصحة، النفايات، الدعم المالي والاقتصادي) وذلك على المدى المتوسط والبعيد.
- ✦ التقليل من انبعاث غازات الانحباس الحراري المسببة للتغيرات المناخية.

3- المكاسب المحققة من تبني ممارسات التصنيع الأخضر

3-1 تعريف الصناعة الخضراء:

هي تلك الصناعة التي تعمل على تلبية الاحتياجات الانسانية والتنمية الاجتماعية والاقتصادية دون الإضرار بالبيئة والموارد الطبيعية، من خلال الاستثمار الأمثل للموارد المتجددة، الحد من المخلفات، إعادة الاستخدام وإعادة التدوير للتقليل من التأثير السلبي على الصحة والبيئة وتحسين كفاءة الطاقة، مما يؤدى إلى الحفاظ على الموارد الطبيعية وكذلك الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة اعتمادا على استخدام تكنولوجيات متوافقة مع البيئة (وزارة البيئة، جهاز شؤون البيئة جمهورية مصر العربية).

كما يعمل التصنيع الأخضر على تطوير عمليات وأنظمة تصنيع موفرة للطاقة لتحويل المواد إلى منتجات ذات انبعاثات منخفضة من غازات الاحتباس الحراري، وتقليل استخدام المواد السامة، وتقليل توليد النفايات، هذا كله بهدف دعم الأجيال القادمة من خلال تحقيق الاستدامة (J.Paulo, 2012, p. 5).

3-2 أهداف التصنيع الأخضر:

يهدف التصنيع الأخضر إلى تحقيق ما يلي:

- أن تكون المادة الداخلة والخارجة خلال العملية الإنتاجية في طبيعتها غير خطرة.
- منع الضياع بدلا من معالجتها.
- زيادة كفاءة الموارد والطاقة.
- تخفيض التعقيد للعمليات الصناعية والتصاميم للمنتج.

- تقليص تنوع المواد المستخدمة في تشكيل المنتج (فلاق، 2019، صفحة 124)

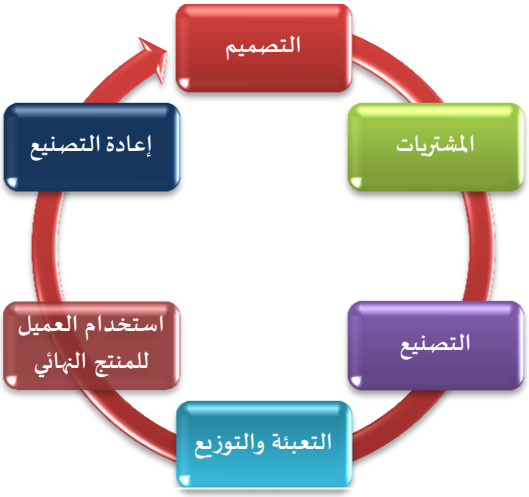
كما أن التصنيع الأخضر سيكون له تأثير كبير على البيئة، فما يقرب من 80% من النفايات السامة مصدرها صناعة الكهرباء والإلكترونيات وبالتالي فمن أهداف التصنيع الأخضر تقليل النفايات إلى الصفر وهو ما يؤدي إلى الحفاظ على البيئة وإيقاف التلوث، خاصة الاحتباس الحراري المؤثر على كوكب الأرض (رشيدي و فلاق، 2021، صفحة 945).

3-3 ممارسات التصنيع الأخضر:

تتمثل ممارسات التصنيع الخضراء GMP في منع التلوث الذي يتضمن تقليل استخدام الطاقة والمواد الخام والنفايات الصلبة وإعادة استخدام المنتجات وكذلك إعادة تدوير المياه، تشمل الممارسات الخضراء الأخرى استخدام المواد المتجددة، والطاقة الصديقة للبيئة، وإعادة تصميم المنتجات والعمليات، وتدريب الموظفين فيما يتعلق بممارسات الإشراف على المنتجات والتي بدورها تؤثر على المكاسب المالية وحماية البيئة وتحسين الأداء البيئي، تحقيق الكفاءة التنظيمية للمنظمة (رشوان، 2021، صفحة 413).

وممارسات التصنيع الأخضر تساعد المنظمة على زيادة درجة توجهها البيئي كما تؤدي إلى كفاءة الإنتاج (أي استخدام أقل للطاقة والمياه)، وانخفاض تكاليف المواد الخام عن طريق إعادة تدوير النفايات وتحسين صورة الشركة من خلال انخفاض سلبي للأثر البيئي، وتظهر دورة عملية التصنيع الأخضر في الشكل الموالي:

الشكل رقم (1): ممارسات التصنيع الأخضر



Source: Raja Ariffin Raja Ghazilla1, Novita Sakundarini1, Salwa Hanim Abdul-Rashid1, Nor Syakirah Ayub1, Ezutah Udoncy Olugu1, S. Nurmaya

Musa, **Drivers and barriers analysis for green manufacturing practices in Malaysian SMEs: A Preliminary Findings**, 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing,2015, P 659.

حيث يتبين من خلال الشكل أعلاه أن عملية التصنيع الأخضر تبدأ بالتصميم، تليها المشتريات والتصنيع والتعبئة والتوزيع واستخدام العميل للمنتج النهائي وآخر مرحلة هي إعادة التصنيع.

وهناك مبادئ للتصميم في التصنيع الأخضر أهمها (العبادي و الطويل، 2018، صفحة 50):

- المنتجات يجب أن تصمم لتقليل النفايات.
- الموارد المستعملة يجب أن تكون من الموارد المتوفرة الاقل سمية.
- الإنتاج والتصنيع يجب أن يحصلوا على أغلب مواردهم من الموارد المعادة التي يعاد استخدامها وتستخلص من الموارد المتخلص منها عوضا عن الموارد الأولية الجديدة، أي الصناعة يجب أن تشجع صناعة إعادة تدوير الموارد قيد الاستخدام.
- يجب استخدام الحد الأدنى من الطاقة والموارد في كل العمليات.
- التفاعلات القريبة والمغلقة يجب أن تتم بين الموردين، الزبائن، المنافسين لتقليل التعبئة والتغليف وتعظيم إعادة التدوير وإعادة الاستخدام.
- يتم تصميم المنتوج لكي يكون سهل التكييف مع الإبداعات المادية المتوفرة.
- كل منتوج يتم تصميمه حتى يمكن إما إعادة استخدامه أو أن يتم تكوين منتوج جديد منه أو من مكوناته.
- كل الأعمال يجب أن تصمم لتحسين البيئة والحفاظ على التنوع البيولوجي ولتخفيض أي آثار سلبية على الموارد الطبيعية.
- كل جزء من الطاقة في الصناعة يجب أن يقدم تحويلا ماديا.

4-3 أهمية التصنيع الأخضر:

تتجلى أهمية التصنيع الأخضر في: (وزارة البيئة، جهاز شؤون البيئة جمهورية مصر العربية):

- الاستخدام الكفء للمواد الخام والموارد الطبيعية.
- الحد من المخلفات الصلبة والسائلة وإعادة استخدام المخلفات الصناعية.
- استبدال المواد الخطرة السامة الداخلة فى الصناعة بمواد أقل سمية.
- التوافق بين الإنتاج والتكنولوجيا بما يتوافق مع المعايير البيئية العالمية.
- فتح مجالات جديدة في الاستثمارات والاقتصاد الأخضر.
- إنشاء الأعمال التى تمنح خدمات في الإنتاج الأنظف وتراعى المعايير البيئية.

- توفير بيئة صحية للأجيال الحاضرة والقادمة.
- خفض الانبعاثات الكربونية فى عمليات التصنيع للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري.

5-3 متطلبات التصنيع الأخضر:

تتمثل متطلبات التصنيع الأخضر فيما يلي (أحمد و الطويل، 2019، صفحة 80):

أ. **متطلب منع التلوث:** هو مصطلح يصف الأنشطة التي تعمل على تقليل كمية التلوث الناتجة عن عملية ما.

ب. **متطلب إدارة النفايات:** ويقصد به كيفية التعامل مع القمامة المتولدة نتيجة العمليات التشغيلية إذ يمكن للشركة إما رميها أو الحفاظ عليها والتي يمكن إعادة استعمالها في وقت لاحق وإحراقها أيضا تلك التي ليست هناك حاجة لها مرة أخرى والتي تمثل خطر على البيئة ان استمرت على حالتها الكيميائية نفسها.

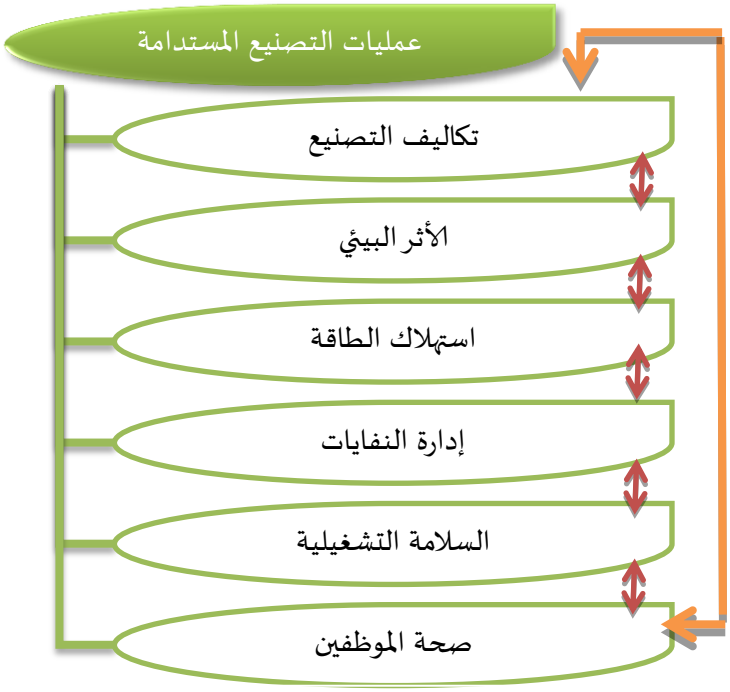
ج. **متطلب التصميم الأخضر:** هو العملية التي يتم من خلالها التصميم بطريقة فعالة إذ يتم ضمان الكفاءة في استعمال الطاقة أثناء الانتاج وفي مرحلة الاستعمال فضلا عن استعمال الموارد المتجددة إضافة إلى ذلك يتطلب هذا التصميم الحد الأدنى من استعمال المواد الخطرة ويمكن بسهولة التخلص من المنتج والمساهمة في التخطيط والتصميم لإعادة التدوير.

د. **متطلب الطاقة الخضراء:** الطاقة الخضراء هي ذلك النوع من الطاقة التي يمكن استعمالها بشكل مستمر دون أن تنضب أو ينفد منبعها، إذ أن هذه الطاقة تكرر وجودها في الطبيعة على نحو متكرر ودوري مثال على ذلك الاستفادة من طاقة الرياح والطاقة الشمسية وحرارة باطن الأرض من أجل العيش المستدام واستعمال الموارد الطبيعية بصورة ممتازة أي يتم استعمال واستهلاك الطاقة دون الأضرار البيئية العالمية.

هـ. **متطلب الهندسة الخضراء:** وتدل الهندسة الخضراء على تطبيق النظريات العلمية لتصميم وتطوير الحلول التقنية التي تسهم في الحفاظ على البيئة مع التركيز على إدارة النفايات الخطرة ومعالجة مياه الصرف الصحي وتلوث الهواء ومراقبته وإدارة النفايات الصلبة وتلوث المياه الجوفية مما يؤدي إلى تقليل التحدي الكمي للآثار البيئية للمنتجات والعمليات والنظم.

كما أن هناك مجموعة من العوامل التي تعمل على استدامة عمليات التصنيع الأخضر وبلوغها للمستويات المرغوبة والتي يبينها الشكل الموالي:

الشكل رقم (2): عمليات التصنيع المستدامة المتوقع بلوغها من خلال التحول إلى التصنيع الأخضر



Source: J.Paulo Davim, **Green Manufacturing Processes and Systems**, Springer, London, 2012, P12.

يتبين لنا من خلال الشكل أعلاه أن عمليات التصنيع الأخضر تعمل على المدى البعيد على تحقيق النجاعة والفعالية في عمليات التصنيع بحيث تصل في الأخير إلى تعظيم هدف الحفاظ على صحة الأفراد انطلاقا من تدنية تكاليف الإنتاج الذي يعمل بدوره على تقليل الآثار السلبية على البيئة ويوفر استهلاك الطاقة، إضافة إلى تركيزه على الإدارة الجيدة للنفايات والمحافظة على السلامة التشغيلية لمختلف الآلات المستخدمة في الإنتاج.

4- مساهمة التصنيع الأخضر في الحفاظ على البيئة وتحقيق الأمن الغذائي

4-1 دور التصنيع الأخضر في تحقيق كفاءة استخدام الطاقة والمحافظة على البيئة:

على إثر التطور الصناعي وما رافقه من استنزاف غير عقلاني للموارد المادية والطاقة وما نجم من ذلك من ملوثات ألحقت الضرر بالإنسان والبيئة الطبيعية التي يعيش فيها على حد السواء، الأمر الذي انعكس بآثاره على المنظمات الصناعية المعاصرة متمثلا بحاجاتها إلى مداخل جديدة في ممارسة عملياتها الصناعية التي تتناسب مع متطلبات المجتمع الحديث الذي بات أكثر وعيا بالقضايا البيئية ومصادر الخطورة فيها، ولتصبح الحاجة ملحة لتبني مدخل

التصنيع الأخضر نظرا لدوره في تحقيق كفاءة استخدام الطاقة وتحسين نوعية التربة من خلال:

أ. **ترشيد استخدام الموارد والطاقة:** ويتعلق بجهود المنظمات الصناعية لاستخدام موارد قابلة للتجديد واستخدام طاقة جديدة ونظيفة تطبق تقنية حفظ الطاقة، واستخدام موارد ثانوية كمواد أولية ومواد ناتجة من أعمال تدوير لمواد أخرى.

ب. **تعظيم المنافع الاقتصادية:** بدأت دول العالم اليوم تنظر إلى مواردها الطبيعية بأنها سلعة اقتصادية قابلة للنفاذ، الأمر الذي يفرض عليها التعامل مع تلك الموارد بكفاءة، وذلك باستخدام أساليب اقتصادية كفؤة وهذا ما دفع منظمات الأعمال إلى تبني نظام الإنتاج الأنظف في ممارساتها للمحافظة على مواردها الطبيعية، فضلا عن سعي المنظمات الصناعية إلى تحسين كفاءتها الإنتاجية للحصول على منافع اقتصادية كبيرة عبر تقليص الكلفة، وزيادة القيمة المضافة للمنتجات.

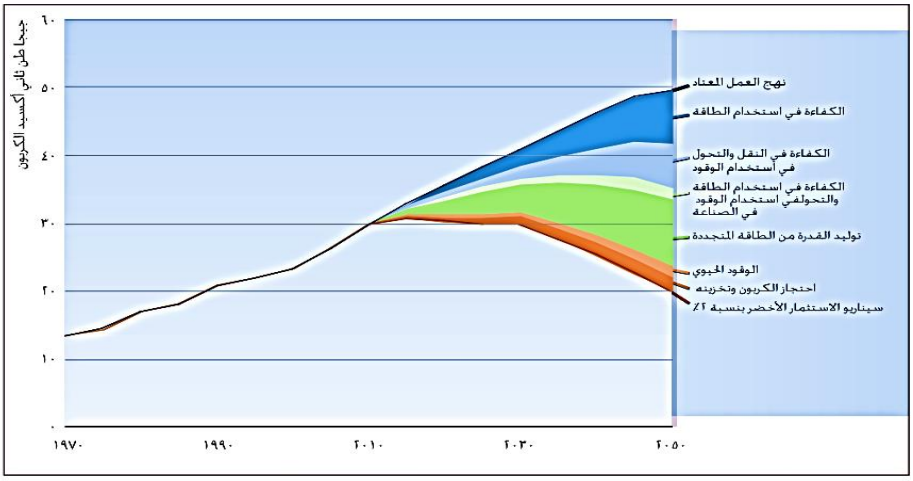
ج. **تقليل الأذى الذي يلحق بالبشرية والبيئة الطبيعية:** يترتب على سعي المنظمات الصناعية تقليل الأثر البيئي السلبي الناجم عن نشاطاتها وتبني واختيار تقنيات إنتاج تمنع توليد الانبعاثات والملوثات، وبما ينسجم مع الأنظمة والقوانين والتشريعات البيئية ويقلل من المخاطر المتوقعة على الإنسان والبيئة.

د. **بلوغ الكفاءة في استخدام الموارد الطبيعية والطاقة:** وهذا يتعلق بالسعي لتخفيض وتقليل الإسراف في استخدام الموارد الطبيعية، والعمل على إعادة تدوير المخلفات وبالتالي السيطرة على التلوث البيئي وبما يساهم في تحقيق نجاح مزدوج في التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، وبالنسبة لترشيد استهلاك الطاقة فإن الأمر يتعلق بزيادة كفاءتها وتقليل الضائع منها دون التضحية في أوقات استعمالها، فالعديد من المنظمات حاليا تعد تلك الآثار الخطرة الناجمة عن عملياتها الصناعية تجاه الإنسان والبيئة أحد أهم الدوافع لتبني نظام الإنتاج الأنظف، مما يستلزم وضع سياسات واتخاذ القرارات استراتيجية للبدائل التي من شأنها المحافظة على صحة الإنسان وموارد البيئة الطبيعية . (سلطان و بامرني، 2021، صفحة 312).

وأشاد برنامج الأمم المتحدة للبيئة، في منشور له جاء بعنوان "نحو اقتصاد أخضر مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر" لسنة 2011 إلى أن جدول أعمال السياسة الاستراتيجية الذي يدمج تخضير مجموعة من القطاعات الاقتصادية الرئيسية يستفيد من تضافر الجهود ويشجع النمو على المدى الطويل عن طريق التخفيف من ندرة الموارد، على

عكس السياسات التي تركز فقط على القطاعات الفردية، فالطاقة وتخفيض انبعاثات غازات الانبعاث الحراري مثال قوي حيث أن التزايد في استخدام الطاقة المتجددة يعززه اتخاذ تدابير كفاءة استخدام الطاقة في القطاعات الرئيسية، كالتصنيع، ويمكن أن يساهم إدماج عمليات التدوير وإعادة التصنيع في تقليل الحاجة إلى التوسع في إدارة النفايات، مما يسمح للاستثمارات في هذا القطاع بالتركيز على تحويل النفايات إلى طاقة، كما يمكن أن تؤثر ايجابيا على الإنتاج الزراعي وسبل المعيشة في الريف من خلال تحسين نوعية التربة وزيادة احتباس الماء.

الشكل رقم(3): الانخفاضات في ثاني غاز أكسيد الكربون المتعلقة بالطاقة من خلال تبني التصنيع الأخضر



المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، نحو اقتصاد أخضر- مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر-، 2011، ص25.

حيث يشير نفس المنشور إلى أن تخضير معظم القطاعات الاقتصادية سيؤدي إلى خفض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري إلى حد كبير ورفع كفاءة استخدام الطاقة في مختلف القطاعات والتوسع في الطاقة المتجددة، وبالتالي فإن كثافة الطاقة العالمية ستنخفض بنحو 40٪ بحلول عام 2030 وسينخفض الحجم السنوي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون المتعلقة بالطاقة إلى 20 جيجا طن في عام 2050 بدلا من المستوى الحالي البالغ حوالي 30 جيجا طن، وإذا تم تنحية الكربون المحتملة في الزراعة الخضراء، فمن المتوقع أن يثمر الاستثمار الأخضر في الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إلى حد 2 درجة مئوية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2011، صفحة 25).

2-4 ضرورة التوجه نحو الإنتاج العضوي الصناعي والزراعي:

تنتشر في العديد من الدول المتقدمة في العالم المتاجر والمحلات التي تختص ببيع المنتجات العضوية والحيوية والتي يتم إنتاجها بواسطة الإنتاج الصناعي العضوي أو بأسلوب الزراعة العضوية، وتنطلق هذه المنتجات من مصادر طبيعية المنشأ وبأساليب صناعية صديقة للبيئة والتي تهدف بالنهاية إلى الاهتمام بصحة الإنسان والبيئة من خلال تقديمها وبيعها للمنتجات الطبيعية والصحية الخالية من أي أثار كيميائية ضارة، ويعرف الإنتاج العضوي (الصناعي والزراعي) بأنه الإنتاج الذي تستخدم فيه مواد أولية منتجة من مصادر طبيعية في جميع مراحله مستخدمين الوسائل الصناعية أو الزراعية الصديقة للبيئة، وتشمل جميع النظم التي تشجع الإنتاج بوسائل سليمة بيئيا واجتماعيا واقتصاديا، وتعتبر هذه النظم حماية صحة الإنسان والبيئة عنصران أساسيان في نجاح الإنتاج، وفي الإنتاج الصناعي العضوي غير مسموح استخدام العديد من المواد الأولية والمضافات مثل : (مثل المواد الحافظة والملونات والمؤكسدات والمضادات الحيوية واللحوم والمحاصيل المعدلة جينيا وعمليات التشييع ..)، أما في الإنتاج الزراعي العضوي فإنه غير مسموح استخدام كل من (الأسمدة الكيماوية الصناعية، والمبيدات الكيماوية السامة، وبذور السلالات المحورة وراثيا، والهرمونات..) ويفعل الإنتاج العضوي بشطريه الصناعي والزراعي القوانين التي تهدف إلى المحافظة على صحة الإنسان وجعل نوعية الصناعة و الزراعة جزء لا يتجزأ من البيئة الطبيعية وليس عبئا عليها.

وفيما يلي أهم الشروط والأهداف الأساسية للإنتاج العضوي بشطريه الصناعي والزراعي:

- المحافظة على البيئة وصحة الإنسان.
- إنتاج منتجات صحية عضوية ذات محتوى غذائي عالي خالية من كافة أثار المواد الكيميائية.
- المحافظة على جميع الكائنات الحية الدقيقة والحياة البرية النباتية والحيوانية.
- المحافظة على خصوبة التربة والاهتمام بزيادتها على المدى الطويل.
- استخدام الموارد الطبيعية المتجددة في نظم الإنتاج الصناعي والزراعي.
- إيجاد التوازن بين إنتاج المحاصيل الزراعية وتربية الحيوانات وتوفير الظروف الطبيعية والتي تتلاءم مع حياتها في الطبيعة ونظام غذاؤها الطبيعي.
- إستخدام الآلات والمكائن صديقة البيئة.
- التخلص من النفايات بأنواعها وأشكالها والناتجة عن عمليات التصنيع بطرق علمية بحيث لا تلحق أي ضرر بالإنسان والبيئة وكافة أشكال الحياة فيها.

- اعتبار المشروع الصناعي أو الزراعي جزء لا يتجزأ من البيئة ويكون عونا لها (جرعتلي، 2011).

الخلاصة

بعد تطرقنا لموضوع التصنيع الأخضر والدور الكبير الذي يلعبه في التحول إلى الاقتصاد الأخضر والأهمية الكبيرة لكليهما في المحافظة على البيئة وحماية التربة الزراعية خاصة، توصلنا إلى أنه أصبح من الضروري تبني ممارسات التصنيع الأخضر، خاصة مع الارتفاع المتزايد لعدد سكان العالم واستمرار توسع المدن على حساب المساحات الخضراء وبالتحديد المساحات الزراعية، ومحاولة الاستفادة من الابتكارات التكنولوجية خاصة في هذا القطاع باعتباره المتسبب الرئيسي في نسبة كبيرة من انبعاثات الغازات الضارة الناتجة عن حرق الوقود الأحفوري التي تقوم بها المصانع باستمرار، كما رأينا أن التوجه لتطبيق التقنيات النظيفة للتصنيع والإنتاج ومحاولة تطويرها أضحى مطلبا أساسيا لحماية البيئة، وبشكل خاص التربة التي تعتبر سلامتها صحة وأمنا لغذائنا في الحاضر والمستقبل، وتوصلنا إلى أن المخلفات والنفايات الصلبة الناتجة عن عمليات التصنيع تنتقل للتربة فتسهم في تغيير تركيبتها وتلويثها، وهو ما ينعكس بالسلب على ما تنتجه من محاصيل زراعية مضرة بالإنسان والحيوان، وبالتالي فالتصنيع الأخضر يساعد على بلوغ هدف تحقيق التنمية المستدامة والمحافظة على الموارد المتاحة على المدى البعيد كما أن العمل على تفعيل ممارسات التصنيع الأخضر من شأنها أن تحمي التربة من التلوث وتحافظ على المحاصيل الزراعي وبالتالي تحقيق الأمن الغذائي المستدام.

استنادا إلى ما سبق وما تم التوصل إليه من نتائج يمكن اقتراح التوصيات التالية:

- ✍ الحث على التحول إلى الاقتصاد الأخضر من خلال الحرص على نشر الوعي البيئي والصحي لدى كل أفراد المجتمع من وزيادة الاستثمارات النظيفة الهادفة إلى المحافظة على البيئة.
- ✍ سن التشريعات والقوانين وتطبيقها بحزم لوقف ومنع مصادر الملوثات أيا كان نوعها.
- ✍ تحديث المنشآت الصناعية ورصد انبعاثاتها الغازية للتحقق من عدم تسببها في الإضرار بالبيئة.
- ✍ تصميم منتجات صديقة للبيئة في تركيبتها حتى لا يتسبب تحللها في تضرر المحيط والتربة.
- ✍ محاولة إيجاد الطرق الفعالة لجمع ومعالجة النفايات وإعادة تدويرها وإنشاء مواقع ردم تراعي المعايير البيئية.

✍تشجيع القائمين على القطاع الزراعي على استخدام تقنيات الزراعة الحديثة من أجل الرفع من كفاءة المزارع والمحافظة على سلامة التربة.

قائمة المصادر والمراجع

1. Davim J.Paulo. (2012). *Green Manufacturing Processes and Systems*. London، New York: Springer.
2. أحمد محمد عبد العال رشوان. (جويلية، 2021). تأثير ممارسات التصنيع الأخضر على الأداء المستدام، الدور الوسيط لتكامل إدارة سلسلة التوريد الخضراء، دراسة تطبيقية على الشركات الصناعية في مصر. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، 2*(2)، الصفحات 444-407.
3. النعيمي سعد الله نجم. (2021). *التربة السليمة وصحة الغذاء والإنسان*. بيروت، لبنان: دار الكتب العلمية.
4. برنامج الأمم المتحدة للبيئة. (2011). *نحو اقتصاد أخضر مسارات إلى التنمية المستدامة والقضاء على الفقر*.
5. حسن طلال أحمد، و أكرم أحمد الطويل. (2019). استراتيجيات الشراء الأخضر وأثرها في متطلبات التصنيع الأ×ضر دراسة استطلاعية في الشركة الوطنية لصناعة الأثاث المنزلي الموصل. *مجلة تنمية الرافدين، 38*(123).
6. حكمت رشيد سلطان، و هنار إبراهيم أمين بامرني. (2021). *إدارة الإنتاج والعمليات نظم التصنيع المعاصرة والمتكاملة CIMs*. عمان، الأردن: الأكاديميون للنشر والتوزيع.
7. حميدة رشيدي، و محمد فلاق. (7 جوان، 2021). مزايا تبني الشركات للتصنيع الأخضر- شركة BMW أنموذجا-. *مجلة إدارة الأعمال والدراسات الاقتصادية، 7*(1).
8. رقية حدادو. (31 ديسمبر، 2021). التمويل الأخضر كأحد أدوات الاقتصاد الأخضر لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر. *مجلة المقريزي للدراسات الاقتصادية والمالية، 5*(2).
9. سعد الله نجم النعيمي. (2021). *التربة السليمة وصحة الغذاء والإنسان* (الإصدار 1). بيروت، لبنان: دار الكتب العلمية.
10. شهلة سالم خليل العبادي، و أكرم أحمد الطويل. (2018). *إدارة سلسلة التوريد الخضراء GSCM*. الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
11. ضحى إسماعيل. (23 جويلية، 2020). *أسباب تلوث التربة*. تاريخ الاطلاع 21 فيفري، 2022، على الرابط

https://mawdoo3.com/%D8%A3%D8%B3%D8%A8%D8%A7%D8%A8_%D8%AA%D9%84%D9%88%D8%AB_%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A8%D8%A9

12. عبد الله بن عبد الرحمن البريدي. (2015). *كتاب التنمية المستدامة مدخل تكاملي لمفاهيم الاستدامة وتطبيقاتها مع التركيز على العالم العربي*. المملكة العربية السعودية: العبيكان للنشر.
13. عبد النبي محمد سيد. (2019). *التلوث البيئي وباء عصر العولمة*. الجيزة، مصر: وكالة الصحافة العربية.
14. فاطمة بكدي. (2020). *الاقتصاد الأخضر من النظري إلى التطبيق*. عمان، الاردن: مركز الكتاب الأكاديمي.
15. مجد جرعتلي. (02 نوفمبر، 2011). *الإنتاج العضوي الصناعي والزراعي*. تاريخ الاطلاع 22 فيفري، 2022، من دراسات خضراء: http://green-studies.com/2011/11/
16. محمد فلاق. (2019). *المسؤولية الاجتماعية لمنظمات الأعمال*. الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
17. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة fao . (بلا تاريخ). *منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة*. تاريخ الاطلاع 16 فيفري، 2022، على الرابط:
https://www.fao.org/news/story/ar/item/1410538/icode/
18. وزارة البيئة، جهاز شؤون البيئة جمهورية مصر العربية. (بلا تاريخ). *وزارة البيئة، جهاز شؤون البيئة جمهورية مصر العربية*. تاريخ الاطلاع 20 فيفيري، 2022، من وزارة البيئة، جهاز شؤون البيئة جمهورية مصر العربية: https://www.eeaa.gov.eg/